

ურაბ კაციტაძე



ჯანმრთელობის ნეიტრონა



ზურაბ კაციტაძე



დაბიანის ნატოპია

საქართველოს უმაღლესი და საშუალო
სპეციალური განათლების სამინისტროს მიერ
დამტკიცებულია სახელმძღვანელოდ სამედიცინო
უნივერსიტეტის სტუდენტთათვის

1 ნაწილი

გამომცემლობა «მედიკა»

თბილისი - 2017

წინამდებარე სახელმძღვანელო შედგენილია სამედიცინო უნივერსიტეტის მედიცინის ფაკულტეტის პროგრამის მიხედვით.

აღნიშნული პროგრამის შესაბამისად საჭირო გახდა ორგანიზმის ასკაობრივი განვითარების, ფილოგენეზის, ემბრიოგენეზისა და სხვა დამატებითი საკითხების განხილვა. ამასთან ერთად, პროგრამა ითვალისწინებს პირველ რიგში მოზრდილი ადამიანის ანატომიის შესწავლას და მხოლოდ ამის შემდეგ გადასვლას სხვადასხვა ასაკის ბავშვის დამახასიათებელი ანატომიური თავისებურებების განხილვა-შესწავლაზე, რამაც, ცხადია, მასალის მოცულობა გაზარდა. ზემოაღნიშნულის საფუძველზე წიგნში ნაწილობრივ შემცირებულია ადამიანის ორგანიზმის სისტემათა განხილვის კერძო ნაწილი, ანუ მასალის აღწერილობითი მხარე, რამაც შესაძლებელი გახადა უფრო ვრცლად ყოფილიყო წარმოდგენილი შესავალი ნაწილი, სადაც ადამიანის ორგანიზმის ზრდა-განვითარებისა და გარემოსთან ურთიერთობის საკვანძო საკითხებია გაშუქებული. ავტორი ადამიანის ორგანიზმის ყველა სისტემას განიხილავს ფუნქციური ანატომიის თვალსაზრისით, ოთხი სასიცოცხლო ფუნქციით – მოძრაობა, ნივთიერებათა ცვლა, გამრავლება და, რეაგირებისა და ინტეგრაციის განმახორციელებელი აპარატების სახით.

სახელმძღვანელოში გამოყენებულია პარიზის ანატომიური ნომენკლატურის უკანასკნელი რედაქცია (ტოკიო, 1975წ.).

წიგნი გათვალისწინებულია სამედიცინო ფაკულტეტების სტუდენტებისა და პრაქტიკოსი ექიმებისათვის.

I გამოცემის:

რეცენზენტები:

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის
წევრ-კორესპონდენტი პროფ. ი. ფალაშვა, †
მედ. მეცნ. დოქტ. პროფ. შ. ძეგანიშვილი †

რედაქტორი აკად. ნ. ჯამახიშვილი †

რედაქციის გამგე ვ. კობიაშვილი
რედაქტორები: გ. კაციტაძე, მ. ომანიძე
მხატვრული რედაქტორი მ. ჰავჭავაძე
მხატვრები: ი. კალაძე, ლ. ბოტკოველი
გარეკანის მხატვარი ნ. ვეკუა
ქრომოგრაფიკული ა. მამრიკიშვილი
ტექნოლოგიური მ. ასათიანი
უფროსი კორექტორი ნ. დგებუაძე
კორექტორი ი. მანჯავიძე

სარჩევი

კერძო ანატომია

I. საპრდინ-მამოძრავებელი აპარატი	9
ა. სწავლება ძვლების შეხახებ — ოსტეოლოგია (ძვლოვანი სისტემა)	9
ზოგადი ოსტეოლოგია	9
1. ძვალი როგორც ორგანო	10
2. ძვლის აგებულება	10
3. ძვლის ბიოქიმიური, ფიზიკური და მექანიკური თვისებები	15
4. ძვლის განვითარება ფილოგენეზსა და ონტოგენეზში	17
5. ძვლის თანმხლები ელემენტები	22
6. ძვლების კლასიფიკაცია ფორმის, აგებულებისა და განვითარების მიხედვით	25
კერძო ოსტეოლოგია	29
I ლერძულა ჩონჩხი	29
1. ხერხემლის სვეტი	29
1.1. გულმკერდის მალეები	29
1.2. კისრის მალეები	31
1.3. წელის მალეები	32
1.4. ვაჟის ძვალი	33
1.5. კუდუსუნის მალეები	35
1.6. ხერხემალი მთლიანად	35
1.7. მალეების და ხერხემლის ანომალიები	38
2. გულმკერდის ჩონჩხი	40
2.1. წეკნები	40
2.2. მკერდის ძვალი	40
2.3. გულმკერდის ღრუ	42
2.4. გულმკერდისა და მისი ჩონჩხის ასაკობრივი თავისებურებანი.	45
3. თავის ქალას ჩონჩხი	48
ა. ტვინის ქალას ძვლები	48
3.1. კეფის ძვალი	48
3.2. თხემის ძვალი	50
3.3. შუბლის ძვალი	51
3.4. საფეთქლის ძვალი	53
3.5. სოლისებრი ძვალი	58
3.6. ცხავის ძვალი	61
3.7. ცრემლის ძვალი	63
ბ. სახის ქალას ძვლები	63
3.8. ზედა ყბა	63
3.9. ცხვირის ძვალი	65
3.10. სასის ძვალი	65
3.11. ცხვირის ქვემო ნიჟარა	66
3.12. სახნისი	67
3.13. ყვრიმალის ძვალი	67
3.14. ქვედა ყბა	67
3.15. ინის ანუ ენისქვეშა ძვალი	69
გ. მთლიანი თავის ქალა	69
1. ქალასარქველი	71
2. ქალას ფუძე	72
დ. სახის ქალა, მისი ღრუები და ფოსოები	75
ე. თავის ქალას ფორმები	78
ვ. თავის ქალას რენტგენოანატომია	81
ზ. თავის ქალას განვითარება და ასაკობრივი თავისებურებანი	84

II დამატებითი ჩონჩხი. კიდურების ძვლები	90	2. მალთა წყვეტილი შეერთებანი (სახსრები)	153
ა. ზემო კიდურის ჩონჩხი	91	ბ. გულშეკრდის შეერთებანი	155
1. ზემო კიდურის სარტყელი	91	გ. ქალას ძვლების შეერთებანი	157
1.1. ლაიფი	91	1. ქალას უწყვეტი შეერთებანი	159
1.2. ბეჰის ძვალი	92	2. ქალას წყვეტილი შეერთებანი (სახსრები)	161
2. ზემო კიდურის თავისუფალი ნაწილის ჩონჩხი	94	2.1. საფეთქელ-ქვედაყბის სახსარი	161
2.1. მხრის ძვალი	94	2.2. ატლანტ-კეფის სახსარი	162
2.2. წინამხრის ძვლები	96	II დამატებითი ჩონჩხის ძვალთა შეერთებანი	162
2.3. მტევნის ძვლები	98	1. ზემო კიდურის სარტყლის ძვლების შეერთებანი	162
3. ზემო კიდურის ძვლების განვითარება და ასაკობრივი თავისებურებანი	101	1.1. მკერდ-ლაიფის სახსარი	162
4. ზემო კიდურის ძვლების ანომალიები	105	1.2. ლაიფ-აქრომიონის სახსარი	164
ბ. ქვემო კიდურის ჩონჩხი	106	1.3. ბეჰის ძვლის საკუთარი იოჯები	164
1. ქვემო კიდურის სარტყელი	106	2. ზემო კიდურის თავისუფალი ნაწილის სახსრები	166
1.1. მენჯის ძვალი	106	2.1. მხრის სახსარი	166
1.2. მენჯი მთლიანად	109	2.2. იდაყვის სახსარი	168
2. ქვემო კიდურის თავისუფალი ნაწილის ჩონჩხი	113	2.3. წინამხრის ძვლების ურთიერთ-დაკავშირება	172
2.1. ბარძაყის ძვალი	113	2.4. სხივ-მჯგის სახსარი	173
2.2. კანკის ძვლები	116	2.5. მჯგის ძვალთა სახსრები	174
2.3. ტერფის ძვლები	118	2.6. მუჭა-ნების სახსრები	175
3. ქვემო კიდურის ძვლების განვითარება და ასაკობრივი თავისებურებანი	122	2.7. ნეზ-ფალანგთა სახსრები	175
4. ქვემო კიდურის ძვლების ანომალიები	126	2.8. მტევნის ფალანგთაშუა სახსრები	176
III ჩონჩხის ანთროპომეტრიული წერტილები	127	3. ქვემო კიდურის სარტყლის შეერთებანი	177
ბ. სწავლება ძვალთა შეერთებების შესახებ — ართოლოგია	130	3.1. გავა-თქმის სახსარი	177
ზოგადი ანთროპოლოგია	130	3.2. ბოქვენის სიმფიზი	177
I. უწყვეტი შეერთებანი	133	3.3. მენჯის უწყვეტი შეერთებანი	178
1. ძვალთა შეერთებანი ბოქვოვანი ქსოვილით	133	4. ქვემო კიდურის თავისუფალი ნაწილის ძვლების შეერთებანი	179
2. სტრილოვანი შეერთებანი	136	4.1. მენჯ-ბარძაყის სახსარი	179
3. ძვლოვანი შეერთებანი	137	4.2. მუსხლის სახსარი	183
II. ძვალთა წყვეტილი ანუ სინოვიური შეერთებანი (სახსრები)	137	4.3. კანკის ძვლების შეერთებანი	187
1. სახსრის ძირითადი ელემენტები	138	4.4. ცოკ-წვივის სახსარი	188
2. სახსრის დამატებითი ელემენტები	140	4.5. უცაბა ტერფის ძვალთა სახსრები	190
3. სახსრების კლასიფიკაცია ანატომიური სირთულის მიხედვით	142	4.6. წინა ტერფის სახსრები	192
4. სახსრების კლასიფიკაცია ბიომექანიკური თვისებებისა და ფორმის მიხედვით	143	4.7. ტერფის ფალანგთაშორის სახსრები	192
4.1. სამღერძიანი ანუ მრავალღერძიანი სახსრები	145	5. მთლიანი ტერფი	194
4.2. ორღერძიანი სახსრები	146	გ. სწავლება კუნთების შესახებ (მიოლოგია)	
4.3. ერთღერძიანი სახსრები	147	ზოგადი მიოლოგია	196
III. აღმნიშნის სხეულისა და მისი ნაწილების მოძრაობის ძირითადი სახეები	147	1. კუნთოვანი ქსოვილის სახეები	196
კერძო ანთროპოლოგია	150	2. განივზოლიანი კუნთის აგებულება	197
I ღერძული ჩონჩხის ძვალთა შეერთებანი	150	3. ჩონჩხის კუნთების განვითარება	200
ა. ხერხემლის მალთა შეერთებანი	150	3.1. ჩონჩხის კუნთების განვითარება ფილოგენეზში	200
1. მალთა უწყვეტი შეერთებანი	150	3.2. ჩონჩხის კუნთების განვითარება ონტოგენეზში	201
		4. კუნთი როგორც ორგანო	208

5. ჩონჩხის კუნთების მუშაობის ძირითადი მექანიზმი (ბიომექანიკა)	215
6. ჩონჩხის კუნთების დამზნარე ანატომიური ელემენტები	222
7. კუნთების კლასიფიკაცია	225
კერძო მითოლოგია	228
1. თავის კუნთები	228
1. სახის ქალას კუნთები	228
1.1. საღებო კუნთები	228
1.2. საკუთრივ სახის ანუ მიმიკური კუნთები	231
1.3. ძუძუს წოვის აქტი	236
2. ტვინის ქალას კუნთები	237
2.1. ქალასარქველის კუნთები	237
2.2. კეფის ქვეშა კუნთები	238
II. კისრის კუნთები	240
1. კისრის ზედაბირული კუნთები	241
2. კისრის შუა კუნთები	242
2.1. ინის ძვლის ზევით განლაგებული კუნთები	243
2.2. ინის ძვლის ქვევით განლაგებული კუნთები	243
3. კისრის ღრმა კუნთები	245
4. კისრის ფასციები	246
5. კისრის სამკუთხედები	247
III. გულმკერდის კუნთები	248
1. გულმკერდის საკუთარი კუნთები	250
2. ზემო კიდურის გულმკერდთან დამაკავშირებელი კუნთები	250
3. შუასაბჯირი, დიაფრაგმა	254
4. გულმკერდის ფასციები	256
5. სუნთქვითი მოძრაობები და მათში მონაწილე კუნთები	257
IV. მუცლის კუნთები	259
1. მუცლის წინა კუნთები	260
2. მუცლის ვეგეტატივი კუნთები	261
3. მუცლის უკანა კუნთები	262
4. მუცლის ბრესის სუსტი ადგილები	263
5. მუცლის ფასციები	268
1. ზურგის ზედაბირული კუნთები	269
2. ზურგის ღრმა კუნთები	270
3. ზურგის ფასციები	274
4. ტორსის მოძრაობანი	275
VI. ზემო კიდურის კუნთები	276
1. ზემო კიდურის სარტყლის კუნთები	276
2. ზემო კიდურის თავისუფალი ნაწილის კუნთები	278
2.1. მხრის კუნთები	278
2.2. წინა მხრის კუნთები	279
2.3. ზელის მტევნის კუნთები	286
3. ილღის ფსო	289
4. ზემო კიდურის ფასციები	289
4. ზემო კიდურის მოძრაობანი და მათში მონაწილე კუნთები	292

VII. ქვემო კიდურის კუნთები	293
1. ქვემო კიდურის სარტყლის კუნთები	293
1.1. შენჯის შიგა კუნთები	293
1.2. შენჯის გარეთა კუნთები	294
2. ქვემო კიდურის თავისუფალი ნაწილის კუნთები	296
2.1. ბარძაყის კუნთები	296
ა. წინა ჯგუფის კუნთები	298
ბ. მედიალური ჯგუფის კუნთები	300
გ. უკანა ჯგუფის კუნთები	300
დ. ბარძაყის არხი	301
ე. მომზიდველი არხი	301
ვ. უხლქვეშა ფსო	302
2.2. კანქის კუნთები	302
ა. წინა ჯგუფის კუნთები	303
ბ. გარეთა ჯგუფის კუნთები	304
გ. უკანა ჯგუფის კუნთები	307
2.3. ტერფის კუნთები	307
ა. ტერფის ზურგის კუნთები	307
ბ. ტერფის ძირის კუნთები	307
3. ქვემო კიდურის ფასციები და სინოვიური ბუდეები	309
4. ქვემო კიდურის მოძრაობები	312
V. II. კუნთოვანი სისტემის ანომალიები	314
II. ნივთიერებათა ცვლის აპარატი	315
ა. საჭმლის მომნელებელი სისტემა	318
ზოგადი ნაწილი	319
1. საჭმლის მომნელებელი მილი	319
2. საჭმლის მომნელებაში მონაწილე ჭირკვლები	324
3. საჭმლის მომნელებელი სისტემის განვითარება ემბრიოგენეზში	324
კერძო ნაწილი	326
1. წინა ნაწლავის ორგანოები	326
1.1. პირის ღრუ	326
1.2. ენა	331
1.3. სანერწყვე ჭირკვლები	338
1.4. კბილები	340
1.5. ხახა	355
1.6. საყლაპავი მილი	359
1.7. კუჭი	362
2. შუა ნაწლავის ორგანოები	370
ა. წერილი ნაწლავები	370
2.1. თორმეტგოჯა ნაწლავი	375
2.2. წვილი ნაწლავის ქორჯლოვანი ნაწილი	379
ბ. შუა ნაწლავის მსხვილი ჭირკვლები	381
2.3. ღვიძლი	382
2.4. პანკრეასი	390
3. უკანა ნაწლავი (მსხვილი ნაწლავები)	392
3.1. ბრმა ნაწლავი	392
3.2. კოლინჯი	393
3.3. სჭორი ნაწლავი	397
4. პერიტონეუმი	402
4.1. ჭოჩალი	404

4.2. მცირე ბალეტონი	405
4.3. დიდი ბალეტონი	406
5. საკვები მილისა და მისი ჯირკვლების განვითარება და ანატომია	412
5.1. განვითარება	412
5.2. საჭმლის მომნელებელი ორგანოების ანომალიები	425
ბ. ხასუნთქი სისტემა	426
ზოგადო ნაწილი	426
კერძო ნაწილი	429
1. სასუნთქი გზების ორგანოები	429
1.1. გარეთა ცხვირი	429
1.2. ცხვირის ღრუ	431
1.3. ხორხი	434
1.4. სასულე	444
2. ფილტვები	448
2.1. პლევრა	458
3. სასუნთქი სისტემის ორგანოების გან- ვითარება	461
გ. გაშოკოვის სისტემა	462
ზოგადი ნაწილი	462
კერძო ნაწილი	462
1. შარდის წარმოქმნილი ორგანოები	462
1.1. თირკმლები	462
2. შარდის გამტარებელი ორგანოები	475
2.1. შარდსაწვეთები	475
2.2. შარდის ბუშტი	476
2.3. შარდსადენი	479
3. საშარდე სისტემის განვითარება და ანომალიები	480
III. ბამრავლების აპარატი	486
ა. მამაკაცის სასქესო სისტემა	486
1. სათესლე	486
2. თესლის გამომტანი სადინარი	489
3. სათესლე პარკი და სათესლე ბაგირაკი	490
4. სათესლე ბუშტუკი	492
5. წინამდებარე ჯირკვალი	493
6. მამაკაცის შარდსადენი	495
7. ასო	497
ბ. ქალის სასქესო სისტემა	500
1. სავერცხე	500
2. საშვილოსნო	503
3. საშვილოსნოს ლულა	508
4. საშო	509
5. ქალის ფარეთა სასქესო ორგანოები	511
ვ. სარევე ჯირკვლები	513
გ. შორისი	514
დ. სასქესო სისტემის განვითარება	517
ე. სასქესო სისტემის ანომალიები	522

რამდენადაც ღლეისათვის, საერთაშორისო სტანდარტების შე-
საბამისად, გაუქმებულია პედიატრიული ფაკულტეტები და ექიმ-
პედიატრის ფაკულტეტურად მომზადება აღარ ხორციელდება, მათი
პრაქტიკული ფუნქცია – ბავშვის სამედიცინო „პატრონაჟი“, გადავიდა
მკურნალ ექიმზე. ამდენად, ყოველ ექიმს (ოჯახის ექიმს) მოეთხოვება
სათანადო ცოდნა ასაკობრივი ანატომიის სფეროში. ამიტომ პირველი
გამოცემიდან ეს თემა ამოღებულია და სურათების ნომერაცია ნაც-
ვლად 1-სა იწყება 37 ნომრიდან.

იმასთან დაკავშირებით, რომ მომავალი სპეციალისტის მატერი-
ალურ-დიდიექტიკური მსოფლმხედველობის ჩამოყალიბებაში მნიშ-
ვნელოვანი ადგილი უჭირავს ანატომიას, შევეცადეთ გაგვეცა პასუხი
არა მარტო კითხვაზე „როგორ არის მოწყობილი ჩვენი ორგანიზმი?“,
არამედ შეძლებისამებრ კითხვაზეც „რატომ არის იგი ასე აგებული?“ ეს
კი შესაძლებელია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ორგანოს ანატომიური
თავისებურება განიხილება მის ფუნქციასთან კავშირში. ამ პრინციპზე
დამყარებული თეორიული ცოდნა დაეხმარება მომავალ ექიმს სხვა-
დასხვა დაავადების მექანიზმის სწორად ახსნაში; ამაში მდგომარეობს
თანამედროვე ფუნქციური ანატომიის არსი. ასევე წმინდა პრაქტიკუ-
ლი თვალსაზრისით შევეცადეთ შედარებით კომპაქტურად გადმოგვცა
კერძო განაკვეთები ძვლების, ძვალთა შეერთებისა და კუნთების შესა-
ხებ. ამან კი საშუალება მოგვცა გაგვეფართოებინა სისტემათა ზოგადი
ნაწილი, მასალა, რომელიც ეხება ორგანიზმის ზრდა-განვითარებას,
შინაგან ორგანოებს, გულ-სისხლძარღვთა და ნერვიულ სისტემებს.

ასაკობრივი ანატომიის თანამედროვე მონაცემები ვეღარ აკმაყო-
ფილებს პრაქტიკოსი ექიმის გაზრდილ მოთხოვნებს, მათი ნაწილი
მნიშვნელოვნად მოძველებულია, ბევრ შემთხვევაში ჯერ კიდევ არ არის
გაცემული პასუხი ასაკობრივი ანატომიის პრაქტიკისთვის საინტერესო
აქტუალურ საკითხებზე, ზოგჯერ გვაძურ მასალზე მიღებული მონაცე-
მები ვერ იძლევა ზუსტ ანალოგიას კლინიკურ დაკვირვებასთან შე-
დარებისას.

ღლეისათვის, რომ არაფერი ვთქვათ ასაკობრივ ანატომიაზე მთლი-
ანად, მედიცინის თითქმის ყველა ვიწრო კლინიკური დარგი დიფერენ-
ცირებულია მოზრდილისა და ბავშვის ასაკის სპეციალობებად (ბავშვთა
ქირურგია, ნევროლოგია, ოფთალმოლოგია, გინეკოლოგია და სხვ.).
ყოველივე ზემოაღნიშნული უფლებას გვაძლევს გამოვთქვათ იმედი,
რომ სახელმძღვანელო გარკვეულ სარგებლობას მოუტანს მრავალი
დარგის პრაქტიკოს ექიმებსაც.

სახელმძღვანელო შეძლებისდაგვარად ვრცლად არის ილუსტრირე-
ბული, ურომლისოდაც ანატომია მხოლოდ მშრალი ფაქტების კონ-

სტატაცია იქნებოდა. საილუსტრაციოდ გამოყენებულია სურათები და სქემები ანატომიის კლასიკური სახელმძღვანელოებიდან და ფუნდამენტური ნაშრომებიდან (ძირითადად ფერადი სურათები რ.დ. სინელნიკოვის, კიშ-სენტაგოტაის, ბერტოლინ-ლოიტერის და კალელეონარტ-პლაცერის ადამიანის ანატომიის ატლასებიდან, ხოლო დანარჩენი – მ. გ. პრივესის, ა. ანდრონესკუს, ი.თ. ისაკოვის სახელმძღვანელოებიდან, ე. მ. მარგორინის, თ. ი. ვალკერის, ლ. კ. სემიონევის, ი. გ. გალუნოვის, ვ. ფრიემანის და სხვათა ნაშრომებიდან). გადმოღებული ილუსტრაციების ნაწილი შეესებულებოდა და გადახალისებულია, ზოგი ილუსტრაცია კი ორიგინალურია და შერჩეულია ჩვენს კათედრაზე 60 წლის მანძილზე დაგროვილი მასალიდან. ასაკობრივი ანატომიის სახელმძღვანელოს გამოცემა პირველი ცდაა არა მარტო ჩვენს რესპუბლიკაში, არამედ მსოფლიო მასშტაბითაც, ამიტომ იგი არ იქნება მოკლებული ხარვეზებს როგორც სტრუქტურის, ასევე შინაარსის მიხედვით. ავტორი დიდი მადლიერების გრძნობით მიიღებს ყველა საქმიან შენიშვნას.

I. ს ა ყ რ ლ ე ნ - მ ა მ ო ძ რ ა ვ ე ბ ე ლ ი ა ა ნ ა რ ა ზ ი

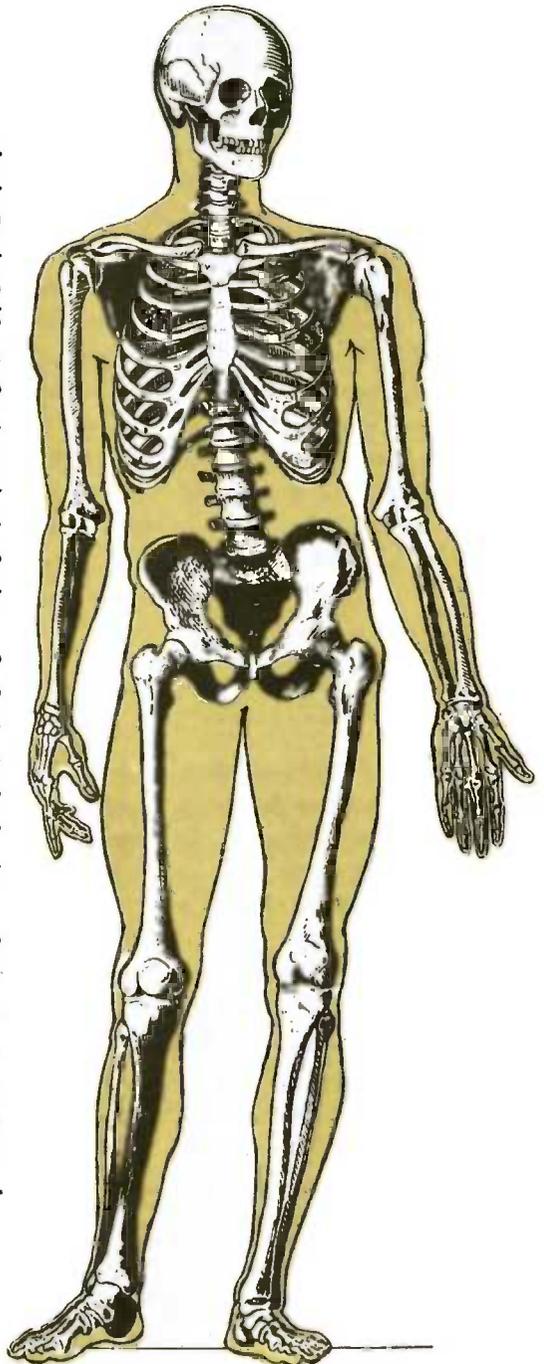
ა. კ ვ ლ ო ვ ა ნ ი ს ი ს ტ ე მ ა (ს ფ ა ვ ლ ე ბ ა კ ვ ლ ე ბ ი ს უ მ ს ა ხ ე ბ — OSTEOLOGIA)

ზ ო გ ა დ ი ნ ა წ ი ლ ი

ადამიანის ძვლოვანი სისტემის შემადგენელი სტრუქტურული ერთეულებია ცალკეული (დამოუკიდებელი) ძვლები, რომლებიც ერთმანეთთან დაკავშირებული არიან სხვადასხვა სახის შეერთებებით და ქმნიან ერთ მთლიან სისტემას ძვლოვანი ჩონჩხის სახით. როდესაც ანატომიური თვალსაზრისით ლაპარაკია ადამიანის ჩონჩხზე (ბერძნ. *skeleton* — გამოშრალი), იგულისხმება ძვლების არა ქაოსური ან არასრული კრებული, არამედ ადამიანის ძვლოვანი სისტემის შემადგენელი ყველა ძვლის კანონზომიერი, ბუნებრივი ერთიანობა (სურ. 47).

ადამიანის ჩონჩხის შემადგენელი ძვლების დაკავშირებანი განიხილება ცალკე, ძვალთა შეერთებების სისტემაში. აქ კი განვიხილავთ ძვალს, როგორც ორგანოს, მის აგებულებას, განვითარებას, ასაკობრივ თავისებურებებსა და მის ფუნქციასთან დაკავშირებულ საკითხებს.

ადამიანის ჩონჩხის შემადგენელი ძვლების რაოდენობა სხვადასხვა ასაკისა და ცალკეული ინდივიდუუმისთვის სხვადასხვაა, ვინაიდან, ჯერ ერთი, იგი ცვალებადია ასაკის შესაბამისად და მეორეც — შეიძლება მცირედ ცვალებადობდეს სხვადასხვა ორგანიზ-



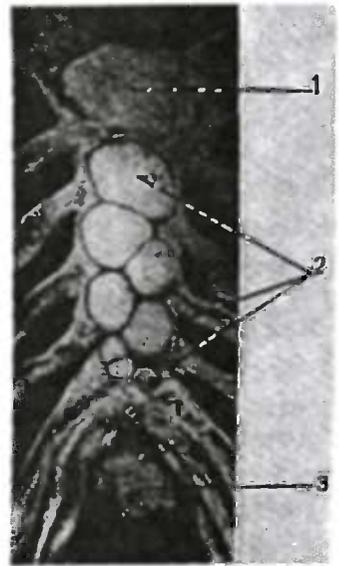
სურ. 47. ადამიანის ჩონჩხი.

მში ინდივიდუალურად დამატებითი ძვლების არსებობის ხარჯზე ან, პირიქით, ძვლების ანომალური გაერთიანების გამო. ასეთი ცვალებადობის მიუხედავად, სიცოცხლის მანძილზე ადამიანის ორგანიზმში, როგორც წესი, საწყისი ნერგის სახით ყალიბდება ერთმანეთისგან განცალკევებული 806 ძვლოვანი ელემენტი ე. წ. გაძვლების ცენტრის, ანუ გაძვლების წერტილის—*punctum ossificationis*—სახით (სურ. 48). მათგან 270 ჯერ კიდევ მუცლად ყოფნის პერიოდში შეიქმნება (გაძვლების პირველადი წერტილები). შემდგომში ასაკის შესაბამისად მათი თანდათანობით შერწყმის (კონსოლიდაციის) გზით მიიღება საბოლოო სახით 206 (36—40 კენტი, დანარჩენი — წყვილი) განცალკევებული ძვალი — OS, როგორც დამოუკიდებელი ორგანო მისი დამახასიათებელი კონკრეტული სტრუქტურით (არქიტექტონიკით), ფორმით, ფუნქციითა და ტოპოგრაფიით. ამიტომ ჩონჩხის შემადგენელი ცალკეული ძვლები მნიშვნელოვნად განსხვავდება ერთმანეთისგან.

1. ძვალი, როგორც ორგანო

ადამიანის ორგანიზმის ჩონჩხის ძვლები, მიუხედავად იმისა, რომ ერთის შეხედვით თითქოს ინერტული ბუნებისაა, ასრულებს მეტად მრავალფეროვან და ამავე დროს სიცოცხლისთვის აუცილებელ რთულ ფუნქციებს.

ძვლის ერთ-ერთი უძველესი და უმნიშვნელოვანესი ფუნქციაა შექმნას მტკიცე საყრდენი ორგანიზმის რბილი ქსოვილებისთვის (კუნთები, შინაგანი ორგანოები), დაძლიოს ორგანიზმზე მუდმივად მოქმედი დედამიწის მიზიდულობის (გრავიტაციული) ძალა. ამ თვალსაზრისით ადამიანის ძვლოვანი ჩონჩხი ანტიგრავიტაციული მყარი კონსტრუქციაა (ძვლის სტატიკური ფუნქ-

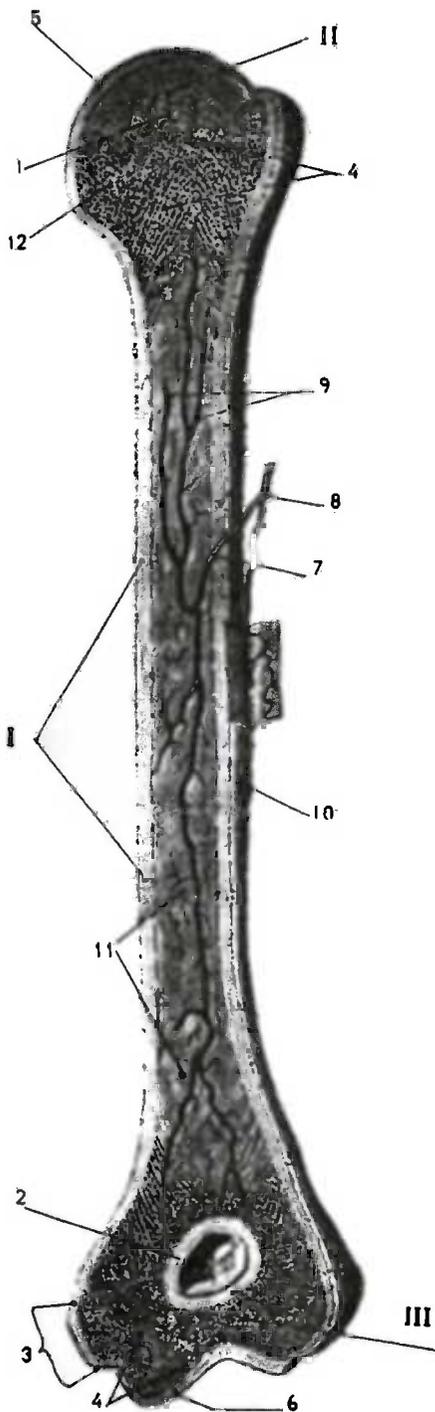


სურ. 48. გაძვლების წერტილების შერწყმა 2 წლის ბავშვის მკერდის ძვლის მაგალითზე:

1. მკერდის ძვლის ტარი, 2. სხეული, 3. მახვილისებრი მორჩი.

ცია). ამავე დროს ადამიანის სხეულისთვის დამახასიათებელი კონკრეტული ფორმის ძირითადი განმსაზღვრელი საფუძველიც. ამიტომ არის, რომ სომის შემადგენელი სხვადასხვა ორგანო (კუნთები, სისხლძარღვები, ნერვები, ლიმფური ძარღვები) ძვლოვანი ჩონჩხის ანალოგიურ სეგმენტებს ქმნის და სტრუქტურულად ჩონჩხის ზოგად სქემას იმეორებს. ასევე ძვლის დასახელების ანალოგიური ტერმინით განისაზღვრება ტოპოგრაფიულად ან სტრუქტურულად მასთან კავშირში მყოფი რბილ-ქსოვილოვანი ორგანოც (მაგალითად, მხრის ძვალთან—მხრის კუნთი, მხრის არტერია, მხრის ვენა, მხრის წნული, მხრის ლიმფური ძარღვები და ლიმფური კვანძები).

ამიტომ არის, რომ ადამიანის ორგანიზმის ანატომიის შესწავლა სწორედ ძვლოვანი სისტემით იწყება, მიუხედავად იმისა, რომ იგი ფილოგენეზურად



სურ. 49. მხრის ძვლის (მარცხენა) ფრონტალური განაკვეთი. I—ღიაფიზი, II—პროქსიმალური ეპიფიზი, III—დისტალური ეპიფიზი.

1. მხრის თავი, 2. იდაყვის ფოსო, 3. მედიალური ზედაპირი, 4. ძვლის ღრუბლისებრი ნივთიერება და ძვლის წითელი ტვინი, 5. პროქსიმალური ეპიფიზის სასასხრე ზრტილი, 6. დისტალური ეპიფიზის სასასხრე ზრტილი, 7. საკეები არხი, 8. მკვეთავი არტერია, 9. მისი ტოტები, 10. ძვლისაზრდელა, 11. ძვლის ღრუ და ყვითელი ტვინი, 12. ეპიფიზის სინოსტოზის კვალი.

უფრო გვიან ყალიბდება, ვიდრე მრავალი სხვა სისტემა.

როდესაც ძვლის მექანიკურ ფუნქციას იხილავენ, ძირითადად აღნიშნავენ მის სტატიკურ-საყრდენ ფუნქციას მაგრამ თუ დიალექტიკური თვალსაზრისით მივუდგებით საკითხს და გავიხსენებთ, რომ ადამიანის დინამიკურ სისტემა — კუნთოვანი სისტემა — მხოლოდ და მხოლოდ ძვლოვანი ელემენტების თანამონაწილეობით ახერხებს და ახორციელებს მასზე დაკისრებულ ფუნქციას, გასაგები გახდება ძვლოვანი სისტემის მონაწილეობა ადამიანის სხეულის არა მარტო სტატიკაში, არამედ დინამიკაშიც (ძვლის დინამიკური ფუნქცია).

ძვლის მექანიკურ ფუნქციას მიეკუთვნება აგრეთვე მისი დამცველობითი ფუნქცია, რაც გამოიხატება სასიცოცხლო მნიშვნელობის შინაგან ორგანოების მტკიცე ძვლოვანი საფარველით უზრუნველყოფაში. ასე მაგალითად, ძვლოვანი ქსოვილით (კონკრეტული ძვლებით) შეიქმნება ქალათავის ტვინის დასაცავად, გულმკერდი ჩონჩხი (ნეკნები, მკერდის ძვალი, ხერხემლის გულმკერდის მალეები) — გულმკერდის ღრუში მდებარე ორგანოებისთვის (გული, ფილტვები, საყლაპავი მილი, მსხვილი სისხლძარღვები და ნერვები), მენჯის ღრუ — მასში მდებარე გამრავლებისა და სხვა სისტემის მნიშვნელოვანი ორგანოებისთვის (სმარადე, საჭმლის მომნელებელი, მსხვილი სისხლძარღვები, ნერვები და მათწნულები), ხერხემლის არხი — ზურგის ტვინისთვის.

ძვლის ფუნქციათა შორის ორგანიზმის ცხოველყოფელობისთვის მტკიცედ მნიშვნელოვანია მისი ე. წ. ბიოლოგიური ფუნქცია, რაც ძვლის

რამდენიმე აქტიურ პროცესში მონაწილეობას გულისხმობს. ძვალი, როგორც ნივთიერებათა ცვლაში მონაწილე ორგანო, ორგანიზმისთვის აუცილებელი პროდუქტების დეპოა. ადამიანის ცოცხალი ძვალი შეიცავს 50% წყალს, 15,7% ცხიმს, 12,5% ცილოვან ნივთიერებას, 21,8% მინერალურ მარილებს (ფოლკმანის მიხედვით). ყველა ამ პროდუქტს ორგანიზმი იყენებს საჭიროების შემთხვევაში.

უკანასკნელ წლებში განსაკუთრებულ ყურადღებას აქცევენ ძვლოვანი და სისხლძარღვოვანი სისტემის ურთიერთობას. გარდა იმისა, რომ ძვალში მოქცეულია ძვლის ტვინი, მეტად მნიშვნელოვანი ორგანო, ძვლოვან სისტემას დღეისთვის მიეწერება სისხლის ძირითადი სამარაგო დეპოზ ფუნქცია. ზოგიერთი ავტორის აზრით, მასში მოქცეულია ორგანიზმის მთელი სისხლის 50% (ვ. ს. სპერანსკი). ძვლოვანი სისტემის აღნიშნული ფუნქციის შესწავლა და დაზუსტება კვლავაც გრძელდება.

ძვალი, როგორც ადამიანის ორგანიზმის ყველა სხვა ორგანო, ძირითადი (ძვლოვანი) ქსოვილის გარდა, საჭიროებს დამხმარე ქსოვილების თანამონაწილეობასაც. მათი საშუალებით იქმნება ძვლის თანმხლები ელემენტები, რომლებიც უზრუნველყოფენ ძვლის, როგორც ორგანოს, ზრდა-განვითარებასა და ფუნქციონირებას. ასეთ ელემენტებს მიეკუთვნება ძვლისაზრდელა, ძვლის ტვინი, ხრტილი, სისხლძარღვები, ნერვები (სურ. 49).

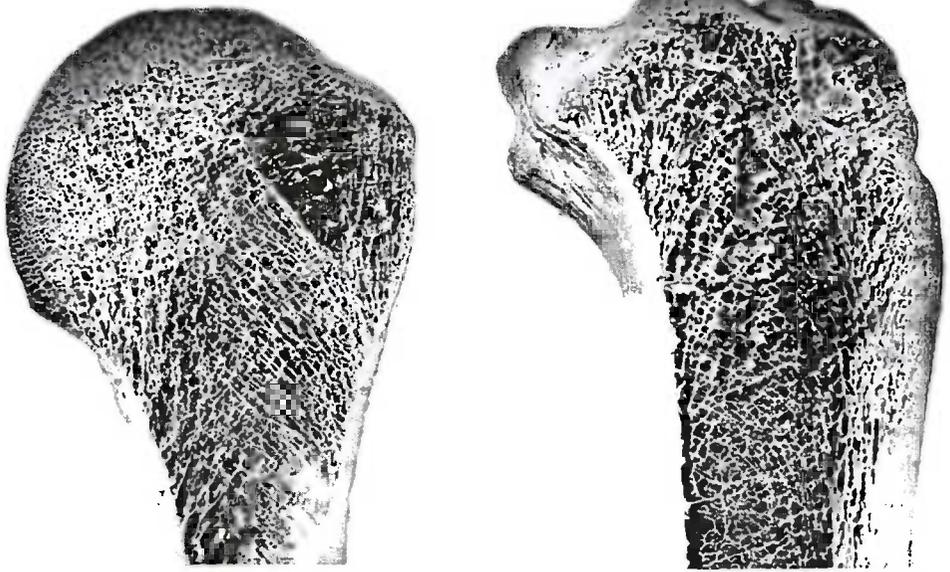
2. ძვლის აგებულება

ძვლის ქიმიური და ფიზიკური თვისებები დამოკიდებულია არა მარტო ძვლოვანი ქსოვილის უჯრედთაშორისი ნივთიერების შემადგენლობაზე, არამედ

მის კონსტრუქციულ თვისებებზეც, რაც პირდაპირ კავშირშია ძვლოვანი ქსოვილის სტრუქტურულ აგებულებასთან. ადამიანის ორგანიზმში, იმის მიხედვით, თუ როგორ არის კოლაგენური ბოჭკოები განლაგებული, ვხვდებით ორი განსხვავებული სახის ძვლოვან ქსოვილს: ტლანქბოჭკოვანსა (textus osseus rudifibrosus) და ფირფიტოვანს (textus osseus lamellosus).

ტლანქბოჭკოვანი აგებულების ძვლის ძირითადი ნივთიერების ბოჭკოების კონენები მოუწესრიგებლად არის განლაგებული და დაკავშირებულია ძვლის მფარავ შემავრთებელ ქსოვილთან (პერიოსტეუმთან). ასეთი სახის ძვლოვანი ქსოვილი ძირითადად გვხვდება ემბრიონის ჩონჩხის ძვლებში. დაბადების შემდეგ (განსაკუთრებით 2 წლის ასაკიდან), როდესაც ძვლოვან ჩონჩხზე სხვადასხვა ძალის ფიზიკური ზემოქმედება მატულობს (კუნთების მოქმედების, სხეულისა და მისი ნაწილების სიმძიმის ძალა და სხვ.), ტლანქბოჭკოვანი ძვლოვანი ქსოვილი თანდათან, სწვადასხვა ძვალში სხვადასხვა ინტენსივობით, იცვლება ფირფიტოვანი ძვლოვანი ქსოვილით (სურ. 13, გვ. 51), რომელიც სტრუქტურულად უფრო დიფერენცირებულ და ფუნქციურად უფრო აქტიურ ძვალს ქმნის. ზრდასრულ ორგანიზმში ტლანქბოჭკოვანი ძვლოვანი ქსოვილი გვხვდება მხოლოდ ზოგიერთი კუნთის ძვალთან მიმაგრების ადგილზე (რაც კუნთის დატვირთვის მუდმივ ცვალებადობაზე მიუთითებს), ქალას ძვლების ნაკერების კიდეებზე და ახალწარმოქმნილ ძვლოვან კორძებში (მოტეხილობების ადგილზე ან კიდურების ტაკეებში — ამბუტაციის შემდეგ), სადაც ძვალი ფიზიკურ დატვირთვას არ განიცდის.

ფირფიტოვანი ძვლის წარმოქმნისას ძვლის კოლაგენური ბოჭკოები



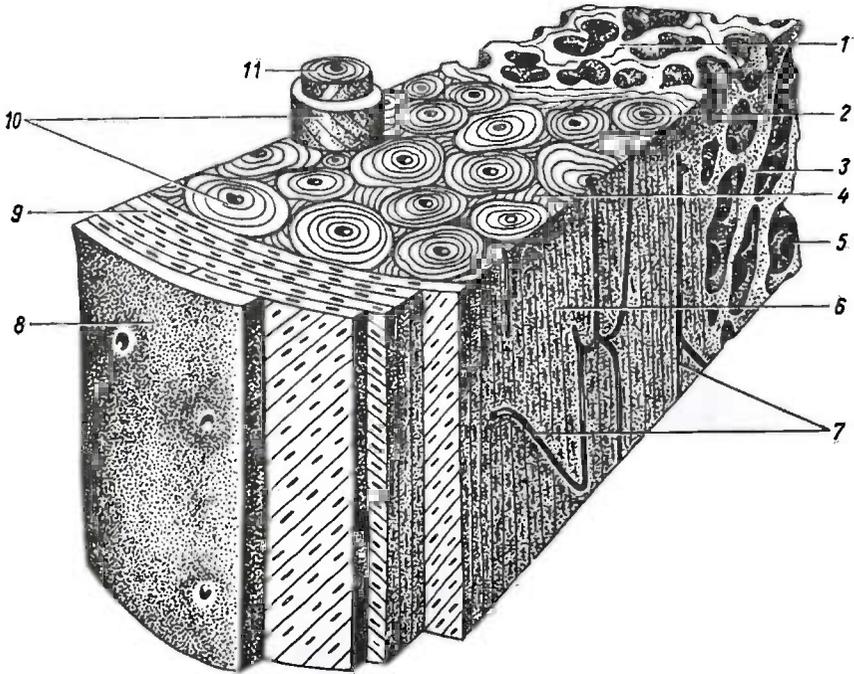
სურ. 50. ძვლის კომპაქტური და ღრუბლისებრი ნივთიერება, შხრის ძვლისა და დიდი წვივის ძვლის პროქსიმალური ეპიფიზების განახეზზე.

თანდათან მოწესრიგებულ, პარალელურად განლაგებულ სახესღებულობს და ფირფიტებულ ლაგდება (ამ ეტაპზე გამოყოფენ პარალელურბოჭკოვან ძვლოვან ქსოვილსაც). ძვლოვანი უჯრედები—ოსტეოციტები—ექცევა ფირფიტებს შორის მცირე ღრუებში და ძვლის ზრდის დასრულების შემდეგ მათ სისქეში რჩება (სურ. 50).

ფირფიტოვანი ძვლის შემადგენელი ცალკეული ძვლოვანი ფირფიტა lamella osseae—4,5—11 მკმ ზომისაა. მისი ბოჭკოები, ტლანქბოჭკოვანი ძვლის ანალოგიური ელემენტებისგან განსხვავებით, წყვეტს კავშირს ძვლის მფარავ პერიფერიულ შემაერთებელ ქსოვილთან (პერიოსტეუმთან) და მათთან მხოლოდ სპეციალური ე. წ. გამხვრეტი ბოჭკოებით (fibra perforans) არის დაკავშირებული.

ძვლოვანი ფირფიტები, იმის მიხედვით, თუ ძვლის როგორ ნივთიერებას ქმნის—კომპაქტურს, ღრუბლისებურ-

სა თუ შერეულს (ხარიხოვანს), სხვადასხვა ინტენსივობით, მაგრამ ყველგან მჭიდროდ არის ერთმანეთთან დაკავშირებული. მათი ურთიერთობა სისტემატიზებულია და წარმოდგენილია სისხლძარღვების ირგვლივ 5—20 შრედ ცირკულარულად განლაგებული მილაკების სისტემით ე. წ. ოსტეონებით. თითოეული ოსტეონის ცენტრში ძვლოვანი ფირფიტებისგან თავისუფალი ოსტეონის (ძვლოვანი) არხია—canalis osteoni (პავერსის არხი), რომლის მიმართულება ძვლის სიგრძივ ღერძს ემთხვევა (სურ. 51). იმის გამო, რომ ოსტეონები ერთმანეთთან მჭიდროდ არ არის განლაგებული, ძვლის 1 მმ² განიკვეთზე 1—3 ასეთი სისტემა თავსდება, ხოლო ოსტეონებს შორის დარჩენილ თავისუფალ სივრცეს ავსებს ჩართული ფირფიტები (lamella intercalata), რომლებსაც ძვლის წარმოქმნისა და დაშლის ფუნქ-



სურ. 51. ძვლის აგებულება (სქემატურად).

1. ღრუბლისებრი ნივთიერება, 2. ოსტეონის არხი, 3. ღრუბლისებრი ნივთიერების ხარისხა,
4. ჩართული ძვლოვანი ფირფიტები, 5. ღრუბლისებრი ნივთიერების ღრუები, 6. ძვლის კომპაქტური ნივთიერება, 7. გამჭოლი შკვებავი არხები, 8. ძვლისსაზრდელა, 9. საერთო ფირფიტების გარეთა შრე, 10. ოსტეონი, 11. ოსტეონის ფირფიტები,

ციას მიაწერენ. ოსტეონის არხში გაივლის წვრილი სისხლძარღვები და ნერვები, რომლებიც, ისე როგორც მეზობელი ოსტეონების არხები, ერთმანეთთან არის დაკავშირებული (სურ. 51).

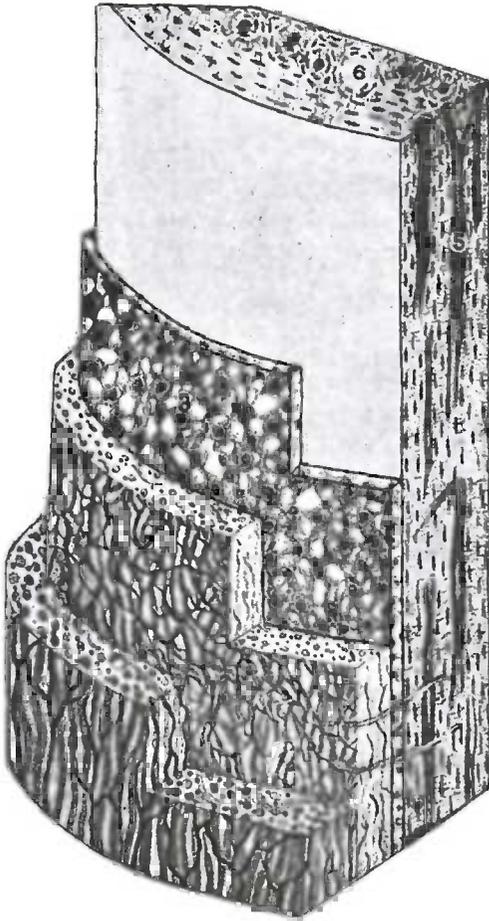
ოსტეონის შემადგენელი ძვლოვანი ფირფიტების სხვადასხვა მიმართულებით განლაგება განაპირობებს ძვლის მეტად დიდ სიმტკიცეს. ამას ხელს უწყობს ისიც, რომ ეს ფირფიტები ერთმანეთში გამავეალ ცილინდრულ მილებს ქმნიან (სურ. 51) და არა ერთ მთლიან ღეროს, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებდა ძვლის სიმტკიცეს (შეადარეთ რკინის ღერო და ამავე რაოდენობის მასალისგან შექმნილი მილის სიმტკიცე). ამდენად ოსტეონის კონსტრუქციული აგებულების მაგალითზე კიდევ ერთხელ ვრწმუნდებით ორგანიზმის

მისწრაფებაში „მასალის მინიმალური დანახარჯით შექმნას მაქსიმალური სიმტკიცე“, რაც პ. ფ. ლესგაფტმა მუდმივ მოქმედი კანონის სახით ჩამოაყალიბა.

ზოგ შემთხვევაში ძვლოვანი ფირფიტები არა ქმნიან ოსტეონებს და დამოუკიდებლად მონაწილეობს ძვლოვანი ქსოვილის შექმნაში. ასეთ ძვლოვან ფირფიტებს გენერალური, ანუ საერთო ფირფიტები ეწოდება. მათ ვხვდებით ლულოვანი ძვლების კომპაქტური ნივთიერების გარეთა და შიგნითა ზედაპირებზე საერთო (გენერალური) ფირფიტების გარეთა და შიგნითა შრეების სახით (*stratum lamellarum generalium externarum et internarum*). ამგვარად, ძვლოვანი ფირფიტები და მათი სისტემები—ოსტეონე-

სურ. 52. ძვლისსაზრდელასა და ძვლის ურთიერთობა.

1. 2. ბოჭკოვანი შრე, 3. ოსტეოგენური შრე, 4. ძვლისსაზრდელას სისხლმარღვოვანი ქსელის კავშირი ძვალთან, 5. ოსტეონის არხი, 6. ოსტეონი.



ბული მიმართულებისა და სიდიდის ძალა მოქმედებს, სხვადასხვა ძვლის ღრუბლისებრი ნივთიერების ხარისხების მიმართულება სხვადასხვაა. ამავე დროს სხვადასხვა ორგანიზმის ერთსა და იმავე ძვალში მათ მსგავსი აგებულება ახასიათებს, რაც მიუთითებს თითოეულ ძვალში ოსტეონების არა ქაოსურ, არამედ კანონზომიერ განლაგებაზე ძვალზე მოქმედი ბიომექანიკური ფაქტორების შესაბამისად. თითოეულ ძვალზე ძალის მოქმედება ძირითადად მიმართულია მის შექმუნაზე, გაჭიმვასა ან გაღუნვაზე. ამ ფაქტორების შესაბამისად ღრუბლისებრი ნივთიერებაში ხარისხები ლაგდება განუწყვეტელი, მაგრამ სხვადასხვა მიმართულების ძვლების სახით (სურ. 51), რაც ძვალს ანიჭებს საჭირო სიმტკიცეს ყველა აღნიშნული ძალის დასაძლევად.

ბი ძვლის ძირითადი სტრუქტურული ერთეულებია. აღსანიშნავია, რომ ძვლის ასეთი აგებულება ახასიათებთ უმაღლეს ხერხემლიანებსა და ადამიანებს პოსტნატალური ოსტოგენეზის პერიოდში. ოსტეონები მონაწილეობს აგრეთვე ძვლის ღრუბლისებრი ნივთიერების აგებულებაში, სადაც მათი განლაგება შეესაბამება ხარისხების მიმართულებას. ეს უკანასკნელი კმნიან რთული კონსტრუქციის მქონე ბადეს და ძირითადად ლაგდება ძვალზე მოქმედი ძალბაზების შესაბამისი მიმართულებით. იმის გამო, რომ თითოეულ კონკრეტულ ძვალზე განსხვავე-

3. ძვლის ბიომექანიკური, ფიზიკური და მემბრანული თვისებები

როგორც აღვნიშნეთ, ძვლოვანი ქსოვილი შედგება ძვლოვანი უჯრედებისგან—ოსტეოციტებისა და უჯრედთაშორისი ნივთიერებისგან. შემაერთებული ქსოვილის მსხვა სახეებისგან განსხვავებით, ძვლის უჯრედთაშორისი ნივთიერება მეტრისმეტად მკვრივია, თუმცა ნაწილობრივ შენარჩუნებული აქვს პლასტიკურობაც (განსაკუთრებით აღ-

რეულ ასაკში). ამ ორი თვისების გამოვლინების დონე განისაზღვრება უჯრედთაშორისი ნივთიერების შემადგენელი ორგანული და არაორგანული ნივთიერებების თანაფარდობით, რაც ასაკის შესაბამისად მნიშვნელოვნად იცვლება.

ძვლს შემადგენელი ორგანული ნივთიერება ქმნის მისი ფორმის შესაბამის ერთიან ფანუწყვეტელ საყრდენ ჩონჩხს (სტრომას), რომლის თავისუფალი სივრცეები (ფორაკები) მინერალური მარილებით არის ამოვსებული. ამიტომ, როდესაც ძვალს მეავში მოთავსების გზით გამოვაცლით არაორგანულ ნივთიერებას (ძვლის დეკალცინაცია), იგი შეტისმეტად მოქნილი გახდება, მაგრამ იბრვანდელ ფორმას ძირითადად შეინარჩუნებს.

ძვლის ბიოქიმიური დახასიათება.
ძვლის კომპაქტური და ღრუბლოვანი ნივთიერებების ქიმიური შედგენილობა განსხვავებულია. კერძოდ, თუ კომპაქტურ ნივთიერებაში (იზოლირებულ ძვალში) ორგანული ნივთიერება შეადგენს ძვლის 20%-ს, არაორგანული— 70%-ს, წყალი—10%-ს, ღრუბლოვანში — შესაბამისად 50—55%-ს, 35—40%-ს და 5—15%-ს, ამ ორი ნივთიერების ასეთი განსხვავება დაკავშირებულია მათ განსხვავებულ ფუნქციურ დატვირთვასთან. კერძოდ, კომპაქტური ნივთიერება ძირითადად მექანიკური საყრდენის როლს ასრულებს, ღრუბლოვანს კი უმეტესად ბიოლოგიური ფუნქციები აკისრია (ნივთიერებათა ცვლაში მონაწილეობა, ძვლის ტვინისთვის საყრდენი ჩონჩხის შექმნა და სხვ.). უფრო მეტად ცვალებადია სხვადასხვა ასაკის ორგანიზმების ძვლის ქიმიური შედგენილობა.

ძვლის ორგანული ნივთიერების — ოსეინის — ძირითადი შემადგენელი ელემენტებია ძვლოვანი ბოქოები, რომლებსაც ქმნის ცილოვანი ნივთიერება კოლაგენი (ბერძნ. *colla* — წებო). მცირე რაოდენობით იგი შეიცავს აგრეთვე არაკოლაგენურ ცილებს — გლიკოპროტეიდებს, ალბუმინებსა და სხვ.

ძვლის მინერალიზაციის პროცესის აუცილებელი თანმზლებელი ელემენტია გლიკოგენი. აღსანიშნავია, რომ მას შეიცავს მხოლოდ ახალჩამოყალიბებული და მზარდი ოსტეონი. ამ პროცესში მონაწილეობს აგრეთვე ლიპიდები, რომლებიც ძირითადად ღრუბლოვან ნივთიერებაში არიან განლაგებული.

ძვალი შეიცავს სხვადასხვა ბუნების ფერმენტებს, A, D, C ვიტამინებს, რაც კიდევ ერთხელ მიუთითებს ძვალში მიმდინარე რთულ ნივთიერებათა ცვლის პროცესებზე (ორგანული კომპონენტების ბიოსინთეზი და კატაბოლიზმი).

ძვლის არაორგანული ნივთიერების ძირითადი კომპონენტებია კალციუმის მარილები, რომლებიც ძვლოვან ბოქოებს შორის სივრცეში თავსდებათ სუმმიკროსკოპული ოქსიფოსფატების (ფოსფორმევა კალციუმი, ქლორი, ფტორი) ფორმირებული კრისტალებისა და ამორფული კალციფოსფატის სახით. ამ უკანასკნელთა პროცენტული შეფარდება ასაკთან და კვების რეჟიმთან არის დაკავშირებული. ადრეულ ასაკში ჭარბობს ამორფული შენაერთები, რომლებიც თანდათან შეიცვლება კრისტალურით, ასევე ჭარბობს იგი კვების რაციონში კალციუმის, ფოსფორისა და D ვიტამინის ნაკლებობისას.

ციცხლი ძელის ქიმიური შედგენილობა:

ფოლემანის მიხედვით	ვ. ვ. პროშინის მიხედვით (1975 წ.)		ბერკელიუმის მბრუნველი (გ. მომწიკალი) (პეკლი)
	ნორმა	რაქიტის დროს	
წყალი — 50%	14,4— —32,9%	42,4— —66,4	1,13%
ორგ. ნივთ. 28, 2%	26,9— —39,1%	20,7— —27,4	33,3%
არაორგ. ნივთ. 2,8%	34,0— —44,2%	7,5—27,6	65,4%

ძელის ფიზიომექანიკური თვისებები.

ძელის აღნიშნული კომპონენტების (მტკიცე კრისტალებისა და წებოვანი კოლაგენური ნივთიერების) ურთიერთობა ანიჭებს მას ტექნიკაში „კომბინირებული მასალების“ სახელწოდებით ცნობილი შენაერთების (ფიბროპლასტი, რკინაბეტონი და სხვ.) მსგავსად მეტად დიდ სიმტკიცეს და მოქნილობას, რაც დასტურდება ძელის მექანიკურ თვისებებზე დაკვირვებით. ძელის მექანიკური თვისებების შესწავლას დიდი ხნის ისტორია აქვს. უნდა გავიხსენოთ ისიც, რომ ამ თვისებების გათვალისწინებით პირველყოფილმა ადამიანმა ძვალი გამოიყენა უმარტივესი იარაღების შექმნისთვის.

პ. თ. ლესგაფტმა შეისწავლა ძელის წინააღმდეგობა გაჭიმვისა და შეკუმშვისადმი და დაადგინა, რომ ადამიანის ბარძაყის ძვალი უძლებს გაჭიმვისას 5500 კგ დატვირთვას, ხოლო შეკუმშვისას — 7787 კგ-ს, რაც ადამიანის საკუთარ წონას თითქმის 100-ჯერ აღემატება.

უკანასკნელ დროს თანამედროვე ტექნიკური საშუალებების გამოყენებით დადგინდა, რომ ძვალი ანიზოტროპული (ბერძნ. anisos — არათანაბარი, tropos — თვისება) ნივთიერებაა და მისი მექანიკური თვისებები მნიშვნელოვნად ცვალებადობს ძელის ბიოქიმიური შედგენილობის, კონსტრუქციული (არქიტექტურის) თვისებების, ასაკისა და

სხვა მაჩვენებლების შესაბამისად. მიუხედავად ამისა, დადგენილია, რომ სიგრძივი ღერძის გასწვრივად ზეწოლაზე ძელის დრეკადობის მოდული დაახლოებით $0,18-0,27 \times 10^6$ კგ ძ/სმ²-ის ტოლია¹, ხოლო გაჭიმვაზე სიმტკიცე — 1260—1760 კგ ძ/სმ². ეს მონაცემები დაახლოებით უტოლდება მუხის დრეკადობას და თუჯის სიმტკიცეს.

ძელის ასეთი სიმტკიცე, როგორც აღვნიშნეთ, მიღწეულია მასში ორგანული და არაორგანული ნივთიერებების კომბინირებული შერწყმით, ვინაიდან თითოეულ მის ძირითად ნივთიერებას ცალ-ცალკე ბევრად უფრო დაბალი მაჩვენებლები ახასიათებს.

დეკალცინირებული ძელის დრეკადობის მოდული მხოლოდ 10^4 კგ ძ/სმ²-ის ტოლია, ანუ 20-ჯერ უფრო ნაკლებია, ვიდრე ძელისა. ცნობილია, რომ დეკალცინირებული ბალის სხეული ძალის მიყენებით შეიძლება ადვილად შეიკუმშოს, როგორც ღრუბელი, ნექნოკი ადვილად გაიკვანძოს. ხოლო თუ ძვალს მოვაშორებთ გამოწვით ორგანული ნივთიერებას, მისი წინააღმდეგობის ძალა და სიმტკიცე მნიშვნელოვნად ეცემა და დარჩენილი მინერალური „საყრდენი“ ადვილად იფშვნება მცირედი ძალის ზემოქმედებითაც კი.

4. ძვლების განვითარება ფილოგენეზსა და ონტოგენეზში

ძვალი, როგორც ქსოვილი, ორგანო და, ბოლოს, როგორც ორგანიზმის ერთიანი საყრდენი ჩონჩხი ფილოგენეზსა და ონტოგენეზში გაივლის განვითარების მეტად რთულ გზას.

ფილოგენეზში ძვლოვანი ქსოვილი პირველად, სხეულის გარეგანი განცალ-

¹ ერთეულების საერთაშორისო სისტემით (СИ) 1 კგძ (ცილოგრამ ძალა) = 9,81 ნიუტონს.

კვებულ ელემენტების სახით, ყალიბდება ხრტილოვან თევზებში (მაგალითად, ზეიგენის საფარი ძვლოვანი ფოლაქები) და ამდენად იგი, როგორც კანის წარმონაქმნი, ამ ორგანიზმში ექტოდერმული წარმოშობისაა.

უმალეს ორგანიზმებში ძვალს, როგორც ორგანოს, ახასიათებს ცონკრეტული ლოკალიზაცია, იგი ქმნის ორგანიზმის შინაგან ჩონჩხს. აღნიშნულის გამო ხერხემლიანთა ძვლოვანი ქსოვილი სხეულის სისქეში ყალიბდება და იგი ემბრიონული შუა ფურცლის მეზოდერმის პროლუქტიდან—მეზენქიმიდან იღებს დასაბამს.

ქორდოვანთა ზურგის სიმის ჩამოყალიბების პარალელურად მის ირგვლივ ვითარდება შემაერთებელქსოვილოვანი, მეზოდერმული წარმოშობის ელემენტები ზონრებისა და აკების სახით, რომლებიც ქორდასთან, სხეულის ამ ერთადერთ დასაყრდენთან, აკავშირებს რბილ ქსოვილებს (როგორც შინაგან ორგანოებს, ასევე კუნთებს). ასე ყალიბდება პირველი საყრდენი რბილი ჩონჩხი, რაც საყრდენი ჩონჩხის განვითარების აპკისებურ სტადიალ არის ცნობილი. ასეთ შემაერთებელ ქსოვილში გახვეულია თვით ქორდაც და მის გასწვრივ მდებარე ნერვული ლულაც. ისწორედ ამ ორი ელემენტის ირგვლივ ქორდის, როგორც სხეულის ძირითადი საყრდენისა, და ნერვული ლულის, როგორც ორგანიზმის უმნიშვნელოვანესი ორგანოს ირგვლივ, რბილი აკის ადგილს თანდათან (ხრტილოვან თევზებში) იკავებს მყარი ხრტილოვანი ქსოვილი. ამგვარად მიიღება შედარებით უფრო მტკიცე, ახალი ტიპის, ხრტილოვანი ქსოვილით წარმოდგენილი ჩონჩხი. ჩონჩხის განვითარების ამ ეტაპს ხრტილოვანი ეწოდება. განვითარების შემდგომ საფეხურზე (ძვლოვანი თევზები), როცა ხრტილოვანი ჩონჩხი ველარ პასუხობს ორგანიზ-

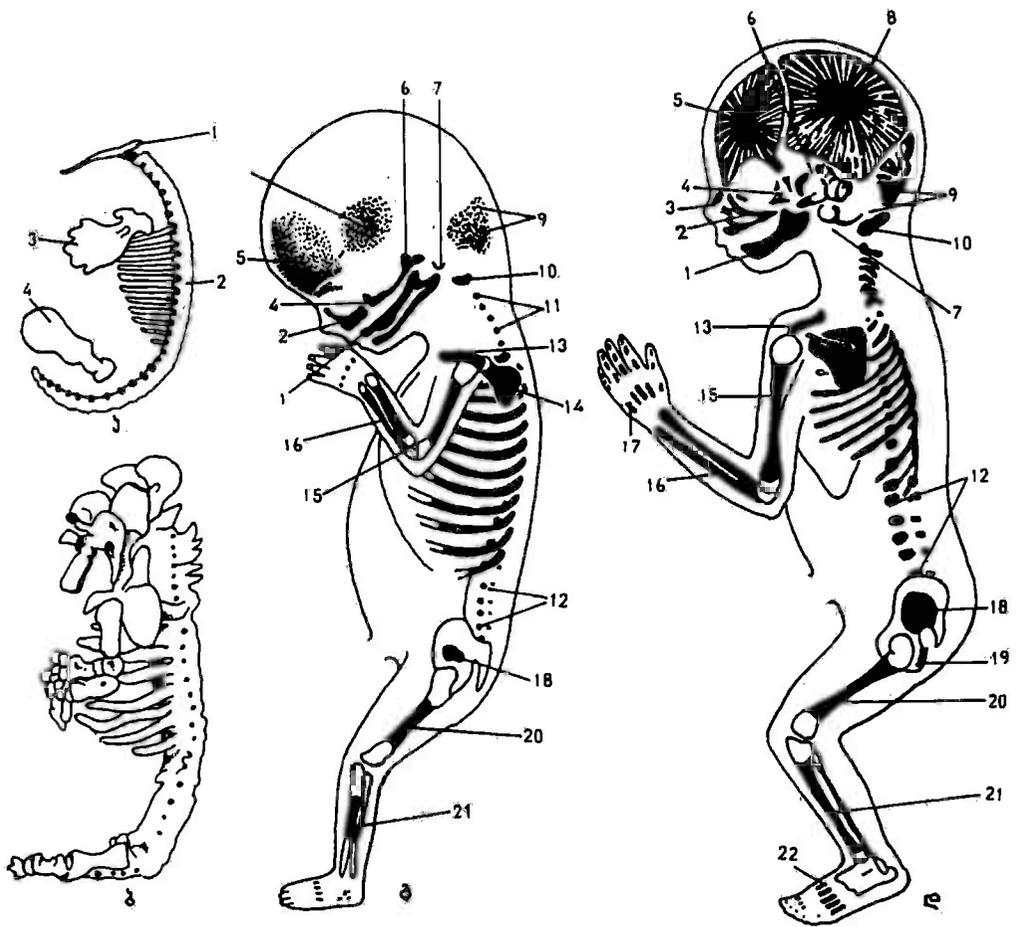
მის ბიომექანიკურ მოთხოვნებს და ვერ აკმაყოფილებს გარემოსთან შეგუების ახალ ამოცანებს, ხრტილოვანი ჩონჩხის ნივთიერება თანდათან ჩანაცვლდება ძვლოვანი ქსოვილით და ვითარდება ახალი ტიპის საყრდენი ძვლოვანი ჩონჩხის სახით.

ჩამოყალიბების და განვითარების ანალოგიურ რთულ პროცესს გავლის ძვლოვანი სისტემა ონტოგენეზშიც, სადაც იგი ფილოგენეზის ძირითად ეტაპებს იმეორებს.

საყრდენი ჩონჩხის განვითარების დასაწყის პერიოდში ადამიანის ჩანასახშიც ექტოდერმული წარმოშობის ზურგის სიმი ყალიბდება, რომელთანაც სხეულის სისქეში შექმნილი აკოვანი ძვირდება დაკავშირებული. ქორდა ადამიანის ჩონჩხში პირველ ორ თვეს არსებობს, შემდეგ აძლევს დასაბამს ხერხემალს და მხოლოდ კვალის სახით რჩება (იხ. მალთაშუა დისკოები). ქორდის ჩამოყალიბების პერიოდშივე მის ირგვლივ თავს იყრის მეზენქიმის უჯრედები, რომლებიც ცენტრალურიდან კუნთებს შორის და ქმნიან მომავალი ძვლების აკოვან მოდელებს. ეს პროცესი ადამიანის ძვლოვანი ჩონჩხის განვითარებაში ასევე ცნობილია შემაერთებელქსოვილოვან, ანუ აპკისებურ სტადიალ (სურ. 53).

ჩანასახის განვითარების მე-2 თვეზე მომავალი ჩონჩხის აპკისებრი ელემენტები იწყებს ხრტილით ჩანაცვლებას, რასაც საფუძვლად უდევს ემბრიონული შემაერთებელქსოვილოვანი უჯრედების მიერ მყარი ნივთიერების—ქონდრინის გამოშეშავება. აღნიშნული პროცესით იწყება ძვლოვანი ჩონჩხის განვითარების ახალი — ხრტილოვანი — სტადია.

ჩონჩხის განვითარების მე-6, მე-7 კვირას მომავალი ჩონჩხის აპკისებრი და ხრტილოვანი ცალკეულ ელემენტში თავს იჩენს ძვლოვანი ქსოვილის ჩამო-



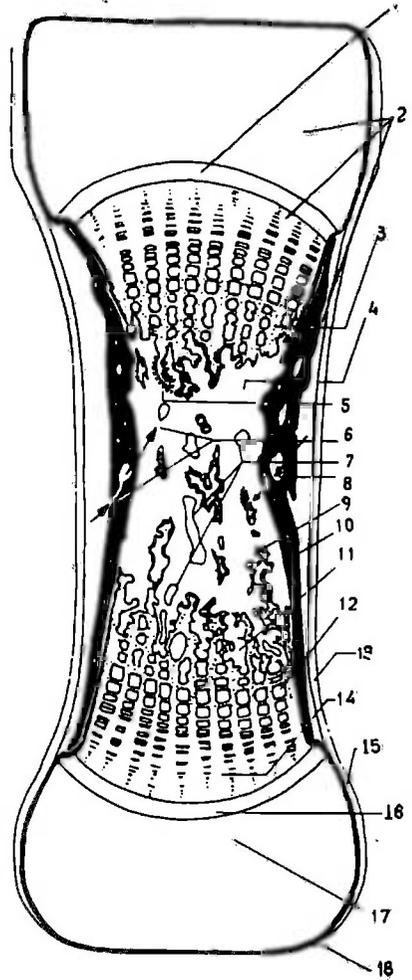
სურ. 53. ჩონჩხის განვითარების სტადიები ემბრიოგენეზში:

ა. ოთხი კვირის ნაყოფის შემაერთებულქსოვილოვანი ჩონჩხი, ბ. 8-9 კვირის ნაყოფის ხრტილოვანი ჩონჩხი, გ. ორთვენახვერის ნაყოფის ჩონჩხის გაძვალეული უბნები, დ. ოთხთვენახვერის ნაყოფის ჩონჩხის გაძვალეული უბნები, ა. 1. ქალას ფუძის ფირფიტა, 2, 3, 4. ხერხემლის, ზედა კილურისა და ქვედა კილურის ჩანასახი ელემენტები, გ. დ. 1. ქვედა ყბა, 2. ზედა ყბა, 3. ცხვირის ძვალი, 4. ყვრიშალის ძვ., 5. შუბლის ძვ., 6. საფეთქლის ძვ., 7. მისივე დაფის ნაწილი, 8. თხემის ძვ. 8. კეფის ძვ., 10. ატლასი, 11. კისრის მალეების გაძვალეების წერტილები, 12. წელის მალეები, 13. ლავიწი, 14. ბეჭის ძვ., 15. მხრის ძვ., 16. წინამხრის ძვლები, 17. ნების ძვლები, 18. თემოს ძვ., 19. საჯღობი ძვ., 20: ბარძაყის ძვ., 21. კანჭის ძვლები, 22. წინა ტერფის ძვლების დიაფიზები.

ყალიბება, რაც დასაბამს აძლევს განვითარების საბოლოო ეტაპს — ძველ ოვან სტადიას. 4 თვის ნაყოფში ჩონჩხის ყველა ელემენტია გამოხატული გაძვალეების სხვადასხვა ღონეზე (სურ. 22).

იმის გამო, რომ გაძვალეების პროცესი როგორც აქისებრი, ასევე ხრტილოვანი სტადიების უშუალო გაგრძელებაა, იგი შესაბამისად ორი განსხვავებული გზით შეიძლება მიმდინარეობდეს.

როდესაც გაძვალეების პროცესი შემაერთებულქსოვილოვანი აქისის მოდელზე ხორციელდება, ამ პროცესს ეწოდება ოსტეოგენეზის მემბრანული (osteogenesis membranacea), ანუ პირდაპირი გაძვალეება ეწოდება, ხოლო ამ პროცესის საბოლოო პროდუქტს — თვით ძვალს — პირველადი, ანუ აქისებრი (os mem-

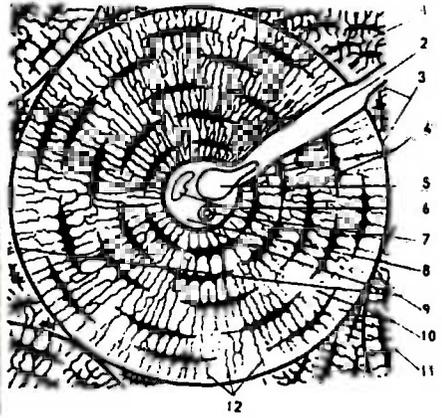
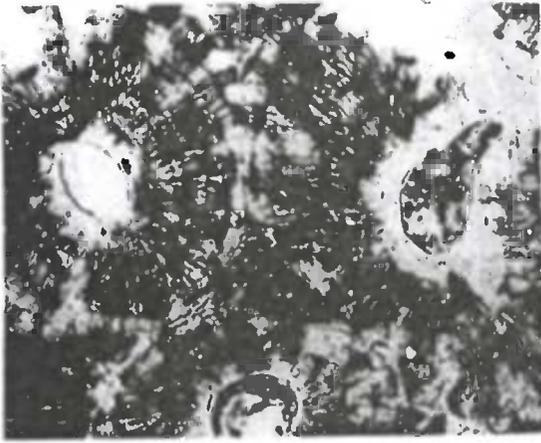


სურ. 54. პერიქონდრული და ენდოქონდრული გაძვალემა (ადამიანის ნაყოფის ფალანგი), (გაღ. 30 X).

branaceum) ძვალი. გაძვალეების ასეთ გზას გაივლის ქალასარქველის ძვლები, სახის ძვლების უმეტესობა, სოლისებრი ძვლის ფრთისებრი მორჩის მედი-ალური ფირფიტა, ლავიწის ძვლის შუა ნაწილი, კბილის ფესვის დუღაბი. ამ-გვარად, აღნიშნული ძვლები განვითარებისას (ოსტეოგენეზში) ხრტილოვან სტადიას არ გაივლის.

აქისებრი გაძვალეების პროცესი, როგორც წესი, იწყება ძვლის ცენტრი-დან (შუადან), სადაც ოსტეობლასტე-ბის დაგროვებით და შეკავშირებით იქ-

მნება ძვლის პირველი გაძვალეებული უბანი ე. წ. გაძვალეების წერ-ტილი — punctum ossificationis. აღ-ნიშნული წერტილიდან ყველა მიმარ-თულებით რადიალურად განლაგდება ახალი ოსტეობლასტები სხვიანებრი წანაზარდების სახით, რომლებიც თან-დათან მსხვილდებიან და ერთმანეთს უკავშირდებიან გვერდითი ხარისხებით. აქის სისქეში შექრილი ოსტეობლას-ტები განაგრძობს ზრდას სივრცეში — რადიალურად და აქვს თითქოს თიშავს ორ ფურცლად. ამრიგად, ახალჩამოყა-



სურ. 55. ძვლის კომპაქტური ნივთიერება (ნაქლიბი, გაღ. 100 X).

1. ძვლის ძირითადი ნივთიერება, 2. გამხვრეტი არხი (ფოლკმანის), 3. გარეთა შემომხვევი ფირფიტა, 4. ძვლის ლაკუნა, 5. ვენური სისხლძარღვი, 6. ლიმფური ძარღვი, 7. არტერიული სისხლძარღვი, 8. ოსტეონის არხი (პოვერსის), 9. ოსტეონი (პოვერსის სისტემა), 10. ოსტეონის ორი მეზობელი ძვლოვანი ფირფიტა, 11. მოსაზღვრე ოსტეონი, 12. ძვლის მილაკები.

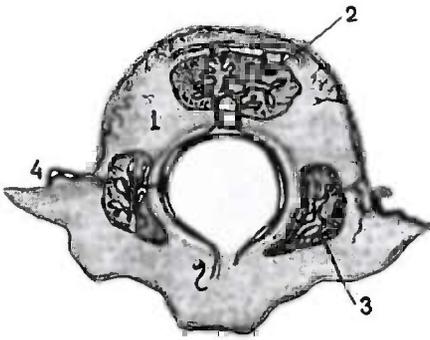
ლიბებულის ძვლოვანი ფირფიტის ორივე ზედაპირი დაფარული აღმოჩნდება რბილი ფიბროზული ქსოვილით, რომელსაც უკვე ახალი თვისების გამო ოსტეობლასტების წარმოქმნა შეუძლია. იგი მონაწილეობს ძვლის სისქეში ზრდის პროცესში და შესაბამისად ამ დროიდან მას ძვლისაზრდელა ეწოდება.

ადამიანის ჩონჩხის შემადგენელი უმეტესი ძვლები გაივლის არა ზემოაღწერილ აპკისებურ, არამედ გაძვლების შედარებით უფრო რთულ გზას, რომელიც გულისხმობს მომავალი ძვლის აპკოვანი მოდელის ჯერ ხრტილით ჩანაცვლებას, ხოლო შემდეგ მის ადგილზე ძვლის ჩამოყალიბებას. გაძვლების ასეთ პროცესს ხრტილოვანი (osteogenesis cartilaginea), ანუ არაპირდაპირი გაძვლება ეწოდება, ასეთი გაძვლებით მიღებულ ძვლებს კი — მეორადი, ანუ ხრტილოვანი ძვლები. ხრტილოვანი გაძვლება აპკისებრზე უფრო გვიან იწყება (ჩანა-

სახოვანი ცხოვრების მე-8 კვირა) და ორი განსხვავებული გზით შეიძლება განხორციელდეს. ერთ შემთხვევაში ძვლოვანი ქსოვილი იწყებს ჩამოყალიბებას ხრტილის გარეთა ზედაპირზე, თანდათან ფარავს მას და აქედან მის სისქეში იჭრება. მეორე შემთხვევაში კი ხრტილის გაძვლება მისი ცენტრიდან, შუაგულიდან იწყება.

ხრტილის გარედან, ანუ პერიქონდრულად გაძვლების (ossificatio perichondrostalis) საფუძველია მისი მფარავი გარსის — ხრტილსაზრდელა (perichondrium) შიგნითა (ორმა) შრის უჭრედების ოსტეობლასტებად გარდაქმნა და ხრტილის ზედაპირზე განლაგება. როდესაც ხრტილის ზედაპირი ძვლოვანი ქსოვილით დაიფარება, ხრტილსაზრდელა გადაიქცევა ძვლისაზრდელად, რომელიც განაგრძობს უკვე ე. წ. პერიოსტული გაძვლების პროცესს.

პერიქონდრული ძვლოვანი საფარის ჩამოყალიბების პარალელურად ხრტი-



სურ. 56. ენქონდრული გაძვალეების პროცესი 6 თვის ნაყოფის წელის მალის მაგალითზე (ნახატი გამჭვირვალეებული პრეპარატიდან).

1. მალის სხეულის ხრტილოვანი შოდელი, 2. მალის სხეულის გაძვალეების ცენტრო, 3. მალის რკალების გაძვალეების ცენტროები, 4. ხრტილოვან მოდელში შეჭრილი სისხლძარღვი.

ლის სისქეში იწყება მარილების დაგროვება, რაც, თავის მხრივ, ხრტილოვანი უჯრედების კვდომას იწვევს და მათი ოსტეობლასტებით ჩანაცვლებას უწყობს ხელს.

პერიქონდრული გაძვალეებით ძირითადად ყალიბდება ძვლების კომპაქტური ნივთიერება (სურ. 54 და 55).

განსხვავებულად მიმდინარეობს ხრტილის ე. წ. შიგნიდან, ანუ ენდოქონდრული გაძვალეა — ossificatio endochondralis. იმის გამო, რომ თვით ხრტილოვან უჯრედებს არა აქვს ძვლის წარმოქმნის უნარი, ხრტილის სისქეში მისი ძვლად გარდაქმნის მიზნით შეიჭრება სისხლძარღვები და მეზენქიმური ქსოვილი (სურ. 56), რომელიც არღვევს ხრტილის გაკირულ უჯრედებს და დასაბამს აძლევს ძვლოვანი ქსოვილის ჩამოყალიბებას ხრტილის სიღრმეში.

ენდოქონდრული გზით ყალიბდება ძვლის ღრუბლოვანი ნივთიერება.

ძვლების განვითარება, ახალი ქსოვილის წარმოქმნის გარდა, გულისხმობს პარალელურად მის დაშლასა და აღდგენასაც, რასაც თან სდევს ახალი ქსოვილის კვლავ წარმოქმნა. ამრიგად, ორგანიზმის სიცოცხლის განმავლობაში განუწყვეტლივ მიმდინარეობს (სხვადასხვა ასაკში სხვადასხვა ინტენსივობით) არსებული ძვლოვანი ქსოვილის შენაცვლება ახლით. ამ განუწყვეტელ პროცესს არეგულირებს ოსტეობლას-

ტებისა (შემქმნელი უჯრედების) და ოსტეოკლასტების (დამშლელი უჯრედების) რთული და გაწონასწორებული მონაცვლეობა ორგანიზმის ზრდის, ფიზიკური დატვირთვის, ვარე პირობების და შინაგანი პროცესების შემოქმედების შესაბამისად.

5. ძვლის თანხლები ელემენტები

ძვლის ცხოველმყოფელობა, მისი ზრდა-განვითარება და ზოგიერთი ფუნქციის შესრულება ხშირად დაკავშირებულია სხვა (არაძვლოვანი) ქსოვილური ბუნების მქონე ელემენტებთან; ასეთებია ძვლისაზრდელა, ხრტილი, ძვლის ტვინი, ძვლის თანხლები სისხლძარღვები და ნერვები.

ძვლისაზრდელა—periosteum—ძვალზე მკვიდროდ გადაკრული თხელი შემადგენელი ქსოვილოვანი გარსია (სურ. 49). იგი მტკიცედ არის შეზრდილი ძვლის ზედაპირულ, ანუ კორტიკულ ფირფიტასთან ე. წ. გამხვრეტი ბოჭკოების (fibra perforans) კონებით (შარპის ბოჭკოები).

ძვლისაზრდელას სისქე ოსტეოგენეზის ინტენსივობასთან არის დაკავშირებული და დამოკიდებულია ასაკზე, სქესსა და ორგანიზმის ინდივიდუალურ თავისებურებაზე. ზრდადასრულებულ ძვალზე იგი მეტისმეტად თხელი აკის სახით არის გადაკრული, მოზარდ ძვალზე კი, პირიქით, საკმაო სისქისაა.

ძვლისაზრდელა ასევე კარგადაა გამოხატული ძვალში ზოგიერთი პათოლოგიური პროცესის ან მოტეხილობის ადგილზე, რაც მის კომპენსაციურ უნარსა და გაძლიერებულ ფუნქციონირებაზე მიუთითებს.

ძვლისაზრდელა მონაწილეობს სისქეში ძვლის ზრდაში (პერიოსტალური გაძვლება), ამიტომ იგი არ გვხვდება ძვლის სასახსრე ზედაპირებსა და წანაზარდი ბორცვების (აპოფიზების) მიდამოებში.

ძვლისაზრდელაში შეიძლება გავარჩიოთ ორი შრე — შიგა ოსტეობლასტური (ბერძნ. blastos — ნერგი, ჩანასახი), ანუ კამბიალური შრე (stratum cambiale), რომელიც მხოლოდ ძვლის ზრდის პერიოდშია კარგად გამოხატული, შეიცავს ნაზბოქოვან ქსოვილს და ოსტეობლასტების ფირფიტებს, განლაგებულს უშუალოდ ძვლის სიახლოვეს.

ძვლისაზრდელას გარეთა შრე ბოქოვანია (stratum fibrosum). იგი შეიცავს კოლაგენურ, ელასტიკურ და ფიბროზულ ბოქოებს, მდიდარია სისხლძარღვებითა და ნერვული დაბოლოებებით.

გარეთა შრის დანიშნულებაა დაცვა მზარდი ძვლოვანი ქსოვილი მექანიკური ზემოქმედებისაგან, დაკავშიროს ძვალი რბილ ქსოვილებთან (კუნთები, იოგები, აპკები), შექმნას საყრდენი ძვლის მკვებავი სისხლძარღვებისა და ნერვებისთვის. ზრდასრულ ძვალში ორივე შრე თითქმის ერთგვაროვანი აგებულებისაა, ვინაიდან შიგა შრეში ოსტეობლასტები ძნელად გამოირჩევა ქსოვილის სხვა ელემენტებისგან.

ძვლისაზრდელას აგებულება და ფუნქცია ქალასარქვლის ძვლებში რამდენადმე განსხვავებულია (იხ. ქალას ძვლების განვითარება).

ლულოვანი ძვლების დიაფიზის ნაწილი შიგნიდან, ძვლის ტვინის მხრიდანაც არის დაფარული შემაერთებელ-

ქსოვილოვანი თხელი აპკით — ენდოსტეუმით — endosteum —, რომელიც შეიცავს ოსტეობლასტებსა და ოსტეოკლასტებს და პერიოსტეუმის ანალოგიურ ფუნქციებს ასრულებს იმ განსხვავებით, რომ კუნთების ნაცვლად ძვლთან აკავშირებს ძვლის ტვინს, რომლის სისქეშიც საყრდენი სტრუმის სახით აგზავნის ბოქოებს (სურ. 49).

ძვლის ტვინი — medulla ossium.
ძვლის ტვინს მისი განსხვავებული ფუნქციის გამო ზშირად არ განიხილავენ ძვლოვან სისტემასთან ერთად და უკავშირებენ სხვა ფუნქციურად უფრო ახლოს მდგომ სისტემებს (იმუნური უზრუნველყოფის სისტემას).

ძვალსა და ძვლის ტვინს შორის ზედმიწევნით მკიდრო მოზოლოგიური კავშირი, რაც უკვე მათი წარმოშობისა და განვითარების პერიოდებიდან მყარდება, საფუძველს გვაძლევს, რათა ძვლის ტვინი, ფუნქციური განსხვავების მიუხედავად, განვიხილოთ ძვლთან ერთად, მით უმეტეს, რომ მათი ერთიანობა ნივთიერებათა ცვლის, სისხლის წარმოქმნისა და ორგანიზმის სისხლით მომარაგების (როგორც დეპო) პროცესში ექვს აღარ იწვევს.

ძვლის ტვინი ძვლის მსგავსად მეზენქიმიდან ვითარდება. თერამეტიკვირის ჩანასახში განვითარებას იწყებს წითელი ტვინი. 20—28 კვირის ნაყოფში იგი უკვე ძირითადი სისხლწარმოქმნელი ორგანოა, ხოლო ახალშობილში ძვლის ტვინისთვის განკუთვნილი ყველა სივრცე (ლულოვანი ძვლების დიაფიზების ღრუები, ძვლების ღრუბლისებრი ნივთიერება) წითელი ტვინით — medulla ossium rubra — არის ამოვსებული. გამოთქმისა მხოლოდ მკერდის ძვლის ღრუბლისებრი ნივთიერება, სადაც ძვლის ტვინი ონტოგენეზის პოსტნატალურ პერიოდში ყალიბდება.

დაბადებიდან პირველსავე თვეებში (1—6 თვიდან) ლულოვანი ძვლების დი-

აფიზებში თანდათან ძვლის ყვითელი ტვინიც — medulla ossium flava — წარმოიქმნება. 14—15 წლის ასაკში ლულოვანი ძვლების დიაფიზების ღრუები უკვე მთლიანად ყვითელი ტვინით არის ამოვსებული (ბარძაყის ზედა მესამედის გარდა), რომელიც ცხიმით მდიდარი გადაგვარებული რეტიკულური ქსოვილია.

ამ დროისათვის მნიშვნელოვნად მატულობს სისხლწარმოქმნის პროცესი მკერდის ძვალში. მოზარდილი ადამიანის ორგანიზმში ყვითელი და წითელი ძვლის ტვინი თითქმის პროპორციულად, თანაბრად არის წარმოდგენილი. მთლიანად ძვლის ტვინი კი სხეულის საერთო წონის 4,5—4,7% -ს (3,5—5,6%) შეადგენს. საინტერესოა, რომ ორგანიზმის მოთხოვნის შესაბამისად ყვითელი ტვინი კვლავ შეიძლება შეიცვალოს სისხლმზადი წითელი ტვინით. მოხუცებულთა ძვლის ტვინი კი განსაკუთრებულ — ძვლის ლორწოვანი ტვინის — სახეს ღებულობს.

ძვლის ტვინი სხვა სისხლმზადი ორგანოების მსგავსად ახორციელებს აგრეთვე დამცველობით ფუნქციას, რაც მასში გამავალი სისხლის ბაქტერიებისგან, უცხო სხეულებებისა და დაღუპულ უჯრედთა ნარჩენებისგან განთავსდნის უზრუნველყოფაში მდგომარეობს. ამავე დროს ძვლის ტვინი სისხლს მნიშვნელოვანი დებოს როლს ასრულებს. ზოგიერთი ავტორის აზრით, ადამიანის ორგანიზმის ძვლებსა და ძვლის ტვინში მთელი სისხლის 50%-ია დაკავებული (დებონირებული).

ძვლის ტვინის ჰემოპოეზური ელემენტებისა და მისი მდიდარი სისხლძარღვოვანი ქსელისთვის საყრდენს ქმნის რეტიკულური ქსოვილი, რომელიც ძვლის ტვინის რბილ ჩონჩხს — სტრომას შეადგენს და, თავის მხრივ, დაკავშირებულია ძვლის ენდოსტუმის ბოჭკოებთან.

ხრტილი — cartilago. ხრტილოვანი ქსოვილი ძვლის მუდმივი თანმხლები ელემენტია, როგორც ძვლის განვითარების საწყისი მოდელი, ძვლის სიგრძეში ზრდის საფუძველი (ეპიფიზური ხრტილი) და ძვლის სასახსრე ზედაპირის მფარავი ქსოვილი. ამიტომ ხრტილს დანაწესებულობის შესაბამისად განსხვავებული აგებულება ახასიათებს, რაც ძირითადად მის უჯრედთაშორისი ნივთიერების თვისებებთან არის დაკავშირებული. აღნიშნული ნიშნის მიხედვით შეიძლება გავარჩიოთ ჰიალინური, ელასტიკური და ბოჭკოვანი ხრტილი (სურ. 12).

ჰიალინური ხრტილი — cartilago hyalina — (ბერძნ. hyalos — მინა) ნახევრად გამჭვირვალე, მოთეთროცისფერი, გლუვი ზედაპირის მქონე, შედარებით ხისტი ქსოვილითაა წარმოდგენილი. ხრტილოვანი უჯრედები — ქონდროციტები — მრგვალი ან ოვალური ფორმისაა და უჯრედთაშორისი ნივთიერებაში ჯგუფ-ჯგუფად არის განლაგებული.

ჰიალინური ხრტილით იქმნება მომავალი ძვლების საწყისი მოდელები ემბრიოგენეზში, ძვლების სასახსრე ზედაპირები, ეპიფიზური ხრტილები, ნეკნების ხრტილოვანი ნაწილები. ასაკის მატებასთან ერთად შეიმჩნევა ქონდროციტების თანდათანობითი შემცირება, უჯრედთაშორისი ნივთიერების ქიმიური შედგენილობის ცვლილებები, რაც გამოიხატება არაორგანული ნაწილის (კალციუმის მარილების) მატებით, ამას კი მოსდევს ხრტილის თანდათანობითი გაკარვა.

ელასტიკური ხრტილი — cartilago elastica — ადამიანის ორგანიზმში ძვლოვან ელემენტებთან ნაკლები სტრუქტურული კავშირი აქვს და გვხვდება სასუნთქი და სასმენი გზების კედლების შემადგენლობაში. იგი შედარებით მოყვითალო ფერისაა, რაც

მასში ორგანული ნივთიერების დიდი რაოდენობით აიხსნება. მის უჯრედთა-შორის ნივთიერებას ძირითადად ელასტიკური ბოჭკოები ქმნის (სურ. 12). სხვა ხრტილებისგან განსხვავებით, ელასტიკური ხრტილის გაკირვა არასოდეს ხდება.

ბოჭკოვანი ხრტილი — cartilago fibrosa — თითქმის გაუმჭვირვალეა, ზედაპირზე შეიმჩნევა სხვადასხვა მიმართულების სწორი ხაზები, რაც მისი ძირითადი უჯრედთაშორისი ნივთიერების — კოლაგენური ბოჭკოების განლაგებას შეესაბამება. ბოჭკოვანი ხრტილი ქმნის მალთაშუა დისკოების ფიბროზულ რგოლებს (annulus fibrosus), ბოჭკოებისა და გავა-კუდუსუნის სიმფიზებს, მონაწილეობს სახსარშიგა დისკოების შექმნაში.

ძვლის სისხლძარღვები და ნერვები. ძვლის, როგორც ორგანოს, ზრდა-განვითარებისა და ფუნქციონირების დონე მჭიდროდ არის დაკავშირებული მის სისხლმომარაგებასა და ინერვაციასთან. მოფუნქციონირე ძვლის ძვლისაზრდელას გარეთა შრეში არტერიის ტოტებიდან იქმნება საკმაოდ ხშირი სისხლძარღვოვანი ბადე, რომელიც უპირველეს ყოვლისა თვით ძვლისაზრდელას კვებავს, რითაც უზუნველყოფს მას ოსტეობლასტების წარმოქმნისთვის საჭირო მასალით და საერთოდ მონაწილეობს ძვლისაზრდელას ნივთიერებათა ცვლაში. წვრილი არტერიული ტოტები გაივლის გამჭოლად ძვლისაზრდელას ორივე შრეს და შეიჭრება ძვლის ნივთიერებაში მკვებავი ხვრელით (foramen nutricius), რომელიც მკვებავ არხში — canalis nutricius — გრძელდება. აქედან უწვრილესი განშტოებების სახით სისხლძარღვები გადის ოსტეონების არხში და აღწევს ძვლის ტვინს, სადაც მონაწილეობს კაპილარული ქსელის შექმნაში (სურ. 49). ძვლის ტვინის კაპილარები (6—20 მკმ) გრძელ-

დება ფართო სინუსოიდური ტიპის კაპილარებში (100—500 მკმ), რომელთა შემდეგ იწყება ვენური სისხლძარღვების სისტემა. ეს უკანასკნელი ანალოგიური გზით სტოვებენ ჭერ ძვლის ტვინს, შემდეგ ძვალს და, ბოლოს, ძვლისაზრდელას.

ძვლის ლიმფური ძარღვები ძირითადად განლაგებულია ძვლისაზრდელას გარეთა ფიბროზულ (ადვენტიციურ) შრეში.

ძვლის ინერვაციაში მონაწილეობს ახლოს მდებარე (მგრძობიარე) ან სისხლძარღვებთან არსებული (ვეგეტაციური) წვრილი ნერვული ტოტები. მგრძობიარე ტოტები ძვლისაზრდელას სისქეში ქმნის შედარებით მეჩხერ ნერვულ წნულებს და მათი დაბოლოებები მგრძობიარე ელემენტებით მთავრდება. ნერვების ნაწილი სისხლძარღვებთან ერთად განაგრძობს გზას და ძვლის ტვინს აღწევს.

6. ძვლების კლასიფიკაცია ფორმის, აგებულებისა და განვითარების მიხედვით

როგორც აღვნიშნეთ, ჩონჩხის შემადგენელი თითოეული ძვალი ორგანიზმის ცალკე სტრუქტურული ერთეული — ორგანოა. ყოველ ორგანოს კი ახასიათებს ფორმა, აგებულება, წარმოშობისა და განვითარების ინდივიდუალური სტაბილური გზა, კონკრეტული ფუნქცია. ამიტომ გასაკვირი არ არის, რომ ძვლების კლასიფიკაცია ყველა აღნიშნული ნიშნის მიხედვით შეიძლება განხორციელდეს.

ფორმის მიხედვით არჩევენ გრძელ, მოკლე, ბრტყელ და შერეულ ძვლებს. გრძელი და მოკლე ძვლები აგებულია ახლოს დგას ერთმანეთთან. მათი ძირითადი განმასხვავებელი ნიშანია ძვლის სიგრძივი ღერძისა და დიამეტრის შეფარდებაში მნიშვნელოვანი

განსხვავება — გრძელ ძვლებში სიგრძივი ღერძი ბევრად ჭარბობს განივს, ანუ ძვლის დიამეტრს, მოკლეში კი ეს მაჩვენებლები მნიშვნელოვნად უახლოვდება ერთმანეთს (მაგალითად, შევადაროთ მხრის ძვალი და ნების ძვალი).

ორივე აღნიშნული ჯგუფის ძვალს შეიძლება ჰქონდეს მილის ფორმა, ვინაიდან თითქმის მთელ სიგრძეზე ძვლოვანი ქსოვილისგან თავისუფალ ღრუს (ლულას) ქმნის (ყოცხალ ძვალში ეს ღრუ ძვლის ტვინითაა ამოვსებული). ამიტომ ასეთ ძვლებს ლულისებრ ძვლებსაც უწოდებენ. ჩონჩხის შემადგენლობაში შესაბამისად ვხვდებით გრძელ და მოკლე ლულისებრ ძვლებს.

მეორე შემთხვევაში გრძელი და მოკლე ძვლების სისქეში ასეთი თავისუფალი სივრცე არ არის და ძვლის ცენტრალური ნაწილი ამოვსებულია ძვლოვანი ფირფიტების რთული ბადით, ე. წ. ხარიხოვანი ღრუბლისებრი ნივთიერებით; ასეთ ძვლებს გრძელი (ლავიწი, ნეკნები) და მოკლე (მაჭისა და ტერფის ძვლები) ხარიხოვანი (ტრაბეკულური) ძვლები ეწოდება.

ცალკე უნდა განვიხილოთ ლული-სებრი ძვლები მათი განსაკუთრებული აგებულებისა და მრავალფეროვანი ფუნქციის (როგორც მექანიკური, ასევე ბიოლოგიური) თვალსაზრისით.

ლულისებრი ძვლების განსაკუთრებული დანართების (ეპიფიზური ხრტილების) მეშვეობით ხორციელდება ამ ძვლების და მთლიანად ორგანიზმის სიგრძეში ზრდა; ბიომექანიკური თვალსაზრისით ისინი ქმნიან ბერკეტებსა და კინემატურ ჯაჭვებს, როგორც მოძრაობის აუცილებელ საფუძველს. ლულისებრი ძვლები ძვლის ტვინის ადგილსამყოფელი და მექანიკური საფარველია.

ლულისებრ ძვლებში, სხვა ფორმის ძვლებთან განსხვავებით, არჩევენ

მუდმივი ელემენტების სახით მის ცენტრალურ ნაწილს, სხეულს, ანუ დიფიზის — diaphysis — და მასთან დაკავშირებულ ორ ბოლოს — ეპიფიზს — epiphysis (სურ. 49). დიფიზის იმ ნაწილს, სადაც იგი ეპიფიზში გადადის, მეტაფიზი — metaphysis — ეწოდება. განსხვავებული ფუნქციური როლის გამო დიფიზისა და ეპიფიზის აგებულება განსხვავებულია. დიფიზი თითქმის სწორი ცილინდრული ძვლოვანი მილია, ეპიფიზი კი ბევრად უფრო მასიური დაბოლოებაა, ვინაიდან, ჯერ ერთი, ქმნის შედარებით დიდი ფართის სასასხრე ზედაპირს, მეორეც, როგორც წესი, მის სიახლოვეს ხდება კუნთოვანი მუცისების ძვალთან დაკავშირება, რაც, თავის მხრივ, ძვალზე მნიშვნელოვან კვალს ტოვებს ბორცვების, ღრმულების, ხორკლების და სხვ. სახით. როდესაც კუნთის სისტემატური და აქტიური ზემოქმედების გამო ასეთი ბორცვი დიდ ზომებს აღწევს და მნიშვნელოვნად არის განვითარებული, იგი თითქმის ცალკე ელემენტის სახით არის ეპიფიზზე წარმოდგენილი და მას აპოფიზს, ანუ აპოფიზურ წანაზარდს უწოდებენ. ნიშანდობლივია ისიც, რომ ასეთ მნიშვნელოვან წარმონაქმნებს ცალკე გაძვლების წერტილი აქვს.

თუ ლულისებრ ძვალს გასწვრივ განაკვეთზე დავაკვირდებით, აღმოჩნდება, რომ დიფიზის ნაწილში მას აქვს მეტად მასიური (კომპაქტური) კედლების იქონე ძვლოვანი მილის სახე. მეტაფიზის ნაწილში ასეთი მილის კედლებს შორის ვითარდება ერთეული, შედარებით მსხვილი ხარიხები (ტრაბეკულები), ხოლო ეპიფიზებში ძვლის სისქეში მეტად წვრილი ხარიხების ბადეა (ღრუბლოვანი ნივთიერება), რომელზეც შეიმჩნევა მათი კანონზომიერი განლაგება ძვალზე მოქმედი ძალხაზების შესაბამისი მიმართულებით. აღ-

სანიშნავია ისიც, რომ დიაფიზის ნაწილში არსებული ძვლის მიტკიცე კომპაქტური მასა მეტაფიზის, განსაკუთრებით კი ეპიფიზის ნაწილში თანდათან თხელდება და კარგავს თავის მასიურობას. ამ ნაწილში ძვლის სიმტკიცეს ძირითადად მისი ღრუბლსებრი ნაწილი ქმნის. ლულისებრი ძვლის დიაფიზის ღრუ ამოვსებულია ძვლის ტვინით — medulla ossium —, რის გამოც მას ძვლის ტვინის ღრუს — cavitas medullaris — უწოდებენ. ახალშობილობისა და ბავშვობის პერიოდში იგი ძვლის წითელი ტვინით არის წარმოდგენილი, ასაკის მატების შესაბამისად თანდათან ხდება მისი ცხიმით ჩანაცვლება და იგი ვარდამქმნება ძვლის ყვითელ ტვინად.

ძვლის ტვინის საყრდენ ჩონჩხს შეადგენენ შემაერთებელქსოვილოვანი ბოჭკოები, რომლებიც ხარისხებისა და თავისუფალი. მორჩების სახით მეტად ნატივ ბადეს ქმნიან. ბადე მთლიანად დასერილდა წვრილი. სისხლძარღვებით და კაპილარების სინუსოიდური გავსნიერებებით, რომლებიც ხარისხების დაცხრილულ კედელში გამჭოლად გადიან და მათ გამოაქვთ ძვლის ტვინში წარმოქმნილი და მომწიფებული სისხლის წითელი უჯრედები (ერითროციტები) და თეთრი უჯრედები (ლეიკოციტები). ძვლის წითელი ტვინის ყვითელი ტვინით ჩანაცვლების პროცესი მხოლოდ ლულოვანი ძვლის დიაფიზის ნაწილში ხდება, ღრუბლოვანი ნაწილში კი იგი რჩება და განაგრძობს ფუნქციონირებას.

გრძელი და მოკლე ტრაბეკულური (ღრუბლოვანი) ძვლები ჩონჩხის შემადგენლობაში გვხვდება იქ, სადაც ძვლის სიმტკიცე მიღწეულია არა მარტო კომპაქტური ნივთიერების ხარჯზე (როგორც ლულოვანი ძვლის დიაფიზშია), არამედ ძვლის მთელ სიგრძეზე განლაგებული რთული ძვლოვანი ურთიერთდაკავშირებული ხარისხების —

ტრაბეკულების ხარჯზე, ასეთი ძვლები შედარებით მცირე დიამეტრისა და რთული კონფიგურაციისაა (ნეკნები, ლავიწი).

ბ რ ტყ ე ლ ი ძვ ლ ე ბ ი ს ძირითადი ფუნქციაა შექმნას საიმედო საფარველი შინაგანი ორგანოებისთვის, განსაკუთრებით იქ, სადაც სასიცოცხლო მნიშვნელობის ორგანოები მდებარეობს. ამავე დროს ბრტყელი ძვლები ქმნის ვრცელ ზედაპირებს, ერთი მხრივ (გარედან), კუნთების განლაგებისა და მიმაგრებისთვის, მეორე მხრივ (შიგნადან) კი, საყრდენს შინაგანი ორგანოებისთვის. ბრტყელი ძვლების საშუალებით იქმნება ადამიანის ორგანიზმის ისეთი მნიშვნელოვანი ღრუები, როგორებიც არის: ქალას ღრუ — ტვინისთვის, გულმკერდის ღრუ — გულის, ფილტვების, მსხვილი სისხლძარღვებისთვის, მენჯის ღრუ — სასქესო, საშარდე, საჭმლის მომნელებელი ორგანოებისთვის. ბრტყელ ძვლებს ქმნის კომპაქტური ნივთიერების ორი ფირფიტა, რომლებიც თითქმის პარალელურად არიან განლაგებული და ერთმანეთთან დაკავშირებული ძვლის ღრუბლოვანი ნივთიერების ხარისხებით. ბრტყელი ძვლებიდან განსაკუთრებული აგებულებისაა ქალასარქელის ძვლები, რომელთაც თავის ქალას ძვლების შესწავლისას განვიხილავთ.

შ ე რ ე უ ლ ი ფორმის ძვლებს მიეკუთვნება მალეები და ქალას ზოგიერთი ძვალი. შერეული ძვლის დამახასიათებელია რთული, არასტანდარტული გეომეტრიული ფორმა. ყველა კონკრეტულ შემთხვევაში ძვლის ასეთი აგებულება მისი ფუნქციის სიართულესა და მრავალფეროვნებაზე მიუთითებს. ამავე დროს თითოეული მათგანი შეიძლება წარმოვიდგინოთ, როგორც მოკლე და ბრტყელი ძვლების კომბინაცია. ასე მაგალითად, მალის სხეული იმეორებს მოკლე ტრაბეკულური ტი-

პის ძვლებს თვისებებს, ხოლო მისი მორჩები — ბრტყელი ძვლებისას.

ლულისებრ ძვლებში დიაფიზის ლინეარული ერთგვარ სიმსუბუქეს ანიჭებს ძვალს (გავიხსენოთ, რომ ძვლის ხვედრითი წონა თითქმის 2,0-ის ტოლია). შერეული ხასიათის ქალას ძვლებში კი ასეთი სიმსუბუქე მიღწეულია მათ სისქეში ღრუების — წიაღების (sinus) არსებობით. ქალას ასეთ ძვლებს ჰაეროვან, ანუ პნევმატიზებულ ძვლებს უწოდებენ (ცხანის, ზედა ყბის და სხვ).

ამგვარად, თითოეული კონკრეტული ძვლის ფორმის ძირითადი განმსაზღვრელია მისი ფუნქცია. ძვლის ფუნქცია განსაზღვრავს აგრეთვე მის აგებულებასაც, ანუ ძვლის არქიტექტონიკას. ძვლის სტრუქტურის (ამავე დროს მისი სიმტკიცის) განსაზღვრელი ძირითადი ნიშანია მასში უჯრედთაშორისი ნივთიერების რაოდენობრივი და თვისებრივი მაჩვენებლები.

ძვლოვანი ფირფიტების დაგროვების ინტენსივობისა და განლაგების მიხედვით ძვალი (ან მისი ნაწილი) შეიძლება იყოს კომპაქტური — os compactum, როდესაც ფირფიტების ურთიერთგანლაგება მეტისმეტად მჭიდროა (ლულოვანი ძვლის დიაფიზები); ღრუბლისებრი — os spongiosum, როდესაც ძვლოვანი ფირფიტები მეჩხერად არის განლაგებული (ლულისებრი ივლის ეპიფიზი); შერეული — os mixtum, როდესაც ძვლოვან ქსოვილს ფირფიტების განლაგების ინტენსივობის მიხედვით ამორ უკანასკნელს შორის საშუალო ადგილი უკავია (ლულოვანი ძვლების მეტაფიზები, უმეტესობა მოკლე ძვლები და შერეული ფორმის ძვლების სხეულები). უმეტეს ძვლებში აღინიშნება კომპაქტური და ღრუბლისებრი აგებულების ძვლოვანი ქსოვილის შერწყმა ძვლის ფუნქციური დატვირთვის შესაბამისად.

I. ლირქულა ჩონჩხი — SKELETON AXIALE

1. ხერხემლის სვეტი

ადამიანის ხერხემლის სვეტი — *columna vertebralis* — შექმნილია 31 — 32 მალისგან (*vertebrae*), რომლებიც ტოპოგრაფიული ნიშნის მიხედვით იყოფა განსხვავებული რაოდენობისა და მორფოლოგიური ნიშნების მქონე მალეების 5 ჯგუფად (სურ. 57):

კისრის მალეები — *vertebrae cervicales* — 7 (C_{I-VII}).

გულმკერდის მალეები — *vertebrae thoracicae* — 12 (T_I-T_{XII}),

წელის მალეები — *vertebrae lumbales* — 5 (L_{I-V}),

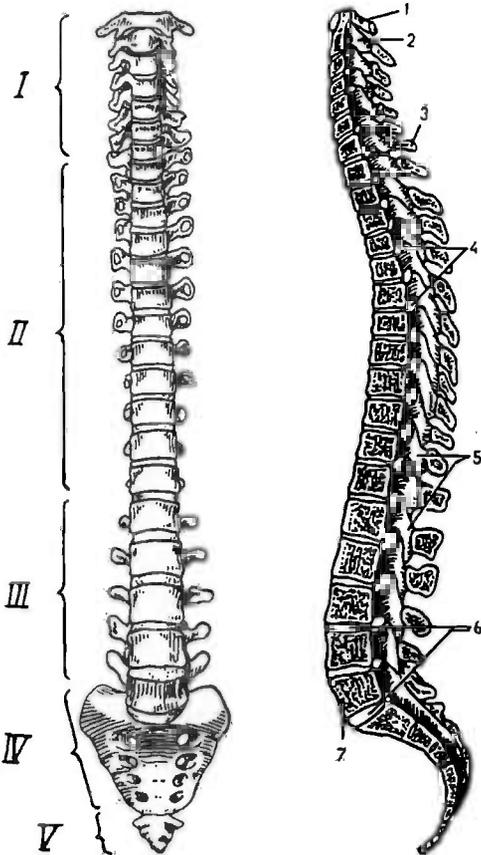
გავის მალეები, გაერთიანებული ერთი მთლიანი გავის ძვლის სახით — *vertebrae sacrales* (*os sacrum*) — 5 (S_{I-V}) და

კუდუსუნის მალეები — *vertebrae coccygeae* — 2—3 (Cg_{I-II}).

როგორც აღვნიშნეთ, თითოეული ჯგუფის მალას აქვს თავისი დამახასიათებელი, განმასხვავებელი ნიშნები, რაც დაკავშირებულია როგორც ზოგიერთი ფილოგენეზური ნიშან-თვისების გამოვლინებასთან, ასევე მალაზე კონკრეტულ ფუნქციურ ზემოქმედებასთან. აღნიშნული განსხვავებული ნიშნების მიუხედავად, ყველა მალას აქვს მსგავსი აგებულება და, ამდენად, მრავალი საერთო მორფოლოგიური ნიშანიც (ელემენტი). ყველაზე უკეთ ეს ნიშნები გამოხატული აქვს გულმკერდის მალეებს, ამიტომაც მალეების შესწავლისას მათ განიხილავენ, როგორც ტიპურ მალას და ყველა სხვა მალას აღწერა მასთან შედარებით და დაპირისპირებით ხდება.

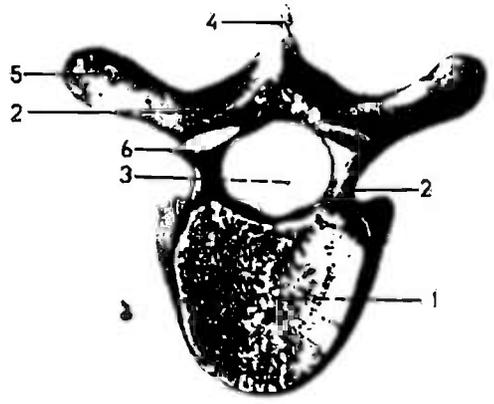
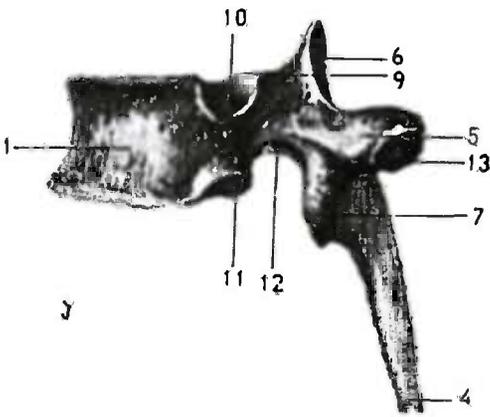
1.1. გულმკერდის მალეები — VERTEBRAEA THORACICAE

მალის (სურ. 58) ცენტრალური და ყველაზე მასიური ნაწილია მისი სხეუ-



სურ. 57. ხერხემალი.

I—კისრის, II—გულმკერდის, III—წელის, IV—გავის, V—კუდუსუნის მალეები. 1. კისრის I მალა, 2. კისრის II მალა, 3. წარზიდული მალა, 4. მალთაშუა ხვრელები, 5. ხერხემლის არხი, 6. მალთაშუა დისკოები.



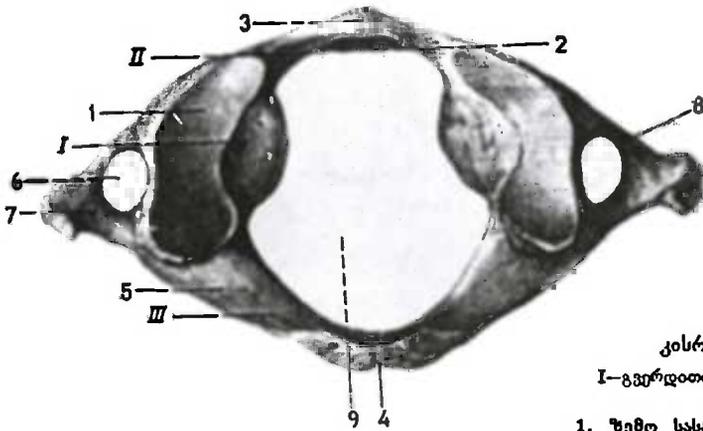
ლი — corpus vertebrae, რომლის უკანა-გვერდითი კიდეებიდან ორივე მხარეზე წარიზიდება თანაბრად განვითარებული მალის რკალები — arcus vertebrae. რკალების ურთიერთდაკავშირების ადგილი გამსხვილებული და უკან წარზიდულია და ქმნის კენტ წვეტიან მორჩს — processus spinosus. მალის რკალებითა და სხეულის უკანა კილით მოისაზღვრება მალის ხვრელი — foramen vertebrale. რკალებიდან ორივე მხარეზე ლატერალურად წარიზიდება კარგად გამოხატული წყვილი განივი მორჩი — processus transversus, ზევით და ქვევით კი — მეზობელ მალეებთან დამაკავშირებელი სასახსრე ზედა და ქვედა მორჩები — processus articularis superior და processus articularis inferior, რომელთა წინ კარგად შესამჩნევი მალას ზედა და ქვედა ამონაჭდეები — incisura vertebralis superior და incisura vertebralis inferior. ხერხემლის სვეტის ყველა მალისთვის (ცალკეული მალეების გარდა) დამახასიათებელი ზემოჩამოთვლილი ერთგვარი ელემენტების გარდა, გულმკერდის მალეებს აქვს თავისი საკუთარი განმასხვავებელი ნიშნებიც, რაც დაკავშირებულია მათთან ნეკნების შესახსრებით.

გულმკერდის I—IX მალის (T₁—T₁₂) სხეულის ზედა და ქვედა კიდეებთან, იქ,

სურ. 58. გულმკერდის მალა (ტიპური მალა).

ა. გვერდიდან (მარცხნიდან) ბ. ზევიდან; 1. მალის სხეული, 2. მალის რკალი (რკალის ფხვი), 3. მალის ხვრელი, 4. წვეტიანი მორჩი, 5. განივი მორჩი, 6. ზედა სასახსრე მორჩი, 7. ქვედა სასახსრე მორჩი, 8. განივი სანეკნე ფოსო, 9. მალის ზემო ნაჭდევი, 10. ზემო სასახსრე ფოსო, 11. ქვემო სასახსრე ფოსო, 12. მალის ქვემო ნაჭდევი, 13. განივი სანეკნე ქვემო ნაჭდევი.

სადაც მისგან რკალი იწყება, შეიმჩნევა სადაზედაპირიანი ქვედა და ზედა სანეკნე ფოსოები — fovea costalis superior და fovea costalis inferior. თითო მალაზე ორი სანეკნე ფოსოს არსებობა გამოწვეულია იმით, რომ აღნიშნულ მალეებს ნეკნები ეხება მათ საზღვარზე, ფაქტიურად მათ შორის არსებული ხრტილოვანი დისკოს ღონეზე, ამიტომ ნეკნის თავის სასახსრე ზედაპირის ნახევარი ესახსრება ერთი მალის სხეულს, ხოლო მეორე ნახევარი — მის მეზობლად მდებარე მალის სხეულს. რაც შეეხება X მალას, მას ერთი სასახსრე ფორაკი აქვს ზედა კიდეებთან. XI და XII მალეების სხეულზეც თითო სასახსრე ფორაკია (fovea costalis — BNA) და იგი იკავებს მის თითქმის შუა ადგილს. ასევე შესატყვის ნეკნთან დასაკავშირებლად გულმკერდის მალეების განივი მორჩებზე არსებობს განივი მორჩების სანეკნე ფოსოები — fovea costalis processus transversus.



სურ. 59.

კისრის I მალა (ატლასი).

I—გვერდითი მასა, II—წინა რკალი, III—უკანა რკალი.

1. ზემო სასახსრე ფოსო, 2. კბილის ფოსო, 3. წინა ბორცვი, 4. უკანა ბორცვი, 5. ხერხემლის არტერიის ლარი, 6. განივი ხერხელი, 7. განივი მორჩი, 8. სანეკნე მორჩი (7+8 ნეკნ-განივი მორჩი), 9. მალის ხერხელი,

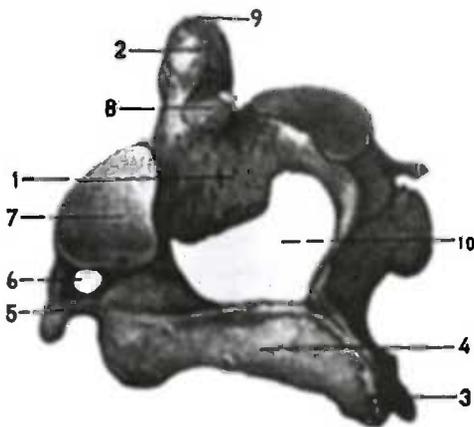
1.2. კისრის მალეზი — VERTEBRAE CERVICALES

კისრის მალეზის საერთო დამახასიათებელი ნიშანია განივი ხერხელის — *foramen transversum* — არსებობა მალის სხეულის ორივე მხარეზე (სურ. 59). ხერხელი უკნიდან მოსაზღვრულია ჩვენთვის უკვე ცნობილი განივი მორჩით, ხოლო წინიდან — მასთან დაკავშირებული რუდიმენტული წარმონაქმნით, ნეკნოვანი მორჩით — აღნიშნული მორჩების გაერთიანება ხერხელის შექმნის შემდეგაც გრძელდება მოკლე, მაგრამ საკმაოდ გამსხვილებული, ერთიანი ნეკნ-განივი მორჩის — სახით.

კისრის მალეზისთვის ნიშანდობლივია არა მარტო სხვა ჯგუფის მალეზისგან

განმასხვავებელი საერთო ნიშნები, არამედ მისი ცალკეული მალეზიც განსხვავდება ერთმანეთისგან, რაც გამოწვეულია კისრის დასაწყისი მალეზის (C_{I-IV}) მონაწილეობით ხერხემლის ქალას ჩონჩხთან (კეფის ძვალთან) დაკავშირებაში და ამ მალეზის რთული ფუნქციური დატვირთვით.

2.1.1. კისრის პირველი მალა (C₁) ატლასი — atlas — (სურ. 59) უპირველესად ყოვლისა გამოირჩევა სხვა მალეზისგან იმით, რომ მას არა აქვს მალის სხეული, რის გამოც მალის ხერხელს შემოფარგლავს წინიდან წინა რკალი — *arcus anterior*, უკნიდან — უკანა რკალი — *arcus posterior*, ხოლო გვერდებიდან — გამსხვილებული გვერდითი მასები — *massa lateralis*. ამ უკანასკნელთ დარ-



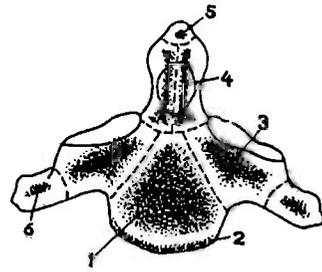
სურ. 60.

კისრის II მალა (აქსისი).

1. მალის სხეული, 2. კბილი, 3. წინა მორჩიანი მორჩი, 4. რკალი, 5. განივი მორჩი, 6. განივი ხერხელი, 7. ზემო სასახსრე შედაპირი, 8. უკანა სასახსრე შედაპირი, 9. კბილის მწვერვალი, 10. მალის ხერხელი.

სურ. 61. კისრის მეორე მალის გაძვლების წერტილები.

1. ქვედა შუა ბირთვი, 2. ქვედა ეპიფიზური რგოლის გაძვლებების წერტილები, 3. წინა-გვერდითი პირველადი გაძვლებების წერტილი, 4. კბილის პირველადი გაძვლებების წერტილი, 5. მწვერვალის მეორადი გაძვლებების წერტილი, 6. სანეკნე მორჩის მეორადი გაძვლებების წერტილი.



თული აქვთ ზედა სასახსრე ღრმულები — *fovea articularis superior* — კეფის გვერდით მასებთან შესასახსრებლად და ქვედა სასახსრე ღრმულები — *fovea articularis inferior* — კისრის მეორე მალასთან დასაკავშირებლად. წინა და უკანა რკალებს საგიტალურ სიბრტყეში გამსხვილებული წინა და უკანა ბორცვი — *tuberculum anterius* და *tuberculum posterius* — აქვს დართული. წინა რკალს შიგნიდან ბორცვის დონეზე აქვს კბილის ფოსო — *fovea dentis* — მეორე მალის კბილთან დასაკავშირებლად.

1.2.2. კისრის მეორე მალის — აქსისის, ანუ დერძმალის — *axis (CII)* — დამახასიათებელი ნიშანია სხეულის გაგრძელებაზე ზევით წარზიდული მნიშვნელოვანი ძვლოვანი ცილინდრული ფორმის კბილი — *dens* (სურ. 60), რომელიც მწვერვალით — *apex* — ბოლოვდება. კბილს წინიდან და უკნიდან დართული აქვს სასახსრე ზედაპირები — *facies articularis anterior* და *facies articularis posterior*. მეორე მალის კბილი ემბრიოგენეზში ყალიბდება პირველი მალის სხეულისთვის განკუთვნილი გაძვლებების წერტილიდან, რომელიც არ ამყარებს კავშირს საკუთარ რკალებთან და შეუძვლდება მეორე მალას სხეულს.

1.2.3. კისრის VI მალას (*CVI*) აქვს განმასხვავებელი ინდივიდუალური ნიშნის სახით ე. წ. საძილე ბორცვი — *tuberculum caroticum* — რომელიც ნეკნ-განვიე მორჩის წინა ზედაპირზე კარგად განვითარებული ძვლოვანი შემაღლებაა, რის გამოც საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელი ხდება მის სიახლოვეს გამავალი საძილე არტერიაზე ზეწოლით სისხლის დენის შეჩერება (აქედან წარმოსდგება ბორცვის სახელწოდება).

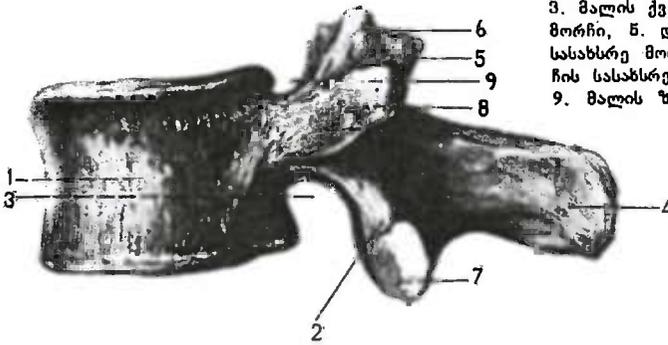
1.2.4. წარზიდული მალა — *vertebra prominens* — ეწოდება კისრის მეშვიდე მალას (*CVII*). ეს სახელწოდება მას მიეკუთვნება განსაკუთრებით კარგად გამოხატული წვეტიანი მორჩის გამო, რომელიც იმდენად სცილდება სხვა მალეების ანალოგიური ელემენტების დონეს, რომ კარგად იხიწება კანქვეშ და კლინიკაში საორიენტაციო წერტილად არის გამოყენებული (სურ. 57).

1.3. წელის მალეები — VERTEBRAE LUMB-ALES

წელის მალეები გამოირჩევა სხეულის დიდი მასით (სურ. 62), რომელსაც აქვს მომრგვალო ზედაპირი. წელის მალეების მოკლე და ტლანქი წვეტიანი მორჩები ბრტყელი ფირფიტის სახით თითქმის პო-

სურ. 62. წელის მალა გვერდიდან (მარცხნიდან).

1. მალის სხეული, 2. მალის რკალი,
3. მალის ქვედა ამონაჭდევი, 4. წვეტიანი მორჩი,
5. დვრილისებრი მორჩი, 6. ზედა სასახსრე მორჩი,
7. ქვედა სასახსრე მორჩის სასახსრე ზედაპირი, 8. განივი მორჩი,
9. მალის ზედა ამონაჭდევი.



რიზონტალურად დგას საგიტალურ სიბრტყეში. წელის მალეებს დამატებითი ელემენტების სახით აქვს არტოუ მკვეთრად გამოხატული მცირე ზომის ძელოვანი წანაზარდები, განივი მორჩის უკანა ზედაპირზე (მის დასაწყისში) და მატებითი მორჩისა — *processus accessorius* — და ზედა სასახსრე მორჩზე მის უკან და ლატერალურად მიმართული დვრილისებრი მორჩის — *processus mamillaris* — სახით.

1.4. ბაჰის მალეზი (ბაჰის ძვალი) — VERTEBRAE SACRALES (OS SACRUM)

გავის მალეზის სხეულები, როგორც წესი, მალთაშუა ხრტილოვანი დისკოების ნაცვლად ძელოვანი ქსოვილით არის ერთმანეთთან დაკავშირებული (სინოსტოზი) და ქმნის ერთ მთლიან გავის ძვალს (სურ. 63).

გავის ძვალს — *os sacrum* — ბარის ფორმა აქვს; მისი ზედა ნაწილი — ფუძე — *basis ossis sacri* — მნიშვნელოვნადაა გამსხვილებული, ხოლო ქვედა ბოლო — მწვერვალი — *apex ossis sacri* — ოდნავ წინისკენაა მოდრეკილი და შევიწროებულია. გავის ძვალს ორი ზედაპირი აქვს — წინა შედარებით სადა, მენჯის ღრუსკენ მიქცე-

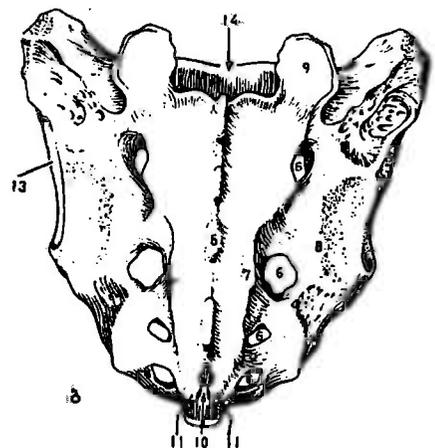
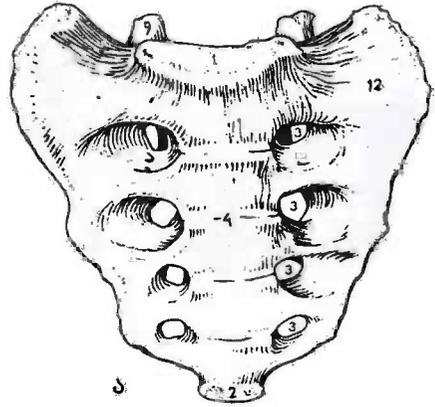
ული — მენჯის ზედაპირი — *facies pelvina* — და უკანა შედარებით გამოდრეკილი და რთულრელიეფიანი — *facies dorsalis*.

გავის ძვლის შესწავლისას აუცილებელია გავითვალისწინოთ, რომ იგი შექმნილია გავის 5 მალის შეერთებით, რის გამოც მისი ყველა ანატომიური წარმონაქმნი წარმოგვიდგება, როგორც მალის ესა თუ ის ნაწილი. გავის ძვლის ცენტრალურ ნაწილს ქმნის გავის მალეზის სხეულები. მათ შორის საზღვარი მალთაშუა ხრტილის ნაცვლად გაძვლებული განივი ხაზებით — *lineae transversae* — არის წარმოდგენილი. გავის ძვლის პირველი მალის (*S₁*) წინა კიდე წელის ლორდოზის გავის ნადრეკში გადასვლის გამო მკვეთრადაა წინ წარზიდული და მას კონცხი — *promontorium* — ეწოდება (სურ. 57).

მალათა რკალების ფეხები გავის მალეზის დიდი ფუნქციური დატვირთვის საპასუხოდ აქ მნიშვნელოვნადაა განვითარებული, ერთმანეთთან არის შეზრდილი და ქმნის გავის ძვლის გვერდით ნაწილს — *pars lateralis*, რომლის გარეთა (ლატერალური) კიდეები ასევე ერთიან ყურისებრ ზედაპირს — *facies auricularis* — ქმნის მენჯის ძვლის თანამოსახელე ზედაპირთან შესასახსრებლად. გავის ძვლის წინა

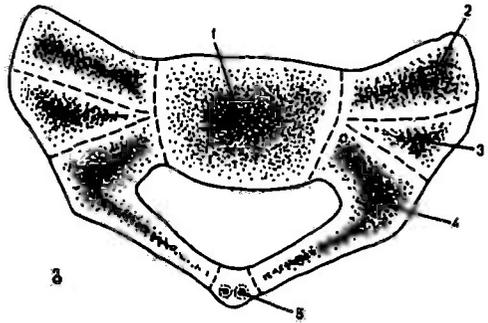
ზედაპირზე ყოველ მეზობელ მალას შორის თავისუფალი უბნების სახით მალთაშუა ხერელის ანალოგები — წყვილ-წყვილი გავის მენჯისკენა ხერელებია — foramina sacralia pelvina — განლაგებული.

გავის უკანა ზედაპირზე მალეების ზემოაღწერილი მორჩების გაერთიანებით მიღებული ქედებია განლაგებული; განივი მორჩების შეერთებით წარმოიქმნება ყველაზე გარეთ (ლატერალურად) გამავალი შემალღებული გავის ლატერალური ქედი — crista sacralis lateralis, მის მედიალურად გადის სასახსრე მორჩების შეერთების შედეგად წარმოქმნილი გავის შუამდებარე ქედი — crista sacralis intermedia, რომელიც ზევიდან ტიპური ზედა სასახსრე მორჩით (processus articularis superior) იწყება (ამ მორჩით გავის ძვალი უკავშირდება წელის ბოლო მალის ქვედა სასახსრე მორჩს), ხოლო ქვევით მთავრდება გავის რქებით — cornu sacrale — (შეესაბამება ქვედა სასახსრე მორჩს). გავის გარეთა და შუამდებარე ქედებს შორის გავის ოთხი დორსალური ხერელია — foramina sacralia dorsalia, რომლებიც გავის წინა ხერელებს შეესაბამებიან. უკანა ზედაპირის შუა ხაზზე გავის მალეების წვეტიანი მორჩების გაერთიანებით შექმნილი



სურ. 63. გავის ძვალი.

ა. მენჯის ზედაპირიდან, ბ. დორსალური ზედაპირიდან, 1. ფუძე, 2. მწვერვალი, 3. გავის მენჯისკენა ხერელები, 4. განივი ხაზები, 5. გავის შუა ქედი, 6. გავის დორსალური ხერელები, 7. შუამდებარე ქედი, 8. გავის ლატერალური ქედი, 9. ზედა სასახსრე მორჩი, 10. გავის ნაპრალო, 11. გავის რქები, 12. გვერდითი ნაწილები, 13. ყურისებრი ზედაპირი, 14. გავის არხი, 5. გავის ძვლის გამჟავლების წერტილები (ზევიდან). პირველადი გამჟავლების წერტილები: 1. სკელის, 2. წინა-გვერდითი, 3. განივი მორჩის, 4. უკანა-გვერდითი, 5. წვეტიანი მორჩის მეორადი გამჟავლების წერტილები.



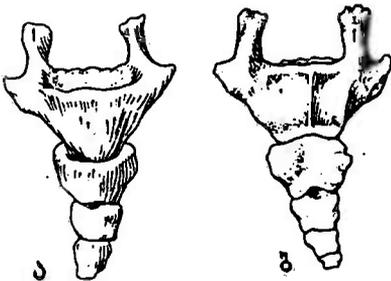
გავის შუა ქედი — *crista sacralis mediana* — კარგად გამოხატული.

მაღალა ხერხელების შეერთებით გავის ძვალზე წარმოიქმნება გავის არხი — *canalis sacralis*, რომელიც გავის მწვერვალზე გავის ნაპრალით — *hiatus sacralis* — ბოლოვდება. ეს უკანასკნელი ამავე დროს ხერხემლის არხის ქვედა შესავალია.

გავის ძვალს, როგორც მთლიანი მენჯის შემადგენელ ნაწილს, ახასიათებს სქესობრივი განმასხვავებელი ნიშნები. მამაკაცის გავის ძვალი შედარებით გრძელია, ვიწრო და მეტადაა მოდრეკილი წინისკენ, რის გამოც იგი მწვერვალთა და კონცხით მნიშვნელოვნადაა შეჭრილი მენჯის ღრუში.

1.6. კუდუსუნის მალევი (კუდუსუნის კვალი)

კუდუსუნის მალევი ოთხი ან ხუთია, იშვიათად მეტი ან ნაკლები. ადამიანის კუდუსუნის მალევი ერთმანეთთან შეძვალეულია და ქმნის ერთ მთლიან კუდუსუნის ძვალს (კუდუსუნს) — *os coccygis* —, რომელსაც მალევის თანდათანობითი შემცირების გამო პირამიდის ფორმა აქვს. პირამიდის ფუძე ზევითაა (გავის ძვლისკენ) მიქცეული და გვერდებზე დართული აქვს ზედა სასახსრე მორჩების ანალოგები კუდუსუნის რქები — *cornu coccygeum* —, რომლებიც უკავშირდებიან გავის ძვლის რქებს. (სურ. 64).



1.6 ხერხემალი მთლიანად

(ასაკობრივი თავისებურებანი)

ხერხემლის სვეტი ხერხემლიანთა კლასის ყველა წარმომადგენლის ძირითადი თავისებრივი მორფოლოგიური ნიშანია.

ადამიანის ხერხემლის სვეტი (*columna vertebralis*) შექმნილია 24 თავისუფალი მალის, გავისა და კუდუსუნის ძვლების დაკავშირებით და ერთი მთლიანი, რთული და მრავალფეროვანი ფუნქციის მქონე ორგანოა.

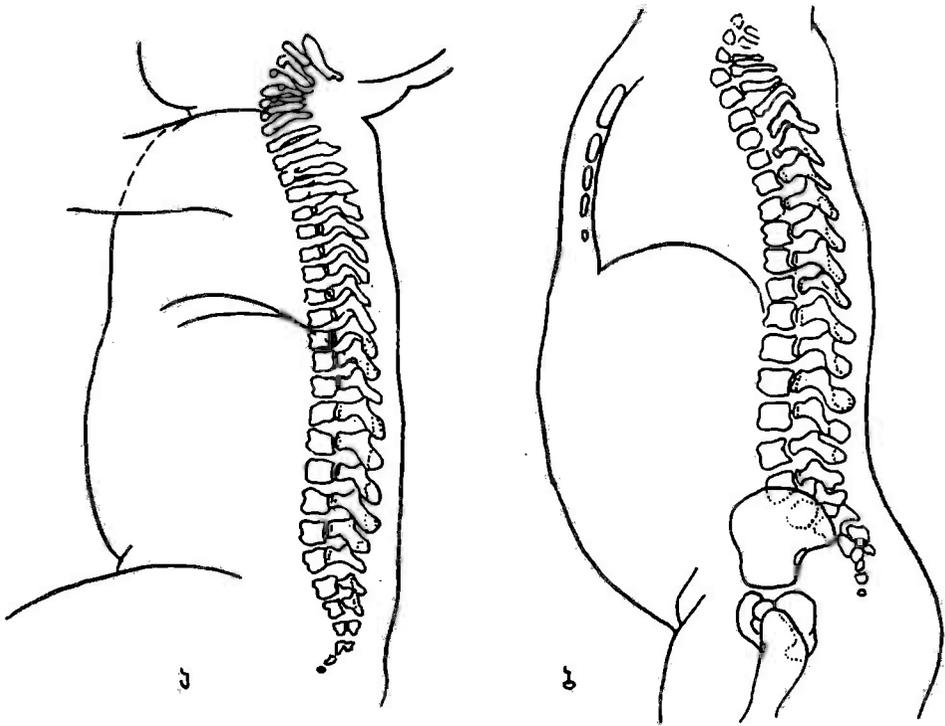
ხერხემლის სვეტის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფუნქციაა სხეულისთვის მტკიცე და ამავე დროს მოქნილი საყრდენის შექმნა. ხერხემალთან არის დაკავშირებული თავის ქალა, გულმკერდის ჩონჩხი, ზედა და ქვედა კიდურების სარტყლის ძვლები, ხოლო მათი საშუალებით კიდურების თავისუფალი ნაწილიც. ამდენად, ხერხემალი ადამიანის ორგანიზმის ძვლოვანი ჩონჩხის არა მარტო საყრდენი, არამედ ცენტრალური გამაერთიანებელი ორგანოცაა.

ხერხემლის სვეტი მალევის დამაკავშირებელი ფიბროზული ელემენტებისა (იოგების, ხრტილების, რბილი ბირთვის) და ხერხემლის კუნთების ტონუსის მეშვეობით მუდმივ დაჭიმულია. ახალშობილის ხერხემლის სვეტს, სანამ მასზე ადამიანის ცხოველმყოფელობასთან დაკავშირებული დატვირთვა მოახდენდეს ზეგავლენას, თითქმის თანაბარი სწორი სვეტის სახე აქვს.

დაბადებიდან მესამე თვეზე კეფისქვეშა და კისრის ცალკეული კუნთის გაძლიერების ხარჯზე ბავშვი იწყებს თავის გაწონასწორებას (დაკავებას) ატლანტ-კეფის სახსარში. ამ მდგომარეობაში კისრის მალეებს აწევება არა მარტო

სურ. 64. კუდუსუნის მალევი (კუდუსუნის ძვალი).

ა. წინიდან, ბ. უკნიდან, 1. კუდუსუნის რქები.



სურ. 65. ა. 9 თვის და ბ. 15 წლის ბავშვის ხერხემლის სიმრუდეები (ა. ნაწილობრივ გამოხატულია კისრის ლორდოზი და გულმკერდის კიფოზი, ბ. სუსტად გამოხატულია ყველა სიმრუდე).

თავის სიმძიმე, არამედ კისრის კუნთების ტონუსის ძალაც, რაც ხერხემლის კისრის ნაწილში იწვევს წინ მიმართული ნადრეკის ე. წ. კისრის ლორდოზის ჩამოყალიბებას. კისრის ლორდოზში მონაწილეობს კისრის ყველა და გულმკერდის I—II მალეები, სიმრუდის (ლორდოზის) მწვერვალი კისრის V—VI მალაზეა.

VI თვეზე ბავშვი ზურგისა და მუცლის კუნთების ფუნქციურ მომწიფებასთან დაკავშირებით ახერხებს ჯდომას. ამ მდგომარეობაში წონასწორობის შესანარჩუნებლად სხეულის სიმძიმის ცენტრი ბავშვს წინ გადააქვს და აწონასწორებს მას ზურგის უკვე მომძლავრებული კუნთების საშუალებით. აღნიშნულის გამო ჯდომის დროს ამ ასაკში ბავშვი სისტემატურად წინ გადაწეულია, რაც იწვევს ხერხემლის გულმკერდის ნაწილში უკან მიმართული ნადრეკის (კიფოზის) ჩამოყალიბებას.

ამგვარად, 8—12 თვის ასაკამდე, სანამ ბავშვი ვერტიკალურ დგომას და სიარულს დაიწყებს, მას ასაკის შესაბამისად გამოუვლინდება კისრის ლორდოზი და გულმკერდის კიფოზი (იხ. სურ. 26 და 65).

ვერტიკალურ მდგომარეობაში გადასვლის პირობებში საჭირო ხდება სხეულის გაწონასწორება უპირველეს ყოვლისა მენჯ-ბარძაყის სახსარში. ამიტომ მენჯის და მასთან ერთად გავის ძვალი მკვეთრად იცვლის ჩვეულ მდგომარეობას (იცვლება მენჯის დახრილობა—inclinatio pelvis), რაც, თავის მხრივ, წელის ლორდოზის განვითარებას იწვევს. წელის ლორდოზის შექმნაში მონაწილეობს გულმკერდის XI—XII და წელის ყველა მალა. ნადრეკის მწვერვალი წელის III—IV მალის დონეზეა.

ხერხემლის ყველა აღწერილი ფიზიოლოგიური სიმრუდე მისი ფუნქციური დატვირთვის გაზრდასთან, კუნთების ძალის და სხეულის მასის მატებასთან ერთად თანდათან უკეთ გამოვლინდება და მაქსიმუმს აღწევს 18 წლის ასაკში, შემდგომ კი მოხუცებულობამდე თითქმის უცვლელი რჩება, თუ არ გავითვალისწინებთ მათ ცვალებადობას დღე-ღამის განმავლობაში, რაც ზოგჯერ საკმაოდ მნიშვნელოვნად არის გამოხატული (2—6 სმ). მოხუცის ორგანიზმში იოგოვანი აპარატის მოდუნებისა და კუნთების ტონუსის დაქვეითების გამო ხერხემლის ზემოაღწერილი სიმრუდეები (განსაკუთრებით გულმკერდის) მნიშვნელოვნად მატულობს.

ფუნქციური ასიმეტრიასთან დაკავშირებით (განსაკუთრებით ცაციებში), როგორც წესი, ვითარდება ხერხემლის გვერდითი გამრუდება — ს კ ო ლ ი ო ზ ი, რაც კიდევ უფრო მეტად იჩენს თავს სხეულის სისტემატური არათანაბარი დატვირთვის შედეგად (არასწორად ჯღომის ჩვევა და სხვ.).

ხერხემლის ფიზიოლოგიური სიმრუდეები ბიომექანიკური თვალსაზრისით მონაწილეობენ ვერტიკალური წონასწორობის, სტატიკისა და დინამიკის პროცესში და ამ შემთხვევაში ასრულებენ ერთგვარი ამორტიზატორების როლს, ამცირებენ სხეულზე რყევის გადაცემას.

ხერხემლის სიგრძე ასაკის შესაბამისად შემდეგნაირად იცვლება (ა. ანდრონესკუს მიხედვით):

ახალშობილები	— 221,4 მმ
ორი წლის ასაკის ბავშვი	— 471,0 მმ
ოთხი წლის გოგონება	— 489,0 მმ
თერთმეტი წლის ვაჟები	— 590,7 მმ
თექვსმეტი წლის გოგონები	— 597,6 მმ
ზრდასრულები	— 735,8 მმ

როგორც მოყვანილი ცხრილიდან ჩანს, ხერხემალი პირველი ორი წლის განმავლობაში თითქმის ორჯერ მატუ-

ლობს სიგრძეში, შემდეგ ნაკლები ინტენსივობით იზრდება და თანაბრად ვითარდება, 16 წლის ასაკის შემდეგ კი მნიშვნელოვნად მატულობს. ასე რომ, დაბადებიდან ზრდის დასრულებამდე ხერხემალი 3,5-ჯერ იზრდება. ახალშობილთა ხერხემალი სხეულის თითქმის 45%-ს შეადგენს (4 თვის ნაყოფში 50%-ს,) ზრდასრული ადამიანის ხერხემალი კი — 40%-მდე.

ხერხემლის მეორე, ასევე მეტად მნიშვნელოვანი დამკველობითი ფუნქცია იმაში მდგომარეობს, რომ ხერხემლის არხში, რომელიც შეიქმნება მალათა ხერხელების გაერთიანებით, მოთავსებულია ზურგის ტვინი. ამავე დროს ხერხემალი მონაწილეობს გულმკერდის, მუცლისა და მენჯის ღრუს კედლების შექმნაში. ახალშობილთა ხერხემლის არხის სიგრძე მერყეობს 18-დან 23 სმ-მდე ორგანიზმის ფიზიკური განვითარების შესაბამისად, მისი დიამეტრი კი ხერხემლის სხვადასხვა უბანზე — 8,5-დან 15 მმ-მდეა. ეს ზომები ინდივიდუუმებს შორის ნაკლებად ცვალებადია. ხერხემლის არხი შედარებით განიერია კისრის ნაწილში და გულმკერდისა და წელის საზღვარზე. ასევე სხვადასხვა უბანზე განსხვავებულია მისი პორიზონტალური განივკვეთის ფორმაც. კისრის მესამე მალის დონეზე იგი სამკუთხაა, გულმკერდის ზედა ნაწილში (T_{III}) სუსტად გამოხატული ოვალური ფორმა აქვს, წელის ნაწილში მომრგვალოა, ხოლო გავის ნაწილში განივად წაგრძელებული ოვალური ფორმისაა (S).

მთლიან ხერხემალში მეზობელი მალეების ზედა და ქვედა ამონაჭდეების დაკავშირებით მიიღება მ ა ლ თ ა შ უ ა ხ ე რ ე ლ ე ბ ი — foramina intervertebralia (სურ. 57), რომლებშიც ზურგის ტვინის ნერვები გადის. ახალშობილებში აღნიშნული ხერხელები პროპორციულად შედარებით ბევრად უფრო ფარ-

თოა (საშუალოდ 0,5 სმ), ვიდრე ზრდა-სრულ ორგანიზმში.

აღსანიშნავია, რომ ნაყოფს 38 მალა აქვს (ფილოგენეზის კვალი), რომელთაგან კულდუსუნის 4—5 მალას უკუგან-ვითარების შედეგად საბოლოოდ მხოლოდ 33—34 მალა რჩება. ამ პერიოდში მალთაშუა დისკოები თავისი სისქით თითქმის უტოლდება მალას სხეულის სიმაღლეს და ორმხრივ ამოდრეკილი ლინ-ზის ფორმა აქვს, მოზრდილი ორგანიზ-მისგან განსხვავებით, რომელშიც დის-კოს წინა და უკანა ნაწილების სისქე ხერ-ხემლის ნაღრეკების ზემოქმედებისა და მათი მიმართულების (ლორდოზი თუ კი-ფოზი) შესაბამისად განსხვავებულია. ახალშობილებში დისკოს გარეთა ზომა ხერხემლის ყველა უბანზე თითქმის თა-ნაბარია, რბილი ბირთვის ზომა კი კის-რის ნაწილიდან წელის ნაწილამდე თან-დათან მატულობს.

ახალშობილის მალეების სხეულები ოვა-ლური ფორმისაა, შედარებით გაბრტყე-ლებულია საგიტალური მიმართულებით. სხეულსა და რკალის ფეხებს შორის ხრტილოვანი ჩანაფენია. მალის სხეულ-ში ერთი გაძვალეების წერტილია, ხოლო რკალეებში — ორ-ორი ყოველ ნახევარ-ში (ზოგჯერ არის დამატებითი გაძვალე-ების წერტილებიც). კულდუსუნის მალე-ბი მთლიანად ხრტილოვანია.

ხრტილოვანია ასევე წვეტიანი მორჩე-ბი, განივი და სასახსრე მორჩებების ბოლო-ები, ატლასის წინა რკალი. კისრის მალე-ბის განივი მორჩები შედარებით გრძე-ლია. გულმკერდის მალის სხეულები ორ-ჯერ, ხოლო წელისა სამჯერ მეტია კის-რის მალეების სხეულის სიმაღლეზე, რაც ერთ-ერთი მიზეზია ახალშობილებისა და საერთოდ ბავშვების კისრის ნაწილის მცირე ზომისა.

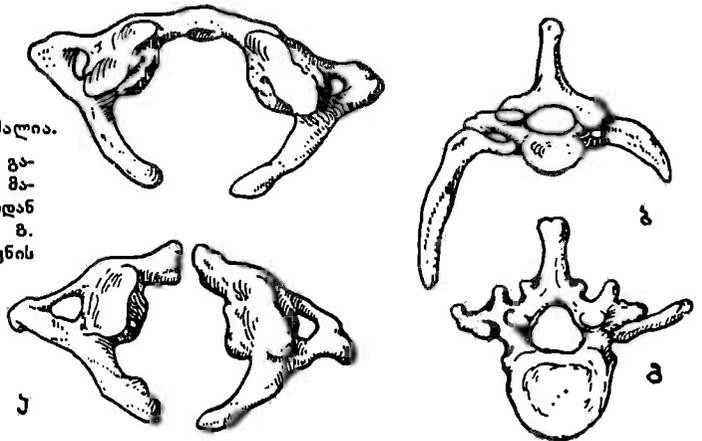
მალის სხეულის ზედა და ქვედა ზედაპირები დაფარულია ჰიალინური ხრტილით, რომლის ხარჯზეც ხდება მისი სიმაღლეში ზრდა. ასაკთან დაკავშირე-ბით ხრტილის პერიფერიული ნაწილი თანდათან შეიცვლება ბოჭკოვანი ქსო-ვილით, ხოლო ცენტრალური დაუკავ-შირდება ქორდის ნარჩენს და მასთან ერთად შექმნის რბილ ბირთვს (ნ. ი. ბრუტი, 1959 წ.).

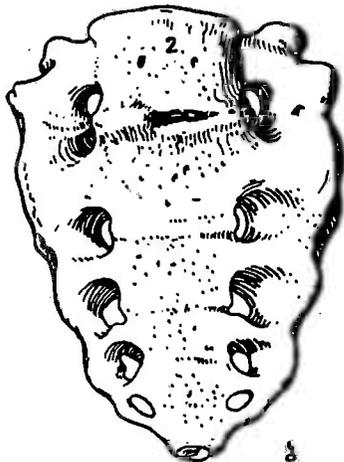
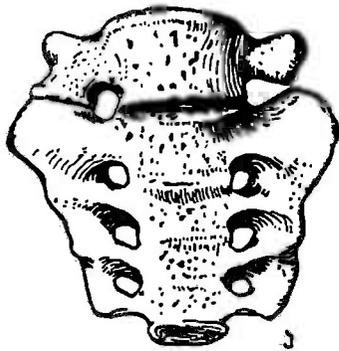
1.7. მალეებისა და ხახხეშის ანომალიები

მალათა ანომალიებიდან აღსანიშნა-ვია: ატლასის უკანა რკალეების ორად გაყოფა (ზოგჯერ ერთდროულად წი-ნასი და უკანასი) (სურ. 66), ზოგჯერ არ არის ჩამოყალიბებული კავშირი (გა-ძვალეება) მეორე მალას კბილსა და მის სხეულს შორის, VII მალას გვერდითი

სურ. 66. მალეების ანომალია.

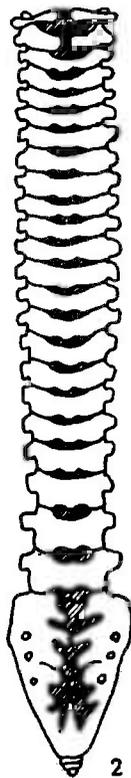
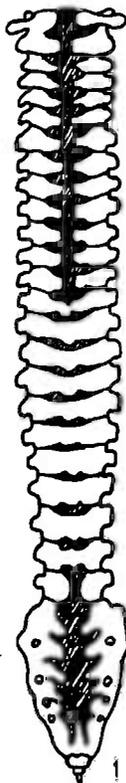
ა. I მალის რკალეების გა-ყოფა, ბ. კისრის VII მა-ლაზე სანეკნე მორჩიდან ნეკნების განვითარება, ვ. წელის I მალაზე ნეკნის რუდიმენტი.





სურ. 67. წელისა და გავის მალეების ანომალია.

ა. ლუმბალიზაცია (წელის I მალა გამოყოფილი გავის ძეგლისაგან), ბ. საკრალიზაცია (გულმკერდის XII მალა შემეძალეებული გავის ძეგლისაგან).



სურ. 68. ხერხემლის მალთა რკალეების გაძვალეების დინამიკა.

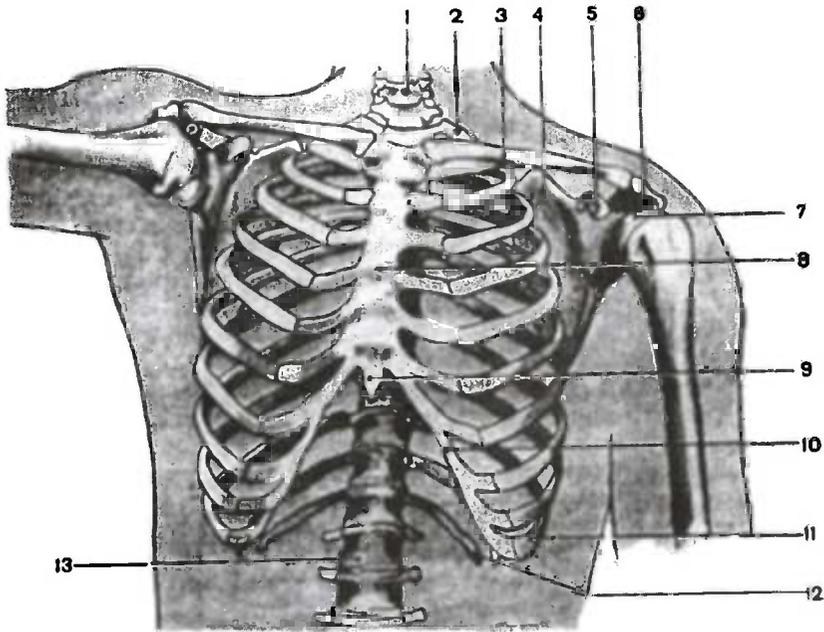
ა. ერთი წლის, 2. 4 წლის, 3. 10 წლის ასაკში. აღნიშნული პროცესის შეფერხება ან შეწყვეტა ხერხემლის არხის დაუხურარაობის მიზეზი ხდება.

ხერხელები არ არსებობს. კისრის მალთა რაოდენობა შეიძლება შემცირდეს VII მალას გვერდითი მორჩების ადგილზე ნეკნების განვითარების გამო, რაც აღნიშნულ მალას უკვე გულმკერდის მალეების ჯგუფს მიაკუთვნებს (ასეთ შემთხვევაში ნეკნები იქნება 13 წყვილი, გულმკერდის მალეები შესაბამისად — 13) და, პირიქით, როდესაც 11 წყვილი ნეკნა (პროგრესული ტიპის ანომალია), XII მალა კარგავს გულმკერდის მალას დამახასიათებელ ნიშნებს.

უფრო მეტად ცვალებადია წელის მალთა რაოდენობა. ანომალიის სახით შეიძლება შეგვხვდეს ხუთის ნაცვლად 4 ან

6 წელის მალა. პირველ შემთხვევაში წელის მეხუთე მალა (L_5) უკავშირდება გაძვალეების საშუალებით გავის ძვალს (საკრალიზაცია) და მისი შემადგენელი მალაა. მეორე შემთხვევაში კი, პირიქით, გავის I მალა (S_1) არ შედის გავის ძვლის შემადგენლობაში, ვინაიდან იგი თავისუფალი მალაა და გამოყოფილია გავის ძვლისგან ხრტილოვანი დისკოთი (ლუმბალიზაცია) (სურ. 67).

მალეების ანომალიებს შორის იმდენად გავრცელებულია ხერხემლის არხის დაუხურარობა (სურ. 68), რომ მისი ზოგიერთი ფორმა (*spina bifida occulta*) ნორმის ვარიანტლად კი არის მიჩნეუ-



სურ. 69. გულმკერდის ჩონჩხი.

1. კისრის VII მალა, 2. I ნეკნი (ნამდვილი ნეკნის მაგალითი), 3. ლავიწი, 4. ბეჭის ძვალი, 5. ბეჭის ძვლის ნისკარტისებრი მორჩი, 6. აკრომიონი, 7. მხრის ძვლის თავი, 8. მკერდის ძვალი, 9. მახვილისებრი მორჩი, 10. ნეკნების ხრტილოვანი ნაწილი, 11. X ნეკნის (ცრუ ნეკნი) ძვლოვანი ნაწილი, 12. XII ნეკნი (მერყევი ნეკნი).

ლი (მაგალითად, გავის I მალისა, რომელიც შემთხვევათა 12%-ში გვხვდება). იმის გამო, რომ ზოგ შემთხვევაში ეს ანომალია რამდენიმე მეზობელ მალაზე ვრცელდება, იგი ხერხემლის არხის შიგთავსის (ზურგის ტვინი, მისი გარსები) თიაქრის განვითარების მიზეზი ხდება, რაც სიმახინჯის ფორმას ღებულობს. დიდ მონაკვეთზე განვითარებულ spina bifida-ს ზოგჯერ თან ერთვის ზურგის ტვინის სრული გაშიშვლება (rachischisis), რაც სიცოცხლესთან შეუთავსებელი სიმახინჯეა.

ლი ნეკნისა და მკერდის ძვლის გაერთიანებით (სურ. 69), აქედან მალეები უძველესი წარმონაქმნებია, რომლებიც ყველა ხერხემლიანს ახასიათებს. ასევე ფილოგენეზურად ძველია ნეკნები, რომლებიც უმდაბლეს ხერხემლიანებს ბევრად უფრო მეტი აქვთ (ათობით წყვილი), ვიდრე ადამიანს. რაც შეეხება მკერდის ძვალს, იგი ყველაზე ახალი წარმონაქმნია, ვინაიდან პირველად მისი ნიშნები შეიმჩნევა ამფიბიებში, ხოლო, როგორც მოფუნქციონირე ორგანო, იგი უყალიბდება რეპტილიებს.

2. გულმკერდის ჩონჩხი — COSTAE THORACIS

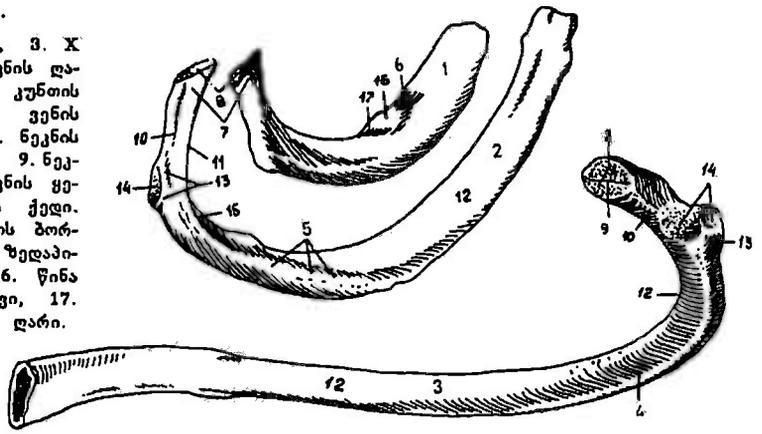
გულმკერდის ჩონჩხი, ანუ გულმკერდის ღრუს ძვლოვანი კედელი იქმნება გულმკერდის თორმეტი მალის, 12 წყვი-

2.1. ნაკნები — COSTAE

ადამიანის თორმეტი წყვილი ნეკნი მკერდის ძვალთან დაკავშირების მიხედვით სამ ჯგუფად იყოფა: პირველ ჯგუფს ეკუთვნის პირველი შვიდი (I—VII) ნეკ-

სურ. 70. ნეკნები.

1. I ნეკნი, 2. II ნეკნი, 3. X ნეკნი (მარჯვენა), 4. ნეკნის ღარი, 5. წინა დაკბილული კუნთის ბორცვი, 6. ლაიწქვეშა ვენის ღარი, 7. ნეკნის თავი, 8. ნეკნის თავის სასახსრე ზედაპირი, 9. ნეკნის თავის ქედი, 10. ნეკნის ყელი, 11. I ნეკნის ყელის ქედი, 12. ნეკნის სხეული, 13. ნეკნის ბორცვი, 14. მისი სასახსრე ზედაპირი, 15. ნეკნის კუთხე, 16. წინა კბიბებრი კუნთის ბორცვი, 17. ლაიწქვეშა არტერიის ღარი.



ნი, რომლებიც მკერდის ძვალს უკავშირდებიან თავისი სამკერდე ბოლოთი ცალცალკე, თითოეული დამოუკიდებლად და მათ ნამდვილი ნეკნები — costae verae — ეწოდება. დანარჩენი ხუთი წყვილი ნეკნი (VIII—XII) მიჩნეულია ცრუ ნეკნებად — costae spuriae —, ვინაიდან ისინი მკერდის ძვალს ან ერთმანეთთან დაკავშირების შემდეგ შეუერთდებიან ანდა სრულებით არ აღწევენ მას და მათი სამკერდე ბოლო თავისუფლად მთავრდება რბილ ქსოვილებში. ამ უკანასკნელთ ეკუთვნის XI და XII ნეკნები, რომელთაც ცრუ ნეკნებისგან გამოჰყოფენ, როგორც მერყევი ნეკნებს — costae fluctuantes (BNA).

თითოეული ნეკნი მეტ-ნაკლებად ნამგლისებურად მოხრილი გაბრტყელებული ძვლოვანი ღეროა, რომელიც ამავე ღროს თავისი სიგრძივი ღერძის ირგვლივაც არის მოდრეკილი (სურ. 70). პირველი ნეკნის გარდა, რომელიც თავისი სიბრტყით ჰორიზონტალურად დგას, ნეკნები სიბრტყით ვერტიკალურად არის განლაგებული ერთმანეთის პარალელურად და მიმდევრობით ისე, რომ მათი განიერი ზედაპირები გულმკერდის ღრუს კედელს ქმნის. ნეკნის უკანა უმეტესი ნაწილი ძვლოვანია — os costale —, ხოლო წინ იგი მთავრდება ნეკ-

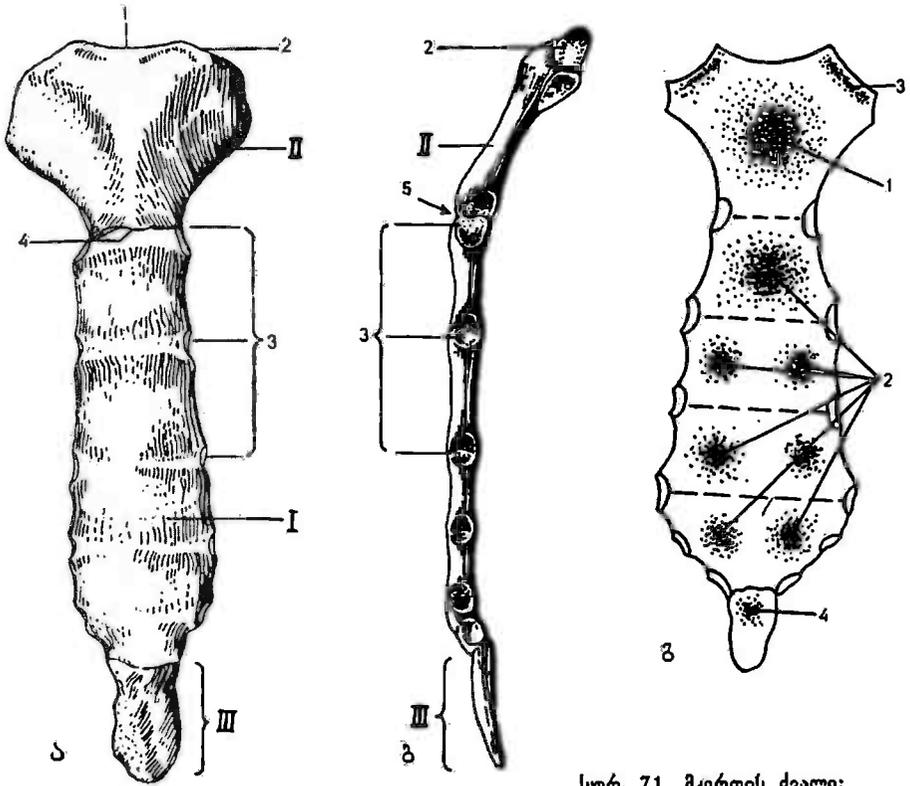
ნის ხრტილით — cartilago costalis.

თითოეულ ნეკნზე არჩევენ ნეკნის თავს — caput costae —, რომელიც თავისი სასახსრე ზედაპირით — facies articularis capitis costae — გულმკერდის მალეებს უკავშირდება. II—X ნეკნების თავის სასახსრე ზედაპირი ნეკნის თავის ქედით — crista capitis costae — გაყოფილია ორ ნაწილად, რაც გამოწვეულია აღნიშნული ნეკნების ერთდროულად ორ მეზობელ მალასთან კავშირით.

ნეკნის თავის უშუალო გაგრძელება ნეკნის ყელი — collum costae —, რომელიც ნეკნის სხეულში — corpus costae — გადადის. ამ უბანზე ნეკნის გარეთა ზედაპირზე მნიშვნელოვნად შემსხვილებული ნეკნის ბორცვია — tuberculum costae — შესაბამისი მალის განივ მორჩთან შესასახსრებლად, რისთვისაც მას დართული აქვს სასახსრე ზედაპირი — facies articularis tuberculi costae.

ნეკნის ბორცვიდან ოდნავ მოშორებით ნეკნი სხეულის უკანა სიბრტყიდან გვერდითში გადადის, მკვეთრად უხვევს წინისკენ და ქმნის ნეკნის კუთხეს — angulus costae (სურ. 70).

ნეკნის ძვლოვანი ნაწილის ქვედა კიდეს შიგნითა ზედაპირიდან მიჰყვება კარგად



სურ. 71. მკერდის ძვალი:

ა. წინიდან, ბ. გვერდიდან (მარცხნიდან).
 I—მკერდის ძვლის სხეული, II—მკერდის ძვლის ტარი, III—მახვილისებრი შორჩი, 1. საულე ამონაჭდევი, 2. ლავიწის ამონაჭდევი, 3. სანეკნი ამონაჭდევი, 4. მკერდის ბრტილოვანი შეერთების ხაზი, 5. მკერდის კუთხე, 6. მკერდის ძვლის გაძვალეების წერტილები: 1. მკერდის ტარის პირველადი გაძვალეების წერტილი, 2. მკერდის სხეულის პირველადი გაძვალეების წერტილები, 3. მკერდის ტარის მეორადი გაძვალეების წერტილები, 4. მახვილისებრი შორჩის მეორადი გაძვალეების წერტილი.

შესამჩნევი ღარი — *sulcus costae*, რომელშიც თავსდება ნეკნთაშუა სისხლძარღვები და ნერვები.

პირველ ნეკნზე მისი განსხვავებული მდებარეობისა და სინტოპიის გამო აღინიშნება დამატებითი ანატომიური წარმონაქმნები: მის ზედა ზედაპირზე შეიმჩნევა ლავიწქვეშა არტერიის ღარი — *sulcus a. subclaviae*

— და ლავიწქვეშა ვენის ღარი — *sulcus v. subclaviae*, რომელთა შორის გამყოფი შემადლების სახით მდებარეობს წინა კიბისებრი კუნთის ბორცვი — *tuberculum m. scaleni anterioris*.

მეორე ნეკნს დამატებითი ელემენტის სახით აქვს წინა დაკბილული კუნთის ხორკლი — *tuberositas m. serrati anterioris* — თანამოსახლე კუნთის მიმაგრების ადგილი.

2.2. მკერდის ძვალი — STERNUM

მკერდის ძვალი (მკერდი) მიეკუთვნება ბრტყელ ძვლებს. მასში გაძვალეების პროცესის შესაბამისად არჩევენ მკვეთრად გამოყოფილ სამ ნაწილს: მკერდის ტარს — *manubrium sterni* —, მკერდის სხეულსა — *corpus sterni* — და მახვილისებრი მორჩს — *processus xiphoideus* (სურ. 71).

მკერდის ტართან, I და II ნეკნების ვარდა, თავისი სამკერდე ბოლოთი დაკავში-

რებულის ლავიწიცი, ამიტომ მასზე შე-
საბამისად შეიმჩნევა ს ა ნ ე კ ე ნ ა -
ქ დ ე ვ ე ბ ი (I და II) — *incisurae*
costales და ლ ა ვ ი წ ი ს ნ ა ქ დ ე ვ ი
— *incisura clavicularis*. ლავიწის წყვილ
ნაქდევს შორის მკერდის ტარის ზედა
კიდე ს ა უ ლ ლ ე ნ ა ქ დ ე ვ ი
— *incisura jugularis*.

მკერდის ტარისა და სხეულის შეერთე-
ბა საგიტალურ სიბრტყეში გარკვეული
კუთხით ხორციელდება და მას მკერ-
დის კუთხე — *angulus sterni*
(*sternalis*) — ეწოდება (ლუდოვიკოს კუ-
თხე). იგი ადვილად ისინჯება კანქვეშ
და კლინიკაში საორიენტაციოდ (II ნექ-
ნის დონე) არის გამოყენებული. მკერ-
დის სხეულზეც ტარის ანალოგიურად
შეიმჩნევა ნაქდევები ნექნებთან დასა-
კავშირებლად.

მკერდის ძვლის ქვედა დაბოლოებას
ქმნის მეტად ვარიაბელური ფორმისა
და ზომის მ ა ხ ვ ი ლ ი ს ე ბ რ ი მ ო რ -
ჩ ი — *processus xiphoides*. მას შე-
იძლება ჰქონდეს კონუსის ან ნიჩბის
ფორმა, გაყოფილი იყოს ორად და სხე.

**2.3 ვულმკერდის ღრუ — CAVUM THORACIS
და ვულმკერდის ჩონჩხი (COMPAGES THO-
RACIS) მთლიანად**

გულმკერდის ღრუს, როგორც მა-
ლების, ნექნებისა და მკერდის ძვლის გა-
ერთიანებით შექმნილი ერთიანი კედლით
მოსაზღვრულ სივრცეს, აქვს ზედა
შ ე ს ა ვ ა ლ ი — *apertura thoracis*
superior — რომელიც მოსაზღვრება
გულმკერდის I მალის სხეულით, I წყვი-
ლი ნექნის შიგა კილითა და მკერდის
ძვლის ტარის ზედა კილით (საუღლე
ამონაჭდევი), და ქვედა შესავალი, რ-
მელიც ოდენობით ბევრად სჭარბობს
ზედას.

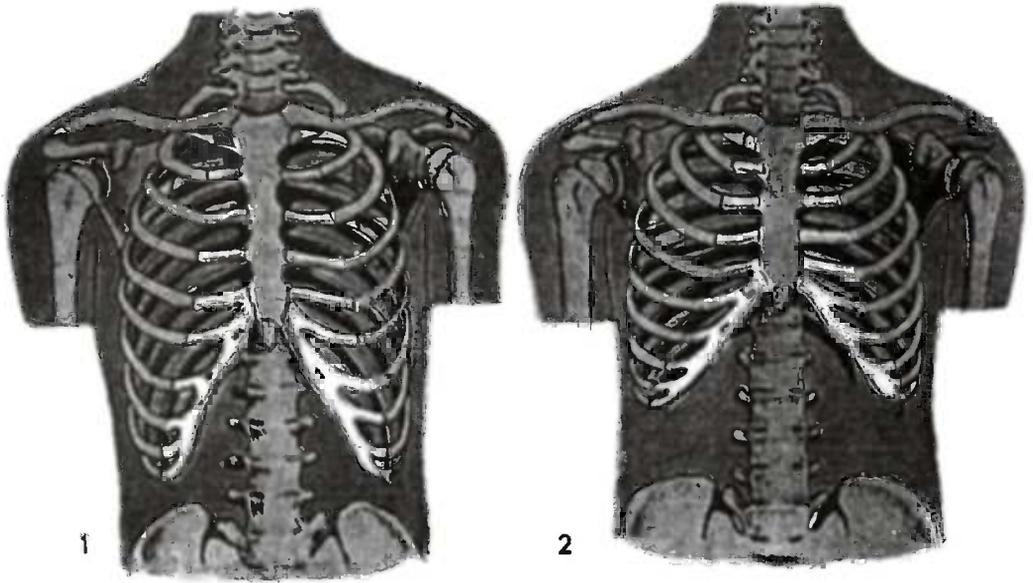
გ უ ლ მ კ ე რ დ ი ს ქ ვ ე დ ა შ ე ს ა -
ვ ა ლ ს — *apertura thoracis inferior*
— მოსაზღვრავს ნექნების ქვედა კიდე,
ანუ ნ ე კ ნ თ ა რ კ ა ლ ი — *arcus cos-*

talis —, XII მალა და მკერდის მახვილი-
სებრი მორჩი.

ნექნთა რკალის მარჯვენა და მარცხენა
ნახევარი მკერდის ძვალთან შეერთები-
სას სხვადასხვა კუთხეს ქმნის ასაკის,
სქესისა და ორგანიზმის კონსტიტუციუ-
რი თავისებურებების შესაბამისად, ამი-
ტომ იგი ხშირად გამოყენებულია რო-
გორც კლინიკური, ასევე ანთროპომეტ-
რიული გამოკვლევებისთვის და მას
მ კ ე რ დ ქ ე ვ შ ა კ უ თ ხ ე — *angu-*
lus infrasternalis — ეწოდება. გულმკერ-
დის ჩონჩხის ზომები და ფორმები, რო-
გორც აღვნიშნეთ, მეტისმეტად ვარია-
ბელურია. სქესისა და ასაკის გარდა,
მის ჩამოყალიბებაზე ზემოქმედებას ახ-
დენს როგორც გარემო პირობები (პრო-
ფესია, ბავშვთა სკოლიოზი და სხვ.),
ასევე განვითარების ანომალიები.

გულმკერდის შესწავლისთვის გამოყე-
ნებულია შემდეგი განზომილებანი¹ და
მათი შეფარდებანი: 1. გ უ ლ მ კ ე რ -
დ ი ს წ ი ნ ა უ კ ა ნ ა (საგიტალუ-
რი) ზ ო მ ა ი ზ ო მ ე ბ ა ანთროპომეტრიუ-
ლი ფარგლით, VII ნექნის მკერდის ძვალ-
თან შეერთების დონეზე ჰორიზონტალუ-
რად უკან წვეტიან მორჩამდე; 2. გ უ ლ -
მ კ ე რ დ ი ს გ ა ნ ი ე ი ზ ო მ ა —
იმავე დონეზე უკიდურესად დაშორებულ
გვერდით წერტილებს შორის; 3. გ უ ლ -
მ კ ე რ დ ი ს ს ი მ ა დ ლ ე — მანძილი
საუღლე ამონაჭდევსა და ნექნების ქვედა
კიდის შემავრთებელ ჰორიზონტს შო-
რის; 4. გ უ ლ მ კ ე რ დ ი ს გ ა რ შ ე -
მ ო წ ე რ ი ლ ო ბ ა — წრეწირის სიგრ-
ძე ზუსტად ჰორიზონტალურად ძუძუს
ღვრილების დონეზე; 5. გ უ ლ მ კ ე რ -
დ ი ს ს ი ფ ა რ თ ი ს ი ნ დ ე ქ ს ი —
გამოიანგარიშება ფორმულით $\frac{a}{b} \times 190$,

¹ განზომვას ახორციელებენ ორჯერად შე-
სუნთქვისა და ამოსუნთქვის მდგომარეობაში და
გამოიანგარიშებენ საშუალოს.



სურ. 72. გულმკერდის ფორმები: 1. ექსპირაციული, 2. ინსპირაციული.

სადაც *a* — განივი, ხოლო *b* — წინა-უკანა (სავიტალური) ზომია. ინდექსი, ჩვეულებრივ, ცვალებადობს 110—180-ის ფარგლებში. თუ ინდექსი 130-ზე ნაკლებია, გულმკერდს მიიჩნევენ ვიწროდ, ინდექსის 140 და მეტი მაჩვენებელი ნიშნავს, რომ გულმკერდი ფართოა, ხოლო ინდექსი 130—140-ის ფარგლებში გულმკერდის საშუალო ზომის მაჩვენებელია.

არჩევენ გულმკერდის სამ ძირითად ფორმას: 1. კონუსისებრი, ანუ ინსპირაციული (თითქოს გულმკერდი ღრმა შესუნთქვის ფაზაშია) ფორმა ახასიათებს ჯანმრთელ, ძლიერი კუნთოვანი სისტემის მქონე, ფიზიკურად განვითარებულ პირებს; 2. ბრტყელი, ანუ ექსპირაციული (გულმკერდი თითქოს ამოსუნთქვის ფაზაშია). გულმკერდის წინა კედელი გაბრტყელებულია და თითქმის ვერტიკალურად დგას, მკერდქვეშა კუთხე მახვილია (სურ. 72); ასეთი გულმკერდი აქვთ ზედა კიდურებისა და გულმკერდის სუსტად განვითარებული კუნთების მქონე და საერთოდ სუსტი ფი-

ზიკური განვითარების პირებს. მათ ხშირად აღენიშნებათ გულმკერდის კიფოზის მატება; 3. ცილინდრული ფორმა საშუალოა გულმკერდის ორ ზემოაღნიშნულ ფორმას შორის.

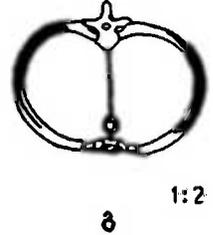
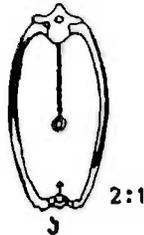
აღნიშნული კლასიფიკაციის გარდა, რომელსაც საფუძვლად უდევს გულმკერდის განივი და გასწვრივი ზომების შეფარდება, შეიძლება კლასიფიცირება გულმკერდის ზედა და ქვედა შესავლების პროპორციის საფუძველზე. ასეთ შემთხვევაში არჩევენ კონუსისებრ გულმკერდს, როცა ქვედა შესავალი მნიშვნელოვნად სჭარბობს ზედას (ახასიათებს მამაკაცებს), კასრისებრს, როცა ზედა და ქვედა შესავლის ზომები შედარებით ახლოსაა ერთმანეთთან (ახასიათებთ ქალებს, მინის მბერავებსა და სასულე საკრავებზე დამკვრელებს) და ცილინდრულს, როცა ზედა შესავლის, გულმკერდის გარშემოწერილობისა და ქვედა შესავლის მაჩვენებლები დაახლოებით მსგავსია (ახასიათებს მზარდ ორგანიზმს ნეიტრალურ პერიოდში). ამავე დროს გულმკერდის ჩონჩხს შეიძლება ერთ-



სურ. 73. „მეწაღის გულმკერდი“ (5 წლის ბიჭი).

სურ. 74. გულმკერდის ჩონჩხის პორიზონტალური განაკვეთი (სქემატურად შედარებისთვის მალის სხეულთან ჰქიდა თანაბარი სიგრძის შეველი):

ა. ოთხფეხა ცხოველის, ბ. ახალშობილის, მ. მოზრდილი ადამიანის (ციფრებით მოცემულია საგიტალური და ფრონტალური ზომების შეფარდება).



დროულად ახსიათებდეს ორი რომელიმე ფორმის ნიშანი, ანუ იყოს გარდამავალი ფორმისა (მაგალითად, ოვოიდური).

ანომალიის სახით მოსალოდნელია მკერდის ძვლის მნიშვნელოვნად წინ წარზიდვა („ქათმისებრი გულმკერდი“) ან, პირიქით, ჩავარდნა, ანუ ჩადრეკა („მეწაღის გულმკერდი“) (სურ. 73).

2.4. გულმკერდისა და მისი ჩონჩხის ანალოგიური თავისებურებანი

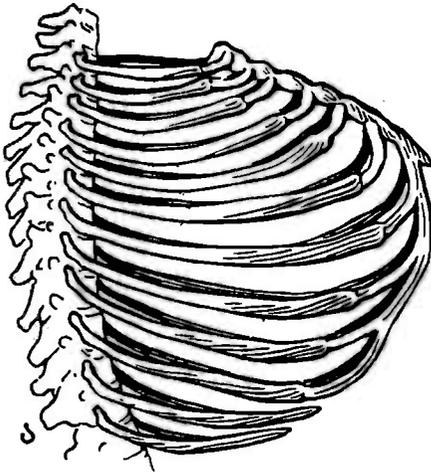
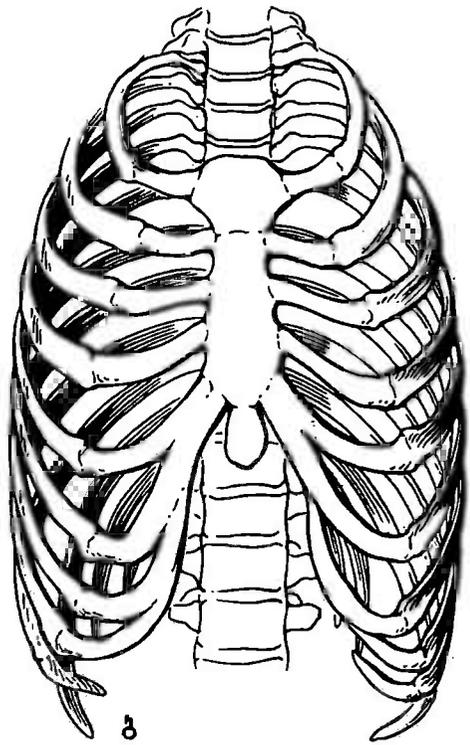
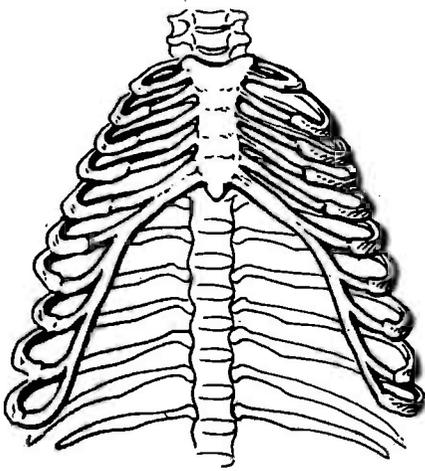
ახალშობილის გულმკერდის ღრუ პორიზონტალურ განაკვეთზე წრეწირს უახლოვდება, ვინაიდან მისი საგიტალური (წინა-უკანა) ზომა რამდენადმე ალემბტება ფრონტალურს (განივს), რაც გულმკერდის ჩონჩხის ფილოგენეზური ნიშან-თვისების ნაწილობრივი გამოვლინებაა (სურ. 74). ასაკის მატებასთან ერთად ამ ზომების შეფარდება პირუკუ იცვლება და ფრონტალური ზომა მნიშვნელოვნად უსწრებს საგიტალურს. ახალშობილის გულმკერდის ზედა შესავალი თითქმის პორიზონტალურად დგას, რის გამოც საუღლე ამონაჭდევი გულმკერდის I მალის დონეს უპირისპირდება (სურ. 75).

მკერდის ძვლის ტარს აქვს ერთი საკმაოდ დიდი გაძვლები წერტილი, სხეულს კი — შედარებით მომცრო 7 — 8 გაძვლები წერტილი (იხ. სურ. 48 და 71), მათ შორის ყველაზე მაღლა II ნეკნის დონეზე — კენტი და მის ქვევით წყვილ-წყვილი. ზოგჯერ ახალშობილის მახვილისებრი მორჩსაც აქვს გაძვლების დამოუკიდებელი წერტილი.

ახალშობილის ნეკნების ძვლოვანი ნაწილი უკვე გაძვლებულია, თავისა და ბორცვის გარდა, რომლებიც ხრტილოვანია. ასევე ხრტილოვანია მათი დამაკავშირებელი ნეკნის ყელის უკანა (გარეთა) ნახევარი, წინა ნახევრის კომპაქტური ნივთიერება კი ძვლოვანია. ნეკნების ღარი და კუთხე სუსტადაა გამოხატული. სამაგიეროდ, მოზრდილებთან შედარებით, ახალშობილს უკეთ აქვს გამოხატული ძვლოვანი და ხრტილოვანი ნაწილებს შორის კუთხე.

აღსანიშნავია, რომ ახალშობილს ორის ნაცვლად სამი მერყევი ნეკნი აქვს (X, XI, VII), ვინაიდან X ნეკნის ხრტილოვანი ნაწილი ჯერ არ არის დაკავშირებული ნეკნთა რკალთან.

ახალშობილის ნეკნები, ისევე როგორც გულმკერდის ზედა შესავალი, პორიზონ-



სურ. 75. ა. ახალშობილის გულმკერდის ჩონჩხი.

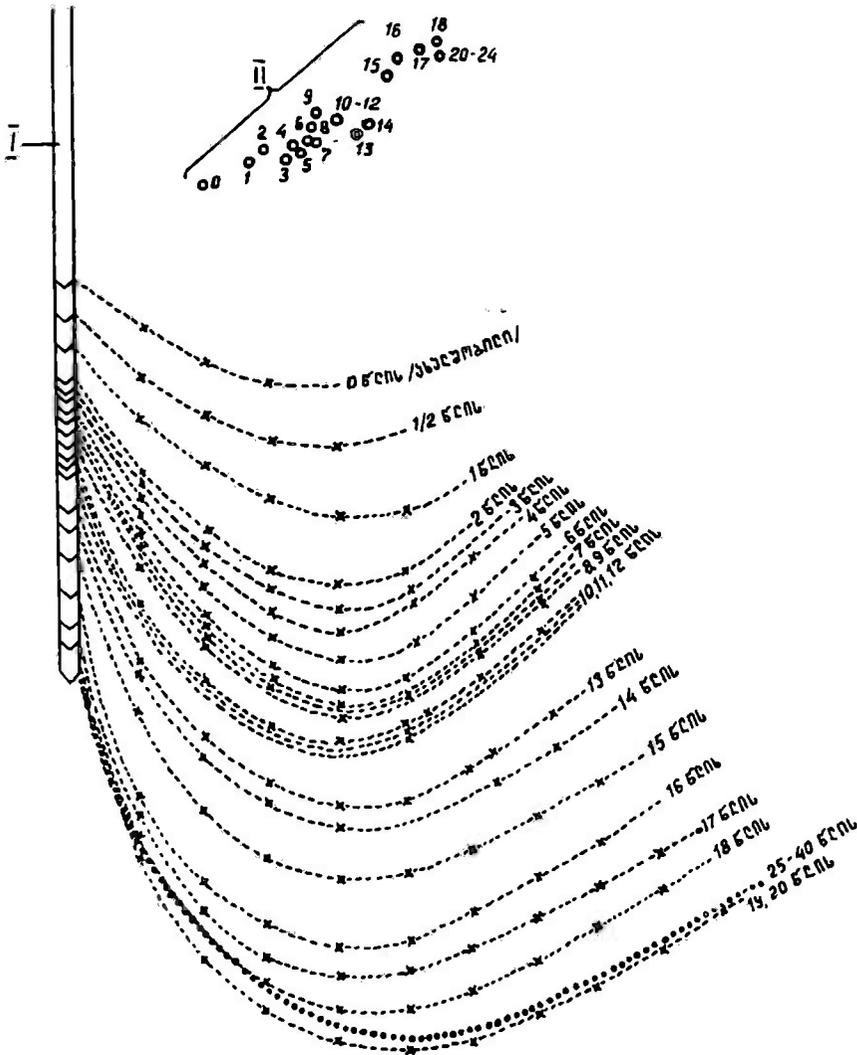
ბ. 4 წლის ბავშვის გულმკერდის ჩონჩხი.

ტალურად დგას, რის გამოც პროპორციულად უფრო ფართოა ნეკნთაშუა სივრცეები. პირველსავე წელს აღინიშნება გულმკერდის მნიშვნელოვანი ზრდა, მკერდქვეშა კუთხე ბლაგვიდან (115°) მცირდება სწორ კუთხემდე (90°), 1,5-ჯერ მატულობს გულმკერდის გარშემოწერილობა, თუმცა საერთო ფორმები (განივი და გასწვრივი ზომების შეფარდება) თითქმის იგივე რჩება. მკერდის ძვლის ტარში VI ნეკნის დონეზე წარმოიქმნება ორი მეორადი გაძვალეების წერტილი.

დაახლოებით სამი წლის ასაკიდან შეიმჩნევა გულმკერდის ფორმის ცვალებ-

ადობა, თანაბრდება განივი და გასწვრივი ზომები, გულმკერდი მატულობს სივრცეშიც და პირამიდულიდან კონუსურ ფორმაში გადადის, თანდათან ყალიბდება ფილტვების ღარი, შესამჩნევო ხდება ნეკნის კუთხე, მატულობს ნეკნების დახრილობა და მკერდქვეშა კუთხე კიდევ უფრო მცირდება ($60-70^\circ$) (სურ. 76).

სასკოლო ასაკის წინა პერიოდში ბავშვის გულმკერდის განივი ზომა უკვე ჰარბობს საგიტალურ ზომას და გულმკერდის ფორმა ემსგავსება ზრდასრული ადამიანისას. ამ დროისათვის მნიშვნელოვნადაა დახრილი გულმკერდის ზედა შე-



სურ. 76. ნეკნთა რკალის ადგილნაცვლობა ასაკთან დაკავშირებით. რგოლებით აღნიშნულია ძუძუს დვრის მდებარეობა (ზელტნერის მიხედვით).

სავალი, რის გამოც მკერდის ძვლის საუღლე ამონაჭდევი პროეცირდება გულ-მკერდის II—III მალის დონეზე. ამავე მიზეზით კარგად შესამჩნევი ხდება მკერდის კუთხე, ხოლო მკერდქვეშა კუთხე 45—60°-მდე მკირდება. გაძვალების წერტილები თითქმის მთლიანად ავსებს მკერდის ტარსა და სხეულს, იშვიათად შეიმჩნევა მათი ერთმანეთთან შექცელება.

სქესობრივი მომწიფებისწინა პერიოდში X ნეკნი უკავშირდება ნეკნთა

რკალს, მკერდქვედა კუთხე მატულობს (70—75°), უკეთ გამოიკვეთება მკერდის კუთხე, ერთმანეთს შეუქცეალდება ერთ დონეზე განლაგებული მკერდის ძვლის წყვილ-წყვილი გაძვალების წერტილები, რომლებიც მეზობელი გაძვალებული წყვილებისგან გამოყოფილი არიან ნეკნების (III—V) დონეზე გამავეალი ხრტილოვანი ჩანაფენებით. ამავე პერიოდში წარმოიქმნება გაძვალების წერტილები ნეკნის თავისა და ბორცვის

ბრტის სისქეში, გაძვლებას იწყებს ნეკის სხეულის ქვედა კიდე.

სქესობრივი მომწიფების პერიოდში გულმკერდი ღებულობს საბოლოო ფორმას, ვინაიდან უკვე თავს იჩენს სქესობრივი და ინდივიდუალური ნიშნები. ერთმანეთთან შეძვლებას იწყებს მკერდის ძვლის სხეულის ყველა უბანი, რაც 25 წლამდე გრძელდება.

ნეკების ძვლოვანი ნაწილის სრული ოსიფიკაცია 20 წლამდე გრძელდება (ნიშვითად 25 წლამდე გასტანს ტარის შეძვლება სხეულთან). მკერდის ძვლის ყველა ნაწილის გაერთიანება 40 წლის ასაკში მთავრდება (ზოგჯერ კი სინქონდროზის სახით რჩება მთელი სიცოცხლის განმავლობაში).

8. თავის ქალას ჩონჩხი — OSSA CRANII

თავის ქალა ტოპოგრაფიულ-ფუნქციური ნიშნის მიხედვით იყოფა ორ ნაწილად. ერთი მათგანი, რომელიც იკავებს ქალას უკანა და ზედა ნაწილს, ქმნის საყრდენს და საფარველს ისეთი სასიცოცხლო მნიშვნელოვანი ორგანოსათვის, როგორც თავის ტვინი და იწოდება ტვინის ქალად — cranium cerebrale (neurocranium — BNA), ხოლო მეორე — სახის ქალა — cranium viscerale (splanchnocranium — BNA) — თავის სისქეში მოიქცევს ზოგიერთი გრძობათა ორგანოს პერიფერიულ ანალიზატორს (ყნოსვის, გემოვნების, მხედველობის), საკმლის მომწიფებელ და სასუნთქი სისტემის დასაწყის ნაწილს და მეტად რთული აგებულებისაა.

ა. ტვინის ქალას ძვლები

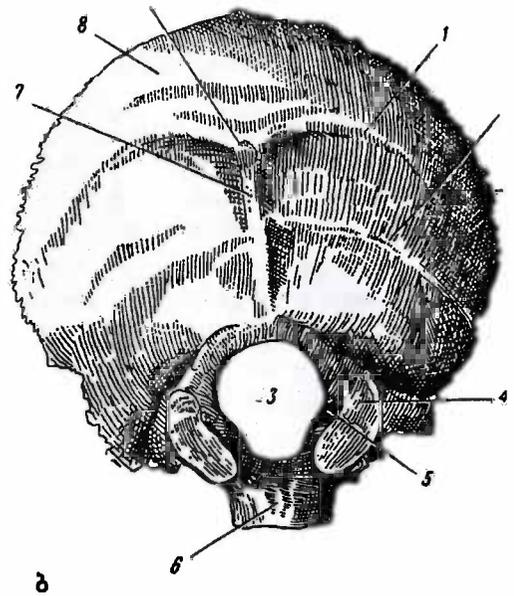
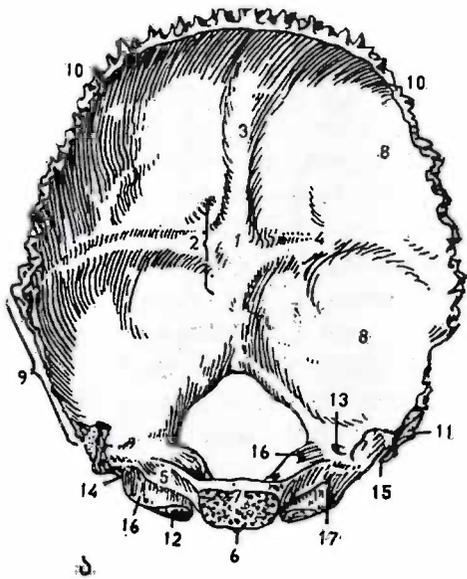
8. 1. კეფის ძვალი — OS OCCIPITALE

კეფის ძვალი — os occipitale — ყალიბდება ბრტილოვან საფუძველზე (ქიცვის ზედა ნაწილის გარდა), მასში ჯერ კიდევ მუტლად ყოფნის პე-

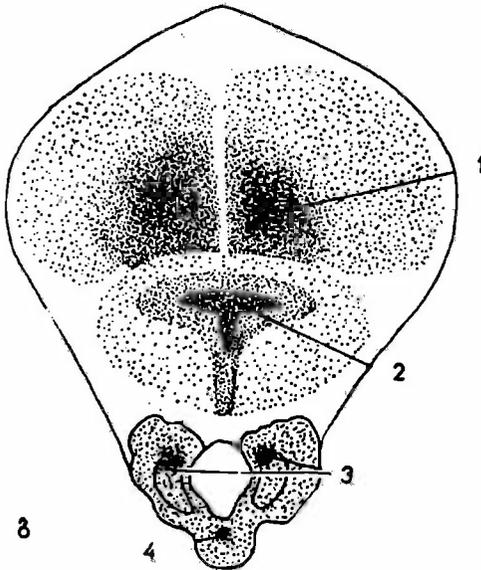
რიოდში (VI—IX კვირა) წარმოიქმნება 6 გაძვლების წერტილი: თითო-თითო დიდი ხერელის წინ და გვერდებზე, სამი კი — უკან. ახალშობილთა კეფის ძვალს უკვე ოთხი განცალკევებული, ბრტილოვანი შეერთებით დაკავშირებული ნაწილი აქვს: ძირითადი — pars basilaris —, რომელიც დიდი ხერელის წინაა, მის მოპირდაპირედ — უკან — კეფის ქიცვი — squama occipitalis — და მათ შორის ჩადგმული, წყვილი გვერდითი ნაწილები — partes laterales. ოთხივე ნაწილის შეერთებით მათ ცენტრში შეიქმნება მეტად მნიშვნელოვანი კეფის დიდი ხერელი — foramen magnum (სურ. 77).

კეფის ძვლის განცალკევებული ნაწილების საბოლოო დაკავშირება ძვლოვანი ქსოვილით (გაძვლება) საკმაოდ ხანგრძლივი პროცესია და შემდეგი თანმიმდევრობით მიმდინარეობს: 4 წლის ასაკში ქიცვი შეუძვალდება გვერდით ნაწილებს, 6—10 წლის ასაკში ძირითადი ნაწილი საბოლოოდ უკავშირდება გვერდით ნაწილებს და დიდი ხერელის ირგვლივ ამ დროისათვის უკვე ერთიანი, მტკიცე, დეფინიტურ ზომებს მიღწეული ძვლოვანი რგოლია, რომელიც ქალას ღრუს ხერხემლის არხთან აკავშირებს, კეფის ძვლის ზრდა ამის შემდეგაც გრძელდება მის ძირითად ნაწილსა და ძირითადი ძვლის სხეულს შორის ჩართული ბრტილოვანი ჩანაფენის ხარჯზე (იხ. ქალას ძვალთა შეერთებები).

ძირითადი ნაწილი ოთხკუთხა ფორმის სქელი ძვლოვანი ღეროა, რომელიც წინიდან ბოლოვდება უსწორმასწორო (ხორკლიანი) ზედაპირით; მისი ზედა, ქალას ღრუსკენა ზედაპირი სადაა, ხოლო ქვედაზე აღინიშნება კარგად შესამჩნევი ხახის ბორცვი — tuberculum pharyngeum. გვერდითი ნაწილები კეფის ძვლის მეტად მნიშვნელოვანი უბნებია, ვინაიდან, კეფის ცალკეული ნაწილების შეკავშირების გარდა (კონსო-



სურ. 77. კეფის ძვალი.



ა. შიგნიდან და ნაწილობრივ ზევიდან, ბ. უკნიდან და ნაწილობრივ ქვემოდან, ბ. კეფის ძვლის გამჟღავნების წერტილი. 1. კეფის ქვიცივი, 2. გვერდითი (ლატერალური) ნაწილი, 3. დიდი ხერხედი, 4. ძირითადი ნაწილი, 5. ქვემო კლდოვანი სინუსის ღარი, 6. ხახის ბორცვი, 7. სიგმოიდური სინუსის ღარი, 8. წინა და უკანა ფოსოები, 9. დერმიდისებრი კიდე, 10. ლამბდისებრი კიდე, 11. ზემო საციტალური სინუსის ღარი, 12. კეფის როკი, 13. როკის არხი, 14. ენისქვეშა არხი, 15. როკის ფოსო, 16. საუღლე ბორცვი, 17. საუღლე ნაჭდევი, 18. საუღლე მორჩი, 19. შიგნაუღლე მორჩი, 20, 21. კეფის გარეთა შემადგენელი (ინთონი), 22. კეფის გარეთა ქელი, 23. ქედის შემდეგარე ხაზი, 24. ქედის ზემო ხაზი, 25. ქედის ქვემო ხაზი, 26. ყვარედიანა მალლობი, 27. კეფის შიგნითა შემადგენელი, 28. ბ. კეფის ძვლის გამჟღავნების წერტილები: 1. უკანა ზედა (ქვიცივის აპიკისებრი ნაწილის), 2. უკანა ქვედა (ქვიცივის ხრტილოვანი ნაწილის), 3. გვერდითი (გვერდითი მასების), 4. წინა (სხეულის).

ლიდაცია), მათი საშუალებით ხორციელდება ქალას შესახსრება ხერხემალთან (ატლანტთან), რისთვისაც მას ქვედა ზედაპირზე ოვალური მძლავრი სასახსრე როკები — condylus occipitalis — აქვს. როკების უკანა ბოლოები ვადადის თანამოსახელე ფოსოში — fossa condylaris — რომ-

ლის ძირშიც როკის არხი — canalis condylaris — იხსნება. როკები გარედან (ლატერალურად) მოისაზღვრება საუღლე ნაჭდევიით — incisura jugularis —, რომელიც შიგნით საუღლე მორჩით — processus intrajugularis — ორდაა გაყოფილი და უკნიდან საუღლე მორჩით — pro-

oessus jugularis — მთავრდება (სურ. 77).

სატვინე ზედაპირის მხრიდან გვერდითი ნაწილების ქიცვში გადასვლის უბანი გამსხვილებულია და ქმნის საუღლე ბორცვს — *tuberculum jugulare* —, რომლის უკან და ქვეშ არსებული ზვრელით იწყება ზემოაღნიშნული არვის არხი (ემისარული ვენისთვის). ამავე ზედაპირზე საუღლე მორჩის უკან და გარეთ გაივლის სიგმოიდური სინუსის ღარი — *sulcus sinus sigmoidei* —, ხოლო უშუალოდ მის ქვეშ — ენისქვეშა არხი — *canalis hypoglossialis*.

კეფის ძვლის უკანა ნაწილი აპკისებრი წარმოშობისაა და საკმაოდ ვრცელ, შიგნიდან შედრეკილ თხელ ფირფიტას — ქიცვს ქმნის. მისი შიგა (სატვინე) ზედაპირის ცენტრში ჭვარელინა მალლობია — *eminentia cruciformis* —, რომლისგანაც პორიზონტალურად ორივე მხარეზე მიემართება განივი სინუსის ღარი — *sulcus sinus transversi* —, ხოლო ვერტიკალურად: ზევით — ზედა საგიტალური სინუსის ღარი — ქვევით — კეფის შიგნითა ქედო — *crista occipitalis interna*.

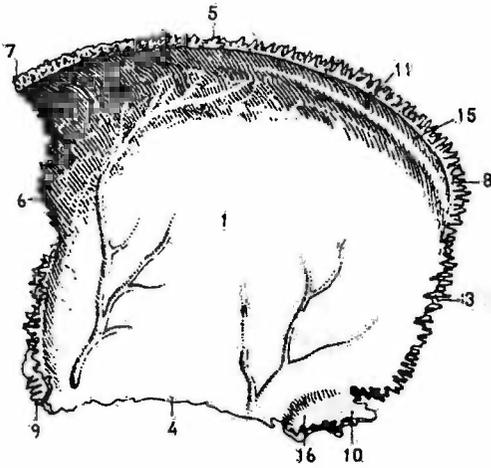
ქიცვის გარეთა ზედაპირის ცენტრალური ნაწილი გასქელებულია და ქმნის ძვლოვანი კოჩიყის მსგავს კეფის ვარეთა შემადლებას — *protuberantia occipitalis externa*. მისგან ორივე მხარეს წარმართება ასევე კარგად შესამჩნევი ქედის ზედა ხაზი — *linea nuchae superior* —, ხოლო მისგან ქვევით ეშვება — კეფის ვარეთა ქედო — *crista occipitalis externa*. ქედის ზედა ხაზის პარალელურად მისგან ოდნავ ზევით გაივლის ქედის ზეშდებარე ხაზი — *linea nuchae suprema* —, ხოლო მისგან ქვევით — ქედის ქვედა ხაზი — *linea nuchae inferior*.

ახალშობილის კეფის ქიცვს მომრგვალო ფორმა აქვს, ასაკის მატებასთან ერთად, ყიფლიბანდების დაზურვის შემდეგ იგი სამკუთხა ფორმას ლებულობს, რომლის მწვერვალი შეჭრილია თხემის ძვლებს შორის საგიტალური ნაკერის უკანა კიდედთან; ხშირად ეს ნაწილი ცალკე ძვლის სახით („ონკების“ ძვალი) ყალიბდება. კეფის ქიცვი სათანადო კიდეებით და ნაკერებით უკავშირდება თხემისა (*margo lambdoideus*) და საფეთქლის (*margo mastoideus*) ძვლებს.

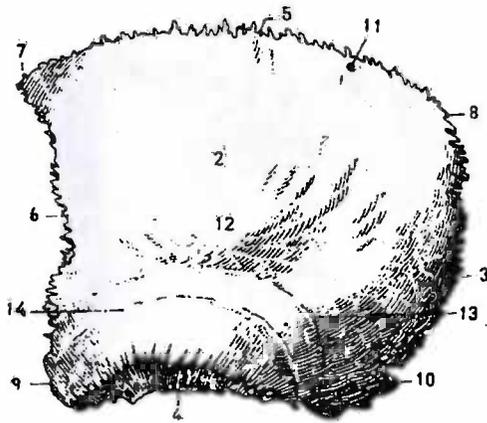
3.2. თხემის ძვალი — OS PARIETALE

თხემის ძვალი — *os parietale* — შემაერთებელქსოვილოვანი აპკიდან იწყებს განვითარებას. მისი პირველი გაძვლების წერტილები ყალიბდება მუცლად ყოფნის პერიოდის მერვე კვირას, დაახლოებით ძვლის ცენტრალურ უბანზე. ახალშობილის თხემის ძვლის მხოლოდ კუთხეებია გაუძვალელებელი და მას მეტ-ნაკლებად მომრგვალო შედრეკილი დისკოს, ანუ ლამბაქის ფორმა აქვს. სრული გაძვლების პერიოდისათვის კი, რაც დაახლოებით 2 წლის ასაკს შეესაბამება, იგი ოთხკუთხა ფორმას ლებულობს და კიდევ უფრო შესამჩნევი ხდება როგორც სიმრულე (ჩაღრმავება), ასევე გაძვლების ცენტრი, რომელიც ასაკის მომატების შემდეგ (8—10 წელი) კარგად გამოხატულ თხემის ბორცვს — *tuber parietale* — ქმნის.

თხემის ძვალს თავისი ფორმის შესაბამისად ოთხი კიდე აქვს: კეფის — *margo occipitalis* —, ქიცვის — *margo squamosus* —, საგიტალური — *margo sagittalis* და შუბლის — *margo frontalis* — კიდე. აღნიშნული კიდეების შეერთებისას მიიღება ოთხი კუთხე: შუბლის — *angulus frontalis*, კეფის — *angulus occipita-*



1. შიგნითა ზედაპირი, 2. გარეთა ზედაპირი,
3. კეფის კიდე, 4. საფეთქლის კიდე, 5. საგიტალური კიდე, 6. შუბლის კიდე, 7. შუბლის კუთხე, 8. კეფის კუთხე, 9. სოლისებრი კუთხე, 10. დვრილისებრი კუთხე, 11. თხემის ხერგელი, 12. თხემის ბორცვი, 13. საფეთქლის ზემო ხაზი, 14. საფეთქლის ქვემო ხაზი, 15. ზემო საგიტალური სინუსის ღარი, 16. სიგმოიდური სინუსის ღარი.



თარღება. აღნიშნული წარმონაქმნების გარდა, თხემის ძვლის გარეთა ზედაპირი — *facies externa* — სადაა, შიგა ზედაპირი — *facies interna* — კირელიეფურია და მასზე კარგად შეიმჩნევა რბილი ქსოვილების — ტვინისა და სისხლძარღვების შესაბამისი კვალი, რომელთაგან აღსანიშნავია საგიტალური კიდის გასწვრივად ზედა საგიტალური (ვენური) სინუსის ღარი — *sulcus sinus sagittalis superioris*. ყველა ეს წარმონაქმნი, რომლებიც ახალშობილს ჯერ კიდევ არა აქვს ჩამოყალიბებული, მოგვიანებით ვითარდება.

8.8. შუბლის ძვალი — OS FRONTALE

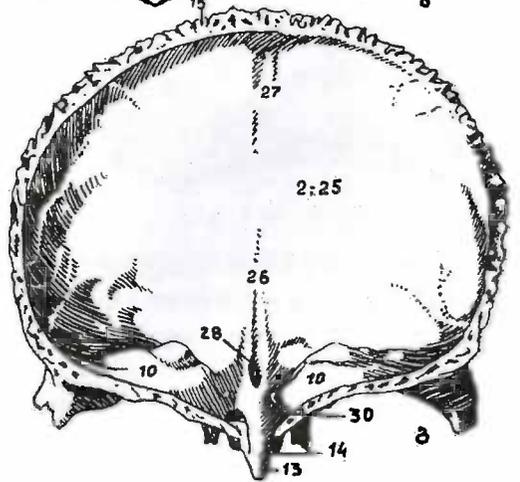
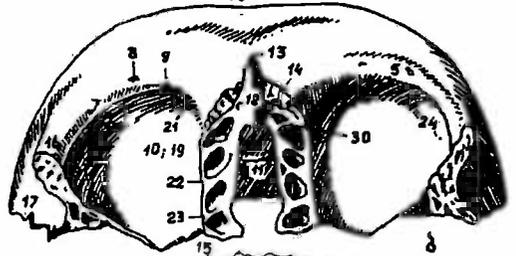
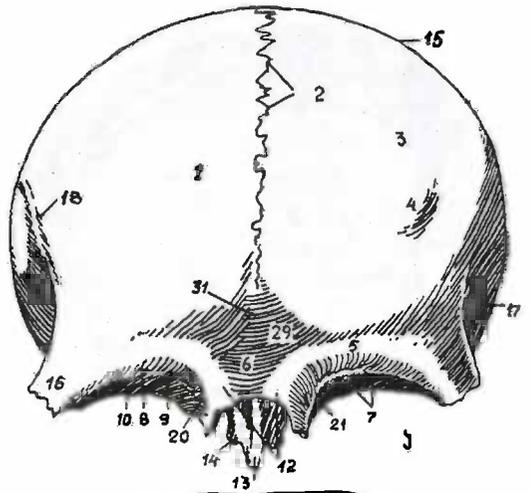
შუბლის ძვალი — *os frontale* — ვითარდება საწყისი ფიბროზული შემეართებელი ქსოვილიდან, მისი ცხვირის ნაწილის გარდა, რომელიც ხრტილოვანი საფუძვლიდან წარმოიქმნება. შუბლის ძვალს აქვს გაძვალუბის ორი წერტილი, რომლებიც სიმეტრიულად არიან განლაგებული მის საგიტალურად გაყოფილ ქიცვის ნაწილში (სურ. 79, დ). ახალშობილის შუბლის ძვალი ჯერ კიდევ კვლავ გაყოფილია, თუმცა გაძვალუბის წერტილები უკვე იმდენად არის განვითარებული, რომ თითქმის ერწყმის ერთმანეთს და მხოლოდ ნაკერით და მკირედი აპკით არის ერთმანეთისგან განცალკევებული. აღნიშნული ე. წ. შუბლის (მეტოპიური) ნაკერი — *sutura metopica* — ექვსი თვის ასაკიდან

ის, სოლისებრი — *angulus sphenoidalis* და დვრილისებრი — *angulus mastoideus* — კუთხე (სურ. 78).

ქიცვის კიდეს თითქმის პარალელურად, რომდენიმე სანტიმეტრით ზევით, გასდევს რკალივით მოდრეკილი საფეთქლის ქვედა ხაზი — *linea temporalis inferior*, ხოლო კიდევ უფრო ზევით — შედარებით ნაკლებად შესამჩნევი საფეთქლის ზედა ხაზი — *linea temporalis superior*. ახალშობილებში ეს ხაზები არ არის გამოხატული და ასაკის მომატებასთან ერთად (ღეჭვისა და მეტყველების ფუნქციასთან დაკავშირებით) თანდათან ვი-

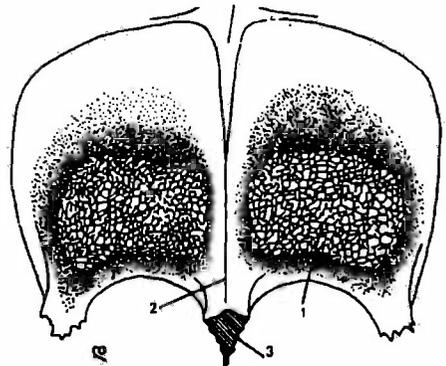
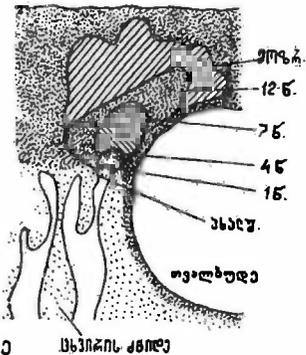
სურ. 79. შუბლის ძვალი.

ა. წინიდან, ბ. ქვევიდან, გ. უკნიდან. 1,3. ქიცვი (გარეთა ზედაპირი), 2. შუბლის ნაკერი (მეტოპიური ნაკერი), 4. შუბლის ბორცვი, 5. წარბზედა რკალი, 6. გლახელა, 7. თვალბუდის ზედა კიდე, 8. თვალბუდის ზედა ხერელი (ან ნაჭდევი), 9. შუბლის ნაჭდევი (ან ხერელი), 10. თვალბუდის ნაწილი, 11. ცხვირის ნაჭდევი, 12. ცხვირის ნაწილი, 13. ცხვირის წვეტი, 14. შუბლის ძვლის ცხვირის კიდე, 15. თხემის კიდე, 16. ყვრიშალის მორჩი, 17. საფეთქლის ზედაპირი, 18. საფეთქლის ხაზი, 19. თვალბუდის ზედაპირი, 20. ჭალის წვეტი, 21. ჭალის ფოსო, 22. ცხვირის წინა ხერელი, 23. ცხვირის უკანა ხერელი, 24. საცრემლე ჯირკვლის ფოსო, 25. შიგნითა ზედაპირი, 26. შუბლის ქედი, 27. ზედა საგიტალური სინუსის დარი, 28. ბრმა ხერელი, 29. შუბლის ძვლის წიაღის პროექცია წინა ზედაპირზე, 30. შუბლის წიაღის ხერელი, 31. შუბლის წიაღის ბგიდე. მ. შუბლის ძვლის გამაღვლებს წერტილები: 1. ქიცვის აპიკსები გამაღვლებს პირველადი წერტილი, 2. მეტოპიური ნაკერი, 3. ხრტილთვანი გამაღვლებს უბანი. ე. შუბლის წიაღის განვითარების ასაკობრივი დინამიკა.



იწყებს გადაღებას, ორი წლისათვის მისი ზედა ნაწილი, რომელიც წინა ყიფლობანდს ერწყმოდა, გაავალებულა, 7—8 წლის ასაკში ნაკერი მთლიანად იხურება და ერთი მთლიანი ძვალი ყალიბდება. იშვიათად (8—10%) ნაკერი შემდეგშიც გაუძვალბელი რჩება. ასეთ შემთხვევაში საქმე გვაქვს მეტოპიურ თავის ქალასთან.

შუბლის ძვალზე გამოყოფენ ოთხ ნაწილს: ყველაზე დიდს — ქიცვს — squama frontalis, თვალბუდის ნაწილს (წყვილია) — pars orbitalis და ცხვირის ნაწილს — pars nasalis (სურ. 79).



ქიცივი მნიშვნელოვნადაა წინისკენ ამოდრეკილი და სამი ზედაპირი აქვს: გარეთა ზედაპირი — *facies externa*, შიგნითა ზედაპირი — *facies interna* და წყვილი საფეთქლის ზედაპირი — *facies temporalis*. ქიცვის გარეთა ზედაპირზე კარგადაა გამოხატული წყვილი შუბლის ბოცვი — *tuber frontale* —, მის ქვევით თანმიმდევრულად ასევე წყვილი წარმონაქმნებია განლაგებული — წარბზედა რკალი — *arcus superciliaris*, რომელიც ახალშობილს არა აქვს და მხოლოდ შემდეგ ვითარდება თანდათან; თვალბუდის ზედა ხვრელი (ნაჭდევი) — *foramen (incisura) supraorbitalis* — და, ბოლოს, — თვალბუდის ზედა კიდე — *margo supraorbitalis* — გადაღების პირველი წყვილი წერტილებს ჩასახვის ადგილი, რომელიც ლატერალურად ყვრიმალის მორჩიზე — *processus zygomaticus* — გრიელდება, მედიალურად კი მასზე შეიმჩნევა. შუბლის ჩანაჭდევი — *incisura frontale*. ყვრიმალის მორჩიდან ზევით და უკან მიემართება რკალისებურად მოდრეკილი საფეთქლის ხაზი — *linea temporalis*, რომელიც შუბლის წინა და საფეთქლის ზედაპირებს შორის საზღვარია.

ქიცვის უკანა — სატვინე ზედაპირს საგიტალურ სიბრტყეში თანაბრად ჰყოფს შემადღებული შუბლის ქედი — *crista frontalis* —, რომელიც ზედა ორ მესამედში ორად იყოფა და შუაში ქმნის ზედა საგიტალური სინუსის ღარს — *sulcus sinus sagittalis superioris* —, ქვევით კი მისი დასაწყისი ბრმა ხვრელს — *foramen cecum* — ებჯინება.

შუბლის ძვლის თვალბუდის ნაწილები ერთმანეთისგან გაყოფილია ჰორიზონტალურ სიბრტყეში მდებარე ცხავის ამონაჭდევით — *incisura ethmo-*

idalis. მათი ქვედა, ანუ თვალბუდის ზედაპირები — *facies orbitalis* — ქმნის თვალბუდის ზედა კედელს, რომელიც სადაზედაპირიანია და ოდნავ ჩაღრმავებულია წინა მედიალურ კუთხეში, სადაც ქალის ფოსოს — *fossa trochlearis* —, ხოლო გარეთა კედესთან — შედარებით უფრო ვრცელ საცრემლეჭირკვლის ფოსოს — *fossa glandulae lacrimalis* — ქმნის.

შუბლის ძვლის ცენტრალური უბანია მისი ყველაზე მცირე, ცხვირის ნაწილი. იგი იკავებს ქიცვის წარბზედა რკალებს შორის მოქცეული მცირედ ჩაღრმავებული ფორაკის — გლაბელას (*glabella*) უკანა და ქვედა ნაწილს, სადაც გამოირჩევა ძვლოვანი ქიმის სახით ცხვირის წვეტი — *spina nasalis*. უშუალოდ გლაბელას უკან შუბლის ძვლის სისქეში პაეროვანი სივრცეა, ე. წ. შუბლის წიაღი — *sinus frontalis*, რომელიც ჰომინიდებს ახასიათებთ და ძირითადად პოსტნატალურ ონტოგენეზში ვითარდება. ახალშობილის შუბლის წიაღი 4×3 , 5×2 მმ მოცულობისაა. 9—11 წლის ასაკში იგი დეფინიტური ზომების ნახევარს უთანაბრდება, ხოლო საბოლოო განვითარებას 25 წლის ასაკში აღწევს (სურ. 109). შუბლის წიაღი დაკავშირებულია ცხვირის ღრუს შუა გასავალთან (იხ. ცხვირის ღრუ).

3.4. საფეთქლის ქვალი — OS TEMPORALE

საფეთქლის ძვალი — *os temporale* — წყვილი ძვალია და მონაწილეობს როგორც ქალას ფუძის (კლდოვანი ნაწილი), ასევე ქალასარქვლის (ქიცვის ნაწილი) შექმნაში. ამდენად იგი, გარდა იმისა, რომ სხვა ფუნქციებს ასრულებს, ერთი მხრივ, ტვინის ქალას ზემოაღნიშნულ ნაწილებს აერთიანებს, მეორე მხრივ კი, ტვინის ქალას ძვლებს აკავშირებს სახის ქალას ძვლებთან, რი-

თავ ქალას კონსოლიდაციის ფუნქციონაც ახორციელებს. საფეთქლის ძვლის რთული აგებულება გაპირობებულია ფუნქციური მრავალფეროვნებით. იგი, მექანიკური თვალსაზრისით, კონსოლიდაციის ფუნქციის გარდა, ქმნის თავის ტვინის საყრდენსაც (ქალას ფუძე) და საფარსაც (ქალასარქველი), მონაწილეობს ქვედაყბა საფეთქლის სახსრის შექმნაში. მის სიღრმეში მდებარეობს სმენისა და წონასწორობის ორგანო თავისი მეტად რთული ელემენტებით, საფეთქლის ძვლის სისქეში მრავალი არხის, ღარისა და ხერხელის მეოხებით გადის მნიშვნელოვანი ნერვები და სისხლძარღვები. ამავე დროს იგი მიეკუთვნება ჰაეროვან ძვლებს მის სიღრმეში დაფის ღრუსა და დვრილისებრი უჯრედების არსებობის გამო.

საფეთქლის ძვალი იყოფა სამ ნაწილად: საფეთქლის ძვლის კლდოვანი ნაწილად, ანუ პირამიდად — *pars petrosa (pyramis) (BNA)*, დაფის ნაწილად — *pars tympanica* და ქიცვისებრი ნაწილად — *pars squamosa*. ყველა ეს ნაწილი გარეთა სასმენი ხერხელის — *porus acusticus externus* — ირგვლივ არის განლაგებული. კლდოვან ნაწილს აქვს სამკუთხა პირამიდის ფორმა (აქედან წარმოსდგება მისი სახელწოდება — *pyramis*), რომლის მწვერვალი წინ და მედიალურადაა მიქცეული, ხოლო ფუძე — უკან და გარეთ, სადაც ყრუ მასიური კედლით მთავრდება. ამ უბანზე მისგან ქვევით წარზიდულია დვრილისებრი მორჩი — *processus mastoideus* —, რომელიც თვით კლდოვანი ნაწილისგან გამოყოფილია დვრილისებრი ნაკედევით — *incisura mastoidea* და კედლის არტერიის ღარით — *sulcus arteriae occipitalis*. დვრილისებრი მორჩიდან მედიალურად საფეთქლის ძვალი კედლის კიდით — *margo occipitalis* — მთავ-

რდება, რომელიც თითქმის იმეორებს მის გასწვრივ გამავალი სიგმოიდური სინუსის ღარის *sulcus sinus sigmoidei* — ფორმას.

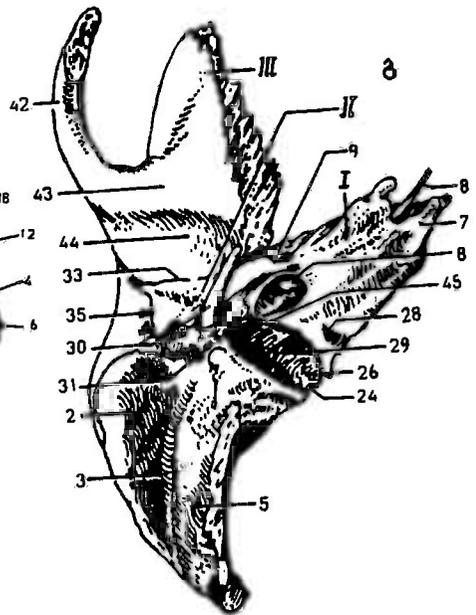
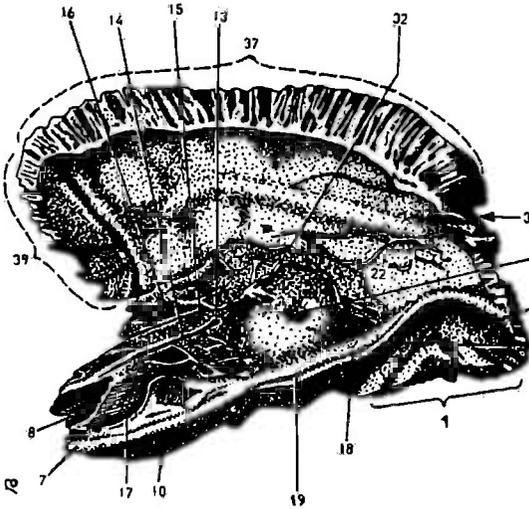
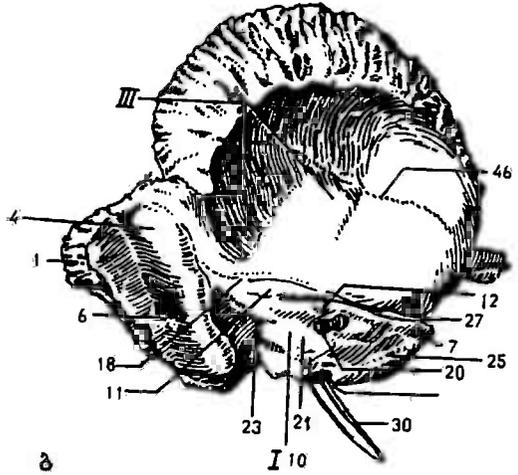
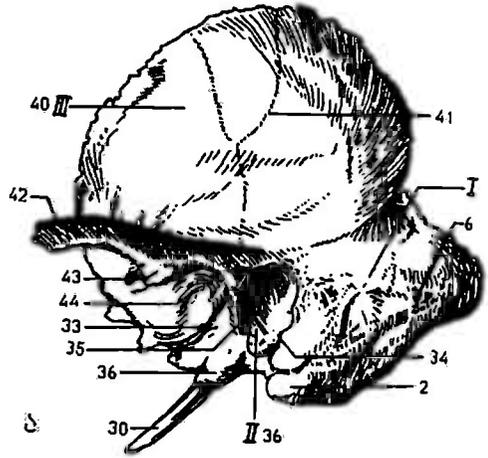
პირამიდის სამი ზედაპირიდან ორი — წინა — *facies anterior partis petrosae* და უკანა ზედაპირი — *facies posterior partis petrosae* — მიქცეულია ქალას ღრუსკენ და მათი ურთიერთდაკავშირების ხაზი ქმნის პირამიდის ზედა კიდეს — *margo superior partis petrosae* — თანდართული ზედა კლდოვანი სინუსის ღარით — *sulcus sinus petrosi superioris* —, ხოლო ქვედა ზედაპირი — *facies inferior partis petrosae* — ქვევითაა მიმართული და ქალას ფუძის გარეთა ზედაპირის შექმნაში მონაწილეობს (სურ. 80).

უკანა და ქვედა ზედაპირების საზღვარია კლდოვანი ნაწილის უკანა კიდე — *margo posterior partis petrosae*, რომლის პარალელურად მის უკანა ზედაპირზე გადის ქვედა კლდოვანი სინუსის ღარი — *sulcus sinus petrosi inferioris*.

პირამიდის წინა კედელზე მწვერვალთან ახლოს მცირედი ფორაკის სახით სამწვერა ნერვის ჩანაჭდევი — *impressio trigemini* — გამოხატული, მის უკან კი შებურთული რკალოვანი შემადღება — *eminetia arcuata* — და კვლავ შევაკებული დაფის სარქველია — *tegmen tympani* (ამ უკანასკნელთა ქვეშ სმენის ორგანოები და დაფის ღრუა მოქცეული; აქედან წარმოსდგება მათი სახელწოდებები). რკალოვანი შემადღების წინ იხსნება წყვილი მცირე ზომის, ე. წ. დიდი და მცირე კლდოვანი ნერვის არხის ნაკრალები — *hiatus canalis n. petrosi majoris* და *hiatus canalis n. petrosi minoris*, რომლებიც შესაბამის ღარებში (*sulcus n. petrosi*

სურ. 80. საფეთქლის ძვალი.

ა. გარედან, ბ. შიგნიდან (მარცხენა),
 გ. ქვევიდან, დ. შიგნიდან და ზევიდან
 (მარჯვენა). I—კლდოვანი ნაწილი, II—და-
 ფის ნაწილი, III—ქიცივის ნაწილი. 1. კეფის
 კიდე, 2. დერილისებრი მორჩი, 3. დერილი-
 სებრი ნაჭდევი, 4. სიგმოიდური სინუსის
 ღარი, 5. კეფის არტერიის ღარი, 6. დერი-
 ლისებრი ხერევი, 7. კლდოვანი ნაწილის
 მწვერვალი, 8. საძილე არხში გატარებუ-
 ლი ზონდი, 9. კუნთ-ლულის არხი,
 10. კლდოვანი ნაწილის უკანა ზედაპირი,
 11. 19. ზედა კლდოვანი სინუსის ღარი,
 12. რკალოვანი შემალღება, 13. დიდი
 კლდოვანი ნერვის არხის ნაპრალი, 14. დი-
 დი კლდოვანი ნერვის ღარი, 15. მცირე
 კლდოვანი ნერვის არხის ნაპრალი, 16. მცირე
 კლდოვანი ნერვის ღარი, 17. სამწვერა
 ჩანაჭდევი, 18. კლდოვანი ნაწილის ზედა
 კიდე, 20. შიგნითა სასმენი ხერევი,
 21. რკალქეშა ფოსო, 22. დაფის სარქველი.
 23. კარიბჭის წყალსადენის გარეთა ნაჩ-
 ერეტი, 24. საულღე ამონაჭდევი, 25. ქვე-
 და კლდოვანი სინუსის ღარი, 26. შიგა სა-
 ულღე მორჩი, 27. ქიცვკლდოვანი ნაპრალი,
 28. ლოკოინას მილაკის გარეთა ნაჩერე-
 ტი, 29. საულღე ფოსო, 30. სადგისისებრი
 მორჩი, 31. სადგის-დერილისებრი ხერევი,
 32. არტერიული ღარები, 33. დაფ-კლდო-
 ვანი ნაპრალი, 34. დაფ-დერილისებრი ნაპ-
 რალი, 35. გარეთა სასმენი შესავალი, 36.
 სადგისისებრი მორჩის ბუდე, 37. თხემის
 კიდე, 38. თხემის ნაჭდევი, 39. სოლისებ-
 რი კიდე, 40. საფეთქლისმხრივი ზედაპი-
 რი, 41. საფეთქლის შუა არტერიის ღარი,
 42. ყვრიმალის მორჩი, 43. სასახსრე
 ბორცვი, 44. ქვედაფის ფოსო.



majoris და sulcus n. petrosi minoris) გრძელდება.

პირამიდის უკანა ზედაპირზე თითქმის ცენტრალურად კარგად გამოხატული შიგნითა სასმენი ხვრელია — *porus acusticus internus*, მის უკან რკალქვეშა ფოსო — *fossa subarcuata* (კარგად აქვთ გამოხატული ახალშობილებსა და ბავშვებს) და კარიბჭის წყალსადენის გაჩეხვა — *apertura externa aquaeductus vestibuli* — განლაგებული, ხოლო ქვეშა კოკინას მილაკის გაჩეხვა — *apertura externa canaliculi cochleae* — იხსნება.

პირამიდის ქვედა ზედაპირი რთულრელიეფიანია. პირამიდის მწვერვალის უკან და გარეთ შემოიხრება საძილე არხი — *canalis caroticus* — შესაველი ხვრელი, მის უკან კარგად არის გამოხატული საუღლე ფოსო — *fossa jugularis*, რომელიც მთავრდება შიგა საუღლე მორჩით — *processus intrajugularis* — ორად გაყოფილი საუღლე ნაჭდევი — *incisura jugularis*. საძილე არხის გარეთა ხვრელსა და საუღლე ფოსოს შორის მცირე ზომის კლდოვანი ფორაკია — *fossula petrosa*, რომელიც მნიშვნელოვანია იმით, რომ მის ძირზე იხსნება დაფის მილაკი — *canaliculus tympanicus* (რომელშიც გადის დაფის ნერვი და არტერია).

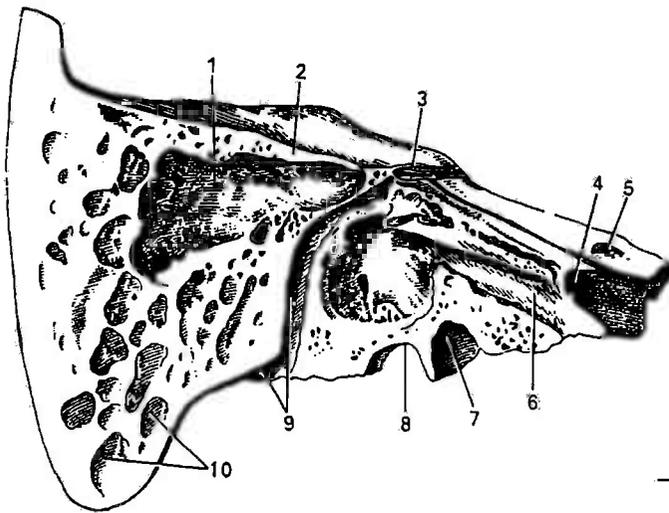
საუღლე ფოსოს გარეთ (ლატერალურად) ოდნავ მოდრეკილი გრძელი კონუსური სადგისისებრი მორჩია — *processus styloideus*, რომელსაც ძირზე გარს არტყია ძელოვანი შალითის სახით სადგისისებრი მორჩის ბუდე — *vagina processus styloidei* (ეკუთვნის დაფის ნაწილს). ბუდის უკან და გარეთ მნიშვნელოვანი სადგისდერილისებრი ხვრელია — *foramen stylo-*

mastoideum, რომელიც სახის არხის გამოსავალია და შესაბამისად მასში სახის ნერვი გადის.

საფეთქლის ძვლის ქიცვისებრი ნაწილი საგიტალურ სიბრტყეში მდებარე ძელოვანი ფირფიტაა, რომელსაც აქვს ვარეთა, ანუ საფეთქლის ზედაპირი — *facies temporalis* და შიგნითა, ანუ სატვინე ზედაპირი — *facies cerebrialis*, ქიცვის თხემის კიდე — *margo parietalis* და სოლისებრი კიდე — *margo sphenoidalis*, რომლებითაც ქიცი შესაბამის ძვლებთანაა მთლიან ქალაში დაკავშირებული. ასევე დამაკავშირებელ ფუნქციას ასრულებს ქიცვის გარეთა ზედაპირიდან თითქმის პორიზონტალურად წინ წარზიდული ყვრიმალის მორჩი — *processus zygomaticus* — ყვრიმალის ძვლის საფეთქლის მორჩთან შესაერთებლად. აღნიშნული მორჩის ძირიდან ზევით ქიცვის მთელ სიგრძეზე მიემართება საფეთქლის შუათანა არტერიის დარი — *sulcus arteriae temporalis mediae* (თანამოსახელე არტერიის კვალი), ხოლო მორჩის ქვევით კარგად გამოხატული, საკმაოდ ღრმა, ქვედა ყბის ფოსოა — *fossa mandibularis* — ქვედა ყბასთან შესასახსრებლად. ფოსოს წინ შემალლებული სასახსრე ბორცუვია — *tuberculum articulare* — რომელიც სახსრის ბიომექანიკაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს.

ქიცვის შიგა ზედაპირი შედარებით სადა და მასზე მხოლოდ არტერიული დარები — *sulci arteriosi* — აღინიშნება.

დაფის ნაწილი საფეთქლის ძვლის ყველაზე მცირე ნაწილია. იგი ცალკე გაძვლების წერტილიდან ვითარდება და საკმაოდ ხანგრძლივად ინარჩუნებს დამოუკიდებლობას. მას აქვს რკალისებურად მოდრეკილი თხელი ძელოვანი ფირფიტის სახე, რომელიც გარს ერტყმის



სურ. 81. საფეთქლის ძვლის არხები.

1. დაფის ღრუ, 2. დაფის სარქველი, 3. სახის არხი, 4. საძილე არხი, 5. სამწვერა ჩანაჭდევი, 6. სასმენი ლულის ნახეგარარხი, 7. საძილე არხის გარეთა ხერელი, 8. საუღლე ფოსო, 9. სახის არხი და სადგის-დვრილისებრი ხერელი, 10. დვრილისებრი უჯრედები.

გარეთა სასმენ მილს — meatus acusticus externus.

საფეთქლის ძვლის ყველა აღნიშნული ნაწილი ცალკე გაძვლებს წერტილით იწყებს განვითარებას და მხოლოდ შემდეგ ერთიანდება ერთი მთლიანი ძვლის სახით. ამიტომ ყველა ის უბანი, რომელიც მათ შორის ჩაფენილ შემავრთებელ ქსოვილს ეკავა და მათ საზღვარს შეადგენდა, გაძვლების შემდეგაც კარგად არის გამოხატული და ერთდროულად ორივე მეზობელ ნაწილს მიეკუთვნება, რის გამოც ისინი ცალკე განიხილებიან.

პირამიდასა და ქიცვის შორის საზღვარია: უკან კიდებზე თხემის ნაჭდევი — incisura parietalis, ხოლო სატვინე ზედაპირიდან — ქიცვკლდოვანი ნაპრალი — fissura retrosquamosa, რომელიც გარეთ ქვედა ყბის ფოსოში გრძელდება. პირამიდისა და დაფის ნაწილებს შორის საზღვარს ქმნის დაფკლდოვანი ნაპრალი — fissura petrotympanica (ქვედა ყბის ფოსოს უკან, მის სიღრმეში). დაფისა და ქიცვის ნაწილებს შორის მდებარეობს დაფქიცვის ნაპრალი — fissura tympanosqu-

amosa. დაფის ნაწილი გამოყოფილია დვრილისებრი მორჩიდან დაფდვრილისებრი ნაპრალით — fissura tympanomastoidea.

საფეთქლის ძვლის არხები და დაფის ღრუ. საფეთქლის ძვლის კლდოვანი ნაწილის (პირამიდის) სისქეში გაივლის რამდენიმე მილაკოვანი არხი, ხოლო მის თითქმის ცენტრალურ ნაწილს იკავებს თავისუფალი სივრცე ე. წ. დაფის ღრუ. ყველა ეს წარმონაქმნი მეტისმეტად მნიშვნელოვანი ანატომიური ელემენტების (ნერვები, სისხლძარღვები, სასმენი ძვლები და სხვ.) ადგილსამყოფელია და ამდენად ცალკე განხილვას იმსახურებს.

1. საძილე არხი — canalis caroticus — შიგნითა საძილე არტერიის გამტარი მილია (მასთან ერთად გაივლის ვენები და სიმპათიკური ნერვული წნული). მისი შესავალი ხერელი მდებარეობს ქალას ფუძის ქვედა ზედაპირზე, პირამიდის დაახლოებით შუა ნაწილში, აქედან იგი მიემართება ზევით, შემდეგ თითქმის 90°-ით უხვევს წინ და მედულურად და მთავრდება პირამიდის მწვერვალზე (სურ. 81).

2. სახის (ნერვის) არხი — canalis facialis — იწყება შიგნითა სას-

მენი მილის (meatus acusticus internus) სიღრმეში, მისგან დიდი კლდოვანი ნერვის ნაპრალის გამოყოფამდე მიემართება პორიზონტალურად, რის შემდეგ, ქმნის საძილე არხის მუხლს (geniculum canalis facialis), მკვეთრად უხვევს უკან და ქვევით, ეშვება თითქმის ვერტიკალურად ქალას ფუძის გარეთა ზედაპირამდე და მთავრდება სადგის-ღვრილისებრი ხვრელით (foramen stylomastoideum).

3. დაფის სიმის მილაკი — canaliculus chordae tympani — სახის ნერვის განშტოებაა, იწყება მის სიღრმეში სადგის-ღვრილისებრი ხვრელის სიახლოვეს, მიემართება წინ და ზევით, გაივლის დაფის ღრუს და სტოვეებს. მას დაფ-კლდოვანი ნაპრალით. დაფის სიმის მილაკში გაივლის მცირე ზომის, მაგრამ მნიშვნელოვანი შუამდებარე ნერვის ტოტი — დაფის სიმი (chorda tympani).

4. დაფ-საძილე მილაკები — canaliculi caroticotympanici — წყვილი მცირე ზომის მილაკია, საძილე არხს აკავშირებს დაფის ღრუსთან. მათში გაივლიან წვრილი დაფ-საძილე ნერვები და სისხლძარღვები.

5. დაფის მილაკი — canaliculus tympanicus — იწყება პირამიდის გარეთა ზედაპირზე კლდოვანი ფოსტის ძირზე, გაივლის დაფის ღრუს ქვედა კედელში, შეიჭრება დაფის ღრუში და წვება მის მედიალურ კედელზე, აღწევს ზედა კედელს, სადაც იხსნება ქალას ღრუში მცირე კლდოვანი ნერვის არხის ნაპრალით (hiatus canalis n. petrosi minoris), დაფის მილაკში შედის ენახის ნერვის ტოტი — დაფის ნერვი, ხოლო სტოვეებს მას მცირე კლდოვანი ნერვი.

6. ღვრილისებრი მილაკი — canaliculus mastoideus — იწყება საუღლვე ფოსოს ძირზე და მთავრდე-

ბა დაფ-ღვრილისებრი ნაპრალში. მას გაივლის ცთომილი ნერვისგან ყურის ტოტები.

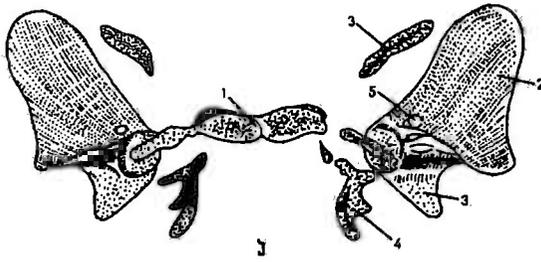
7. კუნთ-ლულის არხი — canalis musculotubarius — მდებარეობს პირამიდის სისქეში მისი ლერძის გასწვრივად, საძილე არხის მეზობლად, რომელთანაც აქვს საერთო გამყოფი კედელი. კუნთ-ლულის არხი იწყება პირამიდის მწვერვალის მედიალური კიდიდან. იგი ნაწილობრივ გაყოფილია გასწვრივად თხელი ძვლოვანი ძგიდით (septum canalis musculotubarii) ორ ნაწილად: ზედა, ნაკლები დიამეტრის, დაფის გამჭვირვალი კუნთის ნახევარარხად — semicanalis m. tensoris tympani და ქვედა, შედარებით უფრო განიერ, სასმენო ლულის ნახევარარხად — semicanalis tubae auditivae (დეტალურად იხ. სმენის ორგანო).

8. დაფის ღრუ — cavum tympani (იხ. სმენის ორგანო).

8.5. სოლისებრი ძვალი — OS SPHENOIDALE

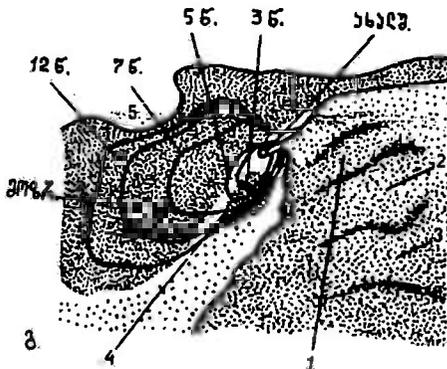
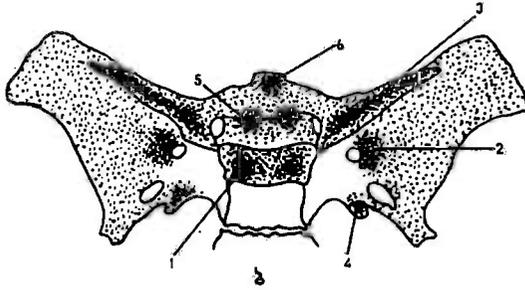
ქალას არც ერთი სხვა ძვალი არ ამყარებს იმდენ ძვალთან კავშირს, რამდენსაც სოლისებრი ძვალი. ამავე დროს მას ქალას ფუძეზე ცენტრალური ადგილი უჭირავს და სწორედ აქედან წარმოსდგა მისი როგორც ძველი („ძირითადი ძვალი“ — BNA), ასევე ახალი („სოლისებრი ძვალი“ — PNA) სახელწოდება.

სოლისებრი ძვალი — os sphenoidale — მიეკუთვნება რთული კონფიგურაციის ჰაეროვან ძვლებს. იგი შედგება: სხეულისა — corpus — და მისგან წარზიდული წყვილ-წყვილი მცირე ფრთებისგან — ala minor, დიდი ფრთებისგან — ala major და ფრთისებრი მორჩებისგან — processus pterygoideus, რომლებიც ნაყოფში ცალკე ნაწი-



სურ. 82. სოლისებრი ძვლის განვითარება და გამჟავების წერტილები.

ა. 11,5 სმ ჩანასახი. 1. სხეული, 2. დიდი ფრთები, 3. მცირე ფრთები, 4. ფრთისებრი მორჩები, 5. მრგვალი ხვრელი.
 ბ. ახალშობილის სოლისებრი ძვლის გამჟავების წერტილები: 1. სხეულის უკანა გამჟავების წერტილები, 2. დიდი ფრთების, 3. მცირე ფრთების, 4. დიდი ფრთების უკანა, 5. სხეულის წინა გამჟავების წერტილები, 6. სოლისებრი შემადგენლების გამჟავების წერტილი, 8. სოლისებრი ძვლის წიაღის განვითარების ასაკობრივი დინამიკა, 1. ცხვირის ზემო ნიჟარა, 2. ცხვირის შუა ნიჟარა, 3. ცხვირის ქვემო ნიჟარა, 4. სოლისებრი ძვლის სხეული, 5. თურქული კეხი (ჰიპოფიზის ფოსა).



ლებად ყალიბდებიან და მხოლოდ შემდეგ ხდება მათი გაერთიანება (კონსოლიდაცია) (სურ. 82).

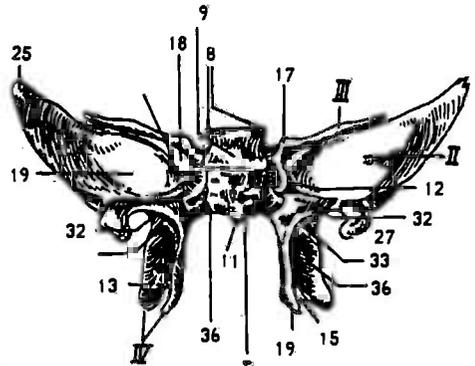
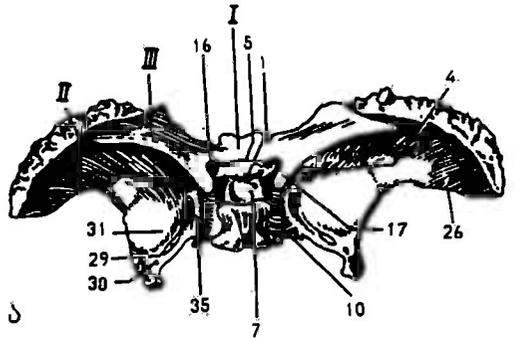
სხეულს აქვს კუბის ფორმა, რომლის კედლები სოლისებრი წიაღს — sinus sphenoidalis — შემოფარგლავს (სურ. 83). სხეულის ზედა კედელი ქალას ღრუსკენა მოქცეული და თავისი ფორმით თურქულ კეხს — sella turcica — გვაგონებს, რომლის ცენტრალური ნაწილი ჩაღრმავებულია და ჰიპოფიზის ფოსას — fossa hypophysialis — ქმნის. ფოსოს წინ კარგად

გამოხატული შემადგენელია კეხის ბორცვის — tuberculum sellae — სახით, რომლის გვერდებზე განლაგებულია უკნისკენ მიმართული, მცირე ფრთების დასაწყისის სახით წინა დახრილი მორჩები — processus clinoides anterior. ფოსოს უკან აღმართულია კეხის ზურგი — dorsum sellae, რომელიც გვერდებზე ბოლოვდება ასევე წანაზარდებით, უკანა დახრილი მორჩებით — processus clinoides posterior. კეხის ბორცვის წინ ჯვარედინის ღარია — sulcus chiasmatis — მხედველობის ნერვთა ჯვარედინის (chiasma nervorum optidorum) კვალის სახით. კეხი გვერდებიდან მოსაზღვრულია საძილე და იო — sulcus caroticus (საძილე არტერიისა და მისი თანმხლები ნერვების გზა) (სურ. 84).

სხეულის წინა კედელი ცხვირის ღრუსკენა მოქცეული და მასზე დართული წყვილი — სოლისებრი წიაღ-

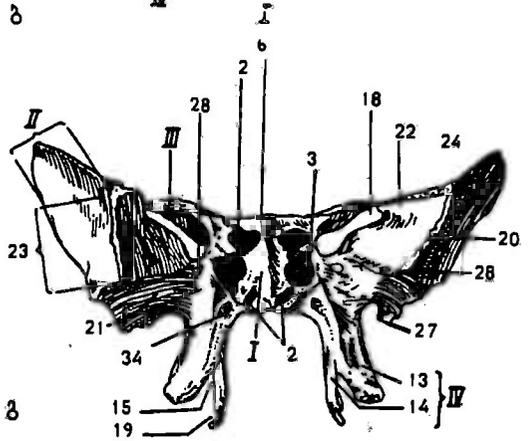
სურ. 83. სოლისებრი ძვალი.

ა. ზევიდან, ბ. უკნიდან, გ. წინიდან. I—სხეული, II—დიდი ფრთები, III—მცირე ფრთები, IV—ფრთისებრი მორჩბი. 1. თურქული კენი, 2,3. სოლისებრი წიაღის ხერელები, 4. თვალბუდის ზედა ნაპრალი, 5. ჯვარედინის ღარი, 6. სოლისებრი ძვლის ქედი, 7. ტვინის დანამატის ფოსო, 8. უკანა დახრილი მორჩი, 9. თურქული კენის ზურგი, 10. საძილე ღარი, 11. სოლისებრი ძვლის ნისკარტი, 12. სოლისებრი ძვლის ნაქი, 13. ფრთისებრი მორჩის ლატერალური ფირფიტა, 14. ფრთისებრი მორჩის მედიალური ფირფიტა, 15. ფრთისებრი ნაჭდევი, 16. მხედველობის არხი, 17. წინა დახრილი მორჩი; 18. თვალბუდის ზედა ნაპრალი, 19. ფრთისებრი კავი, 20. საფეთქლისმხრივი ზედაპირი, 21. ზედაყბისმხრივი ზედაპირი, 22. თვალბუდის ზედაპირი, 23. ყვირალის ზედაპირი, 24. შუბლის კიდე, 25. თხემის კიდე, 26. სატვინე ზედაპირი, 27. სოლისებრი ძვლის წვეტი, 28. საფეთქელქვედა ქედი, 29. ოვალური ხერელი, 30. წვეტიანი ხერელი, 31. მრგვალი ხერელი, 32. სასმენი ლულის ღარი, 33. ნავისებრი ფოსო, 34. ფრთისებრი არხი, 35. საბუდე მორჩი.

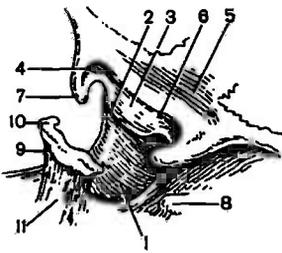


ღის ხერელით — *apertura sinus sphenoidalis*—სოლისებრი ძვლის წიაღი ცხვირის შუა გასაველს უკავშირდება. ქვედა კედელი მთელს სიგრძეზე საგიტალურად შუაზეა გაყოფილი სოლისებრი ნისკარტით — *rostrum sphenoidale*, რომელიც სოლისებრი წიაღის ასევე შუაზე გამყოფი ძვიდის — *septum sinuum sphenoidalium* — დაბოლოებულია.

სხეულის გვერდებიდან ორივე მხარეს წარზიდულია სოლისებრი ძვლის მნიშვნელოვანი წყვილი წარმონაქმნი დიდი ფრთები. მასზე არჩევენ ოთხ ზედაპირს: სატვინე ზედაპირს — *facies cerebrialis*—, რომელიც ქალას ღრუსკენაა მიქცეული, თვალბუდის — *facies orbitalis*—, რომელიც ფრონტალურ სიბრტყეში მდებარე ტრაპეციული ფიზფიტაა, ზედაყბის ზედაპირს — *facies maxillaris*—, რომელიც დიდი ფრთების ყველაზე ქვედა ნაწილის წინისკენ (ზედა ყბისკენ) მი-



მართული ზედაპირია, და საფეთქლის ზედაპირს — *facies temporalis*—, რომელიც დიდი ფრთების ლატერალური დაბოლოებაა და საფეთქლის ფოსოსკენაა მიმართული (სურ. 100). ეს უკანასკნელი საფეთქელქვეშა ქედით — *crista infratemporalis* — იყოფა ზედა (საფეთქლის) და ქვედა (ფრთისებრი) ნაწილებად.



სურ. 84. სოლისებრი ძვლის თურქული კეხის მიღამო.

1. ბაიოფიზის ფოსო, 2. კეხის ბორცვი, 3. ჯვარედინის ლარი, 4. მხედველობის არხი, 5. სოლისებრი შემაღლება, 6. მცირე ფრთების უკანა კიდე, 7. წინა დახრილი მორჩი, 8. შუა დახრილი მორჩი, 9. კეხის ზურგი, 10. უკანა დახრილი მორჩი, 11. თავქვევ.

დიდი ფრთები თავისი კიდეებით მეზობელ ძვლებთან არის დაკავშირებული და ამის შესაბამისად აქვს ყვრიმალის კიდე — *margo zygomaticus*, შუბლის კიდე — *margo frontalis*, თხემის კიდე — *margo parietalis* და ქიცვისებრი (საფეთქლის) კიდე — *margo squamosus*.

სხეულთან ახლოს და მის გასწვრივ დიდ ფრთებზე წინიდან უკან თანმიმდევრულად განლაგებულია მრგვალი ხვრელი — *foramen rotundum*, ოვალური ხვრელი — *foramen ovale* და წვეტიანი ხვრელი — *foramen spinosum* (სურ. 82).

სოლისებრი ძვლის თურქული კეხის წინა კიდე ქმნის სოლისებრი შემალღებას — *jugum sphenoidale* — რომლისგანაც ორივე მხარეს პორიზონტალური ფირფიტების სახით ნამგლისებურად მოდრეკილი მცირე ფრთებია წარზიდული, მცირე ფრთების ქვეშ გადის მეტად მნიშვნელოვანი მხედველობის არხი — *canalis opticus* — თანამოსახელე ნერვის გასატარებლად. არხის ლატერალურად, უშუალოდ მცირე ფრთების გასწვრივ თვალბუდის ზედა ნაპრალია — *fissura orbitalis superior*, რომელსაც საკმაოდ მსხვილი დასაწყისი აქვს და ნაპირისკენ (ლატერალურად) თანდათან ვიწროვდება.

სოლისებრი ძვლის სხეულის გვერდითი კედლებიდან ქვევით, თითქმის ვერ-

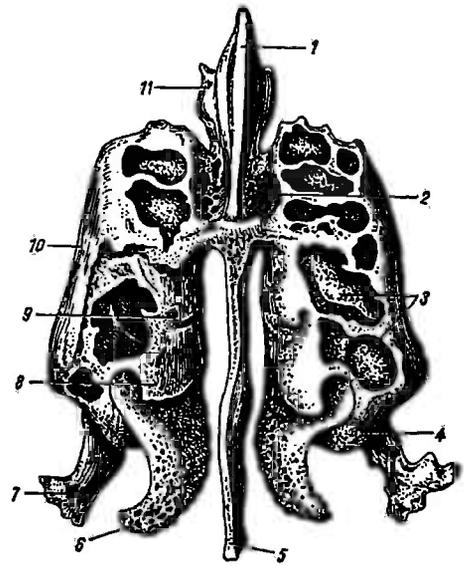
ტიკალურად, ეშვება 3—4 სმ სიგრძის ე. წ. ფრთისებრი მორჩები — *processus pterygoideus*. თითოეულ მორჩზე არჩევენ ორ ფირფიტას: შიგნითას — უფრო ნახს — *lamina medialis (processus pterygoidei)*, რომელიც ფრთისებრი კავით — *hamulus pterygoideus* — ბოლოვდება, და გარეთას, შედარებით მასიურს — *lamina lateralis (processus pterygoidei)*, რომელზეც უკანა მხრიდან კარგად გამოხატული ფრთისებრი ფოსო — *fossa pterygoidea* — მდებარეობს. აღნიშნული ფირფიტების ბოლოები ერთმანეთს სცილდება და მათ შორის რჩება თავისუფალი ნაპრალი ფრთისებრი ამონაჭდევის — *incisura pterygoidea* — სახით.

ფრთისებრი მორჩის, დიდი ფრთისა და სოლისებრი ძვლის სხეულის საზღვარზე უკნიდან გადის ფრთისებრი არხი — *canalis pterygoideus* — თანამოსახელე ნერვისთვის.

2. 8. ცხაშის ძვალი — OS ETHMOIDALE

ცხაშის ძვალი — *os ethmoidale* — კენტი ძვალია, იგი მდებარეობს შუბლის ძვლის თანამოსახელე ამონაჭდევიში, ავსებს მას და დაკავშირებულია სახნისთან, შუბლის, ძირითად, ყვრიმალის და ცრემლის ძვლებთან. ცხაშის ძვლის ძირითადი ნაწილი წარმოდგენილია მეტად თხელი, ნაზი კედლებისა და ტიხრების მქონე ქაეროვანი უჯრედებით — *cellulae ethmoidales*,

1. მამლის ბიბილო, 2. დაცხრილული ფირფიტა, 3. ცხავის უჯრედები, 4. ცხავის ბუშტულა, 5. პერპენდიკულარული ფირფიტა, 6. ცხვირის შუა ნიჟარა, 7. კავისგბრი მორჩი, 8. ცხვირის ზედა ნიჟარა, 9. ცხვირის ზემდებარე ნიჟარა, 10. თვალბუდისკენა ფირფიტა, 11. მამლის ბიბილოს ფრთა.



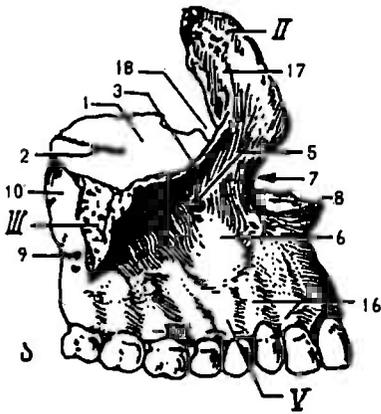
რომელთა გაერთიანება ქმნის ცხავის ძვლის ლაბირინთს — *labyrinthus ethmoidalis*. მთლიანად ცხავის ძვალს კუბის ფორმა აქვს, რომლის ზედა კედელს ქმნის ჰორიზონტალურად მდებარე, ქალას ფუძის შემადგენელი, დაცხრილული ფირფიტა — *lamina cribrosa*, რომელზეც 40-მდე წვრილი ნაჩვრეტი აღინიშნება. ზემოთა ზედაპირის ნაწილი შუბლის ძვლისკენაა მიქცეული. ამ უკანასკნელზე მას დართული აქვს კარგად გამოხატული ხვრელები შუბლის წიაღთან დასაკავშირებლად (სურ. 85). ლაბირინთის ლატერალურ კედელს ქმნის თვალბუდისკენა ფირფიტა — *lamina orbitalis*, უკანას — ლაბირინთის უკანა უჯრედების კედელი, ხოლო ქვედას — ცხავის დიდი ბუშტუკის — *bulla ethmoidalis* — ძირი და კავისებრი მორჩი — *processus uncinatus*, რომელთა შორის არსებული თავისუფალი სივრცე — ცხავის ძაბარი — *infundibulum ethmoidale* — ზევით უკავშირდება შუბლის წიაღს, ხოლო მის ქვევით მდებარე ნახევარმთვარისებრი ნაკრალი — *hiatus semilunaris* — აკავშირებს ზედა ყბის წიაღს ცხვირის შუა გასავალთან.

ლაბირინთი ორ განცალკევებულ (მარჯვენა და მარცხენა) ნაწილად — არის გაყოფილი. თითოეული ნახევრის მედიალური ნაწილის კედელს დართული აქვს

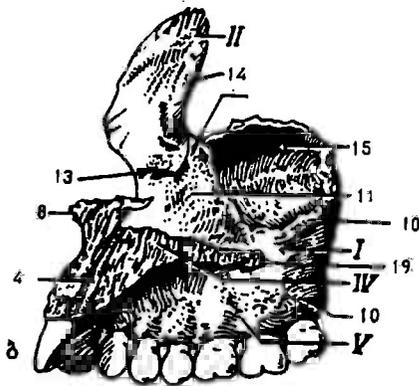
ცხვირის ზედა და შუა ნიჟარები — *concha nasalis superior* და *concha nasalis media*. ამ კედლებს შორის დარჩენილ სივრცეში ეშვება ცხავის ძვლის პერპენდიკულარული ფირფიტა — *lamina perpendicularis*, რომლის ზედა კიდე სცილდება დაცხრილულ ფირფიტას და შეიჭრება ქალას ღრუში შედარებით გამსხვილებული ქიმიით მამლის ბიბილოთი — *crista galli*. ფირფიტის ქვედა კიდე თავისუფლად ეშვება ცხვირის ღრუში და მონაწილეობს ცხვირის ძვილის შექმნაში (სურ. 85).

ცხავის ძვალი გაივლის გაძვალეების 3 სტადიას: მუცლად ყოფნის მე-16 კვირას გაძვალეების წერტილი წარმოიქმნება შუა ნიჟარაში, მე-20 კვირას — ზედა ნიჟარაში, მე-9 თვეს — წყვილ დაცხრილულ ფირფიტაში.

პერპენდიკულარული ფირფიტა ძვალდება 6—8 წლის ასაკში. დაბადების შემდეგ ლაბირინთში ვითარდება 2—3 პეროვანი ღრუ, ხოლო ლაბირინთის სრული ჩამოყალიბება მთავრდება 12—14 წლის ასაკში.



ა. გარედან (ლატერალური ზედაპირი), ბ. შიგნიდან (მედიალური ზედაპირი). I—სხეული, II—შუბლის მორჩი, III—ყვრიშალის მორჩი, IV—სასის მორჩი, V—კბილბუდეთა მორჩი. 1. თვალბუდის ზედა ღარი, 2. თვალბუდის ქვედა ღარი, 3. თვალბუდის ქვედა კიდე, 4. საჭრელი ზვრელი, 5. თვალბუდის ქვედა ზვრელი, 6. ეშვის ფოსო, 7. ცხვირის ამონაჭდევი, 8. ცხვირის წინა წვეტი, 9. კბილბუდეთა ზვრელები, 10. ზედა ყბის ბორცვი, 11. ცხვირისმხრივი ზედაპირი, 12. საცრემლე ღარი, 13. ნიჟარის ქედი, 14. საცრემლე კიდე, 15. ზედა ყბის ნაპრალი, 16. კბილბუდეთა შემალბებანი, 17. წინა საცრემლე ქედი, 18. საცრემლე ნაჭდევი, 19. ცხვირის ქედი.



cessus frontalis, ყ ვ რ ი მ ა ლ ი ს — processus zygomaticus, სა ს ი ს — processus palatinus და სა კ ბ ი ლ ე — processus alveolaris—მორჩის (სურ. 86).

ზედა ყბა ჰაეროვან ძვლებს მიეკუთვნება, რადგან მისი სხეულის სისქეში კარგად გამოხატული ჰაეროვანი წიაღია — sinus maxillaris, რომელიც ზედა ყბის ნაპრალით — hiatus maxillaris — დაკავშირებულია ცხვირის ღრუსთან.

ა. 7. ცრემლის ძვალი

ც რ ე მ ლ ი ს ძ ვ ა ლ ი — os lacrimale — წყვილია, ოთხკუთხა თხელი ფირფიტის სახე აქვს, ჩადგმულია ზევიდან — შუბლის, ქვევიდან — ზედა ყბისა (თვალბუდის ზედაპირი), უკნიდან — ცხავის, წინიდან — ზედა ყბის (შუბლის მორჩი) ძვლებს შორის. იგი ლატერალური მხრიდან ფარავს ცხავის ძვლის წინა უჯრედებს.

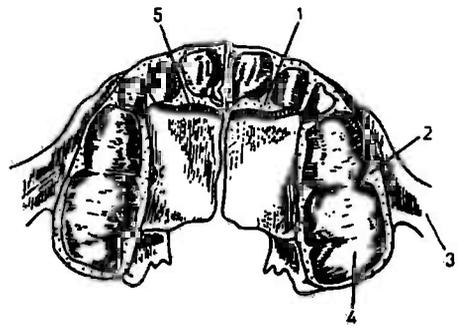
ბ. სახის ძალას ძვლები

8.8 ზიდა ყბა

ზ ე დ ა ყ ბ ა — maxilla — ოთხი ფორმის წყვილი ძვალია. მასზე არჩევენ ს ხ ე უ ლ ს — corpus და მისგან წარზიდულ 4 მორჩის: შ უ ბ ლ ი ს — pro-

ზედა ყბის სხეულს ოთხი ზედაპირი აქვს: 1) წ ი ნ ა — facies anterior, რომელიც ზემოთ თვალბუდის კიდიით — margo infraorbitalis — მთავრდება, მის ქვეით კი — თანამოსახელე ხვრელი — foramen infraorbitalis და ე შ ვ ი ს ფ ო ს ო ა — fossa oanina — მოთავსებული; 2) სხეულის უკანა გარეთა ზედაპირი, რომელსაც საფეთქელქვედა ზედაპირი — facies infratemporalis — ეწოდება. მას დართული აქვს კარგად გამოხატული ზედა ყბის ბორცვი — tuber maxillae — მრავლობითი წვრილი კბილბუდეთა ალვეოლური ხვრელებით — foramina alveolaria, რომლებშიც გადის ზედა ყბის კბილთა სისხლძარღვები და ნერვები; 3) ზედა ყბის ც ხ ი რ ი ს კ ე ნ ა (ცხვირისმხრივი)

ზედაპირი — *facies nasalis*, რომელიც ქმნის ცხვირის ღრუს ლატერალურ კედელს. მასზე აღინიშნება: ნიჟარის ქედო — *crista conchalis* (ქვედა ნიჟარის მიმაგრების ადგილი), საცრემლე ღარი — *sulcus lacrimalis* და ზედა ყბის ნაპრალი — *hiatus maxillaris*. 4) თვალბუდის მხრივი ზედაპირი — *facies orbitalis* — სადა, სამკუთხა ფორმის სიბრტყეა, რომლის უკანა კიდიდან თითქმის შუამდე შეიმჩნევა თვალბუდის ქვედა ღარი — *sulcus infraorbitalis*.



სურ. 87. ახალშობილის ზედა ყბა (პირის ღრუს მხრიდან).

1. საჭრელი ძვალი, 2. კბილბუდეთა რკალი, 3. ყვრიმალის მორჩი, 4. კბილბუდეები, 5. საჭრელი ნაკერი.

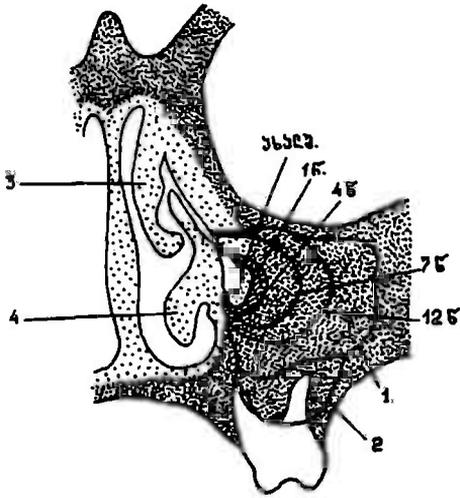
შუბლის მორჩი ზევით არის მიმართული. შიგნითა მხრიდან თითქმის მის მთელ სიგრძეზე შეიმჩნევა საცრემლე ნაჭდევი — *incisura lacrimalis* — საცრემლე ძვალთან დასაკავშირებლად და წინა — უკანა მიმართულებით გამავალი მცირედი შემადღება ცხავის ქედის — *crista ethmoidalis* — სახით, ხოლო ლატერალურად — რკალივით მოდრეკილი — წინა საცრემლე ქედო — *crista lacrimalis anterior*.

საკბილე მორჩი ქვევითაა მიმართული, თანამოსახელე ძვლის ასეთსავე მორჩთან ერთად ნალისებურად მოდრეკილია და ქმნის კბილბუდეთა რკალს — *arcus alveolaris*. მას მთელს სიგრძეზე გასდევს თანმიმდევრულად განლაგებული და კარგად გამოხატული კბილბუდეები — *alveoli dentales*, რომლებიც ერთმანეთისგან კბილბუდეთა ძვლებით — *septa interalveolaria* — არიან გაყოფილი და მორჩის გარეთა ზედაპირზე კბილბუდეთა შემადღებებს — *juga alveolaria* — ქმნიან.

ზედა ყბის სასის მორჩი ჰორიზონტალურ სიბრტყეში მდებარეობს და მაგარი სასის ძირითადი შემადგენელი ნაწილია. მისი მედიალური კიდე შემადღებულია

და ქმნის ცხვირის ეულ ქედს — *crista nasalis*. ახალშობილებსა და ბავშვებში წინა კიდეზე საჭრელი ნაკერი — *sutura incisiva* — გამოყოფილია საჭრელი ძვალის — *os incisivum*, რომელიც ცალკე ძვლის სახით მხოლოდ ახალშობილებში, ბავშვებში და ცხოველებში გვხვდება (სურ. 87).

ზედა ყბა განვითარების ორ სტადიას გაივლის. მის აპკისებრ საწყის მასალაში VII—VIII კვირაზე წარმოიქმნება ორი გაძვალეების წერტილი: ერთი სხეულის თვალბუდის ზედაპირზე, რომლისგანაც შემდეგ განვითარდება შუბლის, ყვრიმალის, სასის (ნაწილობრივ) მორჩები და თვით თვალბუდის ზედაპირი, მეორე კი — სასის მორჩის წინა ნაწილში; მისგან ვითარდება საჭრელი ძვალი, რომელიც ცხოველებში დამატუკიდებელ ძვალად რჩება. მეხუთე თვეზე მუცლად ყოფნის პერიოდში გაძვალეების წერტილები ერთიანდება. ამ დროისათვის კბილბუდეთა ალვეოლური მორჩები არ არის განვითარებული. მოსაცვლელი და მუდმივი კბილების ჩანასახები მოთავსებულია ზედა ყბის სხეულის სისქეში. ზედა ყბის წიაღი ყალიბდება V—VI თვეზე (მუცლად ყოფნის პერიოდში) ცხვირის



სურ. 88. ზედა ყბის წიაღის განვითარების ღინამიკა.

1. ზრდასრული ასაკის,
2. მოხუცის,
3. ცხვირის შუა ნივარა,
4. ცხვირის ქვედა ნივარა.

შუა გასავლის უკან 0,5 სმ დიამეტრის გამობერილობის სახით. დაბადების შემდეგ წიაღის ღრუ დიდდება და 8—9 წლის ასაკში თითქმის ზედა ყბის მთელ სხეულს იკავებს (სურ. 88).

8.9. ცხვირის ძვალი

ცხვირის ძვალი — os nasale — სწორკუთხა, მოგრძო, ფირფიტისებრი წყვილი ძვალია. მისი ზედა კიდე შუბლის ძვლის ცხვირის ნაწილის გაგრძელებაა, მედიალური — თანამოსახელე ძვალს ეკვრის, გარეთა — ზედა ყბის შუბლის მორჩს უერთდება, ხოლო ქვედა კიდე თავისუფალია და მასთან მთლიან ქალაზე, ცხვირის სრტილება დაკავშირებული.

8.10. სასის ძვალი

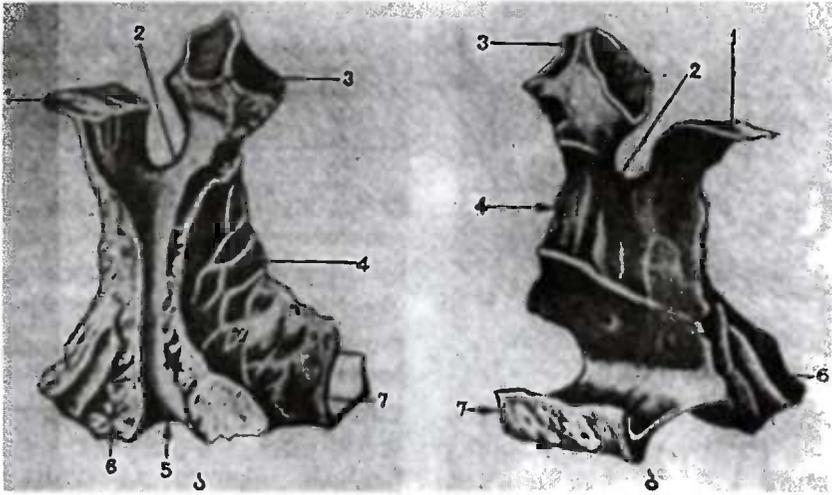
სასის ძვალი — os palatinum — შედგება თითქმის სწორი კუთხით ერთმანეთთან დაკავშირებული ორი პერპენდიკულარული — lamina perpendicularis — და ჰორიზონტალური — lamina horisontalis — ფირფიტისაგან. რთული კონფიგურაციის მიუხედავად, მას აქვს ერთი გაძვალე

ბის წერტილი, რომელიც აღნიშნულ ფირფიტებს შორის კუთხეში შემაერთებელქსოვილოვან საფუძველში ჩაისახება შემვიდე კვირას. გაძვალე ვერტიკალურ ფირფიტაზე უფრო ინტენსიურად მიმდინარეობს.

სასის ძვალი, მისი შედარებით მცირე ზომის მიუხედავად, მნიშვნელოვანია იმით, რომ ქალას სიღრმეში მდებარეობს და მჭიდროდ აკავშირებს ერთმანეთთან სოლისებრ და ზედა ყბის ძვალს. ამავე დროს იგი მონაწილეობს სახის ქალას სამივე ღრუს — თვალბუდის, ცხვირის, პირის ღრუს — კედლების შექმნაში.

სასის ძვლის ჰორიზონტალური ფირფიტა შედარებით სადაა, იგი ცხვირისა და პირის ღრუს გამყოფი ძვიდეა (მონაწილეობს მაგარი სასის შექმნაში) და შესაბამისად აქვს ორი ზედაპირი: ზემოთა — ცხვირის მხრივი ზედაპირი — facies nasalis და ქვედა — სასის მხრივი ზედაპირი — acfies palatina. ფირფიტის თავისუფალი, მედიალური კიდე მნიშვნელოვნად გამსხვილებულია და ცხვირის ზედაპირის მთელ სიგრძეზე ქმნის ცხვირის ქედს — crista nasalis, რომელიც უკან ცხვირის უკანა წვეტით — spina nasalis posterior — მთავრდება (სურ. 89).

პერპენდიკულარული ფირფიტა საგიტალურ სიბრტყეში მდებარეობს. იგი გარეთა, ზედა ყბის მხრივი ზედაპირით — facies maxillaris — ზედა ყბის ცხვირის მხრივ ზედაპირს ებჯინება, შიგა, ცხვირის მხრივი ზედაპირით — facies nasalis — კი ცხვირის ღრუს გარეთა კედელს ქმნის. ამ უკანასკნელზე შეიმჩნევა თითქმის პა-



სურ. 89. სასის ძვალი (მარჯვენა):

ა. გარედან, ბ. შიგნიდან, 1. სოლისებრი მორჩი, 2. სოლისებრ-სასის ნაჭდევი, 3. თვალბუდის მორჩი, 4. პერპენდიკულარული ფირფიტა, 5. სასის დიდი ღარი, 6. პირამიდული მორჩი, 7. პორიზონტალური ფირფიტა, 8. ნიჟარის ქედი, 9. ცხავის ქედი.

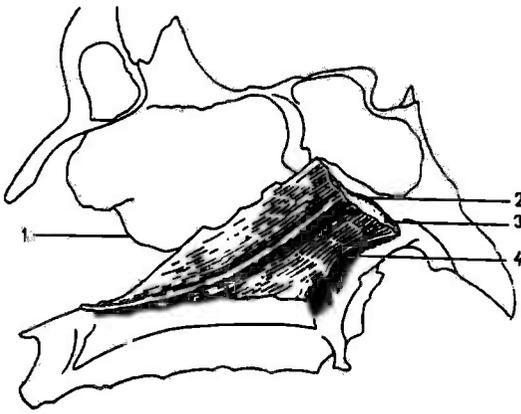
რალელური ქედები — ქვედა, ცხვირის ნიჟარის (crista conchalis) და ზედა — ცხავის (ცხვირის ქვემო და შუა ნიჟარების მიმაგრების კვალის სახით).

პორიზონტალური და პერპენდიკულარული ფირფიტების შეერთების უკანა კიდეზე ეს უკანასკნელი გრძელდება ქვევით და გარეთ მძლავრი ე. წ. პირამიდული მორჩის — processus pyramidalis — სახით, რომელზეც აღმავალი მიმართულებით გაივლის სასის დიდი ღარი — sulcus palatinus major. პერპენდიკულარული ფირფიტის ზედა კიდე ბოლოვდება ორი კარგად განვითარებული მორჩით: წინა — თვალბუდის მორჩით — processus orbitalis — და უკანა — სოლისებრი მორჩით — processus sphenoidalis, რომელთა შორის საკმაოდ ღრმა სოლისებრ-სასის ნაკვეთია — incisura sphenopalatina — შეჭრილი (სურ. 89).

8.11. ცხვირის ქვემო ნიჟარა

ცხვირის ქვემო ნიჟარა — concha nasalis inferior — გრძელი ღერძის ირგვლივ მოხრილ ხმელ ფოთოლს წააგავს. მასში გამოირჩევა სამი წარზიდული ნაწილი: საცრემლე მორჩი — processus lacrimalis, რომელიც აკავშირებს მას შესაბამის (საცრემლე) ძვალთან, ზედა ყბის მორჩი — processus maxillaris, რომელიც ფარავს ქვევიდან ზედა ყბის წიაღში შესავალს, და ცხავის მორჩი — processus ethmoidalis, რომელიც უკავშირდება ცხავის ძვლის კავისებრ მორჩს.

ცხვირის სხვა ნიჟარებისგან განსხვავებით, ქვედა ნიჟარა ცალკე ძვალია, იგი ზედა ნაპირით დაკავშირებულია ცხვირის ღრუს გვერდით ქედელთან და ქმნის მის ქვედა გასავალს (სურ. 99).



3.12. სახნისი

სახნისი — vomer — კენტი, არასწორი რომბის ფორმის ფირფიტაა, რომელიც ჩადგმულია ცხვირის ძვლოვანი ძვლის შემადგენელ ცხვირის ძვლის ვერტიკალურ ფირფიტასა და მაგარ სასაზე გამავალ ცხვირის ქედს შორის (სურ. 90). ზედა უკანა კიდე ორდაა გაყოფილი და გაგანიერებული, ქმნის სახნისის ფრთებს — alae vomeris, რომლებითაც იგი ებჯინება სოლისებრი ძვლის ნისკარტს.

3.13 ყვრიმალის ძვალი

ყვრიმალის ძვალი — os zygomaticum — სახის ქალას ყველაზე ლატერალურად მდებარე წყვილი ძვალია. ძირითადად მისი საშუალებით ხორციელდება სახისა და ტვინის ქალას ძვლებს შორის მტკიცე ურთიერთკავშირი, ამი-

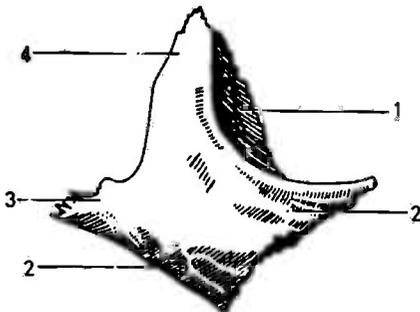
1. ცხვირის ძვლის პერპენდიკულარული ფირფიტა, 2. სახნისის ზედა კიდე, 3. სახნისის ფრთები, 4. სახნისის უკანა კიდე.

ტომაც სახის ქალას ძვლების სიმტკიცის ძირითადი ძალბაზები (კონტრაფორსები) ყვრიმალის ძვალზე გადის. იგი საკმაოდ ვრცელი ზედაპირით მჭიდროდაა დაკავშირებული ზედა ყბის ძვალთან, ხოლო შუბლისა და საფეთქლის ძვლებს უკავშირდება თანამოსახელე — შუბლისა და საფეთქლის მორჩების — processus frontalis და processus temporalis — საშუალებით.

ყვრიმალის გაძვლება იწყება III თვეზე 2 — 3 წერტილით, შემეგრთებელქსოვილოვან საფუძველზე. ყვრიმალზე არჩევენ სამ ზედაპირს: ლატერალურს — facies lateralis —, საფეთქლის მხრის — facies temporalis და თვალბუდის მხრის — facies orbitalis, რომლებზეც შესაბამისად განლაგებულია ხვრელები: ყვრიმალ-საფეთქლის ხვრელი — foramen zygomaticotemporale, ყვრიმალ-თვალბუდის ხვრელი — foramen zygomaticoorbitale და ყვრიმალ-სახის ხვრელი — foramen zygomaticofaciale, რომლებშიც თავის ტვინის V წყვილი ნერვის წვრილი ტოტები გადის (სურ. 91).

3.14. მხედა ყბა

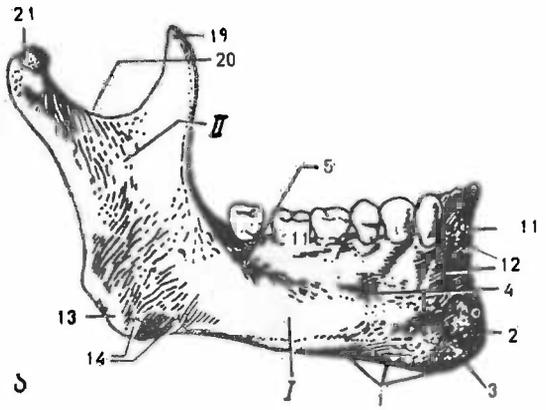
ქვედა ყბა — mandibula — კენტი, ჰორიზონტალურ სიბრტყეში ნალისებურად მოხრილი ბრტყელი ფირფი-



სურ. 91. ყვრიმალის ძვალი (მარჯვენა):

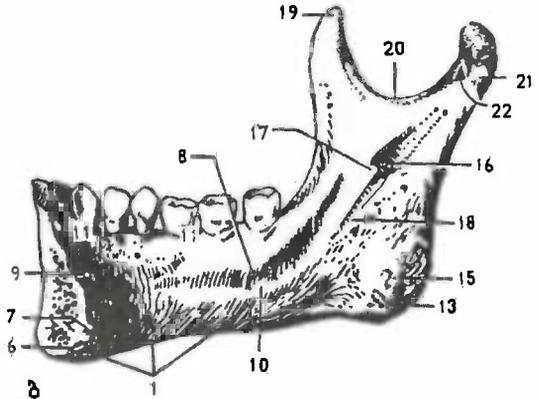
1. თვალბუდის ზედაპირი, 2. ლატერალური ზედაპირი, 3. საფეთქლის მორჩი, 4. შუბლის მორჩი.

ა. გარედან, ბ. შიგნიდან. I—ქვედა ყბის სხეული, II—ქვედა ყბის ტოტი. 1. ქვედა ყბის ფუძე, 2. ნიკაპის შემაღლება, 3. ნიკაპის ბორცვი, 4. ნიკაპის ხვრელი, 5. ირიბი ხაზი, 6. ორმუცელა ფოსო, 7. ნიკაპის წვეტი, 8. ქვედა ყბა — ინის ხაზი, 9. ენის ქვეშა ფოსო, 10. ქვედა ყბის ქვეშა ფოსო, 11. კბილბუდეთა რკალი, 12. კბილბუდეთა შემაღლებანი, 13. ქვედა ყბის კუთხე, 14. საღეჭი ხორკლი, 15. ფრთისებრი ხორკლი, 16. ქვედა ყბის ხვრელი, 17. ქვედა ყბის ნაჭი, 18. ქვედა ყბა — ინის ღარი, 19. ტვირთისებრი მორჩი, 20. ქვედა ყბის ნაჭიდვი, 21. როკისებრი მორჩი, 22. ფრთისებრი ფოსო, 23. ქვედა ყბის ყელი.



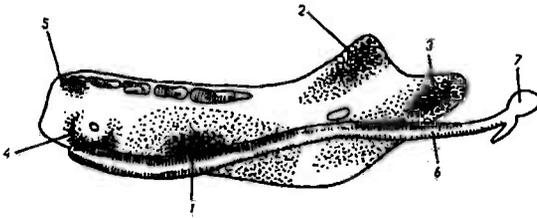
ტის სახის მოძრაეი ძეალია. ქვედა ყბის სხეული — *corpus mandibulae* — ერთი წლის ასაკამდე სიმეტრიულ ნახევრებადაა გაყოფილი. სხეულის უკანა კიდე გრძელდება ასწვრივად მიმართულ ქვედა ყბის ტოტებში — *rami mandibulae* — რომლებიც, თავის მხრივ, ქვედა ყბის ნაჭიდვით — *incisura mandibulae* — გაყოფილი გვირგვინისებრი — *processus coronoideus* — და როკისებრი — *processus condylaris* მორჩებით მთავრდება. ამ უკანასკნელზე არჩევენ ქვედა ყბის თავს — *caput mandibulae*, ყელსა — *collum mandibulae* — და ფრთისებრ ღრმულს — *fovea pterygoidea* (სურ. 92).

სხეულის ზედა კიდე, ანუ ალვეოლური ნაწილი — *pars alveolaris* — ქმნის მისივე ფორმის კბილბუდეთა (ალვეოლურ) რკალს — *arcus alveolaris* — და დართული აქვს კბილების ფესვების შესაბამისი ფორმისა და რაოდენობის კბილბუდეები — *alveoli dentalis*. ეს უკანასკნელი გამოყოფილი არიან ერთმანეთისგან კბილბუდეთა ძგიდეებით — *septa interalveolaria* — (ან ფესვთაშორისი ძგიდეებით — *septa interradicularia*). ალვეოლური ნაწი-



ლის გარეთა რელიეფურ ზედაპირზე კბილბუდეთა შემაღლებებია — *juga alveolaria*. სხეულის შიგა ზედაპირის შუა ხაზზე კარგად გამოხატული, მაგრამ მცირე ზომის ნიკაპის წვეტია — *spina mentalis*, რომლის ქვევით და ლატერალურად წყვილი ორმუცელა ფოსოა — *fossa digastrica*, ხოლო მისგან ოდნავ დაშორებით, ასწვრივად და უკნისკენ გასდევს ქვედა ყბა — ინის ხაზი — *linea mylohyoidea* (თანამოსახელე კუნთების მისამაგრებლად). ამ უკანასკნელს ტოტის ნაწილში პარალელურად მიჰყვება თანამოსახელე ღარი — *sulcus mylohyoideus*, რომლის ზედა ბოლოსთან კარგად შესამჩნევი ქვედა ყბის ხვრელია

სურ. 93. ქვედა ყბის გამძალებების წერტილები.



1. ძირითადი გამძალებების წერტილი, 2. გვირგვინოვანი მორჩების გამძალებების წერტილი, 3. სასახსრე (როკისებრი მორჩი), გამძალებების წერტილი, 4. დიდი ძირითადი კბილის ალვეოლური ბუდის გამძალებების წერტილი, 5. საჭრელი გამძალებების წერტილი, 6. შეეელის ხრტილი, 7. სასმენი ძვლები (ჩაქუჩი).

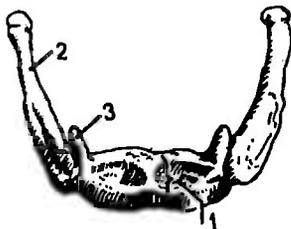
—foramen mandibulae — თანამოსახელე არხში შესასვლელად.

ქვედა ყბის სხეულის ტოტში გადასვლა ხორციელდება ქვედა ყბის კუთხით — *angulus mandibulae*—, რომელზეც გარედან საღეჭი ხორკლი — *tuberositas masseterica*, ხოლო შიგნიდან ფრთისებრი ხორკლი — *tuberositas pterygoidea* — თავსდება.

ქვედა ყბა ვითარდება ძირითადად შემაერთებელი ქსოვილისგან, რომელიც I ლაყუჩოვანი რკალის წარმონაქმნია, ჩანასახოვანი განვითარების მეოთხე თვეზე ყალიბდება 6 გამძალებების წერტილი, რომლებიც თანდათან ერთმანეთს უერთდებიან, მაგრამ ერთი წლის ასაკამდე ქვედა ყბა ორად გაყოფილ ნახევრებადაა წარმოდგენილი და მათი სრული დაკავშირება მხოლოდ ორი წლის ასაკში მთავრდება.

8.15. ინის, ანუ ენისძვევა ძვალი

ინის, ანუ ენისძვევა ძვალი — *os hyoideum* — პორიზონტალური სიბრტყეში. ნალისებურად მოხრილი, ქალასაგან განცალკევებული ძვალია.



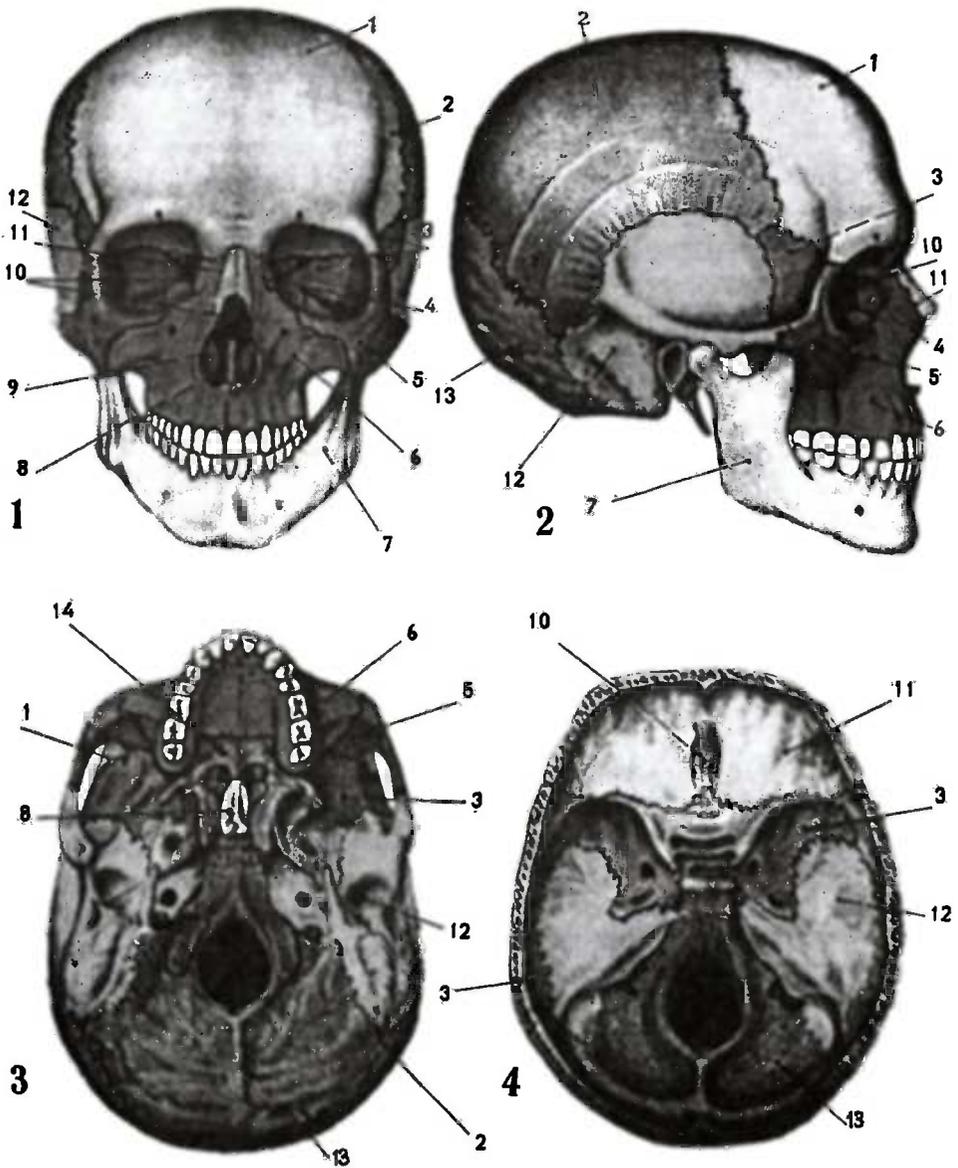
იგი მდებარეობს უშუალოდ ენის ქვეშ, ჩონჩხის სხვა ძვლებთან მხოლოდ რბილი ქსოვილებით (იოგებით, კუნთებით) არის დაკავშირებული. მასზე არჩევენ შუა ნაწილს, ანუ სხეულს — *corpus*—, უკან გაშვერილ წყვილ დიდ რქას — *cornu majus* და მათ შორის საზღვარზე — ზევით აღმართულ, შედარებით ნაკლებად განვითარებულ ასევე წყვილ მცირე რქას — *cornu minus* (სურ. 94).

8. მთლიანი თავის ქალა

როგორც აღინიშნა, თავის ქალას აგებულების სირთულე გამოწვეულია მის სიღრმეში არა მარტო თავის ტვინის არსებობით (ძვლის დამცველობითი ფუნქცია), არამედ იმიტაც, რომ მასში მდებარეობს თითქმის ყველა მგრძნობელობითი ორგანოს (მხედველობის, გემოვნების, ყნოსვის, სმენისა და წონასწორობის) პერიფერიული ანალიზატორი. თავის ქალას ღრუებიდან (პირისა და ცხვირის ღრუებიდან) იწყება ორგანიზმის ნივთიერებათა ცვლაში მონაწილე ისეთი მნიშვნელოვანი სისტემები, როგორცაა საჭმლის მონელებისა და სუნთქვის სისტემები. დაბოლოს, თავის ქალას მრავალ ფოსოში, არხში, ხერეღში, ღარში გაივლის და თავსდება ორგანიზმის უმნი-

სურ. 94. ინის ძვალი:

1. სხეული, 2. დიდი რქა, 3. მცირე რქა.



სურ. 95. თავის ქალას შემადგენელი ძვლების ურთიერთობა

1. წინიდან (სახის ნორმა), 2. გვერდიდან (ლატერალური ნორმა), 3. ქალას ფუძე გარედან, 4. ქალას ფუძე შიგნიდან, 1. შუბლის ძვ., 2. თხემის ძვ., 3. სოლისებრი ძვ., 4. ცრემლის ძვ., 5. ქვრიმალის ძვ., ზედა ყბის ძვ., 7. ქვედა ყბის ძვ., 8. სახნისი, 9. ცხვირის ქვედა ნივთარა, 10. ცხავის ძვ., 11. ცხვირის ძვ., 12. საფეთქლის ძვ., 13. კეფის ძვ.

შენელოვანესი ნერვები და სისხლძარღვები.

ზემოაღნიშნულიდან. გამომდინარე, ჩვენთვის საინტერესოა არა მარტო ქალას შემადგენელი ცალკეული ძვლის აგებულების ცოდნა, არამედ მთლიანი ქა-

ლას, როგორც ადამიანის ძვლოვანი ჩონჩხის უმნიშვნელოვანესი ნაწილის, აგებულების ცოდნა, ამ საკითხების შესწავლას ემსახურება ანთროპოლოგიის ცალკე დარგი — კრანოლოგია (ბერძნ. kranion — თავის ქალა).

მთლიანი თავის ქალას ანატომიური განხილვისას (გარდა იმისა, რომ ის პირობით დაყოფილია სახის ქალას და ტვინის ქალას ძვლებად) ტვინის ქალას (neurocranium) დაყოფა ხორციელდება ტოპოგრაფიულ-ფუნქციური პრინციპის საფუძველზე: ქალასარქველად, რომელიც ქალას ღრუს სახურავია, და ქალას ფუძედ, რომელიც მისი ძირია. ქალასარქველსა და ქალას ფუძეს შორის საზღვრად მიჩნეულია თითქმის პორიზონტალური წრეწირი, რომელიც წინ გაივლის თვალბულის ზედა კიდეზე, უკან—კეფის გარეთა შემალღებზე.

1. ქალასარქველი — CALVARIA

ქალასარქველის შექმნაში მონაწილეობს: წინიდან — შუბლის ძვლის ქიცვი, უკნიდან — კეფის ძვლის ქიცვი, ზევიდან — თხემის ძვლები, გვერდებიდან — საფეთქლის ძვლის ქიცვები და ნაწილობრივ ძირითადი ძვლის დიდი ფრთები. საფეთქლის ზედაპირები (მათი დამაკავშირებელი ნაკერები იხ. ძვლების შეერთებაში). ყველა აღნიშნული ძვალი ან მათი ნაწილები ბრტყელ ძვლებს მიეკუთვნება. ისინი განსაკუთრებული აგებულებისაა, რაც შემდეგში გამოიხატება: ქალასარქველის ძვლისაზრდელათი — პერიკრანიუმით (pericranium) დაფარულია აღნიშნული ძვლის როგორც გარეთა, ისე შიგნითა ზედაპირი. ოსტეოგენეზის დესმალური პროცესის მეშვეობით ყალიბდება ამ ძვლების ორი დამოუკიდებელი კომპაქტური ნივთიერება: გარეთა ფირფიტისა — lamina externa — და შიგნითა ფირფიტის — lamina interna — სახით, რომელთა შორის სივრცეს იკავებს ქალასარქველის ღრუბლისებრი ნივთიერება, ანუ დიპლოე — diploe — (ბერძნ. diploes — ორმაგი, ამ შემთხვევაში ორ ფურცელს შორის მოქცეული). ეს უკანასკნელი ჩვეულებრივი ლულოვანი ძვლების ღრუბ-

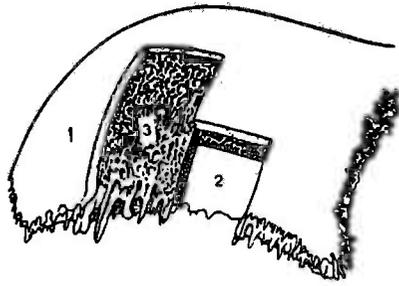
ლისებრი ნივთიერებისგან (substantia spongiosa) უპირველეს ყოვლისა განსხვავდება შედარებით დიდი ზომის არაკანონზომიერად (ვინაიდან მასზე კუნთების ძალა არ მოქმედებს) განლაგებული ტიხრების მქონე ღრუებით, რომლებიც ერთმანეთთან არიან დაკავშირებული, ზოგ უბანზე კი ქალას ღრუსკენ ან ქალას ზედაპირისკენ იხსნებიან ხვრელებით, ამ უკანასკნელში დიპლოეს ვენები (vv. diploicae) გაივლის. მთლიანად ქალასარქველის ღრუბლისებრი ნივთიერება ამოვსებულია არა მარტო ძვლის ტვინით, არამედ ვენური სისხლითაც (ძვლების სისხლის დეპოს ფუნქცია).

განსაკუთრებული აგებულებისაა ქალასარქველის ძვლების შიგნითა ფირფიტა — იგი იმდენად თხელია, რომ თავის ტრავმის დროს, როცა გარეთა ფირფიტა ინარჩუნებს მთლიანობას, შიგნითა ხშირად იმსხვრევა, რის გამოც შიგნითა ფირფიტას მ ი ნ ი ს ე ბ რ ფ ი რ ფ ი ტ ა ს — lamina vitrea — უწოდებენ (სურ. 96). აღამიანის ქალასარქველის წინა კედელი თითქმის ვერტიკალურად დგას (სხვა ხერხემლიანებისგან განსხვავებით) და ქმნის თითქმის ბრტყელ ოდნავ ამოღრეკილ ზედაპირს — შ უ ბ ლ ს — frons. მისი გვერდითი ზედაპირები მოსაზღვრება კარგად გამოხატული ყვრიმალის მორჩით, რომლის უკანა კიდე ზევით და უკან მიმართული რკალივით გრძელდება საფეთქლის ზედა ხაზის სახით. მის ქვევით და პარალელურად შედარებით სუსტად გამოხატული საფეთქლის ქვედა ხაზია, რომელიც ყვრიმალის რკალთან ერთად ოვალური ფორმის ს ფ ე თ ქ ლ ი ს ფ ო ს ო ს — fossa temporalis — მოსაზღვრავს (სურ. 100).

ქალასარქველს ზევიდან თითქმის ტოლგვერდა ხუთკუთხედის ფორმა აქვს, რომლის კუთხეებს ქმნის კარგად გამოხატული შუბლის, თხემისა (წყვილები) და კეფის (კენტი) ბორცვები.

სურ. 96. ქალსარქელის ძვლის აგებულება (სქემატურად):

1. გარეთა კომპაქტური ნივთიერება, 2. შიგნითა კომპაქტური ნივთიერება (მინისებრი ფირფიტა), 3. ღრუბლისებრი ნივთიერება (ლიპლოე).



ქალასარქელის შიგა (სატვინე) ზედაპირზე შეიმჩნევა მრავლობითი ვიწრო ღარები, რომლებიც აქ გამავალი არტერიების კვალია — sulci arteriosi (სურ. 78). ასევე კარგად არის გამოხატული თხემის ძვლების შეერთების გაყოფებით ზედა საგიტალური ვენური სინუსის ღარი — sulcus sinus sagittalis superior. აღნიშნული ღარის გაგრძელება შუბლისა და კეფის ცალკე ძვლებზეც არის გამოხატული. ღარის გვერდებზე შეიმჩნევა მინისებრი ფირფიტის ჩაღრმავებული უბნები (foveolae granulares), რომლებიც მასზე ტვინის ქსელისებრი გარსის წაზარდების ზეწოლით არის გამოწვეული.

2. ქალას ფუძე — BASIS CRANII

ქალას ფუძის შექმნაში მონაწილეობს ძირითადი, კეფის, შუბლისა და საფეთქლის ძვლები, ცხავის ძვლის დაცხრილული ფირფიტა. ქალას ფუძე ანატომიურად ჩონჩხის მეტისმეტად რთული უბანია, ვინაიდან მასში გამჭოლად გაივლის ზურვის ტვინი, მრავალი სისხლძარღვი და ნერვი, რომლებიც თავის ტვინს სხეულის დანარჩენ ნაწილებთან აკავშირებენ. გარდა ამისა, ქალას ფუძის ძვლები შეიცავს რთული აგებულების ვრცელ ღრუებს არხებისა და წიაღების სახით. ამიტომ არის, რომ ქალას ფუძის ჩონჩხის დაზიანებას, როგორც წესი, მასზე დაყრდნობილი ტვინის ქსოვილის ან მასში გამავალი სისხლძარღვის ან ნერვის დაზიანებაც მოჰყვება ხოლმე.

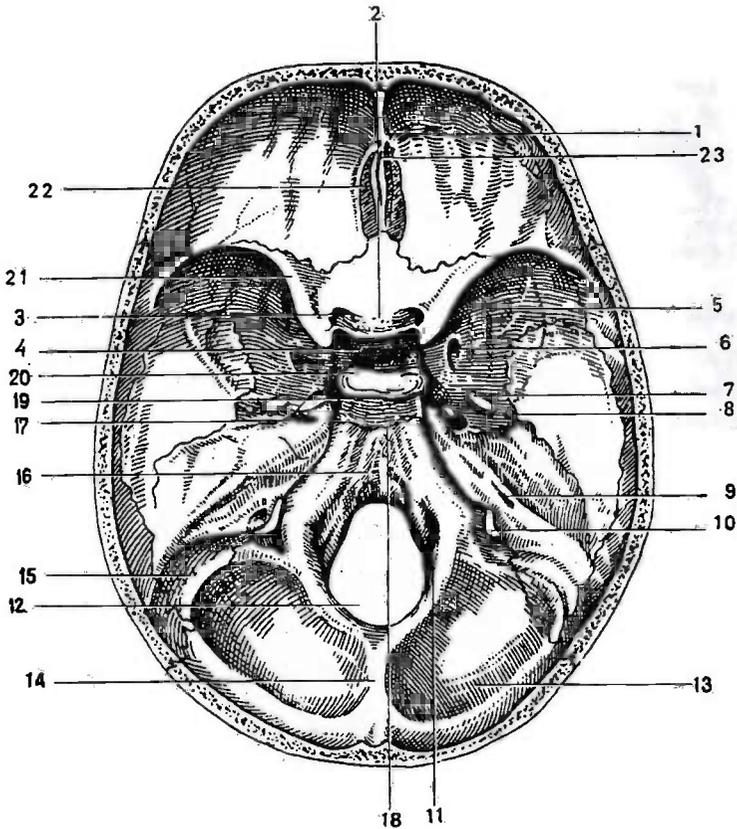
ვინაიდან ქალას ფუძე ჰორიზონტალურ სიბრტყეში მდებარე ძვლოვანი კედელია, განსხვავებული ანატომიური აგებულების გამო მასზე ცალ-ცალკე განიხილვენ მის შიგა, ანუ სატვინე ზედაპირს, ანუ ქალას შიგა ფუძეს და გარეთა ზედაპირს, ანუ ქალას გარეთა ფუძეს. ასევე ქალას ფუძესთან ერთიანობაში უნდა იყოს განხილული სახის ქალაც, როგორც მორფოლოგიურად მასთან კავშირში მყოფი ქალას მიდამო.

2.1. ქალას შიგა ფუძე — BASIS CRANII INTERNA

ქალას შიგა ფუძე წარმოდგენილია ერთმანეთისაგან კარგად გამოყოფილი სამი ფოსოთი: წინა ფოსოთი, რომელსაც შუბლის ძვლის თვალბუდის წილები და ძირითადი ძვლის მცირე ფრთები ქმნის; შუა ფოსოთი, რომელიც იქმნება ძირითადი ძვლის დიდი ფრთებით, საფეთქლის ქიცვით და პირამიდის წინა ზედაპირით; უკანა ფოსოთი, რომელსაც ქმნის ძირითადად კეფის ძვლის ოთხივე ნაწილი და პირამიდის უკანა ზედაპირი (სურ. 97).

წინა ფოსო დაცხრილული ფირფიტის ნაჩვრეტებით უკავშირდება ცხვირის ღრუს, შუა — მხედველობის არხით — თვალბუდეს, მრგვალი ხვრელით — ფრთასასის ფოსოს, უკანა — დიდი ხვრელით — ხვრემლის არხს.

აღსანიშნავია, რომ ქალას შიგა ფუძის რელიეფი მასზე მდებარე თავის ტვინის ზუსტი ყალიბია, ამიტომ მისი მიხედ-



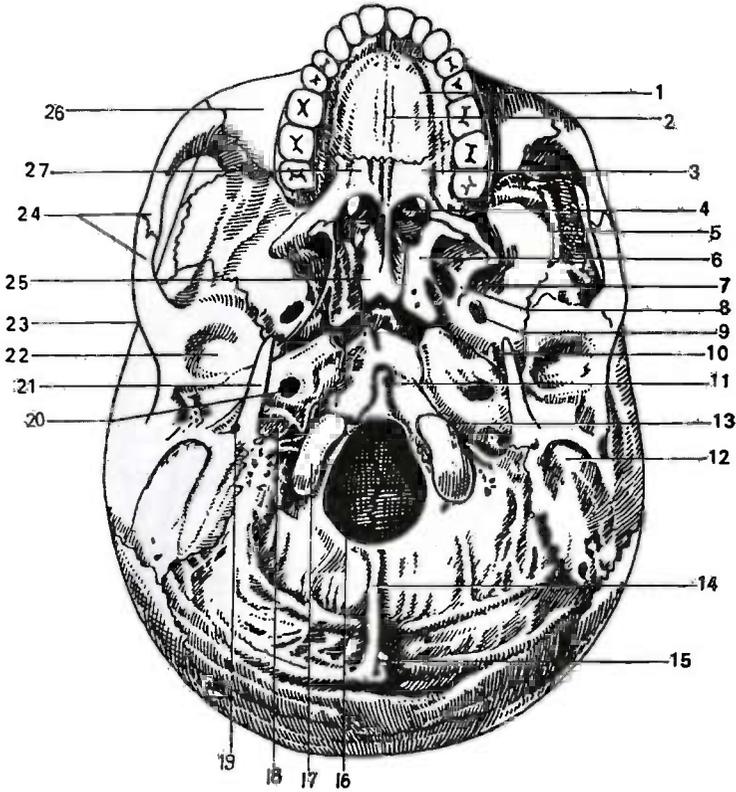
სურ. 97. ქალას ფუძის შიგა ზედაპირი.

1. ქალას წინა ფოსო (შუბლის ძვლის თვალბუდის ნაწილი), 2. კეხის ბორცვი, 3. მხედველობის არხი, 4. პიპოფიზის ფოსო, 5. ქალას შუა ფოსო (სოლისებრი ძვლის დიდი ფრთა), 6. მრგვალი ხერელი, 7. ოვალური ხერელი, 8. წვეტაანი ხერელი, 9. შიგნითა სასმენი ხერელი 10. საულლე ხერელი, 11. ენსქეფა არხი, 12. დიდი ხერელი, 13. ქალას უკანა ფოსო (კეფის ძვლის ქიცვი), 14. კეფის შიგნითა ქედი, 15. სიგმოიდური სინუსის ღარი, 16. თავქვე (BNA), 17. სამწვერა ჩანაჭდევი, 18. სოლისებრ-კეფის სინოსტოზი (სინქონდროზი), 19. სამილე ღარი, 20. კეხის ზურგი, 21. მცირე ფრთა, 22. ცხავის ძვლის დაცხრილული ფირფიტა, 23. მამლის ბიბილო.

ვით შეგვიძლია ვიმსჯელოთ თავის ტვინის ზოგიერთ თავისებურებაზე (ფუძის ხეულების, ლეროს ან ნათხემის განვითარება, ჰემისფეროებს შორის ასიმეტრია, თავის ტვინის სისხლძარღვებისა და ნერვების დიამეტრი და სხვ.).

ქალას შიგა ფუძეზე მისი შემადგენელი ცალკე ძვლების დაკავშირების შედეგად მიიღება რამდენიმე ახალი (რომელიც

არ შეგვტყვედრია ქალას ცალკე ძვლების შესწავლისას) ანატომიური ელემენტი. ესენია: ძირითადი და კეფის ძვლების სხეულების შეერთებით მიღებული ერთიანი თავქვე — *clivus*, ძირითადი ძვლის დიდი ფრთების და პირამიდის საზღვარზე დაფლეთილი ხერელი — *foramen lacerum*, პირამიდისა და კეფის თანამოსახელე ნაჭდე-



სურ. 98. ქალას ფუძის გარე ზედაპირი.

1. ძვლოვანი სასა (ზედა ყბის სასის მორჩი), 2. სასის შუა ნაკერი, 3. სასის ძვლის პორიზონტალური ფირფიტა, 4. ქონა, 5. საფეთქელქვედა ქედი, 6. ფრთისებრი მორჩის ლატერალური ფირფიტა, 7. საფეთქელქვედა ფოსო, 8. ფრთისებრი მორჩის მედიალური ფირფიტა, 9. ოვალური ხვრელი, 10. წვეტიანი ხვრელი, 11. ხაზის ბორცვი, 12. დვრილისებრი მორჩი, 13. კეფა-კლდოვანი ნაპრალი, 14. კეფის გარეთა ქედი, 15. კეფის გარეთა შემადგენელი, 16. დიდი ხვრელი 17. კეფის როკი, 18. საულლე ფოსო, 19. სადგის-დვრილისებრი ხვრელი, 20. გარეთა საძილე ხვრელი, 21. სადგისისებრი მორჩი, 22. ქვედაყბის ფოსო, 23. სასახსრე ბორცვი, 24. ყვრიშალის რკალი, 25. სახნისი, 26. ზედა ყბა (საფეთქელქვედა ზედაპირი), 27. სასის განივი ნაკერი.

ვების შეერთებით მიღებული საულლე ხვრელი — foramen jugulare (ქალას ფუძის ძვლებს შორის ნაკერები იხ. ძვალთა შეერთებებში).

2.2. ქალას გარეთა ფუძე — BASIS CRANII EXTERNA

ქალას გარეთა ფუძე ბევრად უფრო რთული რელიეფისაა, ვიდრე ქალას შიგა ფუძე, ვინაიდან მის სხვადასხვა უბანს

უმაგრდება ჩონჩხის მრავალი კუნთი, ამავე დროს იგი შეიცავს ყველა იმ ხვრელს, რომელიც გამჭოლად გამოდის ქალას ღრუდან და უკვე განხილული იყო ქალას შიგა ფუძის შესწავლისას.

ქალას ძვლების გაერთიანების შედეგად ქალას გარეთა ფუძეზე იქმნება შემდეგი ანატომიური ელემენტები: საჭრელი ფოსო (fossa incisiva), საჭრელი ხვრელები (მაქსილუმ 4)

forr. incisivae) და საჭრელი არხი — *canalis incisivus*, ძვლოვანი სასა-*palatum osseum*, რომელიც ზედა ყბის სასის მორჩებისა და სასის ძვლის პორიზონტალური ფორფიტების გაერთიანებით მიიღება, სასის დიდი ხვრელი — *foramen palatinum majus*, რომელიც სასის დიდი არხის — *canalis palatinus major*—დასაწყისია და მიიღება ზედა ყბისა და სასის ძვლების შეერთების შედეგად (სურ. 98).

დ. სახის ქალა, მისი ღრუები და ფოსოები

სახის ქალას შესწავლისას განსაკუთრებული ყურადღება ენიჭება მისი ღრუებისა და ფოსოების ანატომიას.

1. თვალბუდე, ანუ ორბიტა — *orbita* — წყვილი ოთხკუთხა პირამიდის ფორმის ღრუა, რომელიც ფუნქციით მიქცეულია პირისახისკენ (*norma facialis*), მწვერვალით კი — ქალას ღრუსკენ. თვალბუდეში, როგორც მისი სახელწოდება ცხადყოფს, მდებარეობს მხედველობის პერიფერიული ანალიზატორი — თვალის კაკალი და მისი რთული დამხმარე ელემენტები (კუნთები, საცრემლე ჯირკვალი და პარკი, ნერვები, სისხლძარღვები).

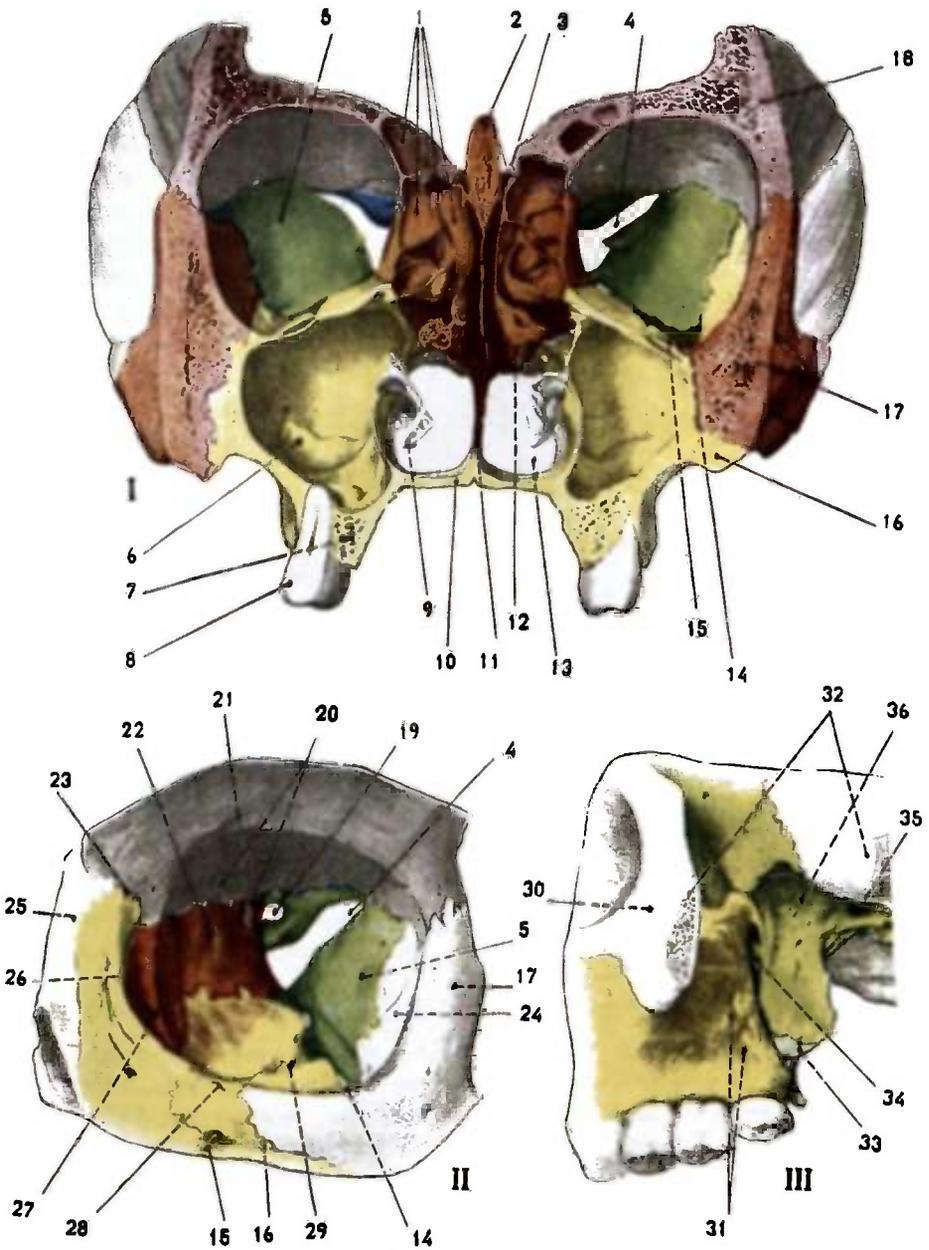
თვალბუდის შესავალი — *aditus orbitae* — უმეტესად მომრგვალებულ ოთხკუთხედს მოგვაგონებს, თუმცა მისი ფორმა მეტისმეტად ვარაიბელოვანი და ინდივიდუალურია (იხ. სურ. 101). როცა თვალბუდის შესავალს მომრგვალებული ფორმა აქვს (შემთხვევათა უმეტესობა), მასზე გამოჰყოფენ რკალისებურად მოდრეკილ ნახევარწრეებს — თვალბუდის ზედა კიდე — *margo supraorbitalis* და თვალბუდის ქვედა კიდე — *margo infraorbitalis*. კარგად გამოხატული ოთხკუთხა ფორმისას დამატებით

შეიძლება გამოიყოს მედიალური კიდე — *margo medialis* და ლატერალური კიდე — *margo lateralis*, ხოლო თვალბუდის შესავლის სამკუთხა ფორმისას (შემთხვევათა უმცირესობა) მასზე გამოჰყოფენ (INA) შუბლის ნაწილს (კიდე) — *pars frontalis (margines aditus orbitae)*, ზედა ყბის ნაწილს — *pars maxillaris* და ყვრიმალის ნაწილს — *pars zygomatica*.

თვალბუდის ღრუს თითქმის სამკუთხა ფორმის ოთხი კედელი აქვს, რომლებიც უკანა კუთხეებით მის მწვერვალთან იკრიბებიან. თვალბუდის ზედა კედელი — *paries superior* — შეიქმნება შუბლის ძვლის თვალბუდის ნაწილით, სოლისებრი ძვლის მცირე ფრთებით; ლატერალური (გარეთა) კედელი — *paries lateralis* — სოლისებრი ძვლის დიდი ფრთებით, ყვრიმალის ძვლის თვალბუდის ზედაპირით; ქვედა კედელი — *paries inferior* — ასევე ყვრიმალის ძვლის თვალბუდის ზედაპირით, ზედა ყბის თვალბუდის ზედაპირით და სასის ძვლის თვალბუდის მორჩით; მედიალური (შიგა) კედელი — *paries medialis* — ცრემლის ძვლით, ცხავის ძვლის თვალბუდის ფორფიტით და სოლისებრი ძვლის სხეულს ლატერალური ზედაპირით (სურ. 99).

თვალბუდის მწვერვალის ოდნავ ზევით და მედიალურად მხედველობის არხის ხვრელია, ზევით და ლატერალურად მიემართება თვალბუდის ზედა ნაპრალი — *fissura orbitalis superior*, ხოლო ქვევით და ასევე ლატერალურად — თვალბუდის ქვედა ნაპრალი — *fissura orbitalis inferior*.

თვალბუდის მედიალური კედლის წინა კიდეგან საცრემლე პარკის ფოსოა — *fossa sacci lacrimalis*, რომელიც ცხვირ-ცრემლის არხში — *canalis nasolac-*



სურ. 99.

ა. ქალას ფრონტალური განაკვეთი. ბ. თვალბუდე, გ. ფრთა-სასის ფოსო.

1. ცხვირის ძვლის უჯრედები და შუბლის ძვლის წილი, 2. მამლის ბიბილო, 3. ვერტიკალური ფორფიტა, 4. თვალბუდის ზედა ნაპრალი, 5. დიდი ფრთების თვალბუდის ზედაპირი, 6. ზედა ყბის წილი, 7. ალვეოლური მორჩი, 8. ძირითადი კბილი და მისი ფესვი, 9. ცხვირის ქვედა ნიჟარა, 10. მაგარი სასა (ზედა ყბის ხახის მორჩი), 11. სახნისი, 12. ცხვირის შუა ნიჟარა, 13. ცხვირის ღრუს ქვედა გასაველი, 14. თვალბუდის ქვედა ნაპრალი, 15. თვალბუდის ქვედა ზერელი (არხი), 16. ზედა ყბის ყვრიმალის მორჩი, 17. ყვრიმალის ძე., 18. შუბლის ძე., 19. მხედველობის არხი, 20. ჭალის ფოსო, 21. თვალბუდის ზედა ნაჭდევი, 22. ცხვირის ძვლის თვალბუდის ფორფიტა, 23. შუბლ-ყვრიმალის ნაკერი, 24. ყვრიმალის ძვლის თვალბუდის ზედაპირი, 25. ცხვირის ძე., 26. წინა სატრემლე ქვედი, 27. ცრემლის ძე., 28. თვალბუდის ქვედა კიდე, 29. თვალბუდის ქვედა ღარი, 30. ყვრიმალთვალბუდის ზერელი, 31. კბილბუდეთა ზერელები, 32. ყვრიმალის რკალი, 33. სასის ძე., 34. ფრთა-სასის ფოსო, 35, 36. საფეთქელქვედა ფოსო.

rimalis — გრძელდება, პარკის უკან კი თანმიმდევრულად ცხავის წინა ხვრელი — foramen ethmoidale anterius და ცხავის უკანა ხვრელი — foramen ethmoidale posterius — განლაგებული.

ყველა ზემოჩამოთვლილი ელემენტით თვალბუდე დაკავშირებულია შემდეგ მუზობელ ღრუებთან და ფოსობთან:

1. თვალბუდის ზედა ნაპრალით და მხედველობის არხით — ქალას ღრუსთან,

2. თვალბუდის ქვედა ნაპრალით — საფეთქელ-ქვედა და ფრთა-სასის ფოსობთან,

3. ცხვირ-ცრემლის არხით — ცხვირის ღრუს ქვედა გასავალთან,

4. ცხავის წინა და უკანა ხვრელებით — ცხავის ძვლის ლაბირინთის შესაბამის უჯრედებთან.

2. ცხვირის ღრუ — cavum nasi — სახის ქალას ცენტრალურად მდებარე ღრუა. მის ზევით თავსდება შუბლის წიაღი და ქალას ღრუს წინა ფოსო, ზევით და ლატერალურად — ცხავის ძვლის ლაბირინთი და თვალბუდეები, ქვევით — პირის ღრუ, გვერდებზე — ზედა ყბის წიაღები, ყველა აღნიშნული ღრუსა და ფოსოსგან ცხვირის ღრუ გამოყოფილია სათანადო ძვლოვანი კედლებით. უკან ცხვირის ღრუ გახსნილია წყვილი ქოანებით (choanae), ხოლო წინ — მსხლისებრი შესასვლელით (apertura piriformis).

ცხვირის ღრუს ფრონტალურ განაკვეთზე მსხლისებრი ფორმა აქვს (სურ. 109) და მთელ სიგრძეზე ვერტიკალურად ცხვირის ძვიდითაა — septum nasi — გაყოფილი ორ თითქმის თანაბარ ნაწილად. ცხვირის ძვიდის ქსოვილური შემადგენლობა ერთგვაროვანი არ არის (იხ. სასუნთქი სისტემა), იგი მხოლოდ უკანა ნაწილშია ძვლოვანი. ძვიდის ამ ნაწილს ქმნის სახნისი და ცხავის ძვლის ვერტიკალური ფირფიტა.

ცხვირის ღრუს ზედა კედელს, ანუ სახურავს (რომელსაც თალის ფორმა აქვს) ქმნის წინიდან — უკან: ცხვირის ძვალი, შუბლის ძვლის ცხვირის ნაწილი, ცხავის ძვლის დაცხრილული ფირფიტა, სოლისებრი ძვლის სხეულის წინა კედელი; გვერდითი (ლატერალური) კედლები შექმნილია ცხავის ძვლის ლაბირინთებით, ცრემლის ძვლით, სასის ძვლის ვერტიკალური ფირფიტით, ძირითადი ძვლის ფრთისებრი მორჩის მედიალური ფირფიტით, ზედა ყბის სხეულისა და შუბლის მორჩის ცხვირისკენა ზედაპირებით. ცხვირის ღრუს ძირი, ანუ ქვედა კედელი შეიქმნება სასის ძვლების ჰორიზონტალური ფირფიტებისა და ზედა ყბის ძვლების სასის მორჩების გაერთიანებით (ძვლოვანი სასა).

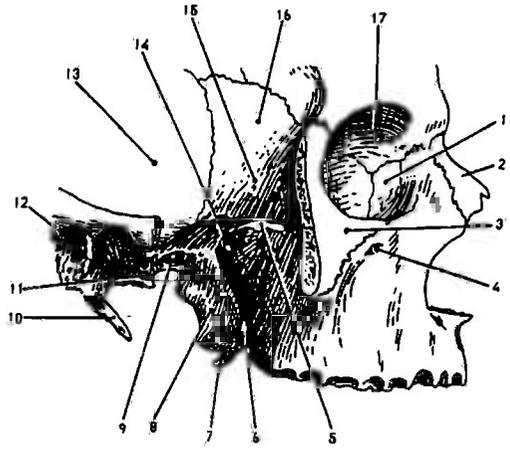
ცხვირის ღრუს გვერდით კედლებზე თანმიმდევრულად ერთიმეორის თითქმის პარალელურად განლაგებულია ცხვირის ქვედა, შუა და ზედა ნიჟარები. ზედა და შუა ნიჟარა ცხავის ძვლის წარმონაქმნებია, ქვედა ნიჟარა კი დამოუკიდებელი ძვალია. თითოეული ნიჟარა ზევიდან მოსაზღვრავს თანამოსახლე გასავალს — ქვედა ნიჟარა — ცხვირის ქვედა გასავალს — meatus nasi inferior, შუა ნიჟარა — ცხვირის შუა გასავალს — meatus nasi medius, ზედა ნიჟარა — ცხვირის ზედა გასავალს — meatus nasi superior.

ცხვირის ძვიდესა და ცხვირის ნიჟარებს შორის ცხვირის ღრუს მთელ სიგრძეზე რჩება ვიწრო, მაგრამ ვრცელი გასავალი, ე. წ. ცხვირის საერთო გასავალი — meatus nasi communis, რომელიც ჰაერის ცირკულაციის მნიშვნელოვანი საშუალებაა (ძვიდის გამრუდების პირობებში აღნიშნული გასავალი მცირდება, რაც მნიშვნელოვნად აფერხებს ცხვირით სუნთქვას).

ცხვირის ღრუ დაკავშირებულია მის გარემომცველ ყველა ღრუსთან, ფოსობებთან და წიაღებთან:

სურ. 100. საფეთქლისა და ფრთა-სასის ფოსოები (მარჯვენა).

1. ცრემლის ძვალი, 2. ცხვირის ძვალი, 3. ყვრიმალის ძვალი, 4. თვალბუდის ქვედა ხერელი, 5. თვალბუდის ქვედა ნაპრალი, 6. ფრთა-სასის ფოსო, 7. ფრთისებრი მორჩის კავი, 8. ფრთისებრი მორჩის ლატერალური ფირფიტა, 9. თვალბუდის ხერელი, 10. სადგისისებრი მორჩი, 11. წვეტიანი მორჩი, 12. გარეთა სასმენი ხერელი, 13. საფეთქლის ძვლის ქიცივი, 14. პირითად-სასის ხერელი, 15. საფეთქლის ფოსო, 16. სოლისებრი ძვლის დიდი ფრთების საფეთქლის ზედაპირი, 17. შუბლის ძვლის თვალბუდის ნაწილი.



1. ცხვირის ღრუს ზედა გასავალთან დაკავშირებულია ფრთა-სასის ფოსო (სოლისებრ-სასის ხერელით);
2. შუა გასავალთან — შუბლის ძვლის წიაღი (შუბლის წიაღის ხერელით), ცხვირის ძვლის ლაბირინთის შუა და წინა უჯრედები, ზედა ყბის წიაღი;
3. ქვედა გასავალთან — თვალბუდე (ცხვირ-ცრემლის არხით), პირის ღრუ (საჭრელი არხით);
4. ცხვირის საერთო გასავალთან — ქალას ღრუ ცხვირის ძვლის დაცხრილული ფირფიტის ნაჩგრეტებით;
5. ქოანებით ცხვირის ღრუ უკავშირდება ხახას;
6. მსხლისებრი შესავლით — გარემოს (ნესტოების საშუალებით — იხ. სასუნთქი სისტემა).
8. ფრთა-სასის ფოსო — fossa pterygopalatina — მცირე ზომის, მაგრამ ანატომიური თვალსაზრისით მეტად მნიშვნელოვანი ღრუა. იგი მოსაზღვრულია წინიდან ზედა ყბის სხეულის საფეთქელ-ქვედა ზედაპირით (facies infratemporalis), უნიდან — სოლისებრი ძვლის ფრთისებრი მორჩით, შიგნიდან (მედიალურად) — სასის ძვლის ვერტიკალური ფირფიტის პირამიდული მორჩით და ზევიდან — სოლისებრი ძვლის

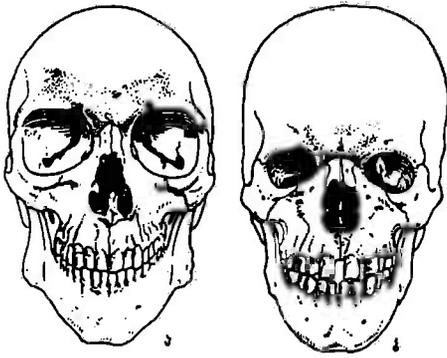
დიდი ფრთებისა და მისი სხეულის ქვედა ზედაპირით. ქვევით ფრთა-სასის ფოსო თანდათან ვიწროვდება და გადადის სასის დიდ არხში — canalis palatinus major, ზემოთ და გარეთ კი უერთდება საფეთქლის ქვედა ფოსოს (fossa infratemporalis) (სურ. 100).

ფრთა-სასის ფოსო დაკავშირებულია მის მეზობლად მდებარე შემდეგ ღრუებთან და ანატომიურ უბნებთან:

- 1 თვალბუდესთან — თვალბუდის ქვედა ნაპრალით,
2. ცხვირის ღრუსთან — სოლისებრ-სასის ხერელით (for. sphenopalatinum),
3. ქალას ღრუსთან — მრგვალი ხერელით,
4. ქალას ფუძის ქვედა მიდამოსთან — ფრთისებრი არხით (canalis pterygoideus),
5. პირის ღრუსთან — სასის დიდი არხით, რომელიც სასის დიდი და მცირე ხერელებით მთავრდება.

ე. თავის ქალას ფორამები

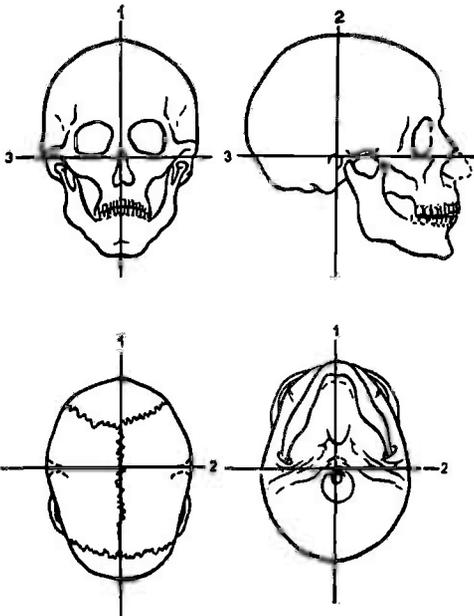
ასაკობრივი ცვალებადობის გარდა, მოზრდილი ადამიანის თავის ქალას ფორამები და ზომებიც მეტად ვარიაბელურია (სურ. 101). აღნიშნული საკითხის შესწავლისათვის კრანომეტრიაში გამო-



სურ. 101. თავის ქალასა და მისი დეტალების განსხვავებული ვარიანტები (შეადარეთ თვალბუდეები, მსხლისებრი შესავალი, შუბლი, ყვრიმალის ძვალი, ქვედა ყბა).

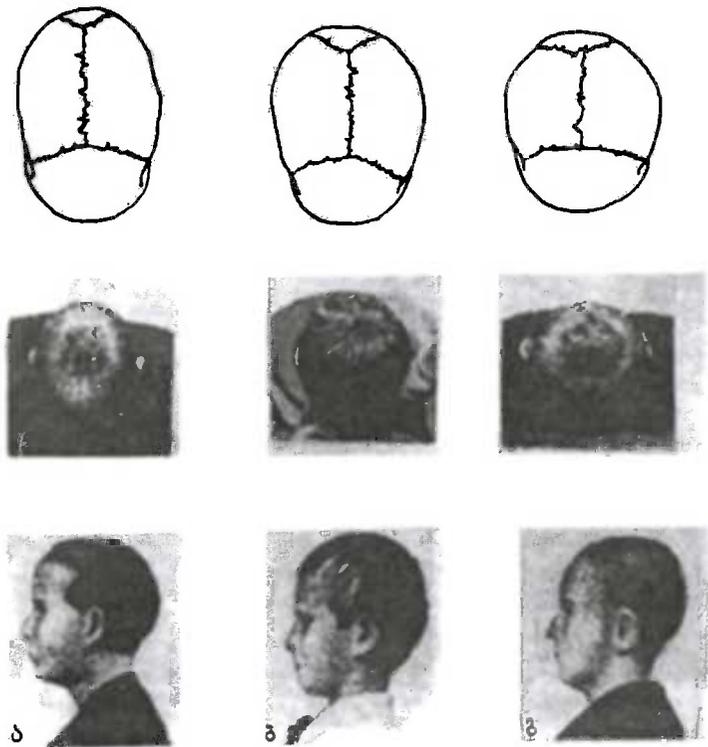
ყენებულა ქალას სამი ურთიერთპერპენდიკულარული განზომილება (საგიტალურ, ფრონტალურ და პორიზონტალურ სიბრტყეებში) ქალას კონკრეტულ წერტილებს შორის. საგიტალური სიბრტყე გაივლის ვერტიკალურად საგიტალურ ნაკერზე (იხ. ქალას ძვლების შეერთებანი) და გაყოფს ქალას ორ სიმეტრიულ: მარჯვენა და მარცხენა ნახევრად (იხ. სურ. 102,1), ფრონტალური სიბრ-

ტყე, ანუ „ყურის ვერტიკალი“ გაივლის ასევე ვერტიკალურად სასმენი ხვრელების შემავრთებელ ხაზზე და გაყოფს ქალას წინა და უკანა ასიმეტრიულ ნახევრებად (სურ. 102,2), პორიზონტალური სიბრტყე, ანუ „ფიზიოლოგიური პორიზონტალი“ („ფრანკფურტის პორიზონტალი“), გაივლის გარეთა სასმენი ხვრელის ზედა და თვალბუდის ქვედა კიდევებზე და გაყოფს თავის ქალას ზედა და ქვედა ასიმეტრიულ ნახევრებად (სურ. 102,3) (სხეულის ვერტიკალური მდგომარეობისას თავი ანატომიურად სწორად დგას, თუ ეს პორიზონტალი საყრდენი ზედაპირის პარალელურია). საგიტალურ სიბრტყეში ძირითადი განზომილებაა ქალას სიგრძე, ანუ ვასწვრივი დიამეტრი, რომელიც იზომება „გლაბელადან“ კეფის ბორცვამდე. ფრონტალურ სიბრტყეში იზომება ქალას სიგანე (განივი დიამეტრი) თხემის ბორცვების ყველაზე დაშორებულ წერტილებს შორის. ქალას სიმაღლე იზომება კეფის დიდი ხვრელის წინა კიდიდან (ბაზიონიდან) ბრეგვამდე. ადამიანის საერთო კონსტიტუციური ჯგუფების ანალოგიურად თავის ქალას ინდექსის შესაბამისად, რასაც საფუძვლად უდევს ქალას სიგანისა და სიგრძის მოძულეების შეფარდება ($\times 100$), მიღებუ-



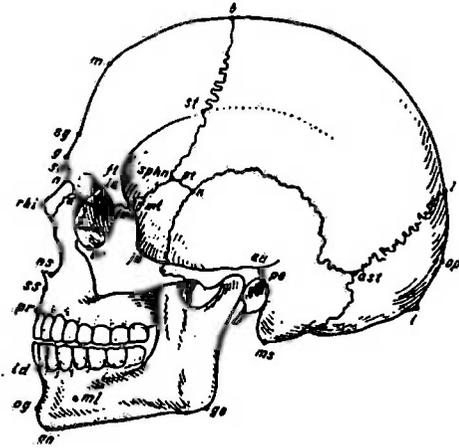
სურ. 102. თავის ქალას ძირითადი პროექციული სიბრტყეები:

1. საგიტალური, 2. ფრონტალური, 3. პორიზონტალური.

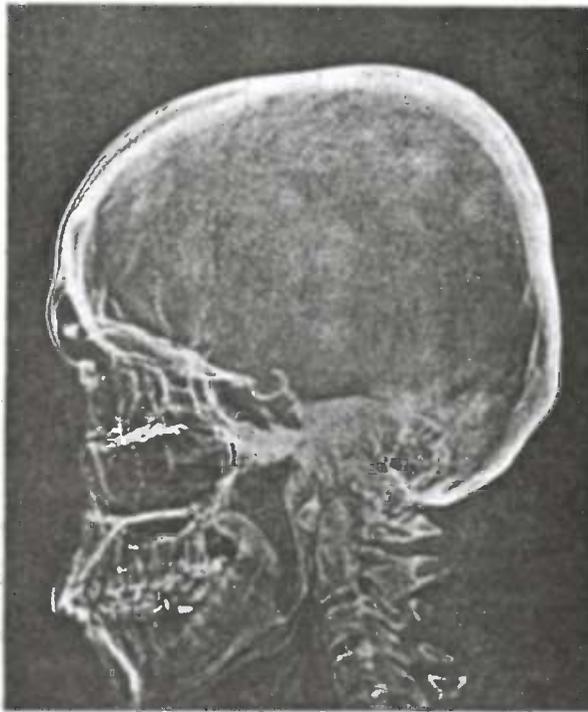


სურ. 103. თავის ქალას კონსტიტუციური ტიპები:
 ა. დოლიქოზორფული. ბ. მეზოზორფული. გ. ბრაქიზორფული.

ლია მათი დაყოფა სამ ჯგუფად: დოლიქოზორფულ, ანუ გრძელ (ინდექსი 70—75), ბრაქიზორფულ, ანუ მოკლე (ინდექსი 80—85) და მეზოზორფულ, ანუ საშუალო (ინდექსი 75—80) თავის ქალად (სურ. 103).
 თავის ქალას ზემოაღნიშნული და სხვა განზომილებებისთვის გამოყენებულია კონკრეტული ანატომიური წერტილები, რომელთაც კრანომეტრულ წერტილებსაც უწოდებენ (სურ. 104).



სურ. 104. კრანომეტრული წერტილები.



სურ. 105. ა. თავის ქალას პირდაპირი ელექტრონოგრაფია, ბ. გვერდითი რენტგენოგრაფია.

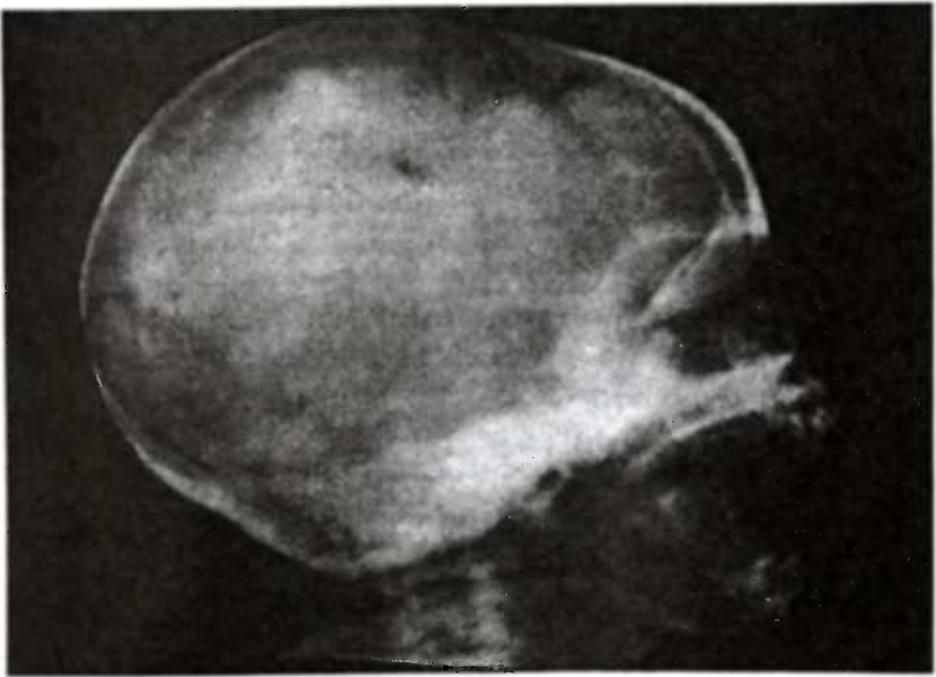


ბ

3. თავის ქალას რენტგენოანატომია

თავის ქალას პირველი რენტგენოლოგიური გამოკვლევა ჩაატარა რუსმა ანატომმა ვ. ნ. ტონკოვმა (1896 წ.) მაცერირებულ თავის ქალაზე. ეს იყო რენტგენის სხივების პირველი გამოყენება ადამიანის ჩონჩხის ანატომიის შესწავლის მიზნით.

თავის ქალას რთული აგებულების გამო მისი რენტგენოლოგიური გამოკვლევა სირთულეებთან არის დაკავშირებული. ამიტომ მის კონკრეტულ უბანზე უკეთ დაკვირვების მიზნით მიღებულია ქალას რენტგენოგრაფირება



სურ. 106. ახალშობილის თავის ქალას რენტგენოგრამა გვერდით პროექციაში.

სხედასხვა პროექციაში (პირდაპირი, გვერდითი, ღერძული და სხვ.).

თავის ქალას გვერდითი პროექციის რენტგენოგრამაზე (სურ. 105 ა) შეგვიძლია განვსაზღვროთ ქალასარქელის ფორმა, ქალას ფუძის ფოსტების სიღრმე. განსაკუთრებით კარგად ჩანს გვერდით პროექციაში სახის ქალას ძვლები, რომლებიც იზოლირებულია ტვინის ქალას ძვლებისგან. მოზრდილი ადამიანის თავის რენტგენოგრამაზე გამოყოფილია შუბლისა და ზედა ყბის წიაღები ნათელი უბნების სახით. მკვეთრად კონტურირებული ქვედა ყბის კუთხე, ნიკაპის შემადლების დახრილობა, ორივე ყბის ალვეოლური მორჩები (კბილებითურთ).

თავის ქალას წინა პირდაპირ რენტ-

გენოგრამაზე (სურ. 105 ბ) მიიღება მარჯვენა და მარცხენა ნახევრების სიმეტრიული სურათი (შესაძლებელია თანდაყოლილი ან შექენილი ასიმეტრიის დადგენა), რომელთა გამყოფი ხაზია ცხვირის ძვლის ჩრდილი. ამ პროექციაში კარგად ჩანს ქალასარქელის ფონტალური კონფიგურაცია, თვალბუდეებისა და მსხლისებრი შესავლის ზომები და ფორმა, ყვრიმალის რკალი. ზედა ყბის წიაღები და ცხვირის ძვლის პაეროვანი უჯრედები ქმნის კარგად კონტურირებულ ნათელ უბნებს მსხლისებრი შესავლის ზევით და გვერდებზე. ნათლად ჩანს ზედა და ქვედა ყბის საპრელი კბილები და მათი კბილბუდეები.

ზოგიერთი დეტალის უკეთ გამოვლინების მიზნით რენტგენოლოგიაში მიღებულია თავის ქალას გადაღება ძირი-

თადი სიბრტყიდან სხვადასხვა კუთხით გადახრილ მდგომარეობაში.

აქსიალურ (ღერძულ), ანუ პორიზონტალურ სიბრტყეში გადაღებული თავის ქალას რენტგენოგრაფია მისი ანატომიური ელემენტების შედარებით ღარიბ ხურათს იძლევა და იგი გამოყენებულია იშვიათად, მხოლოდ სპეციალური მიზნებისთვის.

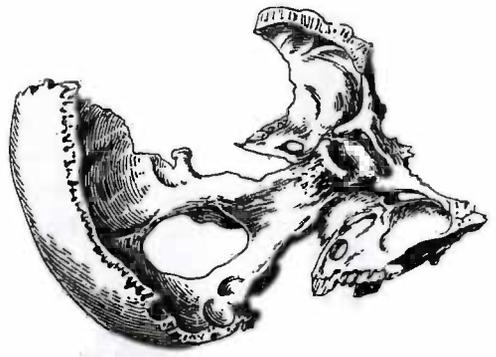
სხვადასხვა ასაკში თავის ქალას რენტგენოგრაფიაზე შეიმჩნევა ზოგიერთი, კონკრეტული ასაკის დამახასიათებელი თავისებურებანი.

ახალშობილის თავის ქალასარქველი მეტად თხელი ძვლებითაა წარმოდგენილი, მასში ვერ ხერხდება ძვლის გარეთა და შიგნითა ფირფიტის დიფერენცირება, არა ჩანს მათ შორის დიპლოე, ქალას ფუძე გაბრტყელებულია (სუსტადაა გამოხატული ფუძის ფოსოები). არ არის გამოკვეთილი დვრილისებრი მორჩი, სუსტად ჩანს სადვისისებრი მორჩი, არ არის ჩამოყალიბებული ჰაეროვანი ძვლების წიაღები, სუსტად ჩანს მხოლოდ ცხავის ძვლის ლაბირინთის უჯრედები. სახის ქალა, ყბების განუვითარებლობისა და კბილების უქონლობის გამო, მეტისმეტად მცირე ზომისაა (სურ. 106), ყბების ალვეოლურ მორჩებში ჩანს მომრგვალო ნათელი უბნები — კბილების ჩანასახების ფოლიკულები. ხარისხიან რენტგენოგრაფიაზე თითოეულ ყბაზე შეიძლება დავითვალოთ 18-მდე ასეთი ფოლიკული (10 მოსაცვლელი დამ-მუდმივი კბილისთვის. ამ უქანასკნელთაგან განვითარდება მხოლოდ 6), თვით კბილების ჩანასახები გაძვალეული უბნების სახით ჯერ კიდევ არ ვლინდება. კარგად ჩანს ქვედა ყბის კუთხე, რომელიც დაახლოებით 140°-ის ტოლია. სპეციალური რენტგენოგრაფიებით ვლინდება ქალას გაუძვალეული უბნები (ყიფლიბანდები, სინქონდროზები), რომლებიც ორი

წლისთვის ქრებიან. ამავე პერიოდისთვის გაძვალეულია შუბლის ქიცვზე მეტოპიური ნაკერი (შეიძლება დაავიანდეს 5 წლამდე ან დარჩეს სამულამოდ გაუძვალეული, რაც შეიმჩნევა შემთხვევათა 10%-ში). 2 წლიდან ვლინდება თითისებრი ჩანაქდევები.

სამი წლის ასაკისთვის მნიშვნელოვნად ვითარდება ქალას ფუძე საგიტალურ სიბრტყეში ზრდის ხარჯზე და ძირითადად აღწევს დეფინიტურ ზომასა და ფორმას. საბოლოო ფორმებსღებულობს კეფის დიდი ხვრელი, მნიშვნელოვნად ღრმავდება თურქული კეხის მიდამო (პიოფიზის ფოსო), რომელიც საბოლოო ფორმით 15 წლის ასაკში ყალიბდება. 2—4 წლის ასაკში შესამჩნევი ხდება ჰაეროვანი ძვლების წიაღები, რომლებიც ამ პერიოდისიდან იწყებენ ინტენსიურ ზრდას.

პირველსავე წელს ინტენსიურად ვითარდება ყბები, რაც მათ ალვეოლურ მორჩებში კბილების განვითარებასთან არის დაკავშირებული. მნიშვნელოვნად იზრდება ზედა ყბის სხეული. კბილბუდეებში კარგად ჩანს მინერალიზებული კბილები, რომელთა გაძვალევა გვირგვინიდან იწყება. 2 წლის ასაკში ქრება ქვედა ყბის საგიტალურ სიბრტყეში ორად გამოყოფი სინქონდროზი მათი შეძვალეების გამო. თანდათან მცირდება ქვედა ყბის კუთხე. ზედა ყბის განვითარებას თან სდევს (ყველა ასაკში) ცხვირის ღრუსა და მისი დეტალების ფორმირება. დინამიკური რენტგენოგრაფიული დაკვირვებებით დადგენილია, რომ თავის ქალა ინტენსიურად იზრდება 7 წლამდე, 14 წლამდე — მხოლოდ უმნიშვნელოდ, ხოლო 14 წლის შემდეგ კვლავ აღინიშნება გაძლიერებული ზრდა (ი. გ. ლაგუნოვა). თავის ქალას ზრდა მთავრდება 22—25 წლის ასაკში.



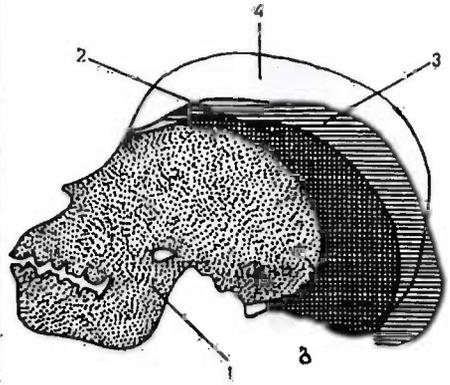
**ზ. თავის ქალას განვითარება
და ასკოზირივი
თავისებურებად**

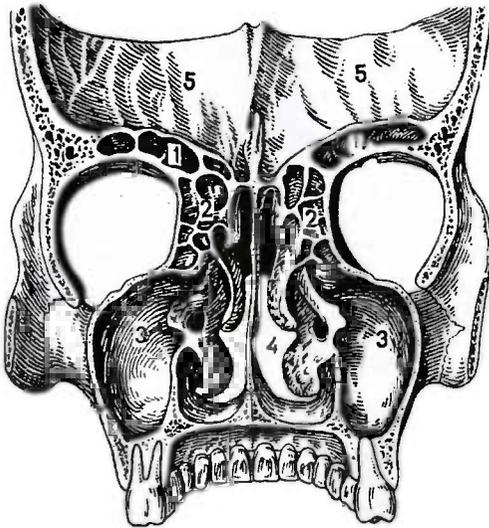
თავის ქალას განვითარება როგორც ფილოგენეზში, ასევე ონტოგენეზში სამ ძირითად პრინციპს ექვემდებარება. უპირველეს ყოვლისა ეს არის თავის ქალას შემადგენელი ძვლების რაოდენობის შემცირება, რაც მათი გაერთიანებით ხორციელდება (კონსოლიდაციის პროცესი). ამ მხრივ ნიშანდობლივია, რომ ხერხემლიანთაგან ყველაზე ნაკ-

ლები რაოდენობით ქალას ძვლები ადამიანს ახასიათებს (29, სპემენი ძვლების ჩათვლით), ყველაზე მეტი კი — ძვლოვან თევზებს (მაგალითად, კალმახს — 145). ადამიანის ქალას ძვლებიდან 7 კენტია (შუბლის, კეფის, სოლისებრი, ცხავის, ქვედა ყბა, სახნისი, ინის), თუმცა ემბრიოგენეზში ზოგი მათგანი წყვილ ძვალს წარმოადგენს. ქალას ძვლების კონსოლიდაციის ძირითადი საფუძველია მის შემადგენელ ძვლებს შორის არსებული ხრტილის (სინქონდროზების) გაძვლება (სინოს-

სურ. 108.

ა. თავის სახისა და ტვინოვანი ნაწილების შეფარდება ფილოგენეზის სხვადასხვა ეტაპზე.
I—თევზის, II—ცხენის, III—ადამიანისმაგვარი მაიმუნის, IV—ადამიანის.
ბ. ქალას ძვლოვანი ნაწილის ზრდა ანთროპოგენეზის პროცესის სხვადასხვა ეტაპზე.
1. ახალგაზრდა გორილას, 2. პითეკანთროპის, 3. ნვანდერტალელის, 4. ადამიანის თავის ქალას ტვინოვანი ნაწილის კონტურები.





სურ. 109. ქალას ჰაეროვანი წიაღები და ღრუები სახის ქალას ფრონტალურ განაკვეთზე.

1. შუბლის ძვლის წიაღი, 2. ცხვირის ძვლის ლაბირინთი და მისი უჯრედები, 3. ზედა ყბის წიაღი, 4. ცხვირის ღრუ, 5. ქალას ღრუს წინა ფოსო.

ტოზირება) და რამდენიმე ძვლიდან ერთი მთლიანი მტკიცე ძვლს ჩამოყალიბება (მაგალითად, კეფის ძვალი და ადრეულ ასაკში მისი შემადგენელი 4 ცალკე ძვალი). აღსანიშნავია, რომ ეს პროცესი კვლავაც გრძელდება. აღნიშნულის მაგალითად შეიძლება მოვიყვანოთ სოლისებრი და კეფის ძვლების შექმნა, რაც არცთუ ისე იშვიათად გვხვდება, ერთ მთლიან — სამწილა ძირითად ძვლად (os tribasilare) (სურ. 107).

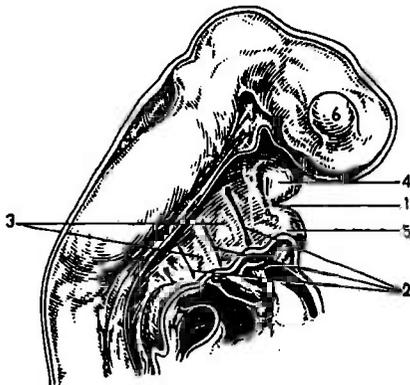
თავის ქალას განვითარებაში მეორე მიმართულებაა ქალას ტვინოვანი ნაწილის თანდათან მატება სახის ნაწილთან შედარებით (ცეფალიზაციის პროცესი) ისეთ დონემდე, რომ ადამიანის ჩონჩხ-

ში ტვინის ქალა ორჯერ კარბობს სახის ქალას (იხ. სურ. 108).

მესამე მიმართულება უშუალოდ ანთროპოგენეზთან არის დაკავშირებული და გულსისხმობს ქალას ძვლების მასის შემცირებას მათი სიმტკიცის შენარჩუნებით. აღნიშნული ეფექტი ადამიანის თავის ქალაში მიღწეულია მისი ძვლების სისქეში ჰაეროვანი ღრუების — წიაღების შექმნით (პნევმატიზაციის პროცესი) (სურ. 109).

ამგვარად, ამ პროცესების (კონსოლიდაციის, ცეფალიზაციისა და პნევმატიზაციის) განხორციელების შედეგად ადამიანს ჩამოუყალიბდა გარემო პირობებსა და ადამიანის ორგანიზმის თავისებურებებთან ადაპტირებული რთული აგებულების ერთიანი თავის ქალას ჩონჩხი.

თავის ქალა ფუნქციურად განსხვავებული მისი ორი ნაწილის შესაბამისად ვითარდება განცალკევებულად ორი სხვადასხვა გზით. ტვინის ქალა (neurocranium) ვითარდება ქორდის კრანიალურ ბოლოზე ტვინის გარსების სახით, ხოლო სახის ქალა (cranium viscerale) — საკმლის მომწელებელი მილის პირისკენა (ორალური) ბოლოზე ლაყუჩოვანი აპარატულთან. განვითარების ად-

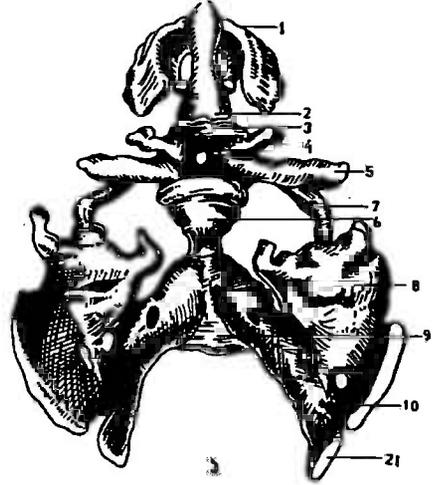


სურ. 110. 2—3 კვირის ემბრიონის თავის ქალას ელემენტები.

1. პირის ორმო, 2. ლაყუჩოვანი ნაპარღები, 3. ლაყუჩოვანი მეზენქიმური მორგვები, 4. I ვისცერული (მანდიბულური) რკალი, 5. II ვისცერული (პიოიდური) რკალი, 6. თვალის ბუშტუკი.

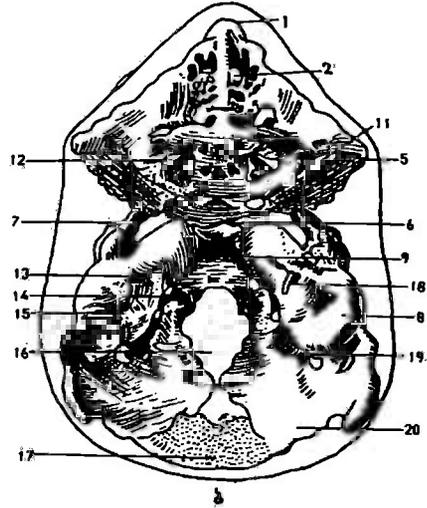
სურ. 111. თავის ქალას ფუძის განვითარება (პერტევის მიხედვით).

ა. 7 კვირის ჩანასახი, ბ. 3 თვის ნაყოფი; 1. ცხვირის კაფსულა, 2. ცხვირის ძვალი, 3. ძირითადი ძვლის წინა ნაწილი, 4. ძირითადი ძვლის ორბიტის ნაწილი, 5. ძირითადი ძვლის ფრთა, 6. ძირითადი ძვლის სხეული, 7. ქვედა კბის ხრტილი (მეკეულის), 8. სასმენი კაფსულა, 9. კეფის ძვლის ფუძე, 10. კეფის ძვლის გვერდითი ნაწილი, 11. კეფის უკანა ნაწილი, 12. მხედველობის ხვრელი, 13. შიგნითა სასმენი ხვრელი, 14. ენისქვეშა ნერვის არხი, 15. რაკალქვეშა ფოსო, 16. კეფის დიდი ხვრელი, 17. ქიცი, 18. სახის ნერვი, 19. ენდოლიმფური ხვრელი (ლოკოკინასი), 20. თხემის ძვლის ფირფიტა.



რეულ პერიოდში ეს ნაწილები სრულიად განცალკევებულია.

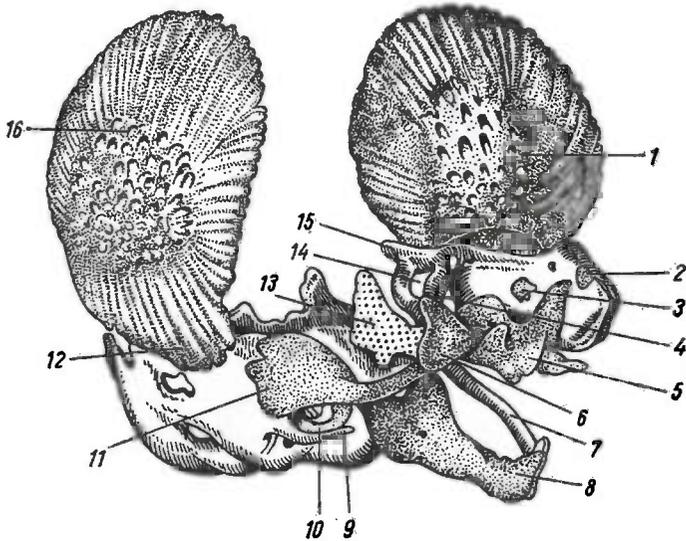
ტვინის ქალას განვითარება. უკვე ჩანასახის განვითარების მე-2 კვირას ტვინოვან ნივთიერებას ფარავს აკოვანი ტალა, იგი თავისა და ზურგის ტვინისა და გრძნობათა ორგანოებისათვის ქმნის ერთ მთლიან შალითას (სურ. 110), რომელშიც გამჭოლად გადის მხოლოდ ნერვები და მკვებავი სისხლძარღვები. თავის ქალას ელემენტების შემდგომი განვითარება პირდაპირ კავშირშია თავის ტვინის განვითარებასთან (იხ. ნერვული სისტემა).



ჩანასახის განვითარების მე-2 თვეზე აკისებრი ქალას იმ ნაწილში, რომელიც სახის ქალას ელემენტებზეა გადაფარებული, ანუ იქ, სადაც მომავალში ქალას ფუძე უნდა ჩამოყალიბდეს, ვითარდება ორი ხრტილოვანი ფირფიტა: უკანა — ქორღული (მის ჩამოყალიბებაში მონაწილეობს ქორღა), ფილოგენეზურად შედარებით ძველი, და წინა-პრექორღული — შედარებით ახალი (კავშირშია ჰემისფეროების ჩამოყალიბებასთან). მათ შორის საზღვარი შეესაბამება ტვინის დანამატის, ანუ თურქული კენის მიდამოს.

ჩანასახის განვითარების მე-3—4 თვეზე ხრტილოვანი ელემენტები უკავშირ-

დება ერთმანეთს და ქმნის ხრტილოვან ქალას ფუძეს (სურ. 111), რომელშიც ჯერ კიდევ კარგად ჩანს საზღვარი ორ განცალკევებულ ხრტილს შორის. წინა ფირფიტა საწყისი მოდელია მომავალი ქალას ფუძის წინა და შუა ფოსოების

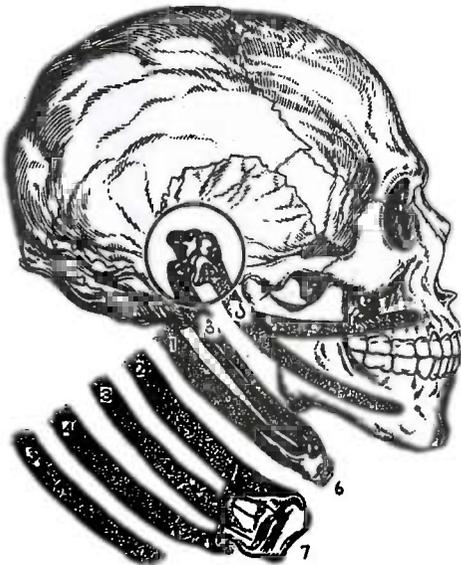


სურ. 112. 3 თავის ნაყოფის თავის ქალას ელემენტები:

1. შუბლის ძვლის ქიცვი, 2. ცხვირის ძვალი, 3. ცრემლის ძვალი, 4. ძირითადი ძვალი,
5. ზედა ყბა, 6. ყვრიმალის ძვალი, 7. ქვედა ყბის ხრტილი, 8. ქვედა ყბა, 9. საღვთისებრი მორჩი, 10. დაფის ძვალი, 11. საფეთქლის ძვლის ქიცვი, 12, 16. თხემის ძვალი, 13. ძირითადი ძვლის დიდი ფრთა, 14. მხედველობის არხი, 15. მცირე ფრთები.

სურ. 113. ვისცერული და ლაფურთვანა რკალების პროექცია ქალას ჩონჩხსა და სასუნთქ გზებზე:

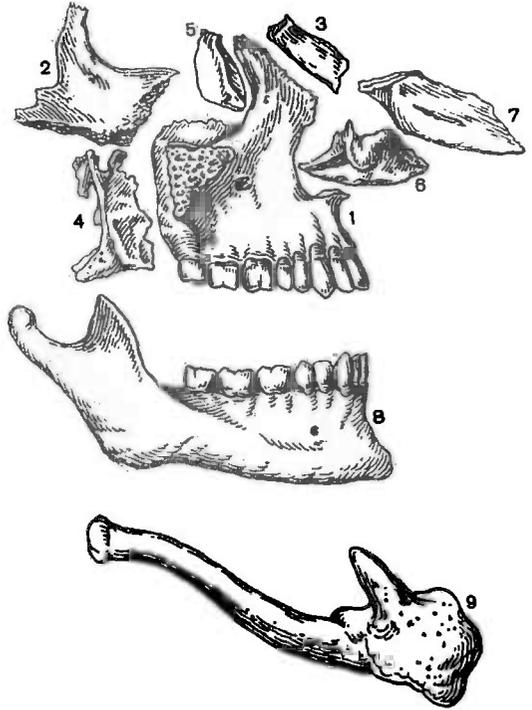
- ა. I-ვისცერული რკალი, ბ. II-ვისცერული რკალი, 1-5. ლაფურთვანი რკალები, 6. ინის ძვალი, 7. ფარისებრი ხრტილი: წრეში სასმენი ძვლები.



ელემენტებისთვის, ხოლო უკანა ფირფიტა — უკანა ფოსოს ელემენტებისთვის. ამგვარად, აღნიშნული ხრტილებით დასაბამი ეძლევა ქეფის, სოლისებრ, საფეთქლისა და შუბლის ძვლის იმ ნაწილების ჩამოყალიბებას, რომლებიც თავის ტვინის საყრდენს (ქალას ფუძის ელემენტებს) ქმნიან. ამ ძვლების დანარჩენი ნაწილების და ქალას სხვა ძვლების განვითარება (მცირე გამონაკლისის გარდა) არ გაივლის აქის ხრტილად გარდაქმნის პროცესს (ენქონდრული გაძვალეზა) და პირდაპირ აკოვანი საფუძვლიდან ვითარდება (ენდესმური გაძვალეზა). 3 თავის ემბრიონის თავის ქალაში ჩანსახების სახით გამოხატულია პირველი აკოვანი ძვლების მოდელეზი. უკვე შესამჩნევადაა განვითარებული შუბლის, თხემის, საფეთქლის ძვლის ქიცვები, ქვედა და ზედა ყბები, ყვრიმალის ძვალი, სახის სხვა ძვლები (სურ. 112). ამის შემდეგ

სურ. 114. სახის ქალას ძვლების განაწილება საწყისი რკალების მიხედვით:

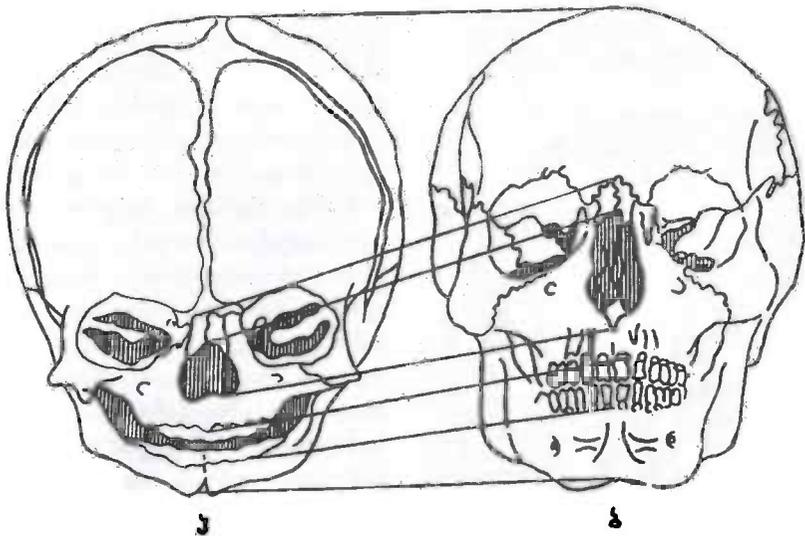
1. ზედა ყბა, 2. ფერიშალის ძვალი, 3. ცხვირის ძვალი, 4. სასის ძვალი, 5. ცრემლის ძვალი, 6. ცხვირის ქვედა ნიჟარა, 7. სახნისი, 8. ქვედა ყბა, 9. ინის ძვალი.



იწყება ქალას ძვლების შემდგომი განვითარების და ძვლების ურთიერთდაკავშირების რთული და ხანგრძლივი პროცესი, რაც დაბადების შემდეგაც გრძელდება (იხ. ქალას ძვლების შეერთებანი).

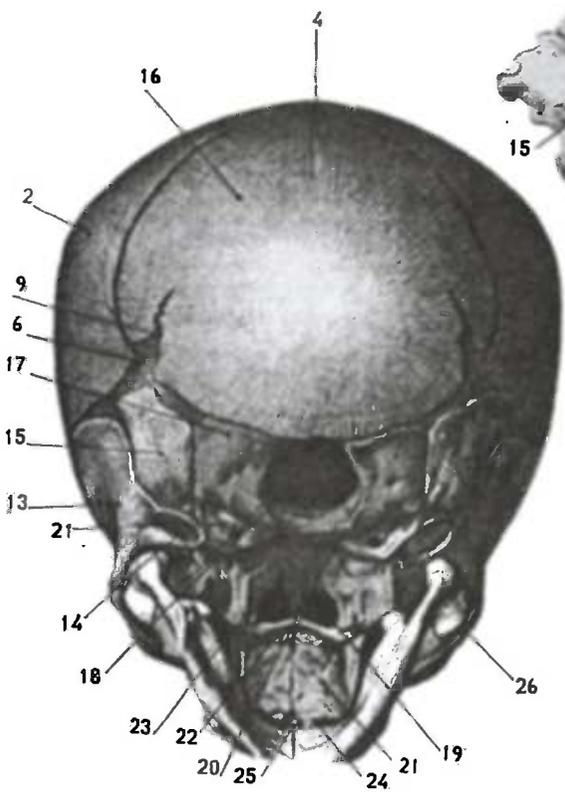
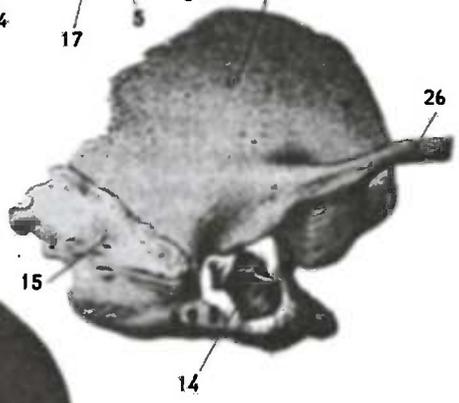
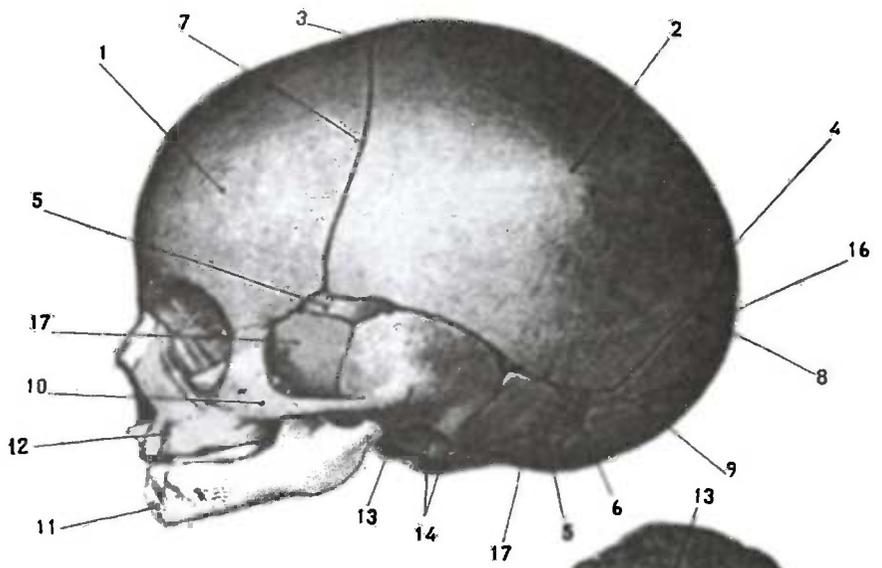
სახის ქალას განვითარება. სახის ქალას ძვლები, მათი პირველადი (პირდაპირი), ანუ აპკისებრი გაძვლების მიუხედავად, გაივლის უფრო რთულ გზას, ვიდრე ტვინის ქალას ძვლები, რაც დაკავშირებულია მათი საწყისი ელემენტების ვისცერული და ლაყუჩოვანი რკალებიდან წარმოქმნასთან.

ჩანასახის განვითარების მე-2—3 კვირაზე ტვინოვანი ბუშტების ქვეშ საჭმლის მომნელებელი მილის პირისკენა (ორალური) ბოლოს გვერდითი



სურ. 115. ტვინისა და სახის ქალას შეფარდება და მათი გასხვავებული ზრდა.

- ა. ახალშობილი, ბ. მოზრდილი მამაკაცი (პროპორციის შედარებისათვის აღებულია ტოლი საერთო ზომა).



კედლების თითოეულ მხარეს იქმნება 4—5 ყრუ გამობერილობა, ე. წ. ხახის ჯიბეები, რომლებსაც დართული აქვთ ვიწრო ლაყუროვანი ნაპრალები (სურ. 110). მალე ნაპრალებს შორის ხარხიბეში დაგროვებას იწყებს მეზენქიმური ქსოვილი შორგვების სახით, რომლებისგანაც შეიქმნება პარალელურად განლაგებული ხრტილოვანი რკალები: ზედა ორი შორგვიდან I და II ვისცერული რკალები, ხოლო მათ ქვევით — 4 ან 5 ლაყუროვანი რკალი.

მე-2 თვის ბოლოს ხახის ჯიბეები ქრება (გარდა პირველისა, რომელიც ქმნის სასმენ ღრუებს). I ვისცერული რკალი (მანდიბულური) წინისკენ ორად იყოფა და დასაბამს აძლევს უკანა ბოლოთი სასმენ ძვლებს, წინა ბოლოთი ზედა და ქვედა ყბებს. II ვისცერული რკალიდან (პიოიდურიდან) იქმნება ინის ძვლის მცირე რქები, საფეთქლის ძვლის სადგისისებრი მორჩი. ლაყუროვანი რკალები მონაწილეობს ინის ძვლის სხეულისა და დიდი რქების (პირველი ლაყუროვანი რკალი) და სასუნთქი გზე-

ბის ხრტილოვანი ჩონჩხის შექმნაში (სურ. 113). ამგვარად, წარმოშობის მიხედვით სახის ქალას ძვლები სამ რკალად, ანუ სამ სართულად შეიძლება გაიყოს, I რკალში შედის ზედა ყბა, ყვრიმალი, ცხვირის ქვედა ნიჟარა, სახნისი, სასის, ცხვირის, ცრემლის ძვლები, II რკალში — ქვედა ყბა, III რკალში — ინის ძვალი (სურ. 114).

მიუხედავად იმისა, რომ სახის ძვლების საწყის მოდლებს ვისცერული და ლაყუროვანი რკალების ხრტილები ქმნის, მათი გაძვლების წერტილები ყალიბდება ამ ხრტილების გარეთ, მომავალი ძვლის აპკოვან ნაწილში, თანდათან გამოდევნის რკალების ხრტილებს და იკავებს მათ ადგილს. გამოწვეულია ცხვირის ქვედა ნიჟარა, ცხვირის და საჭრელი ძვლები, რომლებიც ენქონდრული გაძვლებით ვითარდებიან. ორგანიზმის ზრდის პროცესში იცვლება თავის ქალას არა მარტო ზომები, არამედ მისი კონფიგურაციაც და პროპორციულობაც ქალას ტვინისა და სახის ნაწილებს შორის (სურ. 115).

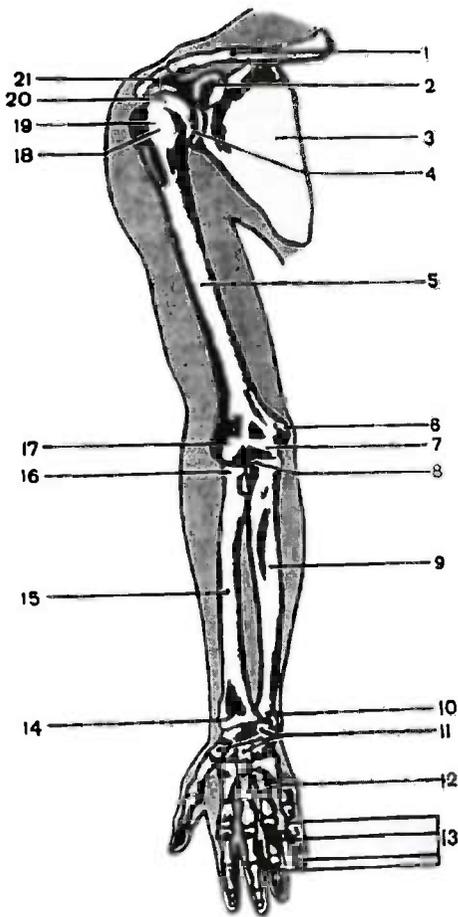
II ანატომიური ჩონჩხი — SKELETON APPENDICULARE (კიდურების ძვლები — OSSA MEMBRI)

კიდურების ჩონჩხი ფილოგენეზურად უფრო ახალგაზრდაა და ემბრიონული განვითარების თავისებურებანი ახასიათებს, ამ თავისებულების გამო მას გამოჰყოფენ ლერძულა ჩონჩხისგან (skeleton axiale) დამატებითი ჩონჩხის (skeleton appendiculare) სახელწოდებით. კიდურების ჩონჩხს ახასიათებს მისი პირვან-

დელი ევოლუციური წინამორბედის თევზის ფარფლების ანალოგიური სეგმენტური დაყოფა. უპირველეს ყოვლისა თითოეული კიდური (ზედა და ქვედა) იყოფა ს ა რ ტ ყ ე ლ ა დ — cingulum — და თ ა ვ ი ს უ ფ ა ლ ნ ა წ ი ლ ა დ

სურ. 116. ახალშობილის თავის ქალა.

- ა. norma lateralis, ბ. norma basilaris, გ. ახალშობილის საფეთქლის ძვალი, 1. შუბლის ძე., 2. თხემის ძე., 3. წინა ყოფლიბანდი, 4. უკანა ყოფლიბანდი, 5. წინა გვერდითი ყოფლიბანდი, 6. უკანა გვერდითი ყოფლიბანდი, 7. გვირგვინისებრი ნაკერი, 8. დელტისებრი ნაკერი, 9. კეფის ძვლის ქიცივის ნაწილი, 10. ყვრიმალის ძე., 11. ქვედა ყბა, 12. ზედა ყბა, 13. საფეთქლის ქიცივის ნაწილი, 14. მისივე დაფის ნაწილი, 15. მისივე კლდოვანი ნაწილი, 16. კეფის ძვლის ქიცივი, 17. მისივე გვერდითი ნაწილები და სხეული, 18. კეფის დიდი ხერხელი, 19. ქოანები, 20. სახნისი, 21. ზედა ყბის სასის მორჩი, 22. სასის ძვლის პორიზონტალური ფარფიჭა, 23. სოლისებრი ძვლის ფრთისებრი მორჩები, 24. საჭრელი ძვალი, 25. საჭრელი ხერხელი, 26. ყვრიმალის რკალი.



სურ. 117. ზედა კიდურის ჩონჩხი (მარჯვენა წინიდან).

1. ლავიწი, 2. ნისკარტისებრი შორჩი, 3. ბეჭის ძვალი, 4. ბეჭის სასახსრე ფოსო, 5. მხრის ძვალი, 6. მედიალური ზედაროკი, 7. მხრის ძვლის ჭავი, 8. იდაყვის ძვლის გეირგვიწოვანი შორჩი, 9. იდაყვის ძვალი, 10. მისი თავი, 11. მავის ძვლები, 12. ნების ძვლები, 13. თითების ფალანგები, 14. ლატერალური სადგისისებრი შორჩი, 15. სხივის ძვალი, 16. სხივის ძვლის თავი, 17. მხრის ძვლის მცირე თავი, 18. მცირე ბორცვის ქედი, 19. მხრის მცირე ბორცვი, 20. მხრის თავი, 21. ბეჭის ძვლის აკრომიონი.

ვიდრე მენჯს, რომელიც თითქმის უძრავად არის დაკავშირებული ხერხემალთან. ყოველივე ეს განპირობებულია ზედა და ქვედა კიდურების განსხვავებული ფუნქციით.

ბ. ზემო კიდურის ჩონჩხი

1. ზემო კიდურის სარტყელი — CINGULUM MEMBRI SUPERIORIS

ზემო კიდურის სარტყელი იქმნება ლავიწისა და ბეჭის ძვლების ერთიანი რკალით (სურ. 117).

1.1. ლავიწი — CLAVICULA

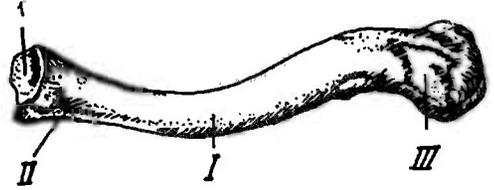
ლავიწი — წყვილი ლულოვანი ძვალი¹, რომელიც თავისი გრძელი ღერძის მიმართ ორმხრივად მოდრეკილი ასო S-ისებრ (სურ. 118). იგი ადამიანის ჩონჩხის ერთ-ერთი ყველაზე ზედაპირულად მდებარე ძვალია, რის გამოც კარგად ჩანს კანქვეშ და ადვილად ისინჯება შეხებით. ამიტომაც იგი ხშირად გამოყენებულია ორიენტირად ანატომიური და კლინიკური გამოკვლევებისას.

ლავიწში არჩევენ სამკერდე ბოლოს — *extremitas sternalis* — თანდართული სასახსრე ზედაპირით — *facies articularis sternalis*,

— *pars libera*. ფუნქციურად და სტრუქტურულად ეს ორი ნაწილი ერთმანეთისგან მნიშვნელოვნად განსხვავდება; სარტყელი ემსახურება კიდურის დაკავშირებას სხეულის ჩონჩხთან საიმედო სიმტკიცისა და მოძრაობის საჭირო დონის შენარჩუნებით, ამიტომ, თუ ზედა და ქვედა კიდურების თავისუფალი ნაწილის აგებულებაში თვალსაჩინო მსგავსებაა, მათი სარტყლის ნაწილები მნიშვნელოვნად განსხვავდება ერთმანეთისგან. ზედა კიდურის სარტყელი, რომელიც იქმნება ორი ძვლისგან — ლავიწისა და ბეჭის ძვლებისგან, ბევრად უფრო სუსტია, ვიდრე ქვედა კიდურის სარტყელი — მენჯის ძვალი. სამაგიეროდ, სხეულის მიმართ მოძრაობის დიაპაზონი ზედა კიდურის სარტყელს მნიშვნელოვნად ფართო აქვს,

¹ კიდურების ყველა ძვალი ადამიანის ორგანიზმის სიმეტრიულობის გამო წყვილია, რაც თითოეული ძვლის აღწერისას აღარ იქნება აღნიშნული.

I—ლავიწის სხეული, II—სამკერდე ბოლო, III—სამხრე (აკრომიონის) ბოლო. 1. სამკერდე ბოლოს სასახსრე ზედაპირი, 2. ნეკნ-ლავიწის იოგის ჩანაჭდევი, 3. სამხრე ბოლოს სასახსრე ზედაპირი, 4. კონუსისებრი ბორცვი, 5. ტრაპეციული ხაზი.



სურ. 119. ლავიწის გაძვალეების წერტილები.

1. დიაფიზის ძირითადი გაძვალეების წერტილი,
2. ეპიფიზის (სამკერდე) მეორადი გაძვალეების წერტილი.

რომელიც ზედა კიდურის სარტყლის გულ-პკერდის ჩონჩხთან შესახსრების ერთადერთი საშუალებაა. ლავიწის ძვლის გარეთა, ანუ *ს ა მ ხ რ ე , ა კ რ ო მ ი ო ნ ის ბ ო ლ ო* — *extremitas acromialis* ასევე მთავრდება სასახსრე ზედაპირით, რომელიც ლავიწს აკავშირებს ბეჭის ძვლის აკრომიონის მორჩთან. ორივე ზემოაღწერილ ბოლოს შორის დარჩენილ შუა ნაწილს *ლ ა ვ ი წ ი ს ს ხ ე უ ლ ი* — *corpus claviculae* — ეწოდება.

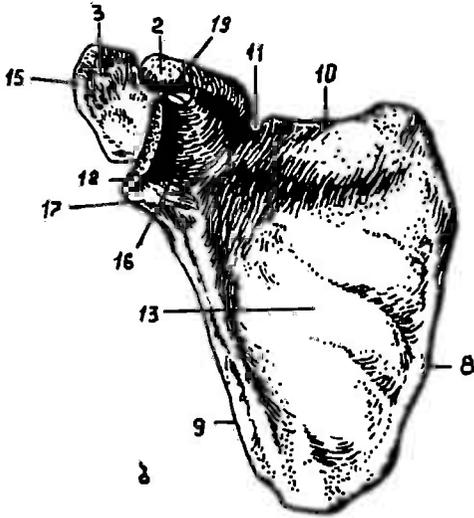
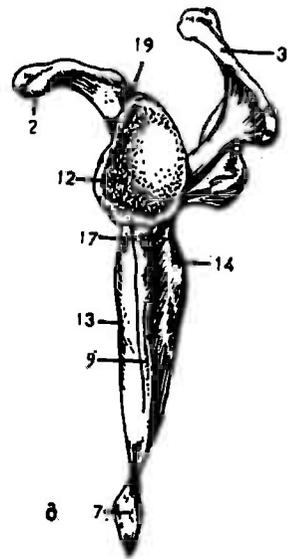
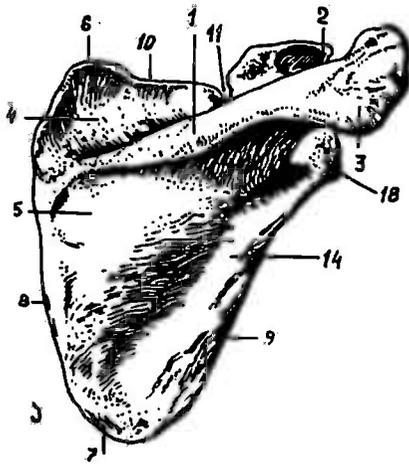
სამხრე ბოლოსთან ახლოს ლავიწის ქვედა ზედაპირზე აღინიშნება *კ ო ნ უ ს ი ს ე ბ რ ი ბ ო რ ც ვ ი* — *tuberculum conoideum* — თანამოსახელე იოგის მისამაგრებლად.

გ ა ნ ვ ი თ ა რ ე ბ ა: ლავიწი მიეკუთვნება პირველადი გაძვალეების ძვლებს. გაძვალეების ცენტრი ჩიასახება ლავიწის შუა ნაწილში მუცლად ყოფნის მე-7 კვირაზე (სურ. 119). სამკერდე ბოლოზე გაძვალეების წერტილი წარმოიქმნება 12—16 წლის ასაკში, სრული გაძვალეება მთავრდება 20—25 წლის ასაკში. აკრომიონის ბოლოზე ეპიფიზური გაძვალეების წერტილი არ ვითარდება და ამდენად ლავიწი სხვა ლულოვანი ძვლებისგან განსხვავებით მონოეპიფიზური ძვალია.

1.8. ბეჭის ძვალი — SCAPULA

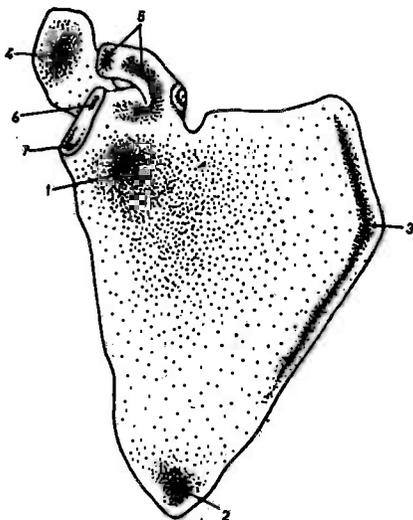
ბეჭის ძვალი ბრტყელი, სამკუთხა ფორმის ძვალია (სურ. 120). მასზე არჩევენ შიგნითა, *ს ა ნ ე კ ნ ე ზ ე დ ა პ ი რ ს* — *facies costalis* და გარეთა, *დ ო რ ს ა ლ უ რ ზ ე დ ა პ ი რ ს* — *facies dorsalis*, აგრეთვე სამ კიდეც: *მ ე დ ი ა ლ უ რ ს*, *ლ ა ტ ე რ ა ლ უ რ ს* და *ზ ე დ ა ს* — *margines medialis, lateralis* და *superior*, რომლებიც შეერთებისას ქმნიან 3 კუთხეს — *ზ ე დ ა ს* — *angulus superior*, *ქ ე ე დ ა ს* — *angulus inferior* — და შედარებით გამსხვილებულს, *ლ ა ტ ე რ ა ლ უ რ ს* — *angulus lateralis*, რომელსაც დართული აქვს *ს ა ს ა ხ ს რ ე ფ ო ს ო* — *cavitas glenoidalis* — მხრის ძვალთან შესახსრებლად. აღნიშნული კუთხის ზევით და მედიალურად კარგად გამოხატული *ნ ი ს კ ა რ ტ ი ს ე ბ რ ი მ ო რ ჩ ი ა* — *processus coracoideus*.

დორსალურ ზედაპირზე, მედიალური კიდის ზედა და შუა მესამედის საზღვარზე იწყება ბეჭის ქედი — *spina scapulae*, რომელიც თანდათან ძლიერდება, მიემართება გარეთ და ზევით,



სურ. 120. ბეჭის ძვალი (მარჯვენა):

ა. უკნიდან (დორსალურად), ბ. წინიდან (ვენტრალურად), გ. გარედან. 1. ბეჭის ქედი, 2. ნისკარტისებრი მორჩი, 3. სამხრე მორჩი (აკრომიონი), 4. ქედზედა ფოსო, 5. ქედქვედა ფოსო, 6. ზედა კუთხე, 7. ქვედა კუთხე, 8. მედიალური კიდე, 9. ლატერალური კიდე, 10. ზედა კიდე, 11. ბეჭის ამონაჭდევი, 12. სასახსრე ფოსო, 13. სანეკნე ზედაპირი, 14. დორსალური ზედაპირი, 15. აკრომიონის სასახსრე ზედაპირი, 16. ბეჭის ძვლის ველი, 17. ქვედა სასახსრე ბორცვი.



სურ. 121. ბეჭის ძვლის გამვალების წერტილები:

1. ძირითადი პირველადი გამვალების წერტილი, 2. ქვედა კუთხის მეორადი გამვალების წერტილი, 3. სახერხემლე კიდის მეორადი გამვალების წერტილი, 4. აკრომიონის მეორადი გამვალების წერტილი, 5. ნისკარტისებრი მორჩის მეორადი გამვალების წერტილი, 6. სასახსრე ფოსოს ზედა და 7. ქვედა გამვალების მეორადი წერტილები.

მთავრდება კარგად გამოხატული სამხრე მორჩით, აკრომიონით — acromion. ამ უკანასკნელის საშუალებით ბეჭის ძვალი ლავიწის შესატყვის ბოლოს უერთდება.

გ ა ნ ვ ი თ ა რ ე ბ ა: აღრე ჩამოყალიბებული ხრტილოვანი მოდელის გაძვლება იწყება ჩანასახის II—III თვეზე, როცა ფირფიტის შუა ნაწილში დამოუკიდებელი გაძვლების წერტილები წარმოიქმნება (სურ. 121). დაბადების შემდეგ პირველსავე წელს იწყება აკრომიონის დამოუკიდებელი გაძვლება, რომელიც ნელა ვითარდება და ბეჭის ძვლის ძირითად ნაწილს შეერთდება მხოლოდ 16—17 წლის ასაკში. ბეჭის ძვლის მთლიანი გაძვლება მთავრდება 16—23 წლის ასაკში.

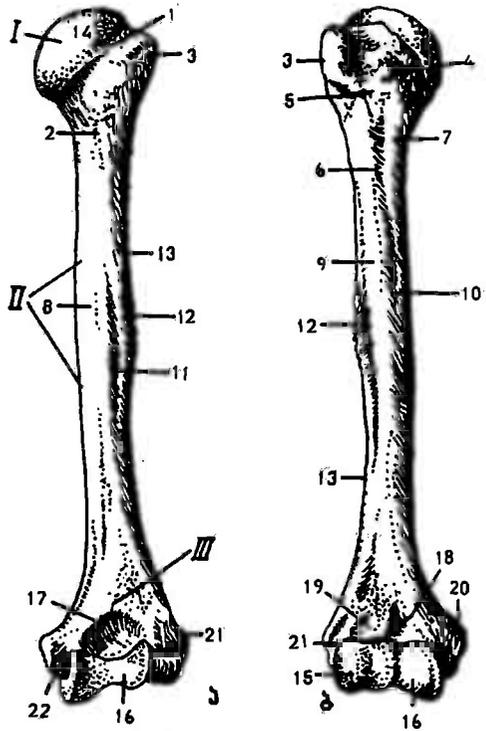
2. ზემო კიდურის თავისუფალი ნაწილის ჩონჩხი — SKELETON MEMBRI SUPERIORIS LIBERI

ზედა კიდურის თავისუფალ ნაწილს შეადგენს სამი ურთიერთმოდრავი სეგმენტი (კინემატიკური ჯაჭვი): მ ხ ა რ ი — brachium, წ ი ნ ა მ ხ ა რ ი — antebrachium და ხელის მ ტ ე ვ ა ნ ი — manus. ამათგან პირველი ორი ჩაკეტილი კინემატიკური რგოლებია, ვინაიდან მოქცეულია ორ სხვა მეზობელ ნაწილს შორის (მხარი — ბეჭისა და წინამხრის ძვლებს შორის, წინამხარი — მხრისა და მაჯის ძვლებს შორის). რაც შეეხება მტევანს, იგი თავისუფალია ერთი ბოლოთი (ღია კინემატიკური რგოლი) და, ამდენად, ზედა კიდურის სამივე სეგმენტს აქვს სხეულის მიმართ თავისუფლად გადაადგილების უნარი.

ხელის მტევანი, თავის მხრივ, შედგება მაჯის — carpus, ნ ე ბ ის ა — metacarpus და ხ ე ლ ის თ ი თ ე ბ ის გ ა ნ — digiti manus.

2.1. მხრის ძვალი

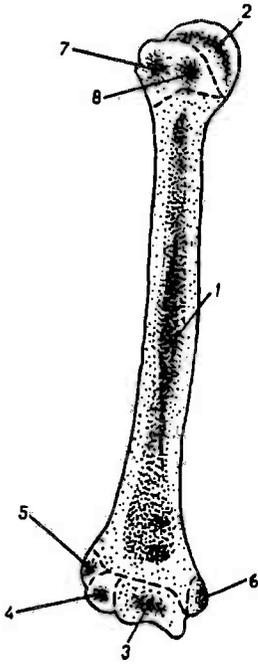
მ ხ რ ი ს ძ ვ ა ლ ი — humerus — მიეკუთვნება გრძელ, ლულოვან ძვლებს და ამ ჯგუფის ძვლებისთვის დამახასიათებელი ნიშნების სახით აქვს სხეული, ანუ ძვლის დიაფიზი და ორი ბოლო: ზედა, ანუ პროქსიმალური ეპიფიზი და ქვედა, ანუ დისტალური ეპიფიზი (სურ. 122). ორივე ეპიფიზი მნიშვნელოვნად გამსხვილებულია მათზე მეზობელ ძვლებთან შესასახსრებელი ზედაპირების არ-



სურ. 122. მხრის ძვალი.

- I—პროქსიმალური ეპიფიზი, II—დიაფიზი, III—დისტალური ეპიფიზი. 1. ანატომიური ყელი, 2. ქირურგიული ყელი, 3. დიდი ბორცვი, 4. მცირე ბორცვი, 5. ბორცვაშუა ღარი, 6. დიდი ბორცვის ქედი, 7. მცირე ბორცვის ქედი, 8. უკანა ზედაპირი, 9. წინა ლატერალური ზედაპირი, 10. წინა მედიალური ზედაპირი, 11. სხივის ნერვის ღარი, 12. დელტისებრი ზორკლი, 13. დელტისებრი კიდე, 14. მხრის თავი, 15. მხრის ძვლის მცირე თავი, 16. მხრის ძვლის ჭაღი, 17. იდაყვის ფოსო, 18. გვირგვინოვანი ფოსო, 19. სხივის ფოსო, 20. მედიალური ზედა რიკი, 21. ლატერალური ზედა რიკი, 22. იდაყვის ნერვის ღარი.

სურ. 123. მხრის ძვლის გაძვალეების წერტილები.



1. პირველადი დიაფიზური გაძვალეების წერტილი. მეორადი გაძვალეების წერტილები: 2. მხრის თავის, 3. ჭადის, 4. მცირე თავის, 5. ლატერალური ზედაარაკის, 6. მედიალური ზედაარაკის, 7. დიდი ბორცვის, 8. მცირე ბორცვის.

სებობის გამო. ზედა ეპიფიზი ქმნის მომრგვალებულ, სფერული ფორმის დაბოლოებას, რომელსაც მხრის თავი — *caput humeri* — ეწოდება. იგი მიმართულია მედიალურად და სასახსრე ზედაპირის საშუალებით უკავშირდება ბეჭის ძვლის სასახსრე ფოსოს. მხრის თავი ძვლის დანარჩენი ნაწილისგან გამოყოფილია კარგად გამოხატული ღარით, ანუ ანატომიური ყელით — *collum anatomicum*, რომლის ქვემოთ ორი კარგად გამოხატული ბორცვია: წინისკენ მიმართული მცირე ბორცვი — *tuberculum minus* და გარეთ მიმართული დიდი ბორცვი — *tuberculum majus*. თითოეული მათგანი ქვევით, ძვლის დიაფიზისკენ გრძელდება შესაბამისად მცირე ბორცვის ქედისა — *crista tuberculi minoris* და დიდი ბორცვის ქედის — *crista tuberculi majoris* — სახით. ბორცვებსა და მათ შესაბამის ქედებს შორის რჩება გასწვრი-

ვი ჩალრმაგებული უბანი — ბორცვთაშუალარი — *sulcus intertubercularis*, რომელშიც თავსდება ორთავა კუნთის გრძელი თავის მყესი.

მხრის ძვლის დიაფიზი ზედა ნაწილში მრგვალია, ქვევით თანდათან სამკუთხა ფორმისა ხდება, მისი ზედა და შუა მესამედების საზღვარზე გარეთა და ნაწილობრივ წინა ზედაპირებზე აღინიშნება კარგად გამოხატული დელტოიდური ხორკლი — *tuberositas deltoidea*, რომელიც მძლავრი, დელტოსებრი კუნთის მიმაგრების ადგილია. მისგან უკან, მედიალურად და ოდნავ ქვევით გაივლის სპირალურად ზევიდან ქვევით და გარეთ მიმართული სხივის ნერვის ღარი — *sulcus nervi radialis*, რომელიც სხივის ნერვის გავლის კვალია.

იქ, სადაც ზედა ეპიფიზის გამსხვილება დიაფიზის თანაბრად განვითარებულ ნაწილში გადადის, აღინიშნება ერთგვარი შევიწროება, რომელიც ამ უბანზე მოტეხილობათა სისშირის გამო ცნობილია ქირურგიული ყელის — *collum chirurgicum* — სახელწოდებით.

მხრის ძვლის ქვედა გამსხვილებული დაბოლოება, ანუ დისტალური ეპიფიზი გაბრტყელებულია ფრონტალურ სიბრტყეში და წარმოდგენილია კარგად განვითარებული როკის სახით — *condylus humeri*, რომელსაც აღნიშნული სიბრტყის ორივე კიდეზე დართული აქვს შემალლებები: მედიალური ზედაარაკი — *epicondylus medialis* — და ლატერალური ზედაარაკი — *epicondylus lateralis*. ეს უკა-

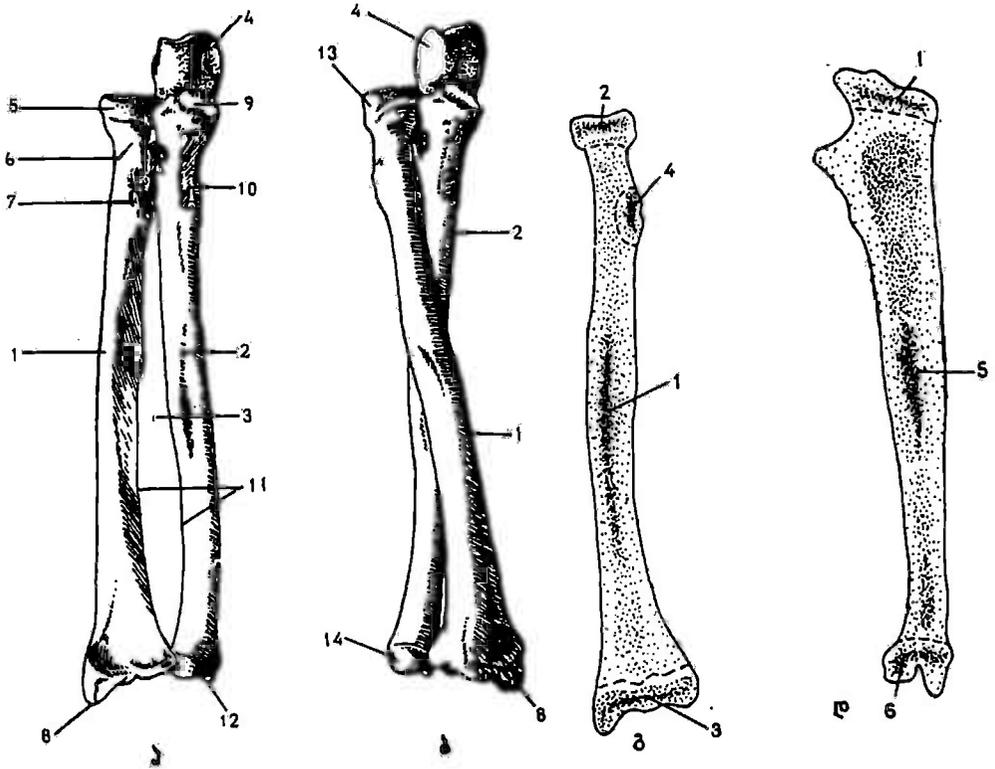
ნასკნელნი მეტად მნიშვნელოვანი წარმონაქმნებია, როგორც წინამხრის კუნთებისა და იდაყვის სახსრის იოგების დასაბამი უბნები. დისტალური ეპიფიზის ზედაროკებს შორის მიდამო წარმოდგენილია სასახსრე ზედაპირებით, შუა ნაწილში მეტად რთული ფორმის, ე. წ. მხრის ძვლის ჭალის — *trochlea* — სახით იდაყვის ძვალთან შესასახსრებლად, ხოლო ლატერალურად მეტად თანაბარი, სფერული ფორმის მხრის ძვლის მცირე თავით — *capitulum humeri* — სხივის ძვალთან შესასახსრებლად. დისტალური ეპიფიზის უკანა ზედაპირზე, ჭალის ოდნავ ზემოთ კარგად გამოხატული იდაყვის ფოსთა — *fossa olecrani*, რომელსაც წინამხრის გაშლილი მდგომარეობისას მთლიანად ავსებს იდაყვის ძვლის მორჩი. წინა ზედაპირზე, შედარებით ცენტრალურად იდაყვის ძვლის თანამოსახელე მორჩის კონგრუენტული ჩაღრმავებაა გვირგვინოვანი ფოსთის სახით — *fossa coronoidea*, ხოლო მისსავე დონეზე, უფრო გარეთ შედარებით მცირე, სხივის ფოსთა — *fossa radialis*.

გაძვალე ბა — მხრის ძვალზე წარმოიქმნება გაძვალეების 8 წერტილი (სურ. 123), აქედან 1 — პირველადი მის დიაფიზში — მუცლად ყოფნის მე-7—8 კვირაზე; 7 კი მეორადი, 3 — ზედა ეპიფიზში: მხრის თავისა — პირველივე წლის ასაკში (უმეტესად 8 თვემდე), დიდი ბორცვისა — 2—3 წლის და მცირე ბორცვის — 3—5 წლის ასაკში. ზედა ეპიფიზის გაძვალეების წერტილები ერთმანეთს შეერწყმის 12—16 წლის ასაკში. ქვედა ეპიფიზს 4 გაძვალეების წერტილი აქვს. მხრის ძვლის მცირე თავში გაძვალეების წერტილი ვითარდება 1—3 წლის, მედიალურ ზედაროკში — 5—9 წლის, ხოლო ლატერალურ ზედაროკსა და ჭალში — 8—12 წლის ასაკში. ეპიფიზისა და მისი მიმდებარე მეტაფიზის შეერთება ხდება 18—20 წლის ასაკში.

2.2. წინამხრის ძვლები

წინამხრის ჩონჩხი შედგება ორი პარალელურად განლაგებული ლულოვანი ძვლისგან — მედიალურად მდებარე იდაყვის ძვლისგან და ლატერალურად — სხივის ძვლისგან (სურ. 124). მათ შორის რჩება თავისუფალი წინამხრის ძვალთა შუა სივრცე — *spatia interossea antibrachii*. ამ სივრცისკენ მიმართულ კიდეებზე ორივე ძვალს თითქმის მთელ სიგრძეზე აქვს შემადლებული ძვალთა შუა კიდე — *margo interosseus*.

2.2.1. იდაყვის ძვალი — *ulna* — იდაყვის ძვლის პროქსიმალური ეპიფიზი უფრო მასიურია, ვიდრე დისტალური. იგი მთავრდება მძლავრი აპოფიზით — იდაყვის მორჩით — *olecranon*. მის მოპირდაპირედ წინა ზედაპირზე მდებარეობს გვირგვინოვანი მორჩი — *processus coronoideus*. აღნიშნულ მორჩებს შორის რჩება ღრმა ჭალისებრი ნაკვეთი — *incisura trochlearis* — მხრის ჭალთან შესასახსრებლად; ამ უკანასკნელის ლატერალურად სასახსრე ზედაპირი გრძელდება ქვევით და ქმნის სხივის ძვლის თავთან შესასახსრებელ სხივის სეულ ნაკვეთს — *incisura radialis*. იდაყვის ძვლის დიაფიზზე არჩევენ სამ ზედაპირს: წინას, უკანას და მედიალურს — *facies anterior, posterior* და *medialis*, ამ ზედაპირების შეხვედრის საზღვარზე კი — შესაბამის კიდეებს — წინას, უკანას და ძვალთა შუას — *margines anterior, posterior* და *interossea*. წინა ზედაპირზე, გვირგვინოვანი მორჩის ქვეშ აღინიშნება იდაყვის ხორკლი — *tuberositas ulnae*. დისტალური ეპიფიზის მომრგვალებულ დაბოლოებას უწოდებენ იდაყვის თავს — *caput ulnae*, რომ-



სურ. 124. იდაყვისა და სხივის ძვალი (მარჯვენა).

ა. წინა ზედაპირიდან (სუპინაციის მდგომარეობაში), ბ. მტეხვის პრონაციული ბრუნვის მდგომარეობაში. 1. სხივის ძვალი, 2. იდაყვის ძვალი, 3 წინაშრის ძვალთაშუა სივრცე, 4. იდაყვის მორჩი, 5. სხივის ძვლის თავი, 6. სხივის ძვლის ყელი, 7. სხივის ხორკლი, 8. სხივის სადგისისებრი მორჩი, 9. იდაყვის გვირგვინისებრი მორჩი, 10. იდაყვის ხორკლი, 11. იდაყვისა და სხივის ძვალთაშუა კიდები, 12. იდაყვის სადგისისებრი მორჩი, 13. სხივის საბრუნებელი სასახსრე ზედაპირი, 14. იდაყვის საბრუნებელი სასახსრე ზედაპირი. ბ, დ. სხივისა და იდაყვის ძვლის გაძვალეების წერტილები. 1. პირველადი დიაფიზური გაძვალეების წერტილი, 2. პროქსიმალური ეპიფიზის მეორადი გაძვალეების წერტილი, 3. დისტალური ეპიფიზის მეორადი გაძვალეების წერტილი, 4. სხივის პორცის მეორადი გაძვალეების წერტილი.

ლის მედიალური კიდიდან წარიზიდება აპოფიზური წარმონაქმნი — ს ა დ გ ი ს ი ს ე ბ რ ი მ ო რ ჩ ი —processus styloideus.

გ ა ნ ვ ი თ ა რ ე ბ ა: იდაყვის ძვალი გაივლის გაძვალეების სამ სტადიას: მეზენქიმურს, ხრტილოვანსა და ძვლოვანს, მუცლად ყოფნის VII—VIII კვირაზე დიაფიზში წარმოიქმნება გაძვალეების წერტილი. ახალშობილის იდაყვის ძვლის დიაფიზის მნიშვნელოვანი ნაწილი უკვე

ძვლოვანია, ეპიფიზები კი — ხრტილოვანი.

2.2.2. სხივის ძვალი —radius. სხივის ძვალს ყველა ლულოვანი ძვლის მსგავსად აქვს დიაფიზი —სხეული, პროქსიმალური და დისტალური ეპიფიზები (სურ. 124). პროქსიმალური ეპიფიზის შემსხვილებას ეწოდება ს ხ ი ვ ი ს თ ა ვ ი —caput radii, რომელიც ოდნავ ჩადრეკილი ბრტყელი სასახსრე ზედაპირით ბოლოვდება. ამ უკანასკნელის ნა-

პირები შემსხვილებული მორგვის სახით გარს ეკვრის მას და ქმნის საბრუნებელ სასახსრე ზედაპირს — *circumferentia articularis* — იდაყვის ძვალთან შესასახსრებლად. თავის ოღნავ ქვევით ეპიფიზი შევიწროებულია სხივის ყელის — *collum radii* — სახით, რომლის ქვევით და მედიალურად მნიშვნელოვნად შემსხვილებული სხივის ხორკლია — *tuberositas radii* — მეტად მძლავრი და მნიშვნელოვანი მხრის ორთავა კუნთის მისამაგრებლად. სხივის სხეულს განივკვეთზე სამკუთხა ფორმა აქვს, რომლის ერთი კიდე მიქცეულია იდაყვის ძვლისაკენ — *margo interosseus*, — ორი დანარჩენი — წინ და უკან — *margo anterior* და *margo posterior*. კიდეებს შორის შეიქმნება ბრტყელი ზედაპირები — წინა, უკანა და ლატერალური — *facies anterior, posterior* და *lateralis*.

ქვედა (დისტალური) ეპიფიზი გამსხვილებულია, მისი გარეთა კიდე მთავრდება აპოფიზური, სადგისისებრი მორჩით — *processus styloideus*, ხოლო მედიალური ქმნის იდაყვის ნაჭდევის — *incisura ulnaris* — იდაყვის ძვლის თავთან შესასახსრებლად. დისტალური ეპიფიზის ქვედა ზედაპირი გაბრტყელებულია და წარმოდგენილია მაჯის სასახსრე ზედაპირით — *facies articularis carpea*.

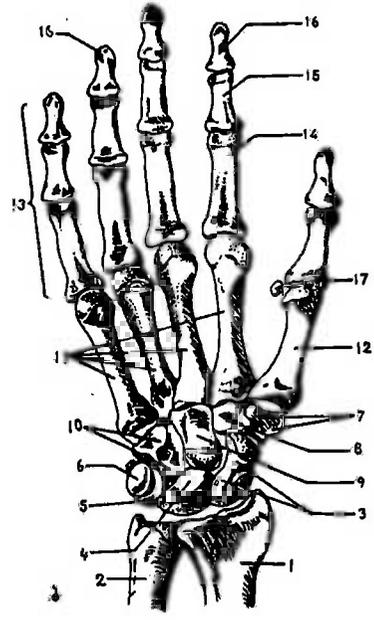
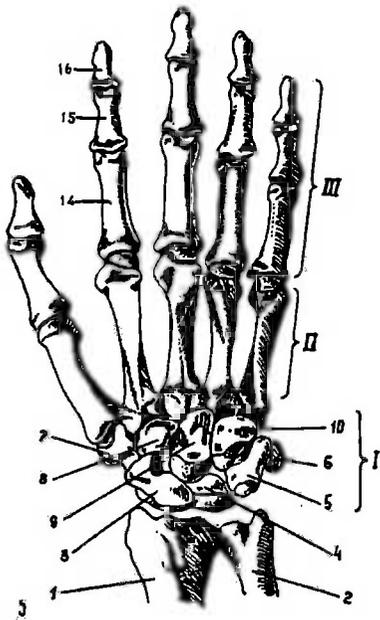
გაძვლები. სხივის ძვალი იდაყვის ძვლის მსგავსად გაივლის განვითარების 3 სტადიას (მეზენქიმურს, ხრტილოვანს, ძვლოვანს). სხივის ძვალში წარმოიქმნება 4 გაძვლების წერტილი, მათგან ერთი, პირველადი — დიაფიზში, შედარებით ცენტრალურად, 3 მეორადი — ეპიფიზებში (სურ. 124). ეპიფიზებსა და მეტაფიზს შორის არსებული ხრტილებიდან ჯერ გაძვალდება პროქსიმალური ხრტილი 16—18 წლის ასაკში, ხოლო შემდეგ დისტალური — 19—20 წლის ასაკში.

ხელის მტევნის ჩონჩხი შედგება მაჯის, ნებისა და ფალანგების ძვლებისგან. როგორც ფილოგენეზში, ასევე ონტოგენეზში აღნიშნულ ძვლებში ხდება მნიშვნელოვანი გარდაქმნები, რაც დაკავშირებულია შრომის ფუნქციასა და გაადამიანების პროცესთან, ამიტომ ადამიანის კიდურების დისტალური ნაწილები მკვეთრად განსხვავდება ერთმანეთისაგან.

2.8.1. მაჯის ძვლები — *ossa carpi* — განლაგებულია ორ თითქმის პარალელურ მწკრივად: I — პროქსიმალურ რიგში თანმიმდევრულად თავსდება (გარედან შიგნით) — ნავისებრი (*os scaphoideum*), მთვარისებრი (*os lunatum*), სამწახნაგიანი (*os triquetrum*) და ცერცვისებრი (*os pisiforme*) ძვლები; II — დისტალურ რიგში კი — ტრაპეციული (*os trapezium*), ტრაპეციოიდული (*os trapezoideum*), თავდილა (*os capitatum*) და კავიანი (*os hamatum*) ძვლები (სურ. 125). ეს ძვლები მტკიცედ არის ერთმანეთთან დაკავშირებული ოვოვანი აპარატით და ქმნის ერთ მთლიან, ურთიერთმოძრავ, მაგრამ მტკიცე შუალედურ უბანს წინამხრისა და ნების ძვლებს შორის.

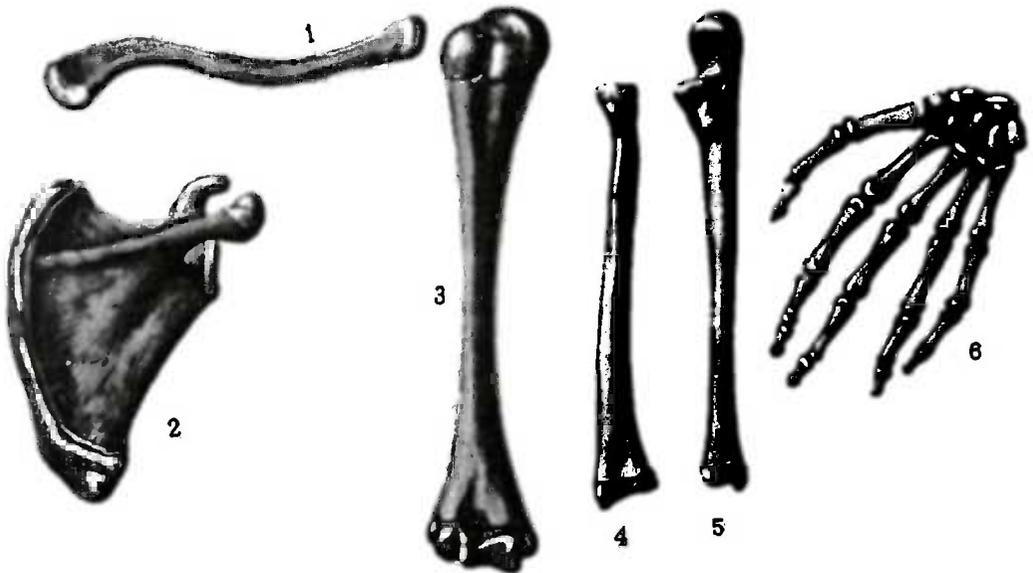
2.8.2. ნების ძვლები — *ossa metacarpalia* — იქმნება ხუთი მოკლე ლულოვანი ძვლისგან. ისინი ერთგვაროვანი აგებულებისაა. თითოეულზე არჩევენ ფუძეს — *basis*, სხეულს — *corpus* და თავს — *caput*. ფუძით ძვლები უკავშირდება მაჯის ძვლებს, ხოლო თავით — თითების პროქსიმალურ ფალანგებს.

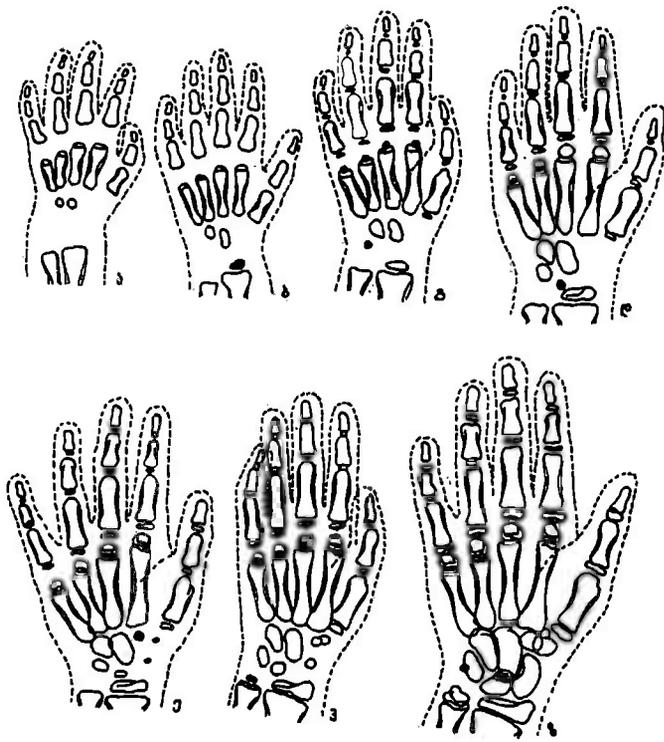
2.8.3. მტევნის თითების ფალანგები — *ossa digitorum manus* — სამ რიგად განლაგებული ანალოგიური აგებულების ძვლებია: პროქსიმალური ფალანგი — *phalanx proximalis*, შუა



სურ. 125. ხელის მტევნის (შარჯვენა) ჩონჩხი.

ა. დორსალური (ხელზურგის) და ბ. პალმარული (ხელისგულის) ზედაპირები, I—მაჯის ძვლები, II—ნების ძვლები, III—თითების ფალანგები. 1 სხივის ძვალი, 2. იდაყვის ძვალი, 3. ნაეისებრი ძვალი, 4. მთვარისებრი ძვალი, 5. სამწახნაგიანი ძვალი, 6. ცერცვისებრი ძვალი, 7. ტრაპეციული ძვალი, 8. ტრაპეციოიდული ძვალი, 9. თავიდა ძვალი, 10. კავიანი ძვალი, 11. II—V ნების ძვლები, 12. I ნების ძვალი, 13. თითის ფალანგები, 14. პროქსიმალური ფალანგი, 15. შუა ფალანგი, 16. დისტალური ფალანგი (თითის), 17. I თითის სესამოიდური ძვალი.





სურ. 126. მტევნის ძვლების გაძვლები წერტილები და მათი ჩამოყალიბების ვადები (დ. გ. როხლინის მიხედვით).

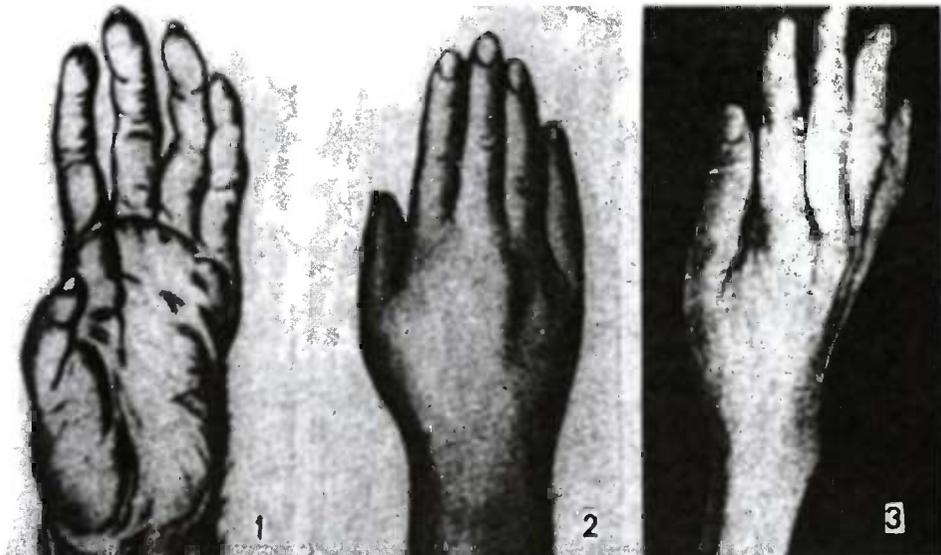
ა. ოთხი თვის ვაჟის, ბ. წლინახვერის ვაჟის, გ. სამნახევარი წლის ვაჟის, დ. ოთხი წლის გოგონასი, ე. ექვსი წლის ვაჟის, ვ. რვა წლის ვაჟის, ზ. ათი წლის გოგონას მტევნის რენტგენოგრაფები სქემატურად (შავად დაშტრიბულია გაძვლების ახლადდაწყებული უბნები, თეთრი კონტურით — ძელოვანი ქსოვილი).

ფალანგი — phalanx media და დისტალური ფალანგი — phalanx distalis. I თითზე ევოლუციური გარდაქმნის საფუძველზე აღინიშნება მხოლოდ ორი ფალანგი. ნების ძვლების მსგავსად თითოეულ ფალანგზე არჩევენ ფუძეს, სხეულსა და თავს.

სურ. 127. ახალშობილის ზემო კიდურის ძვლების გაძვლებული და გაუძვლებელი უბნები.

1. ლავიწი, 2. ბეჭის ძვალი, 3. მხრის ძვალი, 4. სხივის ძვალი, 5. იდაყვის ძვალი, 6. მტევნის ძვლები.

გაძვლება. მტევნის ჩონჩხის შემადგენელი ძვლების გაძვლების ვადების მნიშვნელოვანი განსხვავების გამო ამ საკითხს განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება მზარდი ორგანიზმის ასაკის დადგენასთან დაკავშირებული საკითხების გადაჭრისას, რაც მათი რენტგენოლოგიური სურათის მიხედვით ხორციელდება. დადგენილია მტევნის ჩონჩხის შემადგენელი ძვლების გაძვლების წერტილების წარმოქმნის შემდეგი ვადები: თავიდა ძვალში — მე-2 თვე, კა-



სურ. 128. ხელის მტევნის I თითის ევოლუცია.

1. შიშანზე მტევანი (ცერი ვერ სწვდება ნებ-ფალანგის სახსარს). 2. ადამიანის მტევანი (ცერი სცილდება ნებ-ფალანგის სახსარს), 3. ნ. პაუანინის მტევანი (ცერი სცილდება პროქსიმალურ ფალანგთაშორის სახსარს).

ვიანში — მე-3 თვე, სამწახნაგვიანში — მე-3 წელი, მთვარისებრში — მე-5 წელი, ტრაპეციოიდულში — 5—6 წელი, ცერცვისებრში გოგონებისთვის — 7—12 წელი, ვაჟებისთვის — 10—15 წელი.

ნების ძვლების გაძვლების წერტილები აღინიშნება: მათ სხეულებში — ჩანასახის განვითარების მე-9—10 კვირას, ნების ძვლების თავში — მე-3 წელზე, ნების პირველი ძვლის ფუძეში და ფალანგების ფუძეებში — მუცლად ყოფნის მე-8—10 კვირას (სურ. 126).

8. ზედა კიდურის ძვლების განვითარება და ასაკობრივი თავისებურებანი

ადამიანის ზედა კიდური მკვეთრად განსხვავდება სხვა ყველა ხერხემლიანს ანალოგიური ელემენტისგან — წინა კიდურებისგან, რაც მის შრომით საქმიანობასთან დაკავშირებული ადაპტირების შედეგია.

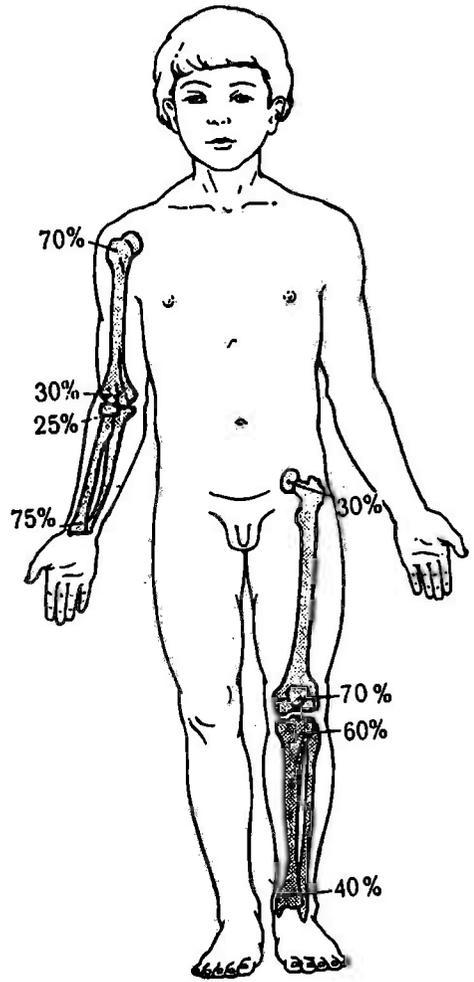
ზედა კიდურის ჩონჩხის შემადგენელი ძვლების ევოლუციური გარდაქმნის გზა, ანუ მათი ანთროპოგენეზი, რამაც გამოიწვია პომინიდური ტიპის კიდურების შექმნა, გულისხმობდა ბეჭის ძვლის შემობრუნებას მედიალური კილით ხერხემლის პარალელურად, მთლიანად კიდურის დამოკლებას (ანთროპოიდულ მაიმუნებთან შედარებით), სარტყლის, მხრისა, წინამხრის მხრის ძვლების მეტ სინაზეს (გრაცილიზაცია). განსაკუთრებით გარდაიქმნა მტევნის ჩონჩხი, რომელშიც უპირველესად ყოვლისა უნდა აღინიშნოს I თითის დაგრძელება (სურ. 128), მისი ჩონჩხის გამძლიერება (სხვა თითების ძვლებთან შედარებით); მაჯასა და I ნების ძვალს შორის ორღერძიანი უნაგირა ფორმის ქახსრის (იხ. ძვალოთა შეერთებები) ჩამოყალიბება (ჭაღისებრის ნაცვლად), რამაც, თავის მხრივ, ადვილი შესაძლებელი გახადა I თითის დაპირისპირება (ოპონაცია) სხვა თითების მიმართ, ეს

კი ჩაჭიდების ფუნქციის განხორციელების აუცილებელი პირობა იყო; II—V თითების სრული გაშლა, ყოველი თითის შემადგენელი სამივე ფალანგის ერთ წრფეზე განლაგებით და სხვ.

ასეთსავე რთულ გზას გადის ზედა კიდურის ჩონჩხი ონტოგენეზშიც. ზედა კიდურის ძვლებს შორის პირველადი გაძვლებით (ფიბროზული ქსოვილის საფუძველზე) მხოლოდ ლავიწის ძვლის გაძვლება ხორციელდება; იგი ჩონჩხის სხვა ძვლებს შორის ყველაზე ადრე იწყებს გაძვლებას (მე-6 კვირაზე) და ყველა ძვალზე გვიან ამთავრებს სრული გაძვლების პროცესს. გაძვლების პირველადი წერტილი მისი სხეულის ცენტრში ყალიბდება, მეორადი კი — სამკერდე ბოლოზე. ზედა კიდურის დანარჩენი ძვლები მეორადი გაძვლებით — ხრტილოვანი მოდელის ჩამოყალიბების გზით ხორციელდება.

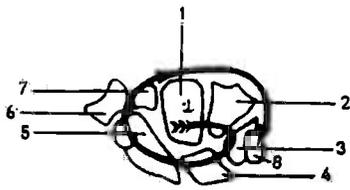
ბეჭის ძვლის გაძვლება იწყება ერთი გაძვლების პირველადი წერტილით (შესაძლოა ორმაგი, რომელიც ერთ თვეში ერთიანდება), რომელიც მის ცენტრალურ ნაწილში ყალიბდება ბუცლად ყოფნის II თვის ბოლოს, III თვის დასაწყისში და 6—8 მეორადი გაძვლების წერტილით, რომლებიც დაბადების შემდეგ ვითარდებიან და განლაგებული არიან: ნისკარტისებრი მორჩის (სამი ცალი—ერთი, ძირითადი, ვითარდება დაბადების შემდეგ მე-9—13 თვეზე, 2 დამატებითი — 13—18 წლის ასაკში), სასახსრე მორჩის (2—3 ცალი — 13—19 წლის ასაკში); მედიალური კიდისა და ქვედა კუთხის (თითო თითო — 15—20 წლის ასაკში) მიდამოებში და ერთ მთლიან ძვლად ერთდებიან 20—24 წლის ასაკში.

მხრის ძვლის ხრტილოვანი საწყისის პირველადი გაძვლების წერტილი, ისევე როგორც წინამხრის, ნებისა და ფალანგების ძვლებისა, მდებარეობს მათ დიაფიზში.



სურ. 129. კიდურების ძვლების ეპიფიზების ზრდის ინტენსივობა %-ობით (დიფტის მიხედვით).

გაძვლების მეორადი წერტილები ერთიანდება პროქსიმალური ეპიფიზის სახით 5—6 წლის ასაკში და ჭერ კიდევ გამოყოფილია სხეულისგან ეპიფიზური ხრტილის სქელი ჩანაფენით. მხრის ძვლის დისტალური ეპიფიზის გაძვლების ყველა წერტილი ერთიანდება 12 წლის ასაკში, მედიალური ზედაროკის გარდა, რომელიც 16 წლამდე ინარჩუნებს დამოუკიდებლობას (ამით აიხსნება ამ ნაწილის შედარებით იშვიათი დაზიანება ტრავმის დროს).



სურ. 130. მაჯის ძვლების გაძვლები პროცესის თანმიმდევრობა. ციფრებით აღნიშნულია გაძვლების წლები.

მზრის ძვლის დისტალური ეპიფიზის სხეულთან შეძვლება მთავრდება შედარებით უფრო ადრე (13—20 წელი), ვიდრე პროქსიმალურისა (15—23 წელი). ამიტომ მზრის ძვლის სიგრძეში მატება ამ უკანასკნელ უბანზე 2,5-ჯერ უფრო მეტია, ვიდრე დისტალური ეპიფიზისკენ (სურ. 129).

იდაყვის ძვალი ვითარდება ხრტილოვანი მოდელიდან გაძვლების სამი წერტილის საშუალებით, რომელთაგან პირველია შისი დიფიზის ცილონდრული ფორმის გაძვლების წერტილი, რომელიც ნაყოფის მე-5 კვირაზე ვითარდება. დანარჩენი ორი მეორადი გაძვლების წერტილი ვითარდება დისტალურ ეპიფიზში დაახლოებით 6 წლის ასაკში, პროქსიმალურში (ზოგჯერ ორი განცალკევებული ცენტროთი) — 8—12 წლის ასაკში. ეპიფიზების შეძვლება სხეულთან (დიაფიზთან) მთავრდება 18—22 წლის ასაკში.

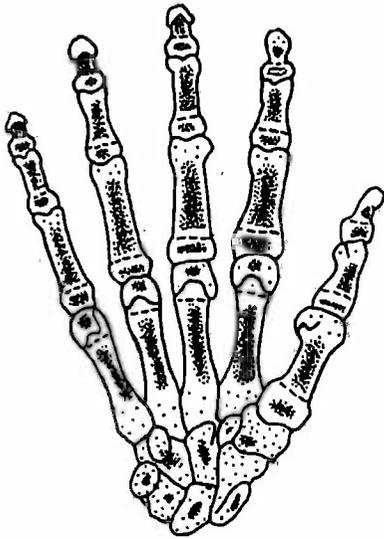
სხივის ძვალი ვითარდება გაძვლების 4 წერტილიდან, რომელთაგან ერთი — დიაფიზისა — პირველია და მე-6 კვირაზე ვითარდება, ორი — ეპიფიზების — მეორადია. პროქსიმალური ეპიფიზის წერტილი იწყებს გაძვლებას 3—6 წლის ასაკში თხელი მრგვალი ფირფიტის სახით, დისტალური კი — სამკუთხა ფორმისაა და ვითარდება პირველი ორი წლის განმავლობაში. გაძვლების მეოთხე წერტილი დამატებითია და შეესაბამება სხივის ხორკლს,

ანუ ორთავა კუნთის მიმაგრების ადგილს. იგი წარმოიქმნება 13—14 წლის ასაკში და შეუძვალდება სხეულს 17 წლისათვის. სხივის ძვლის ყველა ნაწილის გაერთიანება მთავრდება 18—20 წლის ასაკში.

მაჯის ყველა 8 ძვალი ახალშობილებს ხრტილოვანი აქვთ. შემდეგ თითოეულ მათგანს სხვადასხვა ასაკში უვითარდება ცალკე დამოუკიდებელი გაძვლების წერტილი, რომელთა გაძვლების თანმიმდევრობა ჰიპერბოლოიდის (სპირალის) მოგვაგონებს (სურ. 130). თუ მტევნის რენტგენოგრაფიას დავიკავებთ თითებით ქვევით ისე, რომ სხივის ძვალი ჩვენგან მარჯვნივ იყოს მიქცეული, მაშინ გაძვლების თანმიმდევრობა ამ სპირალზე საათის ისრის მიმართულებას გაჰყვება, კერძოდ პირველი გაძვლების წერტილი წარმოიქმნება თავიდან ძვალში 2 თვის ასაკში (იშვიათად ახალშობილს, განსაკუთრებით გოგონებს, შეიძლება უკვე დაწყებული ჰქონდეთ ამ ძვლის გაძვლება, რაც დღესრული ან მშობიარობის ვადას გადაცილებული ნაყოფის უტყუარი ნიშანია). შემდეგ სპირალი გადაუვლის კავიან ძვალს — გაძვლების წერტილი ვითარდება 3 თვის ასაკში, მერე სამკუთხა ძვალს, რომლის გაძვლების წერტილის გამოჩენის ვადა მისი კუთხეების რაოდენობას შეესაბამება და 3 წელია და ამით ადვილად დასამახსოვრებელი. თუ ყოველ შემდეგ ძვალს მივუმატებთ თითო წელს, მივიღებთ გაძვლების არსებულ თანმიმდევრობას: მთვარისებრი ძვალი — 4 წელი, ნავისებრი — 5, ტრაპეციული და ტრაპეციოიდული — 5—6 წელი. ცერვისებრი ძვლის, როგორც სესმოიდუ-

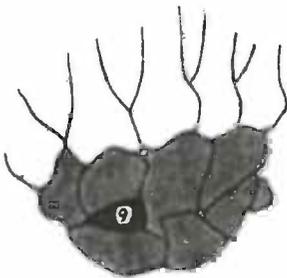
სურ. 131. მაჯის ძვლების გაძვლების დინამიკა ასაკის შესაბამისად რენტგენოგრაფიებს მიხედვით. 1. 3 წ. ვაჟი, 2. 4 წ. ვაჟი, 3. 9 წ. ვაჟი, 4. 11 წ. ვაჟი, 5. 12 წ. ვაჟი, 6. 14 წ. ვაჟი, 7. 18 წ. ვაჟი.





რი ჩანართის, გაძვალეება იწყება კვე-
 ლაზე გვიან — 7—10 წლის ასაკში (ვა-
 ეებში მოსალოდნელია უფრო გვიანაც)
 (სურ. 131).

ნების ყველა ძვალი ვითარდება
 ხრტილოვან საფუძველზე გაძვალეების
 ორ-ორი წერტილით — პირველადი დი-
 აფიზური, რომელიც აღინიშნება მუც-
 ლად ყოფნის მე-3 თვეზე ნების ყველა
 ძვალში, და მეორადი — ეპიფიზური,
 რომელიც II—V ძვლებში წარმოიქმ-
 ნება დისტალურ ეპიფიზში, I ნების
 ძვალში კი — პროქსიმალურ ეპიფიზში
 (სურ. 132). აღნიშნული თავისებურე-
 ბებით I ნების ძვალი სხვა ნების ძვლე-
 ბისაგან განსხვავებულია და თითების
 ძირითად ფალანგებს მოგვაგონებს, რო-
 მელთაც ასევე ერთი, პროქსიმალური
 ეპიფიზური გაძვალეების წერტილი აქვს.



ეს ფაქტი ევოლუციური ანატომიის
 ასპექტში მიუთითებს იმ გარემოებაზე,
 რომ I თითის სეგმენტების რაოდენობა
 შემცირდა მისი ნების ძვლის მაჯის
 ძვლებთან შერწყმის საფუძველზე.

ნების ძვლების ეპიფიზური გაძვა-
 ლეების წერტილები ვითარდება 3—5
 წლის ასაკში, ხოლო სრული გაძვალეება
 მთავრდება 14—16 წლის ასაკში. უკა-
 ნასკნელად, როგორც წესი, ძვალდება
 I ნების ძვალი (რაც კვლავ მიუთითებს
 მის მსგავსებაზე ფალანგების ძვლებ-
 თან). იშვიათად მეორე ნების ძვლის
 სადგისისებრ მორჩს შეიძლება ჰქონ-
 დეს ცალკე გაძვალეების წერტილი, რაც
 რენტგენოგრაფიაზე შეცდომით მოტეხილ
 ფრაგმენტად შეიძლება მიიჩნიონ.

მტევნის თითების ფალანგებსაც გაძ-
 ვალეების ორ-ორი წერტილი აქვს: ძი-
 რითადი, რომლისგანაც ვითარდება ფა-
 ლანგის სხეული და თავი, და ეპიფი-
 ზური, რომლისგანაც ფალანგის ფუძე
 ჩამოყალიბდება. დიაფიზის გაძვალეების
 წერტილი უვითარდება ნაყოფს მე-9
 კვირაზე, ხოლო ეპიფიზური — 2—3
 წლის ასაკში. ფალანგების სრული გაძ-
 ვალეება მთავრდება 16—20 წლის ასაკ-
 ში.

4. ზემო კიდურის ძვლების ანომალიები

ზემო კიდურის ჩონჩხის ანომალი-
 ებს მიეკუთვნება დამატებითი ძვლების
 არსებობა. ასეთი ანომალიებია: 1. და-
 მატებითი ე. წ. ცენტრალური ძვალი —
 ტრაპეციულს, თავდიდასა და ნავისებრს
 შორის (სურ. 133), 2. ნების III ძვლის

სურ. 133. მაჯის დამატებითი ცენტრ-
 ლური ძვალი.

სადგისისებრი მორჩის ნაცვლად დამოუკიდებელი ძვალი, 3. დამატებითი ტრაპეციული ძვალი, 4. სამწახნაგა ძვლის დამოუკიდებელი მორჩი, 5. მტევენის თითების სიმრავლე — პოლიდაქტილია (სურ. 30) და სხვ.

ყველა ანომალიურმა ძვალმა შეიძლება გამოიწვიოს დიაგნოსტიკური შეცდომა რენტგენოგრაფის განხილვისას.

ბ. ქვემო კიდურის ჩონჩხი

1. ქვემო კიდურის სარტყელი — CINGULUM MEMBRI INFERIORIS

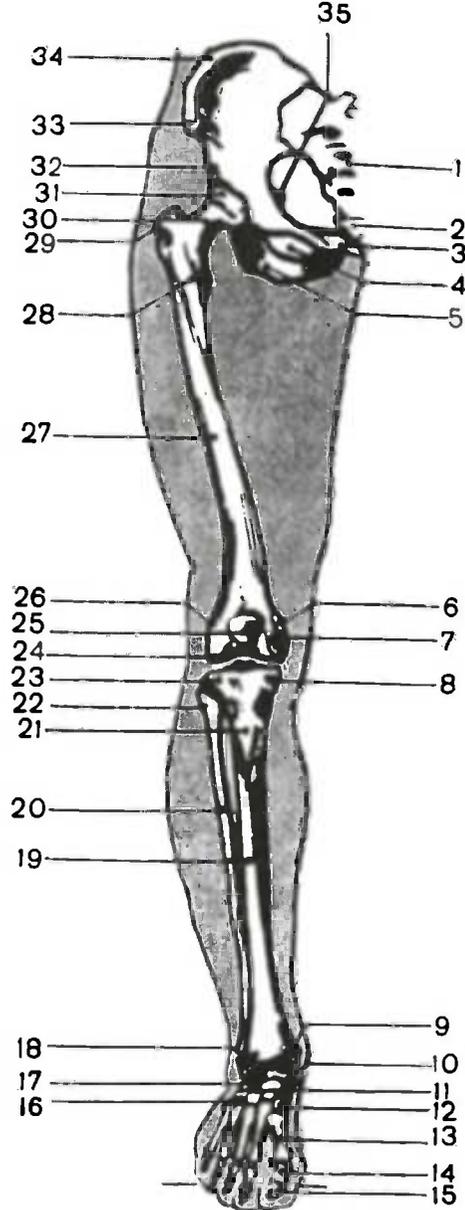
ქვემო კიდურის ჩონჩხი იყოფა მის სარტყელზე, რომელსაც წყვილი მენჯის ძვალი ქმნის, და თავისუფალ ნაწილზე, რომელიც სამი სეგმენტისგან შედგება: ბარძაყი — femur, კანკი — crus და ტერფი — pes (სურ. 134).

1.1. მენჯის ძვალი — OS COXAE

მენჯის ძვალი სამი განცალკევებული ძვლის — თეძოს, ბოქვენისა და საჯდო-

მი ძვლების გაერთიანებით წარმოიქმნება (სურ. 138).

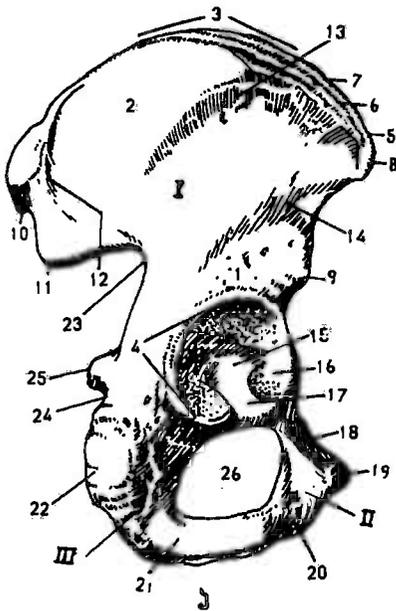
1.1.1. თეძოს ძვალი — os ilium — ბრტყელი ძვალია, მისი ფრთის — ala ossis ilii — ზედა კიდე მთელ სიგრძეზე გამსხვილებულია და ქმნის მოდრეკილ თეძოს ქედს — crista iliaca, რომელსაც დართული აქვს გა-



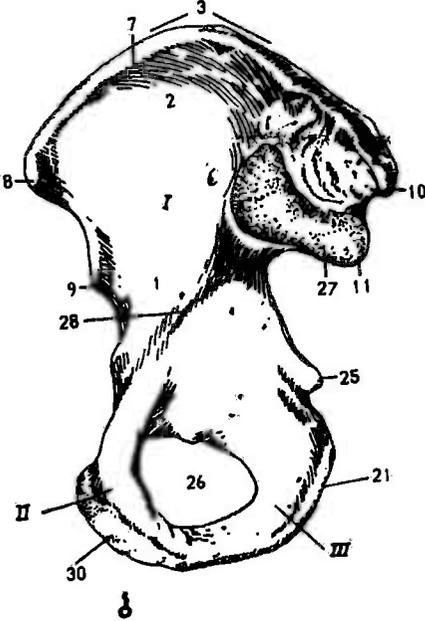
სურ. 134. ქვედა კიდურის ჩონჩხის ძვლები.

1, გავის ძვალი, 2, კუდუსუნი, 3, ბოქვენის ძვალი, 4, დამხურველი ზვრელი, 5, საჯდომი ძვალი, 6, ბარძაყის ძვლის მედიალური ზედა რიგი, 7, ბარძაყის მედიალური რიგი, 8, დიდი წვივის მედიალური რიგი, 9, მედიალური გოჯი, 10, კოჭის ძვალი, 11, ნაეისებრი ძვალი, 12, მედიალური სოლისეპი ძვალი, 13, წინატერფის 1 ძვალი, 14, პროქსიმალური ფალანგი, 15, დისტალური ფალანგი, 16, კუბური ძვალი, 17, ქუსლის ძვალი, 18, ლატერალური გოჯი, 19, დიდი წვივის ძვალი, 20, მცირე წვივის ძვალი, 21, დიდი წვივის ხორკლი, 22, მცირე წვივის თავი, 23, დიდი წვივის ლატერალური რიგი, 24, ბარძაყის ლატერალური რიგი, 25, კეირისტავი, 26, ბარძაყის ლატერალური ზედა რიგი, 27, ბარძაყის ძვლის დიაფიზი, 28, ციბრუტთაშუა ხაზი, 29, დიდი ციბრუტი, 30, ბარძაყის ძვლის ყელი, 31, ბარძაყის ძვლის თავი, 32, თეძოს წინა ქვედა წვეტი, 33, თეძოს წინა ზედა წვეტი, 34, თეძოს ქედი, 35, საჯდომი წვეტი.

სურ. 135. მენჯის ძვალი (მარჯვენა).



ა. გარეთა ზედაპირი, ბ. შიგა ზედაპირი. I—თემოს ძვალი, II—ბოქვენის ძვალი, III—საჯდომი ძვალი, 1. თემოს ძვლის სხეული, 2. თემოს ძვლის ფრთა, 3. თემოს ქედი, 4. ტაბუხის ბუდე, 5. თემოს ქედის გარეთა ბაგე, 6. შიგნითა ბაგე, 7. შუამდებარე ხაზი, 8. თემოს წინა ზედა წვეტი, 9. თემოს წინა ქვედა წვეტი, 10. თემოს უკანა ზედა წვეტი, 11. უკანა ქვედა წვეტი, 12. უკანა დუნდულოვანი ხაზი, 13. წინა დუნდულოვანი ხაზი, 14. ქვედა დუნდულოვანი ხაზი; 15. ტაბუხის ბუდის ფოსო, 16. მთვარისებრი ზედაპირი, 17. ტაბუხის ბუდის ნაჭდევი, 18. ბოქვენის ძვლის ქედი, 19. ბოქვენის ბორცვი, 20. ბოქვენის ძვლის ქვედა ტოტი, 21. საჯდომი ძვლის ტოტი, 22. საჯდომი ბორცვი, 23. დიდი საჯდომი ნაჭდევი, 24. მცირე საჯდომი ნაჭდევი, 25. საჯდომი წვეტი, 26. დახურული ხერხედი, 27. ყურისებრი ზედაპირი; 28. რკალოვანი ხაზი.

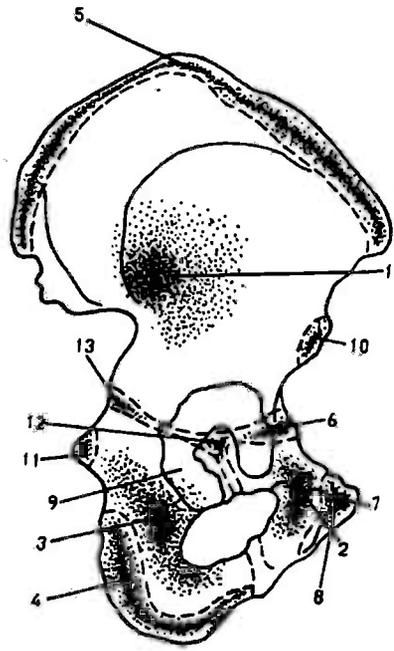


ლივ გრძელდება საჯდომი და ბოქვენის ძვლების სხეულებში. მენჯის ღრუს მხრიდან სხეულს ირიბად კვეთს კარგად გამოხატული რკალოვანი ხაზი — *linea arcuata*. თემოს ძვლის წინა და უკანა კიდეზე აღინიშნება წყვილ-წყვილი თემოს წვეტები: წინა ზედა და წინა ქვედა წვეტები — *spina iliaca anterior superior* და *spina iliaca anterior inferior* — და უკანა ზედა და უკანა ქვედა წვეტები — *spina iliaca posterior superior* და *spina iliaca posterior inferior*.

თემოს ფრთის მედიალური კიდე მთავრდება შემსხვილებული თემოს ხორკლით — *tuberositas iliaca*, რომელსაც გავის ძვალთან დასაკავშირებლად თან სდევს ვრცელი, ყურისებრი სასახსრე ზედაპირი — *facies auricularis*. ფრთის ცენტრალური ნაწილი თანაბრად ჩაღრმავებულია და ქმნის თემოს ფოსოს — *fossa iliaca*. თემოს ფრთის უკანა ზედაპირზე სამი შემადლებული მრუდე ხაზია — წინა, უკანა და ქვედა დუნდულოვანი ხაზები — *linea glutea anterior*, *linea glutea posterior* და *linea glutea inferior*.

რეთა და შიგნითა ბაგეები — *labia externa et interna* — და შუამდებარე ხაზი — *linea intermedia*. თემოს ძვლის ქვედა ნაწილი, სხეული — *corpus ossis ilii* — შედარებით ვიწროა, მაგრამ მასიური და ტაბუხის ბუდის მიდამოში განუწყვეტ-

პირველადი გაძვლების წერტილები:
 1. თემოს ძვლის, 2. ბოქვენის ძვლის, 3. საჯდომი ძვლის, 4. საჯდომი ბორცვის. მეორადი გაძვლების წერტილები; 5. თემოს ქედის, ტაბუხის ბუდის, 7. ბოქვენის სიმფიზის, 8. ბოქვენის კუთხის, 9. მთვარისებრი ზედაპირის სასახსრე ხრტილი.

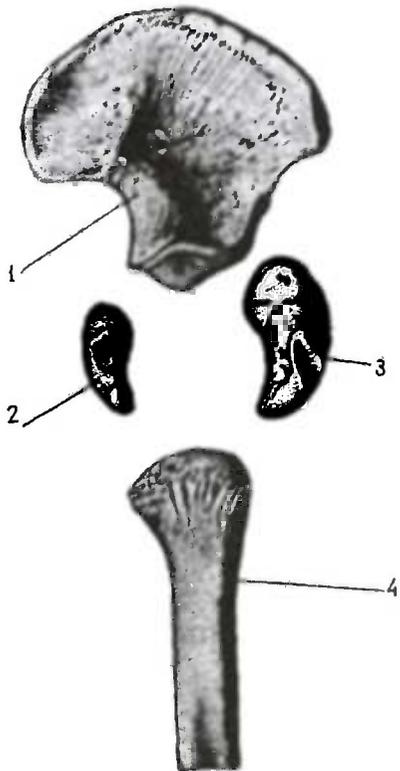


1.1.2. ბოქვენის ძვალი — os pubis — იქმნება მახვილი კუთხით ურთიერთდაკავშირებული მისი ქვედა და ზედა ტოტებით — rami inferior და superior. იგი, როგორც მენჯის ძვლის ნაწილი, ზედა ტოტის გამსხვილებული ბოლოთი, ანუ ბოქვენის ძვლის სხეულთ — corpus ossis pubis — მონაწილეობს ტაბუხის ბუდის შექმნაში, ხოლო ქვემოთ განუწყვეტლივ გრძელდება საჯდომი ძვლის ტოტში. ზედა ტოტის ქვედა კიდე გასდევს დამხურავი ღარის — sulcus obturatorius — თანამოსახელე სისხლძარღვებისა და ნერვებისთვის, ხოლო ზედა კიდე მიჰყვება შემადლებული ბოქვენის ძვლის ქედი — pecten ossis pubis, რომლის მედიალურ ბოლოზე გამსხვილებული ბოქვენის ბორცვია — tuberculum pubicum. ტოტების შერწყმის მედიალური კიდე ხორკლიანია და ქმნის მოპირდაპირე თანამოსახელე ძვალთან დამაკავშირებელ სიმფიზის ზედაპირს — facies symphysialis.

1.1.8. საჯდომი ძვალი — os ischii — მენჯის ძვლის ყველაზე ქვემოთ მდებარე ნაწილია. მასზე არჩევენ საჯდომი ძვლის სხეულს — corpus ossis ischii, რომელიც მონაწილეობს ტაბუხის ბუდის შექმნაში, და საჯდომი ძვლის ტოტს — ramus ossis ischii, რომელიც ბოქვენის ძვლის ქვედა ტოტთან ერთად მოსაზღვრავს ქვემოდან დახურულ ხვრელს — foramen obturatum. საჯდომი ძვლის ტოტის ქვე-

და კიდე, რომლითაც მენჯი (და მასთან ერთად მთელი სხეული) ჯდომისას საყრდენ ზედაპირს ებჯინება, გამსხვილებულია და იქმნება საჯდომი ბორცვი (კუკუხო) — tuber ischiadicum. საჯდომი ძვლის უკანა კიდე და თემოს ძვლის საზღვარზე აღინიშნება კარგად გამოხატული საჯდომი წვეტი — spina ischiadica, რომელიც ერთმანეთისგან ჰყოფს დიდ და მცირე საჯდომ ამონაქდეებს — incisura ischiadica major და incisura ischiadica minor.

გაძვლება. მენჯის ძვლებიდან პირველადი გაძვლების წერტილები (სურ. 136) ვითარდება თემოს ძვალში მე-9 კვირას, შემდეგ საჯდომ ძვალში — მე-4 თვეზე, და, ბოლოს, ბოქვენის ძვალში მე-5 თვეზე. გაძვლების პროცესი შედარებით ნელა მიმდინარეობს და ახალშობილის მენჯის ძვალი ჯერ კიდევ ძირითადად ხრტილით არის წარმოდგენილი. მისი შემადგენელი ძვლების ურთიერთდაკავშირება ძელოვანი ქსოვილით (სი-



სურ. 137. ახალშობილის მენჯის ძვლის გაძვალეებული ელემენტები.

1. თეძოს ძვალი, 2. ბოქვენის ძვალი, 3. საჯდომი ძვალი, 4. ბარძაყის დიაფიზი.

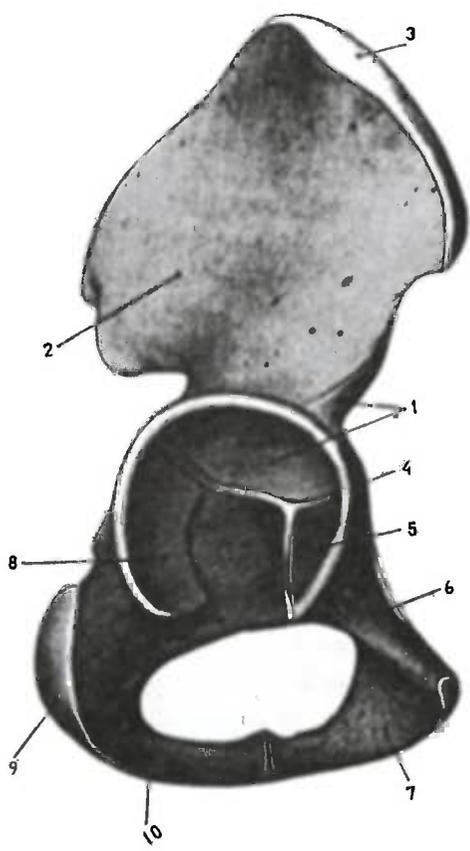
1.2. მენჯი მთლიანად

გაგის, კუდუსუნისა და მენჯის წყვილი ძვლების ზემოაღწერილი შეერთებებით (სახსრებით და იოგებით) იქმნება ერთი მთლიანი ძვლოვანი რგოლი — მენჯი — pelvis. მენჯის მრავალი რთული ფუნქციიდან ძირითადი ადგილი უჭირავს კიდურების დაკავშირებას სხეულის ღერძულა ჩონჩხთან, ამიტომ გასაკვირი არ არის, რომ ადამიანის ვერტიკალურ მდგომარეობაში გადასვლამ ორგანიზმის სხვა გარდაქმნათა შორის მენჯის ჩონჩხზეც მოახდინა ზეგავლენა. ადამიანის მენჯი, როგორც ერთიანი ორგანო, მნიშვნელოვნად განსხვავდება ყველა სხვა ძუძუმწოვრის მენჯისგან, რაც დაკავშირებულია ანთროპოგენეზის პროცესთან. ამავე დროს ადამიანის ჩონჩხს ახასია-

ნოსტოზით) თანდათან ხდება (სურ. 137). 8 (6—9) წლის ასაკში სინოსტოზით ერთმანეთს უკავშირდება საჯდომი და ბოქვენის ძვლების ტოტები, 14—16 წლის ასაკში კი — სამივე ძვლის სხეულები, რითაც შეიქმნება საკმაოდ ღრმა და მტკიცე ტაბუხის ბუდე — acetabulum — ბარძაყის ძვალთან შესასახსრებლად. მაგრამ გაძვალეების პროცესი ამით არ მთავრდება. იგი გრძელდება 20—25 წლის ასაკამდე, როცა თეძოს ქედის უკანასკნელი გაძვალეების წერტილები შეერწყმება თეძოს ძვალს.

სურ. 138. ექვსი წლის ბავშვის მენჯის ძვალი (მარჯენა).

1. თეძოს ძვლის სხეული, 2. თეძოს ძვლის ფრთა, 3. თეძოს ძვლის ქედი (ხრტილოვანი), 4. თეძო-ბოქვენის შემადგენელი, 5. ბოქვენის ძვლის სხეული, 6. ბოქვენის ძვლის ზედა ტოტი, 7. ბოქვენის ძვლის ქვედა ტოტი, 8. საჯდომი ძვლის სხეული, 9. საჯდომი ბორცვი (ხრტილოვანი), 10. საჯდომი ძვლის ტოტი.

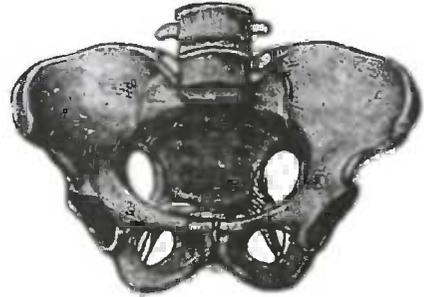


თეზს მნიშვნელოვანი სქესობრივი განმასხვავებელი თავისებურებაც, რაც ვერტიკალურ მდგომარეობაში ნაყოფის ტარებით (სხეულის სტატიკის, დინამიკის, მშობიარობის აქტის ბიომექანიკის გათვალისწინებით) და ადამიანის ნაყოფის პროპორციულად დიდი ზომებით არის გამოწვეული.

მენჯს ანატომიური აგებულების მიხედვით ყოფენ ორ ნაწილად (სართულად): ზედა, შედარებით ფართო ნაწილად, ანუ დიდ მენჯად — *pelvis major* — და ქვედა, შედარებით ვიწრო — მცირე მენჯად — *pelvis minor*. მენჯის ამ ორ ნაწილს შორის ანატომიურ საზღვრად მიჩნეულია წრეწირი, რომელიც იქმნება უკნიდან გავის კონცხით (*promontorium*), გვერდებიდან — მენჯის ძვლის რკალოვანი ხაზებით (*linea arcuata*), წინიდან — ბოქვენის ძვლის ქედით (*pecten ossis pubis*), ბორცვითა (*tuberculum pubicum*) და სიმფიზით (*symphysis pubica*). ერთიანობაში ამ წრეწირს სასაზღვრო ხაზი — *linea terminalis* — ეწოდება. იგი ამავე დროს მენჯის ზედა შესავალს — *apertura pelvis superior* — შეესაბამება.

მცირე მენჯის ღრუ ქვევით მთავრდება ე. წ. მენჯის ქვედა შესავლით — *apertura pelvis inferior*, რომელიც მოისაზღვრება წინიდან ბოქვენის ქვედა კიდეით და ბოქვენის რკალით (*arcus pubis*), გვერდებიდან — საჯღომი ბორცვებით და მასთან დაკავშირებული გავა-კუკუხოს იოგებით, უკნიდან — გავისა და კუდღუსუნის ძვლების კიდეებით.

მცირე მენჯის ღრუს კედლებს კი ქმნის: წინას — ბოქვენის ძვალი და მისი სიმფიზი, გვერდითს — საჯღომი ძვლის



ტოტი კუკუხოთი, თეძოს ძვლის სხეული და გავა-წვეტიანი იოგი, უკანას-გავისა და კუდღუსუნის ძვლები.

დიდი მენჯი ძირითადად წარმოადგენს თეძოს ძვლის ფრთებით, რომლებიც მის ძირსა და ნაწილობრივ გვერდებს ქმნიან, უკნიდან — წელის V მალის სხეულით და მასთან დაკავშირებული თეძო-წელის იოგით. წინიდან დიდ მენჯს ძვლოვანი კედელი არა აქვს და მას შესაბამება მუცლის პრესის ჰიპოგასტრიუმის მიდამოს ქვედა ნაწილი.

ორივე სქესის ადამიანთა მენჯის განვითარება სქესობრივი მომწიფების წინა (პრეპუბერტულ) პერიოდამდე (დაახლოებით 10 წლამდე) თანაბრად მიმდინარეობს. (გამონაკლისია ბოქვენქვეშა კუთხე, რომლის განსხვავება 5 წლიდან შეიმჩნევა), შემდეგ კი თანდათანობით გამოვლინდება სქესის ნიშნები ქალის მენჯის დამახასიათებელი თავისებურებების სახით.

ადამიანის ჩონჩხის ნაწილებიდან მენჯის აგებულებაში ყველაზე მეტად არის გამოხატული სქესობრივი დიმორფიზმი (სურ. 139). ქალის მენჯი, ჩვეულებრივ, მამაკაცისაზე დაბალი და განიერია, მეტადაა გაშლილი მისი თეძოს ძეღის ფრთები, მეტადაა ერთმანეთისგან დაშორებული საჭდომი ბორცვები, გავის ძვალი და კუდუსუნი შედარებით ნაკლებადაა წინისკენ მოხრილი. აღნიშნულის გამო ქალის მცირე მენჯში შესაველი მომრგვალო ან ოვალურია და სადა, გლუვი კიდეები აქვს, მამაკაცისა კი გვაგონებს ბანქოზე ნახატი გულის კონტურს, რომლის მწვერვალი სიმფიზს ებჯინება, ხოლო ფუძე — გავის კონცხს. ამავე დროს შესავლის საერთო ფართი ბევრად ჩამორჩება ქალისას. ქალის მენჯში მცირე მენჯის ღრუს ფორმა ცილინდრულია, მამაკაცისაში კი — ძაბრისებრი ან კონუსისებრი. მამაკაცის ბოქვენქვეშა კუთხე — *angulus subpubicus* — მახვილია (70° — 75°), ქალისა კი — სწორი ან ბლაგვია (90° — 100°) და ამ მიზეზით მას ბოქვენის რკალს — *arcus pubis* — უწოდებენ.

ვერტიკალური დგომის პირობებში მენჯი ჰორიზონტალური სიბრტყის მიმართ დახრილია (*inclinatio pelvis*) დაახლოებით 46° — 65° -ით (იზომება ანატომიური კონიუგატასა და სიმფიზის ზედა კიდეზე ან კუდუსუნზე გამავალ ჰორიზონტალურ ხაზს შორის). აღნიშნული კუთხის ოდენობა მრავალ შინაგან და გარეშო ფაქტორთან არის დაკავშირებული, მაგრამ ქალს იგი ყოველთვის მეტად აქვს გამოხატული, ვიდრე მამაკაცს, ასევე ახალშობილებსა და ბავშვებს, ვიდრე მოზრდილებს, რაც მათი მენჯის ნაკლები დატვირთვით აიხსნება. იმის გამო, რომ ქალის მენჯის დროულ და სათანადოდ განვითარებაზე ბევრად არის დამოკიდებული მშობიარობის აქტის ნორმალური მიმდინარეობა, მიღებულია მისი ანთროპომეტრიული გამო-

კვლევა, რისთვისაც ადგენენ მენჯის გარკვეულ ზომებს (პარამეტრებს).

მენჯში, ჩვეულებრივ, იკვლევენ სამი მიმართულების ზომებს:

1. განივს, ანუ განივ დიამეტრებს — *diameter transversa*,
2. ირიბს, ანუ ირიბ დიამეტრებს — *diameter obliqua*.
3. პირდაპირ დიამეტრებს, ანუ კონიუგატებს — *conjugata* (საგიტალურ სიბრტყეში),

იმის მიხედვით, თუ მენჯის რომელ ანატომიურ წერტილებს შორის იქნება გაზომილი მანძილი, არჩევენ როგორც კონიუგატების, ასევე დიამეტრების რამდენიმე ვარიანტს.

გ ა ნ ი ვ ი ზ ო მ ე ბ ი ა (მოცემულია ზრდასრული ქალის მენჯის ზომები):

1. გ ა ნ ი ვ ი დ ი ა მ ე ტ რ ი — *diameter transversa* — უდიდესი მანძილი საზღვროვანი ხაზის მოპირდაპირე წერტილებს შორის ფრონტალურ სიბრტყეში — 13,5 სმ;

2. წ ვ ე ტ თ ა შ ო რ ი ს ი მ ა ნ ძ ი ლ ი — *distantia spinarum* — თეძოს ძეღების წინა ზედა წვეტებს შორის — 25—26 სმ;

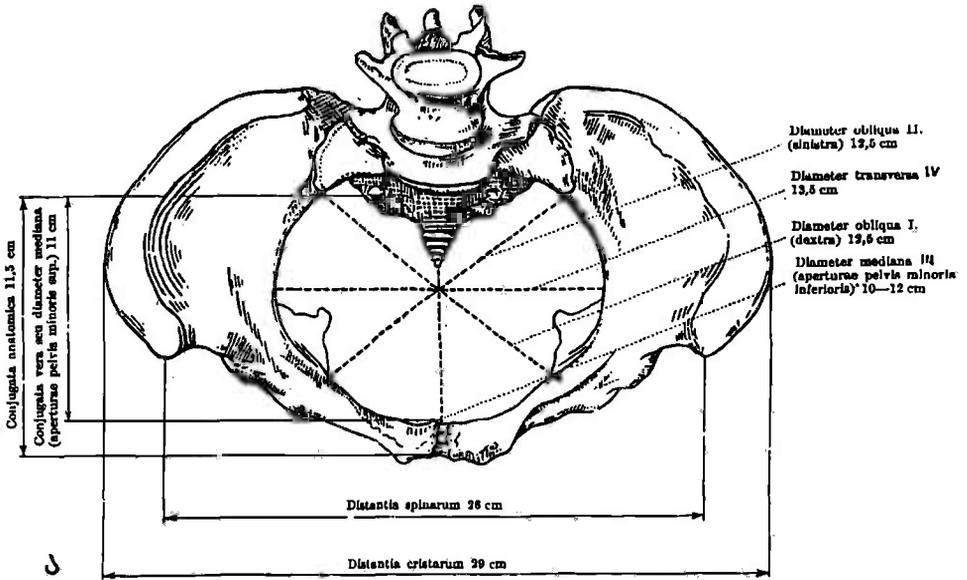
3. ქ ე დ თ ა შ ო რ ი ს ი მ ა ნ ძ ი ლ ი — *distantia cristarum* — თეძოს ძეღების ქედების ყველაზე დაშორებულ წერტილებს შორის — 28—29 სმ;

4. საორიენტაციოდ იხმარება აგრეთვე მანძილი ბარძაყის ძეღების დიდ ციბრუტებს შორის — *distantia bitrochanterica* — 31 სმ;

ი რ ი ბ ი ზ ო მ ე ბ ი ა :

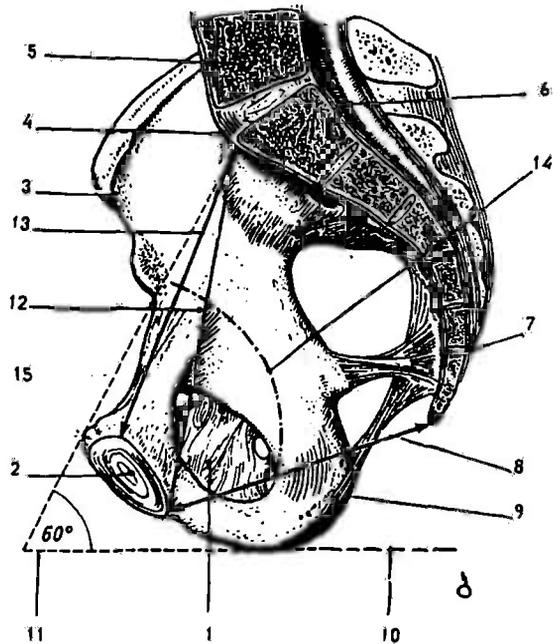
1. მ ა რ ჯ ე ნ ა ი რ ი ბ ი დ ი ა მ ე ტ რ ი — *diameter obliqua dextra* — მანძილი მარჯვენა გავა-თეძოს სახრის ზედა კიდესა და მოპირდაპირე მხრის (მარცხენა) საზღვროვან ხაზს შორის თეძო-ბოქვენის შემადლების სიახლოვეს — 12,0—12,6 სმ;

2. მ ა რ ც ხ ე ნ ა ი რ ი ბ ი დ ი ა



სურ. 140. ა. მენჯის ზომები პორიზონტალურ სიბრტყეზე.

ბ. მენჯის ზომები საგიტალურ ტრილზე. 1. დამხურველი ხერედი (აკი), 2. სიმფიზის ზედაპირი, 3. წინა ზედა წვეტი, 4. კონსტი, 5. წველის V მალა, 6. ხერხემლის არხი, 7. მისი შესავალი ხერედი, 8. მენჯის გამოსავლის ზომა, 9. საჯდომი ბორცვი, 10. პორიზონტალური სიბრტყე, 11. მენჯის კუთხე, 12. დიაგონალური კონიუგატა, 13. ნამდვილი (გინეკოლოგიური) კონიუგატა, 14. მენჯის ღერძი, 15. ანატომიური კონიუგატა.



მეტრი — diameter obliqua sinistra — იგივე ზომა მარცხენა მხარეზე.

პირდაპირ ზომებს მიეკუთვნება:

1. ანატომიური კონიუგატა — conjugata anatomica — მანძილი კონცხსა (პრომონტორიუმსა) და სიმფიზის ზედა კიდეს შორის — 11,5 სმ;

2. ნამდვილი კონიუგატა — conjugata vera — ანუ გინეკოლოგიური კონიუგატა (conjugata gynecologica) — მანძილი კონცხსა და მასთან სიმფიზის შიგა ზედაპირის ყველაზე ახლო წერტილს შორის — 10,5—11,0 სმ.

3. დიაგონალური კონიუგატა — conjugata diagonalis — მანძილი კონცხსა და სიმფიზის ქვედა კიდეს შორის;

4. გარეთა კონიუგატა — conjugata externa — იზომება მენჯის ჩონჩხის თანხლებ რბილ ქსოვილებთან

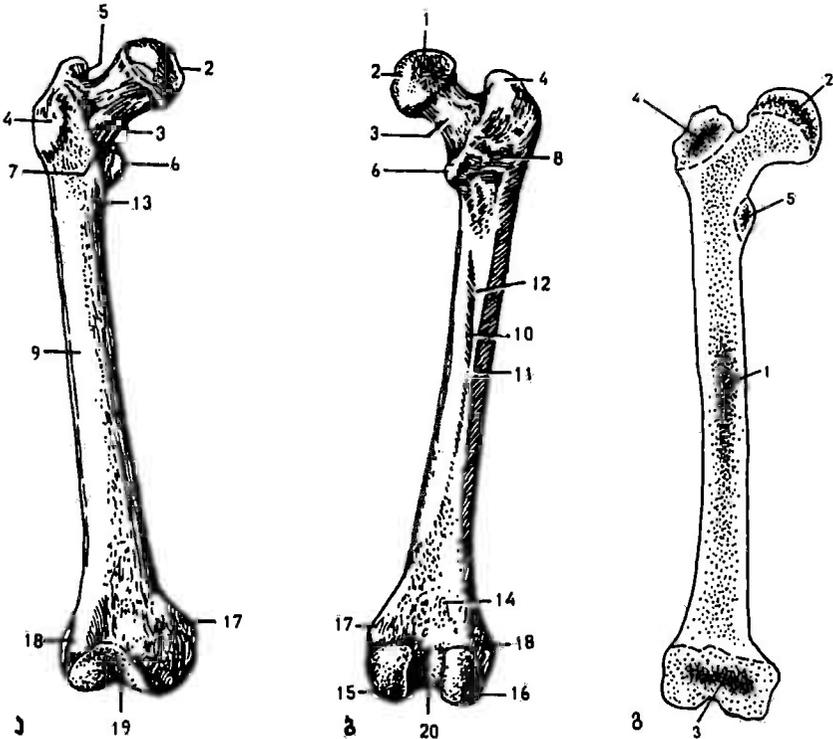
ერთად, ბოქვენის ზედა კიდესა და წელის ლორღობის ყველაზე ღრმა წერტილს შორის (L_5) და 21 სმ-ის ტოლია.

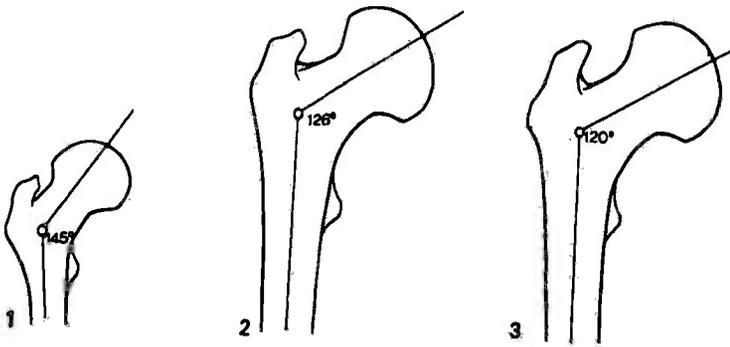
ქალისა და მამაკაცის მენჯის ირიბი ზომები თითქმის თანაბარია (განსხვავება 0,2—0,4 სმ). მამაკაცის მენჯის სხვა დანარჩენი ზომები 0,6—3 სმ-ით ნაკლებია. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია განსხვავება პირდაპირ ზომებში.

2. თავისუფალი ძვემო კიდურის ჩონჩხი — SKELETON MEMBRUM INFERIORIS LIBERI

2.1 ბარძაყის ძვალი — OS FEMORIS

ჩვენი სხეულის ყველაზე მასიური და გრძელი ძვალია (შეადგენს მოზრდილთა სხეულის სიგრძის $1/4$ -ს, ახალშობილთა სხეულის — $1/5$ -ს). მისი სხეული (დიაფიზი) თანაბრად გამოხატული ცილინდრის ფორმისაა და ნაწილობრივ წინისკენაა გამოღრევილი (სურ. 141).





სურ. 142. ბარძაყის ყელის დახრილობის კუთხე.
 1. ახალშობილის, 2. ზრდასრული მამაკაცის და 3. ზრდასრული ქალის. ბ. ბარძაყის ეპიფიზების ზრდის დინამიკა.

ზედა ეპიფიზი მედიალურად მიმართული, სფერული ფორმის ბარძაყის თავით — *caput femoris* — ბოლოვდება, რომლითაც ბარძაყი მენჯს უკავშირდება. თავის თითქმის ცენტრალურ ნაწილში მცირე ზომის ჩაღრმავება — ბარძაყის თავის ფოსო — *fovea capitis femoris* — შეიმჩნევა, რომელთანაც ბარძაყის თავის იოგია დაკავ

შირებული. ბარძაყის თავი ძელის სხეულთან კუთხით მიმართული ბარძაყის ყელით — *collum femoris* — არის დაკავშირებული. აღნიშნული კუთხე განსხვავებულია სქესისა და ასაკის შესაბამისად. მოზრდილ მამაკაცებში ეს კუთხე — 126° -ის, ქალებში — 112° – 120° -ის, ახალშობილებში — 145° – 150° -ის ტოლია (სურ. 142).

სურ. 141. ბარძაყის ძვალი (მარჯვენა).
 ა. წინიდან, ბ. უკნიდან.

1. ბარძაყის თავი, 2. ბარძაყის თავის ფოსო, 3. ბარძაყის ყელი, 4. დიდი ციბრუტი, 5. ციბრუტის ფოსო, 6. მცირე ციბრუტი, 7. ციბრუტთაშუა ხაზი, 8. ციბრუტთაშუა ქედი, 9. სხეული (დიაფიზი), 10. ხორკლიანი ხაზი, 11. მისი ლატერალური ბაგე და 12. მედიალური ბაგე, 13. ქედის ხაზი, 14. მუხლქვეშა ზედაპირი, 15. მედიალური როკი, 16. ლატერალური როკი, 17. მედიალური ზედაროკი, 18. ლატერალური ზედაროკი, 19. კვირისტაყის ზედაპირი, 20. როკთაშუა ფოსო. ბ. ბარძაყის ძელის გამკვავლებს წერტილები. 1. დიაფიზური პირველადი გამკვავლების წერტილი; გამკვავების მეორადი წერტილები; 2. ბარძაყის თავის, 3. ქვედა ეპიფიზის, 4. დიდი ციბრუტის, 5. მცირე ციბრუტის.

ალსანიშნავია, რომ ამ კუთხის თანდათანობითი გამახვილება (როგორც ფილოლოგენეზში, ასევე ონტოგენეზში) დაკავშირებულია სხეულზე ვერტიკალური სტატიკისა და დინამიკის ზემოქმედების ფაქტორებთან.

ბარძაყის ყელის სხეულთან შერწყმის საზღვარზე აღინიშნება საკმაოდ გამსხვილებული წარმონაქმნები, ბარძაყის დიდი და მცირე ციბრუტები — *trochanter major* და *trochanter minor*. დიდი ციბრუტი მიქცეულია ყელის ზევით და გარეთ და მედიალური მხრიდან დართული აქვს ციბრუტის ფოსო — *fossa trochanterica* —, მცირე კი — ქვევით, ბარძაყის მედიალური ზედაპირისკენ. ორივე ციბრუტს შორის უკნიდან გამოხატულია ციბრუტთაშორისი ქედი — *crista intertrochanterica*, წინიდან კი — ციბრუტთაშორისი ხაზი —

linea intertrochanterica. ქედის ოდნავ ქვევით კარგად განვითარებული დუნდულ ლოვანი ხორკლია —tuberositas glutea, რომლის გაგრძელება ბარძაყის დიაფიზის უკანა ზედაპირის მთელ სიგრძეზე გამავალი ხორკლია —linea aspera, —თანდართული პარალელური ლატერალური და მედიალური ბაგეებით —labium lateralis და medialis. დისტალურ ეპიფიზთან მიახლოებისას ბაგეები თანდათან ერთმანეთს სცილდება და შემოზღუდავს მათ შორის დარჩენილ ბრტყელ სამკუთხოვან, მუხლქვეშა ზედაპირს —facies poplitea. მედიალური ბაგე ზედა ნაწილში შიგნითკენ იხრება, უკეთაა გამოხატული და გრძელდება ქედის ხაზში —linea pectinea.

ბარძაყის ძვლის დისტალური ეპიფიზიც რთული აგებულებისაა. იგი ბოლოვდება მნიშვნელოვანი გამსხვილებით, რომელიც თითქმის თანაბრად განვითარებული, ელიფსური ფორმის ორი —ლატერალური და მედიალური როკითაა წარმოდგენილი —condylus lateralis და condylus medialis. მათ შორის მნიშვნელოვანი ჩაღრმავებაა როკთაშუა ფოსოს სახით —fossa intercondylaris, ხოლო თითოეულ როკს შესაბამისი მხრიდან (მედიალურს — მედიალურიდან, ლატერალურს — ლატერალურიდან) დართული აქვს ძვლოვანი შემადგენლები მედიალური და ლატერალური ზედა როკების სახით —epicondylus medialis და epicondylus lateralis. როკების უკანა, ქვედა და წინა ზედაპირები დაფარულია სასახსრე ხრტილით. წინა ზედაპირზე ორივე როკის სასახსრე ზედაპირი გაერთიანებულია, რის გამო სასახსრე ხრტილს, თუ მას ერთ სიბრტყეში გავშლით, ნალისებური ფორმა აქვს. წინა ზედაპირის შუა, შედარებით ჩაღრმავებულ ზედაპირს

კვირისტავის მხრივი ზედაპირი —facies patellaris — ეწოდება, ვინაიდან აქ ესახსრება ბარძაყს კვირისტავი.

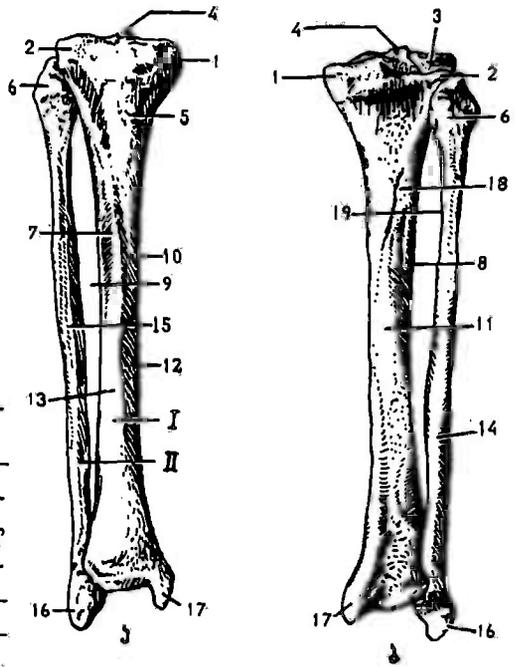
განვითარება. ბარძაყის ძვალს აქვს გაძვალების 5 წერტილი, თითოთითო დიაფიზსა და ქვედა ეპიფიზში და 3 —ზედა ეპიფიზში. პირველად (მუცლად ყოფნის მე-6—12 კვირას) წარმოიქმნება დიაფიზის გაძვალების წერტილი, დაბადების წინ ან უშუალოდ მის შემდეგ კი ქვედა ეპიფიზის გაძვალების წერტილი. ამ დროისათვის, როგორც წესი, ზედა ეპიფიზში გაძვალების წერტილები ჯერ არ არსებობს, აქ პირველი გაძვალების წერტილი სიცოცხლის პირველსავე წელს ვითარდება ბარძაყის თავში. დაახლოებით სამი წლის ასაკში გაძვალების წერტილი წარმოიქმნება დიდ ციბრუტში და, ბოლოს, 10—14 წლის ასაკში —მცირე ციბრუტში. ბარძაყის თავი უკავშირდება ყელს 17—18 წლის ასაკში, ამ პერიოდში ხდება მთლიანად ზედა ეპიფიზის დაკავშირება სხეულთან. ყველაზე გვიან ქვედა ეპიფიზი უკავშირდება სხეულს, რაც 20—22 წლის ასაკში მთავრდება. ამიტომ ბარძაყის ძვალი ძირითადად დისტალური ეპიფიზის მიმართულებით იხრდება (სურ. 142).

2.1.1. კვირისტავი — patella — წაბლის ფორმისა და ოდენობის სესამოიღური ძვალია (სურ. 134), რომელიც ყალიბდება ბარძაყის ოთხთავა კუნთის მყესის სისქეში, მას ეკვრის აგრეთვე კვირისტავის იოგი. კვირისტავის, როგორც სესამოიღური ძვლის, როლი ბარძაყის ოთხთავა კუნთის ფუნქციონირებაში და მთლიანად მუხლის სახსრის ბიომექანიკაში მეტად მნიშვნელოვანია. იგი ზრდის აღნიშნული კუნთის ძალის მიყენების მხარს, ხოლო სახსრის მიმართ ასრულებს როგორც დამცველობით, ასევე გამამაგრებელ (მაფიქსირებელ) როლს.

კვირისტავში არჩვევენ ზევით მიქცეულ, გაგანიერებულ და მომრგვალებულ

სურ. 143. კანჭის ძვლები (მარჯვენა).

ა. წინა ზედაპირი, ბ. უკანა ზედაპირი. I—დიდი წვივის ძვალი, II—მცირე წვივის ძვალი. 1. მედიალური როკი, 2. ლატერალური როკი. 3. სასახსრე ზედაპირი, 4. როკთაშუა შემაღლება, 5. დიდი წვივის ხორკლი, 6. მცირე წვივის თავი, 7. წინა კიდე, 8. ლატერალური კიდე, 9. კანჭის ძვალთაშუა სივრცე, 10. მედიალური კიდე, 11. უკანა ზედაპირი, 12. მედიალური ზედაპირი, 13. ლატერალური ზედაპირი, 14. მცირე წვივის უკანა კიდე, 15. წინა კიდე, 16. ლატერალური გოჯი, 17. მედიალური გოჯი, 18. მუხლქვეშა ხაზი, 19. მცირე წვივის მედიალური კიდე.



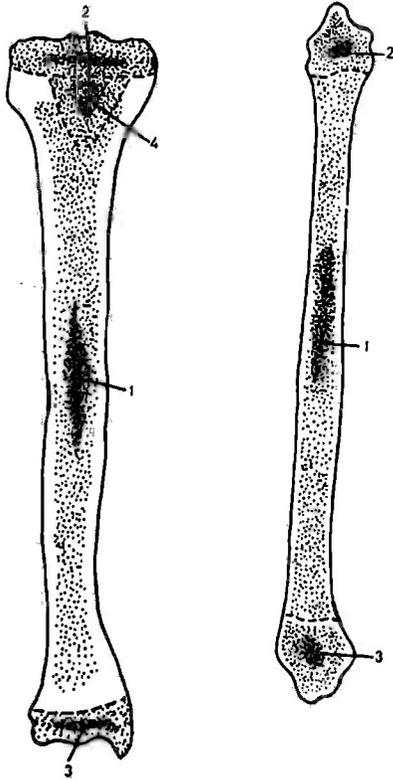
ბულ კვირისტაეის ფუძეს — basis patellae — და ქვევითკენ შევიწროებულ, ზოგჯერ წაწვეტიანებულ მწვერვალს — apex patellae. უკანა, სასახსრე ზედაპირი — facies articularis — სადაა, წინა კი — facies anterior — შედარებით ხორკლიანი მასზე გამავალ და მასთან დაკავშირებულ მყესოვან ბოჭკოებთან კონტაქტის გამო. ახალშობილის კვირისტაეი მთლიანად ხრტილოვანია, მისი გაძვლების ერთადერთი წერტილი წარმოიქმნება 2—5 წლის ასაკში. სრული გაძვლების ვადები მეტისმეტად ცვალებადია.

2.2. კანჭის ძვლები

კანჭის ძვლები — ossa cruris — წარმოდგენილია დიდი წვივისა და მცირე წვივის პარალელურად განლაგებულ წყვილი ლულოვანი ძვლებით, რომელთა შორის თითქმის მთელ სიგრძეზე თავისუფალი რჩება ე. წ. კანჭის ძვალთაშუა სივრცე — spatia interossea cruris (BNA). კანჭის ძვლებს შორის წამყვანი მნიშვნელობა ენიჭება მედიალურად მდებარე დიდ წვივს, როგორც ძირითადი, საყრდენ-მამოძრავებელი ფუნქციის განმახორციელებელ ძვალს. მისი საშუალებით ხდება კანჭის ბარძაყთან და ტერფთან დაკავშირე-

ბა, განსაკუთრებული არქიტექტონიკურ-კონსტრუქციული აგებულების გამო. იგი ადამიანის ორგანიზმის ერთ-ერთი ყველაზე მტკიცე ძვალია. ლატერალურად მდებარე წვივის მცირე ძვალს აღნიშნული თვისებები არა აქვს, იგი ძირითადად ქმნის კუნთების მიმაგრებისთვის (ძვალთაშუა აპკთან ერთად) საჭირო საკმაოდ მტკიცე და ვრცელ საყრდენს, მნიშვნელოვან როლს ასრულებს აგრეთვე კოჭ-წვივის სახსრის შექმნასა და ფუნქციონირებაში (სურ. 143).

2.2.1. დიდი წვივის ძვალი — tibia — მიეკუთვნება გრძელ, ლულოვან ძვლებს. მას აქვს სხეული, ანუ დიაფიზი და ორი გამსხვილებული დაბოლოება — პროქსიმალური, ანუ ზედა ეპიფიზი და დისტალური, ანუ ქვედა ეპიფიზი. ორივე ეპიფიზური ნაწილის მასიურობა დაკავშირებულია მათ მონაწილეობასთან მეტად მნიშვნელოვან სახსრებში. პროქსიმალური ეპიფიზი შედგება ორი, თითქმის სიმეტრიული გამსხვილებული ნაწილისგან — მედიალური და ლა-



სურ. 144. დიდი და მცირე წვივის გამგალების წერტილები:

1. დიაფიზური პირველადი გამგალების წერტილი; მეორადი გამგალების წერტილები; 2. პროქსიმალური ეპიფიზის, 3. დისტალური ეპიფიზის, 4. დიდი წვივის ხორკლის.

ძვლის თავთან შესასახსრებლად მცირე წვივის სასახსრე ზედაპირი — *facies articularis fibularis*.

დიდი წვივის ქვედა ბოლო თითქმის სწორკუთხა ფორმის ქვედა სასახსრე ზედაპირით — *facies articularis inferior* — მთავრდება კოჭის ძვალთან შესასახსრებლად, მისი შიგა კიდიდან ქვევით წარიზიდება მედიალური გოჯი — *malleolus medialis* — ხოლო მოპირდაპირე გარეთა კიდეზე, მცირე წვივის ძვლის შეხების ადგილზე აღინიშნება მცირე წვივის ამონაჭდევი — *incisura fibularis*.

დიდი წვივის ძვლის სხეული განივკვეთზე სამკუთხა ფორმისაა, რის შესაბამისად მასზე აღინიშნება სამი კიდე: წინა, მედიალური და ლატერალური, ანუ ძვალთაშუა — *margo anterior, medialis* და *interosseus*. განსაკუთრებით კარგადაა გამოხატული წინა კიდე, რომელიც უშუალოდ კანითაა დაფარული და შეხებით კარგად ისინჯება, რის გამოც მას ხშირად იყენებენ სადიაგნოსტიკოდ ძვლოვანი სისტემის პათოლოგიების დასადგენად. ორ მომიჯნავე კიდეც შორის შესაბამისად იქმნება უკანა, მედიალური და ლატერალური ზედაპირები — *facies posterior, medialis* და *lateralis*. ზემოაღწერილი წინა კიდე ზედა ეპიფიზის ნაწილში გადადის მნიშვნელოვან ძვლოვან წარმოჩენებში, დიდი წვივის ხორკლში — *tuberositas tibiae*, რომელიც ბარძაყის ოთხთავა და სხვა მნიშვნელოვანი კუნთების მიმაგრების ადგი-

ტერალური როკების გან — *condylis medialis* და *condylis lateralis*. მათი ზევითა სასახსრე ზედაპირი — *facies articularis* — სადაა, ხრტილითაა დაფარული და შესახსრებელია ბარძაყის ძვალთან, რის გამოც ამ უკანასკნელის დისტალურ ეპიფიზს შესაბამისი, კონგრუენტული ფორმა აქვს. კონგრუენტულობა გამოიხატება იმით, რომ ბარძაყის როკების გამოდრეკილ სასახსრე ზედაპირებს შეესაბამება დიდი წვივის როკების ჩაღრმავებული ზედაპირები, როკთაშუა ფოსო კი — როკთაშუაშემადლები — *eminentia intercondylaris*. უკანასკნელის წინ და უკან მცირე ზომის როკთაშუა წინა და უკანა არეები — *areae intercondylaris anterior et posterior* — სახსარშიგა იოგების მისამაგრებლად. გარეთა როკზე, მის ქვევით და ოდნავ უკან აღინიშნება მცირე ზომის მცირე წვივის

ლია. სხეულის ზედა ნაწილში, მის უკანა ზედაპირზე აღინიშნება ხორკლიანი, ქუსლის ქუნთის ხაზი — *linea m. solei*, რომელიც ამ ქუნთის მყესის მიმაგრების ადგილია. ხაზი მიმართულია ირიბად — ზევიდან ქვევით და გარედან შიგნით.

2.2.2. მცირე წვივის ძვალი—fibula— მის მეზობელ, დიდ წვივთან შედარებით, ბევრად უფრო ნაზი და წვრილი, მაგრამ თითქმის ისეთივე სიგრძის ლულოვანი ძვალია. მისი ზედა ბოლო გამსხვილებულია და ქმნის მცირე წვივის თავს — *caput fibulae*, რომლის მედიალური ნაწილი მნიშვნელოვნადაა ზევით აზიდული და ამიტომ მცირე წვივის თავის მწვერვალი — *apex capituli fibulae* — ეწოდება. ქვედა ეპიფიზის წანაზარდი, ლატერალური გოჯი — *malleolus lateralis* — დიდი წვივის ანალოგიურად მონაწილეობს კოჭ-წვივის სახსრის შექმნაში და ამდენად იგი მცირე წვივის მნიშვნელოვანი წარმონაქმნია როგორც ფუნქციური, ასევე კლინიკური თვალსაზრისით. აღნიშნული ფუნქციის განხორციელებისთვის ლატერალურ გოჯს შიგნიდან დართული აქვს გოჯის სასახსრე ზედაპირი — *facies articularis malleoli*, რომლის უკან შეიმჩნევა ჩაღრმავება — ლატერალური გოჯის ფოსა — *fossa malleoli lateralis* — მცირე წვივის ქუნთების მყესებისთვის.

გაძვალე ბა. როგორც დიდი, ასევე მცირე წვივის ძვლებს აქვს 3—3 გაძვალეების წერტილი — თითო-თითო სხეულში და თითო — ზედა და ქვედა ეპიფიზებში (სურ. 144). დამატებითი, ცალკე გაძვალეების წერტილი აქვს დიდი წვივის ხორკლს. ორივე ძვლის მეტაფიზში პირველი გაძვალეების წერტილი წარმოიქმნება 2 თვის ნაყოფში, ექვსი თვიდან დაბადებამდე, იშვიათად უშუალოდ დაბადების შემდეგ გაძვალეების წერტილი ვითარდება დიდი წვივის ზედა ეპიფიზში.

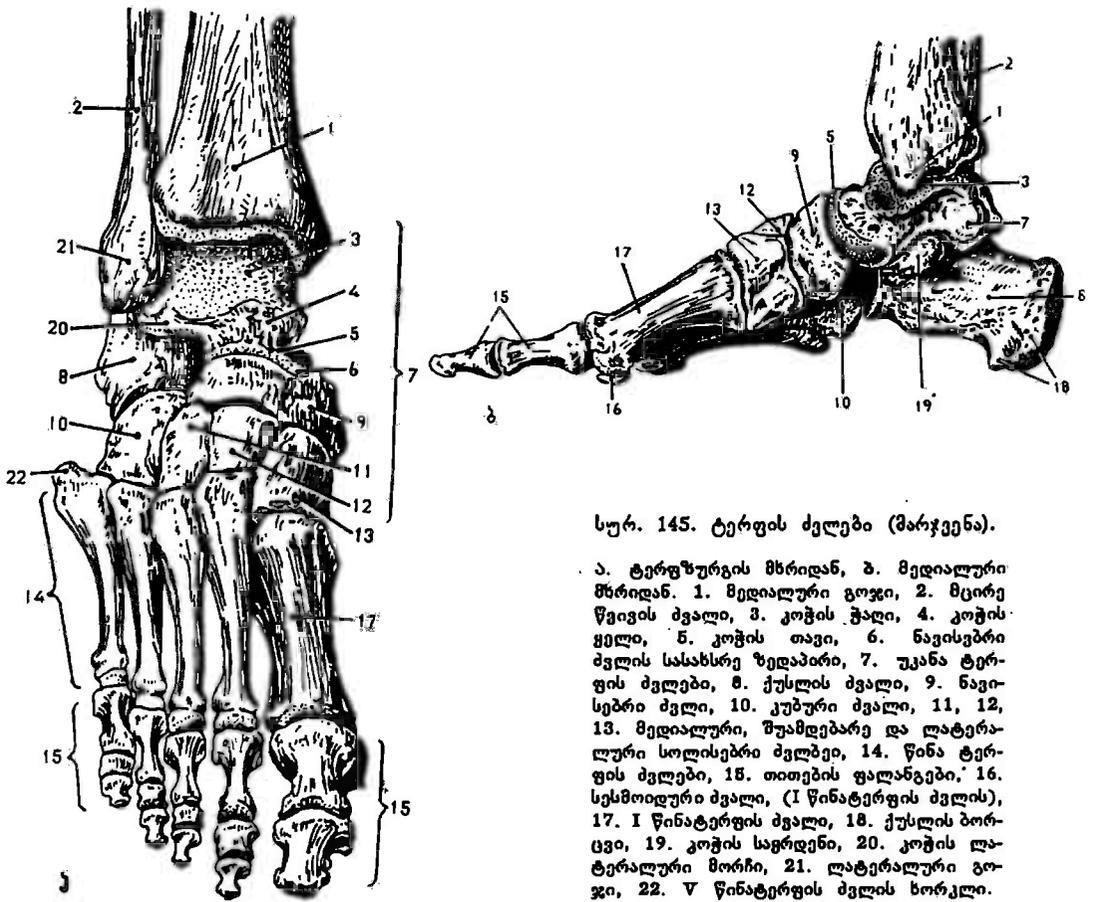
1—5 წლის ასაკში წარმოიქმნება დანარჩენი გაძვალეების წერტილები. ქვედა მეტაფიზური ხრტილი გაძვალდება 17—18 წლის, ზედა მეტაფიზური ხრტილი კი — 19—20 წლის ასაკში.

2.3. ტერფის ოსები

ტერფი — *pes* — მტევნის ანალოგიურად შედგება სამი ნაწილისგან: უკანა ტერფის — *tarsus*, წინა ტერფისა — *metatarsus* და ტერფის თითებისგან — *digiti pedis* (სურ. 145). ადამიანის ტერფის რთული აგებულება პირდაპირ კავშირშია ვერტიკალური დგომისა და ლოკომოციის ბიომექანიკურ მოთხოვნებთან (დიდ სიმძლავრეზე მდებარე და სისტემატურად მერყევი სიმძიმის ცენტრისთვის სათანადო ფართის საყრდენი ზედაპირის შექმნა, მთელი სხეულის რყევების ამორტიზირება, ტერფის ელასტიკურობა, რაც სიმძიმის ცენტრის გადაადგილების შესაბამისად საყრდენი წერტილის სწრაფი გადაანაცვლების საშუალებას იძლევა და სხე).

2.3.1. უკანა ტერფის ძვლები — ossa tarsi — წარმოდგენილია განსხვავებული ფორმისა და სიდიდის 7 ძვლით, რომლებიც ორ რიგად არიან განლაგებული. პირველი, უშუალოდ კანჭის ქვეშ მდებარე რიგი შედგება ორი მსხვილი ძვლისგან: კოჭისა — *talus* — და ქუსლის — *calcaneus* — ძვლისგან (სურ. 146). მეორე რიგში კი დაახლოებით თანაბარი კონფიგურაციისა და ზომის 5 ძვალია: ნავისებრი ძვალი — *os naviculare*, კუბური ძვალი — *os cuboideum* და სამი სოლისებრი ძვალი: მედიალური, შუამდებარე და ლატერალური — *ossa cuneiformia mediale, intermedium* და *laterale*.

კოჭის ძვალი შედგება კოჭის სხეულის — *corpus tali*, ყელისა — *collum tali* და თავისგან — *ca-*



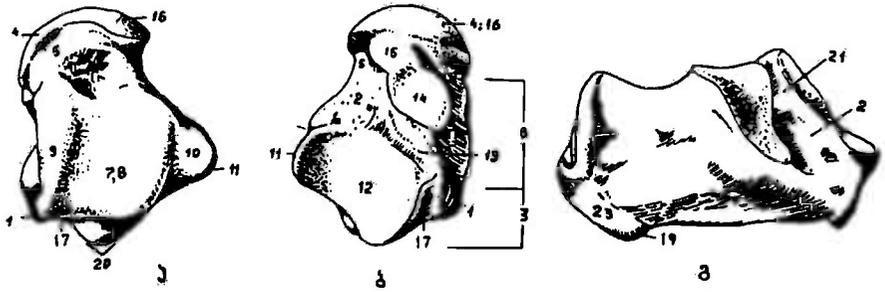
სურ. 145. ტერფის ძვლები (მარჯვენა).

ა. ტერფზურგის მხრიდან, ბ. მედიალური მხრიდან. 1. მედიალური გოჯი, 2. მცირე წვივის ძვალი, 3. კოჭის ჭბალი, 4. კოჭის ყელი, 5. კოჭის თავი, 6. ნავისებრი ძვლის სასახსრე ზედაპირი, 7. უკანა ტერფის ძვლები, 8. ქუსლის ძვალი, 9. ნავისებრი ძვალი, 10. კუბური ძვალი, 11, 12, 13. მედიალური, შუამდებარე და ლატერალური სოლისებრი ძვლები, 14. წინა ტერფის ძვლები, 15. თითების ფალანგები, 16. სესმოიდური ძვალი, (I წინატერფის ძვლის), 17. I წინატერფის ძვალი, 18. ქუსლის ბორცვი, 19. კოჭის საგრდენი, 20. კოჭის ლატერალური მორჩი, 21. ლატერალური გოჯი, 22. V წინატერფის ძვლის ხორკლი.

put tali. კოჭის ძვალი განსაკუთრებით რთული აგებულებისაა, რაც გაპირობებულია მისი ფუნქციით — დააკავშიროს კანჭის ძვლები ტერფთან. აღნიშნულის დასადასტურებლად ისიც კმარა, რომ ამ შედარებით არცთუ ისე დიდი ზომის ძვალს შეიძლია თითქმის გაცალკევებული სასახსრე ზედაპირი აქვს. კანჭის ძვლებთან შესახსრებისთვის — კოჭის ჭბალის — trochlea, ზედა ზედაპირი — facies superior, მედიალური და ლატერალური გოჯების მხრივი ზედაპირები — facies malleolaris medialis და lateralis — კანჭის ძვლებთან დასაკავშირებლად, 3 ქუსლის სასახსრე ზედაპირი — წინა, შუა და უკანა — facies articularis calcanea anterior, media

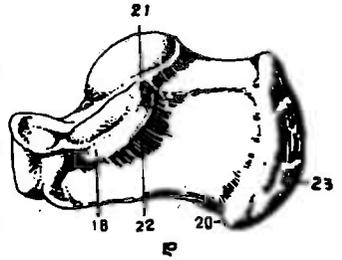
და posterior და, ბოლოს, ნ ა ვ ი ს ე ბ რ ი ს ა ს ა ხ ს რ ე ზ ე დ ა პ ი რ ი — facies articularis navicularis — თანამოსახელე ძვალთან დასაკავშირებლად. ასევე მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ქუსლის ძვალი, რომელიც, ერთი მხრივ ქმნის უშუალო და ძირითად საყრდენ ზედაპირს სხეულისთვის, მეორე მხრივ კი, იმაგრებს ტერფის მამოძრავებელ მნიშვნელოვან კუნთებს. ქუსლის ძვალი ამავე დროს ტერფის თალის ერთ-ერთი შემადგენელი ნაწილია.

ქუსლის ძვალზე არჩევენ ს ხ ე უ ლ ს — corpus calcanei (BNA) და ბ ო რ ც ვ ს — tuber calcanei. ქუსლის ძვალი დაკავშირებულია ზევიდან კოჭის ძვალთან სამი ს ა ს ა ხ ს რ ე ზ ე



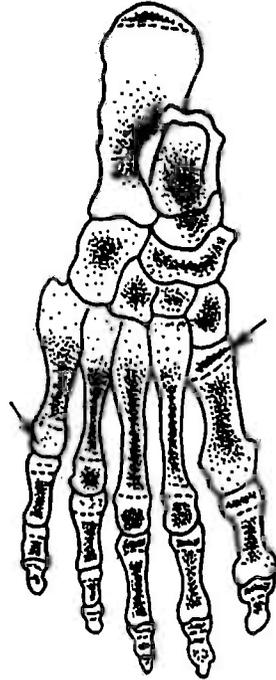
სურ. 146. კოჭის (ა. ზევიდან, ბ. ქვევიდან) და ქუსლის ძვლები (ბ. გარედან, დ. შიგნიდან).

1. მედიალური ბორცვი, 2. უკანა ტერფის წილის შემადგენელი ღრმულები კოჭისა და ტერფის ძვლებზე, 3. კოჭის უკანა მორჩი, 4. კოჭის თავი, 5. კოჭის ყელი, 6. კოჭის სსეული, 7. კოჭის ტალი, 8. კოჭის ზედა ზედაპირი, 9. მედიალური კოჭისმხრივი ზედაპირი, 10. ლატერალური კოჭისმხრივი ზედაპირი, 11. კოჭის ლატერალური მორჩი, 12, 14, 15. კოჭის ქუსლისეული სასახსრე ზედაპირები (12. უკანა, 14. შუა, 15. წინა), 13. კოჭის ღარი, 16. ნავისებრი სასახსრე ზედაპირი, 17. 22. გამშლელი კუნთის მყესის ღარი, 18. კოჭის საბჯენი, 19. ქუსლის ბორცვის ლატერალური მორჩი, 20. ქუსლის ბორცვის მედიალური მორჩი, 21. ქუსლის ღარი, 23. ქუსლის ბორცვი.

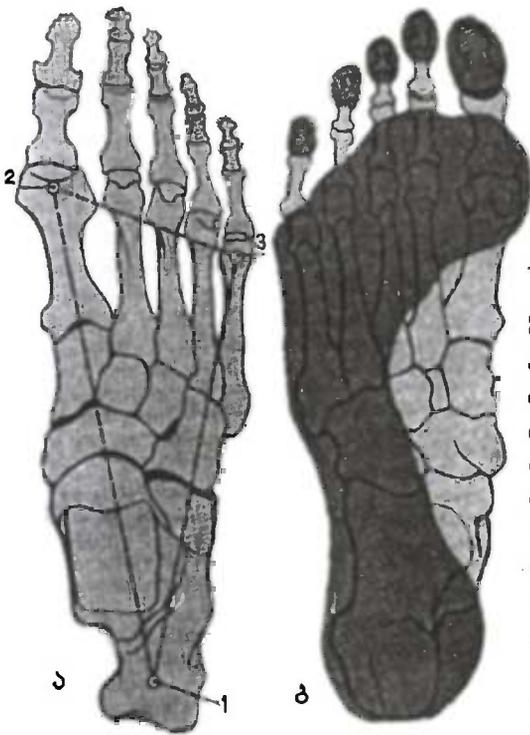


დაპირით — წინა, შუა და უკანა — *facies articularis talaris anterior, media* და *posterior* და წინიდან — კუბურ ძვალთან კუბურ სასახსრე ზედაპირით — *facies articularis cuboidea*. ქუსლის ძვლის მედიალურ მხარეზე, კოჭის მედიალური სასახსრე ზედაპირის ქვეშ, კარგად გამოხატული მორჩია, რომელსაც კოჭის საბჯენი — *sustentaculum tali* — ეწოდება.

უკანა ტერფის წინა რიგის ძვლები (ნავისებრი ძვალი, კუბური და სამი — შიგნითა, შუამდებარე და გარეთა — სოლისებრი ძვალი) უშუალოდ მონაწილეობს ტერფის განივი თალის შექმნაში, ამიტომ ისინი განლაგებული არიან რკალისებურად ისე, რომ საყრდენ ზედა-



სურ. 147. ტერფის გაძვლების წერტილები. განსხვავებით წინატერფის სხვა (II—V) ძვლებისაგან, წინატერფის I ძვალს გაძვლების წერტილი აქვს ფუძეზე და არა თავზე (ნახევნებია ისრებით).



სურ. 148. ადამიანის ტერფის ძირითადი საყრდენი წერტილები (ა) და საყრდენი (ბ).

1. ქუსლის საყრდენი წერტილი, 2. წინატერფის I ძვლის თავის საყრდენი წერტილი, 3. წინატერფის V ძვლის თავის საყრდენი წერტილი, 1-2 მედალური გასწვრივი თაღის პროექცია. ლატერალური გასწვრივი თაღის პროექცია.

პირს ეხება მხოლოდ კუბური ძვალი (სურ. 148). ახალშობილთა ამ ძვლების ასეთი განლაგება ჭერ კიდევ არა ჩანს, გამოვლინდება ასაკის მომატებასთან ერთად, 1-2 წლის ასაკიდან, როდესაც იწყება პირველი ვერტიკალური დატვირთვა ტერფზე. დაახლოებით 6-7 წლის ასაკში თალი უკვე თვალსაჩინოდ არის ჩამოყალიბებული და განვითარების მაქსიმუმს აღწევს 16-18 წლის ასაკში. მოხუცებულების ტერფის ძვლები თანდათან ერთ სიბრტყეზე ლაგდება, რასაც მნიშვნელოვნად უწყობს ხელს ოვგოვანი აპარატის დასუსტების გარდა, შუამდებარე სოლისებრი ძვლის თანდათანობითი განლევა.

2.8.2. წინა ტერფის ძვლები — ossa metatarsalia — წარმოდგენილია ხუთი (I—V) მოკლე ლულოვანი ძვლით, რომელთაგან თავისი მასიურობით გამოირჩევა მხოლოდ პირველი ძვალი (os metatarsale I), დანარჩენი ოთხი ძვალი (II—V) თითქმის თანაბარი განვითარე-

ბისაა. წინა ტერფის თითოეულ ძვალზე არჩევენ პროქსიმალურ ბოლოს, ფუძე — basis, სხეულს — corpus — და დისტალურად მდებარე თავს — caput; ფუძეს და თავს დართული აქვს სასახსრე ზედაპირები შესაბამისად უკანა ტერფის ძვლებთან და ტერფის თითების ფალანგებთან შესასახსრებლად. წინა ტერფის ძვლების ფუძეები ერთ სიბრტყეში კი არ არის განლაგებული, არამედ ისინი მათი მეზობელი უკანა ტერფის წინა რიგის ძვლების მსგავსად ქმნიან თაღს, რომლის საყრდენია ფუძის ნაწილში V ძვალი, ხოლო თავების ნაწილში ძირითადად წინა ტერფის I ძვლის თავი, რომელიც ამავე დროს გასწვრივი მედიალური თაღის ძირითადი შემადგენელი ნაწილია (იხ. სურ. 148).

2.8.3. ტერფის თითების ძვლები — ossa digiti pedis — წარმოდგენილია ფალანგებით — phalanges, რომლებიც 3 რიგად არიან განლაგებული. შესაბამისად არჩევენ პროქსიმალურ (I რიგის), შუა (II რიგის) და დისტალურ (III რიგის) ფალანგებს. გამონაკლისია I თითი (ცერი), რომელსაც მხოლოდ ორი — პროქსიმალური და დისტალური ფალანგი აქვს. I და V თითების პროქსიმალური ფალანგებისა და წინა ტერფის ძვლების შეერთების ადგილზე აღინიშნება სესამოიდური ძვლები.

გ ა ძ ე ა ლ ე ბ ა. ტერფის ყველა ძვალი გაივლის გაძვლების სამივე სტადიას: აპკისებურს, ხრტილოვანსა და ძვლოვანს.

უკან ტერფის ძვლებს (ქუსლის ძვლის გარდა) აქვს თითო გაძვალეზის წერტილი, ქუსლის ძვლის ბორცვს დამატებითი გაძვალეზის წერტილიც აქვს (სურ. 147). მათი ჩამოყალიბების ვადების დაზუსტონი მეტად დიდაა.

8. ქვედა კიდურის ძვლები განვითარება და ასაკობრივი თავისებურებანი

ადამიანის ორგანიზმის ვერტიკალური სტატიკისა და ლოკომოციის განხორციელება, მისი ზედა კიდურების გამონთავისუფლება საყრდენი ფუნქციისაგან შესაძლებელი გახდა მხოლოდ იმ მორფოლოგიური ევოლუციური გარდაქმნების საფუძველზე, რომლებიც განიცადეს ანთროპოგენეზის რთულ და ხანგრძლივ პროცესში ქვედა კიდურებმა. ეს პროცესი გულისხმობდა მენჯის ძვლის მტკიცე დაკავშირებას ხერხემალთან, რაც განხორციელდა მათ შორის შესახსრების ზედაპირის (ყურისებრი ზედაპირები) მნიშვნელოვანი გადიდებით (გავის 5 მალას მონაწილეობა ნაცვლად 1 მალისა, რაც ზოგ ხერხემლიანს ახასიათებს), თვით მენჯის, როგორც ერთიანი ორგანოს, მეტ კომპაქტურობასა და სიმტკიცეს, მენჯის ზომების მნიშვნელოვან მატებას ფორმალურ სიბრტყეში, მენჯ-ბარძაყისა და მუხლის სახსრებში სრულ გაშლას — 180° (რამაც გამოიწვია ქვედა კიდურის თავისუფალი ნაწილის ძვლების ერთ წრფეზე განლაგება), კიდურის შემადგენელი ყველა ძვლის შედარებით სინაზეს (გრაცილიზაციას) და, ზედა კიდურთან შედარებით, ქვედა კიდურის დაგრძელებას. აღნიშნული ადამიანის ჩონჩხში ვლინდება თანდათან, ასაკის მატებასთან ერთად, ვინაიდან ახალშობილის ზედა და ქვედა კიდურები თითქმის თანაბარი სიგრძისაა. ცალ-

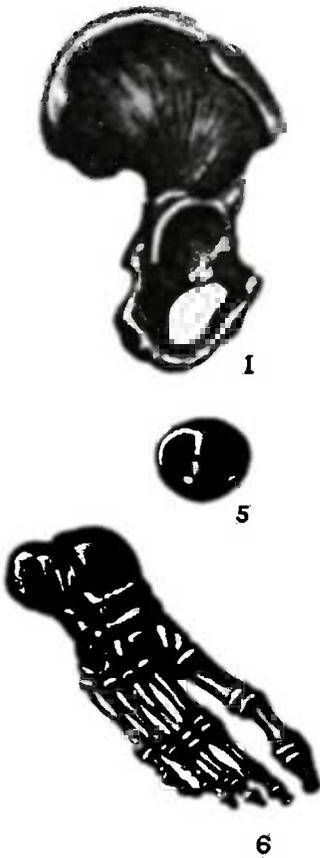
კე უნდა აღვნიშნოთ ის გარდაქმნები, რომლებიც კიდურის დისტალურ სეგმენტში — ტერფში განხორციელდა.

უპირველესად ყოვლისა, როგორც არც ერთ სხვა ორგანიზმში, გაიზარდა ტერფის საყრდენ ზედაპირთან შეხების ფართი, ტერფმა მიიღო თაღის ფორმა (სურ. 148), მნიშვნელოვნად დამოკლდა ფალანგების სიგრძე, სამაგიეროდ, ტერფის შემადგენელი ყველა ძვალი ბევრად უფრო მასიური გახდა. ახალშობილის ორგანიზმში ყველა ეს ნიშანი სუსტადაა გამოხატული ან ჯერ კიდევ არ არის გამოვლინებული.

ემბრიოგენეზში ქვედა კიდურის ყველა ძვალი ვითარდება მეორადი გაძვალეზის გზით, ანუ გაივლის გაძვალეზის ხრტილოვან სტადიას.

მენჯის ძვალი ვითარდება გაძვალეზის სამი პირველადი წერტილიდან, რომლებიც მის ძირითად სამ ნაწილს (თეძოს, ბოქვენს, საჯღომს) წარმოქმნის, და დამატებითი გაძვალეზის წერტილებიდან, რომელთა რაოდენობა ცვალებადობს (6—8). დამატებითი გაძვალეზის წერტილები ძირითადად ყალიბდება 10—16 წლის ასაკში — ტაბუხის ფოსოში (3 წერტილი) და მენჯის ძვლის წარზიდულ ნაწილებზე (თეძოსა და საჯღომი ძვლის წვეტებზე, საჯღომ ბორცვზე — ეს უკანასკნელი იშვიათად პირველადი გაძვალეზის წერტილებთან ერთად ისახება).

14 წლამდე გაძვალეზის აირველადი წერტილები ერთმანეთთან დაკავშირებულია ხრტილოვანი ჩანაფენით, რომელიც გოგონებში 16 წლის, ხოლო ვალებში 18 წლის ასაკში მთლიანად ძვლოვანი ქსოვილით შეივსება და ჩამოყალიბდება მთლიანი ტაბუხის ბუდე. მენჯის ძვლების ფორმირება გრძელდება 14—18, ზოგ შემთხვევაში 20—25 წლამდე.



სურ. 149. ახალშობილის ქვედა კიდურის ძვლების გაძვალებული და გაუძვალებელი უბნები.

1. მენჯის ძვალი, 2. ბარძაყის ძვალი, 3. წვივის მცირე ძვალი, 4. წვივის დიდი ძვალი, 5. კვირისტავი, 6. ტერფის ძვლები.



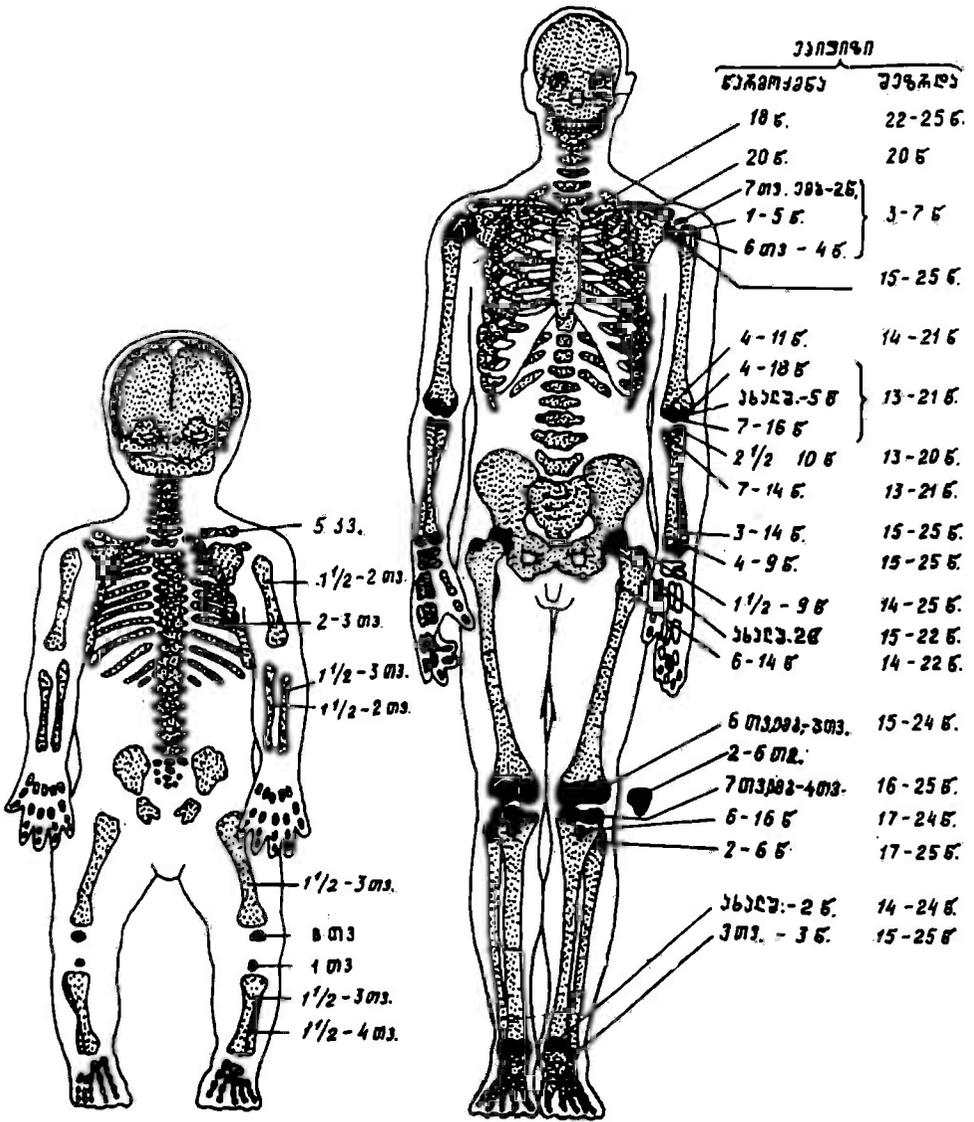
ლოდ დიაფიზის წერტილი, რომელიც მე-6 კვირაზე იწყებს ჩამოყალიბებას, სწრაფად ვითარდება და ახალშობილის ორგანიზმში 7,5 მმ-ს აღწევს.

დისტალურ ეპიფიზში გაძვალების ერთი წერტილი ყალიბდება მუცლად ყოფნის ბოლო პერიოდში ან ახალშობილობის პირველ დღეებში; იგი მოქცეულია ბარძაყის როკებს შორის („როკთაშუა გაძვალების წერტილი“) 6×4 მმ ელიფსური ფორფიტის სახით. ბარძაყის პროქსიმალურ ეპიფიზში კი ყალიბდება გაძვალების სამი მეორადი წერტილი: დაბადებიდან 6—8 თვის ასაკში ბარძაყის თავის ნაწილში მას აქვს მარცვლის ფორმა, ნელა იზრდება და მხოლოდ 10 წლის ასაკში უტოლდება ბარძაყის ყელის დიამეტრს, რომელსაც საბოლოოდ შეუძვალდება 14—20 წლის ასაკში. 2—5 წლის ასაკში გამოჩნდება დიდი ციბრუტის გაძ-

8—10 წლიდან თავს იჩენს მენჯის ფორმებში სქესობრივი განსხვავება — გოგონების მენჯი ძირითადად მატულობს განში, ვაჟებისა — სიმაღლეში. ამიტომ გასაკვირი არ არის, რომ მენჯის ძვლის გაძვალების პროცესის ვადები ამ ნიშნის მიხედვით მეტისმეტად ცვალებადი და განსხვავებულია, რის მეშვეობითაც რეგულირდება ძვლის ზრდა სქესის ნიშნის შესაბამისად¹.

ბარძაყის ძვალს გაძვალების 5 წერტილი აქვს; მათგან პირველადია მხო-

¹ ზოგადად სქესის დამახასიათებელი ნიშნების ჩამოყალიბება და განვითარება რეგულირდება ნეირო-ჰორმონული გზით.



სურ. 150. ჩონჩხის გაძვლების უბნები და ჩამოყალიბების ვალები მუცლად ყოფნის (ა) და დაბადების შემდგომ პერიოდში (ბ).

წერტილებით დაშტრიბულია ბრტყელი ძვლები და კიდურების ძვლების დიფიზები, რომელთა გაძვლება მუცლადყოფნის პერიოდში იწყება, შავი ფერით — კიდურების ძვლების ეპიფიზები.

ვალების წერტილი (ზშირად ორად გაყოფილი), ხოლო 8—11 წლის ასაკში — მცირე ციბრუტის გაძვლების წერტილი. ორივე ეს წერტილი საბოლოოდ უკავშირდება ბარძაყის ძვალს 15—20 წლის ასაკში.

მუხლის სახსრის სესამოიდური ძვა-

ლი კვირისტავიც ხრტილიდან ვითარდება. მას გაძვლების ერთი წერტილი აქვს, რომელიც 2—5 წლის ასაკში ძვლის ცენტრში წარმოიქმნება და სრულად იკავებს კვირისტავს 16—20 წლის ასაკისათვის.

დიდი წვივი ვითარდება ერთი პირ-

ვეოადი — დიფიზური და სამი დამატებითი გაძვლების წერტილიდან. დიფიზური, ცილინდრული ფორმის, გაძვლების წერტილი ვითარდება მე-8, მე-9 კვირაზე და მალე ძვლის თითქმის მთელ სხეულს იკავებს, ახალშობილის ორგანიზმში იგი 6—7 სმ ზომისაა. ზედა (პროქსიმალური) ეპიფიზის მეორადი გაძვლების წერტილი წარმოიქმნება უშუალოდ დაბადების წინ ან მის შემდეგ პირველსავე კვირებში, 16—18 წლის ასაკში მთლიანად ავსებს ეპიფიზს და სხეულისგან გამოყოფილია მხოლოდ თხელი ხრტილოვანი ჩანაფენით, რომელიც 17—20 წლის ასაკში გაძვალდება. დიდი წვივის სხეულს ზედა ბოლოზე აქვს მეორე დამატებითი გაძვლების წერტილიც, რომელიც 11—14 წლის ასაკში ყალიბდება და მისგან ვითარდება დიდი წვივის ბორცვი. გაძვლების წერტილი ძალიან სწრაფად იზრდება და წარმოქმნიდან ერთ წელიწადში შეერწყმება ძვლის ეპიფიზს, ხოლო 2—3 წლის განმავლობაში — სხეულსაც.

ქვედა (დისტალური) ეპიფიზის გაძვლების წერტილი წარმოიქმნება დაბადებიდან 6—8 თვეში, სწრაფად იზრდება პორიზონტალურ სიბრტყეში, განსაკუთრებით ვერტიკალური დგომისა და ლოკომოციით გამოწვეული დატვირთვის შემდეგ. მისგან წარმოიქმნება როგორც ეპიფიზის ძირითადი ნაწილი, ასევე მედიალური გოჯი. სრული გაძვლება მთავრდება 16—18 წლის ასაკში.

მცირე წვივის ძვალს გაძვლების სამი წერტილი აქვს. პირველადი — დიფიზური წერტილი ყალიბდება მუცლად ყოფნის მე-9 კვირაზე, მეორადი — ქვედა ეპიფიზისა — დაბადებიდან პირველ წელზე, ხოლო ზედასი — 3—5 წლის ასაკში. ეპიფიზების შერწყმა სხეულთან ხორციელდება 15—20 წლის ასაკში.

ტერფის ძვლებში გაძვლების პრო-

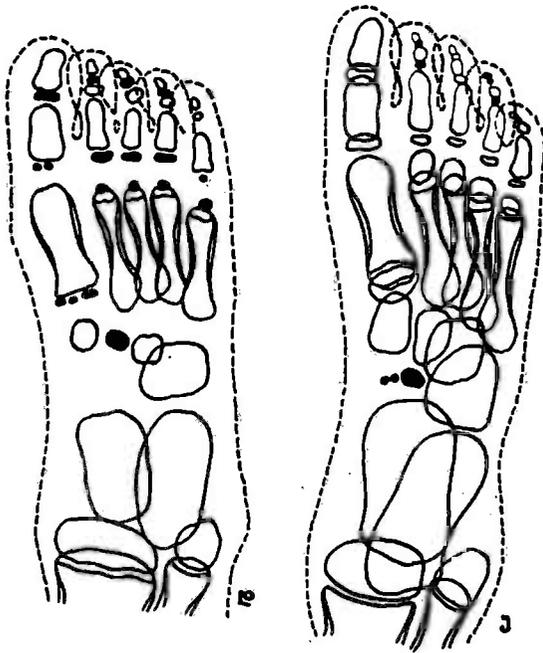
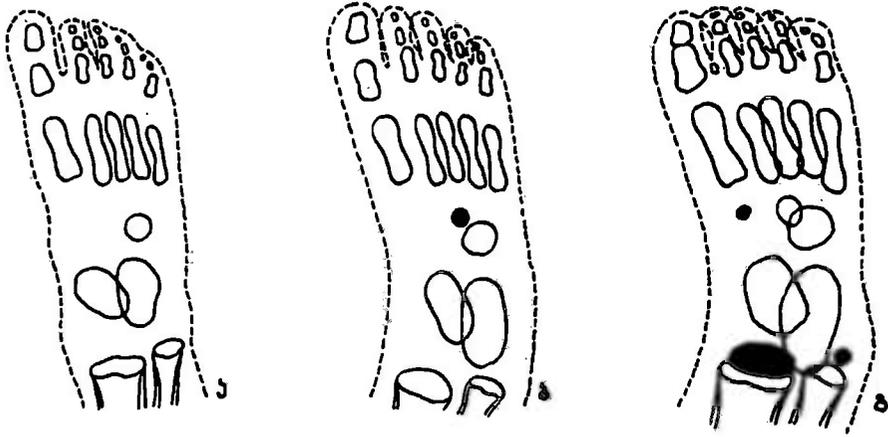
ცესი შემდეგი თანმიმდევრობით მიმდინარეობს: ქუსლის ძვალში პირველადი გაძვლების წერტილი ვითარდება მუცლად ყოფნის მე-6 თვეზე, კოჭის ძვლისა — მე-6—7 თვეზე, კუბურისა — მე-9 თვეზე ან დაბადებიდან 3 თვეში, ლატერალურ-სოლისებრის — პირველი წლის მანძილზე, მედიალურ-სოლისებრის — 2—4 წლის, შუამდებარე სოლისებრის — 3—4 წლის, ნავისებრისა — 4—5 წლის ასაკში. მხოლოდ ქუსლის ძვალს აქვს გაძვლების მეორადი წერტილი, რომელიც მის ბორცვზე ყალიბდება 7—9 წლის ასაკში და ქუსლის ძვალს უერთდება 15—18 წლის ასაკში.

წინატერფის ძვლები (I—V) ვითარდება გაძვლების ორ-ორი წერტილიდან, რომელთაგან თითო — დიფიზური — პირველადია და ისახება ნაყოფის განვითარების მე-3—4 თვეზე. მეორადი გაძვლების წერტილები 2—3 წლის ასაკში ვითარდება I ძვლის პროქსიმალურ ეპიფიზზე და დანარჩენი II—IV ძვლების დისტალურ ეპიფიზებზე (სურ. 151).

წინატერფის I ძვალს ხორკლის უბანზე 11—15 წლის ასაკში უვითარდება დამატებითი გაძვლების წერტილი. გაძვლების წერტილების შერწყმა მთავრდება 15—19 წლის ასაკში.

ტერფის ფალანგებსაც გაძვლების ორ-ორი წერტილი აქვს; პირველადი დისტალური ფალანგისა — წარმოიქმნება დიფიზებში მუცლად ყოფნის მე-3—4 თვეზე, პროქსიმალური ფალანგისა — მე-4—5 თვეზე, შუა ფალანგისა — 6—8 თვის პერიოდში. დამატებითი გაძვლების წერტილები ვითარდება 3—4 წლის ასაკში ფალანგების პროქსიმალურ ეპიფიზებში. ფალანგების სრული გაძვლება მთავრდება 14—18 წლის ასაკში. ყველაზე გვიან ძვალდება პროქსიმალური ფალანგები.

ამგვარად, დღესრულ ახალშობილს ქვედა კიდურზე აქვს ბარძაყის, დიდი



სურ. 151. ტერფის ჩონჩხისა და კანკის ძვლების დისტალური ეპიფიზების გაძვალების ასაკობრივი დინამიკა (დ. როზლინის მიხედვით).

ა. ხუთი თვის, ბ. თერთმეტი თვის, ვ. ერთი წლისა და ოთხი თვის, დ. სამი წლის, ე. ხუთი წლის ბიჭების. შავი კონტურებით შემოხაზულია ანლაღ ფარმოქმნილი გაძვალების უბნები, თეთრი კონტურებით — ძვლოვანი ქსოვილი.

და მცირე წვივის, ფალანგების დიაფიზების, ბარძაყის ქვედა და დიდი წვივის ზედა ეპიფიზების, ქუსლისა და კოქის (ზოგჯერ კუბურის) ძვლების გაძვალების წერტილები.

4. ქვედა კიდურის ძვლების ანომალიები

მენჯის ძვლების ანომალიებიდან აღსანიშნავია ხერხელის არსებობა თეძოს ძვლის ფოსოში, საჯღოში და ბოქვენის

ძვლის ტოტებს შორის ხრტილის გაუძვალეზად დარჩენა, იშვიათად — ტაბუხის ბუდეში მენჯის ძვლების სხეულების გაძვალების პროცესის დარღვევის შედეგად, დამატებითი ძვლის — os cotyloideum-ის ჩამოყალიბება, ტაბუხის ბუდის არასრული განვითარება მისი სილრმის შემცირების სახით. ეს უკანასკნელი მენჯ-ბარძაყის სახსარში თანდაყოლილი ამოვარდნილობის მიზეზი ხდება. ხშირად მას თან სდევს ბუნებრივი სახსარე ფოსოს ზევით შედარებით მცირე

სიღრმის ახალი სასახსრე ფოსოს განვითარება.

ბარძაყის ძვალზე იშვიათად შეიძლება იყოს რეგრესული ანომალიის სახით მესამე ციბრუტი — *trochanter tertius*, რომელიც ზოგიერთ ცხოველს ახასიათებს.

კანჭის ძვლებში იშვიათად ორივე ძვლის ნაცვლად ერთი რომელიმე ძვალია. მედიალური გოჯი ზოგჯერ დამოუკიდებელი ძვლის სახითაა, მასზე დამატებითი ძვლოვანი ბორცვია განვითარებული. კვირისტავი იშვიათად შეიძლება არ არსებობდეს ან გაყოფილი იყოს რამდენიმე დამოუკიდებელ ნაწილად. ამ შემთხვევაში მნიშვნელოვნად გართულებულია მუხლის სახსრის ფუნქცია.

ტერფის ჩონჩხის ძირითად ანომალიებს მიეკუთვნება მასში დამატებითი ძვლების არსებობა წინა ტერფის I და II ძვლებს შორის; იგი დაახლოებით 1 სმ სიგრძისაა; ნავისებრზედა ძვალი — ნავისებრი ძვლის დორსალური ზედაპირის მხრიდან; სოლისებრძვალთაშუა ძვალი — I—II სოლისებრ ძვალს შორის, იგი მედიალური ძვლის განაყოფია.

ასევე იშვიათად შეიძლება შევხვდეთ დამატებითი ელემენტების სახით ქუსლის ძვლის ჭალისებრ წანაზარდს ან კოჭის ძვლის უკანა მორჩს.

იშვიათად, ისე როგორც მტევნის თითებში, ტერფის პოლიდაქტილიის, ანუ მრავალთითანობის შემთხვევაც აღინიშნება, როგორც წესი, ერთი თითის ზედმეტობის სახით ერთ ან ორივე ტერფზე.

III. ჩონჩხის ანთროპომეტრული წერტილები

ადამიანის ორგანიზმისა თუ მისი ნაწილების მორფოლოგიურ თავისებურებათა კლინიკური ან მეცნიერული მიზნით შესწავლისთვის უპირველეს ყოვლისა საჭიროა მათი ზომების დადგენა, ანუ მათ-

ზე ანთროპომეტრული დაკვირვების ჩატარება. იმისათვის, რომ ეს დაკვირვება ობიექტური და ყველა შემთხვევაში ერთგვაროვანი იყოს, მიღებულია აზომვების ჩატარება დაკანონებულ კონკრეტულ ანატომიურ წერტილებს შორის (სურ. 152). ასეთ წერტილებს ანთროპომეტრული წერტილები ეწოდება. ანთროპომეტრული წერტილების საფუძველი, როგორც წესი, ჩონჩხის ესა თუ ის კონკრეტული ანატომიური წარმონაქმნია, რომელთაგან ნაწილი კანქვეშა კარგად შეიმჩნევა და ამიტომ ცოცხალი ადამიანის შესწავლისასაც გამოიყენება (მაგალითად, წინამხრისა და კანჭის ძვლების გოჯები, ყვრიმალის რკალი და სხვ.). ნაწილი წერტილებისა კი მხოლოდ მაცერიებულ ჩონჩხზე იზომება (მაგალითად, ფუძის წერტილი — *basion* — კეფის დიდი ხერგლის წინა კიდეა). განსაკუთრებით მრავლადაა ასეთი წერტილები გამოყენებული კრანთომეტრიაში თავის ქალას ინდივიდუალურ და ჯგუფობრივ თავისებურებათა დასადგენად.

ქვემოთ მოყვანილია მხოლოდ ის ანთროპომეტრული წერტილები, რომლებიც ცოცხალი ადამიანის შესწავლისას შეიძლება იყოს გამოყენებული როგორც კლინიკაში, ასევე სხვა კონკრეტული მიზნებისთვის (სხვადასხვა პოპულაციის ფიზიკური მაჩვენებლების დადგენა, ძვლოვანი ასაკის დადგენა, ფიზიკური განვითარების შესწავლა და სხვ.).

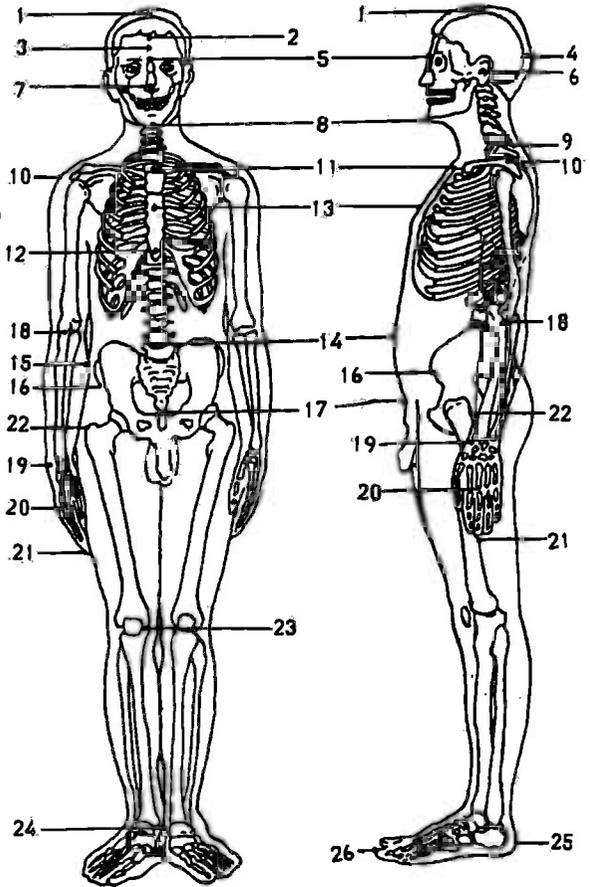
ადამიანის ჩონჩხის ანთროპომეტრული წერტილები:

1. სამწვერვალო — *vertex* — თხემის უკიდურესი ზედა წერტილი.

2. შუბლის ზედა (თმოვანი კიდე) — *trichion* — შუბლზე თმოვანი ნაწილის კიდე.

3. შუბლის — *metopion* — შუბლის შუა ხაზზე ყველაზე მეტად წინ წარზიდული წერტილი.

სურ. 152. ჩონჩხის ანთროპომეტრული წერტილები:



1. სამწვერალო, 2. შუბლის ზედა (თმოვანი კიდის), 3. შუბლის, 4. კეფის, 5. ცხვირის ზედა, 6. სასმენი ძვლის, 7. ცხვირის ქვედა, 8. ქვედა ყბის ქვედა, 9. კისრის, 10. მხრის, 11. მკერდის ზედა, 12. მკერდის ქვედა, 13. მკერდის შუა, 14. ტიპის, 15. თეძო-ქედის, 16. თეძო-წვეცის, 17. ბოქვენის, 18. სხივის, 19. სადგისი, 20. ფალანგთა, 21. თითების, 22. ციბრუტის, 23. წვივის ზედა, 24. წვივის ქვედა, 25. ქუსლის, 26. საბოლოო.

4. კეფის — inion — კეფის გარეთა შემალღების წერტილი (უფრო ხშირად იზომება ე. წ. ქალას უკანა — opistocranium — კეფის ყველაზე მეტად დაშორებული წერტილი).

5. ცხვირის ზედა — nasion — შეესაბამება ცხვირ-შუბლის ნაკერს, ცხვირის ფესვის დასაწყისი ჩაღრმეილი უბანი.

6. სასმენი ხვრელის — porion — გარეთა სასმენი ხვრელის ზედა კიდე.

7. ცხვირის ქვედა — subnasale — ცხვირის ძვლის და ზედა ტუჩის შორის საზღვარი.

8. ქვედა ყბის ქვედა — gnathion — ქვედა ყბის უკიდურესი ქვედა წერტილი შუა ხაზზე.

9. კისრის — cervicale — კისრის წარზიდული მალის (C_{vii}) წვეტიანი მორჩის კანქვეშა რელიეფი.

10. მხრის — acromiale — მხრის სახსრის ზევით კანქვეშა შესამჩნევი სამხრე მორჩის კიდე (აკრომიონის).

11. მკერდის ზედა (საულლე) — suprasternale — მკერდის საულლე ამონაჭდევის კიდე.

12. მკერდის ქვედა (მახვილისებრი მორჩის) — xiphion — მახვილისებრი მორჩის ქვედა კიდე.

13. მკერდის შუა — mesosternale — პირობითი წერტილი მკერდის ზედა და ქვედა წერტილების შუა მანძილზე.

14. ჭიბის — omphalion — შუა წერტილი.

15. თეძო-ქედის — ilio-cristale — თეძოს ძვლის ქედის უკიდურესი ლატერალური წერტილი.

16. თეძო-წვეტის წინა — ilio-spinale anterius — თეძოს ქედის წინა ზედა წვეტის წერტილი.

17. ბოქვენის — symphision — ბოქვენის სიმფიზის ზედა კიდე.

18. სხივის — radiale — სხივის ძვლის თავის გარეთა კიდე.

19. სადგისის — stylion — სხივის ძვლის სადგისისებრი მორჩის ქვედა კიდე.

20. ფალანგთა — phalangion — მესამე თითის ძირითადი ფალანგის ფუძე.

21. თითების — daktylion — მტევნის მესამე თითის კიდე.

22. ციბრუტის — trochantion — ბარძაყის დიდი ციბრუტის გარეთა კიდე.

23. წვივის ზედა — tibiale — ბარძაყისა და დიდი წვივის მედიალურ რაკებს შორის ჩაღრმავება.

24. წვივის ქვედა — sphyrion — დიდი წვივის მედიალური გოჯის კანქვეშ გამოხატული შემადღება.

25. ქუსლის — pternion — ქუსლის ბორცვის წარზიდული კიდე.

26. საბოლოო — acropodium — ტერფის მეორე თითის დისტალური ფალანგის კიდე.

აზომვების ჩატარება შეიძლება როგორც აღნიშნულ წერტილებს შორის, ასევე ნებისმიერ წერტილსა და საყრდენ ზედაპირს შორის.

ზოგადი ნაწილი

ჩვენ უკვე განვიხილეთ საყრდენ-მამოძრავებელი აპარატის ერთ-ერთი შემადგენელი ნაწილი — ძვლოვანი სისტემა ადამიანის ჩონჩხის სახით, განვსაზღვრეთ მისი როლი როგორც საყრდენ, ასევე მოძრაობის ფუნქციის განხორციელებაში. მაგრამ ჩონჩხის გაცნობისთანავე ნათელი გახდა, რომ განცალკევებული ძვლები ერთმანეთთან კავშირის გარეშე ერთ ადინიშნულ ფუნქციას ვერ განახორციელებს. ძვლოვანი სისტემის ამ „ხარვეზის“ შევსებას ემსახურება ცალკე სისტემა, რომლის დანიშნულებაა დააკავშიროს ერთმანეთთან ჩონჩხის განცალკევებული ძვლები. ასეთი დაკავშირების ძირითადი პრინციპია მეზობელ ძვლებს შორის მაქსიმალური სიმტკიცის შექმნა, მაგრამ ისე, რომ არ შეიზღუდოს ორგანიზმისთვის საჭირო მოძრაობის დიპაზონი. აღმოჩნდა, რომ სიმტკიცე და მოძრაობის თავისუფლება ძვლების დაკავშირებისას პირუკუ დამოკიდებულებაშია; სადაც მტკიცეა კავშირი, იქ შეზღუდულია მოძრაობა და პირიქით. ამ პრინციპის გათვალისწინებით ვღებულობთ მეტად რთულ, მაგრამ ორგანიზმის მოთხოვნებს დაქვემდებარებულ რეგულირებულ სისტემას, რომელსაც სწავლობს სპეციალური დარგი ართროლოგია — arthrologia (PNA), ანუ სინდესმოლოგია — syndesmologia (BNA),

ჩონჩხის ძვლებს შორის კავშირი მოძრაობათა მრავალფეროვნების, სხვადასხვა უბანზე მექანიკური დატვირთვის მნიშვნელოვანი განსხვავებისა და სხვა

მრავალი ბიომექანიკური მიზეზის გამო როგორც სტრუქტურის, ასევე ფუნქციური (ბიომექანიკური) თვალსაზრისით მეტისმეტად განსხვავებულად არის წარმოდგენილი და სისტემატიზებულია სპეციალური კლასიფიკაციით (გვ. 246).

ქვალთა შეერთების განსხვავებული ფორმების ჩამოყალიბებას აქვს თავისი ისტორიული საფუძვლები, თავისი ფილოგენეზი, სადაც ცხოველური სამყაროს აღმასვლას განუხრელად თან სდევდა ქვალთა ურთიერთდაკავშირების თანდათანობითი გართულება.

ქვალთა შეერთებების პირველი ელემენტები აღინიშნებოდა უკვე მაშინ, როცა ცოცხალ ორგანიზმში მოხდა ხრტილოვანი ქსოვილის ჩანაცვლება ძვლით (ძვლოვანი თევზები), რაც გამოწვეული იყო საყრდენი ჩონჩხის განმტკიცების აუცილებლობით, მაგრამ ამ პირობებში ასევე აუცილებელი იყო ხრტილოვან ჩონჩხს შენარჩუნებოდა მოძრაობის თითქმის პირვანდელი დონე. ორივე ამ მოთხოვნის დაკმაყოფილება შესაძლებელი გახდა ორგანიზმში ახალი მორფოლოგიურ-ფუნქციური ელემენტის — ქვალთა ხრტილოვანი ქსოვილით დაკავშირების განვითარების გზით, რაც გულისხმობს ორ გაძვალბებულ უბანს შორის გაუძვალბებელი ნაწილის (ხრტილის) შენარჩუნებას, ანუ მათ განუწყვეტელ „გადაბმას“ ხრტილოვანი ქსოვილის საშუალებით (synchondrosis), ასე ჩამოყალიბდა ე. წ. ძვლების უწყვეტი დაკავშირება. შემდგომი ასეთი უწყვეტი

დაკავშირება განხორციელდა აგრეთვე შედარებით მტკიცე ძვლოვანი ქსოვილით (synostosis) ან მოქნილი ფიბროზული ქსოვილით (syndesmosis).

როგორც ცნობილია, ხმელეთზე ხერხემლიანების ამოსვლამ წამოჭრა მათი, როგორც სახეობის, შენარჩუნების პირობა — ადაპტაციური გარდაქმნების აუცილებლობა. სხვა გარდაქმნების ბარალეულურად ხმელეთზე არსებობისთვის საჭირო გახდა ახალი საყრდენ-მამოძრავებელი ორგანოები — კიდურები, რომლებსაც უნდა შეძლებოდათ სწრაფი და თავისუფალი მოძრაობა. ამის განხორციელებისათვის შეუფერებელი აღმოჩნდა

ძვლების უწყვეტი დაკავშირება და ძვლების დამაკავშირებელ ქსოვილში შეიქმნა ღრუ, რამაც გაზარდა მოძრაობის თავისუფლება. ამგვარად ახალ გარემო პირობებთან დაკავშირებით ხმელეთის ხერხემლიანებს ჩამოუყალიბდათ ძვალთა შეერთების ახალი ელემენტი ე. წ. წყვეტილი შეერთება, ანუ სახსარი.

ანალოგიური თანმიმდევრობით ყალიბდება ემბრიოგენეზში უწყვეტი და წყვეტილი შეერთებები და მათი განვითარება უშუალო კავშირშია ძვლების განვითარებასთან — ოსტეოგენეზთან. ნაყოფის განვითარების VI—VII კვირაზე მო-

ძვალთა შეერთება — ARTICULATIONES (JUNCTURAE OSSIUM—BNA)

ა. უწყვეტი შეერთება

I. ბოქოვანი ქსოვილით შეერთება — articulationes fibrosae

1. ობგები — ligamenta

- 1.1. სახსარგარეთა — *ligg. extracapsularia*,
- 1.2. სასახსრე ჩანთის — *ligg. capsularia*,
- 1.3. სახსარშიგა — *ligg. intracapsularia*.

2. აბკები — membranae

- 2.1. დროებითი (ყოფლიბანდები — *fonticuli cranii*)
- 2.2. მუდმივი — *membr. permanens*.

3. ნაკერები — suturae

- 3.1. დაკბილული — *sut. serrata*,
- 3.2. ბრტყელი (სადა) — *sut. plana*,
- 3.3. ქიცვისებრი — *sut. squamosa*,
- 3.4. ჩაჭდეულობა — *gomphosis (articulatio dentoalveolaris)*.

II. ხრტილოვანი შეერთება — articulationes cartilagineae

1. დროებითი — გაძვლებაში გარდამავალი
2. მუდმივი — *permanens*
3. სიმფიზი — *symphysis*

III. ძვლოვანი შეერთება — articulationes osseae

ბ. წყვეტილი შეერთება

I. (სახსრები — articulationes synoviales)

I. საშფერძიანი —

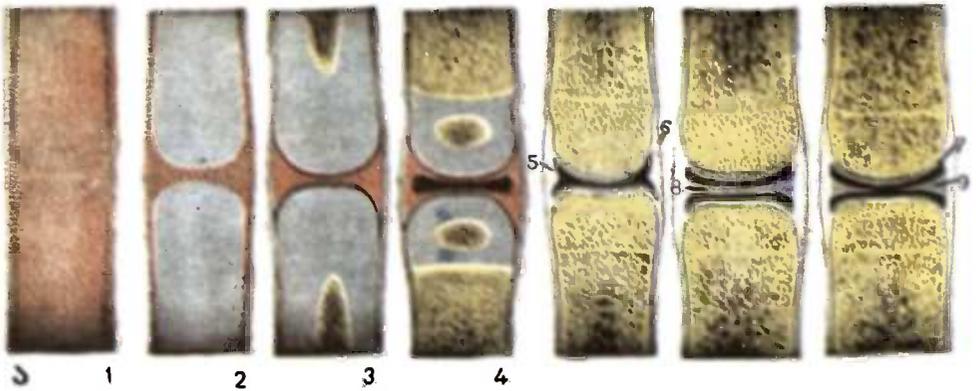
1. სფერული — *art. spheroida (cotylica)*
2. ბრტყელი — *art. plana*

II. ორღერძიანი —

1. ელიფსური — *art. ellipsoidea (condylaris)*
2. როკისებრი, ტყუპი — *art. bicondylaris*
3. უნაგირა — *art. sellaris (ovoidalis)*

III. ერთღერძიანი —

1. ცილინდრული — *art. trochoidea*
2. ჭადისებრი — *ginglymus*



ა

ბ



სურ. 153. ა. სახსრების განვითარება (ნახევრად სქემატურად):

1. მეზენქიპური უჯრედების დაგროვება (ხრტილის შექმნის წინა პერიოდი), 2. მომავალი სასახსრე ღრუს უბანი, 3. ხრტილსაზრდელა, 4. ძვლისაზრდელა, 5. სახსრის ღრუ, 6. სასახსრე ჩანთა, 7. სასახსრე ხრტილი, 8. სახსარშიგა დისკო, 9. სახსარშიგა მენისკები.
 ბ. ახალშობილის სახსრები: 1. მეზე-ბარძაყის, 2. მუხლის, 3. მისი მენისკები და ჯვარედინი იოგები, 4. უკანა ტერფის სასახსრე ფოსო და მისი ხრტილოვანი ბაგე, 5. ბეჭის ძვლის სასახსრე ფოსო და მისი ხრტილოვანი ბაგე, 6. მტენის, 7. საფეოქელქვედა ყბის.

მავალი ძვლების ხრტილოვან საწყისებს (მოდელებს) შორის, სადაც შემდეგ უნდა განვითარდეს ძვალთა შეერთება, ხდება მეზენქიმის კონცენტრაცია, რომელიც თანდათან დიფერენცირდება და გადაიქცევა ხრტილოვან ან ფიბროზულ ქსოვილად (სურ. 153).

ემბრიოგენეზში ფილოგენეზის ანალოგიურად შედარებით გვიან ყალიბდება წყვეტილი შეერთება, ანუ სახსარი. განვითარების VIII—IX კვირაზე მომავალი ძვლის მოდელის ეპიფიზების ნაწილში მეზენქიმა იწყებს განლევის და საბოლოოდ სრულად ქრება; ეს იწვევს მომავალი ძვლების საშუალოდ უბანზე ნაპარალის წარმოქმნას (მხრის სახსარში ყველაზე ადრე — VI—VII კვირაზე), რომელიც შემდეგში (IX—X კვირაზე) სახსრის ღრუს სახეს მიიღებს (სურ. 153). ამ პერიოდში ძვლის დიაფიზში წარმოიქმნება გაძვლების წერტილი, ეპიფიზური ბოლოები იფარება ჰიალინური ხრტილის უჯრედებით, ძვლისაზრდელა ინარჩუნებს მთლიანობას და გადადის ერთი ძვლიდან მეორეზე, რითაც ნაპარალის უბანზე დასაბამს აძლევს მომავალ სახსარე ჩანთას (IX—X კვირა). დაბადების შემდეგ იწყება ეპიფიზების გაძვლებაც (სხვადასხვა ძვალში სხვადასხვა ვადაში). მაგრამ ეპიფიზსა და დიაფიზს შორის — მეტაფიზებში — ზრდის დასრულებამდე რჩება ხრტილოვანი ჩანაფენი — ეპიფიზური ხრტილი — *cartilago epiphysalis* — რომელიც, როგორც ცნობილია, განაპირობებს ძვლის (მასთან ერთად სხეულის) სიგრძეში ზრდას.

მუცლად ყოფნის მე-4 თვეზე ყალიბდება სახსრის სხვადასხვა დამხმარე ე. წ. დამატებითი ელემენტი (სურ. 153), რომლებიც ასევე მეზენქიმური წარმოშობისა არიან. სახსრის განვითარება (სრული ჩამოყალიბება) დაბადების შემდეგ პერიოდშიც გრძელდება და საბოლოო ფორმირების ვადები თითოეული სახსრისთვის ინდივიდუალურია.

ბ. უწყვეტი შეერთება — SYNARTHROSIS

იმის მიხედვით, თუ რა სახის ქსოვილით ხორციელდება ორ ძვალს შორის დაკავშირება, არჩევენ უწყვეტი შეერთების შემდეგ სახეებს:

1. ძვალთა შეერთება გოჭკოვანი ქსოვილით — ARTICULATIONES FIBROSAE (PNA), SYNDESMOSIS (BNA)

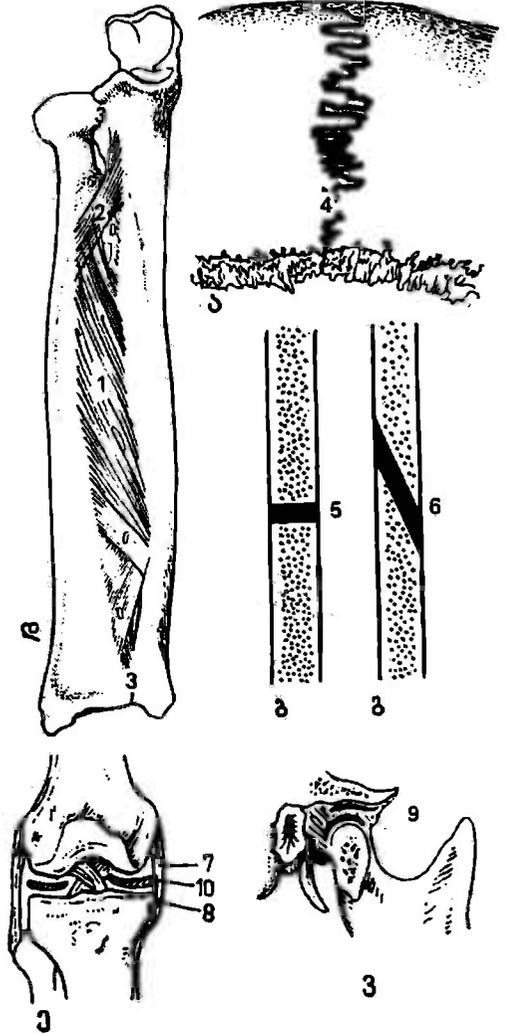
ბოჭკოვანი ქსოვილით დაკავშირება ხორციელდება მაშინ, როდესაც ორი ძვლის დამაკავშირებელი ელემენტი საკმაოდ მოქნილი ბოჭკოვანი—ფიბროზული შემადგენელი ქსოვილი, რომელიც შეიძლება ერთიანი კონის, ანუ იოგის სახით იყოს წარმოდგენილი ან დამაკავშირებელი ბოჭკოები გაშლილი იყოს ერთ სიბრტყეში აპკის სახით. აღნიშნულის გარდა, ფიბროზული ქსოვილი შეიძლება ჩაფენილი იყოს ორ საკმაოდ მჭიდროდ დაახლოებულ ძვალს შორის ნაპარალში და ქმნიდეს მეტად მტკიცე განუწყვეტელ დაკავშირებას ნაკერების სახით. ნაკერი, თავის მხრივ, ორი მეზობელი ძვლის შემხები ზედაპირის ფორმის შესაბამისად (სურ. 154) შეიძლება იყოს ბრტყელი, დაკბილული, ქიცვისებრი ან ირგვლივი (ჩაჭედულობა).

1.1. ორგანო — LIGAMENTA

ორგანოების ქსოვილური შემადგენელი ძირითადი უჯრედშორისი ნივთიერებაა კოლაგენური ბოჭკოები, რომლებიც ძვლოვანი ქსოვილის ბოჭკოების ანალოგიური აგებულებისაა. კოლაგენური ბოჭკოების სისქეა 20—250 მკმ. ისინი შექმნილია კოლაგენის მოლეკულების გაერთიანებით. ასეთ გაერთიანებებს ახასიათებს მეტად მაღალი დრეკადობა (მოდული 10 კგ/სმ-ის ტოლია, ანუ ერთი ხარისხით ნაკლებია ძვლოვან ქსოვილთან

შედარებით). გაჭიმვისას კი მათ აქვთ უნარი მოიმატონ თავისი სიგრძის 10—20%-ით და გაუძლონ 500—1000 კგ/სმ² დაჭიმვას, თუმცა მნიშვნელოვანი დაჭიმვის შემდეგ იოგი ძნელად უბრუნდება თავის პირვანდელ მდგომარეობას. ასეთი დიდი სიმტკიცის მიუხედავად, მოსალოდნელია მათი მექანიკური დაზიანება იოგის გაწყვეტამდეც კი.

ზოგიერთ იოგს ახასიათებს კოლაგენური ბოჭკოების სრული (ყვითელი იოგები) ან ნაწილობრივი (ქედის იოგი) ჩანაცვლება განსაკუთრებული ცილოვანი ნივთიერების ელასტინის შემცველი ბოჭკოებით. ასეთი ბოჭკოები მნიშვნელოვნად განსხვავდება მექანიკური თვისებებით კოლაგენის ბოჭკოებისგან. მათი სიმტკიცის მოდული მხოლოდ 6 კმ/სმ²-ის ტოლია, ამიტომ ისინი ადვილად იჭიმებიან მცირედი დატვირთვითაც კი და ისევ ადვილად უბრუნდებიან პირვანდელ მდგომარეობას, მათ შეუძლიათ გაჭიმვა 2,5-ჯერ. რბილი კონსისტენციის გამო ელასტიკური ბოჭკოები ნაკლებ მექანიკურ ზეგავლენას ახდენს მეზობლად მდებარე ორგანოებზე. ყოველივე ზემოაღწერილის გამო ასეთ იოგებს სპეციალური, სამორტიზაციო დანიშნულება აქვს და გვხვდება ორგანოების ცალკეულ უბანში. ასე მაგალითად, ხერხემლის იოგებში ელასტიკური ბოჭკოების კოლაგენურთან თანაარსებობა ხელს უწყობს მალთა სვეტის მუდმივ დაჭიმულობას, რაც მნიშვნელოვანი ბიომექანიკური ფაქტორია სხეულის ვერტიკალურ მდგომარეობაში ხანგრძლივად ყოფნის პირობებში. ელასტიკური ბოჭკოები კიდევ უფრო მეტია ხერხემლის კისრის ნაწილის უკანა ზედაპირის იოგებში (ქედის იოგი), რაც უზრუნველყოფს ხერხემალზე თავის ამორტიზებულ ბალანსირებას სიმძიმის ძალის დაძლევის გზით (მით უმეტეს, თუ გავითვალისწინებთ, რომ თავის სიმძიმის ცენტრი



სურ. 154. ძვალთა უწყვეტი შეერთებანი: ა—დაკბილული ნაკერი, ბ—სწორი ნაკერი, გ—ქიცვისებრი ნაკერი, დ—აკითა და იოგით დაკავშირება.

1. წინაზხრის ძვალთაშუა ააკი, 2. სახსარგართა იოგი, 3. კომბინირებული სახსარი წინაზხრის ძვლებს შორის, 4. დაკბილული ნაკერი, 5. ბრტყელი ნაკერი, 6. ქიცვისებრი ნაკერი (სქემატურად).
ძვალთა წყვეტილი შეერთებანი: 7. მუხლის სახსარი, 8. ქვედა ყბის სახსარი, 9. მუხლის სახსრის სასასრე ჩანთის იოგი, 10. სახსარშია იოგები, 9. საფეთქელ-ქვედა ყბის სახსრის ბრტილოვანი დისკო, 10. მუხლის სახსრის ბრტილოვანი მენისკები.

მისი საყრდენი წერტილის წინ მდებარეობს). განსაკუთრებულ როლს ასრულებს მხოლოდ ელასტიკური ბოჭკოებისგან შედგენილი ე. წ. ყვითელი იოგები, რომლებიც, გარდა მალეების რკალთა დაკავშირებისა, ნაზ საყრდენს ქმნიან ხერხემლის არხში მდებარე ზურგის ტვინისა და ნერვული ფესვებისთვის. ყველა ამ თვისების გამო ზოგიერთი ავტორი მათ ცალკე გამოყოფს *synelastosis* სახელწოდებით.

იოგების სიგრძე რამდენიმე მილიმეტრიდან (გავა-თეძოს ძვალთაშუა იოგები, მალეების შუა იოგები და სხვ.) ათობით სანტიმეტრამდე (ხერხემლის გრძელი იოგები) შეიძლება იყოს, ასევე ცვალებადია როგორც მათი, ასევე მათი ბოჭკოების დიამეტრიც.

სახსრის მიმართ განლაგების (ტოპოგრაფიის) მიხედვით არჩევენ: 1.1. სახსართგარეთა იოგებს — *ligg. extracapsularia* (სურ. 154, 2), რომლებიც სახსართან (სასახსრე ჩანთასთან) არ არიან დაკავშირებული და მათგან მოშორებით თავსდებათ (გავა-საჯდომი და გავა-წვეტიანი იოგები, ბეჭის განივი იოგი და სხვ.), სასახსრე ჩანთის იოგებს — *ligg. capsularia* (სურ. 154, 7), რომლებიც უშუალოდ სასახსრე ჩანთის გარეთა ფიბროზული შრის ბოჭკოებთან ამყარებენ მჭიდრო კავშირს და მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ სახსრის განმტკიცებაში, და სახსარში იოგებს — *ligg. intracapsularia* (სურ. 154, 8), რომლებიც უშუალოდ სახსრის ღრუში არიან მოქცეული და, სახსარში მონაწილე ძვლების მექანიკური დამაგრების გარდა (მუხლის ჯვარედინი იოგები), სხვა არანაქლებ მნიშვნელოვან ფუნქციას ასრულებენ (მაგალითად, ბარძაყის თავის იოგი, როგორც სისხლძარღვის გამტარი და დამცველი ელემენტი).

1.2. აპკიანი — MEMBRANAE

როგორც მათ ზოგჯერ უწოდებენ, ძვალთაშუა აპკები — *membranae interossea* — იოგების მსგავსად აკავშირებს მეზობელ ძვლებს (სურ. 154, 1) და მათი სტრუქტურული საფუძველიც კოლაგენური ბოჭკოებით არის წარმოდგენილი. იოგებისგან განსხვავება კი მდგომარეობს იმაში, რომ ბოჭკოები განლაგებულია არა ერთ კონად, არამედ ერთ სიბრტყეში ფირფიტის სახით. ასეთი ბოჭკოვანი ფირფიტები, გარდა ძვლების დაკავშირებისა, ორ მეზობელ არეს შორის ქმნის ძვიდევებს და თავისი ვრცელი ფართობის მეოხებით ხშირად კუნთების მისამაგრებელი ზედაპირია. ბევრ შემთხვევაში აპკები ქმნის საიმედო დამცველ საფარს ზოგიერთი მნიშვნელოვანი ორგანოსთვის (ატლანტ-კეფის წინა და უკანა აპკები). აღსანიშნავია, რომ აპკები არა ქმნის მთლიან განუწყვეტელ კედელს, როგორც წესი, მათ დართული აქვთ სერელების სახით სხვადასხვა ზომის თავისუფალი სივრცეები მომიჯნავე უბნების სისხლძარღვებისა და ნერვების გასატარებლად.

1.3. ნაქერები — SUTURAE

ფიბროზულ შეერთებათა შორის ნაქერებში მონაწილეობს ყველაზე მცირე ზომის, ზოგჯერ თვალთა ძნელად შესამჩნევი ფიბროზული ქსოვილი, რომელიც ჩაფენილია ორ მჭიდროდ დაახლოებულ მეზობელ ძვალს შორის და ემნის მათ საკმაოდ მტკიცე და ამავე დროს ნატიფ დაკავშირებას. ნაქერები ძვალთა ურთიერთდამაკავშირებელი კედლების ფორმის მიხედვით იყოფა სხვადასხვა სახედ, რაც განპირობებულია იმით, თუ განვითარების როგორ გზას გაივლის ძვალი — აპკისებრს თუ ხრტილოვანს. აპკისებრი წარმოშობის ჯგუფის ძვლებში (ქალასარქველის ძვლები) გაძვლების წერტილიდან (ცენტრიდან)

იწყება ძვლის ზრდა რადიალური სხივების სახით. ასეთი ორი მეზობელი ძვლის მზარდი სხივები თანდათან მიუახლოვდება ერთმანეთს, შეიჭრება ერთმანეთში და ქმნის მეტად რთული კონფიგურაციის საზღვროვან ზონას დაკბილული ხაზის სახით, რომლის ჩანაფენად ბოლომდე რჩება ბოქოვანი ძაფები. ასეთ ნაკერებს დაკბილული ნაკერი — *sutura serrata* — ეწოდება. იგი გვხვდება ქალასარქველის ძვლებს შორის (სურ. 154, ა).

როდესაც ორი მეზობელი, ძვლის საწყისი მოდელი ხრტილია (მაგ., სახის ძვლებისათვის), ანუ ძვლები გაივლის გაძვლების ხრტილოვან ფორმას, ხრტილის ძვლით ჩანაცვლებისას ახალი ძვლოვანი ქსოვილი ვითარდება უკვე არსებული ხრტილის ფარგლებში და არ შეიჭრება მეზობელ ძვალში. ამიტომ ასეთი ნაკერის მიდამოში ძვლებს ექნება სადა, სწორი კიდე, ხოლო ნაკერი ასეთ შემთხვევაში იქნება სწორი, ანუ ბრტყელი — *sutura plana* — (სახის ქალას ძვლების დაკავშირებანი) (სურ. 154, ბ).

ქალასარქველის ძვლების დაკავშირების ზოგ შემთხვევაში, იმის გამო, რომ ერთი მათგანი ზრდა-განვითარების პროცესში (უნდა ვიგულისხმოთ ფილოგენეზიკ) განიცდის სისტემატურ მექანიკურ ზეგავლენას (მაგალითად, საფეთქლის ძვალი ქვედა ყბის მხრივ), გაძვლების ჯერ კიდევ სუსტი, რადიალური სხივები ვერ შეერწყმის ერთმანეთს პირისპირ დაკბილული ნაკერის სახით და მათი შემდგომი განვითარება ხდება ორ პარალელურ ურთიერთშემხებ სიბრტყეში ისე, რომ ერთი ძვლის ქიცვი გადაფარავს მეორეს კრამიტისებურად (სურ. 154, გ); ამის გამო ასეთ ნაკერს ქიცვისებრი ნაკერი — *sut. squamosa* — ეწოდება. აღნიშნული სახის ნაკერი გვხვდება მხოლოდ საფეთქლის ძვლის ქიცვსა და მის მეზობელ ძვლებს შორის.

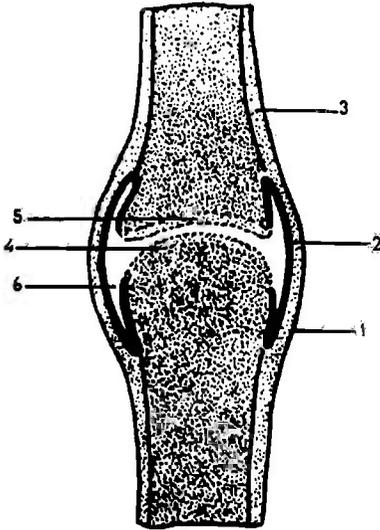
1.4. ჩაჭედულობა — GOMPHOSIS

ჩაჭედულობა ბრტყელი ნაკერის ნაირსახეობაა — კბილების ფესვების უწყვეტი დაკავშირება კბილბუდეებთან, რაც ასევე კბილების საბოლოო ფორმირების პერიოდისთვის ყბების ხრტილოვანი განვითარების სტადიაში ხორციელდება. იმის გამო, რომ კბილის ფესვი კბილბუდეში სოლისებურად არის ჩაჭედილი, ამ შეერთებას ჩაჭედულობა — *gomphosis* — (ანუ *articulatio dentoalveolaris*) ეწოდება.

2. ხრტილოვანი შეერთებანი — ARTICULATIONES CARTILAGINEAE (SYNCHONDROSIS—BNA)

ხრტილოვანი, უწყვეტი დაკავშირებაა, როდესაც ორ მეზობელ ძვალს შორის ხრტილოვანი ქსოვილია მოქცეული. ადრეულ ასაკში, როდესაც ძვლების განვითარება არ არის დამთავრებული, ძვლის ჯერ კიდევ გაუძვალეული ნაწილი სწორედ ასეთ ხრტილოვან დაკავშირებას ქმნის ძვლის უკვე გაძვალეულ ნაწილებს შორის (ლულოვანი ძვლების დიაფიზსა და ეპიფიზებს შორის, მენჯის ძვლის შემადგენელ ნაწილებს შორის). გარკვეულ ასაკში ინდივიდუალურად თითოეული ძვლისათვის ასეთი ხრტილები მთლიანად გაძვალდება და, ამგვარად, ხრტილოვანი შეერთებიდან გადავა ძვლოვან შეერთებაში — სინოსტოზში. ამიტომ ზოგიერთი ასეთი ხრტილოვანი შეერთება დროებითია. აღნიშნულისგან განსხვავებით, ადამიანის ორგანიზმში მრავლად არის ისეთი უბნები, სადაც ხრტილი ინარჩუნებს თავის პირვანდელ სახეს და სიცოცხლის მთელ მანძილზე ორი მეზობელი ძვლის დამაკავშირებელი საშუალებაა. ასეთია მალთაშუა დისკოები, სოლისებრ-კეფის შეერთება და სხვ.

სურ. 155. სახსარი და მისი ძირითადი ელემენტები.



- 1,2. სასახსრე ჩანთა (1. ფიბროზული შრე, 2. სინოვიური შრე), 3. ძვლისაზრდელა, 4,5. სასახსრე ბრტყილები (4. სასახსრე თავი, 5. სასახსრე ფოსა), 6. სასახსრე ღრუ.

ბ. ძვლოვანი შეერთებანი — ARTICULATIONES OSSEA, SYNOSTOSIS (BNA)

როგორც აღვნიშნეთ, ძვლოვანი შეერთება გვხვდება ორ მეზობელ ძვალს შორის ძვლოვანი ქსოვილით ხრტილის სრული ჩანაცვლების შემთხვევაში. ამ მიზეზის გამო ზოგიერთი ავტორი უკანასკნელ ხანს აღარ გამოაყოფს მას, როგორც უწყვეტი შეერთების ცალკე სახეს, მაგრამ, თუ გავითვალისწინებთ ძვლოვანი სისტემის ფილოგენეზის და განსაკუთრებით ანთროპოგენეზის მონაცემებს, აღმოჩნდება, რომ ძვლები, რომლებიც ადამიანის ორგანიზმში სინოსტოზით არიან დაკავშირებული, ამა თუ იმ დონის ცხოველურ ორგანიზმებში ან იდრეულ ონტოგენეზში დამოუკიდებელი ძვლები იყო და ხშირად ანომალიის სახით კვლავ გაუძვალელებელი რჩება. ადამიანის ორგანიზმში ფუნქციური მოთხოვნების შესაბამისად კიდევ უფრო განმტკიცდა ამ ძვლების კავშირი გაძვალეების, ანუ სინოსტოზირების გზით და ამდენად ასეთი შეერთება უწყვეტ შეერთებათა ძვლოვანი ფორმაა (გავის მალეები, მენჯის ძვლის შემადგენელი ნაწილები, ქალას ზოგიერთი ძვალი და სხვ.).

ბ. ძვალთა წყვეტილი, ანუ სინოვიური შეერთებანი (სახსრები) — ARTICULATIONES SYNOVIALES

ძვალთა სინოვიური, ანუ წყვეტილი შეერთება — სახსარი — გამოირჩევა უწყვეტი შეერთებისგან არა მარტო მორფოლოგიური, არამედ ფუნქციური სირთულითაც. ნაკლებად მოძრავი ან სრულიად უძრავი სახის უწყვეტი დაკავშირების ნაცვლად წყვეტილ შეერთებებში შესაძლებელი ხდება მრავალმხრივი და შედარებით დიდი დიაპაზონის მოძრაობა სხეულის სხვადასხვა სეგმენტის კინემატიკურ რგოლს შორის. ამ თვალსაზრისით განსაკუთრებით გამოირჩევა ზედა და ქვედა კიდურები და თავი. აღსანიშნავია, რომ ფილოგენეზშივე ორგანიზმის ცხოველმყოფელობის დონე (თვით ორგანიზმის ნივთიერებათა ცვლის პროცესის ჩათვლით) ყოველთვის მჭიდრო კავშირში იყო ძვლოვანი სისტემის წყვეტილი შეერთებების განვითარების დონესთან.

სახსარი, როგორც ორგანო, მრავალქსოვილოვანი შემადგენლობისაა, თუმცა წამყვანი ადგილი მის შემადგენელ ელემენტებს შორის უჭირავს ძვალსა და ფიბროზულ ქსოვილს.

სახსრის შემადგენელი ელემენტებიდან შეიძლება ისეთი ელემენტების გამოყოფა, რომლებიც ყველა სახსარში გვხვდება და რომელთა გამოთიშვა გამოიწვევს წყვეტილი შეერთებების დამახასიათებელი ფუნქციის მოშლას, თვით მისი უწყვეტ შეერთებად გადაგვარებამდეც კი (რაც ხშირად სახსარში უძრავობის ერთერთი მიზეზი ხდება); ასეთ ელემენტებს

სახსრის ძირითადი, ანუ აუცილებელი ელემენტები ეწოდება. ამავე დროს ცალკეულ სახსარში შეიძლება იყოს, აუცილებლის გარდა, რაიმე დამატებითი ანატომიური წარმონაქმნიც, რაც განპირობებულია ამ სახსრის მორფოლოგიური თუ ბიომექანიკური თავისებურებით და სრულყოფს მის მოძრაობას.

1. სახსრის ძირითადი ელემენტები:

1.1. სასახსრე ზედაპირები — FACIES ARTICULARIS

სასახსრე ზედაპირები ვითარდება მეზობელი ძვლების ურთიერთშემხებ ბოლოებზე (ეპიფიზეზზე), რომელთა გარჩევა ძვალზე მეტისმეტად ადვილია, ვინაიდან მათ ახასიათებთ სადა, გლუვი ზედაპირი, კონკრეტული, ზოგჯერ მეტად რთული გეომეტრიული ფორმა, ძვლის სხვა უბნებისთვის დამახასიათებელი მკვებავი ხერელები კი არა აქვთ. გრძელ და მოკლე ლულისებურ ძვლებში სასახსრე ზედაპირები განლაგებულია ეპიფიზეზის ბოლოებზე, მოკლე ძვლებზე კი ისინი შეიძლება განლაგდეს მათ სხეულსა (კოჭის ძვალი, უკანა ტერფის სხვა ძვლები, მაჯის ძვლები) ან მორჩზე (მალეების სასახსრე მორჩები, ქუსლის ძვალი).

ორი მეზობელი ძვლის სასახსრე ზედაპირი, როგორც წესი, ერთმანეთის შესატყვისი, ანუ ურთიერთკონგრუენტულია, რაც იმას ნიშნავს, რომ, თუ ერთ ძვალზე სასახსრე ზედაპირს სფეროს ფორმა აქვს, მისი თანამოსახსრე მეორე ძვლის სასახსრე ზედაპირი დაახლოებით ასეთივე დიამეტრის ჩარმავეება იქნება (მხრის და მენჯბარძაყის სახსრები), თუ ერთი ძვლის სასახსრე ზედაპირი ცილინდრული ფორმისაა, მეორეს ასეთივე ზომისა და ფორმის ღარი ექნება სასახსრე ზედაპირად და ა. შ. როდესაც ერთ სასახსარში მონაწილე ძვლების სასახსრე ზედაპირები თავისი ფორმით არ შეესაბამება ერთმანეთს, ასეთ ზედაპირებს ინკონგრუენტ-

ტულს უწოდებენ. მეტ-ნაკლებად ამოდრეკილ სასახსრე ზედაპირს სასახსრე თავი ეწოდება, ხოლო ჩადრეკილს — სასახსრე ფოსო.

სასახსრე თავისა და მისი შესატყვისი ფოსოს კონგრუენტულობის ხარისხსა და საერთოდ სახსრის გეომეტრიულ ფორმაზე ბევრად არის დამოკიდებული სახსრის მოძრაობის დიაპაზონი და სიმტკიცე.

1.2. სასახსრე ხრტილი — CARTILAGO ARTICULARIS

სასახსრე ზედაპირები დაფარულია ჰიალინური ხრტილით, რაც კიდევ უფრო სადას და პრიალას ხდის მეზობელი ძვლების შემხებ ზედაპირებს, ეს კი, თავის მხრივ, მინიმუმამდე ამცირებს ხახუნს სასახსრე ზედაპირებს შორის (სურ. 155). სასახსრე ხრტილის სისქე სხვადასხვა სახსარში, ზოგჯერ კი თვით ერთი სახსრის სხვადასხვა უბანზეც განსხვავებულია, იგი შეიძლება იყოს 0,2 მმ-დან 3—3,5 მმ-მდე. აღსანიშნავია, რომ იქ, სადაც სახსარი მეტად არის დატვირთული, სასახსრე ხრტილი უკეთ არის განვითარებული. ზოგ შემთხვევაში კი სასახსრე ხრტილის გასქელების ხარჯზე მყარდება შედარებით უკეთესი კონგრუენტულობა შესახსრებულ ძვლებს შორის.

როგორი სისქისაც არ უნდა იყოს სასახსრე ხრტილი, იგი მსგავსი აგებულებისაა, რაც იმაში მდგომარეობს, რომ როგორც ზომით, ასევე რაოდენობრივად ხრტილოვანი უჯრედები სიღრმიდან პერიფერიისაკენ თანდათან მცირდება და მატულობს უჯრედშორისი ნივთიერება ისე, რომ უშუალოდ შემხებ ზედაპირზე სასახსრე ხრტილი მხოლოდ უჯრედშორისი ნივთიერებითაა წარმოდგენილი.

ახალშობილისა და ერთ წლამდე ბავშვის სასახსრე ხრტილი ბოჭკოვანი აგებულებისაა. შემდეგში სასახსრე ხრტილი ძლიერ სწრაფად ვითარდება, განსაკუთ-

რებით 3 წლის ასაკამდე, მერე კი შედარებით ნელა და თანაბრად და 9—14 წლის ასაკისთვის ეს პროცესი თითქმის მთავრდება (სხვადასხვა სახის სახსრის სხვადასხვა ასაკში). 14—16 წლის ასაკისთვის ყველა სასახსრე ხრტილი მოზრდილისთვის დამახასიათებელი პიალინური ხრტილისგან შედგება. ხანდაზმულ ასაკში აღინიშნება სასახსრე ხრტილის გაკირავა და მისი სისქის მნიშვნელოვანი შეცოცრება.

გამონაკლისია საფეთქელ-ქვედა ყბისა და მკერდ-ლაფივის სახსრები, რომელთა სასახსრე ზედაპირები ელასტიკურის ნაცვლად კოლაგენური ბოჭკოებითაა დაფარული. აღნიშნული უნდა ავხსნათ იმით, რომ ორივე ეს სახსარი განიცდის მნიშვნელოვან და სისტემატურ მექანიკურ ზემოქმედებას რყევებისა და ბიძგების სახით, პირველი — ქვედა ყბის, მეორე კი — თავისუფალი ზედა კიდურის მხრივ. ასეთ პირობებში კოლაგენური ბოჭკოების მეტი მოქნილობა სასახსრე ზედაპირებს ანიჭებს ამორტიზირების უნარს. ამავე მიზეზით ორივე აღნიშნულ სახსარს დართული აქვთ სასახსრე დისკოები (იხ. სახსრის დამატებითი ელემენტები).

1.8. სასახსრე ჩანთა — CAPSULA ARTICULARIS

სასახსრე ჩანთა სახსარში მონაწილე ერთი ძვლიდან მეორეზე გაგრძელებული, რამდენადმე სახეშეცვლილი ძვლისაზრდელას განუწყვეტელი და ერთიანი ფორფიტაა, რომელიც გამოყოფს მეზობელი გარემოსგან სახსრის ყველა მუდმივ ელემენტს (სასახსრე ზედაპირებსა და ხრტილებს, სახსარშივა სითხეს, სახსრის ღრუს). იგი იწყება სასახსრე ზედაპირის კიდეზე ან მის სიახლოვეს, თავის შიგა, ანუ სინოვიური აპკით — *membrana synovialis*, რომელიც ძვლისაზრდელას ოსტეოგენური შრის ადგილს იკავებს და მის მსგავსად ინარჩუნებს პროდუქტების უნარს, რაც სპეციალური (სინო-

ვიური) სითხის გამომუშავებაში მდგომარეობს. ზედაპირის გაზრდის მიზნით სინოვიურ აპკს დართული აქვს მრავლობითი სინოვიური ნაოჭები — *plica synovialis* და ხაოები — *villi synovialis* —, რომელთა რაოდენობა და ბაღების შემდეგ ასაკთან ერთად მატულობს.

სინოვიური შრე მდიდარია სისხლძარღვებით, ლიმფური ძარღვებითა და ნერვებით; ეს უკანასკნელნი უმნიშვნელო პათოლოგიის დროსაც კი ძლიერი ტკავილის შეგრძნებას იწვევენ, რითაც ზღუდავენ სახსარში მოძრაობას (დამცველობითი რეაგირება).

სასახსრე ჩანთის გარეთა აპკი ძვლისაზრდელას მსგავსად ფიბროზულია — *membrana fibrosa*, მრავლად შეიცავს კოლაგენურ ბოჭკოებს და საკმაოდ მტკიცეა (სურ. 155). მას უმაგრდება მეზობელი რბილი ქსოვილები, რომელთა შორის ყველაზე მნიშვნელოვანია სახსრის გამამაგრებელი ე. წ. სასახსრე ჩანთის იოგები — *ligg. capsularia*. სასახსრე ჩანთის ის უბნები, რომლებიც თავისუფალია ასეთ იოგებთან კავშირისაგან, შედარებით სუსტია, რის გამოც ხშირად შინაგანი ზეწოლის შედეგად იჭიმება და ქმნის ჩანთის გამობერილობას — სასახსრე აბგას — *bursa synovialis*.

1.9. სახსრის ღრუ — CAVUM ARTICULARE

სასახსრე ღრუ სასახსრე ჩანთაში მოქცეული, სხვადასხვა ფორმისა და მიმართულების (შესაბამისად სასახსრე ზედაპირების ფორმისა და კონგრუენტულობისა) ნაპრალთა ერთიანობით შექმნილი პერმეტული სივრცეა. მაქსიმალური კონგრუირების პირობებში ეს ღრუ (უფრო სწორად ნაპრალი) მინიმუმამდეა დაყვანილი, ვინაიდან სასახსრე თავისა და ფოსოს თანაბარი გეომეტრიული ფორმის გამო ეს უკანასკნელნი მჭიდროდ ეხებიან ერთმანეთს. ანთებადი პროცესის დროს

სახსარში ზედმეტი სითხის დაგროვების შედეგად სახსრის ღრუ ისე მნიშვნელოვნად იზრდება, რომ შეიძლება სასახსრე ზედაპირები დაცილდეს ერთმანეთს. სახსრის ღრუ მოსაზღვრულია სასახსრე ხრტილების ზედაპირებით და სასახსრე ჩანთის სინოვიური აპკით.

სახსრის ღრუში წნევა ატმოსფერულზე დაბალია („უარყოფითი“), რაც სახსრის სიმტკიცის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორია. ასეთი წნევის ზემოქმედება ზოგიერთ სახსარში საკმარისია იმისათვის, რომ შეაკავოს პასიურ მდგომარეობაში სახსარში მონაწილე ძვლებისა და მისი თანმხლები რბილი ქსოვილების საკმაოდ დიდი მასა. ასე მაგალითად, თუ მენჯ-ბარძაყის სახსარს გავათავისუფლებთ ყველა მისი მათეპიზირებელი რბილი ქსოვილისგან, დაკიდებული კიდური მაინც შეინარჩუნებს თავის ჩვეულ მდგომარეობას სახსარშიგა უარყოფითი წნევის ხარჯზე. ასეთ პირობებში საკმარისია მცირედი ჩხვლეტით დავარღვიოთ სასახსრე ჩანთის ჰერმეტიულობა, რომ კიდური ჩამოვარდება.

1.6. სახსარშიგა, ანუ სინოვიური სითხე — SYNOVIA

სახსარშიგა, ანუ სინოვიური სითხე სასახსრე ჩანთის შიგა გარსის მიერ გამო-მუშავებული გამჭვირვალე ბლანტი სითხეა. მისი სიბლანტე ყველა სახსარში და ყოველთვის ერთნაირი არ არის, დამოკიდებულია მასში მუკოპოლისაქარიდების შემცველობაზე, ხოლო ეს უკანასკნელი შეესაბამება სახსრის დატვირთვას ისე, რომ მეტად დატვირთვისას სინოვიური სითხის სიბლანტე კლებულობს და პირიქით.

სინოვიური სითხე ასრულებს მნიშვნელოვან როლს, ვინაიდან იგი სასახსრე ზედაპირის „შესაზეთი“ საშუალებაა, რის გამოც სახსარში ხახუნის კოეფიციენტი დაყვანილია ტექნიკაში მიღებულ

საუკეთესო ხარისხის საკისრის დონეზე (0,01), ხოლო სახსარში მიმდინარე თვით-შეზეთვის პრინციპი, რაც გულისხმობს სინოვიური სითხის შემადგენლობის სისტემატურ და რეგულირებულ ცვალებადობას, მის განუწყვეტელ განახლებას და სხვ., ტექნიკისთვის ჯერ მიუწვდომელი ოცნებაა.

გარდა სიბლანტისა, სინოვიურ სითხეს ახასიათებს საკმაო სიმკვრივე იმდენად, რომ ძლიერი ზეწოლის პირობებშიც კი ორ მეზობელ სასახსრე ზედაპირს შორის მაინც რჩება სინოვიური სითხის თხელი აფსკი, რომელიც მათ მუდმივ განცალკევებას უზრუნველყოფს.

დაბოლოს, სინოვიას, როგორც მუდმივად ცვლად სითხეს, მიაწერენ ხრტილის მკვებავის როლს.

აღსანიშნავია, რომ სახსარში შეყვანილი ნივთიერება ძალიან მალე აღმოჩნდება ხოლმე სინოვიური აპკის ლიმფურ ძარღვებში და ეს მით უფრო სწრაფად და ინტენსიურად ხდება, რაც უფრო მეტი დატვირთვით მუშაობს სახსარი. ამ და სხვა გარემოებათა გამო ზოგიერთი ავტორი სახსრის ღრუს დიდ ლიმფურ ნაპრალებს მიიჩნევს და თვით სინოვიასაც ლიმფასთან აიგივებს.

2. სახსრის დამატებითი ელემენტები

სახსრის დამატებით, ანუ დამხმარე ელემენტებს მიეკუთვნება სასახსრე მენისკი და დისკო, სასახსრე ბაგე, სახსარშიგა იოგები, სესამოიდური ძვლები.

2.1. სასახსრე ბაგე — LABRUM GLENOIDALE

ზოგ შემთხვევაში, როდესაც სასახსრე თავი ბევრად ჭარბობს სასახსრე ფოსოს და საჭირო ხდება მათ შორის კონგრუენტის გაზრდა, სასახსრე ფოსოს ფართი

იზრდება, მის კიდეზე ირგვლივ კოლაგენურ-ბოჭკოვანი აგებულების ხრტილოვანი არშიის, ანუ სასახსრე ბაგის დართვით (სურ. 178). ასეთი დამატებითი ელემენტის ჩართვით იზრდება ფოსოს ზედაპირი, რითაც სახსარი უფრო მტკიცე ხდება, სასახსრე თავის ამოვარდნის შესაძლებლობა მცირდება და ამავე დროს (რაკი სასახსრე ფოსოს კიდეები ხრტილოვანია, ამიტომ ნაწილობრივ მოძრავია) თითქმის არ იზღუდება სახსარში მოძრაობის დიაპაზონი. სასახსრე ბაგე აქვს მხრის, მენჯ-ბარძაყის სახსრებს.

2.2. სასახსრე დისკო — DISCUS ARTICULARIS

სასახსრე დისკო კოლაგენურ-ბოჭკოვანი აგებულების ფირფიტაა, რომელიც სასახსრე ზედაპირებს შორის თავსდება, და, როგორც წესი, სასახსრე ღრუს ჰყოფს ორ დამოუკიდებელ ნახევრად (სართულად), ვინაიდან მისი კიდეები მჭიდროდ უკავშირდება სასახსრე ჩანთას (სურ. 154, ე).

სასახსრე დისკოები, გარდა იმისა, რომ ზრდის სასახსრე ზედაპირებს შორის კონგრუენტულობას, მნიშვნელოვანი სამორტიზაციო საშუალებაა, იგი ერთგვარად ამცირებს რყევების გადაცემას თანამოსახსრე ძვალზე და შესაბამისად მთლიანად უბანზე. მაგალითად, ქვედა ყბის სისტემატური და ზოგჯერ მნიშვნელოვანი რყევები შესუსტებული გადაეცემა ტვინის ქალას და შესაბამისად თავის ტვინს საფეთქელ-ქვედაყბის სახსარში დისკოს არსებობის გამო (სურ. 154). ასევე მნიშვნელოვნად მცირდება რყევების გადაცემა ხელის მტევნიდან და საერთოდ ზედა კიდურიდან გულმკერდის ღრუზე და მასში მდებარე მნიშვნელოვან სასიცოცხლო ორგანოებზე სხივმაჯის სახსარსა და მკერდ-ლავიწის სახსარში ჩართული დისკოების არსებობის გამო.

2.3. სასახსრე მენისკუსი — MENISCUS ARTICULARIS

სასახსრე მენისკები მორფოლოგიურად დისკოების მსგავსად არის აგებული, მხოლოდ მათგან განსხვავებით აქვს ნახევარმთვარის ან ნამგლისებრი ფორმა (იშვითად ნამგლის ბოლოები შეიძლება ერთმანეთს დაუკავშირდეს და შექმნას წრე), რის გამოც სასახსრე ღრუს ვერ ჰყოფენ ორ განცალკევებულ სართულად (სურ. 154, ე). ფუნქციურად მათი ძირითადი დანიშნულებაა სასახსრე ზედაპირების ცვლადი კონგრუენტია, რაც სახსარს ერთ მდგომარეობაში მტკიცეს და ურყევს ხდის (გაშლილი მუხლის სახსარი), მეორე მდგომარეობაში კი შედარებით თავისუფალი მოძრაობის საშუალებას უნარჩუნებს (მოხრილი მუხლის სახსარი). მუხლის სახსრის გაშლილ მდგომარეობაში მხოლოდ ერთი მიმართულებით შეიძლება კანჭის მოძრაობა, ხოლო როცა კანჭი მოხრილია და მენისკები დასცილდება ძვლების სასახსრე ზედაპირებს, მას ორი მიმართულებით (ორი ღერძის მიმართ) მოძრაობის საშუალება ეძლევა.

2.4. სახსარშიაგა იოგის — LIGG. INTRACAPSULARIA

სასახსრე ჩანთის მიმართ იოგს შეიძლება ეკავოს ორი განსხვავებული მდებარეობა — თავსდებოდეს მის გარეთ და მჭიდრო კავშირში იყოს სასახსრე ჩანთის გარეთა, ფიბროზულ აპკთან — *ligg. capsularia*, ან თავსდებოდეს სახსრის ღრუში ე. წ. სახსარშიაგა იოგის სახით (სურ. 154, ე). თუ ჩანთის გარეთა იოგი საკმაოდ გავრცელებულია, ჩანთის შიგნითა იოგი იშვიათად გვხვდება, როგორც სახსრის დამატებითი ელემენტი. იგი სხვა იოგების მსგავსად ბოჭკოვანი აგებულებისაა და აკავშირებს მეზობელი ძვლების სასახსრე ზედაპირების გარკვეულ უბნებს. ეს უბნები ძვალზე ადვილად

შეიმჩნევა, ვინაიდან თავისუფალია სასახსრე ხრტილისგან და ამიტომ ძვლის სასახსრე ზედაპირზე ქმნის არა გლუვ, არამედ ხორკლიან ზედაპირს ღრმულის (მაგალითად, ბარძაყის თავის ღრმული) ან შემადლების (დიდი წვივის როკთაშუა შემადლება) ანდა სიბრტყის (არეების) სახით.

ჩანთის შიგნითა იოგები მრავალფუნქციური დანიშნულებისაა — ისინი განამტკიცებენ ძვლებს შორის კავშირს და ზღუდავენ სახსრის მოძრაობას გარკვეულ დიაპაზონამდე. უკანასკნელი მონაცემების თანახმად კი, ისინი ზოგჯერ ასრულებენ დამცველი შალითის როლს — სისხლძარღვების ერთი ძვლიდან მეორეზე გადასვლისას (მენჯ-ბარძაყის სახსარშიგა იოგი) (სურ. 156).

2.6. სეპაროიდური კვლეაი — OSSA SESAMOIDEA

მყესის ან სახსრის კედელში ზოგჯერ ჩართულია მცირე ზომის ძვლები. სახსრის კედელში მათი არსებობისას ისინი სახსრის დამატებითი ელემენტის სახით არიან წარმოდგენილი, ვინაიდან მონაწილეობენ სახსრის ბიომექანიკაში და აქვთ სასახსრე ზედაპირი, რომლითაც სახსარში მონაწილე ძვლებს ემიჯნებიან, დანარჩენი ნაწილით კი დაკავშირებული არიან სასახსრე ჩანთასთან. სახსარშიგა სესამოიდური ძვლები ასრულებს სახსრის დამცველობით (მექანიკური ზეგავლენისგან) ფუნქციას, ამავე დროს ისინი ავსებენ სახსარში მონაწილე ძვლებს შორის თავისუფალ სივრცეს, რითაც აუმჯობესებენ მათ კონგრუენტციას. სესამოიდური ძვალი შეიძლება ასრულებდეს საყრდენ ფუნქციას მასზე გამავალი მყესისთვის, რითაც იზრდება ბერკეტის სიგრძე და მატულობს კუნთის ძალა (სურ. 200).

8. სახსრების კლასიფიკაცია ანატომიური სირთულის მიხედვით

სახსრების კლასიფიკაცია ემყარება მათი ანატომიური და ფუნქციური ნიშნის თავისებურებებს. როგორც ქვევით ვნახავთ, ყოველი ფორმის სახსარს ახასიათებს განსაზღვრული ფუნქციური შესაძლებლობები (მოძრაობის ამპლიტუდა და სხვ.), რაც ამ შემთხვევაშიც ფორმისა და ფუნქციის ურთიერთკავშირის გამოვლინებაა.

ამავე დროს არსებობს სახსრების დამახასიათებელი ზოგიერთი ზოგადი ნიშანი, რომლებიც ვრცელდება ყველა ფორმისა და ფუნქციის სახსარზე და გამოყენებულია მათი დახასიათებისას. ასეთი ზოგადი ნიშნების მიხედვით შეიძლება გამოვყოთ:

8.1. მარტივი სახსარი — ARTICULATIO SIMPLEX

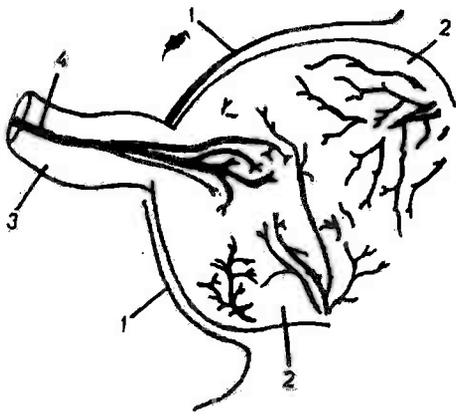
მარტივი სახსარი გულისხმობს სახსარში მხოლოდ ორი ძვლის მონაწილეობას. ასეთ სახსრებს მიეკუთვნება უმეტესი წყვეტილი შეერთებანი (მხრის, მენჯ-ბარძაყის, ფალანგთაშუა და სხვ.).

8.2. რთული სახსარი — ARTICULATIO COMPOSITA

რთულ სახსარში ორზე მეტი ძვალი მონაწილეობს, მაგრამ ყველა ამ ძვლის სასახსრე ზედაპირები მოქცეულია ერთ საერთო სასახსრე ჩანთაში (იდაყვის, სხივ-მაჯის, და სხვ.). რთულ სახსრებს მიეკუთვნება აგრეთვე დამატებითი ელემენტების შემცველი სახსრებიც.

8.3. კომბინირებული სახსარი — ARTICULATIONES COMBINATAE

ორი ანატომიურად განცალკევებული სახსარია, ზოგჯერ ტოპოგრაფიულად საკმაოდ დაშორებული ერთმანეთისაგან (საფეთქელო-ქვედაყბის მარჯვენა და მარცხენა, წინამხრისა და კანკის პროქსიმალუ-



სურ. 156. მენჯ-მარძაყის სახსარშიგა იოგი (მარძაყის თავის იოგი).

1. სასახსრე ფოსო (ტაბუხის ფოსო), 2. სასახსრე თავი (მარძაყის თავი), 3. სახსარშიგა იოგი (მარძაყის თავის იოგი), 4. მკვემავი სისხლძარღვი.

რი და დისტალური, მალთაშუა, ატლანტ-კეფის სახსრები, მაგრამ მათი მოძრაობა ხორციელდება ერთდროულად, ანუ მოძრაობა ერთ სახსარში გულისხმობს მოძრაობას მასთან კომბინირებულ მეორე სახსარშიც.

4. სახსრების კლასიფიკაცია ბიომექანიკური თვისებებისა და ფორმის მიხედვით

როგორც აღვნიშნეთ, სახსრების ძირითად კლასიფიკაციას საფუძვლად უდევს მათი სასახსრე ზედაპირების ფორმა და მოძრაობის ხასიათი. რომელი სახსარიც უნდა ავიღოთ, მასში მონაწილე ძვლების სასახსრე ზედაპირებს ემჩნევა მეტ-ნაკლები სიმრუდე, რომელიც რომელიმე კონკრეტულ გეომეტრულ სხეულს ემსგავსება (სურ. 157). ისინი მოგვაგონებენ სფეროს, ცილინდრს, ჭალს, ელიფსს და სხვ. აღნიშნულის შესაბამისად ხდება სახსრების დაჯგუფება სასახსრე ზედაპირის ფორმის მიხედვით. გარდა ამისა, სახსრებს ახასიათებს მოძრაობის სხვადასხვა ხარისხით განხორციელების უნარი. ზოგ სახსარში მოძრაობა შესაძლებელი ხდება ყოველი მიმარ-

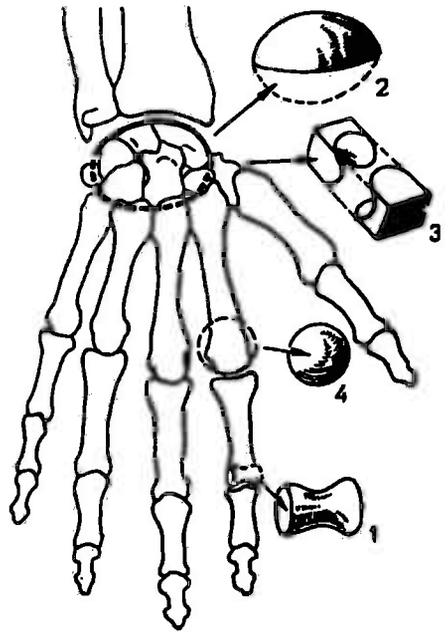
თულებით, ანუ ნებისმიერი ისეთი ღერძის ირგვლივ, როგორც შეიძლება გატარდეს ამ სახსრის ცენტრზე, ე. ი. სახსარში მოძრაობა ხორციელდება მრავალი ღერძის ირგვლივ (მაგალითად, მხრის სახსარი). სხვა სახსარში კი მოძრაობა შესაძლებელია მხოლოდ ერთი მიმართულებით, ანუ ერთი ღერძის ირგვლივ (მაგალითად, ფალანგთაშუა სახსრები). მოყვანილ მაგალითზე ვრწმუნდებით, რომ სხვადასხვა სახსარში მოძრაობის დიაპაზონი სხვადასხვაა, რაც დამოკიდებულია იმ პირობითი ღერძების რაოდენობაზე, რომელთა ირგვლივაც შეიძლება სახსარში მოძრაობა.

მიღებულია, რომ სახსრებზე ძირითადი ღერძები სხეულის სიბრტყეების შესაბამისად შეიძლება გადიოდეს სამი ურთიერთპერპენდიკულარული: საგიტალური, ფრონტალური და ვერტიკალური მიმართულებით, ხოლო თითოეული ღერძის ირგვლივ მოძრაობა შეიძლება ხორციელდებოდეს მხოლოდ ორი (ურთიერთსაწინააღმდეგო) მიმართულებით (სურ. 158).

ფაქტიურად თითოეული ღერძი თავსდება ორ რომელიმე სიბრტყეში და პერპენდიკულარულია მესამესი, მაგალითად, საგიტალური ღერძი ერთდროულად საგიტალურ და ჰორიზონტალურ სიბრტყეში გაივლის და ფრონტალურის პერპენდიკულარული იქნება. ვერტიკალური ღერძი გაივლის საგიტალურ და ფრონტალურ სიბრტყეებში, ხოლო ჰორიზონტალურისა პერპენდიკულარული იქნება. აღნიშნული გარემოების გამო თითოეული ღერძის ირგვლივ შეიძლება განხორციელდეს მოძრაობა მხოლოდ იმ

სურ. 157. სხვადასხვა გეომეტრიული ფორმის სახსრები:

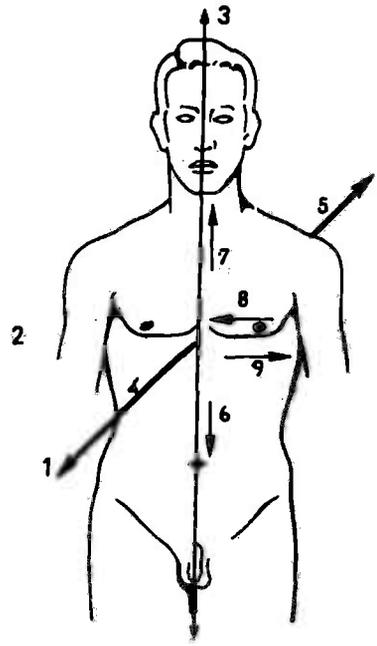
1. შალისებრი (ფლანგთაშუა სახსარი),
2. ელიფსური (სხივ-მაჯის სახსარი), 3. უნაგირა (მაჯა-წეხის I სახსარი), 4. სფერული (ნებ-ფალანგის სახსარი).



სიბრტყეში, რომლის მიმართაც იგი პერპენდიკულარულად არის მიმართული, დანარჩენ ორ სიბრტყეში იგი უძრავი იქნება, ამიტომ ვამბობთ, რომ თითოეულ ღერძს აქვს თავისუფლების ერთი ღონე. ასე მაგალითად, ფრონტალური ღერძის ირგვლივ, რომელიც შეიძლება გატარდეს ნებისმიერ სახსარზე მარჯვნიდან მარცხნივ, შეიძლება მოძრაობა წინა-უკანა მიმართულებით, ანუ მოხრა — flexio და მისი საწინააღმდეგო მიმართულების მოძრაობა გაშლა — extensio. სხვა მიმართულებით (ანუ სხვა ღერძების ირგვლივ) მოძრაობა ამ ღერძზე შეუძლებელი იქნება.

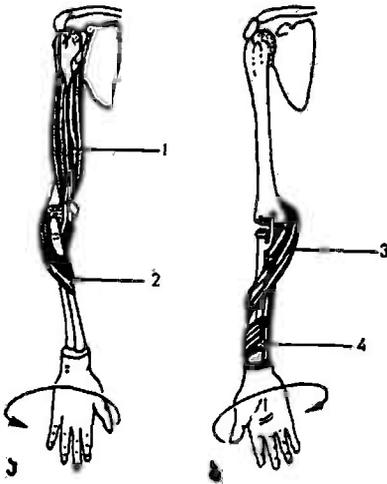
ანალოგიურად, საგიტალური ღერძის ირგვლივ, რომელიც გაივლის წინა-უკანა მიმართულებით (ფრონტალურის პერპენდიკულარულად), შესაძლებელია მოძრაობა მხოლოდ გარეთეკნ (სხეულის ნაწილის დაშორება შუა სიბრტყიდან), ანუ განხილვა — abductio — და მისი საწინააღმდეგო მიმართულებით მოძრაობა შეგნითეკნ — მოზილვა — adductio. და, ბოლოს, მესამე ღერძის ირგვლივ, რომელიც გაივლის პორიზონტალური სიბრტყის პერპენდიკულარულად (ე. ი. საგიტალური და ფრონტალური სიბრტყეების გადაკვეთაზე) და ეწოდება ვერტიკალური ღერძი, შეიძლება მხოლოდ ბრუნვა — rotatio.

ისე, როგორც სხვა ღერძებზე, ამ შემთხვევაშიაც მოძრაობა ორი ურთიერთსაწინააღმდეგო მიმართულებით ხორციელდება. კერძოდ ბრუნვა გარეთ, როდესაც სხეულის ან მისი ნაწილის წინა ზედაპირი (მაგალითად, ხელისგული) გარეთ შებრუნდება (სურ. 159, ა), რასაც ეწოდება სუპინაცია — supina-



სურ. 158. სხეულის მოძრაობის ღერძები:

1. საგიტალური ღერძი, 2. ფრონტალური ღერძი, 3. ვერტიკალური ღერძი. სხეულის ნაწილების გადაადგილების მიმართულებანი: 4. წინ, 5. უკან, 6. ქვევით, 7. ზევით, 8. შეგნით (წვივალურად); 9. გარეთ (ლატერალურად).



სურ. 159. წინამხრისა და მტევნის ბრუნვა ვერტიკალური ღერძის ირგვლივ.

ა. კიდური პრონაციულ მდგომარეობაშია, ისარი მიუთითებს სუპინაციური მოძრაობის მიმართულებას. ბ. კიდური სუპინირებულ მდგომარეობაშია, ისარი მიუთითებს პრონაციულ მოძრაობას. 1. მხრის ორთავა კ.; 2. სუპინატორი კ.; 3. მრგვალი პრონატორი, 4. კვადრატული პრონატორი.

tio — და მეორე — მისი საწინააღმდეგო მიმართულებით, შიგნიდან ბრუნვა — პ რ ო ნ ა ც ი ა — pronatio (სურ. 159, ბ). ზოგი ავტორი განიხილავს ვერტიკალური ღერძის ირგვლივ წრიულ მოძრაობას circumductio-ს, რაც პრინციპულად სწორი არ არის, ვინაიდან ასეთი მოძრაობის დროს სხეულის მოძრავი ნაწილი გამოდის არა მარტო ერთი სიბრტყიდან, არამედ სცილდება მოძრაობის ძირითად ღერძსაც. Circumductio ფაქტიურად რთული მოძრაობაა, რომელიც თანმიმდევრულად ერთი ღერძიდან მეორეზე გადადის, ე. ი. შესაბამისად ერთი სახის მოძრაობა გადადის მეორეში. ასე მაგალითად, მხრის სახსარში ეს მოძრაობა გულისხმობს კიდურის ისეთ გადაადგილებას, როდესაც მტევანი წრეს შემოხაზავს, ფაქტიურად კი ეს არის მხრის მოხრა, შემდეგ მისი თანდათან ვანზიდვა, მეორე გაშლა და მოზიდვა ისე, რომ კიდური პირვანდელ მდგომარეობას უბრუნდება. ღერძებისა და მოძრაობების ურთიერთკვლავზე მიუთითებს ასეთი მაგალითიც: თუ იმავე ზედა კიდურს მედიალურად შებრუნებული (პრონირებული) მტევნით წინისკენ მოვხრით 90°-ით, შემდეგ განვზიდავთ და, ბოლოს, მოვზიდავთ ხელს მთლიანად, მტევანი

აღმოჩნდება შებრუნებული გარეთ 90°-ით (სუპინირებული).

ასეთ რთულ მოძრაობებს შერწყმული მოძრაობა ეწოდება, იგი ახასიათებს მხოლოდ ორ- და მრავალღერძიან სახსრებს, ამდენად ამ მხრივაც იგი მხოლოდ ერთი — ვერტიკალური ღერძით არ განისაზღვრება.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, კლასიფიკაციის ძირითად გამოსავალ საფუძველს განსაზღვრავს, გარდა სახსრის ფორმისა, მისი ბიომექანიკური ნიშან-თვისება, რაც, უპირველეს ყოვლისა, გულისხმობს სახსრების დაყოფას მოძრაობის ღერძების რაოდენობის შესაბამისად. ამ ნიშნის მიხედვით სახსარი შეიძლება იყოს ერთ-, ორ-, ან სამ (მრავალ)ღერძიანი. თითოეულ ასეთ ბიომექანიკურ ჯგუფში გაერთიანებულია სხვადასხვა ანატომიური (გეომეტრიული) ფორმის სახსარი, რომლებიც ახორციელებენ მოძრაობას ერთი, ორი ან სამი ღერძის ირგვლივ. აღნიშნული პრინციპებიდან გამომდინარე, ვლებულობთ სახსრების, ანუ წყვეტილი შეერთებების კლასიფიკაციის ქვემოთ მოყვანილ სქემას:

I. საშლარქიანი, ანუ მრავალღერძიანი სახსრები:

1. სფერული სახსარი — articatio spherioidea. ასეთ სახსარში სასახსრე თავის ფორმა სფეროს, ანუ ბირთვის უახლოვდება; თუ სასახსრე ფოსოს ზედაპირი ბევრად უფრო მცირეა თავზე, თუმცა ფორმით შეესაბამება თავს, შესაძლებელია მრავალმხრივი მოძრაობა დიდ ფარგ-

ლებში. ამავე მიზეზით, როგორც წესი, მეტად სუსტია სასახსრე ჩანთა, სასახსრე ფოსოს სახსრის ზედაპირის გაზრდის მიზნით დართული აქვს ხრტილოვანი ბაგე. ასეთ სახსრებს აქვთ დიდი მოძრაობის დიაპაზონი და ფაქტიურად მათი ლერძების რაოდენობა განუსაზღვრელია (მხრის სახსარი).

როცა სფერულ სახსარში მეტი სიმტკიცის საჭიროებისას (მენჯ-ბარძაყის სახსარი) დიდია სასახსრე ფოსოს სიღრმე და მას სასახსრე თავის შესაბამისი კონგრუენტული ზედაპირი აქვს, მნიშვნელოვანი სიღრმის გამო სასახსრე ფოსოს ადარებენ თასს ან კაკლის ნაჭუჭს და სფერული სახსრის ასეთ ნაირსახეობას გამოჰყოფენ, როგორც კაკლისებრ სახსარს — *art. cotylica* (BNA). სასახსრე ფოსოს აქაც დართული აქვს ირგვლივ ხრტილოვანი ბაგე, რაც უფრო მტკიცეს ხდის სახსარს და ამავე დროს უნარჩუნებს მას სამივე ლერძის ირგვლივ მოძრაობის უნარს.

2. ბრტყელი სახსარი — *articulatio plana*. ასეთ სახსარში სასახსრე თავის სფერული ფორმა მინიმუმამდე დაყვანილი და მას ერთი შეხედვით სწორი ზედაპირი აქვს, თუმცა, თუ სასახსრე ზედაპირის კიდეებს გავაგრძელებთ წარმოდგენითი ხაზით, უფრო შესამჩნევი გახდება მისი ზედაპირის სფერული ფორმა. უფრო მეტიც, ეს ხაზები ბოლოს ერთმანეთს შეხვდება და შექმნის ძალიან დიდი ზომის სფეროს. ამდენად, ბრტყელი სახსრის სასახსრე ზედაპირი დიდი სფეროს მცირე მონაკვეთია, რომელსაც სიბრტყელი შესახედლობა აქვს. ამავე პრინციპით და კონგრუენტულობის შესაბამისად სასახსრე ფოსოში იქნება სფერული ფორმის უმნიშვნელო ჩაღრმავება.

ბრტყელ სახსარშიც მოძრაობა ნებისმიერი მიმართულებით ხორციელდება, მაგრამ მეტად უმნიშვნელო ფარგლებში (რყევების სახით), ვინაიდან სასახსრე

ზედაპირების მნიშვნელოვანი ურთიერთგადაადგილება გამოიწვევდა მათ შეცობას (ამოვარდნილობას).

II. ორღრძობიანი სახსრები:

1. ელიფსური სახსარი — *articulatio elipsoidea*. მასში მონაწილე ძვლების სასახსრე თავი და ფოსო ფორმით სიგრძეზე გაჭრილ კვერცხს მოგვაგონებს. ამიტომ ასეთ სახსარში მოძრაობა ხერხდება მხოლოდ ორი ლერძის მიმართულებით (საგიტალურში — განზიდვა და მოზიდვა, ფრონტალურში — მოხრა და გაშლა). მესამე, ვერტიკალური ლერძის ირგვლივ ბრუნვა შეუძლებელია, ვინაიდან ელიფსის გრძელი ლერძი შემობრუნებისას ვერ თავსდება მოკლე ლერძის პროექციაში. ელიფსურ სახსრებს მიეკუთვნება სხივ-მაჯის, ატლანტ-კეფის სახსრები.

2. უნაგირა სახსარი — *articulatio sellaris* —, როდესაც ელიფსის რომელიმე უბანი შედარებით ჩაღრმავებულია და ქმნის ე. წ. უარყოფით სიმრუდეს, იგონაწილობრივ ემსგავსება უნაგირს. ასეთი ფორმის სასახსრე ზედაპირების მქონე სახსრებში შენარჩუნებულია მოძრაობის იგივე დიაპაზონი, როგორც ელიფსურ სახსრებში აღინიშნება, კერძოდ ორი ლერძის ირგვლივ (მოხრა და გაშლა, მოზიდვა და განზიდვა). უნაგირა სახსრებს მიეკუთვნება I მაჯა-ნებისა და ქუსლკუბური სახსრები.

3. როკისებრი სახსარი — *articulatio condylaris* (BNA), *bycondylaris* (PNA) შეიქმნება შამინ, როცა ელიფსურ ზედაპირს ქმნის ერთი ძვლის ორი განცალკევებული სასახსრე ზედაპირი და ერთ მთლიანობაში ეს სახსარი იმავე ბიომექანიკურ პრინციპებს ექვემდებარება, როგორსაც ყველა სხვა ელიფსური სახსარი, ანუ აქვს ორი ლერძი. ასეთ გაყოფილ ზედაპირებს, იქნება ისინი სასახსრე თავის სახით წარმოდგენილი, ანუ

გამოდრეკილი, თუ სასახსრე ფოსოს სახით ჩადრეკილი, ეწოდება როკები. ასე ხდება მუხლის სახსარში, სადაც ერთმანეთს ესახსრება ბარძაყისა და დიდი წვივის როკები. როკისებრ სახსრებს მიეკუთვნება აგრეთვე ატლანტ-ჟეფისა და საფეთქელ-ქვედა ყბის სახსრები.

III. მართლმჩინანი სახსრები:

1. ცილინდრული სახსარი — articlato trochoidea. ცილინდრული სახსარის დამახასიათებელია ურთიერთდაკავშირებული ძვლების არა თანმიმდევრული (ჯაჭვისებრი), არამედ პარალელური განლაგება, ამიტომ სასახსრე ზედაპირები მოთავსებულია ძვლის გვერდით უბნებზე და არა ძვლის მექანიკური ღერძის ბოლოზე. სასახსრე ზედაპირი ცილინდრია, რომელიც მაქსიმალურად კონგრუირებულ ფოსოში ბრუნავს ისე, როგორც ღერძი საკისურში. იმის გამო, რომ ცილინდრული სახსრების მოძრაობის ღერძი ძვლის ღერძს შეესაბამება, ამ სახსრებში მოძრაობა ხორციელდება მხოლოდ ვერტიკალური ღერძის ირგვლივ (სხეი-იდაყვის და ატლანტ-აქსისის სახსრები) ბრუნვის სახით.

2. ჭალისებრი სახსარი — ginglymus. ამ სახსარშიც სასახსრე თავი მოგვაგონებს ცილინდრს, რომლის შუა ნაწილის დიამეტრი ოდნავ შემცირებულია. თვით ცილინდრი კი, ზემოაღწერადი (3.1) ცილინდრული სახსრისგან განსხვავებით, მდებარეობს არა ძვლის ღერძის პარალელურად, არამედ განივად მის ბოლოზე. ასეთივე მდებარეობა უჭირავს კონგრუირებულ სასახსრე ფოსოსაც. აღნიშნულის გამო იცვლება მოძრაობის ღერძიც, იგი ვერტიკალურის ნაცვლად იქნება ფრონტალური, რომლის ირგვლივ, როგორც აღვნიშნეთ, ხორციელდება მოხრა და ვშლა. ასეთ სახსრებს მიეკუთვნება ფალანგთაშორისი სახსრები.

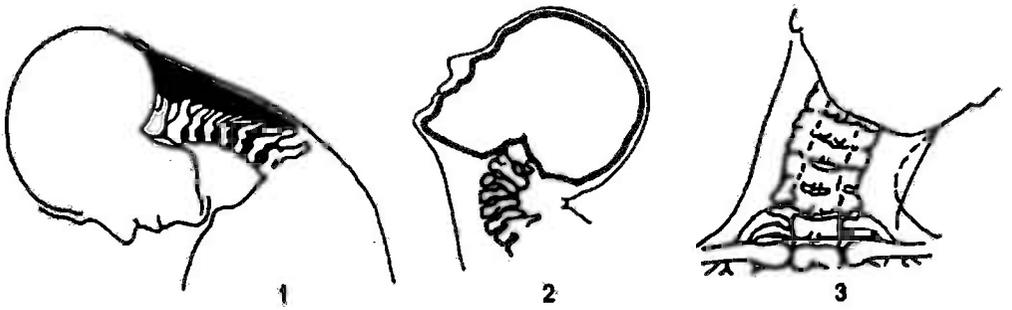
ჭალისებრი სახსრის ნაირსახეობაა სპი-

რალური სახსარი — articlato cochlearis (BNA) —, რომლის დამახასიათებელი ძირითადი ნიშანია ცილინდრის შევიწროებული უბნის ირიბი — სპირალური მიმართულება. ამის გამო ძვლის (კილურის) სახსარში მოძრაობისას ეს უკანასკნელი გაჰყვება სასახსრე ფოსოს სპირალს და თანდათან გადაადგილდება არა მარტო ღერძის ირგვლივ, არამედ ღერძის გასწვრივაც. აღნიშნულ სახსრებს მიეკუთვნება კოჭ-წვივისა და მხარ-იდაყვის სახსრები. უკანასკნელში წინამხრის მოხრისას კილური თანდათან მედიალურადაც გადაადგილდება.

გ. ადამიანის სხეულისა და მისი ნაწილების მოძრაობის ძირითადი სახეები

დინამიკური ანატომიისა და საერთოდ ფუნქციური ანატომიის საკითხების განხილვისას აუცილებელი პირობაა სხეულისა და მისი ნაწილების მოძრაობათა ზუსტი ტერმინოლოგიური განსაზღვრა. უკანასკნელზე მნიშვნელოვანდ არის დამოკიდებული არა მარტო ამ მოძრაობის ბიომექანიკური ანალიზის შესაძლებლობა, არამედ თითოეული ორგანოს მორფოლოგიურ თავისებურებათა სწორი დახასიათება და შეფასებაც.

როგორც აღვნიშნეთ, ანატომიური განხილვისას ადამიანის ორგანიზმი წარმოდგენილი გვაქვს ვერტიკალურ მდგომარეობაში, პირისახით წინ, ზედა კილურები თავისუფლად ჩამოშვებული სხეულის პარალელურად, ხელისგულებით წინ, ქვედა კილურები — გამართული, ტერფები — ქუსლებით ერთად, ერთმანეთთან მიმდგარი (სურ. 2), ცერები ერთმანეთისგან დაშორებული (პირობითად ვუწოდოთ ამას ორგანიზმის „საწყისი“ მდგომარეობა). თუ ამ მდგომარეობას შევფასებთ ბიომექანიკური თვალსაზრისით, მაშინ იგი მოკლედ შეიძლება ასე წარმოვადგინოთ: ანატომიუ-



სურ. 160. თავის მოძრაობები:

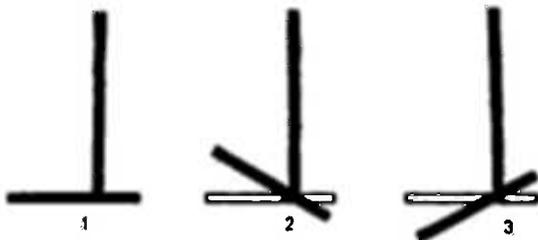
1. მოხრა ვენტრალურად, 2. მოხრა დორსალურად, 3. განზიდვა მარცხნივ.

რი შესწავლისას აღამიანი ვერტიკალურად დგას ისე, რომ ყველა სახსარი გაშლილია, მოზიდული და სუპინირებულია. ამრიგად ამ მდგომარეობიდან სხეულის ნაწილების ამოძრავება შეიძლება მხოლოდ მოხრით, განზიდვით ან პრონაციული ბრუნვით. ამოძრავებული ნაწილების ჩვეულებრივ, „საწყის“ მდგომარეობაში დაბრუნება კი შესაბამისად შესაძლებელი იქნება გაშლით, მოზიდვით და სუპინაციური ბრუნვის განხორციელებით. ამდენად მოძრაობები შეიძლება იყოს საწყისი (სხეულის ნაწილების საწყისი მდგომარეობიდან გამოყვანი), რომელთაც მიეკუთვნება მოხრა, განზიდვა, პრონაცია, და მეორადი (რომელიც სხეულის ნაწილის მთლიანად ან ნაწილობრივ აბრუნებს საწყის მდგომარეობაში) — გაშლა, მოზიდვა, სუპინაცია.

ვინაიდან აღამიანის სხეულის ღერძების (საგიტალური, ფრონტალური, ვერტიკალური) ირგვლივ თითოეულ კონკრეტულ შემთხვევაში მოძრაობა შეიძლება განხორციელდეს ორი საწინააღმდეგო მიმართულებით, ამიტომ მოძრაობის შეფასება ყოველი ღერძის მიმართ, მოძრაობის ხასიათის (მაგალითად, მოხრა, გაშლა) გარდა, მის მიმართულებასაც უნდა გულისხმობდეს.

ფრონტალური ღერძის ირგვლივ საწყისი მოძრაობაა მოხრა. მოხრაც ვენტრალურია, თუ ერთმანეთს უახლოვდება წინა, ანუ ვენტრალური ზედაპირები (მაგალითად, წინამხარი — მხრის მიმართ), მოხრადორსალურია, თუ ერთმანეთს უახლოვდება უკანა, ანუ დორსალური ზედაპირები (მაგალითად, კანჭის მოხრა ბარძყის მიმართ). საგიტალური ღერძის ირგვლივ განზიდვა მარჯვნივაა, თუ სხეული ან მისი ნაწილი გადაიხრება მარჯვნივ, ხოლო განზიდვა მარცხნივაა, თუ საწყისი მდგომარეობიდან გადახრა მოხდება მარცხნივ. ვერტიკალური ღერძის ირგვლივ ბრუნვა პრონაციულია (შიგნით), თუ წინა ზედაპირი შებრუნდება შუა ხაზისკენ, ხოლო საწინააღმდეგო შემთხვევაში ბრუნვა (გარეთ) სუპინაციურია.

ზოგ სახსარში შესაძლებელია საწყისი მდგომარეობიდან ერთი და იმავე ღერძის მიმართ ორი საწინააღმდეგო მიმართულებით მოძრაობა. თუ აღნიშნული პრინციპით განვიხილავთ ხერხემლის ან თავის მოძრაობას ფრონტალური ღერძის მიმართ, მაშინ ხერხემლის ან თავის წინ მოძრაობისას აღინიშნება „ვენტრალური მოხრა“, გაშლა კი აღნიშნავს მოხრილი

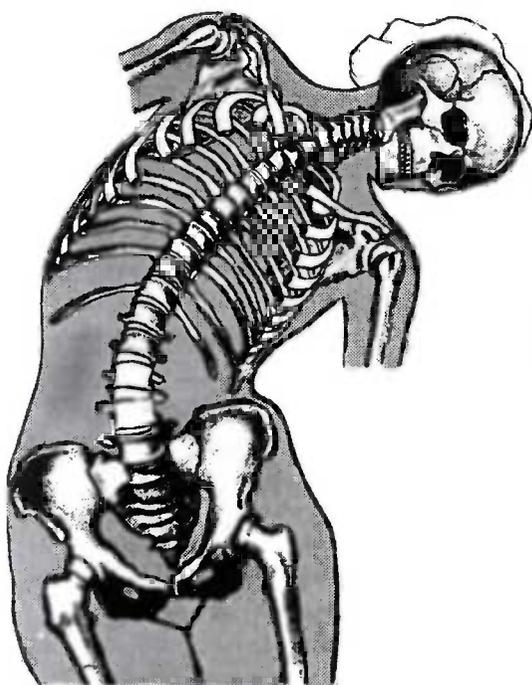


სურ. 161. ტერფის პლანტარული (2) და ღორსაღური (3) მოხრა.

მღვომარეობიდან მათ დაბრუნებას საწყის მღვომარეობაში. იგივე მოძრაობა (მოხრა) უკანა მიმართულებით იქნება „ღორსაღური მოხრა“ (სურ. 160), გაშლა კი კვლავ აღნიშნავს საწყის მღვომარეობაში დაბრუნებას. ამგვარად, ფრონტალური ღერძის მიმართ საწყისი მოძრაობა, ანუ „მოხრა“ შეიძლება იყოს მიმართული ვენტრალურად, ანუ წინ და ღორსაღურად, ანუ უკან.

დაახლოებით ასევე ხდება კოჭ-წვივის სახსარშიც, სადაც ტერფის მოხრა მისი ჩვეული (სტანდარტული) მღვომარეობიდან შეიძლება როგორც ტერფის ქვევით დაშვებით, ანუ თითების საყრდენი ზედაპირისკენ დაახლოებით, რაც „პლანტარული მოხრაა“ და, პირიქით, ტერფის ზევით აწევით, ანუ თითების საყრდენი ზედაპირიდან დაშორებით, რასაც „ღორსაღური მოხრა“ ეწოდება. გაშლა ორივე მღვომარეობიდან ტერფს დააბრუნებს საწყის მღვომარეობაში, ანუ საყრდენი ზედაპირისადმი პარალელურ მღვომარეობაში (სურ. 161).

ხერხემლისა და თავის საწყისი მოძრაობა საგიტალური ღერძის მიმართ, ანუ განზიდვა, შეიძლება როგორც მარჯვნივ, ასევე მარცხნივ, ამდენად, შესაბამისად აღინიშნება „განზიდვა მარჯვნივ“ და „განზიდვა მარცხნივ“ (სურ. 162). მოზიდვა ორივე შემთხვევაში აღნიშნავს საწყის მღვომარეობაში დაბრუნებას.



სურ. 162. თავისა და ტანის განზიდვა მარცხნივ.

I. ღერძული ჩონჩხის (ხერხემლის, გულგვირდისა და ქალას) ძვალთა შეერთებანი

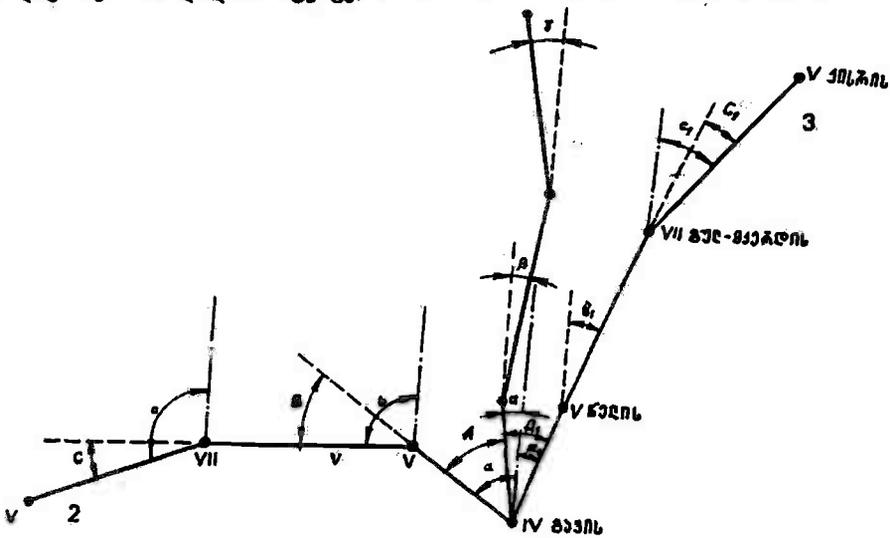
ა. ხერხემლის შეერთებანი—ARTICULATIONES VERTEBRALES

მომიჯნავე მალეების სხეულები, რკალები და თანამოსახელე მორჩები უკავშირდება ერთმანეთს ძვალთა სხვადასხვა სახის როგორც წყვეტილი, ასევე უწყვეტი შეერთებებით. შეერთებათა სიმტკიცე და მოძრაობის თავისუფლება ხერხემლის სხვადასხვა მონაკვეთზე განსხვავებულია (იხ. სურ. 163) და შეესაბამება ამ უბნის ფუნქციურ დატვირთვას. იქ, სადაც საჭიროა დიდი სიმტკიცე, მოძ-

რაობა შეტალაა შეზღუდული ანდა მალეები საერთოდ უძრავად არის დაკავშირებული ერთმანეთთან (გავის მალეები). იქ კი, სადაც მოძრაობის დიაპაზონი დიდია, მალეები შედარებით თავისუფლად და ერთმანეთთან დაკავშირებული (კისრის მალეები).

1. მალთა უწყვეტი შეერთებანი

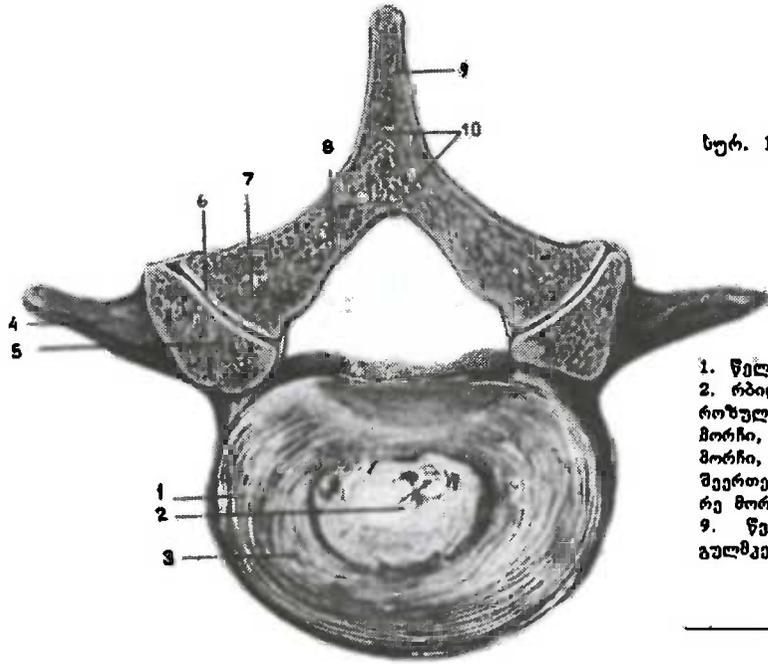
მალეებს შორის ვხვდებით ძვალთა უწყვეტი შეერთებების ყველა სახეს (ფიბროზულს, ხრტილოვანს და ძვლოვანს), რომელთაგან ფილოგენეზურად ძველია და ფუნქციურად ყველაზე მნიშვნელოვანია მალთა სხეულების ურთიერთდაკავშირება ხრტილოვანი ქსოვილით.



სურ. 163. ხერხემლის სეგმენტების მოძრაობის დიაპაზონი (სქემატურად).

1. ხერხემალი გაშლილ მდგომარეობაში და მისი ფიზიოლოგიური სიმრუდეები, 2. ხერხემალი ვენტრალური მოხრის მდგომარეობაში 3. ხერხემალი დორსალური მოხრის მდგომარეობაში. A-A₁—გადახრის კუთხეები წელის მალეებისთვის, B-B₁—გადახრის კუთხეები გულმკერდის მალეებისათვის, C-C₁—გადახრის კუთხეები კისრის მალეებისთვის, α, β, γ—ფიზიოლოგიური სიმრუდეების კუთხეები.

სურ. 164. მალთაშუა დისკო.



1. წელის I მალის სხეული,
2. რბილი ბირთვი, 3. ფიბროზული რგოლი, 4. განივი შორი, 5. ზედა სასახსრე შორი, 6. რკალშორების შეერთება, 7. ქვედა სასახსრე შორი, 8. მალის რკალი, 9. წვეტიანი შორი, 10. გულმკერდის X მალას რკალი.

1.1. მალთა შუადაკავშირება ხრტილოვანი ქსოვილით (სინდრონოფროზიზი)

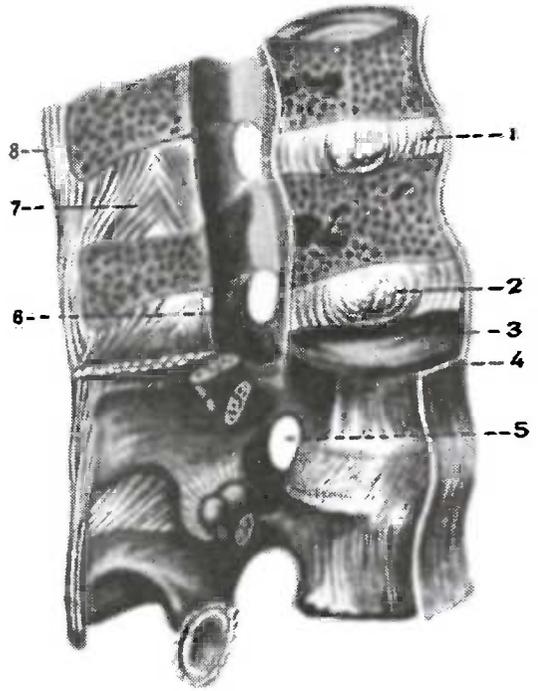
1.1.1. მალთაშუა დისკოები — disci intervertebrales — მალეების სხეულებს შორის ჩართული ხრტილოვანი ფირფიტებია. დისკოს პერიფერიული ნაწილი ირიბი, ურთიერთგადამკვეთი ფიბროზული ძაფებით ქმნის ერთიან, მტკიცე ფიბროზულ რგოლს — annulus fibrosus — რომელიც მეზობელი მალეების სხეულების ძვლისაზრდელაშია ჩაწნული. ფიბროზული რგოლის ცენტრალურად მდებარეობს მისგან სრულიად განსხვავებული მეტად ელასტიკური რბილი ბირთვი — nucleus pulposus (სურ. 164). ეს უკანასკნელი, თუმცა ემბრიონული ქორდის ნარჩენია, ხერხემლის სვეტის დინამიკაში მნიშვნელოვან ფუნქციას ასრულებს (მალეების სხეულებს შორის მუდმივი დაკიმულობის შექმნა, რყევების ამორტიზება, სხეულებს შორის ხახუნის შემცირება და სხვ.). მალთაშუა დისკო იმდენად ელასტიკური და ამავე დროს მტკიცე,

რომ ძლიერი ტრავმის დროსაც კი, რომელმაც მალის სხეულის მოტეხილობაც კი შეიძლება გამოიწვიოს, დისკო, როგორც წესი, უვნებელი რჩება. ამავე დროს მალთაშუა დისკოები განიცდის როგორც ფუნქციური დატვირთვით გამოწვეულ (დროებით), ასევე ასაკობრივ მნიშვნელოვან ცვლილებებს (იხ. ხერხემალი მთლიანად). უკანასკნელ პერიოდში ზოგი ავტორი ამ შეერთებას სიმფიზებს მიაკუთვნებს.

1.1.2. ხერხემლის მალეების ხრტილოვან შეერთებებს შორის განსაკუთრებით უნდა განვიხილოთ გაგაკუდუნის შეერთება — junctura sacrococcygea. ეს შეერთება სქესისა და ასაკის მიხედვით მნიშვნელოვნად ცვლებადობს. იგი პრეპუბერტულ პერიოდამდე, როგორც წესი, მალთა სხეულებს შორის არსებული ჩვეულებრივი შეერთების ტიპისაა (1.1.) და მალთაშუა ხრტილოვანი დისკო აკავშირებს გავის V მალის სხეულს კუდუსუნის I მალის სხეულთან (კუდუსუნის ძვალოვანი). სქესობ-

სურ. 165. მალთა შეერთებები. ხერხემლის გულმკერდის ნაწილი, ქვედა ნახევარი გაკვეთილია საავიტალურად შუა ხაზზე.

1. მალთაშუა დისკო, 2. რბილი ბირთვი, 3. უკანა გასწვრივი იოგი, 4. წინა გასწვრივი იოგი, 5. მალთაშუა ხერხელი, 6. ყვითელი იოგი, 7. წვეტაშუა იოგი 8. წვეტაშუა იოგი, 9. სასახსრე მორჩებსშუა სახსრის ჩანთა, 10. სასახსრე მორჩის სასახსრე ზედაპირი.



რივად მომწიფებული გოგონებისა და ქალების დისკოს სისქეში რბილი ბირთვის ნაცვლად გამჭვირვალე სითხით ამოვსებული ნაპრალი წარმოიქმნება და მალთა დაკავშირება ხრტილოვანი შეერთების ნაირსახეობის სიმფიზის — სახეს ლებულობს. ზოგ შემთხვევაში კი შეერთებაში მონაწილე ზედაპირები სასახსრე ხრტილით იფარება და ეს დაკავშირება სინოვიურ შეერთებად (სახსრად) გადაიქცევა, რაც მეტად იშვიათია.

ქალებში შეერთების ზემოაღწერილი თავისებურება ხელს უწყობს კუდღუსუნის დორსალურად გადაადგილებას მშობიარობის დროს, რაც ნაწილობრივ ზრდის მცირე მეჩხის ქვედა გასავალს. ვარიანტთა სიხშირის მიხედვით ამ შეერთებას უმეტესად სიმფიზებს მიაკუთვნებენ.

1.2. მალთაშუა დაკავშირება ახალშობილის ასობილით (სინფიზიოზი)

აღნიშნული დაკავშირებები წარმოდგენილია ორი ჯგუფის სახით, ხერხემლის გრძელი და მოკლე იოგებით.

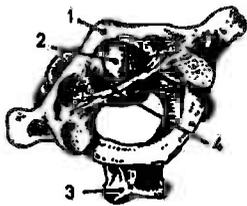
1.2.1. ხერხემლის გრძელი იოგები მალებს აკავშირებენ ხერხემლის მთელ სიგრძეზე განუწყვეტელი ერთი მთლიანი იოგოვანი ზონრის სახით. მათ მიეკუთვნება წინა გასწვრივი იოგი — lig. longitudinale anterior და უკანა გასწვრივი იოგი — lig. longitudinale posterior. აღნიშნული იოგები შესაბამისად გასდევს მალეების სხეულების წინა და უკანა ზედაპირებს (სურ. 165). ახალშობილთა წინა იოგის ბოჭკოები შედარებით სუსტად არის დაკავშირებული მალთაშუა დისკოს ფიბროზულ რგოლებთან და უფრო მტკიცედ მალეების ძვლისაზრდელასთან. წინა იოგი იწყება პირველი მალის ბორცვიდან და მთავრდება კუდღუსუნის მალეებზე, უკანა კი — მიჰყვება მალეების სხეულებს ხერხემლის არხის მხრიდან მთელ სიგრძეზე, გავის ძვლის დასაწყისამდე.

ორივე იოგში არჩევენ ზედაპირულ და ღრმა (შედარებით მოკლე) ბოჭკოებს. წინა გასწვრივი იოგი კრანიალურ ნაწილში ვიწროა და კუდალურად თანდათან ფართოვდება, უკანა — პირიქით.

წვეტზედა იოგე — lig. sup-raspinale — მიჰყვება წვეტიანი მორჩების მწვერვალებს; კისრის VI მალის ზევით იგი განივრდება და გადადის ქედის იოგეში — lig. nuchae; ქვევით კი მთავრდება გავის ძვლის შუა ქედზე.

1.2.2. ხერხემლის მოკლე იოგები:

ყვითელი იოგე — lig. flava — განლაგებულია მალეების რკალებს შორის. ისინი თავისი მდებარეობისა და ფუნქციური დანიშნულების გამო (შემოფარგლავენ მალთაშუა ხერხელებს, რომლებშიც ზურგის ტვინის ნერვები გამოდის) განსაკუთრებული სახის ელასტიკური ბოჭკოებით არის შექმნილი, რის გამოც მათ ზოგჯერ შეერთებათა ცალკე სახედ (synelastosa) გამოჰყოფენ ხოლმე. ასეთი იოგები მხოლოდ ადამიანის ხერხემალს ახასიათებს და, უნდა ვიფიქროთ, რომ მათი განსაკუთრებული თვისებრიობა დაკავშირებულია სხეულის ვერტიკალურ მდგომარეობასთან და ერთგვარ დამცველობით ფუნქციას ასრულებს სიმტკიცისა და, ამავე დროს, მოქნილობის შერწყმის სახით, რაც აუცილებელია მათ სიახლოვეს გამავალი ზურგის ტვინის ნერვების დასაცავად დაზიანებისა და ზეწოლისგან ხერხემლის სვეტის მკვეთრი მოძრაობის დროს. ყვითელი იოგები არ არის კისრის I და II მალეებს შორის, აქ ისინი ჩანაცვლებულია ფიბროზული აპკით, რაც, თავის მხრივ, ამ დაკავშირების განსაკუთრებულ სიმტკიცეს უზრუნველყოფს.



წვეტთაშუა იოგები — ligg. interspinalia — საგიტალურ სიბრტყეში მდგომი, ბრტყელი ბოჭკოვანი ფიბრები, რომლებიც მთლიანად ავსებს მეზობელ წვეტიან მორჩებს შორის არსებულ სივრცეებს. ხერხემლის სხვადასხვა უბანზე წვეტიანი მორჩების ფორმისა და მათ შორის სივრცის ოდენობის შესაბამისად მათ სხვადასხვა ზომა და ფორმა აქვს.

განივ მორჩთაშუა იოგები — ligg. intertransversaria — წყვილად განლაგებული, ნაზი ბოჭკოების კონებია, ისინი მეზობელ განივ მორჩებს აკავშირებენ ერთმანეთთან და ხერხემლის სხვადასხვა უბანზე სხვადასხვა ინტენსივობით არიან წარმოდგენილი.

2. მალთა წყვეტილი შეერთებაანი (სახსრები)

2.1. ატლას-აქსისის შუა სახსარი — ART. ATLANTOAXIALIS MEDIANA

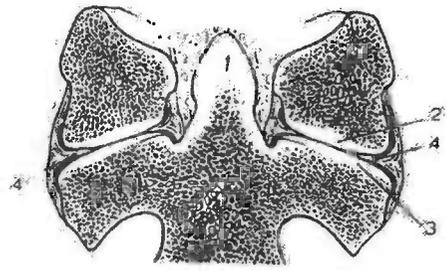
სახსარი (სურ. 166) იქმნება აქსისის კბილის წინა და უკანა სასახსრე ზედაპირის შესახსრებით — წინიდან ატლასის წინა რკალთან (კბილის ფოსოსთან), ხოლო უკნიდან ატლასის განივ იოგთან — lig. transversum atlantis — ისე, რომ აქსისის კბილი ჩასმულია კონვერუენტულ ღრუში და მიიღება ერთღერძიანი ცილინდრული სახსარი, რომელშიც მხოლოდ ბრუნვაა შესაძლებელი ვერტიკალური ღერძის ირგვლივ (თავის მობრუნება მარჯვნივ და მარცხნივ ატლასთან ერთად)

სურ. 166. ატლას-აქსისის შუა სახსარი ზევიდან (ატლასი ოდნავ შებრუნებულია).

1. ატლასის წინა რკალი, 2. აქსისის კბილი, 3. აქსისის წვეტიანი მორჩი, 4. ატლასის განივი იოგი.

სურ. 167. ატლას-აქსისის გვერდითი სახსარი (ფრონტალურ კრილში).

1. კბილი, 2. ატლასის ქვედა სასახსრე ზედაპირი, 3. აქსისის გვერდითი სასახსრე ზედაპირები, 4. სინოვიური შრე და ნაოჭები.



სახსარში მონაწილეობის გარდა, აღსანიშნავია ატლასის განივი იოგის განსაკუთრებული დამცველობითი როლი აქსისის კბილსა და მის უკან გამავალ ზურგის ტვინს შორის საიმედო კედლის შექმნაში, რაც უზრუნველყოფს კბილის მოძრაობისა და განსაკუთრებით რყევის დროს ზურგის ტვინის დაზიანების აცილებას, თუმცა განსაკუთრებით ძლიერი ტრავმის შემთხვევაში მოსალოდნელია ამ იოგის გაგლეჯა და ზურგის ტვინის დაზიანება. ამავდროულად ფუნქციაში მონაწილეობს ატლასის ჯვარედინა იოგიც — lig. cruciforme atlantis (სურ. 166).

ორივე სახსარი (2.1, 2.2) ფუნქციურად დაკავშირებულია ერთმანეთთან, ვინაიდან ერთ-ერთის მოძრაობა ვრცელდება მეორეზე (კომბინირებული სახსრები).

აღნიშნული სახსრები, ზემომოყვანილი იოგების გარდა, გამაგრებულია ფ რ თ ი ს ე ბ რ ი ი ო გ ე ბ ი თ — ligg. alaria —, კ ბ ი ლ ის მ წ ვ ე რ ვ ა ლ ის ი ო გ ი თ — lig. apicis dentis. ყველა აღნიშნული იოგი მოქცეულია ერთი მთლიანი მ ფ ა რ ა ვ ი ა პ კ ი ს — membrana tectoria — ქვეშ (სურ. 168).

2.2. ატლას-აქსისის გვერდითი სახსარი — ART. ATLANTOAXIALIS LATERALIS

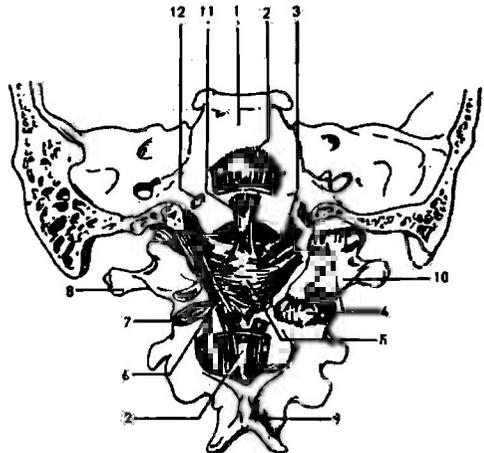
სახსარი მიეკუთვნება ბრტყელ, კომბინირებულ სახსრებს და უზრუნველყოფს ატლასთან ერთად თავის მოძრაობას სამივე ღერძის ირგვლივ. შედარებით თავისუფალი სასახსრე ჩანთა არ ზღუდავს I მალისა და მასთან ერთად თავის მოძრაობას ვერტიკალური ღერძის ირგვლივ (ბრუნვას) თითქმის 40°-ით როგორც მარჯვნივ, ასევე მარცხნივ. ეს

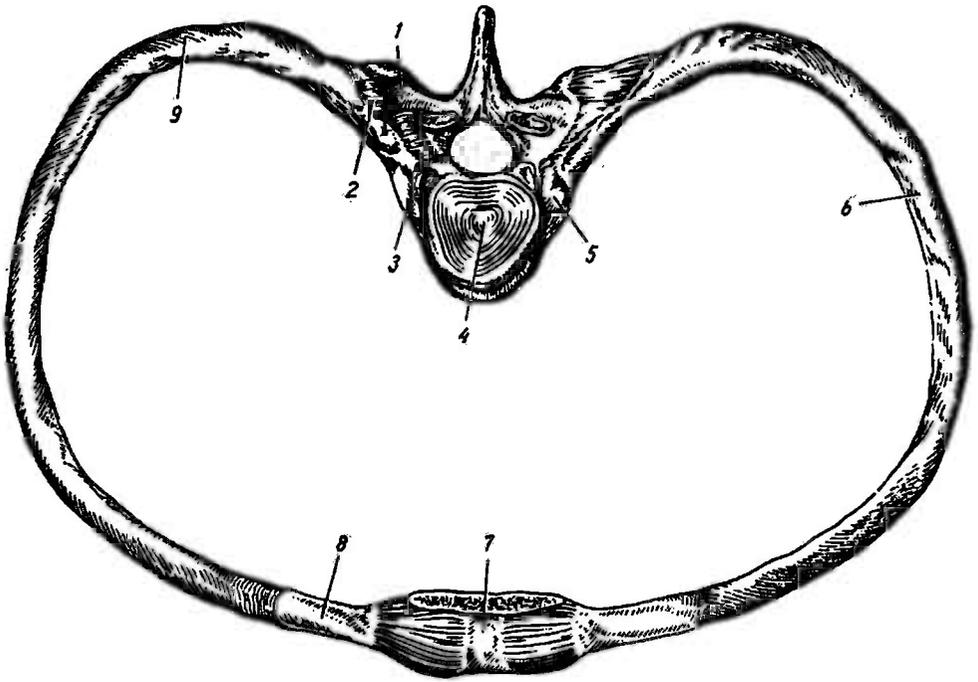
2.8. სასახსრე მორჩეზს შორის სახსარი — ART. ZYGOAPOPHYSIALIS

აღნიშნული შეერთება (რკალ-მორჩეთა სახსარი) ხორციელდება თითოეული მალის ქვედა სასახსრე მორჩეზსა და მომდევნო ქვედა მალის ზედა სასახსრე მორჩეზს შორის. კომბინი-

სურ. 168. კეფის ძვლისა და კისრის მალეების ურთიერთკავშირი.

1. თავქვე, 2. მფარავი აპი (გადაჭრილია), 3. ფრთხილი იოგები, 4. ატლას-კეფისა და ატლას-აქსისის გვერდითი სახსრების სასახსრე ჩანთები, 5. ატლასის განივი იოგი, 6. მფარავი აპიკის ღრმა ბოჭკოები, 7. ატლას-აქსისის გვერდითი სახსარი, 8. ატლასის განივი მორჩი, 9. აქსისის წვეტიანი მორჩი, 10. ატლასის უკანა რკალი (გადაჭრილი). 11. ჯვარედინა იოგის ზედა ფეხი, 12. ენისქვეშა არხი (კეფის ძვალზე).





სურ. 169. გულმკერდის ჩონჩხის ერთი სეგმენტის ელემენტები.

1. გულმკერდის მალის განივი შორჩი, 2. ნეკნ-განივი სახსარი, 3. ნეკნის თავის სახსარი (გახსნილი), 4. რბილი ბირთვი, 5. ნეკნის თავის სახსრის სასახსრე ჩანთა, 6. ნეკნის სხეული, 7. მკერდის ძვლის სხეული, 8. ნეკნის ხრტილოვანი ნაწილი, 9. ნეკნის კუთხე.

რებული მრავალღერძიანი სახსარია, წელის მალეების გარდა, სადაც სასახსრე მორჩები საგიტალურ სიბრტყეში დგას და მათი შეერთება ერთ ღერძიან ცილინდრულ სახსარს ქმნის. ეს სახსარი აქვს ყველა მალას გავის, კუდუსუნისა და კისრის I—II მალეებს შორის დაკავშირების გარდა.

ბ. გულმკერდის შეერთებანი — ARTICULATIONES THORACIS

გულმკერდის შეერთებებით ერთმანეთთან დაკავშირებულია გულმკერდის ჩონჩხის შემადგენელი ძვლები და ამ თვალსაზრისით მათში გულმკერდის მალეების ურთიერთდაკავშირებაც იგულისხმება. ფაქტიურად კი, ვინაიდან ეს უკა-

ნასკენელი უკვე განხილული იყო ხერხემლის შეერთებებში, აქ განიხილება ნეკნების დაკავშირება, ერთი მხრივ (ღორსალურად) მალეებთან, ხოლო მეორე მხრივ (ვენტრალურად)—მკერდის ძვალთან ან ერთმანეთთან.

პირველი ათი ნეკნი ამყარებს ოთხ განტალკევებულ კავშირს: შესაბამის (ან მასთან მომიჯნავე) მალის სხეულთან, მალის განივ მორჩთან, მკერდის ძვალთან და მეზობელ ნეკნთან. ამიტომ ამ ნეკნებისა და მათი შესაბამისი გულმკერდის სხვა შემადგენელი ელემენტების ერთიანობით მიიღება საკმაოდ მტკიცე, მაგრამ ამავე დროს მოქნილი წრე (სურ. 169).

რაც შეეხება XI და XII ნეკნებს (costae fluctuantes), მათ მხოლოდ თითო კავშირი აქვთ შესაბამისი მალეების სხე-

ულთან და ამიტომ შედარებით სუსტი და ადვილად მოძრაენი არიან.

1. ნ ე კ ნ ის თ ა ვ ის ს ა ხ ს ა რ ი — *art. capitis costae* — ორგვარადაა წარმოდგენილი: I, XI და XII ნეკნების სადაზღვაპირიანი თავები ესახსრება შე-საბამისი (T_1 , T_{XI} და T_{XII}) მალის სხეულის თითო სასახსრე ღრმულს და ქმნის ბრტყელ სახსარს (სურ. 170, ა), ხოლო II—X ნეკნების ნეკნის თავის ქედით ორად გაყოფილი სასახსრე ზედა-პირი ერთდროულად უკავშირდება ორი მეზობელი (ზედა და ქვედა) მალის სა-სახსრე ღრმულს და ქმნის ორღერძიან, უნაგირა სახსარს. ამ უკანასკნელში ნეკ-ნის თავის ქედიდან მალთაშუა ფიბრო-ზულ რგოლამდე (*annulus fibrosus*) გა-ჭიმულია ნ ე კ ნ ის თ ა ვ ის ს ა ხ ს ა რ შ ი გ ა ი ო გ ი — *lig. capitis costae intraarticulare*. ყოველი ნეკნის თავის სასახსრე ჩანთა გამაგრებულია ნ ე კ ნ ის თ ა ვ ის ს ხ ი ე ის ე ბ რ ი ი ო გ ი თ — *lig. capitis costae radiatum*.

2. ნ ე კ ნ - გ ა ნ ი ვ ი ს ა ხ ს ა რ ი — *art. costotransversaria* — აკავშირებს ნეკნის ბორცვის სასახსრე ზედაპირს შე-საბამისი მალის განივი მორჩის საწეკნე ფოსოსთან; სახსარი კარგად არის ფიქ-სირებული ლ ა ტ ე რ ა ლ უ რ ი და ზ ე დ ა ნ ე კ ნ - გ ა ნ ი ვ ი ი ო გ ე ბ ი თ — *ligg. costotransversaria laterale et superior* — და განსაკუთრებით მათ შორის მდებარე ნ ე კ ნ - გ ა ნ ი ვ ი ი ო გ ი თ — *lig. costotransversarium*.

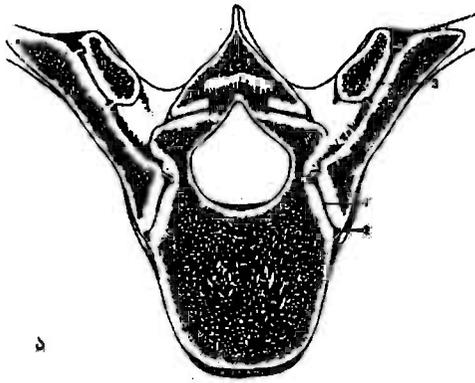
ბრტყელი სასახსრე ზედაპირებს მიუ-ხედავად, ორივე სახსარში (1 და 2) ერთდროულად მოძრაობის გამო (კომბი-ნირებული სახსარი) ცილინდრული სახ-სრის მსგავსად მხოლოდ ერთი საერ-თო ღერძის ირგვლივ ხორციელდება ბრუნვა.

3. მ კ ე რ დ - ნ ე კ ნ ის ს ა ხ ს რ ე ბ ი — *articulationes sternocostales*.

სხვადასხვა ნეკნი მკერდის ძვალთან გან-სხვავებულად არის დაკავშირებული. II—VII ნეკნები უკავშირდება მკერდის ძვლის სათანადო ამონაჭდევეს სინოვიური შეერთებით (სახსრით). ამავე დროს მე-ორე ნეკნის შეერთებას (იშვითად სხვა ნეკნებისაც) აქვს — მ კ ე რ დ - ნ ე კ ნ ის ს ა ხ ს ა რ შ ი გ ა ი ო გ ი — *lig. sternocostale intraarticulare*. აღ-ნიშნული გარემოება და ისიც, რომ I ნეკნი არა სინოვიური, არამედ შედარე-ბით უფრო მტკიცე, ხრტილოვანი შეერ-თებით (*synchondrosis*) არის მკერდის ძვალთან დაკავშირებული, უზრუნველ-ყოფს მკერდის ძვლის ტარის მნიშვნე-ლოვან ფიქსაციას, რაც, თავის მხრივ, მასზე ზედა კიდურის სარტყლით გამო-წვეული დატვირთვის დასაძლევად არის აუცილებელი.

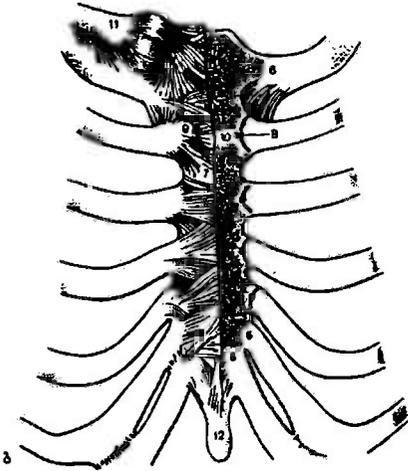
მკერდ-ნეკნის სახსრები როგორც შიგ-ნიდან, ასევე გარედან გამაგრებულია მ კ ე რ დ - ნ ე კ ნ ის ს ხ ი ე ის ე ბ რ ი ი ო გ ე ბ ი თ — *ligg. sternocostalia radiata*, რომელთაგან გარეთა ოგე-ბი შედარებით უკეთაა გამოხატული. ეს უკანასკნელნი ვრცელდება მკერდის ძვლის წინა ზედაპირზე, მჭიდროდ უკავ-შირდება როგორც იმავე, ასევე მოპირ-დაპირე მხარის ბოჭკოებს და ქმნის ერ-თიან, მტკიცე ე. წ. მ კ ე რ დ ის ა პ კ ს — *membrana sterni* (სურ. 170, ბ).

4. ხ რ ტ ი ლ თ ა შ უ ა ს ა ხ ს რ ე ბ ი . როგორც აღვნიშნეთ, VIII—IX და X ნეკნები სამკერდე ბოლოების ხრტი-ლებით ჯერ უკავშირდება ერთმანეთს, ხოლო შემდეგ — VII ნეკნს, ამ უკანა-სკნელით კი — მკერდის ძვალს. აღნიშ-ნული ნეკნების ხრტილოვან ნაწილებს შორის იქმნება სინოვიური დაკავშირება ხ რ ტ ი ლ თ ა შ უ ა ს ა ხ ს რ ე ბ ი — *articulationes interchondrales* — მო-გობა ნაპრალის ფორმის სასახსრე ღრუ-თი.



სურ. 170. ნეკნების დაკავშირება მალებთან (ა) და მკერდის ძვალთან (ბ).

ა. 1. ნეკნის თავის სახსარი, 2. ნეკნის თავის სხივისებრი იოგი, 3. ნეკნ-განევი სახსარი, 4. ნეკნ-განევი იოგი, 5. ნეკნ-განევი ლატერალური იოგი, 6. ნეკნების ხრტილოვანი ნაწილი, 7. მკერდის აპი, 8. მკერდ-ნეკნის სახსარშივა იოგი, 9. მკერდ-ნეკნის სხივისებრი იოგები, 10. ტარ-მკერდის სინქონდროზი, 11. ლავიწის ძვალი, 12. მახვილისებრი მორჩი.



5. გულმკერდის ხრტილოვანი შეერთებანი. გულმკერდის შეერთებათაგან ცალკე უნდა განვიხილოთ მკერდის ძვლის ნაწილებს შორის არსებული ხრტილოვანი შეერთებანი, კერძოდ შეერთებანი მკერდის ტარსა და სხეულს შორის ტარ-მკერდის სინქონდროზი — *synchondrosis manubriosternalis* — (სურ. 170, ბ) და სხეულსა და მახვილისებრ მორჩს შორის — მკერდ-მახვილისებრი სინქონდროზი — *synchondrosis xiphosternalis*. ორივე აღნიშნული შეერთება მიეკუთვნება დროებით ხრტილოვან დაკავშირებას და საბოლოოდ, როგორც წესი, გარდაიქმნება ძვლოვან შეერთებად (*synostosis*), პირველი დაახ-

ლოებით 40 წლის, ხოლო მეორე 30 წლის შემდეგ. იშვიათად მათ შეიძლება სამუდამოდ შეინარჩუნონ ხრტილოვანი შეერთების სახე.

3. ქალას ძვლები — ARTICULATIONES CRANII

1. ქალას უწყვიტი შეერთებანი

ქალას ძვლები ერთმანეთს უკავშირდება იმის მიხედვით, თუ როგორი წარმოშობისაა მისი ესა თუ ის ძვალი — აპკისებრი (დესმალური) თუ ხრტილოვანი (ქონდრალური). როგორც აღვნიშნეთ, გაძვალეების აპკისებრ ფორმას ვაივლის ძირითადად ქალასარქველის და ნაწილობრივ სახის ძვლები, ხოლო ხრტილოვანს — უმეტესობა ქალას ფუძის ძვლებსა. ქალას ძვლების ფიბროზული და ხრტილოვანი შეერთებების თავისებურებანი, — ფორმისა და ზომების ცვალებადობა, წარმოშობისა და განვითარების ვადები და სხვ. მეტად მნიშვნელოვანია კლინიკური თვალსაზრისით, განსაკუთრებით რენტგენოლოგიური გამოკვლევებისას.

1.1. ქალას ფიბროზული შეერთებანი (სინდესმოზები)

1.1.1. ქალას ნაკერები — *suturæ cranii*. თავის ქალას აპკისებრი წარმოშობის ძვლები, გაძვალეების მთელი დროის განმავლობაში (დაწყებული გაძვალეების წერტილების ჩასახვიდან) ერთმანეთთან

დაკავშირებულია ერთი მთლიანი საწყისი აპკით და, როდესაც ორ მეზობელ ძვალს შორის გაძვალეების პროცესის გავრცელების შედეგად მანძილი თანდათან მცირდება და, ბოლოს, აპკის ადგილს მთლიანად ძვლოვანი ქსოვილი იკავებს, ძვლების მჭიდროდ დაკავშირებულ კიდევებს შორის მაინც რჩება მეტისმეტად ვიწრო ფიბროზული ბოჭკოების თხელი ჩანაფენი, რაც ამ ძვლების ნაკერით დაკავშირებაა. თავის ქალას ძვლებს შორის სამი სახის ნაკერებია: დაკბილული — sut. serrata, ბრტყელი (სადა) — sut. plana და ქიცვისებრი — sut. squamosa (სურ. 154).

ქალასარქველის ძვლების ძირითადი ნაკერებია:

გვირგვინოვანი ნაკერი — sut. coronalis —, რომელიც აკავშირებს, ერთი მხრივ, შუბლის ქიცვს და, მეორე მხრივ, ორივე თხემის ძვლის წინა (შუბლის) კიდეს. ორივე მხარეზე გვირგვინოვანი ნაკერი მთავრდება ძირითად — შუბლის ნაკერით — sut. sphenofrontalis.

საგიტალური ნაკერი — sut. sagittalis — მდებარეობს ორივე თხემის ძვლის საგიტალურ კიდევებს შორის, ახალშობილებში იგი გრძელდება შუბლის ძვლის ქიცვზე, ჰყოფს მას შუაზე ე. წ. მეტოპიური ნაკერით — sut. metopica — (ბერძნ. metopon — თვლებს შორის) და აღწევს შუბლ-ცხვირის ნაკერს. არცთუ იშვიათად (9,3%-ში, ვ. ს. სპერანსკი) მეტოპიური ნაკერი შენარჩუნებულია მოზრ. დილებშიც (მეტოპიური თავის ქალა)-

ლამბდისებრი ნაკერი — sut. lambdoidea — აკავშირებს კეფის ძვლის ქიცვსა და თხემის უკანა (კეფის) კიდევებს, ორივე მხარეზე გრძელდება კეფიდვირილი სებრა ნაკერში — sut. occipitomastoidea: ყველა აღნიშნული ნაკერი მიეკუთვნება დაკბილულ ნაკერებს.

აღნიშნულის გარდა, დაკბილული ნაკერებით დაკავშირებულია ერთმანეთთან ქალას ზოგიერთი სხვა ძვალი ან მათი ნაწილები, რომლებიც ქმნიან: ყვრიმალ-საფეთქლის, შუბლ-ყვრიმალის, შუბლ-ცხვირის, შუბლ-საცრემლის, შუბლ-ზედა ყბის, შუბლ-ცხვირის, თხემ-დვრილისებრი, სოლისებრი-ყვრიმალის და სხვა ნაკერებს.

ქიცვისებრი ნაკერი — sut. squamosa — ყალიბდება საფეთქლის ქიცვსა და თხემის ძვალს შორის, რომელიც უკან გრძელდება თხემ-დვრილისებრი — sut. parietomastoidea — და კეფიდვირილისებრი — sut. occipitomastoidea, ხოლო წინ — სოლისებრი ქიცვის sut. sphenosquamosa — ნაკერებში.

ქალას სახის ნაწილის ნაკერები ძირითადად ბრტყელია; ასეთებია:

— ცხვირის ძვალთა შუა ნაკერი — sut. internasalis,

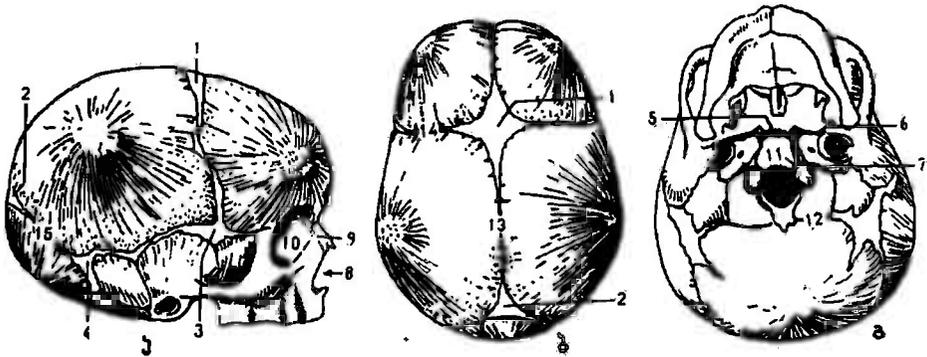
— სასის შუა ნაკერი — sut. palatina mediana,

— ყვრიმალ-ზედა ყბის ნაკერი — sut. zygomaticomaxillaris,

— ზედა ყბის ძვალთა შუა ნაკერი — sut. intermaxillaris და სხვ.

1.1.2. ქალას აპკები ცნობილია ქალას ყიფლიბანდების — fonticulus cranii (ლათ. fontis — წყარო) სახელწოდებით. ისინი ადამიანის დაბადების შემდეგ ქალასარქველის ძვლების კუთხეებს შორის დარჩენილი გაუძვალელებელი უბნებია. გაძვალეების პროცესის დამთავრებისას აპკს მთლიანად იკავებს ძვლოვანი ქსოვილი და ძვლებს შორის მხოლოდ ნაკერის სახით რჩება მცირედი ბოჭკოვანი ჩანაფენი.

ქალასარქველის ძვლებს შორის ექვსი ყიფლიბანდია — ორი კენტი და ორი წყვილი (სურ. 171).



სურ. 171. ახალშობილის თავის ქალას ძვლების შეერთებები.

ა. გვერდიდან, ბ. ზევიდან, ვ. ქვევიდან. 1. წინა ყიფლიბანდი, 2. უკანა ყიფლიბანდი, 3. წინა გვერდითი ყიფლიბანდი, 4. უკანა გვერდითი ყიფლიბანდი, 5. სოლისებრ-ვეფის სინქონდროზი, 6. სოლისებრ-კლდოვანი სინქონდროზი, 7. კეფ-კლდოვანი სინქონდროზი, 8. მსწლისებრი შესვალი, 9. ცხვირ-ზედა ყბის ნაკერი, 10. თვალბუდე, 11. კეფისშიგა წინა სინქონდროზი, 12. კეფისშიგა უკანა სინქონდროზი, 13. საგიტალური ნაკერი, 14. გვირგვინოვანი ნაკერი, 15. ლამბდისებრი ნაკერი.

წინა ყიფლიბანდი—fonticulus anterior—მოთავსებულია ერთი მხრივ, შუბლის ძვლის ქიცვსა და, მეორე მხრივ, წყვილ თხემის ძვლებს შორის. იმის გამო, რომ ამ პერიოდში შუბლის ძვლის ქიცვი ჯერ კიდევ გაყოფილია საგიტალურად მეტობიური ნაკერით ორ ნახევრად, ყიფლიბანდს რომბის ფორმა აქვს, რომლის გრძელი ღერძი გასწვრივად მდებარეობს და ნორმის პირობებში საშუალოდ 1,5-ჯერ აღემატება განივ დიამეტრს. წინა ყიფლიბანდი ზომით სხვა ყიფლიბანდებზე დიდია და შესაბამისად ყველაზე გვიან შეივსება ძვლოვანი ქსოვილით. მთლიანი გაძვლების ვადები საკმაოდ ცვალებადია. 18 თვის ასაკში გაძვლება აღინიშნება 50% შემთხვევაში, 2 წლის ასაკში 80—90%-ში. ნაადრევი გაძვლება (3—6 თვის ასაკში), რაც საკმაოდ იშვიათია (0,3%), მიკროცეფალიის მიზეზი ხდება. დაგვიანებული გაძვლება (30 თვეზე მეტი), როგორც წესი, დაკავშირებულია ორგანიზმში მიმდინარე რაიმე პათოლოგიურ პროცესთან (რაქიტი, პიდროცეფალია და სხვ.).

უკანა ყიფლიბანდი — fonticulus posterior — მოქცეულია თხემის ძვლებსა და კეფის ძვალს შორის საგიტალური და ლამბდისებრი ნაკერების გადაკვეთა-

ზე, აქვს სამკუთხა ფორმა, რომლის ფუძე კეფის ძვალს ეყრდნობა და ახალშობილებში დაახლოებით 2 სმ-ის ფარგლებშია. ფუძე უმეტესად შუაზეა გაყოფილი და ყიფლიბანდი გრძელდება კეფის ქიცვის გაუძვლებელ ნაწილზე. სამკუთხედის სიმაღლე დაახლოებით 1—1,5 სმ-ია. სიმცირისა და გაძვლების მოკლე ვადის გამო (ზოგჯერ 4—8 კვირა) უკანა ყიფლიბანდი შედარებით ძნელად ისინჯება.

სოლისებრი (წინა-გვერდითი) ყიფლიბანდი — fonticulus sphenoidalis (f. anterolateralis) — წყვილია, თხემის ძვლის სოლისებრ კუთხესთან მდებარეობს და მისი ზედაპირი ძირითადად შეესაბამება სოლისებრი ძვლის დიდი ფრთების საფეთქლის ზედაპირის ზედა კიდეს, წაგრძელებული სამკუთხედის ფორმა აქვს, რომლის ფუძეს ქმნის საფეთქლის ქიცვი და ძირითადი ძვლის დიდი ფრთა, უკანა-ზედა გვერდს — თხემის ძვალი, ხოლო წინა-ზედა გვერდს — შუბლის ძვლის ქიცვი.

ღვრილისებრი (უკანა გვერდითი) ყიფლიბანდი — fonticulus mastoideus (f. posterolateralis) — წყვილია, აქვს ვიწრო და საკმაოდ გრძელი განშტოებების სახე, მდებარეობს თხემის ღვრილისებრ

კუთხესა, კეფის ქიკესა და საფეთქლის ძვლის დვრილისებრ ნაწილს შორის.

უკანასკნელი ორი ყიფლიბანდი ახალშობილებს უმეტესად დაზურული ან უმნიშვნელოდ აქვთ გამოხატული. მათი მნიშვნელოვანი ზომები დღენაკლულ ახალშობილთა დამახასიათებელია.

ზემოაღნიშნული მუდმივი, ანუ ტიპური ყიფლიბანდების გარდა, ზოგ შემთხვევაში ქალას ძვლებს შორის ჩართულია არამუდმივი, ანუ დამატებითი ყიფლიბანდები; ასეთებია: გლაბელის (ცხვირ-შუბლის), მეტოპიური, ნათხემის, გასწვრივი (თხემის ძვლებს შორის) ყიფლიბანდები. თუ გასწვრივმა ყიფლიბანდმა რომბისებრი ფორმა მიიღო (რაც თითოეული თხემის ძვლის ორად გაყოფასთან არის დაკავშირებული), მას თხემის ყიფლიბანდი ეწოდება.

1.1.3. ქალას ფიბროზულ დაკავშირებებს მიეკუთვნება აგრეთვე ინის ძვლის სხვა ძვლებთან დამაკავშირებელი იოგები; ასეთებია: საღგის-ინის იოგი — lig. stylohyoideum, რომელიც აკავშირებს საფეთქლის ძვლის საღგისისებრ მორჩსა და ინის ძვლის მცირე რქებს, და იოგები, რომლებიც ინის ძვალს აკავშირებენ ხორხთან (იხ. ხორხი).

1.2. ძალას სტრილოვანი შეერთებადი (სინქონდროზები)

ახალშობილის ქალას ფუძის შემადგენელი ძვლები დაკავშირებულია ერთმანეთთან ხრტილოვანი ქსოვილით, რომელთა უმეტესობა დროებითი, ანუ გარდამავალი სინქონდროზია, ვინაიდან დროთა განმავლობაში გაძვალდება.

ქალას ხრტილოვან დაკავშირებათა შორის (synchondroses cranii) შედარებით მუდმივობით გამოირჩევა:

1.2.1. სოლისებრ-კეფის სინქონდროზი — synchondrosis sphenoccipitalis — რომელიც აკავშირებს კეფისა

და სოლისებრი ძვლების სხეულებს და ქმნის ერთ მთლიან ანატომიურ წარმონაქმნს თავქვეს — clivus, დროებითი სინქონდროზია. 16—18 წლის ასაკში იგი გარდაიქმნება ძვლოვან დაკავშირებად.

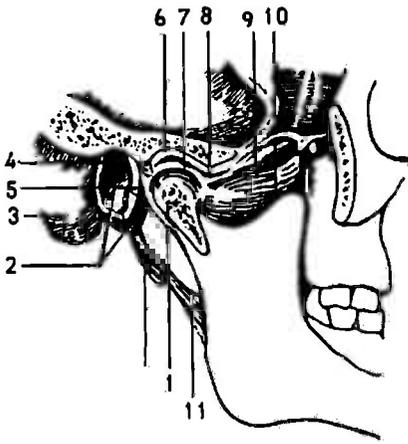
1.2.2. სოლისებრ-კლდოვანი სინქონდროზი — synchondrosis sphenopetrosa — სოლისებრი ძვლის დიდი ფრთის უკანა კიდე (ოვალური ხვრელის სიახლოვეს) და საფეთქლის ძვლის პირამიდას შორისაა. იგი მუდმივი ხრტილოვანი შეერთებაა და მაცერირებულ თავის ქალაზე, დამაკავშირებელი ხრტილის ადგილზე თავისუფალი სივრცე — ე. წ. დაცხრილული ხვრელი — foramen lacerum — რჩება.

1.2.3. კეფ-კლდოვანი სინქონდროზი — synchondrosis petrooccipitalis — კეფის ძვლის სხეულის გვერდებსა და საფეთქლის კლდოვანი ნაწილის (პირამიდის) მედიალურ კიდეს შორისაა. მაცერირებულ ქალაზე მის ადგილას კარგად შესამჩნევი ჩაღრმავება — ეფექტოვანი ნაპრალი — fissura petrooccipitalis — რჩება.

1.2.4. კეფის შიგა უკანა სინქონდროზი — synchondrosis intraoccipitalis posterior — მზარდი ორგანიზმის თავის ქალაში აკავშირებს კეფის გვერდით მასებს ქიკეთან.

1.2.5. კეფისშიგა წინა სინქონდროზი — synchondrosis intraoccipitalis anterior — აკავშირებს კეფის ძვლის სხეულს გვერდით მასებთან.

ორივე კეფისშიგა სინქონდროზი ადამიანის ორგანიზმში არამუდმივი ხრტილოვანი შეერთებაა. მათ გაძვალდებამდე ქალას მაცერაციის შემთხვევაში კეფის ძვალი ოთხ შემადგენელ (იხ. კეფის ძვალი) ნაწილად იშლება, ხრტილის ძვლოვანი ქსოვილით ჩანაცვლების შემდეგ კი იგი ერთი მთლიანი ძვლის სახეს ლეზულობს.



სურ. 172. საფეთქელ-ქვედა ყბის სახსარი (გახსნილი საფრთხილი განაკვეთით).

1. ქვედა ყბის როკისებრი მორჩი, 2. საფეთქელის ძვლის დაფის ნაწილი; 3. დვრილისებრი მორჩი, 4. გარეთა სასმენი ხვრელი, 5. სასახსრე ჩანთა, 6. საფეთქელის ძვლის ქვედა ყბის ფოსოს სასახსრე ზედაპირი, 7. სასახსრე დისკო, 8. სასახსრე ზოტი, 9, 10. გარეთა ფრთისებრი კუნთი, 11. სადგის-ქვედა ყბის იოგი, 12. სადგისისებრი მორჩი.

2. ძალას წყვეტილი უპირთეხანი (სახსრევი)

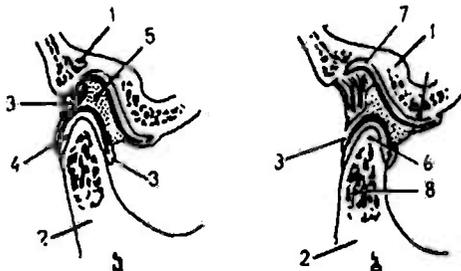
2.1. საფეთქელ-ქვედა ყბის სახსარი

საფეთქელ-ქვედა ყბის სახსარი — *art. temporomandibularis* — შექმნილია საფეთქელის ქვედა ყბის ფოსოსა და ქვედა ყბის როკისებრი მორჩის თავს შორის. ვინაიდან სასახსრე ღრუში საფეთქელის სასახსრე ზოტი არის მოქცეული, მის ხარჯზე სასახსრე ფოსოს ზედაპირი 2—3-ჯერ იზრდება და ქვედა ყბის ზოგიერთ მოძრაობაში იგიც ლეზულობს მონაწილეობას. საფეთქელ-ქვედა ყბის სახსარი მიეკუთვნება ორღრუძიან, როკისებრი ფორმის კომბინირებულ სახსრებს, სახსრის ფიქსირებაში, სასახსრე ჩანთის გარდა, მონაწილეობს მხოლოდ საფეთქელის ყვრიმალის მორჩისა და ქვედა ყბას შორის გაჭიმული გვერდითი იოგი — *lig. laterale* — ხოლო სახსრის სიახლო-

ვის მდებარე სოლისებრი — ქვედა ყბისა და სადგის-ქვედა ყბის იოგები — *lig. sphenomandibulare* და *lig. stylomandibulare* — ფაქტიურად სახსართან დაკავშირებული არ არიან და მხოლოდ ქვედა ყბის ფიქსაციაში მონაწილეობენ.

სახსარში ფრთხილური ღერძის მიმართ, რომელიც ერთდროულად გაივლის ორივე სახსარზე, ხორციელდება ქვედა ყბის დაშვება და აწევა (შეესაბამება გაშლას და მოხრას).

დანარჩენი მოძრაობები — ქვედა ყბის გადაადგილება წინ, უკან და გვერდით — დაკავშირებულია სახსარში დამატებითი ელემენტის, სახსარში იგაზრტიკოვანი დისკოს — *discus articularis* — არსებობასთან, რომელიც, თავის მხრივ, მჭიდროდ არის დაკავშირებული სასახსრე ჩანთის კედლებთან და სახსარს ფაქტიურად ორი იზოლირებული სართულად ჰყოფს (სურ. 172), დისკო შესაძლებელს ხდის მარცხენა და მარჯვენა სახსრებში ქვედა ყბის განსხვავებულ არასიმეტრიულ გადაადგილებას (სურ. 173).

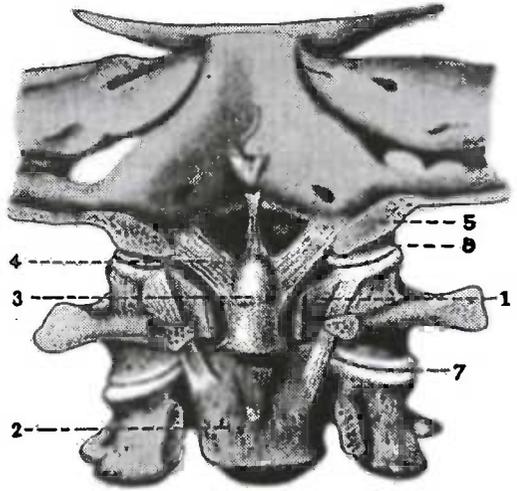


სურ. 173. ქვედა ყბის როკისებრი მორჩის უკიდურესი უკანა (ა) და წინა (ბ) მდებარეობა ქვედა ყბის მოძრაობის პირობებში.

1. საფეთქელის ძვალი, 2. ქვედა ყბა, 3. სასახსრე ჩანთის კედელი, 4. სასახსრე ზედაპირი, 5. სახსარში იგაზრტიკოვანი დისკო, 6. ქვედა ყბის თავი, 7. საფეთქელის ძვლის ქვედა ყბის ფოსო, 8. როკისებრი მორჩი.

სურ. 174. ატლანტ-კეფის სახსარი.

1. ატლანტის განივი იოგი, 2. ღერძმაღა,
3. მისი კბილი, 4. ფრთოსებრი იოგი, 5. კეფის ძვლის როკი (მარჯვენა უნდადნ),
6. ატლანტ-კეფის სახსარი (მარჯვენა), 7. ატლანტ-აქსისის გვერდითი სახსარი.



2.2. ატლანტ-კეფის სახსარი — ARTICULATIO ATLANTOOCCIPITALIS

2.2. ატლანტ-კეფის სახსარი — art. atlantooccipitalis — წყვილი (კომბინირებული) ორღერძიანი, როკისებრი ფორმის სახსარია (სურ. 174). იგი შეიქმნება კეფის როკებისა და ატლასის ზედა სახსრე ფოსოებს შორის. ამ სახსარში ზორციელდება თავის მოძრაობა ფრონტალური ღერძის ირგვლივ (მოხრა და გაშლა) და ნაწილობრივი გვერდითი მოძრაობა (განზიდვა და მოზიდვა) საგიტალური ღერძის ირგვლივ.

სახსარი გამაგრებულია ატლანტ-კეფის წინა და უკანა აკეფებით — membrana atlantooccipitalis anterior და ატლანტ-კეფის გვერდითი იოგით — lig. atlantooccipitalis lateralis.

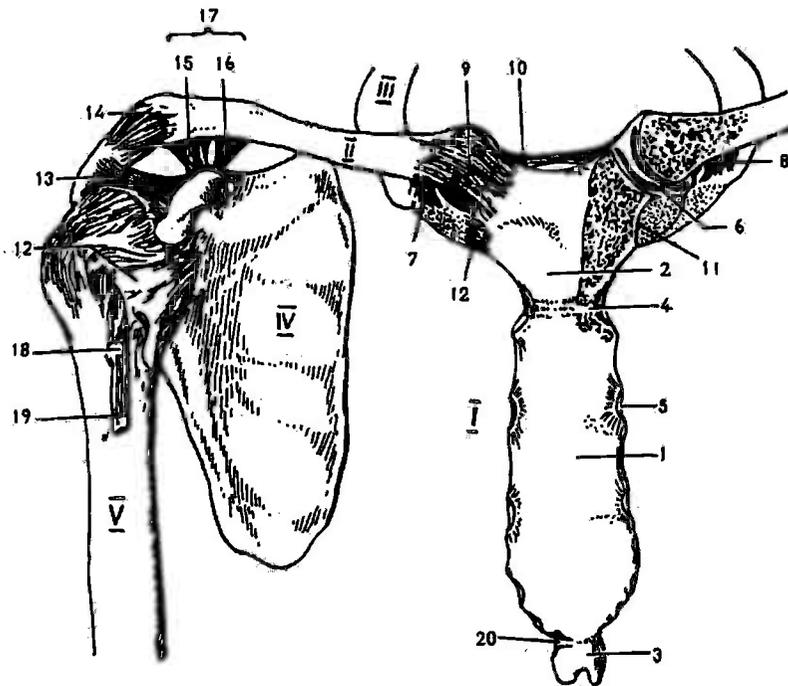
II. ლაგავებითი ჩონჩხის ქველთა შეერთებანი

1. ზედა კიდურის სარტყლის ქველთის შეერთებანი — ARTICULATIONES CINGULI MEMBRI SUPERIORIS

1.1. მკერდ-ლავეიწის სახსარი — ARTICULATIO STERNOCLAVICULARIS

ზედა კიდურის სარტყლის დაკავშირება სხეულის ღერძულ ჩონჩხთან ბიომექანიკური თვალსაზრისით ერთადერთი საკმაოდ რთული — მკერდ-ლავეიწის სახსრით ზორციელდება. ამ სახსარში (სურ. 175) მონაწილე ლავეიწის ძვლის სამკერდე ბოლოს და მკერდის ძვლის ლავეიწის ამონაჭდევის სასახსრე ზედაპირები ინკონგრუენტული, უნაგირა (ორღერძიანი) ფორმისაა. მაგრამ 18ა.

იმის გამო, რომ სახსარში დამატებითი ელემენტის სახით ჩართულია სახსარშია დისკო (discus articularis), რომელიც, თავის მხრივ, ცხველებში არსებული დამატებითი ძვლის (os episternale) რუდიმენტია და მხოლოდ პრიმატებს ახასიათებს, სახსარი სფერული ფორმის, ე. ი. სამღერძიანი სახსრის ანალოგიურ სახეს ღებულობს და მასში შესაძლებელია (თუმცა მცირე დიაპაზონით) სამივე ღერძის ირგვლივ მოძრაობა. სასახსრე დისკო სახსარს ჰყოფს ჰერმეტიკულად განცალკევებულ ორ ღრუდ (ქვედა მედიალური და ზედა — ლატერალური). იშვიათად სახსარშია დისკოს ცენტრში ხერხელი აქვს დართული და სახსრის ორივე ღრუ ერთმანეთთან



სურ. 175. ზედა კიდურის სარტყლის ძვალოა შეერთებანი.

I—მკერდის ძვალი, II—ლავეწი, III—I ნეკნი, IV—ბეჭის ძვალი, V—მხრის ძვალი. 1. მკერდის ძვლის სხეული, 2. მისი ღარი, 3. მსბლესებრი მორჩი, 4. ტარ-მკერდის სინქონდროზი, 5. სანეკნე ამონაჭდევი, 6. სასახსრე დისკო, 7, 8. ნეკნ-ლავეწის იოგი, 9. მკერდ-ლავეწის სახსრის ჩანთა და მკერდ-ლავეწის წინა იოგი, 10. ლავეწთაშორისი იოგი, 11. I ნეკნის მკერდ-ნეკნის სახსარი, 12. მისივე სასახსრე ჩანთა, 13. ნისკარტ-აკრომიონის იოგი, 14. ლავეწ-აკრომიონის სასახსრე ჩანთა და ლავეწ-აკრომიონის იოგი, 15. ტრაპეციული იოგი, 16. კონუსო-სებრი იოგი, 17. ნისკარტ-ლავეწის იოგი, 18. მხრის ბორცვთაშორისი სინოვიური ბუდე, 19. ორთავა კუნთის მყესი, 20. მკერდ-მაზგილესებრი სინქონდროზი.

ნაა დაკავშირებული, რაც კლინიკურად სახსრის პათოლოგიის დროს მათი განსაკუთრებული მიმდინარეობით ვლინდება. სახსარი საიმედოდ არის გამაგრებული მკერდ-ლავეწის წინა და უკანა იოგებით — *lig. sternoclaviculare anterius* და *lig. sternoclaviculare posterius*, ლ ა ვ ე წ თ ა შ ო რ ი ს ი ი ო გ ი თ — *lig. interclaviculare* —, რომელიც მკერდის საულლე ამონაჭდევზე გაივლის და ორივე ლავეწის სამკერდე ბოლოებს აკავშირებს ერთმანეთთან, და ნ ე კ ნ - ლ ა ვ ე წ ი ს ი ო გ ი თ — *lig. costoclaviculare*; რომელიც I ნეკნის ხრტილოვანი ნაწილის ზედა ზედაპირს აკავშირებს ლავეწის

ნეკნ-ლავეწის იოგის ჩანაჭდევთან (*impressio lig. costoclavicularis*). ამგვარად, მკერდ-ლავეწის სახსარი ოთხი მხრიდან არის გამაგრებული იოგებით, რომელთაგან წინა და უკანა (მკერდ-ლავეწის), აგრეთვე ზემოთა (ლავეწთაშორისი) სასახსრე ჩანთის იოგებია (*lig. capsularia*), ხოლო ქვედა—ნეკნ-ლავეწის იოგი — სახსარგარეთაა (*lig. extracapsularia*), ამიტომ სასახსრე ჩანთა ყველაზე მეტად ქვევიდანაა თხელი და სუსტი. მკერდ-ლავეწის სახსრის მნიშვნელოვანი ფიქსაციის გამო ყველა მოძრაობა უმნიშვნელო დიაპაზონით ხორციელდება, ამავე დროს მისი მრავალერძიანობა ზედა კიდურის თავისუფალ

ნაწილთან ერთად ყველა საჭირო მიმართულებით მოძრაობის საშუალებას აძლევს სარტყელს.

მკერდ-ლავეიწის სახსრის რენტგენოგრაფიაზე სასახსრე ნაპრალი ნაწილობრივ დაფარულია გულმკერდის შესაბამისი მალეზის ჩრდილით. სპეციალური გამოკვლევებისას კი (ასეთ შემთხვევებში იყენებენ შრეობრივ ტომოგრაფიას) ჩანს სასახსრე ნაპრალი, რომელიც საკმაოდ ფართოა მასში სახსარშიგა დისკოს არსებობის გამო. ლავიწის სამკერდე ბოლოს ზედა კიდე მნიშვნელოვნად სცილდება მკერდის ძვლის შესაბამისი სასახსრე ამონაჭდევის ზედა კიდე. ამ უკანასკნელზე გატარებული ჰორიზონტალური ხაზი თითქმის შუაზე ჰყოფს ლავიწის სასახსრე თავს.

1.2. ლავიწ-აკრომიონის სახსარი — ARTICULATIO ACROMIOCLAVICULARIS

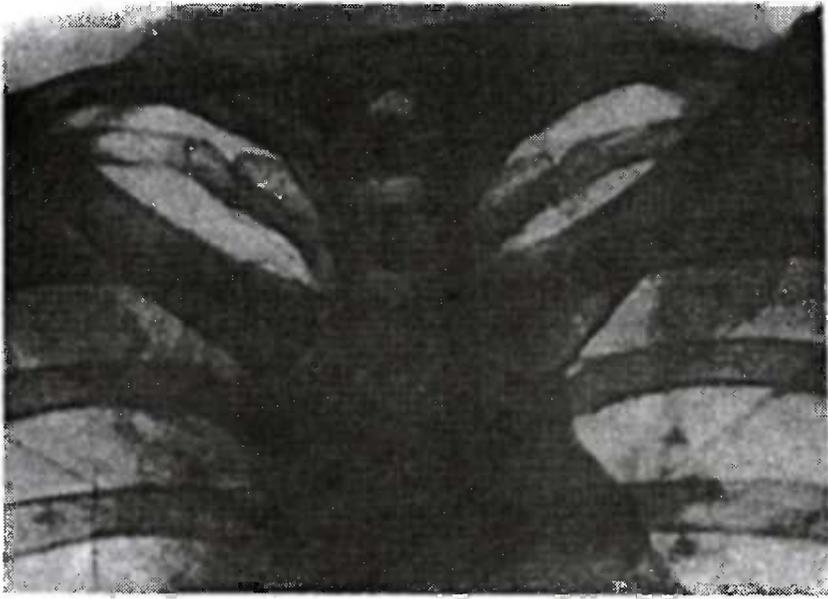
ამ სახსარში (სურ. 175) ლავიწის აკრომიონის ბოლოს სასახსრე ზედაპირსა და ბეჭის ძვლის აკრომიონის (სამხრე მორჩის) სასახსრე ზედაპირის საშუალებით ერთმანეთთან დაკავშირებულია ზემო კილურის სარტყლის შემადგენელი ძვლები — ბეჭი და ლავიწი, რის გამოც, ეს სახსარი სახსრის სიმარტივისა და მცირე ზომის მიუხედავად, ზემო კილურის ბიომექანიკაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს. სასახსრე ზედაპირები ბრტყელი ფორმისაა, ძალიან იშვიათად (1—2%) გვხვდება სასახსრე დისკო (ახასიათებს მხოლოდ ჰომინიდებს). სასახსრე ჩანთა მცირე ზომისაა, ვინაიდან თვით სასახსრე ზედაპირების კიდებებიდან იწყება. იგი საკმაოდ საიმედოდ არის გამაგრებული: ლავიწ-აკრომიონის იოგით — lig. acromioclaviculare —, რომელიც სასახსრე ჩანთის იოგია, და მძლავრი ნისკარტ-ლავიწის იოგით — lig.

coracoclaviculare —, რომელიც სასახსრე ჩანთის გარეთ მდებარეობს და მისგან საკმაოდ დაშორებით იძლევა ბოჭკოთა ორ, თითქმის დამოუკიდებელ კონას — ტრაპეციული იოგისა — lig. trapezoideum და კონუსისებრი იოგის — lig. conoideum — სახით. პირველი მდებარეობს უფრო ლატერალურად და გაჭიმულია ლავიწის ტრაპეციულ ხაზსა და ბეჭის ნისკარტისებრ მორჩის შორის, მეორე — მდებარეობს მედიალურად, სამკუთხა ფორმა აქვს და აკავშირებს ლავიწის კონუსისებრ ბორცვს ასევე ბეჭის ნისკარტისებრ მორჩთან, მხოლოდ უფრო მედიალურად. სახსარში შესაძლებელია უმნიშვნელო მოძრაობები სამივე ღერძის მიმართულებით.

ლავიწ-აკრომიონის სახსრის რენტგენოგრაფიაზე კარგად ჩანს სასახსრე ღრუ და ორივე ძვლის სასახსრე ზედაპირების კონტურები, რომელთა შორის ლავიწის სასახსრე ზედაპირი ჭარბობს აკრომიონისას, ამიტომ მისი ზედა კიდე ნორმის პირობებში უფრო მაღლა დგას, ვიდრე აკრომიონისა. სამაგიეროდ, ორივე ძვლის სასახსრე ზედაპირების ქვედა კიდეები ერთ დონეზეა (სურ. 176) და მათი ასეთი ურთიერთობის შეცვლა ძვლების დაცილებზე მიუთითებს (ამოვარდნილობა, მორჩის მოტეხილობა და სხვა). ასევე იცვლება ამ დროს სასახსრე ნაპრალში ძვლებს შორის მანძილი (მატების ან კლების სახით).

1.3. ხევის ძვლის საპლუარო იოგები

ზემოაღწერილ სახსრებთან დაკავშირებული იოგების გარდა, ზედა კილურის სარტყელში ვხვდებით იოგებს, რომლებსაც დაწყება და დაბოლოებაც თვით ბეჭის ძვალზე აქვთ (ასეთ იოგებს ცრუ იოგებსაც უწოდებენ — BNA). მიუხედავად იმისა, რომ ეს იოგები ძვლის ფიქსირებაში არ მონაწილეობენ (ვინაიდან



სურ. 176. მკერდ-ლაიწის სახსრის რენტგენოგრაფია.

არ აკავშირებენ ერთმანეთთან სხვადასხვა ძვალს), მათ მაინც აქვთ თავისი კონკრეტული და ზოგჯერ მეტად საჭირო ფუნქცია.

1.8.1. ნიხკარტ-აკრომიონის იოგი — *lig. coracoacromiale* — აკავშირებს ბეჭის აღნიშნულ წარმონაქმნებს ერთმანეთთან, თალივით გადაუვლის განივად ზევიდან მხრის სახსარს და მის ჩანთას (სურ. 175), მოძრაობის პირობებში ზღუდავს მხრის ძვლის გადანაცვლებას ზემოთა მიმართულებით, რითაც იცავს სახსარში მონაწილე ძვლებს ურთიერთშეცილებისგან (ამოვარდნილობა). ამავე დროს 90°-ით განზიდვის პირობებში მას ებჯინება მხრის ძვლის დიდი ბორცვი და მხრის კიდევ უფრო მეტი განზიდვა, რაც ასევე ამოვარდნილობის საშიშროებას შექმნიდა, შეუძლებელი ხდება.

1.8.2. ბეჭის ზედა განივი იოგი — *lig. transversum scapulae superius* — ზევიდან გადაუვლის ბეჭის ამონაქდევს და აკავშირებს მის კიდევებს ისე, რომ მის ქვეშ იქმნება კარგად გამოხატული ხერხეული, რომელშიც გაივლის ნერვი, ხოლო იოგის ზევიდან წვება სისხლძარღვი. ხანდაზმულ ასაკში იოგის გაძვლების შედეგად ბეჭზედა ამონაქდევის ადგილზე შეიქმნება ძვლოვანი ხერხელი. ზოგჯერ, ბოჭკოების კარგად განვითარების შემთხვევაში, აკრომიონის ფუძესა და ბეჭის სასახსრე ფოსოს კიდეს შორის შეიმჩნევა ფიბროზული ბოჭკოების სუსტი კონა ბეჭის ქვედა განივი იოგის — *lig. transversum scapulae inferius* — სახით. უკანასკნელი ორი იოგი ასრულებს ერთგვარ

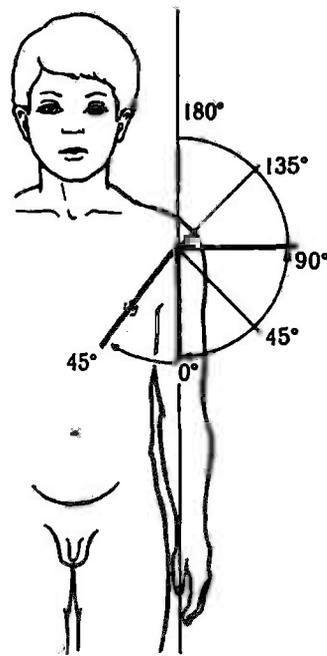
რი დამტკეპლისა და ამავე დროს ფიქსატორის როლს ბეჭეზე გამავალი ნერვებისა და სისხლძარღვებისთვის.

II. ზედა კიდურის თავისუფალი ნაწილის კვლავის შეერთება

1.1. მხრის სახსარი — ARTICULATIO HUMERI

მხრის სახსარი ადამიანის ჩონჩხის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი უბანია, ვინაიდან აერთებს ზედა კიდურის სარტყელსა და თავისუფალ ნაწილს ერთ მთლიან კინემატიკურ ჯაჭვად (სურ. 175). ამავე დროს არც ერთ სხვა ცხოველს არა აქვს ამ სახსრის მოძრაობის ისეთი თავისუფლება, როგორც ადამიანს, რაც დაკავშირებულია მის ვერტიკალურ დგომასა და ზედა კიდურის შრომითი საქმიანობის ფუნქციასთან. ყოველივე ეს კისტრუქტურულად განპირობებულია ამ სახსრის აგებულების განსაკუთრებული სიმარტივით და წინააღმდეგობის დაბალი დონით (სისუსტით), რაც, თავის მხრივ, ამ სახსრის შემადგენელი ძვლების შედარებით ადვილად დაცილების (ამოვარდნილობა) მიზეზი ხდება ფიზიკური ზეგავლენის შედეგად.

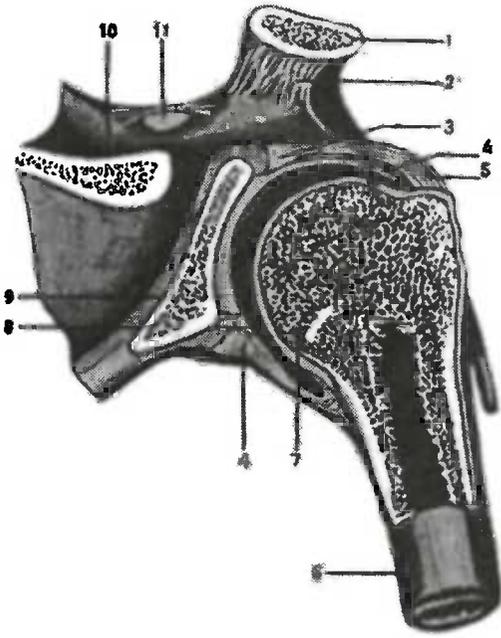
მხრის სახსარში ერთმანეთს უკავშირდება მხრის ძვლის თავი და ბეჭის ძვლის სასახსრე ფოსო. იგი ტიპური სფერული ფორმისაა და მოძრაობა სამივე ღერძის მიმართ საქმოდ დიდი დიაპაზონით ხორციელდება: კერძოდ — მოხრა (კიდურის წინ და ზევით გადაადგილება, რაც ზოგჯერ სპეციალური ტერმინით — *promotio* ან *elevatio*-თი აღინიშნება) 180° -ით, ამდენივე გაშლა, განზიდვა — 90° -ით, მოზიდვა — 45° -ით (სულ საგიტალური ღერძის მიმართ 135° -ით), ბრუნვა — სუპინაცია — 45° -ით,



პრონაცია — $10-15^{\circ}$ -ით (სულ ვერტიკალური ღერძის მიმართ ბრუნვა 60° -ით). ადამიანის ორგანიზმის არც ერთ სხვა სახსარს მოძრაობის ასეთი თავისუფლება არა აქვს. იმის გამო, რომ ბეჭის სასახსრე ფოსოს (*cavitas glenoidalis*) ზედაპირი მხრის თავის სასახსრე ზედაპირის დაახლოებით მხოლოდ $1/3$ -ს შეადგენს, კონგრუენტის გაზრდის მიზნით სახსარს დართული აქვს დამატებითი ელემენტის სახით სასახსრე ბაგე — *labrum glenoidale* — რომელიც ოვალური ფორმისაა და მჭიდროდ ერტყმის ბეჭის ძვლის სასახსრე ფოსოს (სურ. 178).

მხრის სახსარს ნაზბოჭკოვანი, მაგრამ მტკიცე სასახსრე ჩანთა აქვს, რაც ამ სახსრის ძირითადი გამამაგრებელი საშუალებაა. სასახსრე ჩანთის ბოჭკოები კარგადაა განვითარებული მხოლოდ ზედა ნაწილში, სადაც გამოიყოფა მისი ბოჭკოების ცალკე კონადამოუკიდებელი ნი ს კ ა რ ტ-მ ხ რ ის ი ო გ ი ს — *lig. coracohumerale* — სახით. სასახსრე ჩანთის ქვედა ნაწილში

სურ. 178. მხრის სახსარი (მარცხენა).



1. ლავიწი, 2. ნისკარტ-ლავიწის იოგი, 3. სასახსრე ბაგი, 4. სასახსრე ჩანთა, 5. მხრის ორთავა კუნთის მყესი, 6. მხრის ძვალი, 7. მხრის ძვლის თავი, 8. სახსრის ღრუ, 9. ბეჭის ძვლის სასახსრე ზედაპირი- 10. ბეჭის ქედი, 11. ბეჭის ზედა განივი იოგი.

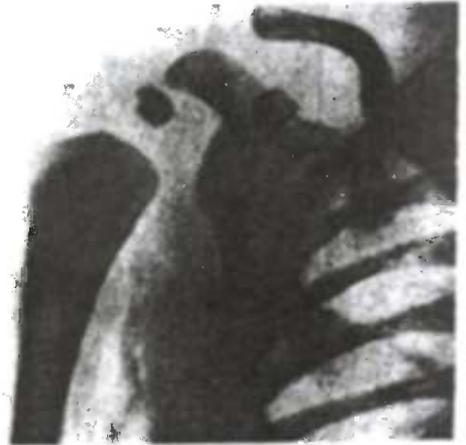
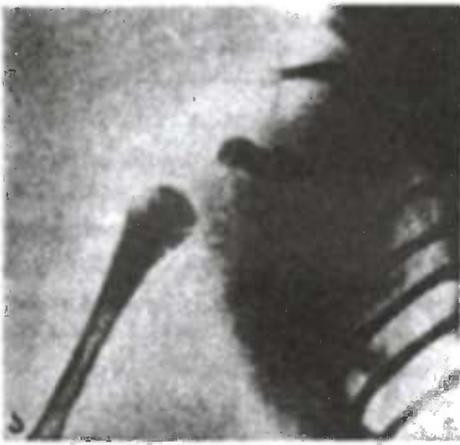
კი ზოგჯერ გაირჩევა ცალკე კონების სახით სახსარ-მხრის იოგები — *ligg. glenohumeralia* —, რომლებიც სასახსრე ჩანთის ღრმად მდებარე (უშუალოდ სეროზული გარსის ქვეშ) ბოჭკოებით არის წარმოდგენილი და მათი დანიშნულებაა არა იმდენად სახსრის გამაგრება (ჩვეულებრივი მდგომარეობისას), რამდენადაც მოძრაობის შეზღუდვა გარკვეულ დონემდე (მაგალითად, განზიდვისას 90°-მდე) (სურ. 177). ამ თვისებებით ისინი სახსარშივა იოგებს მოგვაგონებენ.

მხრის სახსრის ერთ-ერთი თავისებურებაა, ყველა სხვა სახსრისგან განსხვავებით, მის ღრუში მხრის ორთავა კუნთის გრძელი თავის მყესის გავლა. მხრის ძვლის ბორცვთაშუა ღარს სასახსრე ჩანთის ბოჭკოები გადაუვლის ისე, რომ მათ შორის იქმნება ზერელი, რომელშიც თავსდება აღნიშნული კუნთის მყესი. სასახსრე ჩანთის სინოვიური შრე გარს ეხვევა აღნიშნულ მყესს და ქმნის მისთვის სინოვიურ ნაკეცს, რაც მნიშვნელოვნად ამცირებს მყესის ძვალთან ხახუნს.

მ ხ რ ი ს ს ა ხ ს რ ი ს რ ე ნ ტ გ ე ნ ო ა ნ ა ტ ო მ ი ა . დორსალური მხრიდან განხილვისას ბეჭის სასახსრე ფოსოს ჩრდილს ორმხრივ შედრეკილი ლინზის შესახედობა აქვს, რაც ბეჭის ძვლის ამ მასიური მორჩის კომპაქტური ნივთიერების კონტურებია. ჩვეულებრივ, ანუ ოდნავ წინისკენ შებრუნებულ მდგომარეობაში სასახსრე ფოსოს წინა რკალოვანი კიდე იძლევა ამ „ლინზის“ მედიალური ზედაპირის კონტურს, უკანასი კი — ლატერალურს. საერთოდ, მედიალური კონტური უკეთ არის გამოხატული და რენტგენოსურათზე მთლიანად სასახსრე მორჩის ნახევარწრის ფორმა აქვს („ნახევარწრის სიმპტომი“). ჩრდილების გათანაბრება და ნახევარწრის ნაცვლად სრული წრის („წრის სიმპტომი“) გამოვლენა მიუთითებს გარკვეულ პათოლოგიაზე.

მხრის თავის კონტური სადაა, თანაბარია და კარგად ჩანს, მხოლოდ მისი ქვედა ნაწილია „დაფარული“ სასახსრე ფოსოს ჩრდილით. სასახსრე ღრუს ნაპრალი ჩანს მხრის თავისა და ბეჭის სასახსრე ფოსოს მედიალურ კიდეს შორის წვრილი თანაბარი რკალის სახით.

ახალშობილის მხრის რენტგენოგრაფიაზე ჩანს გაძვლებული ლავიწის სხეული, ბეჭის ძვლის ფირფიტა, მისი ქედი და აკრომიონი. მხრის ძვალში გაძვლებულია მხოლოდ მისი დიაფიზი (სურ. 179). ზოგჯერ (დაახლოებით 40% შემთხვევაში) უკვე ჩასახულია პროქსიმალური ეპიფიზის გაძვლების წერტილი, უმეტესად კი იგი პირველ თვეში



8

სურ. 179. ა. ახალშობილის, ბ. ერთი წლის ბავშვის მხრის სახსრის რენტგენოგრაფია.

წარმოიქმნება და სწრაფად იზრდება. ორი წლის ასაკში ჩანს მხრის ძვლის დიდი ბორცვის გაძვალეების წერტილი, შემდეგ კი 3 წლამდე გამოჩნდება მცირე ბორცვის გაძვალეების წერტილიც, რომელიც მალე შეუძვალდება მხრის თავის გაძვალეებულ ფრაგმენტს. 3—7 წლის ასაკში მათ უერთდება დიდი ბორცვის გაძვალეებული უბანიც და იქმნება უკვე კარგად გამოხატული მხრის თავის კონტური.

მხრის ძვლის პროქსიმალური ეპიფიზის შეძვალება დიაფიზთან მთავრდება 16—18 წლის ასაკში.

კეცება: aa. circumflexa humeri anterior და posterior და thoracoacromialis-ის ტოტებით (rete articulare humeri).

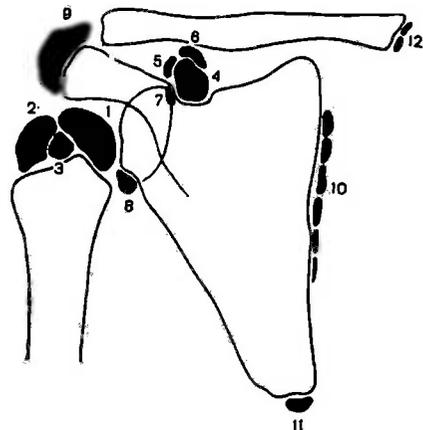
ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — მხრის სახსრის სასხსრე ჩანთის ინერვაცია ხდება n. axillaris-ის ტოტებით.

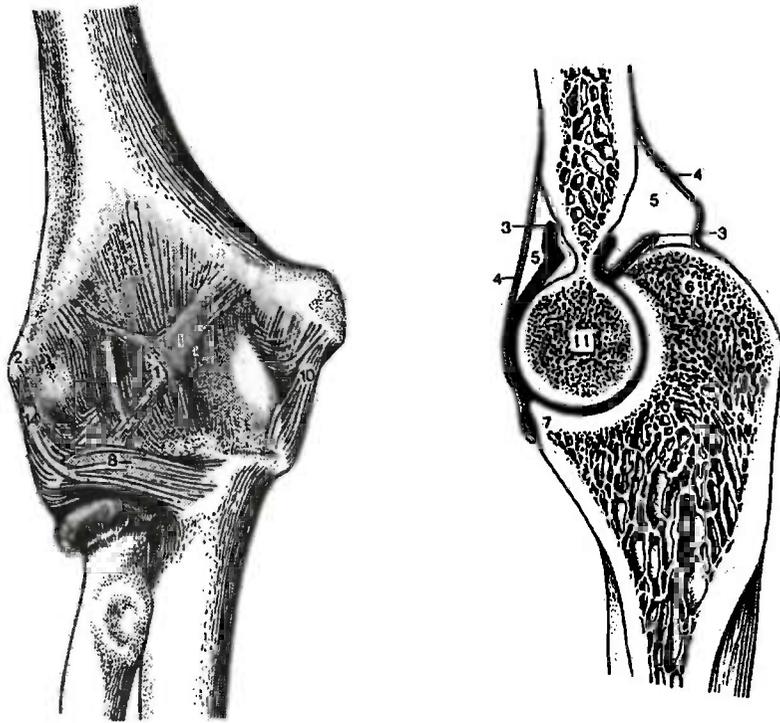
2.2. ილახვის სახსარი — ARTICULATIO CUBITI

ილახვის სახსარი მასში სამი ძვლის (მხრის, ილახვისა და სხივის) მონაწილეობის გამო რთულ სახსრებს მიეკუთვნება (სურ. 181) და ყოველი ძვლის მეორესთან დაკავშირება ცალკე შესახსრებაა. ძვლების ასეთი ურთიერთობის შესაბამისად ილახვის სახსარში სამი ცალკე სახსარია (ბერძნ. kybos — სამი განზომილების წარმონაქმნი) განცალკე-

სურ. 180. მხრის სახსრისა და მომიჯნავე ძვლების ასაკობრივი დინამიკა რენტგენოგრაფიაზე (ი. ლოგუნოვას მიხედვით).

გაძვალეების წერტილები: 1. მხრის თავის (პროქსიმალური ეპიფიზის), 2. მხრის დიდი ბორცვის, 3. მხრის მცირე ბორცვის, 4. ნისკარტისებრი მორჩის, 5, 6. მისივე დამატებითი გაძვალეების წერტილები, 7, 8. ბეჭის სასახსრე ფოსოს ზედა და ქვედა, 9. აკრომიონის, 10. ბეჭის მედიალური კიდის, 11. ბეჭის ქვედა კუთხის, 12. ლავის საშვერდე ბოლონი.





სურ. 181. იდაყვის სახსარი.

ა. წინიდან, ბ. იგივე გახსნილი, გვერდიდან საგიტალურ განაკვეთზე, 1. სასახსრე ჩანთა, 2. მედალური და ლატერალური ზედაროკი, 3. სასახსრე ჩანთის სინოვიური ფირფიტა, 4. მისივე ფიბროზული ფირფიტა, 5. ცნიმოვანი ქსოვილი, 6. იდაყვის მორჩი, 7. გვირგვინოვანი მორჩი, 8. სხივის რგოლისებრი იოგი, 9. სხივის ძვლის თავის რელიეფი სასახსრე ჩანთის ქვეშ, 10. იდაყვის გვერდითი იოგი, 11. მხრის ძვლის ჭალი, 12. სხივის გვერდითი იოგი

ვებული კონგრუენტული სასახსრე ზედაპირებით, თუმცა მათ საერთო სასახსრე ჩანთა და საერთო სასახსრე ღრუ აქვთ.

2.2.1. მხარ-იდაყვის სახსარი — art. humeroulnaris — თავისი ზომით, ფუნქციითა და მდებარეობით იდაყვის სახსრის ძირითადი შემადგენელი ნაწილია. იგი შექმნილია მხრის ძვლის ჭალით (*trochlea humeri*) და მისდამი კონგრუენტული იდაყვის ძვლის ჭალისებრი ნაჭდევით. სახსრის ფორმა, როგორც მასში შემავალი ელემენტების სახელწოდება ცხადყოფს, ჭ ა ღ ი ს ე ბ რ ი ა. მას აქვს მოძრაობის ერთი დერძი — ფრონტალური, რომლის მიმართ შესაძლებელია მოხრა თითქმის 150°-ით, გაშ-

ლა კი ხორციელდება მხოლოდ მოხრის შემდეგ წინამხრის ჩვეულ მდგომარეობაში დაბრუნებით (სურ. 182).

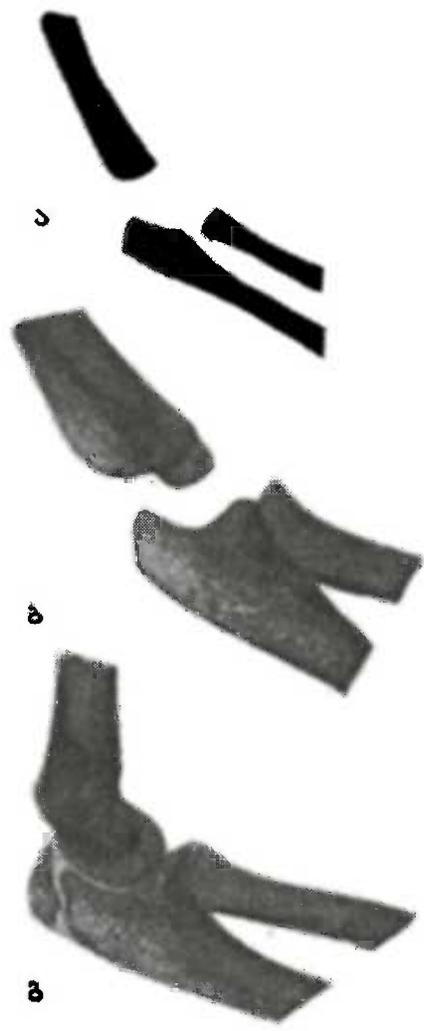
იმის გამო, რომ მხრის ძვლის ჭალის ზედაპირს სპირალის ფორმა აქვს, მის ირგვლივ იდაყვის ძვლის მოძრაობისას ეს უკანასკნელი მედიალურად გადაადგილდება, რის გამოც წინამხრის თავისუფალი მოხრისას მტევანი ხელისგულთ მხრის სახსართან კი არ მივა, არამედ მკერდის ძვალთან აღმოჩნდება. ჭალისებრ სახსარს ასეთი ნაირსახეობის გამო ზოგჯერ სპირალურ სახსარს (*art. cochlearis — BNA*) უწოდებენ.

2.2.2. მხარ-სხივის სახსარი — art. humeroradialis — შექმნილია მხრის

წილობრივ მას, აკავშირებს იდაყვის ძვლის სხივის ნაჭდევის კიდებთან და გამოიყოფა კვადრატული იოგის — lig. quadratum—სახით (PNA).

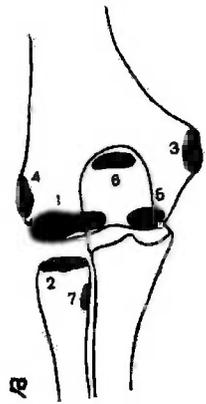
იდაყვის სახსრის რენტგენოანატომია. სახსარი მასში მონაწილე ძვლების ცალკეული ელემენტის გაძვლების ვადების დიდი დიაპაზონის გამო (1-დან 13 წლამდე), გაძვლების წერტილების ჩამოყალიბებიდან სრულ სინოსტოზამდე, სხვადასხვა ასაკში განსხვავებულ სურათს იძლევა (სურ. 183). ზრდასრული ადამიანის იდაყვის სახსარში ანომალიის სახით შეიძლება ჩამოყალიბდეს იდაყვის მორჩის (რომელსაც საკუთარი გაძვლების წერტილი აქვს) ცალკე სესამოიდური ძვალი — os sesamoidaeum cubiti, ანუ იდაყვის კვირისტავი — patella cubiti. ყოველივე ეს ზოგჯერ დიაგნოსტიკური შეცდომის საფუძველი ხდება.

იდაყვის სახსრის რენტგენოგრაფიაზე (სურ. 183) ჩანს მასში მონაწილე სამივე ძვალი: მხრის დისტალური ეპიფიზი და იდაყვისა და სხივის პროქსიმალური ეპიფიზები, ამიტომ სახსარს შედარებით რთული რენტგენოლოგიური გამოხატულება ახასიათებს. გვერდით რენტგენოგრაფიაზე ჭალი და მხრის მცირე თავი ერთმანეთს ფარავს და ამ უბანზე კონტრასტულ ჩრდილს იძლევა. კარგად ჩანს მხარ-იდაყვისა და მხარ-სხივის სასახსრე ნაპრალები. უკანა რენტგენოგრაფიაზე კი კარგად ჩანს მხარ-სხივის სახსრის კონტური. სხივ-იდაყვის სახს-



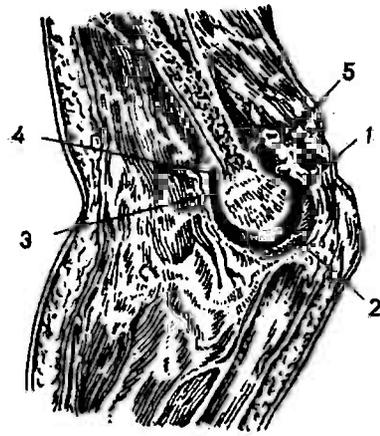
სურ. 183. იდაყვის სახსრის ასაკობრივი დინამიკა.

ა. ახალშობილის, ბ. 5 წლის ბ. 12 წლის ბავშვის, მ. მოზრდილის (სასახსრე ღრუ ავსილია პაერით — პნევმოართროგრაფია), ე. გაძვლების წერტილები: 1. მხრის ძვლის მცირე თავის (6—10 თვე), 2. სხივის ძვლის თავის (5 წელი), 3. მედიალური ზედაროკის (6—7 წ.), 4, 5. ლატერალური ზედაროკის (6—7 წ.), 5. ჭალის მედიალური ნაწილის (10 წ.), 6. იდაყვის მორჩის (8—10 წ.), 7. სხივის ზოკლის (14—15 წ.).



სურ. 184. ახალშობილის იდაყვის სახსარი.

1. მხრის ჭაღი, 2. ჭაღისებრი ამონაჭდევი, 3. სახსრის ჩანთა, 4. წინა ზემო ჯიბე, 5. უკანა ზემო ჯიბე.



რის ნაპრალი გამოკვეთით არა ჩანს ამ ძვლების მკიდრო ურთიერთობისა და იდაყვის სხივის ამონაჭდევის სიღრმის გამო, რომლის კიდეებიც ერწყმის სხივის ძვლის საბრუნებელ ზედაპირს.

კ ვ ე ბ ა — aa. collaterales ulnare superior, inferior და media; aa. collateralis radialis, recurrens radialis, recurrens interossea, recurrens ulnaris anterior და posterior-ით შექმნილი სისხლძარღვოვანი წნული (rete articulare).

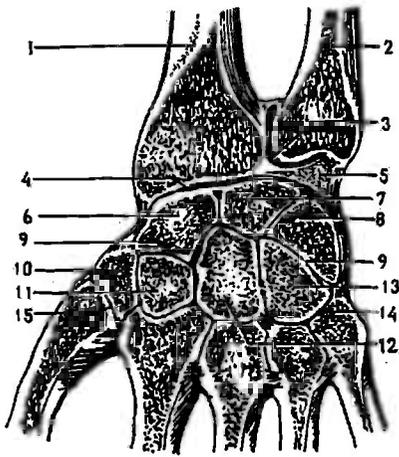
ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — იდაყვის სასახსრე ჩანთის ინერვაციას ახორციელებს nn. medianus-ის, radialis-ისა და ulnaris-ის ტოტები.

მ. მ. წინა მხრის ძვლების ურთიერთდაკავშირება

სხივისა და იდაყვის ძვლები, ზემოაღნიშნული სხივ-იდაყვის პროქსიმალური სახსრის (2.3) მსგავსად, დისტალური ბოლოებითაც არის ერთმანეთთან დაკავშირებული და ქმნის ს ხ ი ვ - ი დ ა ყ ვ ი ს დ ი ს ტ ა ლ უ რ ს ა ხ ს ა რ ს — art. radioulnaris distalis. ისე, როგორც სხვა კომბინირებულ სახსრებში (მალთაშუა, ქვედაყბა-საფეთქლის და სხვ.), მასშიც ანალოგიური აგებულების, ფორმისა და ფუნქციის ორი სახს-

რის ერთიანობაა, მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ თუ სხვა კომბინირებულ სახსრებში ორივე სახსრის სასახსრე ფოსო ერთ ძვალზე მდებარეობს, ხოლო სასახსრე თავი — მეორეზე, სხივ-იდაყვის კომბინირებულ სახსარში ეს ელემენტები პირუკუ მდებარეობს — პროქსიმალურ სახსარში სხივის ძვალზეა სასახსრე თავი (circumferentia articularis radii), ხოლო იდაყვის ძვალზეა სასახსრე ფოსო (incisura radialis). დისტალურ სახსარში კი იდაყვის თავზეა სასახსრე თავი, ხოლო სხივის ძვალზე — სასახსრე ფოსო (incisura ulnaris). სასახსრე ელემენტების ასეთი ჯვარედინი განლაგება ამ ორ ძვალს შორის შედარებით რთული ბრუნვითი მოძრაობების განხორციელების საშუალებას იძლევა (პრონაციისა და სუპინაციის სახით) თითქოს ერთი საერთო ღერძის ირგვლივ. ფაქტიურად პროქსიმალურ სახსარში ბრუნვა ხორციელდება სხივის ძვლის ირგვლივ, დისტალურში კი — იდაყვის ძვლის ირგვლივ, რაც სხვა კომბინირებულ სახსრებთან შედარებით ბევრად უფრო ართულებს მოძრაობებს.

სახსრის ღრუ დაკავშირებულია იდაყვსა და სახსარშიგა ხრტილოვან დისკოს შორის არსებულ ღრუსთან და ერთი სა-



სურ. 185. სხივ-მაჯის, მაჯის ძვლებისა და მაჯა-ნების სახსრები.

1. სხივის ძვალი, 2. იდაყვის ძვალი, 3. სხივ-იდაყვის დისტალური სახსარი, 4. სხივ-მაჯის სახსარი, 5. სახსარშიგა დისკო; მაჯის ძვლები, 6. ნავისებრი, 7. მთვარისებრი, 8. ცერცვისებრი, 10. ტრაპეციული, 11. ტრაპეციოიდული, 12. თავდიდა, 13. კავიანი, 9. მაჯის შუა სახსარი, 14. მაჯა-ნების სახსრები, 15. ხელის ცერის მაჯა-ნების სახსარი.

ერთო რკალივით მოდრეკილი ნაპრალის ფორმა აქვს. სახსრის ღრუში შეჭრილია შედარებით თხელი სახსარშიგა დისკო, რომელიც ფაქტიურად სხივ-მაჯის სახსარშიგა დისკოს გაგრძელება და მისი ნაწილია.

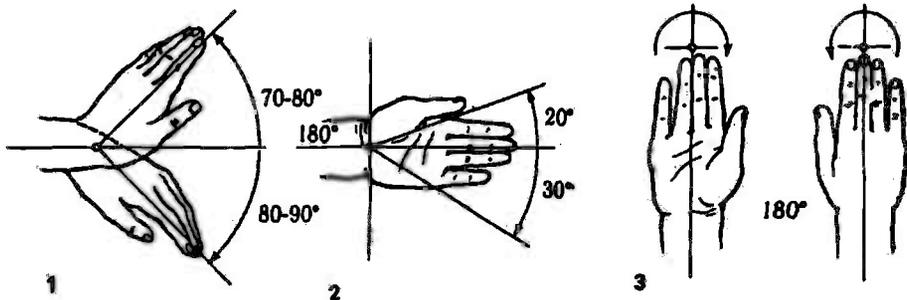
სხივ-მაჯის სასახსრე ჩანთა ამ სახსარში რთული მოძრაობების გამო შედარებით თავისუფალი და სუსტია. ოდნავ მეტადაა გამოხატული ჩანთის დორსალური კედელი. ამავე მიზეზით სასახსრე ჩანთას სპეციალური გამამაგრებელი იოგები არა აქვს.

სხივისა და იდაყვის ძვლების დაკავშირებაში ცალკე უნდა აღინიშნოს უწყვეტი შეერთება წინამხრის ძვალთა შუა აპკი — *membrana interossea antebrachii* — (სურ. 154, დ), რომელიც ორივე ძვლის ძვალთაშუა კიდევებს შორის ირიბად გაჭიმული კოლაგენური ბოჭკოებით არის შექმნილი. აპკი არ არის მთლიანი, მას მთელ სიგრძეზე დართული აქვს სხვადასხვა ზომისა და ფორმის რამდენიმე ხვრელი, რომელთაგან ზოგიერთში გაივლის სისხლძარღვები და ნერვები.

2.4. სხივ-მაჯის სახსარი — ARTICULATIO RADI CARPEA

წინამხრისა და მაჯის ძვლები დაკავშირებულია რთული სხივ-მაჯის სახსარის

ს რ ი თ — *articulatio radiocarpea*. მასში მონაწილეობს სხივის ძვლის დისტალური ეპიფიზის სასახსრე ზედაპირი და ხრტილოვანი დისკო, რომელიც უმნიშვნელო ელიფსური ფორმის ჩალრმავებას (სასახსრე ფოსო) ქმნის, და მათდამი კონგრუენტული ზედაპირის მქონე მაჯის პროქსიმალური რიგის — ნავისებრი, კუბური, მთვარისებრი და სამწახნაგა — ძვლების ერთიანობა (სურ. 185). იდაყვის ძვლის დისტალური დაბოლოება სახსარში არ მონაწილეობს, ვინაიდან მცირე კონტაქტი აქვს მხოლოდ სახსარშიგა ხრტილთან, რომლის საშუალებითაც იზოლირებულა აღნიშნული სახსრის სასახსრე ღრუსგან. სახსარი მიეკუთვნება ელიფსური ფორმის ორღერძიან შეერთებას, სადაც შესაძლებელია მოხრა და გაშლა ფრონტალური ღერძის მიმართ (თითქმის 150°-ით) და განზიდვა და მოზიდვა საეიტალური ღერძის მიმართ (თითქმის 50°-ით) (სურ. 186). სახსრის ასეთი განსაკუთრებული აგებულება და ფიბროზულ-ხრტილოვანი სახსარშიგა დისკოს მნიშვნელოვანი განვითარება მხოლოდ ადამიანს ახასიათებს (ცხოველთა ეს სახსარი ერთღერძიანი და ცილინდრული ფორმისაა). სახსრის ასეთი აგებულება საშუალებას აძლევს ადამიანს განახორციელოს (სხივ-იდაყვის პროქსიმალურ სახსართან ერთად) მეტად მნიშვნელოვანი და მხოლოდ მისთვის დამახასიათებელი მოძრაობები — პრონაცია და სუპინაცია 180°-ით (სურ. 186), ხოლო ერთიანობაში ზედა კიდურის ყველა სახსრის მონაწილეობისა



სურ. 186. მტევნის შოძრაობის დიაპაზონი:

1. ფრონტალური ღერძის ირგვლივ: დორსალური მოხრა (70-80°) და პლანტარული მოხრა (80-90°), 2. საგიტალური ღერძის ირგვლივ: განზიდვა (20°) და მოზიდვა (30°), 3. ვერტიკალური ღერძის ირგვლივ: პრონაციით და სუპინაციით (180°).

მტევნის ბრუნვა ხერხდება თითქმის 360°-ით და იმ რთული მანიპულაციების ბიომექანიკური საფუძველია, რომელთა შესრულებაც მხოლოდ ადამიანის ხელის მტევანს შეუძლია.

სხივ-მაჯის სახსარი გამაგრებულია მ ა ჯ ის ი დ ა ყ ვ ის მ ხ რ ი ვ ი და ს ხ ი ვ ის მ ხ რ ი ვ ი გვერდითი იოგებით — *lig. collaterale carpi ulnare* და *lig. collaterale carpi radiale*, ს ხ ი ვ - მ ა ჯ ის დ ო რ ს ა ლ უ რ ი და პ ა ლ მ ა რ უ ლ ი ი ო გ ე ბ ი თ — *lig. radiocarpeum dorsale* და *lig. radiocarpeum palmare* —, ი დ ა ყ ვ - მ ა ჯ ის პ ა ლ მ ა რ უ ლ ი ი ო გ ი თ — *lig. ulnocarpeum palmare*.

ქვება — *aa. radialis, ulnaris, interossea anterior* და *posterior*-ის ტოტებით.

ინერვაცია — *nn. radialis, ulnaris, medianus*-ის ტოტებით.

2.5. მაჯის ძვალთა სახსრები — ARTICULATIONES INTERCARPEAE

2.5.1. მაჯის შუა სახსარი — *articulatio mediocarpea* — შექმნილია მაჯის პროქსიმალური და დისტალური რიგის ძვლებით (ცერკვისებრი ძვლის ვარდა). მათ აქვთ ერთი საერთო სასხსრე ჩანთა და წარმოადგენს კომბინირე-

ბულ სახსარს. სასხსრე ნაპრალი მაჯის მთელ სიგანეზე გადის და რთული ფორმა აქვს, რომელსაც ხშირად ლათინურ ასო „S“-ს ამსგავსებენ. სასხსრე ღრუ ლაბირინთის მსგავს განშტოებებს ქმნის მაჯის ძვალთაშუა სახსრებისთვის.

თუ სახსარს პირობითად გავყოფთ თავდიდა და ნვისებრ ძვლებს შორის გამავალი საგიტალური სიბრტყით, მაშინ მივიღებთ ორ განცალკევებულ სფერული ფორმის სახსარს, სადაც ერთ მხარეს (იდაყვისკენა ნახევარში) სასხსრე თავს ქმნის თავდიდა ძვალი, მეორეში (სხივისკენა ნახევარში) — ნვისებრი ძვალი, ერთიანობაში კი ეს სახსარი ფორმით უნაგირს ემსგავსება და მოძრაობის ორი ღერძი აქვს. სახსრის გამაგრებაში მონაწილეობს იგივე იოგები, რომლებიც სხივ-მაჯის სახსარს ამაგრებს, და მაჯის სხივისებრი იოგი — *lig. carpi radiatum*.

2.5.2. მაჯის ძვალთაშუა სახსრები — *articulationes intercarpeae* — მაჯის ძვლების გვერდით ზედაპირებს შორის მოქცეული, მცირეზედაპირიანი ბრტყეული სახსრებია. სასხსრე ღრუები უერთდება მაჯის შუა სახსრის (5.1) ღრუს. სახსარი გამაგრებულია მ ა ჯ ის ძ ვ ა ლ თ ა შ უ ა დ ო რ ს ა ლ უ რ ი და პ ა ლ მ ა რ უ ლ ი ი ო გ ე ბ ი თ — *lig.*

intercarpea dorsalia და palmaria—
მაჯის ძვალთა შუა იოგე-
ბით — *ligg. intercarpea interossea*.

ცერცვისებრი ძვალი მოქცეულია მა-
ჯის იდაყვისკენა გამწვლევი კუნთის
მყესის სისქეში და ხშირად (70% შემთხ-
ვევაში) დაკავშირებულია სამწახნაგა
ძვალთან დამოუკიდებელი ცერცვი-
სებრი ძვლის სახსრით —
art. ossis pisiformis.

2.6. მაჯა-ნების სახსრები — ARTICULATIONES CARPOMETACARPEAE

მაჯა-ნების სახსრები აკავ-
შირებს ერთმანეთთან მტევნის ორ
მორფოლოგიურად განსხვავებულ სეგ-
მენტს — მაჯას და ნებს. მაჯის მხრი-
დან აღნიშნულ სახსარში მონაწილეობს
მეორე რიგის ძვლების (კავიანი, თავ-
დიდა, ტრაპეციული და ტრაპეციოიდუ-
ლი) დისტალური სასახსრე ზედაპირები.
ნების მხრივ კი — ხუთივე ნების ძვლის
ფუძეები. აღნიშნული ხუთი სახსრიდან
ფუნქციური აქტივობით გამოირჩევა ნე-
ბის I ძვალსა და ტრაპეციულ ძვალს
შორის მდებარე ხელის ცერის მაჯა-
ნების სახსარი — *art. carpo-
metacarpea pollicis*, რომელიც უნა-
გირა ფორმისაა. სახსრის ეს ფორმა მხო-
ლოდ პრიმატების დამახასიათებელია და
სიმტკიცესთან ერთად ცერის თავისუ-
ფალი მოძრაობის საშუალებას იძლევა,
რაც დანარჩენი თითების საწინააღმდე-
გოდ ცერის პირისპირ დაყენებისა (ობო-
ზიციის) და „ჩაჭიდების“ ფუნქციის გან-
ხორციელების მნიშვნელოვანი ფაქტო-
რია.

დანარჩენი ოთხი (მეორე-მეხუთე) ნე-
ბის ძვალი მაჯის ძვლებთან ქმნის მეტის-
მეტად მცირე მოძრაობის დიაპაზონის
მქონე ბრტყელ სახსრებს, რასაც გან-
საზღვრავს მცირე ზომის, მაგრამ მტკი-
ცე იოგები (მაჯა-ნების დორსალური და
პალმარული იოგები). მაჯა-ნების აღ-

ნიშნული (მეორე-მეხუთე) სახსრების სა-
სახსრე ღრუები შეიჭრება ნების ძვლე-
ბის ფუძეების გვერდით ზედაპირებს შო-
რის, რომლებიც სასახსრე ზრტილით
არიან დაფარული და, ამდენად, მათ
ცალკე ნების ძვალთა სახს-
რების — *articulationes interme-
tacarpea* — სახით გამოპყოფენ.

2.7. ნებ-ფალანგის სახსრები — ARTICULATIONES METACARPOPHALANGAEAE

ამ სახსრებში ნების ძვლების თავე-
ბის სფერული ზედაპირები უკავშირდებ-
ა შესაბამისი პროქსიმალური ფალან-
გების ფუძეების კონგრუენტულ სასახს-
რე ფოსოებს და ქმნის სფერული ფორ-
მის სამლერძიან შეერთებებს, გარდა ცე-
რისა, სადაც სასახსრე თავის ფრონტა-
ლური ღერძი საგიტალურზე გრძელია
და მისი ფორმა ემსგავსება ჭალს (ერთ-
ღერძიანი სახსარი).

სახსრები გამაგრებულია გვერდები-
დან მედიალური და ლატე-
რალური გვერდითი იოგე-
ბით — *ligg. collateralia*—, რომელ-
თა ბოჭკოები ხელისგულზე გადის და
ქმნის ხელის გულის იო-
გებს — *ligg. palmaria*. ამავე მხრი-
დან გამოყოფენ ცალკე ბოჭკოების სა-
ხით ნების ღრმა განივ იოგს
— *lig. metacarpeum transversum pro-
fundum*.

ნებ-ფალანგის II—V სახსრებში ხორ-
ციელდება მოძრაობა სამი ღერძის ირგვ-
ლივ, ანუ ნებისმიერი მიმართულებით,
თუმცა მნიშვნელოვანი მოცულობით
მხოლოდ მოხრია შესაძლებელი.

ცერის აღნიშნულ სახსარში მისი გან-
სხვავებული ფორმის შესაბამისად მხო-
ლოდ ფრონტალური ღერძის ირგვლივ
შესაძლებელი მოძრაობა მოხრისა და
გაშლის სახით.

სურ. 187. ნებ-ფალანგისა და ფალანგთაშუა სახსრები.

1. ნებ-ფალანგის სახსრის გვერდითი იოგი,
2. ფალანგთაშუა სახსრის გვერდითი იოგები.



**გ. მტევნის ფალანგთაშუა სახსრები —
ARTICULATIONES INTERPHALANGAE
MANUS**

მტევნის ფალანგთაშუა სახსრები აკავშირებს პროქსიმალური ფალანგების თავებს შუა ფალანგების ფუძეებთან და შუა ფალანგების თავებს დისტალური ფალანგების ფუძეებთან ისე, რომ იქმნება სახსრების ორი მწყკრივი — პროქსიმალური და დისტალური (ცერს მხოლოდ ერთი ფალანგთაშორისი სახსარი აქვს). ფალანგთაშორისი სახსრები გამაგრებულია გვერდითი იოგებით — *ligg. collateralia* (სურ. 187). სახსარში მონაწილე ფალანგების თავებისა და ფუძეების სასხსრე ზედაპირები ტიპური ქალისებრი (*ginglymus*) ფორმისაა (სურ. 157), ამდენად, მათ შორის მოძრაობა მხოლოდ ერთი — ფრონტალური — ღერძის ირგვლივ ხორციელდება მოხრისა და გაშლის სახით. ეს მოძრაობანი პროქსიმალურ რიგში უფრო მნიშვნელოვანია და 110° — 112° -ით გადაადგილების საშუალებას იძლევა, დისტალურ რიგში კი — მხოლოდ 80° — 90° -ით. ორივე რიგის სახსრების ერთდროული მონაწილეობისას თითები იხრება თითქმის 180° -ით, ხოლო მთლიანად თითების მოხრისას (ნებ-ფალანგის სახსრების მონაწილეობისას) დისტალური ფალანგები (II—V) 270° -ით იცვლის მდებარეობას. აღნიშნული მოძრაობანი მნიშვნელოვნად არის დაკავშირებული მტევნის ფუნქციონირებასთან და ასეთი

ფართო დიაპაზონით მხოლოდ ადამიანისთვის არის დამახასიათებელი.

მტევნის რენტგენოანატომია. კიდურების სეგმენტებიდან ასაკობრივი ცვლილებები ყველაზე მეტად მტევნის რენტგენოგრაფიაზე ვლინდება. ამის მიზეზია, ჯერ ერთი, დაკავშირების ობიექტთა (ძვლების) მრავალრიცხოვანება, და, მეორე, მათი გაძვლების ვადების დიდი დიაპაზონი. აღნიშნულის გამო მტევნის რენტგენოსურათს იყენებენ ე. წ. ძვლოვანი ასაკის დასადგენად და საერთოდ ჩონჩხის გაძვლების პროცესის შესაფასებლად.

მაჯის, ნებისა და ფალანგების ძვლებს შორის სახსრის ღრუები კარგად ჩანს რენტგენოგრაფიაზე თითქმის თანაბარი



სურ 188. სხივ-მაჯის, მაჯის ძვლების და მუჯუნების სახსრების რენტგენოგრაფია.

სისქის უსწორმასწორო ხაზების სახით. ამ მხრივ გამოირჩევა მხოლოდ სხვი-მაჯის სახსრის ღრუ, რომელიც საკმაოდ ფართოა, რაც მის სისქეში რენტგენოსურათზე გამოუვლინებელი სახსარშიგა დისკოს არსებობით არის გამოწვეული. რენტგენოგრაფიაზე, მუდმივი ძვლების გარდა, შეიძლება გამოვლინდეს ფუნქციურად და კლინიკურად დაუდგენელი დამატებითი ძვლები. ასეთებს ეკუთვნის: 1. მაჯის ცენტრალური ძვალი — *os centrale carpi* (ზოგიერთი ცხოველის დამახასიათებელი, რომელიც მდებარეობს ტრაპეციულ, თავიდა და ნავისებ ძვლებს შორის (სურ. 133); 2. სადგისისებრი ძვალი — *os styloideum* — ნების III ძვლის სადგისისებრი მორჩის დამოუკიდებელი განვითარების შედეგად; 3. დამატებითი (მეორე) ტრაპეციული ძვალი — *os trapezoideum secundarium*; 4. სამკუთხა ძვალი — *os triangulare* — წინამხრის ძვლების დამოუკიდებელი სადგისისებრი მორჩი და სხვ. ყველა აღნიშნული ძვალი შეცდომით შეიძლება მოტეხილი ძვლის ფრაგმენტად იყოს მიჩნეული.

მაჯის, ნებისა და ფალანგების სახსრების კვებაში მონაწილეობს ხელისგულის ღრმა არტერიული რკალის ტოტები.

ინერვაცია — nn. *radialis, medianus* და *ulnaris*-ის ტოტებით.

8. ჯვავა კიდურის სარტყლის შეერთება — *JUNCTURAE CINGULI MEMBRI INFERIORIS*

8.1. გავა-თქოს სახსარი — *ARTICULATIO SACROILIACA*

გავა-თქოს სახსარი შექმნილია გავისა და თქოს ძვლის სასახსრე ყურისებრი ზედაპირების ურთიერთდაკავშირებით. იგი მიეკუთვნება ბრტყელ მრავალ-

ღერძიან სახსრებს. ორივე შესახსრებელი ძვლის ყურისებრი ზედაპირები, მართალია, ბრტყელ სახსარს ქმნის, მაგრამ მათი სასახსრე ზედაპირები არცთუ ისე სადაა. ორივე ყურისებრი ზედაპირის ზუსტი კონგრუირების შედეგად იქმნება თითქმის უძრავი შეერთება, რომელშიც უმნიშვნელო რყევებია მხოლოდ შესაძლებელი. ამას ხელს უწყობს ისიც, რომ ეს ძვლები თავისი ბიომექანიკური მნიშვნელობის (როგორც სხეულის ერთ-ერთი საყრდენის) შესაბამისად მეტისმეტად მტკიცედ არის დაკავშირებული ერთმანეთთან ჯერ ღრმად მდებარე მოკლე, მაგრამ მძლავრი *გავათეძოს ძვალთაშუა იოგების* — *ligg. sacroiliaca interossea* — ხოლო უფრო ზედაპირულად — *გავათეძოს დორსალური და ვენტრალური იოგების* — *ligg. sacroiliaca dorsalia* და *ligg. sacroiliaca ventralia* — ისე, რომ ეს უკანასკნელნი მთლიანად ფარავენ ძვალთაშუა იოგების ბოჭკოებს.

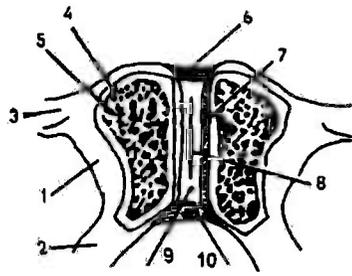
გავა-თქოს სახსრის გამაგრებაში მონაწილეობს აგრეთვე თქო-წელის იოგი — *lig. iliolumbale* — რომელიც წელის მალეებსა და თქოს ფრთის უკანა კიდეებს შორის არის გაჭიმული.

8.2. ზოქვენის სიფიზი — *SIMFISIS PUBRICA*

ბოქვენის სიფიზი აკავშირებს ერთმანეთთან ბოქვენის ორ მეზობელ ძვალს, რომლებიც სიფიზის ზედაპირებით (*facies symphysialis*) არიან ერთმანეთთან შეპირაპირებული სხეულის შუა (მედიალურ) სიბრტყეში (სურ. 189). აღნიშნული ძვლების სიფიზის ზედაპირები დაფარულია ჰიალინური ხრტილით, რომლებთანაც მჭიდროდაა შერწყმული მათ შორის ჩადგმული ხრტილოვანი, *ბოქვენის ძვალთაშუა დის-*

სურ. 189. ბოქვენის სიმფიზი (ფრონტალურ განაკვეთზე).

1. ბოქვენის ძვლის ქვედა ტოტი, 2. საჯდომი ძვლის ტოტი, 3. ბოქვენის ძვლის ზედა ტოტი, 4. ბოქვენის ძვლის კომპაქტური ნივთიერება (ანათლის საზღვარი), 5. ღრუბლისებრი ნივთიერება, 6. ბოქვენის ზედა იოგი, 7. ბოქვენის ძვლის სიმფიზის ზედაპირი, 8. სიმფიზის ნაპრალი, 9. ბოქვენის ძვალთაშუა დისკო, 10. ბოქვენის რკალოვანი იოგი.



კო — discus interpubicus. დისკოს შუა ნაწილში შეიმჩნევა სხვადასხვა ზომის (სქესისა და ასაკის შესაბამისად) ნაპრალი, ამოვსებული სითხით. აღნიშნული ნიშნის გამო ეს დაკავშირება ხრტილოვანი შეერთებების განსაკუთრებულ სახეს — ს ი მ ფ ი ზ ე ბ ს მიეკუთვნება. ბოქვენის ძვალთაშუა დისკოს თავისებურებებთან არის დაკავშირებული თვით ბოქვენის სიმფიზის ფორმა და ზომები. ქალს, მით უმეტეს სქესობრივი სიმწიფისას, განსაკუთრებით კი მშობიარობისწინა პერიოდში, სიმფიზი კარგად აქვს გამოხატული — იგი, მამაკაცის სიმფიზთან შედარებით, მოკლეა, მაგრამ მნიშვნელოვნად ჭარბობს სიგანეში. ამასთან დაკავშირებით სიმფიზს აქვს უნარი საშუალება მისცეს ბოქვენის ძვლებს მშობიარობის დროს რამდენადმე დაშორდნენ ერთმანეთს, ამით სანაყოფე გზები რამდენადმე გაფართოვდება. ბოქვენის ძვლები გამაგრებულია შედარებით სუსტი იოგებით ზევიდან ბოქვენის ბორცვებს შორის გაჭიმული ბოქვენის ზედა იოგით — lig. pubicum superius, ქვემოდან — ბოქვენის რკალის (კუთხის) კიდეზე გადაკრული ბოქვენის რკალოვანი იოგით — lig. arcuatum pubis.

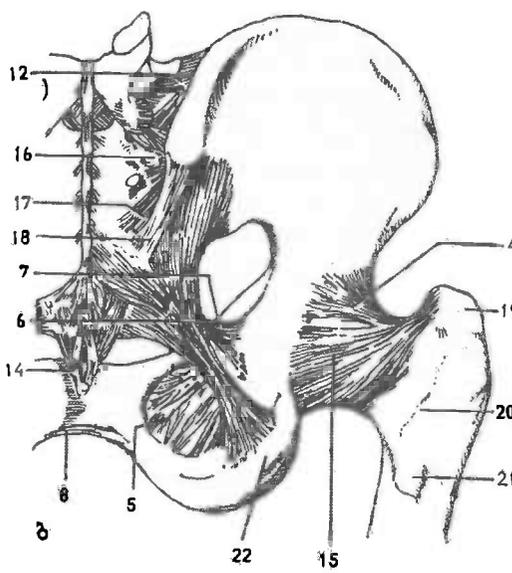
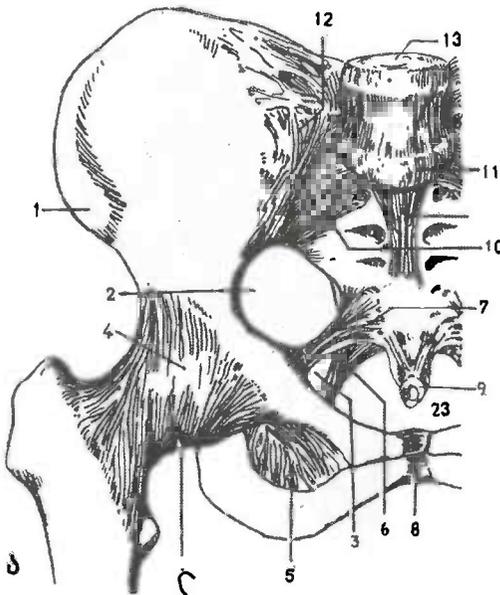
3.3. მენჯის უწყვეტი უმართიანი (იოგაბი და აკაბი)

მენჯის რთულ აგებულებასა და ფუნქციასთან დაკავშირებით, ზემოაღნიშნული (სასახსრე ჩანთვის) იოგების გარდა,

აქ განლაგებულია სასახსრე ჩანთვის გაერთა იოგებიც, რომლებსაც კონკრეტული მექანიკური ფუნქციის შესრულება აკისრიათ. ასეთი იოგებია: გა ვ ა-კ უ-კ უ ხ ო ს ი ო გ ი — lig. sacrotuberale — რომელიც გაჭიმულია საჯდომი ბორცვის მედიალური და უკანა კიდიდან გავისა და კუდუსუნის ძვლების გარეთა კიდე შორის. მისი ბოჭკოების მცირე ნაწილი საჯდომი ძვლის ტოტს გაპყვება ნამგლისებრი იოგის სახით (processus falciformis) და ბოქვენის რკალოვანი იოგის ბოჭკოებს ერწყმის.

გ ა ვ ა-წ ვ ე ტ ი ა ნ ი ი ო გ ი — lig. sacrospinale — იწყება საჯდომი წვეტიდან, თითქმის ჰორიზონტალურად მიემართება უკან და შიგნით, ზევიდან ირიბად გადაუვლის გავა-კუკუხოს იოგს და უერთდება გავის ძვლის კიდე. ცალკეული ბოჭკოები აღწევს კუდუსუნს. ორივე ეს იოგი განამტკიცებს გავისა და მენჯის ძვლების კავშირს და მონაწილეობს მენჯის ქვედა კედლის შექმნაში მტკიცე საყრდენი ზონრების სახით.

მენჯის ძირზე ძვლოვანი კედლებისა და აღნიშნული იოგების ურთიერთობით შექმნილია 5 ხვრელი. მათგან ყველაზე დიდი — ცენტრალურად მდებარე ხვრელი, კენტია (სურ. 190,23), რომელიც ფაქტიურად მენჯის ქვედა გასაველია (იხ. მენჯი. მთლიანად) და, ორიც — წყვილი დ ი დ ი ს ა ჯ ლ ო მ ი ხ ვ რ ე ლ ი — foramen ischiadicum majus — (190,2) და მ ც ი რ ე ს ა ჯ ლ ო მ ი ხ ვ რ ე-



სურ. 190. გავა-თემოს სახსრის, მენჯ-ბარძაყის სახსრისა და მენჯის იოგები (ბ. წინიდან, ბ. უკნიდან).

1. თემოს ქედი, 2. დიდი საჯღოში ხვრელი, 3. მცირე საჯღოში ხვრელი, 4. თემო-ბარძაყის იოგი, 5. დახურველი აპკი, 6. გავა-კუკუსოს იოგი, 7. გავა-წვეტიანი იოგი, 8. ბოჭყენის სიმფიზი, 9. გავა-კუდუსუნის ვენტრალური იოგი, 10. გავა-თემოს ვენტრალური იოგი, 11. კონცხი (პრომონტორიუმი), 12. თემო-წელის იოგი, 13. წელის V მალა, 14. გავა-კუდუსუნის ღორსალური იოგი, 15. საჯღოში-ბარძაყის იოგი, 16. გავა-თემოს ძვალთაშუა იოგები, 17. 18. გავა-თემოს მოკლე და გრძელი ღორსალური იოგები, 19. დიდი ციბრუტი, 20. ციბრუტაშორისი ქედი, 21. მცირე ციბრუტი, 22. საჯღოში ბორცვი (კუკუსო), 23. მენჯის ცენტრალური ხვრელი (მცირე მენჯის გასაჯალი).

ადამიანის მთლიან ორგანიზმში (მცირე ზომის ნაპრალის — *canalis obturatorius* გარდა) დაფარულია (აქედან წარმოსდგება ამ ხვრელის სახელწოდება) ფიბროზული ბოჭკოების რთული ბადით შექმნილი მტკიცე აპკით. დამხურავი აპკის ბოჭკოები გაჭიმულია თანამოსახელე ხვრელის კიდეებს შორის. იგი ყალიბდება ჯერ კიდევ მაშინ, როდესაც მენჯის ძვალი განცალკევებული ძვლების სახით არის წარმოდგენილი და ამდენად მათ დამაკავშირებელ და გამამაგრებელ ფუნქციას ასრულებს. ამავე დროს აპკის ასევე ძირითადი ფუნქციაა შექმნას მტკიცე, მაგრამ მოქნილი კედელი მენჯის ღრუს ამ უბანზე. აპკი საიმედო საყრდენია მასთან დაკავშირებული კუნთებისთვის.

4. ქვედა კიდურის თავისუფალი ნაწილის კვლევის შეერთებანი —
JUNCTURAE MEMBRI INFERIORIS LIBERI

4.1. მენჯ-ბარძაყის სახსარი — ARTICULATIO COXAE

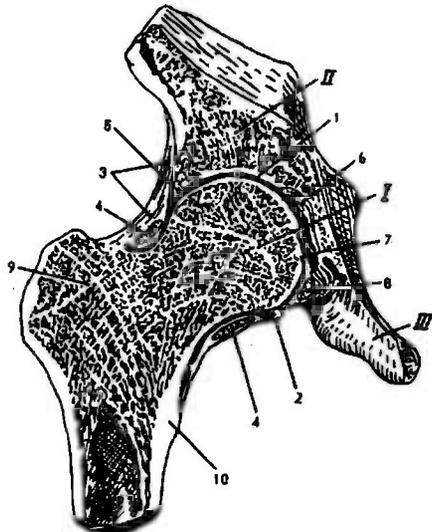
მენჯ-ბარძაყის სახსარი შექმნილია ტაბუხის ბუდისა და ბარძაყის თავის შეკავშირებით. ფორმის მიხედვით იგი სფერული, მრავალღერძიანი სახსარია. მას აქვს მეტად ღრმა სა-

ლი — *foramen ischiadicum minus* (სურ. 190.). აღნიშნულ ხვრელებში გაცივლის სხეულის ქვედა კიდურთან დამაკავშირებელი კუნთები, ნერვები, სისხლძარღვები და ლიმფური ძარღვები.

დამხურავი აპკი — *membrana obturatoria*. მენჯის ძვლის აღწერისას (იხ. ოსტეოლოგია) განვიხილეთ დახურული ხვრელი (*foramen obturatum*), რომელიც საკმაოდ დიდი ზომისაა. იგი

სურ. 191. მენჯ-ბარძაყის სახსრის (მარჯვენა) ფორნტალური განაკვეთი.

1—ბარძაყის თავი, II—თემოს ძვალი, III—საჯდომი ძვალი. 1. სასახსრე ღრუ, 2. სასახსრე ჩანთა, 3. თემო-ბარძაყის იოგი, 4. ყალთა იოგი, 5. სასახსრე ბაგე, 6. ტაბუხის ბუდის ფოსო, 7. ბარძაყის თავის იოგი, 8. ტაბუხის განივი იოგი, 9. დიდი ციბრუტი, 10. მცირე ციბრუტი.

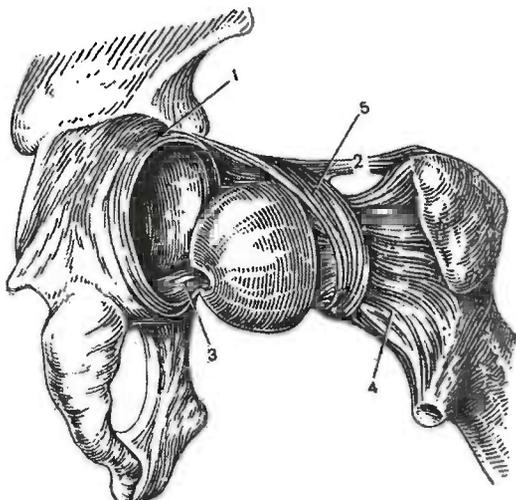


სახსრე ფოსო, რომელიც ფარავს სასახსრე თავის უმეტეს (2/3) ნაწილს. სახსარში მონაწილე ძვლების ასეთი ურთიერთობა მნიშვნელოვანად ზრდის სახსრის სიმტკიცეს, რაც, თავის მხრივ, იწვევს მოძრაობის მნიშვნელოვან შეზღუდვას. ამ თავისებურების გამო მენჯ-ბარძაყის სახსარს კ ა კ ლ ი ს ე ბ რ სახსარსაც (art. cotylica — BNA) უწოდებენ.

ტაბუხის ბუდის სიღრმე კიდევ უფრო იზრდება მის კიდევ შემოვლებული 5—6 მმ სისქის ხრტილოვანი ტაბუხის ბუდის ბაგის — labrum acetabulare — ხარჭზე. ტაბუხის ბუდის ბაგე ტაბუხის ამონაქლევს გადაუვლის ზევიდან, ხოლო მის ქვეშ დარჩენილ სივრცეს ავსებს ტაბუხის ბუდის განივი იოგი — lig. transversum acetabuli. ჰიალინური სასახსრე ხრტილით დაფარულია ტაბუხის ბუდის მხოლოდ მთვარისებრი ზედაპირი, რომელიც ბარძაყის თავის ძირითადი საყრდენი ზედაპირია. ტაბუხის ბუდის დანარჩენი ნაწილი — ტაბუხის ბუდის ფოსო — fossa acetabuli — ჩალრმავებულია და ამოვსებულია ფაშარი შემაერთებელი და ცხიმოვანი ქსოვილით, რომელიც განივ იოგთან და ბარძაყის თავის იოგთან ერთად სინოვიური ფურცლით არის დაფარული. ტაბუხის ფოსოს ცენტრალური ნა-

წილი კიდევ უფრო მეტადაა ჩალრმავებული და აქედან იწყება მენჯის ძვლისა და ბარძაყის დამაკავშირებელი სახსარშიგა ბარძაყის თავის იოგი — lig. capitis femoris — (მისი ძველი სახელწოდება „მრგვალი იოგი“ — BNA — შეიცვალა, ვინაიდან იგი მრგვალი არასოდეს არ არის, როგორც წესი, მუდამ გაბრტყელებულია).

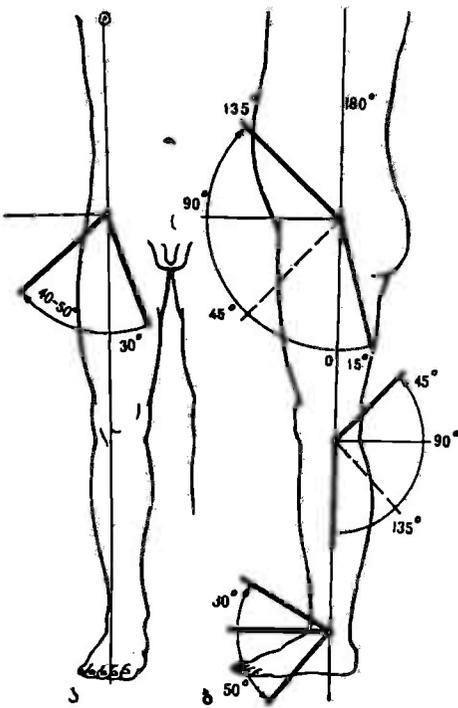
ტაბუხის ამონაქლევში, ტაბუხის ფოსოს ფაშარ ქსოვილსა და ბარძაყის თავის იოგში გაივლის სისხლძარღვები და ნერვები, რომლებიც ბარძაყის თავისკენ



სურ. 192. მენჯ-ბარძაყის სახსრის ელემენტები (უკნიდან).

1. სასახსრე ბაგე, 2. თემო-ბარძაყის იოგი, 3. ბარძაყის თავის იოგი, 4. ბარძაყის ფელი, 5. ყალთა იოგი.

სურ. 193. ქვედა კიდურის სახსრებში მოძრაობის დიაპაზონი.



ა. განზიდვა (40–50°) და მოზიდვა (30°) მენჯ-ბარძაყის სახსარში. ბ. ვენტრალური მოხრა (135°) და დორსალური მოხრა (15°) მენჯ-ბარძაყის სახსარში, დორსალური მოხრა მუხლის სახსარში (135°); დორსალური მოხრა (30°) და პლანტარული მოხრა (50°) კოჭ-წვივის სახსარში.

მიემართებიან (სურ. 156) და მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ მის კვებაში.

მენჯ-ბარძაყის სახსრის სასახსრე ჩანთა მეტისმეტად მტკიცეა და ვრცელდება თითქმის ბარძაყის ციბრუტთაშორის ზაზამდე (წინიდან) და ციბრუტთაშორის ქელამდე (უკანიდან), რის გამოც მის ღრუში მოექცევა ბარძაყის ყელი და მასზე შემოხვეული ყალთაიოგი — *zona orbicularis*. ეს უკანასკნელი უშუალოდ ჩანთის სინოვიური ფურცლის ქვეშ არის მოქცეული და თავის ძირითად ფუნქციას — ბარძაყის ფიქსაციას — უშუალოდ ბარძაყის ყელზე შემოჭდევით ახორციელებს (სურ. 192).

სასახსრე ჩანთის დანარჩენი იოგები გარედან არის მასზე შემორტყმული საკმაოდ ტლანქი ფიბროზული ბოჭკოების სამი მძლავრი კონის სახით. თითოეული კონა მეჩხის ძვლის შემადგენელი სამი ძვლიდან იღებს დასაბამს და შესაბამისად ქმნის: თეძო-ბარძაყის — *lig. iliofemorale*, ბოჭვენ-ბარ-

ძაყის — *lig. pubofemorale* და საჯდომ-ბარძაყის — *lig. ischiofemorale* — იოგებს, რომელთაგან სიმტკიცითა და მასიურობით გამორჩევა თეძო-ბარძაყის იოგი (2 სმ-მდე სისქის). აღნიშნული იოგების ბოჭკოები მიმართულია ირიბად ზევიდან ქვევით და შიგნიდან გარეთ (სურ. 190), რის გამოც შეუძლებელს ხდის ბარძაყის გაშლას ფრონტალური სიბრტყის უკან და მნიშვნელოვან განზიდვას კიდურის გაშლილი მდგომარეობისას. ბარძაყის მოხრის შემდეგ, როცა იოგი მოღუნებულია, განზიდვის დიაპაზონი ბევრად მატულობს. ასეთი მტკიცე საფიქსაციო აპარატის მიუხედავად, მენჯ-ბარძაყის სახსარში შესაძლებელია განხორციელდეს საგიტალური ღერძის ირგვლივ განზიდვა 40–45°-ით და მოზიდვა 15–30°-ით, ფრონტალური ღერძის ირგვლივ ვენტრალური მოხრა — 135°-მდე, დორსალური მოხრა — 15°-მდე, ვერტიკალური ღერძის ირგვლივ (ბრუნვა) — პრონაცია — 40°-ით, სუპინაცია — 90°-ით. სახსრის სისტემატური ვარჯიშის შედეგად შესაძლებელია მოძრაობის მნიშვნელოვანი გაფართოება. იმის გამო, რომ წინიდან უშუალოდ სასახსრე ჩანთზე გადაივლის თეძო-ბარძაყის კუნთი, მათ შორის ჩართულია თეძო-ქეღის სინოვიური ჩანთა — *bursa iliopectinea*.

მენჯ-ბარძაყის სახსრის რენტგენოანატომია. ჩონჩხის სხვა ნაწილებიდან მენჯ-ბარძაყის სახსრის განცალკევებული მდებარე-

ბის გამო შესაძლებელი ხდება მასზე სხვადასხვა მხრიდან რენტგენოლოგიური დაკვირვებით ყველა დეტალის გამოვლინება უკვე 12—14 წლის ასაკიდან.

რენტგენოლოგიურად არჩევენ ტაბუხის ბუდის ძირსა და სახურავს. სახურავს სადანაპირებიანი რკალის ფორმა აქვს და ლატერალურად (გარეთ) ბლაგვი კილით მთავრდება, გარდა იმ შემთხვევისა, როცა ამ უკანასკნელის სიმახვილე რაიმე პათოლოგიით არის გამოწვეული (სასახსრე ბაგის გაკირვა და სხვ.). სასახსრე თავი სადამორგველო ფორმისაა, შუა ნაწილის გარდა, მისი ჩრდილის ეს ჩაღრმავება ტაბუხის ფოსოს შეესაბამება (შეიძლება შეცდომით მიიჩნიონ ძვლის დეფექტად). სახსრის ღრუ კარგად ჩანს მხოლოდ სახურავის ნაწილში (სურ. 194). სპეციული რენტგენოლოგიური მეთოდის გამოყენებით შეიძლება ბარძაყის პროქსიმალური ეპიფიზის ღრუბლისებრი ნივთიერების ასაკობრივი გარდაქმნების შესაბამისი მეტად საინტერესო აგებულების დანახვა.

ახალშობილთა ბარძაყის ყელსა და დიაფიზს შორის კუთხე 150° -ის ტოლია, 5 წლის ასაკში — 140° -ისა, ხოლო ზრდასრულ ორგანიზმში — 120 — 130° -ის (სურ. 142).

მენჯ-ბარძაყის სახსრის კვება ხორციელდება სისხლძარღვოვანი ბადით რომელსაც ქმნის *aa. circumflexa femoris medialis*-ისა და *lateralis*-ის ტოტები. უკანასკნელიდან გამოიყოფა *ramus acetabularis* (ტაბუხის ტოტი), რომელიც ტაბუხის ფოსოსა და ბარძაყის თავის იოგის სისქეში გავლის შემდეგ შედის ბარძაყის თავში.

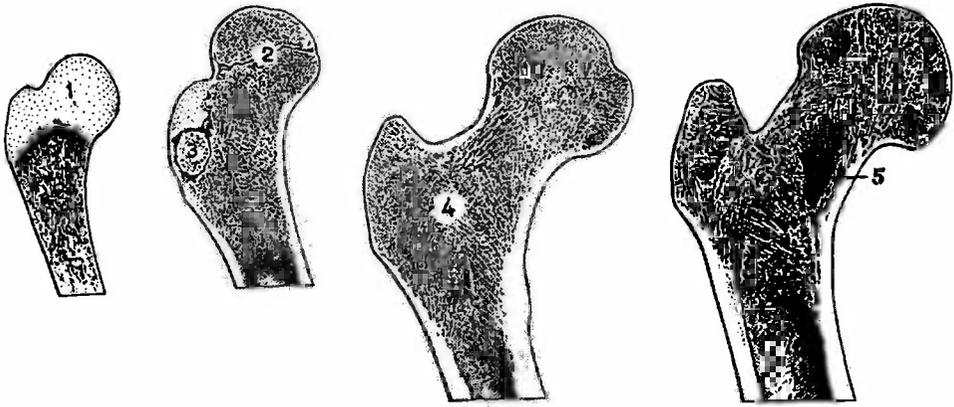
ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — *n.n. obturatorius, femoralis* და *ischiodicus*-ის ტოტებით.



სურ. 195. მენჯის ასაკობრივი თავისებურებანი.

ა. ახალშობილის, ბ. 2—5 წლის ბავშვის მენჯის რენტგენოგრაფიები.





სურ. 196. ბარძაყის ძვლის პროქსიმალური ეპიფიზის ასაკობრივი ცვლილებები.

1. ახალშობილის ბარძაყის ხრტილოვანი ეპიფიზი, 2. 7 წლის ვაგის ბარძაყის თავის ხრტილოვანი ჩანაფენი, 3. დიდი ციბრუტის დამოუკიდებელი გამჟავლების უბანი, 4. 25 წლის მამაკაცის ბარძაყის ძვლის ღრუბლისებრი ნივთიერების ხარისხების განლაგება, 5. 75 წლის მამაკაცის ბარძაყის ძვლის ღრუბლისებრი ნივთიერების განლეული უბნები.

4.2. მუხლის სახსარი — ARTICULATIO GENUS

მუხლის სახსარი იდამიანის ორგანიზმის ყველაზე რთული სახსარია, რაც დაკავშირებულია არა მარტო მის მეტისმეტად რთულ ანატომიურ აგებულებასთან, არამედ რთულ ფუნქციასთანაც, რაც იდამიანის ვერტიკალური დგომისა და გადაადგილების განსაკუთრებული პირობებით არის გამოწვეული. მუხლის სახსრის მორფოლოგიური სირთულის დამადასტურებელია თუნდაც ის, რომ მას აქვს სახსრების დამახასიათებელი თითქმის ყველა დამატებითი (დამხმარე) ელემენტი — სასახსრე მენისკები, სახსარშივა იოგები, სესამოიდური ძვალი, სინოვიური ნაოჭები და ჩანთები. ამიტომ ვასაკვირი არ არის, რომ მუხლის სახსარი იდამიანის ორგანიზმის ყველაზე დიდი სახსარია, მისი სახსრის ღრუ 300 მლ-მდე სითხეს იტევს.

მუხლის სახსარში მონაწილეობს ბარძაყის ძვლის დისტალური ეპიფიზის და დიდი წვივის ძვლის პროქსიმალური ეპიფიზის მძლავრი როკები, რომელთა

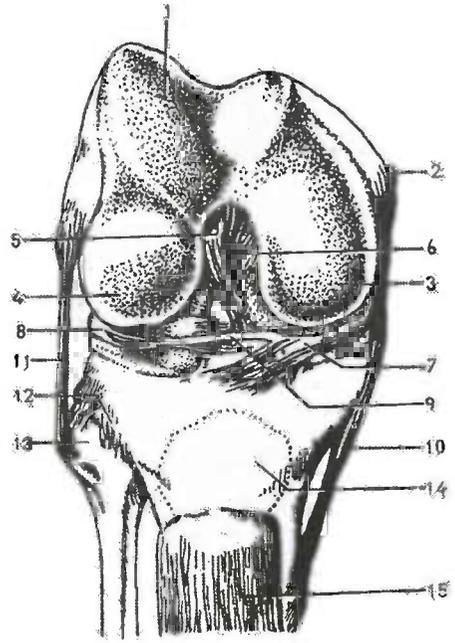
შორის სრული კონგრუენცია არ არსებობს და მათ კორეგირებას ახდენს სახსარში ჩართული ხრტილოვანი, ლატერალური და მედიალური მენისკები — *meniscus lateralis* და *meniscus medialis*.

სახსარში მონაწილეობს ყველაზე მსხვილი სესამოიდური ძვალი — კვირისტიკი, რომელიც სახსარს წინა ზედაპირიდან ფარავს. იგი თავის სასახსრე ზედაპირით მონაწილეობს სახსრის მოძრაობაში და სხვა ფუნქციებთან ერთად სახსრის მექანიკური დამცველის როლსაც ასრულებს.

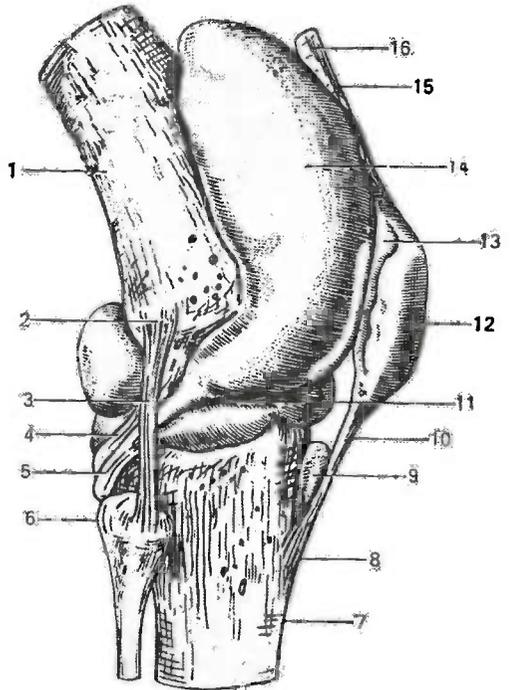
იმის გამო, რომ მენისკები მუხლის სახსარში მოძრაობისას სისტემატურ მექანიკურ ზეწოლას განიცდიან, ისინი საკმაოდ საიმედოდ არიან ფიქსირებული (თუმცა მინც ხშირია მათი საფიქსაციო აპარატის დარღვევა ტრავმის შედეგად) როგორც სასახსრე ჩანთის კედლებთან, ასევე ერთმანეთთან იოგების საშუალებით: ორივე მენისკის წინა კიდეები დაკავშირებულია ერთმანეთთან ვიწრო, მაგრამ მტკიცე ბოჭკო-

სურ. 197. მუხლის სახსარი (მარჯვენა, წინიდან, მოცილებული აქვს კვირისტავი და სასახსრე ჩანთა).

1. ბარძაგის ძვლის კვირისტავის ზედაპირი, 2. მედიალური ზედაპირი, 3. მედიალური როკი, 4. ლატერალური როკი, 5. წინა ჯვარედინა იოგი, 6. უკანა ჯვარედინა იოგი, 7. მედიალური მენისკი, 8. ლატერალური მენისკი, 9. მუხლის განივი იოგი, 10. დიდი წვივის გვერდითი იოგი, 11. მცირე წვივის გვერდითი იოგი, 12. მცირე წვივის თავის იოგი, 13. მცირე წვივის თავი, 14. კვირისტავიდან აბგის კონტური

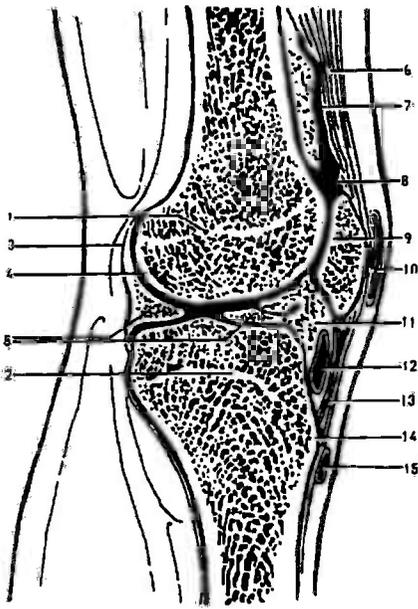


ვანი ზონრით — მუხლის განივი იოგით — *lig. transversum genus*, ხოლო მენისკების ძვლებთან დაკავშირება ხორციელდება ლატერალური მენისკისა — მენისკ-ბარძაყის უკანა იოგით — *lig. meniscofemorale posterius*, მედიალური მენისკისა კი — მენისკ-ბარძაყის წინა იოგით — *lig. meniscofemorale anterius*. ორივე აღნიშნული იოგი ცალკე ბოჭკოების სახით შესაბამისად გამოეყოფა უკანა ჯვარედინა იოგსა — *lig. cruciatum posterius* და წინა ჯვარედინა იოგს — *lig. cruciatum anterius*. ეს უკანასკნელნი ბიომექანიკური თვალსაზრისით მეტად მნიშვნელოვანი ანატომიური წარმოქმნებია, ვინაიდან უზრუნველყოფენ ბარძაყისა და დიდი წვივის ძვლების არა მარტო მტკიცე დაკავ-



სურ. 198. მარჯვენა მუხლის სახსრის სინოვიური აბგები (გარედან).

1. ბარძაგის ძვალი, 2. გარეთა (ლატერალური) ზედაპირი, 3. მცირე წვივის გვერდითი იოგი, 4. მუხლქვეშა კუნთის მყესი, 5. მუხლქვეშა კუნთის აბგა, 6. მცირე წვივის თავი, 7. დიდი წვივის ძვალი, 8. დიდი წვივის ხორკლი, 9. კვირისტავიდან აბგა, 10. კვირისტავის იოგი, 11. გარეთა მენისკი, 12. კვირისტავიდან აბგა, 13. კვირისტავი, 14. კვირისტავიდან აბგა, 15, 16. ბარძაგის ოთხთავა კუნთის მყესი.



სურ. 199. მუხლის სახსარი (საგიტალური კრილი).

1. ბარძაყის ეპიფიზური ხრტილი, 2. დიდი წვივის ეპიფიზური ხრტილი, 3. სასახსრე ჩანთა, 4. ბარძაყის ლატერალური როკი, 5. ლატერალური მენისკი, 6. ბარძაყის ოთხთავა კუნთის მყესი, 7. კვირისტავიანი აბგა, 8. ზედა ჯიბე, 9. კვირისტავის სასახსრე ზედაპირი, 10. კვირისტავიანი კანქვეშა აბგა, 11. ცხიმოვანი სხეული, 12. კვირისტავიანი ღრმა აბგა, 13. კვირისტავის იოგი, 14. დიდი წვივის ხორკლი, 15. დიდი წვივის ხორკლის კანქვეშა აბგა.

შირებას, არამედ მონაწილეობენ მოძრაობის შეზღუდვაში, სტატიკურ მდგომარეობაში სხეულის ვერტიკალურად ფიქსირებაში და სხვ. წინა ჯვარედინა იოგი იწყება ბარძაყის ლატერალური როკის, ხოლო უკანა — მედიალური როკის როკთაშუა ფოსოსკენ მიქცეული ზედაპირებიდან, უმაგრდება დიდი წვივის შესაბამის როკთაშუა ფოსოებს.

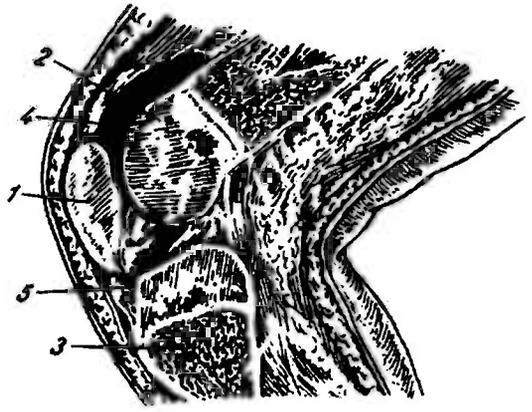
მუხლის სახსრის ჩანთის სინოვიური ფურცელი, რომელიც ეკვრის სასახსრე ჩანთას და სახსრის ზოგიერთ ელემენტს, ერთობ განფენილია. სასახსრე ჩანთის კედლების გარდა, იგი გადაეკვრის ჯვარედინა იოგებს, სახსრის ღრუში ქმნის ნაოჭებს, რომელთა შორის მნიშვნელოვანია კვირისტავიანი სინოვიური ნაოჭი — plica synovialis infrapatellaris და ფრთისებრი ნაოჭები — plicae alares —, განლაგებული კვირისტავის ქვეშ. მუხლის სახსრის მიდამოში შეიქმნება მრავალი სინოვიური ღრუ (იხ. სურ. 198), რომელთაგან მნიშვნელოვანია: კვირისტავიანი აბგა — bursa

suprapatellaris —, კვირისტავიანი კანქვეშა აბგა — bursa subcutanea prepatellaris, კვირისტავიანი ღრმა აბგა — bursa infrapatellaris profunda და სხვ. ახალშობილთა სინოვიური ბუდეების უმეტესობა ცალკე ღრუებია, ასაკის მატებასთან დაკავშირებით კი ისინი თანდათან ამყარებენ კავშირს სახსრის ღრუსთან. მოზრდილთა სინოვიური ბუდეების დიდი ნაწილი დაკავშირებულია სახსრის ღრუსთან.

მუხლის სახსრის გამამაგრებელი იოგების ნაწილი სახსარგარეთა იოგებია, რომლებიც სასახსრე ჩანთისაგან თითქმის დამოუკიდებლადაა გაჭიმული სახსარში მონაწილე ძვლებს შორის და, მათი დაკავშირების გარდა, მოქმედებს, როგორც სახსრის პასიური „ჩამკეტი“ ფიქსატორები. ასეთებია: დიდი წვივისა და მცირე წვივის გვერდითი იოგები — ligg. collaterale tibiale და fibulare, კვირისტავის იოგი — lig. patellare, კვირისტავის ლატერალური და მედიალური საბმელები — retinaculum patellae laterale და retinaculum patellae mediale.

მუხლის სახსრის ზოგიერთი იოგი ჩართულია სასახსრე ჩანთის სისქეში; ასეთებია: მუხლქვეშა ირიბი იოგი — lig. popliteum obliquum — და მუხლქვეშა რკალოვანი

1. კვირისტავი (ხრტილოვანი), 2. ბარძაყის დისტალური ეპიფიზი (ხრტილოვანი, გამვალეების ცენტრით), 3. დიდი წვივის გამვალეული დიაფიზი, 4. ბარძაყის თხ-თავა კუნთის მცესი, 5. კვირისტავქვედა აბგა.

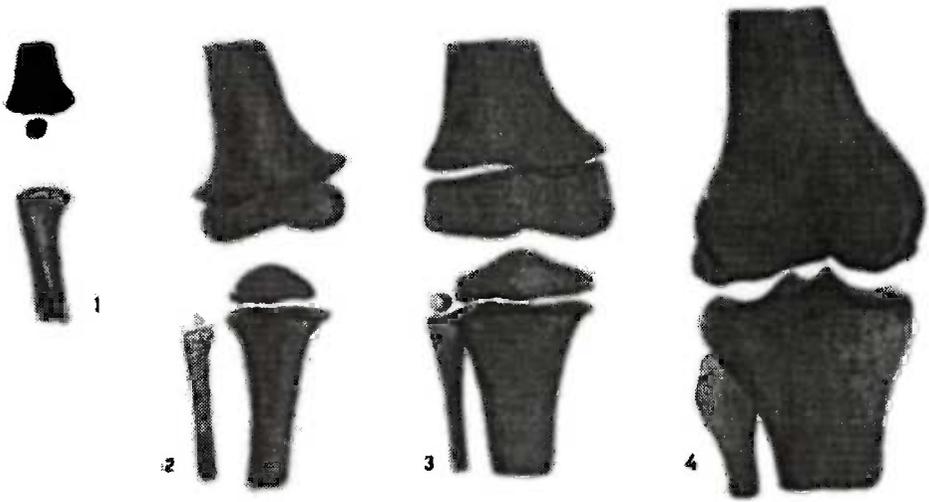


იოგი — *iig. popliteum arcuatum*.
ორივე ეს იოგი სასახსრე ჩანთის უკანა კედელშია ჩართული, აძლიერებს მას და მჭიდრო კავშირშია მეზობლად მდებარე კუნთების მყესოვან ბოქვებთან, რითაც კუნთის შეკუმშვის პირობებში ჰიმავეს სასახსრე ჩანთის უკანა კედელს.

მუხლის სახსარი მიეკუთვნება ელიფსური ფორმის როკისებრ სახსრებს. უკანასკნელთ, როგორც აღვნიშნეთ, ახასიათებს წყვილი როკის ერთდროული მოძრაობა. სხვა ანალოგიური სახსრებისგან განსხვავებით, მუხლის სახსარში მონაწილე როკები (ბარძაყის როკები) ახლოს არის ერთმანეთთან განლაგებული და ერთი სასახსრე ჩანთა აქვს, თუმცა ზღვარი ორ მეზობელ როკს შორის კარგად არის გამოხატული როკთაშუა ფოსოთი. ასეთ პირობებში, მიუხედავად იმისა, რომ როგორც ცალკეული როკის, ასევე მათი გაერთიანებული სასახსრე ზედაპირების ფორმა ორღერძიანი — ელიფსურია, მოძრაობა მხოლოდ ერთი — ფრონტალური ღერძის ირგვლივ არის შესაძლებელი (მოხრა და გაშლა). მხოლოდ მას შემდეგ როდესაც მუხლის სახსარი მოიხრება (90°) და დიდი წვივის როკების სასახსრე ფოსოებს დაუპირისპირდება ბარძაყის როკების დორსალური, თითქმის სფერული ფორმის სასახსრე ზედაპირები, სახსარში შესაძლებელი ხდება მოძრაობა მეორე, ვერტიკალური ღერძის ირგვლივაც ბრუნვის სახით. აღნიშნულ მდგომარეობაში მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე იოგების "ჩამეკტი" ზემოქმედებისგან (დაჭიმულობისაგან) სახსრის განთავისუფლებას.

მუხლის სახსრის რენტგენოანატომია. ვინაიდან ბარძაყის დისტალური ეპიფიზის და დიდი წვივის პროქსიმალური ეპიფიზის სასახსრე ხრტილები მათი დიდი დატვირთვის შესაბამისად კარგად არიან განვითარებული სქელი ჩანაფენის სახით და იმის გამო, რომ ამ სახსარში საკმაოდ მაღალი (4—6 მმ) მენისკები არსებობს, რენტგენოგრაფიაზე ჩანს სახსრის შემადგენელი ძვლების მნიშვნელოვანი დაცილება, ანუ ისეთი ფართო სახსრის ღრუ, როგორც არ არის არც ერთ სხვა სახსარში. სასახსრე თავი და ფოსო სურათზე მეტნაკლებად კონტრუენტულია, ვინაიდან ბარძაყის როკთაშუა ფოსოში შექრილია დიდი წვივის როკთაშუა შემადგენელი (სურ. 201). კვირისტავი დამოუკიდებელი ძვლის სახით ვლინდება მხოლოდ გვერდით სურათზე. საერთოდ სახსრის ორი მიმართულებით განხილვისას რენტგენოლოგიურად ადვილად გაირჩევა სახსრის ყველა დეტალი.

მუხლის სახსრის რენტგენოგრაფიაზე შეიძლება გავარჩიოთ შემდეგი ასაკობრივი თავისებურებანი: ბარძაყის ძვლის დისტალური ეპიფიზის გამვალეების წერტილი, რომელიც ყალიბდება ნაყოფის განვითარების მე-8 თვეზე, უკვე ჩანს ახალშობილის მუხლის სახსარში 7 მმ-მდე დიამეტრის ჩრდილის სახით და მი-



სურ. 201. მუხლის სახსრის რენტგენოგრაფია სხვადასხვა ასაკში.

1. ახალშობილის, 2,3-5 წლის ბავშვის, 3. 6-8 წლის ბავშვის, 4. ზრდასრული ადამიანის.

უთითებს (ისე როგორც ლაეიწისა და უკანა ტერფის ძვლების წერტილები) დღესრულ მომწიფებულ ნაყოფზე. იშვიათად ეს წერტილი შეიძლება ჩამოყალიბდეს მოგვიანებით, მაგრამ როგორც წესი, არ სცილდება 2 თვის ასაკს. დაბადების შემდეგ, პირველსავე თვეებში, ყალიბდება დიდი წვივის პროქსიმალური ეპიფიზის გაძვლების წერტილი, ორივე ზემოაღნიშნული ეპიფიზის გაძვლების წერტილი (ბარძაყის და დიდი წვივის) სწრაფად იზრდება და თანდათან უახლოვდება ერთმანეთს. 5 წლის ასაკში ისინი უტოლდებათ თავიანთ დიაფიზებს სივანეში და მთლიანად ფარავენ მათ. 3-5 წლის ასაკში რენტგენოგრაფიაზე ჩანს მცირე წვივის თავის გაძვლების წერტილი. 15 წლისთვის ეპიფიზები მთლიანად ჩამოყალიბებულია და მხოლოდ მცირე ხრტილოვანი ჩანაფენი (ეპიფიზური ხრტილი) ჰყოფს მათ დიაფიზისგან. სრული შეძვლება მთავრდება 16-18 წლის ასაკში.

ძვება — aa. genus superiores და

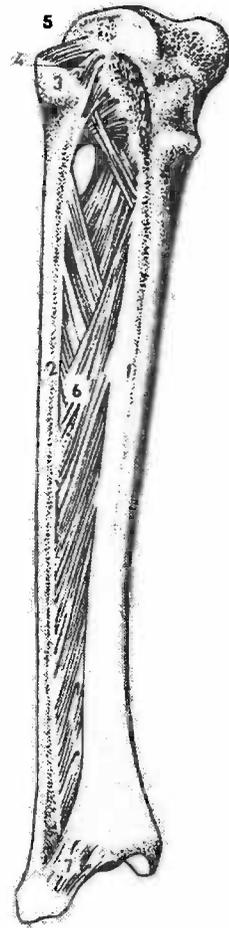
inferiores (rr. medialis და lateralis); a. genu media, aa. genus descendens და recurrentes, tibialis anterior და posterior-ით შექმნილი წნულიდან.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — m. tibialis და peroneus communis ტოტებით.

4.8. ანჯის ძვლების ურთიერთდაკავშირება

4.8.1. წვივთა სახსარი — art. tibio-fibularis — შექმნილია დიდი წვივისა და მცირე წვივის ძვლების პროქსიმალური ბოლოების ურთიერთდაკავშირებით. დიდი წვივის ლატერალურ როკზე არსებულ მცირე წვივის სასახარე ზედაპირს (facies articularis fibularis) ესახსრება მცირე წვივის თავის სასახარე ზედაპირი (facies articularis capitis fibulae). სახსარი ბრტყელი ფორმისაა, თუმცა მოძრობა ძლიერ შეზღუდულია. სასახარე ჩანთა გამაგრებულია მცირე წვივის თავის წინა და უკანა იოგებით — ligg. capitis fibulae anterior და posterior.

1. დიდი წვივი, 2. მცირე წვივი, 3,4,5. წვივთა სახსრის ელემენტები. 3. მცირე წვივის თავი, 4. მცირე წვივის თავის წინა და უკანა იოგები, 5. დიდი წვივის ლატერალური როკი. 6. კანჭის ძვალთაშუა აპკი, 7. წვივთაშორისი სინდესმოზი (წვივთაშორისი წინა იოგი).



4.8.2. კანჭის ძვალთაშუა აპკი — membrana interossea cruris — წინამხრის ძვალთაშუა აპკის ანალოგიური ელემენტი. აპკის შემაერთებელქსოვილოვანი ბოჭკოები იწყება დიდი წვივის ძვალთაშუა კილიდან მის მთელ სიგრძეზე, მიემართება ირიბად ქვევით და გარეთ და უმაგრდება მცირე წვივის ასეთსავე კიდე. ზედა ნაწილში, დასაწყისშივე, აპკს დართული აქვს საკმაოდ დიდი ზომის ხერელი სისხლძარღვებისა და ნერვების გასატარებლად. აპკი შედარებით უფრო მძლავრია ქვედა მესამედში.

4.8.3. წვივთაშორისი სინდესმოზი (სახსარი) — syndesmosis (articulatio) tibiofibularis — დიდი წვივის დისტალური ეპიფიზის მცირე წვივის ამონაჭდევან (incisura fibularis) აკავშირებს მცირე წვივის გოჯის სასახსრე ზედაპირის (facies articularis malleoli) ზევით არსებულ ხორაკლიან მიდამოს.

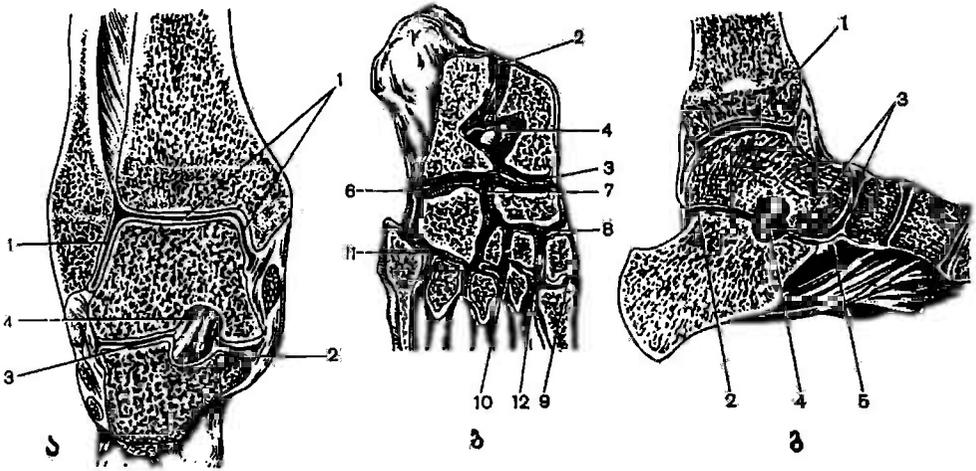
სინდესმოზი იქმნება მოკლე, მაგრამ მტკიცე წვივთაშორისი წინა და უკანა იოგებით — ligg. tibiofibularia anterius და posterius. ზოგ შემთხვევაში კოჭ-წვივის სახსრის სასახსრე ჩანთის სინოვიური შრე და სახსრის ღრუ გრძელდება აღნიშნული შეერთების ძვლებს შორის და სინდესმოზის ნაცვლად მიიღება წვივთაშორისი ქვემო სახსარი — articulatio tibiofibularis.

4.4. კოჭ-წვივის სახსარი — ARTICULATIO TALOCRURALIS

ადამიანის კოჭ-წვივის სახსარი ერთღერძიანი ქალისებრი სინოვიური შეერთებაა. მის შექმნაში მონაწილეობს,

ერთი მხრივ, კანჭის ორივე ძვლის დისტალური ეპიფიზები, რომლებიც თავისი მედიალური და ლატერალური გოჯებით ქმნიან ორკაპა „ჩანგალს“, ხოლო, მეორე მხრივ, ამ „ჩანგალში“ საკმაოდ მჭიდროდ ჩამჯდარი კოჭის ძვლის ჭალი (trochlea tali), რომელიც ზედა სასახსრე ზედაპირით დიდი წვივის ქვედა სასახსრე ზედაპირს ებჯინება, ხოლო გვერდებით — კანჭის ძვლების გოჯებს (სურ. 203, ა).

სასახსრე ჩანთის წინა და უკანა კედლები სუსტია და იოგებს არ შეიცავს, სამაგიეროდ, სახსრის გამამაგრებელი იოგები განლაგებულია ორივე გვერდით ზედაპირზე მოკლე, მაგრამ მეტად მტკიცე



სურ. 203. ტერფის სახსრები.

ა. ფრონტალური განაკვეთი კანჭის ძვლების დონეზე, ბ. პორიზონტალური განაკვეთი ღვატრალური გოჯის ქვედა კიდის დონეზე, გ. საგიტალური განაკვეთი დიდი წვივის ძვლის შუაზე. 1. კოჭ-წვივის სახსარი, 2. კოჭქვეშა სახსარი, 3. კოჭ-ქუსლ-ნავისებრი სახსარი, 4. უკანა ტერფის წიაღი, 5. ქუსლ-ნავისებრი პლანტარული იოგი, 6. ქუსლ-კუბური სახსარი, (3+6 უკანა ტერფის განივი (შობარის) სახსარი), 7. ორკაბი იოგი, 8. სოლისებრ-ნავისებრი სახსარი, 9,10,11,12. ტერფთაშუა სახსრები.

ცე ბოჭკოვანი კონების სახით. სახსრის მელიალური მხრიდან თავსდება მედიალური იოგი — *lig. mediale (deltoideum)*, რომელშიც გამოყოფენ მარაოსებრ გამოლილი ოთხი განცალკევებული კონის სახით დიდ წვივ-ნავისებრ (*pars tibionavicularis*), დიდ წვივ-ქუსლის (*pars tibio calcanea*), დიდ წვივ-კოჭის წინა (*pars tibiotalaris anterior*) და დიდ წვივ-კოჭის უკანა (*pars tibiotalaris posterior*) ნაწილებს.

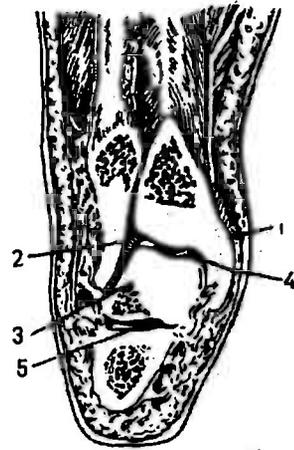
ლატერალური მხრიდან სასახსრე ჩანთას ეკვრის სამი განცალკევებული იოგი: კოჭ-მცირე წვივის წინა იოგი — *lig. talofibulare anterius*, კოჭ-მცირე წვივის უკანა იოგი — *lig. talofibulare posterius* და ქუსლ-მცირე წვივის იოგი — *lig. calcaneofibulare*.

სახსარში მოძრაობა ხორციელდება მხოლოდ ფრონტალური ღერძის ირგვლივ. საწყისი მდგომარეობიდან შესაძ-

ლებელია მოხრა ტერფის ზურგისკენ (დორსალურად) (წინა ტერფი და თითები სცილდება საყრდენ ზედაპირს და უახლოვდება კანჭის წინა ზედაპირს) და მოხრა პლანტარულად (საყრდენ ზედაპირს მოცილებული წინა ტერფი და თითები ეშვება ქვევით, უახლოვდება საყრდენ ზედაპირს ან თითები რჩება საყრდენ ზედაპირზე, უკანა ტერფი და წინა ტერფი სხეულთან ერთად სცილდება საყრდენ ზედაპირს და იწევს ზევით — თითის წვერებზე აწევს). ორივე მოძრაობის შემდეგ ტერფი საწყის — პორიზონტალურ მდგომარეობას უბრუნდება გაშლის (შესაბამისად პლანტარული და დორსალური) მეშვეობით. დორსალური მოხრა შესაძლებელია მხოლოდ 15—20°-ით, რის შემდეგ დიდი წვივის ძვალი ებჯინება კოჭის ძვლის ყელს. პლანტარული მოხრა შედარებით დიდი დიაპაზონით — 45°-ით ხორციელდება, ვინაიდან ეს უკანასკნელი არის ძირი-

სურ. 204. ახალშობილის კოჭ-წვივის სახსრის ფრონტალური განაკვეთი.

1. მედიალური გოჯი, 2. ლატერალური გოჯი,
3. კოჭის ძვალი (გაუმჟალებელი), 4. სასახსრე ღრუ, 5. კოჭ-ქუსლის სახსარი.



თადი ლოკომოტორული აქტების (სიარული, სირბილი, ხტომა) დამახასიათებელი მოძრაობა, რომლის ხარჯზეც ხორციელდება ე. წ. ტერფის „გადაგორება“ საყრდენ ზედაპირზე, თანამიმდევრულად, ჯერ უკანა ტერფის, შემდეგ — წინა ტერფის და, ბოლოს, თითების მოცილებით საყრდენი ზედაპირიდან. ამ უკანასკნელს კი თან სდევს გრავიტაციული ძალის დაძლევა და მთლიანად სხეულის ზევით და წინ გადაადგილება.

ამგვარად, კოჭ-წვივის სახსარში სრული მოძრაობა ტერფის დორსალურად მოხრილი მდგომარეობიდან — პლანტარულად მოხრილ მდგომარეობამდე დაახლოებით 65°-ის ტოლია.

4.5. უკანა ტარფის სახსრები — ARTICULATIONES METATARSEA

უკანა ტერფის ძვლებს შორის სახსრები შედგება ყველა იმ სინოვიური შეერთებისგან, რომლებითაც უკავშირდება ერთმანეთს უკანა ტერფის შემადგენელი შეიდი ძვალი. ეს სახსრებია:

4.5.1. კოჭ-ქუსლ-ნავისებრი სახსარი — art. talocalcaneonavicularis. აღნიშნულ სახსარში კოჭის ძვლის თავი უკავშირდება ნავისებრი ძვლის პროქსიმალურ სასახსრე ზედაპირს (კოჭ-ნავისებრი სახსარი — art. talonavicularis) ხოლო ქუსლის ძვლის კოჭისეული წინა სასახსრე ზედაპირი — კოჭის ძვლის ქუსლისეულ სასახსრე ზედაპირს და მიიღება ერთი მთლიანი სფერული სახსარი. სახსარი გამაგრებულია ქუსლ-ნავისებრი პლანტარული — lig. calcaneonaviculare plantare, კოჭ-ნავისებრი — lig. talonaviculare და კოჭ-ქუსლის

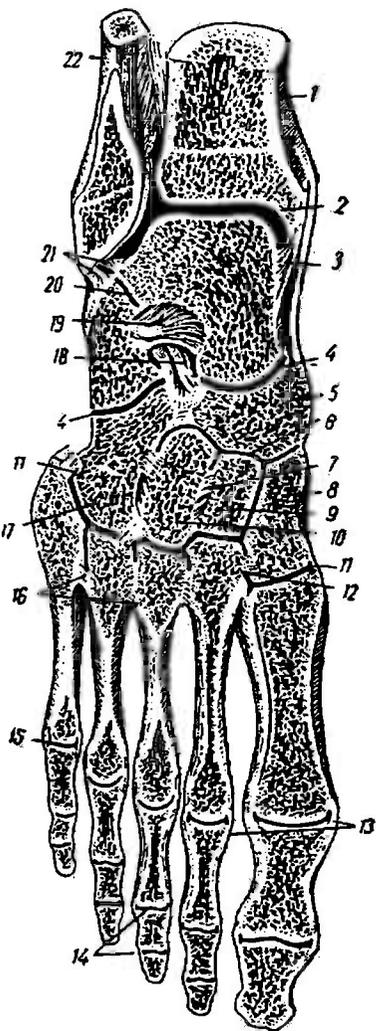
ძვალთაშუა — lig. talocalcaneum interosseum — იოგებით.

4.5.2. კოჭქვეშა სახსარი — art. subtalaris — თითქმის პორიზონტალურ სიბრტყეში მდებარეობს და ქუსლის ძვალზე კოჭის და შესაბამისად მთელი სხეულის ძირითადი დასაყრდენია. ამავე დროს იგი წინამდებარე სახსრის (5.1) გაგრძელებაა უკანა მიმართულებით. სახსარი შექმნილია კოჭის ძვლის ქუსლისეული უკანა სასახსრე ზედაპირით (facies articularis calcanea posterior) და ქუსლის ძვლის კოჭისეული უკანა სასახსრე ზედაპირით — (facies articularis talaris posterior).

სახსარი გამაგრებულია: კოჭ-ქუსლის ძვალთაშუა იოგით — lig. talocalcaneum interosseum, კოჭ-ქუსლის მედიალური და ლატერალური იოგებით — ligg. talocalcanea mediale და laterale.

4.5.3. ქუსლ-კუბური სახსარი — art. calcaneocuboidea — ზემოაღნიშნული კოჭ-ნავისებრი სახსრის გაგრძელებაა მედიალური მიმართულებით. მათი თითქმის ერთ ფრონტალურ სიბრტყეში მდებარეობის გამო ხშირად იყენებენ ქირურგიულ პრაქტიკაში ტერფის ამპუტაციის დროს, ამავე მიზეზით ისინი ხშირად ერთად განიხილება უკანა ტერფის განივი სახსრის —

სურ. 205. ტერფის სახსრები (შარჟენა, პორიზონტალურ განახერხზე, რ. სინგლინიკოვის მიხედვით).



1. დიდი წვივი, 2. კოჭ-წვივის სახსარი, 3. მედიალური იოგი (დელტისებრი), 4. ტერფის განივი სახსარი (შოპარის), 5. ნავისებრი ძვ.; 6. ნავისებრ-სოლისებრი სახსარი, 7. სოლისებრშორის ძვალთაშუა იოგი, 8. მედიალური სოლისებრი ძვ.; 9. შუა სოლისებრი ძვ.; 10. ლატერალური სოლისებრი ძვ.; 11. ტერფშორისი სახსრები, 12. სოლისებრ-წინატერფის ძვალთაშუა იოგი, 13. გვერდითი იოგები, 14. ტერფის ფალანგთაშუა სახსრები, 15. წინატერფ-ფალანგთა სახსარი, 16. წინატერფის ძვალთაშუა იოგები, 17. კუბური ძვალი, 18. ორკაპი იოგი, 19. კოჭ-ქუსლის ძვალთაშუა იოგი, 20. კოჭქვეშა სახსარი, 21. კოჭ-მცირე წვივის უკანა იოგი, 22. მცირე წვივი.

ლი სახსარია, რომელშიც მონაწილეობს, ერთი მხრივ, ნავისებრი ძვალი, მეორე მხრივ, სამივე სოლისებრი ძვალი (მედიალური, შუამდებარე და ლატერალური). ფრონტალურ სიბრტყეში მდებარე სასხსრე ღრუსგან წინისკენ მიემართება სასხსრე ნაპრალეები კუბურ და ლატერალურ სოლისებრ ძვალსა და თვით სოლისებრ ძვლებს შორის. ყველა ეს სახსარი ბრტყელი ფორმის შეერთებაა და მტკიცე იოგოვანი აპარატითაა დაკავშირებული. ძვლებს შორის შესაძლებელია მხოლოდ უმნიშვნელო რყევები. სასხსრე ჩანთის იოგებია ტერფის დორსალური მხრიდან: სოლისებრ-ნავისებრი დორსალური იოგები—*ligg. cuneonavicularia dorsalia*, კუბურ-ნავისებრი დორსალური იოგი—*lig. cuboideonavicularia dorsale* და სოლისებრ ძვალთა დორსალური იოგები—*ligg. intercuneiformia dorsalia*. პლანტარული მხრიდან სახსარს ამაგრებს კუბურ-ნავისებრი პლანტარული იოგი—*lig. cuboideonavicularia plantare*, სოლისებრ-კუბურის პლანტარული იოგი—*lig. cuneocuboideum plantare* და სოლისებრ-ნავისებრი პლანტარული იოგები—*ligg. cuneonavicularia plantaria*.

art. tarsi transversa (შოპარის სახსარი — BNA) სახით. ასეთ ერთიანობაში სახსრის გამამაგრებელი იოგებია: ტერფის დორსალური მხრიდან ორკაპი იოგი — *lig. bifurcatum* (შეიქმნება ქუსლ-ნავისებრი და ქუსლ-კუბური იოგებისგან), რომელსაც ამ სახსრის გასაღებს უწოდებენ, პლანტარული მხრიდან კი — ქუსლ-ნავისებრი პლანტარული იოგი — *lig. calcaneonavicularia plantare*.

4.5.4. სოლისებრ-ნავისებრი სახსარი — *art. cuneonavicularis* — ოთუ-

4.5.6. ტერფთაშორისი სახსრები —

articulationes tarsometatarsee. უკანა ტერფისა და წინა ტერფის ძვლების დაკავშირება ხორციელდება დამოუკიდებელი სასახსრე ჩანთის მქონე სამი განცალკევებული სახსრით: ა. მედიალურ სოლისებრ და I წინა ტერფის ძვალს შორის, ბ. შუამდებარე და მედიალური სოლისებრთა ძვლებსა და II—III წინა ტერფის ძვლებს შორის, გ. კუბურ ძვალსა და IV—V წინა ტერფის ძვლებს შორის. პირველი უნაგირა ფორმისაა, დანარჩენი ორი — ბრტყელია. წინა ტერფის ძვლების განსხვავებული სიგრძის გამო სახსრები ფრონტალურ სიბრტყეში სხვადასხვა დონეზე მდებარეობს და მთლიანად ტერფთაშორის სახსარს (სასახსრე ნაპრალს) ტეხილი ხაზის შესახედობა აქვს. მოუხედავად ამისა, ხშირად იყენებენ ამ სახსარს ქირურგიული ჩარევისას — წინა ტერფის ამპუტაციის დროს (ლისფრანკის სახსარი—BNA).

სახსარი გამაგრებულია: ტერფთაშორისი დორსალური და პლანტარული იოგებით — *ligg. tarsometatarsea dorsalia* და *plantaria* და სოლისებრ-წინა ტერფის ძვალთაშუა იოგებით — *ligg. cuneometatarsea interossea*.

4.6. წინა ტერფის სახსრები — ARTICULATIONES METATARSEA

4.6.1. წინა ტერფის ძვალთაშუა სახსრები — articulationes intermetatarsee. წინა ტერფის ძვლების ფუძეებს შორის მათი გვერდითი ზედაპირების ურთიერთდაკავშირებით იქმნება მცირე ზომის სასახსრე ღრუები, რომლებიც უკან ტერფთაშორისი სახსრების ღრუებს უკავშირდებიან. აღნიშნულ სახსრებში მოძრაობა შეზღუდულია. სახსრები გამაგრებულია წინა ტერფის დორსალური და პლანტარული

ლი იოგებით — *ligg. metatarsea dorsalia* და *plantaria* და წინა ტერფის ძვალთაშუა იოგებით — *ligg. metatarsea interossea*.

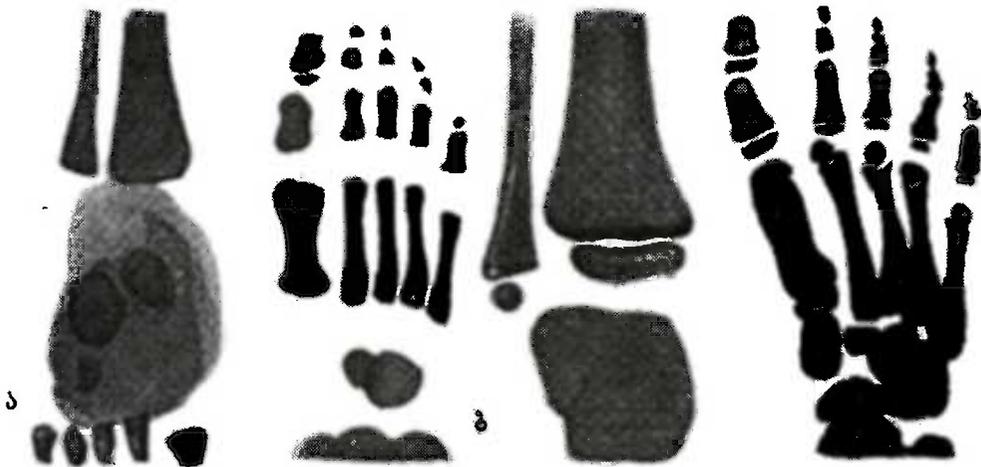
4.6.2. წინატერფ-ფალანგთა სახსრები — articulationes metatarsophalangeae. ამ სახსარში წინა ტერფის ძვლების თავები (*caput ossis metatarsalis*) დაკავშირებულია პროქსიმალური ფალანგების ფუძეებთან (*basis phalangis proximalis*) სფერული ფორმის შეერთებით. სასახსრე ჩანთები გამაგრებულია გვერდითი იოგებით — *ligg. collateralia* და პლანტარული იოგებით — *ligg. plantaria*. ზევიდან (ტერფზურგის მხრიდან) სასახსრე ჩანთას იოგები არა აქვს და აქის მეტად სუსტია.

4.7. ტერფის ფალანგთაშუა სახსრები — ARTICULATIONES INTERPHALANGEA PEDIS

ტერფის ფალანგთაშუა სახსრები ზელის მტევნის ფალანგთაშუა სახსრების ანალოგიურია. ფალანგები ერთმანეთთან დაკავშირებულია შემდეგი თანმიმდევრობით: პროქსიმალური ფალანგების თავებს უკავშირდება შუა ფალანგების ფუძეები (ფალანგთაშუა I რიგის სახსრები), ხოლო შუა ფალანგების თავებს — დისტალური ფალანგების ფუძეები (ფალანგთაშუა II რიგის სახსრები). ყველა ფალანგთაშუა სახსარი ჭალისებრი ფორმის (*ginglymus*) ერთღერძიანი სინოვიური შეერთებაა.

სასახსრე ჩანთები გამაგრებულია გვერდებიდან გვერდითი იოგებით — *ligg. collateralia*, ტერფის ძირის მხრიდან — პლანტარული იოგებით — *ligg. plantaria*.

ტერფის რენტგენოანატომია. ტერფის ძვლებისა და სახსრების სხვადასხვა სიბრტყეში მდებარეობის გამო მათი ერთდროული დანახვა ერთ რომელიმე პროექციაში შეუძლებელია.



სურ. 206. კოჭ-წვივის სახსრისა და ტერფის რენტგენოგრაფია
 ა. ახალშობილის, ბ. 3-5 წლის ასაკის ბავშვის.

სრული გამოკვლევისთვის საჭიროა გვერდითი (საგიტალურ სიბრტყეში) და პლანტარული (პორიზონტალურ სიბრტყეში) რენტგენოგრაფირება. ტერფის რენტგენოგრაფიაზე გვერდით პროექციაში კანჭის ძვლების დისტალური ეპიფიზები, უკანა ტერფის, წინა ტერფისა და ფალანგების უმეტესი ძვლები ფარავს ერთმანეთს და ამიტომ ანატომიური ელემენტების მხოლოდ მცირე ნაწილი ჩანს კონტრასტულად (სურ. 206). მედიალური მხრიდან რენტგენოგრაფირებისას, მით უმეტეს თუ ტერფი მაქსიმალურად პრონირებულია, კარგად ჩანს: კოჭ-ნავისებრი, ქუსლ-კუბური, სოლისებრ-ნავისებრი, ნაწილობრივ — ტერფთაშორისი, წინა ტერფ-ფალანგთა, ფალანგთაშუა სახსრების სასახსრე ღრუები, რომლებზეც ვლინდება სასახსრე ზედაპირების ფორმა და თავისებურებანი. მოზარდ ორგანიზმში კარგად შეიმჩნევა ქუსლის ძვლის აპოფიზური ხრტილის ჩანაფენი. სხვადასხვა ასაკში ტერფის ცალკეული ძვლის გაძვლების წერტილებისა და გაძვლების პროცესზე დაკვირვებისთვის საჭიროა ტერფის რენტგენოგრაფირება სათანადო პროექციაში. კოჭ-წვივისა და ტერფის სახსრების რენტგენოგრაფიაზე შეიძლება შემდეგი

ასაკობრივი თავისებურებების შემჩნევა: ახალშობილის რენტგენოგრაფიაზე მოჩანს გაძვალებული კანჭის ძვლების, წინატერფის და ფალანგების დიაფიზები. გაძვლების წერტილები აქვს ქუსლის, კოჭის და კუბურ ძვლებს, რომლებიც რენტგენოგრაფიაზე კანჭის ძვლების დიაფიზებსა და წინატერფის ძვლების შუაში არიან მოქცეული განსხვავებული დიამეტრის ჩრდილების სახით. 1—2 წლის ასაკში გაძვლების წერტილები ვითარდება კანჭის ძვლების დისტალურ ეპიფიზებში, ხოლო 4—5 წლის ასაკში — უკანა ტერფის დანარჩენ ძვლებში და წინატერფის ძვლებისა და ფალანგების ეპიფიზებში. 7—14 წლის ასაკში ვითარდება გოჯების დამატებითი გაძვლების წერტილები (ზოგჯერ მრავლობითი). დამატებითი ცენტრები შეუძვალდება დიაფიზებს 15—16 წლის ასაკში. ყველაზე გვიან მათ შორის შეძვალდება ქუსლის ძვლის ბორცვის გაძვლების წერტილები ჯერ ერთმანეთთან, შემდეგ კი ქუსლის ძვლის სხეულთან და ამით მთავრდება ტერფის ძვლების გაძვლების პროცესი.

ტერფის სახსრების კ ვ ე ბ ა ხორციელდება a. dorsalis pedis და arcus plantaris-ის ტოტებით.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — nn. plantaris. medialis და lateralis, nn. peronei superficialis და profundus-ით.

5. მთლიანი ტერფი

აღამიანის ტერფი, როგორც ანთროპოგენეზის პროცესში მონაწილე ერთ-ერთი ორგანო, განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს.

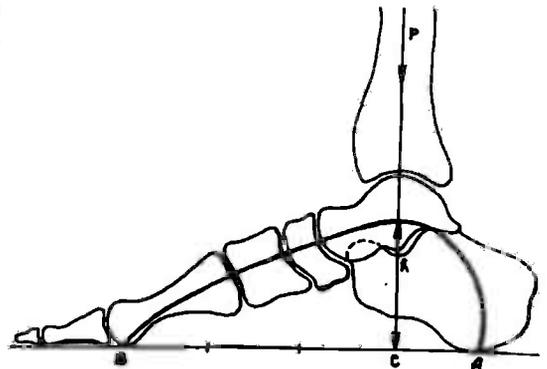
აღამიანის ტერფი, მისი ძვლოვანი ჩონჩხის სხვა ძუძუმწოვართა ტერფთან მორფოლოგიური მსგავსების მიუხედავად მნიშვნელოვნად განსხვავდება ყველა სხვა ორგანიზმის ანალოგიური ორგანოსგან ბიომექანიკური თვისებებით, რაც უპირველეს ყოვლისა გამოიხატება მისი თაღოვანი აგებულებით. ვარჩევთ აღამიანის ტერფის გასწვრივ და განივ თაღებს.

გასწვრივი თაღის უკანა საყრდენს შეადარებით დახრილად (დაახლოებით 40°) მდგომი ქუსლის ძვლის ბორცვი (tubercal calcanei) ქმნის. აქ თაღის ძალხაზი თითქმის ვერტიკალურად მიემართება ზევით (აღსანიშნავია კოჭის ძვლის თავის შედარებით მაღალი მდებარეობა), კოჭის ძვალთან მიახლოებისას იგი გადაიხრება წინ, გაივლის მის სხეულს (სადაც თავსდება თაღის მწვერვალი, საყრდენიდან 5—7 სმ-ით დაშორებით) და ყელზე, რის შემდეგ თანდათან ეშვება წინ და ქვევით, გაივლის ნაეისებურ და მედიალურ სოლისებრ ძვლებზე და გაგრძელდება წინატერფის I ძვალზე, რომლის თავის პლანტარულ ზედაპირზე მთავრდება. ტერფის ეს ნაწილი თაღის დისტალურ საყრდენს ქმნის (იხ. სურ. 207).

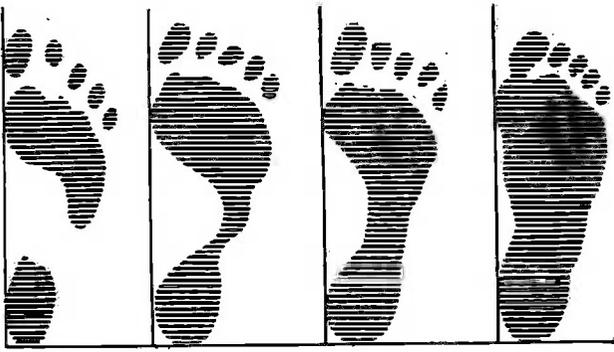
ვინაიდან სხეულის სიმძიმის ცენტრის შევეული თაღის უკანა საყრდენის (ქუსლის) სიახლოვეს გაივლის, ძირითადი ზეწოლა ვერტიკალურად დგომისას მასზე ვრცელდება (დაახლოებით 4 : 1 შეფარდებით) და ამ პირობებში თაღის წინა საყრდენს მხოლოდ სხეულის წონასწორობისთვის საჭირო წინააღმდეგობის დაძლევა უხდება. სამაგიეროდ, მნიშვნელოვნად იზრდება დატვირთვა თაღის წინა საყრდენზე (I წინა ტერფის ძვლის თავი) სიარულის, ხტომის, სირბილის თუ სხვა ლოკომოტორული აქტის დროს, როდესაც სხეულის მთელი სიმძიმე თაღის წინა საყრდენზე გადადის.

სხეულის წონასწორობის დაცვაში მონაწილეობს აგრეთვე მეორე (ლატერალური) გასწვრივი თაღის ელემენტებიც, რომლებიც ლოკომოტორული მოძრაობის დროს თითქმის არ არიან დატვირთული. აღნიშნული თაღის დასაწყისი საყრდენი ასევე ქუსლის ძვლის ბორცვია, იგი ძირითადი თაღიდან უფრო ლატერალურად მიემართება ზევით, აღწევს კოჭის ლატერალურ მორჩსა და ქუსლის შორის სახსარს (საყრდენი ზედაპირიდან 2—3 სმ-ით დაშორებით), აქედან კუბური ძვლის ქვედა ნაწილს გაჰყვება და გადავა წინატერფის V ძვალზე, რომლის თავი თაღის დისტალური საყრდენია.

აღამიანის ტერფზე, როგორც აღვნიშნეთ, განიხილავენ აგრეთვე განივ თაღს, რომელიც ტერფის მედიალურ კიდეზე



სურ. 207. ტერფის მედიალური გასწვრივი თაღის სქემა (გვერდიდან).



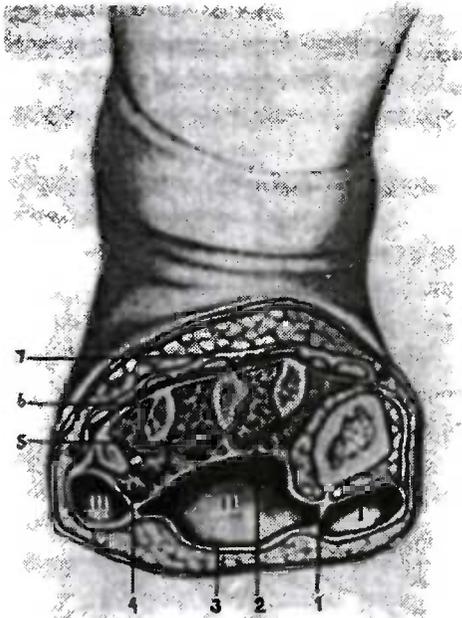
სურ. 208. სხვადასხვა სი-
მალით თაღის ტერფის
ანაბეჭდები (იქნოგრაფია).

ა. ნორმალური, ბ. თაღ-
ვანი, ვ. მ. სხვადასხვა ხა-
რისხის ბრტყელი ტერფი.

კუბური ძვლის შუა ნაწილიდან იწყება, გაივლის მასზე ფრონტალურად, ვაგრ-
ძელდება სოლისებრ-ნავისებრი სახსრის
წინ, მის პარალელურად ტერფის ლატე-
რალურ კიდემდე. განივ თაღს შიგნითა
(მედიალური) საყრდენი არა აქვს, მისი
ძალხაზები ვრცელდება მედიალურ გასწვ-
რივ თაღში მედიალური სოლისებრი ძე-
ლიდან წინ და უკან.

ტერფის თაღების ინტენსივობა (სი-
მალი) და მათი ელასტიკურობა დაკავ-
შირებულია როგორც ტერფის იო-
გოვან აპარატთან (ტერფის გრძელი და
მოკლე იოგები, ტერფის აპონევროზი),
ასევე ტერფის კუნთებთან, რომლებიც
სტატიკური შეკუმშვის ხარჯზე სისტემა-
ტურად დაკომპლექსირებული არიან.

ახალშობილს ახასიათებს უკანა ტერ-
ფის სივიწროვე, წინა ტერფისა და თითე-
ბის ნაწილის მეტი სიფართო. ახალშო-
ბილის ტერფის პლანტარული ზედაპირი
ბრტყელია („ბრტყელი ტერფი“), მაგ-
რამ არა იმდენად ტერფის თაღების ცუ-
დად განვითარების გამო, რამდენადაც
პლანტარულ ზედაპირზე ვრცელი ფას-
ციური ბუდეებისა და ცხიმოვანი ქსოვი-
ლის განვითარების შედეგად (იხ. სურ.
209).



სურ. 209. ახალშობილის ტერფის გა-
ნივი თაღი (წინა ტერფის ძვლების
ფუძეებზე განახერხი).

I—ტერფძირის მედიალური ფასციური ბუ-
დე. II—ტერფძირის შუა ფასციური ბუდე.
III—ტერფძირის ლატერალური ბუდე. 1. მე-
დიალური კუნთთაშუა ძვიდე, 2. ტერფ-
ძირის ძვალთაშუა ფასცია, 3. ტერფძირის
აპონევროზი, 4. ლატერალური კუნთთაშუა
ძვიდე, 5. ძვალთაშუა კუნთები, 6. ტერფ-
ზურგის ძვალთაშუა ფასცია, 7. ტერფ-
ზურგის ფასცია.

ზოგადი მიმოხილვა

კუნთოვან სისტემაზე დაკვირვებასა და მის შესწავლას დიდი ხნის ისტორია აქვს. პიპოკრატეს ქირურგიული ტრაქტატიდან ჩანს, რომ იმ დროისათვის უკვე ცნობილი ყოფილა ზოგიერთი კუნთი. ჩონჩხის კუნთების შესწავლაში დიდი წვლილი შეიტანა კლავდიუს გალენიუსმა. მან აღწერა 200-ზე მეტი კუნთი, მათ შორის შედარებით დეტალურად კისრის, ზურგის, საღეჭი და თვალის მამოძრავებელი კუნთები. გალენიუსმა შემოიღო კუნთების აღმნიშვნელი ტერმინები, რომელთაგან მრავალი დღესაც გამოყენებულია ანატომიურ ნომენკლატურაში (მაგალითად, m. masseter, m. cremaster და სხვ.). ამავე დროს გალენიუსი ადამიანის კუნთოვან სისტემაში აღწერდა მრავალ ისეთ კუნთს, რომელიც ადამიანის ორგანიზმში არ გვხვდება. ასევე არასწორად აღწერა მან მრავალი კუნთის ფუნქცია და მიმავლების წერტილები.

ადამიანის კუნთოვანი სისტემის დეტალური აღწერა, რომელიც დღესაც არ კარგავს მნიშვნელობას, ანდრეი ვეზალოუსს ეკუთვნის.

იმდროინდელი აღწერილობითი ანატომია განიხილავდა კუნთს, როგორც განყენებულ ორგანოს. მხოლოდ 1787 წელს რუსმა ფიზიოლოგმა მ. ი. ბეკენმა გამოთქვა აზრი, რომ „ყველა კუნთი დაკავშირებულია ნერვთან და მას ახასიათებს ნატიფი მგრძობელობა“. ხოლო XIX საუკუნის ბოლოს რ. კელიკერმა და ვ. კიუნემ (1863) აღწერეს ჩონჩხის კუნთების საინერვაცია აპარატის პისტოლოგიური სურათი და მათ უწოდეს ნერვულ-კუნთო-

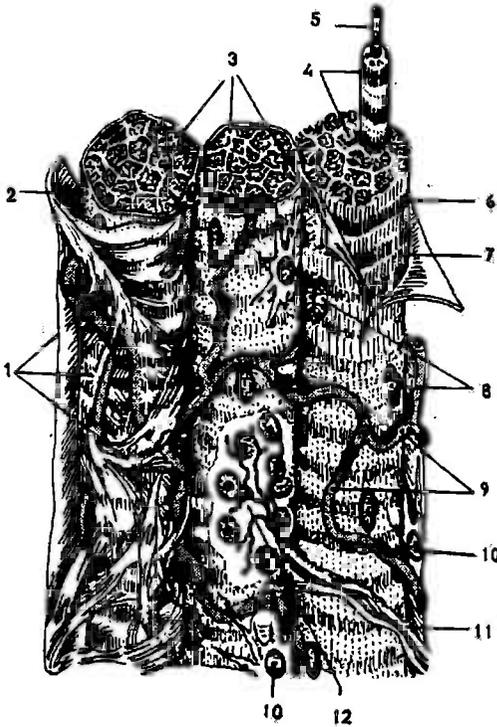
ვანი თითისტარი. ამ მიმართებით მეცნიერება კიდევ უფრო გაამდიდრა გოლჯისა (1870) და ლოგელის (1879) გამოკვლევებმა.

1. კუნთოვანი ქსოვილის სახეები

კუნთოვან ქსოვილს ადამიანის ორგანიზმში განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს, ვინაიდან მისი მოქმედებით ზორციელდება ყოველგვარი მოძრაობა, დაკავშირებული სხეულის ან მისი ნაწილების გადაადგილებასთან თუ შინაგანი ორგანოების ცხოველქმედებასთან (გული, საჭმლის მომნელებელი, სასუნთქი და საშარდე გზების კედლის მოძრაობა და სხვ.). ამ საფუძველზე შეიძლება გავარჩიოთ შინაგანი მოძრაობა, რომელიც ჩვენთვის შეუძინეველი რჩება, ვინაიდან ჩვენი ჩარევის გარეშე ზორციელდება, და გარეგანი მოძრაობა, რომელიც დაკავშირებულია სხეულის ან მისი ნაწილის გადაადგილებასთან და ექვემდებარება ჩვენს ნება-სურვილს.

ფილოგენეზის ადრეულ პერიოდში მოხდა კუნთოვანი ბოჭკოების დიფერენცირება სწორედ ზემომოყვანილი ნიშნის შესაბამისად და ჩამოყალიბდა ერთგვაროვანი ფუნქციის (მოძრაობის), მაგრამ განსხვავებული ბუნების კუნთოვანი ქსოვილი — განივზოლიანი, ანუ სომატური და გლუვი, ანუ ვისცერული. ვინაიდან განივზოლიანი კუნთები ძირითადად ძვლებთან არის დაკავშირებული, მათ ჩონჩხის კუნთებსაც უწოდებენ.

საყრდენ-მამოძრავებელი აპარატის



1. ენდომიზიუმი, 2. კუნთოვანი ბოჭკო, 3. სარკოლემა, 4. მიოფიბრილების კონეზი, 5. მიოფიბრილი, 6. ანიზოტროპული დისკო, 7. იზოტროპული დისკო, 8. კუნთოვანი უჯრედის ბირთვები, 9. სისხლძარღვების კაპილარების ქსელი, 10. ენდომიზიუმის შემაერთებელქსოვილოვანი უჯრედები, 11. მოტორული ნერვის ბოჭკო, 12. მოტორული ნერვის დაბოლოება.

ჩონჩხის თითოეული კუნთის დამატასიათებელია გარკვეული ფორმა, ადგილმდებარეობა და ფუნქცია. სწორედ ეს სამი ნიშანი უდევს ძირითად საფუძვლად კუნთების ტერმინოლოგიურ განსაზღვრას, ანუ თითოეული მათგანის საკუთარ სახელს („ტრაპეციული კუნთი“, „ბეჭედა კუნთი“, „თითების გამშლელი“ და სხვ.). ამ პრინციპის შესაბამისად აღამიანის ორგანიზმში 260-მდე სხვადასხვა დასახელების კუნთია.

აქტიურ (დინამიკურ) ნაწილს ქმნის ზემოაღნიშნული განივზოლიანი, ანუ ჩონჩხის კუნთების სისტემა, რომელიც აღამიანის ორგანიზმში 700-ზე მეტი ცალკე კუნთით არის წარმოდგენილი. აღნიშნული კუნთები განიხილება და შეისწავლება სხეულის უზნების შესაბამის ჯგუფებად, რომლებიც ძირითადად ჩონჩხის დანაწილებას შეესაბამება.

სხეულის ზოგადი დინამიკის გარდა, ჩონჩხის კუნთები მონაწილეობს ისეთ რთულ და აუცილებელ ფუნქციათა განხორციელებაში, როგორც არის სუნთქვის, ყლაპვის, დეფეკაციის, შარდვის, მიმიკის, დექვისა და მეტყველების ფუნქცია. ჩონჩხის კუნთები აქვს თითქმის ყველა გრძობათა ორგანოს (მხედველობის აპარატში — თვალის მამოძრავებელი კუნთები, სმენისაში — ყურის კუნთები, დაფის აპკის დამჭიმავი და სხვ.).

2. განივზოლიანი (ჩონჩხის) კუნთის აგებულება

ჩონჩხის კუნთის სტრუქტურული ელემენტია განივზოლიანი კუნთოვანი ბოჭკო, თითოეული ასეთი განივზოლიანი ბოჭკო გარშემორტყმულია თხელი გარსით — სარკოლემით, ხოლო მისი ციტოპლაზმა — სარკოპლაზმა (sarcolemma) შეიცავს დიდი რაოდენობით ბირთვებს, რომლებიც განლაგებული არიან პერიფერიაზე, უშუალოდ სარკოლემის ქვეშ (სურ. 210). ბოჭკოს ძირითად, ნახევრად თხიერ მასას ქმნის მიოფიბრილები — კუნთოვანი ბოჭკოს სპეციალიზებული კუმშვადი სტრუქტურები. მიოფიბრილის განივკვეთი, რომლის ფორმა შეიძლება იყოს წრიული, ოვალური ან მრავალკუთხა, ზომით არ აღემატება 0,1 მმ-ს. მიკროსკოპულად მიოფიბრილზე შეიმჩნევა თანამიმდევრულად განლაგებული, განივი

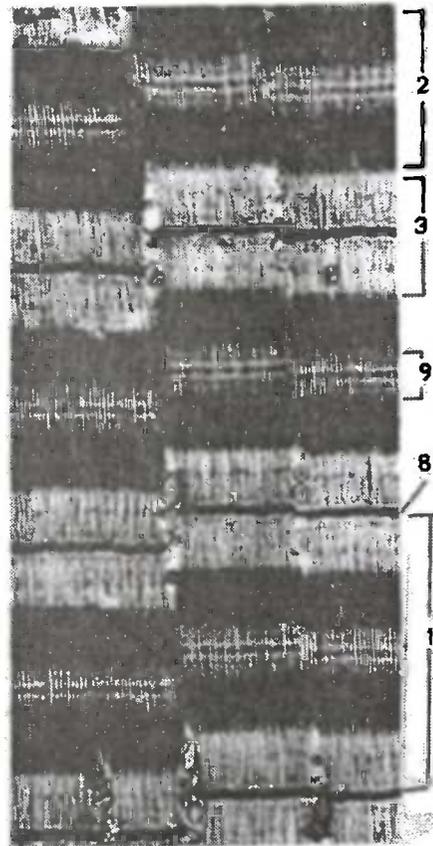
სურ. 211. განივზოლიანი კუნთის ელექტრონოგრაფია (ხაკლის მიხედვით. გად. 24000X). აღნიშვნები იგივეა, რაც 212-ე სურ.-ზე.

მიმართულების ნათელი და ბნელი უბნები, ანუ დისკოები, რაც მას დამახასიათებელ „განივზოლიან“ შესახედობას აძლევს (სურ. 210). აღნიშნული დისკოების ნაირსახეობა გამოწვეულია მათი განსაკუთრებული ფიზიკურ-ქიმიური და ოპტიკური თვისებებით. ნათელ დისკოს პოლარიზებულ შუქზე ახასიათებს ჩვეულებრივი შუქგარდატეხა (იზოტროპული დისკო—ი), ბნელ დისკოებს კი — ორმაგი შუქგარდატეხა (ანიზოტროპული დისკო—ა), ყოველივე ეს კი განპირობებულია მიოფიბრილების სუბმიკროსკოპული (მოლეკულური) თავისებურებებით.

მიოფიბრილების შესწავლით ელექტრონული მიკროსკოპის დონეზე დადგინდა, რომ ის შედგება კიდევ უფრო ნატიფი ბოჭკოვანი ელემენტებისგან — მიოფილამენტებისგან, რომელთა დიამეტრია მხოლოდ 50—200 Å.

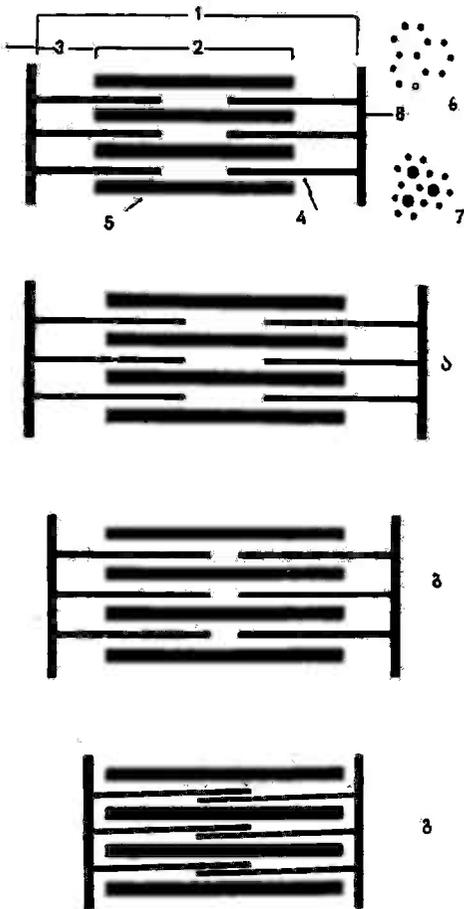
დადგინდა ისიც, რომ იზოტროპული — ი დისკოების მიოფილამენტები უფრო მცირე დიამეტრისაა, ხოლო ანიზოტროპული — ა დისკოები შეიცავს როგორც მსხვალ, ასევე წვრილ მიოფილამენტებს.

მიოფილამენტების შემადგენელი სტრუქტურული ელემენტებია კუნთოვანი ცილები — მიოზინი და აქტინი, რომელთაც ახასიათებს გარკვეული სივრცობრივი ურთიერთგანლაგება (სურ. 211). მიოფიბრილის შეკუმშვას სწორედ მათი განლაგების შეცვლა უღვეს საფუძვლად. კერძოდ, შეკუმშვის დროს აქტინის მოლეკულები შედის (შეიზიდება) მიოზინის მოლეკულებს შორის და რჩენილ თავისუფალ სივრცეებში,



რის გამოც თითოეული მიოფიბრილი (შესაბამისად კუნთი) მოკლდება. ამას ხელს უწყობს ისიც, რომ აქტინის შემცველი მიოფილამენტები მიოზინის შემცველებთან შედარებით უფრო ვიწროა (სურ. 212).

მიოფიბრილის განივკვეთზე შეიმჩნევა მისი დამახასიათებელი აგებულება, რაც იმაში მდგომარეობს, რომ წვრილი და მსხვილი ძაფების ურთიერთობა ქმნის ჰექსაგონურ (ექვსკუთხა) სურათს, ე. ი. ერთი მსხვილი ძაფი ეხება მის მეზობლად მდებარე ექვს წვრილ ძაფს, ხოლო, თავის მხრივ, თითოეული წვრილი — სამ მსხვილ ძაფს (სურ. 212). აქედან გამომდინარე გასაგებია, რომ წვრილი, ანუ აქტინის შემცველი მი-



სურ. 212. მიოზინისა და აქტინის შემცველი ფილაშენების ურთიერთობა ერთ სარკომერში (სქემატურად).

1. სარკომერი, 2. ანიზოტროპული (ა) დისკო, 3. იზოტროპული (ი) დისკო, 4. აქტინის შემცველი მიოფილაშენი, 5. მიოზინის შემცველი მიოფილაშენი, 6. ანიზოტროპული დისკოს მიოფილაშენების განივკვეთი, 7. ანიზოტროპული დისკოს მიოფილაშენების განივკვეთი, 8. სარკომერების გამყოფი ხაზი — ტელეფრაგმაზე (ხაზი), 9. მეზოფრაგმა. მიოფილაშენების ურთიერთგანლაგება: ა. კუნთის სუსტი შეკუმშვისას, ბ. საშუალო შეკუმშვისას, ვ. ძლიერი შეკუმშვისას.

მათ შორის კავშირი მხოლოდ ძაფების კიდური მოლეკულებით ხორციელდება.

აქტინისა და მიოზინის ძაფების ურთიერთქმედება რეგულირდება ნერვეული იმპულსით. პირველად ხდება მიოზინის გააქტიურება, რის შედეგადაც გამოიყოფა ენერგია, რომელიც უზრუნველყოფს კუნთის დაჭიმვას (ფიქსირებული ბოლოების პირობებში) ან დამოკლებას (მობილური ბოლოების პირობებში). რაც შეეხება მიოფიბრილების (შესაბამისად კუნთის) მოდუნებას და მათ დაბრუნებას პირვანდელ მდგომარეობაში, არის აზრი, რომ ის ხორციელდება სარკომერისა და კუნთის შემაერთებელქსოვილოვანი ელემენტების ელასტიკურობის ხარჯზე მათი საწყის მდგომარეობაში დაბრუნებით.

ამგვარად, კუნთოვანი ბოჭკოს მოქმედება ორი ფაზით განისაზღვრება; პირველი ფაზა გულისხმობს თვით შეკუმშვის პროცესს, მეორე კი — კუნთის შეკუმშულ მდგომარეობაში ყოფნას. აღნიშნულ აქტიურ ფაზებს მოსდევს კუნთის პასიური, ანუ მოდუნების მდგომარეობა.

• • •

დაახლოებით სამასი წლის წინათ შეამჩნიეს, რომ კუნთოვანი ბოჭკო შეიძლება იყოს განივკვეთზე წითელი ან შედარებით მოთეთრო ფერის. ამ საფუძველზე კუნთოვანი ბოჭკოები დაყვეს წითელ და თეთრ ბოჭკოებად (სურ. 213). გასულ საუკუნეში ფრანგმა მეცნიერმა რანეიემ (1835—1922) დაადგინა, რომ წითელი ბოჭკოები თეთრზე უფრო ნელა იკუმშება. გაირკვა ისიც, რომ ბოჭკოს შეფერილობაში განსხვავება დამოკიდებულია მის სარკომალაზმაში კუნთოვანი პიგმენტის მიოგლობინის რაოდენობაზე, მისი მომეტებული რაოდენობა იწვევს

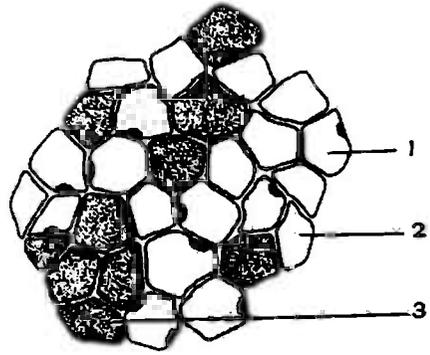
ოფილაშენები დაახლოებით 2,5-ჯერ მეტია მიოზინურ მიოფილაშენებთან შედარებით.

კუნთოვანი ბოჭკოს შეკუმშვის მექანიზმი. კუნთოვანი ქსოვილის ძირითადი თვისება, რითაც იგი ანხორციელებს მასზე დაკისრებულ ფუნქციას, შეკუმშვაა, კუნთოვანი ბოჭკოს შეკუმშვის საფუძველი კი, როგორც აღვნიშნეთ, აქტინისა და მიოზინის ცილის მოლეკულების ურთიერთგანლაგების შეცვლა, ანუ მათი ურთიერთგადაადგილება. დადგინილია, რომ შეკუმშვის დროს მცირდება იზოტროპული (ი) დისკოები იმდენად, რომ მეზობელი ანიზოტროპული (ა) დისკოები თითქმის მაქსიმალურად უახლოვდება ერთმანეთს.

კუნთის მოდუნებისას მიოფიბრილები გრძელდება, რადგან ამ დროს აქტინის მიოფილაშენები ტოვებს მიოზინის მიოფილაშენებს შორის სივრცეს და გამოდის იმდენად, რომ

სურ. 213. მიოგლობინის სხედასხვა რაოდენობით შემცველი ბოჭკოები კუნთის განივკვეთზე (სქემატურად).

1. თეთრი კუნთოვანი ბოჭკოები, 2. სუსტად პიგმენტირებული ბოჭკოები, 3. წითელი კუნთოვანი ბოჭკოები.



წითელ შეფერილობას, და, პირიქით, ნაკლებობისას კუნთოვან ბოჭკოს მოთეთრო ფერი აქვს. პისტოქიმიური ანალიზით დადგინდა, რომ თეთრ ბოჭკოებს ახასიათებს ნივთიერებათა ცვლის ანაერობული ტიპი, წითელ ბოჭკოებს კი — აერობული. ანაერობული ცვლა უზრუნველყოფს კუნთოვანი ბოჭკოების შედარებით სწრაფ შეკუმშვას. ამრიგად, თეთრი ბოჭკოები იკუმშება უფრო სწრაფად, ვიდრე წითელი, სამაგიეროდ, წითელ ბოჭკოებს შედარებით დიდი ძალის განვითარების უნარი და დაღლის დიდი დიამპონი აქვს. წითელი და თეთრი ბოჭკოები ზოგიერთ ცხოველში ცალკე კუნთების სახითაა ამა თუ იმ უბნის დატვირთვის შესაბამისად („ფრინველებში — „თეთრი ხორცი“ — ფრთების მამოძრავებელი კუნთების სახით და „შავი ხორცი“ უკანა კიდურებზე; კურდღლებში კიდურებზე — „თეთრი კუნთები“ და სხვ.). ადამიანის ორგანიზმში განცალკევებულად თეთრი და წითელი კუნთები არ გვხვდება, ეს ბოჭკოები შერწყმულია თითოეულ კუნთში ისეთი პროპორციით, როგორც შეესაბამება ამ კუნთის ფუნქციას (მაგალითად, ჩონჩხის კუნთებიდან თეთრი ბოჭკოები ჰარბობს მიმიკურ და მტევნის კუნთებში).

8. ჩონჩხის კუნთების განვითარება

8.1. ჩონჩხის კუნთების განვითარება ფილოგენეზში

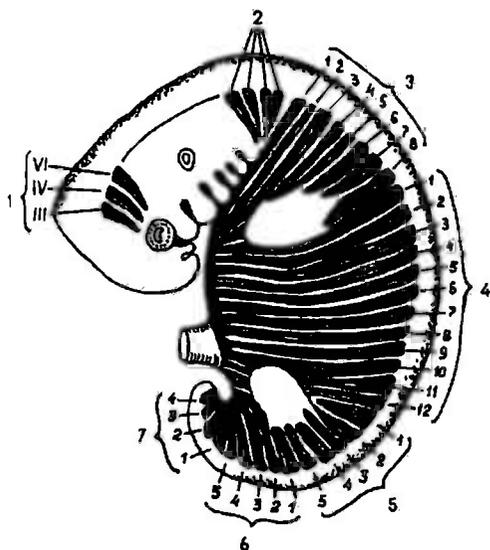
ერთუჯრედიან ორგანიზმებში ყველა სასიცოცხლო ფუნქციას, მათ შორის მოძრაობასაც ეს ერთი უჯრედი ახორციელებს. მრავალუჯრედიანებში უჯრედთა დიფერენცირების საფუძველზე სხედასხვა (სპეციფიკურ) უჯრედის წარმოშობასთან დაკავშირებით ყალიბდება ისეთებიც, რომლებიც უზრუნველყოფენ მოძრაობას და, მაშასადამე, გადაადგილებასაც. მოძრაობისთვის გან-

კუთვნილი უჯრედები მჭიდრო კავშირშია ნერვულ უჯრედებთან და მათი იმპულსების ზეგავლენით მოქმედებს. პირველად კუნთოვანი ელემენტების შემცველ ეპითელურ-კუნთოვან უჯრედებს ვხვდებით ღრუნაწლავიანებში, რომლებიც გარედან ეპითელური, ხოლო შიგნიდან კუნთოვანი აგებულები-საა. შედარებით მაღალი დონის ორგანიზმებში, ბრტყელ ჭიებში კუნთოვანი ბოჭკოები ცალკე გამოყოფილი და ქმნის სხეულში გლუვკუნთოვან შრეს.

განივზოლიანი კუნთოვანი ბოჭკოები პირველად დიფერენცირდება თავფეხიან მოლუსკებში. განვითარების ამ საფეხურიდან ორგანიზმებში განიხილება განივზოლიანი, ანუ ჩონჩხის და გლუვი, ანუ ვისცერული კუნთოვანი ქსოვილი. ორივე ქსოვილის აუცილებელი თვისებაა მჭიდრო კავშირი ნერვულ ელემენტებთან (სისტემასთან), ეს უკანასკნელი თანდათან რთულდება, იხვეწება და დიფერენცირდება ცალ-ცალკე სომატური და ვისცერული კუნთებისთვის (იხ. სომატური და ვეგეტატიური ნერვული სისტემა). ასე რომ, თითოეული კუნთოვანი ბოჭკოს ან მათი ჯგუფის აუცილებელი თანმხლები ელემენტია, გარდა სხვა ხასიათის ნერვებისა, ე. წ. მამოძრავებელი ნერვი და მისი დაბოლოება.

კუნთოვანი სისტემის შემდგომი გართულება აღინიშნება ქორლოვნებში.

სურ. 214. თავისა და სხეულის მიოტომების განლაგება ჩანასახის ორგანიზმში.



1. ყურისწინა მიოტომები, რომელთაგანაც ვითარდება თვალის კუნთები, ინერვაციის წყაროა თავის ტვინის III, IV და VI წყვილი ნერვები, 2. კეფის მიოტომები, ინერვირდება XII წყვილი ნერვით. 3. კისრის, 4. გულმკერდის, 5. წელის, 6. გაგის, 7. კუდუსუნის მიოტომები, ინერვირდება ზურგის ტვინის შესაბამისი სეგმენტებიდან.

ლანცეტას სომატური კუნთოვანი სისტემა ნათლად არის დიფერენცირებული და წარმოდგენილია ორი გასწვრივი გვერდითი კუნთით, რომლებიც დანაწილებული არიან შემაერთებელქსოვილოვანი ხაზიხებით (მიოსებტებით) თითქმის სიმეტრიულ ცალკეულ სეგმენტებად (მიოტომებად). ჩონჩხის კუნთოვანი სისტემის შემდგომი განვითარების პროცესში ცალკე კუნთები ჩამოყალიბდება აღნიშნული მიოტომების გაყოფით ან, პირიქით, მათი გაერთიანებით.

განსაკუთრებულ სირთულეს აღწევს ჩონჩხის კუნთოვანი სისტემა ძუძუმწოვრებში, რომლებშიც მეტამერული დანაწილების მხოლოდ ძნელად შესამჩნევი კვალი რჩება (ხერხემლის ღრმა მოკლე კუნთები, მუცლის სწორი კუნთი, ნეკნთაშუა კუნთები).

8.2. ჩონჩხის კუნთების განვითარება მანვითარება ონტოგენეზში

8.2.1 ჩონჩხის კუნთების განვითარება ანტენატალურ ონტოგენეზში. ემბრიონული განვითარების მე-3 კვირაზე მეზოდერმაში სხეულის ღერძის ახლოს,

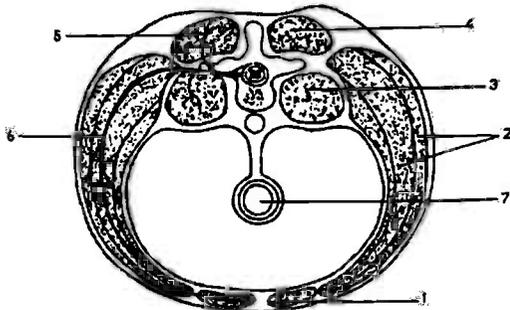
ჩანასახის ღორსალურ ნაწილში, თავს იჩენს პირველი სეგმენტური დანაწილების ნიშნები და სომატების განკერძოება, რომლებიც შეიცავენ მიოტომებსა და სკლეროტომებს — კუნთების, ბოჭკოვანი შემაერთებელი ქსოვილის, ხრტილისა და ძვლის წარმოქმნელ ნერვებს. მე-6 კვირის ბოლოსათვის უკვე ჩანს 34 წყვილი ასეთი სომატი (სურ. 214).

მიოტომები ვრცელდება ღორსალურად და ვენტრალურად და ქმნის შესაბამისად ღორსალურ, ანუ ღერძზედა და ვენტრალურ, ანუ ღერძქვეშა ნაწილებს. შესაბამისად უკანა და წინა ტოტებად იხლიჩება ზურგის ტვინის ნერვებიც (სურ. 215). მიოტომების ღერძზედა, ანუ ღორსალური ნაწილიდან ჩამოყალიბდება ზურგის კუნთები — ხერხემლის გამშლელი კუნთები და ხერხემლის საკუთარი კუნთები. ღერძქვედა ნაწილიდან ვითარდება: კისრის ნაწილში — ყბა-ინის, ინის ძვლის ქვევით მდებარე და კისრის ღრმა კუნთები, აგრეთვე დიაფრაგმა, რომელიც შემდეგ კაუდალურად გადაადგილდება, ტორსის ნაწილში — მუცლისა და გულმკერდის გვერდითი და წინა კუნთები, მენჯის და შორისის კუნთები.

განვითარების პროცესში მიოტომები ერწყმის ერთმანეთს და ერთ რომელიმე კუნთს ქმნის (მაგალითად, მუცლის გვერდითი კუნთები, ტრანცივიული კუნთი და სხვ.). ზოგიერთი მიოტომი

სურ. 215. ღერძზედა (დორსალური) და ღერძქვედა (ვენტრალური) კუნთების ჩამოყალიბება და ზურგის ტვინის ნერვის შესაბამისი გაყოფა.

1. წინა კუნთები (მუცლის სწორი კ.).
2. გვერდითი კ.-ბი, 3. ხერხემლის წინა კ.-ბი, 4. ხერხემლის უკანა (დორსალური) კ.-ბი, 5. ზურგის ტვინის ნერვის უკანა ტოტი, 6. მისივე წინა ტოტი, 7. ნაწლავი.



ინარჩუნებს დამოუკიდებლობას, ანუ სეგმენტურ აგებულებას (ნეკნთაშუა კუნთები), ზოგს წარდამავალი ფორმა აქვს (მუცლის სწორი კუნთი). ამ პერიოდისთვის თითოეულ მიოტომს მჭიდრო კავშირი აქვს ზურგის ტვინის შესაბამისი სეგმენტის ნერვთან.

მიოტომის შემდგომი განვითარება გულისხმობს უჯრედის ბირთვების გამრავლებას (მათმა რაოდენობამ მოზრდილ ორგანიზმში თითოეულ უჯრედში 120-ს შეიძლება მიაღწიოს) და ბოჭკოების დაგრძელებას. მუცლად ყოფნის VI—VII თვეზე კუნთოვანი ბოჭკო ივსება. მიოფიბრილებით, ხოლო ბირთვები თანდათან პერიფერიისკენ გადაინაცვლებს. ამ პერიოდისთვის უკვე შემჩნევა ნათელი და ბნელი დისკოები. ცუნთოვანი ბოჭკოების განვითარების შემდგომ ეტაპზე ბოჭკოები თანდათანობით მსხვილდება და განივზოლიანობაც შესამჩნევი ხდება.

ონტოგენეზის სხვადასხვა პერიოდში ზოგიერთმა კუნთმა შეიძლება განიცადოს შნიშვნელოვანი ადგილგადანაცვლება (მაგალითად, დიაფრაგმა), მაგრამ, მიუხედავად ამისა, მის საინერვაციო წყაროდ რჩება ის პირვანდელი ნერვული ტოტი, რომელიც მისი წარმოშობის თანამონაწილე იყო. აღნიშნული ინიშნის მიხედვით შესაძლებელი ხდება კუნთის ჩასახვისა და წარმოშობის ადგილის ზუსტი დადგენა.

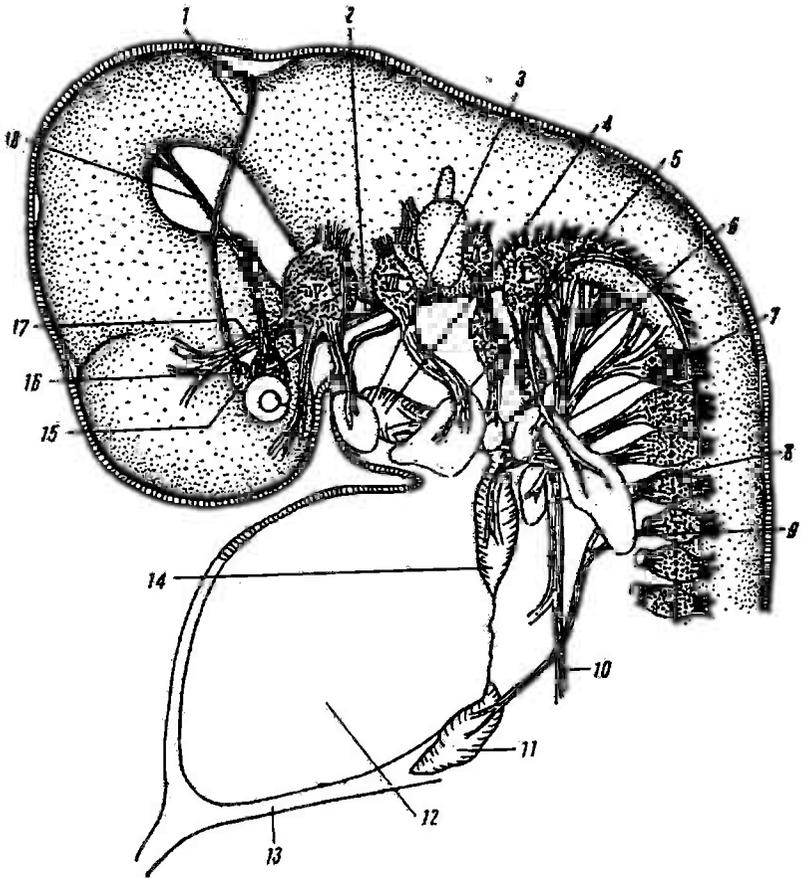
განვითარების განსხვავებულ გზას გაივლის თავისა და კისრის ზოგიერთი კუნთი, რომლებიც ლაყუჩოვანი რკალების მეზოდერმიდან ვითარდება და, კიდურების კუნთები, რომელთაც განვითარების მეტად რთული და თავისებური გზა ახასიათებს.

თავისა და კისრის იმ კუნთებს, რომლებიც ვითარდებიან ლაყუჩოვანი რკალების მეზოდერმიდან და არა მიოტომებიდან, ბრანქიოგენური კუნთები ეწოდება.

პირველი ლაყუჩოვანი რკალის კუნთოვანი მასა დასაბამს აძლევს საღეჭ კუნთებს, აგრეთვე ყბა-ინის კუნთსა და ორმუცელა კუნთის წინა მუცელს, რბილი სასისა და დაფის აპკის დამჭიმავ კუნთებს. აღსანიშნავია, რომ ყველა ეს კუნთი ინერვირდება ერთი საერთო ნერვით — სამწვერა ნერვით, რომელიც, თავის მხრივ, პირველი ლაყუჩოვანი რკალის ნერვად არის მიჩნეული (სურ. 216, V).

მეორე ლაყუჩოვანი რკალის კუნთოვანი მასიდან დიფერენცირდება სახის (მიმიკური) კუნთები. ამავე წარმოშობისაა კისრის კანქვეშა კუნთი (პლატიზმა), სადგის-ინის კუნთი და ორმუცელა კუნთის უკანა მუცელი. ყველა ეს კუნთი ასევე ერთი წყაროდან — სახის ნერვიდან იღებს ინერვაციას (სურ. 216, VII).

მესამე-მეოთხე ლაყუჩოვანი რკალების კუნთოვანი მასიდან ყალიბდება

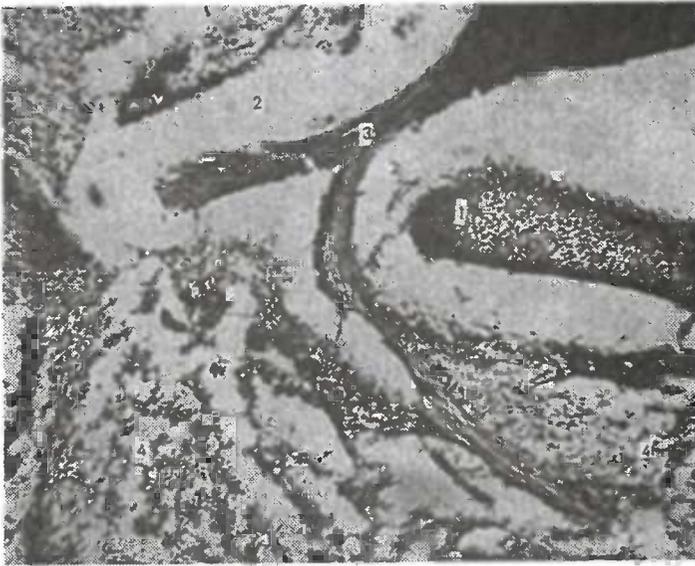


სურ. 216. 11 უმ (6 კვ-რის) ემბრიონის კრანიალური ნაწილი (სქემატურად) მეზენქიმის დაგროვების უბნები, რომლებიდანაც უნდა განვითარდეს ბრანქიოგენური კუნთები და მათში ჩანერგილი ნერვები.

1,2,18. თვალის კუნთების ნერვები (III, IV, VI წყვილი), 3. სადღევი კუნთები (V ნერვის ქვედა ყბის ტოტი), 4. ენის კუნთები (XII ნერვი), 5. მიმიკური კ.-ბი (VII ნერვი), 6. სადღვის-ხახის კ. (XI ნერვი), 7. მკერდ-ლავიწ-დვრილისებრი კ., (XI ნერვი), 8. ხახის კ.-ბი (X ნერვი), 9. ტრაპეციული კ-ის ზედა ბოჭკოები (XI ნერვი), 10. X ნერვის ვისცერული ტოტები, 11. დიაფრაგმის კ., 12. პერიკარდიუმის ღრუ, 13. განივი ძვიდე (დიაფრაგმა), 14. კისრის წინა ჯგუფის კ.-ბი, 15,16,17. თვალის მამობრავებელი კუნთები (ლიუსისა და პეტენის მიხედვით).

სასის, ხახისა და ზორზის კუნთები, რომლებიც ინერვირდებიან ენა-ხახისა და ცთომილი ნერვებით (სურ. 216, IX, X), ხოლო წინა ხახის კუნთებიდან ვითარდება მკერდ-ლავიწ-დვრილისებრი და ტრაპეციული (ზედა ნაწილი) კუნთები, რომლებიც დამატებითი ნერვით ინერვირდებიან (სურ. 216, 7, 9).

განსაკუთრებით რთულად მიმდინარეობს კიდურების კუნთების ჩამოყალიბება, რაც დაკავშირებულია მათ ფილოგენეზურ სიახალგაზრდავესთან. აღნიშნულის გამო კიდურების კუნთების ჩამოყალიბებაში მეტად უმნიშვნელოა მიოტომების როლი, ვინაიდან მიაჩნიათ, რომ ძირითადად ისინი მე-



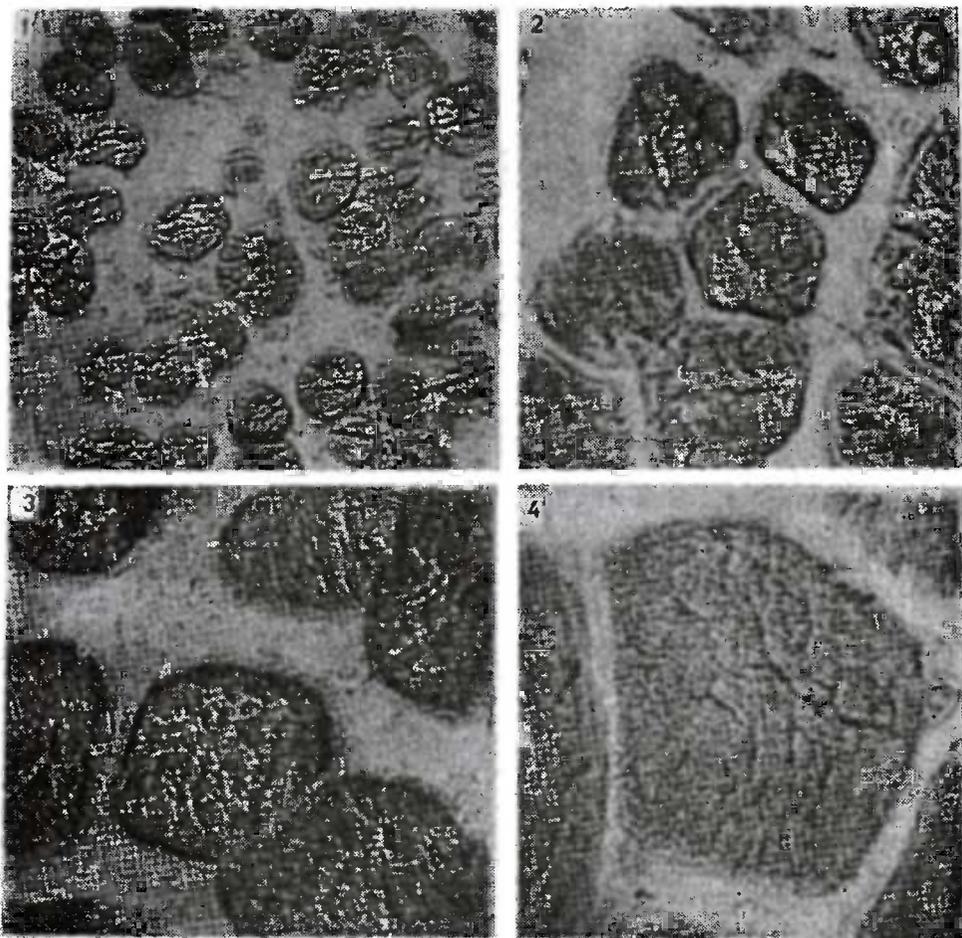
სურ. 217. ნერვის (n. obturatorius-ის დამზურველ ხერხელში გავლის შემდეგ) ჩანერგვა ქვედა კილურის მეზენქიმურ მასაში, ნერვი გახლეჩილია მისი წინა და უკანა ტოტების შესაბამისად). ნერვის ირგვლივ მეზენქიმაში ჩანს ცალკეული კუნთოვანი ბოჭკოები.

1. თემის ძვალი, 2. დამზურველი ხერხელი, 3. დამზურველი ნერვი, 4. მეზენქიმა.



სურ. 218. განვითარებადი ქვედა კილურის მორფოლოგიური ელემენტები.

1. კილურის სეგმენტების სტრუქტურული მოდელო, 2. მეზენქიმური მასა, 3. კუნთოვანი ბოჭკოები (15 88, ემბრიონი).



სურ. 219. კუნთოვანი ბოჭკოების განვითარების დინამიკა (მუცლის სწორი კუნთი).

1. ახალშობილის, 2. 1,5 წლის ასაკში, 3. 3,5 წლის ასაკში, 4. 7 წლის ასაკში (განივებითი. მხედველობის თანაბარ არეში). (ლ. სემიონოვას მიხედვით).

ზენქიბური წარმოშობის არიან (სურ. 217, 218). აღნიშნულ საკითხზე მეცნიერებაში ერთიანი აზრი ჯერ კიდევ არ არსებობს.

3.2.2. ჩონჩხის კუნთების განვითარება პოსტნატალურ ონტოგენეზში (ასაკობრივი თავისებურებანი). ადამიანის დაბადების შემდეგ ჩონჩხის კუნთები განაგრძობს ზრდა-განვითარებას, ანუ ასაკობრივ გარდაქმნას.

ახალშობილის ორგანიზმში კუნთები ანატომიური თვალსაზრისით უკვე ჩა-

მოყალიბებულია, მაგრამ მათი განვითარების (დიფერენცირების) დონე ჯერ კიდევ ბევრად ჩამორჩება დეფინიტიურს. ამის უპირველესი მიზეზებელია ახალშობილის ჩონჩხის კუნთების მცირე შასა, რომელიც სხეულის საერთო წონის მხოლოდ 20—22%–ს შეადგენს. ამ დროისათვის ჩონჩხის კუნთზე უკვე გარკვევით შეიმჩნევა განივზოლიანობა, მაგრამ ბოჭკოების დიამეტრი ბევრად ნაკლებია, ვიდრე მოზრდილი ადამიანის კუნთებში.

კიდევ უფრო ნაკლებია კუნთების შეფარდებითი წონა 8 თვის ასაკში, როდესაც ეს შინაგანი ორგანოების შედარებით ინტენსიური ზრდის გამო სხეულის საერთო წონის მხოლოდ 16,6%-ს შეადგენს.

კუნთოვანი სისტემის შემდგომი განვითარება გულისხმობს უკვე არსებული ბოჭკოების ზრდას (სურ. 219). ზემოაღწერილის გამო კუნთოვანი ბოჭკოების განივკვეთის დიამეტრი სხვადასხვა ასაკში უანსხვავებელია და მისი დინამიკა შეესაბამება ასაკის მატებას. რასაკვირველია, ყოველ ასაკში კუნთოვანი

და მოხუცებულობის ასაკში კუნთოვანი სისტემა სხეულის მხოლოდ 30%-ს და ნაკლებსაც შეადგენს.

უნდა აღვნიშნოთ, რომ თითოეული კუნთის განვითარების დინამიკა პირდაპირ კავშირშია კუნთის ფუნქციურ დატვირთვისთან და ზრდის ინტენსივობა კუნთის აქტივობის პერიოდს შეესაბამება. მაგალითად, ახალშობილის მუცლის სწორი კუნთის ბოჭკოს განივკვეთი 8—16 მკმ-ია, კანქის ტყუბი კუნთისა კი მხოლოდ 5—8 მკმ. უფრო მეტია დიაფრაგმის ბოჭკოთა განივკვეთი—8,5—26 მკმ. 2 წლიდან შესამჩნევად მატულობს კიდურების კუნთების ბოჭკოების ზომა. საერთოდ, ზედაპირული კუნთების ბოჭკოების განვითარება უსწრებს ღრმა კუნთების ბოჭკოებისას, ხოლო მეტად აქტიური კუნთებისა—პასიურებისას, რის გამოც ზოგიერთი კუნთის განვითარების ინტენსივობა ბევრად ჭარბობს ჩონჩხის კუნთების განვითარების საერთო დონეს. ასე მაგალითად, ორთავა კუნთის ბოჭკოების დიამეტრი 2-ჯერ მატულობს 1 წლის ასაკში, 5-ჯერ—6 წლის, 8-ჯერ—17, ხოლო 17-ჯერ 20 წლის ასაკში (ო. ბაბაკი). ტანის (ტორსის) კუნთების ცალკეული ჯგუფის განვითარების თანმიმდევრობა თითქმის ემთხვევა ვერტიკალური დგომისა და სიარულის წინა პერიოდის ფუნქციური ძვრების (თავის დაკავება, ჯდომა, ვერტიკალური დგომა) ვადებს. ასე მაგალითად, თავის ვერტიკალურ მდგომარეობაში გამაწონასწორებელი კუნთების—თავის გამშლელების—ბოჭკოების დიამეტრი 3 თვისათვის (ახალშობილობის პერიოდთან შედარებით) 3-ჯერ იზრდება (კიდურების ამავე პერიოდში საშუალოდ მხოლოდ 1,5-ჯერ), 6 თვის ასაკში ხერხემლის გამმართველი კუნთების ბოჭკოების დიამეტრი 4-ჯერ მატულობს (მუცლის კუნთებისა— მხოლოდ 1,5-ჯერ), ქვედა კიდურების კუნთების ბოჭკოების

ასაკი	კუნთოვანი ბოჭკოების დიამეტრი	ასაკი	კუნთოვანი ბოჭკოების დიამეტრი
ახალშობი-			
7 წლის	7,8 მკმ	8 წლის	20—26 მკმ
2 წლის	10—14 "	12 წლის	28—44 "
5 წლის	15—30 "	მოზრდი-	120—100 "
		ლო	

ბოჭკოების ზომები თითოეულ კუნთში საკმაოდ დიდ დიაპაზონში ცვალებადობს. მაგალითად, მოზრდილი ადამიანის სხვადასხვა კუნთში კუნთოვანი ბოჭკოს დიამეტრი 10-დან 120 მკმ-მდეა. რაც შეეხება კუნთოვანი ბოჭკოს სიგრძეს, მან შეიძლება რამდენიმე მილიმეტრიდან 10—12 სმ-მდე მიაღწიოს. როგორც აღვნიშნეთ, ბოჭკოების მასის მატების შესაბამისად მატულობს კუნთების საერთო მასაც, 8 წლის ასაკში მასზე მოდის სხეულის საერთო წონის 27%, ხოლო 15 წლის ასაკში—33%. კუნთოვანი ბოჭკოების ზრდა გრძელდება 30—35 წლამდე, როდესაც ჩონჩხის კუნთების საერთო წონა 35% (ქალბ-ში)—40%-ს (მამაკაცებში) აღწევს, ხოლო განსაკუთრებული გავარჯიშებისას 50%-ს შეიძლება მიაღწიოს. ამ დროისათვის თითოეული ბოჭკოს დიამეტრი 5—6-ჯერ და მეტჯერაც მატულობს, შემდეგ იწყება უკუგანვითარება

დამეტრი კი 7—10 წლის ასაკისთვის — 4-ჯერ და ა. შ.

ზემოაღნიშნულის გამო პოსტნატალურ ონტოგენეზში კუნთებსა და მათ ჯგუფებს ახასიათებს ჰეტეროქრონული, ანუ უანსხვავებელი ზრდის ტემპი, რაც, როგორც აღვნიშნეთ, პირდაპირ კავშირშია სხეულის სხვადასხვა ნაწილის ფუნქციური აქტივობის მაქსიმუმის ვადებთან. აღნიშნული ფაქტის დეტალურმა შესწავლამ დაადასტურა, რომ კალუდალურად განლაგებული ჩონჩხის კუნთები უფრო სწრაფად იზრდება, ვიდრე კრანიალური. აღნიშნულ ფაქტს ზრდის კალდოკრანიალური ზრადიენტი ეწოდა (მაგალითად, გულმკერდის კუნთების განვითარება უსწრებს კისრის კუნთების განვითარებას). თუ მხოლოდ კიდურების კუნთებს შევადარებთ ერთმანეთს, მაშინ ზრდის დისტალურ-პროქსიმალური ზრადიენტი გამოვლინდება, რაც ანალოგიურად გულისხმობს კიდურზე დისტალურად განლაგებული კუნთების შედარებით სწრაფ ზრდას (პირველი 8 წლის განმავლობაში პროპორციულად ყველაზე ინტენსიურად იზრდება მტევნის კუნთები, შემდეგ წინაშრისა და, ბოლოს, მხრის კუნთები, ანალოგიურად ქვედა კიდურზე — ტერფის, კანჭისა და ბარძაყის კუნთები).

ჯერ კიდევ 1853 წელს ჰეპიმ გამოთქვა აზრი (რომელსაც შემდეგში ყველა იზიარებდა), რომ დაბადების შემდეგ კუნთოვანი ბოჭკოების რაოდენობა არ მატულობს. ეს მოსაზრება მხოლოდ მეოცე საუკუნის 50-იან წლებში მიიჩნიეს საეჭვოდ. ზოგიერთი ავტორის აზრით (ა. ნ. რუმინანცევი, 1953 წ.; ლ. კ. სემიონოვა, 1959 წ. და სხვ.), კუნთოვანი ბოჭკოები შეიძლება გარავლდეს ახალი ბოჭკოების წარმოქმნის გზით პოსტნატალურ ონტოგენეზშიც, მათი გასწვრივი გახლეჩის საშუალებით ან კუნთის შემაერთებელი

ქსოვილის მიობლასტური თვისებების ხარჯზე. ასეთ შემთხვევაში, თუ დავუშვებთ, რომ თითოეული კუნთოვანი ბოჭკოს ზრდა, მიოფიბრილების მოცულობის ზრდის გარდა, ხდება მათი რაოდენობის მომატების ხარჯზეც, მაშინ გასაგები იქნება ის მაღალი პლასტიკურობა, რომელიც კუნთოვან ქსოვილს ახასიათებს რეგენერაციის ან ფიზიკური დატვირთვის ცვალებადობის დროს, ამავე მიზეზით უნდა აფხსნათ ის ფაქტი, რომ ყველა ასაკში თითოეულ კუნთში შეიძლება აღინიშნოს როგორც მსხვილი განვითარებული კუნთოვანი ბოჭკოები, ისე წვრილი, ნაკლებ დიფერენცირებული ბოჭკოებიც.

14—15 წლის ასაკისათვის ჩონჩხის კუნთოვანი ქსოვილის დიფერენცირება უკვე კარგადაა გამოხატული, ბოჭკოები მსხვილია, განსაკუთრებით სტატიკურ კუნთებში, სადაც შეიმჩნევა „გიგანტური“ ბოჭკოები, მათი ფორმა და ზომები მრავალფეროვანია, მიოფიბრილები იმდენად კომპაქტურადაა „ჩაღებულნი“ კუნთში, რომ სარკოპლანზმა მინიმუმამდეა შემცირებული. საერთოდ, ახალშობილთა კუნთოვანი ბოჭკოები მჭიდროდ არის განლაგებული, ამიტომ სარკოპლანზმას თხელი გარსის სახე აქვს და მასში შეიმჩნევა ნაზი, არაგროფილური და კოლაგენური ბოჭკოების მოუწყესრფებელი განლაგება. ასეა დაახლოებით სამი თვის ასაკამდე. ამის შემდეგ თანდათან, განსაკუთრებით პირველ წლებში, აღნიშნული ბოჭკოები დიფერენცირდება ორ შრედ, სამი წლის ასაკისთვის კი დებულობს პარალელურად განლაგებული ერთიანი შრის სახეს, ხოლო შემდგომში თანდათან მატულობს შედარებით უხეში კოლაგენური ბოჭკოების რაოდენობა.

სარკოლემისა და ენდომიზოთემის დიფერენცირების პროცესი საკმაოდ ხანგრძლივია და გრძელდება 15—16 წლის ასაკამდე, რის გამოც ის კუნთები, რო-

მელთა სიმტკიცე მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული კუნთის ფიბროზულ ნაწილზე (ღრუების შფარავი, ბრტყელი კუნთების აპონევროზები), ახალშობილებსა და ბავშვებში დაბალი წინააღმდეგობით გამოირჩევა (მაგალითად, მუცლის პრესისა და ზურგის ზოგერთი კუნთი და მათი აპონევროზები), რაც ხშირად ამ ასაკში თიაქრის განვითარების მიზეზი ხდება.

სხეულის ზოგად ფორმას ძირითადად კუნთებისა და კანქვეშა ცხიმის განვითარება განსაზღვრავს, ამდენად, კუნთოვანი სისტემის განვითარების შესაბამისად იცვლება სხეულის ფორმაც, რომელიც ყოველი გარკვეული ასაკის დამახასიათებელია. კუნთოვანი რელიეფი კანქვეშა პირველად 5—6 წლის ასაკში გამოვლინდება და ამის შემდეგ (7—8 წელი) შესამჩნევი ხდება სქესობრივი განსხვავება კუნთოვანი სისტემის განვითარებაში, რაც თანდათან უფრო მეტ თვალსაჩინოებას აღწევს ასაკის მატებასთან ერთად.

კუნთოვან სისტემას ახასიათებს განვითარების ინდივიდუალობაც. დადგენილია არა მარტო კუნთოვანი სისტემის ზოგადი განვითარება ფიზიკური გავარჯინების საფუძველზე, არამედ ცალკეული კუნთის ან კუნთების ზღუდის განვითარების ინდივიდუალური დონე სხვადასხვა ფიზიკური დატვირთვის შესაბამისად, რაც გამოწვეულია ამ კუნთების ფუნქციური ჰიპერტროფიით.

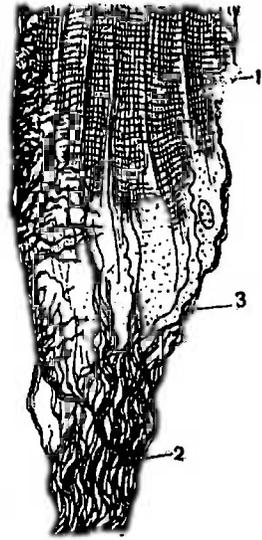
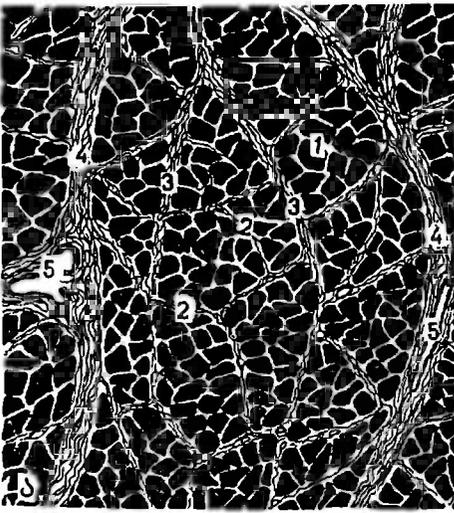
ცალკეული კუნთის განვითარების ასაკობრივი თავისებურებანი განიხილება კერძო ნაწილში მათი დახასიათების დროს.

4. კუნთი, როგორც ორგანო.

ადამიანის ორგანიზმის სტრუქტურულ გაერთიანებათა განხილვისას (იხ. სქემა 1) ორგანოები განსაზღვრუ-

ლი იყო, როგორც ისტორიულად ჩამოყალიბებული სხვადასხვა ქსოვილის ერთიანობით შექმნილი ორგანიზმის შემადგენელი ნაწილი, რომელიც სპეციალიზებულია განსაზღვრული ფუნქციის შესასრულებლად. ასეთ განსაზღვრას უბასუბებს ჩონჩხის ყველა ცალკეული კუნთი — musculus (ლათ. mus — თაგვი), ამიტომ თითოეული მათგანი დამოუკიდებელ ორგანოდ განიხილება. ჩონჩხის კუნთი ძირითადად განივზოლიანი კუნთოვანი ქსოვილით არის წარმოდგენილი, მაგრამ მისი, ისე როგორც ყველა სხვა ორგანოს, ფუნქციის განხორციელებისთვის საკმარისი არ არის მხოლოდ ერთი ქსოვილი. კუნთში, როგორც ორგანოში, განსაკუთრებულ როლს ასრულებს ბოჭკოვან-შემაერთებელი ქსოვილი, სისხლი და სისხლძარღვები, ნერვები, ლიმფა და ლიმფური ძარღვები. ამიტომ, სანამ განვიხილავდეთ კუნთის, როგორც ორგანოს, ფუნქციურ, უფრო სწორად, ბიომექანიკურ მხარეს, უნდა განვსაზღვროთ ყველა ზემოჩამოთვლილი ელემენტის როლი მთლიანად კუნთის ფუნქციონირებაში.

4.1. კუნთის ბოჭკოვან-შემაერთებელქსოვილოვანი ელემენტები. კუნთოვანი ბოჭკოს (მიოფიბრილის) განხილვისას აღვნიშნეთ, რომ იგი დაფარულია თხელი გარსით სარკოლემით, რომელიც მისთვის ერთგვარი საყრდენია. კუნთოვანი ბოჭკოების გაერთიანებული ჯგუფები (ყონები) იფარება შედარებით უფრო მტკიცე ფიბროზული გარსით, ე. წ. ენდომიზიუმით (endomysium), რომელიც კოლაგენურ-ელასტიკური ბოჭკოებით შექმნილი საფარია და აერთიანებს კუნთოვანი ბოჭკოების პირველი რიგის კონებს (სურ. 220). პირველი რიგის კონები, თავის მხრივ, ერთიანდება ამავე პრინციპით და ქმნის მეორე რიგს, ხოლო ეს უკანასკნელი — მესამეს, რომელიც დაფა-



სურ. 220. ა. კუნთის შემაერთებელქსოვილოვანი ელემენტები.

1, 2, 3. პირველი, მეორე და მესამე რიგის ენდომიზიუმი, 4. შიგნითა პერიმიზიუმი, 5. კუნთის მკვებავი სისხლძარღვები.

ბ. მყესის ჩამოყალიბება კუნთის შემაერთებელქსოვილოვანი ჩონჩხის ელემენტებისგან (სქემატურად).

გ. კუნთოვანი და კოლაგენური ბოჭკოების დაკავშირება კუნთის მყესში გადასვლის უბანზე (ელექტრონოგრაფია).

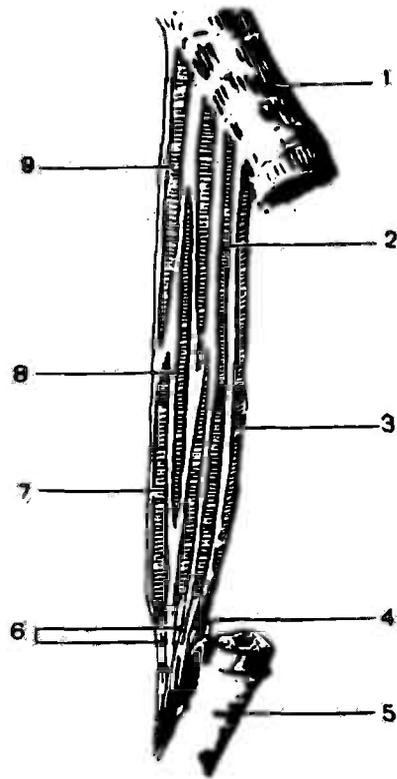
1. კუნთოვანი ბოჭკოები, 2. მყესი, 3. გარეთა პერიმიზიუმი, 4. სარკოლემის ჩანაზარდები კუნთოვანი ბოჭკოების დაბოლოებებს შორის, 5. მყესის კოლაგენური ბოჭკოები.

რულია ურთიერთდაკავშირებული შემაერთებელქსოვილოვანი საფარველით — შიგნითა პერიმიზიუმით (perimisium internum) ისე, რომ თითოეული კუნთი მთლიანად დაქსელილია ასეთი ურთიერთდაკავშირებული შემაერთებელქსოვილოვანი ხაზიხებით (სურ. 220, ა); ეს უკანასკნელი კუნთოვანი ბოჭკოების მიმართულებით არის გაჭიმული და ქმნის კუნთისთვის ერთ მთლიან საყრდენ რბილ ჩონჩხს. საბო-

ლოოდ შემართებელი ქსოვილი კუნთის ყველა კონას ეკვრის გარედან და ფარავს მათ საერთო, მტკიცე გარსით, რომელსაც გარეთა პერიმიზიუმ ი(ეპიმიზიუმო-epimisium) ეწოდება და რომელიც მთლიანად გამოყოფს კუნთს მეზობელი კუნთებისა და სხვა ორგანოებისგან, როგორც დამოუკიდებელ სტრუქტურულ ერთეულს, ანუ ორგანოს. შემაერთებელქსოვილოვანი ჩონჩხის ელემენტები, საყრდენის გარ-

სურ. 221. კუნთოვანი ბოჭკოების კონე-
ბის განლაგებისა და კუნთის ძვალთან
დაკავშირების სახეები.

1. ძვალი, რომელსაც კუნთი უკავშირდება
უმოკლესი ფიბროზული დაბოლოებებით,
2,3. კუნთოვანი ბოჭკოების კონები კუნ-
თის შთელ სიგრძეზე, 4. ძვლისაზრდელა,
5. ძვალი, რომელთანაც კუნთი დაკავში-
რებულია მყესით, 6. გარეთა პერიმიზიო-
უმის შეკრებილი ბოჭკოები, რომლებიც
ქმნიან მყესს. 7. კუნთის ერთ დაბოლო-
ებასთან დაკავშირებული კუნთოვანი ბოჭ-
კოები, 8. კუნთოვანი ბოჭკოები კუნთის
მუცლის სისქეში.



და, შედარებით ნაზი კუნთოვანი ქსო-
ვილისთვის მნიშვნელოვან დამცველო-
ბით ფუნქციასაც ასრულებს.

კუნთის ყველა ზემოჩამოთვლილი
შემაერთებელქსოვილოვანი ელემენტი
(სარკოლემა, ენდომიზიუმი, შიგნითა
და გარეთა პერიმიზიუმი) განუწყვეტ-
ლივ გრძელდება ერთმანეთში და, ბო-
ლოს, უმაგრდება ძვალს კუნთის მყე-
სის (tendo) სახით (სურ. 220, ბ, გ.).
ამრიგად, აღნიშნული ელემენტებით
შეიქმნება მეტად რთული აგებულების
ე. წ. კუნთის რბილი ჩონჩხი, ანუ
სტრომა, რომლის საშუალებითაც თი-
თოეული მიოფიბრილის შეკუმშვის
ხარჯზე გამოვლინებული ძალა საბო-
ლოოდ იკრებება და გადაეცემა კუნთის
ვიმპერების წერტილს.

გარდა აღნიშნულისა, კუნთოვან
სტრუქტურებს შორის ჩართული შე-
მაერთებელქსოვილოვანი ელემენტებით
შექმნილი რთული ერთიანი ბადე ამავე
დროს კუნთის მკვებავი სისხლძარღვე-
ბის და ლიმფური ძარღვების, აგრეთვე
ნერვების განლაგების ადგილია. სისხლ-
ძარღვები და ნერვები, როგორც წესი,
კუნთოვანი ბოჭკოების გასწვრივ არის
ფანტავებული სხვადასხვა დიამეტრის
ნერვულ-სისხლძარღვოვანი კონების სა-
ხით.

კუნთის შეკუმშვის ზარჯზე განვი-
თარებული დაჭიმულობით მხოლოდ მა-
შინ შესრულდება მუშაობა, თუ კუნ-

თის მინიმუმ ორი წერტილი მაინც აქ-
ნება ფიქსირებული ადამიანის სხეულს
სხვადასხვა საყრდენ სტრუქტურაზე
(ორ მეზობელ ძვალზე; ძვალსა და
კანს ან ძვალსა და სხვა ორგანოს შო-
რის) (სურ. 221).

ამ თვალსაზრისით კუნთის შემაერ-
თებელქსოვილოვანი დაბოლოება კუნ-
თის მყესი — tendo, რომლითაც კუნთი
უმაგრდება ძვალს, ხრტილს, კანს ან
სხვა კუნთს, მისი მეტად მნიშვნელო-
ვანი ელემენტია. მყესი თავისი ფერით,
სიმკვრივით და შექარეველით მკვეთ-
რად განსხვავდება და ადვილად განირ-
ჩევა კუნთოვანი ქსოვილისგან; მყესი
კუნთის კიდურ პოლუსებს იკავებს და
ამიტომ უმეტესად წყვილია, ერთი მათ-
განი კუნთის თავია — caput musculi,
მეორე კი — კული — cauda musculi.
კუნთის თავსა და კულს შორის მოქ-

ცეულია კუნთოვანი ბოჭკოების მასა, რომელსაც კუნთის მუცელი — *venter musculi* ეწოდება. უმეტეს შემთხვევაში (განსაკუთრებით თითისტარა კუნთებში) კუნთის თავი და კუდი ერთგვაროვანი ფორმისა და აგებულებისაა და მათი გარჩევა, თუ რომელია თავი და რომელი კუდი, მხოლოდ ფუნქციური ნიშნით შეიძლება. კერძოდ, კუნთის იმ დაბოლოებას (მყესს), რომელიც მისი შეკუმშვისას უძრავი რჩება ან ნაკლებ მოძრაობს, კუნთის თავი ეწოდება. ამგვარად, კუნთს, რომელიც ორ ძვალს შორის არის გაჭიმული, ერთი დაბოლოება შედარებით უძრავი ექნება — *punctum fixsum* — და იგი მის დასაწყისად არის მიჩნეული, მეორე ბოლო კი — მოძრავი — *punctum mobile* — მისი მიმაგრების, ანუ დაბოლოების წერტილი იქნება. ეს წერტილები ზოგიერთი არატოპური მოძრაობის დროს შეიძლება ერთმანეთს ჩაენაცვლოს (მაგალითად, ღერძზე აჭიმვის დროს მხრის ორთავა კუნთის ფიქსირებული წერტილი იქნება სხივის ძვალზე, მოძრავი კი — ბეჭისაზე).

მყესის კავშირი ერთი მხრივ ძვლისაზრდელასთან (ძვალთან) და მეორე მხრივ კუნთის მუცელთან მტკიცე კოლაგენური ბოჭკოებით არის წარმოდგენილი. ეს ბოჭკოები ქმნის სპირალურად და ცირკულარულად განლაგებული შრეების რიგს, რომლებიც კუნთის სიღრმეში ვრცელდებიან და კონტაქტს ამყარებენ ცალკეულ კუნთოვანი ბოჭკოს ენდომიზიუმთან თითოეობრი წანაზარდების საშუალებით, რომლებიც მინიატურულ მყესებს ჰგვანან (სურ. 220, გ). ბოჭკოების ნაწილი მიოფიბრილებს შორისაც კი შეიჭრება, რის გამოც მყესის განცალკევება კუნთისგან მისი დაზიანების გარეშე შეუძლებელია. რაც შეეხება გარეთა პერიმიზიუმს ბოჭკოებს, ისინიც გრძელდებიან მყესის ბოჭკოებზე და ქმნიან პერი-

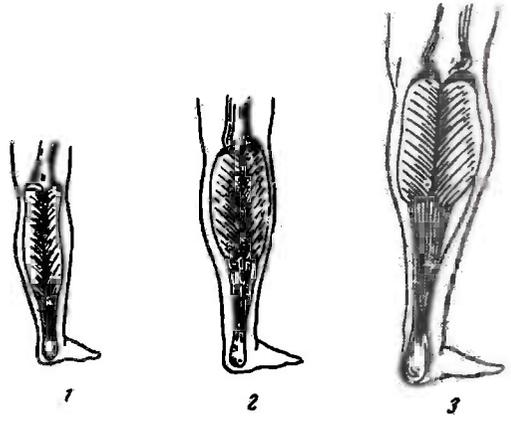
ტენდიანეუმს, ანუ მყესის ბოჭკოებისთვის გარეთა საფარ გარსს. ზოგ შემთხვევაში მყესი შეიძლება ჩართული იყოს ერთი და იმავე კუნთის ორ განცალკევებულ მუცელს შორის (ორმუცელა კუნთი, ბექინის კუნთი), მაშინ კუნთს სამი მყესი ექნება: თავის, კულისა და შუალედური.

მყესოვანი ბოჭკოები, როგორც წესი, ოდნავ ტალღისებრად არიან განლაგებული (სურ. 220, ბ), რაც საშუალებას აძლევს მათ კუნთის შეკუმშვის დროს დაგრძელდნენ დაახლოებით თავისი სიგრძის 4% -ით და თავის თავზე მიიღონ კუნთოვანი დაჭიმვის პირველი ძალა, რაც ამ უკანასკნელს ერთგვარ ამორტიზაციას უკეთებს. ზოგჯერ კი კუნთის პერიმიზიუმის უმოკლესი ბოჭკოები დაკავშირებულია უშუალოდ ძვლისაზრდელას ფიბროზულ შრესთან ისე, რომ კუნთის მყესოვანი დაბოლოება თითქმის არ არის გამოხატული. მყესის გამძლეობა დაჭიმვის მიმართ მისი განსაკუთრებული სიმტკიცის გამო 3—5-ჯერ აღემატება მისივე კუნთის ძალას, ამიტომ ჩვეულებრივ პირობებში კუნთის დაჭიმვის ძალით მყესის დაზიანება გამორიცხებულია, მხოლოდ განსაკუთრებულ პირობებშია ეს მოსალოდნელი (სხვა დამატებითი ძალის ჩარევით), ისიც, როგორც წესი, არა თვით მყესის ნაწილში, არამედ ძვალთან ან კუნთთან მისი დაკავშირების უბნებში.

განიერ კუნთებში, სადაც კუნთის დაბოლოება საკმაოდ დიდ მანძილზე ვრცელდება, მყესოვანი ბოჭკოები მთელ სიგრძეზე ერთ სიბრტყეში ლაგდება თხელი ფურცლის სახით და ასეთ მყესს კუნთის აპონევიზი — *aponeurosis* — ეწოდება. ასევე აპონევიზი ეწოდება კანქვეშ მდებარე კარგად განვითარებულ ფსციურ ფურცლებს (მაგალითად, ხელისგულისა და ტერფის პლანტარული აპონევიზები).

სურ. 222. კუნთის მუცლისა და მყესის დამოკიდებულების ასაკობრივი დინამიკა: კანკის ტყუბი კუნთის მაგალითზე (6. ვესელოვას მიხედვით).

1. ახალშობილის, 2. 1,8 წლის ბავშვის,
3. 6-7 წლის ბავშვის.



აღსანიშნავია კუნთის მყესისა და კუნთოვანი ნაწილის (მუცლის) პროპორციის ასაკობრივი ცვალებადობა. ასაკის მომატებასთან ერთად მატულობს კუნთის მყესოვანი ნაწილი. ეს მატება 12—14 წლამდე გრძელდება, შემდეგ კი აღინიშნება მხოვრილობისთვის დამახასიათებელი შეფარდება კუნთის მყესსა და მუცელს შორის. აღნიშნული მაჩვენებლის მიხედვით ზოგჯერ მსჯელობენ სხვადასხვა ასაკში კუნთის განვითარების დონეზე. ასე მაგალითად, 6—7 წლის ასაკამდე ზურგის ღრმა კუნთებზე თითქმის არ შეიძინება მყესოვანი დაბოლოებანი. მნიშვნელოვნად იცვლება მყესის სიგრძე თითისტარა და ფრთისებრ კუნთებშიც (სურ. 222).

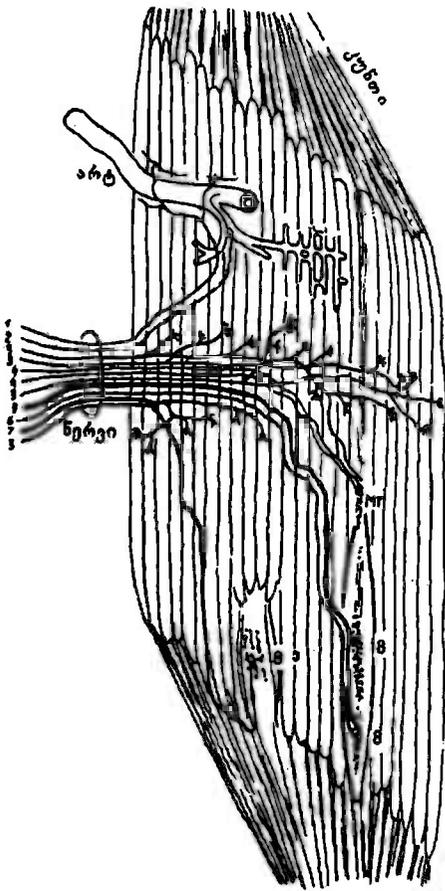
4.2. კუნთის სისხლძარღვები. ზევით უკვე ითქვა იმის შესახებ, რომ ნერვი კუნთის ჩამოყალიბების პირველი დღეებიდანვე მისი აუცილებელი თანმხლები ელემენტია. ასეთივე აუცილებელი შემადგენელი კომპონენტებია კუნთში სისხლისა და ლიმფური ძარღვები.

კუნთის სისხლმომარაგება ხორციელდება უახლოესი მაგისტრალური სისხლძარღვიდან (კუნთების უმეტესობას კვებას რამდენიმე არტერია) გამოყოფილი ე. წ. კუნთოვანი ტოტები — *rami musculares*. ეს სისხლძარღვები შეიქრება კუნთის მასაში, როგორც წესი, შიგნითა (ღრმად მდებარე) მხრიდან თითქმის მის შუა ნაწილში ე. წ. კუნთის სისხლძარღვოვანი კარსი. აქედან პირველი დატოტიანებები გაჰყვება შემავრთებელქსოვილოვან ხარისებს, თანდათანობით დანაწევრების გზით (არტერი-

ები, არტერიოლები, კაპილარები) უწყვილიესი სისხლძარღვები შეიქრება კუნთოვანი ბოჭკოების კონტაქტში და მიჰყვება მათ მიმართულებას (სურ. 223). საბოლოოდ იქმნება მეტად რთული და უხვი კაპილარული ქსელი, რომელიც უზრუნველყოფს თითოეულ ბოჭკოში საკვებისა და ჟანგბადის მიწოდებას (კუნთის შეკუმშვის აუცილებელი პირობაა მასში სათანადო რაოდენობით ნახშირწყლებისა და ჟანგბადის არსებობა). აღნიშნული პროდუქტები მიოფიბრილებს გადაეცემა კაპილარის კედლის გავლით და კაპილარების სარკოლემაში გამჭორად შეჭრის გზით. ნივთიერებათა ცვლის ნარჩენი პროდუქტების გამოტანას კი ემსახურება ვენური მილაკოვანი ელემენტები (კაპილარების ვენური ბოლო, ვენულები და ვენები), რომლებიც საერთო პრინციპის შესაბამისად არტერიების გზას იმეორებენ. კუნთების მყესოვანი ნაწილები შედარებით ღარიბია სისხლძარღვებით.

აღსანიშნავია, რომ კუნთის მუშაობისას გამოყოფა გარკვეული რაოდენობით სითბური ენერგია, რასაც ორგანიზმი იყენებს თბორეგულაციის საშუალებად.

სისხლძარღვების განაწილება, კაპილარული ქსელის სისშირე და შესაბამისად 1 სმ³ კუნთოვან ქსოვილზე დრო-



სურ. 223. სისხლძარღვოვანი და ნერვული ელემენტების გავრცელება კუნთში.

1,2. სისხლძარღვის საინერვაციო ბოჭკოები (სიმპათიკური), 3. მამოძრავებელი ბოჭკოები, 4,5,6. მგრძობიარე ბოჭკოები (ნერვულ-კუნთოვანი თითისტარა), 7. მცესის მგრძობიარე ბოჭკოები, 8. ნერვული ბოჭკოს ტერმინალური (რეცეპტორული) დატოტანება (დ. დენიბორუნის მიხედვით).

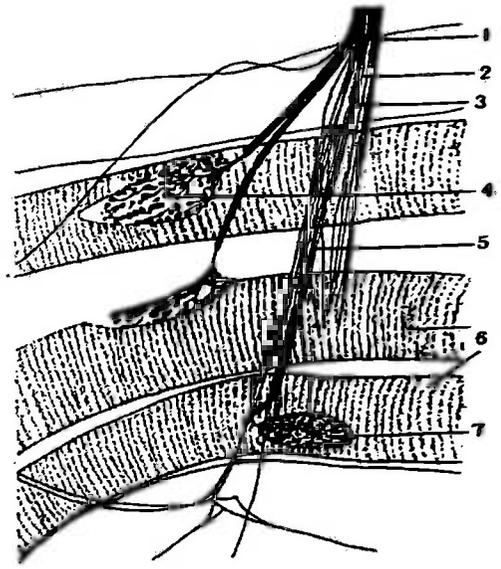
ის მონაკვეთში (1 წთ) მიწოდებული სისხლის რაოდენობა სხვადასხვა კუნთში სხვადასხვაა და დამოკიდებულია ამ კუნთის ფუნქციური დატვირთვის ინტენსივობაზე. ჩვენთვის უკვე ცნობილი წითელი და თეთრი კუნთოვანი ბოჭკოებიდან წითელ ბოჭკოებს შედარებით მდიდარი კაპილარული ქსელი ახასიათებს.

კუნთის, როგორც ორგანოს, აუცილებელი თანხმლები ელემენტებია ლიმფური კაპილარები და ლიმფური ძარღვები, რომლებიც თვით კუნთის სისქეში ქმნიან მეტისმეტად რთულ და მდიდარ კაპილარულ ქსელს. ლიმფური კაპილარების გაერთიანებით მიღებული სხვადასხვა დიამეტრის ლიმფური ძარღვები მიჰყვება სათანადო სისხლძარღვებს. კუნთის კარის საშუალებით გამომტანი ლიმფური ძარღვები ტოვებს კუნთს და მიემართება უახლოესი ლიმფური კვანძისკენ.

ამგვარად, კუნთში მისი პრეპარირებისას ვხვდებით სხვადასხვა ყალიბის სამი სახის მილაკოვან ელემენტებს: არტერიებს, ვენებსა და ლიმფურ ძარღვებს.

4.8. კუნთის ინერვაცია ხორციელდება სრულიად განსხვავებული ბუნების მქონე სამი სახის—მამოძრავებელი, მგრძობიარე და ვეგეტატიური ნერვული ბოჭკოებით, რომლებიც წამყვან როლს ასრულებენ კუნთის ფუნქციის განხორციელებაში (სურ. 223).

მამოძრავებელი ნერვით კუნთში მიტანილი და მის ბოჭკოებზე გადაცემული იმპულსის მეშვეობით კუნთოვანი ბოჭკოები და შესაბამისად მთლიანად კუნთიც იკუმშება. ცენტრალური ნერვული სისტემის მოტორული უჯრედიდან გამოსული ერთი ნერვული ბოჭკო კუნთში სინაფსებით უკავშირდება ათობით კუნთოვან ბოჭკოს თავისი მამოძრავებელი ნერვული დაბოლოებით. კუნთოვანი ბოჭკოების ჭგუფს, რომელიც ერთი ნერვული დაბოლოებით ინერვირდება, მიონი ეწოდება. ამგვარად, ვარჩევთ ჩონჩხის კუნთის უმარტივეს ანატომიურ (სტრუქტურულ) ერთეულს—განივზოლიან კუნთოვან ბოჭკოს და კუნთის ფუნქციურ ერთეულს—მიონს, აღსანიშნავია, რომ ერთ მი-



სურ. 224. მიონი (ნატურალური პრეპარატი და მისი სქემა).

1. ნერვული ბოჭკო, 2. მიელინური გარსი, 3. რანვიეს ჩანაჭდევები, 4. მგრძობობიარე ნერვული დაბოლოების ფირფიტა, 5. მოტორული ნერვული დაბოლოება, 6. განივშლიანი კუნთოვანი ბოჭკოები, 7. მოტორული ნერვული დაბოლოების ფირფიტა.

ონში შემავალი ბოჭკოები ყოველთვის არ განლაგდება ერთად, ჩვეულებრივ, ენაცვლება რთვრიგობით სხვა მიონის კუნთოვან ბოჭკოებს (სურ. 224).

რაც უფრო ზუსტი და ნატიფი მოძრაობებისთვის არის გამიზნული კუნთი, მით უფრო ნაკლები რაოდენობით შეიცავს კუნთოვან ბოჭკოებს მისი მიონი და პირიქით. ასე მაგალითად, თვალის მამოძრავებელი კუნთების თითოეული მიონი (შესაბამისად ამ კუნთში ერთი ნერვული დაბოლოება) 6—20 ბოჭკოს აერთიანებს, დიდი წვივის უკანა კუნთისა კი — 400—430 ბოჭკოს.

მამოძრავებელი ინერვაციის გარდა, ჩონჩხის თითოეული კუნთი ცენტრალური ნერვული სისტემიდანღებულს იმპულსებს, რომლებიც არეგულირებენ კუნთის ტონუსს, მასში მიმდინარე ნივთიერებათა ცვლს პროცესებს, ზრდა-განვითარებას და სხვ.

კუნთის ამ ე. წ. ტროფიკის ფუნქციას არეგულირებს მასში არსებული ვეგეტატიური ნერვების სიმპათიკური ბოჭკოები და მათი დაბოლოებანი. ეს უკანასკნელნი თავის ფუნქციას ანხორციელებენ კუნთის მკვებავ სისხლძარღვებზე ზემოქმედების გზით, მათი შევიწროების ან გაგანიერების საშუალებით, სისხლის ნაკადის მომატებისა და მოკლების ხარჯზე.

კუნთის მოწესრიგებელი ფუნქციონირების აუცილებელი პირობაა აგრეთვე კუნთის მდგომარეობისა და მასში მიმდინარე პროცესების შესახებ ინფორმაციის სისტემატური გადაცემა ცენტრალური ნერვული სისტემის სპეციალური უბნებისათვის. ამ რთულ და მეტად საჭირო ფუნქციას კუნთში ემსახურება სპეციალური მგრძობობელობის, ანუ პროპრიოცეპტული (proprio—საკუთარი) აპარატი, რომელიც მგრძობ-

ბიარე ნერვეზითა და მათი დაბოლო-
ებებით არის წარმოდგენილი. ამ აპა-
რატის საშუალებით განისაზღვრება
სხეულისა და მისი ნაწილების მდებარე-
ობა, მათი გადაადგილება, კუნთის
შეკუმშვის, მისი დაღლის დონე, შეკუმ-
შვის სისწრაფე და სხვა მარეზულ-
ტები, რომლებიც კუნთების კოორდი-
ნირებული მოქმედებისთვის არის აუ-
ცილებელი. პროპრიოცეპტული ნერ-
ვული აპარტის პერიფერიული ელემენ-
ტებია ნერვულ-კუნთოვანი დაბოლოება,
რომელიც ცალკეულ სპეციალიზებულ
ბოქკოებში მდებარეობს. დადგენილია,
რომ ასეთი სპეციალიზებული ბოქკო-
ების რაოდენობა სხვადასხვა კუნთში
განსხვავებულია და, რაც უფრო მცირე
ზომისაა კუნთი, მასში შეფარდებით მე-
ტია მათი რაოდენობა. განსაკუთრებით
დილია პროპრიოცეპტორების რაოდენ-
ობა კუნთის მყესოვან დაბოლოებაში.

5. ჩონჩხის კუნთის მუშაობის ძირითადი მემქანისმი (კუნთების ბიომექანიკა)

ვინაიდან ორგანოს, როგორც კონკ-
რეტულ სტრუქტურულ გაერთიანებას,
ახასიათებს არა მარტო ანატომიური
აგებულება, არამედ მისი დამახასიათე-
ბელი ფუნქციაც, კუნთის, როგორც ორ-
განოს, განხილვისას უნდა შევეხოთ
მისი ფუნქციონირების (მუშაობის) ზო-
გიერთ პრინციპულ საკითხს.

ადამიანის (ცხოველური სამყაროს)
საყრდენ-მამოძრავებელი აპარატის მუ-
შაობის გაანალიზება და შესწავლა ხორ-
ციელდება მექანიკის ზოგადი კანონების
გათვალისწინებითა და გამოყენებით,
ამიტომ ანატომიის ამ დარგს დღვისათ-
ვის გამოჰყოფენ ბ ი ო მ ე ქ ა ნ ი კ ი ს
სახელწოდებით. ბიომექანიკა შეისწავ-
ლის ცოცხალი ორგანიზმის სტატიკის,
კინემატიკისა და დინამიკის საკითხებს.

იგი ეყრდნობა ანატომიისა და ფიზი-
ოლოგიის მონაცემებს და განიხილავს
მათ თეორიული და გამოყენებითი მე-
ქანიკის პოზიციებიდან. სადღისოდ ბი-
ომექანიკის შესწავლის დოპაზონი მნიშ-
ვნელოვნად გაფართოვდა. საყრდენ-
მამოძრავებელი აპარატის გარდა, იგი
შეისწავლის გულს, სისხლძარღვების,
სასუნთქი და სხვა ორგანოების მუშა-
ობასაც.

ადამიანის ორგანიზმის დამახასიათე-
ბელი მოძრაობებით დაინტერესებული
იყვნენ ძველი დროის ანატომები. გა-
ლენიუსის ტრაქტატებში „სხეულის
ნაწილების დანიშნულებანი“ და „კუნ-
თების მოძრაობის შესახებ“ ვრცელადაა
განხილული საყრდენ-მამოძრავებელი
აპარატის მოძრაობები, მათში მსჯელო-
ბაა ძირითადად კუნთის დაწყებისა და
მიმაგრების წერტილებზე ისე, რომ
ერთმანეთთან არ არის დაკავშირებული
კუნთის სტრუქტურული და ფუნქცი-
ური ნიშნები. ასეთი მიდგომა აღნიშ-
ნული საკითხებისადმი გალენიუსის
იდეალისტური მსოფლმხედველობის
ერთ-ერთი გამოვლინებაა.

ადამიანის მოძრაობების პირველი
ანალიზი ზოგადი მექანიკის პრინციპე-
ბის გათვალისწინებით ლეონარდო და
ვინჩის ეკუთვნის. მის „ანატომიურ რვე-
ულში“ თითქმის თანამედროვე დონეზეა
წარმოდგენილი ბიომექანიკის ძირითადი
არსი.

ბიომექანიკის შემდგომ წინსვლას ხე-
ლი შეუწყო იტალიელი სწავლულის
ალფონსო ბორელის (1679) დაკვირვე-
ბებმა. მან პირველმა დაადგინა ადამი-
ანის სხეულის სიმძიმის ცენტრი და მისი
განსაზღვრის სპეციალური მეთოდი შე-
იმუშავა.

ადამიანის ორგანიზმის მექანიკის
შესწავლის საქმეში განსაკუთრებული
როლი შეასრულეს ძმებმა ვ. და ე. ვე-
ბერებმა (1836), რომელთაც თავისი

ხანგრძლივი დაკვირვებები გამოაქვეყნეს ამდროისათვის მეტად პოპულარულ სქელტანიან წიგნში „ადამიანის მანქანა“. მათ იმდროინდელი ტექნიკური საშუალებების გამოყენებით პირველებმა შეისწავლეს ვერტიკალური დგომისა და სიარულის თავისებურებანი.

ბიომექანიკის განვითარებაში ახალი ეპოქა შეიქმნა ფოტოგრაფიისა და განსაკუთრებით კინოს გამოყენების შემდეგ. ახალი ტექნიკის გამოყენებით ფრანგმა მეკვლევარმა ე. მარეიმ (1873) შეძლო სიარულის აქტის ფაზებად დაყოფა და სიარული შეისწავლა სტერეოსკოპული ფოტოგრაფირებით (რამდენიმე წერტილიდან ერთდროული გადაღებით). გ. ს. პოპოვას (1940) მიეკუთვნება ბავშვის მოძრაობების: ჯდომის, ფეხზე დგომის, სიარულის საწყისი ეტაპების პირველი შესწავლა და მათი შედარება მოზრდილი ადამიანის ანალოგიურ მოძრაობებთან.

ბიომექანიკის განვითარებასა და ჩვენს ქვეყანაში მის დანერგვაში დიდი წვლილი მიუძღვის პ. ფ. ლესგაფტს. მან, საყრდენ-მამოძრავებელი აპარატის შესწავლის გარდა, პირველმა განახორციელა სისხლის მიმოქცევის ბიომექანიკური ანალიზი, ასევე ბიომექანიკური თვალსაზრისით გაანალიზა სპორტულ ვარჯიშებთან დაკავშირებული მოძრაობები. თითქმის ამავე პერიოდში (1901 წ.) ი. მ. სეჩენოვმა გამოაქვეყნა მნიშვნელოვანი ნაშრომი „ნარკვევი ადამიანის შრომითი მოძრაობების შესახებ“.

საბჭოთა პერიოდში განსაკუთრებით გაფართოვდა გამოკვლევები როგორც ზოგად ბიომექანიკაში (ნ. ნ. ბერნშტეინი, 1935; ლ. პ. ნიკოლაევი, 1947), ასევე სპორტულ ბიომექანიკაში. ცნობილი საბჭოთა ანატომის პროფ. მ. თ. ივანოვიჩის ზელმძღვანელობით შეიქმნა საბჭოთა ანატომების მძლავრი სკოლა, რომლის წარმომადგენლებმა სრულიად

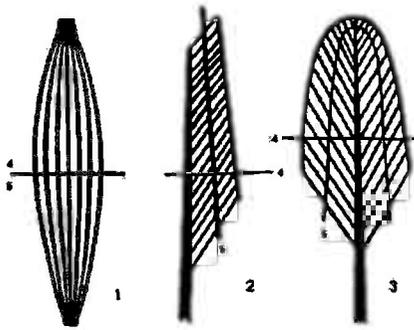
ახლებური მიდგომით გააშუქეს არა მარტო სპორტული მოძრაობები, არამედ მნიშვნელოვანი წვლილი შეიტანეს დინამიკური ანატომიის განვითარებაშიც.

უკანასკნელ წლებში ჩონჩხის კუნთების სხვადასხვა ასპექტში შესწავლისთვის განსაკუთრებით ფართოდ იყენებენ ელექტრომიოგრაფიულ, დინამომეტრიულ და პოლოგრაფიულ მეთოდებს.

ადამიანის კუნთოვანი სისტემის ბიომექანიკის შესწავლისას აუცილებელი პირობაა ორგანიზმის, როგორც ცალკეული რგოლებისგან შედგენილი კინემატიური ჯაჭვის, ნაკრების განხილვა, სადაც ერთმანეთთან დაკავშირებულია ურთიერთმოძრავი ორი ან მეტი ცალკე ნაწილი (მაგალითად, მხარი, წინამხარი და მტევანი ერთ მთლიანობაში). კინემატიკური ჯაჭვის თითოეულ რგოლს კი შეადგენს სხეულის ცალკეული ნაწილი, რომლის შიგნითაც არ ხორციელდება მოძრაობა (მაგალითად, მხარი, ბარძაყი და სხვა).

კინემატიკური ჯაჭვი შეიძლება იყოს ჩაკეტილი ან ღია. თუ ამ ასპექტით განვიხილავთ კუნთს, როგორც ორგანოს, მისი ფუნქცია განისაზღვრება კინემატიკური რგოლების გადაადგილებით ერთმანეთის მიმართ ან გარკვეულ მდგომარეობაში შეკავებით (ფიქსირებით). ამის მიხედვით უნდა გავარჩიოთ კუნთის დინამიკური და სტატიკური მუშაობა.

როდესაც ჩონჩხის კუნთები ახორციელებს სხეულის გადაადგილებას გარემოში ან მისი ნაწილების ადგილგადანაცვლებას ერთმანეთის მიმართ, ისინი ასრულებენ დინამიკურ მუშაობას, ხოლო როდესაც კუნთები თავისი შეკუმშვით უზრუნველყოფენ სხეულის ან მისი ნაწილების კონკრეტულ მდგომარეობაში შეკავებას (ფიქსირებას), ისინი ასრულებენ სტატიკურ მუშაობას. ისეთ სტატიკურ მუშაობას



სურ. 225. ანატომიური და ფიზიოლოგიური განივკვეთების ურთიერთობა.

1. თითისტარა, 2. ერთფრთიან და 3. ორფრთიან კუნთებში. 4. ანატომიური განივკვეთი, 5. ფიზიოლოგიური განივკვეთი.

კი, რომელსაც ორგანიზმი ხანგრძლივად და სისტემატურად ეწევა, გარემოს ზემოქმედების (მაგალითად, გრავიტაციის) დასაძლევად, ტონუსი ეწოდება.

კუნთის მოქმედების საფუძველი, როგორც აღვნიშნეთ, მისი შეკუმშვადობის უნარია. განივზოლიანი კუნთის თითოეული ბოჭკო შეიძლება დამოკლდეს შეკუმშვისას 30—40%-ით და ამ დროს იგი ავითარებს 0,0001—0,0002 კგ/სმ დაჭიმვას. ჩვენი სხეულის განივზოლიანი კუნთოვანი სისტემა შეიცავს 300 მილიონამდე ასეთ კუნთოვან ბოჭკოს, რაც იმას ნიშნავს, რომ ჩონჩხს ყველა კუნთმა ერთად შეკუმშვისას შეიძლება განავითაროს 30000 კგ/სმ ძალა. სინამდვილეში ასეთი ძალა არასოდეს ვითარდება, ვინაიდან იკუმშება ცალკეული კუნთი და თითოეულ შეკუმშულ კუნთში აქტიურია მხოლოდ მიონების ნაწილი. რაც უფრო დიდი ძალის განვითარება სჭირდება კუნთს, მით უფრო მეტი რაოდენობით მიონებია ჩართული მოქმედებაში, ხოლო ტეტანური (კრუნჩხვითი) შეკუმშვისას ყველა მიონი აქტიურია, რაც იმდენად დიდ ძალას იძლევა, რომ ზოგჯერ (სხვადასხვა პათოლოგიის დროს) შეიძლება ძვლის მოტეხილობა გამოიწვიოს.

კუნთის ძალა განისაზღვრება შეკუმშვისას მისი დაჭიმვის ოდენობით, შეკუმშვა კი პირდაპირ კავშირშია შე-

კუმშული კუნთოვანი ბოჭკოების რაოდენობასთან. ამიტომ კუნთის ძალის განსაზღვრისთვის საჭიროა კუნთის განივკვეთის ფართობის დადგენა. როგორც შემდეგ დავინახავთ (იხ. კუნთების ფორმები), კუნთოვანი ბოჭკოები ყველა კუნთში ერთნაირად არ არის განლაგებული ძალის მიყენების წერტილის მიმართ. მაგალითად, თითისტარა და სწორ კუნთებში ბოჭკოები ერთმანეთის პარალელურად არის განლაგებული, ძალის მიყენების თითქმის ერთი საერთო წერტილი აქვს და კუნთის განივკვეთზე გადაიკვეთება მისი ყველა ბოჭკო; ფრთისებრ კუნთებში (განსაკუთრებით ორმხრივ ფრთისებრში) ბოჭკოები ერთმანეთისა და ძალის მიყენების წერტილის მიმართ გარკვეული კუთხით არის განლაგებული და კუნთის ანატომიური განივკვეთი (რომელიც კუნთის მუცელს პერპენდიკულარულად გადაკვეთს) და კუნთის ფიზიოლოგიური განივკვეთი (რომელიც მის ყველა ბოჭკოს გადაკვეთს) ერთმანეთს არ ემთხვევა. ფიზიოლოგიური განივკვეთი ბევრად ჭარბობს ანატომიურს, რაც იმის მაჩვენებელია, რომ ფრთისებრი კუნთის ძალა თითისტარა ფორმის კუნთზე მეტი იქნება (სურ. 225, 226).

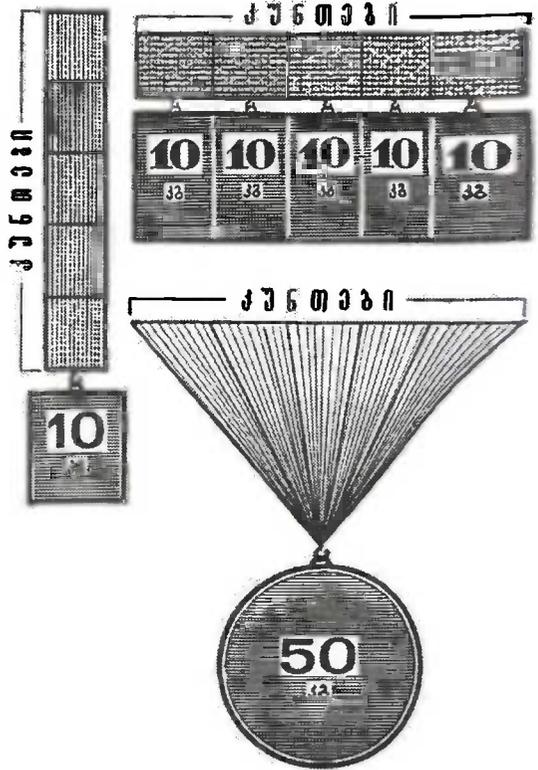
აღნიშნულის გამო კუნთის ძალის პირდაპირი მაჩვენებელია მისი ფიზიოლოგიური განივკვეთის ოდენობა, რომელიც სხვადასხვა ასაკში სხვადასხვაა. ასე მაგალითად, მუცლის განივი კუნთის ფიზიოლოგიური განივკვეთი ასაკთან დაკავშირებით არათანაბარია მის სხვადასხვა უბანში, რაც პირდაპირ კავშირშია ამ უბნების განსხვავებულ დატვირთვისთან. 7—9 წლის ასაკისთვის

სურ. 226. ერთნაირი მასის მქონე კუნთის ძალის დამოკიდებულება მისი ბოჭკოების განლაგებაზე (ბოჭკოების განლაგება სიგრძივად მცირე განივკვეთზე, მოკლედ — დიდ განივკვეთზე და ფრთისებრად).

აღნიშნული კუნთის ზედა ნაწილის კუნთოვანი ბოჭკოების განივკვეთი მატულობს 25-ჯერ ახალშობილთან შედარებით, შუა ბოჭკოებისა — 12-ჯერ, ხოლო ქვედასი (რომელიც ყველაზე მეტად არის დატვირთული) — 37-ჯერ და მეტად.

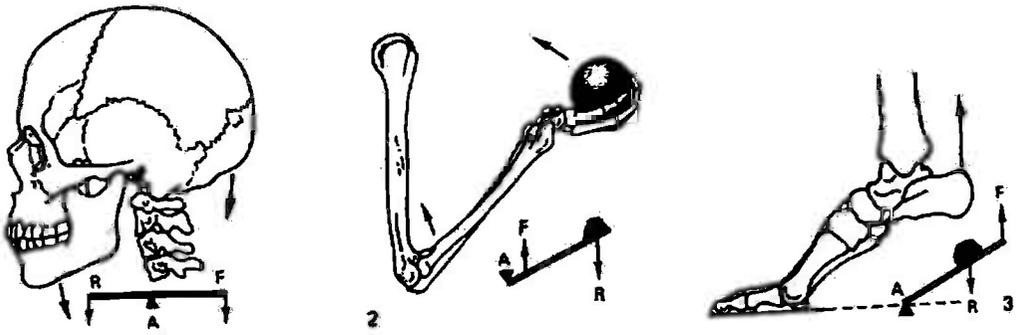
დადგენილია, რომ 1 სმ განივკვეთის კუნთს შეუძლია განავითაროს 6-დან 16 კგ/სმ-მდე ძალა. პრაქტიკაში მიღებულია ამ სიდიდეების საშუალო არითმეტიკული მაჩვენებელი, რაც დაახლოებით 10 კგ/სმ-ის ტოლია (სურ. 226). თუ ამ პრინციპით შევაფასებთ წინამხრისა და კანჭის მომხრელებს, აღმოჩნდება, რომ წინამხრის მომხრელებს შეუძლია განავითაროს 160 კგ/სმ, ხოლო კანჭის მომხრელებს — 480 კგ/სმ ძალა. ფაქტიურად ორივე ამ ჯგუფის კუნთები ბევრად უფრო ნაკლებ ძალას ავითარებს. რით აიხსნება ასეთი გარემოება? კუნთის ძალის შეფასების მიღებული ნორმა (10 კგ/სმ) გულისხმობს ისეთ პირობებს, როდესაც კუნთის ღერძი და ძალის მიყენების წერტილი ერთ ხაზზეა, ე. ი. ტვირთი უშუალოდ კუნთზე ჰკიდია. ფაქტიურად კი ადამიანის ორგანიზმში ყველა კუნთი ძვალზე მოქმედებს გარკვეული კუთხით ბერკეტის პრინციპით, რაც მნიშვნელოვნად ცვლის მის ძალას იმის მიხედვით, თუ ძვლის საყრდენი წერტილიდან (სახსრიდან) რა მანძილზეა კუნთი მიმაგრებული, ბერკეტის რომელი პრინციპით მოქმედებს იგი და როგორი კუთხით უმაგრდება კუნთი ძვალს.

გავაანალიზოთ კუნთის მუშაობა თითოეული კონკრეტული ბერკეტის მაგალითზე. მაგალითად, ორთავა კუნთი



უმაგრდება წინამხარს იდაყვის სახსრიდან დაახლოებით 2 სმ-ის დაშორებით (სურ. 227, 2), ე. ი. ბერკეტის ამ მხარის (AF) სიგრძე 2 სმ-ის ტოლია, ამ კუნთის ძალა (F) კი მისი განივკვეთის შესაბამისად 160 კგ/სმ-ის ტოლია. ბერკეტის მეორე მხარი (FR), რომელზეც სიმძიმე მოქმედებს, 20 სმ-ის სიგრძისაა, აქედან გამოდის, რომ $160 \times 2 = 320$, $320 : 20 = 16$, ე. ი. თუ ამ სახსარში წინასწარობის პირობებში წინამხრის მომხრელები განავითარებს 160 კგ/სმ ძალას, ისინი გააწონასწორობენ, ანუ ასწვენენ 16 კგ ტვირთს. ეს მაჩვენებელი შესაბამისად გაიზარდება, თუ დავაგრძელებთ AF მხარს, ანუ კუნთის მიმაგრების იდგილს დისტალურად გადავწევთ.

მექანიციდან ცნობილია, რომ მხარის მოქმედების, ანუ ბერკეტის ანალიზისთვის საჭიროა მისი საყრდენი წერტილის



სურ. 227.

1. წონასწორობის ბერკეტი, 2. სიჩქარის ბერკეტი, 3. ძალის ბერკეტი (A—საყრდენი წერტილი, F—ძალის მიყენების წერტილი, R—სიმძიმის ძალის წერტილი).

(რომლის ირგვლივ ბრუნავს ბერკეტი), სიმძიმისა და ძალის მიყენების წერტილების განსაზღვრა. ცოცხალ კინემატიკურ ჯაჭვში საყრდენი წერტილია სახსარი, რომლის ირგვლივ ბრუნავს ბერკეტი. სიმძიმის წერტილი იქნება კინემატიკური რგოლის ბოლო (დისტალური ნაწილი, მაგალითად მტევანი) ან მასზე მოთავსებული სიმძიმე, ძალის მიყენების წერტილი კი შეესაბამება კუნთის მიმაგრების ადგილს. ყველა ეს წერტილი კინემატიკურ რგოლზე შეიძლება ერთმანეთს მიმართ სხვადასხვა თანმიმდევრობით განლაგდეს, რაც განაპირობებს ბერკეტის სახეს და აქედან გამომდინარე მექანიკურ თავისებურებებს; როდესაც საყრდენი წერტილი ბერკეტის ორ ბოლოს შორის მდებარეობს, საქმე გვაქვს პირველი სახის ბერკეტთან, რომელსაც წონასწორობის ბერკეტი ეწოდება (სურ. 227, 1). ასეთია, მაგალითად, თავი (გაწონასწორებულია პირველ ძალაზე) და მენჯი (გაწონასწორებულია ბარბაყის თავების მიმართ).

როდესაც საყრდენი წერტილი ბერკეტის ერთ ბოლოშია, ხოლო დანარჩენი ორი (სიმძიმისა და ძალის მიყენების წერტილები) ბერკეტის სხვა მო-

ნაკეთზე თავსდება, მოქმედებს მეორე სახის ბერკეტი (227, 2,3).

განვიხილოთ I სახის, ანუ ორმხრიანი ბერკეტი თავის მაგალითზე (სურ. 227, 1). თავის მოძრაობისას საყრდენი წერტილია ატლანტ-კეფის სახსარი (A), მისი ორი მხარი, წინა და უკანა, სხვადასხვა სიგრძისაა, ბერკეტის წინა მხარზე მოქმედებს თავის სიმძიმის ძალა (R). ვინაიდან მისი სიმძიმის ცენტრი საყრდენი წერტილის წინაა, უკანა მხარზე მოქმედებს კისრისა და თავის კეფისქვეშა კუნთები (F), რომლებიც აწონასწორებენ თავის სიმძიმის ძალას. ეს ორივე ძალა (R და F) ერთი მიმართულებით მოქმედებს (ზევიდან ქვევით).

მეორე სახის, ანუ ერთმხრიან ბერკეტს, როდესაც საყრდენი წერტილი ბერკეტის ბოლოზეა, ორი ნაირსახეობა აქვს. ერთ-ერთის მაგალითია იდაყვის სახსარში წინამხრის მოძრაობა. იდაყვის სახსარი ბერკეტის ბოლოა და ამხველროს საყრდენი წერტილია (A), წინამხრის მეორე ბოლოზე (R) კი მოქმედებს სიმძიმის ძალა (თვით წინამხრისა და ტვინის სიმძიმე). ამ ორ (საყრდენ და სიმძიმის) წერტილს შორის მდებარეობს ძალის მიყენების წერტი-

ლი (F), რომელიც ამ შემთხვევაში ორ-
თავა კუნთის მიმაგრების ადგილია
(სურ. 227, 2). ასეთი ბერკეტის შემთხ-
ვევაში ძალის მიყენებას წერტილის
პირე მანძილზე გადაადგილებას სიმ-
ძიმის ძალის მიყენების წერტილი მნიშ-
ვნელოვნად გადაადგილდება, ამიტომ
მეორე სახის ბერკეტის ამ ნაირსახე-
ობას „სიჩქარის ბერკეტი“ ეწოდება.

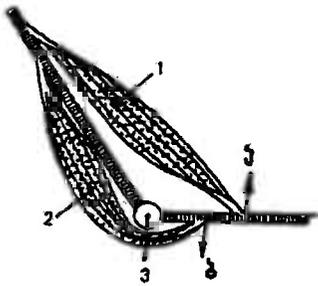
თუ მეორე სახის ბერკეტის მაგალი-
თად განვიხილავთ ტერფს (სურ. 227, 3),
მაშინ აღმოჩნდება, რომ საყრდენი წერ-
ტილი იქნება კინემატიკური ჯაჭვის
(წინა ტერფის) ბოლოზე (A), რომელიც
აწვება საყრდენ ზედაპირს. სიმძიმის
ძალის მიყენების წერტილი იქნება კოჭ-
წვივის სახსარი (R), სადაც ტერფს ეყრ-
დნობა სხეულის მთელი სიმძიმე, ხოლო
ძალის მიყენების წერტილი იქნება
ქუსლის ბორცვი (F), რომელსაც უმაგრ-
დება კანჭის სამთავა კუნთის მყესი.
ასეთი ბერკეტის პირობებში ძალის
მიყენების წერტილის (ქუსლის ბორ-
ცის) შედარებით მნიშვნელოვანი გადა-
ადგილება იწვევს სიმძიმის ძალის მი-
ყენების წერტილის (კოჭ-წვივის სახსარ-
ი) ნაკლებ ადგილგადანაცვლებას. მე-
ორე სახის ბერკეტის ასეთ ნაირსახე-
ობას „ძალის ბერკეტი“ ეწოდება. რო-
გორც მექანიკიდან ცნობილია, „სიჩქარის
ბერკეტი“ წამგებიანია ძალაში, მაგ-
რამ იგებს მანძილში (სიჩქარეში), „ძა-
ლის ბერკეტი“ კი, პირიქით, აგებს მან-
ძილში, მაგრამ მოშვებიანია ძალაში.

როგორც აღვნიშნეთ, კუნთი შეიძ-
ლება ასრულებდეს სტატიკურ ან დი-
ნამიკურ მუშაობას. კუნთის სტატიკური
მუშაობის დროს სხეული ან მისი ნა-
წილი უძრავ მდგომარეობაში რჩება. ამ
პირობებში კუნთის ძალა გაწონასწო-
რებულია სიმძიმის ძალით, რომელიც
ცდილობს გამოიყვანოს წონასწორო-
ბის მდგომარეობიდან სხეული ან მისი
ნაწილი (მაგალითად, კისრის კუნთების
მოღუნებისას თავი გამოდის წონასწო-

რობიდან და იხრება წინ საკუთარი სიმ-
ძიმის ძალით). ნებისმიერი სტატიკური
მდგომარეობა, ჩვეულებრივ, საწყისი
მდგომარეობაა, საიდანაც იწყება მოძ-
რაობა, როდესაც კუნთები უკვე დინა-
მიკურ მუშაობას შეასრულებს.

კუნთისა და სახსრის ურთიერთობის
განხილვას დროს ყურადღება უნდა მი-
ვაქციოთ ორ გარემოებას: პირველი ის,
რომ კუნთი შეკუმშვისას შეიძლება
მოქმედებდეს ერთ სახსარზე, ანუ აკავ-
შირებდეს ორ მეზობელ კინემატიკურ
რგოლს ან შეიძლება მოქმედებდეს რამ-
დენიმე სახსარზე, ანუ აკავშირებდეს
რამდენიმე (ორზე მეტ) რგოლისგან
შედგენილ კინემატიკურ ჯაჭვს. პირველ
შემთხვევაში კუნთი ერთსახსრი-
ანია, მეორეში კი — მრავალსახს-
რიანია. ერთსახსრიანი კუნთისთვის
დამახასიათებელია უმეტესად კონკრე-
ტული მოძრაობა (მოხრა, გაშლა ან
სხვ.), მრავალსახსრიანი კუნთი კი შეიძ-
ლება ერთი სახსრის მიმართ მოქმედებ-
დეს, როგორც მომხრელი, მეორის მი-
მართ კი — როგორც გამშლელი (მაგა-
ლითად, ბარძაყის ოთხთავა — ბარძაყის
მომხრელია და კანჭის გამშლელი).

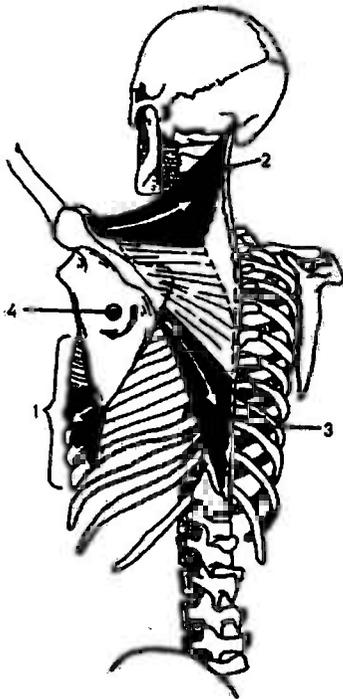
კუნთისა და სახსრის ბიომექანიკურ
ურთიერთობაში მეორე გარემოებაა ის,
რომ სხვადასხვა სახსარს სხვადასხვა რა-
ოდენობის მოძრაობის ღერძი აქვს. ამის
მიხედვით მასზე იმდენი წყვილი კუნ-
თი ან კუნთების ჯგუფი უნდა მოქმე-
დებდეს, რამდენი მოძრაობის ღერძიც
აქვს, ე. ი. ერთღერძიანზე — ორი, ორ-
ღერძიანზე — ოთხი, სამღერძიანზე —
ექვსი კუნთი (ან ჯგუფი). ამავე დროს
თითოეულ ღერძზე მოქმედი წყვილი
კუნთი შეასრულებს ერთმანეთის საწი-
ნალმდეგო (გამაწონასწორებელ) მუშა-
ობას. ასე მაგალითად, ფრონტალური
ღერძის მჭონე სახსარში ერთი კუნთი
განახორციელებს მოხრას, მეორე — მის
საწინააღმდეგო მოძრაობას — გაშლას,
თუ რაიმე მიზეზით დაირღვა ეს პრინ-



სურ. 228. ანტაგონისტი კუნთების მოქმედება იდაყვის სახსარზე (წინა მხარზე).

1. მხრის ორთავა კ., 2. მხრის სამთავა კ., 3. იდაყვის სახსარი, ა. მიყენებული ძალის მიმართულება, ბ. ანტაგონისტი კუნთის ძალის მიმართულება.

ციბი (მაგალითად, ერთ-ერთი კუნთის ინერვაციის მოშლის შედეგად), სახსარი დარჩება მუდმივად მოხრილ ან გაშლილ მდგომარეობაში (რაც აღინიშნება ზოგიერთი პათოლოგიის დროს). ისეთ კუნთებს, რომლებიც სახსარზე ერთმანეთის საწინააღმდეგო მოძრაობას ახორციელებენ, ანტაგონისტი კუნთები ეწოდება (სურ. 228). ამავე დროს, როგორც წესი, სახსარში ერთ რომელიმე მოძრაობას ახორციელებს არა ერთი, არამედ რამდენიმე კუნთი (მაგალითად, იდაყვში მოხრას — ორთავა და მხრის კუნთები). ერთი მიმართულებით მო-



მუშავე ასეთ კუნთებს სინერგისტები ეწოდება. გაგონაკლის შემთხვევებში შეიძლება სინერგისტი კუნთების ძალის მიყენების მიმართულება არ ემთხვეოდეს ერთმანეთს, მაგრამ ერთ მოძრაობას ემსახურებოდეს (სურ. 229).

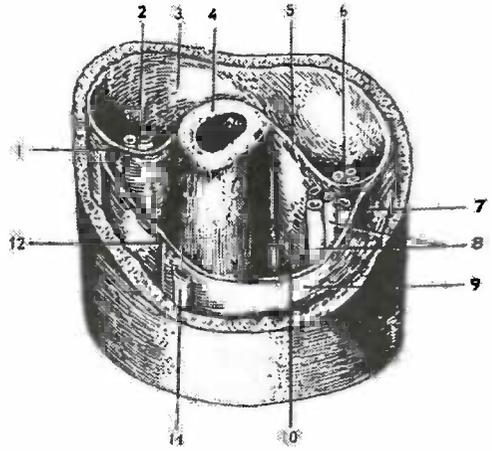
ანტაგონისტი კუნთების მოქმედება არ გულისხმობს ერთმანეთისადმი „ბელ-შემშლელი“ მუშაობის განხორციელებას, პირიქით, ყოველი კინემატიკური რგოლის ადგილგადანაცვლება ადამიანის ანტაგონისტი კუნთების ერთდროული მონაწილეობით შესრულებული რთული რეგულირებული მოძრაობაა. ანტაგონისტი კუნთების მხოლოდ ასეთი, შერწყმული რეცეპროკული (უკუქცევითი) მოქმედების ხარჯზე ხდება შესაძლებელი იმ ნატიფი და მიზანდასახული მოძრაობების განხორციელება, რომლებიც ადამიანს სჩვევია თავისი შრომითი თუ სხვა საქმიანობის დროს, საჭმარისია დაირღვეს ანტაგონისტების ასეთი შეთანხმებული მოქმედება, რომ მოძრაობები გახდება ნახტომისებრი, მკვეთრი, სიზუსტეს მოკლებული (ხშირად ასეთი მოძრაობები ახასიათებს ზოგიერთ დაავადებას, რომელსაც საფუძვლად უდევს ანტაგონისტი კუნთების რეგულირებული შეკუმშვის მოშლა).

სურ. 229. სხვადასხვა მიმართულების ძალის განწვეთარებული კუნთებს სინერგისტული მოქმედება ბეჭის საფიტალური ლერძის ირგვლივ ბრუნვისას.

1. წინა დაკბილული კ., 2. ტრაპეციული კუნთის ზედა ბოჭკოები, 3. ტრაპეციული კუნთის ქვედა ბოჭკოები, 4. მოძრაობის ლერძი და ბეჭის გადაადგილების მიმართულება.

სურ. 230. მხრის ფასცია და ფასციური ბუდეები.

1. მხრის კუნთთაშუა ლატერალური ძვლები, 2.6.7.8.11. სისხლძარღვები და ნერვები 3. მხრის სამთავა კუნთის ბუდე.
4. მხრის ძვალი, 5. მხრის კუნთთაშუა მედიალური ძვრდე. 9. მხრის ფასცია, 10. მხრის ორთავა კუნთის ბუდე, 12. მხრის ორთავა კუნთის თავებს შორის დარის კვალი მხრის ფასციისზე.



ამგვარად, თუ ანტაგონისტი კუნთების მოჭმელებას მიეუდგებით იმის გათვალისწინებით, რომ მათ მოჭმელებას ერთი საერთო მიზანი აქვს — სხეულის ამა თუ იმ ნაწილის კონკრეტული მოძრაობა, მაშინ მათი „ანტაგონიზმი“ პირობითი აღმოჩნდება.

6. კუნთების დამხმარი ანატომიური ელემენტები

კუნთებს მათი ფუნქციის სრულად გამოვლინებისათვის აქვს ე. წ. დამხმარე ელემენტები. ასეთებია ფასციები, სინოვიური აბგები და ბუდეები, კუნთის ქალი და სუსამოიდური ძვლები.

6.1. ფასციები — FASCIAE

ფასციები ფაშარი ან მკერივი ბოჭკოვანი შემაერთებელი ქსოვილისგან შექმნილი თხელი ფირფიტაა, რომლითაც დაფარულია კუნთები და მათ ახლო მდებარე სისხლძარღვები, ნერვები და ზოგჯერ კუნთის მეზობელი ორგანოც. მდებარეობის შესაბამისად ფასცია შეიძლება იყოს ზედაპირული, ღრმა ან საეუთარი.

6.1.1. ზედაპირული ფასცია უშუალოდ კანზე მდებარეობს და დაკავშირებულია მასთან შემაერთებელქსოვილოვანი ბოჭკოების კონებით. ზედაპირული ფასციის განვითარების დონე ყველგან ერთნაირი არ არის და განპირობებულია მისი შრეების რაოდენო-

ბით და ამ უბანში კანქვეშა ცხიმის განვითარებით. სისტემატური მექანიკური ზემოქმედების უბნებში (ტერფი, ხელისგული) ფასციური ფურცლები იმდენად მტკიცე, მასიური და სახეშეცვლილია, რომ მათ გამოჰყოფენ აპონევიზის (aponeurosis) სახელწოდებით. ზოგადი საყრდენი ფუნქციის გარდა, ზოგ უბანში ფასციური გამსხვილებული ზონების სახით იქმნება სპეციალური მექანიკური ფუნქციის მქონე წარმონაქმნები — საბეჭელები — retacula (სხივ-მაჯის და კოკ-წვივის სახსრებთან), რომლებიც აკავებენ მაჯასა და ტერფზე მოჭმედი გრძელი კუნთების მყესებს და მათ მოძრაობას საჭირო მიმართულებას აძლევენ. სხვადასხვა უბნის ზედაპირული ფასციების ერთიანობა ფაქტიურად ქმნის მტკიცე, განუწყვეტელ შალითას, რომელშიც მთლიანად არის გახვეული აღაშიანის სხეული.

6.1.2. ღრმა ფასციები, როგორც წესი, ზედაპირულზე უფრო თხელია, ისინი მდებარეობენ სიღრმეში და არასოდეს არიან უშუალო კონტაქტში კანთან. ღრმა ფასციები უმეტეს შემთხვევაში ზედაპირული ფასციის ყველაზე ქვეშემდებარე ფურცლების გაგრძელება ან მასთან კავშირშია. კიდურებზე ღრმა ფასციები ზედაპირულ ფასციასა

და ძვალს შორის არის გაჭიმული და კუნთებს შორის ქმნის ტიხრებს — septum intermusculare (სურ. 230), რომლებიც, თავის მხრივ, მონაწილეობენ დახშული ძვლოვან-ფიბროზული არხების შექმნაში და განსაკუთრებულ როლს ასრულებენ პათოლოგიური პროცესების (ანთება, ჩირქგროვა) გავრცელების აცილებაში. ამავე დროს ამა თუ იმ არხის მიმართულება საშუალებას გვაძლევს განვსაზღვროთ პათოლოგიური პროცესის მოსალოდნელი გავრცელება. ზოგ შემთხვევაში კუნთებს შორის დახშული სივრცე მხოლოდ ფიბროზული ქსოვილითაა შემოფარგლული და ასეთ შემთხვევაში იგი ფიბროზული არხის სახელწოდებით არის ცნობილი.

8.1.8. საკუთარი ფასცია არ სცილდება ერთ კონკრეტულ უბანს ან ორგანოს და იძენს მის სახელს (საღეჭი, ყბა-ყურა ჭირკვლის, საფეთქლის, მკერდის და სხვა ფასციები). საკუთარი ფასცია ზოგჯერ მთლიან შალითას ქმნის ამა თუ იმ კუნთის ან კუნთების ჯგუფისთვის. უკანასკნელი მონაცემებით (ა. პ. სოროკინი), კუნთთან უშუალოდ კონტაქტში მყოფი ფასციის ბოქოების განლაგება კავშირშია კუნთოვანი ბოქოების მიმართულებასთან. ყოველივე ამას კი განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ქირურგიულ პრაქტიკაში. ხშირად ფასციები იქ, სადაც ამისათვის საკმარისი არ არის ძვლოვანი ზედაპირი, კუნთების დაწყების ან მიმავლების ადგილია (ძვალთაშუა ფასციები).

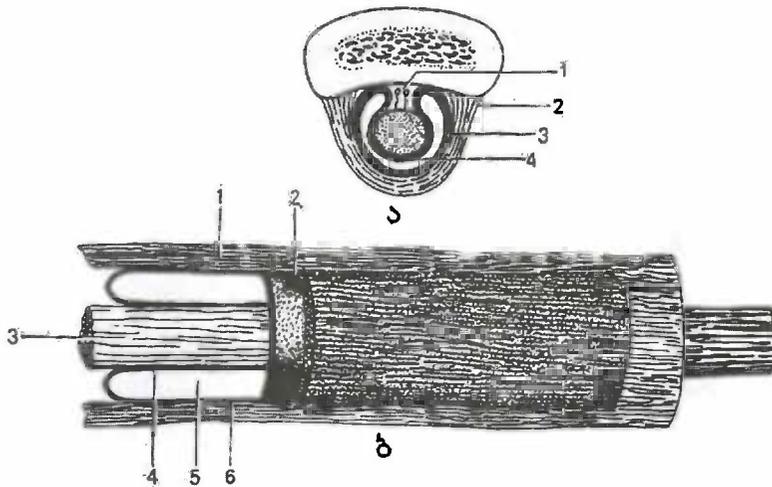
8.2. კუნთების სინოვიური აბჯავი — BURSAE SYNOVIALES

კუნთების სინოვიური აბჯავი სინოვიური სითხის შემცველი ერთი ან მრავალსაკნიანი სინოვიური გარსით ამოფენილი ღრუებია, რომლებიც ზოგჯერ იხსნება უახლოესი სახსრის ღრუში.

ასეთი აბჯავი თავსდება როგორც განსაკუთრებული მექანიკური დატვირთვის მქონე კუნთებს შორის (b. synovialis submuscularis) ან ერთი მხრივ კუნთსა და მეორე მხრივ ძვალსა ან მყესს შორის, ასევე კუნთსა და ფასციებს შორის (b. synovialis subfascialis) ან ძვალსა და კანს შორის (b. synovialis subcutanea) იმ ადგილებში, სადაც მნიშვნელოვანი მექანიკური ზემოქმედებაა ძვალზე მის ზედაპირულად მდებარეობის გამო (იდაყვის მორჩის, აკრომიონის, კვირისტავის კანჭევეშა აბჯავი). სინოვიური აბჯავი აადვილებს მასზე გამავალი კუნთის ან კანის მოძრაობას ხახუნის შეშუპების მეშვეობით. ზოგ შემთხვევაში აბჯავს ღრუში სინოვიურის ნაცვლად ლორწოვანი სითხეა.

8.3. მუხის სინოვიური აბჯავი — VAGINA SYNOVIALES

მყესის სინოვიური ბუდეები ორმაგი სინოვიური ფურცლით ამოფენილი სპეციალური ფიბროზული არხებია, რომელთა შორის თავისუფალი დახშული ღრუ სინოვიურ სითხეს შეიცავს (სურ. 231). სინოვიური გარსის ერთი ფურცელი (ვისცერული) კუნთის მყესზე მჭიდროდაა გადაკრული და მასთან ერთად მოძრაობს, მეორე კი (პარიეტული) ფიბროზულ გარსს (ზოგჯერ ფასციას) ეკვრის და თითქმის უძრავია, ვინაიდან, როგორც წესი, უახლოეს ძვალთან არის მიმავრებული. ვისცერული ფურცელი და მასთან ერთად კუნთის მყესი სინოვიური სითხის მეოხებით ადვილად, მინიმალური ხახუნის პირობებში მოძრაობს პარიეტული ფურცლისა და ბუდის ფიბროზული კედლის მიმართ. ასეთი განსაკუთრებული მექანიზმის მეშვეობით უზრუნველყოფილია კუნთის სწრაფი და ხანგრძლივი შეუფერხებელი მოძრაობა, ამიტომ შემთხვევითი არ არის, რომ სინოვიური



სურ. 231. მყესის სინოვიური ბუდე.

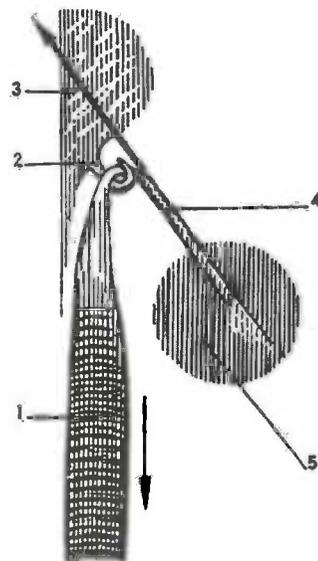
ა. განივკვეთი, 1. მყესის ჯორჯალი, მეზოტენდინუმი, 2. ფიბროზული ბუდე, 3. სინოვიური ბუდის პარიეტული ფურცელი, 4. მისივე ვისცერული ფურცელი, ბ. გასწერივი განაკვეთი. 1. მყესის ფიბროზული ბუდე, 2. მყესის სინოვიური ბუდე, 3. მყესი, 4. სინოვიური ბუდის ვისცერული ფურცელი, 5. სინოვიური ბუდის ღრუ, 6. სინოვიური ბუდის პარიეტული ფურცელი.

ბუდეები გვხვდება ხშირი და ინტენსიური მოძრაობის უბნებში, კერძოდ კილურებზე, მტევნისა და ტერფის მიდამოებში.

6.4. კუნთის ბალი — TROCHLEA MUSCULARIS

ზოგ შემთხვევაში კუნთის მყესი მკვეთრად იცვლის მიმართულებას და მასთან ერთად იცვლება კუნთის ძალის მიყენების მიმართულებაც. აღნიშნულის განხორციელებას ემსახურება სპეციალური ანატომიური წარმონაქმნი ძვალზე (ძვლოვანი ქალი) ან სათანადო მიმართულების მქონე ფიბროზული ბოჭკოები (ფიბროზული ქალი), რომელთაც კუნთის ქალი ეწოდებათ. ქალთან ახლოს ყოველთვის არის სინოვიური ჩანთა, ხოლო ძვლოვანი ქალი, რო-

გორც წესი, დაფარულია ხრტილით (ძვლოვანი ქალის მაგალითია მცირე წვივის ქალი ქუსლის ძვალზე მცირე წვივის მოკლე კუნთის მყესსთვის, ფიბროზულისა — ორმუცულა კუნთის და თვალს ზედა ირიბი კუნთის ქალები, სურ. 232).



სურ. 232. კუნთის ქალი (თვალის ზედა ირიბი კუნთის მაგალითზე),

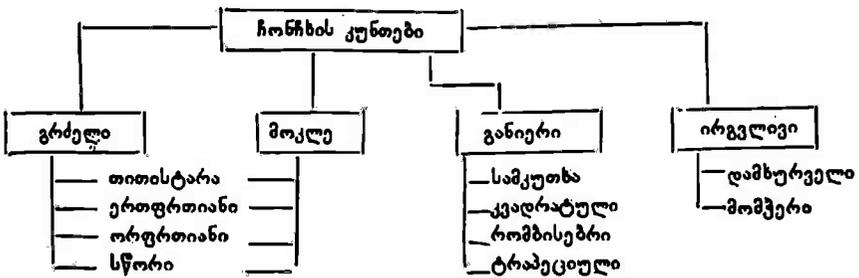
1. კუნთი, 2. კუნთის ქალი, 3. ქალის ძვლოვანი საფრფენი, 4. კუნთის მყესოვანი დაბოლოება, 5. თვალის კაკლის კედელი.

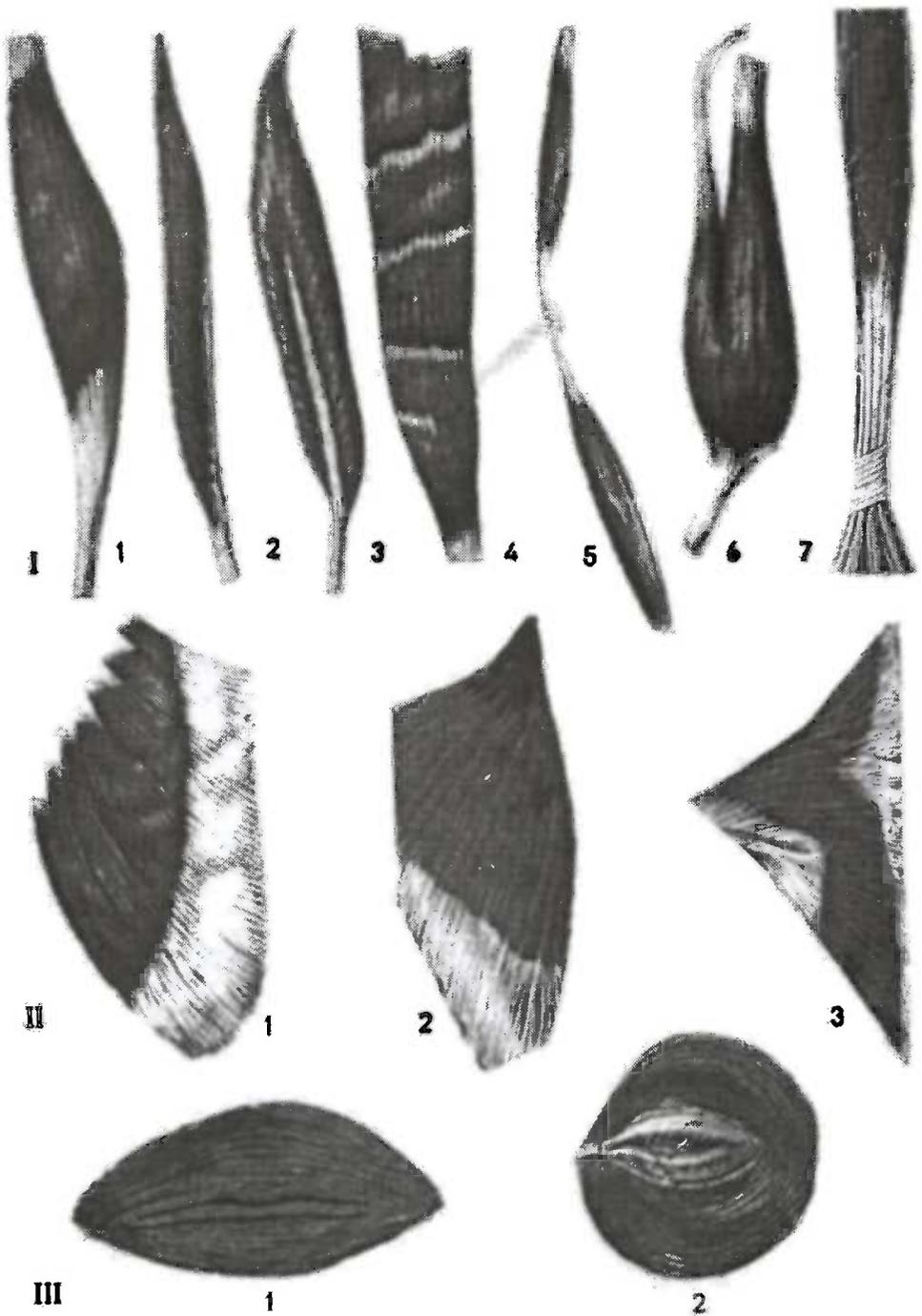
სისამოიღური ძვლები კუნთის სისქეში განვითარებული ძვლოვანი ქსოვილია, რომელიც ერთგვარ დამატებით საყრდენს ქმნის კუნთის მყესისთვის. მისი შეშვეობით იცვლება მყესის ძვლისადმი მიმართულების კუთხე, ეს კი უფრო ეფექტურს ხდის ძვალზე კუნთის შემოქმედებას, ვინაიდან იზრდება ძალის მიყენების ბერკეტის სიგრძე. სისამოიღური ძვლების უმეტესობა ამავე დროს ასრულებს ერთგვარი დამცველის როლს მასთან ახლომდებარე სახსრის მიმართ (მაგალითად, კვირისტავი).

კუნთების დამხმარე ელემენტები ვითარდება მეზენქიმიდან თითოეული კუნთის ბიომექანიკური თავისებურებებისა და საჭიროების შესაბამისად. ახალშობილთა ფასციები და კუნთთაშუა ძვლები საკმაოდ თხელი ფირფიტებია, მათი ბოჭკოები ჭერ კიდევ არ არის კანონზომიერად განლაგებული. სამი წლის ასაკისთვის დამხმარე ელემენტები ღებულობს დამახასიათებელ სახეს, 7—10 წლის ასაკში კი მათ უკვე მოზრდილი ადამიანისთვის დამახასიათებელი აგებულება აქვთ. საერთოდ, დამხმარე აპარატის განვითარება თვით კუნთოვანი სისტემის განვითარების ეტაპებს შეესაბამება, ვინაიდან პირდაპირ კავშირშია მათ შემოქმედებასთან.

ადამიანის ჩონჩხის კუნთები შეტად მრავალფეროვანია, რაც იმის მიზეზია, რომ ღღემდე არ არსებობს მათი ერთიან პრინციპზე დამყარებული კლასიფიკაცია. კუნთებს აჯგუფებენ ტოპოგრაფიული ნიშნის მიხედვით და არჩევენ: თავის, კისრის, ტანის, ზედა და ქვედა კიდურების კუნთებს. ასეთ დაყოფას წმინდა დიდაქტიკური მნიშვნელობა აქვს, ვინაიდან არ ითვალისწინებს კუნთის არც სტრუქტურულ და არც ფუნქციურ თვისებას. ზოგჯერ კუნთის სახელწოდება განსაზღვრულია მისი ფუნქციის მიხედვით, მაგალითად, მოშხრელი, გამშლელი, მოშხიდველი, განშხიდველი, ამწევი, დამწევი, მბრუნველი და სხვ. ფუნქციის მიხედვით კუნთების კლასიფიკაციებისას ყურადღების გარეშე რჩება მათი ანატომიური აგებულება, ანუ ფორმა და ბოჭკოების განლაგების თავისებურება, რაც კუნთის ბიომექანიკური ანალიზის დროს მნიშვნელოვანი მაჩვენებელია. ამიტომ ყველაზე მიზანშეწონილად უნდა მივიჩნიოთ კუნთების კლასიფიკაცია მათი ფორმის მიხედვით. ასეთ კლასიფიკაციაში, როგორც ვნახავთ, ჩვენი სხეულის ყველა კუნთისთვის შესაბამისი ადგილი აღმოჩნდება.

სქემატურად კუნთების ფორმის მიხედვით კლასიფიკაცია, ჩვენი აზრით, ასე უნდა გამოიყურებოდეს:





სურ. 233. ა. გრძელი და მოკლე კუნთების სახეები:

1. თიისტარა, 2. ერთფრთიანი, 3. ორფრთიანი, 4. სწორი. შათი ნაირსახეობანი: 5. ორთავა, 6. ორმუცელა, 7. მრავალდაბოლოებანი (მრავალტოტიანი), ბ. განიერი კუნთები: 1. მუცლის გარეთა ირბი კ., 2. ზურგის უგანიერესი კ., 3. ტრაპეციული კ., 8. ირგვლივი კუნთები (დამხურველი ტიპის): 1. პირის ირგვლივი კ., 2. თვალის ირგვლივი კ. (რ.ს.)

გრძელ კუნთებში გასწვრივი ღერძი ბევრად აღემატება ვანივს, მოკლე კუნთებში კი ეს სიდიდეები ერთმანეთთან ახლოს არის.

თითისტარა კუნთის დამახასიათებელია შემსხვილებული ცილინდრული მუცელი, რომელიც ორივე ბოლოსკენ თანდათან მცირდება და თითქმის თანაბარი დასაწყისით და დაბოლოებით მყესში გადადის (სურ. 233).

ფრთისებრი კუნთის განმასხვავებელი ნიშანია კუნთოვანი ბოჭკოების დაკავშირება მყესთან გარკვეული კუთხით. თუ ფრთისებრი კუნთის მყესს კუნთოვანი ბოჭკოები ერთი მხრიდან უერთდება, მას ერთფრთიანი კუნთი — *m. unipennatus* — ეწოდება. თუ მყესს ორივე მხრიდან უკავშირდება კუნთოვანი ბოჭკოები ასევე გარკვეული კუთხით, ასეთ შემთხვევაში კუნთი ორფრთიანია — *m. bipennatus*. თუ მყესს კუნთოვანი ბოჭკოები მრავალი მხრიდან უერთდება, კუნთი მრავალფრთიანია — *m. multipennatus*.

სწორი კუნთებისთვის დამახასიათებელია მთელ სიგრძეზე კუნთოვანი ბოჭკოების თითქმის პარალელური განლაგება, კუნთის თანაბარი განივკვეთის ნებისმიერ უბანზე და სუსტად გამოხატული მყესოვანი დაბოლოება.

თუ გრძელ ან მოკლე კუნთს მისი დამახასიათებელი ყველა ელემენტი (მუცელი, თავი, კუდი) თითო-თითო აქვს, იგი მარტივი კუნთია. ზოგ შემთხვევაში ფუნქციურ და ბიომექანიკურ მოთხოვნათა შესაბამისად აღნიშნულ კუნთებს რომელიმე ელემენტი შეიძლება ერთზე მეტი ჰქონდეს, მაგალითად, კუნთის მუცელი (ორმუცელა კ., მუცლის სწორი კ.), კუნთის დასაწყისი მყესი, ანუ თავი (მაგალითად, ორთავა, სამთავა, ოთხთავა, კუნთები) ან კუნთის კუდი, ანუ საბოლოო მყესი

(თითების საერთო მომხრელები, საერთო გაშლენლები და სხვ.). ასეთ შემთხვევაში საქმე გვექნება რთულ კუნთთან.

გრძელი კუნთები ზოგ შემთხვევაში თავის გზაზე ერთზე მეტ სახსარს გადაუვლის (შესაბამისად ერთზე მეტ სახსარზე მოქმედებენ). ასეთ კუნთებს მრავალსახსრიანი კუნთი ეწოდება და მათი ბიომექანიკა ბევრად უფრო რთულია, ვიდრე ერთსახსრიანი (ასეთია კუნთებს უმეტესობა) კუნთისა.

განიერი კუნთები ძირითადად ღრუების კედლებს ქმნიან, ამიტომ მათი კუნთოვანი ბოჭკოები ერთ სიბრტყეშია განფენილი. იმის მიხედვით, თუ სად თავსდება განიერი კუნთები და რა ფორმის სივრცეს ავსებს, მათ, როგორც წესი, აქვთ ამა თუ იმ გეომეტრიული სიბრტყის, ზოგჯერ მეტისმეტად რთული ფორმა. აღნიშნული გარემოების გამო ბრტყელი კუნთები განიჩევა ერთმანეთისგან გეომეტრიული ფორმის მიხედვით და ამავე ნიშნით ხდება მათი კლასიფიცირება. გვხვდება სამკუთხა, კვადრატული, ტრაპეციული, რომბისებრი კუნთები. თითოეული კონკრეტული ფორმისათვის დამახასიათებელია კუნთოვანი ბოჭკოების განლაგებისა და მყესის, რომელიც ბრტყელ კუნთებში აქონევაოზის სახელწოდებით არის ცნობილი, გარკვეული ფორმა.

ირგვლივი კუნთების ბოჭკოები განუწყვეტელ წრეს ქმნიან და აღამიანის სხეულის ამა თუ იმ ხვრელის შესავლის დახურვას ან სრულ ჩაკეტვას ემსახურება (პირის ირგვლივი, თვალის დამხურველი, ყითას მომჭერი და სხვ.). ირგვლივ კუნთს შეიძლება ჰქონდეს მორგვის სახე (მომჭერი კუნთები) ან მისი ბოჭკოები ერთ სიბრტყეში იყოს განლაგებული (დამხურველი კუნთები (სურ. 236)).

I. თავის კუნთები — MUSCULI CAPITIS

თავის კუნთები ქალას ჩონჩხის სახის ქალად და ტვინის ქალად დაყოფის (BNA) შესაბამისად წარმოდგენილია ორი ძირითადი ჯგუფით: სახის ქალას და ტვინის ქალას კუნთებით.

წარმოშობის, განვითარების, ინერვაციის წყაროსა და ფუნქციის შესაბამისად თითოეული ჯგუფი სრულიად განსხვავებული დანიშნულების მქონე ორ-ორ ქვეჯგუფად იყოფა. სახის ქალას კუნთები, თავის მხრივ, იყოფა: საღეჭ და საკუთრივ სახის, ანუ მიმიკური კუნთებად. ხოლო ტვინის ქალასი — ქალასარქვლისა და ქალას ფუძის, ანუ კეფისქვეშა კუნთებად. აღნიშნულის გარდა, თავის მიდამოში მდებარეობს განივზოლიანი კუნთები, რომლებიც ამა თუ იმ შინაგანი ორგანოს დამხმარე აპარატის როლს ასრულებენ და განიხილებიან ამ ძირითად ორგანოებთან ერთად (თვალის მამოძრავებელი, სახის ფარდის, შუა ყურის და სხვ. კუნთები).

1. სახის ქალას კუნთები

1.1. საღეჭი კუნთები — MUSCULI MASTICATORS

საღეჭი კუნთები ფილოგენეზურად უფრო ძველია და ემბრიოგენეზშიც მათი განვითარება წინ უსწრებს თავის დანარჩენ კუნთებს.

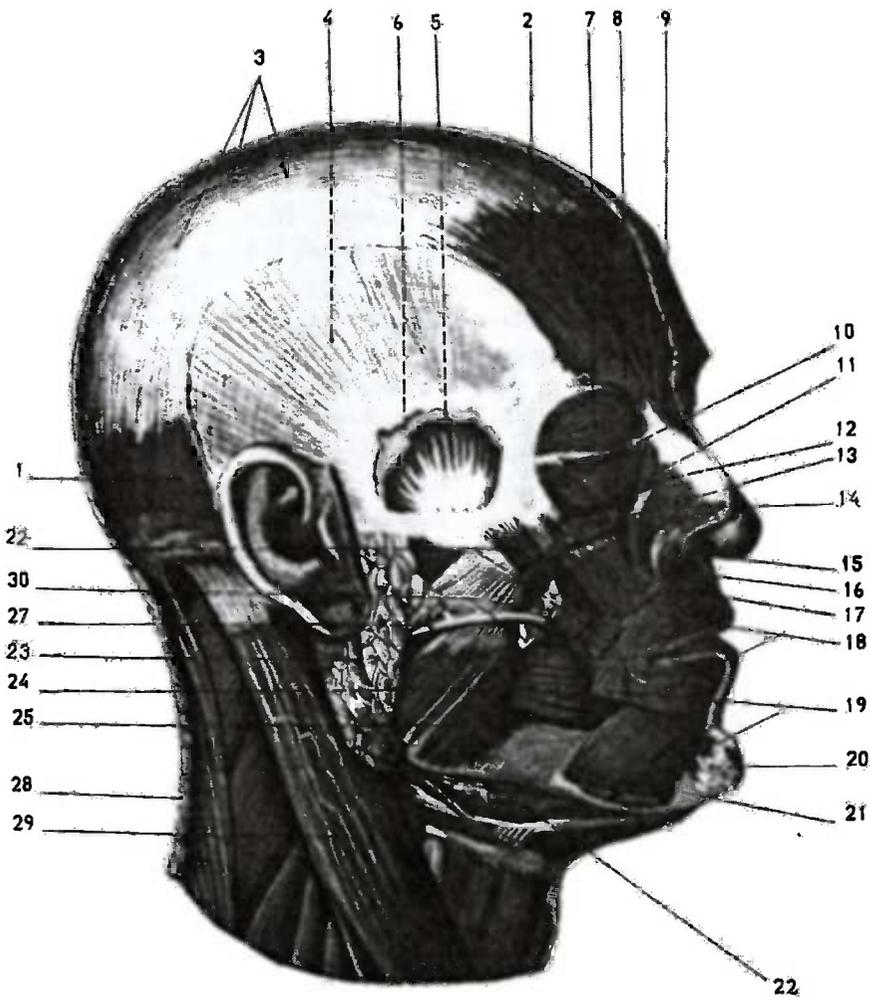
ახალშობილთა საღეჭი კუნთები თუმცა ჯერ კიდევ სუსტია, მაგრამ უკვე არის განვითარებული, ვიდრე ტვინის ქალას ან მიმიკური კუნთები, რომელთაგან შედარებით კარგად შხო-

ლოდ ტუჩების სისქეში მოქცეული კუნთოვანი ბოჭკოებია დიფერენცირებული, რაც ძუძუს წოვის აქტისთვის ახალშობილის ორგანიზმს მზადყოფნის აუცილებლობით უნდა ავსსნათ.

საღეჭი კუნთების ჯგუფი ოთხ კუნთს აერთიანებს:

1.1-1. საღეჭი კუნთი — m. masseter — ოთხკუთხა, ბრტყელი ფორმისაა, უმეტესი ნაწილი უშუალოდ კანქვეშ მდებარეობს და შეკუმშვისას მისი მოძრაობა და კონტურები კარგად ჩანს, თითქმის მთლიანად ფარავს ქვედა ყბის ტოტს, იწყება ყვრიმალის რკალის ქვედა კიდიდან და შიგა ზედაპირიდან, მიემართება ქვევით და ოდნავ უკან, უმაგრდება ქვედა ყბის კუთხის თანამოსახელე ხორკლიან ზედაპირს.

ახალშობილებში კუნთის ზედაპირული ბოჭკოები თითქმის შევეულად მიემართება ქვედა ყბის კუთხისკენ. ასაკთან დაკავშირებით მათი მიმართულება თანდათან ირიბი ხდება წინა — უკანა მიმართულებით და აღწევს 45°-ს, რაც დაკავშირებულია თვით ქვედა ყბის ასაკობრივ ცვლილებებთან, კერძოდ, ქვედა ყბის კუთხის შემცირებასთან. აღნიშნულის გამო მოზრდილებში საღეჭი კუნთების ბოჭკოების მიმართულება მარაოსებრია, ახალშობილებში და ბავშვებში კი — პარალელური. საღეჭი კუნთი აქტიურად ვითარდება კბილების ამოჭრის შემდეგ, მისი მყესი ახალშობილებში ძალიან მოკლეა, მოზრდილებში თითქმის კუნთის ნახევარს იკავებს. 3 წლის ასაკიდან თანდათან შესამჩნევი ხდება კუნთის ორშრიანი აგებულება (pars superficialis და pars profunda). საღეჭი კუნთების ზრდა-განვითარება პუბერტატული პერიოდის შემდეგაც



ხურ. 234. თავის კუნთები.

1. ქალასარქელის კუნთის კეფის მუცელი, 2. მისივე შუბლის მუცელი, 3. მისივე მყესოვანი აბჯარი, 4. საფეთქლის ფსაციის ზედაპირული ფურცელი, 5. მისივე ღრმა ფურცელი, 6. საფეთქლის კ., 7. თვალის ირგვლივი კ., 8. წარბის შემჭმუხვნიელი კ., 9. სიამაყისკ., 10. ქუთუთოთა მედიალური იოგი, 11. ყვრიმალის მცირე კ., 12. ზედა ტურისა და ცხვირის ფრთის ამწევი კ., 13. ზედა ტურის ამწევი კ., 14. ცხვირის კ. (განივი ნაწილი), 15. მისივე ფრთის ნაწილი, 16. ცხვირის ბგიდის დამწევი კ., 17. პირის კუთხის ამწევი კ., 18. პირის ირგვლივი კ., 19. პირის კუთხის დამწევი კ., 20. ნიკაპის კ., 21. ქვედა ტურის დამწევი კ., 22. ყბისქვეშა ჯირკვალი, 23. ყვრიმალის დიდი კ., 24. ლოყის კ., 25. საღეჭი კ., 26. ყბა-ყურა ჯირკვალი, 27. მისი სადინარი, 28. ტრაპეციული კ., 29. მკერდ-ლაგვიწ-დვრილისებრი კ., 30. ლოყის ცხიმოვანი სხეული (ბიშასი). (რ.ს.)

გრძელდება და მაქსიმუმს აღწევს 25—30 წლის ასაკში.

კვება — *aa. masseterica, transversa faciei, buccalis*.

1.1.2. საფეთქლის კუნთი — *m. temporalis* — მარაოსებრ განლაგებული ბოჭკოებით იღებს დასაწყისს საფეთქლის ქვედა ხაზიდან და საფეთქლის საკუთარი ფასციიდან. ახალშობილებისა და ბავშვის საფეთქლის კუნთი მხოლოდ საფეთქლის ქიცვის კიდემდე ვრცელდება, მოზრდილებში კი მას სცილდება და აღწევს თხემის ძვლის საფეთქლის ქვედა ხაზამდე. კუნთის ბოჭკოები თანდათან იკრიბება ერთ კონად, მთლიანად ავსებს საფეთქლის ფოსოს და შედარებით ვიწრო, მაგრამ მძლავრი შეყვანის დაბოლოებით უმაგრდება ქვედა ყბის გვირგვინოვან მორჩს. საფეთქლის კუნთი, ისევე როგორც საღეჭი კუნთი, ახალშობილებს სუსტად აქვთ განვითარებული, მხოლოდ კბილების ამოჭრის შემდეგ იწყებს სწრაფ განვითარებას და დეფინიტურ ფორმასღებულობს 8 წლის ასაკში.

ფუნქცია: ზემოაღწერილი ორივე კუნთი ქვედა ყბას ზევით სწევს, რითაც მონაწილეობს ღეჭვისა და მეტყველების აქტში.

კვება: ზედა ყბის არტერიის ტოტებიდან *aa. temporalis profundae* და *media*.

საღეჭი და საფეთქლის კუნთები, მიუხედავად მათი მცირე ზომისა, გამოირჩევა დიდი ძალით, რასაც საფუძვლად უდევს კუნთოვანი ბოჭკოების განლაგების თავისებურებანი. ცნობილია, რომ თუ კუნთი შედგება შიგნითა პერიმეზიუმით ერთმანეთზე სიგრძივად გადაბმული პარალელური კონებისგან, მაშინ ათობით ან ასობით ბოჭკოს შეკუმშვის ძალა ხმარდება მიმავრების წერტილის საკმაოდ დიდ მანძილზე გადაადგილებას, მაგრამ მცირე ძალის გა-

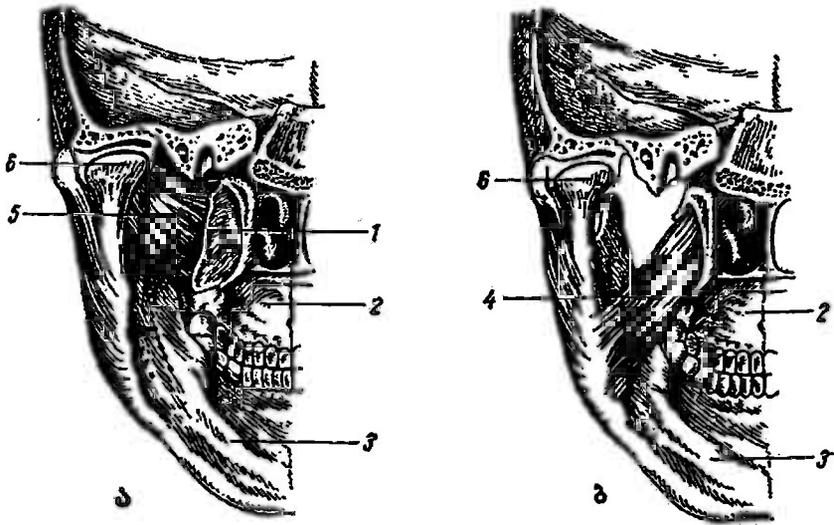
მოვლინებით, ფიზიოლოგიური განიკვეთის სიმცირის გამო (იხ. სურ. 225, 226). რაც შეეხება საღეჭი და საფეთქლის კუნთების ბოჭკოებს, ისინი დასაწყისს იღებენ საკმაოდ დიდი ფართობიდან — როგორც ძვლებიდან, ასევე საკმაოდ მტკიცე ფასციებიდან, ამიტომ კუნთის ფიზიოლოგიური განიკვეთი ბოჭკოების დიდ რაოდენობაზე გაივლის და თითოეული ბოჭკოს ძალა ვლინდება სრულად (სურ. 225). მართალია, ძალის მიყენების ასეთი ვარიანტი ახორციელებს მიმავრების წერტილის (ჩვენს შემთხვევაში ქვედა ყბის) მცირე მანძილზე გადაადგილებას, სამაგიეროდ, დიდი ძალის განვითარების საშუალებას იძლევა, რაც საფუძვით შეესაბამება ქვედა ყბის მოძრაობის ფუნქციურ-ბიომექანიკურ დანიშნულებას მის მცირე მანძილზე გადაადგილებისა და დიდი წინააღმდეგობის დაძლევის უზრუნველსაყოფად.

1.1.3. გარეთა ფრთისებრი კუნთი — *m. pterigoideus lateralis* — იწყება სოლისებრი ძვლის დიდი ფრთის ქვედა ზედაპირიდან და ფრთისებრი მორჩის გარეთა ფირფიტიდან. მისი ბოჭკოები მიემართება შიგნიდან გარეთ და წინიდან უკან თითქმის პერიპონტალურად და უმაგრდება ქვედა ყბის სისახსრე ფოსოს, სისახსრე დისკოს და როკისებრ მორჩს (სურ. 235, ა).

ფუნქცია: ცალი კუნთის შეკუმშვა გადაადგილებს ქვედა ყბას მოპირდაპირე მხარეს, ორივე კუნთის ერთდროულად შეკუმშვა კი მას წინ სწევს.

1.1.4. შიგნითა ფრთისებრი კუნთი — *m. pterigoideus medialis* — იწყება სოლისებრი ძვლის ფრთისებრი მორჩის ფოსოდან, მიემართება ქვევით, უკან და გარეთ, უმაგრდება ქვედა ყბის კუთხის შიგნითა ზედაპირს (სურ. 235, ბ).

ფუნქცია: ცალი კუნთის შეკუმშვისას ქვედა ყბა გადაადგილდება მო-



სურ. 235. ა. ლატერალური ფრთისებრი კ., ბ. მედიალური ფრთისებრი კ. (ქალას ფუძის მხრიდან).

1. ფრთისებრი მორჩის ლატერალური ფირფიტა, 2. ზედა გბა, 3. ქვედა გბა, 4. მედიალური ფრთისებრი კ., 5. ლატერალური ფრთისებრი კ., 6. როკისებრი მორჩი.

პირდაპირე მხარეს, ორივეს შეკუმშვისას კი ზეით იაწევა.

კვება: aa. alveolaris sup., post. და inf, buccalis.

ინერვაცია: - საღეჭი კუნთების ჭგუფი მთლიანად ინერვირდება n. trigeminus მამოძრავებელი ფესვის ტოტებით (n. mandibularis).

ი. საკუთარი სახის ანუ მიმეოკალი კუნთები — MUSCULI FACIALES

მიმეოკური კუნთები გამოირჩევა ჩონჩხის სხვა კუნთებისგან, უპირველეს ყოვლისა, მოძრავი ბოლოს (punctum mobile) არა ძვალზე, არამედ კანზე მიმაგრებით, და ამავე დროს სახის ორივე ნახევრის თანამოსახელე კუნთების უმეტესად ერთდროული და სიმეტრიული შეკუმშვით. აღიშნული გარემოების გამო სახის, ანუ მიმეოკური კუნთების შეკუმშვა იწვევს სახის კანის გარკვეული უბნების ადგილგადანაცვლებას — მასზე არსებული ხვრელებისა

და ნაპრალების (პირის ნაპრალის, თვალბუდის ნაპრალების, ცხვირის ნესტოების) ზომისა და ფორმის შეცვლას, კანზე ნაოჭების წარმოქმნას. ყველაფერი ეს კი სახეს აძლევს ორგანიზმში მიმდინარე ბიოლოგიური თუ ფსიქიკური პროცესის შესატყვისი ემოციური განცდის დაშახსიათებელ გამომეტყველებას (მიმიკას), რასაც ხშირად კლინიკაში იყენებენ, როგორც კონკრეტული დაავადების ნიშანს (სიმპტომს). მიმიკური კუნთები ეხმარება ადამიანს ზოგიერთი ბგერის წარმოქმნაში და, ამგვარად, იგი ადამიანის მეტყველების ფუნქციაშიც მონაწილეობს. უფრო მეტიც, მიმიკის მეოხებით მეტყველება უფრო კოლორიტული და ეფექტური ხდება. მიმიკური კუნთები (განსაკუთრებით პირის ირგვლივი, კვადრატული და ლოყის კუნთები) წამყვან როლს ასრულებს ძუძუს წოვის აქტის განხორციელებაში: ზოგიერთი მიმიკური კუნთი ღებვის აქტშიც კი მონაწილე-

ობს, განსაკუთრებით პირის ღრუში შიგთავსის გადაადგილებისას.

როგორც აღვნიშნეთ, მიმიკური კუნთები თავისი მოქმედებით სახეზე არსებულ ხერელებს და ნაპრალეებს უცვლის ფორმას, ამიტომ კანონზომიერად არის მიჩნეული მათი განხილვა სათანადო ხერელების ირგვლივ განლაგებული ჯგუფების მიხედვით.

ა. თვალის ნაპრალის ირგვლივ
გვებარე კუნთები

1.2.1. თვალის ირგვლივი კუნთი — *m. orbicularis oculi* — ქუთუთოების სისქეში და მათ ირგვლივ განლაგებული თხელი კუნთოვანი ფირფიტაა. მასში ფუნქციის მიხედვით არჩევენ 3 ნაწილს: თვალბუდის ნაწილს — *pars orbitalis*, რომელიც გასდევს თვალბუდის შესავლის ძვლოვან კიდეც ირგვლივ, ცხვირის ძვლიდან ქუთუთოების გარეთა ნაკერამდე; ქუთუთოების ნაწილს — *pars palpebralis*, რომელიც ჩართულია ქუთუთოების კანსა და კონიუნქტივას შორის თხელი ფირფიტის სახით და გაჭიმულია თვალის მედიალურ და ლატერალურ იოგებს შორის. მის პერიფერიაზე განლაგებული ბოჭკოები თვალბუდის კუნთის გაგრძელებაა, ცენტრალური კი შეესაბამება თვალის ნაპრალის — *rima palpebralis* — ზედა და ქვედა კიდეც. კუნთი უკეთაა გამოხატული ზედა ქუთუთოზე; საცრემლე ნაწილი — *pars lacrimalis* — წარმოდგენილია სუსტად გამოხატული ბოჭკოების სახით, რომლებიც იწყება უკანა საცრემლე ქედიდან და გარს ეხვევა საცრემლე პარკს. ცალკეული ბოჭკო გრძელდება საცრემლე მილაკის კედელში.

ფუნქცია: კუნთის პირველი ორი ნაწილი ავიწროებს თვალის ნაპრალს სრულ დახურვამდე, ნაწილობრივ კიმავეს შუბლისა და ლოყის კანს, საცრემლე კი — ხელს უწყობს ცრემლის გატარებას

საცრემლე მილაკში (*canaliculus lacrimalis*).

კვება: *aa. angularis, frontalis, transversa faciei, supraorbitalis, infraorbitalis*.

1.2.2. წარბის შემკმუხენელი კუნთი — *m. corrugator supercilii* — თვალბუდის ირგვლივი კუნთის თვალბუდის ნაწილსა და შუბლის კუნთის ქვეშ მდებარეობს. იწყება შუბლის ძვლის ცხვირის ნაწილიდან და უმაგრდება წარბის მიდამოს კანს.

ფუნქცია: წარბს სწევს ქვევით და მედიალურად, ორმხრივი შეკუმშვისას აახლოებს ერთმანეთთან წარბებს და მათ შორის ქმნის კანის ნაოჭებს.

კვება: *aa. angularis, temporalis superficialis, supraorbitalis*.

1.2.3. წარბის დამწვევი კუნთი — *m. depressor supercilii* — არამუდმივია, კუნთოვანი ბოჭკოების სუსტი კონის სახით ეშვება შუბლის კუნთის მედიალური კიდიდან და უმაგრდება კანს ცხვირის ზურგის ძირში.

ფუნქცია: ქვევით სწევს წარბს.
კვება: *a. angularis*.

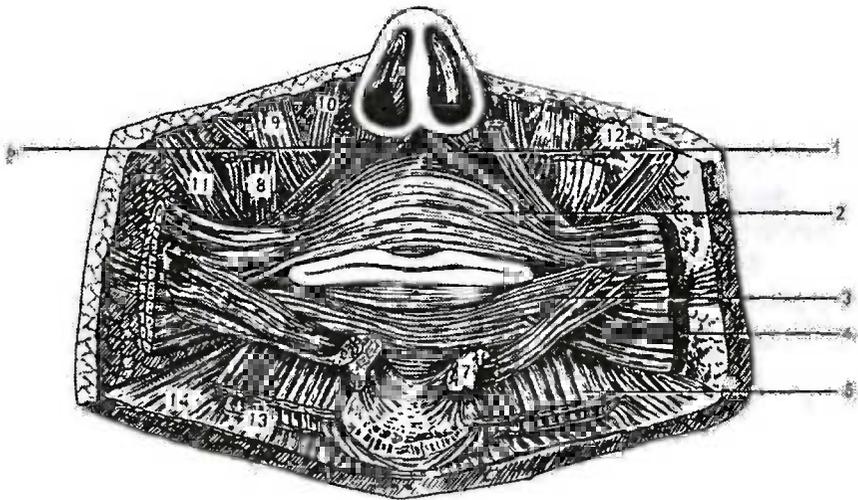
1.2.4. ხაზაყის კუნთი — *m. procerus* — სწორი, ვიწრო ზონრის სახით იწყება ცხვირის ზურგზე ცხვირის ძვლიდან, ნაწილობრივ კი ცხვირის კუნთის აპონევროზიდან, ხშირად აღწევს შუბლის კუნთს და კავშირშია მის მედიალურ ბოჭკოებთან. უმაგრდება კანს წარბებს შორის მიდამოში (გლაბელა) და ცხვირის ზურგის ზედა მესამედში.

ფუნქცია: კუნთის ორმხრივი შეკუმშვა ქმნის კანის განივ ნაოჭებს ცხვირის ფუძესთან.

კვება: *aa. angularis, ethmoidalis ant.*

ბ. პირის ნაპრალის ირგვლივ
გვებარე კუნთები

პირის ნაპრალის ირგვლივ განლაგებული კუნთები ფუნქციის მიხედვით



სურ. 236. პირის ნაპრალის ირგვლივ მდებარე კუნთები (პირის ღრუს მხრიდან).

1. ცხვირის ძვირის დამწვევი კ.; 2,3. პირის ირგვლივი კ.; 4. ლოვის კ.; 5. ქვედა ტურის დამწვევი კ.; 6. ცხვირის კ.; 7. ნიკაპის კ.; 8. პირის კუთხის ამწვევი კ.; 9. ზედა ტურის ამწვევი კ.; 10. ზედა ტურისა და ცხვირის ფრთის ამწვევი კ.; 11. ყვრიმალის დიდი კ.; 12. ყვრიმალის მცირე კ.; 13. პირის კუთხის დამწვევი კ.; 14. პლატიზმა.(რს)

შეიძლება დავყოთ ორ ჯგუფად: პირის ნაპრალის შემვიწროებელ და მის გამგანეირებელ კუნთებად.

1.2.5. პირის ირგვლივი კუნთი—*m. orbicularis oris* — მდებარეობს ტუჩების კანქვეშ, ასრულებს ერთგვარი სფინქტერის ფუნქციას. მისი გავრცელება და მდებარეობა შეესაბამება ტუჩების მოძრაე ნაწილს და მჭიდრო კავშირშია მის კანთან. კუნთის მასა ორ შრეს ქმნის: ღრმას, რომლის ბოჭკოები რკალისებურად პირის კუთხეებში ერთი ტუჩიდან მეორეზე გადადის და ერთმანეთს უკავშირდება შუა ხაზზე, და ზედაპირულს, რომლის ბოჭკოები (ასევე რკალოვანი მიმართულებისა) დაკავშირებულია პირის ნაპრალისკენ რადიალურად მიმართული პირის ნაპრალის გამგანეირებელი კუნთების ბოჭკოებთან (სურ. 236).

თვით კუნთს ყოფენ ორ ნაწილად — სანაპირო — *pars marginalis* — და ტუჩისეულ ნაწილებად — *pars labialis* —, რაც მათ ტოპოგრაფიულ განლაგებას შეესაბამება.

ფუნქცია: ავიწროებს პირის ნაპრალს და წინ სწევს ტუჩებს (ტუჩების მდგომარეობა სტენის დროს), ცალკეული ბოჭკოს შეკუმშვით პირის ნაპრალი ღებულობს საჭირო ფორმას არტიკულაციის ან ლექვის აქტის საჭიროების შესაბამისად.

კვება: *aa. labialis sup. და inf., infraorbitalis, mentalis, submental.*

1.2.6. ყვრიმალის დიდი კუნთი — *m. zygomaticus major* — იწყება თანამოსახელე ძვლის ლატერალური ზედაპირიდან, ეშვება ქვევით და მედიალურად, უმაგრდება პირის კუთხის მიდამოში კანს, ნაწილობრივ მისი ბოჭკოები ერწყმის პირის ირგვლივი კუნთის ბოჭკოებს (სურ. 236)

ფუნქცია: პირის კუთხეს ზევით და გარეთ სწევს, აღრმავებს ცხვირ-ტუჩის ნაოქს.

კვება: *aa. infraorbitalis, buccalis.*

1.2.7. ყვრიმალის მცირე კუნთი — *m. zygomaticus minor* — იწყება ზემო-

აღწერილი დიდი კუნთის მედიალურად ყვრიმალის ძვალზე წვრილი ზონრის სახით (სურ. 239).

ფუნქცია და კვება: იგივე, რაც ყვრიმალის დიდი კუნთისა.

1.2.8. ზედა ტუჩის ამწევი კუნთი — *m. levator labii superioris* — იწყება ყვრიმალის ძვლის თვალბუდის კიდიდან თვალბუდის ქვედა ხვრელის ზევით.

ფუნქცია: სახელწოდების შესაბამისად.

კვება: *aa. labialis sup., angularis, infraorbitalis.*

1.2.9. ზედა ტუჩისა და ცხვირის ფრთის ამწევი კუნთი — *m. levator labii superioris alaeque nasi* — მდებარეობს ზედა ტუჩის ამწევი კუნთის მედიალურად, იწყება ზედა ყბის შუბლის მორჩიდან.

უკანასკნელი სამი კუნთი (2.7; 2.8; 2.9) ეშვება ქვევით და მათი ბოჭკოები თავს იყრის ოთხკუთხე ფირფიტის სახით, როგორც ერთი მთლიანი კუნთი (*m. quadratus labii superioris* — BNA), რომელიც მთავრდება ზედა ტუჩისა და ცხვირის ფრთის კანში პირის ირგვლივ კუნთის ბოჭკოების პერიმიზიუმში (სურ. 236).

ფუნქცია: ზევით სწევს ზედა ტუჩისა და ცხვირის ფრთას. უკანასკნელი გარემოება მნიშვნელოვან როლს ასრულებს გაძლიერებული სუნთქვის ან ყნოსვის ფუნქციაში.

კვება: იგივე, რაც ზედა ტუჩის ამწევი კუნთისა.

1.2.10. პირის კუთხის ამწევი კუნთი — *m. levator anguli oris* — მდებარეობს ღრმად ზემოაღწერილ ბოლო სამ კუნთსა და პირის ირგვლივ კუნთს შორის. იწყება ეშვის ფოსოიდან, რის გამოც ადრე ეშვის კუნთის — *m. caninus* — სახელწოდებით იყო ცნობილი (BNA), ეშვება ქვევით და უმაგრდება პირის კუთხის კანს, მისი ბოჭკოები კავშირს ამ-

ყარებს პირის ირგვლივ კუნთთანაც (სურ. 236).

ფუნქცია: ეწევა პირის კუთხეს ზევით და გარეთ, სახეს ანიჭებს მხიარულებისა და კმაყოფილების გამომეტყველებას.

კვება: *aa. infraorbitalis, buccalis, facialis.*

1.2.11. ღიმილის კუნთი — *m. risorius* — არამუდმივი, სუსტად განვითარებული კუნთია, რომლის ბოჭკოები დასაწყისს იღებს პლატიზმიდან, სალექი ფასციიდან და ცხვირ-ტუჩის ნაოქის მიდამოს კანიდან; მთავრდება პირის კუთხის მიდამოს კანში.

ფუნქცია: პირის კუთხეს სწევს გარეთ (ლატერალურად) და სახელწოდების შესაბამისად იწვევს მიმიკის შეცვლას.

კვება: *aa. transversa faciei, buccalis, infraorbitalis.*

1.2.12. ქვედა ტუჩის დაწევი კუნთი — *m. depressor labii inferioris.*

1.2.13. პირის კუთხის დაწევი კუნთი — *m. depressor anguli oris.*

უკანასკნელი ორი კუნთი (2.12, 2.13) ზემოაღწერილი პირის კუთხისა და ტუჩების ამწევი კუნთების (2.8.2.9 და 2.10) ანტაგონისტებია. იწყება ქვედა ყბის წინა ზედაპირიდან, მათი დაბოლოება უკავშირდება პირის კუთხეს, ზედა და ქვედა ტუჩების კანს.

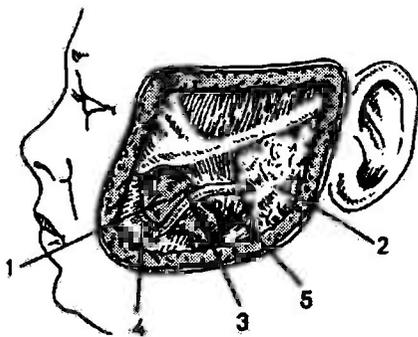
ფუნქცია: პირის კუთხეს და ნაწილობრივ ტუჩებს სწევს ქვევით.

კვება: *aa. labialis inf., mentalis.*

1.2.14. ნიკაპის კუნთი — *m. mentalis* — იწყება ქვედა ყბის საჭრელი კბილების ალვეოლური შემალღებებიდან, ეშვება ქვევით და უმაგრდება ნიკაპის კანს (სურ. 236).

ფუნქცია: ნიკაპის კანს ზევით სწევს და აახლოებს ქვედა ტუჩთან.

კვება: *aa. labialis inf., mentalis, submental.*



1.2.15. ლოყის კუნთი — *m. buccinator*, (სურ. 234), აქტიურად მონაწილეობს ძუძუს წოვაში. ახალშობილებს ის ჯერ კიდევ სუსტად აქვთ განვითარებული. ამ ხარვეზს ავსებს მასზე მდებარე განსაკუთრებული სახის კანქვეშა ცხიმოვანი ქსოვილის გროვა, გახვეული დამოუკიდებელ შემაერთებელქსოვილოვან გარსში, რომელიც ლოყის ცხიმოვანი სხეულის, ანუ ბალიშის — *corpus adiposum buccae* (Bisbat) სახელწოდებით არის ცნობილი (სურ. 237). ფუნქციურად იგი უზრუნველყოფს პირის ღრუში ძუძუს წოვის აუცილებელ პირობას — უარყოფით წნევის, ვინაიდან ხელს უშლის პირის ღრუს გვერდითი კედლების პირის ღრუსკენ ჩაეცვას. საინტერესოა, რომ ბავშვის ორგანიზმში რაიმე მიზეზით კვების დაქვეითებისა და კანქვეშა ცხიმის მნიშვნელოვნად განლევის პირობებშიც კი ბიშას ბალიშები ინარჩუნებს ზომას, სიმკვრივესა და ცხიმის თითქმის უკლებ რაოდენობას, როგორც სიცოცხლისთვის აუცილებელი წარმონაქმნი. ასაკის მობატებასთან ერთად ცხიმოვანი ბალიშები თანდათან ბრტყელდება, გადაინაცვლებს უკან და მოქცევა საღეჭი კუნთის უკანა კიდესთან, ქვედა ყბის ტოტისა და რეტრომანდიბულარული სივრცის საზღვარზე. ეს უკანასკნელი ბავშვებში კარგადაა გამოხატული.

ლოყის კუნთი ოთხკუთხა ფორფიტის ფორმისაა და ქმნის პირის ღრუს გვერ-

დით კედელს. იგი ჩადგმულია ზედა და ქვედა ყბის ალვეოლური მორჩების ძირებსა და უკნიდან ქვედაყბა-ფრთისებრ ფიბროზულ ნაკერს შორის. წინ მისი ბოქკოები ჩაეწვნება პირის ირგვლივ კუნთს. გარედან იგი დაფარულია ლოყა-ხახის ფასციით — *fascia buccopharyngea*.

ფუნქცია: სწევს პირის კუთხეს გარეთ, ავითარებს ზეწოლას პირის კარიბჭეზე და აქედან პირის ღრუზე, გამოაძეებს პირის ღრუდან შიგთავსს ან პაერს (მეზურნეების კუნთი), უარყოფითი წნევის პირობებში ქმნის პირის ღრუს საიმედო კედელს.

კვება: *aa. labialis sup. და inf., transversa faciei, buccalis, alveolaris sup. და post., mentalis, infraorbitalis.*

ბ. ცხვირის ირგვლივ მდებარე კუნთები

1.2.16. ცხვირის კუნთი — *m. nasalis* — იწყება ზედა ყბის ალვეოლური მორჩის გარეთა ზედაპირიდან საჭრელი კბილისა და ეშვის მიდამოში, მიემართება ზევით და ორად გაყოფილი — განივი და ფრთის — ნაწილებით მთავრდება ცხვირის ფრთაზე (სურ. 234, 236).

ფუნქცია: ავიწროებს ნესტოებს.
კვება: *aa. labialis superior, angularis.*

1.2.17. ცხვირის ძვილის დამწვევი კუნთი — *m. depressor septi nasi* — იწყება წინამდებარე (2.16) კუნთის მედიალურად, უმაგრდება ცხვირის ძვილის კიდეს (სურ. 236).

ფუნქცია: სახელწოდების შესაბამისად.

კვება: *a. labialis superior.*
ინერვაცია: ყველა მიმიკური კუნთის ინერვაცია ხორციელდება *n. facialis*-ის ტოტებით.

ამგვარად მიმიკური კუნთების კვებაში მონაწილეობს *a. facialis*, *a. maxillaris* და *a. temporalis superficialis* ტოტები.

1.8 ქუძუს წოვის აქტი

ქუძუს წოვა თანდაყოლილი, რთული სინქრონული მოძრაობაა, რომელიც ახალშობილობის ადრეულ პერიოდში რეფლექსურად ხორციელდება.

ქუძუს წოვისთვის საჭირო მორფოლოგიური უზრუნველყოფა ორგანიზმში საკმაოდ ადრე იწყება. დადგენილია, რომ ოთხი თვის ნაყოფი ენის გაღიზიანებას უკვე პასუხობს ტუჩების, ქუძუს წოვის მსგავსი მოძრაობებით.

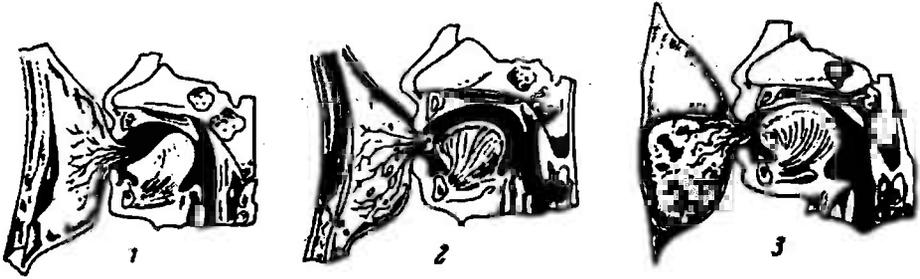
ახალშობილს ჩამოყალიბებული აქვს ყველა ის ანატომიური სტრუქტურა, რომლებიც ქუძუს წოვის აქტში მონაწილეობენ. ქუძუს წოვის აქტი სრული ბიომექანიკური ციკლის თვალსაზრისით (რაც დედის ქუძუს დვრილიდან ბავშვის რძით კვებას გულისხმობს) შედგება რამდენიმე კონკრეტული მოქმედებისგან: ქუძუს დვრილზე ჩაქიდების, პირის ღრუს ჰერმეტიზაციის, პირის ღრუში უარყოფითი წნევის შექმნისა და ყლაპვისაგან (სურ. 287). თითოეულ აღნიშნულ მოქმედებას გარკვეული ანატომიური ელემენტები უზრუნველყოფს.

ქუძუს დვრილზე ჩაქიდებისთვის ახალშობილს კარგად აქვს განვითარებული ტუჩების სისქეში განლაგებული კუნთები (პირველ რიგში პირის ირგვლივი კუნთები) და მასთან დაკავშირებული ზოგიერთი მიმიკური კუნთი. ტუჩების სისქეში კარგად განვითარებული ცხიმოვანი ქსოვილი მას ანიჭებს საჭირო ფორმას, ელასტიკურობას და მასიურობას, რაც საჭიროა როგორც ქუძუს დვრილის ჩაქიდების, ასევე პირის ნაპრალის მხრივ პირის ღრუს ჰერმეტიზაციისთვის. ქუძუს დვრილზე ჩაქიდების განხორციელებაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ტუჩების ლორწოვანაზე არსებული ნაოჭები (რობინ-მაიეტოს ნაო-

ჭები) და მაგარი სასის მორგების შესაბამისი ნაოჭები სასის ლორწოვანზე.

ქუძუს ჩაქიდების პროცესში მონაწილეობს აგრეთვე საღეჭი კუნთები, რომლებიც ქვედა ყბას აახლოებენ ზედა ყბასთან, ამცირებენ მათ შორის ნაპრალს და ალვეოლურ მორჩებზე ვადაკრული ლორწოვანით (ღრძილებით) მნიშვნელოვან ზეწოლას ახდენენ ქუძუს დვრილზე. პირის ღრუს ჰერმეტიზაცია ხანის მხრიდან ხორციელდება ენის ძირისა და სასის ფარდის ურთიერთდაახლოებით, რასაც მათი საკუთარი კუნთები ახორციელებენ. ამრიგად, მიუხედავად იმისა, რომ ახალშობილის ენა მცირე ზომისაა, ეს უკანასკნელი აქტიურად მონაწილეობს ქუძუს წოვის აქტში.

ქუძუს წოვის აქტის მნიშვნელოვანი ეტაპია პირის ღრუში პერიოდულად უარყოფითი წნევის შექმნა, რაშიც განსაკუთრებულ როლს ასრულებს ლოყის კუნთის გარეთა ზედაპირზე მდებარე ცხიმოვანი ბალიში (ბიშას ბალიში) (სურ. 237), ეს უკანასკნელი კომპენსირებას უკეთებს ლოყის კუნთს, რომელსაც ჯერ კიდევ არ შეუძლია მთლიანად და ხანგრძლივად დაძლიოს ის მაღალი წნევა (ვ. წყ. სვეტის დაახლოებით 200—250 მმ, მონაწილეობაში ანალოგიურ პირობებში — 400 მმ), რომელიც ტუჩებისა და ლოყის კუნთების სინქრონული მოძრაობის ხარჯზე იქმნება პირის ღრუში და ქუძუს დვრილიდან დედის რძის გამოწოვის საფუძველია. რამდენიმე ასეთი სინქრონული მოძრაობის შემდეგ, როდესაც პირის ღრუში დაგროვდება საკმაო რაოდენობით რძე, ხორციელდება ყლაპვა (ყლაპვის ბიომექანიკა განიხილება საქმლის მომწოდებელ სისტემაში), რის შემდეგაც კვლავ სინქრონულად მეორდება ქუძუს წოვის ზემოაღწერილი ფაზები. აღსანიშნავია, რომ რომელიმე ნებისმიერი ფაზის დარღვევა შეუძლებელს ხდის საერთოდ ქუძუს წოვის აქტის განხორციელებას (მაგალითად პირის ღრუს—ჰერმეტიზაციის დარღვევა სასის ზოგიერთი ანომალიის დროს).



სურ. 238. ძუძუს წოვის აქტი.

**2. ტვინის ქალას კუნთები
MUSCULI CRANIALES**

ქალას კუნთები იყოფა ქალასარქველი-სა და კეფისქვეშა ჯგუფის კუნთებად.

2.1. ქალასარქველის კუნთები — MUSCULI ERICRANII

ქალასარქველის კუნთები ცხოველებში შედარებით კარგად განვითარებული ერთიანი კუნთია (განსაკუთრებით მტაცებლებში) და საკმაოდ მნიშვნელოვან თავდაცვის ფუნქციას ასრულებს. ეს გამოიხატება, ერთი მხრივ, ქალასარქველის მიდამოს კანის გადაადგილების შედეგად თმის ვერტიკალურად (ყალყზე) დაყენებით, რაც ცხოველს შემზარავ შესახედაობას აძლევს, მეორე მხრივ კი, სმენის სიმახვილის გაძლიერებით, რაც ყურის ნიჟარების დაჭიმვისა და ვერტიკალური ღერძის ირგვლივ მათი გადაადგილებით ხორციელდება (ყურების დაცქვეტა). ვინაიდან თავდაცვის ფუნქცია ცხოველებში ძირითადად მამრებს ახასიათებთ, ამიტომ მათ შესამჩნევად უკეთ აქვთ ეს კუნთები განვითარებული. ადამიანის ორგანიზმში ამ კუნთს დაკარგული აქვს აღნიშნული ფუნქცია და იგი

ძირითადად ჩუდიმენტული ორგანოა, თუმცა მაინც ინარჩუნებს მოძრაობის გარკვეულ უნარს (განსაკუთრებით მამაკაცებში) და წარმოდგენილია კუნთოვანი ბოჭკოების ოთხი ჯგუფით, რომლებიც განლაგებული არიან შუბლის, კეფის და საფეთქლის მიდამოებში. კეფისა და შუბლის ბოჭკოები მკვიდროდ არის დაკავშირებული ერთმანეთთან მათ შორის გაკიმული აპონევროზით, რომელიც თითქმის მთლიანად შეესაბამება კანის თმოვან ნაწილს და რომელსაც განსაკუთრებული სიმტკიცის გამო მყესოვან აბჯარს — *galea aponeurotica* (*aponeurosis epicranialis*) — უწოდებენ (სურ. 234).

მყესოვანი აბჯარი ფაშრად არის დაკავშირებული ძვლისაზრდელასთან და ბევრად უფრო მტკიცედ — კანთან, ამიტომ მისი გადაადგილება ქალასარქველის მიმართ შედარებით ადვილად ხდება და კანიც მასთან ერთად იცვლის ადგილს.

2.1.1 კეფა-შუბლის კუნთი — m. occipitofrontalis — გაკიმულია შუბლიდან კეფამდე უშუალოდ კანქვეშ; მისი ორი მუცელი: შუბლის — *venter*

frontalis — და კეფის — venter occipitalis — დაკავშირებულია ერთმანეთთან თხემის ძვლებზე გადაჭიმული ზემოაღწერილი ქალასარქველის აპონევროზით (მყესოვანი აბჯრით).

შუბლის მუცელი იწყება შუბლის ძვლის წარბზედა რკალებიდან. მისი თითქმის ვერტიკალურად მიმართული, პარალელური ბოჭკოები მთლიანად ფარავს შუბლის ძვლის ქიცვს, დაახლოებით გვირგვინოვანი ნაკერის დონეზე კუნთოვანი ბოჭკოები გადადის ფიბროზულ აპონევროზში.

კეფის მუცელი, შუბლის მუცელთან შედარებით, უფრო სუსტად არის განვითარებული, კუნთოვანი ბოჭკოები იწყება კეფის ქიცვის ქედის ზემდებარე ხაზიდან, მიემართება ზევით და შუბლის მუცლის მსგავსად უკავშირდება ქალასარქველის აპონევროზს (სურ. 234).

ფუნქცია: ორივე მუცელი ცალკე და მთლიანად კუნთი მოქმედებს მიმიკური კუნთების ანალოგიურად, ვინაიდან მათი შეკუმშვის ძალა გადაეცემა ჯერ აპონევროზს, ხოლო მისგან კანს. ამდენად კუნთის მოქმედების ეფექტი გამოიხატება თავის კანის თიანის ნაწილის უკან ან წინ გადაადგილებით. როგორც აღვნიშნეთ, კუნთი რუდიმენტული განვითარების გამო სხვადასხვა ინდივიდუუმში სხვადასხვაგვარად არის წარმოდგენილი. ფაქტურად იშვიათია ამ კუნთის აქტიური მოქმედება და ისიც მხოლოდ მამაკაცებსა და ბავშვებში.

კვება: შუბლის მუცელი — aa. temporalis superficialis, supraorbitalis, lacrimalis, angularis; კეფის მუცელი — aa. occipitalis, auricularis posterior.

ინერვაცია: n. facialis ტოტები — nn. auricularis posterior და anterior.

2.1.2. საფეთქელ-თხემის კუნთი —

m. temporoparietalis წყვილია, ძირითადად მდებარეობს საფეთქელის ქიცვზე და ნაწილობრივ თხემის ძვლის საფეთქელის კიდის მიდამოში კანქვეშ. იწყება საფეთქელის ფასციიდან და ქალასარქველის აპონევროზიდან, უმაგრდება ყურის ნიჟარის კანს.

საფეთქელ-თხემის კუნთის სიახლოვეს განლაგებულია სუსტი კონების სახით ყურის წინა, ზედა და უკანა კუნთები:

2.1.3. ყურის წინა კუნთი — m. auricularis anterior,

2.1.4. ყურის ზედა კუნთი — m. auricularis superior და

2.1.5. ყურის უკანა კუნთი — m. auricularis posterior.

აღნიშნული კუნთები იწყება ქალასარქველის აპონევროზის შესაბამისი უბნებიდან, უმაგრდება ყურის ნიჟარის კანსა და ხრტილს.

ფუნქცია: საკმარ განვითარების შემთხვევაში ახორციელებს ყურის ნიჟარის უმნიშვნელო მოძრაობებს და ქალასარქველის აპონევროზის დაჭიმვას. უმეტესად რუდიმენტულობის გამო არააქტიური კუნთებია.

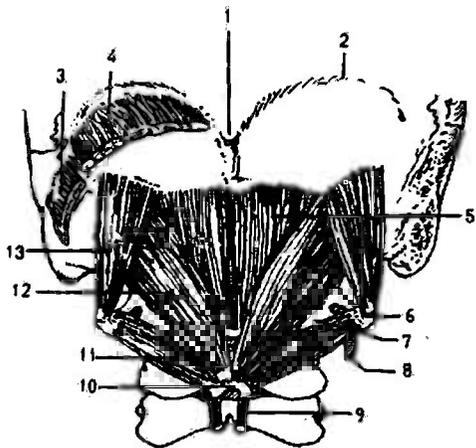
კვება — aa. temporalis superficialis, auricularis posterior, occipitalis.

ინერვაცია — n. facialis ტოტები.

2.2. კაზიძვევა კუნთები — MUSCULI SUBOCCIPITALES

აღნიშნული ჯგუფის კუნთები მდებარეობს ღრმად, კისრისა და ზურგის იმ კუნთების ქვეშ, რომლებიც სხეულს აკავშირებენ თავთან. ძირითადად შედარებით სუსტი, მოკლე, თითისტარა ფორმის კუნთებია (სურ. 239).

2.2.1. თავის გრძელი კუნთი — m. longus capitis — იწყება გულმკერდის I—III და კისრის V—VII მალეების განივი მორჩებიდან, მიემართება ზევით და უმა-



სურ. 239. კეფისქვეშა კუნთები.

1. კეფის გარეთა შემადგება, 2. ქედის ზედა ხაზი, 3. თავის უგრძესი კ.; 4. თავის ნახევრად წვეტიანი კ.; 5. თავის წინა სწორი კ.; 6. ატლასის განივი მორჩი, 7. ატლასის რკალი, 8. სერხემლის არტერია, 9. კისრის წვეტთაშუა კ.; 10. სერხემლის წვეტიანი მორჩი, 11. თავის ქვედა ირიბი კ.; 12. თავის დიდი უკანა სწორი კ.; 13. თავის ზედა ირიბი კ.

გრდება კეფის ძვლის სხეულის ქვედა ზედაპირს.

კვება — rami spinales aa. vertebralis და cervicalis ascendens, a. cervicalis profunda.

ინერვაცია — n. cervicalis (C₁₋₆).

2.2.2. თავის წინა სწორი კუნთი — m. rectus capitis anterior — იწყება ატლასის გვერდითი მასებიდან და განივი მორჩიებიდან, მიემართება ზევით და უმაგრდება კეფის სხეულის ქვედა ზედაპირს.

კვება — იგივე რაც 2.1.

ინერვაცია — n. cervicalis C_{1-C₂}.

2.2.3. თავის ლატერალური სწორი კუნთი — m. rectus capitis lateralis — ოთხკუთხა ფორმის მოკლე კუნთია, იწყება ატლასის ნეკნ-განივი მორჩიდან, მიემართება ზევით და გარეთ, უმაგრდება კეფის ძვლის საუღლე მორჩს.

კვება — aa. vertebralis და occipitalis

ინერვაცია — იგივე, რაც 2.1.

2.2.4. თავის დიდი უკანა სწორი კუნთი — m. rectus capitis posterior major — იწყება კისრის მეორე მალის (axis) წვეტიანი მორჩიდან, მიემართება ზევით და გარეთ, უმაგრდება კეფის ძვლის ქედის ქვედა ხაზის განაპირა ნაწილს.

2.2.5. თავის მცირე უკანა სწორი კუნთი — m. rectus capitis posterior minor — მთლიანად მდებარეობს თავის

დიდი უკანა სწორი კუნთის (2.4) მედიალურად. იწყება ატლასის უკანა ბორცვიდან და უმაგრდება ქედის ქვედა ხაზის მედიალურ ნაწილს (სურ. 239).

2.2.6. თავის ზედა ირიბი კუნთი — m. obliquus capitis superior — იწყება ატლასის განივი მორჩიდან და უმაგრდება კეფაზე ქედის ქვედა ხაზს, დიდი უკანა სწორი კუნთის (2.4) ზევით და გარეთ.

2.2.7. თავის ქვედა ირიბი კუნთი — m. obliquus capitis inferior — გაჭიმულია ირიბად ლერძმალის წვეტიან მორჩსა და ატლასის განივ მორჩს შორის.

კვება — 2.4—2.7 კუნთებისა aa. suboccipitalis, cervicalis profunda, vertebralis.

ინერვაცია — n. suboccipitalis, n. cervicalis I—II.

2.2.8. თავის საღმუნის კუნთი — m. splenius capitis — საკმაოდ განიერი, ბრტყელი კუნთია, მდებარეობს ტრაპეციული და მკერდ-ლავიწ-დვრილისებრი კუნთების ქვეშ, ხოლო მათ შორის თავისუფალ სივრცეში ეხება უშუალოდ კანს. იწყება მალეების წვეტიანი მორჩებიდან და ქედის იოგის ბოჭკოებიდან კისრის III მალიდან გულმკერდის III მალამდე, მიემართება ზევით და გარეთ, მთავრდება კეფის ძვლის ქედის ზედა ხაზის გარეთა მონაკვეთზე.

ფუნქცია — კეფისქვეშა ჯგუფის ყველა კუნთი მონაწილეობს თავის მოძრაობაში, რაც გამოიხატება მათი ორმხრივად ერთდროული შეკუმშვისას თავის

ვის გაშლით (ვენტრალური მოხრის შემდეგ) ან დორსალური მოხრით, ამ კუნთების ცალმხრივი შეკუმშვისას კი თავის შეკუმშული კუნთის მხარეს განზიდვით ან მიბრუნებით.

კ ე ვ ბ ა — a.a. cervicalis superficialis, cervicalis profunda და vertebralis ტოტები.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — n. occipitalis major, nn. cervicalis I—II.

თავის კუნთების ანატომიური ანომალიების განხილვისას უნდა აღინიშნოს ისეთი ანომალიები, რომლებიც ფუნქციურად ვლინდებიან. მაგალითად, მიმიკური კუნთების ანომალიებიდან აღსანიშნავია ქალასარქველის კუნთის ქეფის მუცლის დაკავშირება ყურის უკანა კუნთის ბოჭკოებთან და ყურის ნიჟაზ რასთან, რაც მისი შეკუმშვისას ყურის ნიჟარის მოძრაობას იწვევს.

ზედა ტუჩის კვადრატული კუნთის მნიშვნელოვანი განვითარებისას მისი ბოჭკოები ქვედა ტუჩსაც უკავშირდება და შეკუმშვისას იწვევს პირის ნაპარალის შევიწროებას, რის გამოც ამ კუნთს ზოგჯერ ტუჩების მომჭერ ან ძუძუსწოვის კუნთსაც უწოდებენ.

ზოგ შემთხვევაში ანომალიის სახით გამოვლინდება ამა თუ იმ მიმიკური კუნთის არათანაბარ-ასიმეტრიული განვითარება, რაც, თავის მხრივ, მიმიკის ასიმეტრიას იწვევს.

8. თავის ფასციები

თავის მიდამოს ზედაპირული ფასციის როლს ასრულებს ქალასარქველის კუნთის აპონევროზი — aponeurosis epicranialis, რომელიც აღნიშნული კუნთის ორ მუცელს (venter frontalis და venter occipitalis) შორისაა გაჭიმული მძლავრი მყესოვანი ფირფიტის სახით. აპონევროზის ბოჭკოები მრავლად და მჭიდროდ (განსაკუთრებით მამაკაცებში) უკავშირდება თავის თმოვანი ნაწილის კანს და კუნთოვანი მუცლების შეკუმშ-

ვასას იწვევს კანის ადგილგადაანაცვლებას.

ქალას გვერდით ზედაპირზე, საფეთქლის ხაზიდან ქვევით ეშვება კარგად განვითარებული ს ა ფ ე თ ქ ლ ი ს ფ ა ს ც ი ა — fascia temporalis, რომელიც მთლიანად ფარავს საფეთქლის კუნთს, ეშვება ქვევით და ორი ფურცლით (ღრმა — lamina profunda-თი და ზედაპირული — lamina superficialis-ით) უმაგრდება ყვრიმალის რკალის შიგნითა და გარეთა ზედაპირებს (სურ. 234). აღნიშნულ ორ ფურცელს შორის დარჩენილი სივრცე ახალშობილებსა და ბავშვებში ამოვსებულია მნიშვნელოვანი რაოდენობის ცხიმოვანი ქსოვილით, რაც ბავშვის თავს აძლევს მომრგვალო ფორმას. 7 წლის ასაკიდან ცხიმის რაოდენობა მნიშვნელოვნად მცირდება და შესაბამისად იცვლება თავის ფორმაც.

სახის მიდამოში არჩევენ ზედაპირულად მდებარე ს ა ლ ე ჭ ფ ა ს ც ი ა ს — fascia masseterica და ყ ბ ა ყ უ რ ა ფ ა ს ც ი ა ს — fascia parotidea (რომლებიც ხშირად ერთ მთლიან წარმონაქმნად — fascia parotideo-masseterica-დ განიხილება) და შედარებით ღრმად მდებარე ლ ო ყ ა ხ ა ხ ი ს ფ ა ს ც ი ა ს — fascia buccopharyngea. თითოეული ფასცია სახელწოდების შესაბამისად ფარავს: პირველი — სალექ კუნთს, მეორე — ყბაყურა ჯირკვალს, მესამე — ლოყის კუნთს; ეს უკანასკნელი გრძელდება უკან და გადადის ხახის ზემოთა მომჭერ კუნთზე.

II. კისრის კუნთები — MUSSI COLLI

კისერი, როგორც ტორსის განკერძოებული ნაწილი, ჩამოყალიბდა ხმელეთზე მცხოვრებ ხერხემლიანებში და ევოლუციურად დაკავშირებულია გარემო პირობების მოთხოვნათა შესაბამისად თავის მოძრაობების დახვეწასა და გარ-

თულებასთან. ახალშობილებსა და ბავშვებს გულმკერდის შედარებით მაღალი მღებარეობის გამო სწორი ცილინდრის ფორმის ძალიან მოკლე კისერი აქვთ. ამავე დროს კისერი, როგორც თავსა და სხეულს შორის ჩართული მაგისტრალური გზა, ანატომიურად მეტად რთული უბანია; მის სისქეში გაივლის უმსხვილესი სისხლძარღვები და ნერვები, საჭმლის მომნელებელი და სასუნთქი გზები, აქ მღებარეობს მრავალი ჯირკვალი.

კისრის კუნთების მეშვეობით ხორციელდება თავის რთული და მრავალფეროვანი მოძრაობა, ამიტომაც ეს კუნთები შედარებით მცირე ზომისაა და მრავალრიცხოვანი.

კისრის კუნთები ტოპოგრაფიული განლაგების მიხედვით იყოფა: 1. ზედაპირულ, 2. შუა, ანუ ინის ძვალთან დაკავშირებულ და 3. ღრმა კუნთებად.

1. კისრის ზედაპირული კუნთები

1.0.1. კისრის კანქვეშა კუნთი—*platysma*. კისრის კანქვეშა კუნთს თხელი კუნთოვანი ფირფიტის სახე აქვს, მისი ბოჭკოები იწყება გულმკერდის და დელტისებრი ფასციების ზედაპირული ნაწილიდან II ნეკნის დონეზე, გადაუვლის ლავიწს, მიემართება ზევით და მედიალურად; უმაგრდება ქვედა ყბის ქვედა კიდეზე, ბოჭკოების ნაწილი გრძელდება ზევით და მთავრდება ყბაყურა და საღეჭი ფასციების კონებში, ზოგჯერ კი აღწევს პირის კუთხესაც (მონაწილეობს მიმიკაში). კუნთოვანი ბოჭკოები არ არის კისრის კონუსისებრი ფორმის შუა ნაწილში, რომლის ფუძე პროეცირდება მკერდის ძვლის საუღლე ამონაქდევზე და ლავიწის სამკერდე ბოლოზე, მწვერვალი კი ნიკაპამდე აღწევს (სურ. 240).

ახალშობილთა კანქვეშა კუნთის ბოჭკოები ხშირად ქმნის ერთმანეთისგან განცალკევებულ ჯგუფებს, რომლებიც კარ-

გად განვითარებულ კანქვეშა ცხიმშია გაშლილი, რის გამოც ამ კუნთის გამოყოფა მთლიანი ფენის სახით შეუძლებელი ხდება. კუნთი დეფინიტურ ფორმას აღწევს პუბერტატულ პერიოდში.

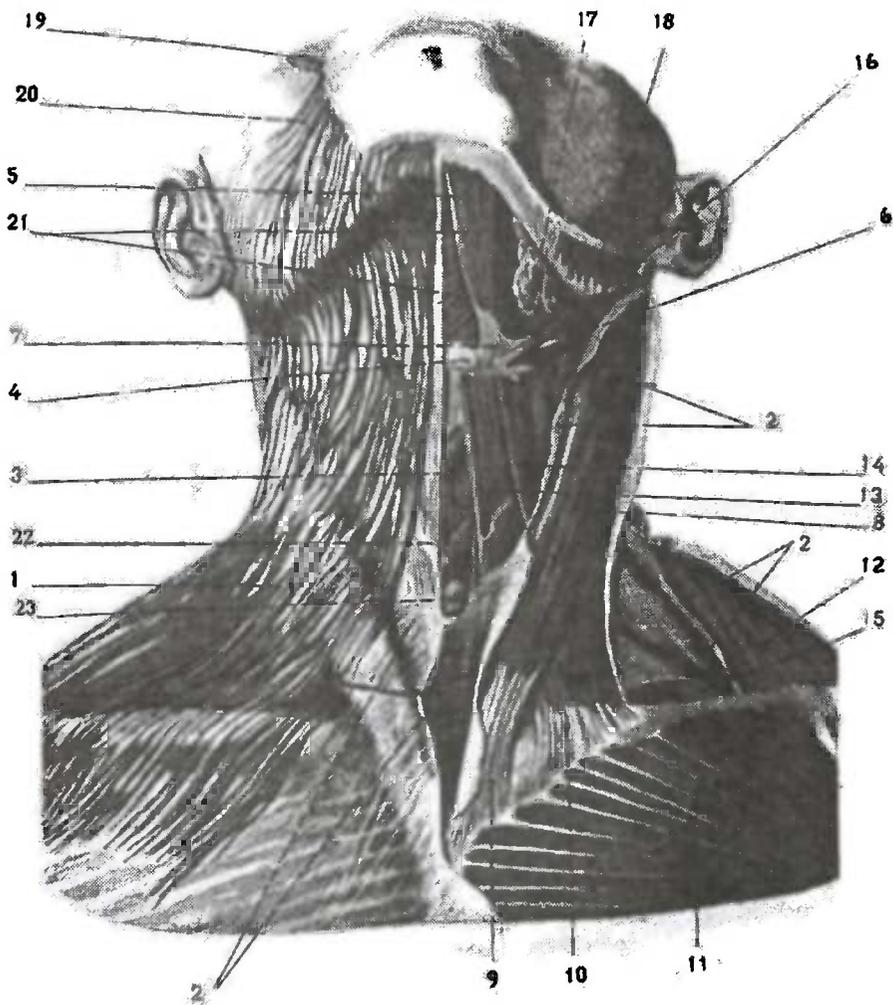
კ ე ე ბ ა — *aa. cervicalis ascendens* და *superficialis*.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — *r. colli (n. facialis)*.

1.0.2. მკერდ-ლავიწ-დვრილისებრი კუნთი—*m. sternocleidomastoideus* კარგად განვითარებული კუნთია, უშუალოდ პლატიზმის ქვეშ მღებარეობს, რის გამოც მისი რელიეფი კანქვეშ ადვილად შესამჩნევია უკვე 3—4 წლის ასაკიდან. მისი სახელწოდება გამოხატავს კუნთის დაწყებისა და მიმაგრების ანატომიურ ელემენტებს— იგი იწყება ორი თავით მკერდის ძვლის ტარიდან და ლავიწის სამკერდე ბოლოდან ისე, რომ არ ზღუდავს მკერდ-ლავიწის სახსრის სასახსრე ჩანთას. კუნთის აღნიშნულ თავებს შორის კანქვეშ ისინჯება თავისუფალი ჩაღრმავება ე. წ. მცირე ლავიწზედა ფოსო. მკერდ-ლავიწ-დვრილისებრი კუნთი უმაგრდება საფეთქლის ძვლის დვრილისებრ მორჩს (სურ. 234, 240).

ახალშობილებსა და მცირე ასაკის ბავშვებს მკერდ-ლავიწ-დვრილისებრი კუნთი სუსტად აქვთ განვითარებული, მისი რელიეფი კანქვეშ არა ჩანს. თავის ვერტიკალურად დაკავებასა და უფრო მეტად ვერტიკალურ დგომასთან დაკავშირებით კუნთი თანდათან, მაგრამ საკმარისწრაფად ვითარდება და მისი რელიეფი უფრო შესამჩნევო ხდება. კუნთის ზრდა-განვითარება თითქმის 25—30 წლის ასაკამდე გრძელდება.

ფ უ ნ ქ ც ი ა — აბრუნებს თავს მოპირდაპირე მხარეს (ცალი კუნთის შეკუმშვისას), ხრის თავს დორსალურად ან შლის ვენტრალური მოხრის შემდეგ (ორივე კუნთის შეკუმშვისას), მონაწილეობს თავის ვერტიკალურად ფიქსირებაში (კუნთის სტატიკური ფუნქცია),



სურ. 240. კისრის ზედაპირული კუნთები.

1. პლატიზმა, 2. კისრის ფასცია, 3. ფარისებრი ზრტილი, 4. ინის ძვალი, 5. ორმუცელა კუნთი (წინა მუცელი), 6. მისი უკანა მუცელი, 7. მისი მყესოვანი მარჯუთი, 8. მკერდ-ლაფიფ-ფრილისებრი კ.; 9. მისი სამკერდე თავი, 10. მისი ლაფიფის თავი, 11. მკერდის დიდი კ.; 12. ტრაპეციული კ.; 13. მკერდ-ინის კ.; (ზედა მუცელი), 15. მისივე ქვედა მუცელი, 16. სადგის-ინის კ.; 17. საღებე კ.; 18. ყბისქვეშა კ.; 19. ყვრიმალის დიდი კ.; 20. დიმილის კ.; 21. ნიკაპ-ინის კ.; 22. ბეჭდ-ფარისებრი კ.; 23. ფარისებრი ჯირკვალი.(რ.ს.)

ზედა კილურის სარტყელს და მასთან ერთად ნეკნებს სწევს ზევით (მონაწილეობა სუნთქვაში თავის ფიქსირებული მდგომარეობის პირობებში), ხრის კისერს.

კ ე ე ბ ა — aa. sternocleidomastoides, occipitalis, thyroidea superior.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — r. externus n. accessorii და nn. cervicales (C_I—C_{IV}).

2. კისრის უზა, ანუ ინის ძვალთან დაკავშირებული კუნთები

ეს კუნთები იყოფა ორ ჯგუფად: ინის ძვლის ზევით და მის ქვევით განლაგებულ კუნთებად.

**2.1. ინის ძვლის ზევით განლაგებული
კუნთები**

2.1.1. ორმუცელა კუნთი—m. digastricus. ორმუცელა კუნთი გაყოფილია წინა—*venter anterior* და უკანა — *venter posterior* — მუცლად ვიწრო მყესით, რომელიც ინის ძვალთან კუნთის ქალით დაკავშირებული მომრგვალო ფიბროზული ზონარია (სურ. 240). უკანა მუცელი იწყება საფეთქლის ძვლის დვრილისებრი ნაჭდევიდან, წინა კი — ქვედა ყბის ორმუცელა ფოსოდან. ორივე მუცელი ერთმანეთის მიმართ ქმნის კუთხეს, რომელიც ასაკთან ერთად იცვლება. საერთოდ ახალშობილებს ეს კუნთი სუსტად აქვთ განვითარებული, განსაკუთრებით მისი უკანა მუცელი. კუნთი ინტენსიურ განვითარებას იწყებს სალექი აპარატის ჩამოყალიბებისა და მეტყველების ფუნქციის გაძლიერების პარალელურად.

კ ვ ე ბ ა — წინა მუცელი — *a. submental*, უკანა მუცელი — *aa. occipitalis, auricularis posterior*.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — წინა მუცელი — *n. mylohyoideus (n. trigeminus)*, უკანა მუცელი — *r. digastricus (n. facialis)*.

2.1.2. სადგის-ინის კუნთი—m. stylohyoideus იწყება საფეთქლის ძვლის სადგისისებრი მორჩიდან, იყოფა ორ ფეხად და უმაგრდება ინის ძვალს. მის ფეხებს შუა გაივლის ორმუცელა კუნთის შუამდებარე მყესი (სურ. 240, 241).

კ ვ ე ბ ა — *aa. occipitalis, facialis, lingualis* ტოტები.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — *n. facialis* ტოტები.

2.1.3. ყბა-ინის კუნთი—m. mylohyoideus. ყბა-ინის კუნთი მოპირდაპირე თანამოსახელე კუნთთან ერთად ქმნის თხელ ფირფიტას, რომელიც მთლიანად ფარავს ქვედა ყბას და ინის ძვალს შორის არსებულ სივრცეს, ქმნის პირის ღრუს ქვედა კედელს, ანუ პირის შუასაძვიდს (სურ. 241). კუნთი იწყება ქვედა ყბის

სხეულის შიგა ზედაპირზე, თანამოსახელე ხაზიდან, მისი ბოჭკოები მიემართება უკან და ქვევით და მთავრდება მოპირდაპირე კუნთთან ერთად მყესოვან ზონარზე (ყბა-ინის ნაკერი), რომელიც გაჭიმულია შუა ხაზზე, ნიკაპის ქვედა კიდეცა და ინის ძვალს შორის. აღნიშნულის გამო ორივე კუნთს ერთად ფრთისებრი კუნთის შესახედაობა აქვს.

კ ვ ე ბ ა — *aa. sublingualis, submental*.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — *n. mylohyoideus* — სამწვერა ნერვიდან.

2.1.4. ნიკაპ-ინის კუნთი — m. geniohyoideus. ნიკაპ-ინის კუნთი ყბა-ინის კუნთზე მდებარეობს, გასდევს პარალელურად მის ნაკერს, იწყება ნიკაპის წვეტიდან და უმაგრდება ინის ძვალს (სურ. 240).

კ ვ ე ბ ა — *aa. sublingualis, submental*.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — *n. hypoglossus, nn. cervicalis I—II*.

ფ უ ნ ქ ც ი ა — აღნიშნულ კუნთებს აქვს ორი ძირითადი ფუნქცია: ქვევით სწევს ქვედა ყბას, როდესაც ინის ძვალი ფიქსირებულია, ან ზევით სწევს ინის ძვალს ქვედა ყბის ფიქსაციის დროს.

2.2. ინის ძვლის ქვევით მდებარე კუნთები.

2.1.2. მკერდ-ინის კუნთი—m. sternohyoideus. იწყება მკერდ-ლავეის სახსრის მიდამოში მკერდის ძვლის ტარისა და ლავეის სამკერდე ბოლოს შიგა ზედაპირებიდან. მიემართება ზევით ბრტყელი ზონრის სახით და უმაგრდება ინის ძვლის სხეულის ქვედა კიდეც, შუა ხაზთან ახლოს (სურ. 241).

კ ვ ე ბ ა — *aa. thyroidea superior, lingualis*.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — *r. superior an-sae cervicalis (C₁—C_{III})*

2.2.2. ზევი-ინის კუნთი—m. omohyoideus. წვერილი, ორი მუცლისგან შედ-

გენილი გრძელი კუნთია. ქვედა მუცელი იწყება ბეჭის ძვლის ზედა კიდიდან მისი ამონაქდევის მახლობლად, მიემართება წინ და ზევით, აღწევს შუამდებარე მყესს, აქედან გრძელდება ზედა მუცლის სახით, რომელიც მიემართება ზევით, მკერდ-ინის კუნთის თითქმის პარალელურად და მთავრდება მის გვერდით ინის ძვლის ქვედა კიდეზე (სურ. 241).

2.2.3. ფარ-ინის კუნთი—m thyrohoideus. ფარ-ინის კუნთი შედარებით მცირე ზომის კუნთია, იწყება ფარისებრი ხრტილის ირიბი ხაზიდან, მიემართება ზევით და უმაგრდება ინის ძვლის სხეულსა და დიდ რქებს. ზოგ შემთხვევაში კუნთს გამოეყოფა ბოჭკოების ცალკე კონა—ფარისებრი ჯირკვლის ამწვევი კუნთი, რომელიც ამ უკანასკნელის კაფსულას უკავშირდება (სურ. 241).

2.2.4. მკერდ-ფარისებრი კუნთი — m. sternothyroideus — მდებარეობს მკერდ-ინის კუნთის უკან და ოდნავ გარეთ, ფორმითა და მიმართულებით მისი ანალოგიურია, იწყება მკერდის ძვლისა და ნაწილობრივ I ნეკნის შიგნითა ზედაპირიდან, მიემართება ზევით და მთავრდება ფარისებრი ხრტილის ირიბ ხაზზე, იქ, სადაც იწყება ფარ-ინის კუნთი, ამიტომ ორივეს ერთად ხშირად ერთი მთლიანი კუნთის სახე აქვს.

ფუნქცია — აღწერილი კუნთების ძირითადი ფუნქციაა ინის ძვლის ქვევით დაწევა. გარდა აღნიშნულისა, ბეჭ-ინის კუნთი ნაწილობრივ მონაწილეობს ბეჭის, ხოლო ფარ-ინის კუნთი—ფარისებრი ხრტილის ზევით აწევაში, მკერდ-ფარისებრი კი — ხრტილის ქვევით დაწევაში.

კვება — aa. thyroidea inf., cervicalis superficialis, transversa colli.

ინერვაცია — ყველა აღწერილი კუნთისა ხორციელდება ansa cervicalis ტოტებით.

8. კისრის ღრმა კუნთები

განლაგებულია უშუალოდ ხერხემალზე და აკავშირებს კისრის მალეებს ნეკნებთან ან მეზობელ მალეებს ერთმანეთთან. მათ მიეკუთვნებიან:

8.0.1. წინა კიბისებრი კუნთი — m. scalenus anterior.

8.0.2. შუა კიბისებრი კუნთი—m. scalenus medius.

8.0.3. უკანა კიბისებრი კუნთი — m. scalenus posterior.

აღნიშნული კუნთები იწყება კისრის მალეების განივი მორჩებიდან და უმაგრდება: წინა და შუა — I ნეკნის ზედა ზედაპირს განცალკევებული ფეხებით ისე, რომ მათ შორის რჩება სამკუთხა სივრცე, ხოლო უკანა — II ნეკნის გარეთა ზედაპირს (სურ. 241, 242).

ფუნქცია — სწევს შესაბამის ნეკნებს ზევით. ფიქსირებული ნეკნების პირობებში განზიდავს კისერს თავის-სავე მხარეზე (ცალმხრივი შეკუმშვისას) ან ხრის (ერთღრთული შეკუმშვისას) მას.

კვება — aa. cervicalis ascendens, thyroidea inferior, vertebralis, profunda colli, intercostalis, transversa colli.

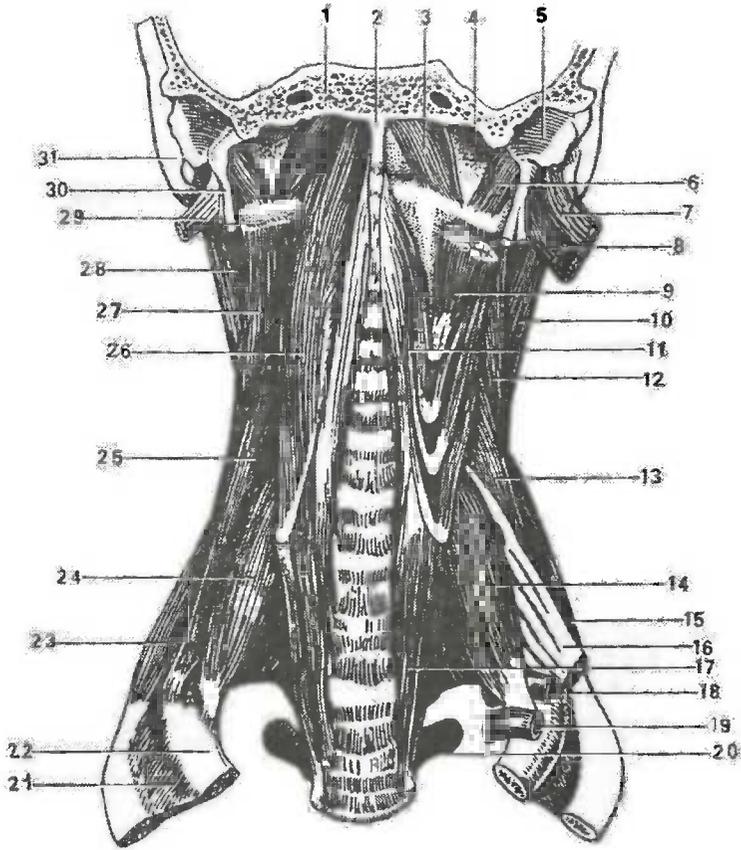
ინერვაცია — nn. cervicales (C_v—C_v).

8.0.4. კისრის გრძელი კუნთი—m. longus colli — იწყება კისრის ბოლო ორი და გულმკერდის პირველი სამი მალის წინა ზედაპირებიდან, მიემართება ზევით და ბოჭკოების სიგრძის მიხედვით ქმნის სამ კონას, რომელთაგან გრძელი კონის ბოჭკოები მთავრდება კისრის I—III მალეებზე, მოკლესი კი — კისრის V—VII მალეებზე (სურ. 242).

კვება — aa. vertebralis, cervicalis ascendens, cervicalis profunda.

ინერვაცია — nn. cervicales (C_v—C_v).

8.0.5 კისრის საღმუნის კუნთი — m. splenius cervicis — მთელ სიგრძეზე თი-



სურ. 242. კისრის ზედაპირული და შუა კუნთები.

1. კეფის ძვლის სხეული, 2. მისი ხახის ზორკლი, 3. თავის წინა სწორი კ., 4. საუღლე ფოსო, 5. საფეთქლის ძვლის დეფის ნაწილი, 6. თავის გვერდითი სწორი კ., 7. მეკრძღ-ლაფიფ-დერილისებრი კ. (გადაკვეთილი), 8. 29. ორმუცელა კ. (გადაკვეთილი), 9. თავის გრძელი კ. (გადაკვეთილი), 10. 28. თავის საღმუნის კ., 11, 27. ბეჭის ამწევი კ., 13. 25. შუა კიბისებრი კ., 14. 24. წინა კიბისებრი კ., 15. 23. უკანა კიბისებრი კ.; 16. მხრის ნერვული წნული, 18. ლაფიქვეშა არტერია, 20. მალის განივი მორჩი, 21. ნევენთაშუა გარეთა კ., 22. I ნეენი, 26. თავის გრძელი კ., 30. საღვისისებრი მორჩი, 31. დერილისებრი მორჩი.

თქმის თანაბარი განივკვეთის მქონე გრძელი კუნთია. იწყება გულმკერდის III—IV მალეების განივი მორჩებიდან, მიემართება ზევით და ოდნავ გარეთ, ჯვარედინად გაუვლის ქვეშ უკანა ზედა დაკბილულ კუნთს და უმაგრდება კისრის II და III მალეების განივ მორჩებს (სურ. 241, 242).

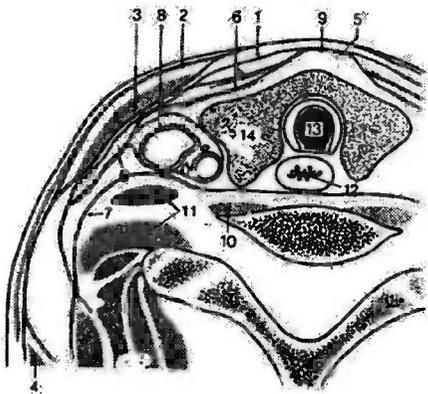
ფუნქცია — ორივე მხარეზე კუნთის ერთდროული შეკუმშვისას შლის კისერს და მასთან ერთად თავს, ერთ მხარეს კუნთის ცალკე შეკუმშვისას აბ-

რუნებს კისერს (თავს) მისსავე მხარეზე (როტაცია).

კ ე ე ბ ა — aa. cervicalis superficialis, cervicalis profunda, vertebralis.
ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — n. occipitalis major, nn. cervicales (C₁—C₆).

4. კისრის ფასციები

სხეულის საერთო კანქვეშა ფასციის გაგრძელებას კისერზე უწოდებენ კისრის ფასციას — fascia cervicalis, მასში სამ ფურცელს გამოჰყოფენ (სურ. 243):



სურ. 243. კისრის ფასციები (სქემატურად).

1. კისრის ფასციის ზედაპირული ფურცელი,
2. პლატინზა, 3. მკერდ-ლაგიწ-დვრილისებრი კ., 4. ტრაპეციული კ., 5. კისრის ფასციის შუა ანუ სასულეს წინა ფურცელი, 6. ინის ძვლის (ზედა კუნთები, 7. კისრის ფასციის ღრმა, ანუ ხერხემლისწინა ფურცელი, 8. კისრის ნერვულ-სისხლძარღვოვანი კონის ფასციური ბუდე (საძილეს ბუდე), 9. კისრის ფასციის ფურცლებს შორის შემავრთებელი ქსოვილი (სუპრასტერნალური სივრცე), 10. კისრის გრძელი კ., 11. კიბისებრი კ., 12. საფლაპავი, 13. სასულე, 14. ფარისებრი ფირკვალი.

4.0.1. კისრის ფასციის ზედაპირული ფურცელი — lamina superficialis — მოქცეულია პლატინზასა და ინის ძვლის კუნთების ჩვეუს შორის და ფარავს მთლიანად ამ უკანასკნელს, მისი ქვედა კიდე ფიქსირებულია ლაგიწსა და მკერდის ძვლის ტარზე, ზედა — გრძელდება სახეზე საღეჭი და ყბაყურა ფასციების სახით. წინ მის სისქეში ექცევა მკერდ-ლაგიწ-დვრილისებრი კუნთი, უკან — ტრაპეციული კუნთის ზედა ბოჭკოები. ფასციის ცალკე ბოჭკოები უკავშირდება აგრეთვე ინის ძვალს.

4.0.2. კისრის ფასციის სასულესწინა, ანუ შუა ფურცელი — lamina pretrachealis (s. media) — ზედაპირულ ფურცელზე უფრო ღრმად მდებარეობს, ინის ძვლის ქვედა კუნთებსა და ფარისებრ ჯირკვალს შორის, რომლისთვისაც ქმნის ფასციურ ბუდეს. გადაუვლის ფარისებრ ჯირკვალს წინიდან და ფარავს ხახას, ხორხს, სასულესა და საყლაპავ მილს. ქმნის ე. წ. საძილე ბუდეს — vagina carotica — კისრის ნერვულ-სისხლძარღვოვანი კონისთვის (n. vagus, a. carotis communis, v. jugularis interna), გვერდებზე იგი ერწყმის ზედაპირულ ფურცელს (სურ. 243).

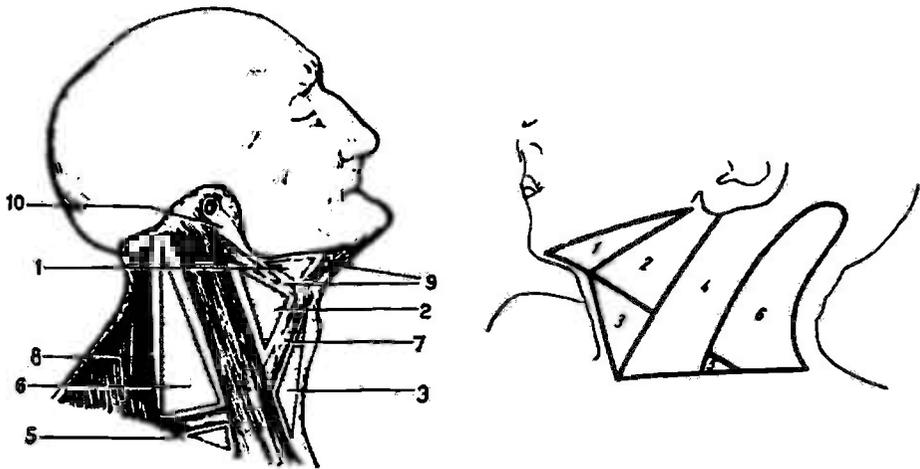
4.0.3. კისრის ფასციის ხერხემლისწინა, ანუ ღრმა ფურცლები — lamina prevertebralis — (s. profunda) — ყველაზე ღრმად მდებარეობს და ახალშო-

ბილებში ყველა ფურცელზე უკეთაა განვითარებული. იგი თითქმის ფრონტალურ სპრტყეში გადაუვლის წინიდან კისრის მალების სხეულებს, მათ განივ მორჩებსა და კისრის ხერხემლისწინა კუნთების ჩვეუს. ზევით უმაგრდება ქალას ფუძეს, ქვევით ეშვება უკანა შუასაყარში და უერთდება გულმკერდის შიგა ფასციას.

ახალშობილთა კისრის ფასციები მეტად თხელია და დართული აქვს მრავალი ნაპრალი, რაც ხელს უწყობს ამ მილამოში ჩირქოვანი პრაოცისის გავრცელებას. შედარებით უკეთაა იგი გამოხატული 7 წლის ასაკისთვის, ხოლო 20—28 წლის ასაკში საბოლოო განვითარებას აღწევს.

5. კისრის სამკუთხედები

კისრის მილამოში კანის ზედაპირული ფასციისა და კანქვეშა კუნთის მოცილების შემდეგ მის წინა და გვერდით ზედაპირებზე რელიეფურად ჩანს მკერდ-ლაგიწ-დვრილისებრი კუნთი და მის ქვეშ ირიბად გამავალი ბეჭინის კუნთი. მკერდ-ლაგიწ-დვრილისებრი კუნთი საზღვარია კისრის წინა და უკანა მილამოებს შორის (regio colli anterior და posterior), ბეჭინის კუნთი კი თითოეულ აღნიშნულ მილამოს კიდევე ჰყოფს ორ ნაწილად, რის შედეგადაც წინა მი-



სურ. 244. კისრის სამკუთხედები.

ა. მოზრდილის, ბ. ახალშობილის.

დამოში მკერდ-ლავიწ-დვრილისებრ კუნთსა, ბეჭინის კუნთის ზედა მუცელსა და მედიალურ ხაზს შორის გამოიყოფა ბ ე ტ რ ა ს უ ლ ი ს სამკუთხედი (trigonum omotracheale), ხოლო მის ზევით ორმუცელა კუნთსა და ქვედა ყბის კიდეს შორის — ყ ბ ი ს ქ ვ ე უ ა სამკუთხედი (trigonum submandibulare). ორი უკანასკნელი სამკუთხედის ლატერალურად საძილე სამკუთხედა (trigonum caroticum), რომელიც მოისაზღვრება ბეჭინის კუნთის ზედა მუცლით, ორმუცელა კუნთის უკანა მუცლითა და მკერდ-ლავიწ-დვრილისებრი კუნთის წინა კილით (სურ. 244).

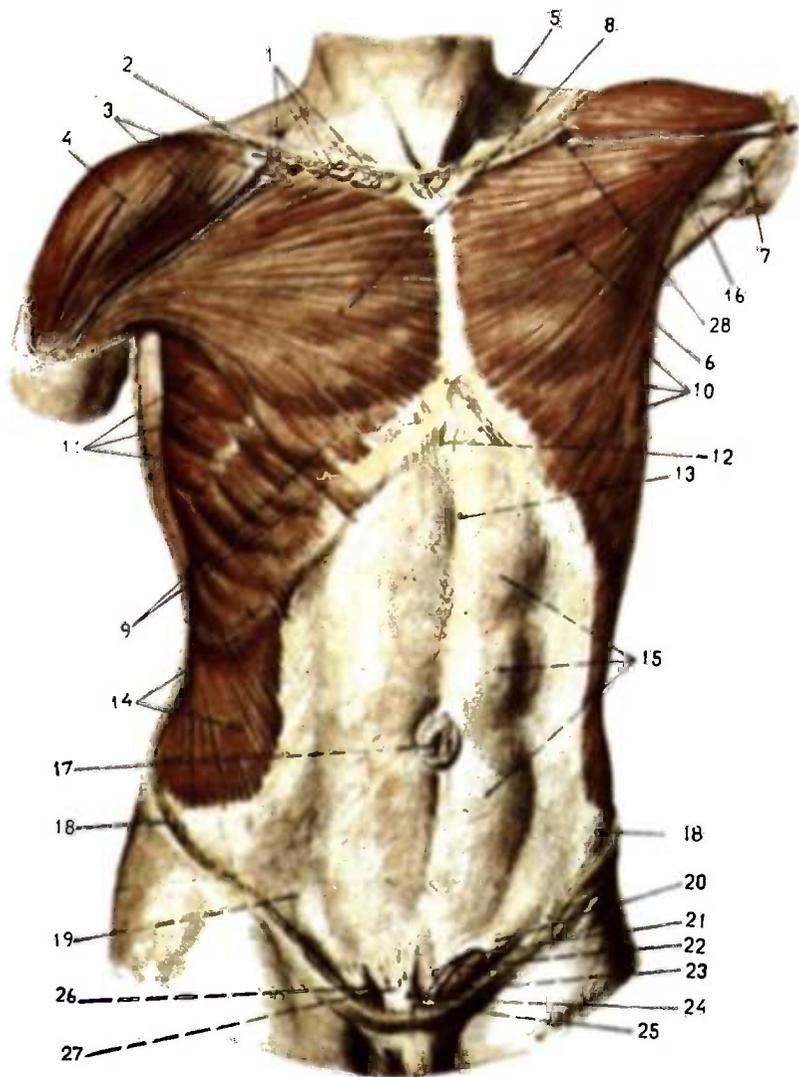
კისრის უკანა მიდამოს ბეჭინის კუნთი გაყოფს მის ზევით მღებარე ბ ე ტ რ ა პ ე ც ი უ ლ ს ა მ კ უ თ ხ ე დ ა დ (trigonum omotrapezoideum), რომელიც უკნიდან ტრაპეციული კუნთის კილით მოისაზღვრება, და შედარებით მცირე, მის ქვევით მღებარე ბ ე ტ რ ა ვ ი წ ი ს სამკუთხედად (trigonum omoclaviculare), რომლის ქვედა კილეა ლავიწი. ყველა აღნიშნული სამკუთხედი პრაქტიკულად მეტად მნიშვნე-

ლოვანია მათში მსხვილი სისხლძარღვებისა და ნერვების განლაგების გამო.

ახალშობილთა და ბავშვთა კისრის სიგრძე მცირეა, გარშემოწერილობა კი უფრო ახლოსაა ზრდასრული ადამიანის ზომასთან, ამიტომ ბავშვთა კისრის სამკუთხედებს, მოზრდილთან შედარებით, განსხვავებული ფორმა აქვს (სურ. 244).

III. გულმკერდის კუნთები — MUSCULI THORACIS

გულმკერდის კუნთები წარმოშობის, განვითარებისა და ძირითადი ფუნქციის მიხედვით იყოფა სამ ჯგუფად: 1. კუნთები, რომლებიც ჩამოყალიბდნენ და განვითარდნენ სხეულის პირველადი მეტამერების ჩანასახებიდან, დაკავშირებული არიან გულმკერდის ჩონჩხის ძვლებთან და მონაწილეობენ მხოლოდ სუნთქვის ფუნქციაში; 2. კუნთები, რომლებიც ფილოგენეზში ჩამოყალიბდნენ მეტად რთული ნერგიდან კიდურის განვითარებასთან დაკავშირებით და მათი ძირითადი ფუნქციაა ზედა კიდურების დაკავშირება სხეულის



სურ. 245. ტანის კუნთები წინიდან.

1. პლატიზმა, 2. მკერდ-ლაფიის ფასცია, 3. შევარდის ვენა, 4. დელტისებრი კ., 5. მკერდ-ლაფი-დერილისებრი კ. (სამკერდე ბოლო), 6. მკერდის დიდი კ., 7. მისივე ლაფიის ნაწილი, 8. მისივე მკერდის ნაწილი, 9. მისივე მუცლის ნაწილი, 10. წინა დაკბილული კ., 11. ზურგის უგანიერესი კ., 12. ნეკნ-მახვილისებრი იოგები, 13. თეთრი ხაზი, 14. მუცლის გარეთა ირიბი კ., 15. მუცლის სწორი კუნთის ბუდის გარეთა კალთა (ჩანს სწორი კუნთის რელიეფი), 16. მხრის ფასცია, 17. ჭიპის რგოლი, 18. თემოს წინა ზედა წვეტი, 19. მუცლის გარეთა ირიბი კუნთის აპონევროზი, 20. ფეხთაშუა ძაფები, 21. საზარდულის ზედაპირული რგოლის მედიალური ფეხი, 22. სათესლის ამწევი კ., 23. შებრუნებული იოგი, 24. ასოს საკიდი იოგი, 25. ასოს მღვიმოვანი სხეული, 26. სათესლე ბაგირაკი, 27. ასოს მშვილდისებრი იოგი, 28. ილიის ფასცია.

ჩონჩხთან; 3. დიაფრაგმა, რომელიც როგორც განეითარებით, ასევე მოქმედებისა და აგებულების თავისებურებით

მნიშვნელოვნად განსხვავდება ზემოაღნიშნული ორივე ჯგუფის კუნთებისგან და ძირითადი სუნთქვის კუნთია.

1. გულმკერდის საკუთარი კუნთები

ეს ჯგუფი ძირითადად წარმოდგენილია ნეკნთაშუა კუნთებით, რომელთაც მოკლე ბოჭკოებისგან შედგენილ ორ შრედ განლაგებული თხელი ფირფიტის სახე აქვთ, ავსებენ ნეკნთაშუა სივრცეებს და მონაწილეობენ სუნთქვაში.

ახალშობილებს მუცლის ტიპის სუნთქვის გამო ეს კუნთები იმდენად სუსტად აქვთ განვითარებული, რომ შრეების დიფერენცირება თითქმის შეუძლებელია, შემდეგ ასაკის მატებასთან ერთად ისინი თანდათან ძლიერდებიან და 12 წლის ასაკში, როცა სრულად არის გამოხატული გულმკერდის ტიპის სუნთქვა (განსაკუთრებით ვაჟებში), მათი ბოჭკოების განივკვეთი 5—6-ჯერ მატულობს ზომაში.

კუნთოვანი ბოჭკოების ზემოაღწერილი ორი შრიდან კარგად გამოიკვეთება განსხვავებული ფუნქციისა და განლაგების კუნთები — გარეთა და შიგნითა ნეკნთაშუა კუნთები.

1.0.1. გარეთა ნეკნთაშუა კუნთები — mm. intercostales externi — ავსებს ნეკნთაშუა სივრცეებს ნეკნის თავიდან ნეკნის ხრტილოვან ნაწილამდე, მათი ბოჭკოები იწყება ზედა ნეკნის ქვედა კიდიდან, მიემართება ირიბად უკნიდან წინ და უმაგრდება ქვედა ნეკნის ზედა კიდეზე, შეკუმშვისას ნეკნებს სწევს ზევით, ზრდის გულმკერდის ღრუს მოცულობას, რაც იწვევს შესუნთქვას.

ფუნქცია — ნეკნებს ზევით სწევს.

1.0.2. შიგნითა ნეკნთაშუა კუნთები — mm. intercostales interni — ავსებს ნეკნთაშუა სივრცეებს მკერდის ძვლიდან ნეკნის კუთხეებამდე, იწყება ქვედა ნეკნის ზედა კიდიდან, მიემართება ზევით და უკან, მთავრდება ზედა ნეკნის ქვედა კიდეზე. მათი შეკუმშვით ნეკნები იწვევს ქვევით, მცირდება გულმკერდის მოცულობა, ხორციელდება ამო-

სუნთქვა. აღნიშნულ კუნთებს ნეკნთაშუა ნერვების გავლის საზღვარზე გამოეყოფა კუნთოვანი ბოჭკოების ცალკე ფენა — ნეკნთაშუა ყველაზე შიგნითა კუნთები — mm. intercostales intimi.

ფუნქცია — ნეკნებს ქვევით სწევს.

1.0.3. გულმკერდის განივი კუნთი — m. transversus thoracis მკერდის ძვლის შიგნითა ზედაპირს აკავშირებს II—VI ნეკნების ხრტილოვან ნაწილთან და ფუნქციურად შიგნითა ნეკნთაშუა კუნთების ანალოგიურია.

1.0.4. ნეკნქვეშა კუნთები — mm. subcostales — ნეკნების კუთხეებს აკავშირებს მეზობელ ნეკნებთან, არამუდმივია.

1.0.5. ნეკნების ამწევი კუნთები — mm. levatores costarum — იწყება გულმკერდის მალეების (I—X) განივი მორჩებიდან, მიემართება ირიბად ქვევით და გარეთ და უმაგრდება რიგით მომდევნო ნეკნის კუთხეს. ცალკეული ბოჭკოების მცირე კონები გადაუვლის უახლოეს ნეკნს და უმაგრდება შემდეგ ნეკნს. ასეთი ბოჭკოები ძირითადად უფრო გრძელია და მათ უწოდებენ ნეკნების გრძელ ამწევ კუნთებს — mm. levatores costarum longi; ასეთ შემთხვევაში კუნთის ძირითად კონებს უწოდებენ ნეკნების მოკლე ამწევ კუნთებს — mm. levatores costarum breves.

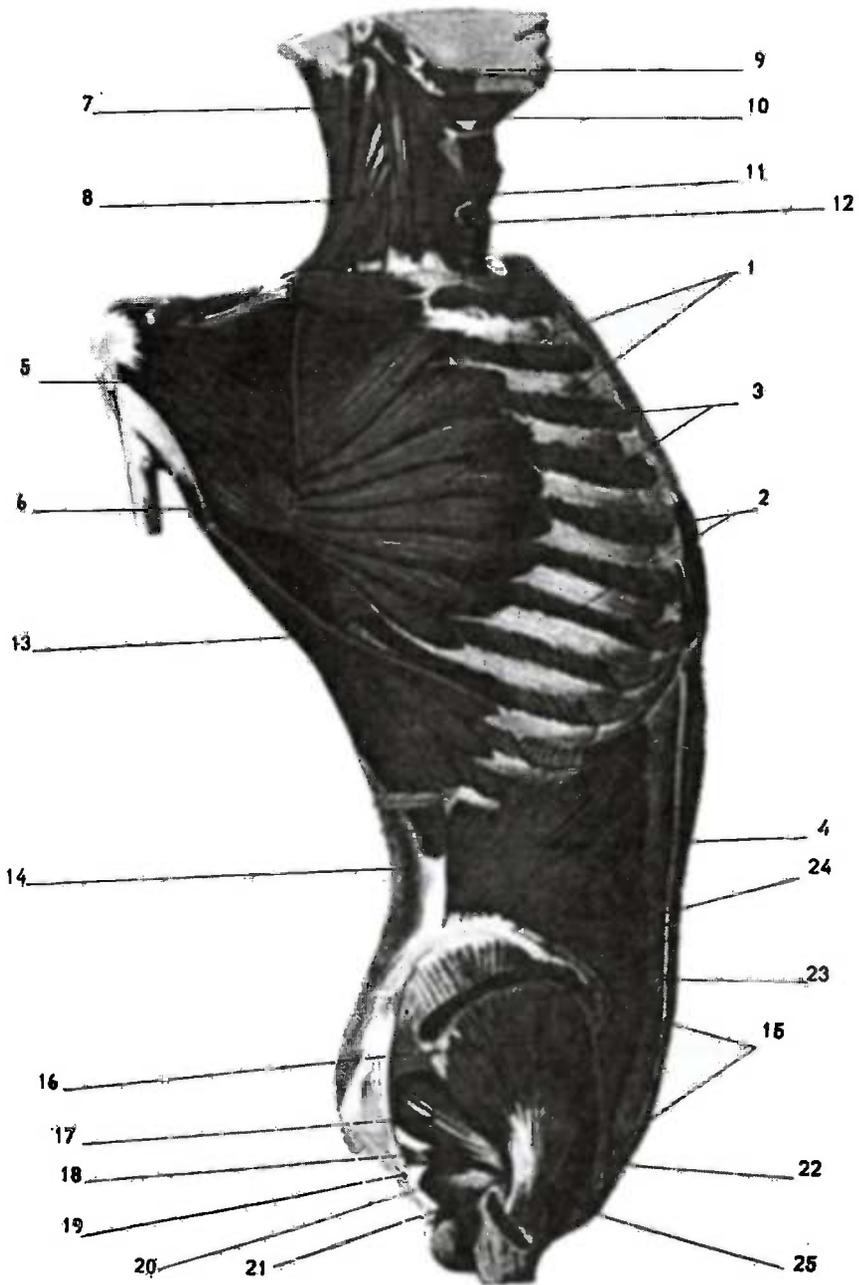
ფუნქცია — დასახელების შესაბამისად.

კვება — aa. intercostales ant. და post. a. musculophrenica.

ინერვაცია — აღნიშნული ჯგუფის ყველა კუნთის ინერვაცია ხორციელდება nn. intercostales (Th₁-Th₁₁) საშუალებით.

2. გულმკერდთან ზედა კიდეების დამაკავშირებელი კუნთები

თუ გავითვალისწინებთ, რომ ზედა კიდეების სარტყელი მხოლოდ ერთი საკმაოდ სუსტი მკერდ-ლავიწის სახსრით



სურ. 246. ტანის კუნთები გვერდიდან.

1 წინა დაკბილული კ., 2. ნეკნთაშუა გარეთა კ., 3. ნეკნთაშუა შიგა კ., 4. მუცლის შიგნითა ირიბი კ., 5. ბეჭქვეშა კ., 6. დიდი მრგვალი კ., 7. თავის საღმუნის კ., 8. ბეჭის ამწევი კ., 9. სადგის-ინის კ., 10. ორმუცელა კ., 11. შუა კიბისებრი კ., 12. წინა კიბისებრი კ., 13. ზურგის უგანიურესი კ., 14. გულმკერდ-წელის ფსაცია, 15. შუა დუნდულა კ., 16. მცირე დუნდულა კ., 17. მსხლისებრი კ., 18. ზედა ტყუბი კ., 19. გაეაკუკუხოს იოგი, 20. შიგნითა დამხურველი კ., 21. ქვედა ტყუბი კ., 22. სათესლის ამწევი კ., 23. თეთრი ხაზი, 24. თემოს ქელი, 25. თეძო-სუკის კ., (რ. ს.).

უკავშირდება ტორსს, ხოლო მხრის ძვალი (კიდევ უფრო სუსტი) — მხრის სახსრით ბეჭის ძვალს და დაეუპირისპირებთ ამ გარემოებას იმ დიდ დატვირთვას, რომელსაც ზედა კიდურები განიცდის, გასაგები გახდება აღნიშნული კუნთების არა მარტო დიდი სტატიკურ-დინამიკური როლი ზედა კიდურის სარტყლის ფიქსაციასა და მოძრაობაში, არამედ მათი მნიშვნელოვანი განვითარების მიზეზიც.

2.0.1. მკერდის დიდი კუნთი—*m. pectoralis major*—ამ ჯგუფის ყველაზე ზედაპირულად მდებარე არასწორი ოთხკუთხედის ფორმის მასიური კუნთია, იწყება მარაოსებურად განლაგებული სამი ნაწილით: *ლ ა ვ ი წ ი ს* — *pars clavicularis*, *მ კ ე რ დ - ნ ე კ ნ ე ბ ი ს ა* — *pars sternocostalis* და *მ უ ც ლ ი ს ნ ა წ ი ლ ი თ* — *pars abdominalis*—, რომლებიც შესაბამისად იწყებიან ლავიწისა და მკერდის ძვლებიდან, ნეკნებიდან და მუცლის გარეთა ირიბი კუნთის აპონევროზიდან. კუნთის საკმაოდ მსხვილი ბოჭკოები თანდათან იკრიბება ლატერალურ კიდესთან და ერთი მთლიანი კონის სახით მიემართება მხრის ძვლის ზედა მესამედისკენ, სადაც უმაგრდება მხრის დიდი ბორცვის ქელს.

ფ უ ნ ქ ც ი ა — მხარს მოზიდავს და აბრუნებს შიგნით (პრონაცია), მხრის ფიქსირებული მდგომარეობისას ზევით სწევს ნეკნებს, რითაც ზრდის გულმკერდის მოცულობას და მონაწილეობს ღრმა ჩასუნთქვაში.

კ ვ ე ბ ა — *aa. thoracoacromialis, thoracica lateralis, intercostalis.*

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — *nn. thoracales anteriores (C_v—Th).*

2.0.2. მკერდის მცირე კუნთი—*m. pectoralis minor*. მკერდის მცირე კუნთს წაგრძელებული სამკუთხედის ფორმა აქვს, რომლის ფუძეა II—V ნეკნების ძვლოვანი ნაწილის ბოლოებზე განლაგებული გან-

ცალკეებული ფეხება, ხოლო მწვერვალი—ბეჭის ძვლის ნისკარტისებრი მორჩი. კუნთი მთლიანად დაფარულია მკერდის დიდი კუნთით.

ფ უ ნ ქ ც ი ა — კუნთის შეკუმშვისას მხრის სარტყელი ეშვება ქვევით და მედიალურად, მხრის სარტყლის ფიქსირებული მდგომარეობისას კი — ნეკნები იწევს ზევით.

კ ვ ე ბ ა — *aa. thoracoacromiales intercostales.*

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — *nn. thoracales anteriores (C_v—Th).*

2.0.3. ლავიწქვეშა კუნთი—*m. subclavius*—მცირე ზომის მოგრძო კუნთია, იწყება I ნეკნზე მკერდის ძვლის სიახლოვეს, მიჰყვება ლავიწის ქვედა ზედაპირს, თითქმის პარალელურად და უმაგრდება მისი აკრომიონის ბოლოს.

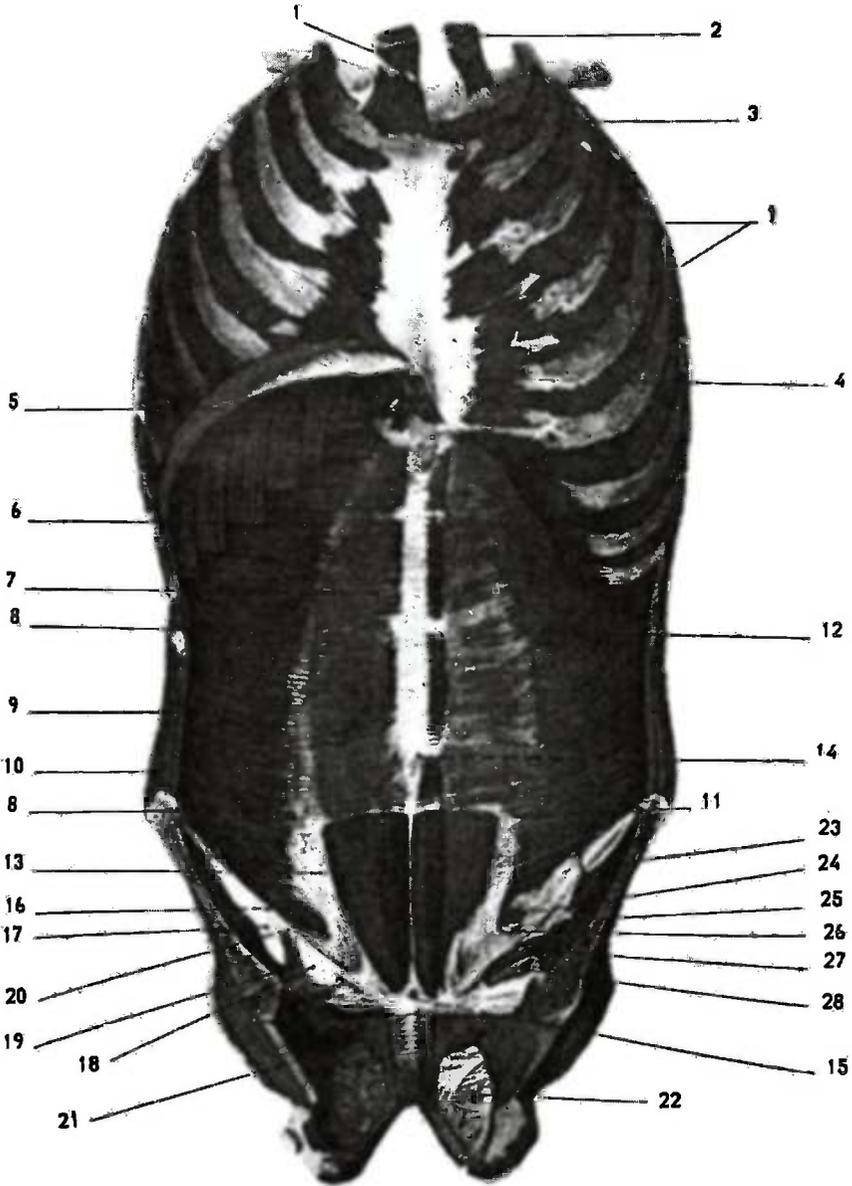
ფ უ ნ ქ ც ი ა — სწევს I ნეკნს ზევით (სუნთქვის ფუნქცია) და ფიქსაციას უკეთებს ლავიწის ძვალს (სტატიკური ფუნქცია).

კ ვ ე ბ ა — *aa. transversa scapulae, thoracoacromialis*

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — *n. subclavius.*

2.0.4. წინა დაკბილული კუნთი—*m. serratus anterior*—გვერდიდან ეკვრის გულმკერდის ჩონჩხს და იმეორებს მის ფორმას. იწყება ზედა 8 ან 9 ნეკნის გარეთა ზედაპირიდან შესაბამისი რაოდენობის კბილებით (თავით), რომლებიც მიემართებიან უკან, გაივლიან ბეჭის ძვლის სანეკნე ზედაპირსა და ნეკნებს შორის და უმაგრდებიან ბეჭის ძვლის მედიალურ კიდეს. ბოჭკოების უმეტესი ნაწილი უმაგრდება ბეჭის ძვლის ქვედა კუთხეს.

ფ უ ნ ქ ც ი ა — აშორებს ბეჭის ძვალს ხერხემალს, ქვედა ბოჭკოების შეკუმშვისას აბრუნებს ბეჭს საგიტალური ღერძის ირგვლივ ისე, რომ მხრის სახსარი გადაინაცვლებს ზევით, რითაც მნიშვნელოვნად იზრდება ზედა კიდურების განზიდვის დიაპაზონი.



სურ. 247. მუცლისა და გულმკერდის კედლის კუნთები (შინდინა).

1. მკერდ-ფარისებრი კ.; 2. მკერდ-ინის კ.; 3. ნეკნაშუა შინთა კ.; 4. გულმკერდის განივი კ.; 5. შუასაბჯიდი (მკერდის ნაწილი), 6. შუასაბჯიდი (ნეკნების ნაწილი), 7. მუცლის სწორი კუნთის ბუდის უკანა კალთა, 8. მუცლის განივი კ., 9. მუცლის შინთა ირიბი კ., 10. მუცლის გარეთა ირიბი კ., 11. რკალოვანი ხაზი, 12. მუცლის განივი ფასცია, 13. მუცლის სწორი კ., 14. ტიპი და თეთრი ხაზი, 15. თეთრი ხაზის საფრდენი, 16. საზარდულის იოგი, 17. კუნთოვანი შუალედი, 18. სისბლარღოვანი შუალედი, 19. თემო-ქედის იოგი, 20. სათესლის ამწევი კ., 21. დამხურველი არხი, 22. დამხურველი აპი, 23. თემო-სუკის კ., 24. საზარდულის ღრმა რგოლი, 25. ბარბაყის ნერვი, 26. სათესლე ბაგირაკი, 27, 28. თემოს გარეთა არტერია და ვენა.

კვება — aa. thoracodorsalis, thoracalis lateralis, intercostalis.

ინერვაცია — n. thoracicus longus.

8. შუასაძგიდი, დიაფრაგმა

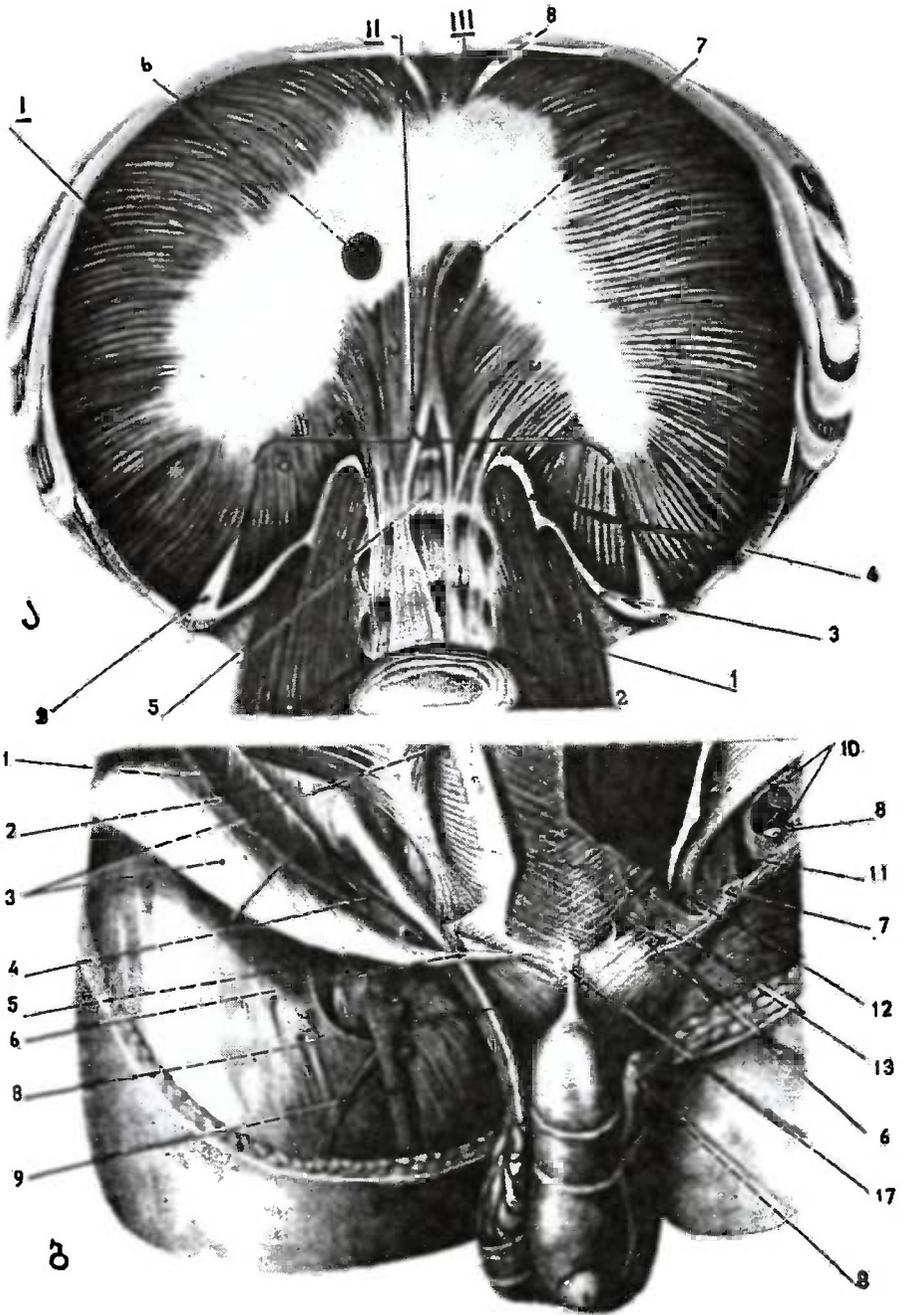
შუასაძგიდი, დიაფრაგმა — diaphragma. ფილოგენეზურად გვიან ვითარდება და დაკავშირებულია ფილტვებით სუნთქვის ჩამოყალიბებასთან, შესაბამისად ემბრიოგენეზშიც მხოლოდ პირველი თვის ბოლოს ჩიასახება, როცა კისრის IV—V სომიტების დონეზე ვითარდება მეზენქიმური წყვილი ნაოჭები, რომელთაგან გულსა და კუჭს შორის შეიჭრება ვენტრალური კედლის ნაოჭი. მე-6 კვირაზე პლევრულ-პერიტონეული მილის კედლებზე უკვე 4 მეზენქიმური ნაოჭია, რომლებიც თანდათან ვითარდებიან და მე-8 კვირაზე უკავშირდებიან ერთმანეთს, რის შემდეგაც მთლიანად ჰყოფენ ერთმანეთისგან გულმკერდისა და მუცლის ღრუს. ამ პერიოდის დიაფრაგმის ნერგი (პირველადი დიაფრაგმა) კისრის ნაწილიდან გულისა და ფილტვების ზეწოლით თანდათან კალდურად ეშვება და მე-12 კვირაზე იკავებს ჩვეულებრივ მდებარეობას, პარალელურად ვითარდება კუნთოვანი და შემეერთებელი ქსოვილი. ასეთი რთული ფილოგენეზური ხშირად დიაფრაგმის განვითარების ანომალიების მიზეზი ხდება. ამ ანომალიებიდან აღსანიშნავია დიაფრაგმის არარსებობა, რომელიც იშვიათი ანომალიაა და სიცოცხლესთან შეუთავსებლობის გამო ახალშობილის სიკვდილით მთავრდება. შედარებით უფრო ხშირია დიაფრაგმის ნაწილობრივი განუვითარებლობა (უმეტესად მარცხენა ნაწილის), რაც დიაფრაგმული თიაქრების განვითარების მიზეზი ხდება, როდესაც გულმკერდის ღრუში გადადის მუცლის ღრუს ორ-

განოები ან, პირიქით, გული გადაინაცვლებს მუცლის ღრუსკენ.

ახალშობილთა დიაფრაგმა, სხვა კუნთებთან შედარებით, უკეთ არის განვითარებული, მისი შეფარდებითი წონა (მთლიანად ჩონჩხის კუნთებთან) 5,3%-ს შეადგენს, ანუ 4—5-ჯერ მეტია, ვიდრე ზოზრდილებში (1,02—1,34%). დიაფრაგმის ასეთი მნიშვნელოვანი განვითარება ერთგვარი კომპენსაციაა სუნთქვის აქტში ჯერ კიდევ სუსტად მონაწილე გულმკერდის სხვა კუნთებისთვის. ამავე დროს წონით შეფარდებაზე გავლენას ახდენს ის ფაქტიც, რომ ახალშობილის შუასაძგიდი თითქმის მთლიანად კუნთოვანია, ხოლო მყესოვანი ნაწილი ასაკის მომატებასთან ერთად იწყებს განვითარებას და თანდათან უახლოვდება მოზრდილის ფორმას, როცა მყესოვანი ნაწილი დიაფრაგმის საერთო ზედაპირის თითქმის 1/3-ს იკავებს. ამ მიზეზის გამო მოზრდილთა შუასაძგიდს კუნთ-მყესოვან ორგანოს უწოდებენ.

დიაფრაგმის კუნთოვანი ბოჭკოები რადიკურად არის განლაგებული, გულმკერდის ჩონჩხის ქვედა შესავლის მომსახურებელი ძვლებიდან იწყება და ცენტრში მყესოვან ფირფიტას უმაგრდება.

დაწყების მიხედვით დიაფრაგმას ყოფენ წელის, ნეკნებისა და მკერდის ნაწილებად. წ ე ლ ის ნ ა წ ი ლ ი — pars lumbalis — ახალშობილებში კარგად არის განვითარებული, იწყება წელის I—III (მარჯვნივ I—IV) მალეების სხეულებიდან, მარჯვენა და მარცხენა ფეხით — crus dextrum და crus sinistrum. მედიალური ფეხის ბოჭკოების ნაწილი წელის I მალის დონეზე ერთმანეთში გადადის და ქმნის კენტ აორტის ხვრელს — hiatus aorticus — (აორტისთვის და გულმკერდის ლიმფური სადინარისთვის). ხვრელის კიდე მოსაზღვრულია ფიბროზული, მედიალური რკალოვანი იოგით — lig. arcua. um medianum, რაც უზრუნველყოფს ხვრე-



სურ. 248. ა. ლიფთაგმა (ჭვევიდან). I— ნეკნების ნაწილი, II -- წელის ნაწილი (ა. მედიალური ფეხი, ბ. შუაზღვრული ფეხი, გ. ლატერალური ფეხი), III — შკერდის ნაწილი.

1. სუკის დიდი კ.; 2. წელის კვადრატული კ.; 3. ლატერალური რკალოვანი იოგი, 4. მედიალური რკალოვანი იოგი, 5. აორტის ხერედი, 6. ქვედა ღრუ ვენის ხერედი, 7. საფლაპავი მილის ხერედი, 8. მკერდ-ნეკნის სამკუთხედი, 9. ნეკნ-წელის სამკუთხედი.

ბ. საზარდულის მიდამო

1. შიგნითა ირიბი კ. (გადაკვეთილი და გადმობრუნებულია), 2. განივი ფასცია, 3. გარეთა ირიბი კუნთის აბონევეროზი (გადაკვეთილი და გადმობრუნებულია), 4. სათესლის ამწევი კ., 5. საჩინო ვენის შესავალი, 6. მედიალური ფეხი (საზარდულის ზედაპირული რგოლი), 7. ლატერალური ფეხი, 8. სათესლე ბაგირაკი, 9. საჩინო ვენა, 10. საზარდულის ღრმა რგოლი, 11. 12. საზარდულის ნაზგალი, 13. შებრუნებული იოგი, 14. ასის საკიდი იოგი.

ლის ფორმისა და დიამეტრის მუდმივობას დიაფრაგმის შეკუმშვის დროს. გულმკერდის XI მალის დონეზე დიაფრაგმის ფეხების ბოჭკოები კვლავ სცილდება ერთმანეთს და ქმნის მოგრო ფორმის ნაპარალს — ს ა ყ ლ ა პ ა ვ ი მ ი ლ ი ს თ ვ ი ს — hiatus esophageus. ახალშობილთა დიაფრაგმის კუნთოვანი ბოჭკოები მჭიდროდ ეკვრის გარშემო. საყლაპავ მილს და ამ ნაპარალს განი უდრის 0,5 სმ-ს, ხოლო სიგრძე 1,6 სმ-ს, 2—3 წლის ასაკში შესაბამისად — 0,6—2 სმ-ს, 3—7 წლისათვის — 0,7—2,2 სმ-ს, ხოლო 7—10 წლის ასაკში — 0,8—2,6 სმ-ს.

ნ ე კ ნ ე ბ ი ს ნ ა წ ი ლ ი — pars costalis — დიაფრაგმის ყველაზე ვრცელი, მაგრამ შედარებით თხელი ნაწილია, იწყება ცალკეული ბოჭკოვანი კონებით (კბილებით) VII—XI ნეკნების შიგნითა ზედაპირიდან.

მ კ ე რ დ ი ს ნ ა წ ი ლ ი — pars sternalis — დიაფრაგმის ყველაზე მცირე ნაწილია, იწყება მკერდის ძვლის მახვილისებრი მორჩიდან და სწორი კუნთის ბუდის შიგნითა კალთის ბოჭკოებიდან ორი (მარჯვენა და მარცხენა) ფეხით.

როგორც აღვნიშნეთ, სამივე ნაწილის კუნთოვანი ბოჭკოები თავს იყრის ე. წ. მ ყ ე ს ო ვ ა ნ ც ე ნ ტ რ შ ი — centrum tendineum — რომელიც, თავის მხრივ, ორ განსხვავებულ დონეზე მდგომ მარჯვენა და მარცხენა გუმბათებს ქმნის. მარჯვენა გუმბათში დიაფრაგმას დართული აქვს ასევე კენტი, მესამე ხვრელი ქ ვ ე დ ა ლ რ უ ვ ე ნ ი ს ა თ ვ ი ს — foramen venae cavae. ახალშობილთა დიაფრაგმის მარჯვენა გუმბათი უფრო ხშირად მდებარეობს VII—VIII ნეკნების კუთხეების დონეზე, მარცხენა — VIII—IX ნეკნების დონეზე დაბადებისთანავე სუნთქვის აქტთან დაკავშირებით იცვლება დიაფრაგმის დგომის სიმაღლე. მის შემდგომ ასაკობრივ ცვლილებებზე გავლენას ახდენს ღვიძ-

ლის განვითარება, კუჭის ზომებისა და ტევალობის ცვალებადობა. 1 წლის ასაკში მარჯვენა გუმბათი იწევს ქვევით გულმკერდის VIII—IX მალის დონემდე. 5 წლის ასაკში — IX—X, 7 წლისა და მეტ ასაკში — X—XI მალის დონემდე. მარცხენა გუმბათი ყველა ასაკში მარჯვენაზე 1 მალით დაბლა მდებარეობს.

დიაფრაგმის წელისა და ნეკნების ნაწილების საზღვარზე და ნეკნებისა და მკერდის ნაწილების საზღვარზე რჩება კუნთოვანი ბოჭკოებისგან თავისუფალი მცირე ზომის ნაპარალები, რომლებიც დიაფრაგმის „სუსტ“ ადგილებად არიან მიჩნეული, ვინაიდან ქმნიან თაქრების ჩამოყალიბების ხელშემწყობ პირობას.

თუ განვიხილავთ დიაფრაგმის ჭრილობის აგებულებას, მასში 5 განსხვავებულ შრეს გავარჩევთ: I შრეა (გულმკერდის ღრუს მხრიდან) პარიეტული პლევრა ან პერიკარდიუმი, II — გულმკერდის შიგნითა ფასცია — fascia endothoracica, III — საკუთრივ დიაფრაგმა (მისი კუნთოვანი ან მყესოვანი ბოჭკოები), IV — მუცლის შიგა ფასცია — fascia endoabdominalis და V — პარიეტული პერიტონეუმი. თუ ამას დავუმატებთ როგორც გულმკერდის, ასევე მუცლის ღრუს მხრიდან სეროზულ გარსსა და ფასციებს შორის ჩართულ შემაერთებელ ქსოვილს, დიაფრაგმა წარმოგვიდგება, როგორც მეტად მოქნილი და ამავე დროს ზედმიწევნით მტკიცე ორგანო, რომელიც საიმედოდ ჰყოფს გულმკერდისა და მუცლის ღრუს ერთმანეთისგან და ამავე დროს აქტიურად მონაწილეობს სუნთქვის აქტსა და მუცლის ღრუს კედლების პრესორულ ფუნქციასში.

4. გულმკერდის ფასციები

გულმკერდის წიაა ზედაპირს ფარავს გულმკერდის ფასცია — fascia thoracica, რომლის ორ ფურცელს

შორის მოქცეულია მკერდის დიდი კუნთი. ფასციის ზედაპირული ფურცელი უკავშირდება ზევით ლავიწის, ხოლო მედიალურად მკერდის ძვლისაზრდელას ფიბროზულ შრეს, ლატერალურად ვადადის დელტისებრ ფასციაში, ქვევით კი გრძელდება მუცლის ფასციაში. ქალის ორგანიზმში ზედაპირული ფურცელი გულმკერდის კუნთებისგან გამოყოფს სარძევე ჯირკვალს.

გულმკერდის ფასციის ორმა ფურცლიდან, რომელიც ფარავს მკერდის მცირე კუნთს და ცხიმოვანი შემავრთველი ქსოვილით ამოვსებულ მკერდ-ლავიწის სამკუთხედს, მნიშვნელოვანი განვითარების გამო გამოყოფენ მკერდ-ლავიწის ფასციას — fascia clavipectoralis.

გულმკერდის ღრუს კედელი შიგნიდან ამოფენილია თხელი, გულმკერდის შიგნითა ფასციით — fascia endothoracica—, რომელიც გულმკერდის კედლებიდან დიაფრაგმაზე ვადადის და პარისულური პლევრის ქვეშ ექცევა.

5. სუნთქვითი მოძრაობა და მასში მონაწილე კუნთები

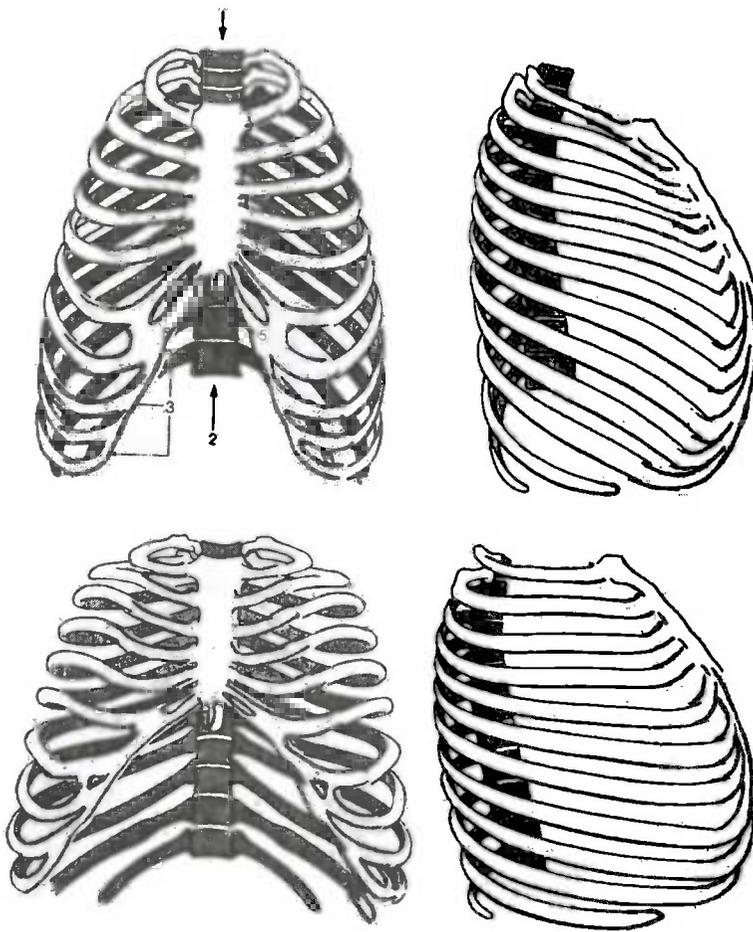
სუნთქვის პროცესში (აქტში) მონაწილე კუნთები სუნთქვის სასიცოცხლო მნიშვნელობის გამო ჩონჩხის სხვა კუნთებს შორის განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს.

სუნთქვის ძირითადი ფაზების — შესუნთქვისა და ამოსუნთქვის — ბიომექანიკური საფუძველია გულმკერდის ღრუს მოცულობის რიტმული გადიდება და შემცირება. აღნიშნული ხორციელდება, ერთი მხრივ, დიაფრაგმის გუმბათების გადაადგილებით გულმკერდის ღრუს ან მუცლის ღრუსაკენ, ხოლო, მეორე მხრივ, სუნთქვის აქტში მონაწილე კუნთების საშუალებით გულ-

მკერდის ჩონჩხზე (ნეკნებზე) ძალის მიყენების გზით, მისი მოცულობის ცვალებადობით. ამავე დროს ორივე აღნიშნული ზემოქმედება გულმკერდის ღრუზე ხორციელდება სინქრონულად, ყოველ კონკრეტულ სიტუაციაში ორგანიზმის მდგომარეობისთვის საჭირო ოპტიმალური სუნთქვის სიხშირისა და სიღრმის შესაბამისად, რაც ცენტრალური ნერვული სისტემის საშუალებით რეგულირდება.

ასე მაგალითად, თუ „თავისუფალი“ სუნთქვისას გულმკერდის ღრუს მოცულობის გადიდება ძირითადად ხორციელდება ვერტიკალური მიმართულებით დიაფრაგმის გადაადგილებით, გაძლიერებული სუნთქვისას საჭირო ხდება გულმკერდის ღრუს მოცულობის მაქსიმალური გადიდება როგორც ვერტიკალურ, ასევე ჰორიზონტალურ სიბრტყეში, რაშიც, ძირითადი სუნთქვის კუნთების გარდა, დამატებითი, ანუ დამხმარე კუნთებიც მონაწილეობს.

დიაფრაგმის მოძრაობა ხორციელდება მისი კუნთოვანი ნაწილის შეკუმშვის ხარჯზე, რომლის მოქმედებასაც ექვემდებარება მისი პასიური ნაწილი — მყესოვანი ცენტრი. დიაფრაგმის კუნთების შეკუმშვა იწვევს მყესოვანი ცენტრის გუმბათების გაბრტყელებას, დაწევას, ანუ გადაადგილებას მუცლის ღრუსაკენ. კუნთების მოღუნებისას კი მყესოვანი ნაწილებზე კუნთოვანი ზემოქმედება წყდება და იგი ლებულობს ჩვეულებრივ გუმბათოვან ფორმას, ანუ გადაადგილდება გულმკერდის ღრუსაკენ. ამგვარად, თუ დიაფრაგმის ქვევით დაწევა კუნთების აქტიური ზემოქმედებით ხორციელდება, ზევით მისი გადაადგილება ხდება პასიურად, მუცლისა და გულმკერდის ღრუებში განსხვავებული წნევის ხარჯზე. აღნიშნულის გარდა, დიაფრაგმის ადგილგაღიანაცვლებაზე გავლენას ახდენს მისი ნეკნების ნაწილის გადაადგილება ნეკნე-



სურ. 249. გულმკერდის ჩონჩხის ცვალებადობა სასუნთქი კუნთების ზეგავლენით შესუნთქვისა და ამოსუნთქვის ფაზებში.
 ა. ამოსუნთქვისას (ექსპირაციისას წინიდან და გვერდიდან), ბ. შესუნთქვისას (ინსპირაციისას). 1. გულმკერდის ზედა შესაღალი, 2. გულმკერდის ქვედა შესაღალი, 3. ნეკნების ნრტილოვანი დაკავშირება (ცრუ ნეკნები), 4. მახვილისებრი მორჩი, 5. VII ნეკნის ნრტილოვანი ნაწილი.

ბის სუნთქვითი მოძრაობების შესაბამისად.

სუნთქვის აქტში სხვა კუნთების მონაწილეობა განისაზღვრება მათ მიერ გულმკერდის ჩონჩხზე ძალის მიყენებით, გულმკერდის ღრუს გაფართოებით, რაც ძირითადად ხორციელდება ნეკნების დახრილი მდგომარეობიდან პორიზონტალურში გადაყვანით (სხვადასხვა კუთხით ნეკნების აწევით), ეს კი თავის მხრივ,

იწვევს გულმკერდის ქვედა შესაღლის (apertura thoracis inferior) გაღიდებას და გულმკერდის ღრუს საგიტალური ღერძის გაზრდას (სურ. 249). კუნთების აღნიშნული მოქმედება შეესაბამება შესუნთქვის ფაზას და მასში ძირითადად მონაწილეობს გულმკერდის I ჯგუფის კუნთები (იხ. გულმკერდის კუნთები). ფორსირებულ სუნთქვაში კი საჭირო ხდება ისეთი დამატებითი კუნთების

მონაწილეობა, რომელთაც თავისი ძირითადი ფუნქციის სახით სხვა მოქმედება ახასიათებთ. ასეთი კუნთებია: ნეკნების ამწევი კუნთები, ზედა და ქვედა დაკბილული კუნთები, წელის კვადრატული კუნთი, თეძო-ნეკნების კუნთი, კიბისებრი კუნთები. უფრო იშვიათია სუნთქვის აქტიური ტრაპეციული, რომბისებრი, მკერდის დიდი და მცირე, ბეჭის ამწევი კუნთების მონაწილეობა.

ამოსუნთქვის ფაზა შედარებით პასიურად ხორციელდება, თუმცა მისი შესრულებაც საჭიროებს დამხმარე კუნთების მონაწილეობას; ასეთია: მუცლის სწორი კუნთი, მუცლის განივი კუნთი (ზედა ბოჭკოები), მუცლის გარეთა და შიგნითა ირიბი კუნთები, გულმკერდის განივი კუნთი, ნეკნქვეშა კუნთები, უკანა ქვედა დაკბილული კუნთები.

IV. მუცლის კუნთები — MUSCULI ABDOMINIS

მუცლის კუნთებს მიკუთვნება მუცლის ღრუს კედლის შემადგენელი განივი კუნთები, რომლებიც (შუასაძგიდთან ერთად) მონაწილეობენ არცთუ ისე მასიურ, მაგრამ საკმაოდ მტკიცე კედლის შექმნაში. ასეთი სიმტკიცის გამო და იმასთან დაკავშირებით, რომ მუცლის კუნთებს სხვადასხვა ფიზიოლოგიური პროცესის განხორციელებისას უხდება ერთდროული შეკუმშვა, მუცლის ღრუს კედლის შემადგენელ კუნთებს ერთად მუცლის პრესს — *prellum abdominale* — უწოდებენ.

მუცლის პრესის კუნთების ზეწოლით იზრდება წნევა მუცლის ღრუზე და მასში მდებარე ორგანოებზე, რაც ზოგ შემთხვევაში აუცილებელი პირობაა ამა თუ იმ სასიცოცხლო აქტის განხორციელებისთვის. კერძოდ, მუცლის პრესი მონაწილეობს სუნთქვის, დეფეკაციის, შარდვის, მშობიარობის, ლეზინების, ხველე-

ბისა და სხვა პროცესებში. ამიტომ როდესაც მუცლის პრესის კუნთები სუსტად არის განვითარებული (ახალშობილებში, მოხუცებში), ყველა ეს პროცესი მოდუნებული და გაძნელებულია, ხოლო მშობიარობის დროს ზოგჯერ გართულებების მიზეზი ხდება.

ახალშობილებს მუცლის კუნთები სუსტად აქვთ განვითარებული, რის გამოც მუცელი ჩვეულებრივზე მეტადაა გამოზბერილი. აღნიშნულ გარემოებას ხელს უწყობს მუცლის ღრუში განვითარებული მაღალი წნევა, რაც გამოწვეულია ერთი მხრივ, მუცლის ღრუს ორგანოების (განსაკუთრებით ღვიძლის) შედარებით ძლიერი განვითარებით და, მეორე მხრივ, ახალშობილისთვის დამახასიათებელი მუცლის ტიპის სუნთქვით. მუცლის ასეთი ფორმა რჩება დაახლოებით 7 წლის ასაკამდე. შემდეგ ჩონჩხის ელემენტების ინტენსიური ზრდის შედეგად იგი იცვლება და მუცლის წინა კედელი თანდათან სწორდება, ხოლო მოგვიანებით (პუბერტულ პერიოდში) უფრო მეტად უახლოვდება ხერხემალს. ასევე თანდათან ქრება ბავშვის ორგანიზმისთვის დამახასიათებელი მუცლის კანის ნაოჭები და შესამჩნევი ხდება მუცლის კუნთების რელიეფი (განსაკუთრებით ვაჟებში). ახალშობილის მუცლის კუნთების პრეპარირება მეტისმეტად რთულია, ვინაიდან არ არის გამოხატული მკვეთრი საზღვრები როგორც მეზობელ კუნთებს შორის, ასევე თითოეული კუნთის მუცელსა და აპონევროზს შორის.

მუცლის კუნთები და მათი აპონევროზები ინტენსიურად იწყებს განვითარებას ფეხზე დგომისა და სიარულის დაწყების პერიოდიდან.

მუცლის კუნთებს ტოპოგრაფიული განლაგების მიხედვით სამ ჯგუფად ყოფენ: წინა, გვერდით და უკანა კუნთებად,

1. მუცლის წინა კუნთები

1.0.1. მუცლის სწორი კუნთი — *m. rectus abdominis* — იწყება მახვილისებრი მორჩიდან და V—VII ნეკნების ხრტილოვანი ნაწილებიდან, მიემართება ქვევით თეთრი ხაზის პარალელურად (მისგან 3—4 სმ-ის დაშორებით), აღწევს მენჯს, სადაც უმაგრდება ბოქვენის ძვალსა და სიმფიზს. მუცლის სწორ კუნთს აქვს ორი თავისებურება; რითაც იგი გამოირჩევა ჩონჩხის სხვა კუნთებისგან: მდებარეობს საკუთარ ბუდეში და მთელ სიგრძეზე აქვს 3—4 განივი მყესოვანი ძგიდე — *intersections tendineae*, რომლებიც კუნთს თითქმის თანაბარი ზომის დამოუკიდებელ 4—5 მუცლად ყოფენ და მუცლის პრესის ამ ყველაზე აქტიურ უბანს ანიჭებენ განსაკუთრებულ სიმტკიცეს, მოქნილობას და მის შეკუმშვას მეტად ეფექტურს ხდიან. სწორ კუნთში მყესოვანი ძგიდეების არსებობას უკავშირებენ ფილოგენეზში ვენტრალური კუნთების სეგმენტურ აგებულებას გულმკერდის ნეკნთაშუა კუნთების მსგავსად. ფუნქციურად კი ეს უზრუნველყოფს კუნთის სიმტკიცეს მუცლის კედლის ამ უბანზე ვერტიკალური დგომისას გაზრდილი შინაგანი წნევის პირობებში.

ანომალიის სახით აღსანიშნავია მყესოვანი ძგიდეების რიცხვის ვარიანტობა ერთიდან ექვსამდე. ზოგჯერ კუნთი იწყება შედარებით მაღლა და აღწევს III—IV ნეკნების დონეს, იშვიათად I ნეკნის დონესა და ლავიწსაც კი.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — *nn. intercostales VII—XII.*

კ ვ ე ბ ა *aa. epigastricae superior* და *inferior.*

ს წ ო რ ი კ უ ნ თ ი ს ბ უ დ ე — *vagina m. recti abdominis* — წარმოდგენილია ორი კედლით, ანუ მისი წინა და უკანა ფირფიტებით — *lamina anterior* და *lamina posterior.*

თითოეული ფირფიტის (კალთის) შექმნაში მონაწილეობს მუცლის პრესის გვერდითი კუნთების აპონევროზები — წინა კალთის ზედა ორი მესამედის შექმნაში (ახალშობილებში ეს პროპორცია იცვლება და 3/4-ს მოიცავს) მონაწილეობს გარეთა ირიბი კუნთის აპონევროზი და შიგნითა ირიბი კუნთის აპონევროზის წინა ფირფიტა, ხოლო ამავე კალთის დანარჩენი ქვედა ერთი მესამედი (შესაბამისად ახალშობილებში 1/4), რომელიც გამოირჩევა მეტი სიმტკიცით, შექმნილია მუცლის გარეთა და შიგნითა ირიბი და მუცლის განივი კუნთების აპონევროზებით (სურ. 251). ასეთი აგებულების შედეგად იქმნება საიმედო კედელი ვერტიკალური დგომის პირობებში ამ ნაწილზე გაზრდილი წნევის დასაძლევად. ზემოაღწერილი სწორი კუნთის მყესოვანი ძგიდეები საკმაოდ მტკიცედ უკავშირდება ფიბროზული ძაფებით ბუდის წინა კალთას, ამიტომ სწორი კუნთის შეკუმშვისას მუცლის წინა კედლის კანზე რელიეფურად ჩანს კუნთის ცალკეული მუცელი, ამავე დროს სწორი კუნთის თითოეული მუცლის ასეთი იზოლირება ხელს უშლის სისხლჩაქცევებისა და ჩირქგროვების გავრცელებას სწორი კუნთის წინა კალთის სექციებს შორის.

სწორი კუნთის მყესოვანი ბუდის უკანა კალთა თავისუფალია და არსებობს მხოლოდ კუნთის ზედა 2/3 ნაწილში, სადაც იგი შექმნილია მუცლის შიგნითა ირიბი კუნთის აპონევროზის უკანა ფირფიტით და განივი კუნთის აპონევროზით. კუნთის ქვედა 1/3 კი, რაც ტოპოგრაფიულად შეესაბამება ჭიპის ქვევით 3—5 სმ-ის დონეს, შიგნიდან მხოლოდ მუცლის განივი ფასციით არის დაფარული. უკანა კალთის ქვედა კიდე (ახალშობილებში იგი ჭიპიდან 2—5 სმ-ით ქვევით გაივლის) ირიბი მიმართულებისაა და ეწოდება რკალოვანი ხაზი — *linea*

arcuata — რომელიც ახალშობილებში მეტად სუსტად არის გამოხატული.

1.0.2. პირამიდული კუნთი — *m. pyramidalis*. — სამკუთხა ფორმის, არამუდმივი პატარა კუნთია, მდებარეობს მუცლის სწორი კუნთის ბუდეში, იწყება ზოქვენის ძვლიდან და სიმფიზიდან, უმაგრდება თეთრ ხაზს და კიმაგს მას. იგი იშვიათად შეიძლება მხოლოდ ცალ მხარეს არსებობდეს, ზოგჯერ კი ისე განვითარებული, რომ ჰიპს აღწევს.

კ ე ვ ბ ა — *a. epigastrica inferior*.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — *n. iliohypogastricus*.

2. მუცლის გვერდითი კუნთები

მუცლის გვერდითი კუნთები წარმოადგენილია სამი თხელი ფირფიტისებრი განიერი კუნთით. აღნიშნული კუნთების არცთუ ისე მნიშვნელოვანი მასის მიუხედავად, მუცლის კედელს ამ უბანზე ახასიათებს დიდი სიმტკიცე. ორგანიზმის ზოგადბიოლოგიური მისწრაფება მინიმალური დანახარჯით მაღლოს მაქსიმალურ ეფექტურობას ამ კუნთების მაგალითზე განხორციელებულია მათი კუნთოვანი ბოჭკოების მეტად საინტერესო და განსაკუთრებული არქიტექტონიკით. სამივე კუნთის ბოჭკოები, რომლებიც შესაბამისად სამ შრედ არიან განლაგებული, მიმართულია ერთმანეთისადმი გარკვეული კუთხით (უმეტესად 90°-იან ან მასთან ახლოს) და ამ ბოჭკოების ურთიერთგადაკვეთა მეტად რთულ და მტკიცე ბადეს ქმნის. ასეთ პირობებში მუცლის ღრუს შიგა წნევის განვითარების დროს ზეწოლის ძალა ვრცელდება ყველა მიმართულებით და დიდ ფართობზე, რაც მნიშვნელოვნად ზრდის კედლის მხრივ წინააღმდეგობის ძალას.

2.0.1. მუცლის გარეთა ირიბი კუნთი — *m. obliquus externus abdominis*

ზედაპირულად მდებარე, ბრტყელი, განიერი კუნთია. იწყება ქვედა რვა ნეკნის გარეთა ზედაპირიდან. ამდენივე განცალკევებული კუნთოვანი კონით (იშვიათად 7 ან 9 კონით), რომლებიც ერთმანეთს უკავშირდებიან, მიემართება ირიბად — ზევიდან ქვევით, უკნიდან—წინ და მედიალურად, წინა ზედაპირზე გადადის ვრცელ აპონევროზში, რომელიც მედიალური კილით უკავშირდება მოპირდაპირე თანამოსახელე კუნთის აპონევროზს და მონაწილეობს სწორი კუნთის ბუდის წინა კალთისა და თეთრი ხაზის შექმნაში. აპონევროზის ქვედა გამსხვილებული, თავისუფალი კიდე ს ა ზ ა რ დ უ ლ ი ს (პუპარტის) ი ო გ ი ს სახით—*lig. inguinale (Pouparti)* — მიემართება თედოს წინა ზედა წვეტიდან სიმფიზისაკენ. მისი ბოჭკოები ბოჭვენთან მიახლოებისას ორ ფენად იყოფა: მედიალური — *crus mediale* — უმაგრდება სიმფიზს და ნაწილობრივ მოპირდაპირე ბოჭვენის ძვალს, ხოლო ლატერალური — *crus laterale* — სიმფიზს არ აღწევს და მთავრდება იმავე მხარეს ბოჭვენის ბორცვზე.

კ ე ვ ბ ა — *aa. intercostales posteriores, aa. thoracica lateralis, epigastrica superior და inferior, musculofrenica, circumflexa ilium profunda*.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — *nn. intercostales V—XII, iliohypogastricus, ilioinguinalis*.

2.0.2. მუცლის შიგნითა ირიბი კუნთი—*m. obliquus internus abdominis*—მდებარეობს უშუალოდ ზემოაღწერილი კუნთის ქვეშ. იწყება გულმკერდ-წელის ფასციის ზედაპირული ფურცლის ბოჭკოებიდან, თედოს ქედიდან და საზარდულის იოგის გარეთა ნაწილიდან. მისი ბოჭკოები განლაგებულია თხელი განიერი ფირფიტის სახით, მარათსებრ მიემართება უკნიდან წინ და ქვევიდან ზევით ისე, რომ სხვადასხვა კუთხით კვეთს გარეთა ირიბი კუნთის ბოჭკოებს. უნ.

თის ზედა ბოჭკოები უკავშირდება ქვედა სამი ნეკნის გარეთა ზედაპირს (ხშირად ნეკნების შესაბამის უბნებზე აღინიშნება სწორი კუნთის მსგავსად ფიბროზული ძვირები), დანარჩენი ნაწილი მიემართება მედიალური ხაზისკენ და ვრცელი, ორ შრედ გახლეჩილი აპონევროზის სახით მონაწილეობს სწორი კუნთის ბუდის წინა და უკანა კალთის შექმნაში და უმაგრდება თეთრ ხაზს.

კ ე ვ ბ ა და ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — ი გ ი ვ ე .

2.0.3. მუცლის განივი კუნთი — m. transversus abdominis — ქმნის მუცლის პრესის ყველაზე ღრმა ფენას. იწყება ქვედა ექვსი ნეკნის (იშვიათად 5 ნეკნის) შიგა ზედაპირიდან, გულმკერდ-წელის ფასციის ღრმა ფურცლიდან, თქმოს ქედის შიგნითა ბაგიდან და საზარდულის იოგის ლატერალური ნაწილიდან. მისი ბოჭკოები მიემართება თითქმის პარალელურად განივი მიმართულებით. მუცლის წინა კედელზე კუნთის აპონევროზი მონაწილეობს სწორი კუნთის ბუდისა და თეთრი ხაზის შექმნაში.

კ ე ვ ბ ა და ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — ი გ ი ვ ე .

8. მუცლის უკანა კედლის კუნთები

8.0.1. წელის კვადრატული კუნთი — m. quadratus lumborum — ქმნის მუცლის ღრუს უკანა კედელს, ავსებს თქმოს ქედს და XII ნეკნის ქვედა კიდეც შორის არსებულ სივრცეს, თავსდება სუკის დიდი და მცირე კუნთების უკან და ლატერალურად. იგი კუნთოვანი ბოჭკოების ცალკე კონებით დაკავშირებულია წელის I—IV მალეების განივ მორჩებთან და თქმო-წელის იოგთან.

ფ უ ნ ქ ც ი ა — ო რ მ ხ რ ი ვ ი შეკუმშვისას შლის წელის მალეებს და მასთან ხერხემალს, ცალ მხარეზე კუნთის შეკუმშვისას ქვევით ეშვება XII ნეკნი, ხერხემალი განიზიდება მისსავე მხარეზე.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — m. intercostalis (Th_{xii}), lumbales (L_{i-iii}).

კ ე ვ ბ ა — a a . subcostalis, lumbales, iliolumbalis.

8.0.2. სუკის დიდი კუნთი — m. psoas major — მდებარეობს ხერხემლის წელის ნაწილის გასწვრივ (სურ. 250), ორივე მხარეზე მალეების სხეულებსა და განივ მორჩებს შორის შექმნილ ჩაღრმავებაში. მისი ზედა ბოლო გამოჩნდება მედიალური რკალოვანი იოგის ქვეშ, კუნთი იწყება წელის მალეების (I—IV) განივი მორჩებიდან, მალთაშუა დისკოების გარეთა ბოჭკოებიდან და მათ სიახლოვეს მალეების სხეულებიდან. ხუთი განცალკევებული ფეხით ეშვება ქვევით და თანდათან მისი ბოჭკოები მიემართება გარეთ ისე, რომ კუნთს მთლიანად ოდნავ ირიბი მდებარეობა აქვს, გადაუვლის მენჯის საზღვროვან ხაზს, ეშვება მენჯის ღრუში, სადაც მის ბოჭკოებს უერთდება თქმოს კუნთი (იხ. მენჯის კუნთები) და აქედან მას თ ე ძ ო - ს უ კ ი ს კ უ ნ თ ი — m. iliopsoas — ეწოდება. ეს უკანასკნელი სტოვებს მენჯის ღრუს საზარდულის იოგის ქვეშ, კუნთოვანი შუალედის გავლით გამოდის ბარძაყის მედიალურ მხარეზე და უმაგრდება ბარძაყის მცირე ციბრუტს (სურ. 250).

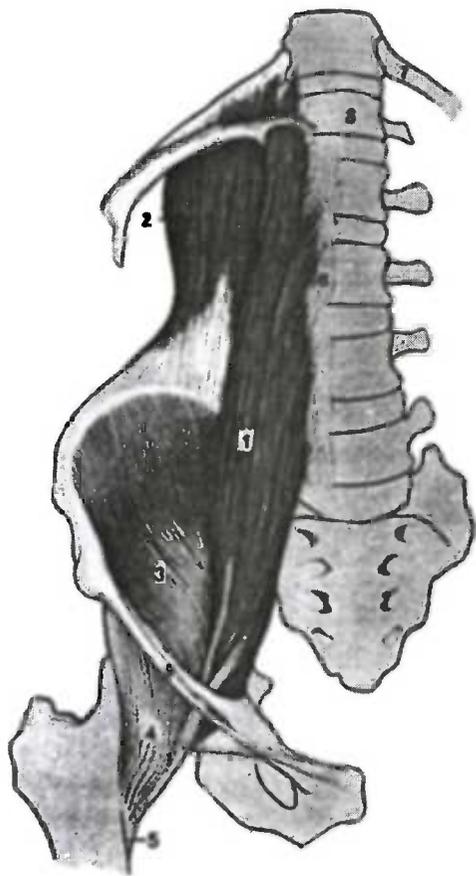
ფ უ ნ ქ ც ი ა — ხ რ ის ხერხემალს, ცალმხრივი შეკუმშვისას მონაწილეობს მის განზიდვაში. როგორც სტატიკური კუნთი, მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ვერტიკალურ მდგომარეობაში ხერხემლის ფიქსირებაში, თქმოს კუნთთან ერთად ხრის ბარძაყს.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — r r . musculares (წელის წნულიდან L_{i-iii}).

კ ე ვ ბ ა — a a . subcostalis, lumbales, iliolumbalis.

8.0.3. სუკის მცირე კუნთი — m. psoas minor. სუკის მცირე კუნთის ბოჭკოები ხშირად იმდენად არის შერწყმული სუკის დიდ კუნთთან, რომ კარგავს დამო-

სურ. 250. მუცლის უკანა კედლის კუნთები.



1. სუკის დიდი კ., 2. წელის კვადრატული კ., 3. თემოს კ., 4. თემო-სუკის კ., 5. ბარძაგის მელის მცირე ციბრუტი, 6. ხერხემლის წინა გასწვრივი იოგი, 7. XII ნეკნი, 8. წელის I მაღა, 9. საზარდულის იოგი.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — nn. lumbales (L_{I-IV})^ა

მუცლის კუნთების ფუნქცია: მუცლის კუნთები შეკუმშვისას (უმეტესად დიაფრაგმასთან ერთად) ავითარებს ზეწოლას მუცლის ღრუსა და მის ორგანოებზე (პრესორული ფუნქცია), რაც, თავის მხრივ, ხელს უწყობს ღრუ ორგანოების დაცლას (ევაკუაციური ფუნქცია). ამავე დროს ზემოაღნიშნული მოქმედება ზრდის წნევას დიაფრაგმაზე (ღრმა ამოსუნთქვა, დახველება) ან, პირიქით, მოღუნების ხარჯზე ეხმარება დიაფრაგმას შესუნთქვის აქტის განხორციელებაში (რესპირაციული ფუნქცია). გარდა ზემოაღნიშნული ფუნქციისა, მუცლის გარეთა და შიგნითა კუნთები მონაწილეობს ხერხემლის ვენტრალურ მოხრაში და სხეულის ბრუნვაში (ცალმხრივი შეკუმშვისას).

უკიდებელ სახეს, ამიტომ არამუდმივ კუნთად არის მიჩნეული. მიეკუთვნება თითისტარა კუნთებს. მისი თავი იწყება გულმკერდის XII და წელის I მაღების სხეულების გვერდითი ზედაპირიდან ერთიანი მყესით. მისი მუცელი თავსდება სუკის დიდი კუნთის წინ და გარეთ, კუნთით ერწყმის თემოს ფასციას და მის ბოჭკოებთან ერთად უკავშირდება ბოქვენის ძვლის ქედსა და თემო-ბოქვენის შემადლებას.

ფუნქცია — ჰიშავს თემოს ფასციას, ხერხემლის მიმართ მოქმედებს სუკის დიდი კუნთის ანალოგიურად და მასთან ერთად.

კ ვ ე ბ ა — aa. lumbales.

4. მუცლის პრეისის სუსტი ალკილები

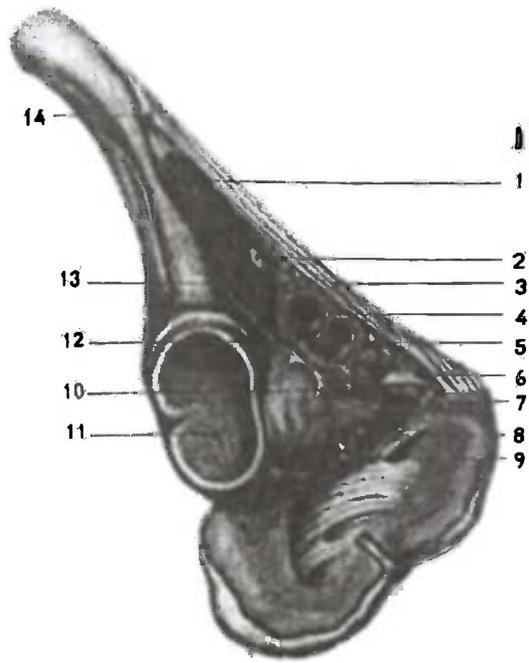
დიდი სიმტკიცის მიუხედავად, ზოგ შემთხვევაში მუცლის პრეისი ვერ უძლებს მუცლის ღრუში განვითარებულ წნევას და მისი კედლის კუნთოვანი და ფიბროზული ბოჭკოების გათიშვის შედეგად კედელი კარგავს წინააღმდეგობის უნარს. ასეთ პირობებში ზოგჯერ მუცლის ღრუს ესა თუ ის ორგანო გამოდის და კანქვეშ მოექცევა, რასაც თ ი ა ქ ა რ ი — hern-

nia — ეწოდება¹. როგორც წესი, თიაქრები ვითარდება იმ ადგილებში, სადაც ამის საფუძველი არსებობს კედლის სისუსტის გამო. ასეთ ადგილებს მუცლის პრესის სუსტი ადგილები ეწოდება.

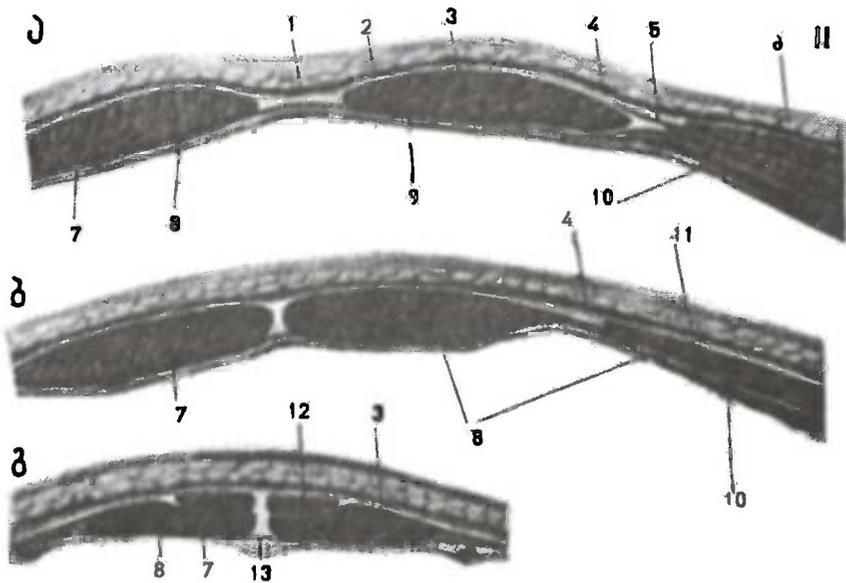
4.1. საზარდულის მიდამო — REGIO INGUINALIS

საზარდულის მიდამო — ჰიპოგასტრიუმის (მუცლის ქვედა მიდამო) გარეთა, სამკეთხა ფორმის ნაწილია.

ადამიანის სხეულის ვერტიკალური მდგომარეობის პირობებში განსაკუთრებით იზრდება მუცელშიგა წნევა სწორედ მუცლის პრესის ქვედა წინა კედელზე (ჰიპოგასტრიუმზე). აქ პრესის დამატებითი გამამაგრებელი წარმონაქმნებია ჭიბის შუა ნაოჭი, თეთრი ხაზი თა-



¹ თიაქარი შეიძლება განვითარდეს სხეულის სხვა ღრუებიდანაც.



სურ. 251. I. 6 წლის ბავშვის კუნთოვანი და სისხლძარღვოვანი შუალედი, II. მუცლის სწორი კუნთის ბუდის კედლები (ბ. მახვილისებრი მორჩის ღონეზე, ბ. რკალოვანი ხაზის ზევით. ბ. სიმფიზის ზევით).

- I. 1. თემო-სუკის კ., 2. ბარბაცის ნერვი, 3. საზარდულის იოგი, 4. ბარბაცის არტერია, 5. ბარბაცის ვენა, 6. შუალედის იოგი, 7. ქედის კ., ფასცია, 8. ლიმფური კვანძი, 9. დამხურველი არხის სისხლძარღვები და ნერვები, 10. ქედის კ., 11. ტაბუზის ბუდე, 12. ბარბაცის სისხლძარღვების საერთო ბუდე, 13. თემო-ქედის რკალი, 14. თემოს ქედის გაუმკალებელი ბრტალოვანი კოდე.
- II. 1. თეთრი ხაზი, 2. სწორი კუნთის ბუდის წინა კალთა, 3. მუცლის სწორი კუნთი, 4. მუცლის გარეთა ირიბი კუნთის აპონევროზი, 5. მუცლის შიგნითა ირიბი კუნთის აპონევროზი, 6. მუცლის გარეთა ირიბი კ., 7. პერიტონეუმის პარიეტული ფურცელი, 8. განივი ფასცია, 9. მუცლის სწორი კუნთის ბუდის უკანა კალთა, 10. მუცლის განივი კ., 11. მუცლის შიგნითა ირიბი კ., 12. პირამიდული კ., 13. ტიპის შუა იოგი.

ვისი საყრდენით (*adnuculum lineae albae*) და პირამიდული კუნთით, რომლებიც ჰიპოგასტრიუმის შუა ნაწილს (*regio pubica*) იკავებენ და მნიშვნელოვნად ზრდიან მის სიმტკიცეს, ხოლო ჰიპოგასტრიუმის ლატერალურ ნაწილში (*regio inguinalis*) პერიტონეუმი ქმნის ჰიპის მედიალურ და ლატერალურ ნაოჭებს, რომელთა შორის სისტემატური შინაგანი წნევის შემოქმედებით ვითარდება ჩაღრმავებული საზარდულის მედიალური და ლატერალური ფოსოები (სურ. 252). ეს უკანასკნელი მუცელშია წნევის გაზრდისა და სხვა ხელისშემწყობ პირობებში თიაქრების განვითარების საწყისი უბნებია.

საზარდულის მიდამოს შემოაღწერილ სუსტ ადგილებში (ფოსოებში) თიაქარი შეიძლება განვითარდეს ორი გზით: საზარდულის ან ბარძაყის არხში გავლით. პირველი ანატომიურად არსებული მილია, ხოლო მეორე — თიაქართან ერთად ვითარდება.

4.1.1. საზარდულის არხი (მილი) — canalis inguinalis — ახალშობილებში შედარებით მოკლეა და თითქმის საგიტალურადაა მიმართული. ერთ წლამდე მისი სიგრძე 0,5—1,6 სმ-მდეა, დიამეტრი 0,7—1,2 სმ-ს არ აღემატება (ვაყებში მეტია, ვიდრე გოგონებში). ასაკთან დაკავშირებით ეს ზომები პროპორციულად მატულობს და 15 წლის ასაკისათვის სიგრძე აღწევს 2 სმ-ს, დიამეტრი — 1—1,5 სმ-ს. არხის დიამეტრი კიდევ უფრო მატულობს ვაყებში, ე. წ. ბუდებრივი მორჩის (იხ. სათესლე პარკი) ობლიტერაციის დაგვიანების შემთხვევაში (დაახლოებით 50% -ში). ასაკის მომატებასთან ერთად იცვლება არხის მიმართულება, თითქმის პირდაპირიდან (ახალშობილებში) იგი თანდათან ირიბი ხდება და მიემართება უკნიდან წინ, გარედან შიგნით და ზევადან ქვევით. მი-

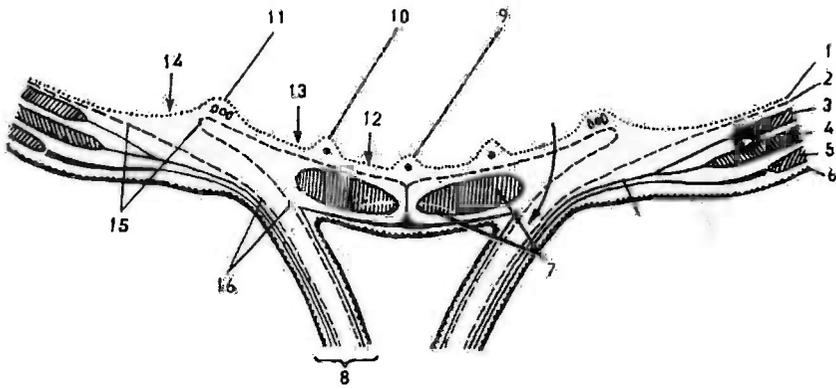
სი მიმართულება არ ემთხვევა საზარდულის იოგის მსვლელობას და მას ირიბად ჰკვეთს (სურ. 248).

საზარდულის მილის მოსაზღვრავს ოთხი კედელი და ორი ხერელი (რგოლი): საზარდულის შიგნითა, ანუ **ღ რ მ ა რ გ ო ლ ი — annulus inguinalis profundus** — და გარეთა, ანუ **ზ ე დ ა პ ი რ უ ლ ი რ გ ო ლ ი — annulus inguinalis superficialis**. არხის წინა კედელს ქმნის გარეთა ირიბი კუნთის აპონევროზი, ქვედას — საზარდულის იოგის ღარი, უკანას — მუცლის განივი ფასცია და პერიტონეუმი, ზედას — მუცლის შიგნითა ირიბი კუნთის და განივი კუნთის ქვედა კედლები (სურ. 248, ბ).

საზარდულის მილის ღრმა რგოლი შესაბამება საზარდულის მიდამოს შემოაღწერილ გარეთა ფოსოს. მედიალურად იგი მოსაზღვრულია ჰიპის ლატერალური ნაოჭით, რომლის სისქეშიც მნიშვნელოვანი სისხლძარღვები (ქვედა ეპიგასტრული არტერია და ვენა) გაივლის, რაც ქირურგიული ჩარევის დროს დიდ სიფრთხილეს საჭიროებს. ღრმა რგოლი ახალშობილებში მრგვალი ფორმისაა, ასაკის მომატებასთან ერთად თანდათან ვერტიკალურად იჭიმება და ოვალური ხდება.

ზედაპირული რგოლი თავიდანვე ოვალური ფორმისაა. იგი მოსაზღვრულია საზარდულის იოგის მედიალური და ლატერალური ფეხებით, მათ შორის გაბმული **ფ ე ხ თ ა შ უ ა ძ ა ფ ე ბ ი თ — fibrae intercruralis** — და **შ ე ბ რ უ ნ ე ბ უ ლ ი ი ო გ ი თ — lig. reflexum**. მამაკაცის საზარდულის არხში გაივლის სათესლე ბაგირაკი, ქალებში — საშვილოსნოს მრგვალი იოგი.

4.1.2. ბარძაყის არხი — (იხ. ბარძაყის კუნთებში).



სურ. 252. მუცლის წინა კედლის პორიზონტალური განაკვეთი პიპოგასტრ უმის მიდამოში (სქემატურად).

1. პერიტონეუმი, 2. მუცლის გარეთა ფასცია, 3. მუცლის განივი კ., 4. მუცლის შიგნითა ირიბი კ., 5. მუცლის გარეთა ირიბი კ., 6. კანი და მუცლის ზედაპირული ფასცია, 7. მუცლის სწორი კ., და პირამიდული კ., 8. სათესლე ბაგირაკი, 9. ჭიბის შუა ნაოჭი, 10. ჭიბის მედიალური ნაოჭი, 11. ჭიბის ლატერალური ნაოჭი, 12. ბუშტუვდა ფოსო, 13. საზარდულის მედიალური ფოსო, 14. საზარდულის ლატერალური ფოსო, 15. საზარდულის დრმა რგოლი, 16. საზარდულის ზედაპირული რგოლი.

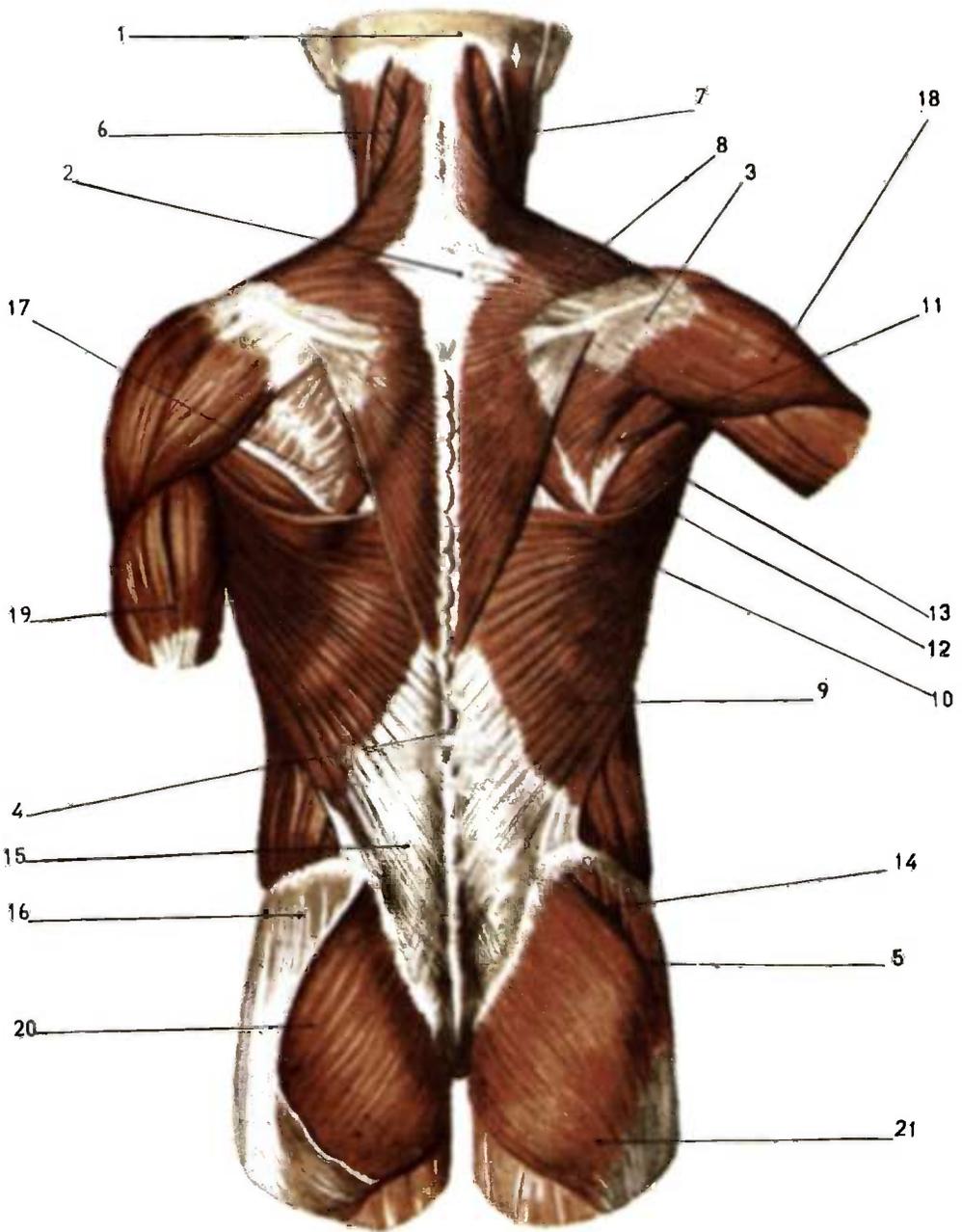
4.2. თეთრი ხაზი

მუცლის განივი და ირიბი კუნთების აპონევროზები შუა ხაზზე თავის ბოჭკოებით მტკიცედ ჩაექსოვება ერთმანეთს და შეერთების ხაზზე ქმნის კარგად შესამჩნევ ფიბროზულ ზონარს, რომელიც მუცლის თეთრი ხაზის — *linea alba* — სახელწოდებით არის ცნობილი. იგი გაჭიმულია მკერდის მახვილისებრი მორჩიდან სიმფიზამდე, სადაც უერთდება პირამიდული კუნთის მყესოვანი ბოჭკოები და ჭიმავს მას, რითაც იქმნება მუცლის კუნთების აპონევროზებისთვის საიმედო დასაყრდენი. ახალშობილებში თეთრი ხაზის სიგრძე 10—11 სმ-დეა. 2 წლამდე იგი უმნიშვნელოდ იზრდება. ამ ასაკში მისი სიგრძე 12 სმ-ს არ სცილდება. ასაკის მატებასთან დაკავშირებით თეთრი ხაზი მნიშვნელოვნად განივრდება და ჭიბის მიდამოში აღწევს 3—4 სმ-ს, სიგრძით კი — 35—40 სმ-ს. თეთრ ხაზზე აპონევროზების ბოჭკოების გადაწვნის ზოგიერთ ადგილას რჩება მცირე თავი-

სუფალი სივრცეები — ფანჯრები — რომლებიც, ჩვეულებრივ, ცხიმით არის ამოვსებული, მაგრამ მუცლისშიგა წნევის მომეტებულად გაზრდისას ბოჭკოები კიდევ უფრო სცილდება ერთმანეთს და ქმნის თეთრი ხაზის თიაქრის წარმოქმნის პირობებს.

4.3. ჭიბის რგოლი — ANNULUS UMBILICALIS

ჭიბის რგოლი მამრგვალაო, უფრო ხშირად განივად გაჭიმული, ოვალური ფორმის, 12—13 მმ ზომის კანის მცირედი ჩაღრმავებაა თეთრი ხაზის მიდამოში. ეს ზომა ასაკთან დაკავშირებით თითქმის არ იცვლება. მოზრდილებში იგი თეთრ ხაზს თითქმის შუაზე ყოფს, ახალშობილებში კი უფრო ქვევით მდებარეობს და სკელეტოტოპურად შეესაბამება წელის III—IV მალთაშუა ხრტილის ღონეს. ჭიბის რგოლი ყალიბდება ჭიპლარის გადაკვანძვიდან მე-5—7 დღეზე, მისი ტაკვის მოვარდნის შემდეგ. ჭიბის რგოლი კანქვეშ განვითარებული ნაწიბურის ხარჯზე ირგვლივ



სურ. 253. ზურგის კუნთები:

1. კეფის გარეთა შემალღება, 2. კისრის VII მალის წვეტიანი მორჩი, 3. ბეჭის ქედი, 4. გულმკერდის XII მალის წვეტიანი მორჩი, 5. თემოს ძელის ქედი, 6. თავის საღმუნის კ., 7. მკერდ-დვრილისებრი კ., 8. ტრაპეციული კ., 9. ზურგის უგანიერესი კ., 10. დიდი რომბისებრი კ., 11. ქედქვედა კ., 12. დიდი მრგვალი კ., 13. მცირე მრგვალი კ., 14. წელის სამკუთსედი, 15. გულმკერდ-წელის ფასცია, 16. მუცლის გარეთა ირიბი კ., 17. ქედქვედა ფასცია, 18. დელტისებრი კ., 19. მხრის სამთავა კ., 20. შუა ღუნღულა კ., 21. დიდი ღუნღულა კ. (რ. ს.).

ოდნავ შემადლებულია, მის ქვედა ნახევარწრეში თავს იყრის ურატუსის და პლაცენტის სისხლძარღვების ობლიტერაციის შედეგად ჩამოყალიბებული შემაერთებელქსოვილოვანი ზონრები. ამდენად ეს უბანი შედარებით უფრო მტკიცეა; ზედა ნახევარკალი კი მხოლოდ კანის ნაწიბურს შეიცავს და უფრო სუსტია, რის გამოც ახალშობილებში იგი თიაქრის განვითარების ერთ-ერთი პირობაა.

4.4. წელის სამკუთხედი (პტის) — TRIGONUM LUMBALE (PETITI)

წელის სამკუთხედი შემოფარგლული სამკუთხა სივრცის სახით მოისაზღვრება გარედან (ლატერალურად) მუცლის გარეთა ირიბი კუნთის უკანა კილით, შიგნიდან (მედიალურად) — ზურგის უგანიერესი კუნთის განაპირა ბოჭკოებით და მისი აპონევროზის (გულმკერდ-წელის ფასციის) კილით (სურ. 253). წელის სამკუთხედი თავისი ფუძით მიმართულია თეძოს ძვლის ქედისაკენ, რომელიც მის ქვედა საზღვარს ქმნის. სიღრმეში წელის სამკუთხედი დაფარულია მუცლის შიგნითა ირიბი კუნთით, რომელიც სამკუთხედის ძირს ქმნის და ამ უბანში (სამკუთხედის მიდამოში) მუცლის პრესის ერთადერთი კუნთია, რაც ზოგიერთ შემთხვევაში საკმარისი არ არის მუცელშიგა წნევის დასაძლევად.

4.5. წელის ოთხკუთხედი — TETRAGONUM LUMBALE

წელის ოთხკუთხედი (ზოგჯერ სამკუთხა ფორმა აქვს, ასეთ შემთხვევაში მას წელის ზედა სამკუთხედს უწოდებენ) შედარებით ღრმად მდებარეობს და მთლიანად დაფარულია ზურგის უგანიერესი კუნთით. აღნიშნული კუნთის ქვეშ გამოჩნდება თავისუფალი, ოთხკუთხა ფორმის სივრცე, რომელიც მოისაზღვრება ზევიდან უკანა ქვედა და-

ბილული კუნთის ქვედა კილით, ქვევიდან — მუცლის შიგნითა ირიბი კუნთით, გარედან — მუცლის გარეთა ირიბი კუნთით, შიგნიდან — ზურგის გამმართველი კუნთის გარეთა ნაპირით. წელის ოთხკუთხედის ძირს ქმნის მუცლის განივი კუნთის აპონევროზი.

ამ ოთხკუთხედში მუცელს შიგა წნევის ეწინააღმდეგება მხოლოდ გულმკერდ-წელის ფასციის ღრმა ფურცელი, ხოლო უშუალოდ ოთხკუთხედის გავლის შემდეგ — ზურგის უგანიერესი კუნთი.

აღნიშნულის გარდა, მუცლის პრესის სუსტი ადგილია დიაფრაგმის ხვრელები და ნაპრალეები, სადაც თიაქრის განვითარების პირობები არსებობს.

5. მუცლის ფასციები

მუცლის თითოეული კუნთი დაფარულია გარედან თხელი, საკუთარი შემაერთებელქსოვილოვანი აპკით — პერიმიზიუმით და იზოლირებულია მეზობელი კუნთებისგან. აღნიშნული ფირფიტებიდან განსაკუთრებულად განვითარებულია მუცლის განივი კუნთის, კვადრატული და წელის კუნთების შიგნითა (ვენტრალური) შემაერთებელქსოვილოვანი ფირფიტები — (fascia transversalis და fascia peritonealis), რომლებიც დიაფრაგმის ქვედა, ფიბროზულ შრესთან ერთად ქმნიან მთლიან და განუწყვეტელ მუცლის ღრუს ამომფენ — მუცლის შიგნითა ფასციას — fascia endoabdominalis. შიგნითა და გარეთა ირიბი კუნთების პერიმიზიუმების გაერთიანებით შეიქმნება მუცლის საკუთარი ფასცია — fascia propria abdominalis, რომლის სამი შემადგენელი ფირფიტა — გარეთა, შუა და შიგნითა — შესაბამისად მდებარეობს გარეთა ირიბი კუნთის გარედან, შიგნითა და გარეთა ირიბ კუნთებს შორის და შიგნითა ირიბ და განივი კუნთებს შორის.

გარედან, მუცლის კანქვეშა ცხიმის ქვეშ, მდებარეობს მუცლის ზე-

დაპირული ფასცია — fascia superficialis abdominis —, რომელიც საზარდულის და ბოქვენის მიდამოში უკეთ არის განვითარებული და ქმნის რამდენიმე განცალკევებულ კონას, მათ შორის ასოცირებული იოგს — lig. suspensorium penis (სურ. 248).

V. ზურგის კუნთები — MUSCULI DORSI

ზურგის კუნთები იყოფა ზედაპირულ და ღრმა კუნთებად.

1. ზურგის ზედაპირული კუნთები

1.0.1. ტრაპეციული კუნთი — m. trapezius — მიეკუთვნება განიერ კუნთებს, მდებარეობს ზედაპირულად. თავის სახელწოდებას შეესატყვისება მხოლოდ-ორივე (მარჯვენა და მარცხენა) კუნთის ერთად განხილვისას, ცალკე კი მას სამკუთხედის ფორმა აქვს, რომლის ფუძეა ხერხემალზე გამავალი მედიალური ხაზი კეფის გარეთა შემოღობიდან და ქედის იოგიდან დაწყებული გულმკერდის XII მალის წვეტიან მორჩებდან, მისი მწვერვალი კი ებჯინება ბეჭის ძვლის აკრომიონს (მოძრავი წერტილი). ქართულ ტერმინოლოგიაში იგი მანდილის კუნთის სახელწოდებითაც არის ცნობილი.

ფუნქცია — ყველა ბოჭკოს ერთდროული შეკუმშვა მნიშვნელოვნად ამტკიცებს მხრის სარტყლის კავშირს სხეულთან და ბეჭის ძვალს უახლოვებს ხერხემალს. ზედა ბოჭკოების შეკუმშვა (ინ. n. accessoriis) ბეჭს სწევს ზევით, ქვედასი კი (ინ. nn. cervicales. C_{III}—C_{IV}) — ქვევით. ბეჭის ძვლის უძრავობის შემთხვევაში ტრაპეციული კუნთი შლის თავს.

კვება — aa: transversa colli, occipitalis, suprascapularis, intercostales.

ინერვაცია — n. accessoriis, nn. cervicales C₇—C₄.

1.0.2. ზურგის უგანირები კუნთი — m. latissimus dorsi — თითქმის მთლიანად იკავებს ზურგის ქვედა ნაწილს ბეჭის ქვედა კუთხიდან მენჯამდე. იგი ზედაპირულად მდებარეობს და მხოლოდ მისი ზედა ცენტრალური ნაწილია დაფარული ტრაპეციული კუნთით. იწყება გულმკერდის ქვედა 4—6 მალის (VI—XII), წელისა და გავის ყველა მალის წვეტიანი მორჩებიდან, თეძოს ძვლის ქედიდან. კუნთის დასაწყისი თითქმის მთელს სიგრძეზე გულმკერდ-წელის ფასციის ზედაპირული ფირფიტის ბოჭკოების გაგრძელებაა. აღნიშნული ფირფიტიდან კუნთოვანი ბოჭკოები მიემართება გარეთ და ზევით, სადაც ზედა ბოჭკოების ღონეზე თანდათან იკრიბება ერთ კონად და მტკიცე მყესოვანი დაბოლოებით უმაგრდება მხრის ძვლის მცირე ბორცვის ქედს.

ფუნქცია — მოზიდავს მხარს, აბრუნებს მას შიგნით (პრონაცია).

კვება — aa. thoracodorsalis, circumflexa humeri, intercostales.

ინერვაცია — n. thoracodorsalis (C_{VII}—C_{VIII})

8.0.1. დიდი რომბისებრი კუნთი — m. rhomboideus major და მცირე რომბისებრი კუნთი — m. rhomboideus minor.

ორივე თანამოსახლე კუნთი ერთმანეთის მომიჯნავე თხელი ფირფიტის სახით ჩადგმულია ბეჭის ძვლის მედიალურ კიდეზე (მოძრავი წერტილი) და ხერხემალს შორის (ფიქსირებული წერტილი). მცირე რომბისებრი კუნთი იწყება კისრის ქვედა ორი მალის, ხოლო დიდი რომბისებრი კუნთი — გულმკერდის ზედა ოთხი მალის წვეტიანი მორჩებიდან. ბოჭკოები მიემართება ირიბად, თითქმის პარალელურად და შესაბამისად უმაგრდება ბეჭის ძვლის მედიალურ კიდეზე მთელ სიგრძეზე — ქვედა კუთხიდან ბეჭის ქედამდე.

ფუნქცია — აახლოვებს (მოზიდავს) ბეჭს ხერხემლისკენ და სწევს ოდნავ ზევით, ფიქსაციას უკეთებს მხრის სარტყელს.

კვება — aa. transversa colli, suprascapularis, intercostales.

ინერვაცია — n. dorsalis scapulae.

1.0.4. ბეჭის ამწევი კუნთი — m. levator scapulae — იწყება კისრის ზედა ოთხი მალის განივი მორჩებიდან, ეშვეება ირიბად ქვევით და გარეთ, უმაგრდება ბეჭის ზედა კუთხეს.

ფუნქცია — ზევით სწევს ბეჭს, ფიქსირებული ბეჭის შემთხვევაში განზიდავს კისერს და მასთან ერთად თავს.

კვება — aa. transversa colli, cervicalis superficialis, cervicalis ascendens.

ინერვაცია — n. dorsalis scapulae.

1.0.5. უკანა ზედა დაკბილული კუნთი m. serratus posterior superior — მდებარეობს რომბისებრი კუნთის ქვეშ ოთხ ზონარად დაყოფილი თხელი ფირფიტის სახით. იწყება ოთხი ფეხით კისრის ბოლო ორი და გულმკერდის პირველი ორი მალის წვეტიანი მორჩებიდან და ქედის ოვგის მიმდებარე ბოჭკოებიდან, უმაგრდება II—V ნეკნების კუთხეებს.

ფუნქცია — ზევით სწევს აღნიშნულ ნეკნებს, მონაწილეობს შესუნთქვაში.

კვება — aa. intercostales, cervicalis profunda.

ინერვაცია — nn. intercostales (Th_I—Th_{IV}).

1.0.6. უკანა ქვედა დაკბილული კუნთი — m. serratus posterior inferior — აგებულია წინა კუნთის ანალოგიურა. მდებარეობს ზურგის უგანიერესი კუნთის ქვეშ. იწყება გულმკერდის ქვედა ორი (Th_{XI}—XII) და წელის ზედა ორი მალის (L_I—II) წვეტიანი მორჩებიდან და მათთან დაკავშირებული გულმკერდ-

წელის ფასციის ბოჭკოებიდან. უმაგრდება ქვედა ოთხი ნეკნის გარეთა ზედაპირს.

ფუნქცია — აღნიშნულ ნეკნებს ქვევით სწევს. მონაწილეობს ამოსუნთქვაში.

კვება — aa. intercostales.

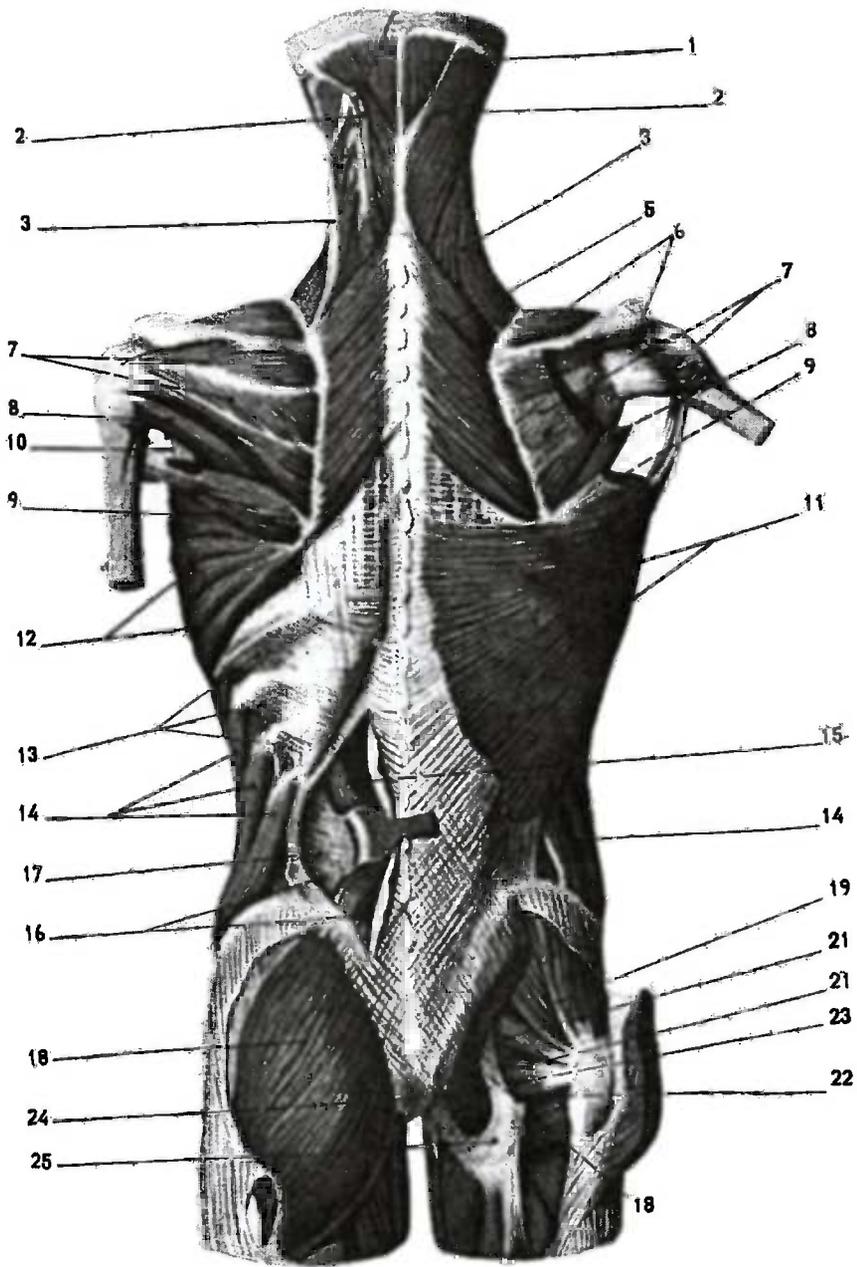
ინერვაცია — nn. intercostales (Th_{IX}—XII).

2. ზურგის ღრმა კუნთები

ზურგის ღრმა კუნთების ჯგუფში განიხილება სამი ძირითადი კუნთი: ზურგის გამმართველი, განივწვეტიანი და წვეტაშუა კუნთები. თითოეული მათგანი მრავალწილოვანი კუნთია და ეს წილები თავისი ფუნქციური და ტოპოგრაფიული ინდივიდუალური ნიშნის შესაბამისად ცალკე კუნთების სახით არის ცნობილი.

2.0.1. ზურგის გამმართველი კუნთი — m. erector spinae — ტორსის საკუთარ, ანუ აუტოქტონურ (ბერძნ. autochtones — ადგილობრივი წარმოშობის) კუნთებს შორის ერთ-ერთი მთავარი და უძველესი კუნთია. იგი გასდევს ხერხემალს მთელს სიგრძეზე. მისი ბოჭკოები იწყება გავის ძვლიდან, გზადგზა დაერთვის ხერხემლის სხვადასხვა უბნის მალეების წვეტიანი და განივი მორჩებიდან დაწყებული ბოჭკოები. ზურგის გამმართველი კუნთი მიმაგრების მიხედვით იძლევა სამ განცალკევებულ კონას, რომლებიც დამოუკიდებელი კუნთების სახელწოდებით არის ცნობილი.

თეძო-ნეკნების კუნთი — m. iliocostalis. ზურგის გამმართველი კუნთის ეს ნაწილი განცალკევებული კონების სახით უმაგრდება წელის მიდამოს განივ მორჩებს (წელის თეძო-ნეკნების კუნთი — m. iliocostalis lumborum), ნეკნების კუთხეებს (გულმკერდის თეძო-ნეკნების კუნთი — m. iliocostalis tho-



სურ. 254. ზურგისა და კისრის უკანა კუნთები:

1. თავის ნახევრად წვეტიანი კ., 2. თავის საღმუნის კ., 3. ბეჭის ამწევი კ., 4. დიდი რომბისებრი კ., 5. მცირე რომბისებრი კ., 6. ქედზედა კ., 7. ქედქვედა კ., 8. მცირე მრგვალი კ., 9. დიდი მრგვალი კ., 10. მზრის სამთაყა კ. (გრძელი თავი), 11. ზურგის უგანიერესი კ., 12. წინა დაკბილული კ., 13. უკანა ქვედა დაკბილული კ., 14. მუცლის გარეთა ირბი კ., 15. ზურგის გამმართველი კ., 16. გულმკერდ-წელის ფასცია (ზედაპირული ფურცელი), 17. მისივე ღრმა ფურცელი, 18. დიდი ღუნღულა კ., 19. შუა ღუნღულა კ., 20. მსბლისებრი კ., 21. ზედა ტყუპი კ., 22. ქვედა ტყუპი კ., 23. გარეთა დამხურველი კ., 24. გავა-კუკუბოს იოტი, 25. საჯღომი ბორცვი (კუკუბი). (რ.ს.)

acis) და კისრის მალეების განივ მორჩებს (კისრის თეძო-ნეკნების კუნთი — *m. iliocostalis cervicis*).

უგრძესი კუნთი — *m. longissimus* — მღებარეობს ზემოაღწერილ (2. 1. 1) და წვეტიან (იხ: ქვევით) კუნთებს შორის. ზურგის გამმართველი კუნთის შემადგენელ კუნთებს შორის ყველაზე-მძლავრი და მასიურია. მასშიც ტოპოგრაფიულად არჩევენ სამ ძირითად კონას: გ უ ლ მ კ ე რ დ ის კ ო ნ ა — იწყება გულმკერდის ქვედა ექვსი მალისა და წელის მალეების განივი მორჩებიდან, უმაგრდება ყველა გულმკერდის მალის განივ მორჩს და ქვედა ათი (III—XII) ნეკნის კუთხეებს; კ ი ს რ ი ს ა — იწყება გულმკერდის პირველი ხუთი (I—V) და კისრის ქვედა მალეების განივი მორჩებიდან, უმაგრდება კისრის II—V მალეების განივ მორჩებს; თ ა ვ ო ს ა — იწყება გულმკერდის ზედა სამი და კისრის ქვედა სამი მალის განივი მორჩებიდან, უმაგრდება ქალაზე ღვრილისებრ მორჩს.

სამივე აღნიშნული ნაწილი ცალკე კუნთის სახელწოდებით არის ცნობილი (PNA): გულმკერდის, კისრის და თავის უგრძესი კუნთები — *mm. longissimus thoracis, cervicis* და *capitis*.

წვეტიანი კუნთი — *m. spinalis* — გამმართველი კუნთის ყველაზე მედიანური ნაწილია, გასდევს წვეტიან მორჩებს 3 ნაწილად. პირველი (გულმკერდის წვეტიანი კუნთი — *m. spinalis thoracis*) — იწყება წელის I—II (III) და გულმკერდის XI—XII (X—XII) მალეებიდან და უმაგრდება გულმკერდის III—VIII მალეების წვეტიან მორჩებს, მეორე (კისრის წვეტიანი კუნთი — *m. spinalis cervicis*) — იწყება გულმკერდის პირველი ორი და კისრის ბოლო ორი მალიდან, უმაგრდება კისრის II—IV მალეების იმავე ელემენტებს. ზოგჯერ კუნთის მესამე მცირე ნაწილი (თავის წვეტიანი კუნთი — *m. — spinalis ca-*

pitis) აღწევს კეფას და უმაგრდება მის გარეთა შემადგენელს.

ფ უ ნ ქ ც ი ა — ზურგის გამმართველი კუნთი მთლიანად ხერხემლის ძლიერი გამშლელი კუნთია (ორმხრივი შეკუმშვისას) და აქტიურად მონაწილეობს სხეულის ვერტიკალურ სტატიკაში, ცალმხრივი შეკუმშვისას განიზიდავს ხერხემალს და მასთან ერთად თავს.

კ ე ე ბ ა — *aa. occipitalis, cervicalis profunda, intercostales post.*

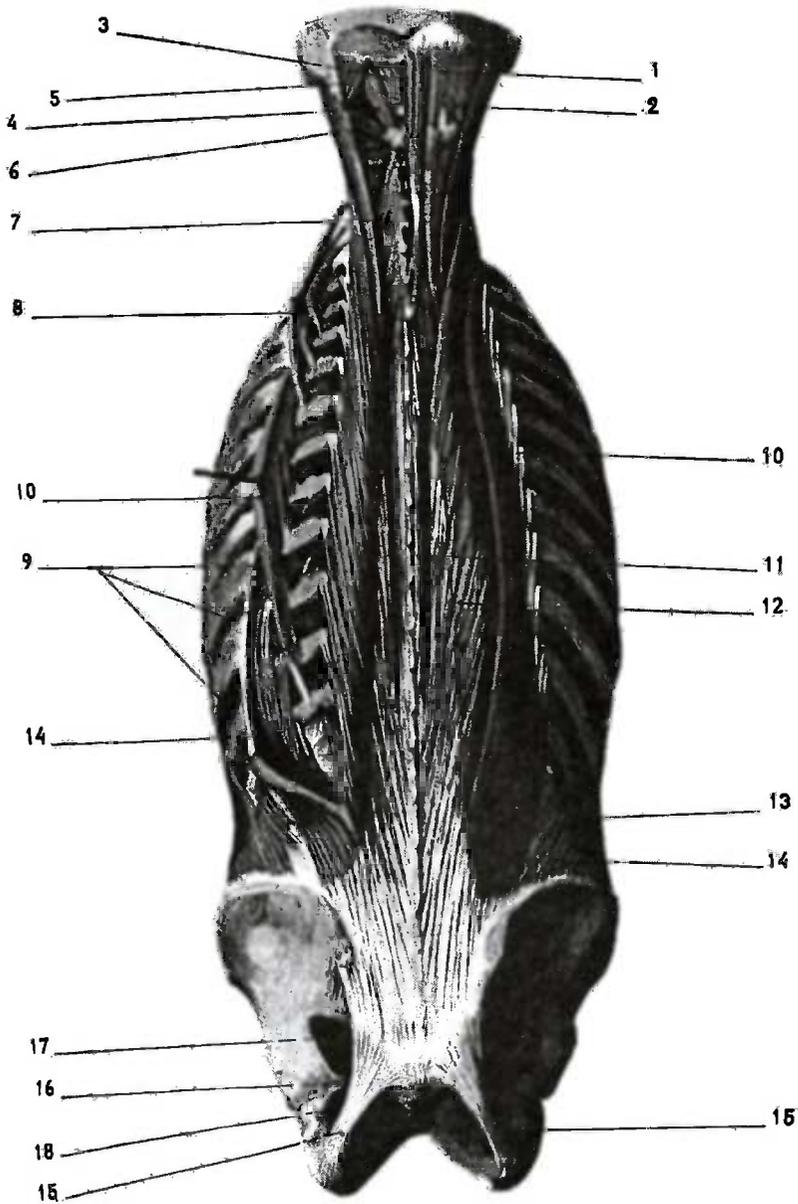
ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — *nn. spinales* (შესაბამისად უბნებისა).

2.0.2. განივ-წვეტიანი კუნთი — *m. transversospinalis* მთლიანად მღებარეობს გამმართველი კუნთის ქვეშ. ამ კუნთის სახელწოდების განსაზღვრელი ფაქტორია მისი ბოჭკოების განლაგება მალეების განივ და წვეტიან მორჩებს შორის ხერხემლის სხვადასხვა უბანზე და სხვადასხვა პრინციპით. ამიტომ მასში არჩევენ სამ განსხვავებულ კუნთს:

ნახევრად წვეტიანი კუნთი — *m. semispinalis*, რომელშიც გამოყოფენ გულმკერდის, კისრისა და თავის ნაწილებს, ანუ კუნთებს (*mm. semispinalis thoracis, cervicis* და *capitis*). კუნთის ბოჭკოები იწყება შესაბამისი მალეების განივი მორჩებიდან და ხუთი ან ექვსი მალის გამოტოვებით უმაგრდება ზედა მალეების წვეტიან მორჩებს, თავის ნაწილი უმაგრდება კეფის ქედის იოგის ხაზის მიდამოს.

მრავალწილოვანი კუნთები — *mm. multifidi* — განლაგებულია ხერხემლის მთელ სიგრძეზე იმავე პრინციპით განივ და წვეტიან მორჩებს შორის, მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ უკავშირდება მეზობელ მალას ორი-სამი მალის გამოტოვებით.

მბრუნველი კუნთები — *mm. rotatores* — ყველაზე ღრმად მღებარე კუნთებია, განლაგებულია იმავე პრინციპით,

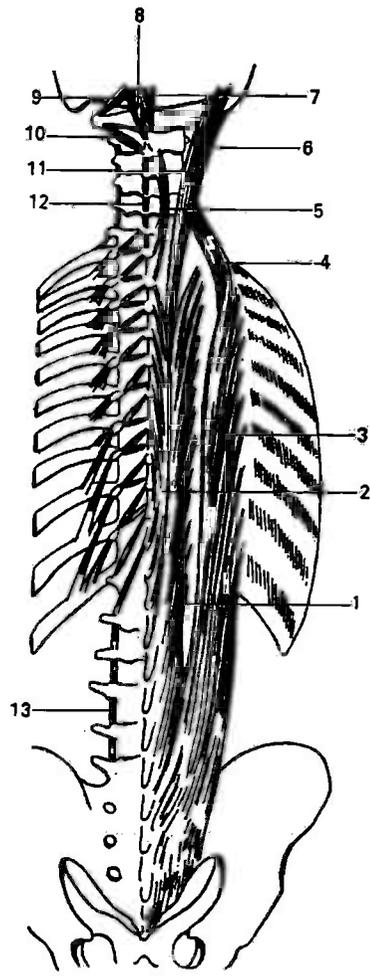


სურ. 255. ზურგის ღრმა კუნთები:

1. თავის ნახევრად წვეტიანი კ., 2. თავის უგრძესი კ., 3. თავის უკანა მცირე სწორი კ., 4. თავის უკანა დიდი სწორი კ., 5. თავის ზედა ირიბი კ., 6. თავის ქვედა ირიბი კ., 7. კისრის ნახევრად წვეტიანი კ., 8. კისრის თემო-ნეკნების კ., 9. ნეკნთაშუა გარეთა კუნთები, 10. გულმკერდის თემო-ნეკნების კ., 11. გულმკერდის წვეტიანი კ., 12. ზურგის უგრძესი კ., 13. მუცლის გარეთა ირიბი კ., 14. წელის თემო-ნეკნების კ., 15. გავა-კუკუზოს იოგი, 16. გავა-წვეტიანი იოგი, 17. დიდი საჯდომი ხერხედი, 18. მცირე საჯდომი ხერხედი.

სურ. 256. ზურგის ღრმა კუნთები.

1. უგრძესი კ., 2. გულმკერდის წვეტიანი კ., 3. გულმკერდის თემო-ნეკნების კ., 4. კისრის თემო-ნეკნების კ., 5. კისრის წვეტიანი კ., 6. თავის უგრძესი კ., 7. თავის უკანა მცირე სწორი კ., 8. თავის უკანა დიდი სწორი კ., 9. თავის ზედა ირიბი კ., 10. თავის ქვედა ირიბი კ., 11. განივ-მორჩთაშუა კ-ბი, 12. წვეტაშუა კ-ბი, 13. წელის ლატერალური განივ მორჩთაშუა კ-ბი.



როგორც ზემოაღწერილი კუნთები, მხოლოდ უმაგრდება მეზობელ მალას ერთი მალის გამოტოვებით. მასშიც ტოპოგრაფიულად არჩევენ სამ ნაწილს (კუნთს): კისრის, გულმკერდის და წელის — *mm. rotatores cervicis, thoracis და lumborum.*

ფ უ ნ ქ ც ი ა — განივწვეტიანი კუნთი ყველა ნაწილის ერთდროული შეკუმშვისას შლის ხერხემალს, ცალმხარივი შეკუმშვისას აბრუნებს (*rotatio*) ხერხემალს. კუნთის უბნობრივად, განგანცალკევებული შეკუმშვისას აღნიშნული მოძრაობები ხორციელდება ხერხემლის შესაბამის მონაკვეთში.

გარდა ზემოაღწერილი კუნთებისა, ზურგის ღრმა კუნთებს მიეკუთვნება მისი ე. წ. მოკლე კუნთები. ასეთებია:

მ.ო.მ. წვეტაშუა კუნთები — *mm. interspinales* და განივ მორჩთა კუნთები — *mm. intertransversarii.*

წვეტაშუა და განივ მორჩთაშუა კუნთების ადგილმდებარეობაზე მათი სახელწოდება მიუთითებს. პირველი მდებარეობს მეზობელ წვეტიან მორჩებს შორის, მეორე — ასევე მეზობელ განივ მორჩებს შორის.

ფ უ ნ ქ ც ი ა — კუნთების სტატიკური მოქმედებით იქმნება ხერხემლის სვეტის მუდმივი დაჭიმულობა მალთაშუა დისკოების ბირთვების (*nucleus pulposus*) ელასტიკურობის დაძლევის გზით.

კ ვ ე ბ ა — უბნების შესაბამისად — *aa. occipitalis, cervicalis profunda, intercostales, lumbales, sacrales* ტოტებით.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — ზურგის ყველა ღრმა (საკუთარი) კუნთის ინერვაცია ხორციელდება შესაბამისი ღონის სეგმენტის *n. spinalis* ტოტებით.

მ. ზურგის ფასციები

უშუალოდ ტრაპეციულ და ზურგის უგანიერეს კუნთზე თხელი ფირფიტის სახით გადაკრულია **ზ უ რ გ ი ს ზ ე**

დაპირული ფასცია. რომელიც სხეულის საერთო კანქვეშა ფასციის ნაწილია.

კისრის მედიალურ ნაწილში ზურგის ზედაპირული ფასცია მნიშვნელოვნადაა გასქელებული და მჭიდრო კავშირშია ქედის იოგის ბოჭკოებთან, რის გამოც იგი გამოყოფილია ქედის ფასციის — fascia nuchae-ს სახელწოდებით. აღნიშნული ფასციიდან ლატერალურად და წინ გრძელდება კისრის ზედაპირული ფასცია.

ზურგის ფასციებს შორის ყველაზე მნიშვნელოვნად უნდა მივიჩნიოთ წელის მიდამოში ზედაპირული ფასციის ქვეშ მდებარე მტკიცე, რომბისებრი ფორმის, ორშირიანი აგებულების გულმკერდწელის ფასცია — fascia thoracolumbalis. აღნიშნული ფასციის ორად გახლეჩილ, უკანა, ანუ ზედაპირულ და წინა, ანუ ღრმა ფურცლებს შორის მოქცეულია ზურგის ღრმა კუნთები (III. erector spinae). ზედაპირული ფურცელი დაკავშირებულია ქვევით თეძოს ძვლის ქედთან, მედიალურად — მალეების წვეტიან მორჩებთან (გარდა კისრისა). ლატერალურად იგი უერთდება ღრმა ფურცელს და მასთან ერთად დასაბამს აძლევს ზურგის უგანიერესი კუნთის აპონევროზს.

ღრმა ფურცელი მხოლოდ წელის ნაწილშია. იგი ჩადგმულია თეძოს ქედსა, XII ნეკნსა და წელის მალეების განივ მორჩებს შორის, ლატერალურად უერთდება ზედაპირულ ფურცელს და ამავე დროს მუცლის განივი კუნთის აპონევროზის დასაწყისია.

4. ტორსის მოძრაობანი

ტორსის მოძრაობა ხორციელდება ხერხემლის მალეებს შორის შესაძლო გადაადგილების ფარგლებში და ამიტომ მისი დიაპაზონი ხერხემლის სხვადასხვა უბანზე განსხვავებულია (სურ. 163). ამავე

დროს, ვინაიდან ხერხემალი, მისი სემენტური აგებულების მიუხედავად, ერთი მთლიანი სვეტია, ერთ წერტილში მიყენებული ძალის საშუალებით ზოგ შემთხვევაში მისი მთლიანი ან მნიშვნელოვანი ნაწილი გადაადგილდება.

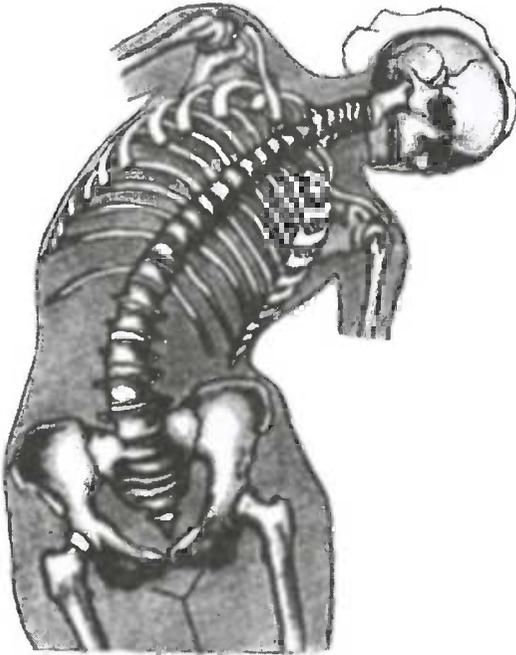
ხერხემალთან დაკავშირებული კუნთები, დინამიკური მოქმედების გარდა, ახორციელებს ხერხემლის სვეტის მთლიანობის განმტკიცებისა და ვერტიკალურ მდგომარეობაში მისი შენარჩუნების მნიშვნელოვან სტატიკურ ფუნქციასაც როდესაც ხერხემლის (მასთან ერთად ტორსის) მოძრაობებზე გვაქვს საუბარი, პირველ რიგში იგულისხმება მისი თავისუფალი ნაწილის (კისრის, გულმკერდის და წელის ნაწილები) მოძრაობები, ვინაიდან გავისა და კუდუსუნის ნაწილები მენჯის ძვალთან არის მტკიცედ ფიქსირებული და მხოლოდ მასთან ერთად მოძრაობს.

ხერხემლის თავისუფალ ნაწილში შესაძლო მოძრაობები ხორციელდება ქვემოაღნიშნული კუნთების მეშვეობით.

1. მოხრას ვენტრალურად (სურ. 163) (მოძრაობას საგიტალურ სიბრტყეში წინისაკენ) ახორციელებს მუცლის სწორი კუნთი, გარეთა და შიგნითა ირიბი კუნთები, წელის დიდი და მცირე კუნთები;

2. გაშლას — ვენტრალური მოხრის შემდეგ (მოძრაობას საგიტალურ სიბრტყეში უკანა მიმართულებით) — წელის გამშლელი, განივწვეტიანი, ტრაპეციული, და წვეტაშუა კუნთები.

ვინაიდან ხერხემლის ვერტიკალური, ანუ გაშლილი (საწყისი) მდგომარეობიდან, წინისაკენ მოხრის გარდა, უმნიშვნელოდ შეიძლება განხორციელდეს მოძრაობა ფრონტალური სიბრტყის უკან (სურ. 163, 3), ეს მოძრაობა ზოგჯერ განიხილება, როგორც დორსალური მოხრა, ვინაიდან ამ შემთხვევაში, ისე როგორც ვენტრალური მოხრისას, თანამოსახელე (ამ შემთხვევაში დორსალურ-



რი) ზედაპირები ერთმანეთს დაუახლოვდება. შესაბამისად ამ მდგომარეობიდან გაშლა გულისხმობს სხეულის წინ მოძრაობას საწყის (ვერტიკალურ) მდგომარეობამდე (სურ. 163,1).

ტორსის დორსალურ მოხრას ახორციელებს ხერხემლის უკან განლაგებული კუნთები (ანუ გამშლელი, რომლებიც ვენტრალური მოხრის შემდეგ სხეულს აბრუნებენ საწყის მდგომარეობაში).

დორსალურად მოხრილი მდგომარეობიდან გაშლას კი ახორციელებს ხერხემლის წინ განლაგებული კუნთები.

3. ტორსის განზიდვა გულისხმობს ტორსის ნებისმიერი ნაწილის დაშორებას მედიალური სიბრტყიდან მარჯვნივ ან მარცხნივ ფრონტალურ სიბრტყეში (სურ. 257), ანუ, როგორც მას ხშირად არასწორად უწოდებენ, „გადახრას“ მარცხნივ ან მარჯვნივ. აღნიშნულ მოძრაობებს ახორციელებს ძირითადად შე-

საბამის მხარეზე — წელის კვადრატული, რომბისებრი, განივ მორჩთაშუა კუნთები, აგრეთვე ხერხემლის მოხრასა და გაშლაში მონაწილე კუნთები ერთდროული ცალმხრივი შეკუმშვისას.

4. ტორსის მოზიდვა გულისხმობს მის დაბრუნებას საწყის მდგომარეობაში განზიდვითი მოძრაობის შემდეგ და ხორციელდება სხეულის მოპირდაპირე მხარის ზემოაღწერილი კუნთების მოქმედებით.

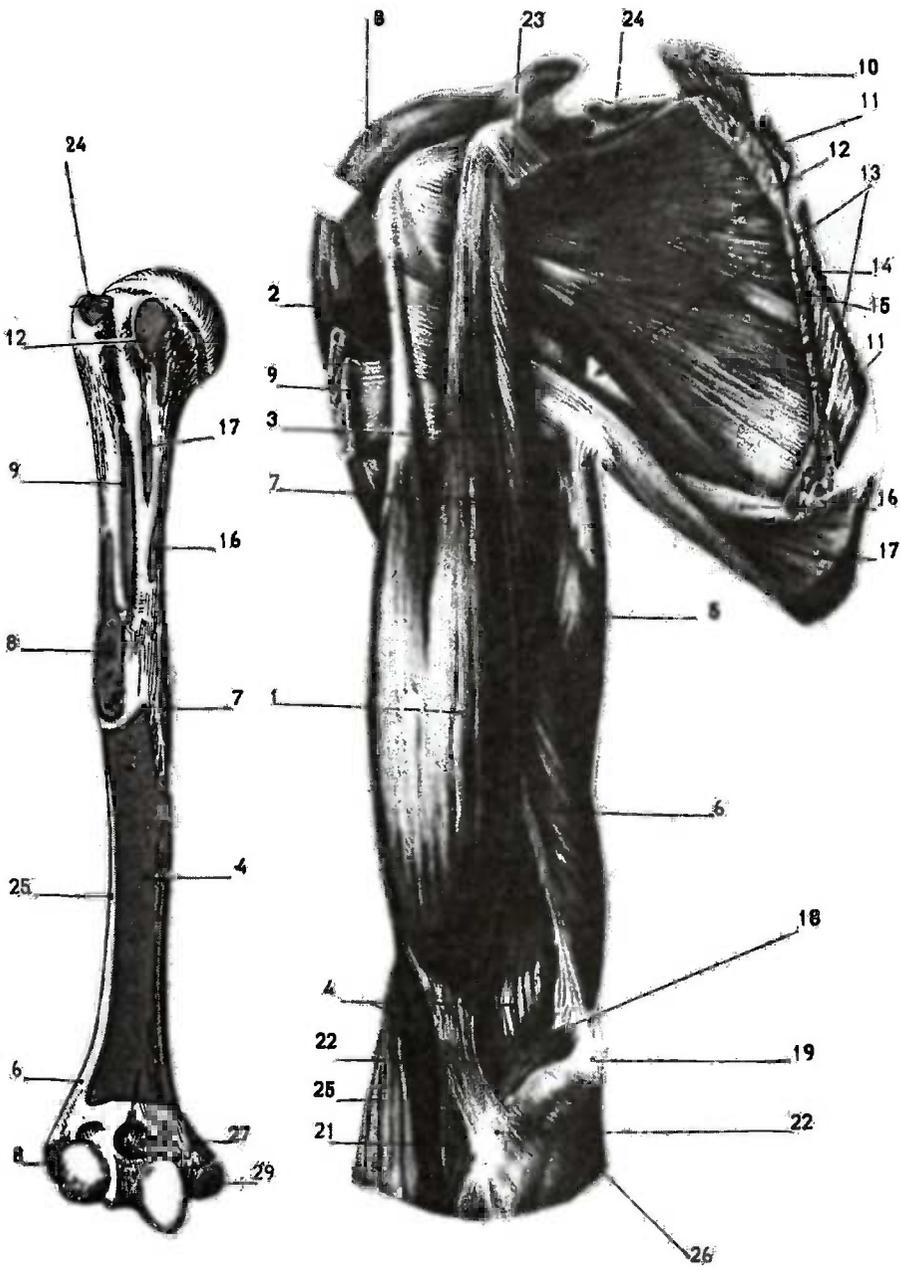
5. ტორსის ბრუნვა (rotatio) გულისხმობს მის მოძრაობას ვერტიკალური, ანუ ხერხემლის გასწვრივი ღერძის ირგვლივ და ხორციელდება კისრის, გულმკერდისა და წელის მაბრუნებელი კუნთებით (საჭიროების შესაბამისად), მუცლის შიგნითა ირიბი კუნთით (იკუმშება იმავე მხრის კუნთი, საითაც ხორციელდება ბრუნვა), მუცლის გარეთა ირიბი კუნთით (იკუმშება ბრუნვის მიმართულების საწინააღმდეგო კუნთი).

VI. ზედა კიდურის კუნთები — MKSCULI MEMBRI SUPERIORIS

ჩონჩხის დაყოფის შესაბამისად ზედა კიდურის კუნთებს ყოფენ სარტყლისა და თავისუფალი ნაწილის კუნთებად.

1. ზედა კიდურის სარტყლის კუნთები

1.0.1. დელტისებრი კუნთი — m. deltoideus — ფორმით მოგვაგონებს ბერძნულ ასო „დელტას“. იგი მთლიანად იკავებს მხრის სახსრის ზედა მიდამოს და ფარავს მას. იწყება ბეჭის ქედიდან, ჯკრომიონიდან და ლავიწის აკრომიონის ბოლოდან, უმაგრდება მხრის ძვლის თანამოსახლე ხორკლს.



სურ. 258. მხრის სარტყლისა და მხრის კუნთები (მარჯვენა კიდეური წინიდან) და მხრის ძვალებზე კუნთების მიმაგრების შიდაშოკები:

1. მხრის ორთავა კ., 2. მისი გრძელი თავი, 3. მისი მოკლე თავი, 4. მხრის კ., 5. მხრის სამთავა კ. (გრძელი თავი), 6. მისი შედიალური თავი, 7. ნისკარტ-მხრის კ., 8. დელტისებრი კ. (გადაწვეულია), 9. მკერდის დიდი კ. (გადაჭრილია), 10. ბეჭის აწმევი კ. (გადაჭრილია), 11. მცირე და დიდი რომბისებრი კ., 12. ბეჭქვეშა კ., 13. სამკუთხა სფერული, 14. წინა დაკბილული კ., 15. დიდი რომბისებრი კ., 16. დიდი მრგვალი კ., 17. ზურგის უგანიერესი კ., 18. იდაგვის ფოსო, 19. შედიალური ზედა როკი, 20. მრგვალი პრონატორი, 21. ორთავა კუნთის მცესი, 22. მისივე აბონეგროზი, 23. მკერდის მცირე კუნთი (9, 10, 11, 14, 15, 17. კუნთები გადაჭრილია). (რ. ს.).

ფუნქცია — კუნთის ძირითადი ფუნქციაა მხრის განზიდვა პორიზონტალურ მდგომარეობამდე. ცალკეული ბოჭკოს (წინას და უკანას) შეკუმშვისას მონაწილეობს მხრის მოხრას ან გაშლაში, როგორც მომხრელი და გამშლელი კუნთების სინერგისტი.

კვება — *aa. circumflexa humeri post., thoracoacromialis, profunda brachii.*

ინერვაცია — *n. axillaris.*

1.0.2. ქედზედა კუნთი — *m. supraspinatus* — მთლიანად ავსებს თანამოსახლე ფოსოს, აქვს კონუსის ფორმა, რომლის ფუძე ბეჭის მედიალურ კიდეზე აღწევს, მწვერვალით კი უმაგრდება მხრის ძვლის დიდ ბორცვს. მისი მყესის ცალკეული ბოჭკოები უკავშირდება მხრის სასახსრე ჩანთას და ჰიმავეს მას.

ფუნქცია — განზიდავს მხარს.

კვება — *aa. suprascapularis, circumflexa scapulae.*

ინერვაცია — *n. suprascapularis.*

1.0.3. ქელქვედა კუნთი — *m. infraspinatus* — თითქმის მთლიანად იკავებს ბეჭის ძვლის თანამოსახლე ფოსოს ვრცელ ზედაპირს, საიდანაც იღებს დასაწყისს მისი ბოჭკოები, უმაგრდება მხრის დიდ ბორცვს.

ფუნქცია — მოზიდავს და შლის მხარს, მონაწილეობს მის სუპინაციაში.

ინერვაცია და კვება — იგივე.

1.0.4. მცირე მრგვალი კუნთი — *m. teres minor* — გაპყვება მთელ სიგრძეზე ქელქვედა კუნთის ქვედა კიდეზე, ზოგჯერ მასთან ერთად ერთი მთლიანი კუნთის შესახედლობა აქვს. იწყება ბეჭის გარეთა კიდიდან. უმაგრდება მხრის დიდ ბორცვს.

ფუნქცია — მონაწილეობს მხრის მოზიდვაში, სუპინაციასა და გაშლაში.

კვება — *a. circumflexa scapulae.*

ინერვაცია — *n. axillaris.*

1.0.5. დიდი მრგვალი კუნთი — *m. teres major* — იწყება ბეჭის ქვედა კუთხიდან, მიემართება თითქმის პორიზონტალურად გარეთ და უმაგრდება მხრის მცირე ბორცვის ქედს.

ფუნქცია — მხრის მოზიდვა, გაშლა და შიგნით ბრუნვა (პრონაცია).

კვება — *a. subscapularis.*

ინერვაცია — *n. subscapularis.*

1.0.6. ბეჭქვეშა კუნთი — *m. subscapularis* — იწყება ბეჭის წინა ზედაპირზე, სადაც მთლიანად ფარავს თანამოსახლე ფოსოს და აქვს მისი შესაბამისი სამკუთხა ფორმა. ბოჭკოები მიემართება გარეთ და ზევით, გადაუვლის მხრის სახსრის ჩანთას, უკნიდან ცალკეული ბოჭკოებით დაუკავშირდება მას, საბოლოოდ უმაგრდება მხრის ძვლის მცირე ბორცვს.

ფუნქცია — ზემოაღწერილ კუნთებთან ერთად მოზიდავს მხარს, დამოუკიდებელი შეკუმშვისას ახორციელებს მხრის პრონაციას, რომლის დროსაც აგრეთვე ჰიმავეს მხრის სასახსრე ჩანთას.

კვება — *a. subscapularis.*

ინერვაცია — *n. subscapularis.*

2. ზედა კიდურის თავისუფალი ნაწილის კუნთები

2.1. მხრის კუნთები

2.1.1. მხრის ორთავა კუნთი — *m. biceps brachii* — მთლიანად იკავებს მხრის ძვლის წინა ზედაპირს, მისი კარგად განვითარებული მუცელი ზედა ორი მესამედის საზღვარზე გაყოფილია გრძელ (*caput longum*) და მოკლე (*caput breve*) თავებად. გრძელი თავი იწყება ბეჭის ზედა სასახსრე ბორცვიდან, რომლის საკმაოდ გრძელი მყესი გაივლის მხრის სასახსრე ჩანთაში, გადაუვლის მხრის ძვალს ზევიდან და წინიდან. მოკლე თავი იღებს დასაწყისს ბეჭის ნისკარტი-სებრი მორჩიდან. საერთო მუცლის შე-

ქმნის შემდეგ ორთავა კუნთის მძლავრი მყესოვანი დაბოლოება უმაგრდება სხივის ძვლის ბორცვს. აღნიშნულ მყესს გამოეყოფა აპონევროზული ფირფიტა, რომელიც ჩაექსოვება წინამხრის ფასციას.

ფუნქცია — ძირითადი ფუნქციაა წინამხრის მოხრა იდაყვის სახსარში. დამატებით მონაწილეობს მის სუბინციაშიც (სურ. 258).

კვება — a. axillaris, a. brachialis.
ინერვაცია — n. musculocutaneus.

2.1.2. მხრის კუნთი — m. brachialis — მდებარეობს მხრის წინა ზედაპირის ქვედა ორ მესამედში, ორთავა კუნთის ქვეშ. იწყება დელტისებრი ხორკლის ქვედა კიდის დონეზე, გადაუვლის იდაყვის სახსარს, სადაც მისი ბოჭკოების ნაწილი უერთდება სასახსრე ჩანთას, მიემაგრება იდაყვის ძვლის ხორკლსა და მის გვირგვინისებრ მორჩს.

კვება — aa. collaterales ulnaris და a. brachialis ტოტები.

ინერვაცია — იგივე.

2.1.3. ნისკარტ-მხრის კუნთი — m. coracobrachialis — მდებარეობს ორთავა კუნთის მოკლე თავის ქვეშ მხრის ზედა მესამედში, იწყება მასთან ერთად ნისკარტისებრი მორჩიდან. მისი მყესი თითქმის მხრის ძვლის შუამდე აღწევს, სადაც უმაგრდება მას და მხრის კუნთთშუა მედიალურ ძვიდეს (იხ. ზედა კილურის ფასციები).

ფუნქცია — მოზიდავს და ხრის მხარს.

კვება — aa. circumflexa humeri ant. და post.

ინერვაცია — იგივე.

მხრის დანარჩენი კუნთები მის უკანა ზედაპირზე მდებარეობს და ზემოაღწერილი კუნთების ანტაგონისტებია.

2.1.4. მხრის სამთავა კუნთი — m. triceps brachii — გრძელი თავით (caput longum) იღებს დასაწყისს ქვედა

სასახსრე ბორცვიდან. კუნთის ეს ნაწილი მხრისა და იდაყვის სახსრებს ისე გადაუვლის, რომ მხრის ძვალს უშუალოდ არ უუკავშირდება, ამიტომ მისი მოქმედება თანაბრად ვრცელდება ორივე სახსარზე (რთული კუნთი). მედიალური და ლატერალური თავები კი (caput mediale და laterale) იწყება მხრის უკანა ზედაპირის შესაბამისი მიდამოებიდან; მედიალური თავი იწყება სხივის ნერვის ღარის ქვევით და მედიალურად, ხოლო ლატერალური — მის ზევით და გარეთ. ამ თავებსა და მხრის ძვალს შორის რჩება ძვალ-კუნთოვანი არხი სხივის ნერვისა და მხრის ღრმა არტერიისათვის. სამივე თავი იკრიბება ერთ მძლავრ მყესოვან დაბოლოებად, რომელიც უმაგრდება იდაყვის მორჩს.

ფუნქცია — შლის წინამხარს, გრძელი თავი ამავე დროს მონაწილეობს მხრის გაშლასა და მოზიდვაში.

კვება — aa. circumflexa humeri post., profunda brachii, aa. collaterales ulnaris.

ინერვაცია — n. radialis.

2.1.5. იდაყვის კუნთი — m. anconeus — პატარა კუნთია, იწყება მხრის ძვლის ლატერალური ზედაოკიდან და სხივის გვერდითი ოვგიდან, უმაგრდება იდაყვის სასახსრე ჩანთას და იდაყვის ძვლის უკანა ზედაპირს.

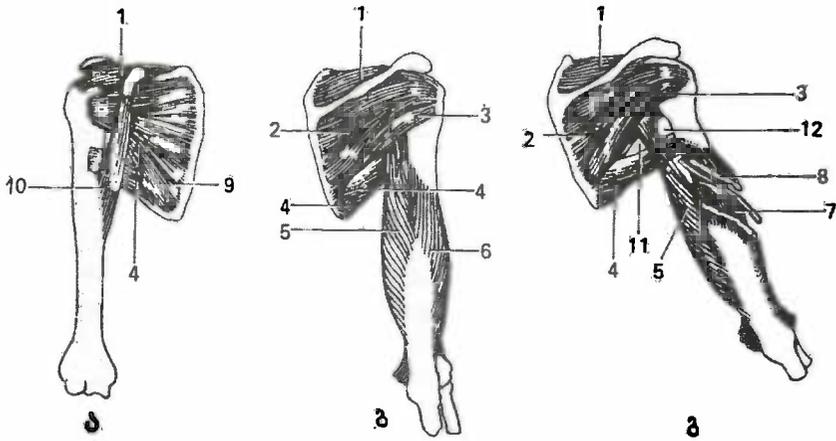
ფუნქცია — შლის წინამხარს.

კვება — a. interossea recurrens.

ინერვაცია — იგივე.

2.2. წინამხრის კუნთები

ეს კუნთები განლაგებისა და ფუნქციის მიხედვით იყოფა ორ ჯგუფად: წინა ზედაპირზე განლაგებულ კუნთებად, რომლებიც წინამხრის, მაჯისა და თითების მოხრას და წინამხრის პრონაციას ახორციელებენ, და უკანა ჯგუფის კუნთებად, რომლებიც მათ ანტაგონისტურად მოქმედებენ — შლიან წინამხარს, მაჯასა და



სურ. 259. მხრის სარტყლისა და მხრის კუნთები (მარჯვენა).
 ა. წინიდან, ბ. შ. უკნიდან.

1. ქედზედა კ., 2. ქედქვედა კ., 3. მცირე მრგვალი კ., 4. დიდი მრგვალი კ., 5. მხრის სამთავა კუნთის გრძელი თავი, 6. მხრის სამთავა კუნთის ლატერალური თავი, 7. მხრის სამთავა კუნთის მედიალური თავი, 8. სხივის ნერვი და მისი არხი, 9. პეკტორეზა კ., 10. ნისკარტ-მხარის კ.

თითებს, აგრეთვე წინამხრის სუპინაციას ახდენენ.

წინა ჯგუფის კუნთების უმეტესი ნაწილი დასაწყისის იღებს მხრის ძვლის მედიალური ზედაპირიდან და შედარებით მედიალურად მდებარეობს.

2.2.1. მრგვალი პრონატორი — m. pronator teres—იწყება ორი თავით მედიალური ზედაპირიდან (caput humerale) და იდაყვის ხორკლიდან (caput ulnare) ეშვება ქვემოთ და ლატერალურად, უმაგრდება სხივის ძვლის წინა და გარეთა ზედაპირს მის შუა ნაწილში (სურ. 262).

ფუნქცია — წინამხრის პრონაცია და მოხრა.

კვება — **aa. brachialis, ulnaris, radialis** ტოტები.

ინერვაცია — **n. medianus.**

2.2.2. მჯის სხივისაკენ მომხრელი კუნთი — m. flexor carpi radialis — მდებარეობს წინამხრის თითქმის შუა ხაზზე, ზედაპირულად, ბოჭკოების განლაგებით მიეკუთვნება ორმხრივ ფართისებრ კუნთებს, გაივლის მომხრელების აბმელის — **retinaculum flexorum** —

ქვეშ და უმაგრდება ნების II ძვლის ფუნქცია.

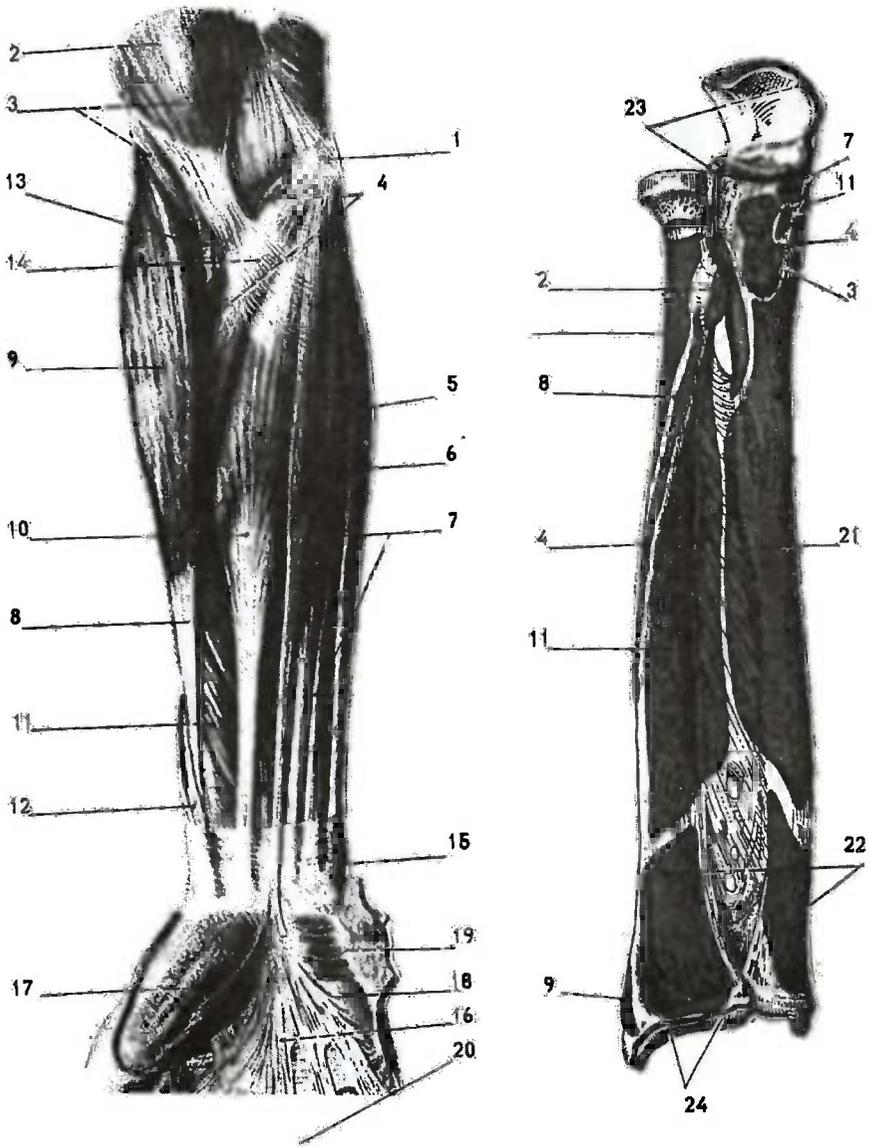
ფუნქცია — მრავალსახსროვანი კუნთია, მონაწილეობს სხივ-მჯისა და იდაყვის სახსრებში მოხრაში, ნაწილობრივ პრონაციასა და მჯის განზიდვაში.

კვება — **a. radialis** ტოტები.

ინერვაცია — **n. medianus.**

2.2.3. ნების გრძელი კუნთი — m. palmaris longus — მედიალურად მიპყვება წინამდებარე კუნთს, აქვს მეტად ვიწრო გრძელი მყესი (კუნთის 2/3), რომელიც მომხრელების საბმელზე გადავლის შემდეგ მნიშვნელოვნად ფართოვდება თხელი ფიბროზული ფირფიტის სახით, ფარავს ხელისგულის თითქმის მთელ ზედაპირს, სადაც მას ხელისგულის აპონევროზი ეწოდება — **aponeurosis palmaris**. ზოგჯერ არ გამოიყოფა ცალკე კუნთის სახით, რაც დიფერენცირების ჩამორჩენაზე მთუთიბებს.

ფუნქცია — ჰიშავს ხელისგულის აპონევროზს, მოქმედებს სხივ-მჯისა და მჯა-ნების სახსარზე, როგორც მომხრელი.



სურ. 260. მარჯვენა წინამხრის კუნთები და მიმაგრების უბნები. წინამხრის ძვლებზე (წინიდან).

1—მედიალური ზედაოკი, 2. ორთავა კ., 3. მხრის კ., 4. მრგვალი პრონატორი, 5. მაჯის იდაყვისკენ მომხრელი კ., 6. ნების გრძელი კ., 7. თითების ზედაპირული მომხრელი კუნთის სხივის თავი, 8. თითების ზედაპირული მომხრელი კ., 9. მხარ-სხივის კ., 10. მაჯის სხივისკენ მომხრელი კ., 11. ცერის გრძელი მომხრელი კ., 12. ცერის გრძელი განმზიდველი კუნთის მყესი, 13. მხრის ორთავა კუნთის მყესი, 14. მისივე აპონევროზი, 15. წინამხრის ფასცია (მომხრელთა საბმელი), 16. ხელისგულის აპონევროზი, 17. ცერის მაღლობი (ტენარი), 18. ნეკის მაღლობი (პიპოტენარი), 19. ნების შოკლე კ., 20. აპონევროზის განივი კონები, 21. თითების ღრმა მომხრელი კ. (მიმაგრების ადგილი), 22. კვადრატული პრონატორი კ. (მიმაგრება), 23. იდაყვის სასახსრე ჩანთისა და 24. სხივმაჯის სასახსრე ჩანთის ძვლებზე მიმაგრების ხაზი. (რ. ს.).

კვება — a. radialis ტოტები.

ინერვატია — n. medianus.

2.2.4. მაჯის იდაყვისაკენ მომხრელი კუნთი — m. flexor carpi ulnaris — ამ ჯგუფის ყველაზე მედიალურად მდებარე კუნთია. იწყება მედიალური ზედაოკიდან (caput humerale) და იდაყვის მორჩიდან (caput ulnare), უმაგრდება ვიწრო მყესით ცერცვისებრ ძვალს, საიდანაც მისი ბოქოები გრძელდება კავიან და ნების V ძვლებზე.

ფუნქცია — ხრის და მოიზიდავს მტევანს.

კვება — aa. collaterales, a. brachialis და a. ulnaris.

2.2.5. თითების ზედაპირული მომხრელი კუნთი — m. flexor digitorum superficialis — მდებარეობს ზემოაღწერილი კუნთების ქვეშ. იწყება ორი თავით: შედარებით გრძელი თავით წინამხრის სხვა მომხრელებთან ერთად მხრის მედიალური ზედაპირიდან (caput humerale) და სხივის თავით (caput radiale) — სხივის ძვლის წინა ზედაპირიდან. მათი გაერთიანების შემდეგ საერთო მუცელი ფრთისებრი კუნთის სახეს ღებულობს. მისი საკმაოდ მძლავრი მყესი მომხრელთა საბმელის ქვეშ გავლისთანავე იყოფა ოთხ ფეხად, რომლებიც მარაოსებრ იშლებიან და მიემართებიან II—V თითების პროქსიმალური ფალანგებისკენ. აქ თითოეული ფეხი ორად იყოფა, განლაგდება ფალანგების გვერდით ზედაპირზე (ისე, რომ მათ შორის მოექცევა თითების ღრმა მომხრელის მყესი) და მიუმაგრდება აღნიშნული თითების შუა ფალანგებს გვერდებიდან (სურ. 260).

ფუნქცია — მრავალსახსროვანი კუნთია, მოქმედებს მომხრელად იდაყვის, სხივ-მაჯის, II—V თითების ნებ-ფალანგებისა და პროქსიმალურ ფალანგთა შორის სახსრებზე. ძირითადი ფუნქციაა თითების ზედაპირული მოხრა (დისტალური ფალანგების მონაწილეობის გარეშე) ისე, რომ მხოლოდ ამ კუნთის მოქმე-

დებით მუშტის შეკვრა ვერ ხორციელდება.

კვება — aa. radialis და ulnaris.

ინერვატია — n. medianus.

2.2.6. თითების ღრმა მომხრელი კუნთი — m. flexor digitorum profundus — წინამდებარე კუნთსა და იდაყვის ძვალს შორის მოქცეული ბრტყელი მძლავრი კუნთია, იწყება საკმაოდ დიდ ფართობზე იდაყვის ზედა ორი მესამედისა და ძვალთაშუა აპკის წინა ზედაპირიდან. მისი მყესი გადაუვლის კვადრატულ პრონატორს და თითქმის აქვე იყოფა 4 ცალკე ფეხად, რომლებიც გრძელდებიან მაჯის, ნებისა და ფალანგების ხელისგულის ზედაპირზე და უმაგრდებიან II—V თითების დისტალური ფალანგების ფუძეებს.

ფუნქცია — ზედაპირული მომხრელის მსგავსად, მოქმედებს ყველა იმ სახსარზე, რომელსაც გადაუვლის. ძირითადი ფუნქციაა თითების სრული მოხრა (მუშტის შეკვრა).

კვება — a. ulnaris ტოტები.

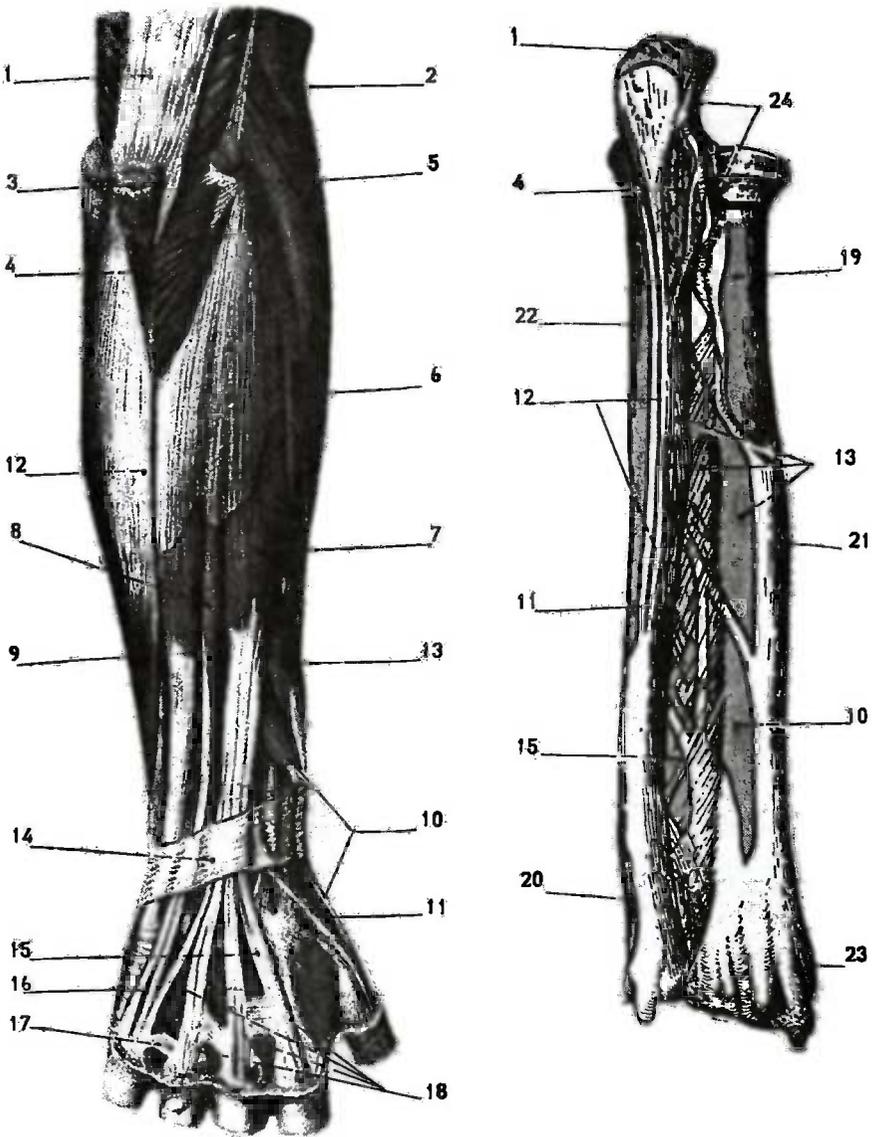
ინერვატია — n. ulnaris, ნაწილობრივ n. medianus.

2.2.7. ხელის ცერის გრძელი მომხრელი კუნთი — m. flexor pollicis longus — ტიპური ერთფრთიანი კუნთია. მომხრელი ჯგუფის კუნთებს შორის ყველაზე ლატერალურად მდებარეობს. იწყება სხივის ძვლისა და ძვალთაშუა აპკის წინა ზედაპირიდან მათ შუა მესამედში, გრძელი ვიწრო მყესით გაივლის მომხრელთა საბმელის ქვეშ და უმაგრდება ცერის დისტალურ ფალანგს.

ფუნქცია — მონაწილეობს მის გზად მდებარე მაჯისა და ნების სახსრების მოხრაში, ხრის ცერის დისტალურ ფალანგს, რითაც მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ჩაქიდების ფუნქციის შესრულებაში.

კვება — aa. radialis, ulnaris, interossea anterior.

ინერვატია — n. medianus.

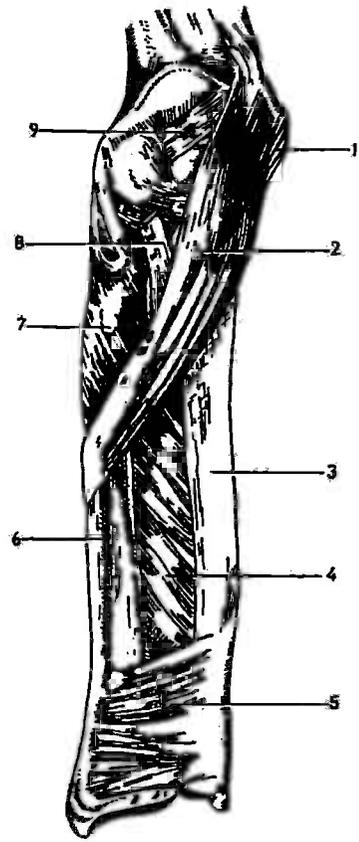


სურ. 261. მარჯვენა წინამხრის კუნთები და მათი მიმაგრების შედეგები (უკნიდან):

1. მხრის საშოავა კ., 2. მხარ-სხივის კ., 3. იდაყვის მორჩი, 4. იდაყვის კ., 5. მაჯის სხივისკენა გრძელი გამშლელი კ., 6. მაჯის სხივისკენა მოკლე გამშლელი კ., 7. თითების გამშლელი კ., 8. ნეკის გამშლელი კ., 9. მაჯის იდაყვისკენა გამშლელი კ., 10. ცერის მოკლე გამშლელი კ., 11. ცერის გრძელი გამშლელი კ., 12. მაჯის იდაყვისკენა გამშლელი კ., 13. ცერის გრძელი განშვიდველი კ., 14. გამშლელთა საბმელი, 15. სარქვენებელი თითის გამშლელი კუნთის მყესი, 16. ნეკის გამშლელი კუნთის მყესი, 17. მყესთაშუა შეერთებები, 18. თითების გამშლელი კუნთის მყესები.

სურ. 262. მარჯვენა წინამხრის პრონატორი და სუპინატორი კუნთები (წინიდან).

1. მედიალური ზედა რიკი, 2. მრგვალი პრონატორი, 3. იდაყვის ძვალი, 4. წინამხრის ძვალთა შუა აპიკი, 5. კვადრატული პრონატორი, 6. სხივის ძვალი, 7. სუპინატორი კ., 8. ორთავა კუნთის მყესი, 9. სასახსრე ჩანთის ოვოი.



2.2.8. კვადრატული პრონატორი — III. pronator quadratus.

ბრტყელი კვადრატული ფირფიტის ფორმა აქვს, მთლიანად ფარავს სხივისა და იდაყვის ძვლების დისტალური ბოლოების წინა ზედაპირს. იწყება იდაყვის ძვლის წინა კიდიდან და მთავრდება სხივის ძვლის წინა კიდეზე.

ფუნქცია — წინამხრის პრონაცია.

კვება — a. interossea anterior.

ინერვაცია — medianus.

წინამხრის უკანა ჯგუფის კუნთები ფუნქციურად წინა ჯგუფის ანტაგონისტები არიან, შლიან წინამხარს და მტევენს, ახორციელებენ წინამხრის სუპინაციას. მათი დიდი ნაწილი დასაწყისს იღებს მხრის ძვლის ლატერალური ზედაპირიდან.

2.2.9. მხარ-სხივის კუნთი — m. brachioradialis — აღნიშნული ჯგუფის ყველაზე ლატერალურად მდებარე კუნთია.

იწყება მხრის ძვლიდან ლატერალური ზედაპირის ოდნავ ზევით და კუნთთაშუა ლატერალური ძვილიდან. მისი დისტალური ნაწილი სხივის წინა ზედაპირზე გადადის და უმავრდება სხივის ძვლის დისტალურ ნაწილს სადგისისებრი მორჩის მიდამოში. კუნთის თითისტარისებრი მუცელი ზედაპირული მდებარეობის გამო შეკუმშვისას რელიეფურად ჩანს კანქვეშ.

ფუნქცია — უკანა ჯგუფის ყველა სხვა კუნთისგან განსხვავებით, წინამხრის მომხრელი კუნთია, აგრეთვე მონაწილეობს წინამხრის დაბრუნებაში სუ-

პინირებული ან პრონირებული მდგომარეობიდან საწყის მდგომარეობაში.

კვება — aa. collateralis და recurrens radialis.

ინერვაცია — n. radialis.

2.2.10. მაჯის სხივისკენა გრძელი გამშლელი კუნთი — m. extensor carpi radialis longus — მოკლე, მაგრამ მძლავრი თითისტარა ფორმის მუცლით იწყება მხრის კუნთთაშუა ძვილიდან (მხარ-სხივის კუნთის დისტალურად) და ლატერალური ზედაპირიდან, მალე გადადის ვიწრო, გრძელ მყესში, რომელიც გაივლის გამშლელების საბმელის (retinaculum extensorum) ქვეშ და მთავრდება ნების II ძვლის ფუძეს.

ფუნქცია — კუნთი მაჯის გამშლელი და განმზიდველია, ნაწილობრივ მონაწილეობს წინამხრის მოხრაში.

კვება — aa. collateralis და recurrens radialis.

ინერვატია — n. radialis.

2.2.11. მაჯის სხივისკენა მოკლე გამშლელი კუნთი — m. extensor carpi radialis brevis — მდებარეობს თანამოსახელე გრძელი კუნთის უკან და დისტალურად, იწყება მხრის ძვლის ლატერალური ზედაპირიდან და იდაყვის სასხსრე ჩანთის იოგებიდან (lig. collateralis და lig. anulare radii), უმაგრდება ნების III ძვლის ფუძეს.

ფუნქცია — მაჯას შლის და განზიდვას — ეს უკანასკნელი ფუნქცია გრძელ გამშლელთან შედარებით ნაკლებადაა გამოხატული მისი მიმაგრების წერტილის თითქმის შუა ხაზზე მდებარეობის გამო. ჰიმავეს იდაყვის სასხსრე ჩანთას.

კვება — aa. collaterales და a. recurrens radialis.

ინერვატია — n. radialis.

2.2.12. მაჯის იდაყვისკენა გამშლელი კუნთი — m. extensor carpi ulnaris — მას წინამხრის უკანა ზედაპირზე უჭირავს შედარებით მედიალური მდებარეობა, საკმაოდ გრძელი თითისტარა მუცელი აქვს, რომელიც იწყება მხრის ძვლის ლატერალური ზედაპირიდან, სხივის გვერდითი იოგიდან და წინამხრის ფასციიდან. კუნთის მყესი გაივლის იდაყვის საბრუნებელ ზედაპირსა და მედიალურ სადგისისებრ მორჩის შორის არსებულ ღარში და უმაგრდება ნების V ძვლის ფუძეს.

ფუნქცია — მაჯის გაშლა და მოზიდვა

კვება — a. interossea posterior.
ინერვატია — n. radialis

2.2.13. თითების გამშლელი კუნთი — m. extensor digitorum — მდებარეობს წინამხრის უკანა ზედაპირზე შედარებით ლატერალურად, უშუალოდ კანქვეშ, იწყება მხრის ძვლის გარეთა ზედაპირიდან, იდაყვის გვერდითი იოგიდან და სასხს-

რე ჩანთიდან. აქვს კარგად განვითარებული თითისტარა ფორმის მუცელი, რომელიც მყესში გადასვლისთანავე იყოფა ოთხ თითქმის თანაბარ ფეხად. ეს უკანასკნელნი გამშლელთა საბმელის ქვეშ გავლის შემდეგ თანდათან შორდებიან ერთმანეთს და მიემართებიან II—V თითებისკენ. ძირითადი ფალანგების დონეზე თითოეული ფეხი იყოფა სამ ზონრად, რომელთაგან გვერდითები უმაგრდება შესაბამისი თითის დისტალური ფალანგის ფუძეს, ხოლო შუა — შუა ფალანგის ფუძეს.

ფუნქცია — შლის თითების ფალანგებს, მონაწილეობს მაჯის გაშლაშიც.

კვება — a. interossea posterior.
ინერვატია — n. radialis.

2.2.14. ნეკის გამშლელი კუნთი — m. extensor digiti minimi — თავსდება ზემოაღწერილ კუნთებს შორის ვიწრო გრძელი თითისტარა კუნთოვანი ზონრის სახით. იწყება თითების გამშლელთან ერთად, უმაგრდება ნეკის დისტალურ ფალანგს თითების გამშლელი კუნთის მყესოვან ფეხთან ერთად.

ფუნქცია — შლის ნეკს.

კვება და ინერვატია — იგივე.

* * *

წინამხრის უკანა ჯგუფის დანარჩენი კუნთები შედარებით ღრმად მდებარეობს და მათ ცალკე ქვეჯგუფად გამოჰყოფენ.

2.2.15. სუპინატორი კუნთი — m. supinator — მდებარეობს წინამხრის პროქსიმალურ ნაწილში, უშუალოდ ეკერის წინამხრის ძვლებს ბრტყელი ოთხკუთხა ფირფიტის სახით. იწყება მხრის ლატერალური ზედაპირიდან, იდაყვის სახსრის იოგებიდან, გადაუვლის სხივის ძვალს და მიუმაგრდება მის წინა ზედაპირსა და კიდეს (სურ. 262).

ფუნქცია — წინამხრის სუპინა-

ცია, მონაწილეობს წინამხრის გაშლაში.

კ ვ ე ბ ა — aa. recurrens radialis და recurrens interossea.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — n. radialis.

2.2.16. ხელის ცერის გრძელი განმზიდველი კუნთი — m. abductor pollicis longus.

2.2.17. ხელის ცერის მოკლე გამშლელი კუნთი — m. extensor pollicis brevis.

2.2.18. ხელის ცერის გრძელი გამშლელი კუნთი — m. extensor pollicis longus.

2.2.19. მაჩვენებელი თითის გამშლელი კუნთი — m. extensor indicis.

აღნიშნული კუნთები განლაგებულია ერთ ჯგუფად იდაყვის ძვლისა და წინამხრის ძვალთაშუა აპკის უკანა ზედაპირზე ზედა და შუა მესამედში. აქვე იწყება და უმაგრდება სახელწოდების შესაბამისად თითების ფალანგებს.

ფ უ ნ ქ ც ი ა — სახელწოდების შესაბამისად.

კ ვ ე ბ ა — aa. interossea anterior და posterior.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — n. radialis — ტოტები.

2.3. ხელის მტევნის კუნთები

ხელის მტევნის კუნთები ხელისგულის ზედაპირს იკავებს და წარმოდგენილია ორ ძირითად ჯგუფად, რომლებიც ქმნიან ცერისა და ნეკის შესაბამის, საკმაოდ კარგად გამოხატულ კუნთოვან ბალიშებს — შემადლებებს: ცერის შემადლებას — thenar და ნეკის შემადლებას — hypothenar. მათ შორის და უშუალოდ ქვეშ თავსდება ხელისგულის დაბლობის კუნთები.

ა. ცერის შემადლების კუნთების ეკუთვნის:

2.3.1. ცერის მოკლე განმზიდველი კუნთი — m. abductor pollicis brevis — შემადლების ყველაზე ზედაპირული კუნთია, რომელიც თითქმის მთლიანად

ფარავს დანარჩენ კუნთებს. იწყება ნავისებრი ძვლის ბორცვიდან, წინამხრის ფასციიდან, მამხრელთა საბმელიდან, მიემართება ირიბად, გარეთ და დისტალურად, უმაგრდება ცერის პროქსიმალური ფალანგის ფუძეს.

კ ვ ე ბ ა — a. radialis ტოტი r. palmaris superficialis.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — n. medianus.

2.3.2. ცერის მოკლე მომხრელი კუნთი — m. flexor pollicis brevis — ზემოაღწერილი კუნთის ქვეშ მდებარეობს, იწყება მომხრელთა საბმელიდან, ტრაპეციული და თავიდა ძვლებიდან, უმაგრდება ცერის სესამოიდურ ძვლებსა და პროქსიმალურ ფალანგს.

კ ვ ე ბ ა — იგივე.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — n. medianus და n. ulnaris ტოტები.

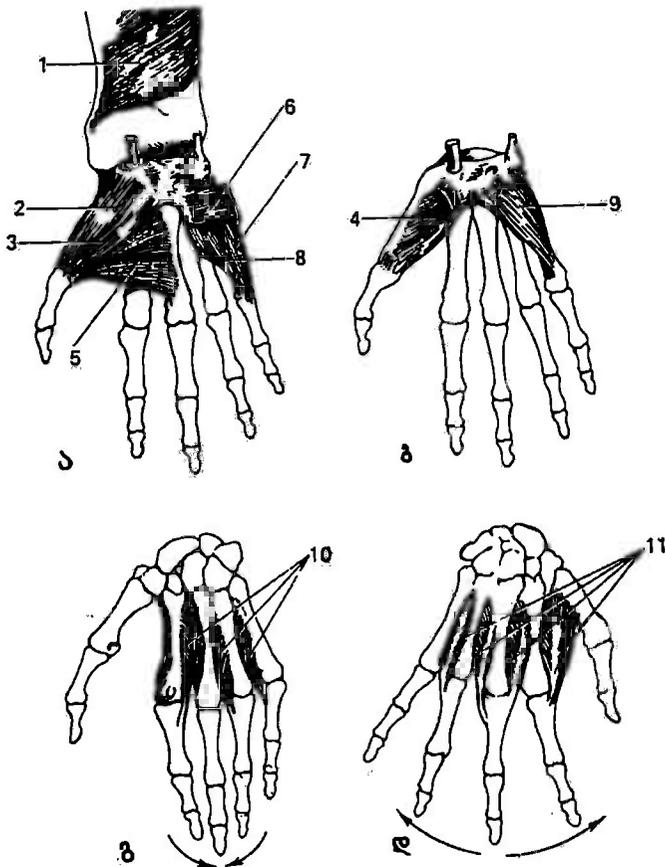
2.3.3. ცერის პირისპირ დაწყენებელი კუნთი — m. opponens pollicis — ბრტყელი, შედარებით ძლიერი კუნთია, იკავებს საკმაოდ ვრცელ ფართობს მოკლე განმზიდველის ქვეშ, იწყება მომხრელთა საბმელიდან და ტრაპეციული ძვლის ბორცვიდან, უმაგრდება ნების I ძვლის გარეთა ზედაპირს.

ფ უ ნ ქ ც ი ა — მოზიდავს ცერს და უპირისპირებს თითებს (ძირითადად II თითს), რის გამოც უმალესი პრიმატებისათვის დამახასიათებელი, მტევნის ჩაჭიდების ფუნქციაში მონაწილე ერთ-ერთი ძირითადი კუნთია.

კ ვ ე ბ ა — a. radialis ტოტი r. palmaris superficialis, arcus profundus palmaris.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — n. medianus.

2.3.4. ცერის მომზიდველი კუნთი — m. adductor pollicis — იწყება ორი თავით: ირიბი (caput obliquum) და განივი (caput transversum) თავით ძირითადად ნების II და III ძვლებიდან. მათი ბოჭკოები განივად გადაუვლის ნების II და III ძვლებს და მათზე მიმაგრებულ წვრილ კუნთებს, თითქმის სწორი კუთ-



სურ. 263. ხელის მტევნის კუნთები (ბარჯვენა). ა, ბ. ცერისა და ნეკის უმბაღლები კუნთები, ბ. დ. ძვალთაშუა კუნთები (ისრები მიუთითებს მათი მოქმედების მიმართულებას).

1. კვადრატული პრინატორი, 2. ხელის ცერის მოკლე განწვიდველი კ., 3. ხელის ცერის მოკლე მოზრელი კ., 4. ხელის ცერის პირდაპირ დამეცნებელი კ., 5. ხელის ცერის მოზვიდველი კ., 6. ნების მოკლე კ., 7. ნეკის განწვიდველი კ., 8. ნეკის მოკლე მოზრელი კ., 9. ნეკის პირდაპირ დამეცნებელი კ., 10. ხელისფულის (პალმარული) ძვალთაშუა კუნთები, 11. ხელზურგის (დორსალური) ძვალთაშუა კუნთები.

ხით საერთო მყესით უმაგრდება ცერის პროქსიმალური ფალანგის ფუძეს. ბიომექანიკური თვალსაზრისით იქმნება II ტიპის (სიჩქარის) ბერკეტი, რის გამოც, სხვა კუნთებთან შედარებით, ეს კუნთები ცერს ანიჭებს სწრაფი გადაადგილების (მოზიდვის) უნარს.

ფ უ ნ ქ ც ი ა — მოზიდავს ცერს.

კ ვ ე ბ ა — arcus palmaris profundus et superficialis.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — n. ulnaris.

ბ. ნ ე კ ი ს უ მ ბ ა ლ ლ ე ბ ა ს უ ე ა დ გ ე ნ ს :

2.3.5. ნების მოკლე კუნთი — m. palmaris brevis — რომელიც ნეკის უმბაღლების კუნთებს შორის ყველაზე ზედა-

პირულად მდებარეობს უშუალოდ კან-
ქვეშ, აქვს ოთხკუთხა ფირფიტის სახე.
იწყება ნების მედიალურ მხარეზე ხე-
ლისგულის აპონევროზიდან და მომხ-
რელთა საბმელის ქვედა კიდიდან. მისი
თითქმის პარალელურად განლაგებუ-
ლი ბოჭკოები გადაუვლის შემალლების
სხვა კუნთებს და იფანტება შემალლების
კანში.

ფ უ ნ ქ ც ი ა — ვინაიდან იწყება და
მიუმავრდება რბილ ქსოვილებს (კანი
და აპონევროზი), ახასიათებს ორმხრივი
მოქმედება — ჭიმავს ხელისგულის აპო-
ნევროზსა და მომხრელთა საბმელს და
ანაოჭებს ნეკის შემალლების კანს.

2.8.6. ნეკის განზიდველი კუნთი —
m. abductor digiti minimi — მდებარეობს
ნების V ძვლის მედიალურ მხარე-
ზე, ნაწილობრივ ნეკის მოკლე კუნთის
ქვეშ, იწყება ცერკვისებრი ძელიდან,
მთავრდება V თითის პროქსიმალური
ფალანგის ფუძეზე.

ფ უ ნ ქ ც ი ა — სახელწოდების შესა-
ბამისი.

2.8.7. ნეკის მოკლე მომხრელი კუნთი
— m. flexor digiti minimi — ნეკის
განზიდველი კუნთის ქვეშ არის მოქ-
ცეული, იწყება კავიანი ძვლის კავიდან
და მომხრელთა საბმელის ბოჭკოებიდან,
უმავრდება ნეკის პროქსიმალური ფა-
ლანგის ფუძეს.

ფ უ ნ ქ ც ი ა — სახელწოდების შე-
საბამისი.

2.8.8. ნეკის პირისპირ დაწყენებელი
კუნთი — m. opponens digiti minimi —
იღებს დასაწყისს ნეკის მოკლე მომხრელ
კუნთთან ერთად, მიემართება ირიბად და
დისტალურად, მისი თითქმის ერთ სიბრ-
ტეეში განლაგებული ბოჭკოები გადაუვ-
ლის და მთლიანად ფარავს ნების V
ძვლის დიაფიზს და მთავრდება მის მე-
დიალურ ზედაპირზე.

ფ უ ნ ქ ც ი ა — ცერის საპირისპიროდ
აყენებს ნეკს ამ თითების დისტალური
ფალანგებით ურთიერთშეხებისას.

კ ვ ე ბ ა — r. palmaris profundus a.
ulnaris.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — ნეკის შემალლე-
ბის ყველა კუნთი ინერვირდება n. ul-
naris ტოტებით.

გ. ხელისგულის დაბლობში მოექცევა
უშუალოდ ნების ძვლებს შორის განლა-
გებული წვრილი კუნთები.

2.8.9. ჭიაყელა კუნთები — mm. lum-
bricales — თითისტარა ფორმის მოკლე
კუნთებია, რიცხვით ოთხი (თითოეულ
მტევანზე), მათი ბოჭკოები იწყება თი-
თების ღრმა მომხრელის განცალკევებუ-
ლი მყესების ლატერალური კიდიდან,
შემოუვლის ნებ-ფალანგის სახსრებს ლა-
ტერალური მხრიდან და მიუმავრდება
II—V თითების პროქსიმალური ფალან-
გების ფუძეებს ხელზურგის მხრიდან.

ფ უ ნ ქ ც ი ა — ხრიან შესაბამისი თი-
თების პროქსიმალურ ფალანგებს.

კ ვ ე ბ ა — arcus palmaris super-
ficialis.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — II — III თითების
კუნთებისა n. medianus, IV — V-სი n.
ulnaris.

2.8.10. ხელისგულის (პალმარული)
ძვალთაშუა კუნთები — mm. interos-
sei palmares — წარმოდგენილია სამი
მოკლე თითისტარა კუნთით. ავსებს II—
V ნების ძვლებს შორის არსებულ სამ
თავისუფალ სივრცეს. I იწყება მეორე
ნების ძვლის სხივისმხრივი ზედაპირი-
დან, II და III — შესაბამისად III და
IV ნების ძვლების იდაყვისმხრივი ზედა-
პირებიდან. უმავრდება იმავე მხრიდან
ნებ-ფალანგის სასახსრე ჩანთებს.

ფ უ ნ ქ ც ი ა — მონაწილეობენ II—V
პროქსიმალური ფალანგების განზიდვასა
და მოზიდვაში.

კ ვ ე ბ ა — arcus palmaris profun-
dus.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — n. ulnaris.

2.8.11. ხელზურგის (დორსალური)
ძვალთაშუა კუნთები — mm. interos-
sei dorsales — წინამდებარე კუნთების

ანალოგიურად მდებარეობს ნების ძვალ-
თაშუა სივრცეებში იმ განსხვავებით,
რომ რიცხვით ოთხია, ორფრთიანი ფორ-
მისა და იწყება მეზობელი ნების ძვლე-
ბიდან ორ-ორი თავით. უმაგრდება შე-
საბამის პროქსიმალურ ფალანგებს დორ-
სალური მხრიდან.

ფუნქცია — ხრის II—IV თითების
პროქსიმალურ ფალანგებს, შლის შუა
და დისტალურ ფალანგებს, ამასთანავე
აშორებს თითებს ერთმანეთს (განზიდვა-
მოზიდვა).

კეჩბა — *arcus palmaris profun-*
dis.

ინერვაცია — *n. ulnaris.*

8. ილლის ფოსო

ზედა კიდურის 90°-ით განზიდვის პი-
რობებში მხრის სახსრის ქვეშ შეიმჩნევა
კარგად გამოხატული ჩაღრმავება ე. წ.
ილლის ფოსო — *fossa axillaris*. აღ-
ნიშნული ჩაღრმავება მოისაზღვრება ძი-
რით და ოთხი კედლით. ძირი შეიქ-
მნება კანით, მის ქვეშ მდებარე ილლის
ფასციით (*fascia axillaris*) და კან-
ქვეშა ცხიმოვანი ქსოვილით, რომ-
ლის ქვეშ იხსნება კუნთებისგან თავისუ-
ფალი ილლის ღრუ, ამოვსებული ფა-
შარი და ცხიმოვანი ქსოვილით, მასში
გამავალი მსხვილი ნერვებით, სისხლ-
ძარღვებით, ლიმფური კვანძებითა და
საღინრებით. ილლის ღრუს უკანა კე-
დელს ქმნის ზურგის უგანიერესი და
დიდი მრგვალი კუნთი, წინას — მკერდის
დიდი კუნთი, მედიალურს (შიგას) —
წინა დაკბილული კუნთი, ლატერალურს
(გარეთას) — მხრის ორთავა კუნთის მოკ-
ლე თავი და ნისკარტ-მხრის კუნთი.
ილლის ფოსოს ანატომიური აგებუ-
ლების სირთულე და პრაქტიკული მნი-
შვნელობა მის სიღრმეში მოქცეული
ზემოაღწერილი ელემენტებით განისაზღ-
ვრება.

4. ზედა კიდურის ფასციები, ფინაოჭული და სინოვიური ბუდეები

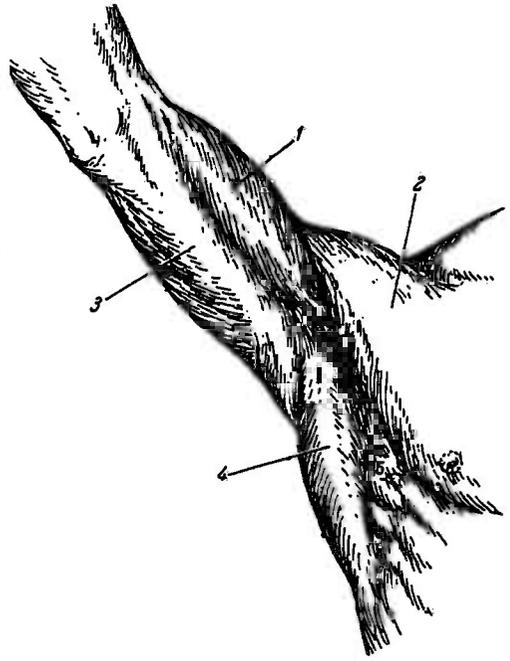
ზურგის, კისრისა და გულმკერდის
ფასციები თავს იყრის მხრის სახსრის
მიდამოში და გრძელდება ზევით დელ-
ტისებრ ფასციაში (*fascia deltoidea*),
ხოლო მხრის სახსრის ქვეშ — ილლის
ფასციაში (*fascia axillaris*). ორივე აღ-
ნიშნული ფასციის შეერთება კი და-
საბამს აძლევს მხრის ფასცი-
ას (*fascia brachii*), რომელიც ასევე
უშუალოდ კანქვეშ მდებარეობს, შალი-
თისებურად ეკვრის მხარს ირგვლივ
და იდაყვის სახსრიდან დისტალურად
გრძელდება წინამხრის ფას-
ციაში (*fascia antebrachii*). მხრის
ფასციის მედიალური და ლატერალური
ზედაპირებიდან მხრის ძვლამდე, ფრონ-
ტალურ სიბრტყეში იქმნება ფასციური
ძგიდე მხრის მომხრელ და გამშლელ კუ-
ნთებს შორის, რომლებიც მხრის მე-
დიალურ და ლატერალურ
კუნთთაშუა ძგიდეების სა-
ხელწოდებით არიან (სურ. 230) ცნო-
ბილი (*septa intermusculare brachii*
mediale და *laterale*). მსგავსი, მაგრამ
შედარებით სუსტი ფასციური ძგიდეები
წინამხრის კუნთებს შორისაც არის ჩა-
თული.

წინამხრის ფასციის დისტალური გა-
გრძელებაა ხელზურგის მხრიდან
მტეენის დორსალური ფას-
ცია (*fascia dorsalis manus*), ხოლო
ხელისგულის მხრიდან — ხელგუ-
ლის აპონეოზი (*aponeurosis*
palmaris).

წინამხრის ფასციის მტეევანზე გადა-
სვლისას, მის სიღრმეში, როგორც ხე-
ლისგულის, ასევე ხელზურგის მხრიდან
გამოიყოფა განივად განლაგებული ბოჭ-
კოების საკმარად მძლავრი კონები, რო-
მელთა დანიშნულებაა მათ ქვეშ გამავა-

სურ. 264. ილიის ფოსო (კორინგის მიხედვით).

1. მხრის ორთავა კ., 2. მკერდის დიდი კ.,
3. მხრის სამთავა კ., 4. ზურგის უვანი-ერესი კ., 5. წინა დაკბილული კ.



ლი კუნთების მყესების დამაგრება გარკვეულ მდგომარეობაში ისე, რომ არ შეიზღუდოს მათი სიგრძივი გადაადგილება კუნთის შეკუმშვის დროს. მათი დანიშნულების შესაბამისად ამ კონებს წინამხრის მომხრელთა და გამშლელთა საბმელი — *retinaculum flexorum* და *retinaculum extensorum* — ეწოდება.

კუნთების საბმელების ქვეშ შეიქმნება კუნთოვანი სისტემის დამხმარე აპარატის სახით მყესთა ფიბროზული ბუდეები, რომლებიც შიგნიდან სინოვიური გარსით არის დაფარული და ქმნის განცალკევებულ სინოვიურ ბუდეებს (*vagg. synoviales*) კუნთების მყესების ცალ-ცალკე ან მცირე ჯგუფებისთვის (*vagg. synoviales communis*).

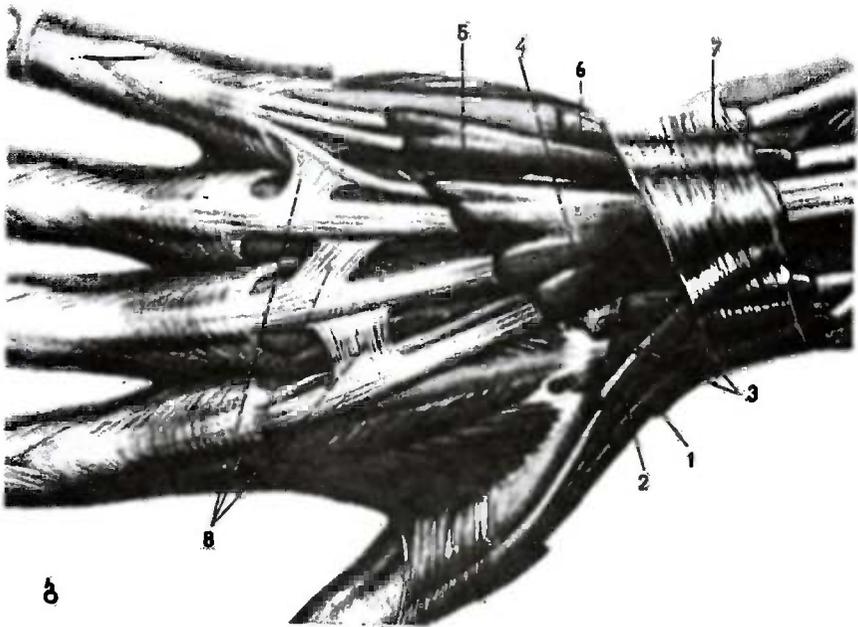
ხელისგულზე არჩევენ ხუთ სინოვიურ ბუდეს მომხრელი კუნთების მყესებისთვის, ერთს საერთო სინოვიურ ბუდეს — ოთხი მომხრელი კუნთის მყესებისთვის — *vag. synovialis communis mm. flexorum*, რომელიც ნეკისკენ განუწყვეტლივ გადადის ნეკის სინოვიურ ბუდეში — *vag. synovialis digiti minimi* — და ოთხ, დამოუკიდებელ სინოვიურ ბუდეს I—IV თითების მყესებისთვის — *vagg. synoviales tendinum digitorum manus* (სურ. 265).

ხელზე მდებარეობს გამშლელი კუნთების სინოვიური ბუდეები: ერთი საერთო სინოვიური ბუდე თითებისა და მაჩვენებელი თითის გამშლელი კუნთების მყესებისთვის — *vag. tendinum mm. extensoris digitorum* და *extensoris indicis* და ხუთი დამოუკიდებელი სინოვიური ბუდე — სხივის-

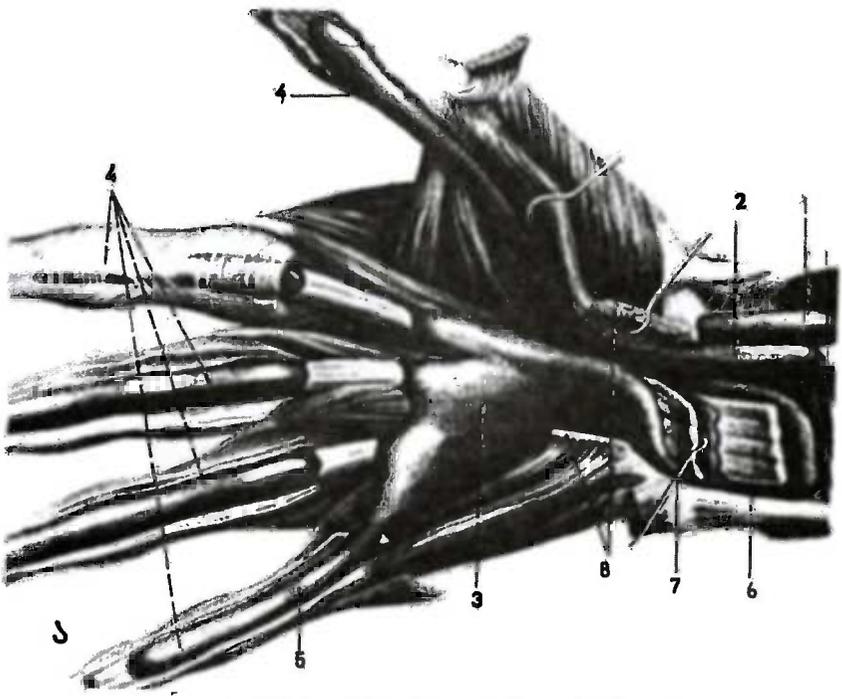
მხრივი მაჯის გამშლელი კუნთის მყესისთვის — *vag. tendinum mm. extensorum carpi radialium*, ხელის ცერის გრძელი განმზიდველი და მოკლე გამშლელი კუნთების მყესებისთვის — *vag. tendinum mm. abductoris longi* და *extensoris brevis pollicis*, ხელის ცერის გრძელი გამშლელი კუნთის მყესისთვის — *vag. tendinis mm. extensoris pollicis longus*, ნეკის გამშლელი კუნთის მყესისთვის — *vag. tendinis m. extensor digiti minimi* და იდაყვისმხრივი მაჯის მომხრელისთვის — *vag. tendinis m. extensoris carpi ulnaris*.

ხუთივე სინოვიური ბუდე განლაგებულია თანმიმდევრულად სხივის ძვლიდან იდაყვისკენ სხივ-მაჯის სახსრის მიდამოში და მოქცეულია უშუალოდ გამშლელთა საბმელის ქვეშ (სურ. 265).

გლუვზედაპირიანი სინოვიური გარსი და სინოვიური სითხე საშუალებას აძლევს ბუდეებში გამავალ მყესებს იმორაონ ხახუნის გარეშე სწრაფად და თავისუფლად.



ბ



კ

სურ. 265. მტეგენის სინოვიური ბუდეები (რ.ს.):

ა. ხელისგულის ზედაპირზე. 1. მჯავის სხივისკენა მომხრელი კუნთების მყესების ს. ბ., 2. ცერის გრძელი მომხრელი კუნთების მყესის ს. ბ., 3. მომხრელი კუნთების საერთო ს. ბ., 4. ხელის თითების მყესების ს. ბ., 5. ნეკის ს. ბ., 6. თითების ღრმა მომხრელი კუნთი, 7. თითების ზედაპირული მომხრელი, 8. მომხრელთა საბმელი (6, 7, 8. გადაჭრილია).
 ბ. 1. ცერის გრძელი განმზოიდველი და მოკლე გამშლელი კუნთების ს. ბ., 2. ცერის გრძელი გამშლელის ს. ბ., 3. მჯავის სხივისკენა გამშლელის ს. ბ., 4. თითების გამშლელის ს. ბ. 5., ნეკის გამშლელის ს. ბ., 6. მჯავის იდავეისკენა გამშლელის ს. ბ., 7. გამშლელთა საბმელი, 8. მყისთაშუა შეერთებები.(რ.ს)

5. ზედა კიდურის მოძრაობები და მათში მონაწილე კუნთები

5.1. მოძრაობები მხრის სახსარში

ა. მხრის მოხრა — flexio brachii (anteflexio): 1. მხრის ორთავა კუნთი, 2. ნისკარტ-მხრის კუნთი, 3. მკერდის დიდი კუნთი, 4. დელტისებრი კუნთი (წინა ბოჭკოები);

ბ. მხრის გაშლა — extensio brachii (retroflexio): 1. მხრის სამთავა კუნთი, 2. დიდი და მცირე მრგვალი კუნთები; 3. ქედქვედა კუნთი, 4. ზურგის უგანიერესი კუნთი. 5. დელტისებრი კუნთი (უკანა ბოჭკოები);

გ. მხრის განზიდვა — abductio brachii: 1. დელტისებრი კუნთი, 2. ქედზედა კუნთი;

დ. მხრის მოზიდვა — adductio brachii: 1. მკერდის დიდი კუნთი, 2. ზურგის უგანიერესი კუნთი, 3. დიდი და მცირე მრგვალი კუნთები, 4. ქედქვედა კუნთი, 5. ბეჭქვეშა კუნთი. 6. ნისკარტ-მხრის კუნთი, 7. სამთავა კუნთის გრძელი თავი;

ე. მხრის პრონაცია (შიგნით ბრუნვა) — pronatio brachii — 1. ქედქვედა კუნთი, 2. მკერდის დიდი კუნთი, 3. ზურგის უგანიერესი კუნთი, 4. დიდი მრგვალი კუნთი, 5. ნისკარტ-მხრის კუნთი, 6. დელტისებრი კუნთი (წინა ბოჭკოები);

3. მხრის სუპინაცია (გარეთ ბრუნვა) — supinatio brachii — 1. ქედქვედა კუნთი, 2. მცირე მრგვალი კუნთი, 3. დელტისებრი კუნთი (უკანა ბოჭკოები).

5.2. მოძრაობები იდაყვის სახსარში

ა. წინამხრის მოხრა — flexio antebrachii: 1. მხრის ორთავა კუნთი, 2. მხრის კუნთი, 3. მხარ-სხივის კუნთი, 4. მრგვალი პრონატორი (მაჯისა და თითების მომხრელები, რომლებიც

იწყებიან მხრის ძვლის მედიალურ ზედაპირზე);

ბ. წინამხრის გაშლა — extensio antebrachii: 1. მხრის სამთავა კუნთი, 2. იდაყვის კუნთი.

სხივ-იდაყვის პროქსიმალურ და დისტალურ სახსრებში (კომბინირებულად) მაჯისა და თითის გამშლელები.

გ. წინამხრის პრონაცია — pronatio antebrachii: 1. მრგვალი პრონატორი 2. კვადრატული პრონატორი;

დ. წინამხრის სუპინაცია — supinatio antebrachii: 1. სუპინატორი კუნთი, 2. მხრის ორთავა კუნთი.

5.3. მოძრაობები სხივ-მაჯის სახსარში

ა. მტევნის მოხრა — flexio manus: 1. მაჯის სხივისაყენ და იდაყვისაყენ მომხრელები, 2. ნების გრძელი კუნთი, 3. თითების ზედაპირული და ღრმა მომხრელი კუნთები, 4. ცერის გრძელი მომხრელი. ორი უკანასკნელი კუნთი ერთდროულად თითებსაც ხრის.

ბ. მტევნის გაშლა — extensio manus: 1. მაჯის სხივისაყენ გრძელი და მოკლე გამშლელები, 2. მაჯის იდაყვისაყენ გამშლელი, 3. თითების გამშლელი, 4. საჩვენებელი თითის და ნეკის გამშლელები, 5. ცერის გრძელი გამშლელი;

გ. მტევნის მოზიდვა — adductio manus: 1. მაჯის იდაყვისაყენ გამშლელი და მომხრელი კუნთები.

დ. მტევნის განზიდვა — abductio manus: 1. მაჯის სხივისაყენ მომხრელი, 2. მაჯის სხივისაყენ გრძელი და მოკლე გამშლელები, 3. ცერის გრძელი განმზიდველი, 4. ცერის გრძელი და მოკლე გამშლელი კუნთები.

5.4. მოძრაობები ნეკ-ფალანგების სახსარში

ა. თითების მოხრა — 1. თითების ზედაპირული მომხრელი, 2. ცერის გრძელი მომხრელი.

ბ. თითების გაშლა. 1. თითების გაშლელი. 2. ცერის, საჩვენებელი თითისა და ნეკის გამშლელი.

5.5. მონაროვაზი ფალანგთაშორის სახსრებში:

ა. მოხრა: 1. თითების ზედაპირული და ღრმა მომხრელები, 2. ჭიაყელა კუნთები, 3. ხელის გულის ძვალთაშუა კუნთები, 4. ცერის მოკლე და გრძელი მომხრელი, 5. ნეკის მოკლე მომხრელი კუნთები.

ბ. გაშლა — 1. თითების გამშლელი, 2. ცერის მოკლე და გრძელი გამშლელი, 3. დორსალური ძვალთაშუა კუნთები.

VII — ქვემო კიდურის კუნთები

ქვემო კიდურის კუნთები ჩონჩხის დანაწილების შესაბამისად იყოფა ქვემო კიდურის სარტყლისა (მენჯის) და ქვემო კიდურის თავისუფალი ნაწილის კუნთებად.

1. ქვემო კიდურის სარტყლის კუნთები

იმის გამო, რომ ქვემო კიდურის თვით სარტყელი, ანუ მენჯი თითქმის უძრავადაა დაკავშირებული ხერხემალთან, სარტყლის მოძრაობისთვის გამიზნული კუნთები არ არსებობს და მენჯის კუნთები ფაქტურად ანხორციელებს მოძრაობას მხოლოდ მენჯ-ბარძაყის სახსარში, ანუ სარტყელსა და თავისუფალ ნაწილს შორის.

მენჯის კუნთები იყოფა ორ ჯგუფად: 1) ხერხემლისა და მენჯის შიგა ზედაპირისა და 2) გარეთა ზედაპირის კუნთებად.

1.1. მენჯის შიგა კუნთები.

1.1.1. თეძო-სუკის კუნთი — m. iliopsoas. აქვს ორი თავი, რომლებიც ზოგჯერ ცალკე კუნთებად განიხილებიან —

თეძოს კუნთისა — *m. iliacus* — და სუკის დიდი კუნთის — *m. psoas major* (იხ. მუცლის კუნთები) სახით (ზოგჯერ გამოყოფენ სუკის მცირე კუნთსაც — *m. psoas minor*) (სურ. 250).

თეძოს კუნთი იწყება თანამოსახელე ძვლის ფოსოდან და ავსებს მას.

სუკის კუნთი იწყება წელის ხუთივე და გულმკერდის მეთორმეტე მალის სხეულებიდან და განივი მორჩებიდან (მცირე კუნთი დევს მედიალურად), იკავებს ხერხემლის გვერდით სივრცეს მის გაყოლებაზე, გადაუვლის საზღვროვან ხაზს, მენჯის ღრუში შეუერთდება თეძოს კუნთს და ერთიანი კუნთის სახით (*m. iliopsoas*) ტოვებს მენჯის ღრუს კუნთოვანი შუალედის საშუალებით. კუნთი წინიდან გადაუვლის და ფარავს მენჯ-ბარძაყის სახსარს და ბარძაყის ყელს, რომელსაც გაჰყვება შედარებით მედიალურად და უკან, მიემაგრება მცირე ციბრუტს და მის ახლოს ბარძაყის ძვლის ზედაპირს.

ფუნქცია — ბარძაყის მოხრა და გარეთ ბრუნვა (სუბინაცია), თუ ბარძაყი ფიქსირებულია, ხრის ხერხემალსა და მენჯს. მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ლორდოზის ჩამოყალიბებაში, მისი მოღუნების დროს ლორდოზი მცირდება (მაგალითად, ჯდომის დროს).

კვება — *aa. iliolumbalis circumflexa, ilium profunda,*

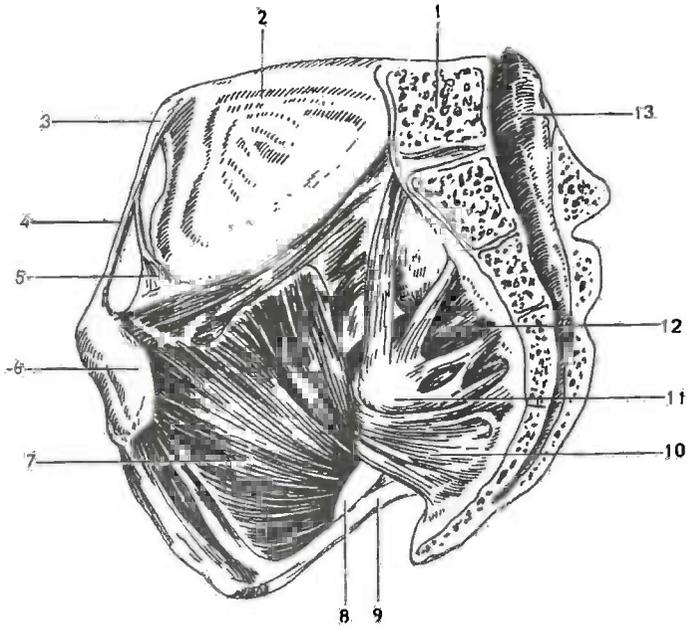
ინერვაცია — *rr. musculares plexus lumbalis.*

1.1.2. მსხლისებრი კუნთი — m. piriformis — იწყება გავის ძვლის წინა ზედაპირზე. სტოვებს მცირე მენჯის ღრუს დიდი საჯლომი ხერხელის საშუალებით და უმაგრდება დიდი ციბრუტის მწვერვალს. დიდ საჯლომ ხერხელს ყოფს მსხლისებურ ზედა და ქვედა სივრცეებად, სადაც გაივლის მსხვილი ნერვები და სისხლძარღვები.

ფუნქცია — ბარძაყის განზიდვა და სუბინაცია.

სურ. 266. მენჯის შიგნითა კუნთები.

1. წელის V მალა, 2. თეძოს ძვალი, 3. თეძოს წინა ზედა წვეტი, 4. საზარდულის იოგი, 5. თეძო-ქედის რკალი, 6. ბოქვენის სიმფიზის ზედაპირი, 7. შიგნითა დამხურველი კ., 8. მცირე საჯდომი ხერეილი, 9. გავაკუპუხოს იოგი, 10. კუდუსუნის კ., 11. გავის ნერგული წნული, 12. მსხლისებრი, კ., 13. გავის არხი.



კ ე გ ბ ა — aa. glutea inferior და superior.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — r. muscularis plexus sacralis.

1.1.3. შიგნითა დამხურავი კუნთი — m. obturatorius internus — მღებარეობს მცირე მენჯის ღრუს გვერდით კედელზე. იწყება დამხურავი აპკიდან და მის სიახლოვეს ძვლოვანი ქსოვილიდან, სტოვეებს მენჯის ღრუს მცირე საჯდომი ხერეილით და უმავგრდება ციბრუტის ფოსს.

ფ უ ნ ქ ც ი ა — განზიდავს ბარძაყს, მონაწილეობს მის სუპინაციაში.

კ ე გ ბ ა — aa. glutea inferior, ob-
turatoria, pudenda interna.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — r. muscularis plexus sacralis.

1.1.4. კუდუსუნის კუნთი — m. coccygeus — რუდიმენტული, სუსტად გამოხატული კუნთია, კონკრეტული ფუნქცია არა აქვს, ცხოველებში ახორციელებს კუდის მოძრაობას.

1.2. მენჯის ბარძაყის კუნთები

1.2.1. დიდი დუნდულა კუნთი — m. gluteus maximus — აღნიშნული ჯგუფის ყველაზე ზედაპირული კუნთია, ვერტიკალურ დგომაში წამყვანი ფუნქციის გამო იგი განსაკუთრებით კარგად აქვს განვითარებული ადამიანებს. იწყება საკმაოდ უხეში მსხვილი ბოჭკოებით გავისა და თეძოს ძვლების უკანა ზედაპირებიდან და გავაკუპუხოს იოგიდან. ბოჭკოები მიემართება გარეთ და ქვემოთ და უმავგრდება ბარძაყის დუნდულოვან ხორკლს, მის განიერ ფსაცისას.

ფ უ ნ ქ ც ი ა — ბარძაყის ვაშლა და სუპინაცია, მისი ფიქსაციისას ტორსის ვაშლა მოხრილი მდგომარეობიდან.

კ ე გ ბ ა — aa. glutea sup. და inf., circumflexa femoris media, profunda femoris.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — n. gluteus inferior.

1.2.2. შუა დუნდულა კუნთი — m. glu-

teus medius — სამკუთხა ფორმის მძლავრი კუნთია, რომლის ფუძე მისი დასაწყისია და იყვება თედოს უკანა ზედაპირს წინა და უკანა ღუნღულოვან ხაზებსა და თედოს ქედს შორის. კუნთის ბოჭკოები მარაოსებრ იკრებება და მძლავრი მყესოვანი დაბოლოებით უმაგრდება დიდ ციბრუტს.

ფ უ ნ ქ ც ი ა — ბარძაყის განზიდვა. კუნთის ბოჭკოების მარაოსებრ განლაგების გამო მათი კონების განცალკევებული მოქმედების შემთხვევაში კუნთს შეუძლია მონაწილეობა მიიღოს ბარძაყის როგორც პრონაციაში, ასევე სუპინაციაში (ფეხის შიგნით და გარეთ ბრუნვა).

კ ე ე ბ ა — aa. glutea superior, circumflexa femoris lateralis.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — n. gluteus superior.

1.2.3. მცირე ღუნღულა კუნთი — m. gluteus minimus — თავსდება წინამდებარე კუნთის ქვეშ, ბრტყელია, იწყება თედოს ფრთის გარეთა ზედაპირიდან წინა და ქვედა ღუნღულოვან ხაზებს შორის. უმაგრდება დიდ ციბრუტს წინა მხრიდან.

კ ე ე ბ ა — aa. glutea superior, circumflexa femoris lateralis.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — n. gluteus superior.

1.2.4. ბარძაყის კვადრატული კუნთი — m. quadratus femoris — იწყება საჯდომი ბორცვიდან პარალელურად განლაგებული ბოჭკოებით, რომლებიც ოთხკუთხა კონის სახით მიემართებიან გარეთ, ბარძაყის ძვლისკენ და უმაგრებიან მის დიდ ციბრუტსა და ციბრუტთაშუა ქედს.

ფ უ ნ ქ ც ი ა — ბარძაყის გარეთ ბრუნვა.

კ ე ე ბ ა — aa. glutea inferior, circumflexa femoris medialis, obturatoria.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — n. ischiadicus.

1.2.5. ზედა და ქვედა ტუპი კუნთები — mm. gemelli superior et inferior — მიპყვება შიგნითა დამხურავი კუნთის ზედა და ქვედა კიდეებს მისი მენჯის ღრუდან გამოსვლის შემდეგ. ზედა კუნთი იწყება საჯდომი წვეტიდან, ქვედა — საჯდომი ბორცვიდან, შიგნითა დამხურაველ კუნთთან ერთად უმაგრდება ციბრუტის ფოსოს.

ფ უ ნ ქ ც ი ა — ბარძაყის გარეთ ბრუნვა.

კ ე ე ბ ა — aa. glutea inferior, pudenda interna.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — rr. plexus sacralis.

1.2.6. გარეთა დამხურავი კუნთი — m. obturatorius externus — აქვს სამკუთხა ფორმა, იწყება დამხურავი აპკიდან და მის მიმდებარე ძვლებიდან, უმაგრდება ბარძაყის ციბრუტის ორმოს და მენჯ-ბარძაყის სასახსრე ჩანთას.

ფ უ ნ ქ ც ი ა — ბარძაყის სუპინაცია.

კ ე ე ბ ა — aa. obturatoria, circumflexa femoris lateralis.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — n. obturatorius.

1.2.7. განიერი ფასციის გამჭიმავი კუნთი — m. tensor fasciae latae — იწყება თედოს წინა ზედა წვეტიდან, აქვს მტირე კუნთოვანი მუტელი, რომელიც გრძელდება მძლავრ მყესოვან დაბოლოებაში. აღნიშნული მყესი ეშვეება ქვევით, სადაც ჩაექსოვება ბარძაყის განიერ ფასციას, გზად მას უკნიდან უერთდება დიდი ღუნღულა კუნთის მყესი და შეიქმნება მძლავრი ფიბროზული ზონარი — თ ე ძ ო-წ ვ ი ვ ი ს ტ რ ა ქ-ტი — tractus iliotibialis.

ფ უ ნ ქ ც ი ა — შეესაბამება სახელწოდებას, ამავე დროს მონაწილეობს ბარძაყის მოხრაში.

კ ე ე ბ ა — aa. glutea superior, circumflexa femoris lateralis.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — n. gluteus superior.

2. კვეთო კიდურის თავისუფალი ნაწილის კუნთები

2.1. ბარძაყის კუნთები

ბარძაყის კუნთები იყოფა სამ ჯგუფად: წინა, უკანა და მედიალურ, ანუ შიგნითა. კუნთებად.

ა. ბარძაყის წინა ჯგუფის კუნთები

2.1.1. თერძის კუნთი — *m. sartorius* — ვიწრო ზონრის ფორმის გრძელი კუნთია, მდებარეობს ზედაპირულად, კანქვეშ. იწყება თეძოს წინა ზედა წვეტიდან, მიემართება ქვემოთ და შიგნით, ირიბად გადაუვლის წინა ჯგუფის დანარჩენ კუნთებს და მიუმავრდება დიდი წვივის ხორკლს.

ფუნქცია — მოქმედებს, როგორც მენჯ-ბარძაყის სახსარზე — ხრის ბარძაყს და კუნთის სპირალური მიმართულების გამო აბრუნებს ბარძაყს გარეთ, ასევე მუხლის სახსარზე — ხრის კანჭს და აბრუნებს შიგნით; ყველა ზემომოყვანილი მოძრაობა ერთდროულად სრულდება ფეხის ფეხზე შემოდებისას (თერძების პროფესიული პოზა, აქედან წარმოადგება კუნთის სახელწოდება).

2.1.2. ბარძაყის ოთხთავა კუნთი — *m. quadriceps femoris* — ადამიანის ერთ-ერთი ყველაზე მასიური და მძლავრი კუნთია, მთლიანად ფარავს ბარძაყის წინა და ნაწილობრივ გარეთა და შიგა ზედაპირებს. სახელწოდების შესაბამისად აქვს ოთხი თავი, რომლებიც დამოუკიდებელი კუნთების სახითაც განიხილება.

1. ბარძაყის სწორი კუნთი — *m. rectus femoris* — ოთხთავა კუნთის გრძელი და ყველაზე დინამიკური ნაწილია. იწყება თეძოს წინა ქვედა წვეტიდან, ბარძაყის ქვედა მესამედის ღონეზე იერთებს დანარჩენი თავების მყესებს.

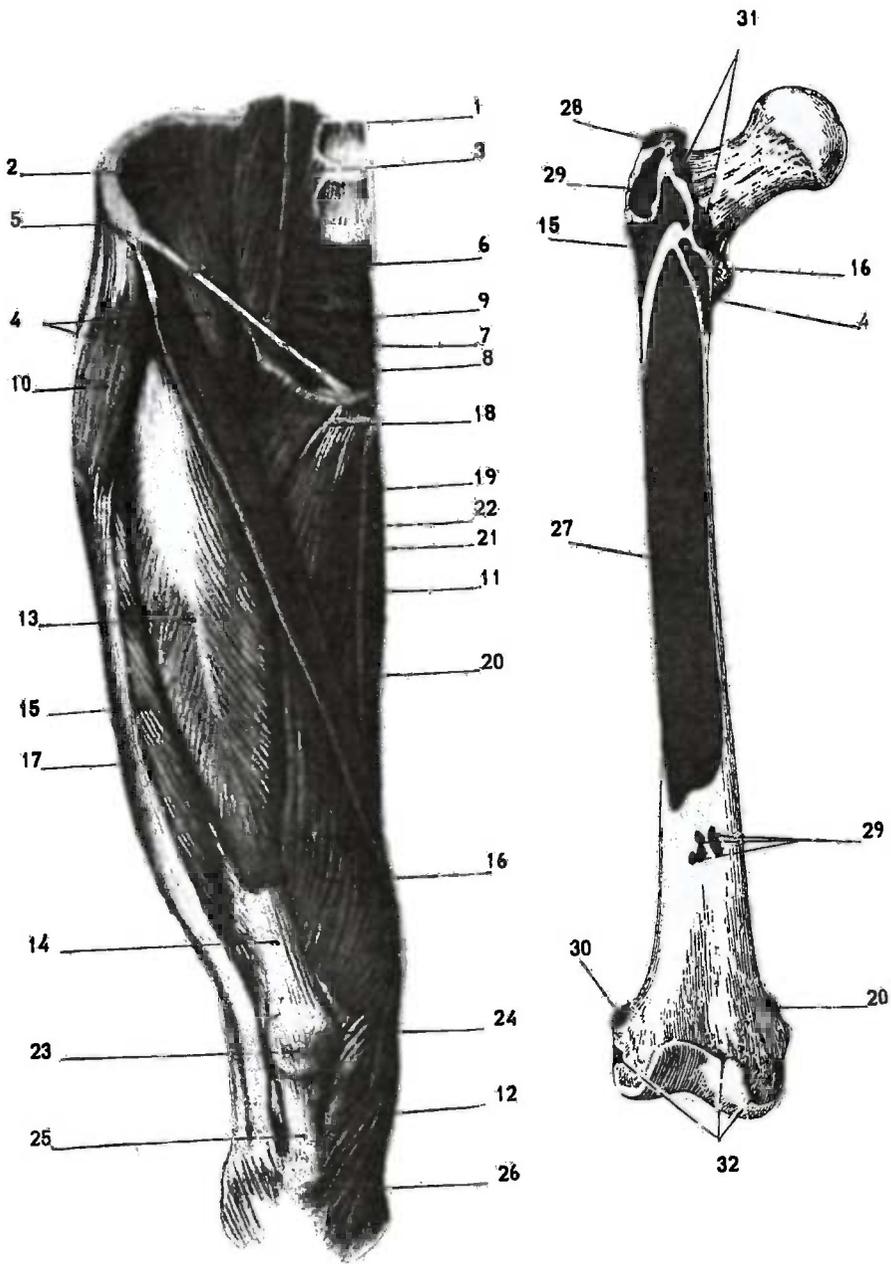
2. ბარძაყის ლატერალური განიერი კუნთი — *m. vas-*

tus lateralis — თანამოსახელე კუნთებს შორის ყველაზე მასიურია, მდებარეობს ბარძაყის წინა გარეთა ზედაპირზე. მისი უმეტესი ნაწილი დაფარულია ბარძაყის განიერი ფასციის დამჭიმავი კუნთით და სწორი კუნთით. იწყება დიდი ციბრუტიდან, ციბრუტთაშორისი ხაზიდან და ბარძაყის ძვლის ხორკლიანი ხაზის ლატერალური ბაგიდან, ბოჭკოების უმეტესი ნაწილი მიემართება წინ და ქვევით, ერწყმის სწორი კუნთის მყესს, ბოჭკოების ნაწილი დამოუკიდებლად უერთდება კვირისტავის ლატერალურ ზედაპირს.

2. ბარძაყის მედიალური განიერი კუნთი — *m. vastus medialis* — უჭირავს ბარძაყის წინა მედიალური ზედაპირი, იწყება ბარძაყის ხორკლიანი ხაზის მედიალური ბაგიდან და მედიალური კუნთთაშუა ძვილიდან, ქმნის საკმაოდ მასიურ მუცელს, რომლის ბოჭკოები მიემართება ირიბად, წინ და ქვევით. კვირისტავის სიახლოვეს უერთდება საერთო მყესს და ნაწილობრივ თვით კვირისტავს.

4. ბარძაყის შუამდებარი განიერი კუნთი — *m. vastus intermedius* — მდებარეობს ბარძაყის წინა ზედაპირზე ზემოაღწერილ განიერ კუნთებს შორის, იწყება ბარძაყის ძვლის დიაფიზიდან, უკავშირდება ოთხთავა კუნთის საერთო მყესს. გარდა ამისა, მისი ბოჭკოების გარკვეული ნაწილი უკავშირდება მუხლის სახსარზე ჩანთას, რითაც ქმნის განცალკევებულ მცირე ზომის მუხლის სახსრის კუნთს — *m. articularis genus*.

ბარძაყის ოთხთავა კუნთის ოთხივე თავის მიმავრება ხორციულდება ერთი საერთო მძლავრი მყესით, რომელიც უკავშირდება კვირისტავს ისე, რომ გადაუვლის მას და გაგრძელდება დიდ წვივზე, სადაც მისი ბოჭკოები უკვე კვირისტავის იოგის — *lig. patellae* — სახით უმავრდება დიდი წვივის ხორკლს.



სურ. 267. მენჯისა და ბარძაყის კუნთები და ბარძაყის ძვალებზე კუნთების მიმაგრების მოღაპოები (წინიდან):

1. სუკის მცირე კუნთი, 2. თეძოს კ., 3. სუკის დიდი კ., 4. თეძო-სუკის კ., 5. თეძოს წინა ზედა წვეტი, 6. საზარდულის იოგი, 7. თეძო-ქედის რკალი, 8. სისხლძარღვოვანი შუალედი, 9. მსხლისებრი კ., 10. განიერი ფასციის დამჭიმავი კ., 11. თერძის კ., 12. მისი მყესი, 13. ბარძაყის სწორი კ., 14. მისი მყესი, 15. ლატერალური განიერი კ., 16. მედიალური განიერი კ., 17. თეძო-წვივის ტრაქტი, 18. ქედის კ., 19. გრძელი მოშვიდველი კ., 20 დიდი მოშვიდველი კ., 21. ნაზი კ., 22. ბარძაყის სამკუთხედი, 23. კვირისტავი, 24. მისი მედიალური საბმელი, 25. კვირისტავის იოგი, 26. დიდი წვივის ხორკლი, 27. შუამდებარე განიერი კ., 28. შუა დუნდულა კ., 29 მცირე დუნდულა კუნთი, 30. კანჭის ტყუპი კ. (ლატერალური თავი), 31, 32. სასახსრე ჩანთის მიმაგრების ადგილები. (რ. ს.).

ამგვარად, კვირისტავი მოექცევა ოთხ-თავა კუნთის მყესში ისე, რომ ქმნის მისთვის დამატებით საყრდენს, რითაც იზრდება ძალის მიყენების მხრის სიგრძე და ბრუნვის მომენტი, ამით მუხლის სახსარში კანჭის მოხრილი მდგომარეობიდან აღვილდება მისი გაშლა საკმაოდ დიდი ძალით და სისწრაფით (მოძრაობა, რომელიც დამახასიათებელია ბურთზე ფეხის დარტყმისას). კვირისტავი ჩართულა ანუ სესამოიდურ ძვლებს მიეკუთვნება.

ფუნქცია — მეტად კონკრეტული, მაგრამ მნიშვნელოვანია — შლის კანჭს, მონაწილეობს ბარძაყის მოხრაში (მხოლოდ სწორი კუნთი). აღნიშნული კუნთი გადაადგილების (ლოკომოციის) პროცესში მონაწილე ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი კუნთია, ვინაიდან მისი მოქმედება პირდაპირ კავშირშია ვერტიკალური დგომისა და გადაადგილების ფუნქციასთან.

კვება — aa. circumflexa femoris lateralis, profunda femoris.

ინერვაცია — n. femoralis.

ბ. ბარძაყის მედიალური ჯგუფის, ანუ მომზიდველი კუნთები

2.1.8. ნაწი კუნთი — m. gracilis — მედიალური ჯგუფის ყველაზე ზედაპირული კუნთია, იწყება ბოქვენის ძვლის ქვედა ტოტიდან. მისი დისტალური ნაწილი მოქცეულია თერძისა და თითისტარა კუნთებს შორის, მთავრდება საკმაოდ გრძელი და ვიწრო მყესით, რომელიც შემოუვლის ბარძაყის მედიალურ ზედაროკს და მიუმავრდება დიდი წვივის ხორკლსა და კანჭის ფასციას. ბოქვების ნაწილი უკავშირდება მეზობელი კუნთების მყესებს.

ფუნქცია — მოზიდავს ბარძაყს, მონაწილეობს კანჭის მოხრაში.

2.1.4. გრძელი მომზიდველი კუნთი — m. adductor longus — იწყება ბოქვენის ძვლის ზედა ტოტის გარეთა ზედაპირიდან და ბოქვენის ბორცვიდან. ქვედა

ნაწილი თანდათან ფართოვდება, რაც კუნთს აძლევს ბრტყელ, სამკუთხა შესახედაობას, უმავრდება ბარძაყის ხორკლიანი ხაზის მედიალურ ბაგეს.

ფუნქცია — მოზიდავს ბარძაყს, მონაწილეობს მის მოხრაში.

2.1.5. მოკლე მომზიდველი კუნთი — m. adductor brevis — იწყება წინამდებარე კუნთების მახლობლად, ბოქვენის ქვედა ტოტიდან და მთლიანად მოქცეულია მათ ქვეშე. უმავრდება ხორკლიანი ხაზის მედიალურ ბაგეს, წინამდებარე კუნთის ზევით.

ფუნქცია — იგივე.

2.1.6. დიდი მომზიდველი კუნთი — m. adductor magnus — მომზიდველი ჯგუფის ყველაზე მასიური და მძლავრი კუნთია. იწყება საკმაოდ დიდ ფართობზე მოკლე, მძლავრი მყესოვანი ბოქვებით ბოქვენის ძვლის ქვედა და საჯღომის ძვლის ტოტებიდან, უმავრდება ბარძაყის ძვლის ხორკლიანი ხაზის მედიალურ ბაგეს მედიალურ როკამდე.

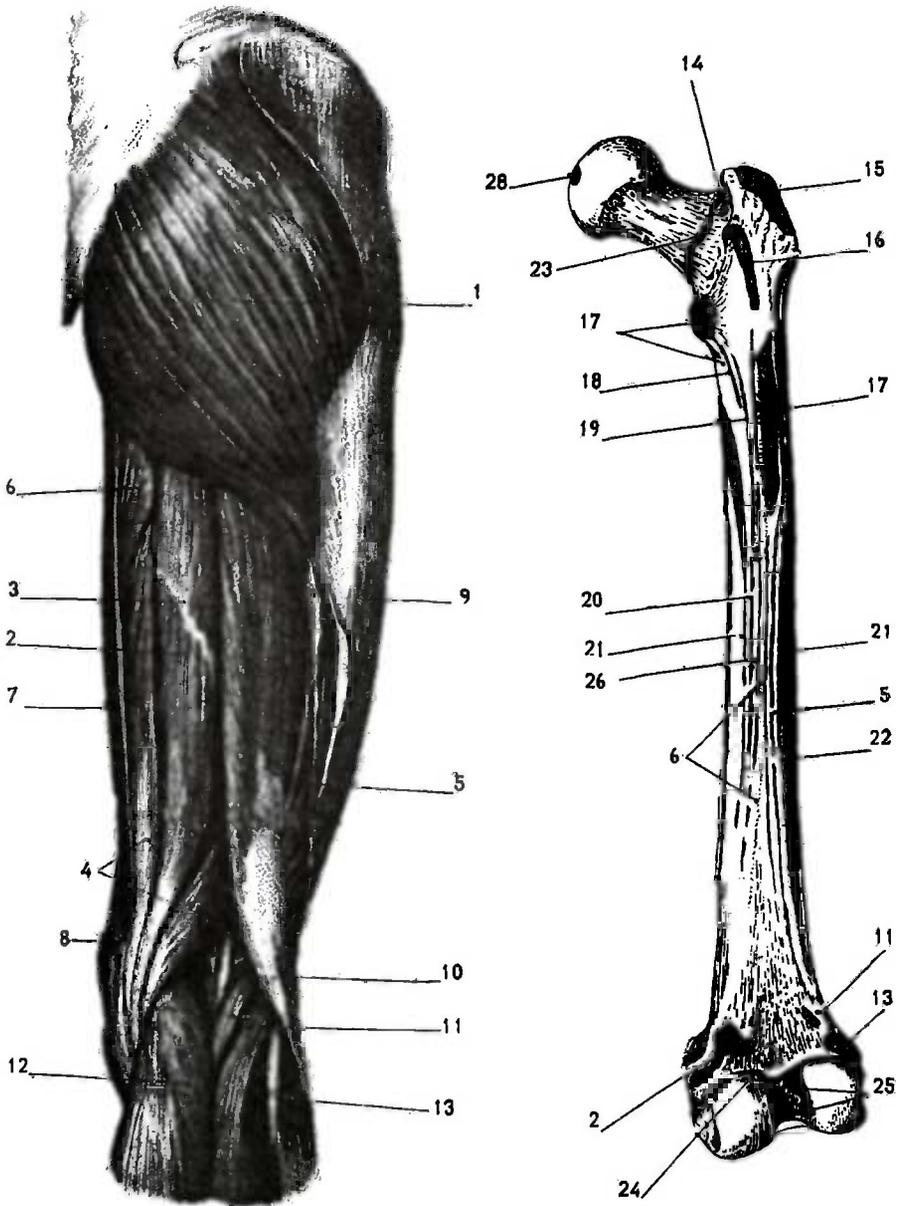
ფუნქცია — ბარძაყის მოზიდვის გარდა, მონაწილეობს ბარძაყის მოხრილი მდგომარეობიდან მის გაშლაში.

ინერვაცია — ყველა აღწერილი კუნთისა n. obturatorius-ის ტოტები.

2.1.7. ქედის კუნთი — m. pectineus — მდებარეობს ბარძაყის წინა ზედაპირზე, მის ზედა მედიალურ კუთხეში. იწყება ბოქვენის ძვლის ზედა ტოტიდან და ბოქვენის ქედიდან (აქედან წარმოდგება კუნთის სახელწოდება) თითქმის ოთხკუთხა, ბრტყელი ფირფიტის სახით. მისი ბოქვები მიემართება ქვევით და გარეთ, აღწევს ბარძაყის ძვალს, უმავრდება მის ქედის ხაზს.

ფუნქცია — ხრის და მოზიდავს ბარძაყს.

კვება — მედიალური ჯგუფის კუნთების კვებას ახორციელებს: aa. obturatoria, pudenda externa, profunda femoris, perforantes.



სურ. 266. მენჯისა და ბარძაყის კუნთები (უკანა ზედაპირი) და ბარძაყის ძვლის უკანა ზედაპირზე კუნთების მიმაგრების მიღამოები:

1. დიდი დუნდულა კ., 2. ნახევრად მყესოვანი კ., 3. მისი მყესოვანი ძვიდი, 4. თითისტარა კ., 5. ბარძაყის ორთავა კ., 6. დიდი მომზიდველი კ., 7. ნაზი კ., 8. თერძის კ., 9. თემოწვივის ტრაქტი, 10. მუხლქვეშა ფოსო, 11. ტერფძირის კ., 12. კანჭის ტყუპი კუნთის მედიალური თავი, 13. მისი ლატერალური თავი, 14. გარეთა დამზურველი კ., 15. შუა დუნდულა კ., 16. ბარძაყის კვადრატული კ., 17. თემო-სუკის კ., 18. ქედის კ., 19. მოკლე მომზიდველი კ., 20. მედიალური განიერი კ., 21. შუამდებარე განიერი კ., 22. ლატერალური განიერი კ., 23. 24. სასახსრე ჩანთის მიმაგრების საზეები, 25. ჯვარდინა იოგების მიმაგრების უბნები, 26. გრძელი მომზიდველი კ.

ბ. ბარძაყის უკანა ჯგუფის კუნთები

2.1.8. ნახევრად მყესოვანი კუნთი — m. semitendinosus — იწყება საჯღომი ბორცვიდან (მისი დასაწყისი დაფარულია დიდი ღუნდულა კუნთით), შემდეგ მოექცევა ბარძაყის ორთავა კუნთის მედიალურად, ეშვება ქვევით, მისი მყესი გადადის ბარძაყის მედიალურ ზედაპირზე და უმაგრდება დიდი წვივის ხორკლს თერძის, ნაზი კუნთისა და თითისტარა კუნთის მყესებს შორის, რომლებთან ერთად ქმნის მყესოვან-ფიბროზულ კომპლექსს ე. წ. ბატის ზედაპირულ ფეხს კარგად განვითარებული სინოვიური ბუღით.

ფუნქცია — ბარძაყის გაშლა, მონაწილეობს კანჭის მოხრასა და პრონაციაში.

კვება — aa. perforantes.

ინერვაცია — n. tibialis ტოტები

2.1.9. თითისტარა კუნთი — m. semimembranosus — უკანა ჯგუფის ყველაზე მედიალურად მდებარე კუნთია. მისი მუცლის უმეტესი ნაწილი დაფარულია ნახევრად მყესოვანი კუნთით, რომელთან ერთად იწყება საჯღომი ბორცვიდან. კუნთი ეშვება ქვევით, გადადის მედიალურად და უმაგრდება დიდი წვივის მედიალურ როკს მუხლის სახსრის ქვედა კიდის გასწვრივ. მისი სამად გახლეჩილი მყესის დანარჩენი ორი ფეხი უერთდება მუხლქვეშა ირიბ იოგს და მუხლქვეშა კუნთის ფასციას. სამივე ფეხი ერთად კი ქმნის ე. წ. ბატის ღრმა ფეხს.

ფუნქცია — იგივე.

კვება — aa. circumflexa femoris med., perforantes, poplitea.

ინერვაცია — იგივე.

2.1.10. ბარძაყის ორთავა კუნთი — m. biceps femoris — უკანა ჯგუფის ლატერალურად მდებარე კუნთია, ზედაპირულად ჩანს მისი თითისტარა ფორმის გრძელი თავი (caput longum), რომ-

ლის ქვეშ მოექცევა კარგად განვითარებული, შედარებით ბრტყელი ფორმის მოკლე თავი (caput breve). გრძელი თავი იწყება წინა ორ კუნთთან ერთად საჯღომი ბორცვიდან, მოკლე თავი — ბარძაყის ხორკლიანი ხაზის გარეთა ბაგიდან და მასთან დაკავშირებული ლატერალური კუნთთაშუა ძვიდიდან. ორივე თავი საერთო მყესით უმაგრდება მცირე წვივის თავს.

ფუნქცია — შლის ბარძაყს, ხრის კანჭს.

კვება — aa. circumflexa femoris medialis, perforantes, poplitea.

ინერვაცია — გრძელი თავის — n. tibialis, n. ischiadicus. მოკლე თავის — n. peroneus communis, n. ischiadicus.

დ. ბარძაყის არხი — CANALIS FEMORALIS

ბარძაყის არხის ანატომიური შესწავლისას უნდა განვიხილოთ ნორმის პირობებში არსებული ის წარმონაქმნები, რომლებიც პათოლოგიური პროცესის შედეგად (ბარძაყის თაქრის განვითარებისას) არხად ჩამოყალიბდება.

საზარდულის არხისგან განსხვავებით, ბარძაყის არხს ნორმის პირობებში აქვს მხოლოდ ღრმა რგოლი, რომელსაც თიაქრის განვითარებამდე ნაპრალის სახე აქვს. ბარძაყის არხის ღრმა რგოლი მდებარეობს საზარდულის იოგსა და ბოქვევის ძვლის ზედა ტოტს შორის დარჩენილი სივრცის მედიალურ ნაწილში, რომელიც სისხლძარღვოვანი შუალედის — lacuna vasorum — სახელწოდებით არის ცნობილი მასში ბარძაყის არტერიისა და ვენის გავლის გამო. ამ უკანასკნელსა და მისგან მედიალურად გამავალი შუალედის იოგს (lig. lacunare) შორის დარჩენილი სივრცე არხის განვითარებამდე დაფარულია შემაერთებელი ქსოვილით და ლიმფური კვანძით. საზარდულის იოგის ქვეშ დანარჩენ სივრცეს ავსებს მასში გამავალი

თეძო-სუტის კუნთი და ბარძაყის წერტილი. ამ სივრცეს კუნთოვანი შუალედი — *lacuna musculorum* — ეწოდება. ამდენად, ბარძაყის არხის ღრმა რგოლი — *anulus canalis femoralis profundus* — მოსაზღვრავს გარედან ბარძაყის ვენის მედიალური კედელი, შიგნიდან — შუალედის იოგი, ზემოდან — საზარდულის იოგი და ქვემოდან — ქედის იოგი (სურ. 251).

ბარძაყის ღრმა რგოლზე მთლიანად გადაფარებულია მუცლის განივი ფასციის — *fascia transversalis abdominalis* — ბოჭკოები ბარძაყის ტიხრის (*septum femorale*) სახით, რომელსაც მუცლის ღრუს მხრიდან ერთვის სეროზული გარსის (პერიტონეუმის) ფურცელი. მუცლის წნევის მნიშვნელოვანი და სისტემატური მომატების პირობებში ბარძაყის არხი ჩამოყალიბდა და მასში თიაქრის განვითარების პირობები იქმნება. ასეთ შემთხვევაში *septum femorale* წინისკენ გამოიბერება, განზე გადაიწევა ღრმა რგოლის მიდამოში არსებული შემაერთებული ქსოვილი და ლიმფური კვანძი, რაც მუცლის ღრუს ორგანოებს (ნაწლავების მარჯუელს) აღნიშნულ რგოლში გავლის საშუალებას აძლევს. შემდეგ თიაქრის შიგთავსი ეშვება ქვევით, ბარძაყის განიერი ფასციის ღრმა და ზედაპირულ ფურცლებს შორის, აღწევს ამ ფასციის ბოჭკოებისგან თითქმის თავისუფალ (დაფარულია დაცხრილული ფასციით) უბანს — საჩინო ვენის შესავალს — *hiatus saphenus* —, სადაც გამოდის კანქვეშ (ბარძაყის არხის გარეთა რგოლი). მანძილი შიგნითა რგოლიდან საჩინო რგოლამდე (2,5—3 სმ) ბარძაყის არხის განვითარების პირობებში თითქმის სამკუთხა პრიზმის ფორმის ღრუა. ასევე სამკუთხა ფორმისაა ბარძაყის არხის ღრმა რგოლი, რომლის კედლებს ქმნის წინიდან საზარდულის იოგი და განიერი ფასციის ნამგლისებრი კიდის (*margo falciformis*) ზე-

და რქა (*cornu superior*), უკნიდან — განიერი ფასციის ღრმა ფურცელი, გარედან (ლატერალურად) — ბარძაყის ვენა.

ბ. მოზიდველი არხი — CANALIS ADDUCTORIUS

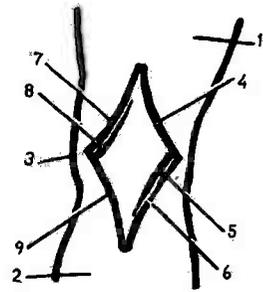
ბარძაყის ქვედა მესამედში, იქ, სადაც დიდი მომზიდველი კუნთი მყესში გრძელდება, ამ უკანასკნელის ფიბროზული ბოჭკოები ბრტყელი ფირფიტის სახით ბარძაყის მედიალურ განიერ კუნთზე გადადის და მას უერთდება. აღნიშნულ ფირფიტასა, დიდ მომზიდველ და ბარძაყის მედიალურ განიერ კუნთებს შორის რჩება თავისუფალი სივრცე მომზიდველი არხის სახით, რომელსაც განაკვეთზე სამკუთხა ფორმა აქვს. აღნიშნულ არხში, რომელიც მომზიდველი არხის სახელწოდებით არის ცნობილი, გაივლის ბარძაყის არტერია და ვენა, ქვედა კიდურის კანქვეშა წერტილი. პირველი ორი განაგრძობს გზას მუხლქვეშა ფოსოსაკენ, წერტილი კი განგმირავს ფასციურ ფირფიტას და გამოვა ბარძაყის მედიალურ ზედაპირზე კანქვეშ. ამ ორგანოებთან ტოპოგრაფიული ურთიერთობის გამო მომზიდველ არხს განსაკუთრებული პრაქტიკული მნიშვნელობა ენიჭება.

გ. მუხლქვეშა ფოსო — FOSSA POPLITEA

მუხლის სახსრის უშუალოდ უკანა ზედაპირზე აღინიშნება ცხიმოვანი ქსოვილით ამოვსებული რომბისებრი ფორმის კარგად გამოხატული ჩაღრმავება, რომელსაც მუხლქვეშა ფოსო ეწოდება. მუხლქვეშა ფოსო ზემოდან მოსაზღვრულია: მედიალური მხრიდან თითისტარა კუნთით, ლატერალურად — ბარძაყის ორთავა კუნთით, ქვევიდან — ტყუპი კუნთის მედიალური და ლატერალური თავებით. მისი ძირია ბარძაყის ძვლის მუხლქვეშა ზედაპირი — *facies poplitea* (სურ. 269).

სურ. 269. მუხლქვეშა ფოსო (სქემატურად).

1. ბარძაყი, 2. კანჭი, 3. მუხლის სახსრის მედიალური ზედაპირი, 4. ბარძაყის ორთავა კ. (კონტური), 5. ტერფძირის კ., 6. ტყუპი კუნთის ლატერალური თავი, 7. ნახევრად მყესოვანი კ., 8. თითისტარა კ., 9. ტყუპი კუნთის მედიალური თავი.



მუხლქვეშა ფოსოში ზევიდან მომზიდველი არხის ქვედა ხერვლით ეშვება ბარძაყის არტერია და ვენა, მათ შეუერთდება ბარძაყის უკანა ზედაპირზე მდებარე დიდი წვივის ნერვი და ერთი კონის სახით (პირველი ორი უკვე მუხლქვეშა არტერიისა და ვენის სახელწოდებით) გაივლიან მუხლქვეშა ფოსოს. კანჭზე აღნიშნული ელემენტები გაივლიან ქუსლის კუნთის ქვეშ. ამგვარად, მუხლქვეშა ფოსო მაგისტრალური გზაა ბარძაყისა და კანჭის დამაკავშირებელი სისხლძარღვებისა და ნერვებისთვის.

2.2. კანჭის კუნთები — MUSCULI CRURIS

კანჭის ძვლები დაფარულია კუნთებით სამი მხრიდან: წინიდან, გარედან და უკნიდან. წინა ჯგუფის კუნთები მთლიანად ვერ ფარავენ კანჭის აღნიშნულ ზედაპირს, მის მედიალურ ნაწილში კანჭეშ მთელ სიგრძეზე რელიეფურად ჩანს და ისინჯება დიდი წვივის ძვლის წინა კიდე, რომელიც ქედივით არის გამახვილებული და ხშირად მისი რელიეფის ცვლილებებს სადიაგნოსტიკო მიზნებისთვის იყენებენ.

ა. კანჭის წინა ჯგუფის კუნთები

ეს კუნთები ახორციელებს ტერფის დორსალურ მოხრას და პლანტარული მოხრის შემდეგ მის გაშლას, ტერფის თითების გაშლას, აგრეთვე ტერფის სუბინაციას.

2.2.1. დიდი წვივის წინა კუნთი — m. tibialis anterior — კანჭის წინა ზედაპირზე ყველაზე ზედაპირულად და მედიალურად მდებარე კუნთია, აქვს

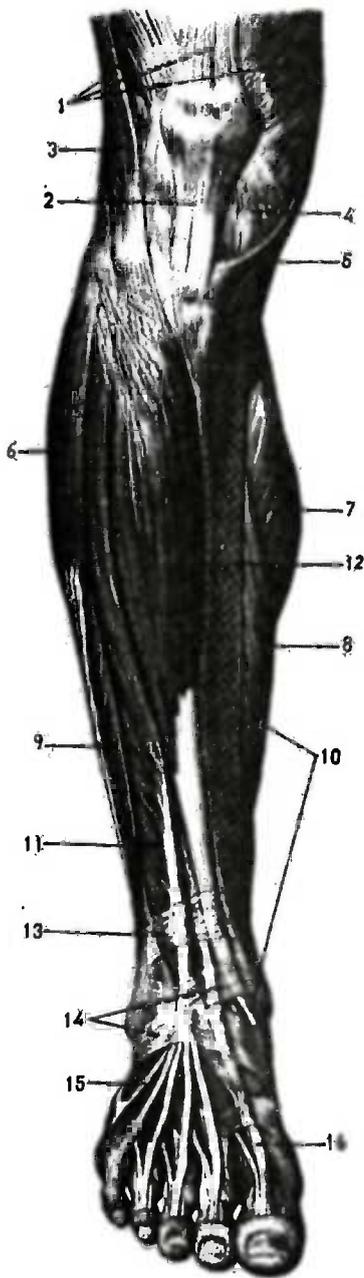
თითისტარა ფორმა, რომლის მუცელი კარგად განვითარებულ მყესში გადადის, იწყება დიდი წვივის ძვლის ლატერალური ზედაპირიდან და კუნთთაშუა ფიბროზული ძგიდიდან, კანჭის ქვედა კიდედთან გაივლის გამშლელების ზედა და ქვედა საბმელების (retinaculum mm. extensorum) ქვეშ, მოექცევა ჯერ ტერფის მედიალურ, შემდეგ კი ტერფძირის ზედაპირზე, სადაც უმაგრდება მედიალურ სოლისებრ ძვალს და წინა ტერფის I ძვლის ფუძეს.

ფ უ ნ ქ ც ი ა — ხრის დორსალურად ტერფს, პლანტარული მოხრის შემდეგ ტერფს აბრუნებს საწყის მდგომარეობაში, მონაწილეობს ტერფის სუბინაციაში.

კ ვ ე ბ ა — a. tibialis anterior.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — n. peroneus profundus.

2.2.2. თითების გრძელი გამშლელი კუნთი — m. extensor digitorum longus — გარედან მიპყვება წინამდებარე კუნთს, იწყება დიდი წვივის ზედა ბოლოდან, მცირე წვივის თავიდან და წინა კიდიდან, კუნთთაშუა ძგიდიდან და კანჭის ფასციიდან. გამშლელთა საბმელების ქვეშ გასვლისთანავე იყოფა 5 მყესოვან დაბოლოებად, რომლებიც მიპყვებიან ტერფის ზურგს და უმაგრდებიან II—V თითების ფალანგებს. მათ შორის ყველაზე გარეთა უმაგრდება წინატერფის V ძვლის ფუძეს (ზოგჯერ მცირე წვივის



სურ. 270. კანჭისა და ტერფის კუნთები წინიდან (მარჯვენა).

1. ბარძაგის ოთხთავა კ., 2. კვირისტაგის ოთგი, 3. თემო-წვივის ტრაქტი, 4. მუხლის სახსრის ჩანთა, 5. თერძის კუნთის მყესი, 6. მცირე წვივის გრძელი კ., 7. კანჭის ტყუბი კ. (მედალური თავი), 8. ქუსლის კ., 9. მცირე წვივის მოკლე კ., 10. დიდი წვივის წინა კ., 11. თითების გრძელი გამშლელი კ., 12. დიდი წვივის მგლის წინა კიდე, 13. გამშლელი კუნთების ზემო საბმელი, 14. გამშლელი კუნთების ქვემო საბმელი, 15. მცირე წვივის მესამე კუნთის მყესი, 16. ტერფის გრძელი გამშლელი კუნთის მყესი (რ. ს.).

მესამე კუნთის — *m. fibularis tertius* — მყესთან ერთად).

ფუნქცია — შლის თითებს (II—V), ხრის ღორსალურად ტერფს, V მყესი მონაწილეობს ტერფის პრონაციაში.

კვება — *a. tibialis anterior*.

ინერვაცია — *n. peroneus profundus*.

2.2.8. ფეხის ცერის გრძელი გამშლელი კუნთი — *m. extensor hallucis longus* — ამ ჯგუფის ერთ-ერთი ღრმა კუნთია. იგი უშუალოდ მდებარეობს მცირე წვივისა და კანჭის ძვალთაშუა აპკზე, სადაც იღებს დასაწყისს. მისი ვიწრო მყესი მოექცევა წინამდებარე კუნთების მყესებს შორის და მათთან ერთად გაივლის გამშლელთა საბმელების ქვეშ, მოთავსდება ტერფის ღორსალურ ზედაპირზე, მიემართება ცერისკენ და უმაგრდება მის დისტალურ ფალანგს.

ფუნქცია — შლის ტერფის ცერს, ახდენს ტერფის სუპინაციას.

2. კანჭის გარეთა ჯგუფის კუნთები

კანჭის გარეთა ჯგუფის კუნთები ძირითადად ახორციელებს ტერფის მოხრასა და პრონაციას.

2.2.4. მცირე წვივის გრძელი კუნთი — *m. peroneus (fibularis) longus* — მდებარეობს კანჭის გარეთა ზედაპირზე კანქვეშ, აქვს ფრთისებრი აგებულება, მისი ზედა მესამედი უშუალოდ ეკვრის მცირე წვივის ძვალს და იწყება მისი თავიდან, გარეთა ზედაპირიდან და კანჭის ფასციიდან. კუნთის ქვედა ნაწილი გადაუვლის თანამოსახელე მოკლე კუნთს, ფარავს მას, ქმნის გრძელ მყესს, რომე-

ლიც სინოვიურ ბუღეში გაივლის მცირე წვივის ზედა და ქვედა საბმელების ქვეშ, შემოუვლის უკნიდან წინისაკენ გარეთა გოჯს, გადავა ტერფის პლანტარულ ზედაპირზე, კვლავ გაეხვევა სინოვიურ ბუღეში, გაპყვება საკუთარ ღარს კუბურ ძვალზე (*sulcus tendinis m. peronei longi*), აღწევს ტერფის მედიალურ კიდეს და უმაგრდება წინატერფის I ძვლის ხორკლს, მეორის ფუძეს და მედიალურ სოლისებრ ძვალს.

ფ უ ნ ქ ც ი ა — ახორციელებს ტერფის პლანტარულ მოხრას ან დორსალურად მოხრილი მდგომარეობიდან გაშლას, ასრულებს ტერფის მცირედ პრონაციას.

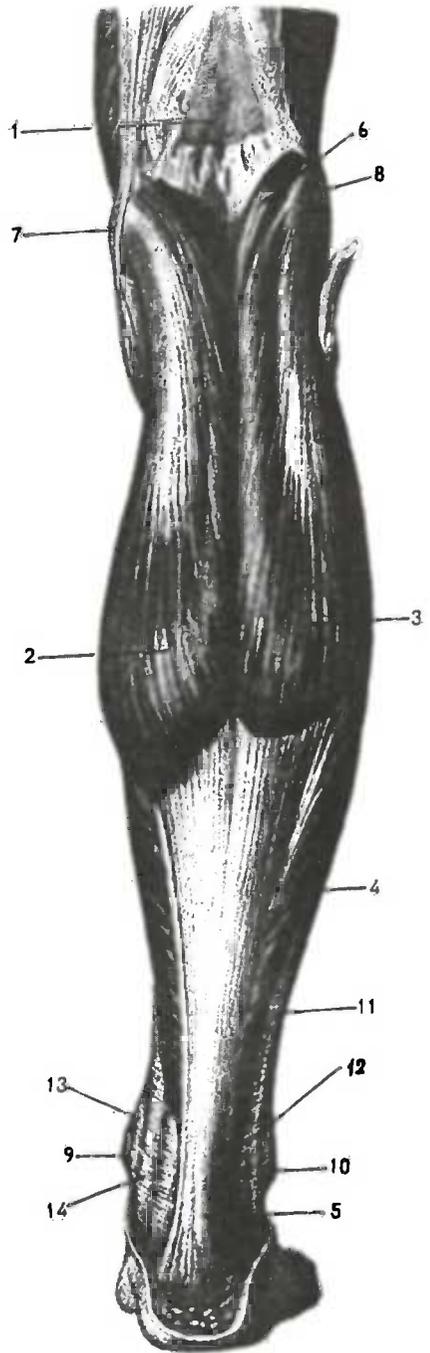
2.2.5. მცირე წვივის მოკლე კუნთი — *m. peroneus (fibularis) brevis* — თავსდება მცირე წვივის ქვედა ორ მესამედში, უშუალოდ მის გარეთა ზედაპირზე, საიდანაც იღებს დასაწყისს. მისი ბოჭკოების ნაწილი კანჭის ძვალთაშუა აპკიდან იწყება. გარედან დაფარულია თანამოსახელე გრძელი კუნთით, რომლის მყესოვან დაბოლოებასაც მიპყვება ტერფის მედიალურ ზედაპირამდე, სადაც უმაგრდება წინატერფის V ძვლის ხორკლს.

ფ უ ნ ქ ც ი ა — ხრის დორსალურად ტერფს, ახდენს ტერფის ნაწილობრივ პრონაციას.

3. კანჭის უკანა ჯგუფის კუნთები

კანჭის უკანა ჯგუფის კუნთები ტერფის მომხრელები და სუპინატორებია, მათ მიეკუთვნება:

2.2.6. კანჭის სამთავა კუნთი — *m. triceps surae* — შედგება ერთმანეთისგან კარგად გამოყოფილი სამი ნაწილისგან, რომლებიც ორ დამოუკიდებელ კუნთად განიხილება.



სურ. 271. კანჭის კუნთები უკნიდან (მარჯვენა ზედაპირული შრე).

1. მუხლქვეშა ზედაპირი, 2. კანჭის ტყუპი კ. (მედიალური თავი), 3. კანჭის ტყუპი კ. (ლატერალური თავი), 4. ქუსლის კ., 5. ქუსლის მყესი (ბქილეგის), 6. ტერფძირის კ., 7. ბარძაყის ძვლის მედიალური რიკი, 8. ბარძაყის ძვლის ლატერალური რიკი, 9. მედიალური გოჯი, 10. ლატერალური გოჯი, 11. კანჭის ფასცია, 12. მცირე წვივის გრძელი კუნთის მყესი, 13. დიდი წვივის უკანა კუნთის მყესი. 14. თითების გრძელი მომხრელი კუნთის მყესი (რ. ს.).

ა. კანჭის ტყუპი კუნთი — *m. gastrocnemius* (ბერძნ. *kneme* — კანჭი, *gastro*—მუცელი) ორი თითქმის თანაბრად განვითარებული მძლავრი მუცლით მდებარეობს უშუალოდ კანჭევში, კანჭის უკანა ზედაპირზე, სადაც კმნის ამ უკანასკნელის დამახასიათებელ რელიეფს. მედიალური თავი (*caput mediale*) ოდნავ ჭარბობს განივკვეთის ფართით ლატერალურს, იგი იწყება ბარძაყის მუხლქვეშა ფოსოს ზედაპირიდან მედიალური როკის ოდნავ ზევით, ლატერალური (*caput laterale*) — მის სიმეტრიულად ლატერალურ მხარეზე. ორივე თავის მძლავრი ბოჭკოები მიემართება ქვევით და ერთმანეთის შემხვედრად, რითაც ამ კუნთების დასაწყის უბანზე იქმნება კარგად გამოხატული ჩაღრმავება, რომელიც მუხლქვეშა ფოსოს ქვედა ნაწილია. თითოეული თავი მყესში გადასვლამდე ინარჩუნებს დამოუკიდებელი მუცლის სახეს და ერთიანდება მხოლოდ მყესოვან ნაწილში, სადაც კმნის ჩვენი სხეულის ერთ-ერთ უძლიერეს ქუსლის მყესს — *tendo calcaneus* — („აქილევსის მყესი“ — *BNA*), რომლის საშუალებითაც კუნთი უმაგრდება ქუსლის ძვლის ბორცვს.

ბ. ქუსლის კუნთი — *m. soleus* — საკმაოდ მასიური ბრტყელი ფორმის კუნთია, მდებარეობს ტყუპი კუნთის ქვეშ, იწყება საკმაოდ დიდ ფართობზე, დიდი და მცირე წვივის ძვლების უკანა ზედაპირის ზედა მესამედიდან და მათ პროქსიმალურ ბოლოებს შორის გაჭიმული მყესოვანი რკალიდან — *arcus tendineus m. solei*. კუნთის დაბოლოების მყესოვანი ბოჭკოები ერწყმის ქუსლის მყესს და მასთან ერთად უმაგრდება ქუსლის ძვლის ბორცვს.

2.2.7. ტერფის ძირის კუნთი — *m. plantaris* — მცირე ზომის არამუდმივი კუნთია, მდებარეობს ტყუპი კუნთის ლატერალური თავის ქვეშ, წვრილი,

გრძელი მყესით გაივლის მის ქვეშ და უმაგრდება ქუსლის ძვლის ბორცვს.

ფუნქცია — კანჭის უკანა ჯგუფის ყველა ზემოაღწერილი კუნთი ტერფის პლანტარული მომხრელია და ასრულებს მეტად რთულ და აუცილებელ ფუნქციას ვერტიკალური დგომისა და ლოკომოციის დროს.

კვება — *aa. tibialis posterior, peronea*, ტერფძირის კუნთისა — *a. poplitea*.

ინერვაცია — *n. tibialis* ტოტები.

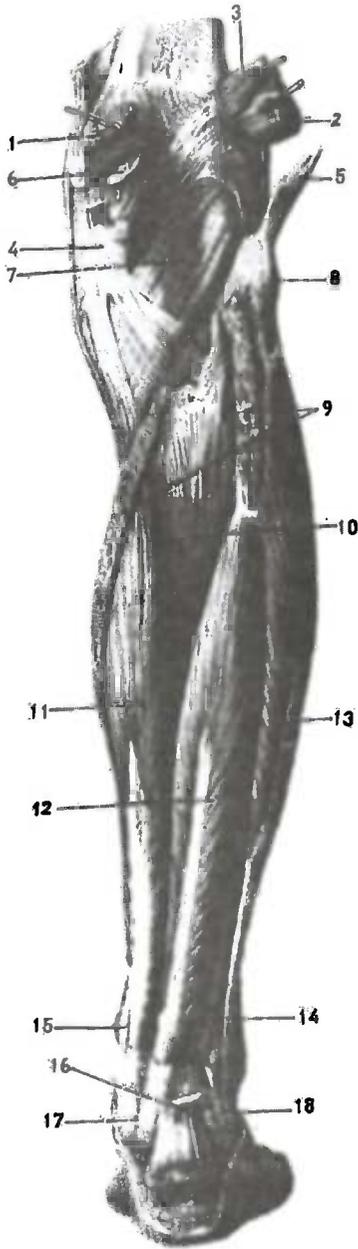
2.2.8. მუხლქვეშა კუნთი — *m. popliteus* — მცირე ზომის ბრტყელი ზონრის ფორმა აქვს, მდებარეობს უშუალოდ მუხლის სასახსრე ჩანთის უკანა ქვედა ზედაპირზე. იწყება ბარძაყის გარეთა როკიდან, მიემართება ირიბად და მთავრდება დიდი წვივის მედიალურ როკსა და ქუსლის კუნთის ხაზს შორის ფართობზე.

ფუნქცია — მონაწილეობს კანჭის მოხრასა და შიგნით ბრუნვაში. ბოჭკოების ნაწილს კავშირი აქვს სასახსრე ჩანთასთან და ჭიმავს მას.

კვება — *a. poplitea*.

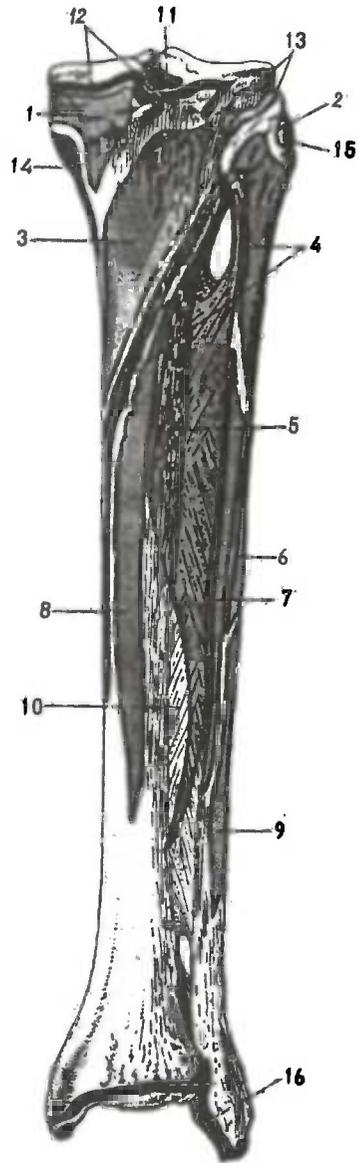
ინერვაცია — *n. tibialis*.

2.2.9. თითების გრძელი მომხრელი კუნთი — *m. flexor digitorum longus* — მდებარეობს ქუსლის კუნთის ქვეშ, ფარავს დიდი წვივის ძვლის უკანა მედიალურ ზედაპირს თითქმის მთელს სიგრძეზე, იწყება აღნიშნული ძვლის შუა მესამედიდან და კანჭის ფასციიდან. კოჭწვივის სახსართან კმნის მძლავრ მყესოვან დაბოლოებას, რომელიც გაივლის მომხრელების საბმელის (*retinaculum m. flexorum*) ქვეშ, შემოუვლის მედიალურ გოჭს, გადავა ტერფის პლანტარულ ზედაპირზე და წინატერფის საზღვარზე იყოფა 4 დამოუკიდებელ მყესოვან დაბოლოებად, რომლებიც მიემართებიან მარაოსებურად და უმაგრდებიან II—V თითების დისტალური ფალანგების ფუძეებს.



272. კანკის კუნთები, უკანა ღრმა შრე (მარჯვენა) (რ. ს.).

1. ტყუპი კ. (მედიალური თავი), 2. ტყუპი კ. (ლატერალური თავი), 3. ტერფობირის კ., 4. მედიალურ რტკზე მიმაგრებული მყესების ჯგუფი (*pes anserinus profundus*), 5. ბარძაყის ორთავა კუნთის მყესი, 6. კანკის ტყუპი კუნთის კანქვეშა მედიალური აბგა, 7. მუხლქვეშა კ., 8. მცირე წვივის თავი, 9. ქუსლის კ., 10. დიდი წვივის უკანა კ., 11. თითების გრძელი მომხრელი კ., 12. ფეხის ცერის გრძელი მომხრელი კ., 13. მცირე წვივის გრძელი კ., 14. მცირე წვივის მოკლე კ., 15. დიდი წვივის უკანა კუნთის მყესი, 16. ქუსლის მყესი (აქილეისის), 17. მომხრელი კუნთების საბმელი, 18. მცირე წვივის კუნთების ზემო საბმელი.



273. კანკის ძვლებზე კუნთების მიმაგრების უბნები (უკანა, მარჯვენა) (რ. ს.).

1. თითისტარა კ., 2. ბარძაყის ორთავა კ., 3. მუხლქვეშა კ., 4. ქუსლის კ., 5. დიდი წვივის უკანა კ., 6. მცირე წვივის გრძელი კ., 7. ცერის გრძელი მომხრელი კ., 8. თითების გრძელი მომხრელი კ., 9. მცირე წვივის მოკლე კ., 10. კანკის ძვალთაშუა აკი, 11. უკანა ჯვარედინი იოგი, 12. მუხლის სახსრის ჩანთის მიმაგრების ხაზი, 13. წვივთა სახსრის სასახსრე ჩანთა, 14. დიდი წვივის გვერდითი იოგი, 15. მცირე წვივის გვერდითი იოგი.

ფუნქცია — ხრის თითებს, მონაწილეობს ტერფის პლანტარულ მოხრასა და სუპინაციაში.

კვება — a. tibialis posterior.

ინერვაცია — n. tibialis.

2.2.10. ფეხის ცერის გრძელი მომხრელი კუნთი — m. flexor hallucis longus — საერთო ფორმით წინამდებარე კუნთის მსგავსია, მდებარეობს მის ლატერალურად და პარალელურად. იწყება მცირე წვივის ძვლის უკანა ზედაპირზე მის შუა მესამედში, აგრეთვე ნაწილობრივ კანჭის ძვალთაშუა აპკიდან და კუნთთაშუა ძვიდიდან. მისი მყესოვანი დაბოლოება გაივლის მომხრელთა საბმელის ქვეშ, ტერფიძირზე გადავა კოჭის უკანა მორჩისა და ქუსლის ძვლის კოჭის საბჯენზე არსებულ სპეციალურ ღარში (sulcus tendinis m. flexoris hallucis longi), მიემართება წინ და უმაგრდება ცერის დისტალური ფალანგის ფუძეს.

ფუნქცია — ხრის ცერს, მონაწილეობს ტერფის პლანტარულ მოხრაში.

კვება — a. peronea.

ინერვაცია — n. tibialis.

2.2.11. დიდი წვივის უკანა კუნთი — m. tibialis posterior. აქვს ფრთისებრი ფორმა. თითქმის მთლიანად ფარავს კანჭის ძვალთაშუა აპკს უკნიდან, სადაც იღებს დასაწყისს. მისი ბოქკოების ნაწილი იწყება კანჭის ორივე ძვილიდან აღნიშნული აპკის მახლობლად, უმეტესად დიდი წვივიდან. მისი მყესი ოდნავ ირიბად გადაუვლის დიდი წვივის ძვალს უკნიდან, მომხრელების საბმელში მოექცევა თითების გრძელი მომხრელის მყესის წინ ცალკე არხში, შემოუვლის მედიალურ გოჯს და ტერფის ძირზე მიუმაგრდება ნავისებრი ძვლის ხორკლს.

ფუნქცია — ხრის პლანტარულად ტერფს და აბრუნებს შიგნით.

კვება — a. tibialis posterior, a. peronea.

ინერვაცია — n. tibialis.

2.2. ტერფის კუნთები

ტერფის კუნთები განლაგებულია ტერფის ზურგის, ანუ დორსალური და ტერფის ძირის, ანუ პლანტარული მხრიდან. პირველნი ძირითადად ახორციელებენ გაშლას, მეორენი — მოხრას.

ა. ტერფის ზურგის კუნთები

2.2.1 თითების მოკლე გამშლელი კუნთი — m. extensor digitorum brevis — მდებარეობს ტერფის დორსალურ ზედაპირზე, თითების გრძელი გამშლელის მყესების ქვეშ, იწყება ქუსლის ძვალზე უკანა ტერფის წიაღის წინ მდებარე ზედა და გარეთა ზედაპირებიდან, იყოფა ოთხ მყესოვან დაბოლოებად, რომლებიც უმაგრდებიან II—V თითების პროქსიმალურ ფალანგებს.

2.2.2. ფეხის ცერის მოკლე გამშლელი კუნთი — m. extensor hallucis brevis — იწყება წინამდებარე კუნთთან ერთად მის მედიალურად, იმეორებს მის მიმართულებას და უმაგრდება I თითის პროქსიმალურ ფალანგს.

ფუნქცია — სახელწოდების შესაბამისი.

კვება — aa. tarsea lateralis, peroneae.

ინერვაცია — n. peroneus profundus.

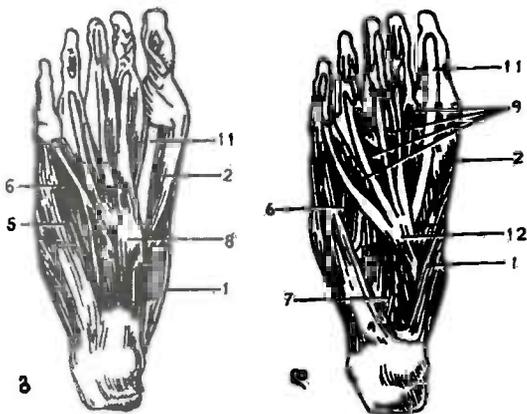
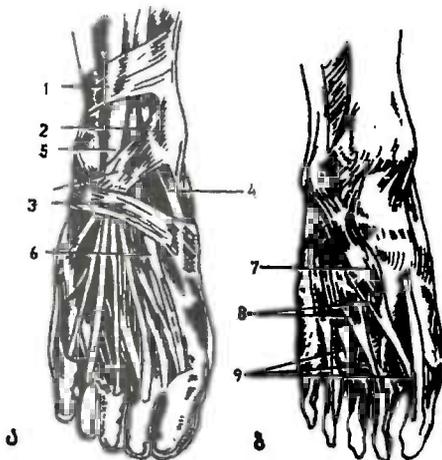
ბ. ტერფის ძირის კუნთები

2.2.3. ფეხის ცერის განმწიფელი კუნთი — m. abductor hallucis — ტერფის საყრდენი ზედაპირის ყველაზე მედიალურად და ზედაპირულად მდებარე კუნთია. იწყება ქუსლისა და ნავისებრი ძვლების ტერფიძირის ზედაპირიდან. უმაგრდება ცერის პროქსიმალური ფალანგის ფუძეს და მედიალურ სესამოიდურ ძვალს.

ფუნქცია — განწიფავს ცერს, მონაწილეობს მის მოხრაში.

ა. ბ. დორსალური ზედაპირიდან. 1. გამშლელი კუნთების ზედა საბმელი, 2.6. ცერის გრძელი გამშლელის მყესი, 3. ქვედა საბმელი, 4. კანჭის წინა კის მყესი, 5. თითების გრძელი გამშლელი კ., 7. ცერის მოკლე გამშლელი, 8. თითების მოკლე გამშლელი, 9. დორსალური ძვალთაშუა კბი.

გ. დ. პლანტარული ზედაპირიდან. 1. ცერის განმზიდველი კ., 2. ცერის მოკლე მომხრელი, 5. ნეკის მომზიდველი კ., 6. ნეკის მოკლე მომხრელი, 7. ტერფძირის კვადრატული კ., 8. თითების მოკლე მომხრელი კ., 9. ტერფის ჭიაყელა კბი, 10. ტერფძირის ძვალთაშუა კბი, 11. ცერის გრძელი მომხრელის მყესი, 12. თითების გრძელი მომხრელი კ.



კვება — a. plantaris medialis.
ინერვაცია — n. plantaris medialis.

2.3.4. ფეხის ცერის მოკლე მომხრელი კუნთი — m. flexor hallucis brevis — მდებარეობს წინამდებარე კუნთის დისტალური ნაწილის ლატერალურად, იწყება ორი თავით მედიალური სოლისებრი ძვლიდან და პლანტარული ქუსლკუბური ოვგიდან. აქვს კარგად გამოხატული ორი მუცელი, რომლებიც შესაბამისად ორი ფეხით მთავრდებიან ცერის პროქსიმალური ფალანგის ფუძის სესამოიდურ ძვლებზე.

კვება — a. plantaris medialis, და lateralis.

ინერვაცია — nn. plantaris arcus plantaris.

ზემოაღწერილი კუნთები (1,2,3) ერთი მთლიანი ჯგუფის სახით ქმნის ტერფძირის ზედაპირის მედიალურ შემოღობვას, რომელიც შეესაბამება ტერფის თალის მედიალურ ნაპირს და მონაწილეობს ტერფის თალის განმტკიცებასა და ამორტიზებაში. ახალშობილებსა და ბავშვებში ამ კუნთის მეტისმეტად სუსტი განვითარება იწვევს ბრტყელტერფიანობას,

რაც ასაკის მომატებასთან ერთად თანდათან ქრება ტერფის თაღების ჩამოყალიბების პარალელურად.

2.8.5. ფეხის ნეკის განმზიდველი კუნთი — m. abductor digiti minimi — ტერფის ძირის ყველაზე გარეთ მდებარე კუნთია და მიჰყვება კანქვეშ მის ლატერალურ კიდეს მთელ სიგრძეზე. იწყება ქუსლის ბორცვის მედიალური და ლატერალური მორჩებიდან, აქვს მოკლე მყესოვანი დაბოლოება, რომლითაც უმადრდება ნეკის პროქსიმალური ფალანგის ფუძეს.

კვება — a. plantaris lateralis.

ინერვაცია — n. plantaris lateralis.

2.8.6. ფეხის ნეკის მოკლე მომხრელი კუნთი — *m. flexor digiti minimi brevis* — მდებარეობს წინამდებარე კუნთის დისტალური ნახევრის შიგნით, მიჰყვება მას პარალელურად და მთავრდება მასთან საერთო მყესით. კუნთი იწყება წინატერფის V ძვლიდან.

ფუნქცია — ხრის ნეკს.

კვება — *a. plantaris lateralis.*

ინერვაცია — *n. plantaris lateralis.*

უკანასკნელი ორი კუნთი ზემოაღწერილი კუნთების მსგავსად ქმნის ტერფძირზე ლატერალურ შემადლებას და მათი განლაგება შეესაბამება ტერფის თაღის ლატერალურ ნაპირს.

ზემოაღწერილ შემადლებებს შორის თავსდება ტერფძირის ის კუნთები, რომლებიც ახორციელებენ ტერფის დანარჩენი თითების მოხრას. ესენია:

2.8.7. თითების მოკლე მომხრელი კუნთი — *m. flexor digitorum brevis*. მდებარეობს ზედაპირულად, უშუალოდ ტერფძირის აპონევროზის ქვეშ. იწყება ქუსლის ბორცვის მედიალური მორჩიდან. წინატერფზე იყოფა 4 მყესოვან ზონრად, რომლებიც ორად გაყოფილი დაბოლოებით უმაგრდება II—V თითების შუა ფალანგებს გვერდიდან.

ფუნქცია — ხრის შესაბამის თითებს.

კვება — *aa. tibialis posterior, plantaris media* და *lateralis.*

ინერვაცია — *n. plantaris medialis.*

2.8.8. ტერფძირის კვადრატული კუნთი — *m. quadratus plantae* — ფორმით შეესაბამება დასახელებას, იწყება ქუსლის ძვლის სხეულის ქვედა და მედიალური ზედაპირიდან, მიემართება წინ, სადაც მისი დაბოლოების მყესოვანი ბოჭკოები ერწყმის თითების გრძელი მომხრელის მყესს.

ფუნქცია — აძლიერებს და არეგულირებს გრძელი მომხრელის მოქმედებას.

კვება — *a. plantaris lateralis.*

ინერვაცია — *n. plantaris lateralis.*

2.8.9. ჰიპოქლა კუნთები — *mm. lumbricales* — მცირე ზომის თითისტარა ფორმის ოთხი კუნთია, რომლებიც მდებარეობენ წინა ტერფის ძვლების პლანტარულ ზედაპირზე. იწყებიან თითების გრძელი მომხრელების II—V თითებისთვის განკუთვნილი მყესებიდან, უმაგრდებიან შესაბამისი პროქსიმალური ფალანგების მედიალურ კიდეზე.

ფუნქცია — ხრიან II—V თითებს.

კვება — *aa. plantaris medialis* და *lateralis.*

ინერვაცია — *nn. plantaris medialis* და *lateralis.*

2.8.10. ძვალთაშუა კუნთები — *mm. Interossei* — წარმოდგენილია 3 პლანტარული — *mm. interosseus plantaris* და 4 დორსალური — *mm. interosseus dorsalis* — ერთგვაროვანი, მცირე ზომის კუნთით, რომლებიც ავსებენ წინატერფის ძვლებს შორის დარჩენილ სივრცეს. პლანტარული კუნთები იწყება წინატერფის III—IV—V ძვლებიდან და უმაგრდება შესაბამის პროქსიმალურ ფალანგებს. დორსალური კუნთები იწყება II—V წინატერფის ძვლებიდან და ასევე უმაგრდება შესაბამისი პროქსიმალური ფალანგების ფუძეებს.

ფუნქცია — ხრის პროქსიმალურ ფალანგებს.

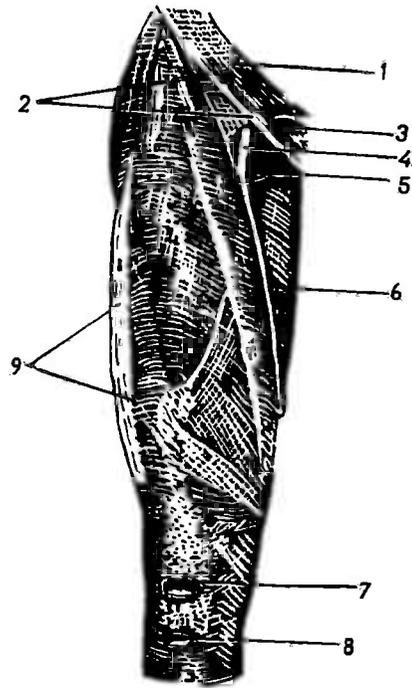
კვება — *arcus plantaris, aa. metatarsae plantares.*

ინერვაცია — *n. plantaris lateralis.*

8. ქვედა კიდურის ფასციები და სინოვიური ბუდეები

ქვედა კიდურის სარტყლის ნაწილში აღინიშნება პერიტონეუმსა და თეძოსუკის კუნთს შორის ჩაფენილი თეძოს ფასცია — *fascia iliaca* —, რომელიც გაქიმულია თხელი ფირფიტის სახით წე-

1. მუცლის გარეთა ირიბი კ., 2. საზარდულის იოგი, 3. საზარდულის ზედაპირული რგოლი, 4. ბარძაყის ვენა, 5. საჩინო ხერელი, 6. დიდი საჩინო ვენა, 7. კვირისტაფწინა კანქვეშა აბგა, 8. კვირისტაფქვეშა აბგა.



ლის მალეებსა, თედოს ძვლის ქედსა და რკალოვან ხაზს შორის ისე, რომ მთლიანად ფარავს სუკის დიდ და მცირე კუნთებს, თედოს კუნთს და მათთან გამავალ ნერვებსა და სისხლძარღვებს. საზარდულის იოგს ქვევით იგი გადადის ბარძაყის გარეთა ზედაპირზე და ქმნის განიერ ფასციას — fascia lata, გზად მისივე ბოჭკოების კონა, თედო-ქედის რკალის — arcus iliopectineus — სახით საზარდულის იოგის ქვევით მდებარე სივრცეს ჰყოფს კუნთოვან და სისხლძარღვოვან შუალედებად.

Fascia lata — ერთი მთლიანი, განუწყვეტელი შალითისმაგვარად მტკიცედ გარს ეკვრის ბარძაყის კუნთებს. მხოლოდ მის წინა-მედიალურ ზედაპირზე, საზარდულის იოგის ოდნავ ქვევით დარჩენილია ოვალური ფორმის ე. წ. საჩინო ვენის შესავალი — hiatus saphenus —, რომელიც მოსაზღვრულია: გარედან ნამგლისებრი ფორმის გასქელებული კილით — margo falciformis —, ზემოდან და ქვემოდან — შესაბამისი რქებით — cornu superior et inferior, წინიდან აღნიშნული ხერელი დაფარულია დაცხრილული ფასციით — fascia cribrosa. ამ ხერელში გაივლის დიდი საჩინო ვენა ბარძაყის ღრმა ვენებთან შესაერთებლად. ბარძაყის თიაქრის განვითარებისას საჩინო ვენის შესავალი ბარძაყის არხის ზედაპირულ, ანუ გარეთა ხერელად გადაიქცევა.

განიერი ფასცია მედიალური, ლატერალური და უკანა მხრიდან ბარძაყის ძვლისკენ აგზავნის საკმაოდ ძლიერ ფას-

ციურ ფურცლებს შესაბამისი კუნთთა შუა ძგიდეების — septum intermusculare — სახით, რომელთა საშუალებითაც გამოყოფილია ერთმანეთისგან ბარძაყის წინა, უკანა და მედიალური ჯგუფის კუნთები. კუნთთა შუა ძგიდეებიდან იწყება აღნიშნული კუნთების ბოჭკოების ნაწილი, ამავე დროს ზემოაღწერილი ფიბროზული ძგიდეების საშუალებით ცალკე ჯგუფის კუნთებისთვის შეიქმნება განცალკევებული ფასციური ბუდეები.

განიერი ფასცია განსაკუთრებულად არის განვითარებული ბარძაყის გარეთა ზედაპირზე, სადაც იგი ქმნის მძლავრ ბრტყელ ზონარს, რომელიც გადაუვლის დიდ ციბრუტს, კონუსისებურად თანდათან ვიწროვდება, ეშვება ქვევით და უმაგრდება დიდი წვივის ლატერალურ როკს და ნაწილობრივ ბარძაყის ძვალს. დასაწყისს გაორკაპებულ ნაწილში მას უკნიდან უმაგრდება დიდი დუნდულა კუნთის, ხოლო წინიდან — განიერი ფასციის დამკვიმავი კუნთის მყე-

სები. დისტალურად ბარძაყის ფასცია გრძელდება კანჭის ფასციის — *fascia cruris* — სახით, რომელიც ბარძაყის ფასციის მსგავსად წინა და უკანა კუნთთაშუა ძვიდების საშუალებით (*septum intermusculare cruris ant. და post.*) ქმნის დამოუკიდებელ ფასციურ ბუდეებს კანჭის კუნთების თითოეული ჯგუფისთვის. ფასცია კუნთოვანი ქსოვილით დაუფარავ უბნებში უმაგრდება კანჭის პროქსიმალურ და დისტალურ სასახსრე ჩანთებს და დიდი წვივის ძვალს კოჭ-წვივის სახსრის ღონეზე. წინა და გვერდით ზედაპირებზე შედარებით სუსტი ფასციური აბკის ფონზე კარგად გამოირჩევა განივად მიმართული ბოჭკოების კონები ე. წ. გამშლელების ზედა და ქვედა (*retinaculum mm. extensorum superius და inferius*), მომხრელების (*retinaculum musculorum flexorum*) და მცირე წვივის ზედა და ქვედა (*retinaculum musculorum peroneorum sup. და inf.*) საბმელების სახით, რომლებიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ კანჭის კუნთების საშუალებით ტერფის მოძრაობის სრულყოფილად განხორციელებაში.

ქვედა კიდურის ერთიანი ფასცია ტერფზეც გრძელდება და აქ იგი წარმოდგენილია შედარებით სუსტი, ტერფის ღორსალური ფასციის — *fascia dorsalis pedis* და მეტად მძლავრი, ტერფძირის აპონევროზის — *aponeurosis plantaris* — სახით. ეს უკანასკნელი განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია, ვინაიდან, ჯერ ერთი, მისგან იღებს დასაწყისს ზოგიერთი კუნთი და, მეორე, იგი მძლავრი ფიბროზული ფირფიტაა (თითქმის 2 მმ სისქისა), რომელიც გაჭიმულია ქუსლის ბორცვსა და ტერფის თითებს შორის და მნიშვნელოვნად უწყობს ხელს ტერფის თაღის სიმტკიცეს.

ზედა კიდურის ანალოგიურად ქვედა კიდურის კუნთებიც დისტალურ ნაწილ-

ში მდიდარია სინოვიური ბუდეებით, რაც ამ კუნთების დიდ დინამიკურობასთან არის დაკავშირებული.

ტერფის მიდამოს სინოვიური ბუდეები ტოპოგრაფიული განლაგების მიხედვით სამ ჯგუფად შეიძლება წარმოვიდგინოთ:

მედიალური ჯგუფის ბუდეები, რომლებიც განლაგებულია მედიალური გოჯის უკან და ქვევით (შემოუვლიან მას). ამ ჯგუფის სინოვიური ბუდეები ლაგდება შემდეგი თანმიმდევრობით: წინიდან უკან, 1. დიდი წვივის უკანა კუნთის მყესისთვის — *vagina tendinis m. tibialis posterioris*, 2. ტერფის თითების გრძელი მომხრელის მყესისთვის — *vag. tendinis m. extensoris digitorum longi*, 3. ტერფის ცერის გრძელი მომხრელის მყესისთვის — *vag. tendinis extensoris hallucis longi*.

ლატერალური ჯგუფის სინოვიური ბუდეები გაივლის ლატერალური გოჯის უკან და ქვეშ, გარს ეხვევა მცირე წვივის გრძელ და მოკლე კუნთების მყესებს. სინოვიური ბუდეები იწყება გოჯამდე 3 სმ-ის ზევით საერთო არხით (*vagina synovialis tendinis mm. peroneorum communis*), რომელიც მცირე წვივის კუნთთა ქვედა საბმელში გავლისთანავე იყოფა თითოეული კუნთისთვის დამოუკიდებელ ბუდედ.

ორივე აღნიშნული ჯგუფის სინოვიური ბუდეები გრძელდება ტერფის პლანტარულ ზედაპირებზეც. ტერფის თითების და ცერის მომხრელი კუნთების სინოვიური ბუდეები ტერფთაშუა საზღვარს აღწევს, შემდეგ მათი მყესები შიშვლდება და უშუალოდ ფალანგების ღონეზე კვლავ ეხვევა სინოვიურ ფიბროზულ ბუდეებში (*vagina fibrosa digitorum pedis*).

შუა ჯგუფის სინოვიური ბუდეები განლაგებულია უშუალოდ კოჭ-წვივის სახსრის წინ, ტერფის ღორსალურ ზედაპირზე და წარმოდგენილია სამი

დამოუკიდებელი ბუდით. ამ უკანასკნელ-
თაგან ერთი — შედარებით მოკლე, მა-
გრამ განიერი — განკუთვნილია თითოე-
ბის გრძელი გამშლელის მყესისთვის —
*vagina tendinis m. extensoris digi-
torum longi*, მეორე — შედარებით
ვიწრო, მაგრამ საკმაოდ გრძელი — ტერ-
ფის ცერის გრძელი გამშლელის მყესის-
თვის — *vagina tendinis m. exten-
soris hallucis longi*, მესამე — ყვე-
ლაზე მედიალური — კანჭის წინა კუნთის
მყესისთვის — *vagina tendinis m. ti-
bialis anterioris*.

4. ქვედა კიდურის მოძრაობები

ქვედა კიდურის კუნთების მუშაობა
ძირითადად დაკავშირებულია სხეულის
ვერტიკალურად დგომის (სტატიკის) ან
გარემოში გადაადგილების (ლოკომო-
ციის) პროცესთან.

სხეულის ვერტიკალური დგომის პი-
რობებში ისეთი შეხედულება იქმნება,
თითქოს კუნთოვანი სისტემა ამ დროს
პასიურ-ინერტულ მდგომარეობაშია. სი-
ნამდვილეში სხეულის ვერტიკალურ
მდგომარეობაში ფიქსირება საჭიროებს
მრავალი ჯგუფის კუნთების (მათ შორის
ანტაგონისტური) ერთდროულ და დახ-
ვეწილ მოქმედებას, სახსრებში საწინა-
აღმდეგოდ მიმართულ ძალთა გაწონა-
სწორებას.

რაც შეეხება ქვედა კიდურის კუნთე-
ბის მუშაობას ლოკომოციის დროს, ეს
ავტომატიზმამდე დაყვანილ რეგული-
რებულ რთულ მოძრაობათა კომპლექ-
სია, რომელშიც აქტიურად მონაწილე-
ობს არა მარტო ქვედა კიდურის ყველა
კუნთი, არამედ სხეულის სხვა მრავ-
ალი ჯგუფის კუნთებიც (განსაკუთრე-
ბით ზედა კიდურისა და ხერხემლის).
ვინაიდან, როგორც სხეულის სტატიკუ-
რი მდგომარეობის, ასევე ლოკომოცი-
ის შესწავლისთვის დაგვირდება ცალ-
კეული სახსრის დამახასიათებელი მოძრა-
ობის გაანალიზება, უპირველეს ყოვლი-

სა საჭიროა განვიხილოთ ეს მოძრაობები
და მათში მონაწილე კუნთები.

ა. მოძრაობა მენჯ-ბარძაყის სახსარში
(სამღერძიანი, კაკლისებრი);

1. ბ ა რ ძ ა ყ ი ს მ ო ზ რ ა — ბარ-
ძაყის წინა ზედაპირი უახლოვდება მუც-
ლის ზედაპირს. მონაწილეობს: თეძო-
წელის კუნთი, თეძოს კუნთი, განიერი
ფასციის გამჭიმავი კუნთი, ქედის კუნთი,
ბარძაყის სწორი კუნთი.

2. ბ ა რ ძ ა ყ ი ს გ ა შ ლ ა —
ბარძაყი ბრუნდება საწყის მდგომარეო-
ბაში, მისი უკანა ზედაპირი უახლოვდება
ზურგის ზედაპირს (დორსალური მოზრა),
ამაში მონაწილეობს: დიდი ღუნღულა
კუნთი, ბარძაყის ორთავა კუნთი, ნა-
ხევრად მყესოვანი კუნთი, თითისტარა
კუნთი, დიდი მომზიდველი კუნთი.

3. ბ ა რ ძ ა ყ ი ს გ ა ნ ზ ი დ ვ ა —
ბარძაყი და მასთან მთელი ქვედა კიდუ-
რი შორდება მედიალურ სიბრტყეს. მო-
ნაწილეობს: შუა ღუნღულა კუნთი, მცი-
რე ღუნღულა კუნთი, მსხლისებრი კუნ-
თი, შიგნითა დამხურავი კუნთი, განიე-
რი ფასციის გამჭიმავი კუნთი.

4. ბ ა რ ძ ა ყ ი ს მ ო ზ ი დ ვ ა — ბარ-
ძაყი ბრუნდება საწყის მდგომარეო-
ბაში, მონაწილეობს: ქედის კუნთი, გრძე-
ლი მომზიდველი კუნთი, მოკლე მომ-
ზიდველი კუნთი, დიდი მომზიდველი კუნ-
თი, ნაზი კუნთი.

5. ბ ა რ ძ ა ყ ი ს ს უ პ ი ნ ა ც ი ა
(გარეთ ბრუნვა) — ბარძაყის მედიალუ-
რი ზედაპირი ნაწილობრივ ექცევა წინა
ზედაპირის ფრონტალურ სიბრტყეში, მო-
ნაწილეობს: თეძო-წელის კუნთი, ბარ-
ძაყის კვადრატული კუნთი, ღუნღულა
კუნთები, თერძის კუნთი, გარეთა და
შიგნითა დამხურველი კუნთები, მსხლი-
სებრი კუნთი.

6. ბ ა რ ძ ა ყ ი ს პ რ ო ნ ა ც ი ა
(ბრუნვა შიგნით) — სუპინაციის შემდეგ
ბარძაყი ბრუნდება საწყის მდგომარეო-
ბაში. მონაწილეობს: განიერი ფასციის
გამჭიმავი კუნთი, შუა და მცირე ღუნ-

დღლა კუნთების ბოჭკოების ნაწილი ნახევრად მყესოვანი კუნთი, თითისტარა კუნთი, ნაზი კუნთი.

ბ. მოძრაობა მუხლის სახსარში (ორღერძიანი. როკისებრი).

1. **კანჭის მოხრა** — კანჭის და ბარძაყის უკანა ზედაპირები უახლოვდება ერთმანეთს. მონაწილეობს: ბარძაყის ორთავა კუნთი, ნახევრად მყესოვანი კუნთი, თითისტარა კუნთი, თერძის კუნთი, ნაზი კუნთი, მუხლქვეშა კუნთი, ტყუპი კუნთი;

2. **კანჭის გაშლა** — მოხრილი კანჭის დაბრუნება საწყის მდგომარეობაში. მონაწილეობს ბარძაყის ოთხთავა კუნთი.

3. **კანჭის პრონაცია** — ნახევრად მყესოვანი კუნთი, თითისტარა კუნთი, თერძის კუნთი, ნაზი კუნთი, ტყუპი კუნთის მედიალური თავი, მუხლქვეშა კუნთი.

4. **კანჭის სუპინაცია** — კანჭის მედიალური ზედაპირის წინა ზედაპირისკენ გადანაცვლება. მონაწილეობს: ბარძაყის ორთავა კუნთი, ტყუპი კუნთის ლატერალური თავი.

კანჭის პრონაცია და სუპინაცია ხორციელდება მხოლოდ იმის შემდეგ, რაც მუხლის სახსარში კანჭის მოხრის შედეგად მოდუნდება ამ სახსრის გვერდითი (დიდი და მცირე წვივის) იოგები.

გ. მოძრაობა კოჭ-წვივის სახსარში (ერთღერძიანი, ჭალისებრი).

აღნიშნულ სახსარში ხორციელდება პლანტარული და დორსალური მოხრა. გაშლა ორივე ზემოაღწერილი მოძრაობის შემდეგ გულისხმობს ტერფის დაბრუნებას საწყის, ანუ პორიზონტალურ მდგომარეობაში. აღნიშნული გარემოების გამო დორსალური მომხრელები ამავე დროს პლანტარული მოხრის შემდეგ აბრუნებს ტერფს საწყის მდგომარეობაში, ანუ მოქმედებს, როგორც გამშლელი და, პირიქით, გამშლელი კუნ-

თების ჯგუფი ამავე დროს ანხორციელებს პლანტარულ მოხრას.

1. **ტერფის დორსალური მოხრა** — ტერფის დორსალური ზედაპირის დაახლოვება კანჭის წინა ზედაპირთან. მონაწილეობს: დიდი წვივის წინა კუნთი, თითების გრძელი გამშლელი. იგივე კუნთები ახორციელებს პლანტარული (ტერფძირისკენა) მოხრის შემდეგ გაშლას (ტერფის დაბრუნებას ჩვეულ მდგომარეობაში).

2. **ტერფის პლანტარული მოხრა** — საწყისი მდგომარეობიდან ტერფის გადაადგილება საყრდენი ზედაპირისკენ. მონაწილეობს: კოჭის სამთავა კუნთი, დიდი წვივის უკანა, მცირე წვივის გრძელი კუნთი, მცირე წვივის მოკლე კუნთი. იგივე კუნთები ანხორციელებს ტერფის დაბრუნებას ჩვეულ პორიზონტალურ მდგომარეობაში დორსალური მოხრის შემდეგ.

კოჭ-წვივის სახსარში, მიუხედავად იმისა, რომ იგი ფორმით ერთღერძიანი ჭალისებრი სახსარია, ტერფის პლანტარული მოხრის პირობებში შესაძლებელია მცირედი მიზიდვა და განზიდვა, რაც ერთდროულად მის პრონაციასა და სუპინაციას იწვევს. ამ მოძრაობებს ანხორციელებს:

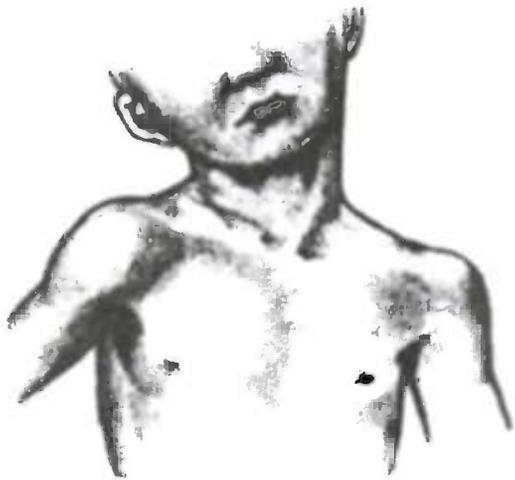
3. **ტერფის მიზიდვა და სუპინაცია**: დიდი წვივის წინა კუნთი, დიდი წვივის უკანა კუნთი, თითების გრძელი გამშლელი.

4. **ტერფის განზიდვა და პრონაცია**: მცირე წვივის გრძელი კუნთი და მცირე წვივის მოკლე კუნთი.

დ. თითებისა და მათი ფალანგების მოძრაობა ხორციელდება მოხრისა და გაშლის სახით პლანტარულად და დორსალურად განლაგებული მცირე ზომის კუნთებით და ფალანგებთან დაკავშირებული გრძელი კუნთებით მათი სახელწოდებების შესაბამისად.

კუნთოვანი სისტემის ანომალიები ძირითადად დაკავშირებულია ცალკეული კუნთის, როგორც დამოუკიდებელი ორგანოს, ჩამოყალიბების პროცესის (ორგანოგენეზის) ჩვეული გზიდან გადახრასთან, რაც გამოიხატება კუნთის განვითარების მკვეთარი ჩამორჩენით ზოგჯერ მის სრულ არარსებობამდე.

ადამიანის ჩონჩხის კუნთებს ახასიათებს მნიშვნელოვანი ანატომიური ვარიაციები (როგორც ატავისტური, ასევე პროგრესული ხასიათისა), რაც ძირითადად დაკავშირებულია ადამიანის სხეულის ვერტიკალურ მდგომარეობასთან. ასეთი სიზშირის მიუხედავად, ამა თუ იმ კუნთის ნორმის უკიდურესი ვარიანტისა თუ ანომალიის არსებობა უმეტეს შემთხვევაში გამოუვლინებელი რჩება, ვინაიდან ჩამორჩენილი კუნთის ფუნქციას კონპენსაციას უკეთებს მისი რომელიმე სინერგისტი კუნთი ან კუნთების ჯგუფი. ამიტომ საექიმო პრაქტიკაში, როგორც წესი, საქმე გვაქვს კუნთოვანი სისტემის (კუნთების) სიმანხიჩებთან, როცა საჭირო ხდება ამა თუ იმ კუნთის ფუნქციის აღდგენა. ჩონჩხის კუნთების ანომალიებს შორის ყველაზე ხშირია კუნთის განუვითარებლობა (აპლაზია, აგენეზია), რომელიც სამი სახის ფუნქციურ მოშლას შეიძლება იწვევდეს: თუ კუნთი მონაწილეობს ამა თუ იმ ღრუს კედლის შექმნაში, მისი არარსებობის შემთხვევაში აღინიშნება კედლის მთლიანობის დარღვევა და ორგანოების გამოსვლა ღრუებიდან (ექტოპია), ასე მაგალითად, მუცლის პრესის კუნთების განუვითარებლობისას, დიაფრაგმის რომელიმე ნაწილის (როგორც წესი, მარცხენა მხარეს) განუვითარებლობისას და სხვ. მეორე შემთხვევაში, თუ კუნთი არ განვითარდა, მაგრამ მისი ორივე ბოლოს (თავისა და კუდის) მყე-



სურ. 276. მკერდ-ლავეწ-ღვრილისებრი კუნთის ანომალია — მრუდე კისერი.

სები მიმაგრებულია ჩვეულებრივ სათანადო ძვლებზე, ამ ძვლებს შორის ჩამოყალიბდება კონტრაქტურის ტიპის უძრობა ან აღინიშნება მოძრაობის შეზღუდვა, მაგალითად ჰიპოპლასტიკური მრუდე კისერი (torticollis hypoplastica)—ერთ მხარეზე მკერდ-ლავეწ-ღვრილისებრი კუნთის განუვითარებლობის შემთხვევაში (სურ. 276). დაბოლოს, კუნთის განუვითარებლობამ შეიძლება გამოიწვიოს ამა თუ იმ კონკრეტული მოძრაობის დიაბაზონის შეზღუდვა, მაგალითად, დელტისებრი კუნთის, მკერდის დიდი კუნთის, თითების მომხრელი კუნთის, თვალის მამოძრავებელი რომელიმე კუნთის ფუნქციის შეზღუდვა, რაც ორგანოს მოძრაობის შეზღუდვას იწვევს და სხვ.

ხშირად ფილოგენეზურად შედარებით ახალგაზრდა კუნთი საერთოდ არ ისახება და არ ვითარდება. როგორც წესი, კუნთების ანომალიები დაკავშირებულია მათი მკვეთავი სისხლძარღვის ან ნერვის არასრულფასოვან განვითარებასთან.

ნივთიერებათა ცვლა ცოცხალი ორგანიზმის აუცილებელი თანმხლები პირობაა. თვით „სიცოცხლის“ მატერიალისტური გაგება უპირველეს ყოვლისა ნივთიერებათა ცვლის პროცესს გულისხმობს, ვინაიდან ცოცხალი მატერიისთვის აუცილებელია გარემოსა და ორგანიზმს შორის ისეთი პროცესების განხორციელება, რომელთა შედეგადაც გარემოდან მიღებულ ნივთიერებათა რთული გარდაქმნის საფუძველზე, ერთი მხრივ, წარმოიქმნება სასიცოცხლო პროცესებისთვის საჭირო უნერგია, ხოლო, მეორე მხრივ, სინთეზდება ორგანიზმისთვის აუცილებელი ნივთიერებები.

თუ ნივთიერებათა ცვლას შევადარებთ ორგანიზმის სხვა სასიცოცხლო ფუნქციებს (გარემოში გადაადგილება, გამრავლება, გარემოს გაღიზიანებაზე რეაგირება), აღმოჩნდება, რომ მხოლოდ ნივთიერებათა ცვლის ფუნქციის მოშლა იწვევს ორგანიზმის სიცოცხლისუნარიანობის სწრაფ დაკარგვას (სიკვდილს). თუ ამ ასპექტში განვიხილავთ გადაადგილების ფუნქციას, აღმოჩნდება, რომ ზოგიერთ ცოცხალ ორგანიზმს საერთოდ არა აქვს გადაადგილების აპარატი და ჰაერის ან წყლის დინებით მიწოდებული საკვებით მარაგდება, ხოლო ორგანიზმთა იმ უმრავლესობას, რომელთაც გადაადგილების ფუნქცია აქვთ, ეს უკანასკნელი სჭირდება იმდენად, რამდენადაც მხოლოდ გარემოში გადაადგილების საშუალებით ხდება საკვებით ორგანიზმის უზრუნველყოფა.

გარემოს გაღიზიანებაზე რეაგირების ფუნქციის მოშლაც, რაც გრძნობათა ორგანოების თანამონაწილეობით

ხორციელდება, ზოგიერთი გამონაკლისი სიტუაციის გარდა, არ იწვევს ორგანიზმის გარდაუვალ სიკვდილს (მაგალითად, მხედველობის, სმენის, წონასწორობის, გემოვნების, ყნოსვის ფუნქციის მოშლა). ასევე არ ითვლება სიცოცხლისუნარიანობა გამრავლების ფუნქციის მოშლისას (მაგალითად, გამრავლების უნარის შეწყვეტა ასაკთან დაკავშირებით).

ამგვარად, ნივთიერებათა ცვლის და მისი განმხორციელებელი ორგანოებისა და სისტემების მნიშვნელობა ორგანიზმის ცხოველმყოფელობისთვის საკლებით გასაგებია. ამავე დროს პათოლოგიათა სისწორის გამო ექიმ-კლინიცისტის (განსაკუთრებით პედიატრის) მოღვაწეობაში ამ ორგანოთა გამოკვლევა და მკურნალობას დიდი ადგილი უჭირავს. აქედან გამომდინარე, ვასაგები უნდა იყოს, თუ რაოდენ მნიშვნელოვანია ნივთიერებათა ცვლის განმხორციელებელი აპარატის ორგანოთა და სისტემათა ანატომიის შესწავლა და რატომ იწყება აღამიანის ორგანიზმის ვისცერული (შინაგანი) გარემოს შესწავლა ამ აპარატის შესწავლით.

ორგანიზმსა და გარემოს შორის ნივთიერებათა ცვლის საფუძველია საკვების მიღება და აირთა ცვლა და მათი უტილიზაციის შედეგად მიღებული, გამოუყენებელი, ზოგ შემთხვევაში მავნე, ნარჩენების ორგანიზმიდან დროული გამოძევება. სწორედ ამ სამი სრულიად განსხვავებული პროცესის (საკვების ცვლის, აირთა ცვლის, გამოყოფის) განმხორციელებელი სისტემების — საკმლის მომწოდებელი, სასუნთქი და გამოყოფის სისტემის — ფრ-

თიანობით იქმნება ნივთიერებათა ცვლის აპარატი¹.

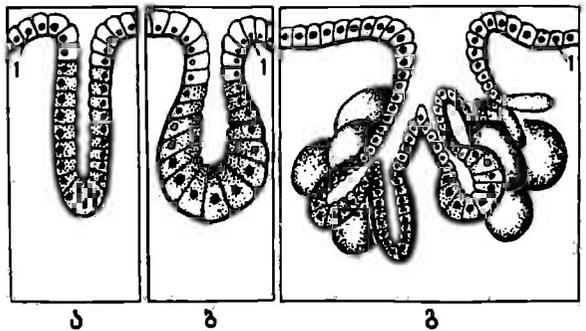
აღნიშნული სისტემების ერთიანობის უპირველესი საფუძველია მათი წარმოშობის საერთო ნერგი როგორც ფილოგენეზში, ასევე ემბრიოგენეზშიც.

ცხოველთა სამყაროს ევოლუციის სხვადასხვა საფეხურზე თავს იჩენს ამა თუ იმ ფუნქციის განმასორციელებელი სისტემის ჩამოყალიბება. საჭმლის მომნელებელი სისტემა პირველად ყალიბდება ღრუნაწლავიანებში ერთი მთლიანი, ცილინდრული, სადა მილის სახით. უკვე ამ დონეზე საჭმლის მომნელებელ მილს ჰყოფენ სამ მონაკვეთად: წინა, შუა და უკანა ნაწილებად, რაც უმაღლეს ორგანიზმებში კიდევ უფრო თვალსაჩინო ხდება, ვინაიდან

მათ შორის საზღვარი სარქვლებითაა წარმოდგენილი. მილის ჩამოყალიბებისთანავე მისი დასაწყისი და ბოლო უბნები შედარებით გაგანიერებულია. დასაწყისი გაგანიერება ქმნის პირის ყურეს — სტომოდუუმს, ბოლოსი კი — ანალურ ყურეს — პროქტოდუუმს.

ამდენად, ნივთიერებათა ცვლის აპარატის შემადგენელ სისტემათაგან საჭმლის მომნელებელი სისტემა უძველესია, უფრო მეტიც, ამ აპარატის დასარჩენი ორი სისტემა (სასუნთქი და საშარდე) ამ მილის დერივატებია და მისგან ვითარდება. ასე მაგალითად, ბრტყელ ჭიებს უვითარდებათ გამოყოფის სისტემა, ხოლო რგოლურ ჭრებს — სასუნთქი სისტემის პრიმიტიული ანალოგები. — ვარეგანი ლაყურები, რომლებიც ანატომიურად დაკავშირებული არიან საჭმლის მომნელებელ მილთან. რეპტილიების საჭმლის მომნელებელი მილის დასაწყისი ნაწილი — სტომოდუმი — (სპეციალური ძვიდის საშუალებით) (სასა) იყოფა ორ ღრუდ — პირისა და ცხვირის ღრუდ და ამით დასაბამი ეძლევა პირველადი ცხვირის ღრუს, როგორც სასუნთქი სისტემის დასაწყისი უბნის, ჩასახვას. აღსანიშნავია, რომ თუ საშარდე სისტემის კავშირი საჭმლის მომნელებელ სისტემასთან მხოლოდ ადრეულ პერიოდშია გამოხატული (იხ. „საშარდე სისტემა“), სასუნთქ და საჭმლის მომნელებელ სისტემებს შორის ანატომიური კავშირი ბოლომდე რჩება მათი საერთო ორგანოს ხახის

¹ ნივთიერებათა ცვლის აპარატის შემადგენელ სისტემებს (საჭმლის მომნელებელი, სასუნთქი, საშარდე), სასქესო სისტემის ორგანოებს და ენდოკრინულ ჯირკვლებს აერთიანებენ „შინაგანი ორგანოების“ ერთ ჯგუფად „შიგნეულობად“ და მათ შესახებ მოძღვრებას სპლანქნოლოგიას (splanchna — შიგნეული) უწოდებენ, რაც არ არის გამართლებული, ვინაიდან ტერმინი „შიგნეულობა“ ამ ორგანოთა ტოპოგრაფიულად ორგანიზმის სიღრმეში — ღრუებში — მდებარეობაზე მოუთითებს. ასეთი პრინციპით განხილვისას მათში უნდა შევიდეს თავისა და ზურგის ტვინი, გული, მსხვილი სისხლძარღვები, ნერვები და სხვა ორგანოები და, პირიქით, არ უნდა შევიდეს მამაკაცის სასქესო ჯირკვალი — სათესლე და ქალის სარძევე ჯირკვლები, რომლებიც ორგანიზმის ღრუებს გარეთ მდებარეობენ.



სურ. 277. ჯირკვლის მოფუნქციონირე ანატომიური ერთეულების ფორმა: ა. მილაკოვანი, ბ. ალვეოლური, გ. შერეული (ალვეოლურ-მილაკოვანი). 1. ჯირკვლოვანი ეპითელიური უჯრედები.

სახით, რომელიც ორივე სისტემის ფუნქციის განხორციელებაში მონაწილეობს.

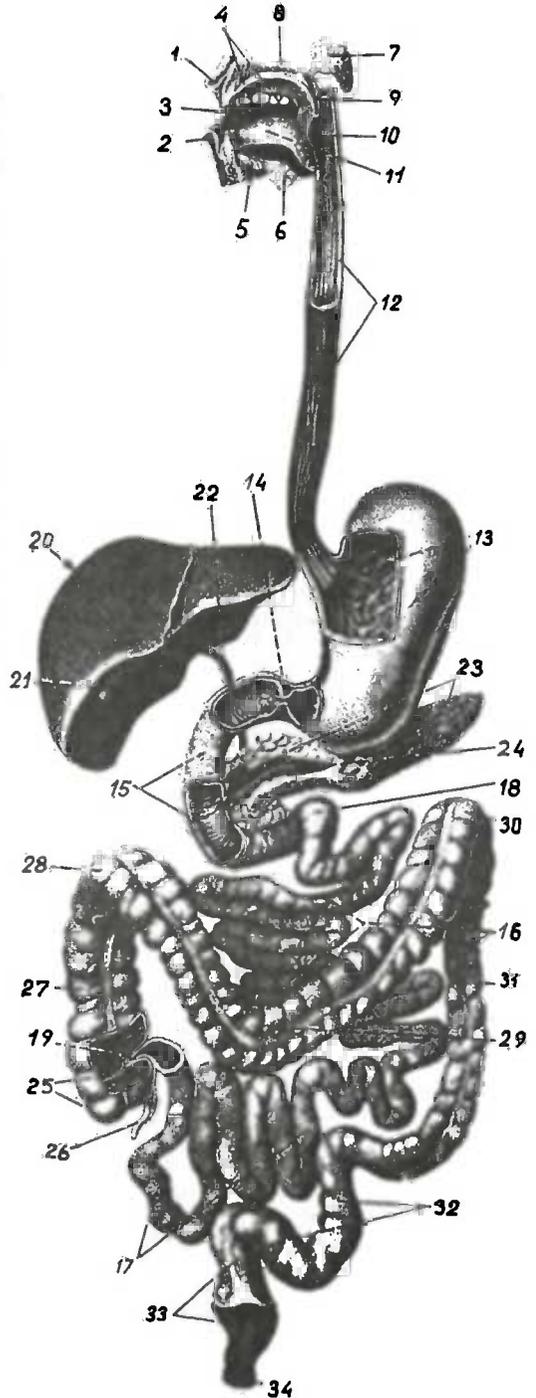
ნივთიერებათა ცვლის სხვადასხვა პროცესის განხორციელებაში წამყვანი ადგილი უჭირავს ჭირკვლოვანი ელემენტების პროდუქტის მონაწილეობას. მათი ანატომიური აგებულება ისევე რთული და ნაირფეროვანია, როგორც მათ მიერ გამოყოფილი წვენის სეკრეტის ქიმიური შედგენილობა. ამ

ნიშნის მიხედვით ჭირკვალის შეიძლება იყოს ლორწოვანი, ცილოვანი, ლორწოვან-ცილოვანი (შერეული), ქონის, რძის. მოუხედავად ასეთი მრავალფეროვნებისა, ნივთიერებათა ცვლის აპარატის ჭირკვლების აგებულებაში არის ძირითადი ფუნქციური-სტრუქტურული ნიშნების პრინციპული ერთგვაროვნება, რომლის მიხედვითაც შესაძლებელია მათი კლასიფიცირება ქვემოთ მოცემული სქემის შესაბამისად.

ჭირკვლის მოფუნქციონირების ანატომიური ერთეულების ფორმა	აგებულების დონე	ჭირკვლის დასახელება და სისტემისადმი კუთვნილება
ალვეოლური (ბუშტუოვანი)	მარტივი განშტოებული რთული	<ol style="list-style-type: none"> 1. მცირე ცხიმოვანი (ქონის) ჭირკვლები — გამოყოფის სისტემა (გამ. ს.) 1. დიდი ცხიმოვანი ქ. — გამ. ს. 1. ყბაყურა ქ. — საკმლის მომწვანებელი სისტემა (საჭმ. ს.) 2. ყბისქვეშა ქ. (საჭ. მ. ს.) 3. სასუნთქი გზების ლორწოვანის ქ. სასუნთქი სისტემა (სას. ს.)
მილაკოვანი	მარტივი განშტოებული რთული	<ol style="list-style-type: none"> 1. კუჭის ფუნდალური ქ. — (საჭ. მ. ს.) 2. ნაწლავების ლორწოვანის ქ. — (საჭ. მ. ს.) 3. შარდსადენის ლორწოვანის ქ. — (გამ. ს.) 1. საყლაპავი მილის კარდიალური ქ. — (საჭ. მ. ს.) 2. კუჭის კარდიალური ქ. — (საჭ. მ. ს.) 1. თორმეტგოჯა ნაწლავის ქ. — (საჭ. მ. ს.)
შერეული (ალვეოლურ-მილაკოვანი)	მარტივი განშტოებული რთული	<ol style="list-style-type: none"> 1. სასის სანერწყვე ქ. — (საჭ. მ. ს.) 2. ლოყის " " " 3. ტუჩების " " " 1. კუჭის პილორული ქ. — (საჭ. მ. ს.) 1. საყლაპავი მილის საკუთარი ქ. (საჭ. მ. ს.) 2. ენისქვეშა სანერწყვე ქ. — (საჭ. მ. ს.) 3. კუჭქვეშა ქ. — (საჭ. მ. ს.) 4. შარდსაწვეთისა და შარდის ბუშტის ქ. — (გამ. ს.)

ზოგადი ნაწილი

საჭმლის მომწელებელი სისტემა — *systema digestorium* — სიცოცხლისათვის აუცილებელი საკვების გადამუშავებაში მონაწილე ორგანოების ერთიანობაა. უმაღლესი ორგანიზმებისა და მათ შორის ადამიანის საკვების მრავალფეროვნების (ცილები, ცხიმები, ნახშირწყლები, ვიტამინები, მარილები და სხვ.) გამო საჭმლის მომწელებელი სისტემა გამოირჩევა დიდი სირთულით როგორც ფუნქციური, ასევე მორფოლოგიური თვალსაზრისით და ამავე დროს მისი შემადგენელი ორგანოების ამა თუ იმ კონკრეტულ საკვებზე დიფერენცირებული ზემოქმედების უნარით. ყოველივე ზემოაღნიშნულის გამო საჭმლის მომწელებელი სისტემის შემადგენელ ორგანოებს, მიუხედავად მათი პრინციპულად



სურ. 278. საჭმლის მომწელებელი სისტემის ორგანოები (სქემატურად).

1. ზედა ტუჩი, 2. ქვედა ტუჩი, 3. პირის ღრუ, 4. კბილები, 5. ენისქვეშა ჯირკვავი, 6. ყბისქვეშა ჯირკვავი, 7. ყბაყურა ჯირკვავი, 8. მაგარი სასა, 9. რბილი სასა, 10. ხახა, 11. ენა, 12. საყლაპავი მილი, 13. კუჭი, 14. პილორუსის სფინქტერი, 15. თორმეტგოჯა ნაწლავი, 16. მღივი ნაწლავი, 17. თემოს ნაწლავი, 18. თორმეტგოჯა — მღივი ნაკეცი, 19. ილეოცეკალური სარქველი, 20. ღვიძლი, 21. ნაღვლის ბუშტი, 22. ნაღვლის საერთო სადინარი, 23. პანკრეასი, 24. პანკრეასის სადინარი, 25. ბრმა ნაწლავი, 26. ჭიაყელა დანამატი, 27. ასწერივი კოლინჯი, 28. კოლინჯის მარჯვენა ნაკეცი, 29. განივი კოლინჯი, 30. კოლინჯის მარცხენა ნაკეცი, 31. დასწერივი კოლინჯი, 32. სიგმოიდური კოლინჯი, 33. სწორი ნაწლავი, 34. სწორი ნაწლავის გარეთა სფინქტერი.

ერთგვაროვანი აგებულებისა, ახასიათებს განმასხვავებელი ნიშნებიც, რაც მათ ინდივიდუალურ ფუნქციურ როლთან არის დაკავშირებული.

უპირველეს ყოვლისა, საჭმლის მომწელებელ სისტემას ჰყოფენ საჭმლის მომწელებელ მილად, ანუ ტრაქტად და საჭმლის მოწელებაში მონაწილე ჯირკვლებად, რომელთა სადინარებიც საჭმლის მომწელებელ მილს უერთდება.

1. საჭმლის მომწელებელი მილი

როგორც აღვნიშნეთ, ფილოგენეზში საჭმლის მომწელებელი მილის ჩამოყალიბებისთანავე შეიძლება მისი სამი ნაწილის: წინა, შუა და უკანა ნაწილის გარჩევა. ევოლუციური განვითარების მაღალ საფეხურზე ასეთი დაყოფა არა მარტო შენარჩუნებულია, არამედ უფრო აშკარა ხდება.

ადამიანის საჭმლის მომწელებელი მილი შემდეგი ნაწილებით არის წარმოდგენილი:

წინა ნაწლავი

- პირის ნაპრალი — rima oris,
- პირის ღრუ — cavitas oris,
- ხსენა — pharynx,
- საყლაპავი მილი — esophagus,
- კუჭი — ventriculus (gaster).

შუა ნაწლავი (წვრილი ნაწლავები)

- თორმეტგოჯა ნაწლავი — duodenum,
- მღივი ნაწლავი — jejunum,
- თექვსი ნაწლავი — ileum.

უკანა ნაწლავი (მსხვილი ნაწლავები)

- ბრმა ნაწლავი — cecum,
- კოლინჯი — colon,
- სწორი ნაწლავი — rectum.

შუა ნაწლავის ორგანოები ერთიანდება როგორც მორფოლოგიური, ასევე ფუნქციური ნიშნების მიხედვით წვრილი ნაწლავის — *intestinum te-*

nue — სახელწოდებით, ხოლო უკანა ნაწლავის ორგანოები — *მ ს ხ ვ ი ლ ი ნ ა წ ლ ა ვ ი ს* — *intestinum crassum* — სახელწოდებით (სურ. 278).

საჭმლის მომწელებელი მილის (ნაწლავის), როგორც ღრუ ორგანოს, მორფოლოგიური საფუძველია მისი კედელი, რომლის აგებულებაც, სხვადასხვა უბანზე ფუნქციური და მორფოლოგიური განსხვავების მიუხედავად, ძირითადად ერთ პრინციპს ექვემდებარება და საერთო სტრუქტურული სურათი ახასიათებს.

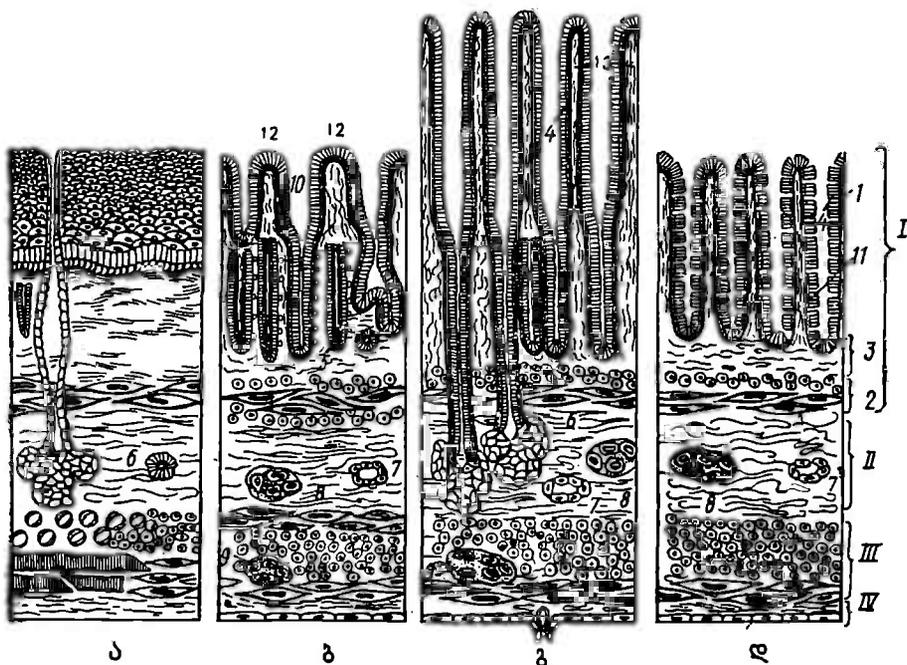
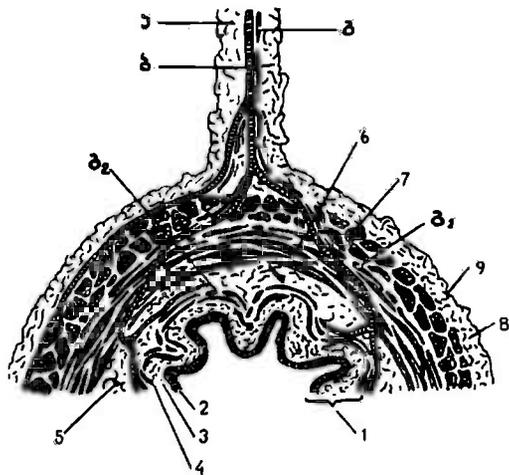
საჭმლის მომწელებელი მილის კედელი მთელ სიგრძეზე სამი გარსით არის წარმოდგენილი; ესენია: *ლორწოვანი*, ანუ შეგნითა გარსი (*tunica mucosa*), *კუნთოვანი*, ანუ შუა გარსი (*tunica muscularis*) და გარეთა გარსი, რომელიც *ანსეროზული ხსიათისაა* (*tunica serosa*) ან *შემამერთებელი ქსოვილოვანი* (*tunica adventitia*) (სურ. 279).

ლორწოვანი გარსი, ნაწლავის ამომფენი საფარის დანიშნულების გარდა, ასრულებს მეტად რთულ და საჭირო ფუნქციას — შეიცავს სხვადასხვა დანიშნულებისა და ბუნების (ნაწლავის უბნის შესაბამისად) მრავალ ჯირკვალს, რომელთა წვენი საკვების მოწელების ერთ-ერთი ძირითადი საფუძველია. სპეციალური დანიშნულების ჯირკვლების გარდა, მილის მთელ სიგრძეზე (პირის ნაპრალიდან ანალურ გასავლამდე) *ლორწოვანი გარსის* სისქეში განლაგებულია *ლორწოს გამომყოფი* (აქედან წარმოსდგება გარსის სახელწოდება) ეპითელური უჯრედები (სურ. 280).

ლორწოვანი გარსი, როგორც კედლის შეგნითა გარსი, უშუალო კონტაქტშია საკვებთან და მათი ურთიერთშეხების ხანგრძლივობაზე (საკვების სრული მოწელების პროცესი გრძელდება 20—30 საათს) ბევრად არის დამოკიდებული საკვების მოწელების დონე. ამიტომ ორგა-

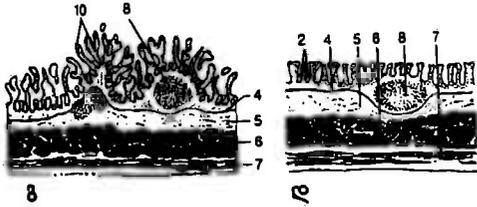
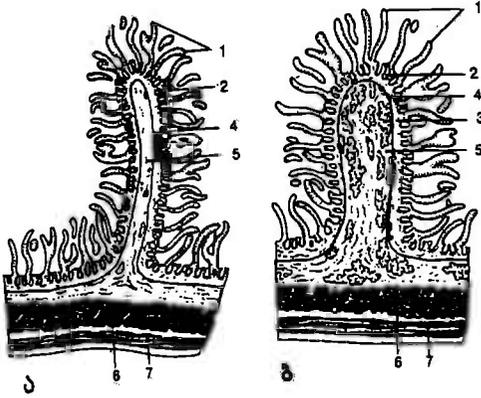
სურ. 279. ნაწლავის კედლის აგებულება.

ა. ჯორჯალი, ბ. სისხლძარღვი, გ. ნერვი, ზ. კუნთოვანი შრის ნერვული წნული (აუერბახის), ზ₂. ლორწოვან ნერვული წნული (მეისნერის), 1. ლორწოვანი გარსი, 2. მისი ეპითელიური საფარი (ლორწოვანი გარსის ეპითელიუმი), 3. ლორწოვანი გარსის საკუთარი ფირფიტა, 4. ლორწოვანი გარსის კუნთოვანი ფირფიტა, 5. ლორწოვან ჩანაფენი, 6, 7. კუნთოვანი გარსი, 8. ირგვლივი კუნთოვანი შრე, 9. სეროზული გარსი, 8. სუბსეროზული ჩანაფენი.



სურ. 280. საჭმლის მომნელებელი მილის სხვადასხვა უბნის კედლის აგებულება (სქემატურად).

ა. საცლაპავი, ბ. კუჭი, გ. წერილი ნაწლავები, დ. მსხვილი ნაწლავები. I—ლორწოვანი გარსი, II—ლორწოვან ჩანაფენი, III—კუნთოვანი გარსი (ირგვლივი და გასწვრივი ბოჭკოები), IV—სეროზული და შემაერთებელქსოვილოვანი გარსი. 1. ეპითელიუმი, 2. ლორწოვანი გარსის კუნთოვანი ფირფიტა, 3. ლორწოვანი გარსის საკუთარი ფირფიტა, 4. ფიალისებრი უჯრედები (ენტეროციტები), 5, 6. ლორწოვანი გარსის ფირფიტები, 7, 8. ლორწოვან ნერვული წნული (მეისნერის); 9. კუნთოვანი ნერვული წნული (აუერბახის), 10. კუჭის ორმოები, 11. ნაწლავის კრიბტები, 12. კუჭის არეები, 13. ნაწლავის ხაოები.



სურ. 281. ნაწლავის სხვადასხვა უბნის ლორწოვანის ნაოჭი და მასზე განლაგებული ხაოები. ა. თორმეტგოჯა, ბ. მლივი, ბ. თედოს და დ. მსხვილი ნაწლავების კედლის განივკვეთი.

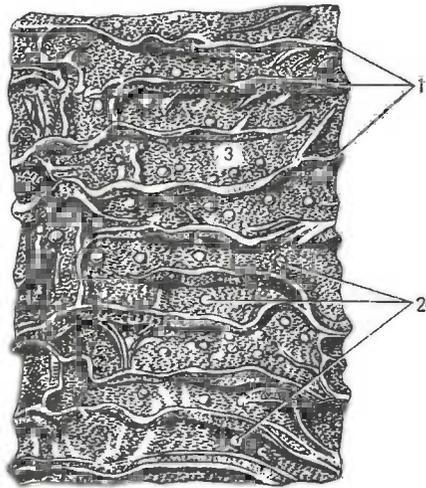
1. წვრილი ნაწლავების ხაოები, 2. კრიბტები, 3. ნაწლავის ფირკვლები, 4. ლორწოვანის კუნთოვანი ფირფიტა, 5. ლორწვევა შემაერთებელი ქსოვილი, 6. ორგვლივი კუნთოვანი შრე, 7. გასწვრივი კუნთოვანი შრე, 8. შეჯგუფული ღიმფური ფოლიკულები.

ნიშნის საკმლის მომწელებელი მილის სიგრძე მასში მიმდინარე მონელების პროცესის ინტენსივობის პირდაპირი მაჩვენებელია. თუ უმდაბლესი ორგანიზმების (ჭიების, ლანცეტას) საკვები მილის სიგრძე ორგანიზმის სიგრძეს არ აღემატება და სწორად გაჭიმული მილის სახე აქვს, უმაღლესი ორგანიზმების საკვები მილის სიგრძე ბევრად აღემატება ორგანიზმის სიგრძეს. ადამიანის საკმლის მონელების მილი 5—6-ჯერ აღემატება მისი სხეულის სიგრძეს და 8—10 მეტრია (მრავალ ცხოველს, რომელიც ბევრად უფრო უხეშ საკვებს ღებულობს, ვიდრე ადამიანი, შეფარდებით უფრო გრძელი და ვრცელზედაპირიანი საკმლის მომწელებელი მილი აქვს). აღნიშნული მიღწეულია საკვები მილის რთული და მრავლობითი ნაკეცების (flexurae intestinales) ჩამოყალიბებით. ნიშანდობლივია, რომ ასეთი ნაკეცები სწორედ იქ არის მრავლად წარმოდგენილი, სადაც საკვების მონელების (დაშლისა და შეწოვის) პროცესები მეტად ინტენსიურია (მლივი და თედოს ნაწლავი) (სურ. 281).

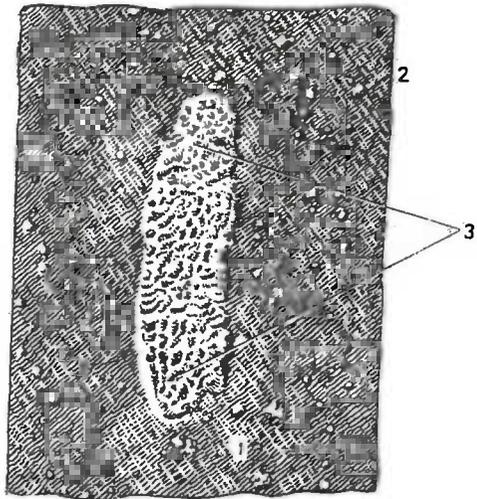
ნაწლავის ლორწოვანი გარსის მნიშვნელოვანი ანატომიური წარმონაქმნებია ნაწლავის ნ ა ო ჭ ე ბ ი — plicae intestinales. მათი საშუალებით, საკვებთან შეხების ზედაპირის გადიდების გარდა, ნაწლავში საკვები ნარევის (ქიმუსის) გადაადგილების ტემპი რეგულირდება, რის გამოც ნაწლავის ლორწოვანის ნაოჭებს სხვადასხვა უბანზე სხვადასხვა მიმართულება აქვს (გასწვრივი, ირიბი, იოგვლივი). კიდევ უფრო მატულობს ნაწლავის ლორწოვანის ზედაპირი მასზე სპეციალური წანახარდების ხ ა ო ე ბ ი ს — villi intestinales — ხარჯზე. ამ ელემენტების (ნაოჭებისა და ხაოების) განსხვავებული სიმრავლე, მათი ზომა (სიმაღლე) ნაწლავის სხვადასხვა მონაკვეთზე შეესაბამება ამ უბნის აქტივობას საკმლის მონელების პროცესში¹ (სურ. 281).

ნაწლავის მთელ სიგრძეზე ლორწოვანი გარსის სისქეში უხვადაა გაფანტული

¹ მსხვილ ნაწლავებში ხაოები არსებობს მხოლოდ ემბრიონულ პერიოდში, შემდეგ ისინი უკუერთარდებიან და რჩებიან მხოლოდ წვრილ ნაწლავებში.



ა



ბ

სურ. 282. ა. მღვი ნაწლავის ლორწოვანი გარსი.

1. ნაწლავის ნაოჭები, 2. განცალკევებული ლიმფური ფოლიკულები, 3. ნაწლავის ხაოები.
 ბ. თემოს ნაწლავის ლორწოვანი გარსი. 1. ნაწლავის ხაოები, 2. განცალკევებული ლიმფური ფოლიკულები, 3. შეჯგუფული ლიმფური ფოლიკულები.

ლიმფოიდური ქსოვილი, რომელიც მის უმეტეს ნაწილში განცალკევებული ფოლიკულები — folliculi lymphatici solitarii — სახითაა წარმოდგენილი (საყლაპავი მილიდან სწორ ნაწლავამდე), ხოლო ზოგ უბანზე (უმთავრესად მღვი და მსხვილ ნაწლავებში) ეს ფოლიკულები ერთად იკრიბება და შექმნილი ლიმფური ფოლიკულები — folliculi lymphatici aggregati — სახელწოდებით არის ცნობილი. ყველა ეს ელემენტი ლიმფოციტებს გამოიმუშავებს, ორგანიზმში დამცველობით ფუნქციას ასრულებს და განიხილება იმუნურ სისტემაში.

კუნთოვანი, ანუ შუაგარსი საკმლის მომწებებელი მილის მთელ სიგრძეზე არ არის ერთგვაროვანი, მისი უმეტესი შუა ნაწილი გლუვკუნთოვანი ბოჭკოებით იქმნება, ხოლო დასაწყისი (პირის ღრუ, ხახა, საყლაპავი მილის დასაწყისი) და საბოლოო (ყითა) ნაწილები შეიცავს განივზოლიან კუნთებს, რაც უზრუნველყოფს ამ უბნებში მათი

მოქმედების ნებითი რეგულირების შესაძლებლობას. კუნთოვან გარსს მისი შემადგენელი ბოჭკოების მიმართულების მიხედვით ორი განსხვავებული შრე აქვს. გარეთა შრეს, რომელშიც ბოჭკოებს გასწვრივი მიმართულება აქვს, შესაბამისად კუნთოვანი გარსის გასწვრივი შრე (stratum longitudinale) ეწოდება. შიგნითა შრეში კი ბოჭკოები ირგვლივად არის განლაგებული და ქმნის კუნთოვანი გარსის ირგვლივ შრეს (stratum circulare) (სურ. 279, 281).

კუნთოვანი გარსი, გარდა იმისა, რომ ნაწლავის კედლის ძირითად მასას ქმნის და მექანიკური წინააღმდეგობის დაძლევის (სტატიკური ფუნქცია) ემსახურება (ნაწლავში ხშირად ვითარდება მეტად მაღალი წნევა), ასრულებს დინამიკურ ფუნქციასაც, რაც საკვების მონელების პროცესის ერთ-ერთი ძირითადი პირობაა; დინამიკურ ფუნქციას მიეკუთვნება ნაწლავის კედლის პერიისტალტიკური მოძრაობა, რაც ძირითადად ირგვლივ შრის ცალკეული რგოლების

თანმიმდევრული შეკუმშვითა და მოდუნებით ხორციელდება, და ნაწლავის ქანქარისებრი მოძრაობა (მარყუჟების გადაადგილება), რაშიც გასწვრივი შრის ბოჭკოები მონაწილეობს. კუჭის კუნთოვან გარსს დამატებითი შრის სახით აქვს ირიბი ბოჭკოებიც, რომლებიც კუჭის, როგორც საჭმლის მომნელებელი მილის ყველაზე დიდი მოცულობისა და ტევადობის ორგანოს, კედლის სიმტკიცეს და კუჭში საკვების რთულ გადაადგილებას განაპირობებს.

საჭმლის მომნელებელი მილის გართაგარსის განხილვისას ნაწილობრივ უნდა შევეხოთ მუცლის ღრუს სეროზულ გარსს — პერიტონეუმს, რომელიც სათანადო ადგილზე სპეციალურად იქნება განხილული.

ნივთიერებათა ცვლის აპარატის შემადგენელ სისტემებს განვითარების ადრეულ პერიოდში საერთო საფუძვლის სახით აქვს ერთიანი სეროზული საფარველი — საწყისი სპლანქნოტომი (აღნიშნული კიდევ ერთხელ ადასტურებს ამ აპარატის შემადგენელ სისტემათა სტრუქტურულ ერთიანობას), რომელიც შემდეგ გულმკერდისა და მუცლის ღრუებში მოქცეულ ორგანოებს აძლევს განცალკევებულ სეროზულ გარსებს — პლევრას (გულმკერდის ღრუში¹) და პერიტონეუმს (მუცლის ღრუში).

სეროზული გარსი, რომლითაც ამოფენილია აღნიშნული ღრუების კედლები და დაფარულია ორგანოები, ასრულებს მეტად მნიშვნელოვან ფუნქციას, ქმნის საზღვროვან ბარიერს, ერთი მხრივ, ღრუს კედელსა და ორგანოს შორის, ხოლო, მეორე მხრივ, თვით მეზობელ ორგანოებს შორის. ამიტომ სეროზული გარსით შეიძლება დაფარული იყოს როგორც ღრუს კედელი, ასევე

¹ მისგანვე ვითარდება გულის სეროზული გარსი — პერიკარდიუმი.

ორგანო; პირველ შემთხვევაში მას კედლის ამყოლი, ანუ პარიესული სეროზული გარსი ეწოდება, ხოლო მეორეში — ორგანოს მფარავი, ანუ ვისცერული სეროზული გარსი. ამავე დროს სეროზული გარსი მისი უჯრედების მიერ გამოყოფილი წვენიტ სისტემატურად სველდება, რაც მნიშვნელოვნად ამცირებს ხახუნს როგორც ორგანოებს შორის (ვისცერულ — ვისცერული კონტაქტი), ასევე ორგანოს და ღრუს კედელს შორის (ვისცერულ — პარიესული კონტაქტი).

იმის გამო, რომ საჭმლის მომნელებელი მილის სხვადასხვა ნაწილი ფუნქციური თავისებურების გამო სხვადასხვა ინტენსივობით მოძრაობს ან სრულიად უძრავადაა ფიქსირებული, მისი კედლის გარეთა გარსი სხვადასხვა უბანზე განსხვავებულია. იქ, სადაც მილის მონაკვეთი თავისუფლად უნდა მოძრაობდეს (თეძოსა და მლივი ნაწლავი, განივი და სიგმოიდური კოლინჯი) ან მნიშვნელოვნად იცვლის მოცულობას (კუჭი), გარეთა გარსი მთლიანად სეროზული, ანუ ორგანოს მფარავი პერიტონეუმითაა დაფარული. იქ, სადაც მილის ნაწილი უძრავია (ფიქსირებულია), მოცულობაში მნიშვნელოვნად არ იცვლება და არც მოძრავ ორგანოებს ემოქნება (საყლაპავი მილი), იგი სეროზულის ნაცვლად ბოჭკოვან-შემაერთებელი გარსით — ადვენტიციით — არის დაფარული, რომელიც ამავე დროს ორგანოს ფიქსაციის საშუალებაა. აღნიშნულის გარდა, ნაწლავი შეიძლება იყოს ფიქსირებული, მაგრამ მნიშვნელოვნად იცვლიდეს მოცულობას ან მის კედელს ეხებოდეს სხვა მოძრავი ორგანო; ასეთ შემთხვევაში ნაწლავის კედლის ფიქსირებული (უძრავი) ნაწილი დაფარული იქნება ადვენტიციით, ხოლო ორგანოების შემხები ნაწილი — სეროზული გარსით (თორმეტგოჯა ნაწლავი, ბრმა ნაწლავი, ასწვრივი

შიგნითა შრე (ლორწოვანი) ენტოდერმიდან ვითარდება, ხოლო გარეთა (კუნთოვანი და სეროზული ერთად) ვისცერული მეზოდერმიდან. 4 — 5 კვირის ჩანასახს სხეულის ზედაპირზე თავისა და კუდალურ ნაწილში უვითარდება ჩაღრმავებები (ყურეები), რომლებიც თანდათან უახლოვდებიან ორგანიზმის სიღრმეში იზოლირებულად განვითარებულ პირველადი ნაწლავის დახშულ ბოლოებს (სურ. 283), მათთან შეპირისპირებისას კი ღრუების ძირის აბკი იხლიჩება და იქმნება ერთიანი მილი, რომლის დასაწყისი (პირის ღრუ) და დამაბოლოებელი (კლოაკა) ნაწილები მნიშვნელოვნად გაგანიერებულია. ორი თვის ემბრიონის პირის გაგანიერებიდან (პირის ყურე-სტომოდეუმში) რამდენადმე დაშორებით მილი ვიწროვდება და დასაბამს აძლევს საყლაპავ მილს, ხოლო შემდეგ მისი გაგრძელება, პირიქით, განვირდება, ამჟღის სახეს ღებულობს და მის-

გან ვითარდება კუჭი. ამავე პერიოდში მილის დანარჩენი ნაწილი ნაწლავის ძირითად ფორმებს ღებულობს და მის დასაწყისში (პირველადი თორმეტგოჯა ნაწლავი) ნაწლავიდან გამოსული მცირე ზომის მარცვლოვანი წანაზარდებიდან ვითარდება პანკრეასისა და ღვიძლის ნერგები.

ახალშობილის საჭმლის მომწელებელი სისტემა მისი დეფინიტიური ფორმისგან ჯერ კიდევ შორს არის, საყლაპავ მილს არა აქვს ნაღრეკები და შევიწროებები, კუჭი თითისტარა ფორმისაა, თითქმის საყლაპავი მილის პირდაპირი გაგრძელებაა და ასევე ვადაღის თორმეტგოჯა ნაწლავში. თვით ნაწლავი შედარებით მოკლეა, შუა ნაწლავის დაბოლოება (ილეოცეკალური კუთხე) უკანა ნაწლავის დასაწყისთან (ბრმა ნაწლავი) ერთად მაღლა მდებარეობს, უშუალოდ ღვიძლის ქვეშ. ბრმა ნაწლავი შედარებით სუსტადაა გამოხატული.

შიგნითა შრე (ლორწოვანი) ენტოდერმიდან ვითარდება, ხოლო გარეთა (კუნთოვანი და სეროზული ერთად) ვისცერული მეზოდერმიდან. 4 — 5 კვირის ჩანასახს სხეულის ზედაპირზე თავისა და კუდალურ ნაწილში უვეითარდება ჩაღრმავებები (ყურეები), რომლებიც თანდათან უახლოვდებიან ორგანიზმის სიღრმეში იზოლირებულად განვითარებულ პირველადი ნაწლავის დახშულ ბოლოებს (სურ. 283), მათთან შეპირისპირებისას კი ღრუების ძირის აპკი იხლიჩება და იქმნება ერთიანი მილი, რომლის დასაწყისი (პირის ღრუ) და დამბოლოებელი (კლოაკა) ნაწილები მნიშვნელოვნად გაგანეირებულია. ორი თვის ემბრიონის პირის გაგანეირებიდან (პირის ყურე-სტომოდეუმი) რამდენადმე დაშორებით მილი ვიწროვდება და დასაბამს აძლევს საყლაპავ მილს, ხოლო შემდეგ მისი გაგრძელება, პირიქით, განივრდება, ამბულის სახეს ღებულობს და მის-

გან ვითარდება კუჭი. ამავე პერიოდში მილის დანარჩენი ნაწილი ნაწლავის ძირითად ფორმებს ღებულობს და მის დასაწყისში (პირველადი თორმეტგოჯა ნაწლავი) ნაწლავიდან გამოსული მცირე ზომის მარცვლოვანი წანაზარლებიდან ვითარდება პანკრეასისა და ღვიძლის ნერგები.

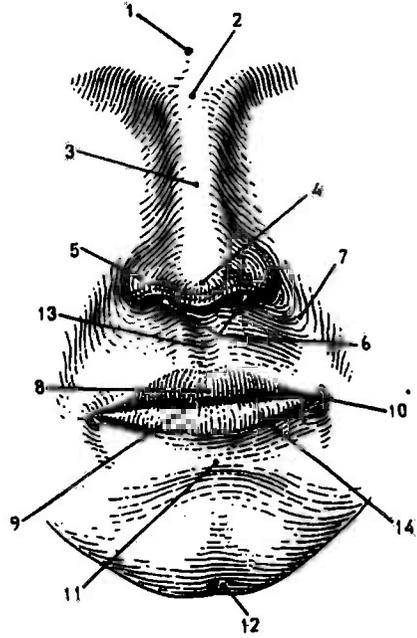
ახალშობილის საჭმლის მომნელებელი სისტემა მისი დეფინიტიური ფორმისგან ჯერ კიდევ შორს არის, საყლაპავ მილს არა აქვს ნადრეკები და შევიწროებები, კუჭი თითისტარა ფორმისაა, თითქმის საყლაპავი მილის პირდაპირი გაგრძელებაა და ასევე გადადის თორმეტგოჯა ნაწლავში. თვით ნაწლავი შედარებით მოკლეა, შუა ნაწლავის დაბოლოება (ილეოცეკალური კუთხე) უკანა ნაწლავის დასაწყისთან (ბრმა ნაწლავი) ერთად მაღლა მდებარეობს, უშუალოდ ღვიძლის ქვეშ. ბრმა ნაწლავი შედარებით სუსტადაა გამოხატული.

1. წინა ნაწლავის ორგანოები

1.1. პირის ღრუ

წინა ნაწლავის დასაწყისი ნაწილის — პირის ღრუს — *cavitas oris* — ორგანოები მათი განსხვავებული ნერგიდან (ექტოდერმული ფურცლიდან) წარმოშობის გამო მნიშვნელოვნად განსხვავდება საკმლის მომწელებელი მილის სხვა ნაწილებსგან. ამავე დროს პირის ღრუს განვითარებისა და აგებულების ცოდნა ექიმ-პედიატრისთვის აუცილებელია, ვინაიდან სწორედ მისი დათვალიერებით ლებულობს იგი ახალშობილისა და ბავშვის გამოკვლევისას მეტად მნიშვნელოვან ინფორმაციას ორგანიზმში მიმდინარე ფიზიოლოგიური თუ პათოლოგიური პროცესების შესახებ.

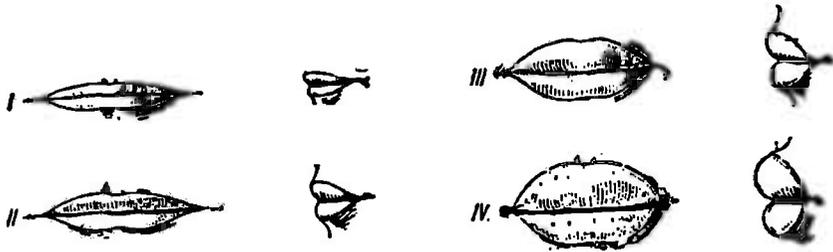
პირის ღრუს შესავალი, ანუ პირის ნაპრალი — *rima oris* — პორიზონტალურ სიბრტყეში მდებარეობს. იგი მოისაზღვრება ზევიდან ზედა ტუჩით — *labium superior*, ქვევიდან კი — ქვედა ტუჩით — *labium inferior*, რომლებიც ერთმანეთთან დაკავშირებული არიან ტუჩების შესართავებით — *comissura labiorum* — და ქმნიან პირის (მარჯვენა და მარცხენა) კუთხეს — *angulus oris*. ზედა ტუჩის შუა ნაწილი ღარის სახით (*filtrum*) ჩაღრვებულია ისე, რომ ზედა ტუჩი იყოფა სამ ნაწილად: შუა (ფილტრი) და ორ გვერდით ნაწილად, შუა ნაწილის ქვედა კიდე გამსხვილებულია და ქმნის ზედა ტუჩის ბორცვს — *tuberculum* (სურ. 284). ყველა ეს ელემენტი კარგად აქვთ გამოხატული მხოლოდ ბავშვებსა და მოზარდებს.



სურ. 284. საკმლის მომწელებელი და სასუნთქი სისტემების საწყისი ზგერელები — პირის ნაპრალი და ცხვირის ნესტოები — სახის ელემენტებით:

- 1. გლაბელა, 2. ცხვირის ფესვი, 3. ცხვირის ზურგი, 4. ცხვირის წვეტი, 5. ცხვირის ფრთები, 6. ნესტოები, 7. ცხვირ-ტუჩის ღარი, 8. ზედა ტუჩის ბორცვი, 9. პირის ნაპრალი, 10. ტუჩების შესართავი, 11. ნიკაპ-ტუჩის ღარი, 12. ნიკაპი, 13. ფილტრი.

ტუჩების ზომები და ფორმა მეტისმეტად ინდივიდუალურია (სურ. 285). ზედა ტუჩი, როგორც წესი, უკეთაა განვითარებული და ნაწილობრივ ფარავს ქვედას. ტუჩების ნაირსახეობათა შორის არჩევენ დიდი ზომის ტუჩებს — *macrochelia* (ბერძნ. *chelion* — ტუჩები), მცირე ზომისას — *microchelia*, წინ წარზიდულს — *prochelia*, პირიქით, ჩავარდნილს — *opisthochelia* და თანაბარს (ზედას და ქვედას) — *orthochelia*. ახალ-



სურ. 285. ტუჩების ფორმები.

შობილებსა და ბავშვებს ტუჩები შედარებით სქელი აქვთ და წინ გამოდრეკილი (prochelia), რასაც, კარგად განვითარებული კუნთების გარდა, იწვევს მათ ლორწოვანაზე არსებული მრავლობითი დვრილები და ნაოჭები, რომლებიც საჭიროა ძუძუს წოვისთვის.

ტუჩების კანი შედარებით თხელია, ქვეშედებარე კუნთებთან არის დაკავშირებული და მათთან ერთად იცვლის ადგილსა და ფორმას. ტუჩების ერთმანეთთან შეხების ზედაპირზე კანის ფერი განსხვავებულია — ვარდისფერია; კანის ამ ნაწილს გ ა რ დ ა მ ა ვ ა ლ ი ნ ა წ ი ლ ი — *pars intermedia* — ეწოდება. ამ უკანასკნელს ყოფენ ორ ზონად — გარეთა სადა (ხილული) და შიგნითა — ხაოიან (დაფარული) ზონებად. გარეთა ზონაში კანის ეპითელიუმის რქოვანა ნაწილი შენარჩუნებულია, მაგრამ მნიშვნელოვნად გათხელებულია და გამჭვირვალეა, რის გამოც მის ქვეშ კაპილარული ქსელის ფერი ჩანს. ამ ზონაში, ჩვეულებრივი კანისგან განსხვავებით, არ არის თმა, ოფლის ჯირკვლები, შენარჩუნებულია მხოლოდ ცხიმის ჯირკვლები (განსაკუთრებით ზედა ტუჩზე და პირის კუთხეების ნაწილში).

შიგნითა ზონა დაფარულია ეპითელიუმური დვრილებით, რომლებსაც ხაო-

ებს უწოდებენ. ეს უკანასკნელი ახალშობილებს კარგად აქვთ გამოხატული და, როგორც აღვნიშნეთ, ძუძუს წოვის აქტში გარკვეულ როლს ასრულებს, ასაკის მომატებასთან ერთად კი თანდათან ქრება.

ტუჩის გარეთა ზონა მეტისმეტად მდიდარია ნერვული დაბოლოებებით (შესაბამისად ძლიერ მგრძნობიარეა).

ტუჩების ლორწოვან გარსში განლაგებულია ტუჩის სანერწყვე ჯირკვლები — *gll. labiales*.

პირის ღრუ, როგორც სივრცე, იყოფა ორ ნაწილად: პირის კარიბჭედ და საკუთრივ პირის ღრუდ (სურ. 286, ა, ბ).

პ ი რ ი ს კ ა რ ი ბ ჭ ე — *vestibulum oris* — ნალისებურად მორდეკილი ვერტიკალური სივრცეა, რომლის გარეთა კედელს ქმნის წინიდან ტუჩები, გვერდებიდან — ლოყები, შიგნითა კედელს კი — კბილები და ღრძილები. ზევიდან და ქვევიდან კარიბჭეს მოსაზღვრავს ტუჩებიდან და ლოყებიდან ღრძილებზე გადაშვებული ლორწოვანის ჯიბეები, რომელთაც პ ი რ ი ს კ ა რ ი ბ ჭ ი ს ქ ე ვ ე დ ა და ზ ე დ ა თ ა დ ე ბ ი — *forncis vestibuli oris superior* და *inferior* — ეწოდება. ორივე თალის მედიანურ ხაზზე ჩანს ლორწოვანა გარსის ნაოჭები ქვედა ტუჩის ლ ა გ-

მის — frenulum labii inferioris — და ზედა ტუჩის ლაგმის — frenulum labii superioris — სახით; ეს უკანასკნელნი უკეთაა გამოხატული, განსაკუთრებით ბავშვებში, რომლებსაც ისინი თითქმის ორ ნახევრად უყოფენ კარიბჭეს. ანალოგიური ნაოჭები აქვთ ახალშობილებს და ბავშვებს გვერდითი ლაგმის — frenulum lateralis — სახით ეშვების დონეზე, რაც მოზრდილთა მხოლოდ 6%-ს აღენიშნება.

პირის კარიბჭე ნერწყვის ერთგვარი რეზერვუარია, ვინაიდან მასში, ლორწოვანის მრავალი საკუთარი ჯირკვლის გარდა, რომლებიც განსაკუთრებით უხვადაა განვითარებული ძირითადი კბილების დონეზე, იხსნება ყველაზე დიდი სანერწყვე ჯირკვლის—ყბაყურა ჯირკვლის სადინარი. ახალშობილთა კარიბჭე მეტად დაბალია და გამოყოფილ ნერწყვს თავის ღრუში ვერ აკავებს.

ლოყები — bucca — კუნთოვანი წარმონაქმნებია, რომლებიც გარედან კანით არის დაფარული, შიგნიდან კი ლორწოვანითაა ამოფენილი; ეს უკანასკნელი ტუჩების ლორწოვანი გარსის მსგავსი აგებულებისაა და ისიც წვრილ სანერწყვე ჯირკვლებს — gl. buccales — შეიცავს. პირის ღრუს მხრიდან ლოყებს სამ სართულად ჰყოფენ: ზედა, ანუ მაქსილარული (zona maxillaris), ქვედა, ანუ მანდიბულარული (zona mandibularis) და შუამდებარე (zona intermedia).

ღრძილები — gingivae — ზედა ყბისა და ქვედა ყბის ალვეოლური მორჩების მფარავი ლორწოვანი გარსია. პირის ღრუს კედლების სხვა უბნების ლორწოვანი გარსისგან განსხვავებით მათ არა აქვთ ლორწქვეშა ჩანაფენი, რის გამოც უძრავადაა გადაკრული უშუალოდ ალვეოლური მორჩების ძვლისაზრდელაზე.

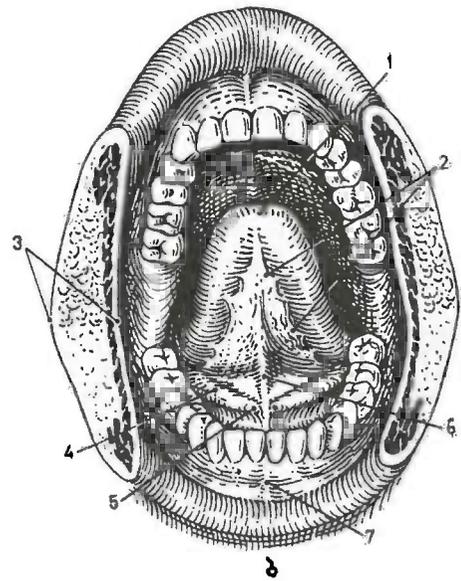
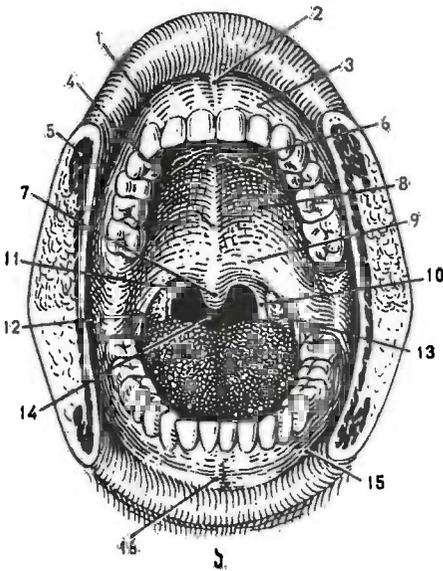
ახალშობილის ღრძილების პირის ღრუსკენა და კარიბჭისკენა ზედაპი-

რები ერთმანეთთან არის დაკავშირებული და ზედა ყბისა და ქვედა ყბის რკალეზის ალვეოლური მორჩებისთვის შესაბამის ერთთან შალითას ქმნის. ახალშობილის ღრძილების ლორწოვანი ბევრად უფრო სქელოა, ვიდრე მოზრდილისა, და ქმნის უსწორმასწორო რელიეფს, რომელზეც თითოეულ მხარეს 5—5 ბორცვი შეიმჩნევა, რაც მომავალი მოსაცვლელი კბილების ამოჭრის ადგილს შეესაბამება. ბორცვების მწვერვალები განსხვავებული მოთეთრო ფერისაა. ღრძილების თავისუფალ კიდეს მთელ სიგრძეზე მომავალი ეშვებისა და საჭრელი კბილების დონეზე გასდევს ლორწოვანი ნაოჭები (რობინ-მაიტიუსი), რომლებიც კბილების ამოჭრისას ქრებიან.

კბილების ამოჭრის შემდეგ ღრძილების კიდის მთლიანობა ირღვევა, ღრძილი იყოფა ორ ნაწილად და მიიღება მისი უძრავი, ანუ ალვეოლური ნაწილი — pars alveolaris —, რომელიც ალვეოლებზეა გადაკრული, და მოძრავი, ანუ სანაპირო ნაწილი, — pars marginalis —, რომელიც კბილებს ფარავს. ამავე დროს, განსაკუთრებით მოსაცვლელი კბილების პერიოდში, ღრძილები კბილებს შორის ნაწილშიც ინარჩუნებს მთლიანობას, რომელიც მუდმივი კბილების პირობებში (ზრდასრულ ორგანიზმში) წყდება და ორ მეზობელ კბილს შორის წყვილ-წყვილად (კარიბჭის მხრიდან და პირის ღრუს მხრიდან) შეჭრილ შუაზე გაყოფილ კბილთაშუადგრილს — papilla interdentalis — ქმნის.

ღრძილები დაფარულია მრავალშრიანი ბრტყელი ეპითელიუმით, რომელიც სისტემატური მექანიკური გაღიზიანების პირობებში ადვილად რქოვანდება. ღრძილები მდიდარია სისხლისა და ლიმფური კაპილარებით და ნერვული დაბოლოებებით.

საკუთრივ პირის ღრუ — cavitas oris propria — შემოისაზღვრე-



სურ. 286. პირის ღრუ და მისი ორგანოები.

ა. ენა ჩვეულ მდგომარეობაში, ბ. ენა მიბჯენილია სასაზე. 1,15. პირის კარიბჭე, 2. ზედა ტურის ლაგამი, 3. ღრძილები, 4. სასის ნავერი, 5. პირის ორველივი ე., 6. სასის განივი ნაოჭები, 7. ნაქი. 8. მაგარი სასა, 9. სასის ფარდა, 10. სასა-ხახის რკალი, 11. ნუშუღა ფოსო, 12. სასა-ენის რკალი, 13. სასის ნუში, 14. ხახის პირი, 16. ქვედა ტურის ლაგამი, ბ. 1. ენის მწვერვალი, 2. ფორისებრი ნაოჭი, 3. ლღვა (გაკვეთილი პირის ნაპარალის გასწვრივ), 4. ენისქვეშა ნაოჭი, 5. ენისქვეშა კორძი, 6. ენის ლაგამი, 7. ქვედა ტურის ლაგამი.

ბა ზევიდან მაგარი და ნაწილობრივ რბილი სასით, ქვევიდან — წყვილი ყბა-ინის კუნთით („პირის დიაფრაგმა“) და ნიკაპინის კუნთით, წინიდან და გვერდებიდან — კბილებითა და ღრძილებით. უკანა კედელი პირის ღრუს არა აქვს და იგი წარმოდგენილია უნაგირის ფორმის ხერელით — ხ ა ხ ის პ ი რ ი თ — *isthmus faucium* —, რომლის კიდეებს ქმნის ზევიდან სასის ფარდა, გვერდებიდან — ენა-ხახის რკალები, ქვევიდან — ენის ფესვი (სურ. 286).

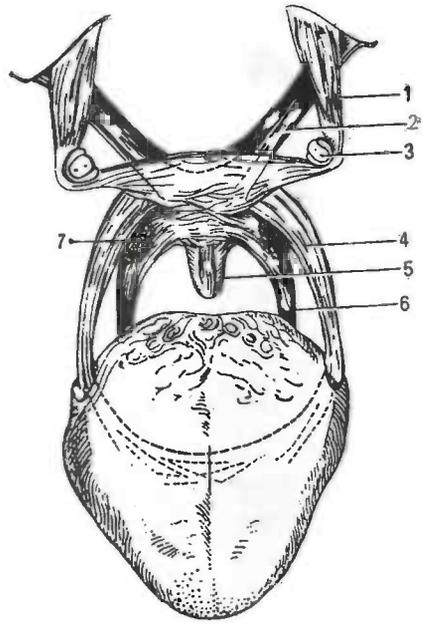
პირის ღრუს ძირის ლორწოვანზე, სადაც იგი ენის ქვედა ზედაპირზე გადადის, იქმნება ლორწოვანის შემადგენელი, ე ნ ის ქ ვ ე შ ა ნ ა ო ჭ ი — *plica sublingualis* —, რომლის მედიალურ ბოლოზე ენისქვეშა კორძებია — *caruncula sublingualis* — გამოხატული.

ს ა ს ა — *palatum* — პირისა და ცხვი-

რის ღრუების გამყოფი ძგიდეა, რომელიც როგორც ფილოგენეზში, ასევე ემბრიოგენეზში შედარებით გვიან ვითარდება, რაც მისი ხშირი ანომალიების მიზეზია. სასას ჰყოფენ ორ ნაწილად; მისი წინა 2/3 ნაწილი მ ა გ ა რ ი ს ა ს ა — *palatum durum* — ძვლოვან სასას (*palatum ossium*) შეესაბამება და უძრავ ძვლოვან საფუძველზე გადაკრული ლორწოვანი გარსით არის წარმოდგენილი, უკანა 1/3 კი მოძრავია, ვინაიდან კუნთებს და ფიბროზულ ქსოვილს შეიცავს და მას რ ბ ი ლ ი ს ა ს ა — *palatum molle* — ეწოდება. რბილი სასის ძირითად ნაწილს ქმნის მისი მოძრავი კიდე ს ა ს ის ფ ა რ დ ა — *velum palatinum* —, რომლის გადაადგილებითაც რეგულირდება ხახაში საკვების (პირის ღრუდან) და ჰაერის (ცხვირის ღრუდან) გატარება. აღნიშნული ფუნქციის

სურ. 287. რბილი სასის (სასის ფარდის) კუნთები (სქემატურად).

1. სასის ფარდის დამჭიმავი კ., 2. სასის ფარდის ამწევი კ., 3. ფრთისებრი მორჩის კავი, 4. სასა-ენის კ., 5. ნაქის კ., 6. სასა-ხახის კ.



გასახორციელებლად სასის ფარდის ლორწოვანის ორმაგ ფურცელში (ღუბლი-კატურაში) ჩართულია მეტად ნატიფი აგებულების კუნთები (სურ. 287):

1. სახის ფარდის დამჭიმავი კ. — *m. tensor veli palatini*,

2. სახის ფარდის ამწევი კუნთი — *m. levator veli palatini*,

3. ნაქის კუნთი — *m. uvulae*,

4. სასა-ენის კუნთი — *m. palatoglossus* და

5. სასა-ხახის კ. — *m. palatopharyngeus*.

ახალშობილის რბილი სასა ზოგჯერ ორალაა გაყოფილი და ასეთ შემთხვევაში ნაქიც გაყოფილია ორ ნაწილად, რომლებიც მალე ერთიანდებიან.

მაგარი და რბილი სასის ლორწოვანის ფერი განსხვავებულია, მაგარ სასაზე მკრთალი ვარდისფერია, რბილზე — მოწითალო-ვარდისფერი. მაგარი სასის ლორწოვანის ზედაპირი არ არის სადა — მისი გასწვრივი ნაკერის წინა კიდეზე კარგად შესამჩნევი შემადღებაა — ს ა ჭ რ ე ლ ი დ ვ რ ი ლ ი ს — *papilla incisiva* — სახით, რომელიც ტოპოგრაფიულად საჭრელ ხერელს შეესაბამება. მაგარი სასის წინა მესამედში განივად მიმართული (2-დან 6-მდე) ლორწოვანი გარსის ს ა ს ი ს ნ ა ო ჭ ე ბ ი ა — *pliscae palatinae* — განლაგებული. ახალშობილებს და ბავშვებს ეს ნაოჭები კარგად აქვთ გამოხატული, მოზრდილებს — სუსტად, მოხუცებს თითქმის გამქრალი აქვთ. აღნიშნული ნაოჭები ცხოველური სასის მორგების რუდემენტებია. ზოგიერთი ავტორის აზრით,

ისინი ძუძუს წოვისას მონაწილეობენ ძუძუს ღვრილზე ჩაჭიდების პროცესში.

III დიდი ძირითადი კბილის დონეზე (ან მის სიახლოვეს) 1—1,5 სმ-ით შიგნით მაგარი სასის ლორწოვანზე შეიმჩნევა მცირედი შემადღება, რომელიც პროექციულად შეესაბამება სასის დიდ ხერელს და მის ოდნავ უკან მდებარე სასის მცირე ხერელს, აღნიშნული ხერელიდან სასაზე გამოდის სისხლძარღვები და ნერვები, რასაც ითვალისწინებენ ქირურგიული ჩარევის დროს გაუტკივარებისთვის.

მაგარი და რბილი სასის საზღვარზე ორივე ან ცალ მხარეს შეიმჩნევა ს ა ს ი ს ო რ მ ო ე ბ ი — *foveolae palatinae* —, რომელთაც სტომატოლოგიურ პრაქტიკაში საორიენტაციო მნიშვნელობა აქვს.

ახალშობილის მაგარი სასა განიერი და ბრტყელია (ეს თავისებურება გოგონებში მეტად შეიმჩნევა), არ არის გამოხატული მოზრდილის დამახასიათებელი სასის თაღოვანი ფორმა. სასის ლორწოვანზე შეიმჩნევა ეპითელიუმური ქსოვილის სიმეტრიულად განლაგებული

მკრთალი უბნები, რომლებიც ზოგან გარშემორტყმულია შემაერთებელქსთვილოვანი საფარით და მათ კლინიკაში „სასის მარგალიტებს“ უწოდებენ. ეს წარმონაქმნები სრულიად ქრება ორი—სამი წლის ასაკში.

1.2. ენა

ენა — *lingua* — (კლინიკაში და შერწყმულ სიტყვებში იხმარება ბერძნული სინონიმი — *glossa*, მაგ., *glossitis*, *glossopharyngea* და სხვ.) განივზოლიანი ბოჭკოებიანი კუნთოვანი ორგანოა. ენა, როგორც ორგანო, მონაწილეობს მეტყველების, ლექვის, ყლაპვის, ძუძუს წოვის, გემოვნებისა და ნერწყვის გამოყოფის ფუნქციებში, ამიტომ მისი აგებულება, სხვა განივზოლიან კუნთოვან ორგანოებთან შედარებით, მეტად რთულია (სურ. 288).

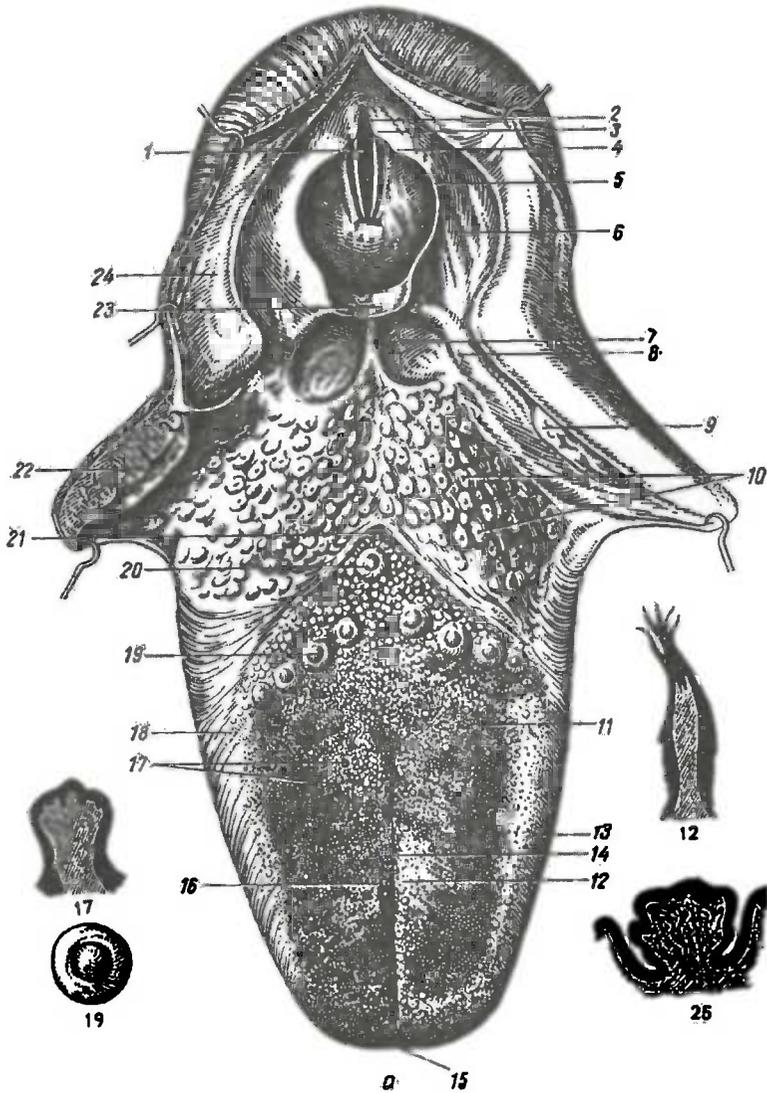
ენაზე არჩევენ ენის ფესვს — *radix linguae* —, სხეულს — *corpus linguae* და მწვერვალს — *apex linguae*. ენის ზემო ზედაპირი ოდნავ ამოდრეკილია და საგიტალურად გაყოფილია ენის შუა ღარი — *sulcus medianus linguae*; ამ ზედაპირს ენის ზურგი — *dorsum linguae* — ეწოდება, ხოლო მის მოპირდაპირე ზედაპირს, რომელიც მასზე ბევრად მცირეა, — ქვედა ზედაპირი — *facies inferior*. ამ ზედაპირების ერთმანეთში გადასვლის ადგილი ენის კიდეებია — *margo linguae*. ენის შუა ღარიდან მთელ მის სიგრძეზე ენის სისქეში ეშვება ფიბროზული ბოჭკოებისგან შედგენილი ენის ძგიდე — *septum linguae*, რომელიც ენას ორ სიმეტრულ ნახევრად ყოფს.

ენის ფესვა და სხეულს შორის გაივლის კარგად შესამჩნევი საზღვროვანი ღარი — *sulcus terminalis* —, რომელიც რკალივითაა მოდრეკილი. რკალის მწვერვალი ენის ფესვისკენა მიმართული და მოსაზღვრავს ენის ბრმა

ხვრელს — *foramen cecum* —, რომელიც ადრეული ფარენის სადინარის დახშული სანათურია. იშვიათად ეს სადინარი არ იხურება, რაც კისრის ფისტულისა და შუა ზახის კისტის განვითარების მიზეზი ხდება.

ენის ორივე ზედაპირი დაფარულია ლორწოვანი გარსით, რომელიც მჭიდროდ ეკვრის ენის კუნთებს. განსაკუთრებით რთული აგებულებისაა იგი ზურგის მხრიდან, სადაც გაფანტულია გემოვნების მრავლობითი ღვრილები, რის გამოც ამ ზედაპირს ხვევრდოვანი შესახედაობა აქვს. ენის გემოვნების ღვრილები ფუნქციური დიფერენცირების გამო განსხვავდება აგებულების, ფორმისა და განლაგების მიხედვით. არჩევენ გემოვნების ხუთი სახის ღვრილს: 1. ძაფისებრი ღვრილებს — *papillae filiformes*, 2. კონუსისებრი ღვრილებს — *papillae conicae*, 3. სოკოსებრი ღვრილებს — *papillae fungiformes*, 4. შემოზღულულ ღვრილებსა — *papillae vallatae* და 5. ფოთლისებრი ღვრილებს — *papillae foliatae*.

ძაფისებრი და კონუსისებრი ღვრილები ყველაზე მრავალრიცხოვანია. ისინი გაფანტული არიან ენის ზურგის მთელ ზედაპირზე და ქმნიან მის ხაოიანობას (ენის ხაოიანობა განსაკუთრებით კარგად აქვს გამოხატული მცოხნავ ცხოველებს, რაც ეხმარება მათ პირის ღრუში საკვების გალაადგილებაში). მოზრდილი ადამიანის ძაფისებრი ღვრილის სიმაღლე 0,6 მმ-დან 2,5 მმ-მდეა, დიამეტრი 0,1—0,6 მმ. ენის წინა ნაწილის ღვრილები უფრო დიდია, უკნისკენ მცირდება. კონუსისებრი ღვრილებს მიიჩნევენ იმ ძაფისებრი ღვრილების ნაირსახეობად, რომელიც გემოვნების შეგრძნების უნარს იძენენ. ძაფისებრი ღვრილების ძირი დაფარულია მრავალშრიანი ეპითელიუმით, რომელიც სისტემატურად რქოვან-

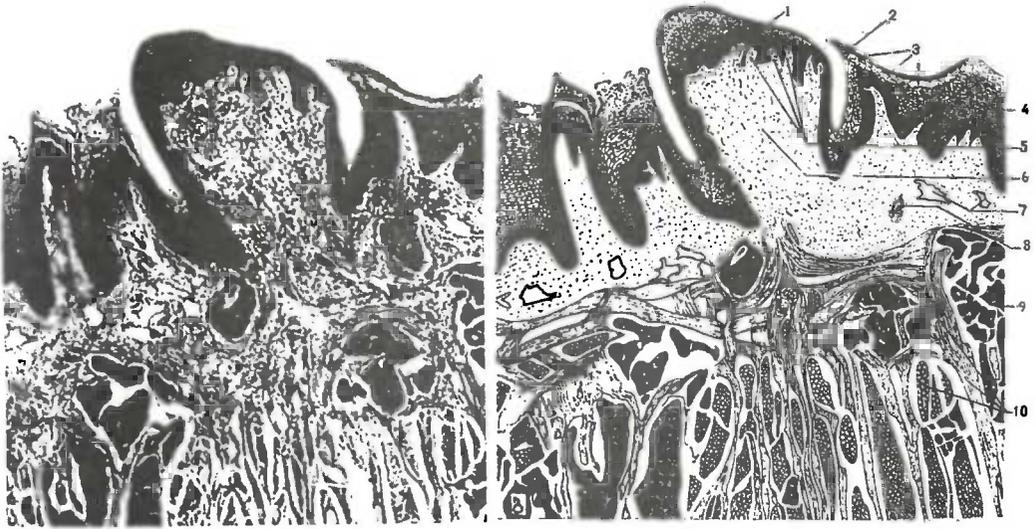


სურ. 288. ენა.

1. ყია, 2. ციცხვისებრ ხრტილთაშუა ნაწიდევი, 3. რქისებრი ბორცვი, 5. ციცხვ-ხორხსარქველის ნაოჭი, 6. მსხლისებრი ფიბე, 7. ხორხსარქველ-ენის შუა ნაოჭი, 8. ხორხსარქველ-ენის გვერდითი ნაოჭი, 9, 22. სასის ნუშები, 10. ენის ფოლიკულები, 11. კონუსისებრი დვრილები, 12, 16. ბაფისებრი დვრილები, 13, 18. ფოთლისებრი დვრილები, 15. ენის მწვერვალი, 17. სოკოსებრი დვრილები, 19, 20. შემოზღუდული დვრილები, 21. ბრმა ხვრელი, 23. ხორხსარქველი, 24. ინის მგალი, 25. შემოზღუდული დვრილი განაკვეთზე (1, 2, 3, 4 და 5. ხორხის ელემენტები, 16. სასუნთქი სისტემა).

ღება და ჩამოიფცქვენება. საკმლის მონე-
ლების პროცესების დარღვევისას ჩამო-
ფცქვნა შენელებულია. ენის ზედაპირზე
გროვდება მკვდარი ეპითელიური უჯრე-

ღები და ენა მოთეთრო ფერს ღებულობს,
რაც კლინიკაში ცნობილია როგორც თეთ-
რი, ანუ „შელესილი“ ენის სიმპტომი.
აღნიშნული დვრილები (ბაფისებრი და



სურ. 289. ენის ზურგის ლორწოვანი.

ა. ნატურალური პრეპარატი, ბ. მისივე გრაფიკული რეპროდუქცია (სქემატურად), 1. სოკოსებრი დვრილის ლორწოვანი, 2. ძაფისებრი დვრილი, 3. საფარი. ბრტყელი გაურქოვანებელი ფითელიუმში, 4. მრავალშრიანი ეპთელიუმში, 5. მეორეული დვრილი, 6. სოკოსებრი დვრილი, 7. სისხლძარღვის სანათური, 8. ენის ჯირკვლის სანათური, 9. ენის ჯირკვლი (სეროზული), 10. ენის საკუთარი კუნთების ბოჭკოები.

კონუსისებრი) აღიქვამს ტკივილის, შეხების (ტაქტილურ) და ტემპერატურულ შეგრძნებებს (სურ. 289).

სოკოსებრი დვრილები ნაკლებ მრავალრიცხოვანია (150—200). ისინი ძირითადად უსისტემოდ არიან გაფანტული ენის გვერდსა და მწვერვალზე, ჰგვანან ძაფისებრი დვრილს, მაგრამ თავი გაგანიერებული აქვთ (1 მმ დიამეტრით), რაც მათ სოკოს შესახედაობას აძლევს. მათ თითქმის იგივე სიმაღლე აქვთ, როგორც ძაფისებრი დვრილებს. სოკოსებრი დვრილები მონაწილეობს გემოვნებითი გაღიზიანების აღქმაში (როგორც გემოვნების ანალიზატორის პერიფერიული ელემენტი).

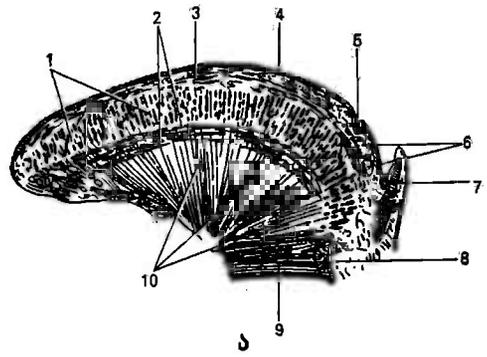
ფოთლისებრი დვრილები მხოლოდ ენის გვერდით ნაწილში და მის კიდეებზეა განლაგებული. ისინი განსაკუთრებით კარგად აქვთ განვითარებული ბავშვებს, უკანა ნაწილში უკეთ,

ვიდრე წინ. მათი რაოდენობა ცვალებადია, უმეტესად 15—20 (თითოეულ მხარეზე). ფოთლისებრი დვრილები პარალელურად არის განლაგებული, ერთმანეთისგან ვიწრო ნაპრალით გამოყოფილი რკალების სახე აქვთ, რომელთა სისქე 2—3 მმ-ს აღწევს. ახალშობილთა ფოთლისებრი დვრილების რაოდენობა 2-ჯერ მეტია. ზრდასრული ადამიანის ფოთლისებრი დვრილები რედუცირდება და ძნელად შესამჩნევი ხდება (განსაკუთრებით მოხუცებში), რაც ამ ასაკში გემოვნების შეგრძნების დაქვეითების მიზეზია. ფოთლისებრი დვრილები, ისე როგორც სოკოსებრი, აღიქვამს ტკბილ, მლაშე და მკავე გემოს.

შემოზღუდული დვრილები ენის ყველაზე მსხვილი დვრილებია (3—6 მმ სიმაღლის და 2 მმ დიამეტრის), განლაგებულია სასაზღვრო ღარის წინ და მის პარალელურად ისე, რომ ქმნის

სურ. 290: ენის კუნთები. საკუთრივ ენის კუნთები. (ა. ენის საგიტალური ქრილი, ბ. ენის ფრონტალური ქრილი).

ა. 1. ენის განივი კ., 2. ენის ქვედა გასწვრივი კ., 3. ენის ზედა გასწვრივი კ., 4. ენის ლორწოვანი, 5. ბრმა ხერხეული, 6. ენის ჯირკვლები, 7. ხორხსარქველი, 8. ინის ძვლის სხეული, 9. ნიკაპ-ენის კ., 10. ნიკაპ-ენის კ., ბ. 1. ენის ლორწოვანი, 2. სადგის-ენის კუნთის ბოჭკოები, 3. ენის ძგიდე, 4. ენის ღრმა არტერია, 5. ენის ქვეშა ჯირკვალი, 6. ნიკაპ-ენის კ., 7. ენის ნერვი, 8. ენის ქვედა გასწვრივი კ., 9. ენის განივი კ., 10. ენის ვერტიკალური კ., 11. ენის ზედა გასწვრივი კ.



კუთხეს, რომლის მწვერვალი მიმართულია ბრმა ხერხელისკენ. მათი რაოდენობაა 6-დან 18-მდე (უმეტესად კენტი), დიამეტრი 1—3 მმ. ისინი თვალით ადვილად შესამჩნევია. შემოზღუდული დერი-ლები გემოვნების ფუნქციას ემსახურება. მიაჩნიათ, რომ ისინი მხოლოდ მწარე გემოს შეიგრძნობენ.

ენის ქვედა ზედაპირზე ლორწოვანი გარსი ქმნის წყვილ ფოჩისებრ ნაოჭს — *plica fimbriata*—, რომელიც გაივლის ენის კიდიდან ოდნავ მოშორებით, თითქმის მის პარალელურად, და კენტ ნაოჭს შუა ხაზზე ენის ლაგმის — *frenulum linguae* სახით.

ენის ლორწოვანის სისქეში, განსაკუთრებით ფესვის ნაწილში, გაფანტულია ლიმფოიდური ქსოვილი ენის ფოლიკულების *folliculi lingualis*— სახით, რომლებიც ხახის პირის საზღვარზე შეჯგუფულ კოლონიებს ქმნიან და მათ ენის ნუშები — *tonsilla lingualis* — ეწოდება.

ენის კუნთები. როგორც აღვნიშნეთ, ენა რთული კუნთოვანი ორგანოა, იგი ფაქტიურად კანონზომიერად განლაგებული განივზოლიანი კუნთოვანი ბოჭკოების მასაა (სურ. 290); ბოჭკოებს ურთიერთპერპენდიკულარული მიმართულება აქვს და სამივე განზომი-

ლებაშია განლაგებული. ამის შესაბამისად ენაზე არჩევენ ერთგვაროვანი მიმართულების ბოჭკოების კონებს, რომლებიც ქმნიან საკუთრივ ენის კუნთებს. ამავე დროს ენას აქვს კუნთები, რომლებიც მას ქალას ჩონჩხთან აკავშირებენ.

1. საკუთრივ ენის კუნთები:

1. ზედა გასწვრივი კ. — *m. longitudinalis superior*. მას აქვს ბრტყელი ფირფიტის შესახედაობა; იგი ენის ზურგის ლორწოვანისა და ენის ფასციის ქვეშ გაივლის ენის მთელ სიგრძეზე, იწყება ენის ფასციიდან ფესვის ნაწილში და მთავრდება მასზევე მწვერვალის ნაწილში.

ფუნქცია — ამოკლებს ენას, რის შედეგადაც ენა მატულობს სისქეში, ე. ი. ავანიერებს მას, ცალმხრივი შეკუმშვისას ენას გადახრის შეკუმშული კუნთის მხარეს.

2. ქვედა გასწვრივი კ. — *m. longitudinalis inferior* — ორად გაყო-

ფილი კუნთოვანი ბოჭკოების ბრტყელი კონაა, რომლის შუაში ნიკაპ-ენის კუნთის ბოჭკოებია შეჭრილი; იწყება ენის ფესვში შემაერთებელქსოვილოვანი ჩანართებიდან, მთავრდება ენის წვეტზე ენის ფასციის ბოჭკოებზე.

ფ უ ნ ქ ც ი ა — ამოკლებს ენას და ზევით ამოდრეკს ენის ზურგს, ამავე დროს ენის მწვერვალი ეშვება ქვევით პირის ღრუს ქვედა კიდემდე, ცალმხრივი შეკუმშვისას გადახრის ენას შეკუმშული კუნთის მხარეს.

3. ე ნ ი ს გ ა ნ ი ვ ი კ. — m. transversus linguae. მისი ბოჭკოები იწყება ენის ძგილიდან და მიემართება ზედა და ქვედა გასწვრივ კუნთებს შორის ორივე მხარეზე. ზედა და წინა ბოჭკოები უმაგრდება ენის ფასციას, დანარჩენი აღწევს ენის კიდეს, ხოლო აქედან უკანა კონები გრძელდება სასისა და ხახის კედელზე.

ფ უ ნ ქ ც ი ა — ავიწროებს ენას, რაც იწვევს მის დაგრძელებას, მონაწილეობს ხახის პირის შევიწროებაში.

4. ე ნ ი ს ვ ე რ ტ ი კ ა ლ უ რ ი კ. — m. verticalis linguae — იწყება ენის ფასციიდან განცალკევებული ბოჭკოების სახით, გაივლის ენის სხვა კუნთების ბოჭკოებს შორის გამჭოლად და აღწევს ენის ქვედა ზედაპირის შემაერთებელქსოვილოვან ფირფიტას.

ფ უ ნ ქ ც ი ა — აბრტყელებს ენას, რაც აღიღებს მის ზომებს სივანეში. შუა ბოჭკოების შეკუმშვა ენას აძლევს ღარის ფორმას.

ყველა აღწერილი კუნთი წყვილია და მდებარეობს ენის ძგილის მარჯვენა და მარცხნივ.

II. ენის ჩონჩხთან დაზავებული კუნთები:

1. ნ ი კ ა პ ე ნ ი ს კ. — m. genio-glossus — იწყება ნიკაპის წვეტიდან, მისი ბოჭკოები მიემართება უკან და ზევით, იშლება მარაოსებრ, შებრუნდე-

ბა და შეიჭრება ენის სისქეში, ლებულობს ენის გასწვრივი და ვერტიკალური კუნთების მიმართულებას, უმაგრდება ენის ზურგის ფასციას.

ფ უ ნ ქ ც ი ა — ენას სწევს წინ, ცალმხრივი შეკუმშვისას გადახრის იმავე მხარეს.

2. ს ა დ გ ი ს - ე ნ ი ს კ. — m. styloglossus — იწყება საფეთქლის ძვლის სადგისისებრი მორჩიდან, გვერდიდან უახლოვდება ენას, მარაოსებრ გაშლილი ბოჭკოებით შეიჭრება მის სისქეში განივი კუნთის ბოჭკოების სიახლოვეს და მათ პარალელურად.

ფ უ ნ ქ ც ი ა — ენას სწევს ზევით და უკან.

3. ე ნ ა - ი ნ ი ს კ. — m. hyoglossus — იწყება ინის ძვლის დიდი რქებიდან და ნაწილობრივ სხეულის ზედა კიდიდან, მიემართება ზევით და წინ, შეიჭრება ენის სისქეში, აღწევს ენის ფასციას გვერდებზე და ფესვის ნაწილში, სადაც უერთდება მას.

ფ უ ნ ქ ც ი ა — ენას სწევს ქვევით და უკან. თვით ენაზე მოქმედებს ვერტიკალური კუნთის ანალოგიურად.

4. ხ რ ტ ი ლ - ე ნ ი ს კ. — m. chondroglossus — მცირე დამოუკიდებელი კუნთოვანი კონის სახით გამოეყოფა წინამდებარე (3) კუნთს, იწყება ინის ძვლის მცირე რქებიდან, მიემართება ზევით და წინ, სადაც ჩაეწვნება ენის სისქეში სხვა კუნთების ბოჭკოებს და უმაგრდება ენის ფასციას.

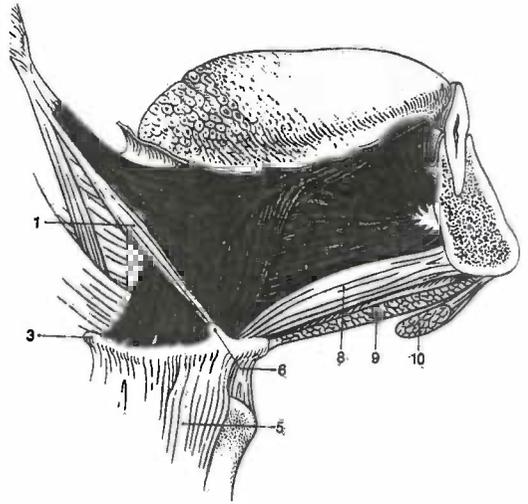
ფ უ ნ ქ ც ი ა — იგივე, რაც ენა-ინის კუნთისა.

ყველა აღწერილი კუნთი წყვილია (ვინაიდან იწყება ჩონჩხის წყვილი წარმონაქმნებიდან).

ენის საკუთარი კუნთების ბოჭკოებს შორის, ენის ლორწოვანი გარსის ქვეშ უხვადაა ჯაფანტული ენის ჯირკვლები gll. linguales. სეკრეტის ხასიათის მიხედვით ეს ჯირკვლები შეიძლება იყოს ს ე რ ო ზ უ ლ ი, ლ ო რ წ ო ვ ა ნ ი და

სურ. 291. ენის ჩონჩხთან დაბაკავში-
რებელი კუნთები.

1. სადგის-ინის კ., 2. სადგის-ენის კ., 3. ინის ძვალი. 4. ენა-ინის კ., 5. ფარ-ინის აპკი, 6. ინის ძვლის მცირე რქები, 7. ნიკაპ-ენის კ., 8. ნიკაპ-ინის კ., 9. ვბა-ინის კ., 10. ორმუცელა კუნთის წინა მუცელი.



შერეული. შესაბამისად განსხვავებულია მათი ჰისტოლოგიური აგებულებაც. არჩევენ წყვილ ენის წინა ჯირკვალს, რომელიც შერეული ხასიათისაა და მისი სადინარი ენის ქვედა ზედაპირზე იხსნება, და ენის მრავლობით წვრილ სეროზულ, ლორწოვან და შერეული ხასიათის უკანა ჯირკვლებს, რომელთა სადინარები შემოზღუდული დვრილების ღარებში და ენის ზურგის სხვა უბნებზე იხსნება.

კვება — ენის კვება ხორციელდება *a. lingualis* ტოტებით, რომლებიც მის სისქეში ქმნიან უხვ კაპილარულ ქსელს. სისხლი ორგანოდან გამოაქვს *v. lingualis*-ს, რომელიც შიგნითა საულლე ვენას ერთვის.

ლიმფა ენიდან ჩაედინება ყბისქვეშა და ხახის უკანა ლიმფურ კვანძებში.

ინერვაცია — ფუნქციური სირთულის შესაბამისად ენის ინერვაციას ახორციელებს: კუნთებისას — *n. hypoglossus* (XII); ლორწოვანისას — წინა ორ მესამედში — *n. lingualis* (სამწვერა ნერვის ქვედა ყბის ტოტიდან), უკანა მესამედში — *n. glossopharyngeus* (IX), *n. laryngeus superior* (X); გემოვნების დვრილებებისას — სოკოსებრი და ფოთლისებრი დვრილებისას — *chorda tympani* (შუამდებარე ნერვიდან); შემოზღუდული — *n. glossopharyngeus*.

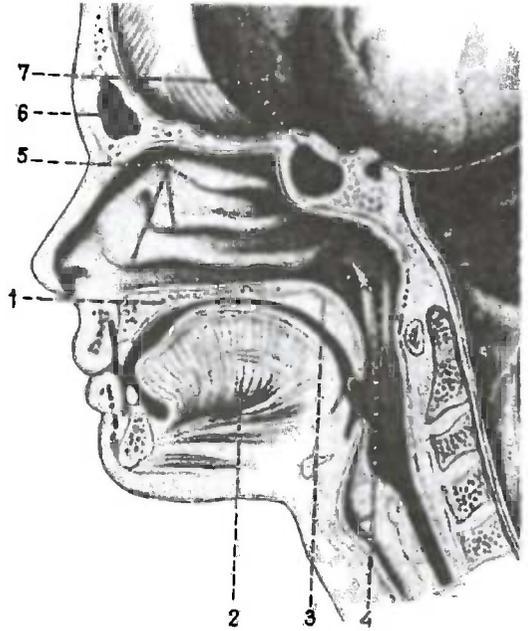
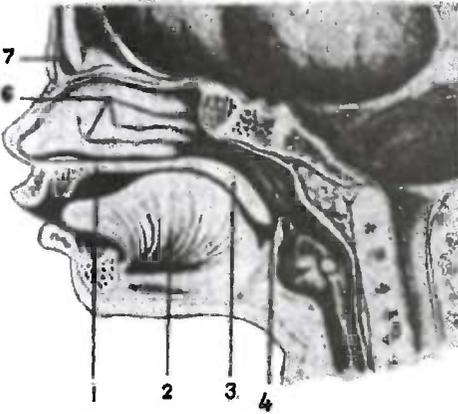
ენის განვითარება. ენა ვითარდება სამი ნერვისგან, რომელთა განლაგება ჩანასახის ორგანიზმში შეესაბამება სასაზღვრო და შუა ღარებით გაყოფილ ენის 3 ნაწილს. ემბრიონული ცხოვ-

რების მეხუთე კვირის დასაწყისში. სტომოდუმის ძირის ექტოდერმიდან I ლაყურისგან რკალის ქვედა ყბის მორჩის უკან, შუა ხაზზე გამოიყოფა კენტი შემადღება (ენის ძირის საწყისი ნერვი) და მაშინვე მის გვერდებზე და წინ — ლატერალური შემადღებები (ენის სხეულის საწყისი ნერვები). ვინაიდან აღნიშნული საწყისი ნერვები ექტოდერმული წარმოშობისაა, მათგან მომავალში მხოლოდ ენის ლორწოვანი გარსი განვითარდება, ხოლო შემდეგ ხდება მათ სიღრმეში კუნთოვანი ბოჭკოების ჩანერგვა ჩონჩხის სხვა კუნთებისგან ფილოგენეზის მსგავსად. თევზების ენა მხოლოდ ლორწოვანი გარსის დუბლიკატურაა, ხოლო ამფიბიებისა და რეპტილიების ენის სისქეში შეიჭრება ნიკაპ-ინისა და მკერდ-ინის კუნთების ბოჭკოები. მიაჩნიათ, რომ ამავე კუნთებიდან ვითარდება უმაღლეს ხერხემლიანთა და ადამიანის ენის კუნთებიც. ასევე ამფიბიებს უვითარდებათ პირველად ლორწოვანი გარსის სანერწყვე ჯირკვლები.

ახალშობილის ენა მოკლე, განიერი და სქელია, პროპორციულად უფრო დიდი, ვიდრე მოზრდილისა, და ავსებს მთლიან-

სურ. 292. ახალშობილის სახის ნაწილის საგიტალური განაკვეთი.

1. მაგარი სასა, 2. ენა, 3. რბილი სასა, 4. ხახის ცხვირის ნაწილი, 5. კისრის მალეები (გაუძვლებელი), 6. ცხვირის ნიჟარები, 7. შუბლის წიაღი (ი. ისაკოვის მიხედვით).



სურ. 293. შვიდი წლის ბავშვის თავის საგიტალური განაკვეთი.

1. მაგარი სასა, 2. ენა, 3. რბილი სასა, 4. სასმენი ღულის სახისკენა ხერხელი, 5. ცხვირის ნიჟარები, 6. შუბლის წიაღი, 7. ძირითადი ძვლის წიაღი.

ნად პირის ღრუს, სადაც სამ თვემდე თავისუფალი სივრცე არ რჩება. ენის უმეტეს ნაწილს მისი ფესვი შეადგენს, რის გამოც ენა ნაკლებ მოძრავი, მაგრამ შედარებით ძლიერია. აღნიშნულის გამო ენის შემდგომი განვითარება მისი სხეულისა და მწვერვალის ხარჯზე ხდება,

სურ. 294. ზედა ტუჩის ლაგმის ანომალიური ჰიპერტროფია.



რაც ხელს უწყობს ოანდათან ასაკის მატებასთან ერთად ენის უფრო და უფრო თავისუფალ მოძრაობას. ახალშობილის ენის სიგრძეა 40 მმ, სიგანე 27 მმ, სისქე 18—20 მმ, ზრდასრულ ორგანიზმში კი ეს პროპორცია შესაბამისად ასეთია: სიგრძე 17 სმ (12—25), სიგანე 4—5 სმ, სისქე თითქმის იგივე (20—30). ამგვარად, ენა ძირითადად სიგრძეში იზრდება და 4—5-ჯერ ჭარბობს ახალშობილისას (სისქის და სიგანის ზომები ეკუთვნის ენის სხეულის ნაწილს).

ახალშობილებს, კუნთოვან ნაწილთან შედარებით, უკეთ აქვთ განვითარებული ლორწოვანი გარსი (ფილოგენეზის კვალი), კერძოდ მისი ნაოკები და დვრილები, რაც ზოგჯერ მოზრდილ ასაკშიც რჩება ანომალიის სახით (სურ. 294).

ხშირად ახალშობილის ენის ძვიდის

ქვეშ, ინის ძვლის წინ აღინიშნება პიალინური კვანძი, რომელიც ცხოველური წარმოშობის ენის ძვლის რუდიმენტია და თანდათან ქრება. ფიქრობენ, რომ იგი ახალშობილის ენის საყრდენი ელემენტია.

1.8. სანერწყვე ჯირკვლები

პირის ღრუსა და ენის ლორწოვანის განხილვისას აღინიშნეთ ლორწოვანში გაფანტული ნერწყვის გამომყოფი ჯირკვლები (ტუჩების, ლოყების, ენის, სასის ჯირკვლები), რომელთაც მცირე სანერწყვე ჯირკვლები ეწოდება. აღნიშნულის გარდა, საკმლის მომწელებელი მილის ნერწყვით (saliva) უზრუნველყოფას ემსახურება სამი წყვილი დიდი სანერწყვე ჯირკვალი — glandula salivaria, რომლებიც, მცირე ჯირკვლებისგან განსხვავებით, ლორწოვანი გარსის გარეთ მდებარეობენ, როგორც დამოუკიდებელი ორგანოები.

1.8.1. ყბაყურა ჯირკვალი — glandula parotis — ყველაზე დიდი სანერწყვე ჯირკვალია (წონა 43 გ). მასზე არჩევენ წინა ზედა პირულ ნაწილს — pars superficialis — და უკანა, ღრმა ნაწილს — pars profunda. წინა ნაწილი ქვედა ყბის ტოტსა და საღებუ კუნთზეა მოთავსებული. უკან იგი სადგისისებრ მორჩს წვდება, ზევით კი გარეთა სასმენ ხვრელამდე ადის (სურ. 295), ღრმა ნაწილი ავსებს ქვედა ყბის უკანა ფოსოს (fossa retromandibularis), სადაც მედიალურად შიგნითა ფრთისებრ კუნთს და ორთავა კუნთის უკანა მუცელს ესაზღვრება. გარედან მას ფარავს ჯირკვლის ზედაპირული ნაწილი. მთლიანად ჯირკვალს წაგრძელებული სამკუთხედის ფორმა აქვს. ჯირკვალი მიეკუთვნება რთულ ალვეოლურ ჯირკვლებს, მისი წილაკთა მილაკები იკრიბება წილაკთაშორის მილაკებში. ეს უკანასკნელნი ერთდებიან გამომტანი მილაკების

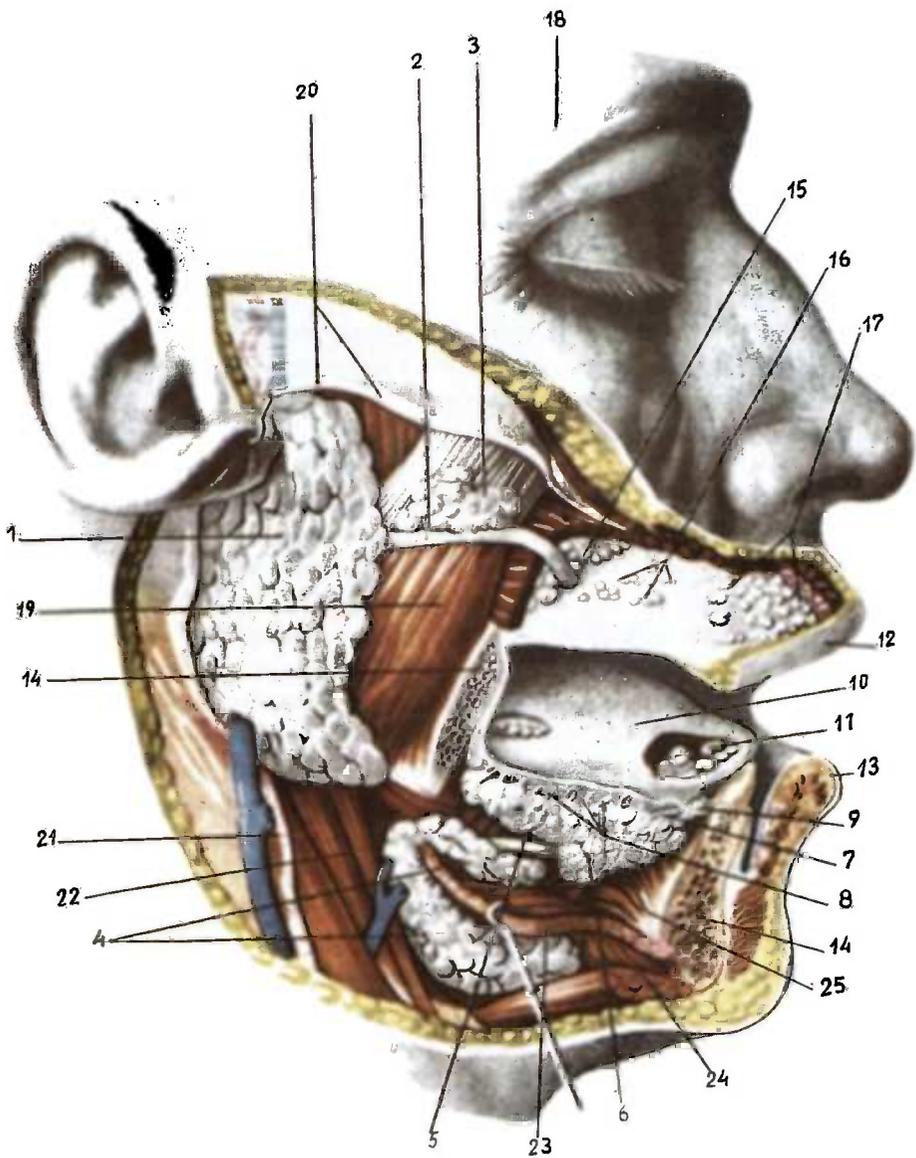
სახით, რომლებიც საბოლოოდ ქმნიან ყბაყურა ჯირკვლის სადინარს — ductus parotidicus. ყბაყურა ჯირკვლის სადინარი სტოვებს ჯირკვალს წინა ზედა ნაწილში და თავსდება საღებუ და ლოყის კუნთზე ყვრიბალის რკალის პარალელურად, მისგან 1 სმ-ით ქვევით. იგი ხვრეტს ლოყის კუნთსა და პირის ლორწოვანს და იხსნება პირის ღრუში, ზედა II დიდი ძირითადი კბილის დონეზე. სადინარის სიგრძე 3—5 სმ-ია, დიამეტრი 2—3 მმ. ყბაყურა ჯირკვლის სისქეში გაივლის გარეთა საძილე არტერიისა და სახის (VII) ნერვის ტოტები, რაც მნიშვნელოვნად ართულებს მდგომარეობას ამ ჯირკვალზე ქირურგიული ჩარევის დროს.

კვება — rr. parotidici aa. temporalis superficialis და a. maxillaris.

ინერვაცია — rr. parotidici n. auriculotemporalis (g. oticum). სისხლძარღვების თანამგზავრი სიმპათიკური ტოტები.

1.8.2. ყბისქვეშა ჯირკვალი — glandula submandibularis — რთული ალვეოლური ტიპის ჯირკვალია, მისი წონაა 24 გ. იგი მდებარეობს ყბისქვეშა სამკუთხედში, ქვედა ყბის რკალის ქვედა კიდის უკან სივრცეში, მოსაზღვრულია წინიდან და უკნიდან შესაბამისად ორმუცელა კუნთის წინა და უკანა მუცლებით, ლატერალურად და ქვევიდან მხოლოდ კანი და პლატიზმა ფარავს და ადვილად ისინჯება ხელით შეხებისას, განსაკუთრებით, როდესაც ჯირკვალი გადიდება. ყბისქვეშა ჯირკვალს აქვს 10—12 წილი, რომელთა სადინარების შეერთებით შეიქმნება ყბის ქვეშა ჯირკვლის სადინარი — ductus submandibularis. იგი გამოეყოფა ჯირკვალს შიგნითა ზედაპირზე, მიემართება ზევით და წინ და იხსნება ენისქვეშა კორძებში (სურ. 295).

კვება — a. facialis და a. lingualis ტოტები.



სურ. 295. პირის ღრუს ჩირკვლები.

1. ყბაყურის ჯირკვალი, 2. ყბა-ყურის ჯირკვლის სადინარი, 3. დამატებითი ყბა-ყურის ჯირკვალი, 4. ყბისქვეშა (ქვედა ყბისქვეშა) ჯირკვალი, 5. მისი სადინარი, 6. ენისქვეშა ჯირკვალი, 7. ენისქვეშა ჯირკვლის დიდი სადინარი, 8. ენისქვეშა ჯირკვლის მცირე სადინარები, 9. ენისქვეშა კორპი, 10. ენა, 11. ენის წინა ჯირკვლები, 12. ზემო ტურნი, 13. ქვემო ტურნი, 14. ქვედა ყბა, 15. ძირითადი ჯირკვლები, 16. ლოყის ჯირკვლები, 17. ტურნების ჯირკვლები, 18. ლოყის კუნთი, 19. სალექი კუნთი, 20. სალექი და ყბაყურა ფასციები, 21. ორმუცელა კ. (უკანა მუცელი), 22. სადგის-ინის კუნთი, 23. ყბა-ინის კ., 24. ორმუცელა კ. (წინა მუცელი), 25. ნიკაბ-ენის კ. (რ. ს.).

ინერვაცია — პარასიმპათიკური — chorda tympani (გ. submandibulare), სიმპათიკური a. facialis თანმხლები ტოტები.

1.8.8. ენისქვეშა ჯირკვალი — glandula sublingualis — ყველაზე მცირე ზომის დამოუკიდებელი სანერწყვე ჯირკვალაა, მიეკუთვნება ალვეოლურ მილაკოვან რთულ ჯირკვლებს. იგი მდებარეობს ენის ძირზე, ენისქვეშა ნაოჭების ქვეშ, აქვს წაგრძელებული ოვოიდური ფორმა, მისი უკანა კიდე ყბისქვეშა ჯირკვალს სწვდება, წინა კი — ქვედა ყბის შიგა ზედაპირს (სურ. 295). ჯირკვალს ორი სახის სადინარი აქვს: დიდი ენისქვეშა სადინარი — ductus sublingualis major და 18—20 მცირე ენისქვეშა სადინარი — ductus sublinguales minores.

პირველი იხსნება ყბისქვეშა ჯირკვლის სადინართან ერთად ენისქვეშა კორძებში. მცირე სადინარები დამოუკიდებლად იხსნება ერთ მწკრივად ენისქვეშა ნაოჭის მთელ სიგრძეზე.

ქვედა — aa. sublingualis (a. lingualis ტოტი), submental (a. facialis — ტოტი).

ინერვაცია — პარასიმპათიკური — chorda tympani (გ. submandibulare), სიმპათიკური — a. facialis თანამგზავრი ტოტები.

სანერწყვე ჯირკვლების განვითარება. წვრილი სანერწყვე ჯირკვლები ყალიბდება პირველადი პირის ღრუს ექტოდერმის ეპითელიუმის მეზენქიმაში ჩაზრდით. მსხვილი სანერწყვე ჯირკვლებიდან ყველაზე ადრე, ემბრიონული განვითარების VI კვირის შუა პერიოდში, ჩაისახება ყბაყურა ჯირკვალი, რომელიც სწრაფად ვრცელდება უკან, აღწევს გარეთა სასმენ მილს, თანდათან იყოფა წილებად და ავსებს ყბისუკანა ფოსოს, ოდნავ უფრო გვიან ასევე ვითარდება ყბისქვეშა და ენისქვეშა ჯირკვლები.

ახალშობილის ყბაყურა ჯირკვალი ჯერ კიდევ მცირე ზომისაა, იწონის 1,8 გ-ს, ყბისქვეშა ჯირკვალი — 0,84 გ-ს, ენისქვეშა ჯირკვალი — 0,4 გ-ს. სამი თვის ასაკში მათი წონა ორჯერ მატულობს, 6 თვეზე — სამჯერ, 2 წლის ასაკში — 5-ჯერ. ჯირკვლების ფორმა, მდებარეობა და მათი სადინარების განლაგება ძირითადად ისეთივეა, როგორც ზრდასრული ადამიანის ჯირკვლებისა.

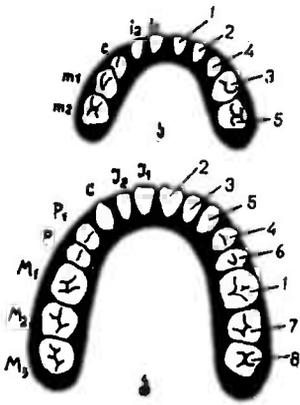
1.4. კბილები

1.4.1. კბილისა და კბილის სეგმენტის აგებულება. კბილები — dentes — ყბების ალვეოლებში ჩამაგრებული ძელოვანი ორგანოებია, რომელთა ძირითადად დანიშნულებაა საკვების მექანიკური დამუშავება. კბილები ერთიანობაში ქმნის კანონზომიერ მწკრივს, რომელიც ნალისებურად არის მოდრეკილი და იმეორებს ყბების ალვეოლური მორჩების სიმრუდეს. მათი ამგვარი განლაგებით იქმნება კბილთა ზემო რკალი — arcus dentalis superior და კბილთა ქვემო რკალი — arcus dentalis inferior.

თითოეულ კბილს კბილთა რკალში დაცემული ადგილის შესაბამისად ლეჭვის აქტში განსხვავებული ფუნქცია ენიჭება (რაც განსაკუთრებითაა გამოხატული მტაცებელ ცხოველებში) და გვირგვინის დამახასიათებელი ფორმა აქვს. ამ სამივე ნიშნის მიხედვით (ტოპოგრაფია, ფორმა, ფუნქცია) ასხვავებენ საჭრელ კბილებს — dentes incisivi, ეშვებს — dentes canini, მცირე ძირითად კბილებს — dentes premolares და დიდ ძირითად კბილებს — dentes molares. ამგვარად, კბილები არა მარტო ანატომიურად განსხვავდება ერთმანეთისგან, არამედ ფუნქციურადაც სხვადასხვა როლს ასრულებს. ამავე დროს

სურ. 296. კბილთა რკალები:

ა. მოსაცვლელი კბილები, ბ. მუდმივი კბილები, ციფრებით ნაჩვენებია ამოჭრის თანამიმდევრობა, ასობით აღნიშნულია მათი ინდექსი.



ყოველ გარკვეულ კბილს კბილთა რკალში თავისი ადგილი აქვს და მათი თანამიმდევრობა შუა ხაზიდან ლატერალური მიმართულებით ასეა წარმოდგენილი (შუათანა ხაზიდან მარჯვნივ და მარცხნივ სიმეტრიულად განლაგებულია ერთნაირი კბილები, ამიტომ აღწერისას განიხილება ყბის ერთი ნახევარი): ორი საჭრელი კბილი, ერთი ეშვი, ორი მცირე ძირითადი, სამი დიდი ძირითადი კბილი. ამგვარად, მოზრდილი ადამიანის პირის ღრუში მთლიანად 32 კბილია. ონტოგენეზის მანძილზე ადამიანი იცვლის პირველად ამოჭრილ კბილებს, ამიტომ მათ მოსაცვლელი კბილები — *dentes decidui* — ეწოდება. მოსაცვლელი კბილები შეიცვლება მუდმივი კბილებით — *dentes permanentes*.

მოზრდილისა და ბავშვის კბილთა რკალები განსხვავებულია, ვინაიდან მოზრდილს პირის ღრუში აქვს 32 ე. წ. მუდმივი კბილი, ბავშვს — 20 მოსაცვლელი კბილი (სურ. 296).

თითოეული კბილი გარემოცულია სხვადასხვა ანატომიური წარმონაქმნით და მათთან ერთანობაში ქმნის კბილის ორგანოს — *organon denti* —, რომელიც თითოეული კბილისთვის განიხილება, როგორც კბილის სემენტის (სურ. 297). კბილის სემენტი

შედგება თვით კბილის, მისი საკუთარი ალვეოლური მორჩის (შესაბამისი ფოსოთი), მათ შორის ჩაფენილი იოგოვანი აპარატის, მორჩის ამ ნაწილზე გადაკრული ლორწოვანი გარსის (ლრძილი), კბილის სისხლძარღვების, ლიმფური ძარღვებისა და ნერვისგან.

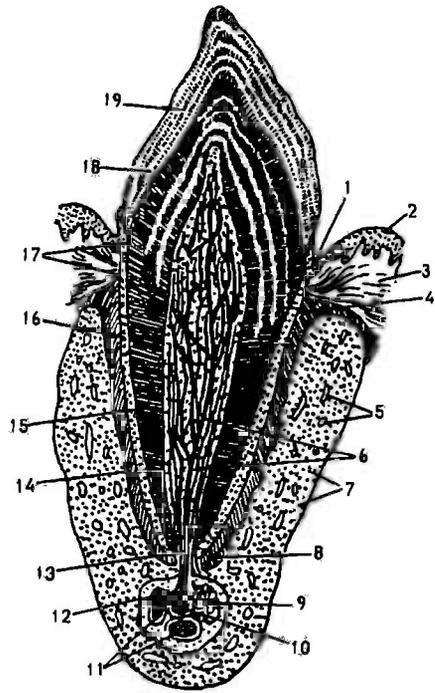
თითოეულ კბილზე (*dens*) არჩევენ:

1. კ ბ ი ლ ის გ ვ ი რ გ ვ ი ნ ს — *corona dentis*, კბილის გამსხვილებულ ალვეოლური ფოსოს გარეთ მდებარე ნაწილს¹, 2. კ ბ ი ლ ის ფ ე ს ვ ს — *radix dentis* — კბილბუდეში მოქცეულ კონუსური ფორმის ნაწილს, რომელიც მთავრდება კ ბ ი ლ ის ფ ე ს ვ ის მ წ ვ ე რ ვ ა ლ ი თ — *apex radices dentis*, 3. გვირგვინსა და ფესვს შორის გარდამავალ შევიწროებულ მცირე ნაწილს — კბილის ყელს — *collum dentis*. კბილს შიგნით აქვს კ ბ ი ლ ის ღ რ უ — *cavum dentis*, რომელსაც გვირგვინის ნაწილში გ ვ ი რ გ ვ ი ნ ის ღ რ უ — *cavum coronale* — ეწოდება, ხოლო ფესვის ნაწილში — კ ბ ი ლ ის ფ ე ს ვ ის ა რ ხ ი — *canalis radices dentis*. ამ უკანასკნელის დასაწყისი კ ბ ი ლ ის მ წ ვ ე რ ვ ა

¹ სტომატოლოგიურ პრაქტიკაში გამოჰყოფენ კლინიკურ გვირგვინს — *corona clinica*, რომელიც განსხვავებით ანატომიურისაგან, გვირგვინის მხოლოდ ღრძილის ზევით ხილულ ნაწილს გულისხმობს.

სურ. 297. კბილის სეგმენტი (პეკერის მიხედვით).

1. ღრძილის ფიბრა, 2. ღრძილის გარეთა ეპითელიუმი, 3. ღრძილის შემავრთებელ-ქსოვილოვანი ჩანაფენი (ღრძილის ბოჭკო), 4. დუღაბ-კბილბუდის ბოჭკოები, 5. ყბის ძვლოვანი ქსოვილის ძვლის ტვინის ღრუები, 6. კბილის სირბილე, 7. ყბის ძვლოვანი ქსოვილი, 8. კბილის მკვებავი სისხლძარღვის ტოტები პერიოდონტის ქსოვილისთვის. 9. ნერვი, 10. არტერია, 11. ვენები, 12. ქვედა ყბის არხი, 13. კბილის მწვერვალის ხვრელი, 14. პერიოდონტი, 15. დენტინი, 16. გვირგვინის მინანქარი.



ღ რ ძ ბ ე რ ე ლ ი ა — foramen apicis dentis. (BNA).

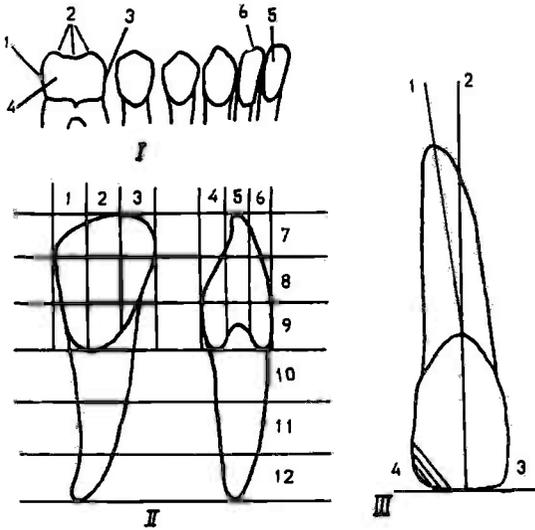
კბილის ღრუ შეიცავს რბილ ქსოვილს—კ ბ ი ლ ის ს ი რ ბ ი ლ ე ს, ანუ პულპას — pulpa dentis, რომელიც შესაბამისად წარმოდგენილია გვირგვინის სირბილით — pulpa coronalis და ფესვის სირბილით — pulpa radicularis.

კბილის მნიშვნელოვანი ცენტრალური მასა ერთგვაროვანი აგებულებისა და მის ძირითად ნივთიერებას შეადგენს ძვლოვანი ქსოვილი, ე. წ. დენტინი — dentinum. გარედან კბილის აგებულება მისი გვირგვინის და ფესვის ნაწილში განსხვავებულია, გვირგვინის ნაწილში დენტინი იფარება სადა, პრიალაზედაპირიანი, განსაკუთრებით მტკიცე აგებულებისა და გამძლეობის ძვლოვანი საფარველით — მინანქრით — enamelum, ხოლო ფესვის ნაწილში — დუღაბით — cementum, რომლის ზედაპირი, მინანქართან შედარებით, ნაკლებად გლუვია მასზე კბილის ძვლის აზარდელას — periodontum — ბოჭკოების მიმაგრების გამო.

თითოეული კბილის გვირგვინზე არჩევენ სხვადასხვა მხარეს მიმართულ ზედაპირებს. ეს ზედაპირებია: გარეთა, ანუ კარიბჭის მხრივი (სახის-მხრივი) ზედაპირი — facies vestibularis (facialis) —, რომელიც ხში-

რად წინა კბილებისთვის განისაზღვრება, როგორც სატუჩე ზედაპირი, ხოლო გვერდითი კბილებისთვის, როგორც ლოყის ზედაპირი; შიგნითა, ანუ ენის-მხრივი ზედაპირი — facies lingualis, წვეილ-წვეილი შემხები, ანუ საკონტაქტო ზედაპირები — facies contactus —, რომელთაგან თითოეულ კბილზე ერთი იქნება მიქცეული კბილთა რკალის შუა ზაზისკენ ახლოს (მედიალურად) და ემიჯნება რიგით მასზე წინ მდგომ კბილს. ამ ზედაპირს მეზიალური ზედაპირი — facies mesialis — ეწოდება, ხოლო მეორე ზედაპირს, რომელიც მიქცეულია რიგით მომდევნო კბილისკენ, დისტალური ზედაპირი — facies distalis. ყველა ზემოაღნიშნული ზედაპირი¹

¹ კლინიკაში ზედაპირის ნაცვლად ხმარობენ ანთროპოლოგიურ ტერმინს „ნორმას“, შესაბამისად აღნიშნავენ ვესტიბულურ ნორმას, ლინგვურ ნორმას, მეზიალურ ნორმას (mesos — შუა) და ა. შ.



I—ქვედა ყბის მოსაცვლელი კბილის მარჯვენა ნახევარკალი, იქვე მუდმივი III დიდი ძირითადი კბილი ვესტიბულური მხრიდან, 1. დისტალური ზედაპირი, 2. დაფარული (ოკლუზირი) ზედაპირი, 3. მეზიალური ზედაპირი, 4, 5. კარიბჭისმხრივი ზედაპირები (4. ლოყის, 5. ტუჩის ზედაპირები), 6. საჭრელი კიდე.

II—კბილის გვირგვინისა და ფესვის ნაწილები. (ქვედა ყბის მარჯვენა საჭრელი კბილი). 1. დისტალური მესამედი, 2. შუა მესამედი (ფორნტალურ სიბრტყეში), 3. მეზიალური მესამედი, 4. ლინგვური (ენის) მესამედი, 5. შუა მესამედი (საგიტალურ სიბრტყეში), 6. ვესტიბულური მესამედი, 7. ოკლუზირი მესამედი, 8. შუა მესამედი (პოროზონტალურ სიბრტყეში), 9. გვირგვინის ყელის მესამედი, 10. ფესვის ყელის მესამედი, 11. ფესვის შუა მესამედი, 12. მწვერვალის მესამედი.

III—კბილის ნიშნები. 1. ფესვის ღერძი, 2. გვირგვინის ღერძი, 3. მედიალური კუთხე, 4. დისტალური კუთხე (დაშტრინებულია ბლაგვი კუთხე).

თავს იყრის გვირგვინის თავისუფალი ბოლოსკენ და გადადის დაფარულ ზედაპირში — *facies occlusalis*—, რომელიც თანკბილვისას ანტაგონისტი კბილების ასეთივე ზედაპირით იფარება. სხვადასხვა კბილზე ეს ზედაპირი სრულიად განსხვავებული ფორმისაა. ძირითად კბილებზე იგი რთული რელიეფის მქონე სიბრტყეა და საღეჭი ზედაპირი — *facies masticatoria* — ეწოდება. ეშვზე იგი კონუსურად დაბოლოებულ მცირე ბორცვს ქმნის, ხოლო საჭრელ კბილებზე სწორი ხაზის ფორმა აქვს და საჭრელ კიდე — *margo incisalis* — ეწოდებენ (სურ. 298, I).

კბილის ნაწილები სპეციალური მიზნებისთვის (სტომატოლოგიური პრაქტიკა) კიდევ უფრო მეტად შეიძლება იყოს დეტალიზებული (298, II).

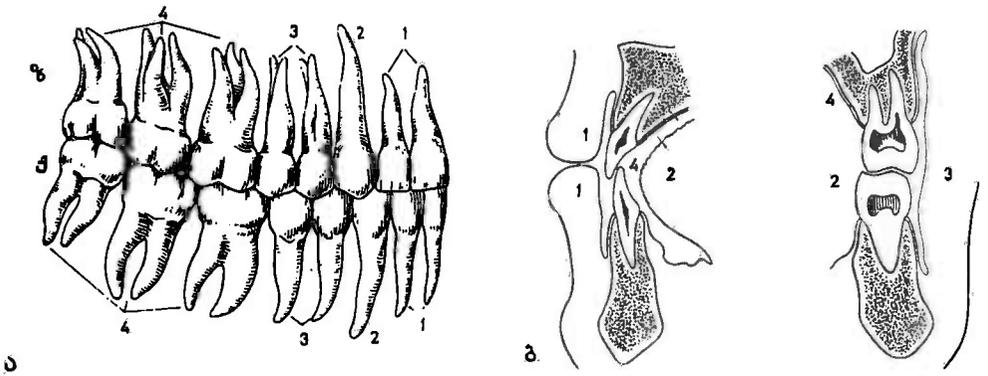
1.4.2. კბილების ფორმულა. კბილებს ორავე ყბაზე ერთგვაროვანი განლაგება, ძირითადი ფორმა და რაოდენობა ახასიათებს (სურ. 299). ამავე დროს კბილები სიმეტრიულად არის განლაგებული თითოეული ყბის მარჯვენა

და მარცხენა ნახევარში. ყოველივე ეს საშუალებას იძლევა კბილების საერთო რაოდენობა გამოიხატოს ორ საართულად განლაგებული შუაზე გაყოფილი ციფრების დაჯგუფებით — კბილების ფორმულით, სადაც დატულია კბილების რიგითობა შუა (მედიალური) ხაზიდან რკალის ნაპირისკენ (ლატერალური).

ვინაიდან გამოსაკვლევი პირი ჩვენსკენ იყურება, ჩვენგან მარცხნივ იქნება მისი სხეულის (ყბების) მარჯვენა ნახევარი, ხოლო მარჯვნივ — მარცხენა ნახევარი (ალინიშნება საკრის ეფექტი).

	მარჯვენა ნახევარი	მარცხენა ნახევარი
ზედა ყბა	87654321	12345678
ქვედა ყბა	87654321	12345678

კბილების ასეთი სქემით გამოხატვას კბილების სრული ფორმულა ეწოდება. იგი კლინიკური, სასწავლო თუ სამეცნიერო მიზნებისთვის თითოეული კბილის მოკლედ გრაფიკული ჩანიშვნის საშუალებას იძლევა, რაც შემდეგი პრინციპით



სურ. 299. ა. ზედა (ზ) და ქვედა (ქ) ყბების მარჯვენა ნახევარკალის თანკბილვა.
 1. საჭრელი კბილები, 2. ეშვები, 3 მცირე ძირითადი კბილები, 4. დიდი ძირითადი კბილები. ბ. საჭრელი და ძირითადი კბილების ურთიერთობა სწორი თანკბილვისას. 1. ტურები, 2. ენა, 3. ლოყა, 4. პირის ღრუ.

ხორციელდება: თითოეული ყბის ნახევარი (კვადრანტი) აღინიშნება შესაბამის მხარეს გახსნილი კუთხით: ზედა ყბის მარჯვენა ნახევრისა — მარჯვნივ და ზევით; მისი მარცხენა ნახევრისა — მარცხნივ და ზევით; ქვედა ყბის მარჯვენა ნახევრისა — მარჯვნივ და ქვევით, მარცხენა ნახევრისა — მარცხნივ და ქვევით. ასეთ კუთხეში შეგვიძლია ჩავსვათ ის ციფრი, რომელიც რიგით შეესაბამება ჩვენთვის საინტერესო კბილს: მაგალითად, $\overline{3}$ -მარცხენა ზედა ყბის III კბილი, $\overline{5}$ -მარჯვენა ქვედა ყბის V კბილი, $\overline{24}$ მარჯვენა ქვედა ყბის II და IV კბილები და ა. შ.

თუ ასეთ მწკრივში (კბილების სრულ ფორმულაში) დავაჯგუფებთ ერთგვარვან კბილებს და გავითვალისწინებთ, რომ ადამიანის 32 კბილი სახეების მიხედვით ნაწილდება შემდეგი პროპორციით: 8 საჭრელი კბილი, 4 ეშვი, 8 მცირე ძირითადი და 12 დიდი ძირითადი კბილი, მაშინ ყოველი ყბის ნახევარში იქნება თითოეული ჯგუფის კბილების მეოთხედი რაოდენობა, ანუ შესაბამისად 2 საჭრელი, 1 ეშვი, 2 მცირე ძირითადი,

თადი, 3 დიდი ძირითადი. თუ აღნიშნულ სიდიდეებს ჩავსვამთ ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში, მივიღებთ

$$\frac{3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 2}{3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 2} \left| \frac{2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3}{2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3} \right.$$

რაც შეიძლება უფრო მოკლედ ასე გამოვსახოთ:

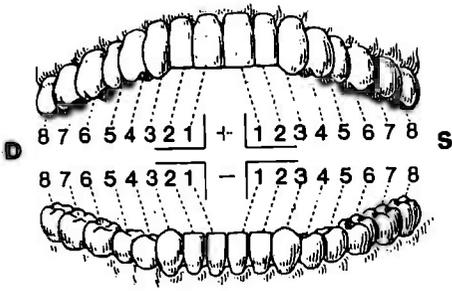
$$\frac{2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3}{2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3} \times 2 = 32$$

ეს უკანასკნელი კბილების ჯგუფობრივი ფორმულაა.

კბილების ჯგუფობრივი ფორმულა შეიძლება ჩაწერილი იყოს ცალკეული ჯგუფის კბილების დასახელების საწყისი ასოებით: საჭრელები — I (incisivi), ეშვები — C (canini), მცირე ძირითადი P (premolars), დიდი ძირითადი — M (molars). ასეთ შემთხვევაში მუდმივი კბილები აღინიშნება ასომთავრული, ხოლო მოსაცვლელი კბილები ჩვეულებრივი პატარა ასოებით, შესაბამისად — i, c, p, m (სურ. 296).

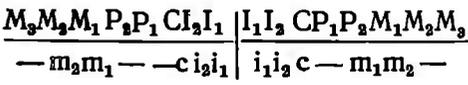
ასოებითა და ციფრებით ერთდროულად გამოსახვისას ფორმულა ღებულს შემდეგ სახეს: მუდმივი კბილების

სურ. 300. კბილების პირობითი აღნიშვნების სქემა (D—მარჯვენა, S—მარცხენა).



— 2I, 1C, 2P, 3M, მოსაცვლელი კბილების — 2i, 1c, 2m (სურ. 253).

ამავე პრინციპით შეიძლება გამოიხატოს კბილების სრული ფორმულაც (ზედა რიგში მოცემულია მუდმივი, ხოლო ქვედაში — მოსაცვლელი კბილები)



ფორმულის ასეთი დიფერენცირებული ნიშნებით ჩაწერა მოსახერხებელია განსაკუთრებით მაშინ, როცა პირის ღრუში ერთდროულად მუდმივი და მოსაცვლელი კბილებია კბილთა რკალში განლაგებული. მაგალითად, 9—10 წლის ბავშვის კბილთა ფორმულის ერთი რიგი ასეთი იქნება: $m_2 M_1 P_1 C I_2 I_1$, რაც იმაზე მიუთითებს, რომ ამ ასაკში ჯერ კიდევ არ არის მოცვლილი m_2 და c კბილები. კიდევ უფრო ზუსტდება ასეთი პრინციპის გამოყენებით ცალკეული კბილის ჩაწერა, მაგალითად, M_1 ზედა ყბის მუდმივი მარჯვენა I დიდი ძირითადი კბილია, I_1 ქვედა ყბის მოსაცვლელი მარცხენა პირველი საჭრელი კბილი და ა. შ.

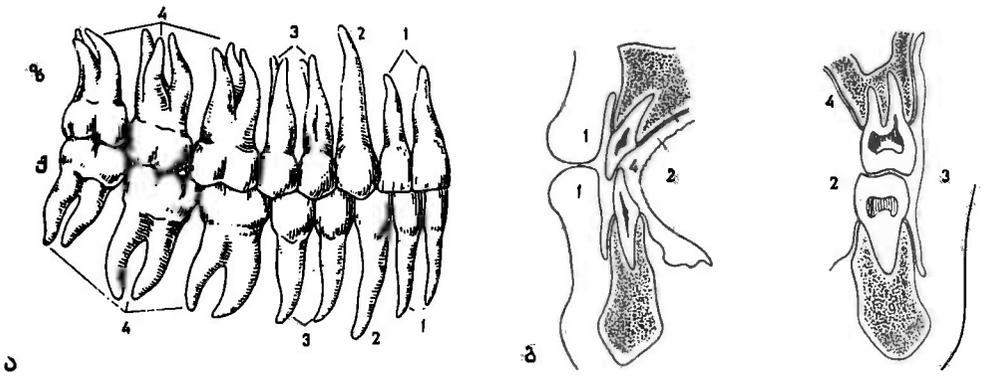
უკანასკნელ წლებში ცენტრალური ევროპის ქვეყნებში ფართოდ დაინერგა კბილების სიმბოლური აღნიშვნისთვის „+“ და „—“ ნიშნების გამოყენება. „+“ ნიშნით აღინიშნება ზედა ყბის კბილები, „—“ ნიშნით — ქვედა ყბის კბილები. პირობით ეს ნიშნები წარმოდგენილია ყბების შუაზე გამყოფ სიბრტყეში (სურ. 300). იმის მიხედვით, თუ ყბის რომელი ნახევრის (მარჯვენა თუ მარცხე-

ნა) კბილის აღნიშვნა სურთ, ამ კბილის შესატყვის ციფრს (1-დან 8-მდე) წერენ ნიშნის მარჯვნივ ან მარცხნივ. მაგალითად, თუ ზევით განხილული კბილები აღნიშნული სისტემით იქნება ჩაწერილი, ისინი ასეთ სახეს მიიღებენ: $\underline{3} = +3$, $\overline{5} = -5$, $\underline{2} = -2$ და ა. შ. (სურ. 300).

ზოგ შემთხვევაში საჭირო ხდება ცალკეული კბილის ჯგუფობრივი და ტოპოგრაფიული კუთვნილების განსაზღვრა, კერძოდ შემდეგი ცალკე საკითხების გადაწყვეტა: 1. კბილების რომელ ჯგუფს მიეკუთვნება გამოსაკვლევი კბილი (საჭრელს, ეშვს, მცირე თუ დიდ ძირითადს, 2. რომელი ყბის კბილია (ზედა, ქვედა), 3. ყბის რომელი ნახევრის (კვადრანტის) კბილია (მარცხენასი თუ მარჯვენასი).

1. კბილების ჯგუფობრიობის განსაზღვრას საფუძვლად უდევს მისი გვირგვინის ანატომიური ნიშნები, კერძოდ საჭრელი კბილების გვირგვინს არა აქვს საღეჭი ზედაპირი, მის ნაცვლად საჭრელი კიდე აქვს, ეშვს კი — საჭრელი ბორცვი; მცირე ძირითად კბილებს საღეჭ ზედაპირზე აქვს ორი ბორცვი — ენისკენა და ლოყისკენა, დიდ ძირითადს კი ოთხი (ან მეტი) — 2 ლოყისკენა და 2 ენისკენა (სურ. 301).

2. კბილის ზედა ან ქვედა ყბისადმი კუთვნილება განისაზღვრება შემდეგი ნიშნებით: ზედა ყბის საჭრელი კბილების გვირგვინი თითქმის 1,5-ჯერ მეტია, ვიდრე ქვედასი (სურ. 301), ზედა ყბის ეშვის გვირგვინის ვესტიბულური ზედაპირი რომბის ფორმისაა, ქვედასი — მედარებით ოვალური. ზედა ყბის ძირითადი კბილების საღეჭ ზედაპირზე ლოყისკენა ბორცვები უფრო მაღალია, ვიდრე ენისკენა, ქვედა ყბაზე — პირიქით. აღნიშნული



სურ. 299. ა. ზედა (ზ) და ქვედა (ქ) ყბების მარჯვენა ნახევარკალს თანკბილვა.

1. საჭრელი კბილები, 2. ეშვები, 3 მცირე ძირითადი კბილები, 4. დიდი ძირითადი კბილები. ბ. საჭრელი და ძირითადი კბილების ურთიერთობა სწორი თანკბილებისას. 1. ტუჩები, 2. ენა, 3. ლოყა, 4. პირის ღრუ.

ხორციელდება: თითოეული ყბის ნახევარი (კვადრანტი) აღინიშნება შესაბამის მხარეს გახსნილი კუთხით: ზედა ყბის მარჯვენა ნახევრისა — მარჯვნივ და ზევით; მისი მარცხენა ნახევრისა — მარცხნივ და ზევით; ქვედა ყბის მარჯვენა ნახევრისა — მარჯვნივ და ქვევით, მარცხენა ნახევრისა — მარცხნივ და ქვევით. ასეთ კუთხეში შეგვიძლია ჩავსვათ ის ციფრი, რომელიც რიგით შეესაბამება ჩვენთვის საინტერესო კბილს: მაგალითად, $\overline{3}$ -მარცხენა ზედა ყბის III კბილი, $\overline{5}$ -მარჯვენა ქვედა ყბის V კბილი, $\overline{24}$ მარჯვენა ქვედა ყბის II და IV კბილები და ა. შ.

თუ ასეთ მწკრივში (კბილების სრულ ფორმულაში) დავაჯგუფებთ ერთგვაროვან კბილებს და გავითვალისწინებთ, რომ ადამიანის 32 კბილი სახეების მიხედვით ნაწილდება შემდეგი პროპორციით: 8 საჭრელი კბილი, 4 ეშვი, 8 მცირე ძირითადი და 12 დიდი ძირითადი კბილი, მაშინ ყოველი ყბის ნახევარში იქნება თითოეული ჯგუფის კბილების მეთხუთხედი რაოდენობა, ანუ შესაბამისად 2 საჭრელი, 1 ეშვი, 2 მცირე ძირი-

თადი, 3 დიდი ძირითადი, თუ აღნიშნულ სიდიდეებს ჩავსვამთ ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში, მივიღებთ

$$\frac{3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 2}{3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 2} \left| \frac{2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3}{2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3} \right.$$

რაც შეიძლება უფრო მოკლედ ასე გამოვსახოთ:

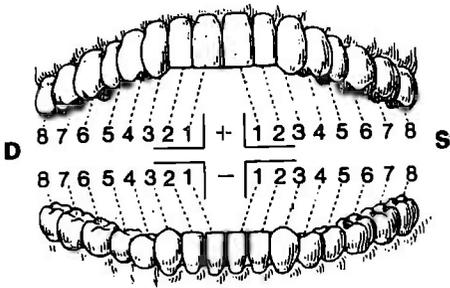
$$\frac{2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3}{2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3} \times 2 = 32$$

ეს უკანასკნელი კბილების ჯგუფობრივი ფორმულაა.

კბილების ჯგუფობრივი ფორმულა შეიძლება ჩაწერილი იყოს ცალკეული ჯგუფის კბილების დასახელების საწყისი ასოებით: საჭრელები — I (incisivi), ეშვები — C (canini), მცირე ძირითადი P (premolars), დიდი ძირითადი — M (molars). ასეთ შემთხვევაში მუდმივი კბილები აღინიშნება ასომთავრული, ხოლო მოსაცვლელი კბილები ჩვეულებრივი პატარა ასოებით, შესაბამისად — i, c, p, m (სურ. 296).

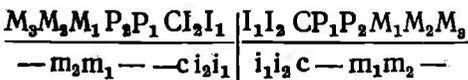
ასოებითა და ციფრებით ერთდროულად გამოსახვისას ფორმულა დებულს შემდეგ სახეს: მუდმივი კბილების

სურ. 300. კბილების პირობითი აღნიშვნების სქემა (D—მარჯვენა, S—მარცხენა).



— 2I, 1C, 2P, 3M, მოსაცვლელი კბილების — 2i, 1c, 2m (სურ. 253).

ამავე პრინციპით შეიძლება გამოიხატოს კბილების სრული ფორმულაც (ზედა რიგში მოცემულია მუდმივი, ხოლო ქვედაში — მოსაცვლელი კბილები)



ფორმულის ასეთი დიფერენცირებულნიშვნებით ჩაწერა მოსახერხებელია განსაკუთრებით მაშინ, როცა პირის ღრუში ერთდროულად მუდმივი და მოსაცვლელი კბილებია კბილთა რკალში განლაგებული. მაგალითად, 9—10 წლის ბავშვის კბილთა ფორმულის ერთი რიგი ასეთი იქნება: $m_2 M_1 P_1 C I_2 I_1$, რაც იმაზე მიუთითებს, რომ ამ ასაკში ჯერ კიდევ არ არის მოცვლილი m_2 და c კბილები. კიდევ უფრო ზუსტდება ასეთი პრინციპის გამოყენებით ცალკეული კბილის ჩაწერა, მაგალითად, M_1 ზედა ყბის მუდმივი მარჯვენა I დიდი ძირითადი კბილია, I_1 ქვედა ყბის მოსაცვლელი მარცხენა პირველი საჭრელი კბილი და ა. შ.

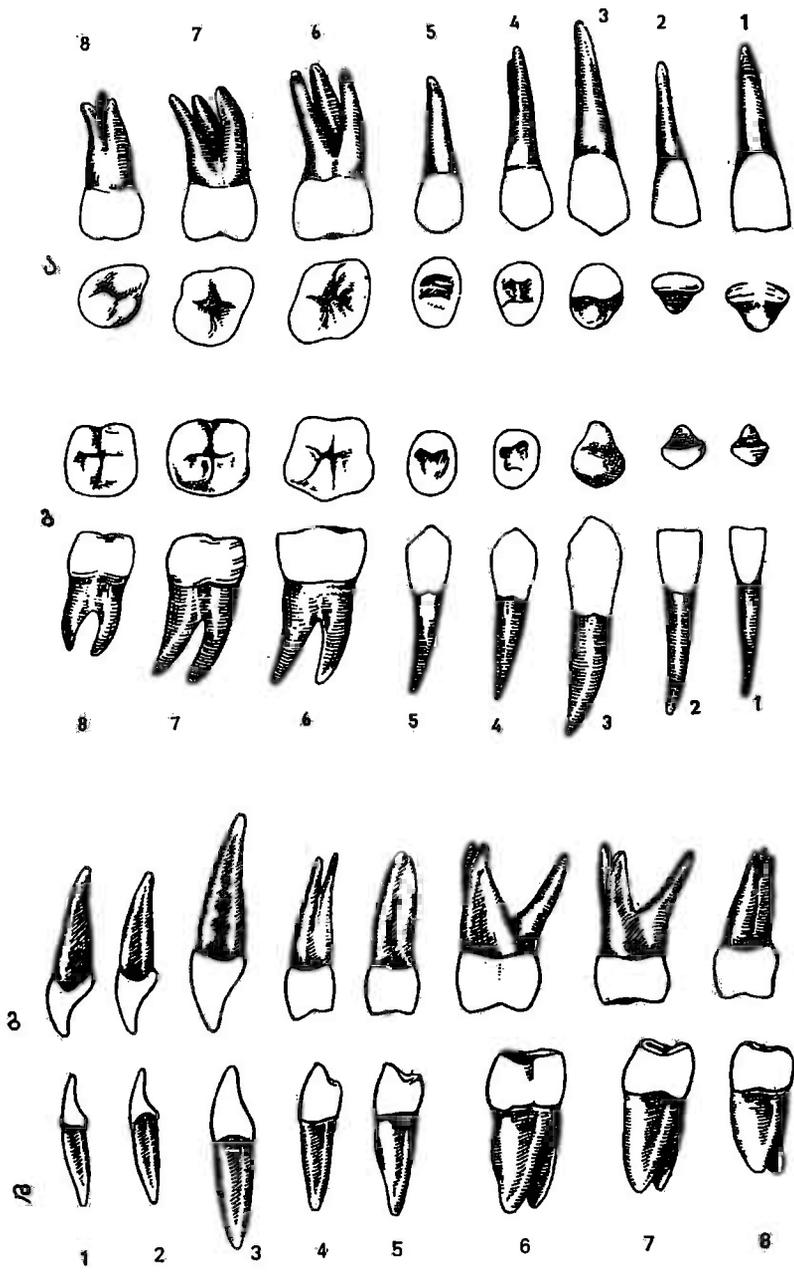
უკანასკნელ წლებში ცენტრალური ევროპის ქვეყნებში ფართოდ დაინერგა კბილების სიმბოლური აღნიშვნისთვის „+“ და „—“ ნიშნების გამოყენება. „+“ ნიშნით აღინიშნება ზედა ყბის კბილები, „—“ ნიშნით — ქვედა ყბის კბილები. პირობით ეს ნიშნები წარმოდგენილია ყბების შუაზე გამყოფ სიბრტყეში (სურ. 300). იმის მიხედვით, თუ ყბის რომელი ნახევრის (მარჯვენა თუ მარცხე-

ნა) კბილის აღნიშვნა სურთ, ამ კბილის შესატყვის ციფრს (1-დან 8-მდე) წერენ ნიშნის მარჯვნივ ან მარცხნივ. მაგალითად, თუ ზევით განხილული კბილები აღნიშნული სისტემით იქნება ჩაწერილი, ისინი ასეთ სახეს მიიღებენ: $\overline{3} = +3$, $\overline{5} = -5$, $\overline{2} = -2$ და ა. შ. (სურ. 300).

ზოგ შემთხვევაში საჭირო ხდება ცალკეული კბილის ჯგუფობრივი და ტოპოგრაფიული კუთვნილების განსაზღვრა, კერძოდ შემდეგი ცალკე საკითხების გადაწყვეტა: 1. კბილების რომელ ჯგუფს მიეკუთვნება გამოსაკვლევი კბილი (საჭრელს, ეშვს, მცირე თუ დიდ ძირითადს, 2. რომელი ყბის კბილია (ზედა, ქვედა), 3. ყბის რომელი ნახევრის (კვადრანტის) კბილია (მარცხენასი თუ მარჯვენასი).

1. კბილების ჯგუფობრიობის განსაზღვრას საფუძვლად უდევს მისი გვირგვინის ანატომიური ნიშნები, კერძოდ საჭრელი კბილების გვირგვინს არა აქვს საღეჭი ზედაპირი, მის ნაცვლად საჭრელი კიდე აქვს, ეშვს კი — საჭრელი ბორცვი; მცირე ძირითად კბილებს საღეჭ ზედაპირზე აქვს ორი ბორცვი — ენისკენა და ლოყისკენა, დიდ ძირითადს კი ოთხი (ან მეტი) — 2 ლოყისკენა და 2 ენისკენა (სურ. 301).

2. კბილის ზედა ან ქვედა ყბისადმი კუთვნილება განისაზღვრება შემდეგი ნიშნებით: ზედა ყბის საჭრელი კბილების გვირგვინი თითქმის 1,5-ჯერ მეტია, ვიდრე ქვედასი (სურ. 301), ზედა ყბის ეშვის გვირგვინის ვესტიბულური ზედაპირი რომბის ფორმისაა, ქვედასი — მუდარებით ოვალური. ზედა ყბის ძირითადი კბილების საღეჭ ზედაპირზე ლოყისკენა ბორცვები უფრო მაღალია, ვიდრე ენისკენა, ქვედა ყბაზე — პირიქით. აღნიშნული



სურ. 301. მუღმევი კბილები.

ა. ზედა ყბის, ბ. ქვედა ყბის კბილები ვესტიბულური და საღებო ზედაპირების მხრიდან.
 გ. დ. იგივე კბილები საკონტაქტო (მეზიალური) ზედაპირიდან. 1. I საჭრელი კბილი. 2.
 II საჭრელი კბილი, 3. ეშვი, 4. I მცირე ძირითადი კბილი, 5. II მცირე ძირითადი კბი-
 ლი, 6. I დიდი ძირითადი კბილი, 7. II დიდი ძირითადი კბილი. 8. III დიდი
 ძირითადი კბილი.

დაკავშირებულია სწორი თანკბილვის დროს ზედა ყბის კბილების გვირგვინებით ქვედა ყბის კბილების ვესტიბულური ზედაპირების ნაწილობრივ გადაფარვასთან (სურ. 299, ბ).

კიდევ უფრო ადვილდება კბილების ზედა და ქვედა ყბისადმი კუთვნილების დადგენა ფესვის მიხედვით (განსაკუთრებით ძირითადი კბილებისა). ქვედა ყბის მცირე ძირითად კბილებს აქვთ თითო ფესვი, იშვიათად შეიძლება დართული ჰქონდეს გამყოფი ღარი. ზედა ყბის მცირე ძირითადი კბილები კი უმეტეს შემთხვევაში ორ-ორი ფესვითაა წარმოდგენილი (როგორც გამოწკლისი შეიძლება ერთი ფესვიც ჰქონდეს კარგად გამოხატული ღარით). ზედა ყბის დიდ ძირითად კბილებს 3—3 ფესვი აქვს, იშვიათი გამოწკლისია მე-8 კბილი, რომელსაც შეიძლება ჰქონდეს ორი ფესვი. ქვედა ყბის დიდ ძირითად კბილებს აქვს 2—2 ფესვი (სურ. 301).

3. კბილის ჯგუფობრიობისა და ზედა ან ქვედა ყბისადმი კუთვნილების დადგენის შემდეგ შესაძლებლობა გვეძლევა განვსაზღვროთ კბილის მდებარეობის კვადრანტი, რაც გულისხმობს იმაში გარკვევას, თუ ყბის რომელ ნახევარს — მარჯვენას თუ მარცხენას ეკუთვნის იგი. აღნიშნულის დასადგენად არსებობს კბილის რამდენიმე ანატომიური ნიშანი.

ა. კ ბ ი ლ ის ფ ე ს ვ ი ს ნ ი შ ა ნ ი მდგომარეობს იმაში, რომ ფესვისა და გვირგვინის სიგრძივი ლერძები არ ემთხვევა ერთმანეთს და ფესვის ლერძი გარკვეული კუთხით გადახრილია გვირგვინის ლერძისაგან (სურ. 298, III). ფესვის ლერძის გადახრის მიმართულება მიუთითებს იმ ნახევარზე (მარჯვენა ან მარცხენა), რომელსაც ეკუთვნის კბილი. მრავალფესვიან კბილებში ერთ-ერთი ფესვი შესაძლოა არ ექვემდებარებოდეს აღნიშნულ წესს (სურ. 301).

ბ. კბილის კვადრანტის დასადგენად სარგებლობენ გ ვ ი რ გ ვ ი ნ ის ნ ი-

შ ნ ი თ ა ც, რომელიც საჭრელი და ძირითად კბილებისთვის განსხვავებულია. საჭრელი კბილების გვირგვინის მედიალური კიდე და საჭრელი კიდე შეხვედრისას უფრო მახვილ კუთხეს (თითქმის სწორს) ქმნის (სურ. 298, III), ვიდრე დისტალური კიდე და საჭრელი კიდე, ეს კუთხე, როგორც წესი, ბლაგვია, ე. ი. საჭრელი კბილის გვირგვინის დისტალური კუთხე უფრო მეტია მედიალურ კუთხეზე. აღნიშნულ ფენომენს „კუთხის ნიშანი“ ეწოდება.

რაც შეეხება ძირითად კბილებს, მათი კვადრანტის დასადგენად ვეყრდნობით იმ ანატომიურ თავისებურებას, რომ, როგორც ზევით აღვნიშნეთ, ზედა ყბის კბილები სცილდება ქვედა ყბის კბილებს და კრამიტისებურად გადაფარავს მათ, რის გამოც ზედა ყბის ძირითად კბილებს ვესტიბულური ბორცვი უფრო მაღალი აქვს, ვიდრე ლინგვალური, ხოლო ქვედა ყბისას პირიქით („ბორცვის ნიშანი“).

1.4.8. კბილების ჯგუფობრივი დახასიათება.

ს ა ჯ რ ე ლ ი კ ბ ი ლ ე ბ ი (I_1, I_2) განლაგებულია უშუალოდ მედიალური ხაზის სიახლოვეს ფრონტალურ სიბრტყეში თითქმის ერთ ხაზზე და ამიტომ მათ წინა კბილებსაც უწოდებენ. განლაგების შესაბამისად I საჭრელი კბილი მედიალურია, II კი — ლატერალური. საჭრელი კბილის გვირგვინი ბრტყელი ფორფიტაა. მისი განიერი ფუძე საღებო კიდისკენ თანდათან სოლისებურად ვიწროვდება. ზედა ყბის მედიალური საჭრელი კბილის გვირგვინი მნიშვნელოვნად ჭარბობს ზომით ყველა თანამოსახელე კბილის გვირგვინის ზომას და თანკბილვისას იკავებს ქვედა საჭრელი კბილების $1\frac{1}{3}$ საჭრელ კიდეს (მედიალურისას მთლიანად, ლატერალურისას — ნახევარს). საჭრელი კბილების გვირგვინის ზედაპირი ვესტიბულური მხრიდან ოდნავ ამოდრეკილია და ფესვთან მიახ-

ლოებისას ვიწროვდება. საჭრელი კიდე ოდნავ ლატერალურადაა დახრილი, რის გამოც მისი მედიალური კუთხე უფრო მახვილია, ვიდრე ლატერალური (გვირგვინის კუთხის ნიშანი).

მედიალური კბილების გვირგვინის ვესტიბულური ზედაპირი შეიძლება იყოს თითქმის სწორკუთხოვანი. ტრაპეციული ან ოვალური.

ე შ ვ ე ბ ი — C — ემსახურება მყარი სხეულიდან ნაწილის მოგლეჯას. მეტად მძლავრი კბილებაა, მოთავსებული ლატერალურ საჭრელ კბილსა და მედიალურ მცირე ძირითად კბილს შორის, ანუ ისინი თავსდება წინა კბილებისა (საჭრელი კბილები) და გვერდითი კბილების (ძირითადი კბილების) საზღვარზე და კბილთა რკალი სწორედ მათ დონეზე ქმნის ძირითად ნადრეკს, ამიტომ მათ ხშირად კუთხის კბილებს უწოდებენ. ეშვები, თუ გავითვალისწინებთ მათ სიგრძეს, ყველაზე დიდი კბილებაა, მათი დამახასიათებელია ყველაზე მაღალი გვირგვინი (ფილოგენეზის ნაშთი ცხოველური „ეშვის“ ნიშნებით) და ასევე ყველაზე გრძელი და მძლავრი ფესვი.

ეშვების გვირგვინს აქვს უმეტესად არასწორი ოთხკუთხა პირამიდის ფორმა, რომელიც ვესტიბულური ზედაპირის ბოლოზე მწვერვალით მთავრდება, ამიტომ კბილის ეს ზედაპირი რომბისებრ ფორმას ღებულობს. ენის ზედაპირი შედარებით უსწორმასწოროა და მასზე გამოირჩევა ეშვის ბორცვები.

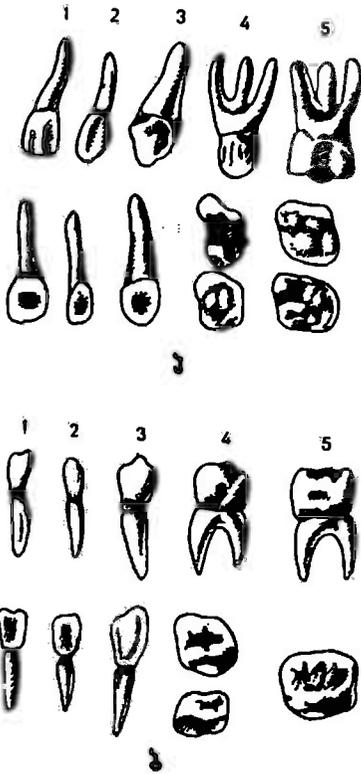
ეშვის დამახასიათებელია ერთი, ასევე კონუსური ფორმის ფესვი, რომელსაც გვერდებზე ზოგჯერ კარგად შესამჩნევი ღარი გასდევს. ზოგჯერ ეს ღარი იმდენად ღრმაა, რომ კბილის მწვერვალს ორადაა გაყოფილი.

მ ც ი რ ე ძ ი რ ი თ ა დ კ ბ ი ლ ე ბ ს, ანუ პრემოლარებს — P_1P_2 —, ისევე როგორც მათ მომდევნო დიდ ძირითად კბილებს, ახასიათებს მეხუთე ზედაპირი — საღეჭი, ანუ დაფარული ზედაპირი

(*facies occlusalis*). მათი დანიშნულებაა საკვების დაქუცმაცება მცირე ნაწილებად, ანუ დაფქვა (ლათ. *molaris* — საფქვევი). აღნიშნული ფუნქციის განსახორციელებლად მათ საღეჭ ზედაპირზე კარგად გამოხატული ორი ბორცვაა, რომელთაგან ერთი მდებარეობს ვესტიბულური (ლოყის) ზედაპირის მხარეს, მეორე — ენის ზედაპირის მხარეს და შესაბამისად მათ ეწოდება კარიბჭისკენა და ენისკენა ბორცვები. ზედა ყბაზე ლოყისმხრივი ბორცვი ენისმხრივზე უფრო მძლავრია, ქვედა ყბაზე კი — პირიქით. ზედა ყბის მცირე ძირითადი კბილების გვირგვინი შედარებით უფრო მასიურია, ვიდრე ქვედა ყბის მცირე ძირითადი კბილების გვირგვინი. ასევე განსხვავებულია მათი ფესვები: ქვედა ყბის პირველ პრემოლარებს უმეტესად ერთი ფესვი აქვს, იგი გაბრტყელებულია მედიალურ-დისტალური (წინა-უკანა) მიმართულებით და ამ ზედაპირებზე მიჰყვება ღარი, რომელიც ხშირად ორად გაყოფილი ფესვით ბოლოვდება. ასეთ შემთხვევაში ერთი ფესვი მიმართულია ლოყისკენ, ხოლო მეორე — ენისკენ. მეორე მცირე ძირითადი კბილის ფესვი პირველზე უფრო გრძელია, მაგრამ იშვიათად არის გაყოფილი, ასევე იშვიათად აქვს ფესვზე ღარები.

ზედა ყბის მცირე ძირითად კბილებს უმეტეს შემთხვევაში ორ-ორი ფესვი აქვს, თუმცა შეიძლება შეგვხვდეს როგორც ერთი, ასევე სამი ფესვი.

დ ი დ ი ძ ი რ ი თ ა დ ი კ ბ ი ლ ე ბ ი, ანუ მოლარები — M_1, M_2, M_3 — გამოირჩევა მასიური გვირგვინით, ვრცელი საღეჭი ზედაპირით, რომლებზეც 3—5 ბორცვი აღინიშნება და 2—3 ფესვი აქვთ. დიდი ძირითადი კბილების ზომა პირველიდან მესამემდე თანდათან მცირდება ($M_1 > M_2 > M_3$) და ყველაზე პატარა ზომისაა M_3 , ანუ „სიბრძნის კბილი“ — *dens serotinus* —,



სურ. 302. მოსაცვლელი კბილები.

ა. ზედა ყბის, ბ. ქვედა ყბის ვესტიბულური და ლინგვური ზედაპირების მხრიდან.

1.I საჭრელი კბილი, 2.II საჭრელი კბილი, 3. ეშვი, 4.I ძირითადი კბილი, 5.II ძირითადი კბილი.

მოზრდილ ადამიანში იგი განისაზღვრება: I დიდი ძირითადი კბილისთვის საშუალოდ 77 კგ-ით, მცირე ძირითადი კბილებისთვის — დაახლოებით 40 კგ-ით, ეშვებისა და საჭრელი კბილებისთვის — 20 კგ-ით.

ზედა ყბის დიდ ძირითად კბილებს აქვს სამ-სამი ფესვი, რომელთაგან ერთი ენისკენაა მიქცეული, ორი—ლოყისკენ (ლოყისკენა წინა და ლოყისკენა უკანა ფესვები). ეს უკანასკნელნი ოდნავ გაბრტყელებულია. ზოგჯერ ლოყის წინა და ენის ფესვები გაერთიანებულია და მათ საზღვარზე ლარი ჩანს.

ქვედა დიდი ძირითადი კბილების სალექ ზედაპირებზეც, ჩვეულებრივ, 4—4 ბორცვია, მაგრამ აქ უფრო ხშირად, ვიდრე ზედა დიდ ძირითად კბილებზე, აღინიშნება (განსაკუთრებით M_1) 5, ზოგჯერ კი 6 ბორცვი, რაც ატავიზმის ნიშნებია.

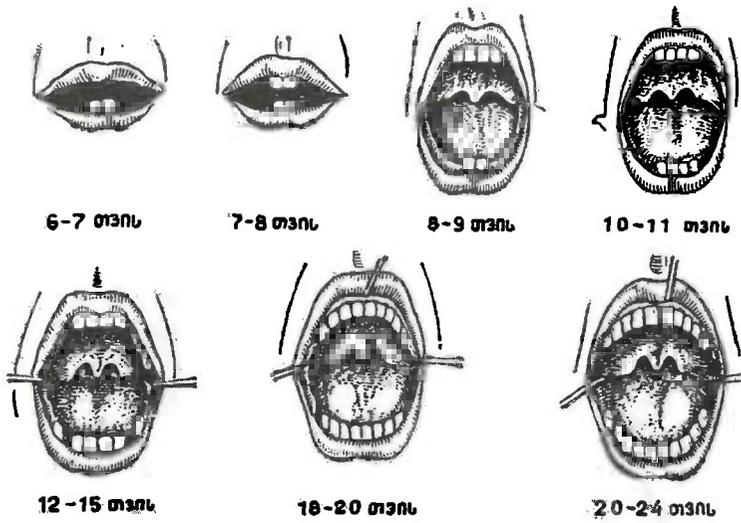
ქვედა დიდ ძირითად კბილებს ორ-ორი (მედიალური-წინა და დისტალური-უკანა) ფესვი აქვს, რომლებიც უმეტესად ერთმანეთს სცილდებიან. ორივე ფესვის მწვერვალი დისტალურად (უკნისკენ) არის გადახრილი (ფესვის ნიშანი). მედიალური ფესვი სივრცეში ჭარბობს დისტალურს.

სხვა მოლარებისგან მნიშვნელოვნად განსხვავდება მესამე დიდი ძირითადი კბილი, ანუ „სიბრძნის კბილი“, ზოგადად თუ ვიტყვი, იგი განვითარებაში ჩამორჩება დანარჩენ დიდ ძირითად კბილებს, რაც გამოიხატება როგორც გვირგვინის, ასევე ფესვისა და საერთოდ კბილის მცირე ზომით (ქვედა ყბის სიბრძნის კბილი ჭარბობს ზედა ყბისას). იგი ასევე გამო-

რომელიც ზოგ შემთხვევაში საერთოდ არ ვითარდება.

ზედა დიდი ძირითადი კბილები ყველაზე მასიურია, სალექ ზედაპირზე აქვს 4 ბორცვი, ხშირად ნაკლებიც — 3 ან მეტი — 5, იშვიათად — ორი (5% -ში).

ზედა ძირითადი კბილების სალექ ზედაპირზე ლოყისკენა ბორცვი შედარებით მაღალია, მაგრამ ნაკლებ მასიური. ქვედა მოლარებზე, პირიქით, მძლავრია ლოყისკენა ბორცვები, მაგრამ უფრო მაღალია ენისკენა ბორცვები. ასეთი გარემოება გამოწვეულია იმით, რომ ჩვეულებრივი თანკბილვის დროს ერთმანეთს სწორედ ეს ზედაპირები ეხება და ამდენად ფუნქციურად სწორედ ეს ბორცვებია (ზედა ყბაზე ენისკენა, ქვედა ყბაზე ლოყისკენა) მაქსიმალურად დატვირთული. აღსანიშნავია, რომ კბილებზე სალექი კუნთების ძალა ქვედა ყბის სახსრის ბუკეტის ბიომექანიკური თვისებების გამო არათანაბრად ნაწილდება და



სურ. 303: მოსაცვლელი კბილების ამოჭრის ვადები და თანმიმდევრობა.

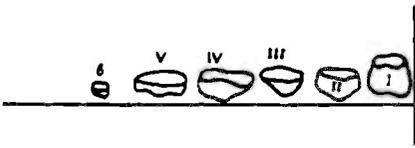
ირჩევა ფორმისა და სალექი ზედაპირის ბორცვების რაოდენობის ვარიანტების სიმრავლით (50%-ში — 4 ბორცვი, 40%-ში — 5, 10%-ში — 3 ან 6), ახასიათებს ამოჭრის ვადების მეტად დიდი დიაპაზონი (იხ. კბილთა ამოჭრის ვადები).

1.4.4. მოსაცვლელი კბილები. როგორც აღვნიშნეთ, ადამიანს ახასიათებს ორჯერ ცვლადი, ანუ დიფიოდონტური კბილები და სხვა ორგანიზმებთან შედარებით კბილების გვიანი ამოჭრა. მოსაცვლელი კბილები — *dentes decidui* — ძირითადად იმეორებს მუდმივი კბილების მორფოლოგიურ ფორმებს (სურ. 302); ჭგუფებად დაყოფას და ტოპოგრაფიას. კბილებს ზოგჯერ სარძევე კბილებსაც (*dentes lactei*) უწოდებენ, რაც უკანასკნელი (PNA) ანატომიური ნომენკლატურით სამართლიანად უარყოფილია, ვინაიდან ძირითადად ძუძუს წოვის პერიოდში (პირველი 6 თვე) ისინი ჯერ კიდევ არ არის ამოჭრილი, ხოლო შემდეგ მათი ამოჭრის ვადები მნიშვნელოვნად არის დაშორებული ძუძუს წოვის პერიოდს.

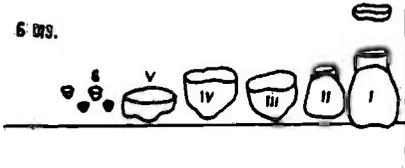
კ ბ ი ლ ე ბ ი ს ა მ ო ჭ რ ა. ახალშობილის ორგანიზმში კბილების გვირგვინები უკვე ფორმირებულია და კბი-

ლის სემენტის სისქეში ძვეს ღრძილით დაფარული. დაბადების შემდეგ იზრდება ფესვის ნაწილი და მისი მიმდებარე ძვლოვანი ქსოვილი — ალვეოლური ფოსოების ძვიდეები. აღნიშნულ პროცესს თან სდევს კბილის გვირგვინის მფარავი ღრძილის თანდათანობითი ატროფია და მისი გახსნისას გამოჩნდება კბილის გვირგვინი, რომელიც შემდეგ უფრო სწრაფად ამოდის. კბილების ამოჭრის ვადები მეტად ინდივიდუალურია, იგი დაკავშირებულია როგორც გენეტიკურ ფაქტორთან, ასევე ბავშვის ორგანიზმს ფიზიკურ განვითარებასთან და სქესთან (გოგონების კბილების ამოჭრა იწყება უფრო ადრე). აღნიშნულის გამო როგორც კლინიკურ (პედიატრია, სტომატოლოგია), ასევე სამედიცინო ბიოლოგიურ დისციპლინებში (ანატომია, ფიზიოლოგია, პიგიენა) კბილების ამოჭრის დადგენილი ვადები ნაწილობრივ განსხვავდება ერთმანეთისგან. ეს ვადები განსხვავებულია აგრეთვე სხვადასხვა კლიმატურ-გეოგრაფიული ზონისა და ეროვნული კუთვნილების პოპულაციებისთვის.

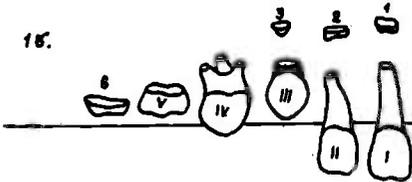
სამუშალო გეოგრაფიული განედის მცხოვრებ ნორმალური ფიზიკური გან-



6 B. B.



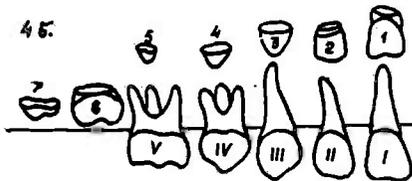
18 B.



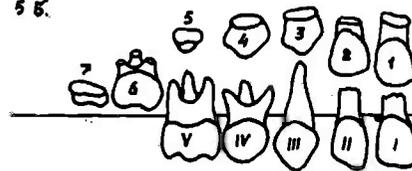
2 1/2 B.



4 B.



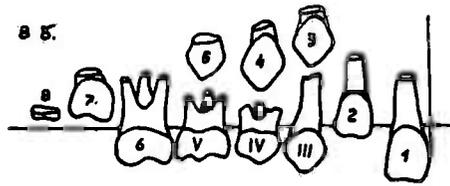
5 B.



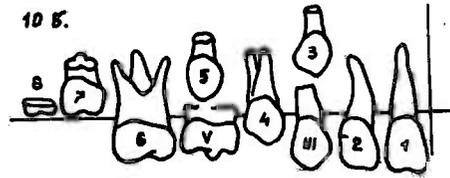
6 B.



8 B.



10 B.



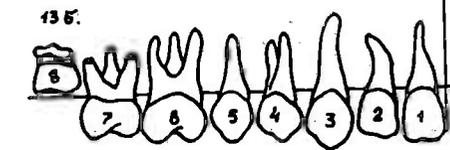
11 B.



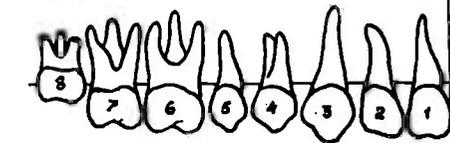
12 B.



13 B.



14 B.

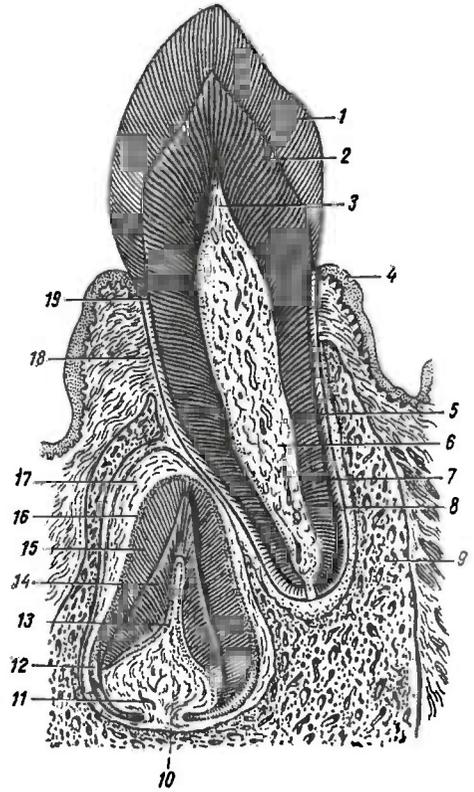


სურ. 304. ზედა ყბის კბილების ჩასახვის (ძელოვანი ქსოვილის ჩასახვის) და ამოღების დინამიკა (სქემატურად).

ჰორიზონტალური ხაზი — ღრძილების ზედაპირი, ვერტიკალური ხაზი — ყბის შუაზე გამყოფი საგიტალური სიბრტყე. რომელიც ციფრებით აღნიშნულია შესაბამისი მოსაცვლელი კბილები, არაბულით — მუდმივი (ი. კომბინეის მიხედვით).

სურ. 305. მუღმივი და მოსაცვლევი კბილის ურთიერთობა (სქემა).

1,15. მინანქარი, 2,4. დენტინი, 3,10. პულპა, 4. ღრძილის ეპითელიუმი, 5. დუღაბი, 6. ფესვის არხი, 7. კბილის ძვლისაზრდელა, 8. პერიოდონტი (კბილის ძვლისაზრდელა), 9. კბილბუდას კედელი (ქვედა ყბა), 11. პულპის სისხლძარღვები, 12, 16. მუღმივი კბილის ჩანასახის მინანქრის უჯრედები (ენამელობლასტები), 13. დენტინის უჯრედები (ოდონტობლასტები), 17. კბილის პარატი, 18. ღრძილის ფიბროზული შრე, 19. მოსაცვლევი კბილის ყელი.



ვითარების ბაგშვისთვის მიღებულა კბილების ამოჭრის შემდეგი ვადები:

კბილების სახეები	ქვედა ყბის	ზედა ყბის
მედიალური საჭრელი კბილები	6 თვე	7,5 თვე
ლატერალური კბილები	7(10) "	9 "
ეშვები	16 "	18(20) "
I დიდი ძირითადი	12 "	14 (15) "
II დიდი ძირითადი	20 "	"

ნორმის დასაშვებ ვარიანტად მიჩნეულია ყოველი კბილისთვის ცვალებადობა 2 თვის ფარგლებში და ასეთ შემთხვევაში კბილების აღრეულ ან ნაგვიანებ ამოჭრაზე არ შეიძლება ლაპარაკი. ამავე ცვალებადობის დიაპაზონში შესაძლებელია კბილების ამოჭრის თანმიმდევრობის დარღვევა.

როგორც აღვნიშნეთ, მოსაცვლევი კბილები ძირითადად იმეორებს მუღმივი კბილების ფორმას, მათ აქვს იგივე ანატომიური ნაწილები და ერთიანდება იმავე ჯგუფების სახით, მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ მათ არა აქვს მცირე ძირითადი კბილები, თუმცა ტოპოგრაფიულად მათი ადგილი კბილთა რკალში უჭირავს მოსაცვლევი დიდ ძირითად კბილებს, რომელთა რაოდენობა ორია ნაცვლად სამისა.

ამ კბილების მიკუთვნება დიდი ძირითადი კბილების ჯგუფისადმი განისაზღვრება მათი გვირგვინის საღეჭ ზედაპირზე ორზე მეტი ბორცვის არსებობით.

ამგვარად, მოსაცვლევი კბილების ფორმულას ასეთი სახე ექნება:

$$\frac{2 \cdot 1 \cdot 2}{2 \cdot 1 \cdot 2} \times 2 = 20,$$

რაც სხვაგვარად ასე იქნება გამოხატული:

$$\frac{2i \ 1c \ 2m}{2i \ 1c \ 2m} \times 2 = 20.$$

მუღმივ კბილებთან შედარებით მოსაცვლევი კბილები ზომით უფრო მცირეა, გვირგვინის მფარავ მინანქარს აქვს უფრო მეტად მოცისფრო ელფერი, ფესვები ბევრად უფრო მოკლეა, განსაკუთრებით კბილების შეცვლის პერიოდში, მათ მწვერვალს არა აქვს ჩვეული სიმახვილე, გვირგვინსა და ფესვს შორის საზღვარი უფრო მკვეთრად ჩანს, ვინაიდან გვირგვინის დამეტრი ჭარბობს ფესვისას.

1. მოსაცვლელო კბილები

კბილი ფომულის მიხედვით	ძვლოვანი ქსოვილის ჩანასახვის ნიშნები	ამოჭრის ვადები	განვითარების დამთავრება ²	ფესვების განვითარების დაწყება
I	5 თვ. ემბრიონი	6—8 თვე	1,5/2—2 წ.	4 წელი
II	5 "	8—30 თვე	1,5/2—2 წ.	5 წელი
III	6 "	16—20 თვე	2,5/2—3 წ.	8 წელი
IV	5 "	12—16 თვე	2,5/2 წ.	7 წელი
V	6 "	20—30 თვე	3 წელი	8 წელი

2. მუღშივი კბილები

კბილის აღმნიშვნელი ციფრი ფორმულით	ძვლოვანი ქსოვილის ჩანასახვის ნიშნები	კბილის ამოჭრის ვადები	კბილის განვითარების დამთავრება
ზედა ყბა			
1	3—4 თვე	7—8 წ.	10 წ.
2	1 წელი	8—9 წ.	11 წ.
3	4—5 თვე	11—12 წ.	13—15 წ.
4	1 1/2—1 წ. 9 თვე	10—11 წ.	12—13 წ.
5	2—2,5 წ.	10—12 წ.	12—14 წ.
6	დაბადებამდე	6—7 წ.	9—10 წ.
7	2 2,5—3 წ.	12—14 წ.	14—16 წ.
8	7—9 წ.	17—30 წ.	18—25 წ.
ქვედა ყბა			
1	3—4 თვე	4—5 წ.	9 წ.
2	3—4 თვე	7—8 წ.	10 წ.
3	4—5 თვე	10—11 წ.	12—14 წ.
4	1 წ. 9 თვე—2 წ.	10—12 წ.	12—13 წ.
5	2 წ. 3 თვე—2 1/2 წ.	10—12 წ.	13—14 წ.
6	დაბადებისას	6—7 წ.	9—10 წ.
7	2 1/2—3 წ.	12—13 წ.	14—15 წ.
8	8—10 წ.	17—30 წ.	19—25 წ.

¹ გარეჯალისწინებულია ანატომიის კათედრის მონაცემებიც (ზ. კაციტაძე, ნ. შვანგირაძე).

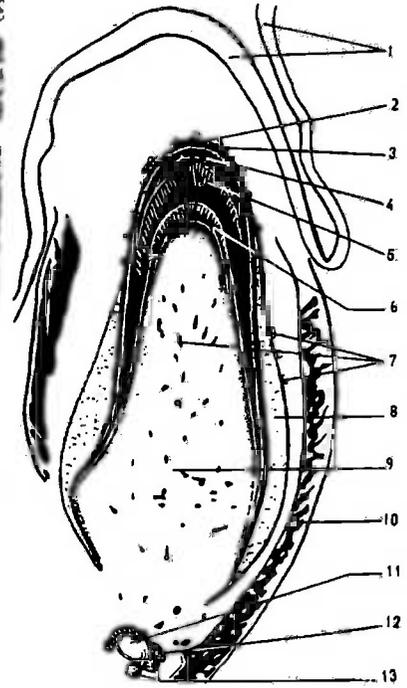
² ძირითადად აღებულია ეილმანის, კრონფელდისა და ლოგანის მონაცემები (1968).

1.4.5. კბილების განვითარების ანომალიები. კბილების ანომალიების სინშირე დაკავშირებულია მათი განვითარების მეტად რთულ და ხანგრძლივ პროცესთან (როგორც ანტენატალურ, ასევე პოსტნატალურ ონტოგენეზში). მათი დიაგნოსტიკის სიზუსტისა და ანომალიური განვითარების მექანიზმის სწორად ახსნისთვის შემუშავებულია მრავალი კლასიფიკაცია.

ძირითადად განიხილავენ კბილების ანომალიების 4 ჯგუფს:

I. კბილების რაოდენობის, ფორმისა და ზომების ანომალიები:

1. კბილების რაოდენობის ანომალიები: ა) კბილების ამოუჭრელობა — ანოდონტია, ბ) კბილების ნაკლები რაოდენობით ამოჭრა — ოლიგოდონტია, გ) ზედმეტი კბილების განვითარება — ჰიპეროდონტია.



სურ. 306. ნოსაცვლელი კბილის განვითარება (გად. 20X).

1. პირის ლორწოვანი ეპითელიუმი, 2. შუამდებარე შრე, 3. ენამელობლასტები, 4. მინანქრის გარეთა ეპითელი, 5. მინანქარი, 6. დენტინი, 7. სისხლძარღვები, 8. რექტიკულური ქსოვილი, 9. პულპა, 10. ქვედა ყბა 11, 12, 13. არტერია, ვენები, ნერვები.

2. კბილების ზომების ანომალიები: ა) მცირე ზომის კბილები — მიკროდონტია, ბ) დიდი ზომის კბილები — მაკროდონტია.

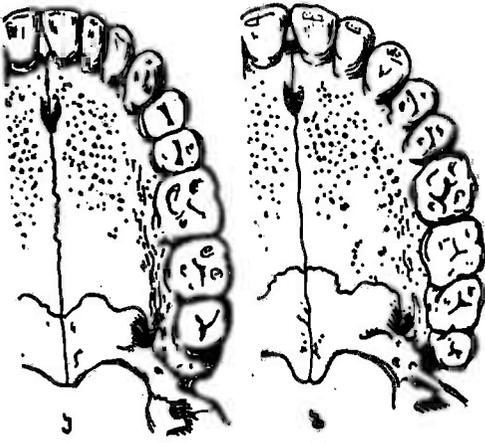
3. კბილების ფორმის ანომალიები: ა) გვირგვინის ფორმის ანომალიები, ბ) ფესვის ფორმის ანომალიები, გ) ერთდროულად გვირგვინისა და ფესვის ანომალიები.

II. კბილის ქსოვილის განვითარების ანომალიები: 1. ემალის ანომალიები, 2. დენტინის ანომალიები. ორივე შემთხვევაში მოსალოდნელია ქსოვილის განვითარების შენელება ან, პირიქით, გაძლიერება.

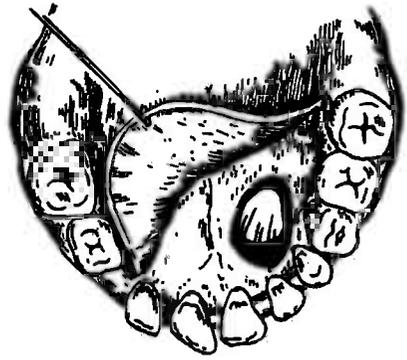
III. კბილების მდებარეობის ანომალიები: 1. დაგვიანებით ამოჭრილი კბილების ანომალიური მდებარეობა, 2. არა ერთ მწკრივში (რკალში) მდებარე კბილები, 3. შებრუნებული კბილები (სურ. 308).

IV. ამოჭრისა და ზრდის ანომალიები: 1. ვადაზე ადრე ამოჭრილი არასარძევე კბილები (dentes prelaetales). 2. ამოჭრისა და ზრდის შეკავება, 3. ამოჭრისა და ზრდის აჩქარება.

ექიმს (მით უმეტეს პედიატრს) უნდა შეეძლოს dentes prelaetales-ის და ნაადრევად ამოჭრილი სარძევე კბილის



სურ. 307. ჰიპეროდონტია — ა. სამი საპრეკლი კბილი, ბ. ოთხი დიდი ძირითადი კბილი ზედა ყბაზე.



სურ. 308. რეტინირებული ზედა ყბის ეშვი (შებრუნებული კბილი).

გარჩევა ერთმანეთისგან, ვინაიდან პირველ შემთხვევაში საჭიროა კბილის მოცილება, რადგან ის ხელს უშლის ძუძუს წოვის აქტს, მეორეში — აუცილებლობისას გვირგვინის დადაბლება მოქლიბვით. მათი ძირითადი განმასხვავებელი ნიშანია ფესვის უქონლობა პირველ შემთხვევაში.

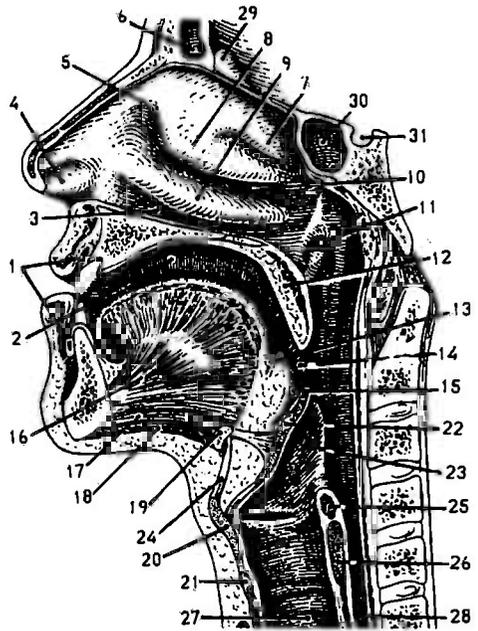
1.5. ხ ა ხ ა

ხ ა ხ ა — pharynx — უშუალოდ ხერხემლის წინ მდებარე, დაახლოებით 12—15 სმ სიგრძის მილია, რომლის ზედა კიდე ძირითადი ძვლის სხეულის ფსკერს ებჯინება და ხ ა ხ ი ს თ ა ლ ს — for-nix pharyngis — ქმნის (სურ. 310). ქვემოთ კი იგი გრძელდება კისრის VI მალის ღონემდე, რომლის შემდეგ მისი გაგრძელებაა საყლაპავი მილი და ხორხი. დაახლოებით შუა ნაწილში ხახის წინა კედელი გახსნილია და იგი ხ ა ხ ი ს პ ი რ ი ს — isthmus faucium — საშუალებით უკავშირდება პირის ღრუს. მის ზევით კი ხახა ქოანებით ცხვირის ღრუს უკავშირდება. ამგვარად, ხახაზე გაივლის როგორც სასუნთქი გზა (ცხვირის ღრუდან ხორხამდე), ასევე საკვების გამ-

ტარი გზა (პირის ღრუდან — საყლაპავ მილამდე). ეს გზები ხახაში ჯვარედინად გადაკვეთს ერთმანეთს (სურ. 239), რაც ჰაერისა და საკვების რიგრიგობით გატარებისთვის მეტრისმეტად რთულ და ნატიფ მოქმედებას საჭიროებს თვით ხახისა და მის ღრუსთან დაკავშირებული ორგანოების მხრივ. ამ პროცესის რეგულირებას ემსახურება, ერთი მხრივ, სასის ფარდა, რომელიც ყლაპვის აქტის დროს იწევს ზევით და გადაკეტავს ხახის ცხვირის ნაწილს, მეორე მხრივ კი, ხორხსარქველი (იხ. ხორხი), რომელიც ელასტიკური ხრტილოვანი ფირფიტაა და საკვების გავლისას ხურავს სასუნთქ გზებში შესაველს (სურ. 372). ამდენად, არა მარტო ფუნქციურად, არამედ მორფოლოგიურად ხახა სამ ნაწილად შეიძლება გაიყოს მასთან დაკავშირებული ორგანოების შესაბამისად; ესენია: მისი ც ხ ვ ი რ ი ს ნ ა წ ი ლ ი — pars nasalis, პ ი რ ი ს ნ ა წ ი ლ ი — pars oralis და ხ ო რ ხ ი ს ნ ა წ ი ლ ი — pars laryngea. ხახის ცხვირის ნაწილში იხსნება წყვილი ქოანები ცხვირის ღრუდან და წყვილი სასმენი ლულის ხ ა ხ ი ს კ ე ნ ა ხ ვ რ ე ლ ი — ostium pharyngeum

სურ. 309. ხახის ურთიერთობა მომიჯნავე ღრუებთან (საგიტალური განაკვეთი).

1. პირის კარიბჭე, 2. საკუთრივ პირის ღრუ,
3. ცხვირის ქვედა გასავალი, 4. ცხვირის კარიბჭე,
5. ცხვირის შორგი, 6. შუბლის წიაღი, 7. ცხვირის ზემო ნიჟარა, 8. ცხვირის შუა ნიჟარა,
9. ცხვირის ქვემო ნიჟარა, 10. ცხვირის შუა გასავალი,
11. სასმენი ლულის ხახისკენა ხერეღი, 12. სასის ფარდა, 13. ბრმა ხერეღი, 14. სასის ნუშები, 15. ენის ფესვი, 16. ნიკაპ-ენის კ., 17. ნიკაპ-ინის კ., 18. ყბა-ინის კ., 19. ინის ძვალი, 20. ფარისებრი ზრტილი, 21. 26. ბეჭდისებრი ზრტილი, 22. ხორხსარქველი, 23. ციკხე-ხორხსარქველის ნაოჭი, 24. ფარ-ინის შუა ნაოჭი, 25. ციკხვისბერი განივი კ., 27. სასულე, 28. საყლაპავი მილი, 29. მამლის ბიბილო, 30. სოლისებრი წიაღი, 31. თურქული კეხი.



tubae auditivae —, რომლითაც ხახა შუა ყურს უკავშირდება.

პირის ნაწილში იხსნება ხახის პირი, ხორხის ნაწილში კი — ხორხსა და საყლაპავ მილში შესავალი ხერეღები. ამრიგად, ხახაში სულ 7 ხერეღია გახსნილი, რაც მას რთულ კონფიგურაციას ანიჭებს.

ხახის ცხვირისა და პირის ნაწილებს შორის საზღვრად მიჩნეულია რბილი სასის დონე, ხოლო პირისა და ხორხის ნაწილებს შორის — ხახის პირის ქვედა კიდე, რომელიც უკანა კედელზე კისრის III მალის სხეულს უთანაბრდება.

ხახის კედელი წარმოდგენილია სამი გარსით: შიგნითა ლორწოვანი, შუა კუნთოვანი და გარეთა შემაერთებელქსოვილოვანი (ადვენტიცია).

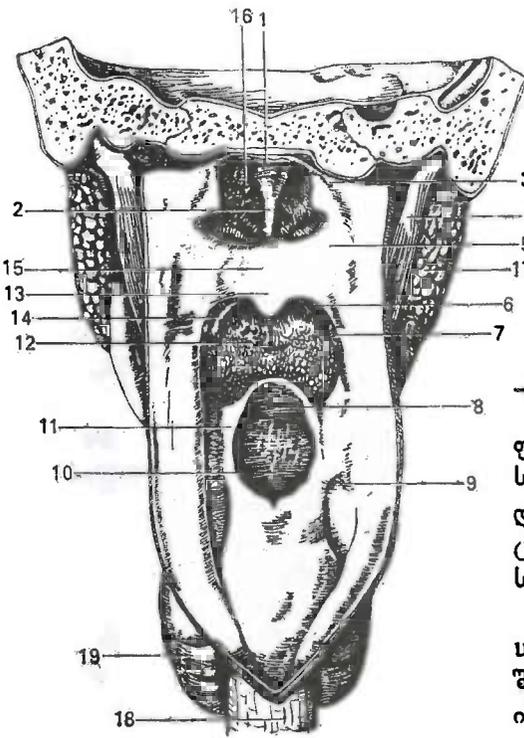
ხახის ცხვირის ნაწილში ლორწოვანის რელიეფი დაღარულია და მასზე შეიმჩნევა სასმენი ლულის ხახისკენა ხერეღის წინა და ზევით ირიბად მიმართული ლულისასის ნაოჭი — plica salpingopalatina —, რომელიც ცხვირის ღრუსა და ხახას შორის საზღვარს შეესაბამება. ამავე ხერეღის უკან ლორწოვანი შემადგენელია და ქმნის ლულის

შორგეს — torus tubarius —, რომელიც ქვევით შედარებით სწორი ლულისასის ნაოჭის — plica salpingopharyngea — სახით გრძელდება. ეს უკანასკნელი უქნიდან ხახის ჭიბით — recessus pharyngeus — არის მოსაზღვრული.

ხახის პირის ნაწილში ლორწოვანი გარსი უშუალოდ სასის ფარდისა (სასა-ხახის რკალის) და ენის ფესვის ლორწოვანის გაგრძელებაა. აქ ლორწოვანი ქმნის ენასთან დაკავშირებულ ენახორხსარქველის გვერდით ნაოჭებს — plicae glossoepiglotticae laterales — და ენახორხსარქველის შუა ნაოჭს — plica glossoepiglottica mediana —, რომელთა შორის კარგად გამოხატული ჩაღრმავებები ხორხსარქველის ღეღეები — valleculae epiglotticae.

ხახის ლორწოვანი ცხვირის ნაწილში დაფარულია მრავალრიცხოვანი მოციმციმე ეპითელიუმით, დანარჩენ ნაწილში კი — მრავალშრიანი ბრტყელი ეპითელიუმით.

ხახის ლორწოვანის ქვეშ მოქცეულია კარგად განვითარებული ფიბროზული



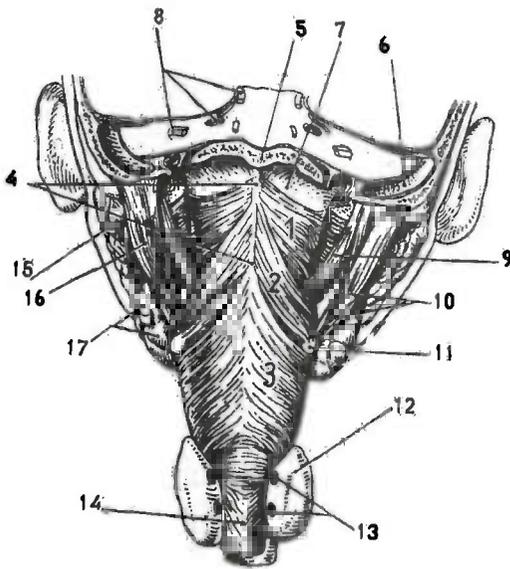
სურ. 310. ხახის ღრუ (უკნიდან. უკანა კედელი გახსნილია და გადაწეულია გვერდებისკენ).

1. ხახის თაღი, 2. ცხვირის ძგიდე, 3. ლულის მორგვი, 4. სადგის-ხახის კ., 5. ხახის გვერდითი კედელი (ლორწოვანი გარსი), 6. სასა-ხახის რკალი, 7. სასის ნუშები, 8. ხორხსარქველი, 9. მსხლისებრი ჯიბე, 10. ხორხის შესავალი, 11. ცნცხვ-ხორხსარქველს ნაოჭი, 12. ხახის პირი, 13. ნაქი, 14. სასა-ენის ნაოჭი, 15. რბილი სასის ზედა (ცხვირისკენა) ზედაპირი, 16. ქოანები, 17. ებაცურა ჯირკვალი, 18. საყლაპავი მილი, 19. ფარისებრი ჯირკვალი.

ფირფიტა, რომელიც ზედა ნაწილში განსაკუთრებით კარგადაა გამოხატული და ხ ა ხ ა — ძ ი რ ი თ ა დ ი ფ ა ს ც ი ს — fascia pharyngobasilaris — სახელწოდებითაა ცნობილი.

ხ ა ხ ი ს პ ი რ ი — isthmus faucium — პირის ღრუსა და ხახის დამაკავშირებელი ხერელია. იგი შეესაბამება იმ საზღვარს, სადაც ემბრიოგენეზში ერთმანეთს ხვდება და შემდეგ დაუკავშირდება ერთმანეთს პირის ყურეს (სტომოდუუმის) უკანა კედელი და საკვები მილის კრანიალური ბოლო (სურ. 283). ხახის პირი მოსაზღვრულია ზევიდან სასის ფარის კილით (სასა-ხახის რკალების ზედა ნაწილი და ნაქი), გვერდებიდან — სასა-ხახის რკალების (arcus palatoglossus) კიდეებით, ქვევიდან — ენის ფესვის ზედაპირით.

ხახის ცხვირის ნაწილის ლორწოვანის სისქეში, მის უკანა კედელზე და ლულის ხერელის ირგვლივ შეინიშნება კარგად



სურ. 311. ხახის კუნთები (უკნიდან).

1. ხახის ზედა მომჭერი კ., 2. ხახის შუა მომჭერი კ., 3. ხახის ქვედა მომჭერი კ.; 4. ხახის ნაყერი, 5. კეფის ძვლის პირითადაი ნაწილი, 6. საფეთქელის ძვალი, 7. ხახა — პირითადაი ფარდა, 8. თავის ტვინის ნერვები, 9. სადგის-ხახის კ., 10. სადგის-ინის კ., 11. ინის ძვლის დიდი რქები, 12. ფარისებრი ჯირკვალი, 14. საყლაპავი.

განვითარებული ლიმფოიდური ქსოვილი, რომლის შეჯგუფებით იქმნება კენტი ხახის ნუში — tonsilla pharyngealis — და წყვილი — ლულის ნუში — tonsilla tubaria.

აღნიშნული ნუშები სასისა და ენის ნუშებთან ერთად ქმნის ლიმფურ ეპითელურ რგოლს (პიროფოვის) ხახის პირის ირგვლივ. ამავე დროს ხახის ლორწოვანში უხვადაა გაფანტული ხახის სხვადასხვა ფორმისა და ზომის ლორწოვანი ჯირკვლები — *gll. pharyngeae*.

ხახის კუნთები წარმოდგენილია საკმაოდ მძლავრი განივზოლიანი კუნთოვანი ბოჭკოების კონებით, რომლებიც ორ ძირითად ფუნქციას ასრულებენ — ქმნიან ხახის კედლის კუნთოვან გარსს და აკავშირებენ ხახს ჩონჩხთან.

ხახის კუნთოვანი გარსის შემადგენელ სამ კუნთს ხახის მომჭერი კუნთები ეწოდება (სურ. 311).

1. ხახის ზემო მომჭერი კ. — *m. constrictor pharyngis superior* — ოთხკუთხა ფირფიტის ფორმისაა, კუნთოვანი ბოჭკოების დისაწყისი უბნების შესაბამისად მასში არჩევენ ფრთა-ხახის (ფრთა-ქვედა ყბის ნაკერიდან), ყბა-ხახის (ქვედა ყბიდან) და ენა-ხახის (ენის ფესვიდან) ნაწილებს.

2. ხახის შუა მომჭერი კ. — *m. constrictor pharyngis medius* — სამკუთხა ფირფიტის ფორმისაა. იგი შედგება: ხრტილ-ხახის (იწყება ინის ძვლის მცირე რქებიდან) და რქა-ხახის (იწყება ინის ძვლის დიდი რქებიდან) ნაწილებისგან.

3. ხახის ქვემო მომჭერი კ. — *m. constrictor pharyngis inferior* — ტრაპეციოული ფირფიტის ფორმისაა, ნაწილობრივ უკნიდან ფარავს წინამდებარე კუნთს. მას აქვს ორი კარგად დიფერენცირებული ნაწილი — ფარ-ხახის ნაწილი (იწყება ფარისებრი ხრტი-

ლიდან) და ბეკ-ხახის ნაწილი (იწყება ბეკდისებრი ხრტილიდან). ხახის მომჭერი კუნთები წყვილია და მათი ნახევრების ურთიერთდაკავშირება ხდება უკანა ზედაპირზე მტკიცე ფიბროზული ხახის ნაკერის — *raphe pharyngis* — მეშვეობით.

ყველა აღწერილი კუნთის ძირითადი ფუნქციაა ხახის სანათურის შევიწროება. დანარჩენი კუნთები ხახის ადგილგადასაცვლებაში მონაწილეობს, ასეთებია:

1. სადგის-ხახის კ. — *m. stylopharyngeus* — ვიწრო, გრძელი ზონრის სახით არის გაჭიმული სადგისისებრი მორჩსა (საიდანაც იგი იწყება) და ხახის გვერდით კედელს შორის. მისი საბოლოო ბოჭკოები, რომლებიც მარათსებრი იშლება, ნაწილობრივ ჩაეწვენება ზემო და შუა მომჭერი კუნთების დონეზე-ხახის კუნთოვან კედელში, ნაწილი ბოჭკოებისა კი აღწევს ხორხის ხრტილებს.

ფუნქცია — სწევს ხახს და მასთან ერთად ხორხს ზევით.

კვება — *aa. pharyngeae ascendens, palatina ascendens.*

ინერვაცია — *n. glossopharyngeus.*

2. ლულა-ხახის კ. — *m. salpingopharyngeus* — მცირე ზომის გრძელი კუნთია, რომლის ბოჭკოები სასმენი ლულის ხრტილიდან იწყება, ეშვება ქვევით და სასა-ხახის კუნთთან ერთად ჩაეწვენება ხახის უკანა კედლის ბოჭკოებს და ფარისებრი ხრტილის ფირფიტას.

ფუნქცია — იგივე.

კვება — *aa. palatinae.*

ინერვაცია — *plexus pharyngeus.*

ხახის გარეთა გარსი შემაერთებელ-ქსოვილოვანია (ადვენტიცია) და, თავის მხრივ, სასულისწინა ფასციის (იხ. „ქისრის კუნთები“) წარმონაქმნია. მისი საშუალებით ხახს დაკავშირებულია მეზობელ ორგანოებთან და ქსოვილებთან,

ფიქსირებულია მხოლოდ ხახის დასაწყისი ნაწილი, დანარჩენი კი — შედარებით მოძრავია, რაც ყლაპვის აქტის განსახორციელებლად აუცილებელი პირობაა და რასაც ხელს უწყობს მის ირგვლივ (განსაკუთრებით გვერდებზე) უხვად არსებული ფაშარი ქსოვილი.

ხახის ინერვაცია ხორციელდება ხახის ნერვული წნულიდან, რომელიც შეიქმნება ენა-ხახის (IX) და ცთომილი (X) ნერვის ტოტებზეგან. წნულის მამოძრავებელი ტოტებით ხორციელდება ხახის კუნთების ინერვაცია. მისი ლორწოვანისა და ჭირკვლების ინერვაცია კი — მგრძნობიარე და სეკრეციული ტოტებით.

ახალშობილის ხახა შეესაბამება სუსტად განვითარებული კისრის სიგრძეს და სულ 3 სმ-ია, მაშინ როცა მისი საგიტალური ზომა 1,8, ხოლო ფრონტალური 2,1—2,5 სმ-ის ტოლია. მას ძაბრის ფორმა აქვს, ვინაიდან ზედა ნაწილი განიერია, ხოლო ქვედა — ვიწრო, კედლის სისქე მხოლოდ 2 მმ-ია. ახალშობილის ხახის კედლის კუნთოვანი გარსი უკვე ავლენს ნაწლავის კედლის მსგავს ორშრიან აგებულებას, ვინაიდან მისი მომჭერი კუნთების ბოჭკოები ირგვლივ შრის ანალოგიურად არის განლაგებული, ხოლო მისი ამწევი კუნთების ბოჭკოები სადგის-ხახის და ლულა-ხახის კუნთების, სასა-ხახისა და ენა-ხახის კუნთების ბოჭკოებთან ერთად გასწვრივ შრეს მოგვაჯონებს. ასაკის მატებასთან ერთად თანდათან როგორც მომჭერი, ასევე ამწევი კუნთები უკეთ გამოიკვეთება.

ხორხის მაღალი მდებარეობის გამო ნაქი მუდმივად ეხება ხორხსარქველს და ორ სიმეტრიულ ნახევრად ჰყოფს ხახის პირს. ახალშობილის ხახის ქვედა საზღვარი კისრის III მალთაშუა ხრტილის დონეზეა. უკვე ადრეული ბავშვობის პერიოდში ხახა ეშვება ქვევით და მისი ქვედა საზღვარი კისრის IV მალის დონემდე აღწევს. სქესობრივი მომწიფების წინა პერიოდში ხახის ქვედა საზღვარი

V მაღამდე ეშვება, ხოლო სქესობრივი მომწიფების პერიოდის ბოლოს იკავებს დეფინიტურ მდებარეობას (VI მალა). ასევე თანდათან იცვლება ძაბრისებრი ფორმა დეფინიტურით.

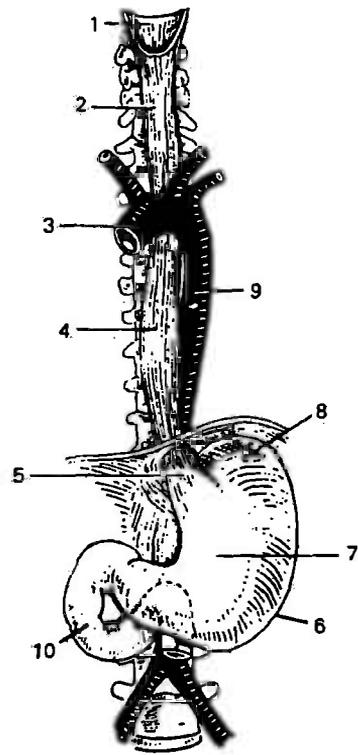
1.6. საყლაპავი მილი

ს ა ყ ლ ა პ ა ვ ი მი ლ ი — esophagus — (BNA) — 25 სმ სიგრძის ვიწრო ცილინდრული მილია, რომელიც მდებარეობს ხახსა (კისრის VI მალა) და კუჭის შესავალს შორის (გულმკერდის X—XI მალეები). საყლაპავ მილს, უბნების ტოპოგრაფიის შესაბამისად, პირობით ყოფენ 3 ნაწილად კ ი ს რ ი ს — pars cervicalis, გ უ ლ მ კ ე რ დ ი ს — pars thoracica და მ უ ც ლ ი ს — pars abdominalis ნაწილებად.

საყლაპავი მილის კისრის ნაწილის ქვედა საზღვარი დაახლოებით გულმკერდის II მალის დონეზეა. ამ უბანზე საყლაპავი მილი შუა ხაზიდან ოდნავ მარცხნივია გადახრილი, სასულესა და ხერხემალს შორისაა მოქცეული. გულმკერდის ნაწილი ყველაზე გრძელია (15—18 სმ), იგი მდებარეობს უკანა შუასაყარში (იხ. გვ. 611) გულმკერდის II-დან X (XI) მალეებამდე, ანუ დიაფრაგმის საყლაპავი მილის ხერხელამდე, შემდეგ კი მის ყველაზე მოკლე (1—3 სმ) — მუცლის ნაწილში გრძელდება და კუჭს უერთდება. საყლაპავ მილს საკმაოდ რთული ურთიერთობა (სინტაპია) აქვს სხვა ორგანოებთან. უპირველეს ყოვლისა ეს ეხება ცთომილ ნერვს, რომელიც თავისი წნულის ტოტებით გარს ეხვევა უშუალოდ საყლაპავ მილს. საყლაპავი მილის წინ და ოდნავ მარჯვნივ გულმკერდის V მაღამდე სასულე მდებარეობს (მისი გაორკაპების დონე), საყლაპავი მილის მარცხნივ და წინ გადის აორტის რკალი, რომლის გავრძელება — დასწვრივი აორტა მას მარცხნიდან. შემოუვლის და მის უკან გადავა. მასთან ახლო კონტაქტშია მარც-

სურ. 312. საყლაპავი მილის ურთიერთობა აორტასთან.

1. ხახის ქვედა ნაწილი, 2. საყლაპავი მილის კისრის ნაწილი, 3. აორტის რკალი, 4. საყლაპავი მილის გულმკერდის ნაწილი, 5. კუჭის კარდიული ნაწილი, 6. კუჭის დიდი სიმრუდე, 7. კუჭის წინა კედელი, 8. კუჭის ძირი, 9. გულმკერდის აორტა, 10. თორმეტგოჯა ნაწლავი.



ხენა ლავიწქვეშა არტერია. მარჯვნიდან საყლაპავ მილს გასდევს კენტი ვენა, უკნიდან — გულმკერდის ლიმფური სადინარი და ნახევრად კენტი ვენა. საყლაპავ მილთან ახლოს ვადის მრავალი შედარებით წვრილი ნერვი, სისხლძარღვი და ლიმფური ძარღვი.

საყლაპავი მილის მუცლის ნაწილი მუცლის ღრუში მდებარეობს, მას მარჯვნიდან და წინიდან ღვიძლის მარცხენა ნაწილი ეხება, მარცხნიდან კი — ელენთვის ზედა კიდე.

საყლაპავი მილი მთელ სიგრძეზე არ არის სწორი ცილინდრის ფორმის. გარდა იმისა, რომ იგი იცვლის პირდაპირ მიმართულებას როგორც ფრონტალურ, ასევე საგიტალურ სიბრტყეებში, მას აქვს სამი შევიწროებული და ორი გაგანიერებული უბანი.

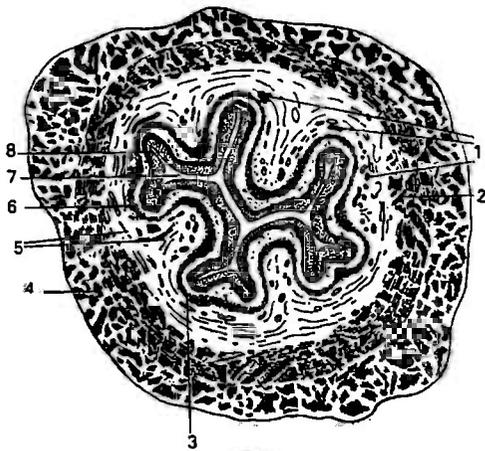
დასაწყისში (კისრის ნაწილი) საყლაპავი მილი მდებარეობს შუა ხაზიდან ოდნავ მარცხნივ, გულმკერდის V მალის დონეზე იგი თითქმის სხეულის შუა ხაზზეა, შემდეგ VIII მალამდე მარჯვნივაა გადახრილი აორტისა და გულის ზეწოლის გამო, დიაფრაგმაში გასვლამდე კი კვლავ უხვევს მარცხნივ.

საყლაპავი მილის შევიწროებები, რომელთა ცოდნას რენტგენოლოგნოსტიკის თვალსაზრისით გარკვეული მნიშვნელობა აქვს, აღინიშნება მის დასაწყის ნაწილში, ანუ საყლაპავი მილის და ხახის საზღვარზე (VI მალა), სასულის ბიფურკაციისა და საყლაპავის აორტის რკალთან შეხების ადგილზე (გულმკერდის IV—V მალის დონეზე) და, ბოლოს, საყ-

ლაპავი მილის დიაფრაგმაში გავლის ადგილზე. აღნიშნულ შევიწროებებს შორის უბნები შესამჩნევად გაგანიერებულია (სურ. 313).

საყლაპავი მილის კედელი სამშრიათნო აგებულებისაა. შიგნიდან გასწვრივად მიმართული საკმაოდ ღრმა 7—10 ნაკის მქონე ლორწოვანი გარსია. საკვებისგან თავისუფალი საყლაპავი მილის ერთიმეორის მოპირდაპირედ მდებარე ნაკებები თითქმის ეხება ერთმანეთს და ავსებს მის ღრუს (სურ. 313,ბ), სამაგიეროდ, საკვების გავლისას ისინი მნიშვნელოვნად იჭიმებიან და ქმნიან საკმაოდ ფართო გასაყვას. ლორწოვანის სისქეში გაფანტულია საყლაპავი მილის ჭირკვლები — *gil. esophageae*, აგრეთვე კარდიული ჭირკვლები და ცალკეული ლიმფური კვანძები.

კუნთოვანი გარსი ორშრიანი აგებულებისაა. შიგნიდან ირგვლივი შრის ბოჭ-

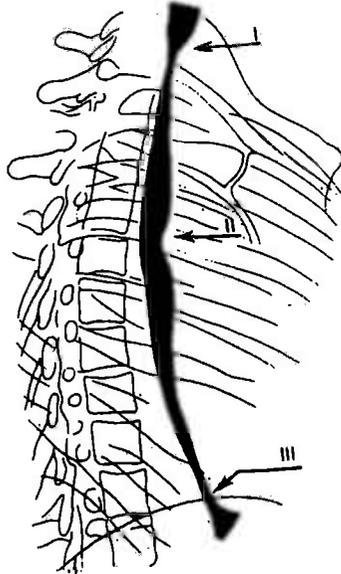


სურ. 313 ა. საყლაპავი მილის რენტგენოგრაფია (სქემატურად).

I—კისრის შევიწროება, II—გულმკერდის III—დიაფრაგმის შევიწროება.

ბ. საყლაპავი მილის განივკვეთი.

1. საყლაპავი მილის ღორწოვანი ჯირკვლები, 2. კუნთოვანი გარსის ირგვლივი შრე, 3. ღორწოვანი გარსის კუნთოვანი ფიბრილა, 4. საყლაპავი მილის კუნთოვანი გარსის გასწვრივი შრე, 5. ღორწოვანა ჩანაფენი, 6. საყლაპავი მილის სანათური, 8. ღორწოვანი გარსი.



კობია განლაგებული, რომლებზეც გარედან გასწვრივი შრის ბოჭკოები ვადის. საყლაპავი მილის კისრის ნაწილში ეს კუნთები განივზოლიანია, მის ქვევით კი — გლუვი. საყლაპავი მილის ირგვლივი შრის კუნთები დასაწყისში დაკავშირებულია ხახის, ხოლო ბოლოში — კუჭის კუნთოვან შრეებთან, გასწვრივი შრე დიაფრაგმაში ვასვლისას მჭიდროდ უკავშირდება დიაფრაგმის კუნთოვან ბოჭკოებს.

საყლაპავი მილის გარეთა შრე კისრის და გულმკერდის ნაწილში შემაერთებელქსოვილოვანია (ადვენტიცია), ხოლო მუცლის ნაწილი დაფარულია მუცლის

სეროზული გარსით — პერიტონეუმით. ადვენტიციური გარსით საყლაპავი მილი დაკავშირებულია მეზობელ ორგანოებთან, რაც მის ფიქსაციაში გარკვეულ როლს ასრულებს. ამავე გარსში მოქცეულია საყლაპავი მილის სისხლძარღვები და ლიმფური ძარღვები, ცთომილი ნერვის წნული.

ახალშობილის საყლაპავი მილი დაახლოებით 11—14 სმ სიგრძისაა. მისი ზედა საზღვარი ბევრად უფრო მაღლა დგას, კისრის III—IV მალეების საზღვარზეა, 2 წლის ასაკში ეშვება IV—V მალეებს შორის დონემდე, ხოლო 12 წლის ასაკში — აღწევს დეფინიტურ მდებარეობას. ბავშვის საყლაპავი მილის ქვედა საზღვარი თავიდანვე მოზრდილის საყლაპავი მილის ქვედა საზღვრის დონეზეა (X—XI მალა). კედლის გარსები, განსაკუთრებით კუნთოვანი, სუსტადაა განვითარებული.

პრაქტიკულად (კლინიკაში) საინტერესოა არა თვითონ საყლაპავი მილის სიგრძე, არამედ—პირის ღრუსი, ხახისა და საყლაპავი მილის ერთად აღებული მთლიანი ზომა კუჭის შესავლამდე, ვინაიდან ამ ზომის ცოდნა აუცილებელია კუჭში სამანიპულაციო ზონდის შესაყვანად (კუჭის წვენის მისაღებად, ვასტროსკოპიისთვის და სხვ.).

საყლაპავი მილის ზომები სხვადასხვა ასაკში (ლიტერატურის მონაცემებისა და საკუთარი დაკვირვების მიხედვით)

ასაკი	საყლაპავი მილის სიგრძე (სმ)	კბილებიდან კუჭის შესვლა-ლაძე (სმ)	სანათურის დიამეტრი (სმ)
1 თვე	11—14	16,3—19,7	0,4 მმ
3 თვე	2,5—16,5	17,7—21,0	0,8—0,9
6 თვე	17,5	19,0—21,5	0,8ა—1,2
1 წელი	12	19,5—22,0	1,2 სმ
2 წელი	—	22,5—24	1,2—1,6
5 წელი	16	2—28	1,3—1,7
9 წელი	18	27—33	1,3—1,8
11 წელი	—	28—34	1,5—1,8
12 წელი	19	29—35	1,8
ზრდასრული	15	40	1,8—2,0

საყლაპავი მილის სიგრძე ასაკის შესაბამისად მატულობს. შეიძლება ვთქვათ, რომ იგი ერთდერტი ორგანოა, რომელიც ყველა ასაკში ინარჩუნებს სხეულის სიგრძესთან მუდმივ შეფარდებას¹. საყლაპავი მილის სანათურის დიამეტრი მეტისმეტად ვარაიბელურია და დამოკიდებულია მის ფუნქციურ მდგომარეობაზე.

1.7. კ ვ შ ი

კუჭი — *ventriculus (gaster)* — საჭმლის მომნელებელი მილის ყველაზე მნიშვნელოვანი გაგანიერებაა, როგორც ერთჯერადად მიღებული საკვების საშუალოდ რეზერვუარი. კუჭი ახორციელებს საკვებზე როგორც მექანიკურ (დაღობა, მაცერაცია, საკვების სისტემატური გადაადგილება), ასევე ქიმიურ (ფერმენტებითა და ქიმიური ნივთიერებებით) ზემოქმედებას. ამავდროს კუჭის წვენი მნიშვნელოვან ბაქტერიოციდულ გავლენას ახდენს ბაქტერიული ფლო-

რით მდიდარ საკვებზე (დამცველობითი ფუნქცია), ვინაიდან საჭმლის მომნელებელი მილის მომდევნო უბნის ორგანოები (ნაწლავეები) ამ უნარს მოკლებულია.

მოზრდილი ადამიანის გვამის კუჭს რეტორტის ფორმა აქვს, რაც სრულიად არ შეესაბამება ცოცხალი ორგანიზმის კუჭის ფორმებს და გამოწვეულია სიკვდილის შემდეგ კუნთოვანი გარსის ტონუსის დაკარგვით. რაც შეეხება ცოცხალი მოზრდილი ადამიანის კუჭის ფორმას, იგი განსაზღვრულია კუჭის კუნთოვანი გარსის ინდივიდუალური თვისებებით. კუნთოვანი გარსის მძლავრი ტონუსის შემთხვევაში (ჰიპერტონიული კუჭი) კუჭს ყ ა ნ წ ი ს (რქის) ფორმა აქვს და, პირიქით, დაბალი ტონუსისას (ჰიპოტონიური კუჭი) იგი დაგრძელებულია. წ ი ნ დ ი ს ფორმისაა. ამ ორ ფორმას შორის საშუალო ფორმის (ორთოტონიული კუჭი) კუჭს აქვს ა ნ კ ე ს ი ს მოყვანილობა, რაც მის ძირითად ფორმად არის მიჩნეული (სურ. 319).

კუჭი მდებარეობს ასიმეტრიულად, მისი უმეტესი (3/4) ნაწილი იკავებს მარცხენა ფერდქვეშა მიდამოს და მხოლოდ 1/4 გადადის საკუთრივ ეპიგასტრიუმში (მუცლის ზედა მიდამოში). კუჭის გრძივი ლერძი გაივლის ირიბად — ზევიდან ქვევით და მარცხნიდან მარჯვნივ, მისი დასაწყისი შეესაბამება გულმკერდის XI მალას, დაბოლოება — წელის I მალას. ცოცხალ ორგანიზმში კუჭის ბოლო ნაწილის (პილორუსის) მდებარეობა ცვალებადია და დაკავშირებულია კუჭის ავსებასთან.

კუჭის დასაწყის ნაწილს, რომლითაც იგი საყლაპავ მილთან არის დაკავშირებული, გამოჰყოფენ, როგორც კ ა რ დ ი ა ლ უ რ ნ ა წ ი ლ ს *pars cardiaca*, ხოლო მასში შესაყალს — როგორც კ ა რ დ ი ა ლ უ რ ხ ვ რ ე ლ ს — *ostium cardiacum*.

¹ საყლაპავი მილის სიგრძე (y) დაახლოებით შეიძლება გამოვიანგარიშოთ ბიშოფის ფორმულით ($x:y=0,2+6,3$), თუ ვიცით სხეულის სიგრძე (x).

საყლაპავი მილის ზომები სხვადასხვა ასაკში (ლიტერატურის მონაცემებისა და საკუთარი დაკვირვების მიხედვით)

ასაკი	საყლაპავი მილის სიგრძე (სმ)	კბილებიდან კუჭის შესვლა (სმ)	სანათურის დიამეტრი (სმ)
1 თვე	11—14	16,3—19,7	0,4 მმ
3 თვე	2,5—16,5	17,7—21,0	0,8—0,9
6 თვე	17,5	19,0—21,5	0,8ა—1,2
1 წელი	—	19,5—22,0	1,2 სმ
2 წელი	12	22,5—24	1,2—1,6
5 წელი	16	2—28	1,3—1,7
9 წელი	18	27—33	1,3—1,8
11 წელი	—	28—34	1,5—1,8
12 წელი	19	29—35	1,8
ზრდასრული	15	40	1,8—2,0

საყლაპავი მილის სიგრძე ასაკის შესაბამისად მატულობს. შეიძლება ვთქვათ, რომ იგი ერთდერითი ორგანოა, რომელიც ყველა ასაკში ინარჩუნებს სხეულის სიგრძესთან მუდმივ შეფარდებას¹. საყლაპავი მილის სანათურის დიამეტრი მეტისმეტად ვარიაბელურია და დამოკიდებულია მის ფუნქციურ მდგომარეობაზე.

1.7. კუჭი

კუჭი — ventriculus (gaster) — საჭმლის მომნელებელი მილის ყველაზე მნიშვნელოვანი გაგანიერებაა, როგორც ერთჯერადად მიღებული საკვების საშუალოდ რეზერვუარი. კუჭი ახორციელებს საკვებზე როგორც მექანიკურ (დაღობა, მაცერაცია, საკვების სისტემატური გადაადგილება), ასევე ქიმიურ (ფერმენტებითა და ქიმიური ნივთიერებებით) ზემოქმედებას. ამავე დროს კუჭის წვენი მნიშვნელოვან ბაქტერიოციდულ გავლენას ახდენს ბაქტერიული ფლო-

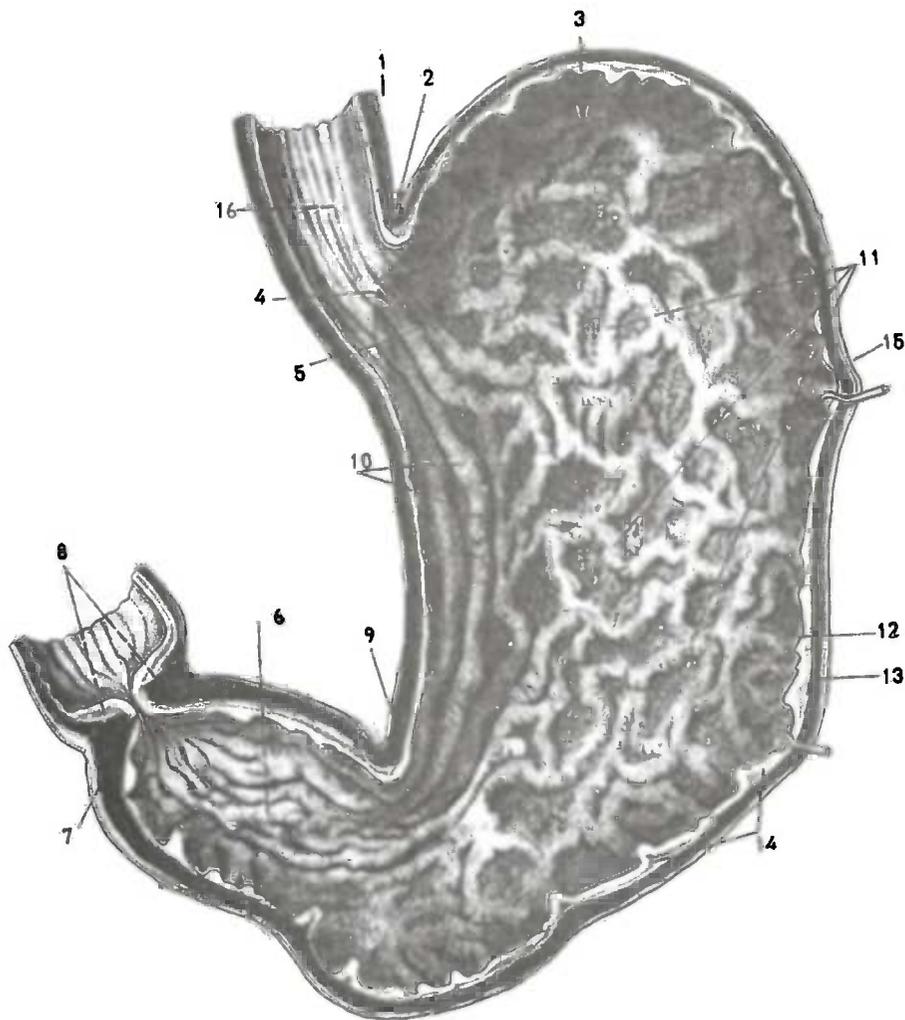
რით მდიდარ საკვებზე (დამცველობითი ფუნქცია), ვინაიდან საჭმლის მომნელებელი მილის მომდევნო უბნის ორგანოები (ნაწლავები) ამ უნარს მოკლებულია.

მოზრდილი ადამიანის გვამის კუჭს რეტორტის ფორმა აქვს, რაც სრულიად არ შეესაბამება ცოცხალი ორგანიზმის კუჭის ფორმებს და გამოწვეულია სიკვდილის შემდეგ კუნთოვანი გარსის ტონუსის დაკარგვით. რაც შეეხება ცოცხალი მოზრდილი ადამიანის კუჭის ფორმას, იგი განსაზღვრულია კუჭის კუნთოვანი გარსის ინდივიდუალური თვისებებით. კუნთოვანი გარსის მძლავრი ტონუსის შემთხვევაში (ჰიპერტონიული კუჭი) კუჭს ყ ა ნ წ ი ს (რქის) ფორმა აქვს და, პირიქით, დაბალი ტონუსისას (ჰიპოტონიური კუჭი) იგი დაგრძელებული. წ ი ნ დ ი ს ფორმისაა. ამ ორ ფორმას შორის საშუალო ფორმის (ორთოტონიული კუჭი) კუჭს აქვს ა ნ კ ე ს ი ს მოყვანილობა, რაც მის ძირითად ფორმად არის მიჩნეული (სურ. 319).

კუჭი მდებარეობს ასიმეტრიულად, მისი უმეტესი (3/4) ნაწილი იკავებს მარცხენა ფერდქვეშა მიდამოს და მხოლოდ 1/4 გადადის საკუთრივ ეპიგასტრიუმში (მუცლის ზედა მიდამოში). კუჭის გრძივი ღერძი გაივლის ირიბად — ზევიდან ქვევით და მარცხნიდან მარჯვნივ, მისი დასაწყისი შეესაბამება გულმკერდის XI მალას, დაბოლოება — წელის I მალას. ცოცხალ ორგანიზმში კუჭის ბოლო ნაწილის (პილორუსის) მდებარეობა ცვალებადია და დაკავშირებულია კუჭის ავსებასთან.

კუჭის დასაწყის ნაწილს, რომლითაც იგი საყლაპავ მილთან არის დაკავშირებული, გამოპყოფენ, როგორც კ ა რ დ ი ა ლ უ რ ნ ა წ ი ლ ს pars cardiaca, ხოლო მასში შესაველს — როგორც კ ა რ დ ი ა ლ უ რ ხ ვ რ ე ლ ს — ostium cardiacum.

¹ საყლაპავი მილის სიგრძე (y) დაახლოებით შეიძლება გამოვიანგარიშოთ ბიზოფის ფორმულით ($x : y = 0,2 + 6,3$), თუ ვიცით სხეულის სიგრძე (x).



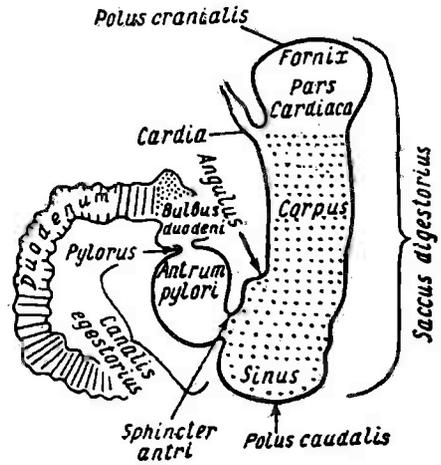
სურ. 314. კუჭის ლორწოვანი გარსი. უკანა კედლის შიგა ზედაპირი.

1. საცლაბავი მილის კუნთოვანი გარსი, 2. კარდიის ნაჭდევი, 3. კუჭის ძირი, 4. კარდიის ხერეღი, 5. კარდიის ნაწილი, 6. პილორუსის ნაწილი, 7. პილორუსის ხერეღი, 8. პილორუსის სფინქტერი, 9. კუჭის ნაჭდევი, 10. კუჭის ლორწოვანის გასწვრივი ნაოჭები, 11. კუჭის ნაოჭები, 12. კუჭის ლორწოვანი გარსი, 13. კუჭის ლორწოვანზე ჩანაფენი, 14. კუჭის ლორწოვანი გარსი, 15. სეროზული გარსი (პერიტონეუმის ვისცერული ფურცელი), 16. საცლაბავი მილის ლორწოვანი.(რ.ს)

კარდიიდან მარცხნივ და ზევით გუმბათისებურად შებერილი კუჭის ძირია — fundus ventriculi—, რომელსაც კლინიკაში რენტგენოლოგიური გამოკვლევებისას, მასში ჰაერის არსებობის გამო, კუჭის ბუშტს უწოდებენ. კუჭის უმეტეს ნაწილს შეადგენს მისი სხეუ-

ლი — corpus ventriculi — (რენტგენოლოგიურად კუჭის დაღმავალი ნაწილი), რომელიც შეეფარებულ და აღმა მიმართულ პილორულ ნაწილში — pars pylorica — (კუჭის აღმავალი ნაწილი) გრძელდება. კუჭი პილორუსის ხერეღით — ostium

სურ. 315. კუჭის რენტგენოანატომიური ნომენკლატურა.



pyloricum — მთავრდება, რომლის შემდეგ იწყება თორმეტგოჯა ნაწლავი.

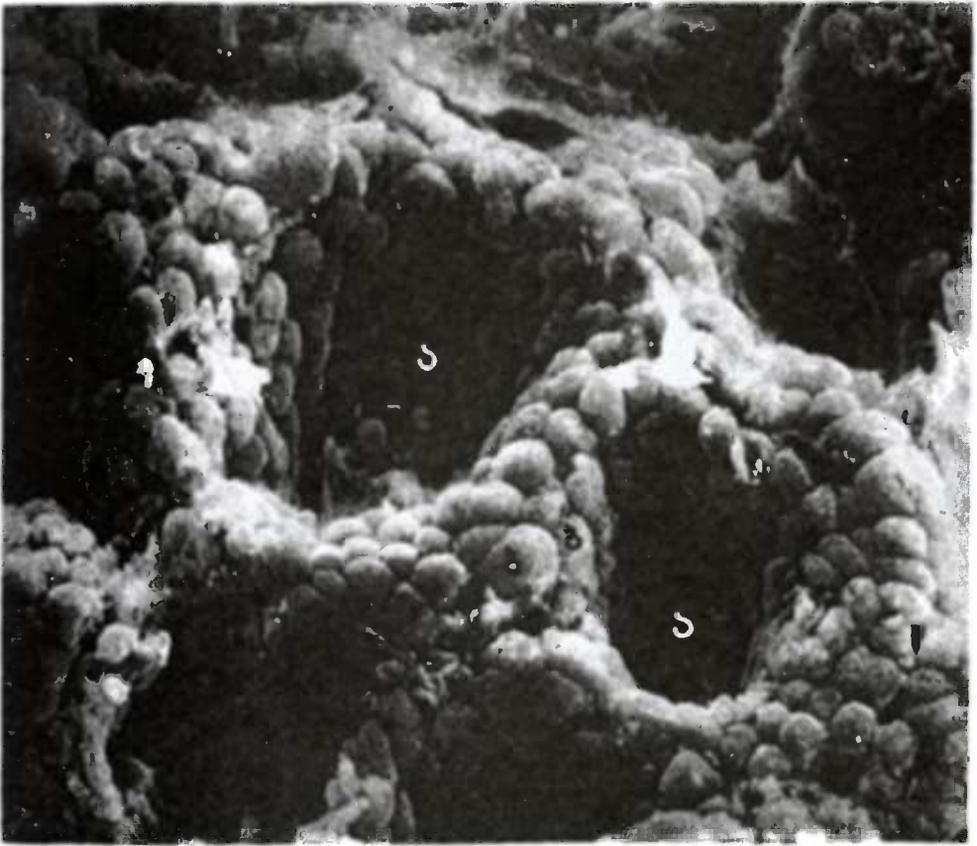
ვინაიდან კუჭი ფრონტალურ სიბრტყეში მდებარეობს, მასზე არჩევენ წინა კედელს — *paries anterior* და უკანა კედელს — *paries posterior*, რომლებიც ერთმანეთს უკავშირდებიან ზევით მცირე სიმრუდის — *curvatura ventriculi minor* — და ქვევით დიდი სიმრუდის — *curvatura ventriculi major* — გასწვრივ. მცირე სიმრუდე სხეულის პილორულ ნაწილში გადასვლის ადგილზე ქმნის საკმაოდ მახვილ კუთხის ნაკადეცს — *incisura angularis* —, ხოლო დიდი სიმრუდე კარდიალური ნაკადეცით — *incisura cardiaca* — იღებს დასაბამს კუჭის კარდიალური ნაწილიდან.

კუჭის კედელს ქმნის სამი გარსი: შიგნითა — ლორწოვანი, შუა — კუნთოვანი და გარეთა — სეროზული. კუჭის ლორწოვანი გარსი დაფარულია ერთშრიანი ცილინდრული ეპითელიუმით და მკრთალი ვარდისფერია, მასზე შეიმჩნევა კარგად გამოხატული ღრმა ნაოჭები, რომლებიც სიმრუდეების უბანზე გასწვრივად არიან მიმართული, ხოლო სხეულისა და ძირის ნაწილში სხვადასხვა მიმართულებისა და კონფიგურაციის

ლორწოვანის ნაოჭებია — *plicae gastricae* — განლაგებული.

კუჭის ნაოჭები ლორწვეშა კუნთოვანი ფირფიტისა და უხვი ფაშარი ლორწვეშა ჩანაფენის არსებობის გამო მოძრავია და იცვლის ფორმასა და ადგილს, რაც კლინიკაში კუჭის ლორწოვანის აუტოპლასტიკის სახელწოდებითაა ცნობილი. კუჭის ლორწოვანის ნაოჭებს შორის იქმნება საკმაოდ კარგად გამოხატული ღრმულები, რომლებიც კუჭის არეების — *areae gastricae* — სახელწოდებითაა ცნობილი. ამ არეების ძირზე მჭიდროდაა განლაგებული ე. წ. ხაოიანი ნაოჭები — *plicae villosae* —, რომელთა გაერთიანების რთული რელიეფი ქმნის მცირე ზომის კუჭის ორმოებს — *foveolae gastricae* (სურ. 316). ასეთი ორმოების, როგორც კუჭის ძირითადი მოფუნქციონირე უბნების, რაოდენობა 3—5 მილიონს აღწევს.

მცირე სიმრუდის ლორწოვანი გარსის გასწვრივი ნაოჭები კარგად არის გამოხატული, ბოლომდე მიჰყვება სიმრუდეს და ქმნის ე. წ. კუჭის გზას. ნაოჭების ასეთ მიმართულებას მცდარად მიაწერენ საკვების, განსაკუთრებით სითხეების, სწრაფად გატარების დანიშ-



სურ. 316. ლორწოვანი გარსის კუჭის არის მიკროაგებულება.
 ა. კუჭის ორმოები, ბ. ხაოიანი ნაოჭები (ოტენგანის მიხედვით).

ნულებას, რაც უკანასკნელი გამოკვლევებით (კ. მ. ბიკოვი და მისი სკოლა) უარყოფილია და დადგენილია მცირე სიმრუდის სხვა მნიშვნელოვანი როლი, კერძოდ ის, რომ მისგან იწყება კუჭის კუნთოვანი გარსის აგზნების პირველი ტალღა.

კუჭის ლორწოვანი გარსის სისქეში უხვადაა გაფანტული (350 მილიონამდე) მილაკოვანი აგებულების კუჭის საკუჭოვანი ჯირკვლები — *gl. gastricae (propriae)* —, რომელთა ტოპოგრაფიის მიხედვით არჩევენ კარდიალურ, ფუნდალურ და პილორულ ჯირკვლებს.

ლორწოვანში მოქცეულია აგრეთვე ცალკეული ლიმფური ჯირკვლები.

ლორწქვეშა ჩანაფენში უხვად არის სისხლძარღვოვანი, ლიმფური და ნერვული წნეულები.

კუჭის კუნთოვანი გარსი საკმლის მომნელებელი მილის სხვა უბნებისგან განსხვავებით სამშრიანია. მასში არჩევენ გარეთა — გასწვრივი ბოჭკოების, შუა — ირგვლივი ბოჭკოების შრეებს და შიგნითა — ირიბი მიმართულების ბოჭკოების ფენას. კუჭის სხვადასხვა უბანზე შრეები განსხვავებულად არის განვითარებული. გასწვრივი შრე ფაქტიურად საყლაპავი მილის გასწვრივი შრის გა-

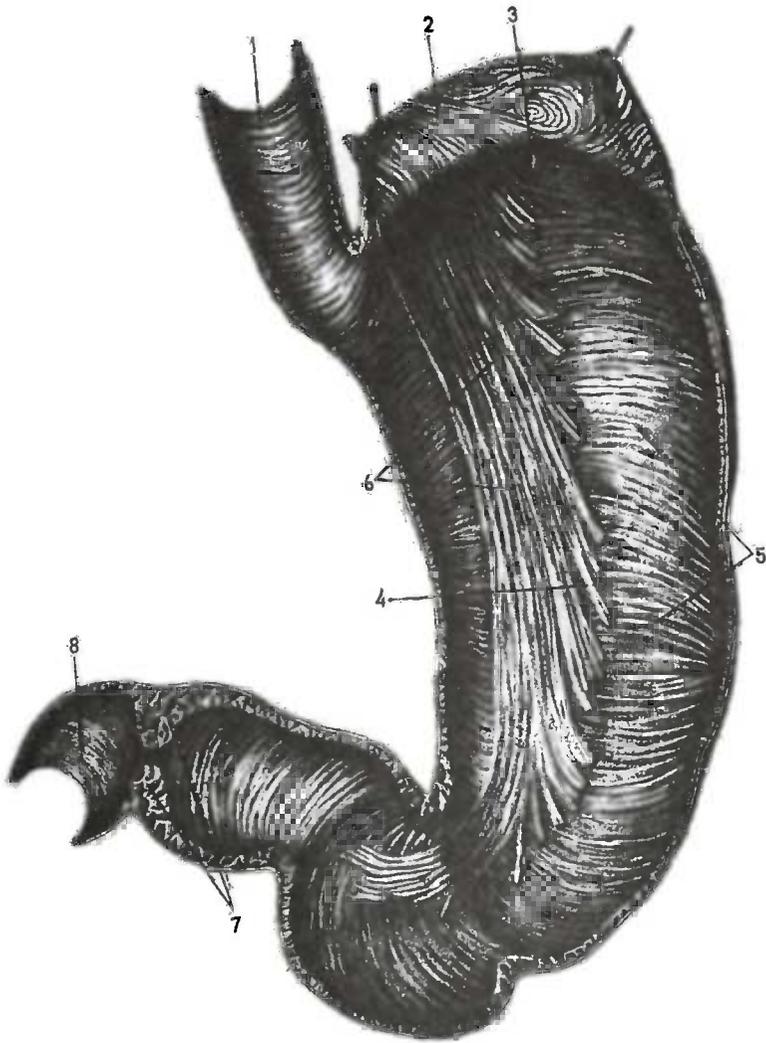


სურ. 317. კუჭის ნაოჭების (1) მიკროაგებულება (გასტროგრაფია) ჩანს მოფუნქციონირე მიკროხაოების სეკრეციისწვეთები (ნათელი წერტილები). (ოტენეანის მიხედვით).

გრძელებაა და დაკავშირებულია თავისი ბოჭკოებით მასთან. იგი განსაკუთრებით კარგადაა განვითარებული სიმრუდეების მიდამოში და მათთან ახლოს წინა და უკანა კედელზე. ირგვლივ კუნთოვანი შრე განსაკუთრებით ძლიერი ბოჭკოებით არის წარმოდგენილი პილორულ ნაწილში, სადაც მას ცალკე კუნთის — *m. sphincter pilori* — სახე აქვს და მძლავრ, მომჭერი ტიპის სარქველს ქმნის. კარგადაა გამოხატული ირგვლივ შრე კარდიულ ნაწილშიც (*ostium cardiacum*). ირიბი კუნთოვანი ბოჭკოები, რომლებიც კუნთოვანი გარსის შიგა ფენას ქმნიან, მთლიანი შრით არ არის წარმო-

დგენილი, მისი კუნთოვანი ბოჭკოების განცალკევებული კონეები უკეთ არის გამოხატული კუჭის ძირის, კარდიულ და მცირე სიმრუდის ნაწილში.

კუჭის სეროზული გარსი მისი ერთიანი მტკიცე საფარია, რომელიც მუცლის სეროზული გარსის (პერიტონეუმის) ორი განცალკევებული ფურცლით იქმნება. აღნიშნული ფურცლებით კუჭის წინა და უკანა კედელი ცალ-ცალკეა დაფარული. მცირე და დიდი სიმრუდის გასწვრივ ეს ფურცლები მაქსიმალურად უახლოვდება ერთმანეთს, მაგრამ ისე, რომ მაინც ტოვებს კუჭის კედლის მათგან დაუფარავ ვიწრო ზოლს, რომელიც



სურ. 318. კუჭის კუნთოვანი გარსი (უკანა კედლის შიდა ზედაპირი)

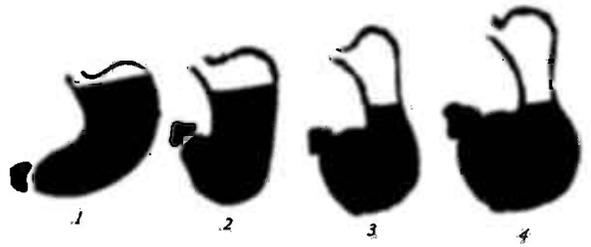
1. საელაპავი მილის კუნთოვანი გარსი (ირგვლივი შრე), 2. კუჭის წინა კედელი, 3. კუჭის ძირი, 4. კუჭის უკანა კედელი, 5. კუჭის ირგვლივი კუნთოვანი შრე, 6. ირიბი კუნთოვანი ბოჭკოები 7. პილორუსის სფინქტერი, 8. თორმეტგოჯა ნაწლავი.

კუჭის კარია, სადაც გადის სისხლძარღვები, ლიმფური ძარღვები და ნერვები. კუჭის სეროზული გარსის ფურცლები (როგორც პერიტონეუმის მცირე და დიდი ბადექონის ფურცლები) აგრძელებს გზას სხვა ორგანოებზე და ზოგან გამსხვილებული ზონრების სახით ქმნის კუჭის შემდეგ იოგებს:

1. ღვიძლ-კუჭის იოგი — lig. hepatogastricum — გაჭიმულია კუჭის მცირე სიმრუდესა და ღვიძლის კარს შორის, ღვიძლ-თორმეტგოჯას იოგთან ერთად ქმნის მცირე ბადექონს (იხ. პერიტონეუმი);
2. კუჭ-კოლინჯის იოგი — lig. gastrocolicum — თავსდება კუჭის

სურ. 319. კუჭის ფორმები (სქემატურად).

1. ჰიპერტონული, 2. ორტონული, 3. ჰიპოტონური 4. ატონური.



დიდ სიმრუდეს და განივ კოლინჯს შორის (დიდი ბადექონის ნაწილია);

3. კუჭ-ელენთისიოგი — lig. gastrolienalis — თავსდება კუჭის დიდ სიმრუდესა და ელენთას შორის;

4. კუჭ-დიაფრაგმისიოგი — lig. gastrophrenicum — პერიტონეუმის დიაფრაგმისეული პარეისული ფურცელია, რომელიც კუჭის კარდიულ ნაწილსა და ძირის წინა ზედაპირზე გადადის.

5. კუჭ-პანკრეასისიოგი — lig. gastropancreaticum — კუჭის უკანა ზედაპირს და მცირე სიმრუდეს აკავშირებს პანკრეასის ზედა კიდეტან.

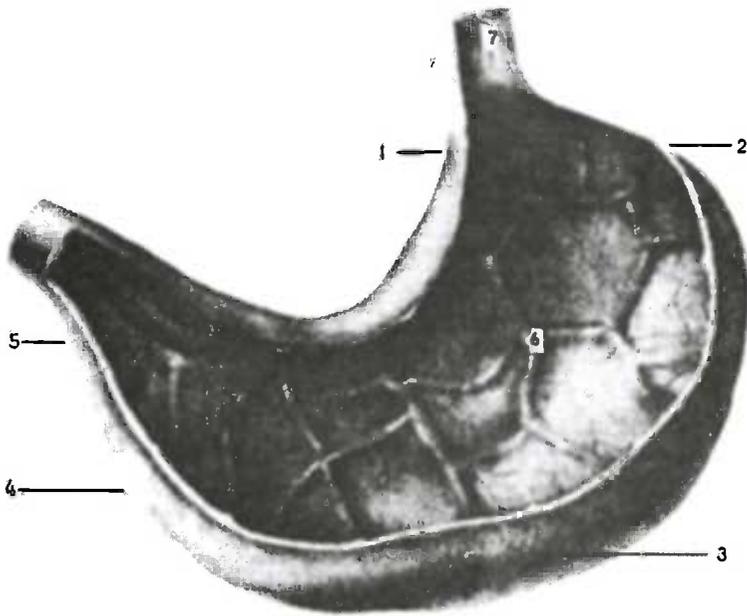
კუჭის სინტოპია იცვლება მისი ავსების შესაბამისად, ამიტომ მის ურთიერთობას მეზობელ ორგანოებთან განიხილავენ საშუალო ავსების პირობებში. კუჭის წინ და უკან პერიტონეუმის ღრუში შეიქმნება სივრცეები, წინიდან — კუჭწინა აბგის სახით, უკნიდან — ბადექონის აბგის სახით (იხ. პერიტონეუმი). კუჭის წინა კედელი ეხება დიაფრაგმას, ღვიძლის ქვედა (ვისცერულ) ზედაპირს და მუცლის წინა კედლის სეროზულ გარსს. უკანა კედელი ეხება აორტას, პანკრეასს, ელენთას, მარცხენა თირკმლის ზედა ბოლოს, მარცხენა თირკმელზედა ჯირკვალს, განივ კოლინჯსა და ნაწილობრივ დიაფრაგმას.

კუჭის რენტგენოანატომია. კუჭის რენტგენოლოგიური გამოკვლევისას მასში შეყავთ (პირის ღრუდან — per os) სპეციალური საკონტრას-

ტო მასა (ბარიუმის ფაფა), რომლის მეშვეობითაც შესაძლებელი ხდება არა მარტო მისი კონტურების, არამედ ლორწოვანის რელიეფის გამოკვლევაც. კარგად ჩანს ლორწოვანის ნაოჭები მცირე და დიდ სიმრუდეზე, ფუნდალური და პილორული ნაოჭები. ამავე დროს რენტგენული გამოკვლევის ზოს შესაძლებელია კუჭის ტონუსის, მისი დაცლის სისწრაფისა და სხვ. დადგენა. სკელეტოტოპიურად შესაძლებელია მისი ტომოგრაფიის დადგენა.

ახალშობილთა კუჭი სუსტადაა განვითარებული. ადამიანის დაბადებისთანავე კუჭი სწრაფად იწყებს ზრდას, რაშიც დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მის სისტემატურ ფუნქციურ დატვირთვას საკვებით. კუჭის ანატომიური ტვეადობა (გამოცალკეეებული კუჭის ავსების შესაძლებლობის მაქსიმუმი), წონა, ლორწოვანის ზედაპირის ფართი და სხვა ფიზიკური მონაცემები ზრდის პროცესში საშუალოდ თითქმის 24-ჯერ იზრდება (აქედან მოცულობა 50-ჯერ, სხვა შინაგანი ორგანოებისა — საშუალოდ 12-ჯერ).

კუჭის სწრაფი ზრდის მაჩვენებელია მისი ფიზიოლოგიური ტვეადობის (ცოცხალ ორგანიზმში ერთჯერადად მიღებული საკვების მაქსიმუმი) ინტენსიური მატება პირველსავე დღეებში. ახალშობილის კუჭის ტვეადობა მხოლოდ 7 გია, მეორე დღისათვის ორმაგდება, მე-3 დღეზე 4-ჯერ მატულობს. მე-4 დღეს — 7-ჯერ, მე-10 დღეზე უკვე 80 სმ³, ანუ, ახალშობილთან შედარებით, 10-ჯერ და მეტადაა მომატებული.



სურ. 320. ახალშობილის კუჭი.

1. კუჭის კარდიული ნაწილი, 2. კუჭის ძირი, 3. კუჭის სხეული, 4. კუჭის დიდი სიმრუდე, 5. პილორული ნაწილი, 6. კუჭის ლორწოვანის ნაოჭები, 7. საყლაპავი ნიღბი.

კუჭის განვითარების (ზრდის) მაჩვენებლები
(ა. ანდრონესკუსა და თბილისის სამედიცინო ინსტიტუტის ანატომიის კათედრის მონაცემებით)

ასაკი	კუჭის (ანატომიური) მოცულობა, სმ ³	კუჭის წონა, გ	კუჭის ლორწოვანის ზედაპირი, სმ ²
ახალშობილი	30—35	6,5	40—50
მე-4 დღე	45—50	7,5	—
მე-10 დღე	75—80	9—10,0	—
1 თვე	90—100	12,0	—
6 თვე	140—200	13,5	145
1 წელი	230—300	18,5	195
2 წელი	450—570	—	—
3 წელი	475—680	36,0	270
4 წელი	710—750	—	—
6 წელი	790—840	70,0	—
10 წელი	900—1000	100,0	—
12 წელი	1100—1500	115,0	—
14 წელი	1200—1500	127	540
ზრდასრული	1500—3000	155	750

ახალშობილთა კუჭის ფორმა მეტისმეტად ცვალებადია. საკვებისგან თავისუფალ კუჭს მომრგვალო ფორმა აქვს. საკვებით ავსებისას ახალშობილთა უმეტესობის კუჭი ჰიპოტონიური ფორმისაა, 2—8 წლის ასაკში თანაბრად ნაწილდება კუჭის ჰიპოტონიური და ჰიპერტონიული ფორმები, ხოლო 15 წლის და მეტ ასაკში ჭარბობს ჰიპერტონიული ფორმა. ახალშობილის კუჭი მდებარეობს თითქმის პორიზონტალურად ხერხემლიდან 2—3 სმ-ით მარცხნივ. მცირე სიმრუდე ნამგლის ფორმისაა და ჩადრეკილი ზედაპირით ზევითკენ არის მიმართული. 2—3 წლის ასაკში კუჭის მდებარეობა შედარებით ვერტიკალური ხდება, იგი მეტად უახლოვდება ხერხემალს, ხოლო პილორუსი სცილდება შუა

ხაზს და მარჯვნივ გადადის. ამ პერიოდისთვის თავს იჩენს კუჭის ძირის სწრაფი ზრდა.

ახალშობილის კუჭის წინა კედელი თითქმის მთლიანად დაფარულია კარგად განვითარებული ლეიძლის მარცხენა წილით, რომელიც ელენთამდე აღწევს, უკანა კედელი თირკმელს ვერ სწვდება და მხოლოდ 1,5—2 წლის ასაკში, როცა ორგანიზმისა და კუჭის ზრდა უსწრებს ლეიძლის ზრდას, იგი ეხება თირკმელსა და თირკმელზედა ჯირკვალს. ამავე პერიოდში წინა კედელი უკვე ეხება დიაფრაგმას და მუცლის წინა კედელს.

ახალშობილის კუჭის ლორწოვანი გარსი პროპორციულად კარგად არის განვითარებული, თუმცა შედარებით სადა ზედაპირი აქვს (სურ. 320) და კუჭის არეებსა და კუჭის ორმოებს ნაკლები რაოდენობით შეიცავს — ახალშობილის კუჭის ლორწოვანში მხოლოდ 200 000-მდე ორმოა, მოზრდილისაში — დაახლოებით 5 მილიონი. ასევე სუსტადაა განვითარებული კუჭის ლორწოვანის ჯირკვლოვანი აპარატი — ახალშობილის ლორწოვანის 1 მმ ფართზე 120 — 123 ჯირკვალა, მოზრდილის კუჭის ამავე ფართის ლორწოვანზე კი — 260 — 270. ლიმფური ფოლიკულები ახალშობილის ლორწოვანის მხოლოდ პილორულ ნაწილში გვხვდება, შემდეგ სწრაფად იწყებს განვითარებას კუჭის ყველა ნაწილში.

ახალშობილის კუჭის კუნთოვანი გარსი თავიდანვე სამშრიანია. ამათვან კარგად განვითარებულია მხოლოდ ირგვლივი შრე, ზედაპირული შრის გასწვრივი ბოჭკოები ზოგ უბანზე მთლიანად ვერ ფარავს ირგვლივ შრეს და კარგად მხოლოდ დიდ სიმრუდეზეა გამოხატული. ყველა შრე მდიდარია ელასტიკური ქსოვილით. კუნთოვანი გარსი განსაკუთრებით სუსტია კუჭის ძირისა და კარდიის ნაწილში, რაც ახალშობილთა ხშირი ლებინების მიზეზია.

ახალშობილის კუჭის გარეთა, სეროზული გარსი, მოზრდილის კუჭთან შედარებით, რაიმე განსაკუთრებულ განსხვავებულ თავისებურებებს არ ავლენს, ასევე მსგავსია კუჭის სისხლმომარაგება და ინერვაცია.

2. შუა ნაწლავის ორგანოება

ა. წვრილი ნაწლავები

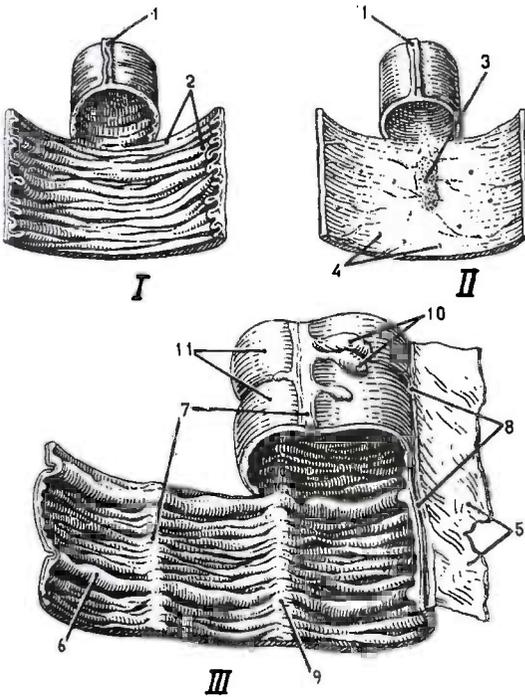
წ ვ რ ი ლ ი ნ ა წ ლ ა ვ ე ბ ი — *intestinum tenue* —, როგორც საჭმლის მომნელებელი მილის ცენტრალური ნაწილი, გამოირჩევა არა მარტო მორფოლოგიური თვალსაზრისით, არამედ ფუნქციური სირთულის მიხედვითაც. მექანიკურად დამუშავებული და ნერწყვის, კუჭის წვენიისა და მათში შემავალი ფერმენტების მეშვეობით გადამუშავებული საკვების ერთგვაროვანი მასა — ქიმუსი — წვრილ ნაწლავებში განიცდის კიდევ უფრო რთული ბიოქიმიური შედგენილობის — ნაწლავის, ლეიძლისა და პანკრეასის წვენების ზემოქმედებას. აქ უნდა განხორციელდეს მისი საბოლოო დაშლა და ათვისება (შეწოვა), ამიტომაც შუა ნაწლავი სიგრძით კარბობს საჭმლის მომნელებელი მილის ორ დანარჩენ ნაწილს (წინა და უკანა ნაწილს) ერთად აღებულს¹. ამავე დროს მას აქვს სპეციალური დანართის სახით მრავლობითი (650—700) ირგვლივი ნაოჭები, რომლებიც ანელებენ ქიმუსის გატარებას ნაწლავში და მნიშვნელოვნად ზრდიან ლორწოვანის ზედაპირს (სურ. 321).

ქიმუსთან წვრილი ნაწლავების შეხების ზედაპირი კიდევ უფრო იზრდება

¹ უმეტეს სახელმძღვანელოებში მოყვანილია გვამის წვრილი ნაწლავის სიგრძე 5—6 მ (კუნთოვანი ბოჭკოების კვლემა და მისი ტონუსის შეწყვეტა მნიშვნელოვნად აგრძელებს ნაწლავს). ცოცხალი ადამიანის წვრილი ნაწლავის სიგრძე ნაკლებია—2,2-დან 4,4 მეტრამდე (დ. ა. ქლანოვი, 1979).

სურ. 321. ნაწლავების ლორწოვანი გარსი.

I—მლივი ნაწლავის, II—თემოს ნაწლავის, III—მსხვილი ნაწლავის (კოლინჯის). 1. წვრილი ნაწლავის ჯორჯლის ნაწილი, 2. ლორწოვანის ნაოჭები, 3. შეჯგუფებული ლიმფური ფოლიკულები, 4. გაფანტული ლიმფური ფოლიკულები, 5. დიდი ბადექონი, 6. ნამგლისებრი ნაოჭები, 7. თავისუფალი ზონარი, 8. ბადექონის ზონარი, 9. ჯორჯლის ზონარი, 10. ბადექონის დანამატები.



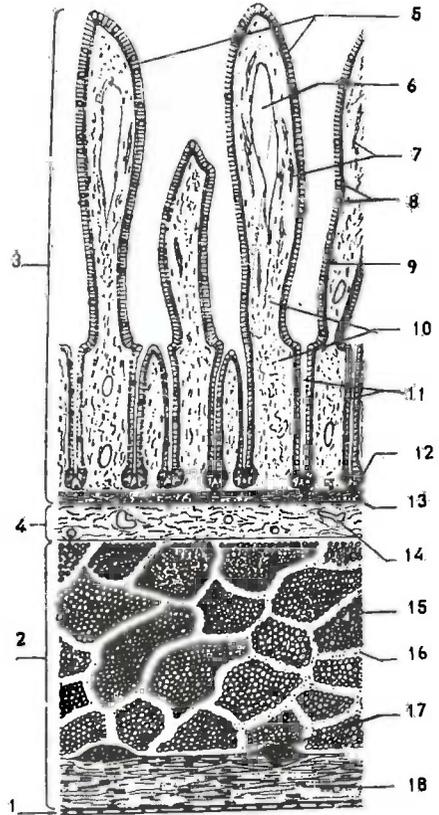
ნება ხაოში სისხლის გატარების ორი გზა, გრძელი — კაპილარულ ქსელზე გავლით და მოკლე — არტერიულ-ვენური ანასტომოზის სახით. პირველი გზით სისხლი გაივლის ძირითადად წვრილი ნაწლავის საკვებით გადავსებასა და აქტიური ფუნქციონირების პირობებში, მეორეით, პირიქით, — ნაწლავის სიცარიელისა და პასიური მდგომარეობის პირობებში.

ნაწლავის კრიპტები — cryptae intestinales — ნაწლავის ეპითელიუმის მილაკოვანი ჩაღრმავებებია (სურ. 322). ისინი აღწევენ ლორწოვანის საკუთარ კუნთოვან ფირფიტამდე. მათი სიგრძეა 0,5 მმ, ხოლო დიამეტრი — 0,07 მმ, რაოდენობა 50—100 1 კვ. მმ-ზე. ნაწლავის კრიპტების ზომები და რაოდენობა ნაწლავის სხვადასხვა უბანზე განსხვავებულია. ნაწლავის კრიპტები მონაწილეობს როგორც შეწოვის, ასევე ნაწლავის წვენიის გამოყოფის პროცესში.

ნაწლავებში საკვების მონელების პროცესი არა მარტო ლორწოვანის ზედაპირზე ხდება (კედლისახლო მონელება), არამედ მიკროხაოების და კრიპტების სიღრმეშიც გრძელდება. ეს პროცესი ცნობილია კედლისშიგა მონელების სახელწოდებით და ბევრად უფრო ნატიფ (მოლეკულურ დონეზე), საბოლოო ეტაპის მონელებით პროცესებს გულისხმობს.

ლორწოვანის ზედაპირზე მდებარე სპეციალური წარმონაქმნების ხაოები — villi intestinalis — მეშვეობით, რომლებიც მცირე ზომის თითისებრი წანაზარდებია. ისინი მდიდარია სისხლძარღვთა კაპილარული ქსელით და სპეციალური ლიმფური კაპილარებით, ე. წ. სარქვევ სადინრებით და შეიცავს ნერვულ დაბოლოებებს. ხაოები ძირითადად ახორციელებს დაშლილი საკვების შეწოვას, მაგრამ ამავე დროს მათ შორის სივრცეებში — კრიპტებში — იხსნება ნაწლავის ჯირკვლების — gl. intestinale — წვრილი სადინრები, ხაოების ფორმა, ზომა და რაოდენობა წვრილი ნაწლავის სხვადასხვა უბანზე განსხვავებულია.

განსაკუთრებულად არის მოწყობილი ხაოს მიკროციტოკულაციური კალაპოტი, ხაოში შესული არტერია იყოფა ორ ტოტად. ერთ-ერთი მათგანი ნაწილდება და ქმნის ხაოს კაპილარულ ქსელს, ხოლო მეორე — პირდაპირ არის დაკავშირებული ვენულასთან; ამგვარად იქმ-

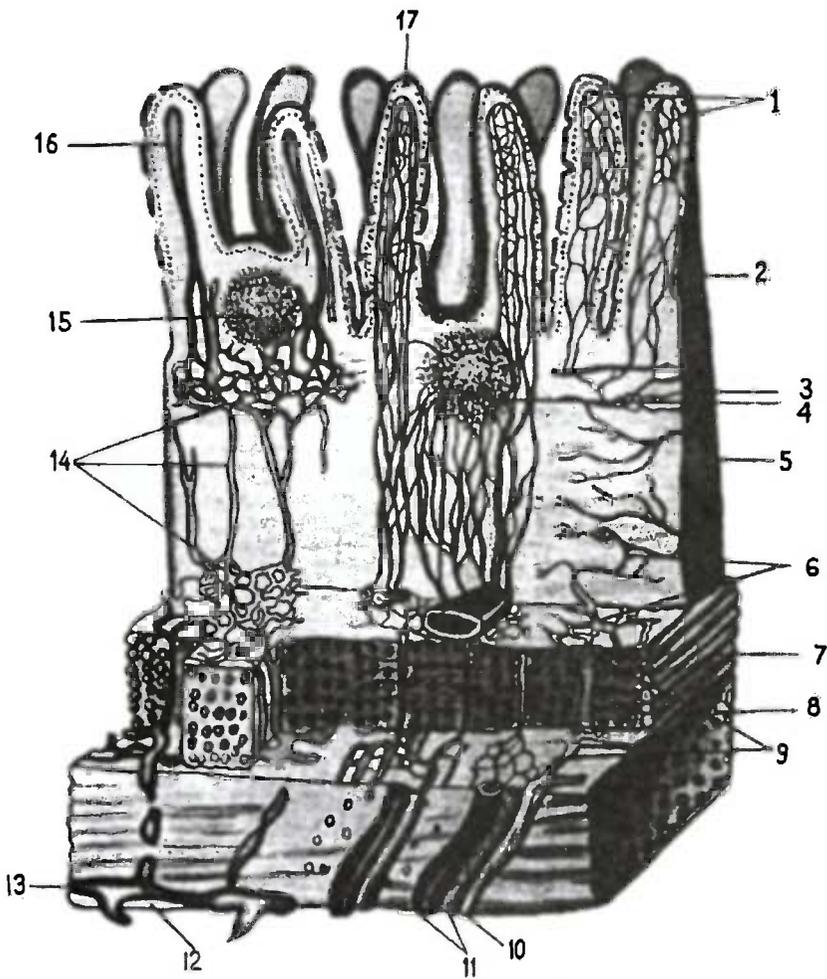


სურ. 322. წვრილი ნაწლავის (ქორჯლოვანი ნაწილის) კედლის მიკროსტრუქტურა (გად. 30X) და მისი გრაფიკული რეპროდუქცია

1. სეროზული გარსი, 2. კუნთოვანი გარსი, 3. ლორწოვანი გარსი, 4. ლორწვევით ჩანაფენი,
5. ლორწოვანის ხაოები, 6. ფაშარი შემაერთებული ქსოვილი, 7. გლუვი კუნთოვანი ბოჭკოები,
8. ფიალისებრი უჯრედები, 9. ერთშრიანი ცილინდრული ეპითელიუმის უჯრედები,
10. ლორწოვანი გარსის საკუთარი ფირფიტა, 11. ნაწლავის კრიატები, 12. კრიატების ძირის (პანეტის) უჯრედები, 13. ლორწოვანი გარსის კუნთოვანი ფირფიტა, 14. სისხლძარღვები,
15. კუნთოვანი გარსის ირგვლივ კუნთოვანი შრე, 16. შემაერთებული ქსოვილი, 17. კუნთოვანის (აუერბახის) ნერვული წნულის ელემენტი (კვანძი), 18. კუნთოვანი გარსის გასწვრივი შრე.

წვრილ ნაწლავებში, შედარებით მარტივი ფორმის განკერძოებული ლიმფური ფოლიკულები — folliculi lymphatici solitarii — გარდა, რომლებიც საკმლის მომწელებელი მილის წინა ნაწლავშიც შეიმჩნევა, აღინიშნება უფრო რთული აგებულების ე. წ. შეჯგუფებულ ლიმფური

ფური ფოლიკულები — folliculi lymphatici aggregati (სურ. 321, II). განკერძოებული ფოლიკულები მეტ-ნაკლებად თანაბრად არის განაწილებული წვრილი ნაწლავის მთელ სიგრძეზე, შეჯგუფებული ფოლიკულები, კი როგორც წესი, გვხვდება თქმის ნაწლავში. ძსინი 2—12 სმ სიგრძისა და 1—3 სმ სიგანის



სურ. 323. წვრილი ნაწლავის ხაოს აგებულება (კიშ-სენტაგოტაის მიხედვით).

1. ხაოს ნერვული წნული, 2. ეპითელიუმი, 3. ლორწოვანი გარსის კუნთოვანი ჩანაფენი, 4, 15. განცალკევებული ლიმფური ფოლიკულები, 5. ლორწოვანი ჩანაფენი, 6. ლორწოვანი ნერვული წნული, 7, 8. კუნთოვანი გარსი (განივი და ირგვლივი შრე), 9. კუნთოვანი ნერვული წნული, 10. ნაწლავის ნერვი, 11. ნაწლავის არტერია და ვენა, 12. სეროზული გარსი, 13, 14. ლიმფური წნული, 16. ცენტრალური ლიმფური ძარღვი, 17. ხაოს სისტემარტოვანი წნული, 18. არტერიულ-ვენური ანასტომოზი.

შემადგენელია ნაწლავის ლორწოვანზე და განლაგებულია ნაწლავში ჭოროჯლის მიმაგრების (იხ. პერიტონეუმი) მოპირდაპირე კედელზე. თითოეული შეჯგუფული ფოლიკული შეიცავს 5 — 400 განცალკევებულ ფოლიკულს. ლიმფური ფოლიკულების როლი საკმლის მონელებაში საკმაოდ მნიშვნელოვანია, ვინაიდან გარდა იმისა, რომ მათ მიერ გამოამუშავებული ლიმფოციტები ასრულებს დამცველობით როლს,

ნაწლავის სანათურში ლიმფოციტების დაშლის შედეგად გამოიყოფა სპეციალური ფერმენტები, რომლებიც საკმლის მონელებაში მონაწილეობენ.

მლივ ნაწლავსა და თემოს ნაწლავს შორის საზღვრის დადგენა საკმაოდ ძნელია, ვინაიდან ერთი ნაწილი შეუმჩნეველად, მევეთრი საზღვრის გარეშე გადადის მეორეში. სავარაუდოდ მიჩნეულია, რომ ჭოროჯლოვანი ნაწლავის 2/5 ნაწილი

ლი) მთავრდება წელის II მალის ღონეზე, სადაც წვრილი ნაწლავი მკვეთრად იცვლის მიმართულებას და ქმნის თორმეტგოჯა — მლივი ნაქეცი — flexura duodenojejunalis —, რომლის შემდეგ იწყება მლივი ნაწლავი. თორმეტგოჯა — მლივი ნაქეცი ფიქსირებულია სეროზული გარსის ნაოჭებით (იხ. პერიტონეუმი) და თორმეტგოჯა ნაწლავის საკიდი კუნთით — m. suspensorius duodeni. თორმეტგოჯა ნაწლავი თავისი ნაწილებით გარს ეხვევა პანკრეასის თავს (სურ. 325).

თორმეტგოჯა ნაწლავის სანათურის დიამეტრი დაახლოებით 4,5—5 სმ-ია. ყველაზე განიერია მისი დასწვრივი ნაწილი, თუმცა ცოცხალ ორგანიზმში საკვების გატარებისას მეტ ელასტიკურობას ავლენს ზედა ნაწილი, რის გამოც მას კლინიკაში თორმეტგოჯა ნაწლავის ბოლქვს ეწოდებენ, ხოლო ძველი ავტორები მას მეორე დამატებით კუჭად მიიჩნევდნენ. თორმეტგოჯა ნაწლავის ყველაზე ვიწრო ადგილებია პორიზონტალური ნაწილის ბოლო და დასწვრივი ნაწილის შუა უბანი, სადაც თორმეტგოჯა ნაწლავის მსხვილი სისხლძარღვები გადის.

თორმეტგოჯა ნაწლავის კედელი სამშრიანი აგებულებისაა და ლორწოვანი, კუნთოვანი და სეროზული გარსებითაა შექმნილი.

თორმეტგოჯა ნაწლავის დასაწყის ნაწილში ლორწოვანზე გასწვრივი მიმართულების ნაოჭებია, რომლებიც პილორუსის ნაოჭების გაგრძელების სახით არიან წარმოდგენილი. ზედა ნაწილის პირველი და მეორე მესამედის საზღვარზე იწყება მეტად ხშირი ირგვლივი (ცირკულარული) ნაოჭები — plicae circulares —, რომლებიც მთლიან წრეს არ ქმნიან და სანათურის 1/2 ან 2/3 ნაწილს იკავებენ. თუ გავითვალისწინებთ, რომ თორმეტგოჯა ნაწლავის ლორწოვან გარსში კარგად განვითარებული კუნთოვანი ფირფიტა (lamina muscu-

laris mucosae) და უხვი ფაშარი ქსოვილია, უნდა ვივარაუდოთ, რომ ამ ნაოჭების რაოდენობა, სიგრძე და მდებარეობა მეტად ცვალებადია.

თორმეტგოჯა ნაწლავის დასწვრივი ნაწილის უკანა კედლის ლორწოვანს დაახლოებით შუაზე ან მის ოდნავ ზევით მედიალურ კიდეზე მოპყვება თორმეტგოჯას გასწვრივი ნაოჭი — plica longitudinalis duodeni —, რომლის სიგრძე 10—11 სმ-მდეა. გასწვრივი ნაოჭი ქვედა მიმართულებით თანდათან უკეთ შესამჩნევი ხდება და ბოლოვდება თორმეტგოჯას დიდი დვრილით — papilla duodeni major —, რომლის ცენტრში იხსნება ნადვლის საერთო სადინარი — ductus choledochus — და პანკრეასის სადინარი — ductus pancreaticus. დიდი დვრილის ოდნავ ზევით და მედიალურად თორმეტგოჯას მცირე დვრილია — papilla duodeni minor, რომელშიც არამულმივი, პანკრეასის დამატებითი წილის სადინარი იხსნება.

თორმეტგოჯა ნაწლავის ლორწოვანი ხვევრდოვანი შესახედაობისაა, ვინაიდან მისი ზედაპირი დაფარულია (1 მმ ფართობზე 40-მდე) ფოთლისებრი ფორმის მცირე ზომის (სიგრძით 0,5—1,5 მმ) ნაწლავის ხაოებით (villi intestinales) (სურ. 326).

თორმეტგოჯა ნაწლავის ლორწოვან გარსში გაფანტულია წვრილი ნაწლავის დამახასიათებელი ნაწლავის ჯირკვლები — gll. intestinales (ცერკრინგის) და თორმეტგოჯა ნაწლავის სპეციალური ჯირკვლები — gll. duodenales (ბრუნერის), რომლებიც ფერმენტების (ენტეროკინაზა) შემცველ წვეს გამოიმუშავენ და აქტიურად მონაწილეობენ საკვების დაშლის პროცესში.

თორმეტგოჯა ნაწლავის კუნთოვანი გარსი, წვრილი ნაწლავის სხვა უბნებთან შე-



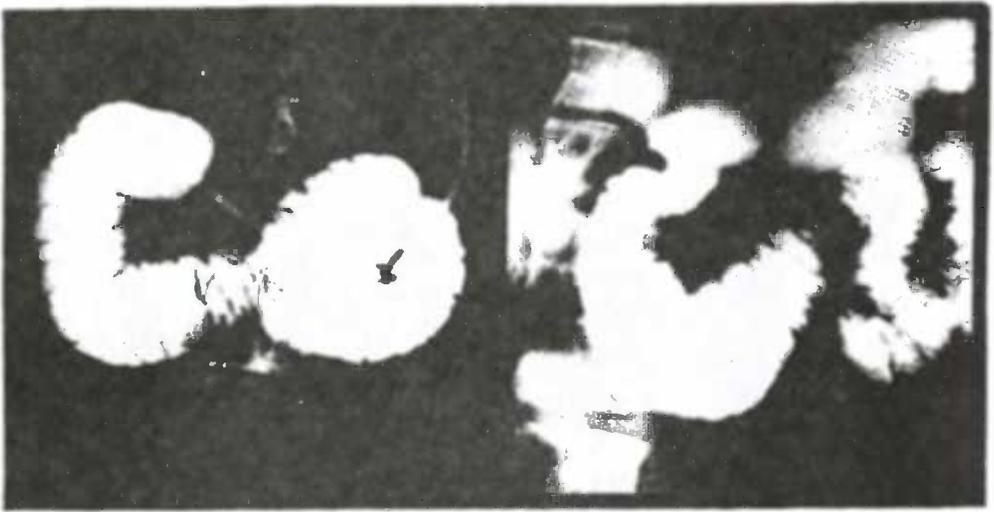
სურ. 326. თორმეტგოჯა ნაწლავის ლორწოვანი გარსი (გად. 16X).

დარებით, ყველაზე უკეთ ის განვითარებული და ქმნის გასწვრივ და ირგვლივი ბოჭკოების ორ შრეს.

თორმეტგოჯა ნაწლავი გარედან დაფარულია პერიტონეუმით, რომელიც მის გარეთა სეროზულ გარსს ქმნის. აღნიშნული გარსი თორმეტგოჯა ნაწლავის კედელს ფარავს მხოლოდ სამი მხრიდან — წინიდან და გვერდებიდან. უკანა კედელი შემაერთებული ქსოვილით დაკავშირებულია მუცლის უკანა კედელთან, გამოჩაყლისია თორმეტგოჯა ნაწლავის მცირე დასაწყისი ნაწილი და დაბოლოება, რომლებიც ყოველი მხრიდან არიან დაფარული სეროზული გარსით.

თორმეტგოჯა ნაწლავის სინტოპია. თორმეტგოჯა ნაწლავს საკმაოდ რთული ურთიერთობა აქვს მეზობელ ორგანოებთან. მის ზედა ნაწილს წინიდან ფარავს ღვიძლი და ნაღვლის ბუშტი, უკნიდან მას ეხება ნაღვლის საერთო სადინარი, კარის ვენა, ღვიძლისა და კუჭ-თორმეტგოჯა ნაწლავის არტერიები, ზევიდან — ღვიძლის კვადრატული წილი და ბადექონის აბგის

კედელი, ქვევიდან — პანკრეასის თავი. დასწვრივ ნაწილს წინიდან ეხება ღვიძლი, განივი კოლინჯი და მისი ჯორჯალი, უკნიდან — მარჯვენა თირკმელი, თირკმელზედა ჯირკვავი და ქვემო ღრუ ვენა, მარცხნიდან — მედიალურად პანკრეასის თავი, ნაღვლის საერთო სადინარი და პანკრეასის სადინარი, მარჯვნიდან (ლატერალურად) — აღმავეალი კოლინჯი და მისი მარჯვენა ნაქეცი. ქვედა პორიზოტალურ ნაწილს წინიდან ეხება განივი კოლინჯი და გადაუვლის ჯორჯლის ზედა არტერიის ტოტები და თანამოსახელე ნერვული წნული, უკნიდან — აორტა, ქვემო ღრუ ვენა, მარჯვენა სუკის დიდი კუნთი და მარჯვენა თირკმლის სისხლძარღვები, ზევიდან — პანკრეასის თავი, ქვევიდან თორმეტგოჯა ნაწლავის ზემო ჯიბე (იხ. პერიტონეუმის ღრუ). აღმავეალ ნაწილს წინიდან ეხება ჯორჯლის ზემო არტერია და ვენა, უკნიდან — მარცხენა სუკის დიდი კუნთი, სათესლის მარცხენა არტერია და მარცხენა სიმპათიკური წველი, მედიალურად და ზევიდან — პანკრეასი.



სურ., 327. თორმეტგოჯა ნაწლავის რენტგენოგრაფია.

თორმეტგოჯა ნაწლავის რენტგენოანატომია. თორმეტგოჯა ნაწლავის რენტგენული გამოკვლევისას კარგად ჩანს მისი დასაწყისი გაგანიერებული ნაწილი—ბოლქვი, რომელსაც ფუძით პილორუსისკენ მოქცეული სამკუთხედის ფორმა აქვს და კუჭისგან პილორუსის სფინქტერით მკვეთრად არის გამოყოფილი თითქმის გაწყვეტილი ჩრდილის სახით. შეიმჩნევა ლორწოვანის განივი და გასწვრივი ხაოქების რელიეფი. სრული ავსების შემდეგ კარგად ჩანს მისი ფორმა და სკელეტოტოპია (სურ. 327).

ახალშობილის თორმეტგოჯა ნაწლავი უმეტესად წრიული ფორმისაა და შეესაბამება ამ ასაკში პანკრეასის თავის ფორმას, რომელზეც იგი შემოხვეულია. თორმეტგოჯა ნაწლავი, წვრილი ნაწლავის სხვა უბნებთან შედარებით, კარგადაა განვითარებული, მისი სიგრძე

7,5—10 სმ-ია, ძალიან სწრაფად იზრდება, განსაკუთრებით 4 თვის ასაკამდე. ახალშობილისა და მოზრდილის თორმეტგოჯა ნაწლავის განსხვავება ვლინდება მხოლოდ ლორწოვანი გარსის ელემენტების განვითარების ინტენსივობით. ლორწოვანი მთლიანად შეფარდებით უკეთ არის განვითარებული, განსაკუთრებით ლიმფოიდური ფოლიკულები, რომელთა რაოდენობაა 15000 და ასაკის მატებასთან ერთად თანდათან კლებულობს. ახალშობილის წვრილ ნაწლავებში საერთოდ ქარბობს შეჯგუფული ფოლიკულების რაოდენობაც. ახალშობილებს 50-მდე ასეთი წარმონაქმნი აქვთ, მოზრდილებს 20—30, მოზრდილებს — მხოლოდ 15-მდე. მოზრდილისგან განსხვავებით, შეჯგუფებული ფოლიკულები შეიძლება იყოს ახალშობილის მღივ ნაწლავსა და თორმეტგოჯა ნაწლავშიც კი, შემდეგ ისინი ქრებიან.

ახალშობილებს კარგად აქვთ განვითარებული ნაწლავის ჯირკვლები (gll. intestinales), მაგრამ, მოზრდილის ორგანიზმთან შედარებით, აღნიშნებათ თორმეტგოჯა ნაწლავის საკუთარი ჯირკვლების (gll. duodenales) ნაკლები რაოდენობა და დატოტიანება. ეს უკანასკნელი უკვე ადრეული ბავშვობის პერიოდში იწყებს ინტენსიურ განვითარებას.

კ ვ ე ბ ა — თორმეტგოჯა ნაწლავის კვება ხორციელდება ზემო (კუჭ-თორმეტგოჯა არტერიის ტოტია) და ქვემო (ჯორჯლის ზედა არტერიის ტოტია) პანკრეას-თორმეტგოჯას არტერიებით; ვენური სისხლი გამოდის პანკრეას-თორმეტგოჯას ვენებით, რომლებიც კარის ვენის სისტემაში ჩაედინებიან. თორმეტგოჯადან გამოტანილი ლიმფა გადადის ჯორჯლის ზემო და პილორუსის ლიმფურ კვანძებში.

ი ნ ე რ ჯ ა ც ი ა — თორმეტგოჯა ნაწლავი ინერვირდება ლეძლისა და ჯორჯლის ზედა ნერვული წნულის ტოტებიდან.

2.2. შპრილი ნაწლავის ჯორჯლოვანი ნაწილი. მლივი და თედოს ნაწლავები

წვრილი ნაწლავების ჯორჯლოვან, ანუ თავისუფალ ნაწილს (intestinum mesenteriale) ეკუთვნის მ ლ ი ვ ი ნ ა წ ლ ა ვ ი — *intestinum jejunum* — და თ ე ძ ო ს ნ ა წ ლ ა ვ ი — *intestinum ileum*. ნაწლავების ეს მონაკვეთი იწყება თორმეტგოჯა-მლივი ნაკეციდან და მთავრდება მარჯვენა გავა-თედოს სახსრის წინ, სადაც იგი ბრმა ნაწლავს ჩაერთვის. თორმეტგოჯასგან მათი ძირითადი განსხვავებაა გარეთა სეროზული გარსის ფურცლების ორფენოვანი გაერთიანებით (დუბლიკატურით) ჯორჯლის (იხ. პერიტონეუმი) ჩამოყალიბება და მის ხარჯზე მათი შედარებით თავისუფალი მოძრაობა პერიტონეუმის ღრუში. კედლის აგებულების მორფოლოგიითა და ფუნქციით მლივი ნაწლავი და თედოს ნაწლავი თორმეტგოჯა ნაწლავს ემსგავ-

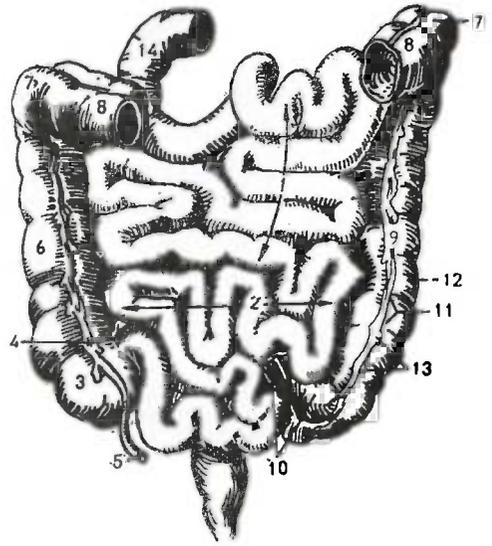
სება და მხოლოდ ლორწოვანი გარსის ელემენტების განვითარების ინტენსივობით განსხვავდება როგორც ამ უკანასკნელისგან, ასევე ერთმანეთისგანაც. ამ მხრივ, უპირველეს ყოვლისა, უნდა აღვნიშნოთ თავისუფალ ნაწილში ჯორჯლის არსებობის გამო ნაწლავის მილის მრავლობითი ნაკეცების (მარყუეების) სახით განლაგება (იხ. სურ. 328). ამავე დროს, როგორც წესი, მლივი ნაწლავის მარყუეები ჰორიზონტალურად ლაგდება (4—5 პარალელური მარყუე) და იკავებს ძირითადად პერიტონეუმის ღრუს ზედა და მარცხენა ნაწილს, ხოლო თედოს ნაწლავის მარყუეები ვერტიკალურად მდებარეობს და ძირითადად განლაგებულია ქვევით და მარჯვნივ (12—15 ნაკეცი). ნაწლავების მარყუეების სისტემატური ე. წ. ქანქარისებრი, ანუ სეგმენტური მოძრაობის გამო ისინი ხშირად იცვლიან მდებარეობას.

ჯორჯლოვანი წვრილი ნაწლავის ლორწოვანი არ შეიცავს თორმეტგოჯა ნაწლავის საკუთარ ჯირკვლებს (ბრუნერის).

ერთგვაროვანი. აგებულების მიუხედავად, მლივი ნაწლავი და თედოს ნაწლავი მაინც შეიძლება განვასხვავოთ ერთმანეთისგან შემდეგი ნიშნებით: მლივი ნაწლავის ლორწოვანი მის სისქეში უხვი სისხლძარღვოვანი ქსელის გამო უფრო მოვარდისფრო-მოწითალო ფერისაა, ვიდრე თედოს ნაწლავის ლორწოვანი, სანათურის დიამეტრიც მას მეტი აქვს (4—6 სმ, თედოსას — 3—3,5 სმ). ასევე უფრო სქელია მისი კედელი და მეტია მასში ნაოჭებისა და ხაოების რაოდენობა და მათი სიმაღლე, ლიმფური ფოლიკულების რაოდენობა კი ქარბობს თედოს ნაწლავში, ამავე დროს მოზრდილ ასაკში შეჭვუფული ფოლიკულების არსებობა მხოლოდ თედოს ნაწლავს ახასიათებს. მლივი ნაწლავის ხაოების ფორმა სამედიცინო რეზინის ხელთათმანის შებერილ თითს მოგვაგონებს, თედოს ნაწლავში მას შუა ნაწილი გამოხერხილი

სურ. 328. წვრილი ნაწლავის მარყუქებისა და მსხვილი ნაწლავის სინტოპია.

1. მლივი ნაწლავის მარყუქები, 2. თეძოს ნაწლავის მარყუქები, 3. ბრმა ნაწლავი, 4. თეძო — ბრმა ნაწლავის სარქველი, 5. ჭიაფელა დანამატი, 6. ასწვრივი კოლინჯი, 7. კოლინჯის მარჯვენა ნაკეცი, 8. განივი კოლინჯი (გადაკეფილი), 9. დასწვრივი კოლინჯი, 10. სიგმიდური კოლინჯი, 11. კოლინჯის ზონარი, 12. კოლინჯის ციცხვები, 13. ბადექონის დანამატები, 14. თორმეტგოჯა ნაწლავი.

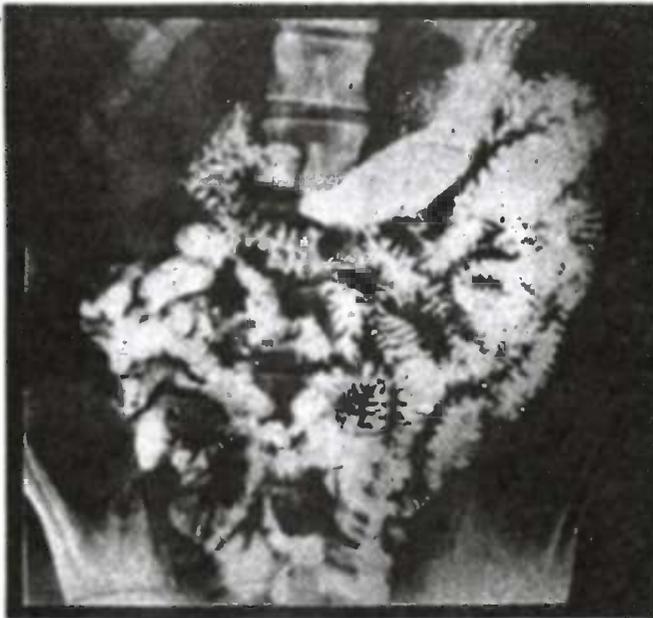


აქვს და კონუსის ფორმას უახლოვდება. ამგვარად, წვრილი ნაწლავების სამივე ნაწილში ხაოები განსხვავებულია ფორმით (როგორც ადრე აღვნიშნეთ, თორმეტგოჯა ნაწლავში მათ ფოთლისებრი ფორმა აქვთ) და რაოდენობით.

ჯორჯლოვანი წვრილი ნაწლავის რენტგენოანატომია. ცოცხალი ორგანიზმის რენტგენოლოგიური გამოკვლევისას მლივი ნაწლავისა და თეძოს ნაწლავის მარყუქები

საკონტრასტო მასით ავსებისას იცვლის გემისთვის დამახასიათებელ მდებარეობას — მლივი ნაწლავის მარყუქები უფრო ვერტიკალურად არიან განლაგებული, ხოლო თეძოსი — ჰორიზონტალურად.

სურ. 329. წვრილი ნაწლავების ჯორჯლოვანი ნაწილის რენტგენოგრაფია.



რად. ზოგ ადგილას, განსაკუთრებით ბუცლის მარცხენა მიდამოში (regio abdominalis sinistra) მარყუქების ერთ-მანეთზე განლაგების გამო ჩრდილს ერთიანი კონგლომერატის სახე აქვს. კარგად ჩანს ნაწლავის საბოლოო ნაწილი მისი მსხვილ ნაწლავში გადასვლის ადგილზე. საკონტრასტო მასით სუსტი ავსებისას კარგად ჩანს ერთი მთლიანი „ცენტრალური არხი“ და მის ირგვლივ ლორწოვანის ნაოჭები, რომელთა მიხედვითაც შეიძლება ვიმსჯელოთ მათ სიმაღლეზე (სურ. 329).

ახალშობილის წვრილი ნაწლავის ჯორჯლოვანი ნაწილის დასაწყისი შეესაბამება მოზრდილისას (წელის II მალა). რაც შეეხება მის დაბოლოებას, იგი ბევრად უფრო მაღლა მდებარეობს და უთანაბრდება წელის IV მალის დონეს. ეს დონე იცვლება მას შემდეგ, რაც შარდის ბუშტი, საშვილოსნო და სიგმოიდური კოლინჯის ნაწილი ჩაეშვება მენჯის ღრუში (I წლის ბოლო). ამავე პერიოდში ნაწლავების მარყუქები მეტ-ნაკლებად ემსგავსება მოზრდილთა ნაწლავების მარყუქებს, ისინი თითქმის მთლიანად (ცინაიდან დიდი ბადექონით უმნიშვნელოდაა დაფარული) ეხება ბუცლის წინა კედელს და ნაწილობრივ ჩადის მენჯის ღრუშიც.

წვრილი ნაწლავის ლორწოვანი მეტისმეტად თხელია, იგი მდიდარია სისხლძარღვებით და საკვების შეწოვისას ადვილად ატარებს (განსაკუთრებით პირველ თვეებში) არასრულად მონელებულ საკვებს, მასთან ერთად შესაძლებელია გაუფხვრებულბული მიკრობები ან, ტოქსინებიც გაატაროს. ლორწოვანის ნაოჭები თითქმის არ არის გამოხატული ნაწლავის ამ ნაწილში (თორმეტგოჯა ნაწლავში ისინი უკვე ჩამოყალიბებულია), მაგრამ ნაწლავის ზრდასთან ერთად სწრაფად იწყებს ჩამოყალიბებას. კარგად არის განვითარებული ნაწლავის ჯირკვლები (gl. intestinales), რომლებიც ზო-

მთ მოზრდილისას უახლოვდებიან. ლიმფური ფოლიკულები გვხვდება როგორც განცალკევებული, ასევე შეჯგუფული სახით. კუნთოვანი გარსი, ლორწოვანთან შედარებით, სუსტადაა განვითარებული.

ბ. შუა ნაწლავის მსხვილი ჯირკვლები

როგორც აღვნიშნეთ, საკვების დაშლა და ათვისება ძირითადად შუა ნაწლავში ხორციელდება. დაშლაში მონაწილე წინა ნაწლავის წვენებს (კუჭის წვენი), რომლებსაც მეავე რეაქცია ახასიათებთ, აქ ემატება ტუტე რეაქციის წვენი თვით წვრილი ნაწლავის ლორწოვანის ჯირკვლებისა და მსხვილი ჯირკვლების — ლეიძლისა და პანკრეასის სეკრეტის სახით. ამ ჯირკვლების წვენს ახასიათებს განსაკუთრებით აქტიური და შერჩევითი მოქმედების ფერმენტების შემცველობა, რომლებიც საჭიროებენ ნაწლავის წვენის მონაწილეობას და მხოლოდ მის გარემოში არიან აქტიურნი (პროფერმენტები).

ლეიძლის სეკრეტი — ნ ა ღ ე ლ ი (fel ანუ bilis) მოყვითალო-ოქროსფერი, (მოყვითალო-მომწვანო) ტუტე რეაქციის სითხეა. ასეთ შეფერილობას მას აძლევს პიგმენტი ბილირუბინი — ერთთროციტების ჰემოგლობინის დაშლის პროდუქტი. ნაღველი გამოიყოფა ღღე-ღამის განმავლობაში 500—1200 მლ რაოდენობით, მისი ძირითადი დანიშნულებაა ნაწლავის სანათურში არსებული ზოგიერთი ფერმენტის (განსაკუთრებით ლიპაზის) გააქტივება. ამავე დროს ნაღველით ხდება ცხიმის ემულსიის ფორმაში გადაყვანა, ანუ მისი მსხვილი წვეთების დაქუცმაცება, აქაფება, რაც მნიშვნელოვნად აადვილებს მათ შემდგომ დაშლას, რადგან ფართოვდება. მათთან ნაწლავის წვენის (ფერმენტების) შეხების ზედაპირი. გარდა ამისა, ნაღველი მონაწილეობს ცხიმებისა და ვიტამინების (K) შეწოვაში, აძლიერებს ნაწლავის პერისტალტიკას, ამავე

დროს: ახასიათებს ანტიბაქტერიული მოქმედება და აკავებს ნაწლავის ღრუში ლაზების პროცესებს. თუმცა ღვიძლში ნაღვლის გამომუშავება და გამოყოფა დღე-ღამის განმავლობაში განუწყვეტლივ მიმდინარეობს, მისი თვისებები და განსაკუთრებით რაოდენობა მნიშვნელოვნად არის დაკავშირებული საკვების შემადგენლობასთან და რეფლექსურად რეგულირდება ნერვული სისტემის ზეგავლენით.

პანკრეასის წვენი უფრო ტუტე რეაქციის სითხეა. ღვიძლისგან განსხვავებით პანკრეასში წვენი მუდმივად არ გამოიყოფა და მისი გამოყოფა საკვების მიღებიდან 2—3 წუთის შემდეგ იწყება. ამავე დროს მისი წვენის შემადგენლობა უფრო მეტად არის დაკავშირებული საკვების ხასიათთან, ვინაიდან იგი საკვების სამივე ძირითადი კომპონენტის (ცხიმები, ცილები, ნახშირწყლები) დაშლაში მონაწილე ფერმენტებს შეიცავს: ცხიმებისთვის — ლიპაზას, ცილებისთვის — ტრიფსინს და ნახშირწყლებისთვის — ამილაზას, მალტაზას, ლაქტაზას.

გ.გ. ღვიძლი

ღვიძლი — *hepar* — ადამიანის ორგანიზმის ყველაზე დიდი ჯირკვალაა, მისი წონაა 1,5—1,6 კგ. ცოცხალი ორგანიზმის ღვიძლის წონა და მოცულობა ბევრად მეტია, ვინაიდან იგი დიდი რაოდენობით სისხლს შეიცავს. ამავე მიზეზით ცოცხალი ორგანიზმის ღვიძლს მოწითალო ფერი აქვს, სიკვდილის შემდეგ კი მოყავისფროა.

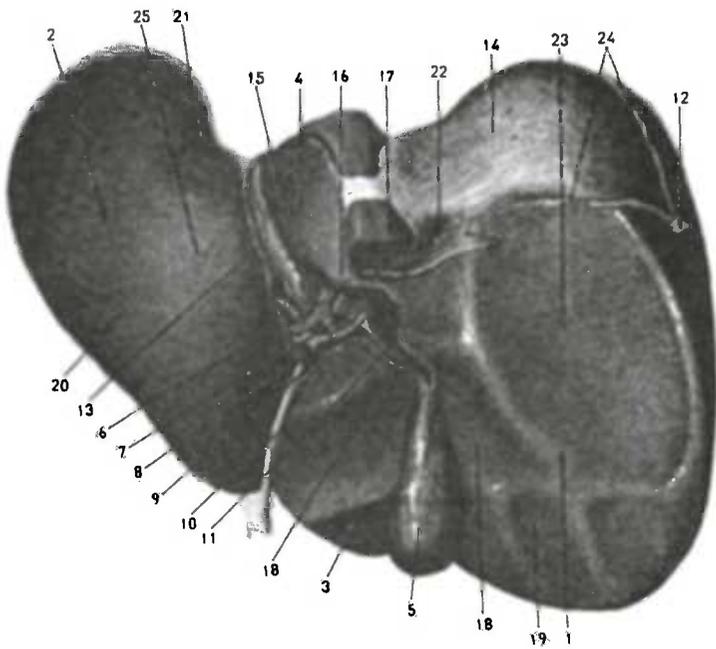
ღვიძლი მდებარეობს ასიმეტრიულად, მეტი ნაწილით (3/4) მარჯვენა ფერდქვეშა მილამოში, მცირე ნაწილით (1/4) — საკუთრივ მუცლისზედა (ეპიგასტრიუმი) მილამოში. ღვიძლს საკმაოდ რთული ფორმა აქვს, რაიმე გეომეტრიულ სხეულთან მისი შედარება არ ხერხდება (თუმცა ზოგიერთი ავტორი მას მომრგვალებულს).

ბუცილებიან სამკუთხა პრიზმას ამგვანებს).

ღვიძლის ზედა ზედაპირი დიფრაგმას ეხება, მთლიანად იმეორებს მისი გუმბათის სიმრუდეს და ეწოდება დიაფრაგმის ზედაპირი — *facies diaphragmatica*. დიფრაგმის გუმბათისებრი ფორმის გამო აღნიშნული ზედაპირი იყოფა ზედა — *pars superior*, წინა — *pars anterior*, მარჯვენა — *pars dextra* — და უკანა — *pars posterior* — ნაწილებად. ღვიძლის დიფრაგმის ზედაპირი სადაა, მხოლოდ მის ზედა მარცხენა უკიდურეს უბანზე აღინიშნება მცირედი გულის ჩანაქდევო — *impressio cardiaca*.

ღვიძლის ქვედა ზედაპირს რთული რელიეფი აქვს მასთან მუცლის ღრუს სხვადასხვა ორგანოს შეხების (სინტოპიის) გამო და ვისცერული ზედაპირი — *facies visceralis* — ეწოდება. ღვიძლის დიფრაგმისა და ვისცერული ზედაპირები ერთმანეთს ხვდება წინ ქვემო კიდიის — *margo inferior* — გასწვრივ, უკან კი მთავრდება შიშველი არის — *area nuda* — ზედა და ქვედა ნაპირებთან. თვით შიშველი არე ღვიძლის სეროზული გარსით დაუფარავი (შიშველი) ზედაპირია, რომელიც უკან არის მიქცეული და ამ ზედაპირით ღვიძლი (ფიბროზული გარსით) მუცლის უკანა კედელს უმაგრდება. შიშველი არის მედიალურ ნაპირს გაჰყვება ღრუ ვენის ღარის — *sulcus venae cavae* —, რომელზეც შუა ნაწილში წყვილი ღრუ ვენის იოგია — *lig. venae cavae* — გახილული. ამ იოგსა და მის ქვეშ გამავალ ღრუ ვენის ღარს შორის შექმნილ სივრცეში გაივლის და ფიქსირდება ქვემო ღრუ ვენა (სურ. 331, 332).

ღვიძლის ვისცერული ზედაპირი, როდესაც მისგან მისი თანმხლები ორგანოები (ნაღვლის ბუშტი, კარის სისხლძარღვები, მრგვალი და ვენური იოგები)

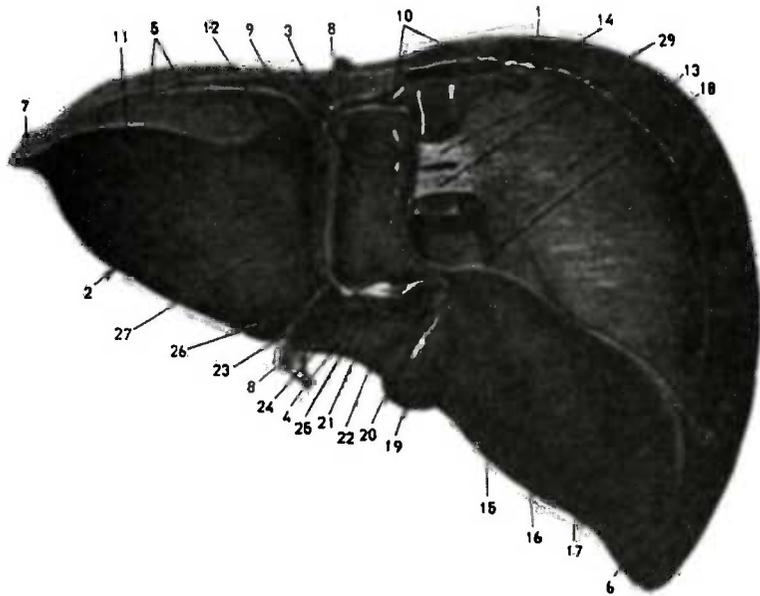


სურ. 331. ღვიძლი. ქვედა (ვისცერული) ზედაპირი.

1. მარჯვენა წილი, 2. მარცხენა წილი, 3. კეადრატული წილი, 4. კუდიანი წილი, 5. ნაღვლის ბუშტი, 6. ღვიძლის საკუთარი არტერია, 7. კარის ვენა, 8. ღვიძლის საერთო სადინარი, 9. ნაღვლის საერთო სადინარი, 10. ღვიძლის მრგვალი იოგი, 11. ნაღვლის სადინარი, 12. მარჯვენა სამკუთხა იოგი, 13. ვენური იოგი, 14. უკანა ნაწილი (დიაფრაგმის ზედაპირი), 15. დერალისებრი მორჩი, 16. კუდიანი მორჩი, 17. ქვემო ღრუ ვენა, 18. თორმეტგოჯა ნაწლავის ჩანაჭდევი, 19. კოლინჯის ჩანაჭდევი, 20. კუჭის ჩანაჭდევი, 21. საყლაპავი მილის ჩანაჭდევი, 22. თირკმელზედა ჯირკვლის ჩანაჭდევი, 23. თირკმლის ჩანაჭდევი, 24. პერიტონეუმის ღვიძლზე გადასვლის კიდე, 25. ბადეჰონის ბორცი.

ორგანოები ღვიძლის პარენქიმული აგებულების გამო მის ზედაპირზე ტოვებს კვალს ჩანაჭდევებისა და ფოსოების სახით. ღვიძლზე შეიძინევა საყლაპავი მილის ჩანაჭდევი — *impressio esophagea*, კუჭის ჩანაჭდევი — *impressio gastrica*, თორმეტგოჯა ნაწლავის ჩანაჭდევი — *impressio duodenalis*, კოლინჯის ჩანაჭდევი — *impressio colica* და თირკმელზედა ჯირკვლის ჩანაჭდევი — *impressio suprarenalis*.

ვინაიდან ღვიძლი ფიქსირებული ორგანოა, მას ახასიათებს კონკრეტული ურთიერთობა ჩონჩხის ელემენტებთან (სკელეტოტოპია), კერძოდ, მისი უმაღლესი მწვერვალი მდებარეობს ლავიწის შუა ხაზზე IV ნეკნთაშუა სივრცის ღონეზე, ქვედა კიდე — მარჯვენა ილიის ხაზის გასწვრივ X ნეკნთაშუა სივრცის ღონეზე, აქედან წინ იგი მიჰყვება ნეკნთა რკალს, რომელსაც სცილდება ლავიწის შუა ხაზის გასწვრივ, გაივლის ირიბად ზევით და მარცხნივ, გადაჰყვით თეთრ ხაზს (პროექციულად) მახვილი-



სურ. 332. ღვიძლი (უკნიდან).

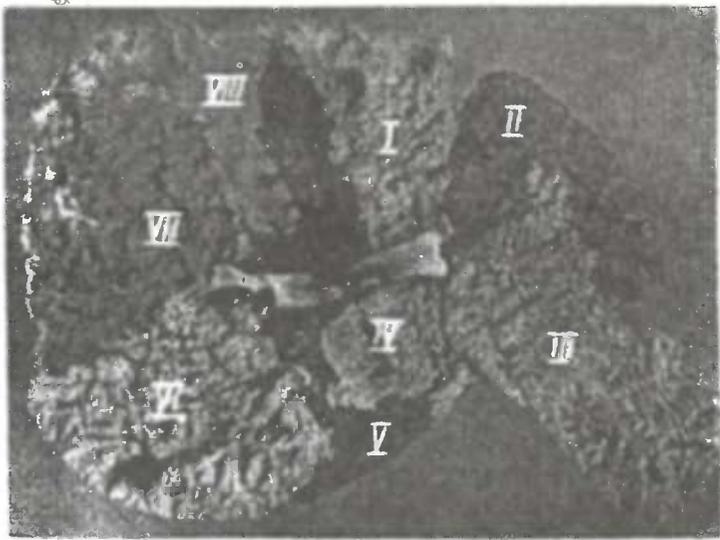
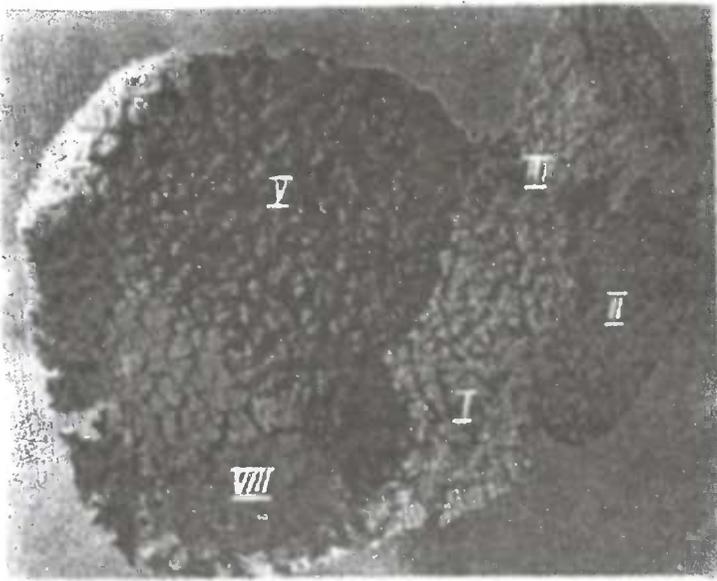
1. მარჯვენა წილი, 2. მარცხენა წილი, 3. კუდიანი წილი, 4. კვადრატული წილი, 5. ღვიძლის გვირგვინოვანი იოგი, 6. მარჯვენა სამკუთხა იოგი, 7. მარცხენა სამკუთხა იოგი, 8. ღვიძლის ნაშლისებრი იოგი, 10. ღვიძლის ვენები, 11. კუჭის ჩანაჭდევი, 12. საყლაპავი მილის ჩანაჭდევი, 13. დიაფრაგმის ზედაპირის უკანა ნაწილი (შიშველი არე), 14. ქვედა ღრუ ვენა, 15. თორმეტგოჯა ნაწლავის ჩანაჭდევი, 16. კოლინჯის ჩანაჭდევი, 18. თირკმელზედა ჯირკელის ჩანაჭდევი, 19. ნაღვლის ბუშტი, 20. ნაღვლის ბუშტის ყელი, 21. ნაღვლის საერთო სადინარი, 22. კუდიანი შორჩი, 23. ღვიძლის კარი, 24. ღვიძლის საკუთარი არტერია, 25. კარის ვენა, 26. ღვიძლის მრგვალი იოგი, 27. ბადექონის ბორცვი. (6. ს.).

სებრ მორჩსა და კიპს შორის შუა მანძილზე. მარცხენა VI ნეკნის ხრტილის ღონეზე ღვიძლის მარცხენა წილი კვლავ მოექცევა ნეკნთა რკალის ქვეშ. უკნიდან მარჯვენა ბეჭის ხაზზე ღვიძლის საზღვარაა ზევიდან VII ნეკნთაშუა სივრცე, ქვევიდან — XI ნეკნის ზედა კიდე.

ღვიძლის აგებულება. ღვიძლი გარედან (*area nuda*-ს გარდა) დაფარულია სეროზული გარსით — *tunica serosa*, რომელიც ღვიძლზე გადადის დიაფრაგმის ქვედა პარაესული ფურცლიდან (იხ. პერიტონეუმი). სეროზული გარსის ქვეშ სუბსეროზული ქსოვილია — *tela subserosa*, ხოლო მის ქვეშ მდებარეობს ღვიძლის პერივასკულური ფიბროზული კაფსულა — *capsula fibrosa perivascu-*

laris (გლისონის კაფსულა), რომელიც საკმაოდ მტკიცეა და ღვიძლის პარენქიმის ძირითადი დასაყრდენია.

ღვიძლის ფიბროზული გარსიდან, რომელიც ღვიძლს ყოველმხრივ გარს ეკვრის, ამ უკანასკნელის სიღრმეში შეიჭრება შემაერთებელი ქსოვილის ნაზი ბოჭკოები (მათი გაუხეშება ნორმიდან გადახრაზე მიუთითებს); რომლებიც მსხვილუჭრედოვან რთულ ბადეს, ღვიძლის საყრდენ ჩონჩხს ქმნიან. ამ ბადის კედლების კანონზომიერი ურთიერთკავშირით ღვიძლის სისქეში შეიქმნება ექვსკუთხა (ჰექსაგონური) პრიზმის ფორმის ღრუები. აღნიშნული ღრუები ამოვსებულია ღვიძლის ნივთიერებით (პარენქიმით), რომლის საფუძველია ფირფიტებად გან-



სურ. 334. ლეიძლის სეგმენტები (ზევიდან და ქვევიდან).

I—მარცხენა პარამედიანური სექტორის წინა სეგმენტი, II—მარცხენა ლატერალური სეგმენტი (ლატერალური სექტორის), III—მარცხენა ლატერალური სექტორის უკანა სეგმენტი, IV—მარცხენა პარამედიანური სექტორის უკანა სეგმენტი, V—მარჯვენა პარამედიანური სექტორის უკანა სეგმენტი, VI—მარჯვენა ლატერალური სეგმენტი (ლატერალური სექტორი), VII—მარჯვენა ლატერალური სექტორის წინა სეგმენტი, VIII—მარჯვენა პარამედიანური სექტორის წინა სეგმენტი. (რ.ს.)

ლაკს, რათა შეუერთდნენ წილაკქვეშა ვენას (*v. sublobularis*). წილაკქვეშა ვენები ღვიძლის ტრიადაში არ მონაწილეობს, განცალკევებული გზით თანდათან იკრიბება და ქმნის ღვიძლის 2—4 ვენას (*vv. hepatis*), რომლებიც ქვედა ღრუ ვენას უერთდებიან.

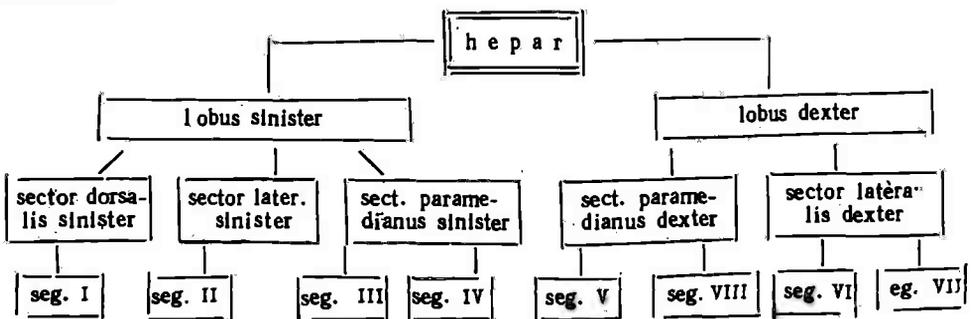
ღვიძლში გამომუშავებული ნაღვლის გამოტანას ემსახურება ნაღვლის უწყრილესი სადინარების რთული ქსელი — წილაკთაშორისი მილაკების სახით. ნაღვლის წილაკთაშორისი სადინარების გაერთიანებით მიიღება ოთხი განცალკევებული სადინარი: ღვიძლის მარჯვენა სადინარი — *ductus hepaticus dexter* — (შეიქმნება წინა და უკანა ტოტებით), ღვიძლის მარცხენა სადინარი — *ductus hepaticus sinister* — (შეიქმნება ლატერალური და მედიალური ტოტებით), კუდიანი წილის მარჯვენა სადინარი — *ductus lobi caudati dexter* — და კუდიანი წილის მარცხენა სადინარი — *ductus lobi caudati sinister*.

ყველა ამ სადინარის საბოლოო გაერთიანებით მიიღება ღვიძლის საერთო სადინარი — *ductus hepaticus communis*.

ღვიძლის სეგმენტური დაყოფა. უკანასკნელ წლებში ღვიძლის დაავადებათა დიაგნოსტიკისა და ქირურგიული მკურნალობის მიზნებისთვის შემოღებულა ღვიძლის დაყოფა არა მარტო წილებად (*lobus*), არამედ სეგმენტებადაც (*segmentum*).

მეცნიერებმა შეიმუშავეს ღვიძლის სეგმენტებად დაყოფის რამდენიმე ვარიანტი, რომლებიც სეგმენტების განსხვავებულ რაოდენობას (4-დან 12-მდე) შეიცავენ. თუ დაყოფის საფუძვლად მიღებული იქნება ღვიძლის ზემაღლწერილი 4 სადინარი, ანუ სეგმენტად მიჩნეული იქნება ღვიძლის ის არეალი, საიდანაც გამოაქვს ნაღველი ღვიძლის ერთ სადინარს, მაშინ მიიღება შესაბამისი 4 სეგმენტი და მათ მიენიჭება სადინარების შესაბამისი სახელწოდებები, კერძოდ, ღვიძლის წინა სეგმენტი — *segmentum anterius*, უკანა სეგმენტი — *segmentum posterius*, მედიალური სეგმენტი — *segmentum mediale* და ლატერალური სეგმენტი — *segmentum laterale*. პირველი ორი (წინა და უკანა) მიეკუთვნება ღვიძლის მარჯვენა წილს (*lobus dexter*), მედიალური სეგმენტი მოიცავს ღვიძლის კვადრატულ და კუდიან წილებს (*lobus quadratus* და *lobus caudatus*) და ლატერალური სეგმენტი — მარცხენა წილს (*lobus sinister*).

უკანასკნელად (*PNA* — ტოკიოს რედაქცია) შემოიღეს ღვიძლის სეგმენტებად დაყოფა მისი მკვებავი სისხლძარღვის, ღვიძლის საკუთარი არტერიის (*a. hepatica propria*) ძირითადი დატოტიანების შესაბამისად. დადგინდა 8 სეგმენტი, რომლებიც 5 ძირითად სექტორში არიან დაჯგუფებული. სექტორები, თავის მხრივ, ღვიძლის მარჯვენა და მარცხენა წილებში ერთიანდებიან (იხ. სქემა).



ღვიძლის საფიქსაციო აპარატი. ღვიძლის, როგორც დიდი წონის ორგანოს, ერთ ადვილზე დამაგრებას (ფიქსაციას) მისი ნორმალური ფუნქციებისთვის გარკვეული მნიშვნელობა აქვს, ამიტომ ღვიძლის საფიქსაციო აპარატს განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა.

ღვიძლის ფიქსაცია ხორციელდება ღვიძლზე იმ ორგანოების ზეწოლით, რომლებიც მასთან სინტოპურ ურთიერთობაში არიან. ნაწილობრივ ღვიძლს აკავებს ის სისხლძარღვები, რომლებიც მასთან არიან დაკავშირებული (ქვემო ღრუ ვენა, ღვიძლის ვენები, კარის ვენა, ღვიძლის საკუთარი არტერია). მაგრამ ძირითადად ღვიძლი ფიქსირებულია იოგებით, რომლებიც მას სხვა ორგანოებთან და შუტლის ღრუს კედლებთან აკავშირებენ. ეს იოგებია:

1. ღვიძლის ნაშგლისებრი იოგი — *lig. falciforme hepatis*,
2. ღვიძლის გვირგვინოვანი იოგი — *lig. coronarium hepatis*,
3. ღვიძლის მარჯვენა და მარცხენა სამკუთხა იოგები — *lig. triangulare dextrum* და *lig. triangulare sinistrum*,
4. ღვიძლ-კუჭის იოგი — *lig. hepatogastricum*,
5. ღვიძლ-თორმეტგოჯას იოგი — *lig. hepatoduodenale*,
6. ღვიძლ-კოლინჯის იოგი — *lig. hepatocolicum* და
7. ღვიძლ-თირკმლის იოგი — *lig. hepatorenale*.

ღვიძლის ფიქსაციაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს მისი *area nuda*-ს უშუალო დაკავშირება შუტლის უკანა კედელთან.

ნაღვლის ბუშტი — *vesica fellea (biliaris)* — როგორც მორფოლოგიურად, ასევე ფუნქციურად ღვიძლთან

დაკავშირებული ორგანოა და ნაღვლის დროებითი რეზერვუარი. ნაღვლის ბუშტი მდებარეობს ღვიძლის ვისცერულ ზედაპირზე ნაღვლის ბუშტის ფოსოში, აქვს მსხლისებრი ფორმა. მასზე გამოპყოფენ *ნაღვლის ბუშტის ძირს* — *fundus vesicae felleae* —, რომელიც ნაწილობრივ სცილდება ღვიძლის ქვედა კიდეს და ჩანს ღვიძლის წინა პროექციაში, *ნაღვლის ბუშტის სხეულს* — *corpus vesicae felleae* — და *ნაღვლის ბუშტის ყელს* — *collum vesicae felleae*, რომელიც თანდათან კონუსისებურად ვიწროვდება და *ბუშტის სადინარში* — *ductus cysticus* — გრძელდება (სურ. 335).

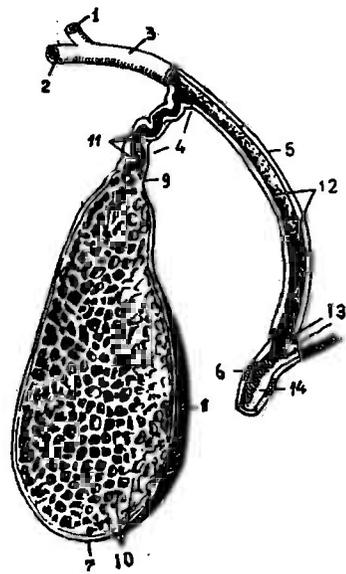
ნაღვლის ბუშტის სიგრძე 8-დან 14 სმ-მდეა, მისი დიამეტრი სხვადასხვა უბანზე განსხვავებულია, ძირის ნაწილში იგი 5 სმ-ს აღწევს, ყელის ნაწილში — 0,5 სმ-ს. მისი ტევადობა 40—70 სმ³-ით განისაზღვრება. ნაღვლის სისტემატური შემცველობის გამო ნაღვლის ბუშტს მუქი მომწვანო ფერი აქვს.

ნაღვლის ბუშტის შედარებით თხელი კედელი სამშრიანი აგებულებისაა. მისი ლორწოვანი გარსი (*tunica mucosa vesicae felleae*) ქმნის ნაღვლის ბუშტის მრავალ წვრილ ნაოკს — *plicae tunicae mucosae vesicae felleae* —, რომლებიც თანაბარი ბადის შესახედაობის საერთო რელიეფს ქმნიან და შეიცავენ მრავლობით წვრილ ხაოებს და ლორწოვან ჯირკვლებს. ყელის ნაწილში ლორწოვანი გარსი ქმნის ნაოკების მწკრივს. ისინი სპირალურად არიან განლაგებული — *plica spiralis* — და სარქველის როლს ასრულებენ. კუნთოვან გარსში მხოლოდ ირგვლივი შრეა გამოხატული.

ღვიძლის, ნაღვლის ბუშტისა და ნაღვლის სადინარების კვება — ღვიძლში სისხლი მიედინება კარის ვენისა (იხ. ღვიძლის აგებულება) და ღვიძლის საკუთარი არტერიის საშუალებით.

სურ. 335: ნაღვლის ბუშტი და ნაღვლის სადინარები.

1. ღვიძლის მარჯვენა საერთო სადინარი,
2. ღვიძლის მარცხენა სადინარი, 3. ღვიძლის საერთო სადინარი, 4. ბუშტის სადინარი, 5. ნაღვლის საერთო სადინარი, 6. ღვიძლ-პანკრეასის ამპულის მომჭერი კ.,
7. ნაღვლის ბუშტის ძირი, 8. ნაღვლის ბუშტის სხეული, 9. ნაღვლის ბუშტის ყელი, 10. ნაღვლის ბუშტის ლორწოვანი გარსის ნაოჭები, 11. სპირალური ნაოჭი,
12. ნაღვლის სადინარების ლორწოვანი ჯირკვლები, 13. ნაღვლის საერთო სადინარის მომჭერი კ.,



ბით. ორივე სისხლძარღვი მიჰყვება სტრომის ტრაბეკულებს და იმეორებს მათ დატოტიანებას. *a. hepatica propria* კარში შესვლამდე იყოფა მარჯვენა და მარცხენა ტოტებად. მარჯვენა ტოტს აქვე გამოეყოფა *a. cystica* ნაღვლის ბუშტისთვის.

ღვიძლიდან ღვიძლის გამოტანა ხორციელდება ღრმა და ზედაპირული ღვიძური ძარღვების საშუალებით და იგი გადადის ღვიძლისა და ჯირკვლის ღვიძურ კვანძებში.

ინერვაცია — ღვიძლის ინერვაცია ხორციელდება ვეგეტატიური ნერვული სისტემის ღვიძლის წნულით.

2.4. პ ა ნ კ რ ე ა ს ი

პ ა ნ კ რ ე ა ს ი — *pancreas* — (ანუ კუჭუკანა ჯირკვალი, როგორც მას ტობოგრაფიული ნიშნის მიხედვით უწოდებენ) შერეული მოქმედების ჯირკვალია, ვინაიდან, წვეენის (სეკრეტის) გარდა, იგი გამოიმუშავებს მეტად მნიშვნელოვან ჰორმონ-ინსულინს.

პანკრეასი მოვა რდისფრო-ნაცრისფერი, რბილი კონსისტენციის ორგანოა. მისი სიგრძე 14—18 სმ-ია, საშუალო სიგანე — 3—9 სმ, წონა — 65—75 გ.

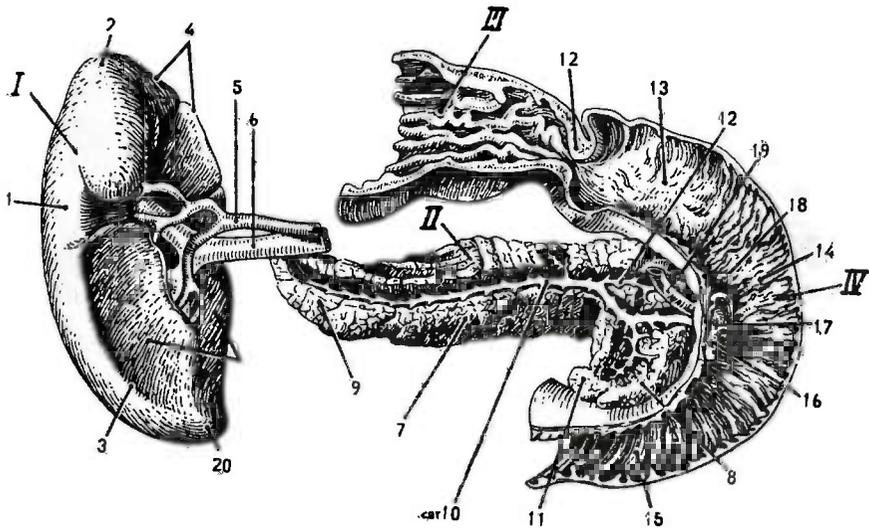
პანკრეასს ჩაქუჩის ფორმა აქვს, მასზე არჩევენ თავს — *caput pancreatis*, სხეულსა — *corpus pancreatis* და კუდს — *cauda pancreatis* (სურ. 336).

პანკრეასის თავი წინა-უკანა მიმართუ-

ლებით გამსხვილებულია და ქვედა მედიალურ ნაწილში კ ა ვ ი ს ე ბ რ ი მ ო რ ჩ ი — *processus uncinatus* — აქვს დართული. უკანა ზედაპირზე ეს მორჩი მკვეთრად არის გამოჩენილი პანკრეასის თავის დანარჩენი ნაწილებისგან პ ა ნ კ რ ე ა ს ი ს ნ ა ქ დ ე ვ ი თ — *incisura pancreatis*.

პანკრეასის სხეულს განიკვეთზე სამკუთხა ფორმა აქვს. შესაბამისად მასზე სამ ზედაპირს არჩევენ — წ ი ნ ა ს — *facies anterior*, ქ ვ ე დ ა ს — *facies inferior* და უ კ ა ნ ა ს — *facies posterior*. მათი ერთმანეთში გადასვლის ხაზებს გამოყოფენ, როგორც კიდეებს: ზ ე დ ა ს — *margo superior* — (უკანა და წინა ზედაპირების შეხვედრის ადგილზე), ქ ვ ე დ ა ს — *margo inferior* — (უკანა და ქვედა ზედაპირების საზღვარზე) და წ ი ნ ა ს — *facies anterior* — (წინა და ქვედა ზედაპირის საზღვარზე) (სურ. 336).

პანკრეასი მდებარეობს მუცლის ღრუს ზედა ნაწილში პერიტონეუმის გარეთ, კუჭის უკან და ქვევით. უკნიდან მისი სხეული ეხება უშუალოდ ხერხემალს, მის სიახლოვეს ქვემო ღრუ ვენასა და აორტას. პანკრეასის თავს თორმეტგოჯა



სურ. 336. პანკრეასი და მისი მომოქნავე ორგანოები (უკნიდან).

I—ელენთა, II—პანკრეასი, III—კუჭის პილორული ნაწილი, IV—თორმეტგოჯა ნაწლავი.
 1. ელენთის დიფრაგმის ზედაპირი, 2. ელენთის უკანა ბოლო, 3. ელენთის ქვემო კიდე, 4. ელენთის ზემო კიდე, 5. ელენთის არტერია, 6. ელენთის ვენა, 7. პანკრეასის სტეული, 8. პანკრეასის თავი, 9. პანკრეასის კუდი, 10. პანკრეასის სადინარი, 11. კავისებრი მორჩი, 12. პილორუსის მომჭერი კ., 13. თორმეტგოჯა ნაწლავის ზედა ნაწილი, 14. დასწვრავი ნაწილი, 15. ქვედა ნაწილი, 16. გასწვრივი ნაოჭი, 17. თორმეტგოჯა ნაწლავის დიდი დვრილი, 18. თორმეტგოჯა ნაწლავის მცირე დვრილი, 19. ნაღვლის საერთო სადინარი, 20. ელენთის წინა ბოლო.

ნაწლავი ეხვევა გარს, ხოლო კუდი ელენთას აღწევს. მუცლის წინა კედელზე იგი პროეცირდება მარცხენა ფერდქვეშა და ჭიბის მიდამოებში (ჭიბიდან 5—10 სმ-ით ზევით). სკელეტოტოპიურად პანკრეასის ქვედა კიდის მდებარეობა შეესაბამება წელის I—II მალეების დონეს, ზედასი — გულმკერდის XI—XII მალეებს. სხვა ჯირკვლებისგან განსხვავებით, პანკრეასს არა აქვს მტკიცე შემაერთებელქსოვილოვანი გარსი. იგი იმდენად ნაზია, რომ მის ზედაპირზე კარგად ჩანს მისი წილაკების — lobuli pancreatis — რელიეფი. პანკრეასის წილაკებს აქვს თავისი სადინარები, რომლებიც პანკრეასის სადინარში — ductus pancreaticus — იხსნებიან. ეს უკანასკნელი ღერძივით გასდევს პანკრეასს მთელ სიგრძეზე და იხსნება თორმეტგოჯა ნაწლავის დიდ დვრილში.

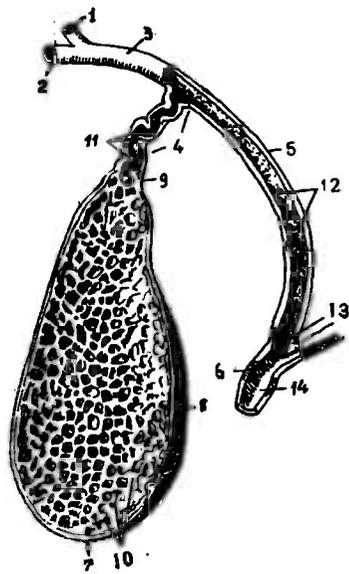
საბოლოო ნაწილში სადინარს აქვს სფინქტერი — m. sphincter ductus pancreatici-ს სახით.

პანკრეასის თავის ზედა ნაწილში ხშირად განვითარებულია მეორე, შედარებით მოკლე, დამატებითი სადინარი — ductus pancreaticus accessorius —; ასეთ შემთხვევაში ამ უკანასკნელის ირგვლივ პანკრეასის დამატებითი ნაწილი, ანუ დამატებითი პანკრეასია — pancreas accessorius — განვითარებული.

პანკრეასის მთელ სიგრძეზე (უფრო მეტად კუდის ნაწილში) გაფანტულია განსაკუთრებული მორფოლოგიური აგებულების, ენდოკრინული ფუნქციის მქონე ელემენტები — პანკრეასის კუჩქულები — insulae pancreatis რომლებიც მთლიანობაში ქმნიან პანკრეასის ენდოკრინულ

სურ. 335: ნაღვლის ბუშტი და ნაღვლის სადინარები.

1. ღვიძლის მარჯვენა საერთო სადინარი,
2. ღვიძლის მარცხენა სადინარი, 3. ღვიძლის საერთო სადინარი, 4. ბუშტის სადინარი, 5. ნაღვლის საერთო სადინარი, 6. ღვიძლ-პანკრეასის ამპულის მომჭერი კ.,
7. ნაღვლის ბუშტის ძირი, 8. ნაღვლის ბუშტის სხეული, 9. ნაღვლის ბუშტის ყელი, 10. ნაღვლის ბუშტის ლორწოვანი გარსის ნაოჭები, 11. სპირალური ნაოჭი,
12. ნაღვლის სადინარების ლორწოვანი ფირკვლები, 13. ნაღვლის საერთო სადინარის მომჭერი კ.,



ბით. ორივე სისხლძარღვი მიჰყვება სტრომის ტრამბეკულუმს და იმეორებს მათ დატოტიანებას. *a. hepatica propria* კარში შესვლამდე იყოფა მარჯვენა და მარცხენა ტოტებად. მარჯვენა ტოტს აქვე გამოეყოფა *a. cystica* ნაღვლის ბუშტისთვის.

ღვიძლიდან ღვიძლის გამოტანა ხორციელდება ღრმა და ზედაპირული ღვიძური ძარღვების საშუალებით და იგი გადადის ღვიძლისა და ჯირკალის ღვიძურ კვანძებში.

ინერვაცია — ღვიძლის ინერვაცია ხორციელდება ვეგეტატიური ნერვული სისტემის ღვიძლის წესლით.

2.4. პანკრეასი

პანკრეასი — *pancreas* — (ანუ კუჭუკანა ჯირკვალი, როგორც მას ტობოგრაფიული ნიშნის მიხედვით უწოდებენ) შერეული მოქმედების ჯირკვალია, ვინაიდან, წვენის (სეკრეტის) გარდა, იგი გამოიმუშავებს მეტად მნიშვნელოვან ჰორმონს-ინსულინს.

პანკრეასი მოვა რდისფრო-ნაცრისფერი, რბილი კონსისტენციის ორგანოა. მისი სიგრძე 14—18 სმ-ია, საშუალო სიგანე — 3—9 სმ, წონა — 65—75 გ.

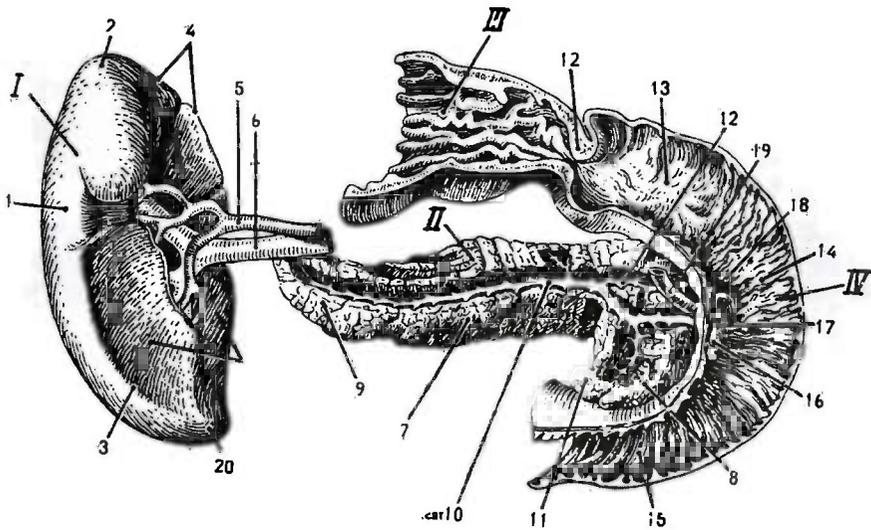
პანკრეასს ჩაქუჩის ფორმა აქვს, მასზე არჩევენ თავს — *caput pancreatis*, სხეულსა — *corpus pancreatis* და კუდს — *cauda pancreatis* (სურ. 336).

პანკრეასის თავი წინა-უკანა მიმართუ-

ლებით გამსხვილებულია და ქვედა მედიალურ ნაწილში კავისებრი მორჩი — *processus uncinatus* — აქვს დართული. უკანა ზედაპირზე ეს მორჩი მკვეთრად არის გამოჩენილი პანკრეასის თავის დანარჩენი ნაწილებისგან, პანკრეასის ნაკვდევით — *incisura pancreatis*.

პანკრეასის სხეულს განიკვეთზე სამკუთხა ფორმა აქვს. შესაბამისად მასზე სამ ზედაპირს არჩევენ — წინას — *facies anterior*, ქვედას — *facies inferior* და უკანას — *facies posterior*. მათი ერთმანეთში გადასვლის ხაზებს გამოყოფენ; როგორც კიდეებს: ზედას — *margo superior* — (უკანა და წინა ზედაპირების შეხვედრის ადგილზე), ქვედას — *margo inferior* — (უკანა და ქვედა ზედაპირების საზღვარზე) და წინას — *facies anterior* — (წინა და ქვედა ზედაპირის საზღვარზე) (სურ. 336).

პანკრეასი მდებარეობს მუცლის ღრუს ზედა ნაწილში პერიტონეუმის გარეთ, კუჭის უკან და ქვევით. უკნიდან მისი სხეული ეხება უშუალოდ ხერხემალს, მის სიახლოვეს ქვემო ღრუ ვენასა და არტას. პანკრეასის თავს თორმეტგოჯა



სურ. 336. პანკრეასი და მისი მომჭნავე ორგანოები (უკნიდან).

I—ელენთა, II—პანკრეასი, III—კუჭის პილორული ნაწილი, IV—თორმეტგოჯა ნაწლავი.
 1. ელენთის დიფრაგმის ზედაპირი, 2. ელენთის უკანა ბოლო, 3. ელენთის ქვემო კიდე, 4. ელენთის ზემო კიდე, 5. ელენთის არტერია, 6. ელენთის ვენა, 7. პანკრეასის სხეული, 8. პანკრეასის თავი, 9. პანკრეასის კუდი, 10. პანკრეასის სადინარი, 11. კავისებრი მორჩი, 12. პილორუსის მიმჭერტი კ., 13. თორმეტგოჯა ნაწლავის ზედა ნაწილი, 14. დასწვრავი ნაწილი, 15. ქვედა ნაწილი, 16. გასწვრივი ნაოჭი, 17. თორმეტგოჯა ნაწლავის დიდი დვრილი, 18. თორმეტგოჯა ნაწლავის მცირე დვრილი, 19. ნაღვლის საერთო სადინარი, 20. ელენთის წინა ბოლო.

ნაწლავი ეხვევა გარს, ხოლო კუდი ელენთას აღწევს. მუცლის წინა კედელზე იგი პროეცირდება მარცხენა ფერდქვეშა და ჭიბის მიდამოებში (ჭიბიდან 5—10 სმ-ით ზევით). სკელეტოტოპიურად პანკრეასის ქვედა კიდის მდებარეობა შეესაბამება წელის I—II მალეების დონეს, ზედასი — გულმკერდის XI—XII მალეებს. სხვა ჭირკვლებისგან განსხვავებით, პანკრეასს არა აქვს მტკიცე შემაერთებელქსოვილოვანი გარსი. იგი იმდენად ნაზია, რომ მის ზედაპირზე კარგად ჩანს მისი წილაკების — lobuli pancreatis — რელიეფი. პანკრეასის წილაკებს აქვს თავისი სადინარები, რომლებიც პანკრეასის სადინარში — ductus pancreaticus — იხსნებიან. ეს უკანასკნელი ღერძივით გასდევს პანკრეასს მთელ სიგრძეზე და იხსნება თორმეტგოჯა ნაწლავის დიდ დვრილში.

საბოლოო ნაწილში სადინარს აქვს სფინქტერი — m. sphincter ductus pancreatici-ს სახით.

პანკრეასის თავის ზედა ნაწილში ხშირად განვითარებულია მეორე, შედარებით მოკლე, დამატებითი სადინარი — ductus pancreaticus accessorius —; ასეთ შემთხვევაში ამ უკანასკნელის ირგვლივ პანკრეასის დამატებითი ნაწილი, ანუ დამატებითი პანკრეასია — pancreas accessorius — განვითარებული.

პანკრეასის მთელ სიგრძეზე (უფრო მეტად კუდის ნაწილში) გაფანტულია განსაკუთრებული მორფოლოგიური აგებულების, ენდოკრინული ფუნქციის მქონე ელემენტები — პანკრეასის კუნძულები — insulae pancreatis —, რომლებიც მთლიანობაში ქმნიან პანკრეასის ენდოკრინულ ნა-

წილს — *pars endocrina pancreatis* (იხ. ენდოკრინული სისტემა).

კვება — პანკრეასის კვება ხორციელდება *a. pancreaticoduodenalis sup.*, *a. pancreaticoduodenalis inf.* და *a. lienalis* ტოტებით. არტერიების თანამოსახელე ვენებს სისხლი ვადააქვს კარის ვენაში. ლიმფა — პანკრეასიდან მიემართება პანკრეას-ელენთის ლიმფურ კვანძებში.

ინერვაცია — პანკრეასის ინერვაციაში მონაწილეობს ელენთისა და ჯორჯლის ზედა ნერვული წნულების ტოტები.

8. შპანა ნაწლავი

მსხვილი ნაწლავები

მსხვილი ნაწლავები — *intestinum crassum* — წვრილი ნაწლავების გაგრძელება და საჭმლის მომწელებელი მილის საბოლოო ნაწილია, მსხვილი ნაწლავები თავისი ანატომიური აგებულებით მნიშვნელოვნად განსხვავდება საჭმლის მომწელებელი მილის სხვა ნაწილებსგან, რაც დაკავშირებულია მათ ფუნქციურ თავისებურებასთან.

მსხვილი ნაწლავები სიგრძით ბევრად ჩამორჩება წვრილ ნაწლავებს (1,3—1,5 მ-ს არ აღემატება), სამაგიეროდ, როგორც მათი სახელწოდება მიუთითებს, ბევრად უფრო დიდი სანათური (5—8 სმ) და კედლის გაჭიმვის უნარი აქვს, რაც მნიშვნელოვნად ზრდის მათ ტევადობას.

მსხვილ ნაწლავებში ნაწილობრივ გრძელდება შეწოვის პროცესი, რაც ძირითადად ქიმიკის გამზსნელი წყლის შეწოვაში მდგომარეობს. ამავე დროს აქ სპეციალური ბაქტერიების მეშვეობით მცენარეული საკვების უჯრედოვანა ნაწილობრივ იშლება (50%), რაზეც ვერ მოქმედებს ნაწლავისა და ძუჭის წვენის ფერმენტები. ასევე ბაქტე-

რიების მოქმედებით მათში სინთეზდება ვიტამინები და, ბოლოს, მსხვილ ნაწლავებში აუთოისტეზი საკვები (მიღებულის 10—15%) ფორმირდება ერთიან მასად და ფაშოქვედება საჭმლის მომწელებელი მილიდან.

მსხვილ ნაწლავებს ჰყოფენ სამ ნაწილად: ბრმა ნაწლავად, კოლინჯად და სწორ ნაწლავად. (სურ. 337).

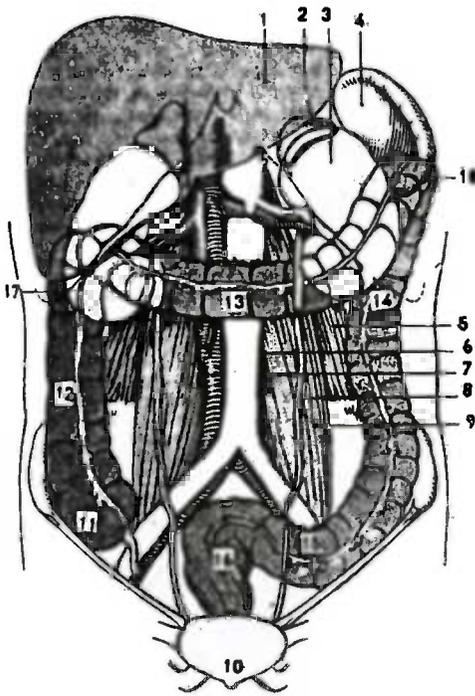
1. ბრმა ნაწლავი

ბრმა ნაწლავი — *caecum* — მსხვილი ნაწლავის დასაწყისია და ცალმხრივ ჩაკეტილ (ყრუ) ტოპრატს გვაგონებს, მის ასწვრივ კოლინჯთან საზღვარზე მედიალურ კედელში თეძობა ბრმა ნაწლავის ხვრელით — *ostium iliocecale* — იხსნება თეძოს ნაწლავის საბოლოო ნაწილი. ამ უბანზე წვრილ და მსხვილ ნაწლავებს შორის როგორც ფუნქციურ, ასევე მორფოლოგიურ საზღვარს ქმნის თეძობა ბრმა ნაწლავის სარქველი — *valva iliocecalis*.

ბრმა ნაწლავი ადამიანის ორგანიზმში რუდიმენტული ორგანოა¹ და ამიტომ მისი ზომები მეტად ვარიაბელურია, საშუალოდ 3—8 სმ-ის ტოლია. ასევე განსხვავებულია მისი დიამეტრი (4—7 სმ) და მდებარეობა — ერთ შემთხვევაში იგი შეიძლება ღრმად ეშვებოდეს მცირე მენჯის ღრუში, მეორეში — ზევით სცილდებოდეს თეძოს ქედს და მარჯვენა თირკმელს, ზოგჯერ ღვიძლსაც აღწევდეს.

ბრმა ნაწლავის მედიალური კედლის უკანა კიდესთან, მასთან თეძოს ნაწლავის შეერთებიდან 1—5 სმ-ით ქვევით ბრმა ნაწლავს წანაზარდის სახით გამოეყოფა ქიაცელა დანამატი — *appendix vermiformis*, რომელიც ვერწო (3—4 მმ სანათურისა და

¹ იგი მაქსიმალურად გამოხატული აქვთ ბალახის მჭამელ ცხოველებს, მცოხნელებს.



სურ. 337. მსხვილი ნაწლავების ტოპოგრაფია და სინტოპია (წვრილი ნაწლავები მოცილებულია).

1. ღვიძლი, 2. მარცხენა თირკმელზედა ჯირკვავი, 3. მარცხენა თირკმელი, 4. ელენთა, 5 წელის კვადრატული კ., 6. მუცლის აორტა, 7. ქვემო დრუ ვენა, 8. მარცხენა შარდსაწვეთი, 9. სუკის დიდი კ., 10. შარდის ბუშტი, 11. ბრმა ნაწლავი, 12, 13, 14, 15. კოლინჯი, 12. ასწვრივი კოლინჯი, 13. განივი კოლინჯი, 14. დასწვრივი კოლინჯი, 15. სიგმოიდური კოლინჯი, 16. სწორი ნაწლავი, 17. კოლინჯის მარჯვენა ნაკეცი, 18. კოლინჯის მარცხენა ნაკეცი.

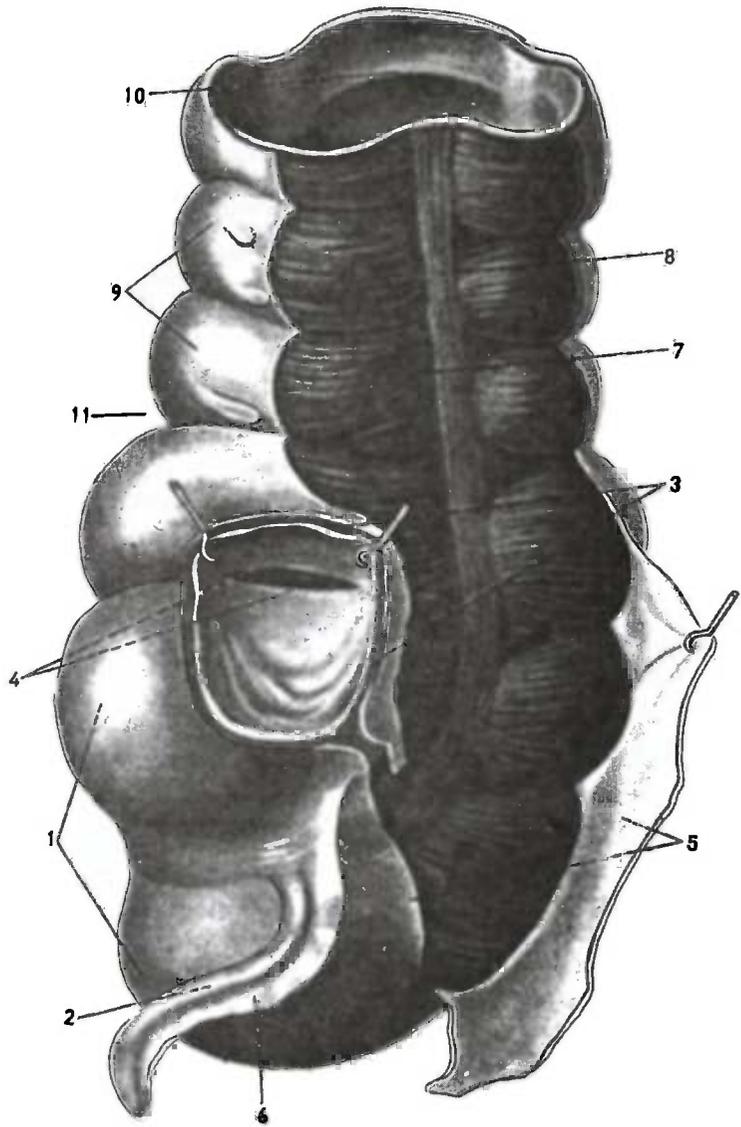
0,5—1 სმ დიამეტრის) და გრძელი (3—15 სმ) მილია. იგი წაწვეტიანებული მახვილი ბოლოთი მთავრდება. ჭიკაყელა დანამატი ბრმა ნაწლავს უკავშირდება ჭიანჭაწლავის ხვრელით—ostium appendicis vermiformis. დანამატს აქვს საკუთარი ჯორჯალი და ამიტომ ადვილად იცვლის ადგილმდებარეობას. ჩვეულებრივ, იგი მარჯვენა თეძოს ფოსოში მდებარეობს, ბოლოთი ქვევით და შედიალურად არის მიმართული, თუმცა ხშირად მცირე მენჯის ღრუშიც ეშვება. გარდა ამისა, არცთუ იშვიათად ჭიკაყელა დანამატი შეიძლება მდებარეობდეს ბრმა ნაწლავის უკან, წინ ან იშვიათ შემთხვევაში ზევითაც კი იყოს მიმართული ასწვრივი კოლინჯის უკან. ჭიკაყელა დანამატს კედელს ნაწლავის დამახასიათებელი სამივე შრე აქვს. მის ლორწოვან გარსში უხვადაა ლიმფური ფოლიკულები, რომელთა რაოდენობა 200-ს აღწევს, რის გამოც მას ხშირად ნაწლავის ნუშს უწოდებენ.

იგი ზოგჯერ ერთი მთლიანი ჯირკვლის სახით არის წარმოდგენილი (folliculi lymphatici aggregati appendicis vermiformis).

ბრმა ნაწლავისა და კოლინჯის კედლის აგებულება ანალოგიურია და მკვეთრად განსხვავდება წვრილი ნაწლავისაგან სხვადასხვა ანატომიური ნიშნით, რის გამოც მათი გარჩევა ძნელი არ არის (სურ. 321).

8. 2. კოლინჯი

კოლინჯი—colon (სურ. 337) თავისი მდებარეობით გვერდებიდან და ზევიდან გარს ერტყმის წვრილი ნაწლავების მარჯუთების გროვას (სურ. 328) და შემოფარგლავს მუცლის ღრუს მარჯვენა თეძოს ფოსოდან მარცხენა გავა-თეძოს სახსრამდე. კოლინჯს ამ რკალში დაკავებული ადგილის მიხედვით ოთხ ნაწილად ჰყოფენ. მისი დასაწყისი ნაწილი, რომელიც ბრმა ნაწლავის გაგრძელებაა და მისგან ზევით მიემართება, ასწვრივი კოლინჯის—colon ascendens (colon-სვეტი) სახელწოდებითაა ცნობილი. მისი ქვედა საზღვარია ილიოცეკალური საარქველი და ამ უკანასკნელის ნაოჭებიდან გაჭიმული ილიოცეკალური საარქველის ლაგამი—frenulum valvae iliocecalis-, რაც სყელეტოტოზურად თეძოს წინა ზედა წვეტის ღონეს შეესაბამება..



სურ. 338. ბრმა ნაწლავი, ჭიაყელა დანამატი და ასწვრივი კოლინჯი (დასაწყისი ნაწილი) უჩნიდან.

1. ბრმა ნაწლავი, 2. ჭიაყელა დანამატი, 3. თემოს ნაწლავი, 4. თემო — ბრმა ნაწლავის სარქველი, 5. პერიტონეუმი, 6. ჭიაყელა დანამატის ჯორჯალი, 7. ასწვრივი კოლინჯი, 8. ჯორჯლის ზონარი, 9. კოლინჯის ციციხეები, 10. კოლინჯის ნამცლისებრი ნაოჭები, 11. ბადეკონის დანამატები. (რ. ს.).

ასწვრივი კოლინჯი მუცლის ღრუს უკი-
 ლურეს მარჯვენა განაპირა ნაწილს იკა-
 ვებს და აღწევს ღვიძლის მარჯვენა წი-
 ლის ქვედა ზედაპირამდე (ნეკნთა რკა-
 ლის ქვედა კიდეზე). აქედან კოლინჯი
 ქმნის კოლინჯის მარჯვენა
 ნაკეცს — flexura coli dextra-
 მკვეთრად უხვევს მარცხნივ და გრძელ-
 დება განივი კოლინჯის სახით. ასწვრი-
 ვი კოლინჯის სიგრძე 17—18 სმ-ია.

განივი კოლინჯი — colon
 transversum — კოლინჯის ყველაზე დი-
 დი ნაწილია (30—83 სმ). მისი დასა-
 წყისი მარჯვნივ X ნეკნის ხრტილოვან
 ნაწილს და ღვიძლის ქვედა ზედაპირს
 ებჯინება, გადაჰკვეთს განივად მუცლის
 ღრუს და მარცხენა ფერდქვეშა მიდა-
 მოში მიაღწევს IX ნეკნსა და ელენტის
 ქვედა კიდეზე. კოლინჯი აქ კვლავ მკვეთ-
 რად იცვლის მიმართულებას კოლინ-
 ჯის მარცხენა ნაკეცის — fle-
 xura coli sinistra — საშუალებით და
 გადადის დასწვრივ ნაწილში.

დასწვრივი კოლინჯი — co-
 lon descendens — ასწვრივის მსგავსად
 სვეტივით დგას ვერტიკალურად, ეშვე-
 ბა ქვევით მარცხენა თემოს ქედამდე
 (სიგრძით 25 სმ-ია), რომლის შემდეგ
 კოლინჯი გრძელდება სიგმოიდური კო-
 ლინჯის სახით.

სიგმოიდური კოლინჯი —
 colon sigmoideum — კოლინჯის საბო-
 ლო ნაწილია, მას აქვს ორი საპირის-
 პიროდ მიმართული ნადრეკის მქონე
 მარყუჭი, რომლებიც ერთიანობაში
 „სიგმა“, აქედან მისი სახელწოდება).
 სიგმოიდური კოლინჯის თავისი კონფი-
 გურაციის შესაბამისად რთული მდებარე-
 ბერძნულ ასო S-ს გვაგონებენ (S-
 რეობა აქვს, მარცხენა თემოს ფოსო-
 დან იგი მიემართება მედიალურად
 (მარჯვნივ) და ქვევით, გადაუვლის სა-
 ზღვროვან ხაზს და ჩაეშვება მცირე
 მენჯის ღრუში, სადაც გავის III მალის
 ღონეზე მთავრდება, აქედან მისი გაგ-

რძელდება მსხვილი ნაწლავის საბო-
 ლო ნაწილი — სწორი ნაწლავი. ამდე-
 ნად სიგმოიდური კოლინჯის ერთი ნა-
 ხევარი დიდი მენჯის, მეორე კი —
 მცირე მენჯის ღრუშია. ამ ნიშნის შე-
 საბამისად კლინიკაში მას ხშირად ყო-
 ფენ თემოს კოლინჯად (ნაწილად) და
 მენჯის კოლინჯად.

კოლინჯის და ბრმა ნაწ-
 ლავის კედლის აგებულება.
 როგორც აღვნიშნეთ, კოლინჯის კე-
 დელს აქვს დამახასიათებელი აგებუ-
 ლება, რითიც იგი ადვილად განირჩევა
 საჭმლის მომწელებელი მილის სხვა ნა-
 წილებსგან. ეს თავისებურებანი თავს
 იჩენს მისი კედლის სამივე გარსში.

ლორწოვანი გარსი. საჭმლის მომ-
 წელებელი მილის ამ უბანზე შეწოვის
 პროცესის მნიშვნელოვანი დაქვეითე-
 ბის გამო (რადგან ძირითადად მხოლოდ
 წყალი შეიწოვება) ლორწოვანს არა
 აქვს ხაოები, რის გამოც იგი შედარე-
 ბით სადაზღვრადპირიანია, თუმცა მასზე
 შეიმჩნევა მრავლობითი ნაჩვრეტები,
 რომლებიც ნაწლავის კრიპტე-
 ბის — cryptae intestinales — შესაგა-
 ვი ხვრელებია. განსხვავებულია ლორ-
 წოვანის ნაოჭებიც, რომლებიც ირგვ-
 ლივს ნაკვალად (წვრილ ნაწლავებში)
 აქ წარმოდგენილია კოლინჯის
 ნამგლისებრი ნაოჭების
 plicae semilunares coli — სახით. თი-
 თოეულ წრიულ სეგმენტში ასეთი ნა-
 ოჭების სამი წყებაა, რომლებიც თით-
 ქმის ერთმანეთის გაგრძელება და ერ-
 თად მთლიან რგოლს ქმნიან. ნაოჭებს
 შორის საზღვარს ქმნის კუნთოვანი
 გარსის გასწვრივი შრის სვეტები (სხ.
 ქვევით). ნამგლისებრი ნაოჭების დამა-
 ხასიათებელია მათ ნაკეცებში სამივე
 (ლორწოვანი, კუნთოვანი, სეროზუ-
 ლი) შრის მონაწილეობა, ამიტომ მათი
 განლაგება, ფორმა და ზომა კარგად

ჩანს ნაწლავის კედლის გარეთა ზედა-პირზე (სურ. 338).

კუნთოვანი გარსი. კოლინჯის კუნთოვანი გარსიც წვრილი ნაწლავების მსგავსად ორშრიანი აგებულებისაა, მაგრამ მნიშვნელოვნად განსხვავდება მისგან უპირველეს ყოვლისა იმით, რომ მისი გარეთა შრის ბოჭკოები ლავდება სამ გასწვრივ კონად კოლინჯის ზონრების — *teniae coli* — სახით. აღნიშნული ზონრების დიფერენცირებისთვის თითოეულ მათგანს თავისი სახელწოდება აქვს, რასაც საფუძვლად უდევს მათი ტოპოგრაფია განივი კოლინჯის მიდამოში. კერძოდ იმ ზონარს, სადაც მთავრდება დიდი ბადექონი (იხ. პერიტონეუმი), ეწოდება ბადექონის ზონარი — *tenia omentalis*, რომელთანაც დაკავშირებულია განივი კოლინჯის ჯორჯალი — ჯორჯლის ზონარი — *tenia mesocolica* — და, ბოლოს, მათ შორის დარჩენილ მესამე ზონარს, რომელიც განივი კოლინჯის ქვევით და უკან არის მოქცეული და ნაწლავის ჩვეულებრივი მდებარეობისას არა სჩანს, თავის უფალი ზონარი — *tenia libera* — ეწოდება. ზონრები კოლინჯის სხვადასხვა უბანზე სხვადასხვა მდებარეობას იკაეებს, მაგალითად, თავისუფალი ზონარი ასწვრივი და დასწვრივი კოლინჯის წინა ზედაპირზე მდებარეობს, ზონრები თითქმის თანაბრად არის განვითარებული და დაახლოებით თითოეული 1 სმ სიგანისაა.

კუნთოვანი გარსის ირგვლივი შრის ბოჭკოები მონაწილეობს ნამგლისებრი ნაოჭებს შექმნაში, ამავე დროს მისი ბოჭკოების სიგრძე ნაოჭებს შორის მიდამოებში ბევრად უფრო გრძელია, ვიდრე ნაოჭებს ღონეზე, რის საფუძველზეც ნაოჭებს შორის შეიქმნება კარგად შესამჩნევი კედლის გამობერილობანი ე. წ. კოლინჯის ციციხეები — *haustra coli* (სურ. 338).

კოლინჯის გარეთა შრე ძირითადად სეროზულია. კოლინჯის სეროზულ გარსს კუნთოვანი ზონრების გაყოფებით დართული აქვს მცირე ზომის, მაგრამ კარგად შესამჩნევი ცხიმოვანი ქსოვილის გროვები — ბადექონის დანამატები — *appendices epiploicae*.

ამგვარად, კოლინჯის დამახასიათებელი ნიშნებია: ლორწოვან გარსში — ნამგლისებრი ნაოჭები, კუნთოვანში — კუნთოვანი ზონრები და ციციხეები, ხოლო სეროზულში — ბადექონის დანამატები.

იმის მიხედვით, თუ როგორ არის დაფარული კოლინჯის ესა თუ ის ნაწილი სეროზული გარსით, განისაზღვრება ამ ნაწილის თავისუფალი (მოძრავი) ან ფიქსირებული (უძრავი) მდებარეობა მუცლის ღრუში.

ბრმა ნაწლავი (ჭიაყელა დანამატით) თავისი რთული ფილო-ონტოგენეზის გამო ზოგ შემთხვევაში ყოველი მხრიდან (ირგვლივ) არის დაფარული სეროზული გარსით და იგი ასეთ შემთხვევაში ადვილად იცვლის ადგილმდებარეობას, ვინაიდან საკუთარი ჯორჯალი აქვს. ზოგ შემთხვევაში ხგი მხოლოდ ოთხი მხრიდან (გვერდებიდან, წინიდან და ქვევიდან) არის სეროზული გარსით დაფარული და უკანა კედლით მიმაგრებულია (ფიქსირებულია) მუცლის ღრუს უკანა კედელზე.

ასწვრივ და დასწვრივ კოლინჯს, როგორც წესი, მხოლოდ სამი მხრიდან ფარავს სეროზული გარსი და ისინი უკანა კედლით მტკიცედ არიან ფიქსირებული მუცლის ღრუს კედელზე. მათ ორივე ბოლოთი ეყრდნობა განივი კოლინჯი, რომელიც მთლიანად გახვეულია სეროზულ გარსში და კოლინჯის ყველაზე დიდი და ამავე დროს ყველაზე მოძრავი (დინამიკური) ნაწილია.

სიგმოიდური კოლინჯი ყოველი მხრიდანაა დაფარული სეროზული გარ-

სით, აქვს თავისი საკმაოდ გრძელი ჯორჯალი და მოძრავია. მისი დინამიკურობა და რთული კონფიგურაცია, რასაც ხშირად დიდი ზომებიც ერთვის (მეგალოსიგმა), კლინიკური ვართულებების (მარყულების გადაგრების, შიგთავსის დაგროვების, გაუფლობის, ანთებითი პროცესის და სხვ.) მიზეზი ხდება. ამავე დროს სიგმოიდური კოლინჯი კოლინჯის სხვა ნაწილებთან გამორჩევა ზომის, მდებარეობისა და ფორმების ყველაზე დიდი ვარიანტობით.

ამგვარად, კოლინჯის უძრავი ნაწილებია ასწვრივი და დასწვრივი, ხოლო მოძრავი — განივი და სიგმოიდური ნაწილები. ბრმა ნაწლავი, როგორც აღვნიშნეთ, შეიძლება ორივე სახით შეგვხვდეს.

კოლინჯის სინტოპია. ასწვრივი კოლინჯი უკნიდან ფიქსირებულია და ეხება *m. iliacus*, *m. quadratus lumborum*-სა და *m. transversus abdominis*-ს, ნაწილობრივ — მარჯვენა თირკმელს, ზევით — ღვიძლის მარჯვენა წილის ვისცერულ ზედაპირს, წინ და მედიალურად — წვრილი ნაწილების მარყულებს, წინ და ლატერალურად — მუცლის ღრუს წინა კედელს (სურ. 337).

განივი კოლინჯს თავისი მნიშვნელოვანი ადგილიდანაცვლებს გამო შეიძლება ეკავოს სრულიად განსხვავებული მდებარეობა. ამ მხრივ შედარებით მუდმივობით გამოირჩევა მისი მარჯვენა და მარცხენა ნაკეცი, რომელთა ზედა კიდებზე გავლებული ხაზი გაივლის ორიბად მარჯვენა X და მარცხენა IX ნეკნის ბოლოებს შორის. განივი კოლინჯს ზევიდან ეხება ღვიძლი, ნაღვლის ბუშტი, კუჭის დიდი სიმრუდე, ელენთის ქვედა კიდე, ქვევიდან — წვრილი ნაწლავების მარყულები, უკნიდან — მარჯვენა თირკმელი, თორმეტგოჯა ნაწლავის დასწვრივი ნა-

წილი, პანკრეასი, მლივი ნაწლავი და მარცხენა თირკმელი, წინიდან — დიდი ბადექონი და მუცლის წინა კედელი (სურ. 337).

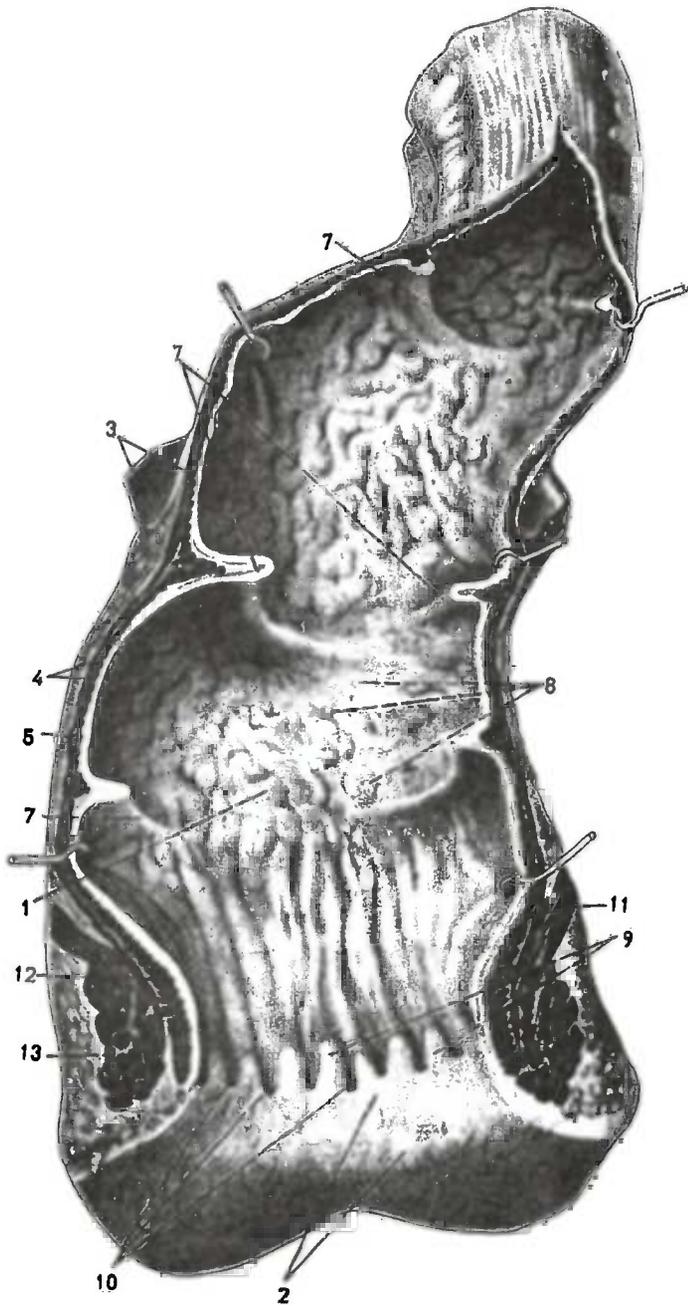
დასწვრივი კოლინჯს უკნიდან ეხება მარცხენა თირკმელი, *m. quadratus lumborum* და *m. iliacus*, წინიდან და მედიალურად — წვრილი ნაწლავების მარყულები, წინიდან და ლატერალურად — მუცლის წინა კედელი.

სიგმოიდური კოლინჯი წინიდან ეხება მუცლის წინა კედელს და პროეცირდება საზარდულის მარცხენა და ბოქვენის მიდამოში, ზევიდან და ნაწილობრივ მედიალურად მას ეხება წვრილი ნაწლავის მარყულები, ქვევიდან — შარდის ბუშტი, სამეილოსნო და სწორი ნაწლავი.

ა.გ. სწორი ნაწლავი

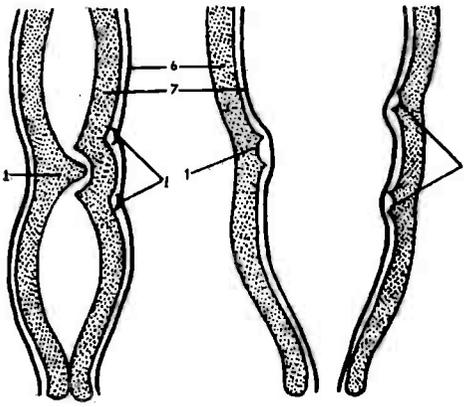
სწორი ნაწლავი — *rectum* — მსხვილი ნაწლავის და ამავე დროს საჭმლის მომწელებელი მილის საბოლოო ნაწილია. იგი აგროვებს და არეგულირებს საჭმლის მომწელებელი მილიდან საბოლოო ნარჩენი მასის (განავლის — *faeces*) გამოყოფას. სწორი ნაწლავი იწყება გავის ძვლის კონცხის დონეზე, ეშვება მცირე მენჯის ღრუში გავის ძვლის წინ, იმეორებს მისი ზედაპირის კონფიგურაციას და ქმნის აქ გავის ნაკეცს — *flexura sacralis* — (ნადრეკით უკან). შედარებით ქვევით (კუდუსუნის წინ), ასევე საგიტალურ სიბრტყეში, იგი აკეთებს მეორე ნადრეკს შორისში გადასვლისას ე. წ. შორისის ნადრეკის — *flexura perinealis* — სახით. აღნიშნულს გამო მას რთული კონფიგურაცია აქვს (ამსგავსებენ ასო S-ს).

სწორ ნაწლავში გამოყოფენ ორ ნაწილს — ზედას, შედარებით რთული ფორმის, დიდი სანათურისა და მოცუ-



სურ. 339. სწორი ნაწლავი (გაკვეთილი).

1. სწორი ნაწლავის ამპულა, 2. ანალური არხი, 3. პერიტონეუმი, 4. კუნთოვანი გარსი, 5. ლორწოვანი გარსი, 6. კანი, 7. ლორწოვანი გარსის განივი ნაოჭები, 8. ლიმფური ფოლიკულები, 9. ყითას სვეტები, 10. ყითას სინუსები (წიაღები) 11. ყითას ამწევი კ., 12. ყითას შიგნითა სფინქტერი, 13. ყითას გარეთა სფინქტერი. (რ.ს.)



სურ. 340. სწორი ნაწლავის განივი ნაოჭების ფუნქციონირების შექანიზმი („რექტო-ანალური სფინქტერი“).

1. კუნთოვანი გარსის ირგვლივი შრე, 2. გასწვრივი შრე, 3. განივი ნაოჭები.

ლობის მქონე ამპულური ანა — ანა — ampulla recti — და ქვედას, შედარებით სწორი, ცილინდრის ფორმის ყითას არხს — canalis analis (სურ. 339).

დაცლილი სწორი ნაწლავის სანათური თითქმის თანაბარი დიამეტრისაა — 2,5 სმ, გადავსებულ სწორ ნაწლავში კი მისი ზემოაღწერილი ნაწილების დიამეტრი მნიშვნელოვნად განსხვავდება. თუ ამპულურ ნაწილში იგი 16 სმ-მდე აღწევს (ზოგჯერ მეტსაც), არხის ნაწილში შედარებით ნაკლებ იცვლება და 4 სმ-ია. სწორი ნაწლავის სიგრძე მნიშვნელოვნად არის დაკავშირებული ინდივიდუალურ კონსტიტუციურ მონაცემებთან და შეიძლება ცვალებადობდეს 13-დან 18 სმ-მდე, აქედან მისი 2/3 უჭირავს ამპულურ ნაწილს, ხოლო 1/3 — ანალურ არხს.

სწორი ნაწლავის კედელს სამი შრე ქმნის. შიგა, ლორწოვან გარსს, აქვს კარგად განვითარებული ლორწოქვეშა ჩანაფენი, რის გამოც დაცლილი სწორი ნაწლავის ლორწოვანზე არსებული გასწვრივი საკმაოდ ღრმა ნაოჭები გადავსებისას ადვილად სწორდება. აღნიშნული არ ეხება ყითას არხის ნაწილს, სადაც გასწვრივი ნაოჭები (რიცხვით 8—10) მუდმივად ინარჩუნებს თავიანთ ფორმას და მათ ყითას სვე-

ტებს — columnae anales — უწოდებენ. ასევე მუდმივია ამ სვეტებს შორის ჩაღრმავებები — ყითას სინუსები — sinus anales, რომლებიც განსაკუთრებით კარგად აქვთ გამოხატული ბავშვებს. მსხვილი ნაწლავის ლორწოვანი გარსის დამახასიათებელი კრიბტები სწორი ნაწლავის ლორწოვანზე მხოლოდ ანალურ არხამდე გვხვდება. ამავე მონაკვეთში ლორწოვანი გარსი ქმნის 3—5 არამთლიან, განცალკევებულ განივ ნაოჭს — plicae transversalis recti (BNA), რომელთაც ერთ მთლიანობაში სპირალური მიმართულება აქვთ და კუნთოვანი გარსის ირგვლივ ბოჭკოების შეკუმშვისას ერთგვარი სფინქტერის როლს ასრულებენ (სურ. 340), რის გამოც მათ რექტო-ანალურ სფინქტერს უწოდებენ (ლეონგარტი).

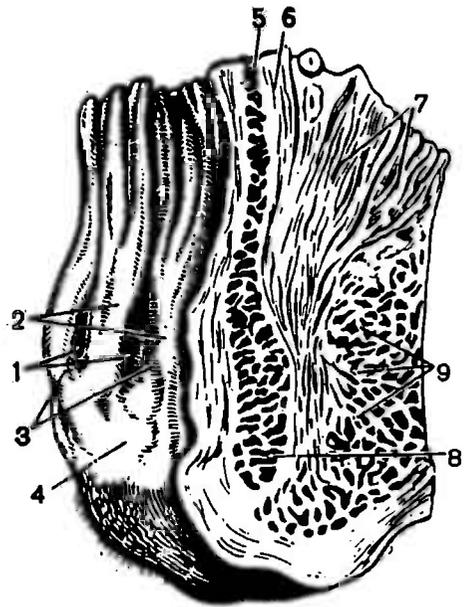
ლორწოვანის სისქეში განლაგებულია ნაწლავის ლორწოვანი ჯირკვლები — gll. intestinales — და ერთეული ლიმფური ფოლიკულები.

ამპულური ნაწილისა და ანალური არხის ლორწოვანი გარსის ჰისტოლოგიური აგებულებაც განსხვავებულია, რაც ამ უბნის ფილოგენეზურ განვითარებასთან არის დაკავშირებული. სწორი ნაწლავის ლორწოვანი დაფარულია ერთშირიანი, ცილინდრული ეპითელიუმით, თუმცა ქვედა ნაწილი სვეტების ზედაპირზე მრავალშირიანი ჯუბური ეპითელიუმითაა დაფარული, ხოლო სინუსების ზედაპირზე მრავალშირიანი ბრტყელი გაუქოვანებული ეპითელიუმით.

სწორი ნაწლავის კუნთოვანი გარსი ორშირიანია, აქვს გარეთა გასწვრივი და

სურ. 341. სწორი ნაწლავის კედლის აგებულება ყითას უბანზე.

1. ყითას სინუსები, 2. ყითას სვეტები, 3. სწორი ნაწლავის ღორწოვანი გარსი, 4. ყითა, 5. ირგვლივი კუნთოვანი შრე, 6. გასწვრივი კუნთოვანი შრე, 7. შემაერთებული ქსოვილი, 8. ყითას შიგნითა სფინქტერი, 9. ყითას გარეთა სფინქტერი.



შიგნითა ირგვლივი შრეები. გარეთა კუნთოვანი შრის ბოჭკოები სიგმოიდური კოლინჯის შემდეგ კოლინჯის ზონრების ნაცვლად კვლავ თანაბარ ფენად ლაგდება და შედარებით სუსტად არის განვითარებული (მცირედი გამონაკლისია წინა და უკანა კედელი); ვიდრე მძლავრი ირგვლივიკუნთოვანი შრე. გასწვრივი შრის ბოჭკოები ანალური არხის ტერმინალურ ნაწილში გადაიხლართება შორისის კუნთების ბოჭკოებთან და აქ მთავრდება.

ირგვლივი შრე მნიშვნელოვნად არის განვითარებული, განსაკუთრებით ყითას — anus — ნაწილში, სადაც საკმაოდ მსხვილი კუნთოვანი ჩანაფენის (ყითას ამწევი და გარეთა სფინქტერის კუნთების ქვეშ) სახით ქმნის ყითას შიგნითა სფინქტერს *m. sphincter ani internus*-ს. აღნიშნული სფინქტერის ირგვლივ უშუალოდ კანქვეშა ქსოვილში მდებარეობს განივზოლიანი კუნთების ირგვლივი მორგვი, ყითას გარეთა სფინქტერი — *m. sphincter ani externus* (სურ. 341).

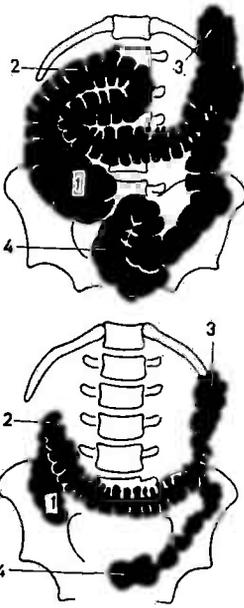
ყითას ნაწილში სწორი ნაწლავის კუნთოვან გარსს კავშირი აქვს შორისის კუნთებთან, რომლებიც მის დინამიკაში მონაწილეობენ (იხ. შორისის კუნთები).

სწორი ნაწლავის გარეთა (სეროზული) გარსი სხვადასხვა უბანზე სხვადასხვაგვარად ფარავს მას, ხოლო ქვედა ნაწილის კედლის აგებულებაში საერთოდ არ მონაწილეობს. აქ კუნთოვან გარსს გარედან ფარავს ჭერ უზვი ცხიმოვანი ქსოვილი, რომელშიც მისი მკვებავი სისხლძარღვები, ნერვები და

ლიმფური კვანძები მოექცევა, ხოლო გარედან გადაეკვრის მენჯის შიგა ფასციის ფურცელი, რომელიც მისთვის ერთიან შალითას ქმნის.

სეროზული გარსი სწორი ნაწლავის დასაწყის ნაწილს ყოველი მხრიდან ფარავს და ზოგჯერ ქმნის მისთვის მოკლე ჯორჯალს (უმეტესად დოლიქომორფულ ტიპებში). თუმცა შეიძლება ამ ნაწილს, ისევე, როგორც ჩვეულებრივ, მის მომდევნო ნაწილს, სეროზული გარსი მხოლოდ სამი მხრიდან ფარავდეს (წინიდან და გვერდებიდან). მესამე ნაწილში, სწორი ნაწლავის უშუალოდ შორისის სისქეში შეჭრის წინ, მცირე მანძილზე სწორი ნაწლავი მხოლოდ წინიდანაა დაფარული პერიტონეუმით (იხ. სეროზული გარსის ურთიერთობა სწორ ნაწლავთან).

სწორი ნაწლავის სინტოპია. როგორც აღვნიშნეთ, სწორი ნაწლავი მცირე მენჯის ღრუში მდებარეობს გავის ძვლისა და კულუსუნის წინ, ამდენად მას უკნიდან ეს ორგანოები ეხება. წინიდან მამაკაცებში მას ეხება შარდის ბუშტი და მასთან ერ-



სურ. 342. მსხვილი ნაწლავების რენტგენოლოგიური სურათი (სქემატურად). ზევით — ავსებულო, ქვევით — დაცლილი მსხვილი ნაწლავები.

1. ბრმა ნაწლავი, 2. კოლინჯის მარჯვენა ნაკეცი, 3. კოლინჯის მარცხენა ნაკეცი, 4. სწორი ნაწლავის და სიგმოიდური კოლინჯის საზღვარი.

თად წინამდებარე, სათესლე ბუშტუკები, თესლის გამომტანი მილები (ამბულური ნაწილი) და შარდსაწვეთები, ქალებში — საშვილოსნო და საშო. სწორი ნაწლავის ზედა ნაწილს ორივე შემთხვევაში როგორც წინიდან, ასევე გვერდებიდან შეიძლება ეხებოდეს სიგმოიდური კოლინჯი და წვრილი ნაწლავების მარყუჟები.

მსხვილი ნაწლავების რენტგენოანატომია. საკმლის მომწვლებელი მილის სხვა ნაწილებთან განსხვავებით, მსხვილი ნაწლავების რენტგენოლოგიური გამოკვლევებისთვის კონტრასტული მასა შეიძლება შევიყვანოთ როგორც პირის ღრუდან (per os), ასევე სწორი ნაწლავის (ყითას) მხრიდან (per rectum). რენტგენოგრაფიაზე კარგად ჩანს მსხვილი ნაწლავის ნაწილებს მდებარეობა, ფორმა, ციცხვების ზომები და განლაგება (სურ. 342). ცოცხალ ორგანიზმში კარგად ჩანს ციცხვების დიდი ზომა ბრმა ნაწლავსა და ასწვრივ კოლინჯში, მათი თანდათანობითი შემცირება დისტალური ბოლოსკენ და ყველაზე მცირე ზომის ციცხვები დასწვრივ კოლინჯში,

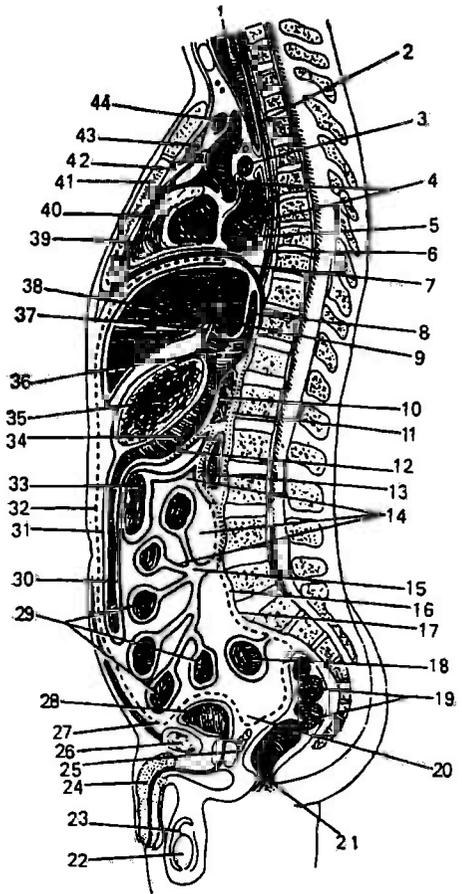
რაც გვაზღვრებს მასალაზე ძნელად შესამჩნევია. რენტგენოგრაფიაზე კარგად ჩანს მოფუნქციონირე (შეკუმშული) და მოსვენებული (მოდუნებული) მონაკვეთები. სწორი ნაწლავზე შესაძლებელია მისი ზომის, ნადრეკებისა და ფორმის დადგენა, აგრეთვე ლორწოვანის ნაკვებზე დაკვირვება (სურ. 342).

მსხვილი ნაწლავების სისხლმომარაგება ძირითადად ხორციელდება ჯორჯლის ზემო (ბრმა ნაწლავი, ასწვრივი და განივი კოლინჯი) და ჯორჯლის ქვემო (დასწვრივი და სიგმოიდური კოლინჯი, სწორი ნაწლავის ზემოთა ნაწილი) არტერიებით, სწორი ნაწლავის ქვედა ნაწილს კვებავს სწორი ნაწლავის შუა და ქვედა არტერიები (თეძოს შიგნითა არტერიის ტოტები). ვენური სისხლი ჩაედინება ძირითადად კარის ვენის სისტემაში, მცირე ნაწილი — თეძოს ვენებში. ლიმფა ჩაედინება ნაწლავის სისხლძარღვების გასწვრივ განლაგებულ თეძო-კოლინჯის (ბრმა ნაწლავიდან, ასწვრივი კოლინჯიდან), კოლინჯის მარჯვენა (ასწვრივი კოლინჯის ზედა ნაწილიდან), კოლინჯის შუა (განივი კოლინჯიდან), კოლინჯის მარცხენა (დასწვრივი კოლინჯი) და კოლინჯის ქვედა (სიგმოიდური კოლინჯი) ლიმფურ კვანძებში.

მსხვილი ნაწლავების ინერვაცია ხორციელდება ორგანოსშიგანერვული წყურულებიდან, რომლებიც იქმნებიან ჯორჯლის ზედა და ჯორჯლის ქვედა ნერვული წყურულებიდან (სიმპათიკური და პარასიმპათიკური ნერვებით).

სურ. 343. პერიტონეუმისა და პერიკარ-
დიუმის ფურცლების განლაგება.

1. ტრაქეა, 2. საყლაპავი მილი, 3. ფილ-
ტის მარჯვენა არტერია, 4. პერიკარდი-
უმის ღრუ, 5. პერიკარდიუმი, 6. უკანა
შუასაყარი, 7. დიაფრაგმა, 8. ბადექონის
აბჯის ზედა ჯიბე, 9. ღვიძლის კუდიანი
წილი, 10. პანკრეასი, 11, 16. რეტროპე-
რიტონეული სივრცე, 12. დიდი ბადექონის
უკანა ფურცელი, 13. თორმეტგოჯა ნაწლა-
ვი, 14. პერიტონეუმის ღრუ, 15. წვრილი
ნაწლაგების ჯორჯლის ფესვი, 17. გავის
ძვლის კონცხი, 18. სიგნოიდური კოლინჯი,
19. სწორი ნაწლაგი, 20. სწორ ნაწლაგ ბუშ-
ტის ჩაღრმავება, 21. ანალური ხერხელი,
22. სათესლე, 23. სათესლის ბუდებრივი
გარსი, 24. ასო, 25. წინამდებარე ჯირკვა-
ლი და სათესლე ბუშტუკები, 26. ბოქვენის
სიმფოზი, 27. ბუშტუკა ფოსო, 28. შარ-
დის ბუშტი, 29. წვრილი ნაწლაგების
ჯორჯლოვანი ნაწილი, 30. დიდი ბადექო-
ნი, უკანა ფურცელი, 31. დიდი ბადექონი,
წინა ფურცელი, 32. პერიტონეუმის კარი-
ესული ფურცელი, 33. განივი კოლინჯი და
მისი ჯორჯალი, 34. 36. ბადექონის აბჯა,
35. კუჭი, 37. მცირე ბადექონი (ღვიძლ-
კუჭის იოგი), 38. ღვიძლი, 39. პერიკარ-
დიუმი, 40. პერიკარდიუმის ღრუ, 41. მკერ-
დის ძვალი, 42. წინა შუასაყარი, 43. მკერდუკანა
ჯირკვალი, 44. მარცხენა
მხარ-თავის ვენა.



4. პერიტონეუმი

სხეულის მეორადი ღრუ (ცელომი) ამოფენილია კოლაგენური, შემეკრთე-
ბელქსოვილოვანი საკმაოდ მტკიცე
ფირფიტით, რომელიც მეზენქიმური
წარმოშობისაა. ღრუს მხრიდან ეს
ფირფიტა დაფარულია მეზოთელეუმის
უჯრედებით (მეზოდერმული წარმოშო-
ბის), რომლებიც მის ზედაპირს სადა,
გლუვ, პრილა შესახედაობას აძლევენ.
სეკრეციული უნარის ხარჯზე გარსის
ზედაპირი მუდმივად სველია, ყოველი-
ვე ეს ამცირებს ხახუნს მეზობელ ორ-
განოებს ან ორგანოსა და ღრუს კე-
დელს შორის.

სხეულის მეორადი ღრუ (პირვე-
ლად ღრუდ მხოცელა მიჩნეული) რო-
გორც ფილოგენეზური, ასევე ემბრიო-

გენეზური განვითარების მანძილზე
ცალკე ღრუებად იყოფა. მათ შესაბამი-
სად იყოფა სხეულის ერთიანი ამომფე-
ნი სეროზული გარსით შექმნილი სე-
როზული ღრუც და მიიღება ერთმანე-
თისგან იზოლირებული, ცალკეული და

ამავე დროს პერიტონულად¹ დაზუსტებული სეროზული ღრუები, მუცლის ღრუში— მუცლის სეროზული გარსის, ანუ პერიტონეუმის ღრუ—cavum peritonei, გულმკერდის ღრუში, ფილტვების ირგვლივ—პლევრის ღრუ—cavum pleura, გულის ირგვლივ—პერიკარდიუმის ღრუ—cavum pericardii. დამატებით შედარებით ვვიან მამაკაცის ორგანიზმში ვითარდება ასევე იზოლირებული სეროზული ღრუ სათესლე ჯირკვლების სთვით—cavum testis-, რომელიც პერიტონეუმის განშტოებად არის მიჩნეული: ყველა ზემოაღსანიშნული სეროზული ღრუ ფაქტურად ვრცელი ნაპრალია, რომელიც მცირე რაოდენობით სეროზულ სითხეს შეიცავს.

ყველა აღნიშნული ღრუს მომსახურელი სეროზული გარსები და მათი წარმონაქმნები შესწავლილი იქნება სათანადო სისტემების ან ორგანოების შესწავლის დროს. აქ შევვებებით მხოლოდ პერიტონეუმს, როგორც მუცლის ღრუს სეროზულ გარსს, და მის წარმონაქმნებს, რომლებიც მჭიდრო ყავშირში არიან როგორც ემბრიონულად, ასევე მორფოფუნქციურად საჭმლის მომწელებელ, გამოყოფის და გამრავლების სისტემათა ორგანოებთან.

მუცლის სეროზული გარსი პერიტონეუმი — peritoneum — მუცლის ღრუში (cavum abdominis) გავრცელების მიხედვით იყოფა ორ ნაწილად (ფურცლად); გარსის ის ნაწილი, რომლითაც ამოფენილია მუცლის ღრუს კედლები, კედლის მფარავი, ანუ პარიეტული პერიტონეუმი — peritoneum parietale-, ხოლო ის ნა-

წილი, რომელიც კედელს დასცილდება და ცალკეულ ორგანოებს გადაეკვრის გარედან— ორგანოს მფარავი, ანუ ვისცერული პერიტონეუმი — peritoneum viscerale. ორივე შემთხვევაში სეროზული გარსის ზედაპირული, მეზოთელიური შრე — tunica serosa — დაკავშირებულია მის ქვეშ მდებარე ორგანოებთან მეტნაკლებად მოძრავი, სუბსეროზული ჩანაფენით — tela subserosa-, რომელიც შეიცავს ფაშარი შემავრთებელი ქსოვილის ბოქვოებს და მდიდარია ცხიმოვანი ქსოვილით. სუბსეროზული ჩანაფენის ოდენობა პერიტონეუმის სხვადასხვა უბანზე სხვადასხვაა. მაგალითად, მას საერთოდ არ შეიცავს დიაფრაემის კედლის მფარავი (პარიეტული) ფურცელი, ხოლო მის სიახლოვეს მუცლის უკანა კედელზე იგი ძლიერ არის განვითარებული და მთლიანად ავსებს რეტროპერიტონეულ სივრცეს. როგორც აღვნიშნეთ, პერიტონეუმის პარიეტული და ვისცერული ფურცლები განუწყვეტლივ გრძელდება ერთმანეთში, რის შედეგადაც მათი ერთიანი განაფენით შემოიფარგლება პერიტონეული მეტად რთული აგებულების პერიტონეუმის ღრუ—cavum peritonei— რომელიც მთლიანად თავისი კედლებით მუცლის ღრუში მდებარეობს¹. მუცლის ღრუს კედელს კი, ისევე როგორც სხეულის სხვა ძირითად ღრუებს, ქმნის სხეულის ძირითადი საყრდენი ელემენტები (კანი, კანქვეშა ქსოვილი, კუნთები, ფასციები, ძვლოვანი ჩონჩხი).

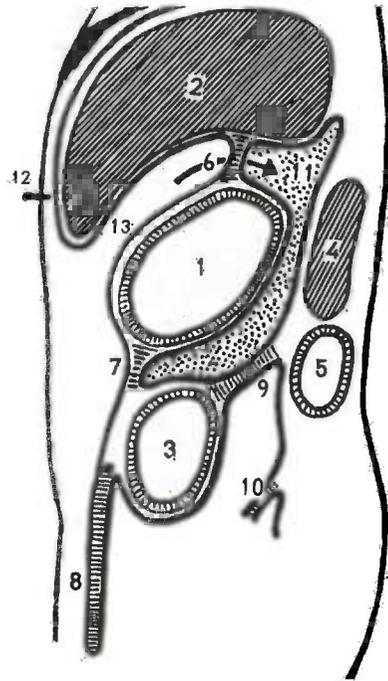
თუ განვიხილავთ პერიტონეუმის ვისცერული ფურცლის ურთიერთობას ამა თუ იმ ორგანოს მიმართ, აღმოჩნდება, რომ იგი განსხვავებულად ფარავს სხვადასხვა ორგანოს ან ერთსა

¹ ქალის პერიტონეუმის ღრუს გარდა, რომელიც საშვილოსნოს ლულებით დაკავშირებულია საშვილოსნოსთან და აქედან გარემოსთან (იხ. ქალის სასქესო ორგანოები).

¹ აღამიანის პერიტონეუმის ზედაპირის ფართი კანის ზედაპირის ტოლია (20400 სმ²).

სურ. 344. სეროზული გარსის ურთიერთობა ზოგიერთი ორგანოების მიმართ სხეულის საგიტალურ განაკვეთზე (სქემატურად).

1. კუჭი, 2. ღვიძლი, 3. განივი კოლინჯი,
4. პანკრეასი 5. თორმეტგოჯა ნაწლავის ასწვრივი ნაწილი 6. ისარი გატარებული მცირე ბადექონში (ბადექონის ხვრელში),
7. კუჭ-კოლინჯის იოგი, 8. დიდი ბადექონი, 9. განივი კოლინჯის ჯორჯალი, 10. წვრილი ნაწლავების ჯორჯლის ფესვი, 11. ბადექონის აბგა, 12. ღვიძლის აბგა, 13. კუჭი აბგა. 14. წვრილი ნაწლავის სინაური.



და იმავე ორგანოს (მაგალითად, სწორი ნაწლავის) სხვადასხვა უბანს. თუ ორგანო ყოველი მხრიდან იფარება სეროზული გარსით, იგი მის მიფარავ სეროზულ გარსთან ერთად პერიტონეუმის ღრუში აღმოჩნდება და ორგანოს ასეთ მდებარეობას პერიტონეუმის მიმართ პერიტონეუმში ანუ ინტრაპერიტონეული მდებარეობა ეწოდება (მაგალითად, ნაწლავების ჯორჯლოვანი ნაწილი). ინტრაპერიტონეულად მდებარე ორგანოების დამახასიათებელია საკუთარი ჯორჯალი (სურ. 344).

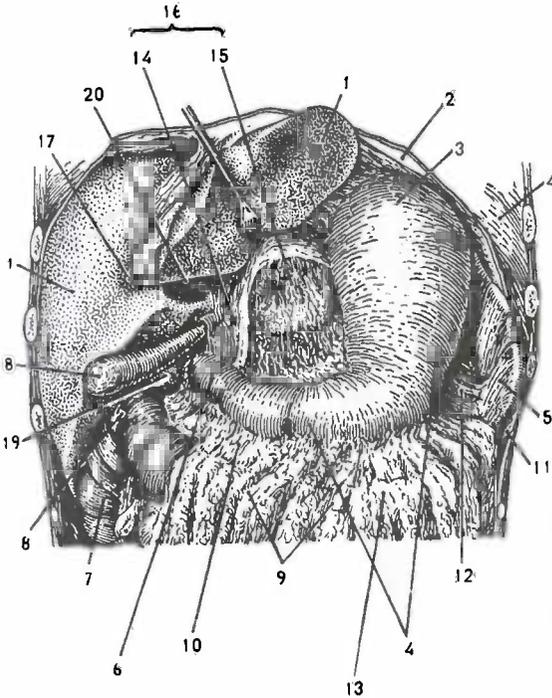
ზოგ შემთხვევაში ორგანო დაფარულია პერიტონეუმით მხოლოდ სამი მხრიდან, ერთი მისი მხარე კი მუცლის კედელთან არის დაკავშირებული. ასეთ შემთხვევაში პერიტონეუმის ღრუში მხოლოდ ორგანოს ნაწილია შეჭრილი და შესაბამისად ორგანოს ასეთ მდებარეობას პერიტონეუმის მიმართ პერიტონეუმის შუა, ანუ მემბრანული პერიტონეული ეწოდება (მაგალითად, ასწვრივი და დასწვრივი კოლინჯი).

დაბოლოს, არის ორგანოები, რომლებიც ერთი ზედაპირით არიან დაფარული პერიტონეუმით, უფრო სწორად, თავისი ერთი მხრით ეხებიან პერიტონეუმის კედლისამყოფ ფურცელს ან მათ შორის მდებარე სხვა ელემენტების გამო საერთოდ არ ეხებიან სერო-

ზულ გარსს (მაგალითად, თირკმელი ცხიმოვანი საფარველით დაფარვის გამო) და მთლიანად მუცლის ღრუში (უმეტესად რეტროპერიტონეულ სივრცეში) მდებარეობენ; ორგანოს ასეთ მდებარეობას პერიტონეუმგარეთა, ექსტრაპერიტონეული, ანუ პერიტონეუმისუკანა (რეტროპერიტონეული) მდებარეობა ეწოდება.

4.1. ჯორჯალი

ჯორჯალი — mesenterium — ორგანიზმზე გარშემორტყმული ვისცერული პერიტონეუმის ორმაგი ფურცელია (დუბლიკატურა). ჩვეულებრივ, ვისცერული ფურცელი ორგანოდან მუცლის ღრუს კედლისკენ მიემართება მის პარიეტულ ფურცელთან შესაერთებლად. ჯორჯლის ორგანოსკენა ბოლო თავისუფალ ბოლოდ არის მიჩნეული, ხოლო მუცლის კედლისკენა ბოლო — მის ფესვად — radix mesenterii. ჯორჯლის ფესვის კედელთან მიმაგრე-



სურ. 345. მცირე და დიდი ბადექონის ურთიერთობა კუჭთან (ღვიძლი აწეულია ზევით).

1. ღვიძლის მარცხენა ნაწილი, 2. შუასაბგიდი, 3. კუჭის ძირი, 4. ნეკნების პლეგრა, 5. ელენთა, 6. თორმეტგოჯა ნაწლავის ზედა ნაწილი, 7. ასწვრივი კოლინჯი, 8. კოლინჯის მარჯვენა ნაწილი, 9, 13. დიდი ბადექონი, 10. კუჭ-კოლინჯის იოგი, 11. შუასაბგიდ-კოლინჯის იოგი, 12. კუჭ-ელენთის იოგი, 14. ღვიძლ-თორმეტგოჯას იოგი, 15. ღვიძლ-კუჭის იოგი, 16. მცირე ბადექონი, 17. ღვიძლის მრგვალი იოგი, 18. ნაღვლის ბუშტი, 19. ღვიძლის ვისცერული ზედაპირი, 20. მრგვალი იოგის ნაჭდევი, 21. კუჭის დიდი სიმრუდე.

11. ლებში ზოგ შემთხვევაში ქმნის მნიშვნელოვან შემეერთებელქსოვილოვან ზონრებს, რომელთაც იოგებს უწოდებენ. ასეთი იოგები ბადექონების სისქეშია მოქცეული და მათ შექმნაში მონაწილეობს.

ბის კონტურს ჯორჯლის მიმაგრების ხაზი ეწოდება. ჯორჯალი, როგორც ორგანო, მნიშვნელოვანია არა მარტო, როგორც მექანიკური საყიდი, არამედ უფრო მეტად იმით, რომ მის ორ ფურცელს შორის თავსდება ორგანოს სისხლძარღვები, ლიმფური ძარღვები და ნერვები.

მუცლის სეროზული გარსი თავისი მსვლელობის გზაზე, როგორც აღვნიშნეთ, შეიძლება ქმნიდეს ჯორჯალს, რომელიც ორგანოსა და მუცლის კედელს შორის გაჭიმული სეროზული გარსის ორმაგი ფურცელია (დუბლიკატურა). იშვიათ შემთხვევაში ორგანოდან წამოსული სეროზული გარსი დიდი განფენილობისაა და პარაესულ ფურცელში გადასვლის ნაცვლად მიემართება კვლავ სხვა ორგანოსკენ, რომელსაც იგი ფარავს; სეროზული გარსის ასეთ წარმონაქმნს ბადექონი — omentum — ეწოდება.

სეროზული გარსის ფურცელი ორგანოდან ორგანოზე გადასვლის ადგი-

4.2. მცირე ბადექონი

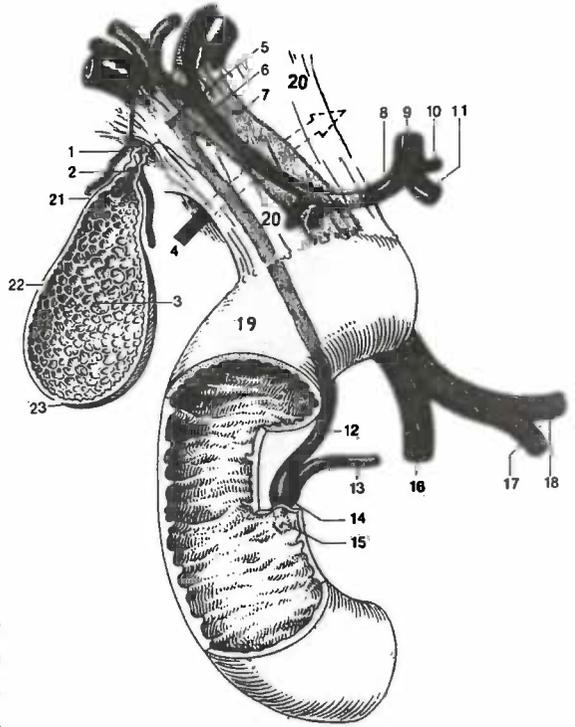
მცირე ბადექონი — omentum minus — ღვიძლსა და კუჭს შორის გაჭიმული სეროზული გარსის ორმაგი ფურცელია (სურ. 345). იგი იქმნება ღვიძლის ვისცერულ ზედაპირზე (ღვიძლის კარსი მიდამო) მისი მფარავი ფურცლების გაერთიანებით, აქედან მცირე ბადექონი მიემართება კუჭის მცირე სიმრუდისკენ, სადაც მისი ორი ფურცელი კვლავ დასცილდება ერთმანეთს, გადაეფარება კუჭს წინიდან და უკნიდან და შუაში მოიქცევის მას (სურ. 347).

მცირე ბადექონის შემადგენელი იოგებია: 1. ღვიძლ-კუჭის იოგი — lig. hepatogastricum, 2. ღვიძლ-კოლინჯის იოგი¹ — lig. hepatocolicum და 3. ღვიძლ-თორმეტგოჯას იოგი — lig. hepatoduodenale. რომელთა შორის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ეს უკანასკნელი, ვინა-

¹ არამუდმივი.

სურ. 346. ნაღვლის სადინრებისა და სისხლძარღვების ურთიერთობა ღვიძლ-თორმეტგოჯას იოგთან.

1. ნაღვლის ბუშტის არტერია, 2. ნაღვლის ბუშტის სადინარი, 3. ნაღვლის ბუშტის ლორწოვანი გარსი, 4. ბადექონის ხერე-ლი (გატარებულა ისარი), 5. ღვიძლის სადინარი, 6. ღვიძლის არტერია, 7. კარ ვენა, 8. ღვიძლის საერთო არტერია, 9. ფაშ-ვის ღერო, 10. კუჭის მარცხენა არტერია, 11. ელენთის არტერია, 12. ნაღვლის სა-ერთო სადინარი, 13. პანკრეასის სადინა-რი, 14. ღვიძლ-პანკრეასის ამპულა, 15. თორმეტგოჯა ნაწლავის დიდი ღვრილი, 16, 17. ნაწლავის ვენები, 18. ელენთის ვენა, 19. თორმეტგოჯა ნაწლავი, 20. ღვიძლ-თორმეტგოჯას იოგი, 21. ნაღვლის ბუშტის ყელი, 22. ნაღვლის ბუშტის სხე-ული, 23. ნაღვლის ბუშტის ძირი.



იღან მის ჯისქეში (ბადექონის ორ ფურცელს შორის) მოქცეულია კარის ვენა, ღვიძლის საერთო არტერია და მისი ტოტები, ნაღვლის საერთო სადინარი და მისი შემქმნელი სადინარები, ღვიძლის ლიმფური ძარღვები და ლიმფური კვანძები, ღვიძლის ნერვული წნულის ტოტები (სურ. 346). აღნიშნულის გამო ღვიძლ-თორმეტგოჯას იოგი ოპერაციული ჩარევის დროს ფანსაკუთარებულ ყურადღებას და სიფრთხილეს საჭიროებს. მცირე ბადექონს ღვიძლ-თორმეტგოჯა იოგის მარჯვენა კიდესთან დართული აქვს ბ ა დ ე ქ ო ნ ის ხ ე რ ე ლ ი — foramen epiploicum-, რომელიც მოსაზღვრულია: წინიდან — ღვიძლ-თორმეტგოჯას იოგით, უკნიდან — ღვიძლ-თირკმლის იოგით, ქვევიდან — თორმეტგოჯას ზედა ნაწილის ზედა ზედაპირით, ზევიდან — ღვიძლის კუდიანი წილით (სურ. 346).

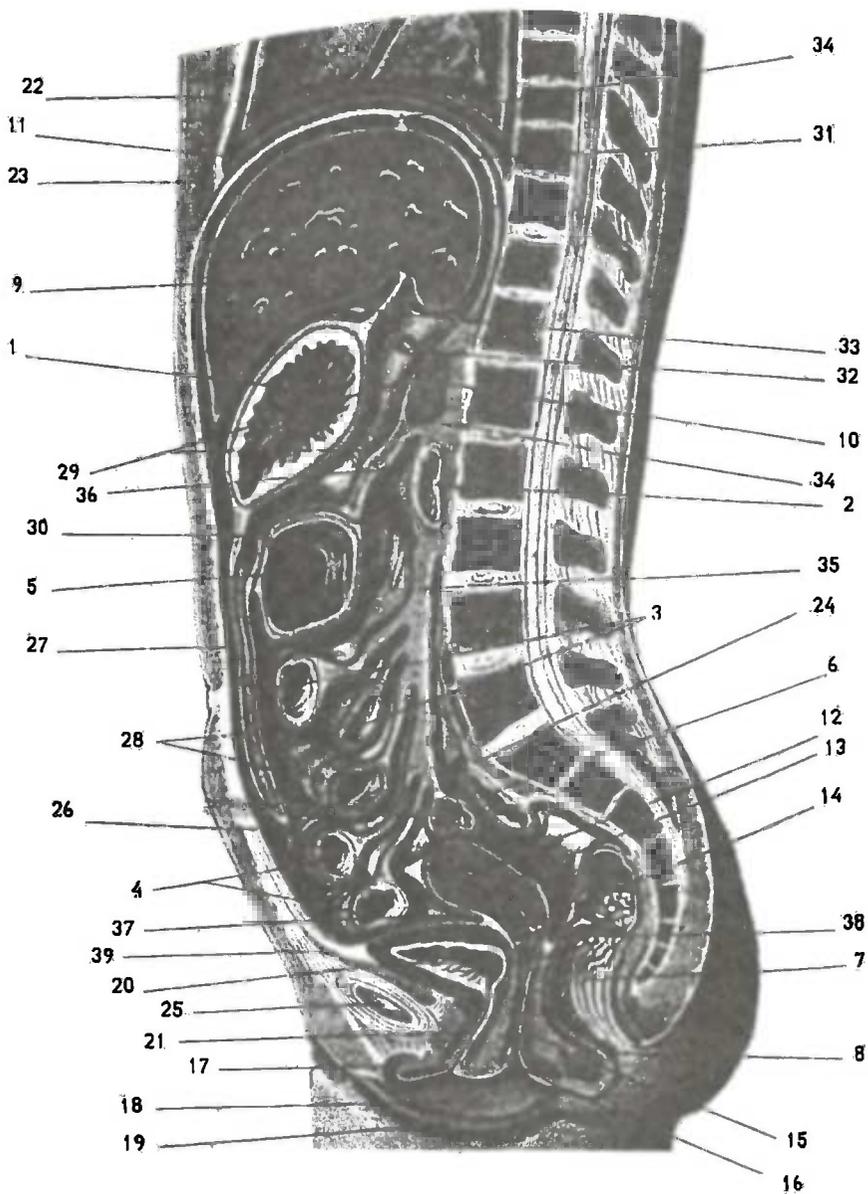
4.8. დიდი აადამონი

დიდი ბადექონი — omentum majus — პერიტონეუმის ორმაგი ფურცლის ვრცელი ნაკეცია, რის გამოც იგი ფაქტიურად პერიტონეუმის ოთხი ფურცლისაგან შედგება

და წინსაფხბრევითაა გადაფარებული პერიტონეუმის ღრუს სხვა ორგანოებზე უშუალოდ მუცლის წინა კედლის ქვეშ. როგორც ფურცლებს შორისი სივრცე; ასევე დიდი ბადექონის წინა და უკანა ზედაპირი მდიდარია ცხიმოვანი ქსოვილით, რაც მას პრაქტულ ყვეთელ ფერს ანიჭებს.

ბადექონის ფურცლებს შორისი ფაშარი ბოჭკოვანი შემაერთებელი ქსოვილი უხვად შეიცავს მაკროფაგებს, რომლებსაც მძლავრი ფაგოციტური თვისებები ახასიათებთ. ამავე დროს, თუ გავითვალისწინებთ, რომ სისხლს ლეიკოციტებს ბადექონიდან პერიტონეუმის ღრუში მიგრირების შესაძლებლობა აქვს, გასაგები იქნება დიდი ბადექონის ზოგადი დამცველობითი როლი პერიტონეუმის ღრუსა და მასში მდებარე ორგანოებისთვის.

დიდი ბადექონის წინა ორ ფურცელს ქმნის კუჭის წინა და უკანა კედლის სეროზული გარსი, რომლებიც დიდ სიმრუდზე უკავშირდებიან ერთ-

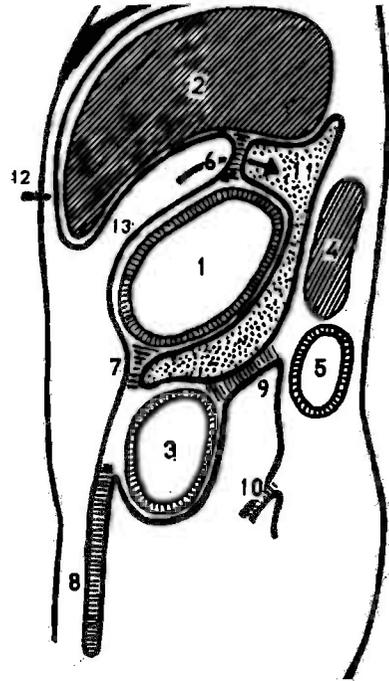


სურ. 347. პერიტონეუმის ფორცლების განლაგება (ქალის ორგანიზმის საგიტალური განაკვეთი).

1. კუჭი, 2. თორმეტგოჯა ნაწლავი, 3. შლიეი ნაწლავი, 4. თემოს ნაწლავი, 5. განივი კოლინჯი, 6. სიგმოიდური ნაწლავი, 7. სწორი ნაწლავი, 8. ყითა, 9. ღვიძლი, 10. პანკრეასი, 11. შუასაბგიდი, 12. საშეილოსნოს სხეული, 13. საშეილოსნოს ღრუ, 14. საშეილოსნოს ყელი, 15. საშო, 16. საშოს შესაველი, 17. საგნებო (კლიტორი), 18. მცირე სასირცხო ბაგეები, 19. დიდი სასირცხო ბაგეები, 20. შარდის ბუშტი, 21. შარდსადენი, 22. მკერდის ძვალი, 23. მახვილისებრი მორჩი, 24. გავის ძვლის კონცხი, 25. ბოქვენის სიმფიზი, 26. პერიტონეუმის პარიეტული ფურცელი, 27. პერტონეუმის ღრუ, 28. დიდი ბადექონი, 29. ბადექონის აბჯა, 30. მისი ქვემო ფიბე, 31. მისი ზემო ფიბე, 32. ბადექონის ხერცელი, 33. ღვიძლ-კუჭის იოგი, 34. ღვიძლის გვირგვინოვანი იოგი, 35. წერილი ნაწლავების ჯორჯლის ფესვი, 36. განივი კოლინჯის ჯორჯალი, 37. ბუშტ-საშეილოსნოს ჩაღრმავება, 38. სწორნაწლავ-საშეილოსნოს ჩაღრმავება, 39. ბოქვენსუკანა სივრცე (რ.ს.)

სურ. 344. სეროზული გარსის ურთიერთობა ზოგიერთი ორგანოების მიმართ სხეულის საგიტალურ განაკვეთზე (სქემატურად).

1. კუჭი, 2. ღვიძლი, 3. განივი კოლინჯი,
4. პანკრეასი 5. თორმეტგოჯა ნაწლავის ასწვრივი ნაწილი 6. ისარი გატარებული მცირე ბადექონში (ბადექონის ხვრელში),
7. კუჭ-კოლინჯის იოგი, 8. დიდი ბადექონი, 9. განივი კოლინჯის ჯორჯალი, 10. წვრილი ნაწლავების ჯორჯლის ფესვი, 11. ბადექონის აბგა, 12. ღვიძლის აბგა, 13. კუჭვინა აბგა. 14. წვრილი ნაწლავის სი-ნაური.



და იმავე ორგანოს (მაგალითად, სწორი ნაწლავის) სხვადასხვა უბანს. თუ ორგანო ყოველი მხრიდან იფარება სეროზული გარსით, იგი მის მფარავ სეროზულ გარსთან ერთად პერიტონეუმის ღრუში აღმოჩნდება და ორგანოს ასეთ მდებარეობას პერიტონეუმის მიმართ პერიტონეუმშია, ანუ ინტრაპერიტონეული მდებარეობა ეწოდება (მაგალითად, ნაწლავების ჯორჯლოვანი ნაწილი). ინტრაპერიტონეულად მდებარე ორგანოების დამახასიათებელია საკუთარი ჯორჯალი (სურ. 344).

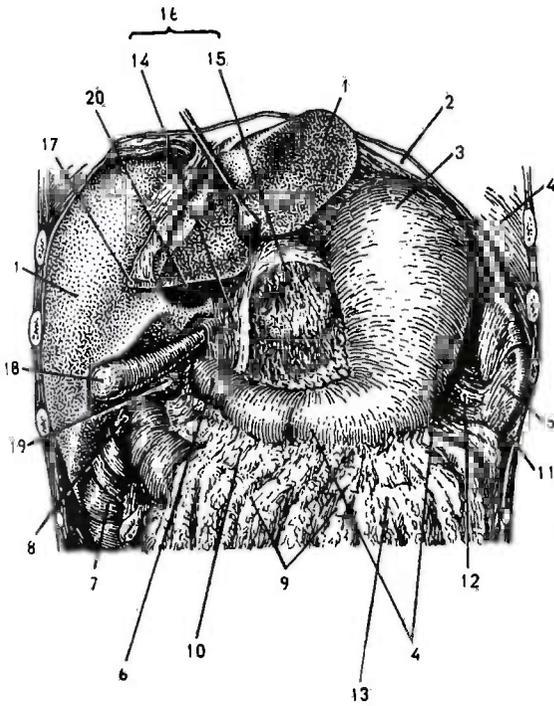
ზოგ შემთხვევაში ორგანო დაფარულია პერიტონეუმით მხოლოდ სამი მხრიდან, ერთი მისი მხარე კი მუცლის კედელთან არის დაკავშირებული. ასეთ შემთხვევაში პერიტონეუმის ღრუში მხოლოდ ორგანოს ნაწილია შეჭრილი და შესაბამისად ორგანოს ასეთ მდებარეობას პერიტონეუმის მიმართ პერიტონეუმის შუა, ანუ მესოპერიტონეული ეწოდება (მაგალითად, ასწვრივი და დასწვრივი კოლინჯი).

დაბოლოს, არის ორგანოები, რომლებიც ერთი ზედაპირით არიან დაფარული პერიტონეუმით, უფრო სწორად, თავისი ერთი მხრით ეხებიან პერიტონეუმის კედლისამყოფ ფურცელს ან მათ შორის მდებარე სხვა ელემენტების გამო საერთოდ არ ეხებიან სერო-

ზულ გარსს (მაგალითად, თირკმელი ცხიმოვანი საფარველით დაფარვის გამო) და მთლიანად მუცლის ღრუში (უმეტესად რეტროპერიტონეულ სივრცეში) მდებარეობენ; ორგანოს ასეთ მდებარეობას პერიტონეუმგარეთა, ექსტრაპერიტონეული, ანუ პერიტონეუმისუკანა (რეტროპერიტონეული) მდებარეობა ეწოდება.

4.1. ჯორჯალი

ჯორჯალი — mesenterium — ორგანიზმზე გარშემოტყმული ვისცერული პერიტონეუმის ორმაგი ფურცელია (დუბლიკატურა). ჩვეულებრივ, ვისცერული ფურცელი ორგანოდან მუცლის ღრუს კედლისკენ მიემართება მის პარისულ ფურცელთან შესაერთებლად. ჯორჯლის ორგანოსკენა ბოლო თავისუფალ ბოლოდ არის მიჩნეული, ხოლო მუცლის კედლისკენა ბოლო — მის ფესვად — radix mesenterii. ჯორჯლის ფესვის კედელთან მიმაგრე-



სურ. 345. მცირე და დიდი ბადექონის ურთიერთობა კუჭთან (ღვიძლი აწეულია ზევით).

1. ღვიძლის მარცხენა ნაწილი, 2. შუასაძგიდი, 3. კუჭის ძირი, 4. ნეკნების პლევრა, 5. ელენთა, 6. თორმეტგოჯა ნაწლავის ზედა ნაწილი, 7. ასწვრივი კოლინჯი, 8. კოლინჯის მარჯვენა ნაკეცი, 9, 13. დიდი ბადექონი, 10. კუჭ-კოლინჯის იოგი, 11. შუასაძგიდ-კოლინჯის იოგი, 12. კუჭ-ელენთის იოგი, 14. ღვიძლ-თორმეტგოჯას იოგი, 15. ღვიძლ-კუჭის იოგი, 16. მცირე ბადექონი, 17. ღვიძლის მრგვალი იოგი, 18. ნაღვლის ბუშტი, 19. ღვიძლის ვისცერული ზედაპირი, 20. მრგვალი იოგის ნაჭდევი, 21. კუჭის დიდი სიმრუდე.

ლებში ზოგ შემთხვევაში ქმნის მნიშვნელოვან შემაერთებელქსოვილოვან ზონრებს, რომელთაც იოგებს უწოდებენ. ასეთი იოგები ბადექონების სისქეშია მოქცეული და მათ შექმნაში მონაწილეობს.

ბის კონტურს ჯორჯლის მიმაგრების ხაზი ეწოდება. ჯორჯალი, როგორც ორგანო, მნიშვნელოვანია არა მარტო, როგორც მექანიკური საკიდი, არამედ უფრო მეტად იმით, რომ მის ორ ფურცელს შორის თავსდება ორგანოს სისხლძარღვები, ლიმფური ძარღვები და ნერვები.

მუცლის სეროზული გარსი თავისი მსვლელობის გზაზე, როგორც აღვნიშნეთ, შეიძლება ქმნიდეს ჯორჯალს, რომელიც ორგანოსა და მუცლის კედელს შორის გაჭიმული სეროზული გარსის ორმაგი ფურცელია (დუბლიკატურა). იშვიათ შემთხვევაში ორგანოდან წამოსული სეროზული გარსი დიდი განფენილობისაა და პარიეტულ ფურცელში გადასვლის ნაცვლად მიემართება კვლავ სხვა ორგანოსკენ, რომელსაც იგი ფარავს; სეროზული გარსის ასეთ წარმონაქმნს ბადექონი — omentum — ეწოდება.

სეროზული გარსის ფურცელი ორგანოდან ორგანოზე გადასვლის ადგი-

4.2. მცირე ბადექონი

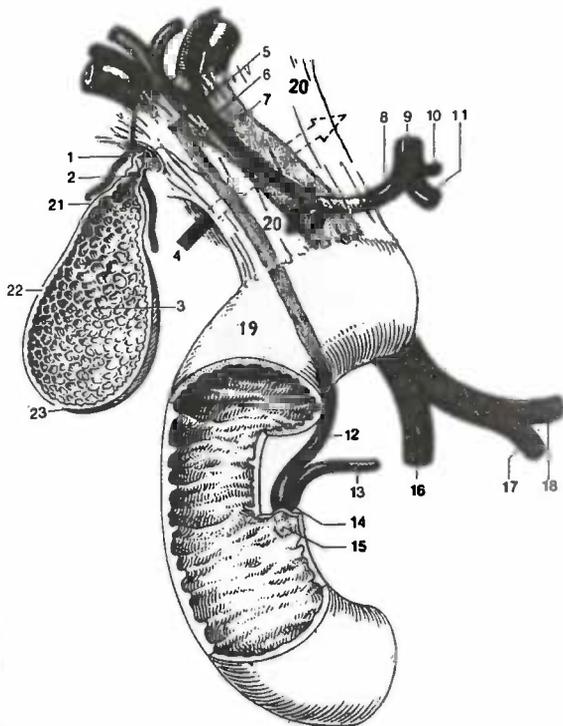
მცირე ბადექონი — omentum minus — ღვიძლსა და კუჭს შორის გაჭიმული სეროზული გარსის ორმაგი ფურცელია (სურ. 345). იგი იქმნება ღვიძლის ვისცერულ ზედაპირზე (ღვიძლის კარის მიდამო) მისი მფარავი ფურცლების გაერთიანებით, აქედან მცირე ბადექონი მიემართება კუჭის მცირე სიმრუდისკენ, სადაც მისი ორი ფურცელი კვლავ დასცილდება ერთმანეთს, გადაეფარება კუჭს წინიდან და უკნიდან და შუაში მოიქცევის მას (სურ. 347).

მცირე ბადექონის შემადგენელი იოგებია: 1. ღვიძლ-კუჭის იოგი — lig. hepatogastricum, 2. ღვიძლ-კოლინჯის იოგი — lig. hepatocolicum და 3. ღვიძლ-თორმეტგოჯას იოგი — lig. hepatoduodenale, რომელთა შორის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ეს უკანასკნელი, ვინა-

1 არამულდები.

სურ. 346. ნაღვლის სადინრებისა და სისხლძარღვების ურთიერთობა ღვიძლ-თორმეტგოჯას იოგთან.

1. ნაღვლის ბუშტის არტერია, 2. ნაღვლის ბუშტის სადინარი, 3. ნაღვლის ბუშტის ლორწოვანი გარსი, 4. ბაღექონის ხერეული (გატარებულია ისარი), 5. ღვიძლის სადინარი, 6. ღვიძლის არტერია, 7. კარვენა, 8. ღვიძლის საერთო არტერია, 9. ფაშვის ღერო, 10. კუჭის მარცხენა არტერია, 11. ელენთის არტერია, 12. ნაღვლის საერთო სადინარი, 13. პანკრეასის სადინარი, 14. ღვიძლ-პანკრეასის ამპულა, 15. თორმეტგოჯა ნაწლავის დიდი ღვრილი, 16, 17. ნაწლავის ვენები, 18. ელენთის ვენა. 19: თორმეტგოჯა ნაწოაჯი. 20. ღვიძლ-თორმეტგოჯას იოგი, 21. ნაღვლის ბუშტის ყელი, 22. ნაღვლის ბუშტის სხეული, 23. ნაღვლის ბუშტის ძირი.



იღან მის ლისქეში (ბაღექონის ორ ფურცელს შორის) მოქცეულია კარის ვენა, ღვიძლის საერთო არტერია და მისი ტოტები, ნაღვლის საერთო სადინარი და მისი შექმნილი სადინარები, ღვიძლის ლიმფური ძარღვები და ლიმფური კვანძები, ღვიძლის ნერვული წნულის ტოტები (სურ. 346). აღნიშნულის გამო ღვიძლ-თორმეტგოჯას იოგი ოპერაციული ჩარევის დროს განსაკუთრებულ ყურადღებას და სიფრთხილეს საჭიროებს. მცირე ბაღექონს ღვიძლ-თორმეტგოჯა იოგის მარჯვენა კიდესთან დართული აქვს ბაღექონის ხერელი — foramen epiploicum-, რომელიც მოსაზღვრულია: წინიდან — ღვიძლ-თორმეტგოჯას იოგით, უკნიდან — ღვიძლ-თირკმლის იოგით, ქვევიდან — თორმეტგოჯას ზედა ნაწილის ზედა ზედაპირით, ზევიდან — ღვიძლის კუდიანი წილით (სურ. 346).

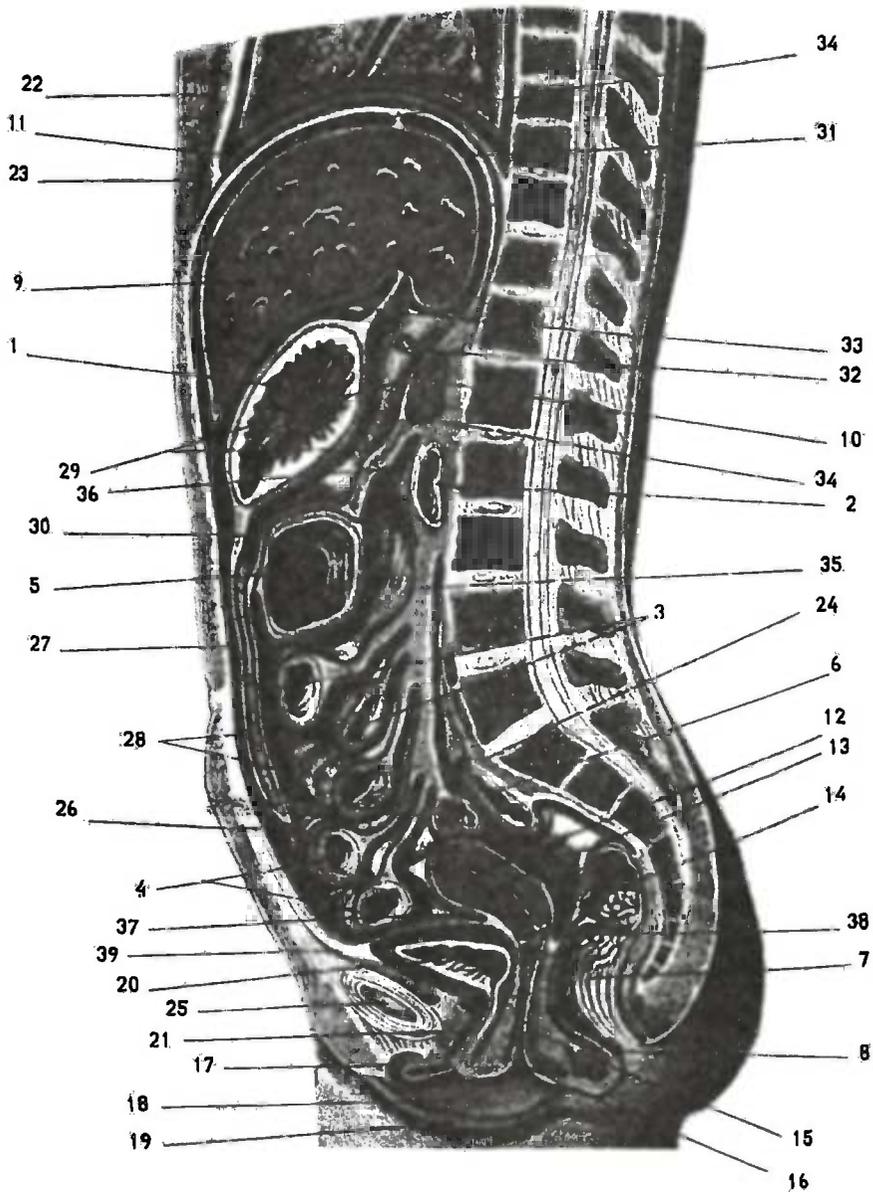
4.8. დიდი ბაღექონი

დიდი ბაღექონი — omentum majus — პერიტონეუმის ორმაგი ფურცლის ვრცელი ნაკეცია, რის გამოც იგი ფაქტიურად პერიტონეუმის ოთხი ფურცლისაგან შედგება

და წინსაფხრითაა გადაფარებული პერიტონეუმის ღრუს სხვა ორგანოებზე უშუალოდ მუცლის წინა კედლის ქვეშ. როგორც ფურცლებს შორის სივრცე, ასევე დიდი ბაღექონის წინა და უკანა ზედაპირი მდიდარია ცხიმოვანი ქსოვილით, რაც მას პრიალა ყვითელ ფერს ანიჭებს.

ბაღექონის ფურცლებს შორისი ფაშარი ბოჭკოვანი შემეერთებელი ქსოვილი უხვად შეიცავს მაკროფაგებს, რომლებსაც მძლავრი ფაგოციტური თვისებები ახასიათებთ. ამავე დროს, თუ გავითვალისწინებთ, რომ სისხლის ლეიკოციტებს ბაღექონიდან პერიტონეუმის ღრუში მიგრირების შესაძლებლობა აქვს, გასაგები იქნება დიდი ბაღექონის ზოგადი დამცველობითი როლი პერიტონეუმის ღრუსა და მასში მდებარე ორგანოებისთვის.

დიდი ბაღექონის წინა ორ ფურცელს ქმნის კუჭის წინა და უკანა კედლის სეროზული გარსი, რომლებიც დიდ სიმრუდზე უკავშირდებიან ერთ-



სურ. 347. პერიტონეუმის ფურცლების განლაგება (ქალის ორგანიზმის საციტალური განაკვეთი).

1. კუჭი, 2. თორმეტფეჯა ნაწლავი, 3. მღვი ნაწლავი, 4. თეძოს ნაწლავი, 5. განივი კოლინჯი, 6. სიგმიდური ნაწლავი, 7. სწორი ნაწლავი, 8. ყიბა, 9. ღვიძლი, 10. პანკრეასი, 11. შუასაბჯედი, 12. საშვილოსნოს სხეული, 13. საშვილოსნოს ღრუ, 14. საშვილოსნოს ყელი, 15. საშო, 16. საშოს შესავალი, 17. საენებო (კლიტორი), 18. მცირე სასირცხო ბაგეები, 19. დიდი სასირცხო ბაგეები, 20. შარდის ბუშტი, 21. შარდსადენი, 22. მკერდის ძვალი, 23. მახვილისებრი მორჩი, 24. გავის ძვლის კონცხი, 25. ბოქვენის სიმფიზი, 26. პერიტონეუმის პარიეტული ფურცელი, 27. პერიტონეუმის ღრუ, 28. დიდი ბადექონი, 29. ბადექონის აბგა, 30. მისი ქვემო ფიბე, 31. მისი ზემო ფიბე, 32. ბადექონის ხერცლი, 33. ღვიძლ-კუჭის იოგი, 34. ღვიძლის გვირგვინოვანი იოგი, 35. წვრილი ნაწლავების ჯორჯლის ფესვი, 36. განივი კოლინჯის ჯორჯალი, 37. ბუშტ-საშვილოსნოს ჩაღრმავება, 38. სწორნაწლავ-საშვილოსნოს ჩაღრმავება, 39. ბოქვენსუკანა სიფრცი. (რ.ს.)

მანეთს და სეროზული გარსის დუბლი-
კატურის სახით ემყვებიან ქვევით, გადა-
უვლიან განივ კოლინჯს და აღწევენ
ჭიბამდე, ზოგჯერ კი — ბოქვენამდე. აქ
წინა ფურცელი (წყვილი) შებრუნდება,
შექმნის დიდი ბადექონის უკანა ფურ-
ცელს, მიემართება ზევით, აღწევს გა-
ნივ კოლინჯს, სადაც ფურცლები დას-
ცილდება ერთმანეთს, შემოუვლს ამ
უკანასკნელს და მათი კვლავ შეერთე-
ბით შექმნის განივი კოლინჯის ჯორ-
ჯალს (mesocolon transversum).

დიდი ბადექონი შედგება რამდენ-
ნომე ცალკე იოგისგან; ასეთებია:
1. კუჭ-შუასაძგიდის იოგი —
lig. gastrophrenicum, 2. კუჭ-ელენ-
თის იოგი — lig. gastrolienale,
3. კუჭ-კოლინჯის იოგი — lig.
gastrocolicum, 4. შუასაძგიდ-
კოლინჯის იოგი — lig. phreni-
cocolicum—5. შუასაძგიდ-ელენ-
თის იოგი — lig. phrenicolienale.
იოგების დასახელება მათ შესაბამის
ორგანოებთან კავშირზე მიუთითებს.

პერიტონეუმის ღრუში გამოპყოფენ
აგრეთვე (BNA) ღვიძლის აბგას —
bursa hepatica — და კუჭწინა აბგას —
bursa pregastrica. ღვიძლის აბგა უმე-
ტესად იკავებს პერიტონეუმის ღრუს
ზედა საართულის მარჯვენა ნახევარს,
კუჭწინა კი — მარცხენა ნახევარს (სურ.
347). ორივე აღნიშნული აბგა ერთმა-
ნეთთან ვრცლად არის დაკავშირებული,
ვინაიდან ფაქტიურად ერთმანეთის გა-
გრძელებაა, ხოლო მათი კავშირი ბადე-
ქონის აბგასთან, როგორც უკვე ითქვა,
მცირე ბადექონში გამავალი ბადექონის
ხვრელით (foramen epiploicum) ხორ-
ციელდება (სურ. 346).

დიდი ბადექონის წინა და უკანა
კალთას შორის დარჩენილი სივრცე
ზოგჯერ (ასაკთან დაკავშირებით) ნაწი-
ლობრივ იხურება, ძირითადად ქვედა
ნაწილში, ზედა ნაწილი კი მონაწილე-
ობს პერიტონეუმის ღრუს შემოზღუ-

დული (დახურული) ნაწილის — ბ ა-
დ ე ქ ო ნ ის ა ბ გ ის — bursa omen-
talis — შექმნაში, რომელიც ზევით
კუჭსა და ღვიძლს უკან ვრცელდება.

ბ ა დ ე ქ ო ნ ის ა ბ გ ა დახურული
ღრუა, იგი თვით პერიტონეუმის ღრუს-
თან მხოლოდ შემოაღწერილი ბადექო-
ნის ხვრელით (foramen epiploicum)
არის დაკავშირებული. ბადექონის აბ-
გის წინა კედელს (ზევიდან ქვევით)
ქმნის მცირე ბადექონი, კუჭის უკანა
კედელი, კუჭ-კოლინჯის იოგი და დიდი
ბადექონის წინა კალთა; უკანა კე-
დელს — პერიტონეუმის კედლის ამ-
ყოლი ფურცელი, რომელიც ამ უბნის
რეტოპერიტონეულ ორგანოებზეა გა-
დაფარებული (აორტა, ქვედა ღრუ ვე-
ნა, მარცხენა თირკმელზედა ჯირკვალი,
მარცხენა თირკმლის ზედა ნახევარი,
პანკრეასის სხეული); ზედა კედელს —
ღვიძლის კუდიანი წილი, ქვედას — გა-
ნივი კოლინჯი და ბადექონის კალთე-
ბის ურთიერთკავშირი (ნაყეცი).

ბადექონის აბგის ყველაზე განიერ
უბანს, რომელიც მცირე ბადექონის
უკან მდებარეობს, ბ ა დ ე ქ ო ნ ის
ა ბ გ ის კ ა რ ი ბ ჭ ე — vestibulum
bursae omentalis — ეწოდება.

ბადექონის აბგის კიდეების ყრუ
განშტოებები საკმაოდ ღრმა ჯიბეებს
ქმნის. ბადექონის აბგის ოთხივე მხარე-
ზე ზევით, ღვიძლის კუდიან წილსა და
პარიესულ კედელს შორის — ბ ა დ ე-
ქ ო ნ ის ზ ე მ ო ჯ ი ბ ე ს — recessus
superior omentalis, ქვევით, კუჭის
უკანა კედელსა და პარიესულ კედელს
შორის — ბ ა დ ე ქ ო ნ ის ქ ვ ე მ ო ჯ ი-
ბ ე ს — recessus inferior omentalis,
მარცხნივ, კუჭ-ელენთისა და შუასაძ-
გიდ-ელენთის იოგებს შორის — ე ლ ე ნ-
თ ი ს ჯ ი ბ ე ს — recessus lienalis.
მარჯვნივ ბადექონის აბგა ბადექონის
ხვრელში გადადის.

პერიტონეუმის ფურცლები პერი-
ტონეუმის ღრუს მხრიდან ქმნის მცირე

ზომის დუბლიკატურებს, ანუ ნაკეცებს, რომლებიც კედელს სცილდებიან და თავის სიახლოვეს მცირე ზომის პერიტონეუმის ჩაღრმავებებს, ანუ ჯიბეებს ქმნიან. ასეთი ნაკეცებიდან და მათი შესაბამისი ჯიბეებიდან მნიშვნელოვანია: 1. თორმეტგოჯას ზემო ნაოჭი *plica duodenalis superior* და მისი შესაბამისი ჯიბე — *recessus duodenalis superior*, 2. თორმეტგოჯას ქვემო ნაოჭი — *plica duodenalis inferior* და ქვემო ჯიბე — *recessus duodenalis inferior* 3. თეძობრმა ნაწლავის ნაოჭი — *plica iliocaecalis* და მისი უკანა ჯიბე — *recessus retrocaecalis*, 4. ბრმანაწლავის სისხლძარღვოვანი ნაოჭი — *plica caecalis vascularis* და მისი შესაბამისი თეძობრმა ნაწლავის ქვემო ჯიბე — *recessus iliocaecalis inferior*.

ამავე დროს ზოგიერთი ნაწლავის ქორჯალიც (ან იოგი) ქმნის მსგავს ჯიბეებს; მათგან მნიშვნელოვანია: 1. სიგმოიდური კოლინჯის ჯიბე — *recessus intersigmoideus* 2. შუასაბჯვლქვეშა ჯიბეები — *recessus subphrenicis*, 3. დვიძქვეშა ჯიბეები — *recessus subhepatici* და 4. დვიძლ-თირკმლის ჯიბე — *recessus hepatorenalis*.

კედლის მფარავი პერიტონეუმის ფურცელი შედარებით მცირე ზომის ნაოჭებს ქმნის იქ, სადაც მასსა და მუცლის ღრუს კედელს შორის ზედაპირულად გაივლის მილაკოვანი ელემენტები. ასეთი ნაოჭების რელიეფი კარგად გამოხატულია მუცლის წინა კედელზე პერიტონეუმის ღრუს მხრიდან.

1. კიპის შუა ნაოჭი — *plica umbilicalis mediana* — მდებარეობს სხეულის შუათანა ხაზზე და გაჭიმულია კიპსა და შარდის ბუშტის შვერვალს შორის, იქმნება ემბრიონულ პერიოდში მოფუნქციონირე შარდსადე-

ნის—ურაქუსის — ობლიტერირებული ზონრის სეროზულ ფარსზე ზეწოლით. იგი კარგად აქვთ გამოხატული ახალშობილებსა და ბავშვებს.

2. კიპის მედიალური ნაოჭები — *plicae umbilicales mediales* — წყვილია, გაჭიმულია კიპსა და პროექციულად შარდის ბუშტის გვერდით ზედაპირებს შორის, კიპის არტერიების კვალთა (ეს არტერიები თქმოს შიგნითა არტერიებიდან კიპისკენ მიემართება).

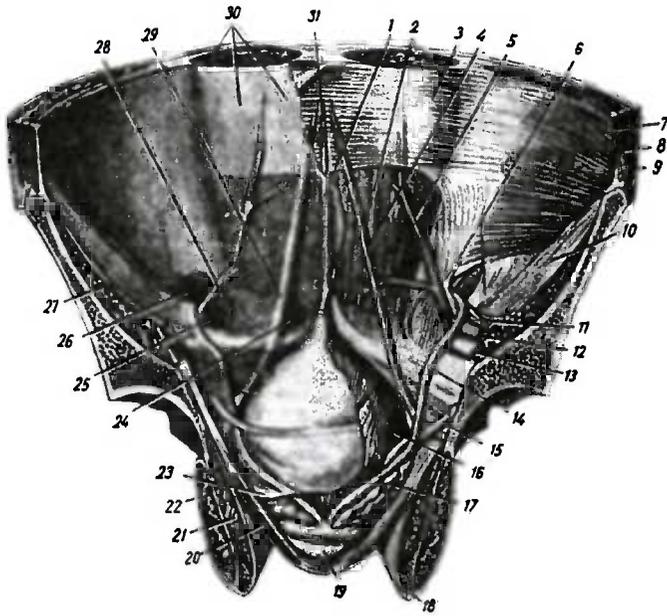
3. კიპის ლატერალური ნაოჭები — *plicae umbilicales laterales* — შემოადნისნული ნაოჭებისგან განსხვავებით, კლაჭილი მიმართულება აქვს და უშუალოდ კიპს არ უკავშირდება, დაშორებულია მისგან 5—6 სმ-ით. ნაოჭის ქვეშ გადის ქვემო ეპიგასტრული არტერია, რომელიც ეშვება ქვევით მენჯის საზღვროვანი ხაზის გვერდებამდე, სადაც უერთდება თქმოს გარეთა არტერიას.

4. შარდბუშტის განივი ნაოჭი — *plica vesicalis transversa* — გაივლის ჰორიზონტალურ სიბრტყეში განივად შარდის ბუშტის ზედა კედლის დონეზე, შეესაბამება მენჯის საზღვროვანი ხაზს.

შემოადნისნულ ნაოჭებს შორის იქმნება კარგად შესამჩნევი ჩაღრმავებული უბნები პერიტონეუმის წინა კედლის შემდეგი ფოსოების სახით:

1. ბუშტზედა ფოსო — *fossa supravesicalis* — მდებარეობს უშუალოდ შარდის ბუშტის განივი იოგის ზევით კიპის შუა და მედიალურ ნაოჭებს შორის, მუცლის ღრუს კედლის სუსტი ადგილია, საიდანაც ბარძაყის არხი იღებს დასაწყისს.

2. საზარდულის მედიალური ფოსო — *fossa inguinalis medialis* — ასევე მდებარეობს შარდის ბუშტის განივი იოგის ზევით, კიპის მედიალურ და ლატერალურ ნაოჭებს შო-



სურ. 348. მუცლის წინა კედელზე პერიტონეუმის ნაოჭები.

1. ჭიბის რგოლი, 2. შარდის ბუშტი, 3. ჭიბის შუა ნაოჭი, 4. ჭიბის, მედიალური ნაოჭი,
5. ჭიბის ლატერალური ნაოჭი, 6. საზარდულის ლატერალური ფოსო, 7. საზარდულის მედიალური ფოსო, 8. ბუშტზედა ფოსო, 9. თემოს ძვალი, 10. დუნდულა კუნთები, 11. თემოს ფასცია, 12. თემოს გარეთა არტერია, 13. თემოს გარეთა ვენა.

რის. ეს ფოსოც მუცლის ღრუს კედლის სუსტი ადგილია. მისგან იწყებს განვითარებას საზარდულის თიაქარი.

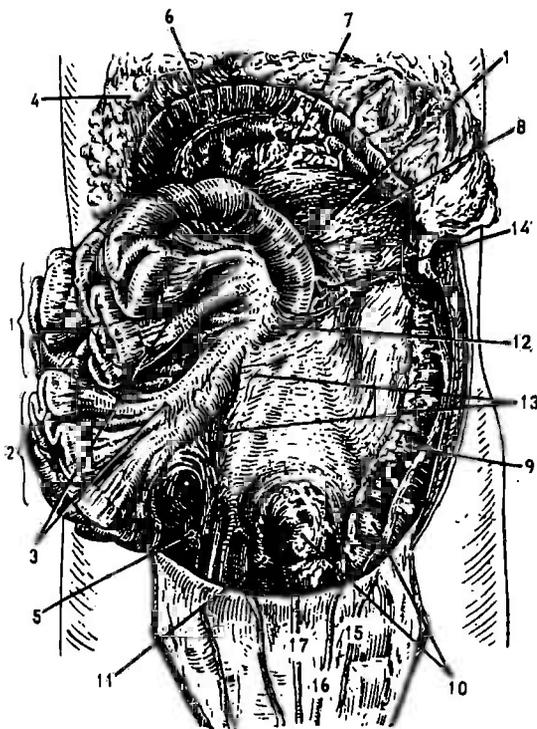
3. საზარდულის ლატერალური ფოსო — *fossa inguinalis lateralis* — მდებარეობს ჭიბის ლატერალური იოგის გარეთ (ლატერალურად), ქვევიდან და გარედან მას მოსაზღვრავს თემოს ძვლის წინა კიდე (სურ. 348).

პერიტონეუმის ღრუს ქვედა კედელი არ იქმნება, ჩვეულებრივ, მისი პარიეტული ფურცლებით, ვინაიდან იგი გადადის მენჯის ღრუს ორგანოებზე მათი ვისცერული ფურცლის სახით; რთული რელიეფი აქვს და გამსხვავებულად არის წარმოდგენილი მამაკაცისა და ქალის ორგანიზმში.

მამაკაცის ორგანიზმში პერიტონეუმის ღრუს უკანა კედლის პარიეტული

ფურცელი ჩაპყვება მცირე მენჯის ღრუში გავის ძვლის წინა ზედაპირს თითქმის კუდუსუნამდე, შემდეგ მიემართება ზევით და წინ, გადაუვლის სწორ ნაწლავს, ხოლო შემდეგ შარდის ბუშტს და სიმფიზთან შეუერთდება წინა კედლის პარიეტულ ფურცელს. სწორ ნაწლავსა და შარდის ბუშტს შორის იგი ქმნის ჩარღმავებას, რომელიც სწორ ნაწლავბუშტის ჩალამავების — *excavatio rectovesicalis* — სახელწოდებით არის ცნობილი.

ქალის ორგანიზმში პერიტონეუმის უკანა კედლის პარიეტული ფურცელი მცირე მენჯის ღრუში გავის ძვლის მხოლოდ შუამდე (III მალა) ეშვება, შემდეგ ანალოგიურად გადავა სწორ ნაწლავზე, საიდანაც გაგრძელდება წინის-



სურ. 349. წვრილი ნაწლავის ჯორჯალი და მისი ფესვი (ნაწლავები გადწეულია მარჯვნივ).

1. მღივი ნაწლავის მარჯვენები, 2. თემოს ნაწლავის მარჯვენები, 3. წვრილი ნაწლავების ჯორჯალი, 4. დიდი ბადექონი (აწეული ზევით), 5. ჭიკველა დანაბატი, 6. განივი კოლინჯი, 7. განივი კოლინჯის ჯორჯალი, 8. პანკრეასი, დაფარული კედლისამდელი პერიტონეუმის ფურცლით, 9. დასწვრივი კოლინჯა, 10. სიგზიდიური კოლინჯი, 11. სწორი ნაწლავი, 12. თორმეტგოჯას ასწვრივი ნაწილი, 13. წვრილი ნაწლავების ჯორჯლის ფესვი, 14. თორმეტგოჯას ზედა და ქვედა ჯიბეები, 15. ჭიპის ლატერალური ნაოჭი, 16. ჭიპის მედიალური ნაოჭი, 17. ჭიპის შუა ნაოჭი.

მხრივ (მცირე სიმრუდეზე) მცირე ბადექონის ფურცლებს გაგრძელებაა, მეორე მხრივ (დიდ სიმრუდეზე) კი გრძელდება დიდი ბადექონის ფურცლებში; წვრილი ნაწლავების ჯორჯალი (მორგი და თემოს ნაწლავი), რომელსაც აქვს თავისი ჯორჯალი (mesenterium). წვრილი ნაწლავის ჯორჯლის ფესვი მიმაგრების ირიბ ხაზს ქმნის მუცლის ღრუს უკანა კედლის მარჯვენა ნახევარში. ეს ხაზი იწყება წელის II მალის დონეზე, ეშვება ქვევით და მარჯვნივ, მთავრდება მარჯვენა გაბათქმოს სახსართან. ღვიძლი, რომლის მფარავი სეროზული გარსის ფურცელი მის დიაფრაგმის ზედაპირზე ქმნის სეროზული გარსის იოგებს (ღვიძლის გვირგვინოვანი, ნამგლისებრი და სამკუთხა იოგების სახით), ვისცერულ ზედაპირზე კი გადადის მცირე ბადექონში (ზოგიერთი ღვიძლს მეზოპერიტონეულ ორგანოდ მიიჩნევს, რადგან სეროზული გარსით არის დაფარული მისი შიშველი არე (area nuda)¹.

კენ ჯერ საშვილოსნოზე, შემდეგ შარდის ბუშტზე. სწორ ნაწლავსა და შარდის ბუშტს შორის საშვილოსნოს მდებარეობის გამო ქალის ორგანიზმში ამ უბანზე იქმნება პერიტონეუმის ღრუს ორი ჩაღრმავება სწორ ნაწლავსა — საშვილოსნოს ჩაღრმავების — excavatio rectouterina — და სწორ ნაწლავ-ბუშტის ჩაღრმავების — excavatio vesicouterina — სახით.

ამგვარად, პერიტონეუმის გავრცელების ძირითადი პრინციპების გაცნობის შემდეგ ცხადია, რომ ინტრაპერიტონეულ ორგანოებს (organum intraperitoneale) მიეკუთვნება: კუჭი, რომელიც საჭმლის მომწელებელი მილის ორგანოებს შორის გამონაკლისია, ვინაიდან, მიუხედავად ინტრაპერიტონეული მდებარეობისა, არა აქვს ჯორჯალი და მისი მფარავი პერიტონეუმის ფურცლები ერთი

¹ პრაქტიკული (კლინიკური) თვალსაზრისით, თუ ორგანოს ვერ მივუღებთ პერიტონეუმის ღრუში შეჭრის გარეშე, იგი ინტრაპერიტონეულად არის მიჩნეული. ამავე თვალსაზრისით ღვიძლი და ნაღლის ბუშტიც ინტრაპერიტონეულ ორგანოებს უნდა მივაკუთვნოთ.

მსხვილი ნაწლავის შემადგენელი ნაწილებიდან ინტრაპერიტონეულად მდებარეობს ბრმა ნაწლავი (მისი ჯორჯალია—mesocecum), შიშვულა და ნამატი (mesoappendix), განივი კოლინჯი (mesocolon-transversum), სიგმოიდური კოლინჯი (mesosigmoidium), სწორი ნაწლავის დასაწყისი ნაწილი (mesorectum).

საქმლის მომწელებელი მილის ზემოაღწერილი ორგანოების გარდა, ინტრაპერიტონეულად მდებარეობს ელენტა, საშვილოსნო (მისი ძირი და ნაწილობრივ სხეული), საშვილოსნოს ლულები, საკვერცხეები (იხ. სათანადო ორგანოები).

მეზოპერიტონეული ორგანოებია (organum mesoperitoneale): თორმეტგოჯა ნაწლავის დასაწყისი და ბოლო, ასწვრივი და დასწვრივი კოლინჯი, ბრმა ნაწლავი (ზოგ შემთხვევაში), სწორი ნაწლავის შუა ნაწილი.

ექსტრაპერიტონეული ორგანოებს (organum extraperitoneale) მიეკუთვნება: თორმეტგოჯა ნაწლავის შუა ნაწილი, პანკრეასი (კუდის გარდა, რომელიც მეზოპერიტონეულად მდებარეობს), თირკმლები, თირკმელზედა ჯირკვლები, შარდსაწვეთები, სწორი ნაწლავის ანალოური არხი.

ორგანოებს, რომლებიც ფიზიოლოგიური მდებარეობის მიხედვით იცვლიან პერიტონეუმისადმი დამოკიდებულებას, მიეკუთვნება საშვილოსნო და შარდის ბუშტი. კერძოდ, საშვილოსნო ორსულობის მეორე ნახევრიდან ინტრაპერიტონეულ მდებარეობას იკავებს (ჩვეულებრივ, იგი ძირითადად მეზოპერიტონეული ორგანოა), შარდის ბუშ-

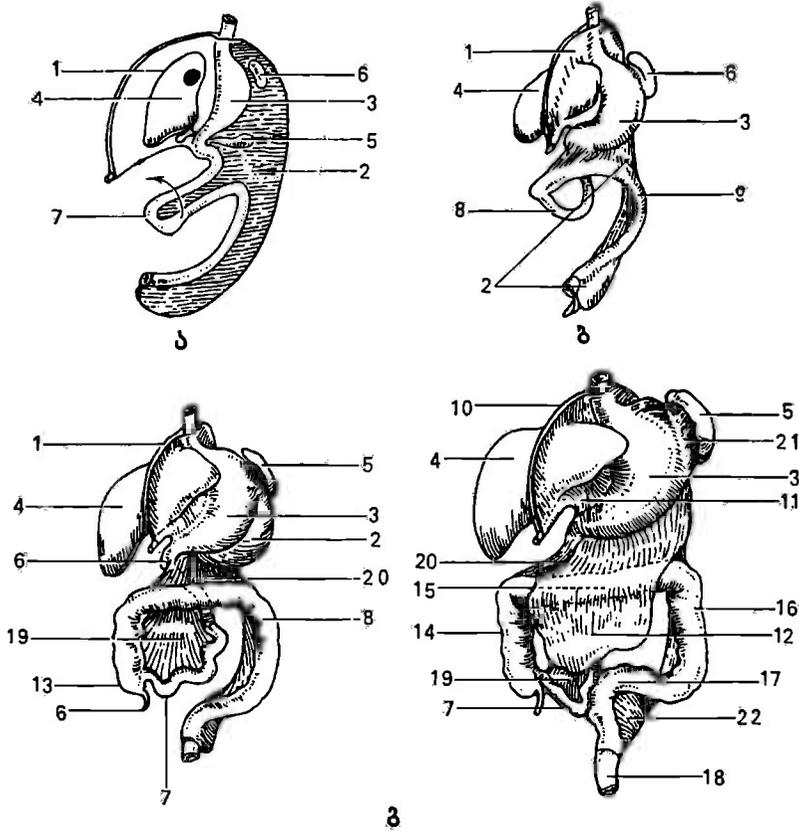
ტი კი, ჩვეულებრივ, ექსტრაპერიტონეული ორგანოა, გადავსებისას კი მეზოპერიტონეული ხდება.

5. საკვები მილისა და მისი ჯირკვლების განვითარება და ზოგიერთი ანომალია

5.1. განვითარება

ადამიანის ემბრიონის განვითარების I თვის ბოლოსთვის საკვები მილის შუა და უკანა ნაწილი—კუჭიდან კლოაკამდე — ნერვული ლულის წინ და მის გასწვრივ მდებარეობს. მე-3 კვირის ბოლოდან მას გარს ერტყმის პირველადი ჯორჯალი, რომელიც წინა—ვენტრალური და უკანა დორსალური ნაწილითაა წარმოდგენილი. წინა ჯორჯალი მალე ქრება და რჩება მხოლოდ დორსალური ჯორჯალი, რომელიც უკანა კედელთანაა დაკავშირებული.

მე-5 კვირიდან ნაწლავი იწყებს სწრაფ განვითარებას და სიგრძეში ზრდას, რის გამოც წარმოიქმნება ნაწლავის პირველი ნაკეცი ტიპის მარყუჟის სახით (სურ. 350). ნაკეცის ბოლო უბინჯუნაა მიმართული და დაკავშირებულია მასთან ყვითრ-ნაწლავის სადინარის (ductus omphaloentericus) საშუალებით. ამ პერიოდისთვის ნაწლავს ჰყოფენ ორ ნაწილად: კუჭიდან ყვითრ-ნაწლავის სადინრამდე—მარყუჟის ზედა მუხლად (კრანიალური მუხლი) და მის ქვევით—ქვედა მუხლად (კაუდალური მუხლი). მარყუჟის ზედა მუხლიდან შემდგომში განვითარდება თორმეტგოჯა ნაწლავი, მლივი ნაწლავი მთლიანად და თეძოს ნაწლავის ნაწილი; ქვედა მუხლიდან — თეძოს ნაწლავის დანარჩენი ნაწილი და მთლიანად მსხვილი ნაწლავი. ამ დროისათვის ყვითრ-ნაწლავის სადინარი განიცდის ობლიტერაციას და მხოლოდ ანომალიის სახით შეიძლება დარჩეს დივერტიკული (მეკელის დივერტიკუ-



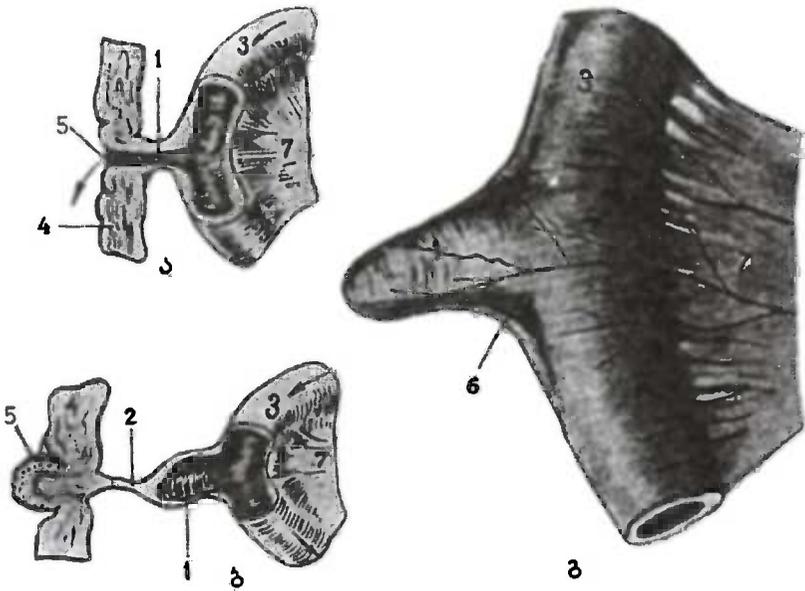
სურ. 350. კუქის, ნაწლავებისა და პერიტონეუმის განვითარება.

ა. დაახლოებით 5 კვირის ჩანასახის საჭმლის მომნელებელი მილი და სხვა ორგანოები (გვერდიდან). 1. წინა (ვენტრალური) ჯორჯალი, 2. უკანა (დორსალური) ჯორჯალი, 3. კუჭი, 4. ღვიძლი, 5. პანკრეასი, 6. ელენთა, 7. ნაწლავების ჭიბის მარჯუენი. ბ. ჭიბის მარჯუენის შემობრუნების პერიოდი 1-6 იგივე ელემენტები რაც ა-ზე, 8. წვრილი ნაწლავე (ნაწლავეის ზედა მუხლი), 9. მსხვილი ნაწლავე (ნაწლავეის ქვედა მუხლი). გ. იგივე ორგანოები განვითარების შემდეგ ეტაპებზე (წინიდან). 1-5. იგივე, რაც ა და ბ-ზე, 6. თორმეტგოჯა ნაწლავე, 7. თემოს ნაწლავე, 8. მსხვილი ნაწლავეები, 9. ჭიაცელა, დანამატი, 10. ღვიძლის ნამგლისებრი იოგი, 11. სტირე ბადექონი, 12. დიდი ბადექონი, 13. ბრმა ნაწლავე, 14. ასწვრივი კოლინჯი, 15. განივი კოლინჯი, 16. დასწვრივი კოლინჯი, 17. სიგმოიდური კოლინჯის ჯორჯალი, 21. კუჭ-ელენთის იოგი, 22. სიგმოიდური კოლინჯის ჯორჯალი.

დი), როგორც ყრუ წანაზარდი (სურ. 351).

მე-5 კვირის ბოლოს შეიმჩნევა ქვედა მუხლის ნაწილოზრივი გამსხვილება, რაც მომავალი ბრმა ნაწლავეის დიფერენცირების დასაწყისია. მომდევნო კვირებში აღინიშნება ზედა მუხლის გაძლიერებული ზრდა სიგრძეში, რასაც თან სდევს წვრილი ნაწლავეის ჩამოყალიბება, შესაბამისად გრძელდება დორ-

სალური ჯორჯალი, რომელიც გასდევს შექმნილ მარჯუენებს და წვრილი ნაწლავეის ჯორჯალის სახეს ღებულობს. ამ დროისათვის უკვე საკმაოდ გრძელი და თავისუფალი (ჯორჯალის მქონე) ნაწლავეი ჭიბის მარჯუენის ღერძის ირგვლივ შემობრუნდება ისე, რომ ქვედა მუხლი მოექცევა ზედა მუხლის წინ და ზევით (სურ.350) და მათი ჯორჯალი გადაჯვარდინდება, სრულიად იცვლება ორ-



სურ. 351. ყვიორნაწლავის სადინრის ნაშთი (მეკელის დივერტიკული).

ა. ჭიპის რგოლში გახსნილი დივერტიკული. ბ. ფიბროზული ზონით ჭიპთან დაკავშირებული დივერტიკული. გ. თავისუფალი დივერტიკული. 1. დივერტიკული, 2. ფიბროზული ზონარი, 3. ნაწლავის მარყუვი, 4. მუცლის წინა კედელი, 5. ჭიპის რგოლი, 6. წინა ჯორჯლის ნაშთი, 7. წვრილი ნაწლავის ჯორჯალი (უკანა ჯორჯალი).

განოთა სინტოპია. ასეთი შემობრუნების შედეგად მომავალი ბრმა ნაწლავის მონაკვეთი უბრუნდება თავის ჩვეულებრივ მდგომარეობას და იკავებს ადგილს თითქმის ღვიძლის ქვეშ. მხოლოდ ამის შემდეგ იწყებს ინტენსიურ განვითარებას მსხვილი ნაწლავი — ბრმა ნაწლავი ეშვება ქვევით თუძოს ფოსომდე, გამოიკვეთება ვანსზვავებულად კოლინჯი და მისი აღმავალი, განივი და დაღმავალი ნაწილები. ნაწლავის მარყუვის გადაჯვარდინებისა და მსხვილი ნაწლავების განვითარების შედეგად თორბეტგოჯა ნაწლავი მუცლის უკანა კედელზე მიბჯენილი აღმოჩნდება, იგი თანდათან კარგავს ჯორჯალს, უკავშირდება მუცლის ღრუს კედელს და იკავებს მფობერიტონულ მდებარეობას. იმავე პროცესს განიცდის კოლინჯის აღმავალი და დაღმავალი ნა-

წილები. ამგვარად, ქვედა მუხლიდან ჯორჯალს ინარჩუნებს თუძოს ნაწლავი, განივი და სიგმოიდური კოლინჯი და ზოგ შემთხვევაში ბრმა ნაწლავი.

ახალშობილს ნაწლავის მილის საერთო სიგრძე 340—360 სმ-ია. იგი 6-ჯერ და მეტად ჭარბობს სხეულის სიგრძეს, ერთი წლის ასაკისათვის მატულობს 50%-ით, 3 წლის ბავშვის ნაწლავის სიგრძე 7—8-ჯერ ჭარბობს სხეულის სიგრძეს. შემდეგ ეს შეფარდება თანდათან კლებულობს, უახლოვდება მოზრდილი ადამიანისას და გამოიხატება შეფარდებით 1:5,5.

ახალშობილის წვრილი ნაწლავების სიგრძე 1,2—2,8 მ-ია (მოზრდილთა გვამისა — 4,5—5,8 მ, ცოცხალი ორგანიზმის — 2,3—4,2 მ), აქედან თორბეტგოჯა ნაწლავს უჭირავს მხოლოდ 7,5—10 სმ; მისი ფორმა ამ დროს ნა-

ხევაი წრის მსგავსა და თორმეტგოჯა ნაწლავის დამახასიათებელ ნაწილებს შორის საზღვრები არ არის გამოხატული, სპმადიეროდ, ჩვეულებრივი (დეფინიტური) ტოპოგრაფია და ფორმა აქვს თორმეტგოჯა-მღვივ ნაქეცს.

ნაწლავების ხიზრების დინამიკა ასაკთან დაკავშირებით (თ. გ. დებელეს მიხედვით)

ასაკი	წვრილი ნაწლავის სიგრძე, სმ	მსხვილი ნაწლავის სიგრძე, სმ	ნაწლავის საერთო სიგრძე, სმ
1 თვემდე	296	63	359
1—2 "	319	65	384
2—3 "	359	70	329
3—4 "	379	71	450
4—5 "	383	72	455
5—6 "	380	69	449
7—9 "	412	80	492
9—12 "	419	83	502
1—2 წ.	460	88	548
2—3 "	879	86	555
3—4 "	457	90	547
4—5 "	467	102	569
5—6 "	474	96	570
6—7 "	483	108	591
7—8 "	516	111	627
8—9 "	551	112	663
9—10 "	590	118	708

თორმეტგოჯა ნაწლავის ლორწოვანში, წვრილი ნაწლავის დანარჩენ ნაწილთან შედარებით, კარგად არის განვითარებული ნაწლავის ჯირკვლები (ლიმფოციტების), ხოლო თორმეტგოჯა ნაწლავის ჯირკვლები (ბრუნერის) ცოტა და ნაკლებად განვითარებული. ეს უკანასკნელნი კარგად ვითარდებიან მხოლოდ 1—3 წლამდე ასაკში.

წვრილი ნაწლავის მსხვილ ნაწლავში ციდასვლის დონე (თეძო—ბრმა ნაწლავის შესართავის ადგილი) უფრო მაღლაა (წელს IV მალა), ვიდრე მოზრდილებში. თეძოს ნაწლავზე, მის ბრმა ნაწლავთან შეერთებამდე 1 მეტრის დაშორებით ზოგჯერ აღინიშნება ყვითრანის სადარის ნაწილი (მეკელის დიფერტიკული), რომელსაც ასეთ შემთხ-

ვევაში პირობითად მღვივ და თეძოს ნაწლავების საზღვრად მიიჩნევენ. წვრილი ნაწლავის მარჯულები იკავებს ჩვეულ მდგომარეობას 1 წლის ბოლოსათვის, როცა შარდის ბუშტი, საშვილოსნო და სიმეოიდური კოლინჯი ჩაეშვება მცირე მენჯის ღრუში და ნაწილობრივ ათავისუფლებს მუცლის ღრუს.

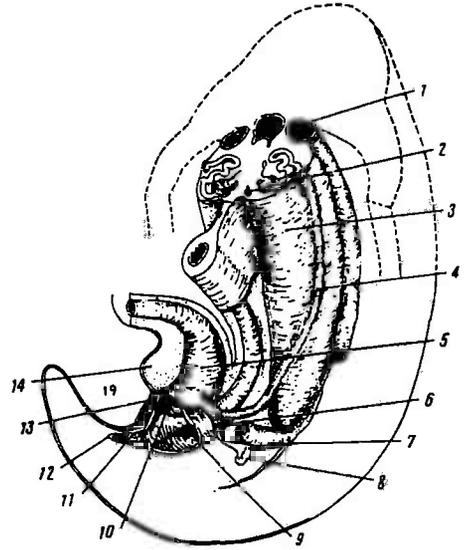
ახალშობილის წვრილი ნაწლავის ლორწოვანი გარსი მეტრემეტად ნაზია, რაც იწვევს მის კედელში (ხაოებში) საკვების შედარებით მსხვილი ნაწილების (მსხვილი მოლეკულური აგებულების პროდუქტების) გასვლას. აღნიშნულს ხშირად თან სდევს ტოქსინებისა და მიკრობების შეჭრაც. ნაწლავის ლორწოვანის ნაოკები მხოლოდ კრანიალურ ნაწილშია განვითარებული და პროპორციულად ჩვეულებრივზე ბევრად უფრო დეზალია. ასაკის მატებასთან ერთად ისინი თანდათან კაუდალურად ცვითარდებიან და მათი სიმალეც მატულობს. ნაოკების ნაკლებობის გამო ამ ასაკში მცირეა საკვებთან ნაწლავის ლორწოვანის შეხების ზედაპირი და შესაბამისად მონელებს ინტენსივობაც.

ნაწლავის ლორწოვანში გაფანტულია საკმაოდ მსხვილი, ნაწლავის ჯირკვლები. აქ არის აგრეთვე ლიმფური კვანძებიც, რომლებიც შედარებით კაუდალურ ნაწილში განლაგებული არიან კონგლომერატების სახით. ეს უკანასკნელნი მომავალი შეჯგუფებული ლიმფური კვანძების (folliculi lymphatici aggregati) საწყისი ელემენტებია.

ახალშობილის წვრილი ნაწლავის ლორწოვანი, კუნთოვანი და სეროზული გარსები თანაბარი სისქისაა, მოზრდილში კი კუნთოვანი გარსი ჭარბობს ორივეს ერთად აღებულს. ეს გარემოება მიუთითებს კუნთოვანი გარსის შედარებით სუსტ განვითარებაზე, რაც დაქვეითებული პერისტალტიკის მიზე-

სურ. 352. ადამიანის 5 კვირის ემბრიონის საკვლის მომწელებელი და შარდსასქესო ორგანოების ანალური ბოლოს განვითარება (სქემატურად).

1, 2. ვენები, 3. პირველადი თირკმელი (მეზონეფროსი) 4. მისი სადინარი, 5. ალანტოისი, 6. საბოლოო თირკმლის სადინარი, 7. ჭიპის არტერია, 8. საბოლოო თირკმელი, 9. საკვები არხის კლოაკური (ანალური) ბოლო, 10. კლოაკა, 11. კლოაკური აპკი, 12. სწორი ნაწლავი, 13. ანალური ყურე, 14. სასქესო მორგე (კვლისა და ბურმანის მიხედვით).



ზია. ეს კი, თავის მხრივ, ახალშობილთა ხშირ „შეკრულობას“ განაპირობებს.

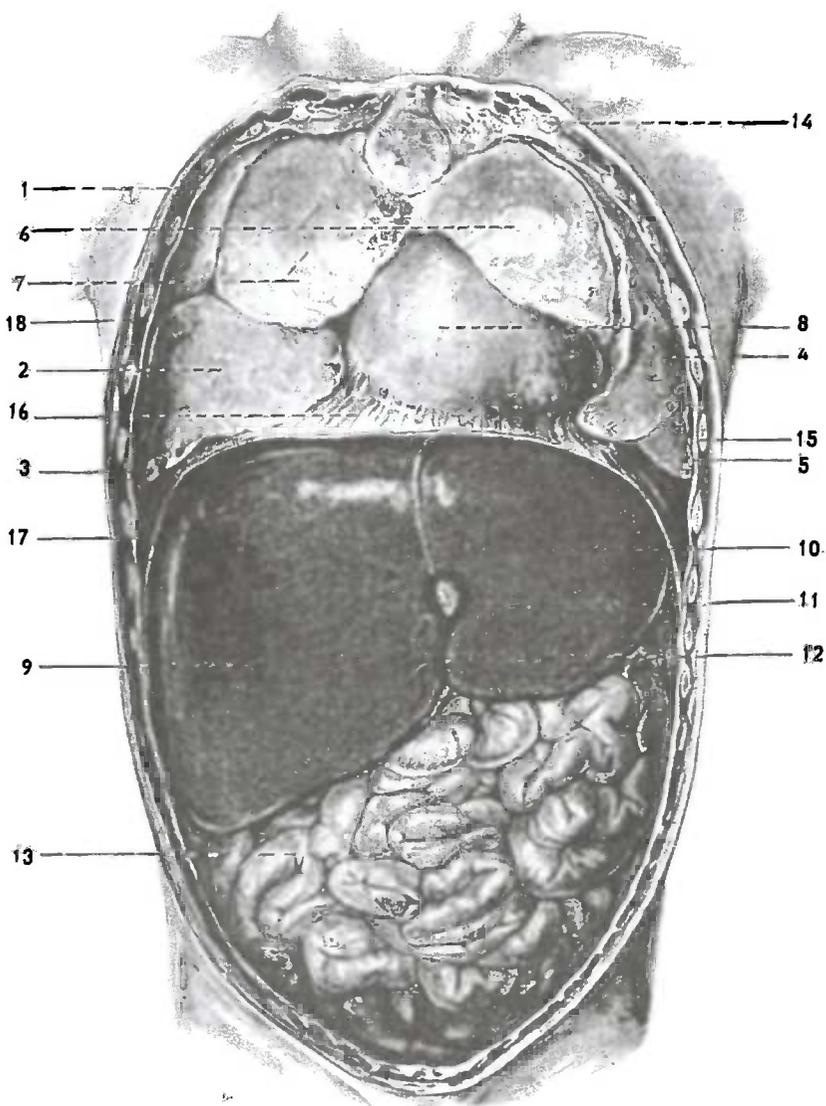
ადამიანის მსხვილი ნაწლავი უფრო მეტად გასხვავდება სხვა ცხოველების ანალოგიური ელემენტებისგან, ვიდრე წვრილი ნაწლავი. აღნიშნული აიხსნება ადამიანის მიერ ტექნიკურად დამუშავებული საკვების მიღებითა და მის რაციონში მცენარეული საკვების შედარებით მცირე ხვედრითი წილით (ზოგ ბალახისმჭამელ ცხოველს მსხვილი ნაწლავი 10—15-ჯერ მეტი მოცულობის აქვს და გოგანტური ბრმა ნაწლავი ახასიათებს).

მსხვილი ნაწლავი ვითარდება ემბრიონული ნაწლავის (საკვები არხის) ბოლო ნაწილიდან, რომელსაც თანდათანობითი ჩაღრმავების გზით უახლოვდება ანალური ორმო (პროქტოდეუმი) (სურ. 352). მათი შეხვედრის საზღვარს ჰყოფს კლოაკის, ანუ ანალური აპკი (membrana cloacalis), რომელიც ორი ფურცლისაგან შეიქმნება — შიგნითა, საკვები მილის ეპითელიუმი (ვითარდება ენტოდერმიდან), და გარეთა, ანალური ორმოს ამოფენი კანი (ვითარდება ექტოდერმიდან). აპკის გახსნის შემდეგ ეს საზღვარი ანატომიურად ანალურ ხვრელს შეესაბამება, ჰისტოლოგიურად კი მკვეთრად არ არის გამოხატული და დაახლოებით სწორი ნაწლავის სვეტების ზონაში მდებარეობს.

ემბრიონული განვითარების მე-4

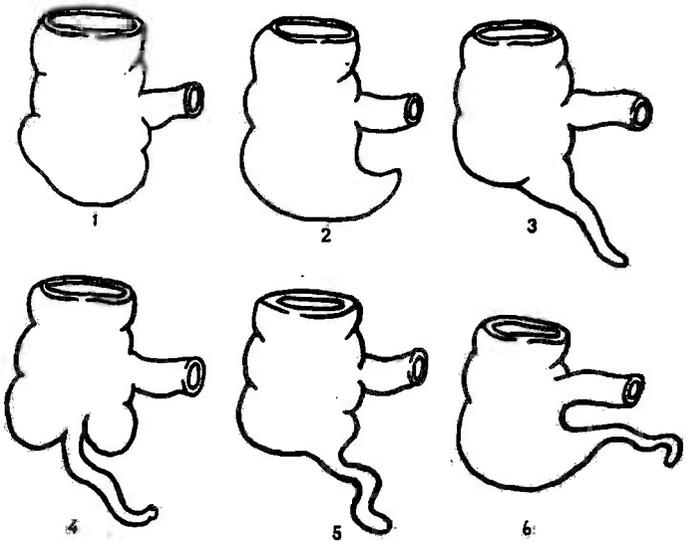
თვეზე მსხვილი ნაწლავის ლორწოვანაზე ვითარდება დიდი რაოდენობით ხაოები და იგი წვრილ ნაწლავს გვაგონებს. ხაოები შემდეგ თანდათან დაბლდება და, ბოლოს, სულაც ქრება, ამიტომ ახალშობილის, ბავშვისა და მოზარდილი ადამიანის მსხვილი ნაწლავის ლორწოვანზე ხაოების არსებობა რუდიმენტული ნიშანია. მსხვილი ნაწლავის კუნთოვანი გარსი ყალიბდება განვითარების მე-3 თვეზე.

ემბრიონული განვითარების მე-5 კვირაზე პირველადი ნაწლავის დისტალური ნაწილის დასაწყისში იქმნება გამობერილობა, რომელიც ბრმა ნაწლავის ჩანასახია (ამ პერიოდთან შესაძლებელია წვრილი და მსხვილი ნაწლავის დიფერენცირება). ამის შემდეგ გამოიხატება განივი კოლინჯი, რომელიც თორმეტგოჯა ნაწლავზეა განივად



სურ. 353. ახალშობილის გულმკერდისა და მუცლის ღრუს ორგანოების სინტოპია, დიდი ბადექონი მოცილებულია.

1. მარჯვენა ფილტვის ზემო წილი, 2. მარჯვენა ფილტვის შუა წილი, 3. მარჯვენა ფილტვის ქვემო წილი, 4. მარცხენა ფილტვის ზემო წილი, 5. მარცხენა ფილტვის ქვემო წილი, 6. მკერდუკანა ჯირკვალი, 7. მისი მარჯვენა წილი, 8. გული, 9. ღვიძლის მარჯვენა წილი, 10. ღვიძლის მარცხენა წილი, 11. ღვიძლის მრგვალი იოგი, 12. მრგვალი იოგის ნაპარალი, 13. წვრილი ნაწლავები, 14. ლაიწი, 15. VI ნეკნი, 16. დიაფრაგმის მცესოვანი ცენტრი, 17. დიაფრაგმის ნეკნოვანი ნაწილი, 18. ნეკნების პლევრა (პარიესული პლევრა).



სურ. 354. ჭიკაყელა დანამატის განვითარების ეტაპები და ვარიანტები.

- 1, 2. კონუსისებრი ფორმა,
- 3. ძაბრისებრი ფორმა, 4, 5, 6. დეფინიტური ფორმები.

მიღებული. ყველაზე ბოლოს, საკმაოდ გვიან ვითარდება ასწვრივი კოლინჯი. ჭიკაყელა დანამატი ამ პერიოდში საერთოდ არ არის გამოყოფილი. თვით ბრმა ნაწლავი კი მეტისმეტად მაღლა მდებარეობს, უშუალოდ ღვიძლის ჩანასახის ქვეშ. ბრმა ნაწლავი მხოლოდ ასწვრივი კოლინჯის განვითარების შემდეგ ეშვება თავის ჩვეულ ადგილზე. აღნიშნულთანაა დაკავშირებული ანომალიის სახით ბრმა ნაწლავის მაღალი მდებარეობა.

ანალურ ნაწილში თავს იჩენს სფინქტერის ტიპის კუნთოვანი ბოჭკოების ჩამოყალიბება — შიგნითა სფინქტერის (ისევე, როგორც ნაწლავის კუნთოვანი გარსის სხვა ელემენტებისა) — შეზენქიმიდან, გარეთაში (ისევე, როგორც ჩონჩხის სხვა კუნთებისა) — მეზოდერმიდან.

როგორც ახალშობილის, ასევე ყველა სხვა ასაკის ადამიანის მსხვილი ნაწლავი დაახლოებით სხეულის სიგრძისაა, რაც მიუთითებს მის ჰარმონიულ განვითარებაზე. ახალშობილში უკვე გამოყოფილია მსხვილი ნაწლავის ყველა ნაწილი. რაც შეეხება კოლინჯის

დამახასიათებელ ნიშნებს — კუნთოვან ზონრებს (teniae coli), ისინი ძალიან სუსტად არის გამოხატული, საერთოდ არ არის ჩამოყალიბებული ბადეჭონის დანამატები (appendices epiploicae) და ციცხვები (haustrae) (სურ. 353).

ახალშობილის, ბავშვისა და მოზრდილის ორგანიზმში განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს მსხვილი ნაწლავის დასაწყისი ნაწილი — ბრმა ნაწლავი და მისი ჭიკაყელა დანამატი.

ახალშობილის ბრმა ნაწლავი პროტორციულად უფრო სუსტად არის განვითარებული, ვიდრე მოზრდილისა. იგი კონუსური ფორმისაა და მისი დამბოლოება შესამჩნევი საზღვრის გარეშე გრძელდება ბრმა ნაწლავში. ამ კონუსის მწვერვალი მომავალი ჭიკაყელა დანამატია (სურ. 354). ასაკთან ერთად, მაჯრამ პირველსავე წელს, კონუსის ფორმა ძაბრისებრი ხდება და თანდათან გამოიკვეთება ჭიკაყელა დანამატი, რომელიც ძაბრის ლულის ნაწილს იკავებს. პარალელურად ბრმა ნაწლავი თანდათან ქვევით ეშვება. შედარებით მძლავრად ვითარდება მისი ლატერალური კედელი, რომელიც იმ-

დენად უსწრებს მედიკალურს ზრდაში, რომ ბრმა ნაწლავის ძირის ნაწილი (სადაც მისი გაგრძელება ქიაცულა ნაწლავი იყო) მედიკალურად გადაადგილდება და იკავებს მოზრდილისთვის დამახასიათებელ მდებარეობას. რაც უფრო მეტად უსწრებს გარეთა კედლის განვითარება შეგნითას, მით უფრო ახლოსაა ქიაცულა დანამატის დასაწყისი თეთოს ნაწლავის ბრმა ნაწლავთან შეერთების საზღვართან (ილიოცეკალურ სარქველთან).

ახალშობილის ბრმა ნაწლავის განვი ზომა. (17—20 მმ) ჰარბობს მის სიგრძეს (15 მმ). მხოლოდ ორი წლის ასაკიდან ირდევია ასეთი ურთიერთობა და ამის შემდეგ მისი სიგრძე, რომელიც ამ დროისათვის 5 სმ-ს შეიძლება შეადგენდეს, ჰარბობს სივანეს (13—45 მმ) და ბავშვის ბრმა ნაწლავი ემსგავსება მოზრდილისას. ამ პერიოდისთვის ჯერ კიდევ სუსტადაა განვითარებული კუნთოვანი შრეები (საბოლოო განვითარებას იგი აღწევს მხოლოდ 20 წლის და უფრო გვიან ასაკში), რის გამოც ჰიაცულა ნაწლავში შესავალი — *ostium appendicis vermiformis* — თითქმის თავისუფალია. აღნიშნული მის სანათურში ჰაკვების დაჯროვებისა და მშირი ანთებითი პროცესების (appendicitis) მიზეზი ზდება. ამავე მიზეზით შესაბამისად სუსტადაა გამოხატული ციკხვები და კუნთოვანი ზონრები, რომლებიც საბოლოო სახეს მხოლოდ 4 წლის ასაკიდან ლებულობენ. ამ პერიოდისთვის ბრმა ნაწლავსა და ჰიაცულა დანამატის საზღვარზე ვითარდება სფინქტერის ტიპის კუნთოვანი ბოქკოები და ლორწოვანის ნაოქები (პერლახისა), რომლებიც საბოლოო განვითარებას 12 წლისთვის აღწევენ. ბადექონის დანამატები მხოლოდ 2 წლის ასაკიდან იწყებს განვითარებას კოლინჯის მთელ სიგრძეზე. ახალშობილის ჰიაცულა დანამატის სიგრძე 4—5 სმ-ია,

სისქე — 6 მმ; იგი პირველ წელს სწრაფად იზრდება; მისი სიგრძე ამ დროს მეტად ცვალებადი და ინდივიდუალურია (5—19 სმ). შემდეგ ზრდა მნიშვნელოვნად წელდება და 12 წლიდან 20 წლამდე თითქმის შეუმჩნეველი ზდება. ალომეტრიული ზრდის გამო ახალშობილისა და ბავშვის ჰიაცულა ნაწლავისა და სხეულის სიგრძის შეფარდება (1:10) განსხვავებულია მოზრდილის ასეთივე შეფარდებისგან (1:20).

ბრმა ნაწლავისა და ჰიაცულა დანამატის ასეთი ტრანსპოზიცია ონტოგენეზის ადრეულ პერიოდში იმის მიზეზია, რომ მსხვილი ნაწლავის ეს ნაწილი მეტისმეტად ფართო ვარიანტობით გამოირჩევა. ბრმა ნაწლავს შეიძლება ეკავოს როგორც ინტრაპერიტონეული, ასევე მეზოპერიტონეული მდებარეობა, იგი შეიძლება არ წვდებოდეს მარჯვენა თეთოს ფოსოს ან, პირიქით, შეჭრილი იყოს მცირე მენჯის ღრუში.

ჰიაცულა დანამატის, ბრმა ნაწლავთან დაკავშირების ადგილი, მიუხედავად იმისა, რომ ასაკის შესაბამისად გადაადგილდება, მაინც ყველა შემთხვევაში რჩება კოლინჯის ზონრების დასაწყისად (სურ. 355).

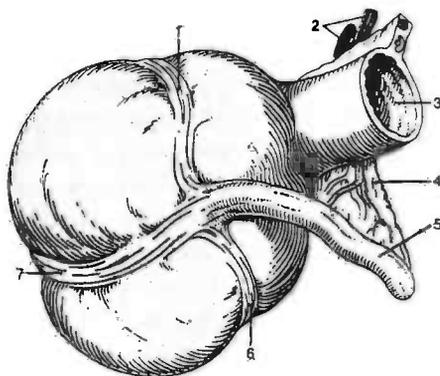
ჰიაცულა ნაწლავის ტობოგრაფია განსაკუთრებით ვარიანტურია ახალშობილობისა და ადრეული ბავშვობის ასაკში, როცა ჯერ კიდევ არ არის დამთავრებული მისი ადგილგადანაცვლება (სურ. 356).

საბოლოოდ ჰიაცულა დანამატი ბრმა ნაწლავის ჩვეულებრივი განვითარების პირობებში იკავებს შემდეგ ოთხ ძირითად მდებარეობას:

1. ჰიაცულა დანამატის დასაწყისი მდებარეობას, რომელიც ყველაზე ხშირია და გვხვდება შემთხვევათა 40—45%-ში. თუ ასეთ მდებარეობას ერთვის ჰიაცულა დანამატის მნიშვნელოვანი სიგრძეც, იგი მცირე მენჯის ღრუში ეშვება და შეიძლება

სურ. 355. ბრმა ნაწლავის და ჰიაყელა დანამატის ხედი ჰევევიდან.

1. თავისუფალი ზონარი, 2. მკევაბავი სისხლძარღვები, 3. თეძოს ნაწლავი, 4. ჰიაყელა დანამატის ჯორჯალი, 5. ჰიაყელა, დანამატი. 6. ბადექონის ზონარი, 7. ჯორჯლის ზონარი.



მილაწიოს შარდის ბუშტს, სწორ ნაწლავს, გოგონებში — საყვერცხეს და თანდართული ანთებითი პროცესის შემთხვევაში მათ მიეზარდოს, რაც მნიშვნელოვნად ართულებს ოპერაციულ ჩარევას;

2. ლატერალურ მდებარეობას (გვხვდება 25% შემთხვევაში), რომელიც უმეტესად ახასიათებს შედარებით მცირე ზომის (განუვითარებელი) ბრმა ნაწლავს;

3. მედიალურ მდებარეობას (17—20% შემთხვევაში);

4. აღმავალ მდებარეობას (დაახლოებით 13% შემთხვევაში), როცა იგი ბრმა ნაწლავს აბყვება ზევით უმეტესად უკანა კედელზე¹.

თვით ჰიაყელა ნაწლავის მდებარეობის დიდი ვარიანტობის მიუხედავად, მისი გამოსვლის ადგილი მეტწილად მუდმივია, რაც მნიშვნელოვანი ფაქტორია მისი დაავადებების დიაგ-

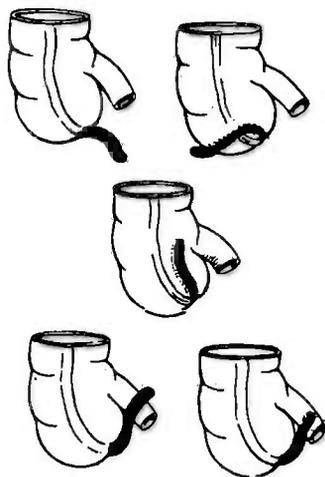
ნოსტიკაში, ვინაიდან ახასიათებს ტკივილის შეგრძნების თითქმის მუდმივი პროექციული წერტილი (მაკაბურნის ან ლანცან წერტილები).

ჰიაყელა დანამატი მნიშვნელოვნად იზრდება სიგრძეში პირველ წელს, შემდეგ მისი ზრდა ფერხდება და 5 წლის ასაკში იგი 7—8 სმ სიგრძისაა. ზრდის ნელი ტემპი ვასტანს 10 წლის ასაკამდე (5 წელიწადში იგი მხოლოდ 1 სმ-ით მატულობს), შემდეგ კვლავ მატულობს და 18—20 წლისთვის ჰიაყელა დანამატის სიგრძე 9—12 სმ-ის ტოლია.

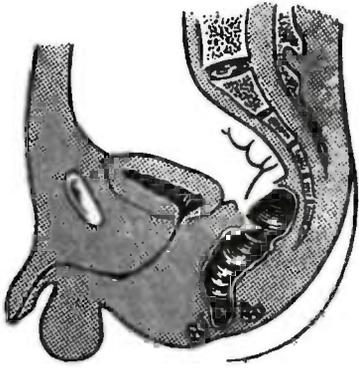
ჰიაყელა დანამატის ლოარწოვანის დამახასიათებელი მდიდარი ლიმფური ქსოვილი ახალშობილებს არა აქვთ გამოხატული. იგი ვითარდება 3—14 წლის ასაკში. ამ პერიოდში, გაფანტული ფოლიკულების გარდა, ლიმფური ქსოვილი ღებულობს ერთიან

სურ. 356. ჰიაყელა დანამატის მდებარეობის ვარიანტები.

1. ასწვრივი, 2. დასწვრივი, 3. ლატერალური, 4. მედიალური წინა, 5. მედიალური უკანა.



¹ ჰიაყელა დანამატის მდებარეობის ზემო-მოყვანილ ვარიანტთა სიხშირის % სხვადასხვა ავტორის მიხედვით მეტად განსხვავებულია, ასე მაგალითად, ვეკლის მონაცემებით, იგი შესაბამისად ასე ნაწილდება: გასწვრივი — 31,0%, ლატერალური — 2,26%, მედიალური — 1,45%.



შეგჯუფულ ფორმას (folliculi lymphatici aggregati appendicis vermiformis). შემდეგ წლებში ლიმფური ქსოვილის ელემენტები უკუგანვითარდება და ზრდასრულ ასაკში მნიშვნელოვნად მცირდება. ამ ასაკში მოსალოდნელია ჭიკაძე და ნანაშატიის სანათურის სრული ობლიტერაცია.

კოლინჯის ასწვრივი ნაწილი, როგორც აღვნიშნეთ, სუსტადაა გამოხატული, რაც ამ უბანზე კარგად განვითარებული ღვიძლის უპირატესობით არის გამოწვეული. 2 წლისათვის მას უკვე დამახასიათებელი ფორმა აქვს, თუმცა ზომით კვლავ პროპორციულად პატარაა.

განივი კოლინჯი უმეტესად ირიბი (ქვევიდან ზევით) მიმართულებით არის გაჭიმული ასწვრივ და დასწვრივ კოლინჯებს შორის, გოგონებს იგი უფრო სწრაფად უვითარდებათ და მისი შუა ნაწილი ეშვება ქვევით, რის გამოც იგი ასო V-ს ფორმას ღებულობს.

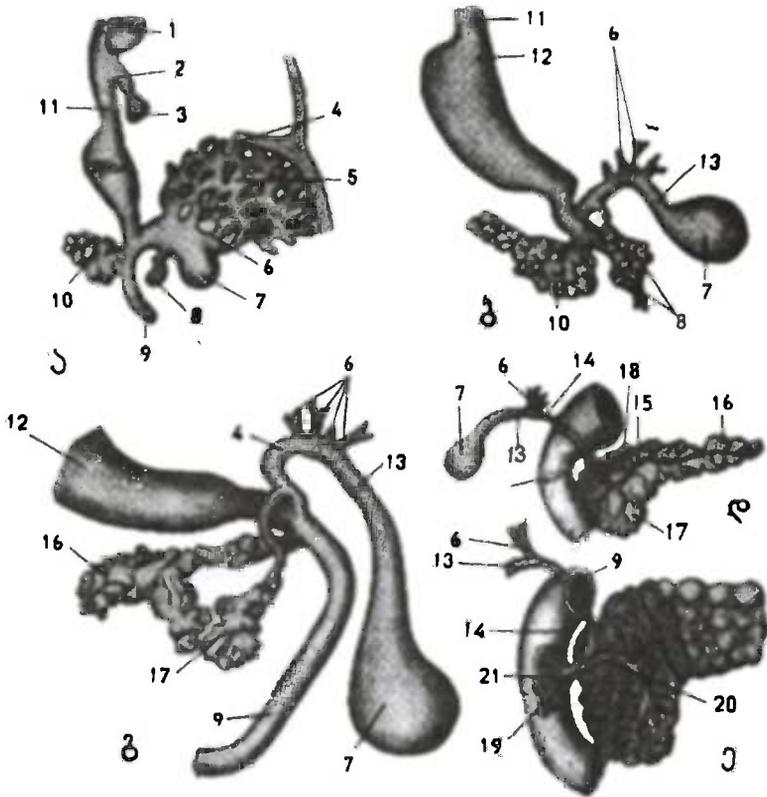
ახალშობილის დასწვრივი კოლინჯი რაიმე თავისებურებით არ გამოირჩევა მოზრდილის კოლინჯის ამავე ნაწილისგან. რაც შეეხება სიგმოიდურ კოლინჯს, იგი პროპორციულად უფრო დიდია და მეტად „დაგრუხილი“, ნელა იზრდება და მისი ზრდის პროცესი შეიძლება 50 წლამდე გაგრძელდეს (ა. ანდრონესკუ). მენჯის სუსტი განვითარების გამო სიგმოიდური კოლინჯი უფრო მაღლა მდებ-

ბარეობს და თითქმის მთლიანად მუცლის ღრუში ძევს (სურ. 353).

ახალშობილის სწორი ნაწლავი მჭიდროდ არ ეხება მეზობელ ორგანოებს (მათ შორის გავის ძვალსაც) და თითქმის თანაბარი ცილინდრული ფორმა აქვს. მენჯის სუსტი განვითარების გამო სწორი ნაწლავი ავსებისას თითქმის მთლიანად იკავებს მას და მნიშვნელოვნად აწვება შარდის ბუშტს, შეიძლება შეზღუდოს კიდევ. შარდსაწვეთში შარდის გავლა. ბავშვობის ადრე პერიოდში იწყებს ჩამოყალიბებას ამპულური ნაწილი, უკვე გამოხატულია ყითას არხი, რომლის სიგრძე 35 მმ-ია.

ახალშობილის ყითა შედარებით ქვევით მდებარეობს, ამ უბნისთვის დამახასიათებელი რთული ფილო-ემბრიონული პროცესების გამო ზშირია განვითარების ანომალიები (სწორი ნაწლავის ატრეზია, სტენოზი, ფისტულები და სხვ.) (სურ. 357).

საჭმლის მომწელებელი მილის მსხვილი ჯირკვლები დვიძლი და პანკრეასი ვითარდება პირველადი ნაწლავის კედლის ლორწოვანის ეპითელიუმშიდან. ნაყოფის განვითარების სამი კვირის ბოლოს, როცა უკვე მომავალი კუჭის ადვილზე ნაწლავი საკმარის დიამეტრზეა, მის ქვევით, იქ, სადაც მომავალში თორმეტჯოჯა ნაწლავი ჩამოყალიბდება, ნაწლავის კედელს უვითარდება ორი დიფერენცირებული წანაზარდი — ერთი კედლის დორსალური მხრიდან, მეორე — ორმაგი ნერგით ვენტრალური მხრიდან. პირველი წანაზარდიდან (დორსალური პანკრეასიდან) ვითარდება პანკრეასის სხეული, ხოლო მეორიდან (ვენტრალური პანკრეასიდან) — პანკრეასის თავი და მისი მთავარი გამომტნი სადინარი. ამავე მხრიდან მეორე ნერგით ვითარდება ნაღვ-



სურ. 358. ღვიძლისა და პანკრეასის განვითარება (სქემატურად, ბ. მ. პეტენის მიხედვით).
 ა. 5 კვირის, ბ. 6 კვირის, გ. 7 კვირის ემბრიონის მიხედვით, დ. გ. პანკრეასისა და ნაღვლის
 სადინრების გაერთიანება.

1. ხახის ჯიბე, 2. სასულე, 3. ფილტვის ნერვი, 4. განივი ძგიდე (დიაფრაგმის ნერვი),
5. ღვიძლის ხარისხები, 6. ღვიძლის სადინრები, 7. ნაღვლის ბუშტი, 8. ვენტრალური პანკრეასი,
9. თორმეტგოჯა ნაწლავი, 10. დორსალური პანკრეასი, 11. საყლაპავი, 12. კუჭი,
13. ნაღვლის ბუშტის სადინარი, 14. ნაღვლის საერთო სადინარი, 15. დორსალური და ვენტრალური პანკრეასების სადინართა ანასტომოზები, 16. დორსალური პანკრეასი (კუდი“),
17. ვენტრალური პანკრეასი („თავი“), 18. დორსალური პანკრეასის სადინრის უკუგანვითარება, 19. თორმეტგოჯას დვრილი, 20. პანკრეასის სადინარი, 21. სადინართა ამულა.

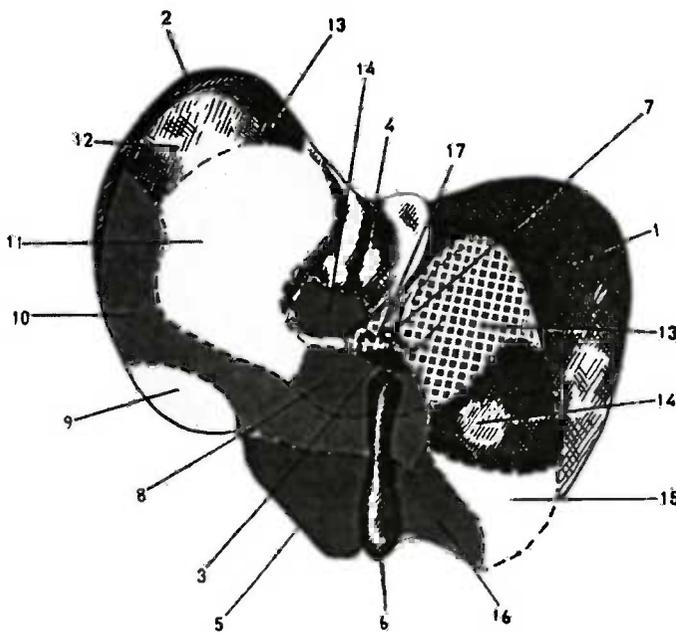
ლის ბუშტი და მისი სადინარი, რომელთანაც დაკავშირებულია ღვიძლის საწყისი ელემენტი. ეს უკანასკნელი ერთმანეთთან დაკავშირებული მრავლობითი ხარისხებისგან შექმნილი ღრუბლისებრი ნივთიერებაა.

განვითარების შემდგომ სტადიაში პანკრეასის ვენტრალური და დორსალური ნაწილები უახლოვდება და უკავშირდება ერთმანეთს ისე, რომ მათი სადინრები ნაწლავის კედელში ერთად იხსნება. ასეთი დაკავშირება ზოგჯერ ბოლომდე ვერ ხორციელდება და ვითარდება პანკრეასის დამოუკიდებელი

ლი ე. წ. დამატებითი პანკრეასი თავისი დამოუკიდებელი სადინრით.

ღვიძლი ღრუბლისებრი ფორმას იწარჩუნებს ნაყოფის განვითარების პირველ ნახევარში, მეორე ნახევრიდან მის სისქეში კარს ვენის ტოტების გასწვრივ შემაერთებელი ქსოვილი ჩაიზრდება და ღვიძლი თანდათან ღებულობს წილაკოვან ფორმას.

ორივე ჯირკვალი განვითარების ადრეულ პერიოდშივე შეჭრილია დორსალური ჯორჯლის ორ ფურცელს შორის, ღვიძლის ღრუბლისებრი ნივთი-



სურ. 359. ახალშობილის ღვიძლის ვისცერული ზედაპირის სინტოპია.

1. ღვიძლის მარჯვენა წილი (ლიფოგამის ზედაპირი).
2. ღვიძლის მარცხენა წილი,
3. კვადრატული წილი,
4. კუდიანი წილი;
5. ღვიძლის ქვედა კიდე.
6. ნაღვლის ბუშტი,
7. კარის ვენა,
8. თორმეტკოჯა ნაწლავის შენების ზედაპირი,
9. 10, 16. წვრილი ნაწლავების შეხების ზედაპირი და მათივე ჩანაჭდევეები,
11. კუჭის ჩანაჭდევი,
12. ელენთის ზედაპირი,
13. თირკმელზედა ჯირკვლის ჩანაჭდევი,
14. თირკმლის ჩანაჭდევი,
15. კოლინჯის მარჯვენა ნაკეცის ჩანაჭდევი,
17. ღვიძლის კარი.

ერება აღწევს ახალწიასახული დიაფრაგმის მარჯვენა მორჩის, რომელიც მას ზევიდან ეფარება. პანკრეასის ენდოკრინული ნაწილი (კუნძულები) მე-3 კვირის ბოლოს ვითარდება სადინრების უბანზე კვირტების სახით, რომლებიც მალე სცილდებიან მათ და ცალკე განაგრძობენ განვითარებას. დაბადების პერიოდისთვის ინსულური აპარატი უკვე გამოიმუშავებს და გამოჰყოფს ჰორმონს.

ახალშობილის ღვიძლს, მოზრდილის ღვიძლთან შედარებით, განსხვავებული ფორმა აქვს, რაც დაკავშირებულია მისი მარცხენა წილის ჭარბ განვითარებასთან, რომელსაც მთელი ღვიძლის $\frac{1}{3}$ უჭირავს (სურ. 360).

კლინიკური თვალსაზრისით საინტერესოა ღვიძლის ქვედა კიდის სკელეტოტომის ასაკობრივი თავისებურებანი. ახალშობილის ღვიძლის ქვედა კიდე რკალივით არის მოდრეკილი, იგი სცილდება ნეკნთა რკალს ორივე ფერდქვეშა მიდამოში და 1—1,5 სმ-ით ვერ აღწევს თეძოს ქედს; მარჯვენა ილიის ზაზზე ღვიძლი სცილდება ნეკნ-

ბის კიდეს 3,5 სმ-ით, ლავიწის შუა ხაზზე — 4,5 სმ-ით, შუა ხაზზე (მახვილისებრი მორჩის უკან) — 3,5—4,5 სმ-ით და ვერ აღწევს ჭიბამდე 1 სმ-ით (ზოგ შემთხვევაში ღვიძლი აღწევს თეძოს ქედსაც და ჭიბსაც). მარცხენა ლავიწის შუა ხაზზე ღვიძლი სცილდება ნეკნთა რკალს 3,5 სმ-ით, ილიის წინა ხაზზე იგი X ნეკნის დონეზეა. დაბადების შემდეგ პირველსავე თვეებში აღინიშნება მარცხენა წილის ჩამორჩენა ზრდაში ღვიძლის სხვა ნაწილებთან შედარებით, რასაც უკავშირებენ ღვიძლის ჭიბის ვენიდან სისხლის მომარაგების შეწყვეტას და კუჭის მოცულობის ზრდას. 1,5 წლის ასაკში ღვიძლის წილების პროპორცია მოზრდილისას უახლოვდება. ღვიძლი ვეღარ წვდება ელენთას, მათ შორის კუჭია შეჭრილი. მარჯვენა წილი შედარებით გვიან იფარება ნეკნთა რკალით, 7 თვის ასაკში იგი სცილდება ნეკნთა რკალს 3 სმ-ით, 1 წლის ასაკში — 2 სმ-ით, 2 წლის ასაკში — 1 სმ-ით. 2,5—3 წლის ასაკში ღვიძლი იფარება ნეკნებით და მისი ქვედა ზაზღვარი მოზრდილის ღვიძლის საზღვრის ანალოგიურია.

სურ. 360. ახალშობილის მუცლის ღრუს
ორგანოების სინტოპია.

1. ღვიძლი, 2. წვრილი ნაწლავები, 3. და-
სწვრივი კოლინჯი, 4. საგმობლო კო-
ლინჯი, 5. დიაფრაგმა.



ახალშობილის ღვიძლის სინტოპია, მოზრდილთან შედარებით, რამდენადმე განსხვავებულია, რაც ვლინდება როგორც მასზე არსებული ორგანოების ანაბეჭდების ფორმით, ასევე მათი განსხვავებული ფართით (სურ. 359).

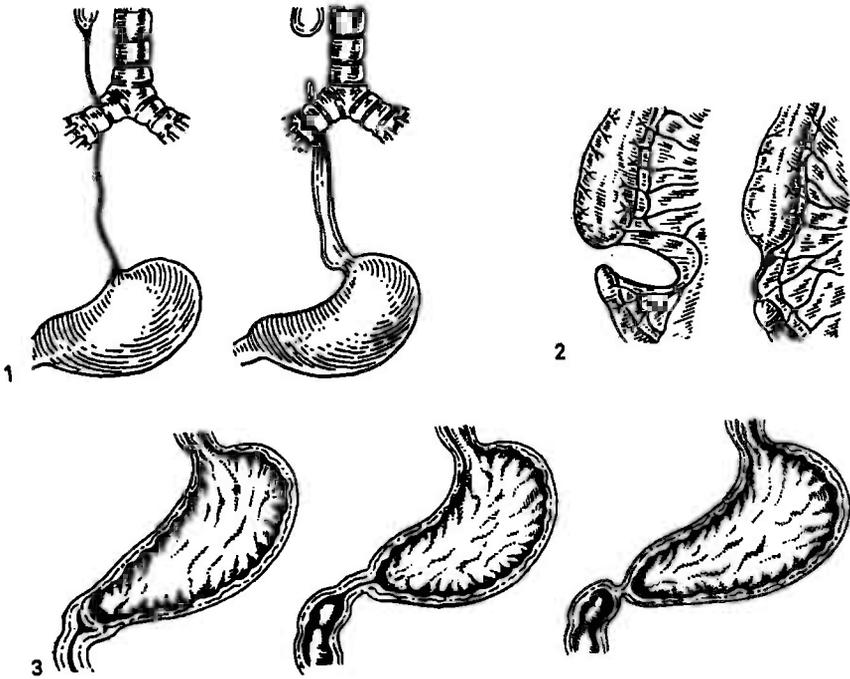
ახალშობილთა ღვიძლის წონა სხეულის წონის 4,38%-ია (1/20), ზრდის დასრულებამდე შეფარდება სისტემატურად კლებულობს და ამ დროს 2—3%-ზე ნაკლებია (1/40). ახალშობილის ღვიძლის წონა 120—150 გრამია, 2 წლის ბოლოს ორკეცდება, 3 წლის ბოლოს კი სამკეცდება, 9 წლისათვის მისი წონა 6-ჯერ მატულობს, სქესობრივი სიმწიფის ასაკში თითქმის აღწევს საბოლოო წონას, თუმცა მისი ზრდა 20—30 წლამდე გრძელდება.

ახალშობილის ღვიძლს მუცლის ღრუს $1/3$ — $1/2$ უკავია, იგი მთლიანად ავსებს ორივე ფერდქვეშა მიდამოს და საკუთრივ ეპიგასტრიუმს (სურ. 360), მისი სიგანეა 10—11 სმ, სისქე (წინა-უკანა)—6,5—7,5 სმ, ხოლო სიმაღლე — 4,8 სმ. ღვიძლის აღნიშნული ზომები მოზრდილ ორგანიზმში დაახლოებით მხოლოდ ორმაგდება.

ახალშობილის ნაღვლის ბუშტი მდებარეობს ღრმად (მისი ძირი არ აღწევს ღვიძლის წინა კიდეს) და მასზე ღვიძლის პარენქიმა მნიშვნელოვნადაა გარშემორტყმული. მისი სიგრძე დაახლოებით 3 სმ-ია და ცილინდრის ფორმა აქვს. ნაღვლის ბუშტი ნელა იზრდება, თუმცა 7 თვისთვის უკვე ღებულობს მოზრდილის ნაღვლის ბუშტის დამახასიათებელ მსხლისებრ ფორმას.

ახალშობილის პანკრეასი 2—3,6 გ

წონის, 4—6 სმ სიგრძისა და 1—2 სმ სისქის ჯირკვალაია. 6 თვისთვის მისი წონა და შესაბამისად ზომები თითქმის ორკეცდება. ჰაერით პანკრეასი ინტენსიურად დიდდება 3 წლის ასაკამდე, როცა ორგანიზმში უკვე მთლიანად გადასულია შერეულ კვებაზე. ამ დროს მისი წონა 20 გრამს აღწევს. ახალშობილის პანკრეასში პროპორციულად უკეთ განვითარებულია მისი თავი. კუდი მხოლოდ კონუსისებრი წანაზარდის სახითაა, რის გამოც პანკრეასს ჯერ არა აქვს დამახასიათებელი „ჩაქუჩის“ ფორმა. პანკრეასის წილაკები ზომითაც და რაოდენობრივადაც ჩამორჩება მოზრდილი ადამიანის პანკრეასის წილაკებს. სამაგიეროდ, პროპორციულად კარგად არის გამოხატული კუნძულოვანი აპარატი, რომელიც რაოდენობრივად მოზრდილისაზე მხოლოდ 7-ჯერ ნაკლებია (800000:420000). განსაკუთრებულ განვითარებას აღწევს კუნძულები 4 წლის ასაკში, როცა ორგანიზმში უკვე სრული დატვირთვით მიმდინარეობს ნახშირწყლების მეტაბოლიზმი. 4 წლის შემდეგ კუნძულოვანი აპარატი და საერთოდ პანკრეასი შედარებით ნელა ვითარდება.



სურ. 361. საყლაპავის (1), ნაწლავების (2) და კუჭის (3) სხვადასხვა ფორმის ატრეზია.

5.2. საჭმლის მომნელებელი ორგანოების ანომალიები

საჭმლის მომნელებელი მილის ზევადასხვა უბნის ანომალიები გამსხვავებულად არის წარმოდგენილი. პირის ღრუს და ზახის ანომალიები დაკავშირებულია ლაყუჩოვანი რკალების გარდაქმნითი პროცესის ნორმალური მსვლელობის დარღვევასთან, ხოლო საჭმლის მომნელებელი მილის დანარჩენი ნაწილის ანომალიები კავშირშია მისი განვითარების კონკრეტულ ეტაპზე ონტოგენეზის არასწორ მსვლელობასთან (ანალური აპკის გახსნის შეფერხება, ყვითრანა სადინრის დაუხურობა, სასუნთქი სისტემის გამოყოფის არასრული დიფერენცირება, ნაწლავის მარჯულების შემობრუნების შეფერხება და სხვ.).

საჭმლის მომნელებელი მილის ანომალიებიდან სიხშირის მიხედვით აღსანიშნავია მისი სხვადასხვა უბნის

(საყლაპავის, კუჭის, ნაწლავების) ატრეზია (ბერძნ. *a* — უარყოფა, *tresis* — ზვრელი, *atresia* — ბუნებრივი ხვრელის ან ვასაგალი მილის დაზოობა) (სურ. 361), მუცლის კედლის დაუხურობა და ორგანოთა გამიმელება-გამოვარდნა (ექტოპია), დაუხრული ანალური ხვრელი, ფისტულები, გახსნილი ყვითრანა სადინარი და სხვ.

ღვიძლის ანომალიებიდან აღსანიშნავია მარცხენა წილის არარსებობა, ორად გაყოფილი ღვიძლი, დეფორმირებული ღვიძლი (უმეტესად კავშირშია დიაფრაგმის თიაქართან) და სხვ.

პანკრეასის განვითარებაში ანატომიური ვარიანტის სახით მოსალოდნელია ადგილი ჰქონდეს ე. წ. დამატებითი პანკრეასის (*pancreas accessorius*) არსებობას საკუთარი სადინრით, ასევე ზშირია პანკრეასის სადინრის ნაწლავში ჩართვის ტოპოგრაფიის მრავალფეროვნება, რაც უმეტესად ფუნქციის დარღვევას არ იწვევს.

ზოგადი ნაწილი

იმისათვის, რომ ორგანიზმში საკვებით მოხვედრილი ქიმიური ნივთიერებებიდან (ცხიმებიდან, ნახშირწყლებიდან, ცილებიდან), ანუ პოტენციური ქიმიური ენერგიიდან გამოიმუშავდეს მისი ცხოველყოფილობისთვის საჭირო კინეტიკური, სითბური და სხვა სახის ენერგია, აუცილებელია ამ პროცესში ჟანგბადის მონაწილეობა, ანუ ჟანგვა-აღდგენითი პროცესების განხორციელება, ე. ი. ორგანიზმის სისტემატური და განუწყვეტელი მომარაგება ჟანგბადით. ამავ დროს ზემოაღნიშნული ჟანგვა-აღდგენითი პროცესების განხორციელებისას ნარჩენი პროდუქტის სახით უჯრედებში გროვდება საკმაოდ რაოდენობით ნახშირორჟანგი, რომელიც დროის მცირე მონაკვეთშიც კი მომაცდინებლად მოქმედებს უჯრედზე, როგორც ძლიერი მომწამლავი ნივთიერება. სწორედ ამ ორ აუცილებელ სასიცოცხლო პროცესს — ორგანიზმისთვის ჟანგბადის მიწოდებას და მისგან ნახშირორჟანგის ევატანას — ემსახურება სასუნთქი სისტემა და მისი ორგანოები, ამ პროცესების განხორციელების სრულ ციკლს კი სუნთქვა ეწოდება.

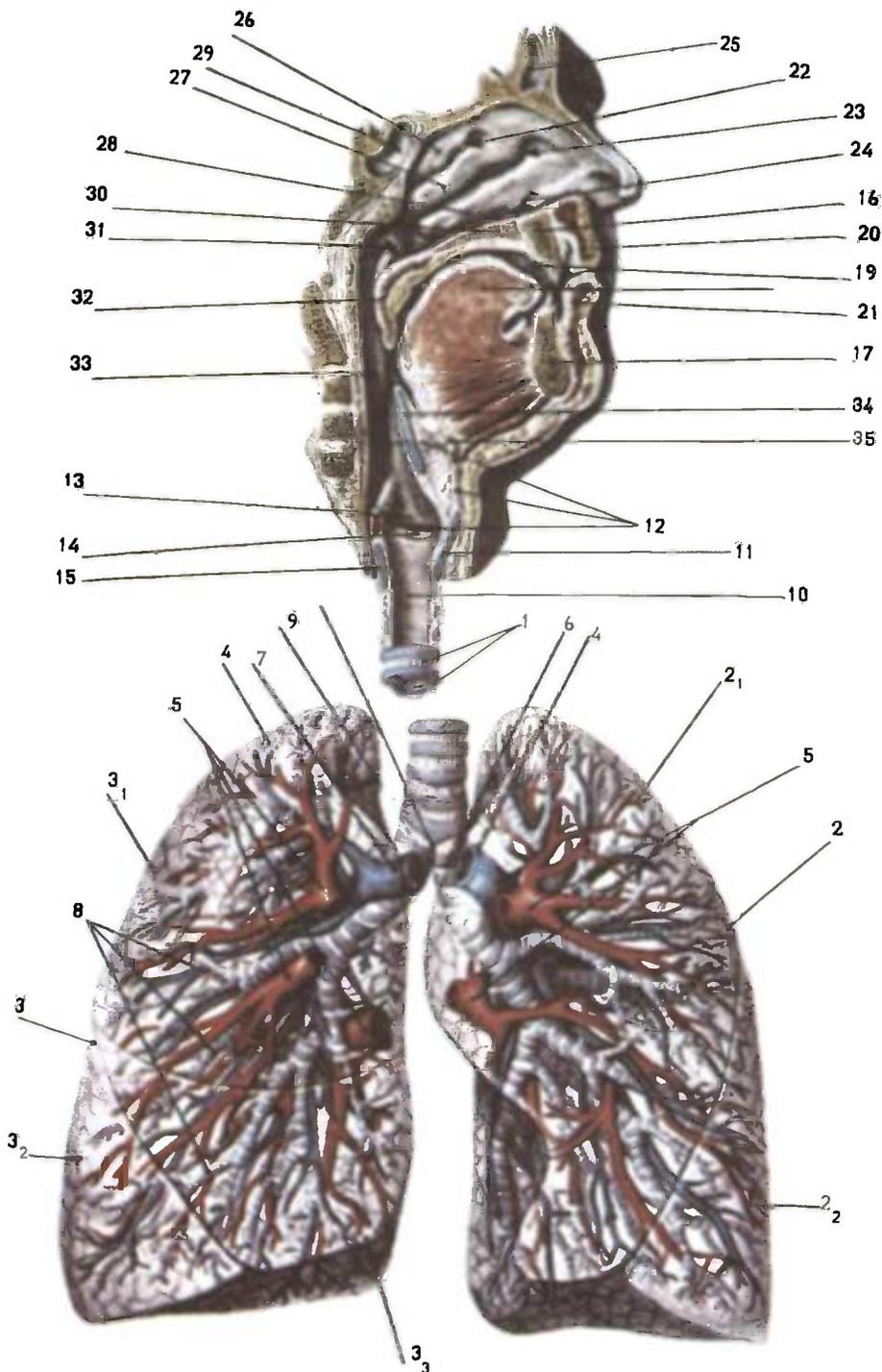
სუნთქვის გარდა, სასუნთქი სისტემის ორგანოები ასრულებს სხვა ფუნქციებსაც. ცხვირის ღრუ მონაწილეობს ყნოსვის ფუნქციაში, ფილტვები — წყლის ცვლაში, მათი საშუალებით ორგანიზმიდან გამოიყოფა 15—20% წყალი, ამით ფილტვები მონაწილეობს ორგანიზმის თბორეგულაციაში, გამოყოფს ორგანიზმიდან აქროლად მომწამლავ ნივთიერებებს (ალკოჰოლს,

ეთერს, აცეტონს, ამიაკს, ქლოროფორმს). ფილტვები შეიცავენ მრავლობით თავისუფალ მაკროფაგებს, ამით ახორციელებს ორგანიზმის დამცველობით ფუნქციას, აქტიურად მონაწილეობს ორგანიზმის მყავა-ტუტოვანი წონასწორობის რეგულირებაში. დაბოლოს, ადამიანის ორგანიზმში სუნთქვის სისტემასთან მკიდრო ანატომიურ ურთიერთობაშია ბგერების წარმოქმნისა და, მამასადაამე, მებუყველებს ფუნქციაც.

ფილოგენეზურად განასხვავებენ ორი სახის სუნთქვას: ზოგად, ანუ სხეულით სუნთქვას, როდესაც აირთა ცვლა სხეულსა და მისი ლორწოვანი ფარსის ზედაპირით ხორციელდება, და ორგანოებით სუნთქვას, როდესაც ამ ფუნქციას ფილოგენეზის რთული გარდაქმნის შედეგად ჩამოყალიბებული ორგანოები ან მათი სისტემა ემსახურება.

ზოგადი სუნთქვა ახასიათებს ერთ-უჯრედიან და მარტივ მრავალუჯრედიან ორგანიზმებს, ორგანოებით სუნთქვა კი — ადამიანს და ყველა ქორდატს. მაღალი განვითარების ორგანიზმებში ორგანოებით სუნთქვის ჩამოყალიბება არ გამორიცხავს პრიმიტიული ზოგადი სუნთქვის შენარჩუნებას. მაგალითად, ადამიანის ორგანიზმში კანისა და ლორწოვანის ზედაპირის მეშვეობით ხორციელდება აირთა ცვლის 1—2%.

აირთა ცვლის სრული პროცესი სამ ძირითად ფაზად შეიძლება დავეყოთ. პირველი ფაზა ე. წ. გარეგანი სუნთქვა გულისხმობს აირების ცვლას გარემოსა და სისხლს შორის, მეორე ფაზა — გარემოდან მიღებული აირების (ჟანგბადის) გაგზავნას ქსოვილისკენ და, პირიქით, ქსოვილებიდან ნახშირორჟანგის გაგზავნას გარემოსკენ, ანუ მათ ტრანს-



სურ. 362. სასუნთქაეი სისტემის ორგანოები.

1. სასულე, 2. მარცხენა ფილტვი (2₁ - მისი ზემო წილი, 2₂ - მისი ქვემო წილი), 3. მარჯვენა ფილტვი (3₁ - მისი ზემო წილი, 3₂ - მისი ქვემო წილი, 3₃ - მისი შუა წილი), 4. სეგმენტური სისხლძარღვები, 5. მარცხენა ფილტვის ვენები, 6. მარცხენა მთავარი ბრონქი,

პორტირებას. დაბოლოს, მესამე ფაზა, ანუ ე. წ. შინაგანი სუნთქვა ემსახურება ჟანგბადისა და ნახშირორჟანგის ცვლას სისხლსა და ორგანიზმის ქსოვილებს შორის.

სასუნთქი სისტემა, როგორც მორფოლოგიური სტრუქტურული ერთეული, ახორციელებს აირთა ცვლის მხოლოდ პირველ ფაზას, ანუ გარეგან სუნთქვას, დანარჩენ ორ ფაზაში შონაწილეობს სისხლი და სისხლძარღვოვანი სისტემა.

ადამიანის ორგანიზმის სასუნთქი სისტემა მისი ორგანოების ფუნქციური დანიშნულების შესაბამისად იყოფა სასუნთქ გზებად (ცხვირის ღრუ, ცხვირბახა, ხორხი, სასულე, ბრონქები) და აირთა ცვლას ორგანოებად (ფილტვები). სასუნთქი გზების შემადგენელი ორგანოები ღრუ მილაკებია, რომლებიც საჭმლის მომნელებელი მილს ორგანოებისგან უპირველეს ყოვლისა განსხვავდებიან რ ი გ ი ბ ი თ — კედლის მუდმივი დაჭიმულობით და სანათურის კონკრეტული ფორმით.

სასუნთქი სისტემის ორგანოების ლორწოვანი გარსი მთელ სიფრტეზე დაფარულია მოციმციმე ეპითელიუმით. მისი წამწამების ცალმხრივი ტალღისებრი მოძრაობით მტვრისა და ლორწოს ნაწილაკები გამოძევდება გარეთ. ეს ე. წ. დრენაჟირების ფუნქცია გარეგანი სუნთქვის სრულყოფილად განხორციელების მნიშვნელოვანი ფაქტორია. ასევე მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ამ ფუნქციებში უხვი ლორწოვანი და

სეროზული ჯირკვლები, რომლებიც სისტემატურად ასველებენ სასუნთქი გზების ლორწოვანს ზედაპირს და შესუნთქულ ჰაერს ატენიანებენ. სასუნთქი გზების ლორწოქვეშა ჩანაფენში ვენური სისხლძარღვების უხვი ქსელია, რომელიც თავისი ზედაპირული მდებარეობის გამო ახორციელებს სითბოს რეგულაციას შესუნთქულ ჰაერსა და ორგანიზმის სისხლს შორის, რაც შესუნთქული ჰაერის ტემპერატურას შეტნაკლებად უახლოებს ორგანიზმის ტემპერატურას. ცხვირის ღრუს რთული აგებულება (მაშში 3 წყვილი ზიჟარის, ძვიდის არსებობა) მნიშვნელოვნად ზრდის ცხვირის ღრუს ლორწოვანის ზედაპირს, რაც ხელს უწყობს ყველა ზემოაღნიშნული ფუნქციის განხორციელებას.

სასუნთქი გზების კედელიც საჭმლის მომნელებელი გზების კედლის მსგავსად შეიცავს კუნთოვან გარსს, რომელიც აქ ხრტილოვანი ჩონჩხის არსებობის გამო ნაკლებ აქტიურია, მაგრამ ამ კუნთოვანი ბოჭკოების შეკუმშვა შინც იწვევს სასუნთქი გზების სანათურის შევიწროებას, ხოლო მათი მოქმედების დარღვევას, გამოწვეულს კუნთოვანი გარსის სპაზმური შეკუმშვით, მძიმე სიმპტომები ახასიათებს.

გარედან სასუნთქი გზები (ბილაკოვანი ნაწილი) დაფარულია ბოჭკოვანი შემაერთებული ქსოვილით, რომელიც მათ ფიქსაციაში მონაწილეობს და ამავე დროს შეიცავს სისხლძარღვებს ლიმფურ ძარღვებსა და ნერვებს.

-
7. მარჯვენა ფილტვის არტერია, 8. ფილოვანი და სემენტური ბრონქები, 9. მარჯვენა მთავარი ბრონქი, 10. ხორხის ღრუ, 11. ფარისებრი ხრტილი, 12. ხორხი 13. კარიბჭის ნაოჭი, 14. მბგერავი ნაოჭი, 15. ბეჭდისებრი ხრტილის ფირფიტა 16. ზედაფა, 17. ქვედა ფა, 18. ენა, 19. პირის ღრუ, 20. ზედა ტუჩი 21. ქვედა ტუჩი 22. ცხვირის ზემო გასავალი, 23. ცხვირის შუა გასავალი, 24. ცხვირის ქვემო გასავალი, 25. შუბლის წიაღი 26. ცხვირის ზემო ნიჟარა, 27. ცხვირის შუა ნიჟარა, 28. ცხვირის ქვემო ნიჟარა, 29. ძირითადი ძვლის წიაღი, 30. მაგარი სასა, 31. სასმენი ლულის ხახისკენა ხვრელი, 32. რბილი სასა, 33. ხახის პირის ნაწილი, 34. ხორხსარქველი, 35. ინის ძვალი.(რ.ს)

1. სასუნთქი გზების ორგანოები

1.1. გარეთა ცხვირი

გარეთა ცხვირი — *nasus externus* — მდებარეობს სახის შუა ხაზზე შემადგენელი კონუსის ფორმის ღრუ ორგანოს სახით და ფორმისა და ზომის დიდი ინდივიდუალობა აბსოლუტურად, თუმცა აღინიშნება ეთნოგრაფიული პოპულაციების დამახასიათებელი კონკრეტული ფორმები და ზომებიც. გარეთა ცხვირსთვის დამახასიათებელია აგრეთვე ასაკოვანი გარდაქმნები, ჯანსაყუთარებით აღრეული ბაჭვობის პერიოდში.

გარეგან ცხვირზე (სურ. 363) არჩევენ ცხვირის ფეხებს — *radix nasi*-, რომლითაც იგი სახის ზედაპირს უკავშირდება, ცხვირის ზურგს — *dorsum nasi* — მის შუა ნაწილს, რომელიც ფეხვიდან იწყება და ეშვება ქვევით ცხვირის მწვერვალამდე — *apex nasi*, ცხვირის ფრთებს — *alae nasi* —, რომლებიც გვერდითი ნაწილებია და ცხვირის ზურგსა და ფეხს შორის მდებარეობენ. ცხვირის მწვერვალითა და ცხვირის ფრთების კიდებით მოსაზღვრება ცხვირის ნესტოები — *nares*-, რომლებიც ცხვირის ფუჯის — *basis nasi* — მიდამოში ძვიდით ორად გაყოფილ წყვილ ზვრელს შეადგენენ.

გარეგანი ცხვირის საყრდენი ჩონჩხი ნაწილობრივ ძვლოვანია (იხ. ოსტეოლოგია). იგი იქმნება ცხვირის ძვლებით (მისი ფესვისა და ზურგის ნაწილში) და ზედა ყბის შუბლის მორჩების წინა კიდიით (მისი ფრთების ნაწილი), რაც დაახლოებით თავისუფალი ცხვირის ნახევარზე ოდნავ ნაკლებს იკავებს (სურ. 363). ასევე ძვლოვანია

ცხვირის ძვიდის უკანა ნაწილი (*pars ossea septi nasi*). თავისუფალი ცხვირის დანარჩენი უმეტესი ნაწილი ხრტილოვანია და პასიურად მოძრავი. თავისუფალი ცხვირის ხრტილოვანი ჩონჩხი იქმნება წყვილი პიალინური ხრტილებით; ესენია:

1. ცხვირის გვერდითი ხრტილი — *cartilago nasi lateralis*-, რომელიც არასწორი სამკუთხა (ხშირად ტრაპეციული) ფორმის თხელი ხრტილოვანი ფორფიტაა, უშუალოდ ცხვირის ძვლის ვაგრძელება და ნაწილობრივ უკავშირდება ზედა ყბის შუბლის მორჩს, ქმნის ცხვირის ფრთების უმეტეს მოძრავ ნაწილს (სურ. 363).

2. ცხვირის ფრთის დიდი ხრტილი — *cartilago alaris major*-, რომელიც რკალივით მოდრეკილი ხრტილოვანი ფორფიტაა და ცხვირის ნესტოების ქვედა კიდეც მოსაზღვრავს.

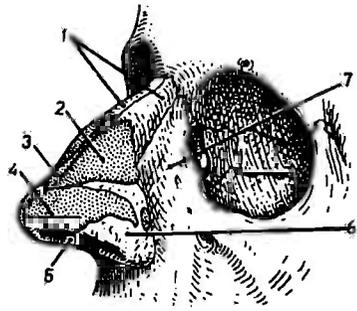
3. ცხვირის ფრთის მცირე ხრტილები — *cartilagines alares minores*-, რომლებიც უმეტესად წყვილ-წყვილია თითოეულ მხარეზე და განცალკევებულად მდებარეობენ ზემოაღწერილ ხრტილსა და ზედა ყბას შორის;

4. ცხვირის დამატებითი ხრტილები — *cartilagines nasales accessoriae* — მცირე ზომის ხრტილები, რომლებიც მდებარეობენ ცხვირის გვერდით და ცხვირის ფრთის დიდ ხრტილს შორის საზღვარზე ცხვირის ზურგის ნაწილში;

5. ცხვირის ძვიდის ხრტილი — *cartilago septi nasi* — კონტი, ყველაზე დიდი ხრტილი, რომელსაც აქვს ტრაპეციის ფორმა (გარკვეულ შემთხვევაში შეიძლება კქონდტს სამკუთხა ფორმა) და ცხვირის ძვლოვანი ძვიდის უშუალო ვაგრძელებაა, უკანა ნაწილში წარზიდული მორჩის სახით

სურ. 363. გარეთა ცხვირის ჩონჩხი.

1. ცხვირის ძვალი, 2. ცხვირის გვერდითი ხრტილი, 3. ცხვირის ძვიდის ხრტილი, 4. ცხვირის ფრთის დიდი ხრტილი, 5. ნესტოები, 6. ცხვირის ფრთა (მის ზევით ჩანს ცხვირის ფრთის მცირე ხრტილი), 7. ზედა ყბის შუბლის მორჩი.



შეჭრილია სახნისა და სასის ძვლის ვეკტიკულურ ფირფიტას შორის. ზოგჯერ მისი მწვერვალი აღწევს ძირითადი ძვლის სხეულს;

6. სახნის — ცხვირის ხრტილი — *cartilago vomeronasalis* — არამუდმივი ხრტილია, რომელიც მოსაზღვრავს ცხვირის ღრუს მხრიდან საჭრელ არხში შესავალ ხვრელს უარედან.

ყველა ზემოჩამოთვლილი ხრტილი დაკავშირებულია ერთმანეთთან შემაერთებულქსოვილოვანი აბკით, რომლის მეშვეობითაც იქმნება ერთიანი, მთლიანი კედელი ცხვირის თავისუფალი ნაწილისა და ცხვირის ძვიდის მოძრავი ხრტილოვანი ნაწილის (*pars mobilis septi nasi*) სახით.

ცხვირის თავისუფალი ნაწილის სრულად წარმოდგენისთვის აღწერილ ელემენტებს უნდა დავუმატოთ გარედ-

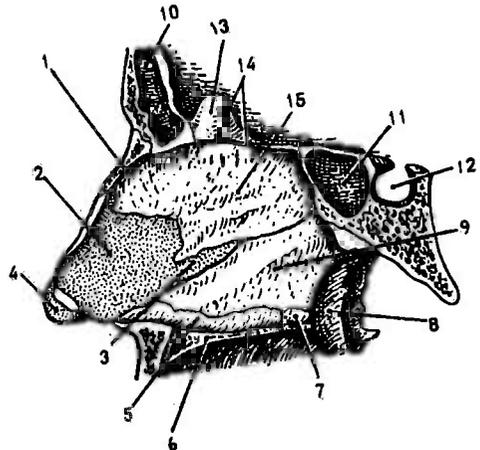
დან ამ მიდამოს მიმდებარე კუნთები და კანი, ზოლო შიგნიდან (ცხვირის ღრუს მხრიდან) — ცხვირის ღრუს ლორწოვანი გარსი.

ასალშობილის ცხვირის თავისუფალი ნაწილი (ცხვირის ზურგის განზომილებაში) მოკლეა და ბრტყელი. ცხვირის ფუძე და შესაბამისად ნესტოების ქრილი ჰორიზონტალურის ნაცვლად დახრილ სიბრტყეშია აგანლაგებული და თითქმის წინ არის მიმართული მოკლე ზურგის უამო. ნესტოები ოვალური ფორმისაა, მათი ვრძელი დერძი ჰორიზონტალურ სიბრტყეში მდებარეობს. ასაკის მატებასთან ერთად საკმაოდ სწრაფად იწყებს ზრდას ცხვირის ზურგი, რაც მნიშვნელოვნად ცვლის საერთოდ თავისუფალი ცხვირის ფორმას.

არჩევნ თავისუფალი ცხვირის შემდეგ ფორმებს: ზურგის ფორმის მიხედ-

სურ. 364. ცხვირის ძვიდე.

1. ცხვირის ძვალი, 2. ცხვირის ძვიდის ხრტილოვანი ნაწილი, 3. ცხვირის ძვიდის უკანა (სოლისებრი) მორჩი, 4. ცხვირის ფრთის დიდი ხრტილი, 5. ზედა ყბის ცხვირის მორჩი, 6. მაგარ სასა, 7. სასის ძვალი (ცხვირის ქედი), 8. ფრთისებრი მორჩის მედიალური ფირფიტა, 9. სახნისი, 10. შუბლის ძვლის წიაღი, 11. სოლისებრი ძვიდის წიაღი, 12. პიპოფიზის ფოსო, 13. მამლის პიპილო, 14. დამბილული ფირფიტა, 15. ცხვირის ძვლის პერპენდიკულარული ფირფიტა.



ვით — პირდაპირს, ამოდრეკილს, ჩადრეკილს; ფესვის მდებარეობის მიხედვით — ღრმას, მაღალს, საშუალოს; ცხვირის ფუძის მიმართულების მიხედვით — პორიზონტალურს, ქვევით მიმართულს, ზევით მიმართულს; მწვერვალის ფორმის მიხედვით — მახვილს, ბლაგვს, საშუალოს.

ცხვირის თავისუფალი ნაწილის ანომალიებიდან აღსანიშნავია მისი მწვერვალის გაორება ე. წ. „დოგის ცხვირი“, რაც დაკავშირებულია ლაყუნოვანი რკალების ბოლოების შეპირაპირების ჩამორჩენასთან; ცალკეული ხრტილების ცალმხრივი ან ორმხრივი დეფექტები.

თავისუფალი ცხვირის ქვედა ხორციელდება ცხვირის დორსალური არტერიით (a. dorsalis nasi) და a. facialis-ის ტოტებით. ღიმფა ჩაედინება ყბისქვეშა ღიმფურ კვანძებში.

ინერვიაციია ხორციელდება: მგრძნობიარე — ცხვირის წინა ნერვით და თვალბუდის ქვედა ნერვით, მამოძრავებელი — სახის ნერვის ტოტებით.

1.2. ცხვირის ღრუ

ცხვირის ღრუ — cavum nasi — სასუნთქი გზების დასაწყისი ნაწილია, აგებულია და ფუნქციით მნიშვნელოვნად განსხვავდება სასუნთქი გზების სხვა უბნებისგან. ცხვირის ღრუ მოისაზღვრება ზევიდან ცხვირის ძვლით, ქვევიდან — სასითა და ნესტოებით, გვერდებიდან — თვალბუდეების მედიალური კედლით; ზედა ყბის წილების მედიალური კედლებითა და ხვრელით, წინიდან — დახრილად ცხვირის ზურგით, უკნიდან — ძირითადი ძვლის წილის წინა კედლით და ცხვირის ღრუს უკანა ხვრელებით — ქოანებით — choanae. ცხვირის ღრუ მთელ სიგრძეზე ორ სიმეტრიულ ნახევრად იყოფა

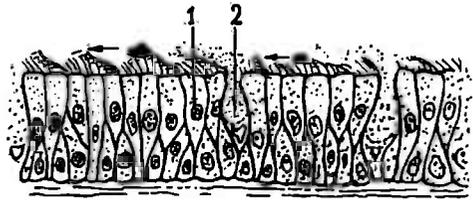
ცხვირის ძვიდის — septum nasi — საშუალებით, რომელიც ორივე ნახევრის საერთო მედიალური კედელია. ცხვირის ძვიდეში არჩევენ განსხვავებული ქსოვილური წარმოშობის ნაწილს: ცხვირის ძვიდის ძვლოვანი ნაწილს — pars ossea, ხრტილოვანი ნაწილს — pars cartilaginea (BNA) და აპკისებრი ნაწილს — pars membranacea. ძვიდის ხრტილოვანი ნაწილის წინა ქვედა კუთხეში (განსაკუთრებით ბავშვებში) შეიმჩნევა ყრუ არხში შემავალი ხვრელი ე. წ. სახის — ცხვირის ორგანოს — organum vomeronasale-ს რუდიმენტი.

ცხვირის ღრუს ლატერალური კედლის ლორწოვანი მუცისმეტად რთული რელიეფისაა, ვინაიდან იმეორებს უკვე ცნობილი (იხ. ოსტეოლოგია) ძვლოვანი წარმონაქმნების ფორმას და მათ შესაბამისად ქმნის ცხვირის ზემო ნიჟარას — concha nasalis superior, ცხვირის შუა ნიჟარას — concha nasalis media და ცხვირის ქვემო ნიჟარას — concha nasalis inferior. შუა ხაზის წინა ბოლოდან თითქმის ცხვირის ზურგის პარალელურად შეიმჩნევა ლორწოვანის შემალღება — ცხვირის მოტევი — agger nasi, რომელიც ქვევით ცხვირის ნესტოების სიახლოვეს აღწევს ასეთივე ხასიათის რკალოვანი ფორმის შემალღებას — ცხვირის ზღურბლს — limen nasi.

თითოეული ნიჟარის ქვეშ წინიდან უკან მიემართება თითქმის პარალელურად განლაგებული, მაგრამ სხვადასხვა სიღრმისა და სიგრძის ცხვირის ქვედა გასავალი — meatus nasi inferior (ქვედა ნიჟარისა და სასის შორის), ცხვირის შუა გასავალი — meatus nasi medius (შუა და ქვედა ნიჟარის შორის) და ცხვი-

სურ. 365. ცხვირის ღრუს ლორწოვანი (სქემატურად).

1. ცილინდრული წამწამოვანი ეპითელიუმის უჯრედები, 2. ლორწოს წარმოქმნელი ფილისებრი უჯრედები. ისრები მიუთითებს წამწამების მოძრაობის და უცხო ელემენტების გადაადგილების მიმართულებას.



რის ზედა გასავალი — *meatus nasi superior* (ზედა და შუა ნიჟარას შორის). ცხვირის ძვირის მთელ სიგრძეზე ორივე მხრიდან დარჩენილი სივრცე ქმნის ცხვირის საერთო გასავალს — *meatus nasi communis* — რომელიც ქოანებთან მიახლოებისას განივრდება და ცხვირის ხახის გასავალს — *meatus nasopharyngeus* — სახელწოდებითაც ცნობილი.

ქვედა და შუა გასავლების ლორწოვანი შეიცავს სუნთქვის ფუნქციასთან დაკავშირებულ ელემენტებს (მოციმიე ეპითელიუმს, ჯირკვლებს (სურ. 365) და მათ ერთიანობას სასუნთქ მიდამოს — *regio respiratoria* — უწოდებენ. ზედა გასავლის ლორწოვანში კი გაფანტულია საყნოსო ძაფები — ყნოსვის ანალიზატორის პერიფერიული დაბოლოებანი, რის გამოც ამ რუბანს ყნოსვის მიდამო — *regio olfactoria* — ეწოდება.

როგორც აღვნიშნეთ, ცხვირის ლორწოვანი მდიდარია სისხლძარღვების კაპილარული ქსელით და ძირითადად წარმოდგენილია ნიჟარების მღვიმოვანი ვენური წნულებით — *plexus cavernosi concharum*. აღნიშნულთან დაკავშირებით ცხვირის ლორწოვანის მცირე დაზიანებაც კი მნიშვნელოვან სისხლის დენას იწვევს, განსაკუთრებით ბავშვებში, რომელთა ვენური წნული ინტენსიური ზრდის პროცესშია, ხოლო მფარავი ეპითელიუმი მეტად ნაზია.

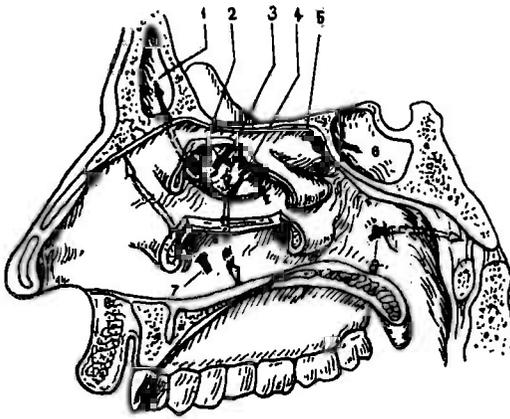
ონტოგენეზში ცხვირის ღრუს ერთი შეიქმნილი ფუნქციაა კავშირი მის

სიახლოვეს მდებარე წიაღებთან და მათში ჰაერის ცირკულაციის უზრუნველყოფა. ადამიანის თავის ქალას ევოლუციური განვითარების ერთ-ერთი მიმართულება იყო მისი შემსუბუქება (ვერტიკალურ დგომასთან დაკავშირებით), ქალას შემადგენელ ძვლებში ჰაერის შემცველი წიაღების (*sinus*) ჩამოყალიბება, ანუ მათი პნევმატიზაცია (ბერძნ. *pneumon* — ჰაერი). ძვლების ასეთი გარდაქმნა სწორედ მათი წიაღების ცხვირის ღრუსთან კავშირის საფუძველზე იგანხორციელდა. ყველა ეს წიაღი ლორწოვანით არის ამოფენილი და მნიშვნელოვნად რეაგირებს გარე ზემოქმედებაზე ცხვირის ღრუსთან. კავშირის გამო (ამიტომ არცთუ იშვიათია მათი ანთება).

ცხვირის ღრუსთან დაკავშირებული, ანუ პარანაზალური წიაღებია:

1. ზედა ყბის წიაღი — *sinus maxillaris* —, რომელიც პაროვანი ძვლების წიაღთა შორის ყველაზე დიდია (15—45 სმ³), იკავებს ზედა ყბის ძვლის სხეულს თითქმის მთლიანად, დაკავშირებულია ცხვირის ღრუს შუა გასავალთან ზედა ყბის ნაპრალით — *hiatus maxillaris*, რომლის დიამეტრი მოზრდილი ადამიანის ორგანიზმში 1—1,5 სმ-ია. თვით წიაღის ძირი ნაპრალებზე დაბლაა, ამიტომ ანთების (პაიზოარიტი) დროს შიგთავსი ძნელად გადმოდის ცხვირის ღრუში, რაც შედარებით უფრო ადვილი ხდება თავის გარკვეულ მდგომარეობაში დაჭერისას.

2. ძირითადი ძვლის წიაღი — *sinus sphenoidalis* — იკავებს



სურ. 366. ცხვირის ღრუს კავშირი ძვლოვან წიაღებთან.

1. შუბლის ძვლის წიაღი, 2. ისარი გატარებულია შუბლის ძვლის წიაღის შესავალში, 3. ცხავის ძვლის უჯრედებთან დამაკავშირებელ ცხავის ძვარი, 4. ზედა ყბის წიაღში შემავალი ხვრელი, 5. ისარი გატარებულია ძირითად ძვლის წიაღის ხვრელში, 6. ძირითადი ძვლის წიაღი, 7. ისარი გატარებულია ცხვირ-ტრემლის არხში, 8. ისარი გატარებულია სასმენი ლულის ხანისკენა ხვრელში.

ძირითადი ძვლის სხეულს, ოთხკუთხა წაკვეთილი პირამიდის ფორმა აქვს, რომლის ფუძის გვერდები დაახლოებით 1—3 სმ-ია, ხოლო სიმაღლე 2 სმ-ს აღწევს. მისი ზედა კედელი თურქული კენხის პიპოფიზის ფოსოს შეესაბამება, ხოლო ლატერალური — მის გვერდებს, ქვედა კედელი ცხვირის ღრუს უკანა კედელს ქმნის, წინა კედელი ცხვირის ღრუსა და ცხვირის ძვლის ლაბირინთებს ებჯინება; წიაღის ხვრელი — *apertura sinus sphenoidalis* — წინა კედელშია ჩართული და იხსნება ცხვირის ღრუს ზედა გასავლის ცხავის ოლისებრ ჩიბეში — *recessus sphenoidalis*.

3. შუბლის წიაღი — *sinus frontalis*, — მედიანური მდებარეობის მოუხედავად, წყვილია, ვინაიდან გაყოფილია შუაზე (იშვიათად სიმეტრიულად) ძვირის საშუალებით. გამონაკლის შემთხვევაში შეიძლება ძვირე არ არსებობდეს, ასევე იშვიათად შეიძლება არ განვითარდეს თვით წიაღიც (ატავიზმის ნიშანი).

წიაღი მდებარეობს შუბლის ძვლის კომპაქტურ ფირფიტებს შორის, რომლებიც მის წინა და უკანა კედლებს

ქმნიან. მედიალურად ეს კედლები დაშორებულია ერთმანეთს და მათ შორის ძვირეა. ლატერალურად ისინი ერთმანეთს უახლოვდებიან ისე, რომ ჰორიზონტალურ განაკვეთში ღრუს სამკუთხედის ფორმა აქვს. წიაღის შესავალი — *apertura sinus frontalis* — იხსნება ცხვირის შუა გასავალში, მისი დიამეტრი 2—6 მმ-ია.

ახალშობილებში წიაღი ჯერ არ არის ჩამოყალიბებული ან მისი ძლიერ სუსტი კვალი ჩანს. იგი შესამჩნევი ხდება მხოლოდ ორი წლის ასაკში და მისი ზრდა გრძელდება 18—20 წლამდე (იხ. სურ. 109).

4. ცხავის ძვლის წიაღი — *sinus ethmoidalis* — შედგება მრავალბუდე ცალკეული უჯრედისგან — *cellula ethmoidalis*, — რომლებიც მთლიანი წიაღების მსგავსად ამოფენილი არიან ლორწოვანით. ცალკეული უჯრედის მოცულობა 0,2—0,5 მმ³-ია, ხოლო ყველა ერთად — 7—9 მმ³. ყველაზე დიდი უჯრედია ცხავის ძვლის ბუტულა — *bulla ethmoidalis*. ცხავის ძვლის უჯრედები მათი განლაგების მიხედვით დაყოფილია წინა, შუა და უკანა უჯრედებად. ყველაზე წინ და ზევით მდებარე უჯრედ-

ბი ცხავის ძაბრის — infundibulum ethmoidale-ს საშუალებით დაკავშირებულია შუბლის ძვლის წიაღთან.

ცხავის ძვლის უკანა უჯრედები დაკავშირებულია ცხვირის ზედა გასაყვალთან, წინა — შუასთან, ხოლო შუა — ზედა ან შუა გასაყვალთან.

ახალშობილებს ცხავის ძვლის უჯრედები ან ჯერ არა აქვთ განვითარებული ან ძალიან სუსტი ჩანასახის სახით აქვთ მცირე რაოდენობით. ერთი წლის ბოლოსთვის მნიშვნელოვნად მატულობს მათი საერთო რაოდენობა, ასევე ზომები, 3 წლის ასაკში, ერთ წელთან შედარებით, ორმაგდება, 7 წლის ასაკში უკვე ყველა ნაწილია ჩამოყალიბებული, ხოლო 15—17 წლის ასაკში აღწევს საბოლოო ზომასა და ფორმას.

ცხვირის ღრუსა და მასთან დაკავშირებული ღრუების კედლების სისხლმომარაგება ძირითადად ხორციელდება ზედა ყბის არტერიის ტოტებით, ფრთასისის არტერიის ტოტებით (a. nasalis post., a. nasalis lateralis და a. nasalis septi), ნაწილობრივ კი — a. ophthalmica-ს ტოტებით.

ლიმფა ჩაედინება ხახის უკანა და კისრის ღრმა ლიმფურ კვანძებში.

ინერვაცია — ხორციელდება: მგრძნობელობითი — V წყვილი ნერვის ტოტებით, ვეგეტატიური — ფრთასისის კვანძის პარაზიმპათიკური ტოტებით და სისხლძარღვებზე დართული სიმპათიკური ტოტებით.

1.3. ხორხი

ხორხი — larynx — რთული აგებულებისა და კონფიგურაციის ღრუ ორგანოა. იგი ზევიდან ჩამოკიდებულია ინის ძვალზე, ხოლო ქვევით გრძელდება სასულეში. მისი ზედა კიდე პირ-ხახაში გადადის, მის უკან კი ხახის ხორხის ნაწილი მდებარეობს.

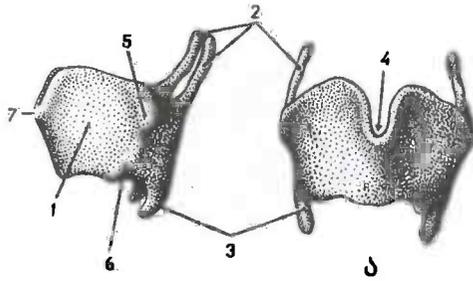
ხორხის ფუნქციონირება მისი ნაწილების ურთიერთგადაადგილებასა და მოძრაობასთან არის დაკავშირებული, ამიტომ მის კედელს შეადგენს როგორც მისი ხრტილები — cartilagineae laryngis, ასევე იოგები — ligamenta laryngis და კუნთები — musculi laryngis.

ხორხის კედელი შეზენიდან ლორწოვანი გარსით არის დაფარული და შემოფარგლავს ხორხის ღრუს — cavitas laryngis.

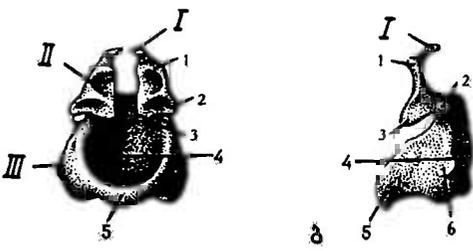
ხორხის ჩონჩხს შეადგენს 3 კენტი და 4 წყვილი ხრტილი. ხორხის კენტი ხრტილებია:

1. ფარისებრი ხრტილი — cartilago thyroidea, რომელიც ხორხის ყველაზე მსხვილი ხრტილია. მის ძირითად ნაწილს შეადგენს მარჯვენა და მარცხენა ფირფიტები — lamina (dextra და sinistra), რომლებიც შუა ხაზზე კუთხით — angulus cartilaginis thyroideae — არიან ერთმანეთთან დაკავშირებული. აღნიშნული კუთხე ცვალებადია როგორც ასაკის, ასევე სქესის შესაბამისად. კუთხის ზედა ნაპირი მთავრდება ზედა ფარისებრი ამონაქდევით — incisura thyroidea superior-, ხოლო წინა კიდე მნიშვნელოვნადაა წინ წარზიდული, ადვილად ისინჯება კანქვეშ და ხორხის შემადგენელია — prominentia laryngea — ეწოდება (სურ. 367).

ფარისებრი ხრტილის ფირფიტა უკან ნადრეკს ქმნის და საგიტალურ სიბრტყეში გადადის. ამ საზღვარზე, როგორც ქვედა, ასევე ზედა კიდე გამსხვილებულია და ქმნის ზემო ფარისებრი ბორცვს — tuberculum thyroideum superius — და ქვემო ფარისებრი ბორცვს — tuberculum thyroideum inferius. აღნიშნულ ბორცვებს შორის გადაის შემადგენელი ირიზი ხაზი — linea obliqua — ფარინისა და ბეჭდ-ინის კუნთების მიმაგრების ადგი-



სურ. 367. ა. ფარისებრი ხრტილი:
 1. ფირფიტა, 2. ზემო რქები, 3. ქვემო რქები, 4. ზემო ფარისებრი ამონადევი, 5. ზემო ფარისებრი ბორცვი, 6. ქვედა ფარისებრი ბორცვი, 7. ხორხის შეშალება.
 ბ. ბექტისებრი და ციციხისებრი ხრტილებს ურთიერთობა.



წინიდან, და გვერდიდან. I—რქისებრი ხრტილები, II—ციციხისებრი ხრტილები, III—ბექტისებრი ხრტილი, 1. ციციხისებრი ხრტილის მწვერვალი, 2. მისივე კუნთოვანი მორჩი, 3. მბგერავი მორჩი, 4. ბექტისებრი ხრტილის ფირფიტა, 5. ბექტისებრი ხრტილის რკალი, 6. ფარისებრი სასახსრე ზედაპირი.

სებრი ხრტილის ფირფიტას — lamina cartilaginosa cricoideae. ფირფიტა ხრტილის უკანა ნაწილს იკავებს, მდებარეობს ფრონტალურ სიბრტყეში და გვერდით კიდეებზე აქვს ორი სასახსრე ზედაპირი: ზემოთა — ციციხისებრი სასახსრე ზედაპირი — facies articularis arytenoidea — და ქვედა — ფარისებრი სასახსრე ზედაპირი — facies articularis thyroidea.

ლი. ფირფიტის უკანა კიდე მნიშვნელოვნად არის დაგრძელებული და ორივე ბოლოზე წარზიდული მორჩებით, ზემო რქებით — cornu superius და ქვემო რქებით — cornu inferius — მთავრდება. ფარისებრი ხრტილი თავისი ზედა კიდით ფარინის მედიალური და ფარინის ლატერალური იოგებით — ligg. thyrohyoidea medialis et lateralis, რომლებიც ერთ მთლიან ფირფიტას — membrana thyrohyoidea — ქმნიან, უკავშირდება ინის ძვლის ქვედა კიდე, რაც ხორხის მნიშვნელოვანი საფიქსაციო საშუალებაა. ამ ფირფიტის — lig. thyrohyoideum laterale-ს სისქეში ჩართულია მცირე ზომის წყვილი ხორბლისებრი ხრტილები — cartilago triticea;

ბექტისებრი ხრტილი ორი იოგით არის ფიქსირებული: ზევით — ფარისებრი ხრტილთან — ბექტ-ფარისებრი იოგით — lig. cricothyroideum, ქვევით — სასულეს პირველ ხრტილოვან რგოლთან — ბექტ-სასულეს იოგით — lig. cricotracheale.

2. ბექტისებრი ხრტილი — cartilago cricoidea — ხორხის ერთგვარი საყრდენია. მასზე არჩევენ ორ ძირითად ნაწილს: ბექტისებრი ხრტილის რკალს — arcus cartilaginosa cricoideae — და ბექტი-

ორივე ზემოაღნიშნული ხრტილი პიალინური აგებულებისაა;

3. ხორხსარქველი — epiglottis — ელასტიკური ხრტილია და აქვს ფოთლის ფორმა. მას თავისი ფუნქციის შესაბამისად განსაკუთრებულ მდებარეობა უჭირავს — მნიშვნელოვნად სცილდება ზემოთ არა მარტო ფარისებრი ხრტილს, არამედ ინის ძვალსაც, მასზე გამოჰყოფენ ხორხსარქველის ეპიგლოტიკულ — petiolus epiglottidis — რომლითაც იგი ფარხორხსარქველის იოგის — lig. thyroepiglotticum — მეშვეობით უმაგრდება ფარისებრი ხრტილის

შიგა ზედაპირს, ხოლო მის ოდნავ ზევით — ფარინის იოგით — *lig. hyoepiglotticum* — ჩნის ძვლებს სხეულს. ხორხსარქველის შიგა ზედაპირის შუა ხაზზე კარგად გამოხატული შემადგენელი — ხორხსარქველის ბორცვი — *tuberculum epiglotticum* — შეიმჩნევა.

ხორხის წყვილი ხრტილები ბევრად უფრო მცირე ზომისაა. შედარებით დიდი ზომითა და რთული აგებულებით გამოირჩევა მხოლოდ ციცხვისებრი ხრტილი. ხორხის წყვილი ხრტილებია:

1. ციცხვისებრი ხრტილი — *cartilago arytenoidea* — რომელიც სამკუთხა კონუსისებური ფორმისაა. მასზე არჩევენ ციცხვისებრი ხრტილის ფუძეს — *basis cartilaginis arytenoidea* — მწვერვალს — *apex cartilaginis arytenoidea* — და სამ ზედაპირს: მედიალურს — *facies medialis*, უკანას — *facies posterior* და წინალატერალურს — *facies anterolateralis*. ციცხვისებრი ხრტილის ფუძის ქვედა ზედაპირი ბექდისებრი ხრტილის ფირფიტას ესახსრება და ქმნის სასახსრე ზედაპირს — *facies articularis*.

ზედაპირებს შორის შედარებით რთული რელიეფი აქვს წინა ლატერალურ ზედაპირს. მასზე ზევიდან ქვევით თანმიმდევრობით შეიმჩნევა: გორაკი — *colliculus*, რკალოვანი ქედო — *crista arcuata*, რომელიც თავის შემადგენლობით შემოფარგლავს სამკუთხედურს — *fovea triangularis* და ზევიდან ეფარება მოგრძო ღრმულს — *fovea oblonga*. ამ უკანასკნელს უკავშირდება მბგერავი კუნთი, რომლის წინა დაბოლოება მნიშვნელოვნადაა წარზიდული და მბგერავი მორჩი — *processus vocalis* — ეწოდება, ხოლო უკანა კიდე შედარებით ბლაგვ კუნთოვან

მორჩის — *processus muscularis* — ქმნის კუნთების მისამაგრებლად.

ციცხვისებრი ხრტილი თავისი ფუძით ფიქსირებულია ბექდისებრი ხრტილთან ბექდ-ციცხვისებრი უკანა იოგით — *lig. cricoarytenoideum posterius*, რომელიც ამავე დროს ბექდ-ციცხვისებრი სახსრის — *articulatio crycoarytenoidea* — სასახსრე ჩანთის იოგიცაა.

დანარჩენ წყვილ ხრტილებს წვრილი მარცვლების სახე აქვს;

2. რქისებრი ხრტილი — *cartilago corniculata* — მდებარეობს უშუალოდ ციცხვისებრი ხრტილის მწვერვალზე, ციცხვ — ხორხსარქველის ნაოქის დასაწყისში;

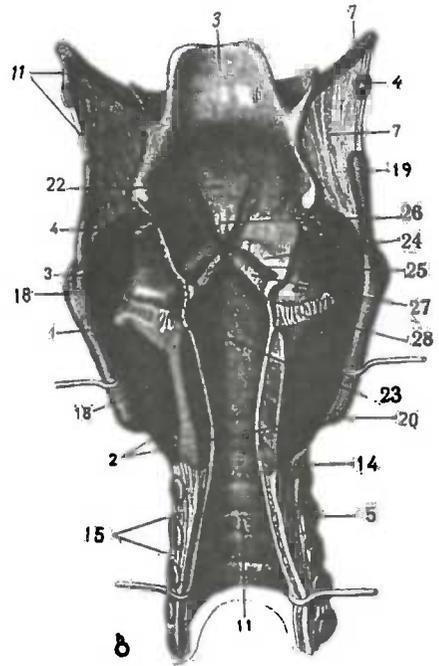
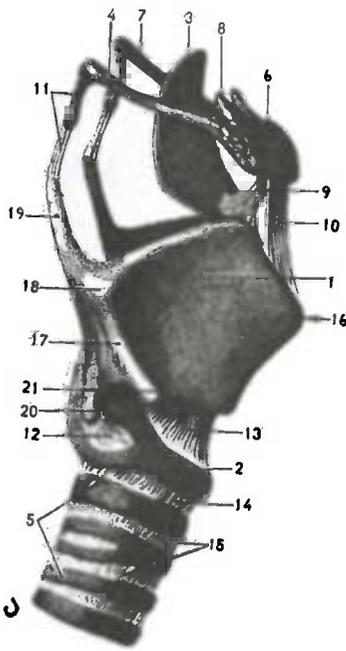
3. სოლისებრი ხრტილი — *cartilago cuneiformis* — შედარებით წაგრძელებული ფორმისაა და მოქცეულია რქისებრი ხრტილის წინ ციცხვ-ხორხსარქველის ნაოქის სისქეში;

4. ხორბლისებრი ხრტილი — *cartilago triticea* — მცირე ზომის მარცვლოვანი ხრტილია, ჩართულია ფარისებრი ხრტილის ზედა რქებსა და ინის ძვლის მცირე რქებს შორის გაჭიმული ფარ-ინის ლატერალური იოგის სისქეში.

ხორხის იოგოვანი აპარატი ფაქტიურად ორ ჯგუფად იყოფა. იოგების ერთი ჯგუფი ემსახურება ხორხის ხრტილების ურთიერთდაკავშირებას და მათ შორის სახსრების განმტკიცებას, მეორე ჯგუფის იოგები კი სპეციალური დანიშნულებითაა და ბგერების წარმოქმნაში მონაწილეობს.

ხორხის ხრტილების შეერთებანი (სახსრები):

1. ბექდ-ფარისებრი სახსარი — *articulatio cricothyroidea* — ბრტყელი სახსარია. სასახსრე თავს ქმნის ფარისებრი ხრტილის ქვედა რქების ბექდისებრი სასახსრე ზედაპირი — *facies*



სურ. 368 ა. ხორხი (გვერდიდან).

1. ფარისებრი ხრტილი, 2. ბეჭდისებრი ხრტილი, 3. ხორხსარქველი, 4. ხორბლისებრი ხრტილი, 5. სასულეს ხრტილები, 6. ინის ძვალი, 7. მისი დიდი რქები, 8. მისი მცირე რქები, 9. ხორხსარქველ-ინის იოგი, 10. ფარ-ინის შუა იოგი, 11. ფარ-ინის იოგი, 12. რქა-ბეჭდისებრი გვერდითი იოგი, 13. ბეჭდ-ფარისებრი იოგი, 14. ბეჭდ-სასულეს იოგი, 15. ბეჭდისებრი იოგები (სასულესი), 16. ხორხის შემადღება, 17. ირიბი ხაზი, 18. ზედა ფარისებრი ბორცვი, 19. ზემო რქები, 20. ქვემო რქები, 21. ქვედა ფარისებრი ბორცვი.

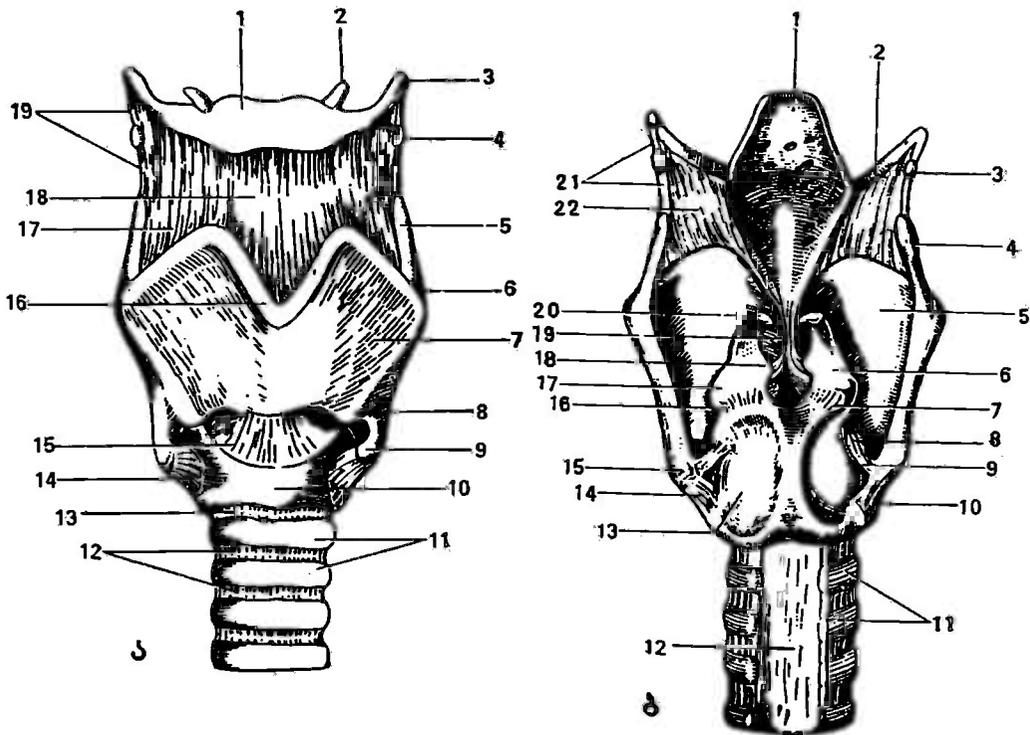
ბ. ხორხის ღრუ (მოცილებულია ხორხის უკანა კედელი).

1. ფარისებრი ხრტილი, 2. ბეჭდისებრი ხრტილი (ფირფიტა), 3. ციხვისებრი ხრტილი, 4. რქისებრი ხრტილი, 5. ხორხსარქველი, 6. ხორბლისებრი ხრტილი, 7. ფარ-ინის აპი, 8. ფარ-ინის იოგი, 9. ხორხის კარიბჭე, 10. ყიას ქვედა ღრუ, 11. სასულე, 12. კარიბჭის ნაოჭი, 13. მბგერავი ნაოჭი, 14. ხორხის პარაკუტი, 15. ხორხსარქველის ბორცვი, 16. ფარისებრი ხრტილის ზედა რქები, 17. ბეჭდ-ციხვისებრი სახსარი, 18. ბეჭდ-ციხვისებრი უკანა კუნთი.

articularis cricoidea —, ხოლო სასახსრე ფოსოს—ბეჭდისებრი ხრტილის გვერდით. ზედაპირზე არსებული უმნიშვნელო ჩაღრმავება ფარისებრი სასახსრე ზედაპირის — facies articularis thyroidea — სახით. სახსარს აქვს საკუთარი სასახსრე ჩანთა — capsula articularis cricothyroidea — და სასახსრე ჩანთის იოგები: ბეჭდ-ფარისებრი იოგი — lig. cricothyroideum —, რომ-

ლის გაგრძელებაა მბგერავი იოგი (იხ, სურ. 369) და ბეჭდ-სასულეს იოგი — lig. cricotracheale;

2. ბეჭდ-ციხვისებრი სახსარი — articulatio cricoarytenoidea — ციხვისებრი ხრტილის ფუძესა და ბეჭდისებრი ხრტილის ფირფიტის ზედა გარეთა კიდეს შორის მდებარეობს. სასახსრე პარკი (capsula articularis cricoarytenoidea) გამაგრებულია ბეჭდ-



სურ. 369. ხორხის ხრტილების სახსრები და იოგები.

ა. წინიდან; ბ. უნიდან, ა. 1. ინის ძვალი, 2. ინის ძვლის მცირე რქები, 3. ინის ძვლის დიდი რქები, 4. ხორბლისებრი ხრტილი, 5. ფარისებრი ხრტილის ზედა რქები, 6. ზედა ფარისებრი ბორცვი, 7. ფარისებრი ხრტილის ფირფიტა, 8. ქვედა ფარისებრი ბორცვი, 9. ფარისებრი ქვედა რქები, 10. ბეჭდისებრი ხრტილის რკალი, 11. სასულეს ხრტილები, 12. სასულეს ბეჭდისებრი იოგები, 13. ბეჭდ-სასულეს იოგი, 14. ბეჭდ-ფარისებრი სახსრის ჩანთა, 15. ბეჭდ-ფარისებრი იოგი, 16. ზემო ფარისებრი ნაჭდევი, 17. ფარ-ინის აპი, 18. ფარ-ინის შუა იოგი, 19. ფარ-ინის იოგი. ბ. 1. ხორხსარქველი, 2. ინის ძვლის დიდი რქა, 3. ხორბლისებრი ხრტილი, 4. ფარისებრი ხრტილის ფირფიტა, 6. ციცხვისებრი ხრტილი, 7, 16. ბეჭდ-ციცხვისებრი სახსრების ჩანთა, 8. ბეჭდ-ფარისებრი უკანა იოგი, 9. ბეჭდ-ფარისებრი სახსარი, 10, 14. ბეჭდ-ფარისებრი გვერდითი იოგი, 11. სასულეს ხრტილები, 12. სასულეს აპისებრი კედელი, 13. ბეჭდისებრი ხრტილის ფირფიტა, 15. ფარისებრი ხრტილის ქვედა რქა, 16. ბეჭდ-ციცხვისებრი სახსარი, 17. ციცხვისებრი ხრტილის კუნთოვანი მორჩი, 18. ციცხვისებრი ხრტილის მბგერავი მორჩი, 19. ფარ-ხორხსარქველის იოგი, 20. რქისებრი ხრტილი, 21. ფარ-ინის იოგი, 22. ფარ-ინის აპი.

ხ ა ხ ის ი ო გ ი თ — lig. cricopharyngeum.

ხორხის ცალკეული ხრტილები დაკავშირებული არიან ურთიმანეთთან აგრეთვე შეერთებების უწყვეტი ფორმით — იოგებით, კერძოდ, ფარისებრი ხრტილი ბეჭდისებრთან — ბ ე ჭ დ-ფ ა რ ის ე ბ რ ი ი ო გ ის — lig. cricothyroideum — სახსარგარეთა ნაწილით, ფარისებრი რტილი. ინის ძვალთან — ფ ა რ-

ინის აპკით — membrana thyrohyoidea — (მისი ნაწილებით — ფ ა რ-ინის ლ ა ტ ე რ ა ლ უ რ ი ი ო გ ი თ — lig. thyrohyoideum laterale და ფ ა რ-ინის შ უ ა ი ო გ ი თ — lig. thyrohyoideum medianum); ხორხსარქველი ფარისებრ ხრტილთან — ფ ა რ-ხ ო რ ხ ს ა რ ქ ე ლ ის ი ო გ ი თ — lig. thyroepiglotticum, ხოლო ინის ძვლის სხეულთან — ხ ო რ ხ ს ა რ ქ-

ველ-ინის იოგით — lig. hyo-epiglotticum. ბექდისებრი ხრტილი დაკავშირებულია სასუნის I ხრტილოვან რგოლთან. ბექდ-სასუნის იოგით — lig. cricotracheale, ფარისებრი ხრტილთან — ბექდ-ფარისებრი იოგით — lig. cricothyroideum, ციციხვისებრი ხრტილთან — ბექდ-ციციხვისებრი უკანა იოგით — lig. cricoarytenoideum posterius.

გარდა აღნიშნულისა, ციციხვისებრი ხრტილების მბგერავი მორჩები სპეციალური დანიშნულების წყვილი მბგერავი იოგით — lig. vocale — დაკავშირებულია ფარისებრი ხრტილის ფირფიტების შიგა ზედაპირთან. წყვილი მბგერავი იოგი მოსაზღვრავს ვიწრო ნაპრალს ყიას — rima glottidis. ამ იოგების ზევით და პარალელურად კარიბჭის იოგები — lig. vestibulares — რომლებიც ქვევიდან მოსაზღვრავენ ხორხის კარიბჭეს — vestibulum laryngis, ხოლო მბგერავ იოგებთან ერთად მედიალური მხრიდან რუდიმენტულ ხახის პარკუჭში — ventriculus — შესავალს.

ხორხის კუნთები ფუნქციური თვალსაზრისით სამ ჯგუფად იყოფა: 1. ხორხის ღრუს ან ყიის შემვიწროებლებად (კონსტრიქტორებად), 2. ხორხის ღრუს და ყიის გამგანიერებლებად (დილატატორებად) და 3. მბგერავ იოგებზე მოქმედ კუნთებად.

I. ხორხის შემვიწროებელი კუნთები:

1. ბექდ-ციციხვისებრი ლატერალური კ. — m. cricoarytenoideus lateralis — წყვილი, იწყება ბექდისებრი ხრტილის რკალიდან და მთავრდება ციციხვისებრი ხრტილის კუნთოვან მორჩზე, შეკუმშვისას წინ ეწევა კუნთოვან მორჩს, შემოაბრუნებს ციციხვისებრი ხრტილს და აახლოებს მბგერავ იოგებს;

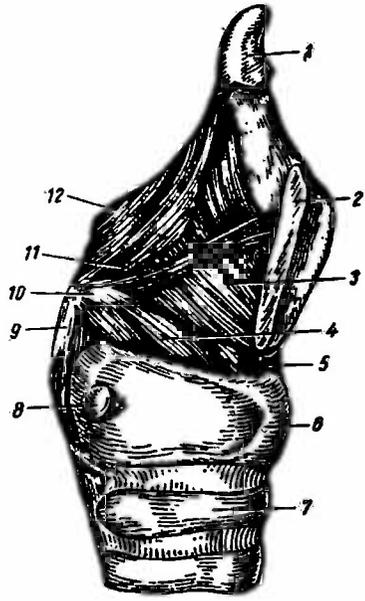
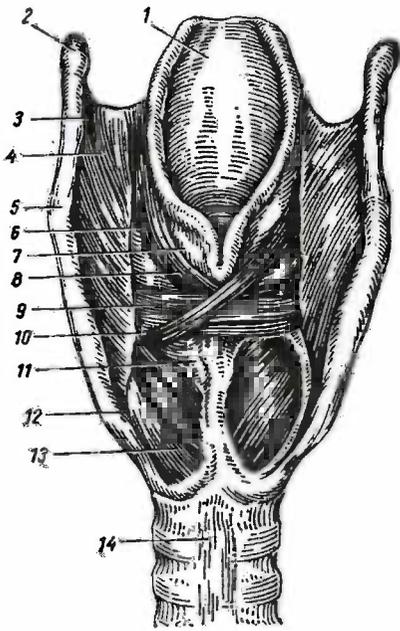
2. ფარ-ციციხვისებრი კ. — m. thyroarytenoideus — წყვილი, იწყება ფარისებრი ხრტილის ფირფიტის შიგა ზედაპირიდან, მიემართება ზევით და უკან, უმაგრდება წინამდებარე კუნთთან ერთად ციციხვისებრი ხრტილის კუნთოვან მორჩს, შეკუმშვისას ავიწროებს ხორხის ღრუს ზედა ნაწილს (ყიის ზევით);

3. ციციხვისებრი განივი კ. — m. arytenoideus transversus — კენტია, აკავშირებს ერთმანეთთან ციციხვისებრი ხრტილებს და შეკუმშვისას აახლოებს მათ. აღნიშნული მოქმედებით ვიწროვდება ყიის უკანა უბანი;

4. ციციხვისებრი ირიბი კ. — m. arytenoideus obliquus — წყვილი, იწყება ციციხვისებრი ხრტილის კუნთოვანი მორჩიდან, მიემართება ზევით და შიგნით, უერთდება მოპირდაპირ ციციხისებრი ხრტილს მწვერვალთან ლოს, მოქმედებს წინამდებარე კუნთთან ერთად და ავიწროებს ყიის უკანა (ხრცლოვან) უბანს;

5. ციციხ-ხორხსარქველის კ. — m. aryepiglotticus — წყვილი, იწყება ციციხისებრი ხრტილის მწვერვალზე წინამდებარე კუნთის სიახლოვეს, მიემართება წინ და ზევით თანამოსახელე ნაოჭის სისქეში, უმაგრდება ხორხსარქველის გვერდით ზედაპირს, შეკუმშვისას ავიწროებს ხორხში შესავალს; უკან და ქვევით სწევს ხორხსარქველს (ყლაპვისა და სუნთქვის მონაცვლეობის მარეგულირებელი კუნთია).

II. ხორხის გამგანიერებელი კუნთები: 1. ფარ-ხორხსარქველის კ. — m. thyroepiglotticus — წყვილი, იწყება ფარისებრი ხრტილის ფირფიტის შიგა ზედაპირზე და უმაგრდება ხორხსარქველის კიდეს, ნაწილობრივ მონაწილეობს ციციხ-ხორხსარქველის ნაოჭის შექმნაში, აფართოებს ხორხში შესავალს.



ა

ბ

სურ. 370. ხორხის კუნთები.

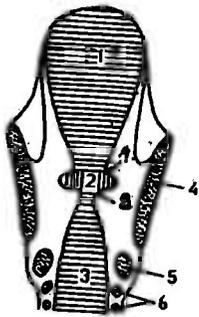
ა. უკანიდან, ბ. გვერდიდან. ა. 1. ხორხსარქველი, 2. ინის ძვლის დიდი რქა, 3. ფარინის იოგი, 4. ფარ-ინის აპეი, 5. ფარისებრი ხრტილის ზედა რქა, 6, 8. ციცხე-ხორხსარქველის კ., 7. ციცხვისებრი ხრტილი, 9. ციცხვისებრი განივი კ., 10. ციცხვისებრი ხრტილი, 11. ბექდისებრი ხრტილი, 12. ფარისებრი ხრტილის ქვედა რქები, 13. ბექდ-ციცხვისებრი უკანა კ., 14. სასულე, ბ. 1. ხორხსარქველი, 2. ფარისებრი ხრტილი (გაკვეთილია), 3. ფარ-ციცხვისებრი კ., 4. ბექდ-ციცხვისებრი გვერდითი კ., 5. ბექდ-ფარისებრი იოგი, 6. ბექდისებრი ხრტილი, 7. სასულე 8. ციცხვისებრი ხრტილის სახსრის ზედაპირი, 9. უკანა ბექდ-ციცხვისებრი კ., 10. ციცხვისებრი ხრტილის კუთხოვანი შორი, 11. ციცხე-ხორხსარქველის კ., 12. რქისებრი ხრტილი.

2. ბექდ-ციცხვისებრი უკანა კ. — *m. cricoarytenoideus posterior* — წყვილია, იწყება ბექდისებრი ხრტილის ფირფიტის უკანა ზედაპირზე, უმაგრდება ციცხვისებრი ხრტილის კუნთოვან მორჩს, შეკუმშვისას უკან და გარეთ სწევს კუნთოვან მორჩს და მასთან ერთად აბრუნებს გარეთ ციცხვისებრი ხრტილს, რომლის გადაადგილებაც იწვევს მბგერავი იოგების დაშორებასა და ყიის გაგანიერებას.

III. მბგერავი იოგების დაქიმულთბახემოქმედოკუნთები: 1. მბგერავი კ. — *m. vocalis* — იწყება ფარისებრი ხრტილის შიგა ზედაპირის თითქმის შუა ხაზ-

ზე ქვედა ამონაქდევთან ახლოს, მიემართება უკან — წყვილი, თითქმის პარალელური ზონრის სახით და უმაგრდება ციცხვისებრი ხრტილის მბგერავ მორჩს, კუნთის მედიალურ ზედაპირს მიჰყვება ხმოვანი იოგი, ხოლო ლატერალურს — ფარ-ციცხვის კუნთის ბოქკოები. მბგერავი კუნთების შეკუმშვით ღუნდება მბგერავი იოგი და ვიწროვდება ყა.

2. ბექდ-ფარისებრი კ. — *m. cricothyroideus* — წყვილია, იწყება ბექდისებრი ხრტილის რკალის შუა ნაწილიდან, მიემართება ლატერალურად და ზევით, უმაგრდება ფარისებრი ხრტილის ქვედა კიდე და ქვედა რქებს, შეკუმშვისას ეწევა ფარისებრი ხრტილს წინ,

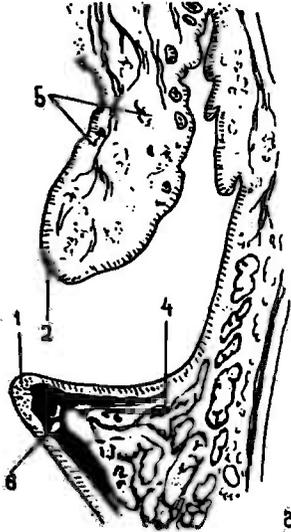


სურ. 371. ბ. ხორხის ღრუ ფრონტალურ განაკვეთზე (სქემატურად).

1. მბგერავი ნაოჭი (დაფარულია ბრტყელი ეპითელიუმით), 2. კარიბჭის ნაოჭი (დაფარულია წამწამოვანი ცილინდრული ეპითელიუმით), 3. პარაკუტის ღრუ, 4. მბგერავი კუნთის განივკვეთი, 5. მრავლობითი ლორწოვანი ფირკვლები, 6. ელასტიური ბოჭკოები.

ბ. ხორხის პარაკუტის განივკვეთი.

1. ხორხის კარიბჭე, 2. ზედაშევიწრობული ნაწილი, 3. პარაკუტის ღრუ, 4. მბგერავი კუნთის განივკვეთი, 5. მრავლობითი ლორწოვანი ფირკვლები, 6. ელასტიკური ბოჭკოები.



იწვევს მბგერავი იოგების დაჭიმვას და ყიის შევიწროებას.

ხორხის ღრუ — ხორხის სანათურის ფაქტიურად ქმნის არა ხორხის ზემოაღწერილი ხრტილები, არამედ რთული შემაერთებელქსოვილოვანი აპარატი, ხორხის ფიბროელასტიკური აპკის — *membrana fibroelastica laryngis* — სახით, რომელიც სანათურის მხრიდან დაფარულია ლორწოვანი გარსით და შემოსაზღვრავს ხორხის ღრუს — *caelum laryngis*. ხორხის ხრტილები კი ქმნის ღრუს კედლებისთვის მყარ საყრდენ ჩონჩხს და მონაწილეობს მოძრავი ბერკეტის შექმნაში, რაც ბგერების წარმოქმნის სარეგულაციო საშუალებაა.

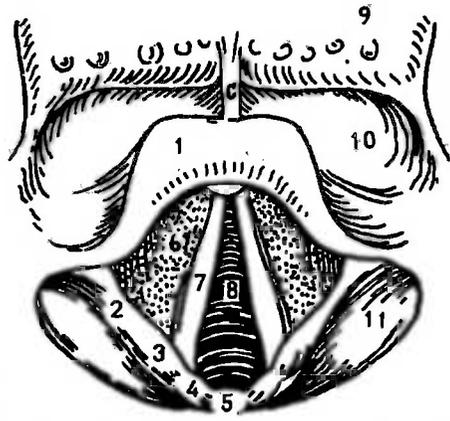
ხორხის ღრუს ფრონტალურ განაკვეთ

ზე აქვს სილის საათის ფორმა (სურ. 371). მისი ზედა გაგანიერებული უბანი — ხორხის კარიბჭე — *vestibulum laryngis* — ზევიდან ხორხის შესავლით — *aditus laryngis* — იწყება და ხახის გაგრძელებაა (სურ. 362), ქვევით კი ვიწროვდება და თავის გამსხვილებული კილით კარიბჭის ნაოჭით — *plica vestibularis* — მოხაზლვრავს კარიბჭის ნაკარალს — *rima vestibuli*. წინიდან ხორხის კარიბჭე მოისაზღვრება ხორხსარქელის უკანა ზედაპირით, ხოლო მის გვერდებს ქმნის ზემოდხსენებული ფიბროზულ-ელასტიკური აპკის ზედა ნახევარი, რომელიც თავისი ფორმის შესაბამისად ოთხკუთხა აპკის — *membrana quadrangularis* — სახელწოდებითაა ცნობილი.

ხორხის ღრუს ქვედა ნაწილის დასაწყისის შევიწროებულ ნაწილს მოსაზღვრავს ლორწოვანის მბგერავი ნაოჭები — *plica vocalis* —, რომელთა სისქეშიც მბგერავი იოგი და კუნთია მოქცეული. მბგერავი ნაოჭები იმეორებს კარიბჭის ნაოჭების მიმართულებას, თითქმის მათ პარალელურად განლაგდება (ბასიური მდგომარეობის პირობებში) და, თავის მხრივ, მოსაზღვრავს ცვალებადი ფორმისა და

სურ. 372. ხორხის შესავლის ელემენტები:

1. სორხსარქველი, 2. ციცხვხორცესარქველის ნაოჭი, 3. სოლისებრი ბორცვი, 4. რქისებრი ბორცვი, 5. ციცხვისებრი ხრტილთაშუა ნაოჭი, 6. კარიბჭის ნაოჭი, 7. მბგერავი ნაოჭები, 8. ყია, 9. ენის ფესვი, 10. დეღეები, 11. ხანის მსხლისებრი ფიბე.



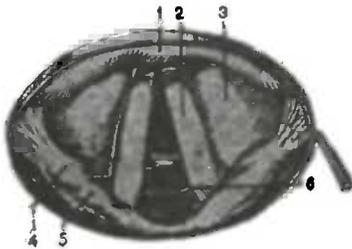
ზომის ნაპრალს ყ ი ა ს — rima glottidis. აღნიშნულის გამო მთლიანად ხორხის ღრუს ქვედა ნაწილს ეწოდება ყ ი ა ს ქ ვ ე დ ა ღ რ უ — cavum infraglotticum —, რომლის კედლების შექმნაში ხორხის ფიბროზულ-ელასტიკური აპკის მეორე ნაწილი — ე ლ ა ს ტ ი კ უ რ ი კ ო ნ უ ს ი — conus elasticus —

მონაწილეობს. ყიასქვედა ღრუ ქვევით სასულეში გრძელდება.

ამგვარად, ხორხის ღრუს ორი მნიშვნელოვანი ნაწილი — ზედა, ხორხის კარიბჭე და ქვევითა, — ყიასქვედა ღრუ ერთმანეთისგან გაყოფილია ზევიდან კა-

სურ. 373. ხორხის შესავლის ლარინგოსკოპული სურათი მბგერავი იოგების სხვადასხვა ფუნქციური დატვირთვის დროს (პერწყოფის მიხედვით).

ა. ნორმალური სუნთქვის დროს, ბ. გაძლიერებული სუნთქვის დროს, ვ. დაზურული ყია (დახველების ან ზოგიერთი ბგერის წარმოქმნის წინ), დ. ჩურჩულის ან მაღალი ტონალობის ხმის წარმოქმნისას (გახსნილია ყიის მხოლოდ ხრტილთაშუა ნაწილი), 1. სორხსარქველი, 2. მბგერავი ნაოჭი, 3. კარიბჭის ნაოჭი, 4. სოლისებრი ბორცვი, 5. რქისებრი ბორცვი, 6. ციცხვისებრი ხრტილის მბგერავი მორჩი, 7. ყიის აპკთაშუა ნაწილი, 8. ყიის ხრტილთაშუა ნაწილი, 9. ლარინგოსკოპული სარკე.



ა



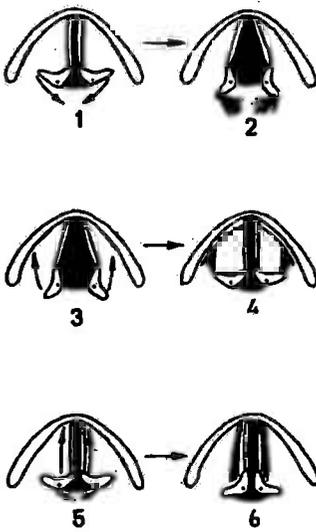
ბ



ვ



დ



სურ. 374. ყიის ფორმის ცვალებადობის მექანიზმი ციცივისებრ ხრტილზე სხვადასხვა კუნთის ზემოქმედების შედეგად.

1, 2. ბეჭდ-ციცივისებრი უკანა კუნთის ზემოქმედებით (ყიას გახსნა), 3, 4. ბეჭდ-ციცივისებრი გვერდითი კუნთის ზემოქმედებით (ყიის აპკთაშუა ნაწილის დაზურვა), 5, 6. მბგერავი კუნთისა და ციცივისებრი განივი კუნთის ერთდროული მოქმედებით (ყიის სრული დაზურვა).

რიბჭის ნაოჭით, ხოლო ქვევიდან—მბგერავი ნაოჭით მოსაზღვრული ნაპრალით, რომელიც გვერდებზე საკმაოდ ვრცელ ღრუში ხორხის პარტიკულში — *ventriculus laryngis*—შესავალს ქმნის (სურ. 371).

როგორც აღვნიშნეთ, ყია მბგერავ ნაოჭებს შორის მოქცეული ცვალებადი ზომისა და ფორმის ნაპრალია. აღნიშნულ ფაქტორს წამყვანი მნიშვნელობა აქვს განსხვავებული ბგერების წარმოქმნაში და რეგულირდება კუნთების საშუალებით ციცივისებრი ხრტილის საყრდენი ღერძის ირგვლივ გადაადგილებით. ეს უკანასკნელი კი, თავის მხრივ, საჭიროების მიხედვით ცვლის მბგერავი ნაოჭის დაჭიმულობას და ყიის ზომას (სურ. 373): მბგერავი ნაოჭი მთლიანად არ უკავია მბგერავ იოგს, მის უკანა ერთ მესამედში ჩართულია ციცივისებრი ხრტილის მბგერავი მორჩი და ყიის ამ ნაწილს ხრტილთაშუა ნაწილი — *pars intercartilaginea*— ეწოდება, ხოლო დანარჩენ წინა ორ მესამედს, რომელშიც მბგერავი იოგია მო-

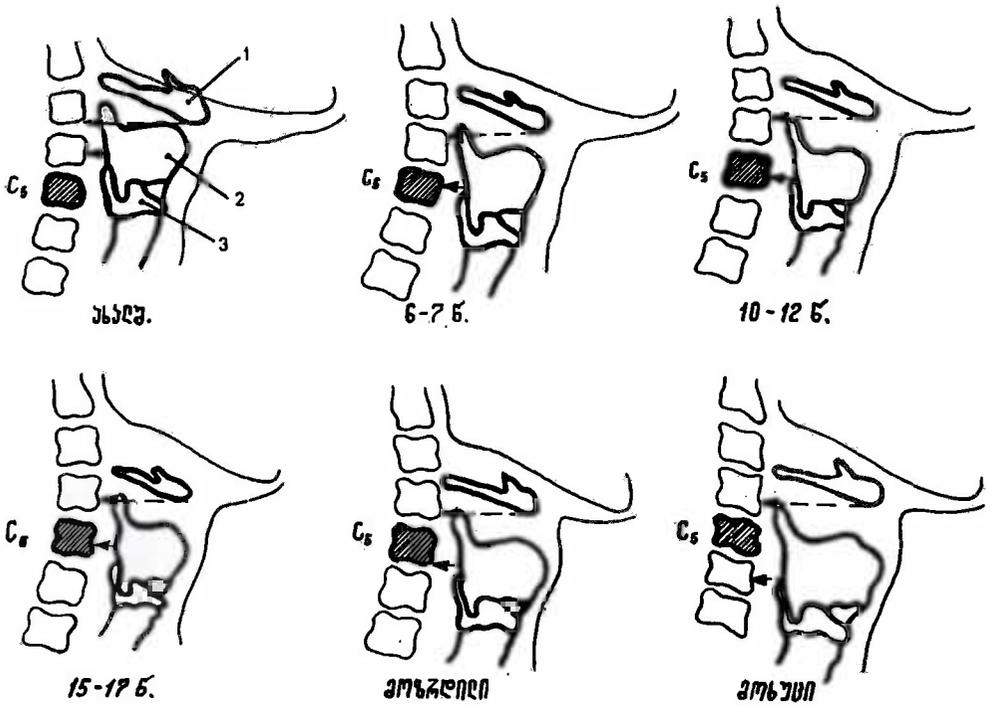
ქცეული, აპკთაშუა ნაწილი — *pars intermembranacea*. მბგერავი კუნთების ზემოქმედებისას აღნიშნული ნაწილები სხვადასხვაგვარად იცვლის ადგილმდებარეობას და განსაზღვრავს ყიის ფორმას (სურ. 374).

ახალშობილის ხორხი სიგრძით 1,5 სმ-ია, მისი უდიდესი განივი ზომა კი 1,6 სმ-ს აღწევს. იგი შედარებით მაღლა მდებარეობს, მისი ზედა საზღვარი (ხორხსარქველის მწვერვალი) კისრის II მალის დონეზეა. ასეთი მდებარეობის გამო ხორხსარქველის ზედა კიდე თითქმის სასის ფარდას წვედება, რაც, ზოგი ავტორის აზრით (ა. ანდრონესკუ; 1970; ი. თ. ისაკოვი, 1977), საშუალებას აძლევს ახალშობილს ერთდროულად განახორციელოს ორი აქტი — სუნთქვა და ყლაპვა.

ახალშობილის ხორხს ძაბრის ფორმა აქვს, რომლის ფართო ნაწილი ზევით მდებარეობს.

ახალშობილის ხორხის შემადგენელი ხრტილები სუსტი და მოქნილია, ფარიცებრი ხრტილის ფირფიტები მეტად ბლავგი კუთხით უერთდება ერთმანეთს, რის გამოც მთლიანად ხორხი წინა-უკანა მიმართულებით გაბრტყელებულია. მისი განივი ზომა ქარბობს საგიტალურს და კისრის კანქვეშ რელიეფი სრულიად არ არის გამოხატული. ფირფიტებს შორის ჩართულია კენტი დამატებითი ხრტილი, რომელიც მალე ერწყმის მათ და მოზრდილებს ეს ხრტილი აღარ აქვთ.

ხორხის საერთო ფორმის შესაბამის-



სურ. 375. ხორხის სკელეტოტოპია სხვადასხვა ასაკში (ა. ანდრონესკუს მიხედვით), ზედა იხარი მიუთითებს იხის ძვლის ქვედა კიდის ღონეს, ქვედა — შეუნაბამება მბგერავი ნაკვების მდებარეობას.

სად შედარებით დაბალი და განიერია ბექდისებრი ზრტილის ფირფიტა, მისი რკალი უფრო ვიწროა და ოვალური.

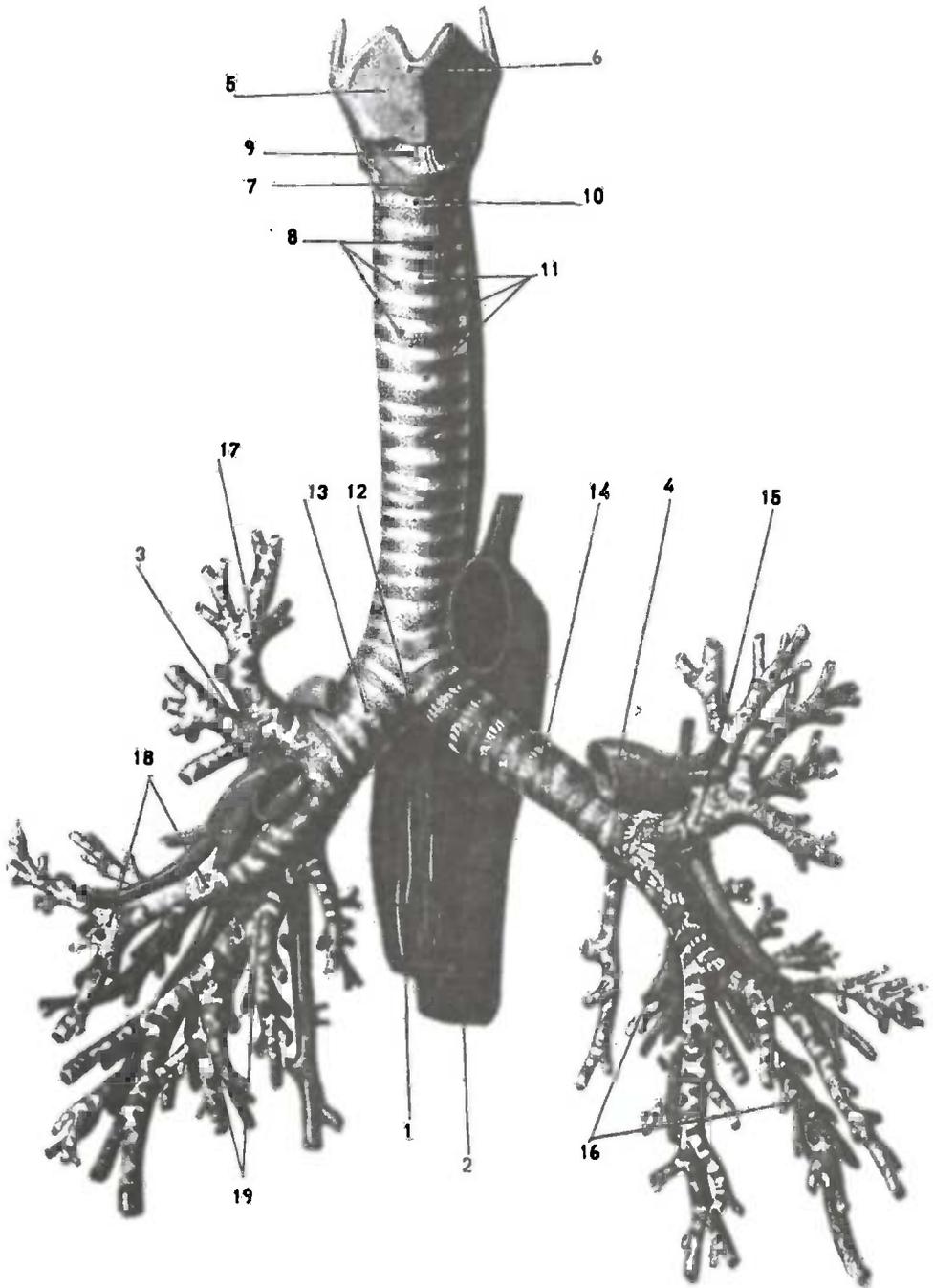
ფიბროელასტიკური შემბრანა, კარიბკისა და მბგერავი იოგები, ხორხის პარაკუტები და მათში შესავალი კარგად არის განვითარებული. ყია ოვალური ფორმისაჟ (ე. ე. ზელიგმანი).

ასაკის მატებასთან ერთად ხორხი თანდათან ეშეება ქვევით (სურ. 375) ყოველ ორ წელიწადში დაახლოებით ერთი მალის ღონით და 5—6 წლის ასაკისთვის უახლოვდება მოზრდილისთვის დამახასიათებელ მდებარეობას. რაც შეეხება ხორხის ზრდას, იგი სწორედ ამის შემდეგ (დაახლოებით 7 წლის ასაკიდან) იწყება ინტენსიურად და 15 წლის ასაკისთვის ხორხის ზომები, ახალშობილთან შედარებით, ორმაგდება. იცვლება ხორხის ფორმაც, ძაბრისებურიდან ცილინდრულში გადადის (შეტად ემსგავსება სილის

საათს). ხორხის შემადგენელი თითოეული ზრტილი იზრდება პროპორციულად. პუბერტულ პერიოდში მცირდება კუთხე ფარისებრი ზრტილის ფირფიტებს შორის (უფრო მკვეთრად და შეტად ვაჟებში). 20 წლის ასაკში ხორხი აღწევს საბოლოო ფორმას, მდებარეობას და ზომებს.

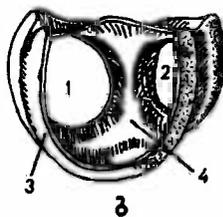
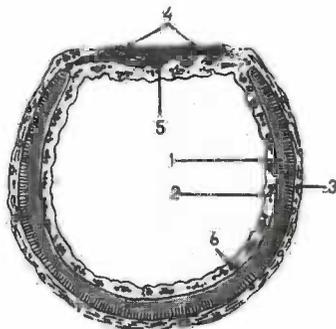
1.4. ს ა ს უ ლ ე

ს ა ს უ ლ ე — trachea — ხორხის გაგრძელებაა, მდებარეობს უშუალოდ საყლაპავი მილის წინ. მისი კისრის ნაწილი — pars cervicalis — გრძელდება კისრის VI მალიდან გულმკერდის ღრუს ზედა შესავლის ღონემდე, შემდეგ იგი შუასაყარში მოექცევა და გულმკერდის V მალამდე, სადაც იგი სასულის გაორკაპებას — bifurca-



სურ. 376. სასულე და ბრონქები.

1. საელაპავე ყილი, 2. აორტა, 3. ფილტვის მარჯვენა არტერია, 4. ფილტვის მარცხენა არტერია, 5. ფარისებრი ხრტილი, 6. ხორხის შემალეება, 7. ბეჭდისებრი ხრტილი, 8. სასულის ხრტილები, 9. ბეჭდ-ფარისებრი იოგი, 10. ბეჭდ-სასულის იოგი, 11. ბეჭდისებრი იოგები, 12. სასულის გაორკაება, 13. მარჯვენა შთავარი ბრონქი, 14. მარცხენა შთავარი ბრონქი, 15. მარცხენა ზედა წილოვანი ბრონქი, 16. მარცხენა ქვედა წილოვანი და სეგმენტური ბრონქები, 17. მარჯვენა ზედა წილოვანი ბრონქი, 18. მარჯვენა შუა წილოვანი ბრონქი, 19. მარჯვენა ქვედა წილოვანი ბრონქი. (რ.ს)



ა

სურ. 377.

ბ. სასულეს კედლის განივკვეთი; 1. სასულეს ხრტილი, 2. ლორწოვანი გარსი, 3. შემაერთებელქსოვილოვანი გარსი, 4. აპკისებრი კედელი, 5. კუნთოვანი ბოჭკოები, 6. სასულეს ლორწოვანი ჯირკვლები. ვ. სასულეს შონაკვეთი უკნიდან, 1. სასულეს ხრტილი, 2. ბეჭდისებრი იოგი, 3. აპკისებრი კედელი, 8. სასულეს განივკვეთი გაორკაპების დონეზე. 1. მარჯვენა მთავარი ბრონხის სანათური, 2. მარცხენა მთავარი ბრონქის სანათური, 3. სასულეს ბოლო (ქვედა) ხრტილი, 4. სასულეს დეზი.

tio tracheae — ქმნის, მისი გულმკერდის ნაწილი — pars thoracica — მდებარეობს.

სასულეს გაორკაპების შედეგად მიიღება არათანაბარი დიამეტრისა და სიგრძის მარჯვენა და მარცხენა მთავარი ბრონქი — bronchus principalis (dexter et sinister), მარჯვენა მთავარი ბრონქი გამოირჩევა მცირე სიგრძით (1—2 სმ), რომლის გაყოლებით მხოლოდ 6—8 ხრტილოვანი რგოლი ეტევა, და შედარებით დიდი სანათურით, რომლის დიამეტრი 1,5—2,5 სმ-ის ტოლია. მარცხენა ბრონქი, პირიქით, ვიწროა და გრძელი, მისი დიამეტრი 1—2 სმ-ია, ხოლო სიგრძე — 4—6 სმ და მასში 9—12 ხრტილოვანი რგოლი მდებარეობს.

ასევე განსხვავებულია მარცხენა და მარჯვენა მთავარი ბრონქების სასულეს ლერძიდან, ანუ მედიალური სიბრტყიდან. გადახრის კუთხე. მარჯვენა ბრონქისთვის ეს კუთხე შეადგენს 150—160°-ს, ხოლო მარცხენა ბრონქისთვის — 130°—140°-ს. ამდენად, მარჯვენა ბრონქი უფრო ბლაგვი კუთხითაა გადახრილი.

სასულეს კედელი იქმნება ერთმანეთზე შეწყობილი და ერთმანეთთან დაკავშირებული 16—20 ჰიალინური სასულეს ხრტილით — cartilagine

tracheales —, რომლებიც უკანა ხაზზე გაწყვეტილ რგოლებს ქმნიან (სურ. 377). მეზობელი ხრტილები ერთმანეთთან დაკავშირებულია მტკიცე ბეჭდისებრი (სასულეს) იოგებით — ligg. anularia (trachealia) —, რომელთა ბოჭკოები მჭიდროდ არიან დაკავშირებული ხრტილებისგან თავისუფალი სასულეს უკანა — აპკისებრი კედლის — paries membranaceus — ფიბროზულ ბოჭკოებთან. აპკისებრი კედელი მდიდარია გლუვი, ძირითადად ირგვლივად განლაგებული კუნთოვანი ბოჭკოებით (musculus trachealis), რომელთა მოქმედებით რეგულირდება სასულეს სანათურის დიამეტრი.

სასულეს ხრტილოვან-ფიბროზულ კედელზე შიგნიდან მჭიდროდ არის გამოკრული ლორწოვანი გარსი, რომელიც სადაა და ნაოჭებს არა ქმნის, გარდა ერთი საგიტალური ნაოჭისა, რომელიც ბიფურკაციის საზღვარია განშტოების ქვედა კედელზე, შეჭრილია სასულეს სანათურში და სასულეს დეზი — carina tracheae — ეწოდება. ეს ნაოჭი ოდნავ მარცხნივაა გადაწყული, რაც მარჯვენა მთავარი ბრონქის დიდ სანათურთან და გადახრის ბლაგვ კუთხესთან ერთად განაპირობებს ასპირაციის დროს

უმეტეს შემთხვევაში უცხო სხეულის მარჯვენა ფილტვში მოხვედრას. ლორწოვანი, როგორც სასუნთქი გზების სხვა უბნებში, აქაც დაფარულია მრავალრიგოვანი მოციმციმე ეპითელიუმით და შეიცავს სასულეს ლორწოვან-ცილოვან ჯირკვლებს — *gll. tracheales* — და ლიმფურ ფოლიკულებს.

სასულე გარედან დაფარულია შემაერთებელქსოვილოვანი გარსით, რომლის საშუალებით იგი ამყარებს კავშირს მეზობელ ორგანოებთან.

სასულეს სინტოპია. სასულეს კისრის ნაწილს წინიდან ეხება ფარისებრი ჯირკვლის ყელი, მკერდ-ინისა და მკერდ-ფარისებრი კუნთები, უკნიდან — საყლაპავი მილი, გვერდებიდან — ფარისებრი ჯირკვლის შესაბამისი ნაწილები და კისრის სისხლძარღვოვან-ნერვული კონა. სასულეს გულმკერდის ნაწილს წინიდან ეხება მკერდუკანა ჯირკვალი, აორტის რკალი და მისი ტოტები, უკნიდან — საყლაპავი მილი და პერიკარდიუმში, მარჯვენა გვერდით ზედაპირს — კენტი ვენა, მარჯვენა ცდომილი ნერვი, ლიმფური კვანძები, მარცხენა გვერდით ზედაპირს — აორტის რკალი, მარცხენა შებრუნებული ნერვი და ლიმფური კვანძები.

სასულეს სიგრძე მეტისმეტად ვარიაციულოა (8 — 13 სმ) და დამოკიდებულია ინდივიდის კონსტიტუციურ თვისებებზე. მამაკაცებს უფრო გრძელი სასულე აქვთ, ვიდრე ქალებს. ახალშობილის სასულე შედარებით მოკლეა, ბიფურკაცია გულმკერდის III—IV ნეკნების დონეზეა და გადმობრუნებული ძაბრის ფორმა აქვს. სასულე ინტენსიურად იზრდება პირველ 6 თვეში, შემდეგ მისი ზრდა შენელებულია 10 წლის ასაკამდე, 14 (გოგონებში) — 16 (ვაჟებში) წლის ასაკში მისი სიგრძე ორმაგდება, ხოლო 22—25 წლისათვის იგი ამთავრებს ზრდას და, ახალშობილის სასულესთან შედარებით, 3-ჯერ მეტია:

ახალშობილის სასულეს ზედა საზღვარი სასულეს ჩონჩხის მაღალი მდებარეობის შესაბამისად კისრის IV მალის დონეზეა, ქვედა საზღვარი — გულმკერდის I მალის დონეზე. სასულეს კისრის ნაწილი მის 3/5 ნაწილს იკავებს (8—11 ხრტილოვანი რგოლი), დანარჩენი 2/5 — გულმკერდის ნაწილია (5—8 რგოლი). ასაკის მატებასთან ერთად ეს შეფარდება პირუკუ იცვლება და ზრდასრულ ორგანიზმში გულმკერდის ნაწილს 2/3-ზე მეტი უჭირავს. სასულეს აპკისებრი ნაწილი ხრტილოვანზე უკეთაა განვითარებული. ახალშობილის სასულეს სანათური დასაწყისში 10 მმ-ია, ქვევით თანდათან კლებულობს.

ფარისებრი ჯირკვლის ყელი გადაუვლის სასულეს I — II ხრტილოვანი რგოლების დონეზე, მის ქვევით კი სასულეს წინა სივრცის ქსოვილების სისქეში შემთხვევათა 10%-ში გაივლის არამუდმივი ფარისებრი კენტი არტერია. ყოველივე ეს ყურადსაღებია ტრაქეოტომიის ჩატარების დროს (მოზრდილ ასაკში ფარისებრი ჯირკვლის ყელი შედარებით ქვევით მდებარეობს).

სასულეს შემდგომი ზრდა ასაკთან დაკავშირებით ძირითადად ხრტილოვან რგოლებს შორის აპკის ხარჯზე ხდება, ვინაიდან თვითონ რგოლები უმნიშვნელოდ მატულობს სიმძლავრეში, სიგრძეში კი მათი ზრდა თავისუფალი ბოლოების მიმართულებით ხორციელდება და შესაბამისად პროპორციულად თანდათან მცირდება სასულეს აპკისებრი ნაწილი.

სასულეს კისრის ნაწილის კვებას ახორციელებს — ფარისებრი ქვედა არტერია, გულმკერდისას — აორტის ბრონქული და საყლაპავი მილის ტოტები. ლიმფა — ჩაედინება სასულესა და ბრონქულ ლიმფურ კვანძებში.

ინერვაცია — *n. laryngeus recurrens* (*n. laryngeus inferior*), *rr. bronchiales ant.* და *post.* (*n. vagus*), *tr. sympathicus*.

ფილტვები — *pulmones* — კონუსისებრი ფორმის წყვილი ორგანოა. ისინი თითქმის მთლიანად აცეხენ გულმკერდის ღრუს, თავისუფალს სტოვებენ მათ მედიალურ ზედაპირებს შორის მოქცეულ მცირე ზომის სივრცეს — შუასაყარს — *mediastinum* — (ლათ. *medietas* — ძვიდღე, ამ შემთხვევაში იგულისხმება ფილტვების გამყოფი ძვიდღე). (სურ. 378).

თითოეულ ფილტვზე არჩევენ მის ქვედა განიერ ნაწილს — ფუძეს — *basis pulmonis* — და ზედა ნაწილს — მწვერვალს — *apex pulmonis*. ფილტვი იმეორებს თავისი გარემომცველი გულმკერდის ღრუს კედლების ფორმას. მასზე არჩევენ სანეკნე ზედაპირს — *facies costalis*, დიაფრაგმის ზედაპირს — *facies diaphragmatica* — და მედიალურ ზედაპირს — *facies medialis*, რომელშიც გამოპოფენ ხერხემლის ნაწილს — *pars vertebralis* და შუასაყარის ნაწილს — *pars mediastinalis*. ზემოჩამოთვლილი კედლების შესაბამისი ზედაპირების გარდა, გამოპოფენ აგრეთვე ფილტვების წილთაშუა ზედაპირებს — *facies interlobares* — რომლებითაც ფილტვის წილები ერთმანეთს ეხება. მედიალური და სანეკნე ზედაპირები ერთმანეთთან შეხვედრისას ქმნის საკმაოდ მახვილ წინაკიდეს — *margo anterior*, ხოლო დიაფრაგმისა და სანეკნე ზედაპირების საზღვარზე — ქვედა კიდეს — *margo inferior*. მარცხენა ფილტვის წინა კიდე ქვედა ნახევარში მნიშვნელოვნად არის შეჭრილი ამ უბანზე გულის ლატერალურად მდებარეობის გამო და მას მარცხენა ფილტვის გულის ნაკიდევი — *incisura cardiaca (pulmonis sinistri)* — ეწოდება. იგი წინიდან მოსაზღვრავს ამავე ფილტვის მედიალურ

ზედაპირზე არსებულ გულის ჩანაკიდეს — *impressio cardiaca*. ნაქლევის ქვედა კიდეზე ფილტვის ქსოვილი ვიწრო დაბოლოებას ქმნის მარცხენა ფილტვის ენის — *lingula pulmonis sinistri* — სახით.

ორივე ფილტვის მედიალური ზედაპირის შუა ღონეზე კარგად გამოხატული ვრცელო ნიშაა, რომელსაც ფილტვის კარი — *hilus pulmonis* — ეწოდება (სურ. 379). აღნიშნული კარით ფილტვში შეიჭრება ბრონქები, სისხლძარღვები, ლიმფური ძარღვები, ნერვები, თავსდება ლიმფური კვანძები. ფილტვის კარის ღონეზე ამ ორგანოთა გაერთიანებას ფილტვის ფესვი — *radix pulmonis* — ეწოდება.

მარცხენა და მარჯვენა ფილტვის ფესვში ანალოგიური ორგანოები მდებარეობს, მაგრამ განსხვავებულია მათი განლაგება: მარჯვენა ფილტვის კარში ზევით ბრონქია (მთავარი ბრონქი და მარჯვენა ზედა წილაკოვანი ბრონქი), მის წინ და ქვევით — ფილტვის მარჯვენა არტერია, კიდევ უფრო ქვევით, კარის ქვედა კიდეზე და მის წინ და ოდნავ ზევით — წყვილი ფილტვის ვენა (ბრონქი — არტერია — ვენა).

მარცხენა ფილტვის კარის ზედა კიდე უჭირავს ფილტვის არტერიას. მის ქვეშ კარის ცენტრალურ ნაწილში თავსდება ბრონქი, რომლის წინ და ქვეშ ფილტვის ვენები განლაგდება (არტერია — ბრონქი — ვენა).

ფილტვის ფესვი შეიცავს ლიმფურ სადინრებს, კვანძებს, აგრეთვე ბრონქული არტეროებისა და ნერვული წნეულის ტოტებს.

მარცხენა და მარჯვენა ფილტვი ირბი ნაკრალის — *fissura obliqua* — საშუალებით გაყოფილია ზედა წილად — *lobus superior* და ქვედა წილად — *lobus inferior*. მარჯვენა ფილტვის ზედა წილს. კორიზონტალური ნაკრალის —

ფილტვები — *pulmones* — კონუსისებრი ფორმის წყვილი ორგანოა. ისინი თითქმის მთლიანად ავსებენ გულმკერდის ღრუს, თავისუფალს სტოვებენ მათ მედიალურ ზედაპირებს შორის მოქცეულ მცირე ზომის სივრცეს — შუასაყარს — *mediastinum* — (ლათ. *medietas* — ძვიდე, ამ შემთხვევაში იგულისხმება ფილტვების გამყოფი ძვიდე). (სურ. 378).

თითოეულ ფილტვზე არჩევენ მის ქვედა განიერ ნაწილს — ფუძეს — *basis pulmonis* — და ზედა ნაწილს — მწვერვალს — *apex pulmonis*. ფილტვი იმეორებს თავისი გარემომცველი გულმკერდის ღრუს კედლების ფორმას. მასზე არჩევენ სანეკნე ზედაპირს — *facies costalis* —, დიაფრაგმის ზედაპირს — *facies diaphragmatica* — და მედიალურ ზედაპირს — *facies medialis* —, რომელშიც გამოაყოფენ ხერხემლის ნაწილს — *pars vertebralis* და შუასაყარის ნაწილს — *pars mediastinalis*. ზემოჩამოთვლილი კედლების შესაბამისი ზედაპირების გარდა, გამოაყოფენ აგრეთვე ფილტვების წილთაშუა ზედაპირებს — *facies interlobares* — რომლებითაც ფილტვის წილები ერთმანეთს ეხება. მედიალური და სანეკნე ზედაპირები ერთმანეთთან შეხვედრისას ქმნის საკმაოდ მახვილ წინა კიდე — *margo anterior*, ხოლო დიაფრაგმისა და სანეკნე ზედაპირების საზღვარზე — ქვედა კიდე — *margo inferior*. მარცხენა ფილტვის წინა კიდე ქვედა ნახევარში მნიშვნელოვნად არის შეჭრილი ამ უბანზე გულის ლატერალურად მდებარეობის გამო და მას მარცხენა ფილტვის გულის ნაკადევი — *incisura cardiaca (pulmonis sinistri)* — ეწოდება. იგი წინიდან მოსაზღვრავს ამავე ფილტვის მედიალურ

ზედაპირზე არსებულ გულის ჩანაკადევის — *impressio cardiaca*. ნაკადევის ქვედა კიდეზე ფილტვის ქსოვილი ვიწრო დაბოლოებას ქმნის მარცხენა ფილტვის ენის — *lingula pulmonis sinistri* — სახით.

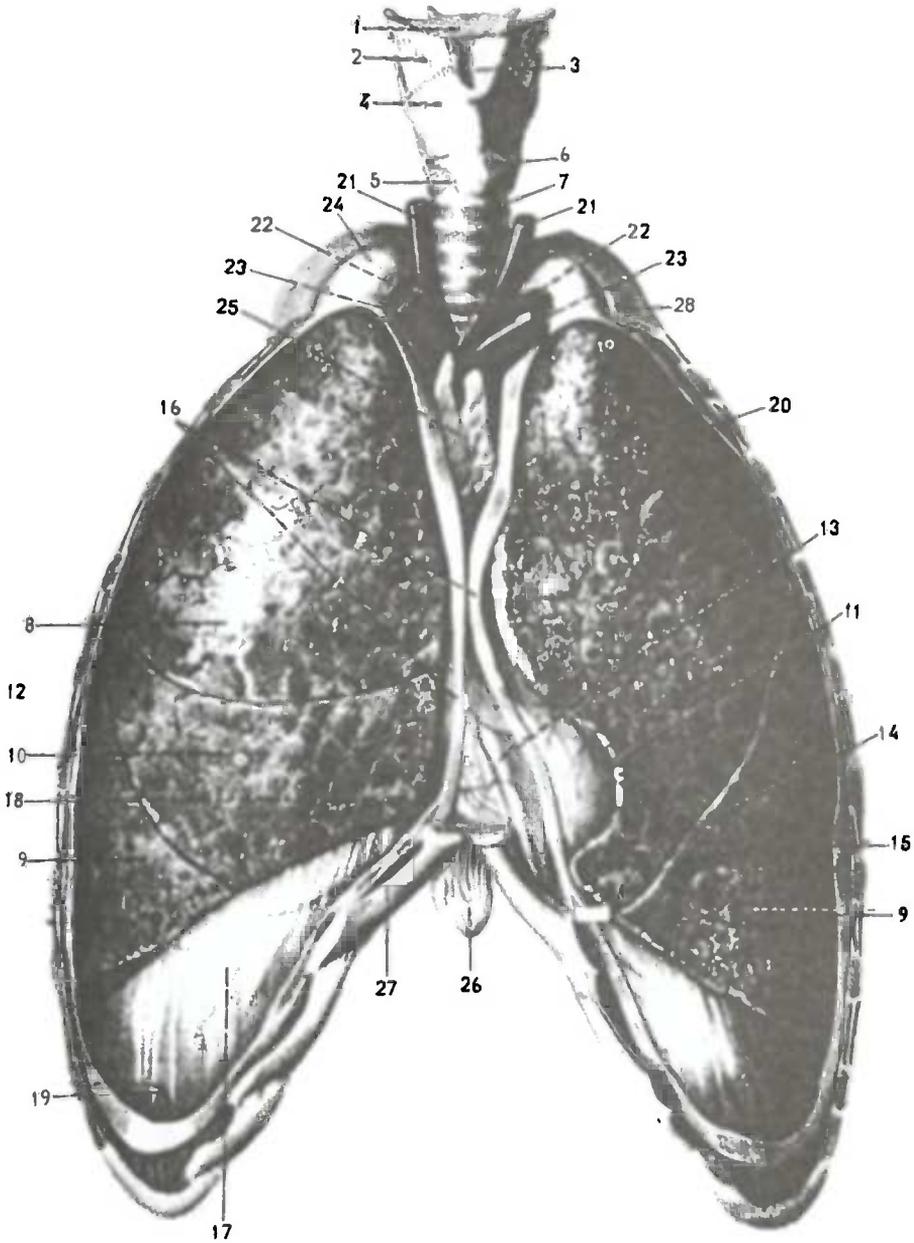
ორივე ფილტვის მედიალური ზედაპირის შუა დონეზე კარგად გამოხატული ვრცელი ნიშაა, რომელსაც ფილტვის კარი — *hilus pulmonis* — ეწოდება (სურ. 379). აღნიშნული კარით ფილტვში შეიჭრება ბრონქები, სისხლძარღვები, ლიმფური ძარღვები, ნერვები, თავსდება ლიმფური კვანძები. ფილტვის კარის დონეზე ამ ორგანოთა გაერთიანებას ფილტვის ფესვი — *radix pulmonis* — ეწოდება.

მარცხენა და მარჯვენა ფილტვის ფესვში ანალოგიური ორგანოები მდებარეობს, მაგრამ განსხვავებულია მათი განლაგება: მარჯვენა ფილტვის კარში ზევით ბრონქია (მთავარი ბრონქი და მარჯვენა ზედა წილაკოვანი ბრონქი), მის წინ და ქვევით — ფილტვის მარჯვენა არტერია, კიდევ უფრო ქვევით, კარის ქვედა კიდეზე და მის წინ და ოდნავ ზევით — წყვილი ფილტვის ვენა (ბრონქი — არტერია — ვენა).

მარცხენა ფილტვის კარის ზედა კიდე უჭირავს ფილტვის არტერიას. მის ქვეშ კარის ცენტრალურ ნაწილში თავსდება ბრონქი, რომლის წინ და ქვეშ ფილტვის ვენები განლაგდება (არტერია — ბრონქი — ვენა).

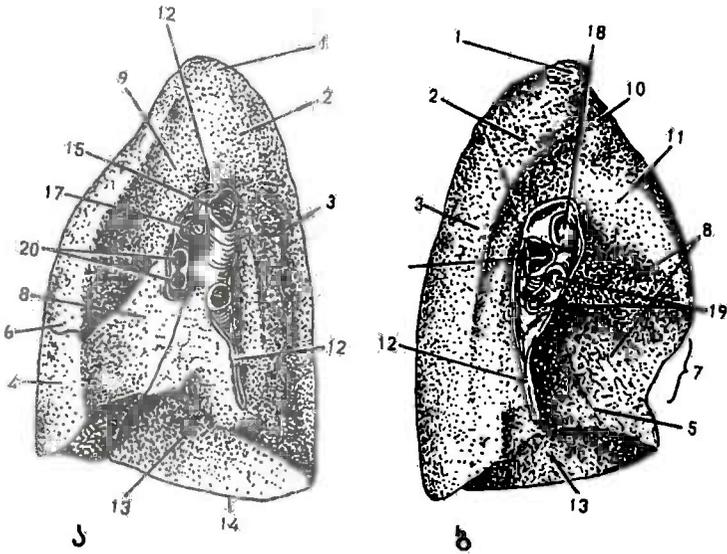
ფილტვის ფესვი შეიცავს ლიმფურ სადინრებს, კვანძებს, აგრეთვე ბრონქული არტეროებისა და ნერვული წნულის ტოტებს.

მარცხენა და მარჯვენა ფილტვი ირიბი ნაკრალის — *fissura obliqua* — საშუალებით გაყოფილია ზედა წილად — *lobus superior* და ქვედა წილად — *lobus inferior*. მარჯვენა ფილტვის ზედა წილს. ჰორიზონტალური ნაკრალის —



სურ. 376. ფილტვების მდებარეობა გულმკერდის ღრუში (წინიდან):

1. ინის ძვალი, 2. ფარისებრი აკეი, 3. ფარინის შუა იოგი, 4. ფარისებრი ხრტილი, 5. ბეჭდისებრი ხრტილი, 6. ბეჭდ-ფარისებრი იოგი, 7. სასულე, 8.20. ზემო წილი, 9. ქვემო წილი, 10. შუა წილი, 11. მარცხენა ფილტვის გულის ნაჭდევი, 12. პორიზონტალური ნაპარალი; 13. გული (პერანგში), 14. მარცხენა ფილტვის ენა, 15. ნეკნების პლევრა, 16. შუასაყარის პლევრა, 17. შუასაბჯღის პლევრა, 18. ნეკნ-შუასაყარის ფიბე, 19. ნეკნ-შუასაბჯღის ფიბე, 21. მარჯვენა საერთო საძილე არტერია, 22. მარჯვენა და მარცხენა ლავიწქვეშა არტერია, 23. მარჯვენა და მარცხენა მხართავის ვენა, 24. პლევრის გუმბათი, 25. მკერდუკანა ფირკვალი, 26. მახვილისებრი მორჩი, 27. VII ნეკნის ხრტილი, 28. I ნეკნი (მარცხენა).



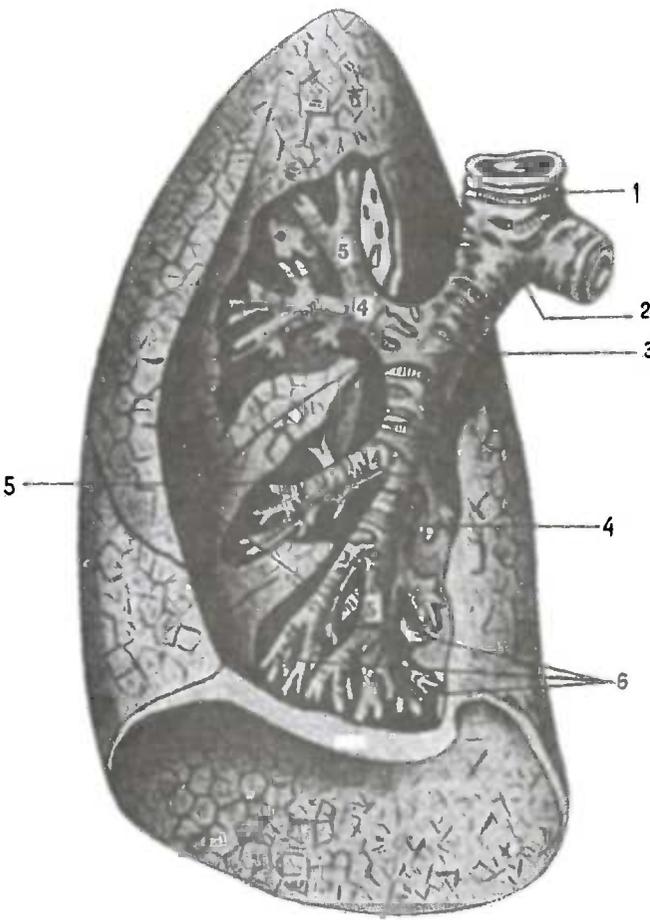
სურ. 379. მარჯვენა (ა) და მარცხენა (ბ) ფილტვის მედიალური ზედაპირი:

1. ფილტვის მწვერვალი, 2. ზემო წილი, 3. ქვემო წილი, 4. მედიალური წილი, 5. ირიბი ნაპრალი, 6. პორიზონტალური ნაპრალი, 7. მარცხენა ფილტვის გულის ნაჭდევი, 8. გულის ჩანაჭდევი, 9. ზემო ღრუ ვენის ღარი, 10. ლავიწქეშა არტერიის ღარი, 11. აორტის ღარი, 12. ფილტვის პლევრის კიდე ფესვის მიდამოში (ფილტვის პლევრის კედლისაგან პლევრაში გადასვლის საზღვარი), 13. დიაფრაგმის ზედაპირი, 14. ქვედა კიდე, 15. მარჯვენა მთავარი ბრონქი, 16. მარცხენა მთავარი ბრონქი, 17. მარჯვენა ფილტვის არტერია, 18. მარცხენა ფილტვის არტერია; 19. მარცხენა ფილტვის ვენები, 20. მარჯვენა ფილტვის ვენები.

fissura horizontalis (pulmonis dexter) — საშუალებით კიდევ გამოეყოფა შუა წილი — lobus medius (pulmonis dextri). ამგვარად, მარჯვენა ფილტვი 3 წილს შეიცავს, მარცხენა — მხოლოდ ორს (მისი დანარჩენი ნაწილი უჭირავს გულს თავისი პერანგით).

ფილტვის აგებულება. ფილტვის ქსოვილის სტრუქტურული საყრდენია პეირის გამტარი ბრონქებისა და ბრონქიოლების ერთიანი რთული განშტოება ე. წ. „ბრონქული ხე“ — arbor bronchialis — რომლის პერიფერიულ ელემენტებთან დაკავშირებულია ფილტვის ძირითადი მოფუნქციონირებელი ელემენტები, აცინუსები (acinus — მტევანი). აცინუსები სასუნთქი ბრონქების — bronchioli respiratorii — ყრუ დაბოლოებაა და შედგება მრავლობითი თხელ-

კედლიანი ბუშტებისგან — ალვეოლები — alveolis, მათი ალვეოლური პარკებისგან — sacculi alveolares და ალვეოლური მილაკებისგან — ductuli alveolares. ორივე ფილტვში ალვეოლების რაოდენობაა 300—500 მლნ. 500-მდე ალვეოლა — 1 აცინუსს ქმნის, 15—18 ასეთი აცინუსის გაერთიანებით კი მიიღება კონუსური. ფორმის ფილტვის წილაკი, რომლის მწვერვალი შედარებით მსხვილი (VII—IX რიგის) ბრონქიაა. წილაკებს შორის შემაერთებელქსოვილოვანი თხელი აპკია ჩაფენილი, რომელთან ერთად განლაგდება წილაკთაშორისი ვენური სისხლძარღვები და ლიმფური კვანძები. თითოეულ წილაკში ბრონქთან ერთად შეიჭრება ფილტვის არტერიის, ბრონქული არტერიისა და ნერვების უწყვილესი ელემენტები, ხოლო მისგან ამა-



სურ. 380. ბრონქიალური ხის განშტოება ფილტვის სილრმეში. (ნახევრადსქემატურად კ. ფილტოვან მიხედვით):

1. სასულე, 1 სასულეს გაორკაპება, 2 მირითადი ბრონქი,
4. ფილტვის წილების ბრონქები, 5. სეგმენტური ბრონქები,
6. რიგითი ბრონქები.

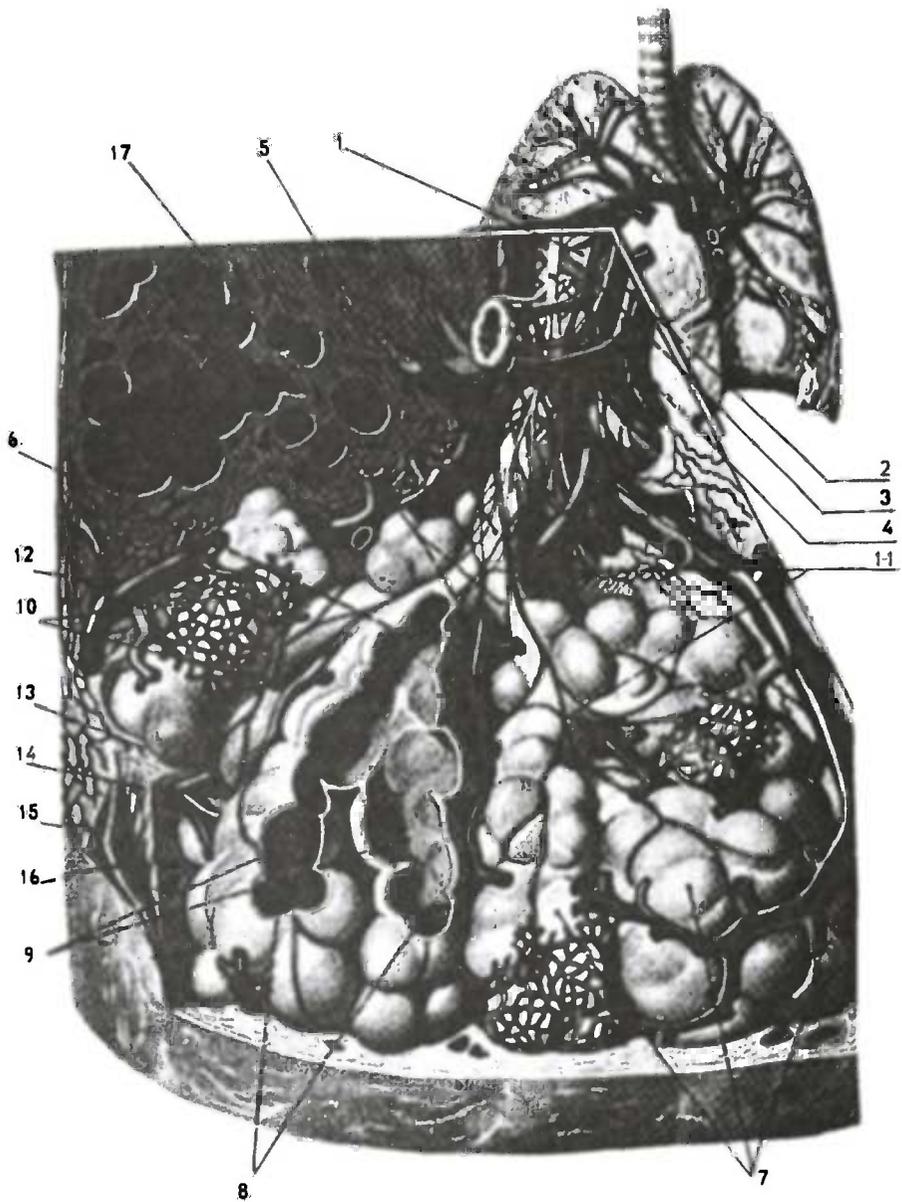
ვე გზით გამოვა ფილტვის ვენის საწყისი ვლემენტები, ლიმფური ძარღვები.

ფილტვის შედარებით მსხვილი სტრუქტურული გაერთიანებაა ბრონქ-ფილტვის სეგმენტები — segmenta bronchopulmonalia, თითოეული სეგმენტი 2000—3000-მდე ფილტვის წილას აერთიანებს. სეგმენტების გაერთიანებით მიიღება ფილტვის (ზემონასენები) ცალკეული წილი (lobus pulmonis), რომელიც ფილტვების უმსხვილესი დანაყოფია.

ფილტვის სეგმენტური აგებულება. ბრონქ-ფილტვის სეგმენტი ფილტვის დამოუკიდებელი სტრუქტურული ერთეულია. ვინაიდან თითოეულ სეგ-

მენტს აქვს თავისი საკუთარი ბრონქი, ვენა და არტერია.

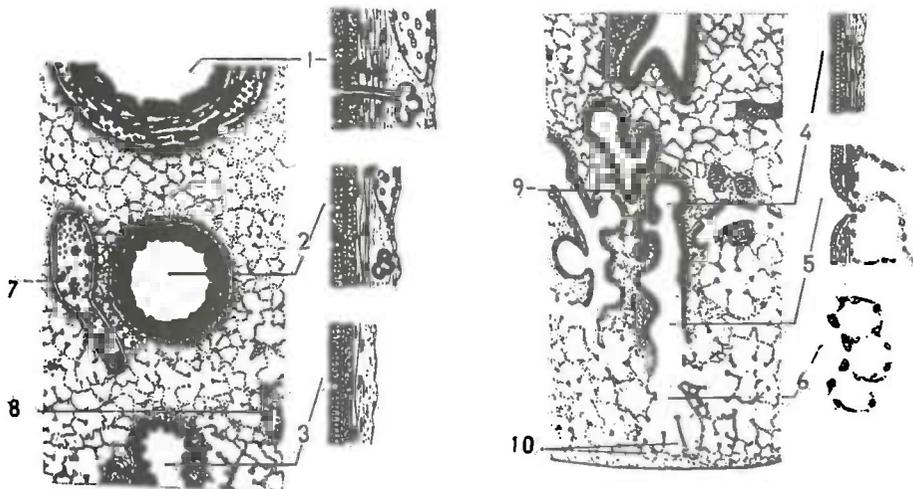
ფილტვის მთავარი ბრონქებიდან დაღმავალი გზით ფილტვის სილრმეში შეიმჩნევა ბრონქული ხის დატოტიანების ერთგვარი სიმეტრიულობა და კანონზომიერება, ყოველ შემთხვევაში ბრონქული ხის ყოველი მომდევნო განშტოება ბრონქების სტრუქტურულად ჯბალდონეს იძლევა. აღნიშნულის საფუძველზე შეგვიძლია გავარჩიოთ I, II, III და ა. შ. დონის ბრონქები; ანუ სეგმენტური ბრონქის ტოტები, რომლებიც ყოველ ფილტვში 8—9 ასეთ საფეხურს ქმნიან და მხოლოდ შემდეგ გადადიან საბოლოო ბრონქიოლებში



სურ. 381. ფილტვის აცინუსი (სქემატურად):

1. ბრონქიოლა, 2. ბრონქული ვენა, 3. ბრონქული არტერია, 4. ნერვები, 5. სასუნთქი ბრონქიოლები, 6. კარიბჭე, 7. ალვეოლური ბუშტუკები, 8. ალვეოლა (განაკვეთი), 9. ალვეოლური პარკი, 10. ალვეოლის კედლის კაპილარული ქსელი, 11. გლუვი კუნთოვანი ბოჭკოები, 12. ლიმფური პარღეები, 13. შემაერთებელქსოვილოვანი შრე, 14. ელასტიური ბოჭკოების ბადე, 15, 16. პლევრა, 17. ალვეოლური შილაკები(ტს)

— bronchioli terminales. ამ უკანასკნელთა კედელი, სასუნთქი გზების ყველა სხვა ელემენტისგან განსხვავებით, აღარ შეიცავს ხრტილოვან რგოლებსა და ჯირკვლებს, მათი დიამეტრი 0, 3—0,5 მმ-ია (სურ. 382).



სურ. 382. ა. ბრონქიალური ხის ელემენტები და მათი კედლის სტრუქტურა:

1. სეგმენტური ბრონქი, 2. რიგითი ბრონქი, 3. ბრონქიოლა, 4. ტერმინალური ბრონქიოლი, 5. რესპირატორული (სასუნთქი) ბრონქიოლა, 6. ალვეოლური მილაკი, 7. არტერიული სისხლძარღვი, 8. ვენური სისხლძარღვი, 9, 10. ალვეოლები.

ბ. ფილტვის ალვეოლები და ალვეოლური მილაკები, გად. 40X.

ბრონქული ხის ამგვარი დაყოფის III საფეხური თითოეულ ფილტვში იძლევა 10—10 განშტოებას. ამ უკანასკნელთ სეგმენტური ბრონქები ეწოდება, რადგან მათი შემდგომი დატოტინებით მიღებული ბრონქების გავრცელების (და მასთან დაკავშირებული წილაკების) არეალი, ანუ სეგმენტი შედარებით იზოლირებულია შემაერთებელქსოვილოვანი კედლით, მას არა აქვს პირდაპირი კავშირი მეზობელ, ასევე იზოლირებულ წილაკთა ჯგუფთან, სეგმენტის ერთიან სისხლძარღვოვან აუზს ქმნის მისივე (სეგმენტური) მსხვილი სისხლძარღვი, რომელიც იმეორებს ბრონქული ხის დატოტინებას. კლინიკური თვალსაზრისით, სეგმენტის კედლები შემოფარგლავს ამა თუ იმ პათოლოგიური პროცესის (მაგალითად, აბსცესის) გავრცელებას. ყოველივე აღნიშნულის გამო ბრონქებისა და ფილტვის წილაკების ასეთი გაერთიანება გამოყოფილია ცალკე სტრუქ-

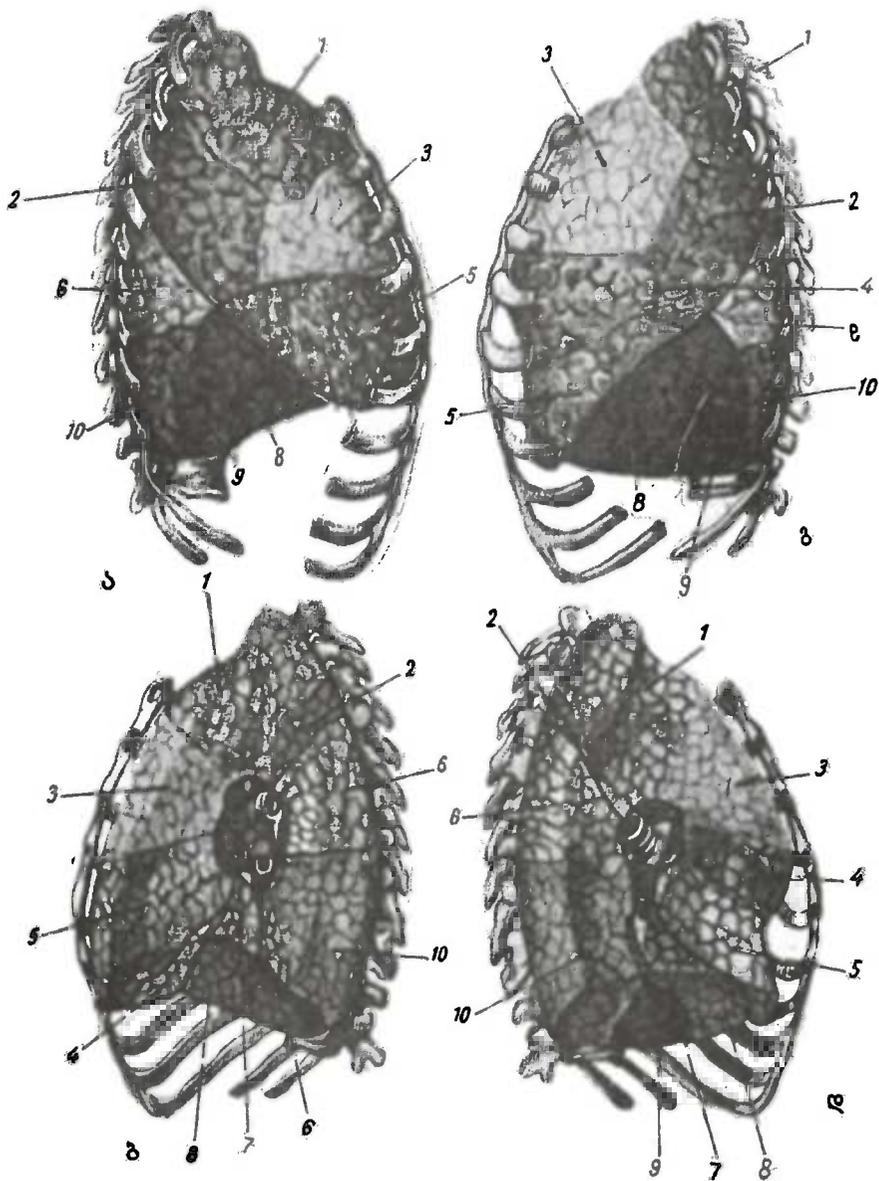
ტურული ერთეულის სახით და მათ ბრონქ-ფილტვის სეგმენტები — *segmenta bronchopulmonalia* — ეწოდება. ფილტვის ასეთმა მორფოლოგიურმა დეტალიზაციამ კლინიკისტებს ოპერაციული ჩარევის დროს ფილტვის ქსოვილის დაზოგვის საშუალება მისცა (ფილტვის მთელი წილის ამოკვეთის — *lobectomy*-ს ნაცვლად ამოკვეთავენ მხოლოდ მის სეგმენტს — *segmentectomy*).

მიღებულია თითოეული ფილტვის 10 სეგმენტად დაყოფა, ამავე დროს თითოეული სეგმენტის სახელწოდება განსაზღვრულია მისი ტოპოგრაფიით.

მარჯვენა ფილტვის სეგმენტებია:

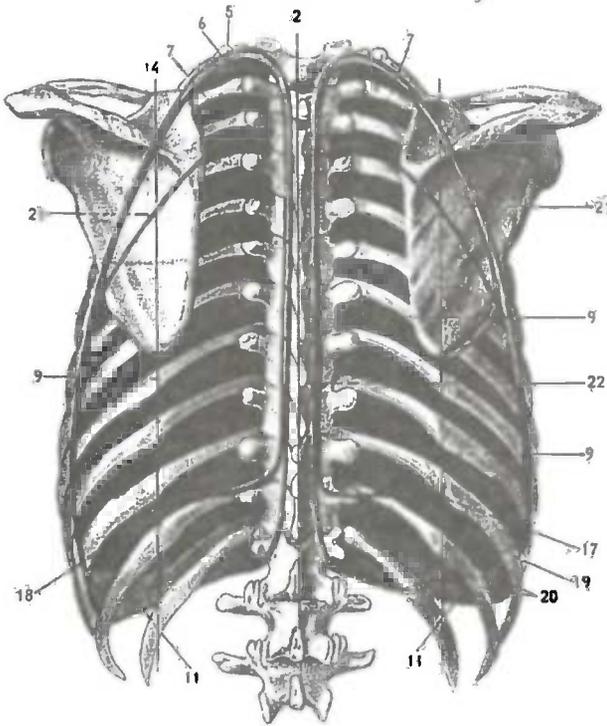
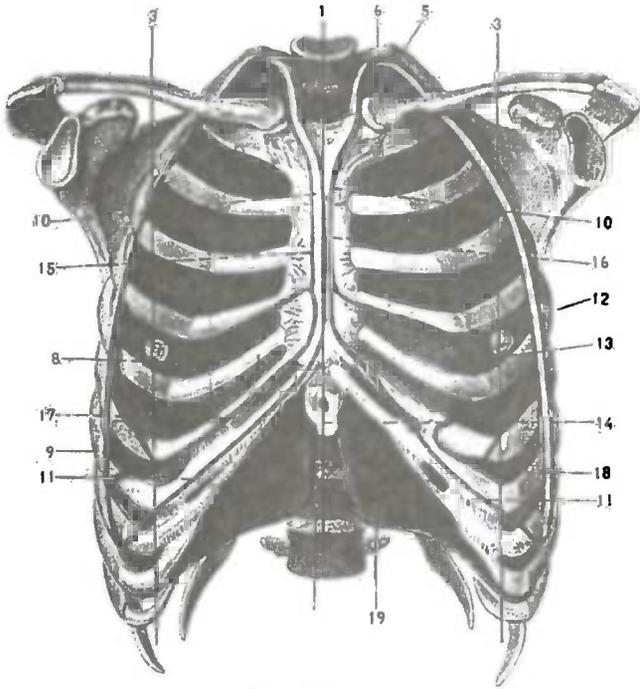
ზედა წილისა:

1. მწვერვალის სეგმენტი — *segmentum apicale* (S_1),
2. უკანა სეგმენტი (მარჯვენა) — *seg. posterius (dextrum)*, (S_{II}),



სურ. 383. ფილტვის სეგმენტები:

ა და ბ. მარჯვენა ფილტვის, ც და დ მარცხენა ფილტვის. 1. მწვერვალის სეგმენტი, 2. უკანა სეგმენტი, 3. წინა სეგმენტი, 4. ლატერალური სეგმენტი (მარჯვენა ფილტვის), ენის ზემო სეგმენტი, (მარცხენა ფილტვის), 6. მწვერვალის სეგმენტი (ქვემო წილის), 7. მედი-ალური ბაზალური სეგმენტი, 8. წინა ბაზალური სეგმენტი, 9. ლატერალური ბაზალური სეგმენტი, 10. უკანა ბაზალური სეგმენტი.



3. წინა სეგმენტი (მარჯვენა) — seg. anterior (dextrum), (S_{III}).

შუა წილისა:

4. ლატერალური სეგმენტი — seg. laterale (S_{IV}),

5. მედიალური სეგმენტი — seg. mediale (S_V).

ქვედა წილისა:

6. მწვერვალის (ზედა) სეგმენტი — seg. apicale (superius), (S_{VI}),

7. მედიალური (კარდიალური) ბაზალური სეგმენტი — seg. basale mediale (cardiacum), (S_{VII}),

8. წინა ბაზალური სეგმენტი — seg. basale anterior (cardiacum) (S_{VIII}),

9. ლატერალური ბაზალური სეგმენტი — seg. basale laterale, (S_{IX}),

10. უკანა ბაზალური სეგმენტი — seg. basale posterior, (S_X).

მარცხენა ფილტვის სეგმენტებია:

ზედა წილისა:

1. მწვერვალის უკანა სეგმენტი — seg. apicoposterius,

ა. მწვერვალის სეგმენტი — (seg. apicale), (S_I),

ბ. უკანა სეგმენტი — (seg. posterior), (S_{II}),

2. წინა სეგმენტი — seg. anterior, (S_{III}),

3. ენის ზედა სეგმენტი — seg. linguale superius, (S_{IV}),

4. ენის ქვედა სეგმენტი — seg. linguale inferius, (S_V),

ქვედა წილისა:

5. მწვერვალის (ზედა) სეგმენტი — seg. apicale (superius), (S_{VI}),

6. მედიალური (კარდიალური) ბაზალური სეგმენტი — seg. basale mediale (cardiacum), (S_{VII}),

7. წინა ბაზალური სეგმენტი — seg. basale anterior, (S_{VIII}),

8. ლატერალური ბაზალური სეგმენტი — seg. basale laterale (S_{IX}),

9. უკანა ბაზალური სეგმენტი — seg. basale posterior, (S_X).

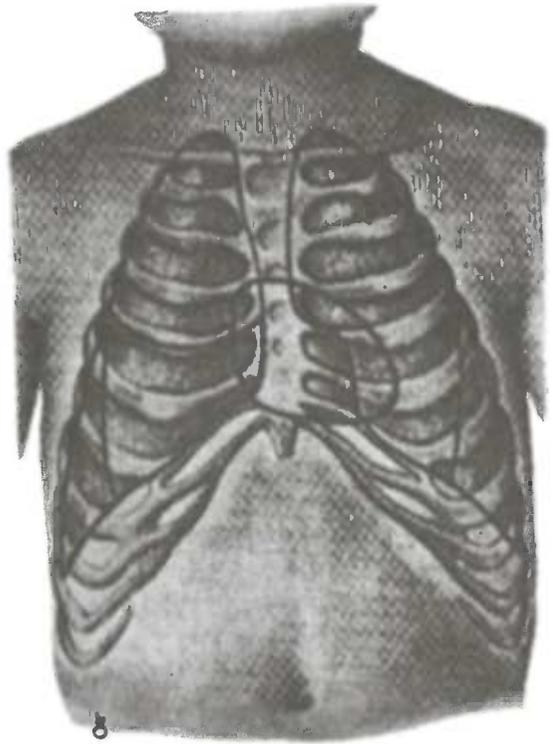
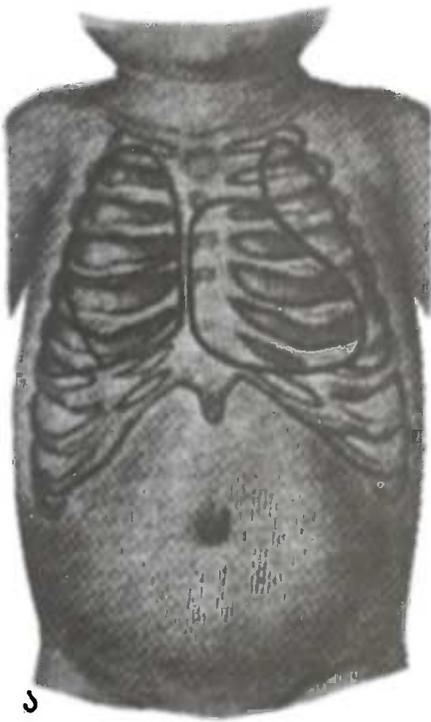
ამგვირად, მარჯვენა და მარცხენა ფილტვის ქვედა წილები თანაბარი რაოდენობისა (5—5) და ანალოგიური დასახელების სეგმენტებად იყოფა, ხოლო მარცხენა ფილტვის ზედა წილსა და მარჯვენა ფილტვის მის შესაბამის ზედა და შუა წილებს შორის ამ მხრივ მცირე განსხვავებაა.

ფილტვების მდებარეობა. ფილტვები თავის ფუნქციასთან დაკავშირებით ცვალებადი მოცულობისა და საზღვრების მქონე ორგანოებია. განსაკუთრებით ცვალებადია მათი ქვედა საზღვარი, ანუ დიაფრაგმული ზედაპირის მდებარეობის დონე. ამავე დროს კლინიკური გამოკვლევების მიზნებისთვის თითოეულ კონკრეტულ შემთხვევაში საჭირო ხდება საზღვრების დადგენა და ნორმასთან შედარება.

ფილტვები მდებარეობს პლევრის ღრუში და იცვლის თავის მდებარეობას მათზე გადაკრული ე. წ. ვისცერული, ანუ ორგანოს მფარავი პლევრის ფურცელ-

სურ. 384. ფილტვების წილებისა და პლევრის საზღვრები:

ა. გულმკერდის ჩონჩხის წინა კედელზე, ბ. უკანა კედელზე (წითელი ხაზით — ფილტვის წილების საზღვრები, ცისფერი ხაზით — პლევრის საზღვრები). 1. linea mediana anterior, 2. linea mediana posterior, 3. linea medioclavicularis, 4. linea scapularis. 5. ფილტვის მწვერვალი, 6. პლევრის გუმბათი, 7. ზედა წილი, 8. შუა წილი (მარჯვენა ფილტვის), 9. ქვედა წილი, 10. პლევრის წინა საზღვარი, 11. პლევრის ქვედა საზღვარი, 12. გული (რელიეფი), 13. მარცხენა ფილტვის გულის ნაჭდევი, 14. მახვილისებრი მორჩი, 15. მარჯვენა ფილტვის წინა კიდე, 16. მარცხენა ფილტვის წინა კიდე, 17. მარჯვენა ფილტვის ქვედა კიდე, 18. მარცხენა ფილტვის ევედა კიდე, 19. შუასაბგიდის პლევრა, 20. ნეკნების პლევრა, 21. ირიბი ნაპრალი, 22. პლევრის უკანა საზღვარი.



სურ. 385: გულისა და ფილტვების პროექცია გულმკერდის წინა კედელზე.

ა. ახალშობილის, ბ. 3 წლის ბავშვის.

თან ერთად. რაც შეეხება პლევრის კედლის მფარავ, ანუ პარიეტულ ფურცელს, იგი (ღიაფრაგმის ზედაპირის გარდა) ნაკლებად იცვლის ადგილს, ამიტომ განსაზღვრავენ ცალკე ფილტვებისა და ცალკე პლევრის ღრუს საზღვრებს.

ფილტვების პროექციის გამომხატველ კონტურს გულმკერდის ღრუს კედელზე ფილტვების საზღვარი ეწოდება, ხოლო პლევრის პარიეტული ფურცლის გამომხატველ კონტურს — პლევრის ღრუს საზღვარი. აღნიშნულ საზღვრებს კლინიკაში ადგენენ როგორც გამოკვლევის ფიზიკური მეთოდით — პერკუსიით (გულმკერდის კედელზე თითის დაკაკუნებით), ასევე რენტგენოლოგიურად.

ფილტვების მწვერვალი მდებარეობს 2 — 4 სმ-ით ლავიწის ზევით. მარჯვენა ფილტვის წინა კიდე (margo anterior) პროექცია მწვერვალიდან ირიბად ეშვება I ნეკნთაშუა სივრცემდე, შემდეგ კი თითქმის ვერტიკალურად. ჩაჰყვება მკერდის ძვლის კიდეს შუა ხაზის სიახლოვეს VI ნეკნის დონემდე. მარცხენა ფილტვის წინა საზღვარიც დასაწყისში მარჯვენა ფილტვის ანალოგიურია და მათ დახრილ კიდეებს შორის (II ნეკნამდე) რჩება ძაბრისებრი თავისუფალი სივრცე. რომელიც ბავშვის ორგანიზმში მკერდუკანა ჯირკვლით არის დაკავებული, მზრდილში კი ძირითადად შემაერთებული ქსოვილით არის ჩანაცვლებული. IV ნეკნამდე

3. წინა სეგმენტი (მარჯვენა) — seg. anterior (dextrum), (S_{III}).

შუა წილისა:

4. ლატერალური სეგმენტი — seg. laterale (S_{IV}),

5. მედიალური სეგმენტი — seg. mediale (S_V).

ქვედა წილისა:

6. მწვერვალის (ზედა) სეგმენტი — seg. apicale (superius), (S_{VI}),

7. მედიალური (კარდიალური) ბაზალური სეგმენტი — seg. basale mediale (cardiacum), (S_{VII}),

8. წინა ბაზალური სეგმენტი — seg. basale anterior (cardiacum) (S_{VIII}),

9. ლატერალური ბაზალური სეგმენტი — seg. basale laterale, (S_{IX}),

10. უკანა ბაზალური სეგმენტი — seg. basale posterior, (S_X).

მარცხენა ფილტვის სეგმენტებია:

ზედა წილისა:

1. მწვერვალის უკანა სეგმენტი — seg. apicoposterius,

ა. მწვერვალის სეგმენტი — (seg. apicale), (S_I),

ბ. უკანა სეგმენტი — (seg. posterior), (S_{II}),

2. წინა სეგმენტი — seg. anterior, (S_{III}),

3. ენის ზედა სეგმენტი — seg. linguale superius, (S_{IV}),

4. ენის ქვედა სეგმენტი — seg. linguale inferius, (S_V),

ქვედა წილისა:

5. მწვერვალის (ზედა) სეგმენტი — seg. apicale (superius), (S_{VI}),

6. მედიალური (კარდიალური) ბაზალური სეგმენტი — seg. basale mediale (cardiacum), (S_{VII}),

7. წინა ბაზალური სეგმენტი — seg. basale anterior, (S_{VIII}),

8. ლატერალური ბაზალური სეგმენტი — seg. basale laterale (S_{IX}),

9. უკანა ბაზალური სეგმენტი — seg. basale posterior, (S_X).

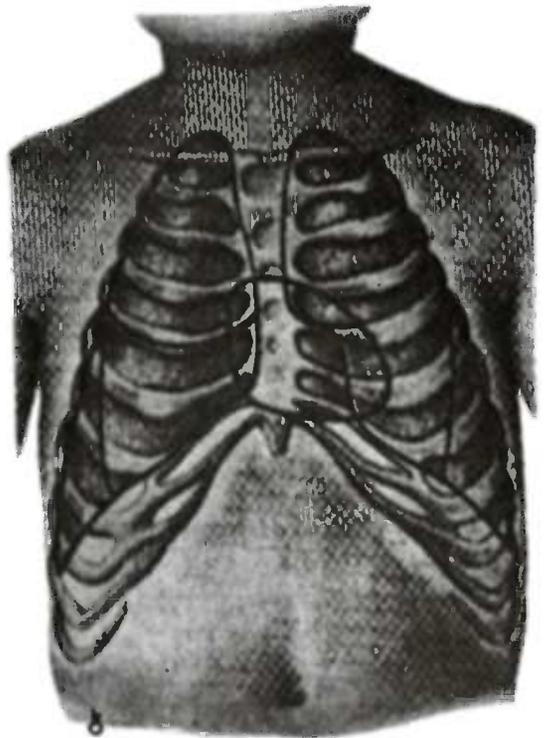
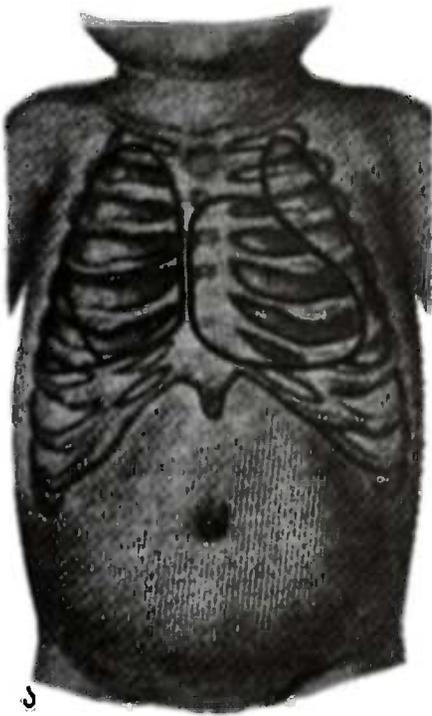
ამგვიარად, მარჯვენა და მარცხენა ფილტვის ქვედა წილები თანაბარი რაოდენობისა (5—5) და ანალოგიური დასახელების სეგმენტებად იყოფა, ხოლო მარცხენა ფილტვის ზედა წილსა და მარჯვენა ფილტვის მის შესაბამის ზედა და შუა წილებს შორის ამ მხრივ მცირე განსხვავებაა.

ფილტვების მდებარეობა. ფილტვები თავის ფუნქციასთან დაკავშირებით ცვალებადი მოცულობისა და საზღვრების მქონე ორგანოებია. განსაკუთრებით ცვალებადია მათი ქვედა საზღვარი, ანუ დიაფრაგმული ზედაპირის მდებარეობის დონე. ამავდროს კლინიკური გამოკვლევების მიზნებისთვის თითოეულ კონკრეტულ შემთხვევაში საჭირო ხდება საზღვრების დადგენა და ნორმასთან შედარება.

ფილტვები მდებარეობს პლევრის ღრუში და იცვლის თავის მდებარეობას მათზე გადაკრული ე. წ. ვისცერული, ანუ ორგანოს მფარავი პლევრის ფურცელ-

სურ. 384. ფილტვების წილებისა და პლევრის საზღვრები:

ა. გულმკერდის ჩონჩხის წინა კედელზე, ბ. უკანა კედელზე (წითელი ხაზით — ფილტვის წილების საზღვრები, ცისფერი ხაზით — პლევრის საზღვრები). 1. linea mediana anterior, 2. linea mediana posterior, 3. linea medioclavicularis, 4. linea scapularis. 5. ფილტვის მწვერვალი, 6. პლევრის გუმბათი, 7. ზედა წილი, 8. შუა წილი (მარჯვენა ფილტვის), 9. ქვედა წილი, 10. პლევრის წინა საზღვარი, 11. პლევრის ქვედა საზღვარი, 12. გული (რე-ლიეფი), 13. მარცხენა ფილტვის გულის ნაჭდევი, 14. მახვილისებრი შორჩი, 15. მარჯვენა ფილტვის წინა კიდე, 16. მარცხენა ფილტვის წინა კიდე, 17. მარჯვენა ფილტვის ქვედა კიდე, 18. მარცხენა ფილტვის ევიდა კიდე, 19. შუასაბგიდის პლევრა, 20. ნეკნების პლევრა, 21. ირიბი ნაპარალი, 22. პლევრის უკანა საზღვარი.



სურ. 385. გულისა და ფილტვების პროექცია გულმკერდის წინა კედელზე.

ა. ახალშობილის, ბ. 3 წლის ბავშვის.

თან ერთად. რაც შეეხება პლევრის კედლის მფარავ, ანუ პარიეტულ ფურცელს, იგი (ღიაფრაგმის ზედაპირის გარდა) ნაკლებად იცვლის ადგილს, ამიტომ განსაზღვრავენ ცალკე ფილტვებისა და ცალკე პლევრის ღრუს საზღვრებს.

ფილტვების პროექციის გამომხატველ კონტურს გულმკერდის ღრუს კედელზე ფილტვების საზღვარი ეწოდება, ხოლო პლევრის პარიეტული ფურცლის გამომხატველ კონტურს — პლევრის ღრუს საზღვარი. აღნიშნულ საზღვრებს კლინიკაში ადგენენ როგორც გამოკვლევის ფიზიკური მეთოდით — პერკუსიით (გულმკერდის კედელზე თითის დაკაკუნებით), ასევე რენტგენოლოგიურად.

ფილტვების მწვერვალი მდებარეობს 2 — 4 სმ-ით ლავიწის ზევით. მარჯვენა ფილტვის წინა კილის (margo anterior) პროექცია მწვერვალიდან ირიბად ეშვება I ნეკნთაშუა სივრცემდე, შემდეგ კი თითქმის ვერტიკალურად. ჩაპყვება მკერდის ძვლის კიდეც შუა ხაზის სახლოვეს VI ნეკნის დონემდე. მარცხენა ფილტვის წინა საზღვარიც დასაწყისში მარჯვენა ფილტვის ანალოგიურია და მათ დახრილ კიდეებს შორის (II ნეკამდე) რჩება ძაბრისებრი თავისუფალი სივრცე, რომელიც ბავშვის ორგანიზმში მკერდუკანა ჯირკვლით არის დაკავებული, მოზრდილში კი ძირითადად შემაერთებული ქსოვილით არის ჩანაცვლებული. IV ნეკ-

ნის დონიდან მარცხენა ფილტვის წინა საზღვარი შვეთრად იცვლის მიმართულებას, თითქმის პერიზონტალურად უხვევს მარცხნივ და მიჰყვება IV ნეკნის ხრტილოვან ნაწილს, ხოლო ამ უკანასკნელის ძვალში გადასვლის დონეზე კვლავ უხვევს, ეშვება ქვევით რკალისებურად და აღწევს VI ნეკნის ხრტილის შუა ნაწილს, აქედან მკვეთრად უხვევს მარჯვნივ და ქვევით უერთდება ფილტვის ქვედა საზღვარს ფილტვის ენის მწვერვალზე (სურ. 378).

მარჯვენა ფილტვის ქვედა საზღვარი (*margo inferior*) წინიდან მიჰყვება VI ნეკნის ხრტილოვან ნაწილს და იმეორებს მის დახრილობას (მათი დახრილობის შესაბამისად განსხვავებულია ქალისა და მამაკაცის ორგანიზმისთვის). ლავიწის შუა ხაზზე იგი გაივლის VI ნეკნის ქვედა კიდეზე, შემდეგ გრძელდება ირიბად ქვევით და უკან და ილღის ხაზზე აღწევს VIII ნეკნის დონეს. გულმკერდის უკანა ზედაპირზე ბეჭის ხაზზე ეს საზღვარი X ნეკნის დონეზე გაივლის, ხოლო ნეკნის თავის მიდამოში — XI მალის დონეზე.

მარცხენა ფილტვის ქვედა საზღვარი ლავიწის შუა ხაზის მედიალურად იწყება (გულის ამონაჭდევის გამო) და შემდეგ მარჯვენა ფილტვის ქვედა საზღვრის ანალოგიურია.

ფილტვების სისხლძარღვები ორი სახისაა: სისხლის მიმოქცევის მცირე წრის — ფილტვის არტერიებისა (რომლებიც ვენურ სისხლს შეიცავენ) და მათი განშტოებების სახით, რომელთა დანიშნულებაა ნახშირორჟანგის ტრანსპორტირება ალვეოლებამდე და იქიდან ჟანგბადის ათვისება, ამიტომ ამ სისტემის ვენურ კაპილარებში უკვე არტერიული სისხლია, რომელიც საბოლოოდ ფილტვის ვენებით მარცხენა წინაგულში ჩაედინება, და სისხლის მიმოქცევის დიდი წრისა — ფილტვების მკვებავი სისხლძარღვების — გულმკერდის აორტის ბრონქული ტოტები.

ორივე სისტემის საბოლოო ტოტები უწერილესი ანასტომოზების საშუალებით დაკავშირებულია ერთმანეთთან.

აღნიშნული სისხლძარღვები, ლიმფური ძარღვები და ნერვები (ფილტვების წნულიდან) იმეორებს ბრონქების დატოტიანებას და მიჰყვება მათ. ბრონქების მთელ სიგრძეზე გაფანტულია ფილტვების, ბრონქ-ფილტვის, ბრონქ-სასულესა და გაორკაპების ლიმფური კვანძები.

2.1. პ ლ ე ვ რ ა

პ ლ ე ვ რ ა — *pleura* — გულმკერდის ღრუს ძირითადი სეროზული გარსია, იგი ორ განცალკევებულ ღრუს ქმნის ცალ-ცალკე თითოეული ფილტვისთვის. პერიტონეუმის მსგავსად პლევრას აქვს ორი ფურცელი: ორგანოს მფარავი — ვისცერული, ანუ ფ ი ლ ტ ვ ი ს პ ლ ე ვ რ ა — *pleura pulmonalis* და პ ა რ ი ე ს უ ლ ი, ანუ კედლის ამყოლი პლევრა, — *pleura parietalis*, რომლითაც იგი გულმკერდის ღრუს კედლებს ამოჰფენს. მდგმარეობის მიხედვით პარიესული პლევრის ნაწილებია — ნ ე კ ე ბ ი ს პ ლ ე ვ რ ა — *pleura costalis*, დიაფრაგმის მხრიდან — დ ი ა ფ რ ა გ მ ი ს პ ლ ე ვ რ ა — *pleura diaphragmatica*, ხოლო მედიალური მხრიდან იგი გადაეკერის შუასაყარის ორგანოებსა და ქსოვილებს და ქმნის შ უ ა ს ა ყ ა რ ი ს პ ლ ე ვ რ ა ს — *pleura mediastinalis*. ამგვარად, გულმკერდის პარიესული პლევრა თითქმის იმეორებს ფილტვებისა და მასზე გადაკრული ვისცერული პლევრის ფორმას და ამიტომ პ ლ ე ვ რ ი ს ღ რ უ ს — *cavitas pleuralis* — ნაპრალის ფორმა აქვს, ცალკეული ადგილის გარდა, სადაც მისი ორი ფურცელი მნიშვნელოვნად სცილდება ერთმანეთს და იჭმნება პ ლ ე ვ რ ი ს ჯ ი ბ ე ბ ი — *recessus pleuralis*. ასეთა ჯიბეებიდან მნიშვნე-

ლოვანია: ნ ე კ ნ - შ უ ა ს ა ძ გ ი დ ი ს
 ჯ ი ბ ე — recessus costodiaphragmaticus — ნეკნების პლევრის დიაფრაგმულ პლევრაში გადასვლის ადგილზე (ყველაზე მნიშვნელოვანია როგორც მოცულობით, ასევე პრაქტიკულად), ნ ე კ ნ - შ უ ა ს ა ყ რ ი ს ჯ ი ბ ე — recessus costomediastinalis — ნეკნების პლევრის შუასაყარის პლევრაში გადასვლის ადგილზე და შ უ ა ს ა ძ გ ი დ - შ უ ა ს ა ყ რ ი ს ჯ ი ბ ე (სინუსი) — sinus phrenicomediastinalis.

ნეკნებისა და შუასაყარის პარიესული ფურცლები ერთმანეთს ხვდება ფილტვის მწვერვალზე და ქმნის პლევრის გუ მ ბ ა თ ს — cupula pleurae. პლევრის პარიესული ფურცლის გადასვლა ვისცერულში ხდება ფილტვის ფსევსის ირგვლივ (სურ. 379).

როგორც აღვნიშნეთ, პლევრის პარიესული ფურცლის (შესაბამისად პლევრის ღრუსი) საზღვრები მთლიანად არ ემთხვევა ფილტვების საზღვარს და მისი ქვედა საზღვარი ასეა წარმოდგენილი:

მკერდის ხაზზე — VI — VII ნეკნის ღონეზე,

ლავიწის შუა ხაზზე — VII ნეკნის ქვედა კიდეზე,

ილიის ხაზზე — X ნეკნის ღონეზე,

ბეჭის ხაზზე — XI — XII ნეკნის ღონეზე.

უკანა შუა ხაზზე — XII ნეკნის ღონეზე. ფილტვის პლევრის ვისცერული ფურცლის საზღვარსა და პარიესული ფურცლის საზღვარს შორის ყველაზე დიდი დაცილებაა — linea axilaris-ის ღონეზე, რაც ნეკნ-დიაფრაგმის ჯიბის მაქსიმალურ სიღრმეს შეესაბამება.

მარჯვენა და მარცხენა ფილტვის პარიესული ფურცლების წინა საზღვრები ზედა ნაწილში დაცილებულია ერთმანეთისგან. ფილტვის მწვერვალის შესაბამისად მათ შორის მოექცევა მკერდუკანა ჯირკვლი, ხოლო ქვევით მარცხენა ფილტვის პარიესული პლევრა IV ნეკნის ღონეზე გადაუხვევს მარცხნივ და აკეთებს

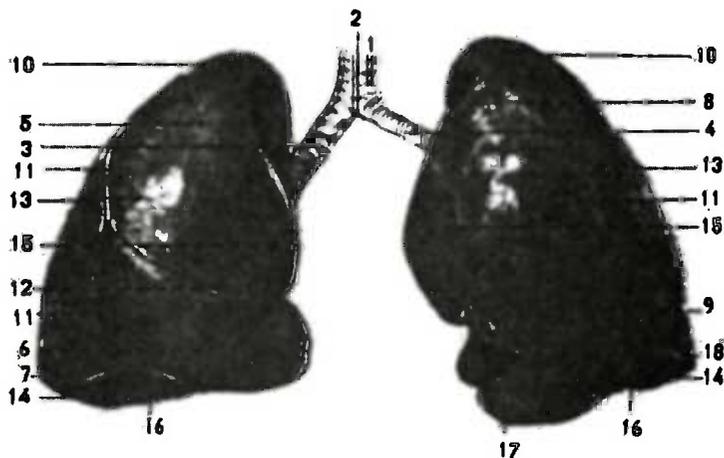
რკალს გულის ამონაჭდევის შესაბამისად. ამგვარად, წინა კედელზე პლევრისგან თავისუფალი ორი მნიშვნელოვანი სივრცეა — ზედა ნაწილში ე. წ. მკერდუკანა ჯირკვლის სამკუთხედის, ხოლო ქვევით და მარცხნივ — პერიკარდიუმის სამკუთხედის სახით (სურ. 378).

ახალშობილის მარჯვენა პლევრის წინა საზღვარი იწყება მკერდ-ლავიწ-ღვრილი-სებრი კუნთის თავებს შორის სივრციდან, გადაკვეთს მკერდ-ლავიწის სახსარს, მიყვება ქვევით მკერდის ძვლის კიდე VI ნეკნამდე, სადაც მკვეთრად უხვევს მარჯვნივ (ლატერალურად) და ქმნის პლევრის ქვედა საზღვარს, რომელიც ლავიწის შუა ხაზის ღონეზე აღწევს VII ნეკნს, ილიის შუა ხაზზე — X ნეკნს, ბეჭის ხაზზე — XI ნეკნს და მთავრდება ხერხემლის ხაზზე XII ნეკნის ღონეზე.

მარცხენა პლევრის წინა საზღვარი იწყება შესაბამისი მკერდ-ლავიწის სახსარის უკან, მიყვება ქვევით მკერდის ძვლის კიდე IV ნეკნამდე, აქედან უხვევს მარცხნივ (ლატერალურად), გადაუვლის IV ნეკნთაშუა სივრცეს, V ნეკნის ხრტილს და აღწევს VI ნეკნის ხრტილოვან ბოლოს, აქედან უხვევს და გადადის ქვედა საზღვარში, რომელიც უკან მარჯვენა საზღვრის ანალოგიურად გრძელდება. ამგვარად, მკერდის ძვლის უკან თვით ხერხემლის სვეტამდე პარიესული პლევრის მარჯვენა და მარცხენა კედლები (შუასაყარის პლევრა) შემოსაზღვრავს საკმაოდ ვრცელ ცილინდრული ფორმის სივრცეს — შ უ ა ს ა ყ ა რ ს — mediastinum.

ამგვარად, შ უ ა ს ა ყ ა რ შ ი მოქცეულ ყველა ორგანოს პლევრის ღრუს გარეშე (ექსტრაპლევრული) მდებარეობა უკავია.

შუასაყარი პირობითი სიბრტყით, რომელიც ფრონტალურად სასულესა და მთავარი ბრონქების შუაზე გაივლის, იყოფა წ ი ნ ა შ უ ა ს ა ყ ა რ ა დ — mediastinum anterius და უ კ ა ნ ა შ უ ა



სურ. 375. ახალშობილის ფილტვები.

1. ტრაქეა, 2. ტრაქეის ბიფურკაცია, 2. მარჯვენა ძირითადი ბრონქი, 4. მარცხენა ძირითადი ბრონქი, 5. მარჯვენა ფილტვის ზემო წილი, 6. მისივე შუა და 7. ქვემო წილი, 8. მარცხენა ფილტვის ზემო წილი, 9. მისივე ქვემო წილი, 10. ფილტვის მწვერვალი, 11. ირიბი ნაპრალი, 12. პორიზონტალური ნაპრალი, 13. სანეკნე ზედაპირი, 14. დიაფრაგმის ზედაპირი, 15. წინა კიდე, 16. ქვემო კიდე, 17. მარცხენა ფილტვის ენა, 18. მარცხენა ფილტვის გულს ამონაჭდვეი.

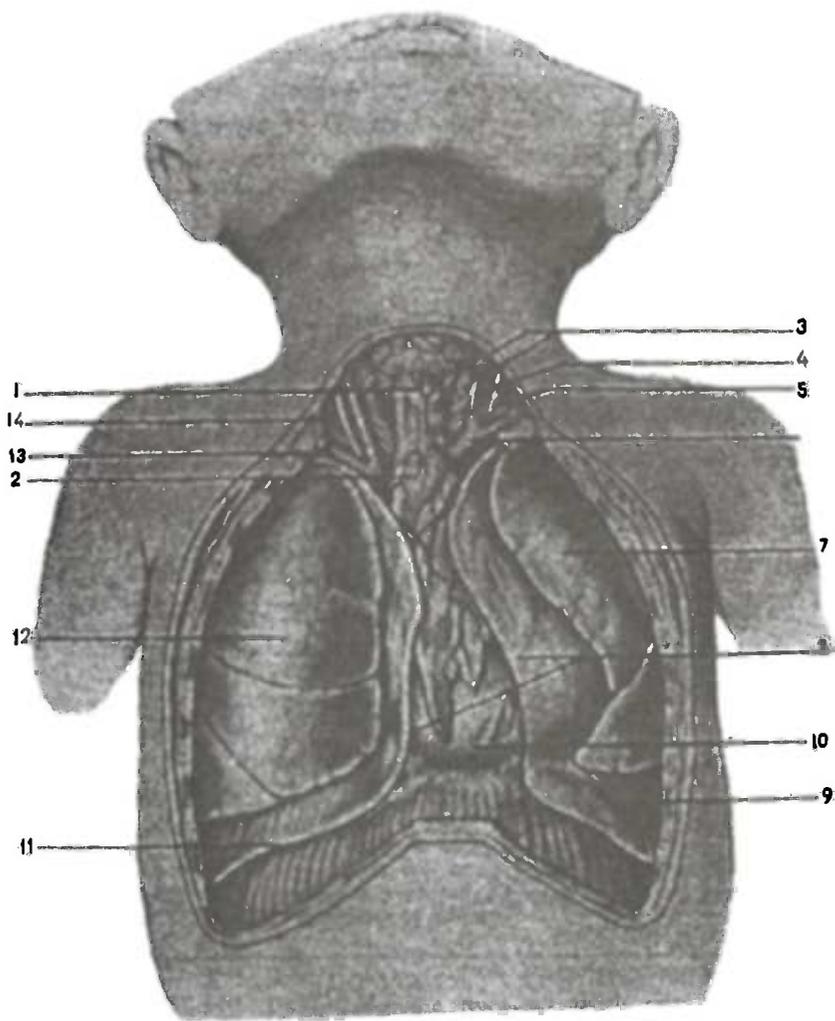
ს ა ყ ა რ ა დ — mediastinum posterius.

წინა შუასაყარში პლევრის პარიეტულ ფურცლებს შორის მოქცეულია მკერდ-უკანა ჯირკვალი, გული თავისი სეროზული გარსით, ზედა ღრუ ვენა, აორტის რკალი და მისი ტოტები, დიაფრაგმის ნერვები, ლიმფური ძარღვები და კვანძები.

უკანა შუასაყარში, ასევე პლევრის პარიეტულ ფურცლებს შორის, მდებარეობს საყლაპავი მილი, გულმკერდის აორტა, გულმკერდის ლიმფური სადინარი, ცთომილი ნერვი, სიმპათიკური წველები და მათი ტოტები, ენტი და ნახევრად ენტი ვენა, ლიმფური კვანძები.

8. სასუნთქი სისტემის ორგანოების განვითარება

სასუნთქი ორგანოების განვითარება იწყება მუცლად ყოფნის მე-3 კვირიდან ნაწლავის კრანიალური ნაწილის კენტი ღრუ წანაზარდის სახით. მე-4 კვირაზე წანაზარდის ქვედა ბოლო გასწვრივი ღარით იყოფა ორად — მარცხენა და მარჯვენა ფილტვების ნერგებად. მე-5 კვირაზე კი შეიმჩნევა ნერგების წილებად დაყოფა: მარჯვენასი სამად, მარცხენასი ორად. მე-5 კვირაზე მატულობს წანაზარდის დაშორების კუთხე და აქამდე თითქმის ერთად მდებარე ფილტვების ნერგები მნიშვნელოვნად სცილდება ერთ-



სურ. 376. ახალშობილის გულმკერდის ღრუს ორგანოების სინტოპი.

1. სასულე, 2. მკერდუკანა ჯირკვავი, 3. საერთო საძილე არტერია და სასულე ვენა, 4. ცთომილი წერტილი, 5. 14. დიაფრაგმის წერტილი, 6. მარცხენა მზარ-თაგის ღერო, 7. მარცხენა ფილტვი (ზეფა წილი), 8. შუასაგარის პლევრა (გადაკეითილია სანეკე პლევრასთან საზღვარზე), 9. ნეკმ-შუასაგარის ჯიბე, 10. გული სეროზული გარსით (პერიკარდიუმით), 11. დიაფრაგმის პლევრა, 12. მარჯვენა ფილტვი, 13. მარჯვენა ლაეიწმეშა ვენა (ი. ისაკოვის მიხედვით).

მანეთს. წანაზარდის გაუყოფელი ნაწილი თანდათან გრძელდება და დასაბამს აძლევს სასულესა და ხორხს, ხოლო ფილტვების ნერგებში ამ პერიოდში უკვე შეიმჩნევა ბრონქული ხის განშტოებები.

ახალშობილის ფილტვებს კონუსის ფორმა აქვს, უკეთ განვითარებულია ქვედა წილები, სუსტად — ზედა. ახალშობილის ფილტვების წინა კიდე ჯერ არ სწვდება პლევრის ქვედა საზღვარს და არ ფარავს გულს. ზედა წილებზე წინიდან შეიმჩნევა მკერდუკანა ჯირკვლის ამონაჭდევი *incisura thymica*—, რომელიც თანდათან სწორდება.

ახალშობილის ფილტვების მედიალური კიდეები მკერდის ხაზს მიჰყვება. მარცხენა ფილტვის ეს საზღვარი IV ნეკნის დონიდან გარეთ (ლატერალურად) მიემართება (*impressio cardiaca*-ს შესაბამისად), ლავიწის შუა ხაზზე გადაუვლის V ნეკნს და ეშვება VI ნეკნის ხრტილის გარეთა და შუა მესამედის საზღვარზე.

ახალშობილის ფილტვის პარენქიმა სუსტადაა განვითარებული. ალვეოლების მოცულობა მოზრდილისაზე 5—7-ჯერ ნაკლებია, აღნიშნულის გამო კარგად გამოიკვეთება ბრონქული ხის ელემენტები. ამავე მიზეზით კარგადაა გამოხატული ფილტვის ფესვი, რომელიც კიდეე უფრო ძლიერდება პირველი წლის მანძილზე მასში ლიმფოიდური ელემენტების ინტენსიური მატების ხარჯზე. 15 წლის ასაკისათვის ფილტვის ფესვი მხოლოდ 2-ჯერ იზრდება.

ახალშობილისა და ბავშვის მთავარ ბრონქებში უკვე გამოხატულია განსხვავება მარჯვენა და მარცხენა მთავარი ბრონქის გადახრის კუთხის, სიგრძისა და სანათურის დიამეტრის შორის.

ბავშვის მთავარი ბრონქების საშუალო ზომები (სმ) (თ. ი. მოროზოვის მიხედვით)

ასაკი	მარჯვენა		მარცხენა	
	სიგრძე	დიამეტრი	სიგრძე	დიამეტრი
1 წლამდე	0,6	0,5	1,3	0,5
1—2	0,8	0,8	1,5	0,7
2—5	1,4	1,0	2,2	1,0
5—10	1,4	1,0	2,2	1,0
10—15	2,0	1,5	3,0	1,3

ახალშობილის ფილტვების წონაა 40—70 გ.

სასუნთქი სისტემის ემბრიოგენეზის პროცესის სირთულე ზშირად განვითარების ნორმიდან გადახრის მიზეზია. საკმაოდ ზშირია წილების სრული ან არასრული გაყოფა, რაც იმდენად ზშირია, რომ ანატომიურ ვარიანტად არის მიჩნეული. იშვიათად სხვა სიმახინჯებთან (განსაკუთრებით ანენცეფალისტან), ერთად მოსალოდნელია ფილტვის განვითარებლობა (აგენეზია), რაც, რასაკვირველია, სიცოცხლესთან შეუთავსებელია. სამაგიეროდ, ლიტერატურაში აღწერილია ცალი ფილტვის არსებობის პირობებში ბავშვის სრულყოფილი განვითარების შემთხვევა (პ. პოტერი). იმასთან დაკავშირებით, რომ ფილტვები ნაწლავის კედლიდან ყალიბდება, ზოგჯერ მისი ქსოვილი ვრთარდება ბრონქული ხის ელემენტებისგან დამოუკიდებლად, საყლაპავი მილის ან კუჭის კედელში, ფილტვის წილებს შორის და სხვ. ამავე მიზეზით ზოგჯერ სასულე თავისი სანათურით დაკავშირებულია (ფისტულა) საყლაპავ მილთან (სურ. 361).

ბ. გამოყოფის სისტემა

ზოგადი ნაწილი

ნივთიერებათა ცვლის სრული ციკლის განხორციელებისთვის, როგორც აღნიშნეთ, აუცილებელია დისიმილაციისა (საკვების დაშლის) და ასიმილაციის (ათვისების) პარალელურად ნივთიერებათა ცვლის ნარჩენი პროდუქტების გამოყოფის, ანუ ექსკრეციის პროცესის განხორციელება. აღნიშნულ ფუნქციას უმაღლეს ორგანიზმებში ასრულებს მეტამეტად რთული მორფოლოგიური აგებულების ცალკე სისტემა — გამოყოფის სისტემა, თუმცა გამოყოფის პროცესში ნაწილობრივ კანიც მონაწილეობს.

თუ გარემოდან მიღებული საკვების გამოუყენებელი პროდუქტების გამოდენას შედარებით მარტივად თვით ნაწლავის საბოლოო ნაწილი ასრულებს, ნაწლავის ღრუდან საკვებთან ერთად სისხლში მოხვედრილი და ქსოვილებში მეტაბოლიზმის შედეგად წარმოქმნილი ნარჩენი პროდუქტების გამოყოფა სისხლიდან მეტად რთული პროცესია. ამიტომ, როდესაც ლაპარაკია ორგანიზმის გამოყოფის სისტემაზე, იგულისხმება მავნე ნარჩენების ან ზედმეტი ნივთიერებების გამოყოფა სისხლიდან.

გამოყოფის სისტემა არა მარტო ათავისუფლებს ორგანიზმს მასში დაგროვილი ნარჩენი პროდუქტებისგან, რომელთა დიდი ნაწილის (შარდოვანას, შარდმეავას, კრეატინისა და სხვ.) ორგანიზმში დატოვება სიცოცხლისთან შეუთავსებელია, არამედ უზრუნველყოფს ორგანიზმის შინაგანი გარემოს მუდმივობასაც (ჰომეოსტაზს), სისხლის ოსმოსური წნევის, წყალბადიონების აქტიური რეაქციის (pH), წყლის, მარილებისა და სხვა ნივთიერებათა მუდმივი დონის შენარ-

ჩუნების გზით. ამავე დროს გამოყოფის სისტემის საშუალებით ორგანიზმში თავისუფლდება მასში მოხვედრილი ზედმეტი მარილების, სამკურნალწამლო საშუალებების, საღებავებისა და სხვა ნივთიერებებისგან.

ვინაიდან ორგანიზმიდან (სისხლიდან) გამოყოფის ძირითადი პროდუქტი შარდია, ორგანიზმის გამოყოფის სისტემას საშარდე სისტემა — *systema urinaria* — ეწოდება.

საშარდე სისტემის ორგანოებში — *organa urinaria* — გამოყოფენ თვით შარდის წარმოქმნელ ორგანებს (*organa uropoetica*), ანუ თირკმლებსა და საშარდე გზებს.

ძირითადი ნაწილი

1. შარდის წარმოქმნელი ორგანოება

1.1. თირკმელები

თირკმელი — *ren* — ლობიოს ფორმის პარენქიმული წყვილი ორგანოა. ისინი მუცლის ღრუში რეტროპერიტონულად მდებარეობენ. მარჯვენა და მარცხენა თირკმლის სკელეტოტოპია და ზომები განსხვავებულია მარჯვენა თირკმელზე ღვიძლის ზეწოლის გამო. მარცხენა თირკმელი გულმკერდის XI მალასა და წელის III მალას შორის მდებარეობს, ხოლო მარჯვენა — 1,5 სმ-ით დაბლა — გულმკერდის XII და წელის IV მალეებს შორის. მარცხენა თირკმელს უკნიდან XII ნეკნი გადაუვლის თითქმის შუაზე ოდნავ ირიბად, ხოლო მარჯვენა თირკ-

მელს — ზედა და შუა მესამედის საზღვარზე.

ამავე მიზეზით განსხვავებულია თირკმელთა ზომები, მარჯვენა თირკმელი უფრო მოკლე და განიერია. საშუალოდ მოზრდილი ადამიანის თირკმლის სიგრძე 10—12 სმ-ია, სიგანე — 5—6 სმ, სისქე — 3—4 სმ. ზოგჯერ მარცხენა თირკმელს ოდნავ მეტი წონა აქვს. თირკმლის წონა კავშირშია კონსტიტუციასთან და შეიძლება ცვალებადობდეს 120—200 გრამის ფარგლებში. 200 გრამზე მეტი წონის თირკმელი პიპერტროფიულ თირკმლად არის მიჩნეული. ასეთი თირკმელი უმეტესად რაიმე მიზეზით (ერთი თირკმლის პათოლოგიის დროს) თირკმლების არათანაბარი (ასიმეტრიულად) დატვირთვის შემთხვევაში გვხვდება (კომპენსაციური პიპერტროფია).

არჩევენ თირკმლის წინა ზედაპირს — *facies anterior* —, რომელიც ამოდრეკილია, და უკანა ზედაპირს — *facies posterior*, რომელიც შედარებით სწორია; შიგნითა, ანუ მედიალურ კიდე ს — *margo medialis* და გარეთა, ანუ ლატერალურ კიდე ს — *margo lateralis*, ზედა ბოლოს — *extremitas superior* — და ქვედა ბოლოს — *extremitas inferior*.

თირკმლის ლატერალური კიდე სადაა და გარეთ გამოდრეკილი, შიგა კიდე კი, პირიქით, შიგნითაა შედრეკილი და ცენტრში ფართო და გრძელი ნაპრალი აქვს თირკმლის კარის — *hilus renalis* — სახით, რომელიც თირკმლის წიაღში — *sinus renalis* — გრძელდება. ამ უკანასკნელში მდებარეობს თირკმლის მენჯი, თირკმლის ფიალები (იხ. თირკმლის აგებულება), თირკმლის სისხლძარღვები, ლიმფური კვანძები, ნერვები, ცხიმოვანი ქსოვილი. თირკმლის კარში ძირითადი ორგანოები განლაგებულია შემდეგი თანმიმდევრობით: წინ მდებარეობს თირკმლის

ვენა, უკან — თირკმლის მენჯი და შარდსაწვეთი, ხოლო მათ შორის შუაში — თირკმლის არტერია.

თირკმლის ზედა ბოლო შედარებით გამსხვილებულია და მას მთლიანად ფარავს თირკმელზედა ჯირკვალი. თირკმლების ქვედა ბოლოები მეტად არის ერთმანეთისგან დაშორებული (11 სმ), ვიდრე ზედა ბოლოები (8 სმ), რის გამოც თირკმლის ღერძი ირიბი მიმართულებისაა.

მარჯვენა და მარცხენა თირკმლის სინტოპია რამდენადმე განსხვავებულია. მარჯვენა თირკმლის წინა ზედაპირს ეხება ღვიძლის მარჯვენა წილი, თორმეტგოჯა ნაწლავის დასწვრივი ნაწილი, კოლინჯის მარჯვენა ნაკეცი და კოლინჯის სისხლძარღვები. უკნიდან მას ეხება დიაფრაგმა, მარჯვენა წელის კვადრატული და სუკის დიდი კუნთები. მედიალური მხრიდან მას ესაზღვრება ქვემო ღრუ ვენა; ხოლო ზევიდან მასთან მჭიდროდ არის დაკავშირებული მარჯვენა თირკმელზედა ჯირკვალი.

მარცხენა თირკმელს წინიდან ეხება კუჭი, ელენთა, პანკრეასის კული, დასწვრივი კოლინჯი, უკნიდან — დიაფრაგმა, მარცხენა კვადრატული და სუკის დიდი კუნთები, ზევიდან — მარცხენა თირკმელზედა ჯირკვალი.

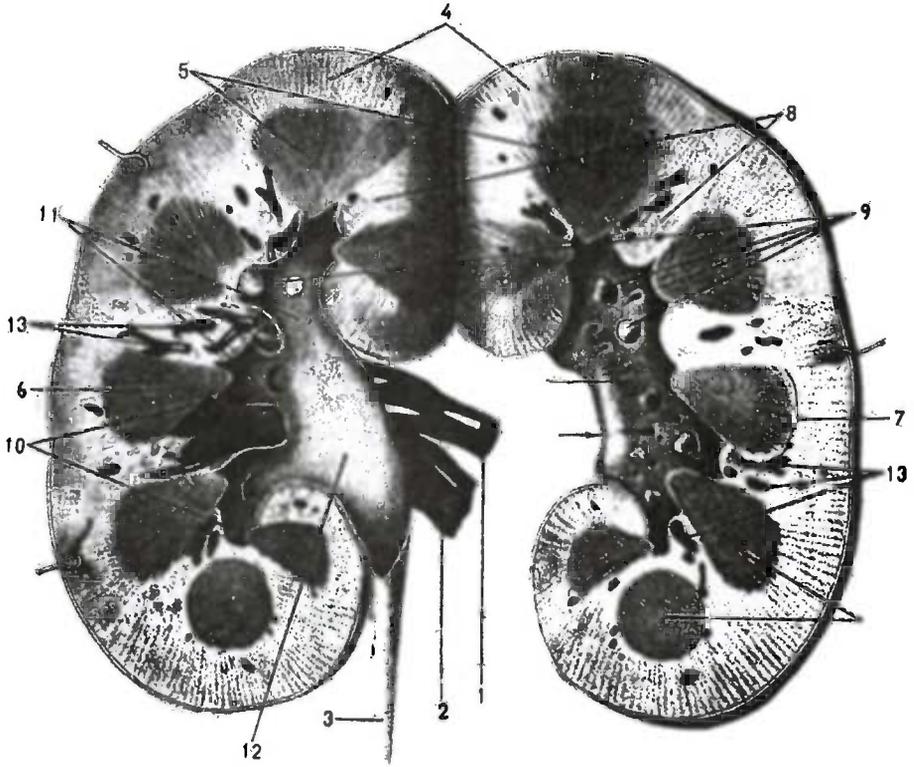
მარჯვენა და მარცხენა თირკმლის სკელეტოტოპია ასაკობრივად ცვალებადია (იხ. ცხრილი, გვ. 580).

ადამიანის ვერტიკალური მდგომარეობის პირობებში თირკმლების ნორმალურ ფუნქციონირებისთვის განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს მათი ფიქსაცია. თირკმლების ფიქსაციას უზრუნველყოფს: 1. მუცლის ღრუს შიგა წნევა, რასაც მუცლის პრესის კუნთები ავითარებს; 2. თირკმელთან დაკავშირებული იოგები (*lig. hepatorenale* და *lig. lienorenale*) და სისხლძარღვები

თირკმელი	თირკმლის პოლუსი	ასაკი და თირკმლის სკელეტოტოპიური დონე			
		ახალშობილი	1—3 წელი	3—7 წელი	12—18 წელი
მარცხენა	ზედა	Th ₁₂	Th ₁₁ —Th ₁₂ მალთაშუა ხრტილი	Th ₁₁	Th ₁₁
	ქვედა	L ₂	T ₁₂ ქვედა კიდე	L ₂	Th ₁₂ —L ₁ მალთაშუა ხრტილი
მარჯვენა	ზედა	Th ₁₂ ქვედა კიდე	Th ₁₂	Th ₁₂ ქვედა კიდე	Th ₁₂ ზედა კიდე
	ქვედა	L ₂ ზედა კიდე	L ₂ ზედა კიდე	L ₂ ქვედა კიდე	L ₂ ქვედა კიდე

(თირკმლის ვენა და არტერია); 3. თირკმლის მფარავი გარსები, რომლებიც თანმიმდევრულად ასეა წარმოდგენილი: მუცლის ღრუს მხრიდან ორივე თირკმელს გადაუვლის პერიტონეუმის ერთიანი პარიეტული ფურცელი, მის ქვეშ საკმაოდ მტკიცე თირკმლის ფასცია თავსდება, რომელიც fascia retroperitonealis-ის ნაწილია. თირკმლის ფასცია თირკმლის გარეთა კიდეგან ახლოს ორ ფურცლად იხლიჩება, მისი წინა კალთა (lamina prerenalis) მთლიანად და ერთიანად ფარავს ორივე თირკმელს წინიდან. უკანა კალთა (lamina retrorenalis) მარჯვენა და მარცხენა ნახევრებად დააყოფილი. თითოეული ნახევარი გადაუვლის სათანადო თირკმელს და თირკმელზედა ჯირკვალს, უკან ერთმანეთამდე ვერ აღწევს და უმაგრდება მალეების სხეულებს მათ წინა ზედაპირზე. ამგვარად, თირკმლის ფასციის წინა და უკანა ფურცლები დაკავშირებულია ერთმანეთთან გვერდებზე და ზევიდან, ქვედა მხარეზე ისინი ეპიგასტრიუმის შემაერთებულ ქსოვილში გადადიან. თირკმლის ფასციის ფურცლები უშუალოდ თირკმელს არ ეხება, მათ შორის ჩაფენილია კარგად განვითარებული ცხიმოვანი ქსოვილი, რომელიც ცხიმოვანი კაფსულის — capsula adiposa — სახელწოდებითაა ცნობილი. ეს უკანასკ-

ნელი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს თირკმლებზე სხეულის რყევების გადაცემის შემცირებაში (ამორტიზირებაში); რასაც თირკმლის ფუნქციისთვის გარკვეული მნიშვნელობა აქვს. თვით თირკმლის ნივთიერება გარედან დაფარულია გლუვკუნთოვანი ბოჭკოებით, რომლებზეც საკმაოდ მტკიცე თირკმლის საკუთარი, ანუ ფიბროზული კაფსულა — capsula fibrosa — გადაკრული. ფიბროზული კაფსულით თირკმელი კონტაქტს ამყარებს გარემომცველ ქსოვილებთან. თვით თირკმლის ნივთიერებასთან ფიბროზული კაფსულა სუსტადაა დაკავშირებული და ადვილად შეიძლება მისი მოცილება. თირკმელში პათოლოგიური გარდაქმნების პირობებში ფიბროზული გარსი მჭიდროდ შეეზრდება თირკმლის ქსოვილს და ძნელად სცილდება მას. თირკმლის აგებულება. თირკმლის ფრონტალურ განაკვეთზე ნათლად ჩანს მასში განსხვავებული ორგვარი ნივთიერება: ერთი მდებარეობს პერიფერიულად, უფრო მუქი წითელი ფერისა და წვრილმარცვლოვანი აგებულებისაა — ე. წ. ქერქოვანი ნივთიერება — cortex renis —, უფრო ცენტრალურად კი ღია ფერისა (მომწვანო-მონაცრისფრო) და სწორხაზოვნად დასერილი შესახედაო-

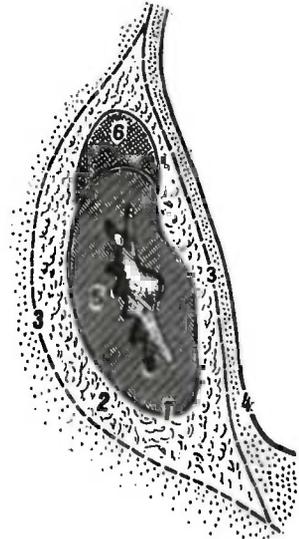


სურ. 388. მარჯვენა თირკმელი (გაკვეთილი და გაშლილი).

1. თირკმლის არტერია, 2. თირკმლის ვენა, 3. შარდსაწვეთი, 4. თირკმლის ქერქოვანი ნივთიერება, 5. თირკმლის ტვინოვანი ნივთიერება, 6. თირკმლის პირამიდები, 7. პირამიდის ფუძე, 8. ლერგმლის სვეტები, 9. თირკმლის ღვრილები, 10. თირკმლის მცირე ფილალები, 11. თირკმლის დიდი ფილალები, 12. თირკმლის მენჯი, 13. თირკმლის სისხლძარღვები.

სურ. 389. თირკმლის გარსები (საგიტალურ განაკვეთზე).

1. თირკმლის საკუთარი, ანუ ფიბროზული კაფსულა, 2. ცხიმოვანი კაფსულა, 3. თირკმლის ფასციის წინა და უკანა კალთა, 4. პერიტონეუმი, 5. თირკმელი, 6. თირკმელზედა ჯირკვავი.



ბინ ე. წ. თ ი რ კ მ ლ ი ს ტ ვ ი ნ ო -
ვ ა ნ ი ნ ი ვ თ ი ე რ ე ბ ა ა — medul-
la renis (სურ. 388).

თირკმლის ტვინოვანი ნივთიერება არა
ქმნის თირკმლის ერთიან ცენტრა-
ლურ ნაწილს, მას 10—15 განცალკევ-
ებული პ ი რ ა მ ი დ ი ს — pyramides
renales — ფორმა აქვს. პ ი რ ა მ ი დ ე -
ბ ი ს ფ უ ძ ე — basis pyramidis —
თირკმლის პერიფერიისკენ, ანუ ქერქი-
სკენ არის მიქცეული, ხოლო მწვერვა-
ლი თირკმლის კარისკენ. პირამიდე-
ბის მწვერვალებს თ ი რ კ მ ლ ი ს
დ ვ რ ი ლ ე ბ ი — papillae renales —
ეწოდება. ისინი მთავრდებიან დ ა -
ც ხ რ ი ლ უ ლ ი ა რ ე თ ი — area cri-
brosa — და ამ მცირე ზედაპირზე 10—
15-მდე უწვრილეს დ ვ რ ი ლ ი ს
ხ ვ რ ე ლ ს — foramina papillaria—შე-
იკავებს.

ქერქოვანი ნივთიერება დაახლოებით
0,5 სმ სისქის შრეა, რომელიც, თი-
რკმლის გარეთა ზედაპირის გარდა, იკა-
ვებს პირამიდებს შორის საზღვროვან
უბნებსაც, რომლებსაც იგი აწვდის მორ-
ჩების სახით ე. წ. თ ი რ კ მ ლ ი ს ს ვ ე -
ტ ე ბ ს — columnae renales —. თავის
მხრივ, ტვინოვანი ნივთიერებაც აგზავ-
ნის თავის ქსოვილს ქერქოვან ნივთიერე-
ბაში სხივისებრი მორჩების სახით და
მათ ს ხ ი ვ ი ს ე ბ რ ი ნ ა წ ი ლ ი —
pars radiata — ეწოდება.

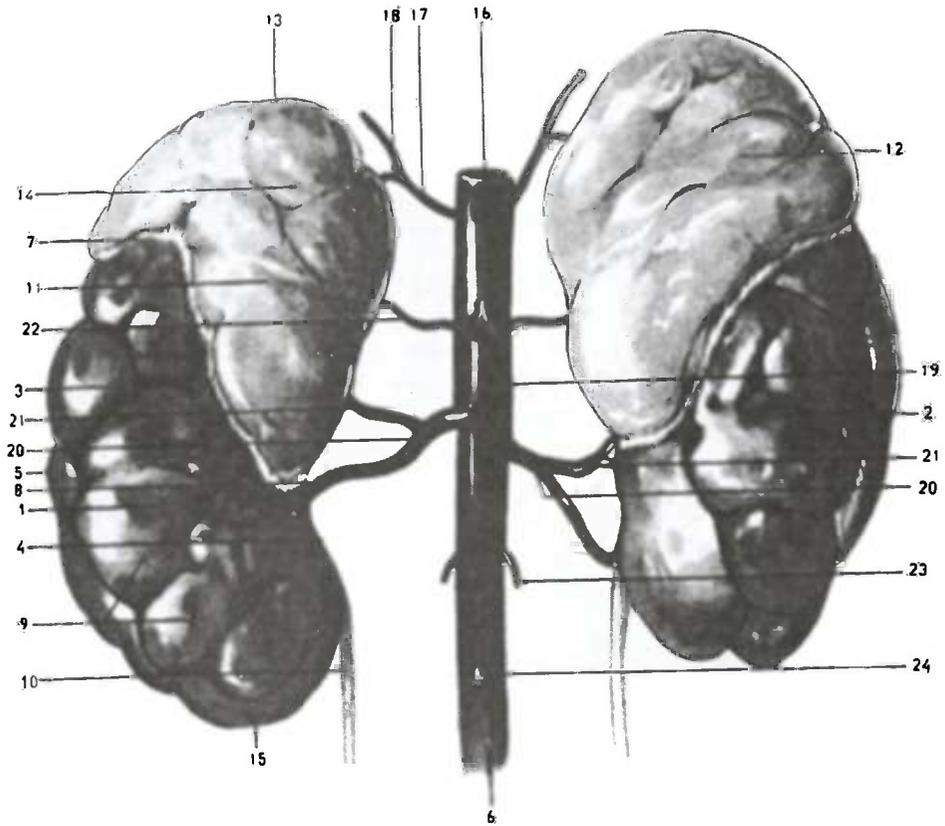
თირკმლის განსხვავებული აგებულე-
ბა (პირამიდებისა და ქერქოვანი ნივთი-
ერების სახით) განსაკუთრებით კარგად
აქვთ გამოხატული ახალშობილსა და 3
წლამდე ასაკის ბავშვს. მათი თირკმლე-
ბის თითოეული პირამიდა სათანადო ქე-
რქოვანი შრით თ ი რ კ მ ლ ი ს წ ი ლ ს
— lobi renales — ქმნის. თითოეუ-
ლი ასეთი წილი თირკმლის ზედაპირზე
ღრმა ნაჭდევით კარგად შემოფარგლუ-
ლი მიდამოს სახეს ღებულობს და მთლი-
ანად თირკმელს წილაკოვან შესახედაო-
ბას აძლევს (სურ. 390) (მოზრდილებში

ანომალიის სახით შემორჩენილი ასეთი
აგებულების თირკმელი „დათვის“ თირკ-
მლის სახელწოდებითაა ცნობილი).

ახალშობილთა ტვინოვანი ნივთიერე-
ბის სხივისებრი ნაწილი თითქმის თირკმ-
ლის საკუთარ კაფსულამდე აღწევს. და-
ბადებიდანვე ქერქოვანი ნივთიერება უფ-
რო ინტენსიურად იზრდება და ტვინო-
ვანი ნივთიერება თანდათან იკავებს მის
ჩვეულ ადგილს. ამ პერიოდში ქერქოვა-
ნი ნივთიერება მეტად წვრილმარცვლო-
ვანია, მარცვლები მჭიდროდაა განლაგე-
ბული, ზომამი მათი შემდგომი მატება
30 წლამდე გრძელდება.

ასაკის მატებასთან დაკავშირებით თან-
დათან წაიშლება თირკმლის წილაკოვანი
აგებულების სურათი და იგი უმნიშვნელო
კვალის სახით რჩება მხოლოდ ქერქის
გარეთა ზედაპირზე, რასაც ქ ე რ ქ ი ს
წ ი ლ ა კ ე ბ ს — lobuli corticales —
უწოდებენ ხოლმე.

ტვინოვანი ნივთიერების 2—3 ღვრი-
ლი (papilla renalis), რომლებიც თავის
მხრივ, 2—4 პირამიდის მწვერვალს აერ-
თიანებენ, თავისი ხვრელებით (foramina
papillaria) იხსნებიან ძაბრისებრი ფორ-
მის ღრუში, რომელსაც თ ი რ კ მ ლ ი ს
მ ც ი რ ე ფ ი ა ლ ე ბ ი — calyces re-
nales minores — ეწოდება; რამდენიმე
მცირე ფიალის გაერთიანებით მიიღება
თ ი რ კ მ ლ ი ს დ ი დ ი ფ ი ა ლ ე ბ ი
— calyces renales majores —, რო-
მელთა რაოდენობა თითოეულ თირკმელ-
ში 2—3-ია და მათი საბოლოო გაერთიან-
ება იძლევა ე. წ. თ ი რ კ მ ლ ი ს
მ ე ნ ჯ ს — pelvis renalis. აღნიშნუ-
ლი ტერმინით ზოგჯერ გამოხატავენ
თირკმლის სამივე კატეგორიის ღრუს წარ-
მონაქმნების (მცირე და დიდი ფიალების
და თვით თირკმლის მენჯის) გაერთიანე-
ბას (PNA). თირკმლის მენჯი წინა-უკანა
მიმართულებით გაბრტყელებული რთუ-
ლი განშტოებების მქონე ღრუა, რომ-
ლის ძირითადი ნაწილი თირკმლის წიალ-
შია მოქცეული, ხოლო საბოლოო გაერ-



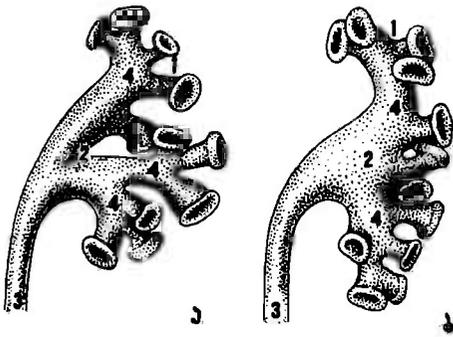
სურ. 390. ახალშობილის თირკმლები (თირკმელზედა ჯირკვლებით).

1. მარჯვენა თირკმელი, 2. მარცხენა თირკმელი, 3. წინა ზედაპირი, 4. მედიალური კიდე, 5. ლატელარული კიდე, 6. ქვედა ბოლო, 7. ზედა ბოლო, 8. თირკმლის კარი, 9. თირკმლის წილი, 10. ურეტრა, 11. მარჯვენა თირკმელზედა ჯირკვალი, 12. მარცხენა თირკმელზედა ჯირკვალი, 13. ზემო კიდე, 14. წინა ზედაპირი, 15. მუცლის აორტა, 16. ფაშვის ღერო, 17. დიაფრაგმის ქვემო არტერია, 18. თირკმელზედა ჯირკვლის ზემო არტერია, 19. ჯორჯლის ზემო არტერია, 20. მარცხენა თირკმლის არტერია, 21. მარჯვენა თირკმლის არტერია, 22. თირკმელზედა ჯირკვლის შუა არტერია, 23. სათესლეს (საკვერცხეების) არტერია, 24. ჯორჯლის ქვემო არტერია.

თიანებული ღრუ (საკუთრივ თირკმლის მენჯი) სცილდება მას და თირკმლის გარეთ გამოჩნდება გაბრტყელებული ძაბრისებრი ფორმის წარმონაქმნის სახით, რომელიც პერიფერიისკენ თანდათან ვიწროვდება და შარდსაწვეთში გრძელდება. თირკმლის მენჯი ფორმით, მასში გა-

ერთიანებული ფიალების რაოდენობითა და სხვა მონაცემებით თირკმლის ყველაზე ვარიაბელური ნაწილია (სურ. 391).

თირკმლის პარენქიმის აგებულება პირდაპირ კავშირშია მასში სისხლძარღვების გავრცელებასთან და თირკმლის მოფუნქციონირე ელემენტის — ნეფ-



სურ. 391. თირკმლის მენჯის განსხვავებული ვარიანტები:

ა. განშტოებული (დენდრიტული), ბ. ამპულური, 1. მცირე ფიალები, 2. თირკმლის მენჯი, 3. შარდსაწვეთები, 4. დიდი ფიალები.

რონის შემადგენელი ნაწილების განლაგებასთან. ამიტომ თირკმლის ანატომიის მიკრო-მაკროსკოპულ დონეზე შესწავლისას განხილული უნდა იყოს ორივე აღნიშნული ნაწილის აგებულებისა და გავრცელების თავისებურებანი.

თირკმლის სისხლძარღვოვანი ქსელი. თირკმელში სისხლის ტრანსპორტირებას ახორციელებს თირკმლის არტერია (*a. renalis*), რომელიც თირკმლის კარში შეიჭრება თითქმის პერიფერულად. სანათურის დიამეტრის ზომით იგი პროპორციულად ბევრად აღემატება სხვა მსგავსი ოდენობის ორგანოს მკვებავ სისხლძარღვებს, რაც დაკავშირებულია თირკმლის ძირითად, შარდის წარმოქმნელ ფუნქციასთან. დადგენილია, რომ წუთში თირკმელში გაივლის 1200 მლ სისხლი, რაც მათში ორგანიზმში არსებული მთელი სისხლის დღე-ღამის განმავლობაში 200-ჯერ გატარებას ნიშნავს.

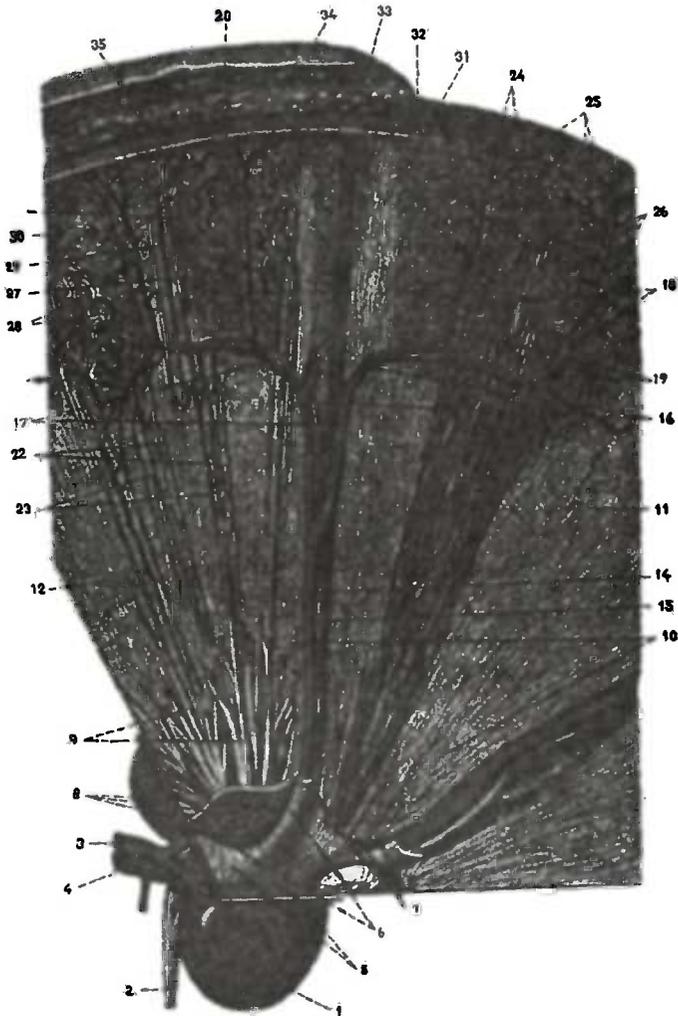
თირკმლის კარში შეჭრისთანავე *a. renalis* იყოფა ორ ტოტად: წინა და უკანა ტოტებად. თითოეული ტოტი იყოფა სეგმენტურ ტოტებად (იხ. თირკმლის სეგმენტური აგებულება), მათგან რადიკულურად თირკმლის პერიფერიისკენ მიმართება თირკმლის წილთაშუა არტერიები — *aa. interlobares*, რომლებიც თირკმლის სვეტებს (*columnae renales*) მიჰყვებიან. თირკმლის ქერქოვანი და ტვინოვანი ნივთიერების საზღვარ-

ზე მათი საკმაოდ მსხვილი განშტოებები რკალოვანი არტერიების — *aa. arcuatae* — სახით მკვეთრად იდრიკება და შეიჭრება თირკმლის ნივთიერებაში. აქედან მათ გამოყოფა განსხვავებული დანიშნულებისა და მიმართულების წვრილი ტოტები — ქერქოვანი ნივთიერებისკენ წილთაშუა არტერიების სახით, ხოლო კიდევ უფრო წვრილი დიამეტრის სწორი არტერიები — ტვინოვანი ნივთიერებისკენ. ამ უკანასკნელთ მხოლოდ მკვებავი დანიშნულება აქვთ, ხოლო წილთაშუა არტერიებისგან გამოყოფილი მრავლობითი ე. წ. მომტანი სისხლძარღვი — *vas afferens* — შარდის წარმოქმნაში მონაწილე ძირითადი სისხლძარღვოვანი ელემენტა.

თირკმელში სისხლის შემდგომი მსგელობის სწორად გაგებისთვის საჭიროა გავეცნოთ თირკმლის ნივთიერების მილაკოვან ელემენტებს.

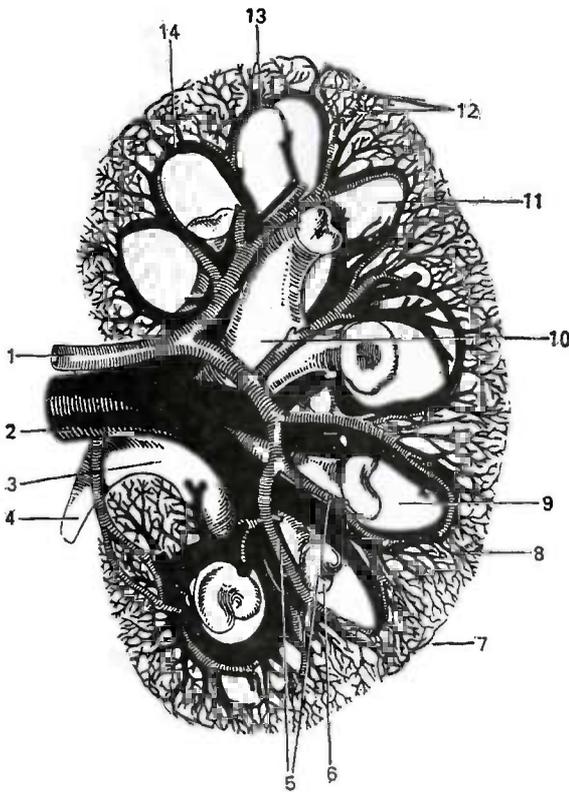
თირკმლის ნივთიერებაში შარდის წარმოქმნისა და გატარების ძირითადი ელემენტა ნეფრონი.

ნეფრონი უწვრილესი კლაკნილი და სწორი მილაკების ერთიანობაა, რომლის დასაწყისი ნაწილი — ე. წ. გორგლის კაფსულა — *capsula glomeruli* — ფილისებურადაა გაგანივრებული. მას ერთ კიდეზე (სისხლძარღვოვანი პოლუსი) აქვს გახსნილი პირი, რომელშიც ზემონახსენები თირკმლის მომტანი არტერია შეიჭრება, შექმნის იქ



სურ. 392. სისხლძარღვებისა და საშარღე მილაკების განლაგება. თირკმლის ნივთიერებაში.

1. თირკმელი, 2. შარღსაწვეთი, 3. თირკმლის არტერია, 4. თირკმლის ვენა, 5. თირკმლის ფილა, 6. დაცხრილული არე, 7. თირკმლის დვრილები, 8. დვრილის ხვრელები, 9. დვრილის მილაკები, 10. თირკმლის პირამიდები, 11. პირამიდის ფუძე, 12. თირკმლის ტვინოვანი ნივთიერება, 13. საზღვარი თირკმლის ტვინოვან და ქერქოვან ნივთიერებებს შორის, 14. წილთაშუა არტერია, 15. წილთაშუა ვენა, 16. რკალოვანი არტერია, 17. რკალოვანი ვენა, 18. წილაკათაშუა არტერიები, 19. წილაკათაშუა ვენები, 20. მომტანი სისხლძარღვი, 21. გამომტანი სისხლძარღვი, 22. სწორი არტერიოლები, 23. სწორი ვენულები, 24. გარსკვლავისებრი ვენულები, 25. კაფსულის ტოტები, 26. გორგლები, 27. გორგლის კაფსულა, 28. თირკმლის კლაკნილი მილაკები, 29. თირკმლის სწორი მილაკები, 30. დახვეული ნაწილი, 31. სხვისებრი ნაწილი, 32. ფიბროზული კაფსულა, 34. თირკმლის ფასცია, 35. თირკმლის სხეულაკი.(რს)



სურ. 393. თირკმლის სისხლძარღვოვანი ქსელი და შარდის გამომტანი ელემენტები:

1. თირკმლის არტერია, 2. თირკმლის ვენა,
3. თირკმლის მენჯი, 4. შარდსაწვეთი, 5. წილთაშუა არტერიები, 6. მცირე ფიალები,
7. ვარსკვლავისებრი ვენულები, 8. წილთაშუა ვენები, 9.11. თირკმლის პირამიდები, 10. თირკმლის დიდი ფიალები,
12. წილთაშუა არტერიები, 13. რკალოვანი არტერია, 14. რკალოვანი ვენა.

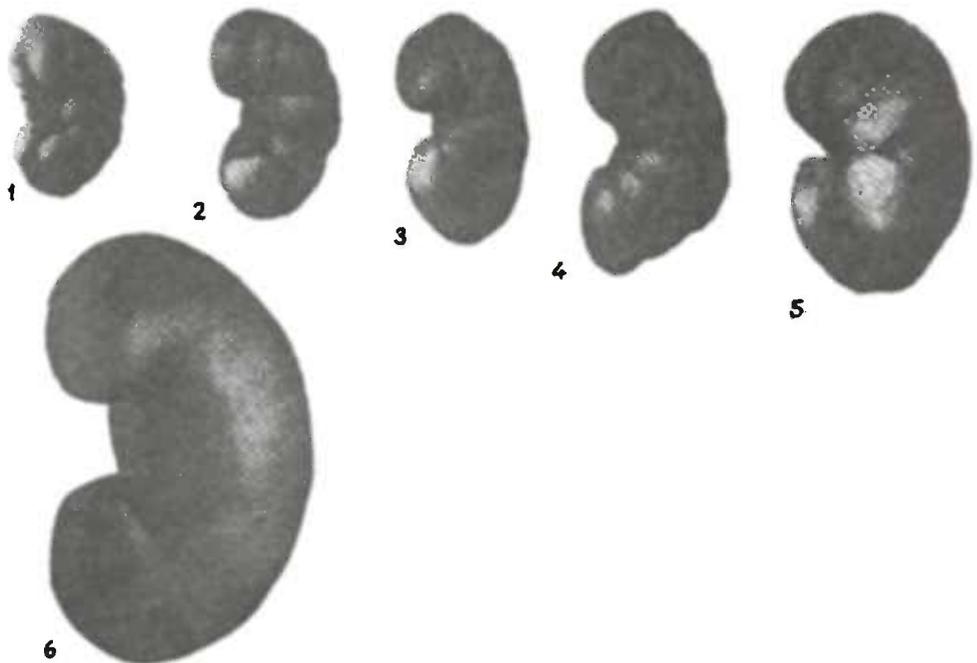
როს გაწმობებულ კაპილარული მილაკების გორგალს ე. წ. ს ა ო ც ა რ ბ ა დ ე ს — rete mirabile — და სტოვებს მას ერთი გამომტანი სისხლძარღვით — vas efferens. ამ უკანასკნელთა და კაფსულის ერთიანობა ქმნის თირკმლის სხეულაკს — corpusculum renis (სურ. 394).

გორგალი თირკმლის სისხლძარღვოვანი აუზის (კალაპოტის) სწორედ ის უბანია, სადაც უწვრილესი არტერიული კაპილარების კედელი მასში შექმნილი მაღალი წნევის (ე. წყ. სვ. 70—90 მმ, ჩვეულებრივ, კაპილარებში 30 მმ-ის ნაცვლად¹) გამო ატარებს სისხლის პლაზმას და მასთან ერთად სხვა ნივთიერებებს,

მათ შორის ორგანიზმისთვის სასარგებლოსაც (გლუკოზა, ამინომჟავები, ვიტამინები და სხვ.) და მავნესაც (შარდოვანა, კრეატინინი და სხვ.). სისხლის ფორმირებული ელემენტები ნორმის პირობებში, მაღალი წნევის მიუხედავად, კაპილარების კედელში ვერ გადიან.

გორგლის კაპილარულ ქსელში მაღალი წნევა, როგორც ფილტრაციის საფუძველი, შეიქმნება მეტისმეტად მარტივი, პილროდინამიკის კანონის საფუძველზე — გორგლიდან სისხლის გამომტანი სისხლძარღვის (vas efferens-ის) დიამეტრი დაახლოებით 2-ჯერ ნაკლებია, ვიდრე მომტანი სისხლძარღვისა (vas afferens-ის) სანათურების დიამეტრებს შორის ასეთი სხვაობა მათ შორის ჩართულ კაპილარულ ქსელში იწვევს წნევის მნიშვნელოვნად გაზრდას. ამგვარად, თითოეული გორგლის კაფსულში უწვრილეს

¹ შესაბამისად ზომათა საერთაშორისო სისტემისა (СИ) ეს სიდიდეები ტოლია 9,332 — 11,299 კპა (პასკალი) და 2,67—5,33 კპა.



სურ. 394. თირკმლების დაღარულობის შემცირება ასაკთან დაკავშირებით.

1. 2თვის, 2. 6თვის, 3. 2წლის, 4. 4წლის, 5. 12წლის ბავშვის და 6. მოზრდილი ადამიანის თირკმელი.

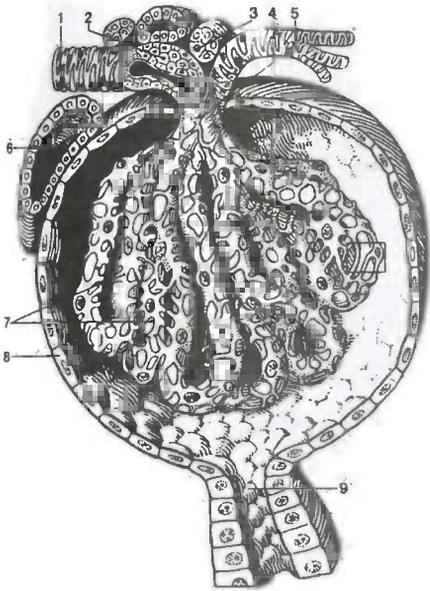
სიწვეთების სახით დღე-ღამეში გამოიყოფა 0,03 გ მეტისმეტად დაბალი კონცენტრაციის ე. წ. პირველადი შარდი (პროვიზორული შარდი), რომლის შემდგომი გარდაქმნა საბოლოო შარდად ნეფრონის დანარჩენ მილაკოვან ნაწილში ხორციელდება. ნეფრონების სიმრავლის გამო (მათი რაოდენობა თითოეულ თირკმელში 1 მლ-ზე მეტია) დღე-ღამეში ადამიანის თირკმლები გამოიმუშავენ 60—100 ლ პირველად შარდს. ნეფრონის მილაკოვანი ნაწილი გორგლის მილაკოვანი პოლუსიდან იწყება და თანმიმდევრულად ასეა წარმოდგენილი: პირველადი (პროქსიმალური) კლასილი მილაკი — *tubuli contorti primi ordinis*, შემდეგ მარყუქი — *ansa nephroni* (პენლესი) — რომელშიც დასწვრივ და ასწვრივ ტოტებს არჩევენ, და მეორადი (დისტალური) კლასილი მილაკი — *tubuli*

contorti secundi ordinis — ნეფრონის მილაკოვანი ელემენტები გადადის სწორ, შემკრებ და დვრილის მილაკებში.

მილაკების ასეთი დაყოფა (კლასილი, სწორი), მათი ფორმის გარდა, მათ ტოპოგრაფიასაც შეესაბამება, კერძოდ თვით გორგალი თირკმლის ქერქის ე. წ. დახვეულ ნაწილში (*pars convoluta*) — მდებარეობს, კლასილი მილაკები — მის სხივისებრ ნაწილში (*pars radiata*), ხოლო სწორი მილაკები პირამიდების ნივთიერებას ქმნის. ნეფრონის ელემენტების ასეთი განლაგებით აიხსნება ქერქოვანი ნივთიერების მარცვლოვანი, ხოლო ტვინოვანი ნივთიერების სწორხაზოვნად დასერილი შესახედაობა.

თირკმელში სისხლძარღვოვანი სისტემის ფუნქცია პირველადი შარდის გამოყოფით არ მთავრდება, გამომტანი სი-

სურ. 395. გორგლის ელემენტები.



1. მომტანი სისხლძარღვი, 2. მიოეპითელიური უჯრედები, 3. იუქსტაგლომერული უჯრედები, 4. გორგლის ვისცერული პოლუსი, 5. გამომტანი სისხლძარღვი, 6. მეკრივი ხალი, 7. საოცარი წნულის კაპილარული ქსელი, 8. გორგლის კაფსულა, 9. გორგლის მილაკოვანი პოლუსი.

სისხლძარღვი კვლავ ქმნის უწყრილეს კაპილარულ ქსელს, რომელიც ამჯერად კლავნილ მილაკებს და მარყუქს შემოეხვევა და ახორციელებს ე. წ. რეაბსორბციის პროცესს, რაც გულისხმობს გორგლებში გამოქუთავებული პირველადი შარდიდან წყლისა (დაახლოებით 98%) და ორგანიზმისთვის სასარგებლო ნივთიერებების უკან შეწოვას. მილაკებიდან ვენური გზა იმეორებს არტერიულს (წილათაშუა ვენები, რკალოვანი ვენები, წილათაშუა ვენები და ა. შ.).

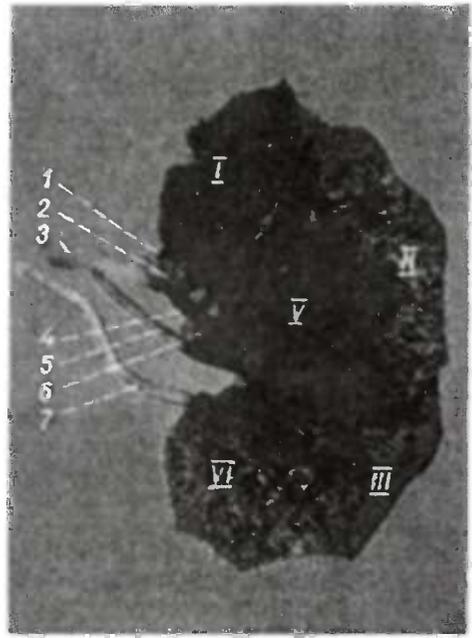
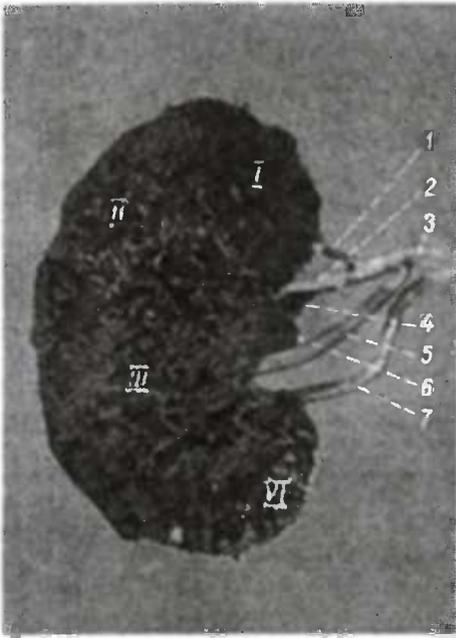
ქერქოვან ნაწილში შეჭრილი არტერიული სისხლძარღვები თირკმლის ზედაპირზე გადადის ე. წ. ვ ა რ ს კ ე ლ ა ვ ი ს ბ რ ვ ე ნ ე ბ შ ი — *vv. stellatae*—, რომლებიც წილათაშუა ვენებს შეუერთდებიან, ხოლო ტვინოვანი ნივთიერების ე. წ. ს წ ო რ ი ა რ ტ ე რ ი ო ლ ე ბ ი — *arteriolae rectae* — გადადის ს წ ო რ ვ ე ნ უ ლ ე ბ შ ი — *venulae rectae* —, რომლებიც რკალოვან ვენებს ჩაერთვებიან.

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, თირკმლებს ახასიათებს შარდის გამოყოფის (დიუ-

რეზის) რეგულირების მაღალი დონე, რაც სპეციალური ნატიფი მორფოლოგიური ელემენტების — იუქსტამედულური ნეფრონებისა და იუქსტაგლომერული აპარატის (*juxta* — ახლოს) ხარჯზე ხორციელდება.

თირკმლებში სისხლის მომეტებული რაოდენობის მიწოდებისას (ნორმალურად თირკმლები დღე-ღამეში ატარებს 1000—1500 ლ სისხლს) და გორგლის სისხლძარღვებში წნევის ნორმაზე მეტად მომატებისას სისხლის ზედმეტ რაოდენობას ატარებს ე. წ. იუქსტამედულური ნეფრონის (*nephronum juxtamedullare*) სისხლძარღვები. ამ ნეფრონის გორგლები მოქცეულია თირკმლის სვეტებში (ტვინოვანი ნივთიერების მახლობლად) და, ქერქული ნეფრონისგან (*nephronum corticale*) განსხვავებით მათ გორგალს თანბარი დიამეტრის მომტანი და გამომტანი არტერიები აქვს. ეს საშუალებას იძლევა საჭიროების შემთხვევაში მათი დატვირთვის. ხარჯზე სისხლი გატარდეს არა მარტო ზედმეტი რაოდენობით, არამედ მოკლე გზითაც.

საწინააღმდეგო შემთხვევაში, როდესაც, პირიქით, მომტან სისხლძარღვებში წნევა იმდენად ეცემა რომ, ნეფრონში ვეღარ ხორციელდება ფილტრაციის პროცესი, წნევის კორეგირება ხდება იუქსტაგლომერული აპარატის, ანუ კომპლექსის საშუალებით. აღნიშნულ კომპლექსში შედის სპეციალური მ ი ო ე პ ი თ ე ლ უ რ ი უ ჯ რ ე დ ე



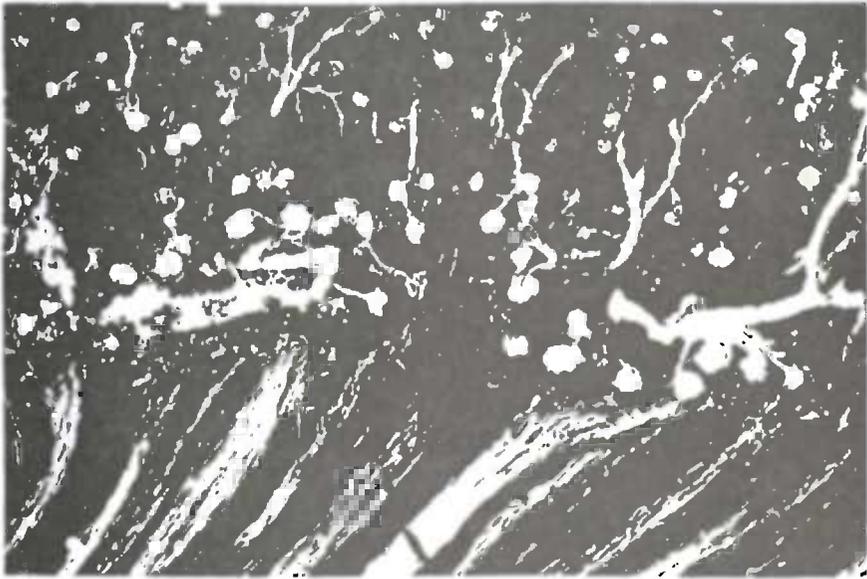
სურ. 396. თირკმლის სეგმენტები.

წინიდან (მარცხნივ), უკნიდან (მარჯვნივ) I—ზედა სეგმენტი, II—წინა ზედა სეგმენტი, III—წინა ქვედა სეგმენტი, IV—ქვედა სეგმენტი, V—უკანა სეგმენტი. 1. ზემო სეგმენტის არტერია, 2. წინა ზედა სეგმენტის არტერია, 3. თირკმლის არტერიის ღერო, 4. უკანა სეგმენტის არტერია, 5. წინა ქვემო სეგმენტის არტერია, 6. თირკმლის ვენა, 7. ქვემო, სეგმენტის არტერია. (რ.ს.)

ბი, რომლებიც მდებარეობენ მომტანი არტერიების ენდოთელიუმში ყაეთის სახით, და დისტალური კლაკნილი მილაკის ე. წ. მკვრივი ხალი (macula densa) (სურ. 395). აღნიშნული კომპლექსის აქტივობის დონე (რაც გამოიხატება ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერების რენინის გამომუშავებით) უკუპროპორციულ კავშირშია მომტან არტერიებში შექმნილი სისხლის წნევის მაჩვენებლებთან.

თირკმლის სეგმენტური აგებულება. თირკმლის ნივთიერება მასში ძირითადი

სისხლძარღვების გავრცელების შესაბამისად იყოფა სეგმენტებად. თირკმლის სეგმენტების რაოდენობა განისაზღვრება თირკმლის არტერიის (a. renalis) წინა და უკანა ტოტებიდან გამოსული 5 ტოტით. შესაბამისად არჩევენ თირკმლის შემდეგ სეგმენტებს: 1. ზედა სეგმენტი — segmentum superius —, რომელიც შეესაბამება თირკმლის ზედა ბოლოს მედიალურ ნაწილს; 2. ზედა წინა სეგმენტი — seg. anterius superius; 3. ქვედა წინა სეგმენტი — seg. anterius inferius. ზედა წინა და



სურ. 397. თირკმლის ქერქოვანი და ტვინოვანი ნივთიერება მათ საზღვარზე (გალ. 25X). ქერქოვან ნივთიერებაში მოჩანს გორგლები და კლაკნილი მილაკები. ტვინოვანში — სწორი მილაკები.

ქვედა წინა სეგმენტები თირკმლის წინა ზედაპირის ძირითად ნაწილს ქმნის და წინიდან ფარავს თირკმლის კარსა და წიაღს; 4. ქვედა სეგმენტს — *seg. inferior* —, რომელიც თირკმლის ქვედა ბოლოს ქმნის და 5. უკანა სეგმენტს — *seg. posterior* — რომელიც უკნიდან ფარავს თირკმლის კარსა და წიაღს (სურ. 396).

2. შარდის გამტარებელი ორგანოები

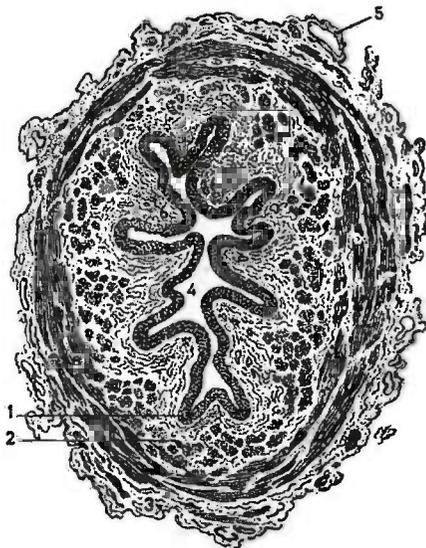
2.1. შარდსაწვეთი

შარდსაწვეთი — *ureter* — 30 სმ-მდე სიგრძის ვიწრო მილია, რომელიც მოთავსებულია თირკმლის მენჯსა და შარდის ბუშტს შორის, როგორც შარდის გამტარი გზა. შარდსაწვეთის სანათურის დიამეტრი მისი კედლის პერისტალტიკური შეკუმშვის გამო ცვალებადია, თუმცა მასზე აღინიშნება მუდმივი, შედარებით

ვიწრო უბნები მენჯის სასაზღვრო ხაზის გავლისა და შარდის ბუშტში შესვლის ადგილებში, სადაც იგი მხოლოდ 3—4 მმ ზომისაა, მისი გაგანიერებული უბნები კი 9 მმ-ს აღწევს. შარდსაწვეთები რეტროპერიტონულად მდებარე ორგანოებს მიეკუთვნება. ტოპოგრაფიულად მათ ჰყოფენ მუცლის ნაწილად — *pars abdominalis* — და მენჯის ნაწილად — *pars pelvina*. მუცლის ნაწილი თირკმლის მენჯიდან გამოსვლისთანავე მკვეთრად უხვევს ქვევით, წვება თეძოს დიდ კუნთზე და აღწევს მენჯის საზღვროვან ხაზს დაახლოებით გავათეძოს სახსრის წინ, აქედან იგი მენჯის ნაწილის სახით ეშვება მცირე მენჯის ღრუში, მიემართება ირიბად ქვევით და მედიალურად, აღწევს შარდის ბუშტის ძირს, იმავე ირიბი მიმართულებით ხვრეტს მის კედელს და იხსნება შარდის ბუშტის ღრუში ვიწრო ნაპრალის სახით.

სურ. 398. შარდსაწვეთის განივკვეთი.

1. ლორწოვანი გარსი, 2. კუნთოვანი გარსი, 3. ზემაერთებელქსოვილოვანი გარსი,
4. შარდსაწვეთის სანათური, 5. სისხლძარღვის სანათური, 6. ლორწოვანი გარსის გასწვრივი ნაოჭები.



შ.შ. შარდის ბუშტი

შარდსაწვეთის კედელი სამი გარსით იქმნება. შიგა გარსი ლორწოვანია (*tunica mucosa*) და ქმნის რამდენიმე გასწვრივ ნაოჭს, რომელთა განივკვეთი ვარსკვლავისებურად განშტოებულ სანათურს ქმნის (სურ. 398). მენჯის ნაწილში ნაოჭები სუსტადაა გამოხატული და ისინი თანდათან ქრებიან შარდის ბუშტში შეჭრამდე. ლორწოვანის სისქეში შარდსაწვეთის მუცლის ნაწილში აღინიშნება გაფანტული წვრილი ჯირკვლები.

შუა კუნთოვანი გარსი (*tunica muscularis*) სამშრიანი აგებულებისაა, შიგნითა და გარეთა შრეები გასწვრივი ბოჭკოებითაა წარმოდგენილი, ხოლო შუა — ირგვლივი (ცირკულარული) ბოჭკოებით.

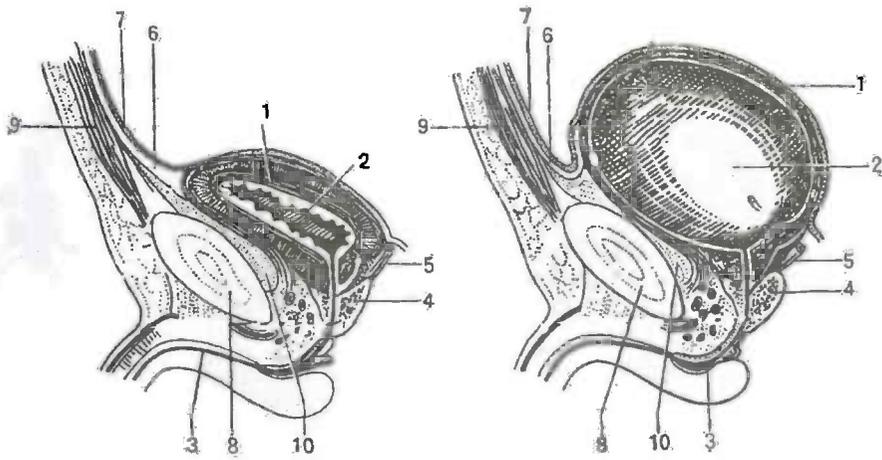
გარეთა გარსი (*tunica adventitia*) ბოჭკოვანი შემაერთებელი ქსოვილისგან შედგება, რომელშიც ელასტიკური ბოჭკოებია გაფანტული. ეს გარსი შეიცავს შარდსაწვეთის სისხლძარღვებსა და ნერვებს.

მარცხენა და მარჯვენა შარდსაწვეთების სინტოპია განსხვავებულია. მარჯვენა შარდსაწვეთის დასაწყისი ნაწილი თორმეტგოჯა ნაწლავის უკან მდებარეობს, შემდეგ მას წინიდან გადაუვლის წვრილი ნაწლავების ჯორჯლის ფესვი, ირიბად გადაკვეთს სათესლის არტერია და ვენა. საზღვროვან ხაზზე იგი გაივლის თქმოს საერთო არტერიისა და ვენის წინ (ხშირად შათი გაყოფის ადგილზე). მარცხენა შარდსაწვეთის დასაწყისი ნაწილი თორმეტგოჯა-მლივი ნაკეცის უკან მდებარეობს, ქვევით მისი მდებარეობა თითქმის მარჯვენა შარდსაწვეთის ანალოგიურია.

შარდის ბუშტი — *vesica urinaria* — ღრუ კუნთოვანი ორგანოა. სავესე შარდის ბუშტი (იგი იტევს 750 სმ³ შარდს) მსხლისებრი ფორმა აქვს. მასზე არჩევენ ბუშტის სხეულს — *corpus vesicae*, ბუშტის მწვერვალს — *apex vesicae*, ბუშტის ფუძეს — *fundus vesicae* და ბუშტის ყელს — *cervix vesicae*.

შარდის ბუშტი მცირე მენჯის ღრუში დახრილად მდებარეობს ისე, რომ მისი მწვერვალი წინ და ზევითაა მიმართული, ხოლო ფუძე — უკან და ქვევით (სურ. 399). სხეულის უკანა ქვედა ნაწილი, სადაც შარდის ბუშტიდან შარდსადენი გამოდის, კონუსისებურად წარზიდულია და ქმნის შარდის ბუშტის ყელს, რომლის ძირია შარდსადენის შიგნიანი ხვრელი — *ostium urethrae internum*. ამ უკანასკნელიდან რამდენიმე სანტიმეტრით უკან და ლატერალურად წყვილი შარდსაწვეთის ხვრელი — *ostium ureteris* — იხსნება.

შარდის ბუშტის კედელი სამშრიანი აგებულებისაა. მისი შიგნითა, ლორწო-



სურ. 399. მამაკაცის ცარიელი და ავსებული შარდის ბუშტის საგიტალური განაკვეთი.
 1. შარდის ბუშტის კუნთოვანი გარსი, 2 შარდის ბუშტის ლორწოვანი გარსი, 3. შარდსადენი, 4. წინამდებარე ფირკვალი, 5. თესლის გამომტანი სადინარი, 6. ჭიპის შუა იოგი, 7. პერიტონეუმი, 8. ბოქვენის სიმფიზი, 9. მუცლის წინა კედელი, 10. შარდის ბუშტის წინა სივრცე.

ვანი გარსი ქმნის საკმაოდ ღრმა ნაოჭებს, რომლებიც ბუშტის ავსების შესაბამისად თანდათან სწორდებიან. ლორწოვანის ნაოჭებს არ შეიცავს მხოლოდ ბუშტის ფუძის და ყელის საზღვარზე სამკუთხა ნაწილი ე. წ. ბუშტის სამკუთხედი — *trigonum vesicae* — რომელიც შარდსადენისა და შარდსაწვეთის ზერელებს შორისაა მოქცეული. ლორწოვანი გარსი ამ უბანზე არ შეიცავს ლორწვევებში ჩანაფენს და იგი უშუალოდ კუნთოვან გარსზეა გადაკრული. ლორწოვან გარსზე შარდსაწვეთების ზერელებს შორის გაჭიმულია შარდსაწვეთთა შუანაოჭი — *plica interureterica*, რომლის სისქეში შარდსაწვეთის კუნთოვანი გარსის ანალოგიური მიმართულების კუნთოვანი ბოჭკოებია განლაგებული.

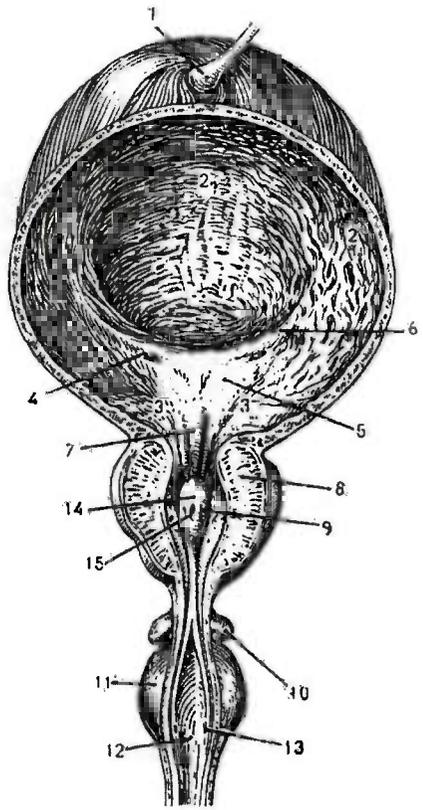
შარდსადენის შიგნითა ზერელის უკან ლორწოვანი შემსხვილებულია და ქმნის ბუშტის ნაქს — *uvula vesicae*.

შარდის ბუშტის კუნთოვანი გარსი სამშრიანი აგებულებისაა, შრეები მკვეთრად არ არის ერთმანეთისგან გამოყოფილი და მათი ბოჭკოები თითქმის ერთიან მძლავრ კუნთოვან კედელს ქმნის, ხოლო მათი მეტ-ნაკლებად იზოლირებული ზოგიერთი კუნთოვანი ბოჭკოს კონები ცალკე კუნთების სახელწოდებით არის ცნობილი. შარდის ბუშტის კუნთოვანი გარსის კუნთებია: ბოქვენ-ბუშტის კუნთი — *m. pubovesicalis*, რომელიც ბოქვენის შიგა ზედაპირიდან იწყება, სიმფიზის სიახლოვეს ეშვება ქვევით ბუშტის ყელისკენ, გადაუვლის მის ჯერ ქვედა, შემდეგ კი უკანა ზედაპირს და აღწევს ბუშტის მწვერვალს. უკანა ზედაპირზე გავლისას მას გამოეყოფა სწორნაწლავ-შარდსადენის კ. — *m. rectourethralis* — და სწორნაწლავ-ბუშტის კუნთი — *m. rectovesicalis*.

ქალის ორგანიზმში ანალოგიური კუნთი საშვილოსნოს კუნთს უკავშირდება. კუნთოვანი გარსის ყველაზე მძლავრი, ირგვლივი კუნთოვანი შრის ბოჭკოების ერთიანობა ქმნის შარდის ბუშტის დამცლელ კუნთს — *m. detrusor vesicae*.

სურ 400. შარდის ბუშტი და შარდსა-
დენის დასაწყისი ნაწილი ფრონტალურ
განაკვეთზე.

1. შარდის ბუშტის მწვერვალი და ტიპის შუა იოგი,
2. შარდის ბუშტის სხეული ლორწოვანი გარსის მხრიდან,
3. შარდის ბუშტის ძირი,
4. შარდსაწვეთის ხვრელი,
5. ბუშტის სამკუთხედი,
6. შარდსაწვეთ-თაშუა ნაოჭი,
7. ბუშტის ნაჭი,
8. წინამდებარე ჯირკვავი,
9. მშებეპაფი სადინარი,
10. ბოლქვ-შარდსადენის ჯირკვავი,
11. ასოს ბოლქვი,
12. შარდსადენი,
13. ბოლქვ-შარდსადენის ჯირკვლის სადინარის სანათური,
14. სათესლე გორაკი,
15. წინამდებარეს საშვილოსნო.



შარდის ბუშტის გარეთა გარსი მწვერ-
ვალისა და სხეულის უკანა ზედაპირის
ნაწილში, რომელიც მუცლის ღრუსკე-
ნა მიქცეული, დაფარულია მუცლის სე-
როზული გარსით — პერიტონეუმით, და-
ნარჩენი ნაწილი კი, რომელიც მთლიანად
შტორე მენჯის ღრუში ძვეს, შემაერთებე-
ლი ქსოვილით არის დაფარული.

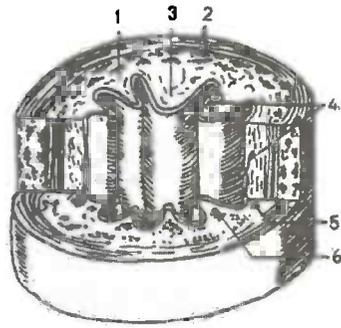
შარდის ბუშტის სინტო-
პია და სკელეტოტოპია. შარ-
დის ბუშტი მდებარეობს მცირე მენ-
ჯის ღრუში, უშუალოდ ბოქვენის ძვლე-
ბისა და მათი სიმფიზის უკან, რის გამოც
ამ უკანასკნელთა მოტეხილობას წშირად
თან სდევს შარდის ბუშტის კედლის
დაზიანება. უკნიდან შარდის ბუშტს
მამაკაცის ორგანიზმში ესაზღვრება სწო-
რი ნაწლავი, ქალისაში — საშვილოსნო
და საშო. ქვევიდან და ნაწილობრივ უკ-
ნიდან მამაკაცის შარდის ბუშტზე მჭიდ-
როდაა მიერთებული წინამდებარე ჯირკ-
ვალი (პროსტატა), რომლის გვერდებზე
სათესლე ბუშტუკები და თე-
სლის გამომტანი სადინარის ამპულუ-

რი ნაწილი მდებარეობს. შარდის ბუშტის
გვერდებზე განლაგებულია თქმოს შიგ-
ნითა არტერიისა და ვენის ტოტები, სა-
კუთარი ვენური წნული, ზევიდან შარ-
დის ბუშტის სეროზული გარსით დაფა-
რულ ნაწილს ეხება ნაწლავების მარყუ-
ყები.

ახალშობილის შარდის ბუშტი მეტად
მცირე ტევადობისაა, მას ჯერ კიდევ არა
აქვს ბუშტის ფორმა და ნაყოფის შარ-
დავალის — urachus-ის თითისტა-
რისებურად გაგანეგრებული უბანია. იგი
სიმფიზის ზევით (მცირე მენჯის გარეთ)
მდებარეობს. ასაკის მატებასთან ერ-
თად შარდის ბუშტში დაგროვილი შარ-
დის სიმძიმის ძალით თანდათან მეტად
ფართოვდება მისი ქვედა ნაწილი, ანუ
ძირი, იგი თანდათან ღებულობს დეფი-

სურ. 401. ქალის შარდსადენის განივ-
კვეთი.

1. ლორწოვანი გარსი, 2. კუნთოვანი გარ-
სი, 3. შარდსადენის ქედი, 4. შარდსადენის
ლაკუნები, 5. პარაურეთრული სადინარი,
6. შარდსადენის ლორწოვანი გარსის ვირ-
კვლები.



ნიტურ ფორმას და ამასთანავე უფრო და
უფრო ღრმად ეშვება მცირე მენჯის ღრუ-
ში. ურატუსი ამ დროისათვის. ობლიტე-
რაციას განიცდის და გადაიქცევა ქი-
პის შუა იოგად — *lig. umbili-
cale medianum*.

კვება — შარდის ბუშტის სისხლ-
მომარაგება ხორციელდება შარდის ბუშ-
ტის ქვემო არტერიით (*a. vesicalis inf.*)
— და ზემო არტერიით (*a. vesicalis
sup.*). ლიმფა ჩაედინება თუძოს შიგ-
ნითა ლიმფურ კვანძებში.

ინერვაცია — სიმპათიკური —
plexus hypogastricus, პარასიმპათიკუ-
რი — *nn. splanchnici pelvini* — ნერ-
ვები, რომელთა ტოტებით იქმნება შარ-
დის ბუშტის ქვემო ნერვული წნული —
plexus vesicalis inf.

18. შარდსადენი

ქალისა და მამაკაცის შარდსადენი ამ
უკანასკნელის სასქესო სისტემასთან ანა-
ტომიურ კავშირის გამო განსხვავებუ-
ლი აგებულებისაა. მამაკაცის შარდსადე-
ნი არა მარტო შარდის გამომტანი მილია,
არამედ იგი ატარებს მამაკაცის სასქესო
უჯრედების შემცველ სეკრეტსაც (სპე-
რმას) და ამ მიზეზით მამაკაცის სასქესო
ორგანოებთან იქნება განხილული.

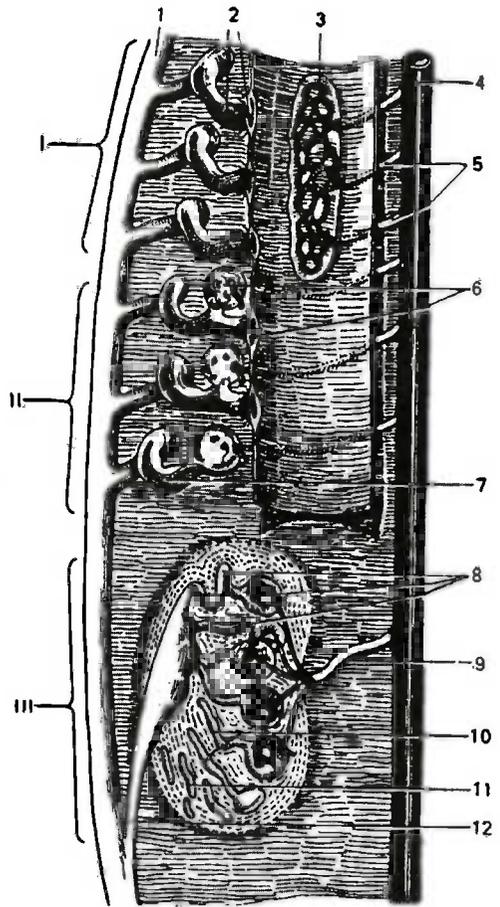
ქალის შარდსადენი — *ure-
thra feminina* — 3—4 სმ-ის სიგრძის
მილია, რომელიც რამდენადმე რკალივით

იღრიკება, ვინაიდან ქვევიდან უვლის
ბოქვენის სიმფიზს, სადაც გამჭოლად გა-
ფელის შარდ-სასქესო დიაფრაგმაში (იხ.
შორის). ქალის შარდსადენის სანათუ-
რი, კედლების ელასტიკურობის გამო,
ჩვეულებრივ, დახურულია, ხოლო შარ-
დის გატარების დროს შეუძლია მნი-
შვნელოვნად გაგანიერდეს და თითქმის
ერთ სმ-ს მიაღწიოს. მილის დასაწყისია
შარდის ბუშტში მდებარე შარდსადენის
შიგნითა ხერელი — *ostium urethrae
internum*, ხოლო ბოლო — შარდსადე-
ნის გარეთა ხერელი — *ostium ureth-
rae externum* —, რომელიც მისი ყვე-
ლაზე ვიწრო ადგილია და იხსნება
საშოს შესავლის ოდნავ წინ და ზევით.
შარდ-სასქესო დიაფრაგმის გავლის ად-
გილზე შარდსადენი გარშემორტყმულია
კუნთოვანი ბოჭკოებით, რომლებიც ქმნი-
ან სფინქტერს — *m. sphincter
urethrae*.

შარდსადენის კედელში არჩევენ ლორ-
წოვან და კუნთოვან გარსებს. ლორ-
წოვანი გარსი კარგადაა განვითარებული
და ქმნის გასწვრივ ნაოქებს, რომელთა
შორის ყველაზე მაღალია უკან მდებარე
ნაოქი ე. წ. შარდსადენის ქე-
დი — *crista urethralis* (სურ. 401). ლორ-
წოვანის სისქეში გაფანტულია შარ-
სადენის ქირკვლები — *gll.
urethrales* —. კუნთოვანი გარსის შიგნი-
თა შრე გასწვრივია, გარეთა — ირველივი,
რომელიც შარდ-სასქესო დიაფრაგმის მი-

სურ. 402. თირკმლის განვითარების ეტაპები (სქემატურად).

I—ადრეული თირკმელი (პრონეფროსი), II—პირველადი თირკმელი (მეზონეფროსი), III—საბოლოო თირკმელი (მეტანეფროსი). 1. მეზონეფრალური სადინარი (ვოლფის), 2. თირკმლის მილაკები, 3. მისივე გორგლოფანი აპარატი, 4. აორტა, 5. გორგლების სეგმენტური არტერიები, 6. პირველადი თირკმლის გორგალი და პაპრი, 7. იგივე პაპრის გარეშე (ნეფრონის ტიპის სტრუქტურული ერთეული), 8,10. საბოლოო თირკმლის მილაკოვანი აპარატი (ნეფრონი), 9. თირკმლის არტერია; 11. ნეფროგენული ქსოვილი, 12. შარდსაწვეთი.



დამოში გასქელებულია და ქმნის სფინქტერს.

კ ვ ე ბ ა — შიგნითა და გარეთა სასირცხო არტერიის ტოტები.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — ჰიპოგასტრალური, სასირცხო და წელის წნულების ტოტები.

8. საშარდო სისტემის განვითარება და ანომალიები

ხერხემლიანთა ფილოგენეზში გამოყოფის ორგანოს ევოლუცია ხორციელდება არა რყვე არსებული მარტივი ორგანოს შემდგომი გართულების გზით, არამედ ადრეულსგან სრულიად განსხვავებული, ბევრად უფრო მაღალი დიფერენცირების ორგანოს — თირკმლების ჩამოყალიბებით. აღნიშნული ევოლუციური გზა იწყება გამოყოფის უმარტივესი ელემენტის; ადრეული თირკმლის, ანუ პრონეფროსის ჩამოყალიბებით. ეს ფორმა დამახასიათებელი იყო ხერხემლიანთა უხველესი წინაპრებისთვის და ამჟამად აღინიშნება მხოლოდ მიქსინებსა და დიბალი საფეხურის თევზებში. პრონეფროსის ორგანიზმში კრანიალურად მდებარეობს და ამიტომ ზოგჯერ მას კრანიალურ თირკმელსაც უწოდებენ.

პრონეფროსის მოქმედების ძირითადი სქემა ასეთია: ორგანიზმის სისხლძარღვები ცელომის კედლის სიახლოვეს ქმნის უწვრილეს კაპილარულ წნულებს, რომლებიდანაც ნარჩენი წილა ცელომის ღრუში გადადის. თავის მხრივ, ცელომის ღრუში იხსნება პრონეფროსის მილაკები, რომლებიც მის მთელ სიგრძეზე კლოაკამდე გამავალ წყვილ არხთან არიან დაკავშირებული. აღნიშნული მილაკებით ცელომის ღრუდან ნარჩენი წილა გადადის კლოაკაში, აქედან კი გარეთ გამოიყოფა (სურ. 402).

განვითარების შედარებით უფრო მაღალ დონეზეა მეზონეფროსი, ანუ პირველადი თირკმელი.

მისი ევოლუციური მთავარი არსი ფილოგენეზში იმაში მდგომარეობს, რომ იგი ცელომის ღრუსთან კი აღარ არის დაკავშირებული (თუმცა შემორჩენილია ძაბრის სახით პრონეფროსის მილაკოვანი ელემენტი), არამედ მუცლის აორტის სიახლოვეს შექმნილ სისხლძარღვის წნულთან იწყება ურულ ნეფროტომის მეზენქიმაში. მეზონეფროსის საბოლოო გზა კვლავ კლოაკაში მთავრდება.

აღსანიშნავია, რომ ემბრიოგენეზშიც, მეორადი, ანუ ს ა ბ ო ლ ო ო თ ი რ კ მ ლ ი ს — მეტანეფროსის — ჩამოყალიბებამდე, რომელმაც შემდგომში ინდივიდუალური განვითარების მთელ მანძილზე უნდა უზრუნველყოს ადამიანის ორგანიზმში გამოყოფის ფუნქცია, ბევრად ადრე ელინდება პრონეფროსისა და მეზონეფროსის ელემენტები. მათგან პირველი სრულ რედუქციას განიცდის, ხოლო მხოლოდ რთული ტრანსფორმაციის შედეგად მონაწილეობს სასქესო აპარატის ორგანოების ჩამოყალიბებაში (იხ. სასქესო აპარატის განვითარება).

აღნიშნული პროცესის სირთულის გამო მეორადი თირკმელი ემბრიოგენეზში ჰსება ორგანოებთან შედარებით გვიან ჩამოყალიბდება. იგი ელინდება მხოლოდ 4 კვირის ნაყოფის ორგანიზმში, თუმცა პირველადი თირკმლის ელემენტები ჯერ კიდევ შენარჩუნებულია და განაგრძობს განვითარებას. 2 თვის ნაყოფში ისინი უკვე კარგადაა გამოხატული და ზეწოლის გამო ვენტრალურად და ქვევით გამოდრეკავს ცელომის ღრუს უკანა კედელს. ამ პერიოდიდან მეორადი თირკმლის განვითარება მნიშვნელოვნად უსწრებს მეზონეფროსს და ეს უკანასკნელი უკუგანვითარებას იწყებს. 5 თვის ნაყოფის თირკმლები უკვე გამოყოფენ შარსს.

ახალშობილის თირკმლები პროპორციულად კარგად არის განვითარებული.

მათი სიგრძეა 4,2 სმ, სიგანე — 2,2 სმ. უკვე ამ დროისათვის შეიმჩნევა შარსებთან თირკმლის შედარებით დიდი ზომები. თითოეული თირკმლის წონა 12 გრამამდეა.

ახალშობილის თირკმლის ზედაპირი უსწორმასწოროა და შეიმჩნევა ღარებით გამოყოფილი შემალღებები, რომლებიც ბავშვის თირკმლის წილაკოვანი აგებულებით არის განპირობებული. ახალშობილის თირკმლების ღერები თითქმის პარალელურადაა განლაგებული (ზოგჯერ დაშორებულია ზედა პოლუსები) ისე, რომ ჯერ არ არის გამოხატული მოზრდილთათვის დამახასიათებელი ქვედა პოლუსების მომეტებული დაშორება, რაც შემდეგ სუფის კუნთების განვითარების პარალელურად გამოვლინდება.

ასაკის მატების პარალელურად ოცვლება თირკმლების ზომები და ტოპოგრაფია (იხ. ცხრილი). ერთი წლის ასაკში თირკმლების ზომები ორმაგდება, შემდეგში შედარებით ნელა მატულობს და მხოლოდ სქესობრივი მომწიფების წინა და სქესობრივი მომწიფების პერიოდში შეიმჩნევა ინტენსიური ზრდის ახალი ტალღა, რაც ძირითადად თირკმლის სიგრძივი ზომის მატებით გამოიხატება.

8 წლის ბავშვის თირკმლის სიგრძე აღწევს 8—8,5 სმ-ს, ამავე დროისათვის ზედა პოლუსის სიგანე (5—5,5 სმ) უარბობს ქვედა პოლუსის სიგანეს (3,8 სმ).

ასაკის მატების პარალელურად თირკმლის მენჯი თანდათან თირკმლის სიღრმეში მოუქცევა (თ. ი. ვალკერი), იფარება მზარდი თირკმლის ქსოვილით, განსაკუთრებით წინიდან და უკნიდან.

ახალშობილის შარდსაწვეთების სიგრძე 5—7 სმ-ია. მათი სახათურის დასაწყისი და ბოლო ნაწილი შევიწროებულია (1—1,5 მმ), შუა ნაწილი განიერია (3 მმ). შარდსაწვეთების შემ-

დგომი ზრდა სიგრძეში პროპორციულად სხეულის ზრდის მაჩვენებლებს უსწრებს, ვინაიდან მასზე მოქმედებს შარდის ბუშტის ფადაადგილება მცირე მენჯის ღრუსკენ. ამ მიზეზით ახალშობილის შარდსაწვეთს უკვე აქვს სიგრძის მარაგი და იგი უფრო შეტად დაკლავნილად გაივლის რეტროპერიტონულ სივრცეში, ვიდრე მოზრდილი ადამიანის შარდსაწვეთი.

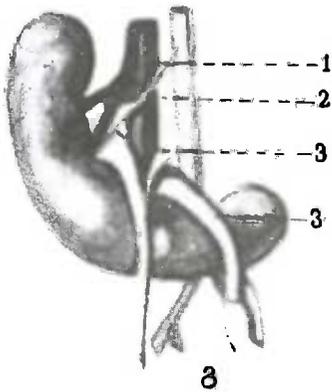
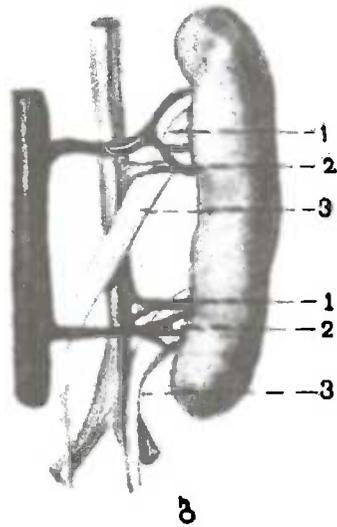
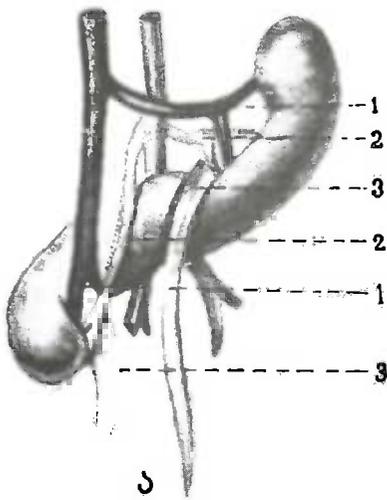
შარდის ბუშტის ნერგი იხსნება ემბრიონული განვითარების მე-2 კვირას კლოაკისა და ალანტოისის საზღვარზე ნაოჭის სახით. ნაოჭის თანდათანობითი ზრდის შედეგად კლოაკა იყოფა წინა—შარდ-სასქესო წიაღად და უკანა—სწორ ნაწლავად. ალანტოისის პროქსიმალური ნაწილი ფართოვდება და დასაბამს აძლევს შარდის ბუშტს, ხოლო მისი დისტალური ნაწილი, რომელიც კიბისკენაა მიმართული, თანდათან ვიწროვდება და ქმნის ნაყოფის შარდის სადინარს — ურატუსს.

ახალშობილის შარდის ბუშტი თითისტარის ფორმისაა, სადაც შარდის ბუშტის სიგრძე 50—55 მმ-ია, დიამეტრი — 30—50 მმ. დაცლილი შარდის ბუშტის ეს ზომები ორჯერ ნაკლებია. ამ ასაკში სრულებით არ არის გამოხატული შარდის ბუშტის ძირი, შარდის ბუშტის მოკულობა მეტისმეტად ცვალებადია, შეიძლება იყოს 10 სმ³ (თ. თ. ივანოვა), 50 სმ³ (ა. თ. ტური) და 100 სმ³-იც (ვალდეიერი). შარდსაწვეთის ზერელები უკანა კედელში იხსნება საკმაოდ მაღლა, ხოლო შარდსადენის შეგნთა ზერელი — დაბლა (სიმფიზის ქვედა მესამედთან), რის გამოც შარდის ბუშტის სამკუთხედი ვერტიკალურად დგას; აღნიშნული ხელს უწყობს შარდის ბუშტის სრულ დაცლას. ასაკის მატების პარალელურად იზრდება შარდის ბუშტის ზომები. ერთი წლის ასაკში მისი მოკულობა 5-ჯერ მატულობს და დაახლოებით

240 სმ³-ს შეადგენს, შემდეგ მისი ზრდის ტემპი კლებულობს და 3 წლის ასაკში 325 სმ³-ის ტოლია, 5—6 წლის ასაკში — 670 სმ³, სქესობრივი მომწიფების პერიოდში კი — 1040 სმ³ (ა. ანდრონესკუ). ტევადობის მატებასთან ერთად იცვლება შარდის ბუშტის ფორმა. იგი ერთი წლის ასაკში ქლიავის ფორმისაა, 10 წლისათვის — კვერცხის ფორმისა, ხოლო სქესობრივი მომწიფების ასაკში სფეროს ფორმა აქვს (აესებისას). ზრდასრულ ასაკში შარდის ბუშტი შარდის სისტემატური ზეწოლის გამო ძირის ნაწილში თანდათან განივრდება, ხოლო მწვერვალთან იკუმება, ვიწროვდება და დეფინიტურ — მსხლისებრ ფორმას ღებულობს.

ემბრიოგენეზში საშარდე გზების განვითარების ასეთი რთული გზა ხშირად დიდი ვარიაციული დიაპაზონისაა და მათი მრავალმხრივი ანომალიების გამოვლენების მიზეზი ზდება. პირველ რიგში ეს ეხება თირკმლებს, რომლებიც განვითარების პროცესში არა მარტო სტრუქტურულ გარდაქმნებს (ტრანსფორმაციას) განიცდიან (პრონეფროსიდან — მეტანეფროსამდე), არამედ იცვლიან ადგილმდებარეობასაც (თირკმლების ტრანსპოზიცია). სწორედ ამ ორი პროცესის არასრულყოფილი მიმდინარეობის შედეგს წარმოადგენენ უმეტეს შემთხვევაში თირკმლების ანომალიები.

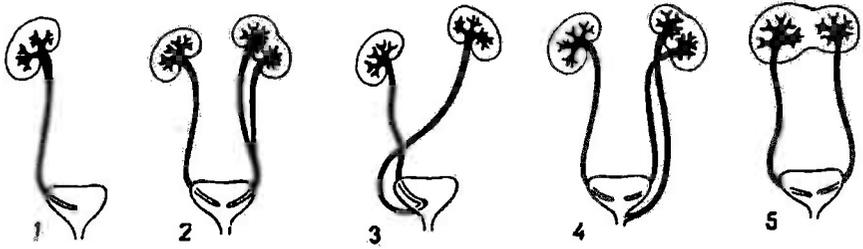
თირკმლების განვითარების ანომალიებიდან აღსანიშნავია ერთი თირკმლის განუვითარებლობა — თ ი რ კ მ ლ ის ა პ ლ ა ზ ი ა (ren aplastic), როდესაც თირკმლის მხოლოდ ჩანასახი არსებობს (თირკმლის ორმხრივი აპლაზია სიცოცხლისთან შეუთავსებელია), „მუ ნ ჯ ი თ ი რ კ მ ე ლ ი“, როდესაც არსებობენ თირკმლის მორფოლოგიური ელემენტები, მაგრამ თირკმელი არ ფუნქციონირებს, წ ი ლ ა კ ო ვ ა ნ ი თ ი რ კ მ ე ლ ი (ren lobularis), როდესაც შენარჩუნებულია ემბრიონა-



სურ. 403. თირკმლის ანომალიები.
 I—S-ებრი თირკმელი, II—I-სებრი თირკმელი, III—L-სებრი თირკმელი. 1. თირკმლის ფენები, 2. თირკმლის არტერიები, 3. შარღსაწვეთები.

ლური პერიოდისა და ადრეულ ასაკისთვის დამახასიათებელი თირკმლის წილაკოვანი აგებულება, კისტოზური (ბუშტუკოვანი) თირკმელი (ren cysticus) — ნეფროზების პროქსიმალური ნაწილების გაერთიანებით მიღებული ღრუები, რომლებიც შარდით გადავსებისას აწევა თირკმლის პარენქიმის მეზობელ ელემენტებს და მიზეზი ხდება თირკმლის ფუნქციის დარღვევის. როდესაც თირკმელი მრავლობით მცირე ზომის კისტოზურ ღრუებს შეიცავს, ასეთ ანომალიას დრუბლი სებრი თირკმელი (ren spongiosa) ეწოდება.

თირკმლების სტრუქტურულ ანომალიებს მიეკუთვნება როგორც ერთი თირკმლის გაყოფა ორ თირკმლად — გაორმაგებული თირკმლის (ren duplex) საბით, ასევე პირიქით, ორი თირკმლის გაერთიანება ერთ თირკმლად (ren concretus). აღნიშნული ანომალიის ჩამოყალიბება ემბრიოგენეზის ადრეულ პერიოდთან არის დაკავშირებული და გაერთიანებული თირკმლის ფორმის მიხედვით არჩევენ: „I“-ს მავგარ თირკმელს — როდესაც ერთი თირკმლის ქვედა პოლუსი უკავშირდება მეორის ზედა პოლუსს ისე, რომ თირკმლებს ერთი ღერძი აქვთ და



სურ. 404. შარდსაწვეთების ანომალიები.

1. ცალი თირკმლისა და შარდსაწვეთის არსებობა, 2. პროქსიმულად განშტოებული შარდსაწვეთი, 3. შარდსაწვეთის ანომალური მსვლელობა და შარდის ბუშტში ერთი ხვრელით ჩართვა, 4. წყვილი ცალმხრივი შარდსაწვეთი, 5. გაერთიანებული თირკმლიდან გამომავალი წყვილი შარდსაწვეთი (ლანგრედერის მიხედვით).

ორივე თირკმლის კარი ერთ მხარესაა მიქცეული, ასევე ერთი თირკმლის ქვედა პოლუსი მეორის ზედა პოლუსთანაა დაკავშირებული „S“-ის მავგარი თირკმლის დროს, მაგრამ თირკმლის კარი სხვადასხვა მხარესაა მიქცეული (სურ. 403). „L“-ის მავგარი თირკმელს შემთხვევაში, თირკმლები ერთმანეთის მიმართ კუთხით არიან მიერთებული, „ნაღლისებრი თირკმელი“ ყალიბდება, როდესაც თირკმლები თანამოსახლე პოლუსებით არიან ერთმანეთთან დაკავშირებული შესაბამისად „ნაღი“ ან ზევით იქნება გახსნილი ან ქვევით; „გალეტისებრი თირკმელი“ მიიღება, როდესაც თირკმლები მედიალური კიდევებით უკავშირდებიან ერთმანეთს. თირკმლების ყველა ზემოთ აღნიშნული გაერთიანებული ფორმებისათვის დამახასიათებელია თითოეული თირკმლისთვის დამოუკიდებელი არტერიის, ვენისა და შარდსაწვეთის არსებობა.

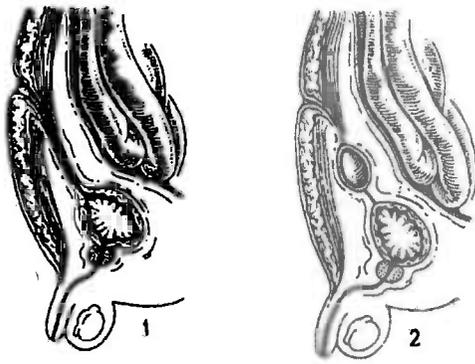
თირკმლის ანომალიების მესამე ჯგუფი დაკავშირებულია მის ადგილნაცვლობასთან, ანუ დისტოპიასთან. იმის მიხედვით თუ ანომალიური თირკმელი ტოპოგრაფიულად რა ადგილს იკავებს არჩევენ — წელის, თქმის, მენჯის, გულმკერდის (თორაკალურ)

თირკმელს. მთელ რიგ შემთხვევებში თირკმელი, მისი საფიქსაციო აპარატის განუვითარებლობის გამო შეიძლება პერიოდულად იცვლიდეს ადგილს და ასეთ თირკმელს „მოძრავი თირკმელი“ (ren mobile) ეწოდება.

იშვიათად შეიძლება განვითარდეს შესაბამე, დამატებითი თირკმელი (ren accessorius) აპლაზიური ან მოფუნქციონირე სახით.

რაც შეეხება შარდსაწვეთების ანომალიებს, ისინი უმეტეს შემთხვევაში თვით თირკმლის ანომალიასთან არიან კავშირში. ძირითადად გვხვდება მათი რაოდენობრივი ანომალიები, როდესაც შარდსაწვეთი ორადნაა გაყოფილი, მის მხოლოდ პროქსიმალურ ნაწილში ან მთლიანად თირკმლის მენჯიდან შარდის ბუშტამდე. ზოგ შემთხვევაში ორივე თირკმლის შარდსაწვეთი შეიძლება იხსნებოდეს შარდის ბუშტში ერთი ხვრელით (სურ. 404).

შარდის ბუშტის ანომალიებიდან უნდა აღინიშნოს მისი არარსებობა (aplasia vesicae urinae), შარდსაწვეთების სწორ ნაწლავში ან საშოში ჩართვით, შარდის ბუშტის სრული ან ნაწილობრივი გაყოფა (vesica bipartita); სრული გაყოფისას თითოეულ



სურ. 405. შარდის ბუშტის ანომალიები,
1. ურაქუსის დაუზურაობა. 2. დამატებითი
შარდის ბუშტი.

ნაწილს აქვს თავისი შარდსაწვეთი და შარდსადენი (ხშირად ცალ-ცალკე ასოთი).

შარდის ბუშტის შედარებით მძიმე და ხშირი ანომალიაა მისი წინა კედლის განუვითარებლობა, ანუ ექსტროფია (extropia vesicae urinariae), რასაც თან ახლავს ბოქვენის მრდამოში სომის ელემენტების (კანი, კანქვეშა ქსოვილი, ფასციები, ბოქვენის სიმფიზი და ძვლები) განუვითარებლობა, რის გამოც ნაპრალის სახით გახსნილია როგორც შარდის ბუშტი, ასევე მისი მიმდებარე შუტლის წინა კედელი; ნაპრალს ავსებს შარდის ბუშტის უკანა კედლის ლორწოვანი, რომელზეც ხშირად ჩანს შარდის ბუშტის სამკუთხედი და მისი ზვრელები. შარდის ბუშტის ექსტროფია ზოგჯერ შარდსადენზეც

გრძობლდება (იხ. სასქესო სისტემის ანომალიები — ეპისპადია).

შარდის ბუშტის სხვა ანომალიებიდან აღსანიშნავია შარდის ბუშტის დამატებითი ღრუ, ანუ დივერტიკული როგორც წესი, შარდის ბუშტის დივერტიკულის კედელს მხოლოდ ლორწოვანი გარსი ქმნის, რომელიც კუნთოვანი გარსის ჭუსტ უბანში ვითარდება. ასეთ დივერტიკულებს ცრუ დივერტიკულები ეწოდება, რადგანაც მათ მხოლოდ ლორწოვანი გარსი ქმნის. განსხვავებით აღნიშნულისაგან სამივე გარსი გააჩნია ე. წ. დამატებით შარდის ბუშტს, რომელიც ურაქუსის რომელიმე უბნის გაგანიერებით შეიქმნება. ახალშობილებში და ადრეულ ბავშვობის ასაკში შარდის ბუშტიდან შარდის გამომდევბის გაძნელებისა და მასში წნევის მომატების შედეგად (სურ. 405).

III. გემრავლების აპარატი

გემრავლების აპარატი, როგორც ერთ-ერთი აუცილებელი სასიცოცხლო ფუნქციის — გემრავლების უმაღლესი სტრუქტურული ერთიანობა, შედგება განსხვავებული მორფოლოგიის მქონე ორი სისტემისგან — ქალისა და მამაკაცის სასქესო სისტემისგან. როგორც ჩემოგანხილული ნივთიერებათა ცვლის აპარატის ძირითადი ფუნქციის შესასრულებლად აუცილებელი იყო მისი სამივე სისტემის (საქმლის მონელების, სასუნთქი და გამოყოფის სისტემათა) მონაწილეობა. გემრავლების ფუნქციის განხორციელებისთვისაც აუცილებელია მისი შემადგენელი ორივე სისტემის — ქალიშა და მამაკაცის სისტემების თანამონაწილეობა. მართალია, გემრავლების აპარატის შემადგენელი სისტემები სხვადასხვა (ქალის და მამაკაცის) ორგანიზმშია, მაგრამ თუ გავითვალისწინებთ მათი ემბრიონული განვითარების გარკვეულ პერიოდს (ბისექსუალური მერიოდი), როდესაც ორივე სისტემა (ქალისა და მამაკაცისაც) ყოველ ინდივიდში თანაბრად არის განვითარებული, და იმ ფაქტს, რომ ზრდასრულ ორგანიზმშიც ყოველთვის საწინააღმდეგო სასქესო სისტემის თითქმის ყველა ელემენტი რუდიმენტული ორგანოების სახით არის წარმოდგენილი, შეიძლება ვთქვათ, რომ ყოველ ორგანიზმში მორფოლოგიურად გემრავლების სრული აპარატი არსებობს.

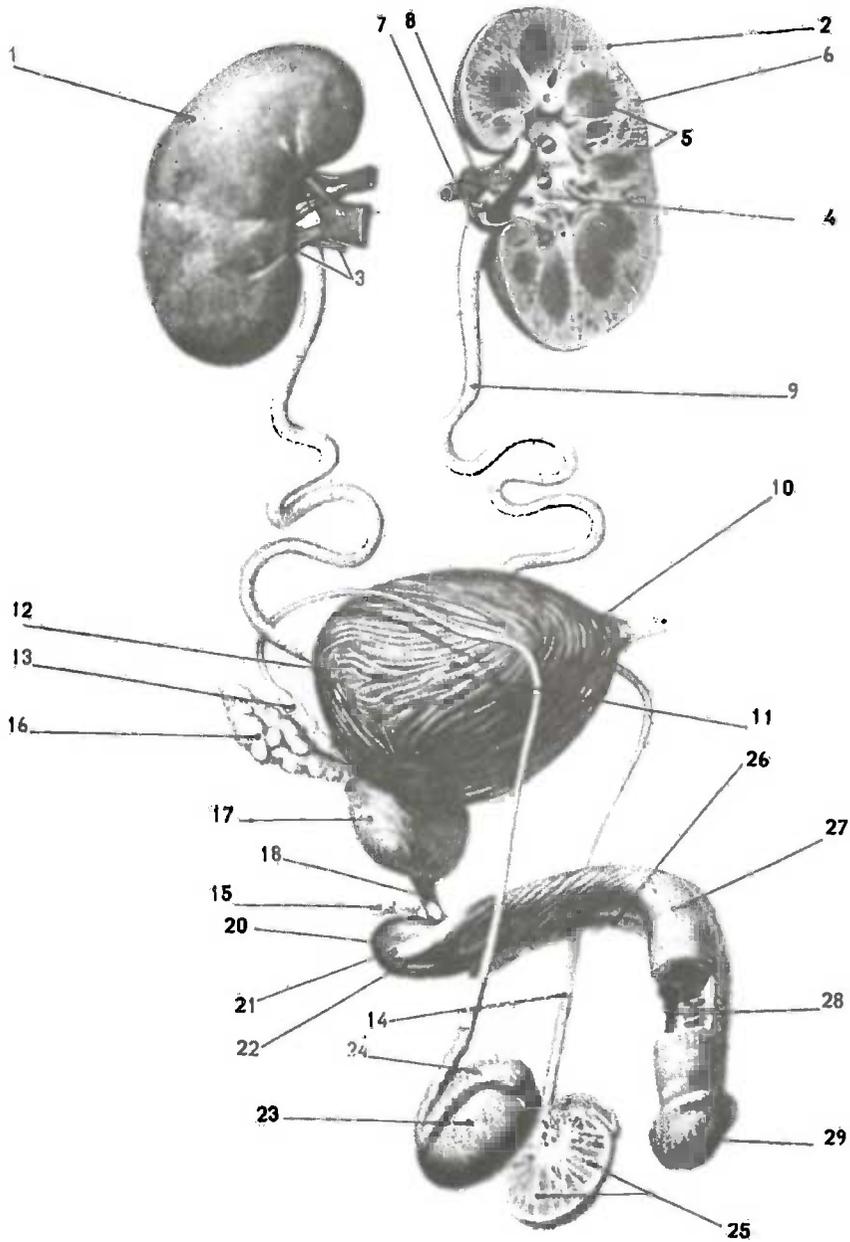
ა. მამაკაცის სასქესო სისტემა

მამაკაცის სასქესო სისტემის ორგანოები წარმოდგენილია სასქესო ჭირკველით — სათესლით, მისი პარკით, აფსლის გამტარი ფხვების ორგანოებით, წინამდებარე ჭირკველით და ასოთი.

1. სათესლი

სათესლე — testis — წყვილი სასქესო ჭირკველია, რომელიც ემბრიონგენეზში ტოვებს ჯერ მუცლის, შემდეგ კი მენჯის ღრუებს, გამოდის ზარბაზთა შორის და შორისის წინ კანქვეშ და თავსდება საკუთარ მრავალშრიან პარკში (იხ. სათესლის პარკი).

სათესლეს ელიფსოიდური ფორმა აქვს, მისი სიგრძეა 4—4,5 სმ, სიგანე — 3 სმ, სისქე — 2 სმ, წონა — 25—30 გრამი. სათესლის გრძელი ღერძი ვერტიკალურად მდებარეობს, ხოლო განივი ღერძი — საგიტალურად, ამიტომ მასზე არჩევენ: წინა და უკანა კიდებებს — margo anterior და margo posterior, შიგნითა და გარეთა ზედაპირებს — facies medialis და facies lateralis, ზედა და ქვედა ბოლოებს — extremitas superior და extremitas inferior. სათესლის უკანა კიდეს მთელ სიგრძეზე გასდევს სათესლის დანამატი — epididymis, რომლის თავი — caput epididymidis — ნაწილობრივ ფარავს სათესლის ზედა კიდეს, ხოლო კუდი — cauda epididymidis — სათესლის ქვედა კიდეს სწვდება, მათ შორის კი სათესლის დანამატის სხეულია — corpus epididymidis — მოთავსებული. დანამატის თავის სახელოვეს აღინიშნება რუდიმენტული, პირველადი თირკმლის ნაშთი — სათესლის დანამატის დანართი — paradidymis — პარადიდიმისი. ახალშობილებში განსაკუთრებით კარგად არის განვითარებული სათესლის დანამატი — იგი წონითა და მოცულობით სათესლის ნახევარს უტოლდება, მოზრდილებში კი მხოლოდ 1/9-ია.



სურ. 406. შამიკაციის საშარდო და სასქესო სისტემის ორგანოები.

1. შარდენა თირკმელი, 2. შარდენა თირკმელი, 3. თირკმლის კარი, 4. თირკმლის მენჯი
5. თირკმლის პირამიდები, 6. თირკმლის ქერქოვანი ნივთიერება, 7. თირკმლის არტერია
8. თირკმლის ვენა, 9. შარდსაწვეთი, 10. შარდის ბუშტის მწვერვალი, 11. შარდის ბუშტის სხეული, 12. შარდის ბუშტის ძირი, 13. თესლის გამოშტანი სადინრის ამპულა, 14. თესლის გამოშტანი სადინარები, 15. ბოლქვ-შარდსადენის ფირკვლები, 16. სათესლე ბუშტუკები, 17. წინამდებარე ფირკვალი, 18. შარდსადენის აკისებრი ნაწილი, 19. ჭიპის შუა ნოტი (ურაქუსი), 20. ბოლქვ-ღრუბლისებრი კუნთი, 21. ასოს ფესვი, 22. გუკუბო-მღვიმოვანი კუნთი, 23. სათესლე, 24. სათესლეს დანამატი 25. სათესლეს წილაკები, 26. ასოს ღრუბლისებრი სხეული, 27. ასოს მღვიმოვანი სხეული, 28. შარდსადენის ღრუბლისებრი ნაწილი, 29. ასოს თავი.(რ.ს)

III. გამრავლების აპარატი

გამრავლების აპარატი, როგორც ერთ-ერთი აუცილებელი სასიცოცხლო ფუნქციის — გამრავლების უმაღლესი სტრუქტურული ერთიანობა, შედგება განსხვავებული მორფოლოგიის მქონე ორი სისტემისგან — ქალისა და მამაკაცის სასქესო სისტემისგან. როგორც ჩემოგანხილული ნივთიერებათა ცვლის აპარატის ძირითადი ფუნქციის შესასრულებლად აუცილებელი იყო მისი სამივე სისტემის (საჭმლის მონელების, სასუნთქი და გამოყოფის სისტემათა) მონაწილეობა, გამრავლების ფუნქციის ჯანსოციელებსთვისაც აუცილებელია მისი შემადგენელი ორივე სისტემის — ქალისა და მამაკაცის სისტემების თანამონაწილეობა. მართალია, გამრავლების აპარატის შემადგენელი სისტემები სხვადასხვა (ქალის და მამაკაცის) ორგანიზმშია, მაგრამ თუ გავითვალისწინებთ მათი ემბრიონული განვითარების გარკვეულ პერიოდს (ბისექსუალური პერიოდი), როდესაც ორივე სისტემა (ქალისა და მამაკაცისაც) ყოველ ინდივიდში თანაბრად არის განვითარებული, და იმ ფაქტს, რომ ზრდასრულ ორგანიზმშიც ყოველთვის საწინააღმდეგო სასქესო სისტემის თითქმის ყველა ელემენტი რუდიმენტული ორგანოების სახით არის წარმოდგენილი, შეიძლება ვთქვათ, რომ ყოველ ორგანიზმში მორფოლოგიურად გამრავლების სრული აპარატი არსებობს.

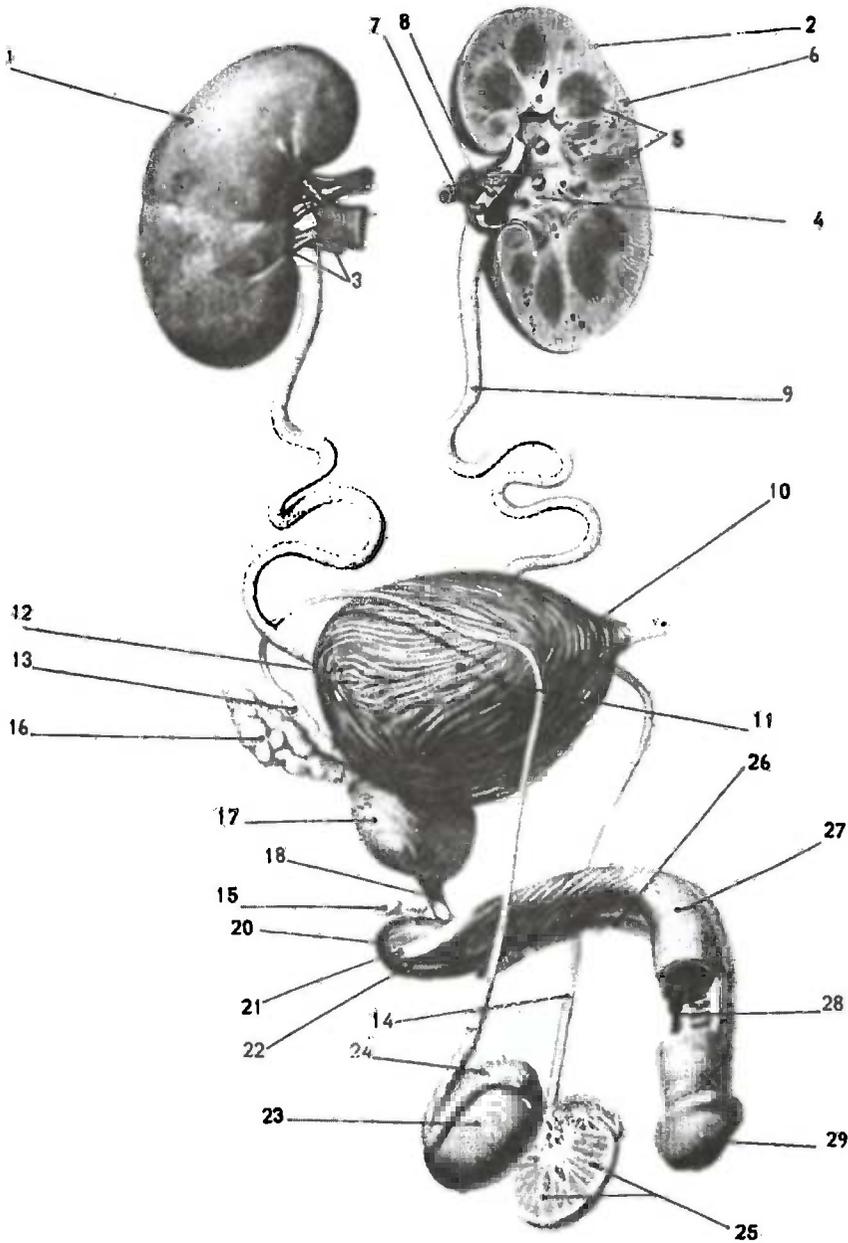
ა. მამაკაცის სასქესო სისტემა

მამაკაცის სასქესო სისტემის ორგანოები წარმოდგენილია სასქესო ჯირკვლით — სათესლით, მისი პარკით, დესლის გამტარი ფხვების ორგანოებით, წინამდებარე ჯირკვლით და ასოთი.

1. სათესლე

სათესლე — testis — წყვილი სასქესო ჯირკვალია, რომელიც ემბრიონგენეზში ტოვებს ჯერ ჭუცლის, შემდეგ კი მენჯის ღრუებს, გამოდის ზარბაზთა შორის და შორისის წინ კანქვეშ და თავსდება საკუთარ მრავალშრიან პარკში (იხ. სათესლის პარკი).

სათესლეს ელიფსოიდური ფორმა აქვს, მისი სიგრძეა 4—5 სმ, სიგანე — 3 სმ, სისქე — 2 სმ, წონა — 25—30 გრამი. სათესლის გრძელი ღერძი ვერტიკალურად მდებარეობს, ხოლო განივი ღერძი — საგიტალურად, ამიტომ მასზე არჩევენ: წინა და უკანა კიდეებს — margo anterior და margo posterior, შიგნითა და ზარბაზთა ზედაპირებს — facies medialis და facies lateralis, ზედა და ქვედა ბოლოებს — extremitas superior და extremitas inferior. სათესლის უკანა კიდეს მთელ სიგრძეზე გასდევს სათესლის დანამატი — epididymis, რომლის თავი — caput epididymidis — ნაწილობრივ ფარავს სათესლის ზედა კიდეს, ხოლო კუდი — cauda epididymidis — სათესლის ქვედა კიდეს სწვდება, მათ შორის კი სათესლის დანამატის სხეულია — corpus epididymidis — მოთავსებული. დანამატის თავის სიახლოვეს აღინიშნება რუდიმენტული, პირველადი თირკმლის ნაშთი — სათესლის დანამატის დანართი — paradidymis — პარადიდიმისი. ახალშობილებში განსაკუთრებით კარგად არის განვითარებული სათესლის დანამატი — იგი წონითა და მოცულობით სათესლის ნახევარს უტოლდება, მოზრდილებში კი მხოლოდ 1/9-ია.

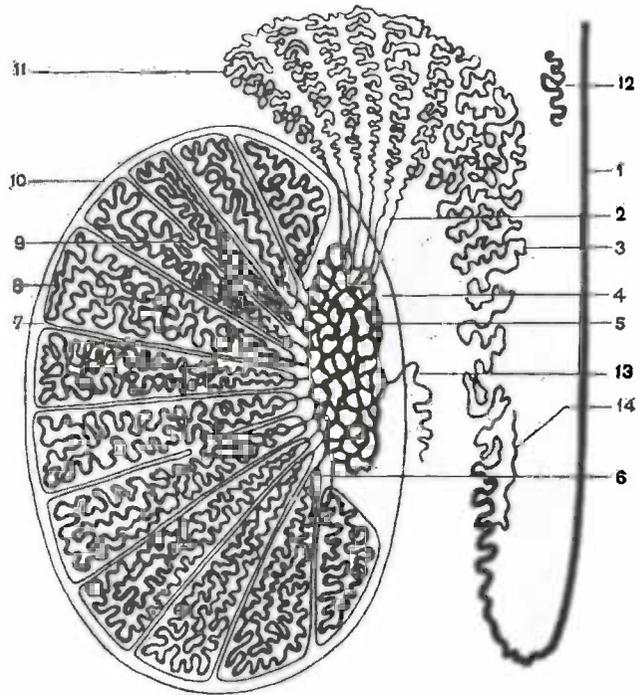


სურ. 406. შიშვიკაცის საშარდე და სასქესო სისტემის ორგანოები.

1. მარჯვენა თირკმელი, 2. მარცხენა თირკმელი, 3. თირკმლის კარი, 4. თირკმლის შენჯი, 5. თირკმლის პირამიდები, 6. თირკმლის ქერქოვანი ნივთიერება, 7. თირკმლის არტერია, 8. თირკმლის ვენა, 9. შარდსაწვეთი, 10. შარდის ბუშტის მწვერვალი, 11. შარდის ბუშტის სხეული, 12. შარდის ბუშტის ძირი, 13. თესლის გამომტანი სადინარის ამპულა, 14. თესლის გამომტანი სადინარები, 15. ბოლქვ-შარდსადენის ჯირკვლები, 16. სათესლე ბუშტუკები, 17. წინამდებარე ჯირკვალი, 18. შარდსადენის აკისებრი ნაწილი, 19. ქიპის შუა ნოტი (ურაქუსი), 20. ბოლქვ-ლრუბლისებრი კუნთი, 21. ასოს ფესვი, 22. კუკუბო-მღვიმოვანი კუნთი, 23. სათესლე, 24. სათესლეს დანამატი 25. სათესლეს წილაკები, 26. ასოს ღრუბლისებრი სხეული, 27. ასოს მღვიმოვანი სხეული, 28. შარდსადენის ღრუბლისებრი ნაწილი, 29. ასოს თავი.(რ,ს)

სურ. 407. მილაკოვანი ელემენტების განლაგება სათესლესა და ქის დანამატში.

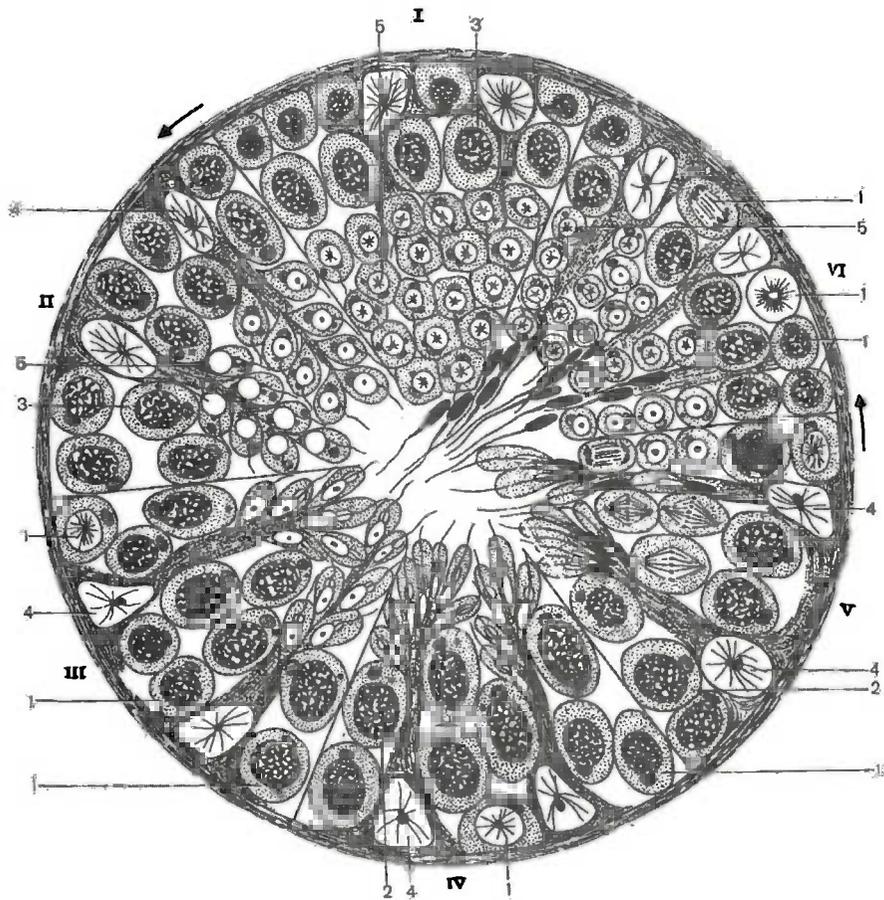
1. თესლის გამომტანი სადინარი, 2. სათესლის გამომტანი მილაკები, 3. სათესლის დანამატის სადინარი, 4. სათესლის შუასაყარი, 5. სათესლის ბადე, 6. თესლის სწორი მილაკები, 7. სათესლის ძგიდე, 8. თესლის კლაკნილი მილაკები, 9. მეზობელ სათესლის წილაკთა კლაკნილ მილაკებს შორის კავშირი, 10. თეთრი გარსი, 11. სათესლის დანამატის წილაკები, 12. სათესლის დანართის დანამატი (ეპიდიდისი), 13. სათესლის ბადის ცთომილი მილაკი, 14. სათესლის დანამატის ცთომილი მილაკი (ა. მაქსიმოვისა და ე. ბლიზნის მიხედვით).



სათესლის პარენქიმა — *parenchyma testis* — გარედან დაფარულია მტკიცე შემაერთებულქსოვილოვანი თეთრი გარსით — *tunica albuginea* —, რომლისგანაც ჯირკვლის სისქეში რადიალურად მიემართება სათესლის ძგიდეები — *septulae testis* — და ყოფს მას 100—150 კონუსისებრი ფორმის სათესლის წილაკად — *lobuli testis* (სურ. 407). ძგიდეები და წილაკების მწვერვალები თავს იყრის სათესლის ზედა ბოლოს სიახლოვეს ე. წ. სათესლის შუასაყარში — *mediastinum testis*. ყველა ეს ელემენტი სათესლის რბილ ჩონჩხს, ანუ სტრომას ქმნის, ხოლო სათესლის ჯირკვლოვანი ნივთიერება ავსებს ხარისხებისგან შექმნილ ზემოაღწერილ საკნებს და წარმოდგენილია სათესლის ძირითადი (მოფუნქციონირე) ელემენტებით, თესლის წარმომქმნელი მილაკებით. არჩევენ სათესლის მილაკების დასაწყის (პროქსიმალურ) ნაწილს,

ანუ სათესლის კლაკნილ მილაკებს — *tubuli seminiferi contorti* (*semen* — თესლი, *ferre* — ვატარებ) და სათესლის სწორ მილაკებს — *tubuli seminiferi recti*. თითოეულ საკნში 1—2 ასეთი მილაკია, თესლის სწორი მილაკები უკავშირდება სათესლის ბადეს — *rete testis* —, რომელიც მთლიანად სათესლის შუასაყარს იკავებს. სათესლის ბადის რთული ქსელი იკრიბება 12—15 სათესლის გამომტანი მილაკებად — *ductuli efferentes testis* — სახით, რომლებიც სათესლის დანამატის თავისკენ მიემართებიან. სათესლის დანამატის თავის სისქეში მილაკები კვლავ სწორდება და იკრიბება ერთი სათესლის დანამატის სადინარის — *ductus epididymidis* — სახით, რომელიც უკვე მნიშვნელოვნად იკლავება და მთლიანად იკავებს სათესლის დანამატის ყველა ნაწილს.

მამაკაცის სასქესო უჯრედის — სპერ-



სურ. 408. სპერმატოგენეზის დინამიკა (კლავნილი მილაკის განივკვეთზე).

1. სპერმატოგონიები, 2,3. სპერმატოციტები, 4. ფოლიკულარული უჯრედები (სერტოლესი), 5. სპერმატიდები (I-VI და ისარი მიუთითებს სპერმატოგენეზის თანამიმდევრობას) (ვალდებურის მიხედვით).

მატოზოიდის წარმოქმნის ძირითადი მორფოლოგიური საფუძველია სათესლის კლავნილი მილაკების კედლის სპერმატოგენური ეპითელიუმის უჯრედები, რომლებიც განვითარების რთულ ციკლს გადიან (იხ. სურ. 408).

კ ვ ე ბ ა — სათესლის კვება ხორციელდება სათესლის არტერიით (a. testicularis).

ლიმფური ძარღვები გამოდის სათესლე ბაგირაკის საშუალებით, აუვლის საზარღულის კვანძებს და ჩადის წელის ლიმფურ კვანძებში.

ინერვაცია — ვეგეტატიური წუნულები შეიქრება ორგანოში მკვებავ სისხლძარღვებთან ერთად — plexus testicularis-ის სახით.

2. თესლის ზამოხბანი სადინარი

თესლის გამომტანი სადინარი — ductus deferens — სათესლეს დანამატის უშუალო გაგრძელებაა, მაგრამ კედლების განსაკუთრებული სისქის გამო მასზე ბევრად უფრო მსხილია (3 მმ), თუმცა მათი სანათურის დიამეტრში მნიშვნელოვანი განსხვავება

არ აღინიშნება, დაახლოებით 0,2—0,5 მმ-ის ტოლია.

თესლის გამომტანი სადინარი იწყება დანამატის კუდიდან, აპყვება ზევით სათესლეს დანამატს და ამ უბანზე იგი მნიშვნელოვნად დაკლავნილია (სურ. 407). აქედან მოყოლებული დაბოლოებამდე თესლის გამომტანი სადინარს სწორი, სადაზღაპირიანი მილაკის ფორმა აქვს, რომელიც გზად ქმნის ორ მკვეთრ ნარეკს — პირველს მენჯში გადასვლისას საზარდულის არხის შიგნითა რგოლის ღონეზე, მეორეს — შარდის ბუშტის ძირის მიდამოში. შარდსაწვეთზე გადაჯარედინებისას, ამის შემდეგ კი — თავის გაგანთრებულ უბანს — თესლის გამომტანი სადინარის ამპულას — *ampulla ductus deferentis*. თესლის გამომტანი სადინარი ბოლო ნაწილში კვლავ ვიწროვდება და უერთდება სათესლე ბუშტუკების სადინარს — *ductus excretorius*, რომელთან ერთად ქმნის მუხეპავ სადინარს — *ductus ejaculatorius*.

თესლის გამომტანი სადინარი დასაწყისიდან საზარდულის ღრმა რგოლამდე სათესლე ბაგირაკის (იხ. 3.) შემადგენლობაშია ჩართული და მისი გარსებიანა დაფარული, ხოლო მის შემდეგ თესლის გამომტანი სადინარის კედელი შედგება სამი საკუთარი გარსისგან; შიგა, ლორწოვანი გარსი ქმნის გასწვრივ უმნიშვნელო ნაოჭებს, კუნთოვანი გარსი ყველაზე მასიურია და მისი ბოჭკოები სამ შრედაა განლაგებული. შიგნიდან და გარედან ბოჭკოები გასწვრივი მიმართულებისაა, შუაში — ირგვლივი, გარეთა შრე შემაერთებელქსოვილოვანია და შეიცავს ელასტიკურ ბოჭკოებსაც.

კვება — *a. ductus deferentis* (თქმის შიგნითა არტერიის ტოტი).

ლიმფა — ჩაედინება თქმის შიგა ლიმფურ კვანძებში.

ინერვაცია — *plexus deferentialis* (pl. hypogastricus inf. ტოტებიდან).

ე. სათესლე ბაგირაკი და სათესლე ბაგირაკი

სათესლე ბაგირაკს და სათესლე ბაგირაკს, გარდა იმ დანიშნულებრივი მსგავსებისა, რომ ორივე ქმნის საფარველ შალითას: ერთი სათესლისთვის, ხოლო მეორე — თესლის გამომტანი სადინარისთვის, აკავშირებს ზოგიერთი გარსის ერთიანობაც.

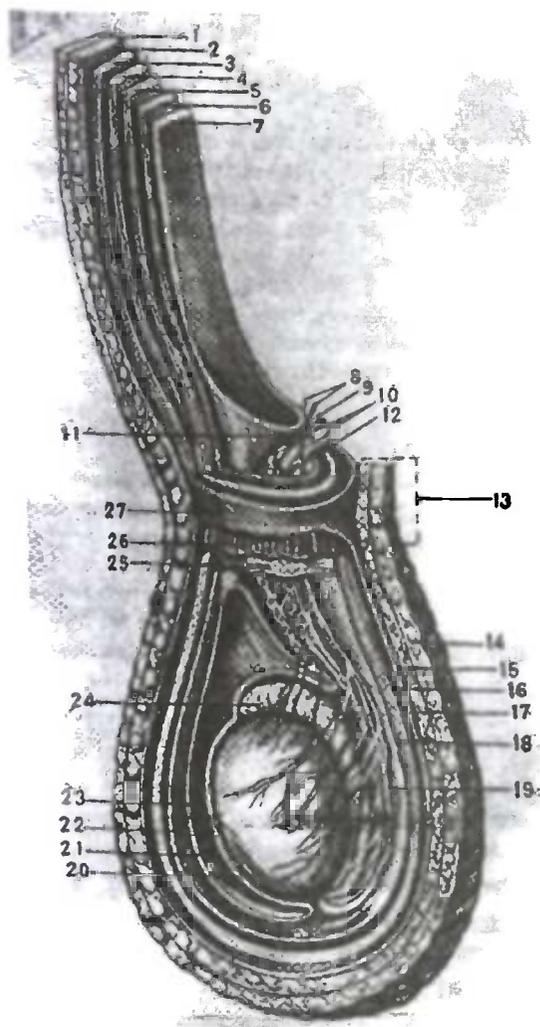
სათესლე ბაგირაკი — *scrotum* — საკმაოდ რთული აგებულების, მრავალშრიანი კედლის მქონე ღრუა, რომელშიც სათესლე ჭირკვალი მდებარეობს.

სათესლე ბაგირაკს 7 გარსი აქვს, რომლებიც წარმოშობით დაკავშირებული არიან მუცლის კედლის შრეობრივ აგებულებასთან (გარდა კანისა) და ვითარებიან სათესლის ჩამოსვლის (*descensus testis*) შედეგად.

გარედან სათესლე ბაგირაკი დაფარულია თხელი კანით — *cutis*, რომელიც სხეულის სხვა უბნების კანისგან განსხვავდება მუქი, ფერით (მდიდარია პიგმენტებით), მნიშვნელოვანი დაკმუქნულობით (ნაოჭებით), უხვი საოფლე და ცხიმის ჭირკვლებით. მისი ყველა აღნიშნული თვისება დაკავშირებულია სათესლეების ფუნქციონირებისთვის საჭირო პირობების შექმნასთან (ძირითადად თერმორეგულიაციასთან).

სათესლე ბაგირაკის კანი ასოს, შორისისა და ბარძაყის მედიალური ზედაპირის კანის გაგრძელებაა. მათი სიმეტრიული (მარჯვენა და მარცხენა) ნაწილების შეხვედრის ადგილზე შუა ხაზზე, ასოს ძირიდან შორისამდე შეიმჩნევა შედარებით ღია ფერის შემადგენელი ხაზი — სათესლე ბაგირაკის ნაკერი — *r. a. p. scroti*.

სათესლე ბაგირაკის კანის ქვეშ გლუვი კუნთოვანი ბოჭკოების შემცველი, ღია ვარდისფერი შრე — ე. წ. ხორციანი გარსია — *tunica dartos*, რომელიც მკიდროდაა დაკავშირებული კან-



სურ. 409. სათესლე და სათესლის პარკი.

1.14. კანი, 2. მუცლის გარეთა ირიბი კუნთის ფასცია, 3. მუცლის გარეთა ირიბი კ., 4. მუცლის შიგნითა ირიბი კ., 5. მუცლის განივი კ., 6. განივი ფასცია, 7. პერიტონეუმი, 8. სათესლის არტერია და ვენურ-მტევენისებრი წნული, 9.10.12. სათესლე ბაგირაკში შემაჯალი სისხლძარღვები და ნერვები, 11. თესლის ფაზომტანი სადინარი, 13. სათესლე ბაგირაკი, 15. ხორციანი გარსი, 16.27. სათესლის გარეთა ფასცია, 17. სათესლის ამწევი კუნთის ფასცია, 18,26. სათესლის ამწევი კ., 19,25. სათესლის შიგნითა ფასცია, 20. სათესლე, 21. ბუდებრივი გარსის კედლისაგეოლი (პარიეტული) ფურცელი, 22. მისივე ორგანოს მფარავი (ვისცერული) ფურცელი, 23. ბუდებრივი გარსის ღრუ, 24. სათესლის დანაბატი. (კიშ-სენტაგოტას მხედვით).

დეგრულად გარედან შიგნით ასეა განლაგებული:

სათესლის გარეთა ფასცია — fascia spermatica externa — მუცლის ზედაპირული ფასციის გაგრძელება.

სათესლის ამწევი კუნთის ფასცია — fascia cremasterica — მუცლის გარეთა ირიბი კუნთის ფასციის ბოჭკოების წარმონაქმნია.

სათესლის ამწევი კუნთი — m. cremaster — მუცლის შიგნითა ირიბი და განივი კუნთის წარმონაქმნია.

სათესლის შიგნითა ფასცია — fascia spermatica interna — მუცლის განივი ფასციის გაგრძელება.

სათესლის ბუდისებრი გარსი — tunica vaginalis testis — მუცლის სეროზული გარსის — პერიტონეუმის — იზოლირებული ნაწილია. სათესლის ჩამოსვლის პროცესში პერიტონეუმის ორფურცლიანი ნაკეცის სახით იგი გრძელდება სათესლის პარკში ისე, რომ ამ უბანში პერიტონეუმის ღრუ წარზიდული მორჩის სახეს ღებულობს, ამიტომ პერიტონეუმის ამ ნაწილს ბუდისებრი მორჩი — processus vaginalis — ეწოდება. სათესლის ჩამოსვლის შემდეგ ბუდისებ-

თან, მისი შეკუმშვა იწვევს კანის შეკუმშვას და დანაოჭებას. ამავე დროს ხორციანი გარსი გამოყოფს ერთმანეთსგან თითოეულ სათესლე ჯირკვალს და მათ შორის ქმნის სათესლე პარკის ძგიდეს — septum scroti, რომელიც შემოაღწერილი სათესლე პარკის ნაკერის პროექციულად გაივლის და მასთან არის დაკავშირებული. ხორციანი გარსი მუცლის კედლის კანქვეშა ქსოვილია, რომელმაც დაკარგა ცხიმოვანი ჩანართი და შეიძინა გლუვი კუნთოვანი ბოჭკოები. დანარჩენი გარსები თანმიმ-

რი მორჩის კავშირი პერიტონეუმთან წყდება და მისი ორმაგი ფურცელი, რომელიც უკვე სათესლის პარკში იზოლირებულ ღრუს ქმნის, ორგანოს მფარავი, ანუ ვისცერული ფურცლის — *lamina visceralis* — და კედლის ამყოლო, ანუ პარიეტული ფურცლის — *lamina parietalis* — სახეს ღებულობს. ამგვარად, სათესლის პარკში იქმნება დამატებითი სეროზული ღრუ, რომელიც სხვა სეროზული გარსების ანალოგიურად მცირე რაოდენობით სეროზულ სითხეს შეიცავს.

ბუდისებრი მორჩის არსებობის პერიოდში (მის გაწყვეტამდე) მასში შეიძლება ჩაეშვას ნაწლავის მარყუჯი და განვითარდეს. თანდაყოლილი თიაქარი, რის გამოც სათესლე პარკის სეროზული გარსი ველარ გამოცალკევდება პერიტონეუმის ღრუსგან. სწორედ ეს არის თანდაყოლილი და შექენილი თიაქარების კარდინალური განმასხვავებელი ნიშანი. ამგვარად, თანდაყოლილი თიაქარი სათესლის სეროზულ გარსში მდებარეობს, ხოლო შექენილი თიაქარი — ამ გარსის გარეთ.

სათესლე პარკის ღრმად მდებარე გარსები გაჰყვება მცირე მენჯის ღრუმდე სათესლესთან დაკავშირებულ მაგისტრალურ ორგანოებს, როგორც არის: თესლის გამომტანი სადინარი, სათესლის არტერია და სათესლის ვენური მტეენისებრი წნული (*plexus pampiniformis*), სათესლის ლიმფური ძარღვები, ნერვები, თესლის გამომტანი სადინარის სისხლძარღვები, და ქმნის მათთვის მტკიცე და მასიურ მრავალშრიან მილს — სათესლე ბაგირაკს — *funiculus spermaticus*. სათესლე ბაგირაკი, ზემოაღნიშნული დამცველობითი ფუნქციის გარდა, ასრულებს მნიშვნელოვან მექანიკურ ფუნქციასაც: მასზე ჩამოკიდებულია თვით სათესლე ჯირკვალი.

სათესლე ბაგირაკის გარსები და სათესლის პარკის შიგა გარსები საფ-

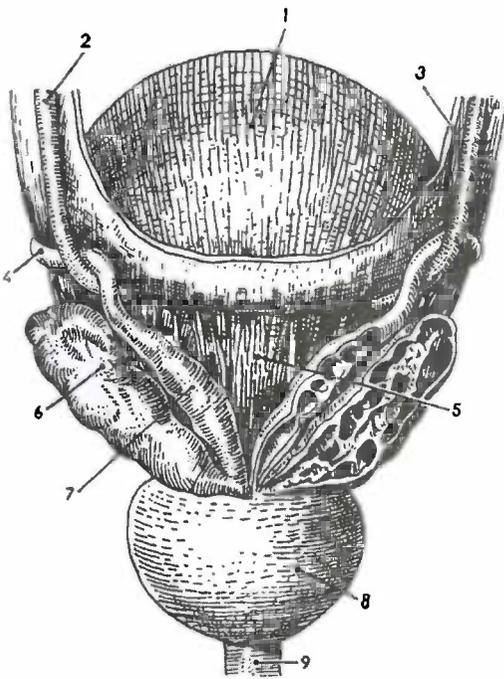
სებით ანალოგიურია და ერთმანეთის გაგრძელებაა. სათესლე ბაგირაკის შექმნაში არ მონაწილეობს სათესლის კანი, ხორციანი და სეროზული გარსი, ამდენად, ყველაზე ღრმა გარსი სათესლე ბაგირაკში წარმოდგენილი იქნება სათესლის შიგა ფასციით, რომელიც სათესლის იმავე სახელწოდების გარსის გაგრძელებაა. იმის გამო, რომ სწორედ სათესლე ბაგირაკის ამ უბანზე და ამ გარსის შიგნით გადიოდა განვითარების ადრე პერიოდში პერიტონეუმის ბუდებრივი მორჩი, რომელმაც ობლიტერაცია განიცადა და გამოეყო პერიტონეუმს ცალკე სათესლეს სეროზული გარსის სახით, აქ რჩება მისი ე. წ. ბუდისებრი მორჩის კვალი — *vestigium processus vaginalis* — სათესლე ბაგირაკის მომდევნო გარსია სათესლის ამწვევი კუნთის ფასცია და თვით კუნთი. დაბოლოს, სათესლე ბაგირაკს გარს ერტყმის სათესლის გარეთა ფასცია. ყველა ეს გარსი სათესლე ბაგირაკს მიჰყვება საზარღუღს ღრმა რგოლამდე, სადაც მათი ბოჭკოები იფანტება მუცლის კედლის შესაბამის ელემენტებში.

კვება — *aa. scrotales ant. და post.* (ბარძაყის, შიგნითა სასირცხო და დამხურველი არტერიის ტოტები).

ინერვაცია — *plexus hypogastricus, nn. pudendi, ilioinguinales, genitofemorales.*

4. სათესლე ბუზბუკი

სათესლე ბუზბუკი (ჯირკვალი) — *vesicula (glandula) seminalis* — წყვილია. იგი დაკლავნილი მილია, რომლის მარყუჯები იმდენად რთულად არის ერთმანეთში გადაწნული, რომ ხშირად მისი გასწორება შეუძლებელი ხდება. აღნიშნულის გამო სათესლე ბუზბუკების გარეთა ზედაპირი მრავლობითი ბორცვებით არის წარმოდგენილი (სურ. 410). ჩვეულებრივ მდგომარეობა-



სურ. 410. შარდის ბუშტი, სათესლის ბუშტუკები და წინამდებარე ჭირკვალი (უჩრიდან).

1. შარდის ბუშტი, 2. შარდსაწვეთი, 3. პერიტონეუმი, 4. თესლის გამომტანი სადინარი, 5. შარდის ბუშტის ძირი, 6. სათესლე ბუშტუკი, 7. თესლის გამომტანი სადინარის ამპულა, 8. წინამდებარე ჯირკვალი, 9. შარდსადენი.

სათესლე ბუშტუკს მიაწერენ ჭირკვლოვან ფუნქციას, მისი სეკრეტი სპერმის შემადგენლობაში მონაწილეობს. ზოგიერთის აზრით, იგი ამივე დროს სპერმატოზოიდების დროებითი ადგილ-აამყოფელიც არის.

კ ე ე ბ ა — aa. vesicales inf., ductus deferentis, rectales.

ლი მ ფ ა — ჩაედინება თედოს ღრმა ლიმფურ კვანძებში.

ინ ე რ ვ ა ც ი ა — plexus deferentialis.

ში სათესლე ბუშტუკის სიგრძე 5 სმ-მდეა (გასწორებული მილი 12 სმ-ია), სიგანე — 2,5—3 სმ. მისი ერთი ბოლო გაგანიერებულია და ყრუ, ზოლო მეორე — შევიწროებულია და გადადის საწრეტ სადინარში თესლის გამომტანი სადინარის სიახლოვეს, რომელთან ერთადაც ქმნის მ მ შ ხ ე პ ა ე ს ა დ ი ნ ა რ ს (ductus ejaculatorius). ეს უკანასკნელი ვიწრო (0,2—0,8 მმ), მოკლე (2 სმ) არხია, რომელიც გადის წინამდებარე ჭირკვლის სისქეში და იხსნება შარდსადენის წინამდებარე ჭირკვლის ნაწილში (სურ. 411).

სათესლე ბუშტუკის კედელს თესლის გამომტანი მილაკის მსგავსი სამგარსიანი აგებულება ახასიათებს.

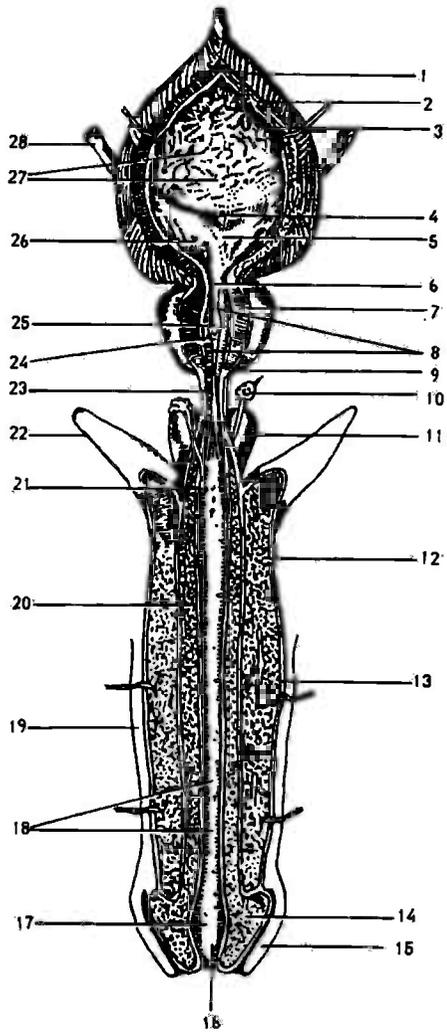
სათესლე ბუშტუკები მდებარეობს შარდის ბუშტის ძირსა და წინამდებარე ჭირკვალს შორის ამ უკანასკნელისგან ლატერალურად და ზევით. უჩნიდან სათესლე ბუშტუკებს ეხება სწორი ნაწლავის ამპულური ნაწილის წინა კედელი.

5. წინამდებარე ჭირკვალი

წ ი ნ ა მ დ ე ბ ა რ ე ჭ ი რ კ ვ ა ლ ი — prostata — (ბერძნ prostatai — წინ წარდგომა) კენტი კუნთოვან-ჭირკვლოვანი ორგანოა, ზომითა და ფორმით იგი წაბლს წააგავს. მის სისქეში გაივლის შარდსადენი. პროსტატის ორგანოვანი აგებულება მის ორ განსხვავებულ ფუნქციას უზრუნველყოფს: იგი, როგორც კუნთოვანი ორგანო (მისი კუნთოვანი ქსოვილი ჰარბობს ჭირკვლოვანს), ქმნის შარდსადენის უნებლიე (გლუვკუნთოვან) მძლავრ სფინქტერს, ზოლო, როგორც ჭირკვლოვანი ორგანო (შეიცავს 30—50 მილაკოვან-ალვეოლურ ჭირკვალს), გამოიმუშავებს სეკრეტს, რომელსაც მნიშვნელოვანი როლი ენიჭება სპერმატოზოიდების ცხოველმყოფელობასა და აქტივობაში. სეკრეტის გამოყოფა შარდსადენში ხორციელდება ჭირკვლების ირგვლივ განლაგებული გლუ-

სურ. 411. მამაკაცის ზოგიერთი სასქესო და საშარდე ორგანოს ურთიერთობა (ფრონტალური განაკვეთი).

1. შარდის ბუშტის მწვერვალი, 2. შარდის ბუშტის კუნთოვანი გარსი, 3. ლორწოვანი გარსი, 4. შარდსაწვეთებსშორისი ნაოჭი, 5. შარდის ბუშტის სამკუთხედი, 6. შარდსადენის შიგნითა ხერხელი, 7. წინამდებარე ჯირკვლის კუნთოვანი ნივთიერება, 8. შარდსადენის წინამდებარე ჯირკვლის ნაწილი, 9. წინამდებარე ჯირკვლის მწვერვალი, 10. ბოლქვ-შარდსადენის ჯირკვალი, 11. ასოს ბოლქვი, 12. ასოს მღვიმოვანი სხეული, 13. მღვიმოვანი სხეულების თეთრი გარსი, 14. ასოს თავი, 15. ჩურჩა, 16. შარდსადენის გარეთა ხერხელი, 17. ნავისებრი ფოსო, 18. შარდსადენის ლაკუნები, 19. კანი, 20. ასოს ღრუბლისებრი სხეული, 21. ბოლქვ-შარდსადენის ჯირკვლის სადინარის სანათური, 22. ასოს ფხეები, 23. შარდსადენის აპკისებრი ნაწილი, 24. შარდსადენის ქედი, 25. სათესლე გორაკი, 26. მარჯვენა შარდსაწვეთის სანათური, 27. ლორწოვანის ნაოჭები, 28. მარჯვენა შარდსაწვეთი.



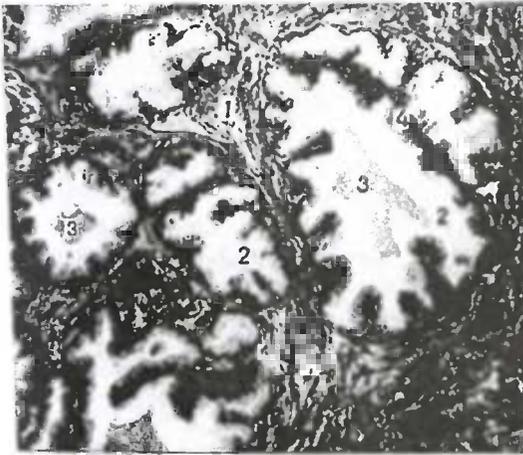
ვი კუნთოვანი ბოჭკოების შეკუმშვის ხარჯზე მხოლოდ ეიაკულაციის მომენტში (ოდნავ უსწრებს მას).

არჩევენ წინამდებარე ჯირკვლის ფუძეს — *basis prostatae* — და მწვერვალს — *apex prostatae* —. ფუძე ზევით და უკანა მიქცეული და ეხება შარდის ბუშტის ძირს, სათესლე ბუშტუკებს, თესლის გამომტან მილაკებს; მწვერვალი ქვევით და წინა მიმართული და შარდ-სასქესო ღიაფრაგმას ეყრდნობა. ვინაიდან პროსტატა წინა უკანა მიმართულებით რამდენადმე გაბრტყელებულია, მასზე შეიძლება წინა ზედაპირისა — *facies anterior* — და უკანა ზედაპირის — *facies posterior* — გარჩევა.

პროსტატა გარედან დაფარულია შემერთებელქსოვილოვან ფურცლით, რომელიც მენჯის ფასციის ნაწილია (იხ.). მის ქვეშ პროსტატის კაფსულა — *capsula prostatica* — მდებარეობს. პროსტატის პარენქიმა, რო-

გორც აღვნიშნეთ, იქმნება ორგვარი ნივთიერებით: კუნთოვანი სუბსტანციითა — *substantia muscularis* — და ჯირკვლოვანი პარენქიმიით — *parenchyma glandulare*.

პროსტატაში შეიძლება გავარჩიოთ მისი შუა ნაწილი, ანუ ელი — *isthmus prostate* და ორი გვერდითი ნაწილი (მარჯვენა და მარცხენა) — *lobus (dexter და sinister)*. პროსტატის სეკრეტი გადადის შარდსადენში წინამდებარე ჯირკვლის მილა-



სურ. 412. წინამდებარე ჭირკვლის მიკროსკოპული სურათი (ვად. 450X).

1. გლუვი კუნთოვანი და ელასტიკური ფიბროზული ქსოვილის ბოჭკოები, 2. ჯირკვლოვანი უბანი (ალევეოლურ-მილაკოვანი სანათური), 3. ჯირკვლის სეკრეტი, 4. ჯირკვლის ამომფენი ცილინდრული ეპითელიუმი.

კ ე ბ ი თ — ductuli prostatici—, რომლებიც იხსნებიან შარდსადენის პროსტატის ნაწილის უკანა კედელში, სათესლე გორაკის გვერდებზე.

პროსტატის მწვერვალის ქვევით, შარდსადენის აპკისებრი ნაწილის უკან და მოუკიდებელი, წყვილი (იშვიათად უფრო მეტი) ბოლქვებისა — გლ. bulbourethralis—, რომელთა საკმაოდ გრძელი სადინარი (5 სმ) შეიჭრება ასოს ბოლქვის დასაწყის ნაწილში და დამოუკიდებლად გაიხსნება შარდსადენში. მათი სეკრეტი სისტემატურად გამოდის შარდსაწვეთში და იცავს მის ლორწოვანს შარდით გალიზიანებისგან. უკანასკნელ პერიოდში ამ ჭირკვლებს მიაწერენ ენდოკრინულ ფუნქციასაც.

კ ვ ე ბ ა — სწორი ნაწლავის შუა და შარდის ბუშტის ქვედა არტერიებიდან.

ლიმფა — ჩაედინება თქმის შიგნითა ლიმფურ კვანძებში.

ინერვაცია — წინამდებარე ჭირკვლის ნერვული წნული.

6. მამაკაცის შარდსადენი

მამაკაცის შარდსადენი — urethra masculina — ანატომიურად გამოყოფის (საშარდ) სისტემისა

და მამაკაცის სასქესო სისტემისათვის საერთო ორგანოა, ვინაიდან იგი პერიოდულად ატარებს როგორც შარდს, ასევე სპერმას (სურ. 411).

მისი სიგრძე მეტისმეტად ინდივიდუალურია — საშუალოდ 18 — 23 სმ. იგი იწყება შარდის ბუშტის ყელის ნაწილიდან შარდსადენის შიგნითა ხვრელით — ostium urethrae internum — და მთავრდება ასოს თავზე შარდსადენის გარეთა ხვრელით — ostium urethrae externum.

მამაკაცის შარდსადენს ყოფენ სამ ნაწილად. დასაწყისში, იქ, სადაც შარდსადენი პროსტატითაა გარშემორტყმული, მისი წინამდებარე ნაწილია — pars prostatica —, შემდეგი ნაწილი, რომელიც შეესაბამება შარდსადენის შარდსასქესო დიფრაგმაში გიგლის ადგილს, შარდსადენის აპკისებრი ნაწილია — pars membranacea — და, ბოლოს, მას მოსდევს ღრუბლისებრი ნაწილი — pars spongiosa, რომელიც შარდსადენის ყველაზე დიდი მონაკვეთია და ასოს ღრუბლისებრი ნაწილის მთელ სიგრძეზე ვადის

წინამდებარე ნაწილის სიგრძე 2,5 სმ-ია, იგი შარდსადენის ყველაზე რთული უბანია, ვინაიდან აქ ხვდება ერთმანეთს სასქესო და საშარდე გზები. ეს უბანი ამავე დროს ყველაზე განიერიცაა (შარდსადენის I გაგანიერება) და გაგანიერების მეტი შესაძლებლობაც აქვს. წინამდებარე ნაწილის უკანა კედლის ლორწოვანი ქმნის თითისტარისებრ შემალღებას — ს ა თ ე ს ლ ე გ ო რ ა კ ს — *colliculus seminalis* — რომლის მწვერვალზე მდებარეობს მცირე ზომის ბრმა ღრუ ე. წ. წ ი ნ ა მ დ ე ბ ა რ ე ჯ ი რ კ ე ლ ი ს ს ა შ ვ ი ლ ო ს ნ ო — *utriculus prostaticus*. ეს უბანი მთლიანად (და მისი ღრუც) ქალის სასქესო ორგანოების ჩანასახის რუდიმენტია, რის გამოც მას მამაკაცის საშვილოსნოს (*utriculus masculinus*) უწოდებდნენ.

შარდის ბუშტისა და შარდსადენის წინამდებარე ნაწილის საზღვარზე შარდის ბუშტის ცირკულარული გლუვი კუნთოვანი ბოჭკოები ქმნის შარდსადენის უნებლიე სფინქტერს, რომელიც შარდის ბუშტის ჩამკეტი მქეპანოზია. სათესლე გობაკი როგორც შარდის ბუშტისკენ, ასევე ასოსკენ გრძელდება შემალღებული ზოლის სახით, რომელსაც შ ა რ დ ს ა დ ე ნ ი ს ქ ე დ ი — *crista urethralis* — ეწოდება, ხოლო გვერდებზე შარდსადენის ლორწოვანში მისი გადასვლას ადგილზე კარგად შესამჩნევი ნაპრალებია, რომელთაც წ ი ნ ა მ დ ე ბ ა რ ი ს წ ი ა დ ი — *sinus prostaticus* — ეწოდება.

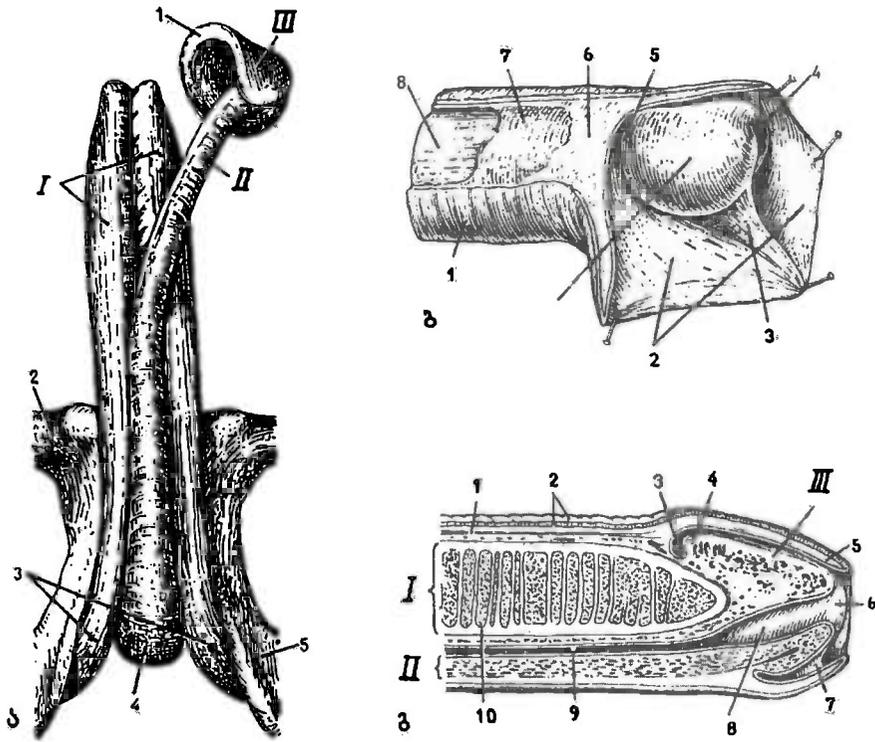
შარდსადენის აპკისებრი ნაწილი ყველაზე მოკლე და მარტივი ნაწილია. იგი მნიშვნელოვანია იმით, რომ ამ ნაწილს გარს ეკერის განივზოლიანი კუნთოვანი ბოჭკოების მორგევი, რომელიც შარდსადენის ნებით სფინქტერს ქმნის.

ღრუბლისებრი ნაწილის დასაწყისშივე შარდსადენის სანათური განიერდება

(შარდსადენის II გაგანიერება) და აქ იხსნება ზემოაღწერილი (იხ. წინამდებარე ჯირკვალი) ბ ო ლ ქ ე შ ა რ დ ს ა დ ე ნ ი ს ჯ ი რ კ ე ლ ი ს ს ა დ ი ნ ა რ ი — *ductus gl. bulbourethralis*. ამის შემდეგ შარდსადენი რამდენადმე ვიწროვდება და სწორი მილაკის სახეს ღებულობს მის საბოლოო ნაწილამდე, სადაც ასოს თავის სისქეში მნიშვნელოვან გაგანიერებას შ ა რ დ ს ა დ ე ნ ი ს ნ ა ვ ი ს ე ბ უ რ ფ ო ს ო ს — *fossa navicularis urethrae* — ქმნის (შარდსადენის III გაგანიერება).

შარდსადენის ღრუბლისებრი ნაწილის მთელ სიგრძეზე გაფანტული მცირე ღრმულების სახით შეიმჩნევა მრავლობითი შ ა რ დ ს ა დ ე ნ ი ს ლ ა კ უ ნ ე ბ ი — *lacunae urethrales* —, რომლებშიც იხსნება მილაკოვან-ალვეოლური შ ა რ დ ს ა დ ე ნ ი ს ჯ ი რ კ ე ლ ე ბ ი — *gl. urethrales*.

შარდსადენის მიმართულემა პირდაპირი არ არის. იგი ქმნის ორ ნადრეკს და ემსგავსება ასო „S“-ს (მარცხნივ გადახრილ პოზიციაში), პირველ ნადრეკს ქმნის შარდსადენის წინამდებარეს ნაწილი აპკისებრ ნაწილამდე, სადაც მისი ნადრეკი სიმფიზს უვლის ქვევიდან (ბოქვენ-ქვედა სიმრუდე) და უკნისკენა მიმართული. შემდეგ აპკისებრი ნაწილიდან ღრუბლისებრი ნაწილის თითქმის შუამდე იგი თითქმის პირიზონტალურად წინისკენ მიემართება, ხოლო ასოს ფიქსირებული ნაწილის დამთავრებისთანავე მკვეთრად ეშვება ქვევით და ქმნის ზევით მიმართულ ნადრეკს (სიმფიზის წინა სიმრუდეს). ამ ნადრეკთაგან სიმფიზის აქვედა ნადრეკი მუდმივია, არ იცვლება, ხოლო სიმფიზის წინა ნადრეკი ცვალებადია და ასოს თავისუფალი ნაწილის ადგილგადასაცვლებზეა დამოკიდებული, რაც შესაძლებელს ხდის შარდსადენის კათეტერიზაციას.



სურ. 413. ა. ასო ქვედა ზედაპირიდან (აწეულია ზევით).

I—მღვიმოვანი სხეულები, II—ლრუბლისებრი სხეული, III—ასოს თავი.

1. ასოს თავის გვირგვინი, 2. ბოქვენის ძვალი, 3. მღვიმოვანი სხეულების ფეხები, 4. ასოს ბოლქვი, 5. საფლომი ძვალი. ბ. ასოს თავი (ჩუჩა დაჭიმულია), 1. კანი, 2. ჩუჩა, 3. ჩუჩის ლაგამი, 4. შარდსადენის გარეთა ხვრელი, 5. თავის-გვირგვინი, 6. კანქვეშა ქსოვილი, 7. ასოს ფასცია, 8. თეთრი გარსი, 9. ასოს საფიტალური განაკვეთი.
1. ზედაპირული ფასცია, 2. კანი, 3. ასოს თავის ველი, 4. ასოს თავის გვირგვინი, 5. ჩუჩა, 6. შარდსადენის გარეთა ხვრელი, 7. ჩუჩის ლაგამი 8. ნაფისებრი ფოსო, 9. შარდსადენის მღვიმოვანი ნაწილი, 10. თეთრი გარსი.

7. ასო

ასო — penis — მამაკაცის გარეთა სასქესო ორგანოა. მისი ზომები მეტისმეტად ვარიაბელურია არა მარტო ინდივიდუალური ნიშნებისა და ასაკის მიხედვით, არამედ თითოეული ინდივიდისათვის ასოს სისხლით ავსების (ერეგირების) შესაბამისადაც, რაც მისი, როგორც კოპულაციური ორგანოს, ფუნქციონირების აუცილებელი პირობაა.

ასოს უკანა (უძრავი) ნაწილი ასოს ფესვი — radix penis — ბოქვენის

კუთხის ქვეშ არის შეჭრილი რბილ ქსოვილში. იგი მღვიმოვანი სხეულის საბოლოო, წვეილი კონუსისებრი დაბოლოებით — ასოს ფეხებით — crura penis — ბოქვენის ძვლის ტოტებს ებჯინება და მის ძვლისაზრდელასთან არის შეზრდილი. ასოს ფესვის ნაწილი გარედან ბოქვენისა და სათესლე პარკის კანით არის დაფარული.

თავისუფალი ასო წარმოდგენილია ორი ნაწილით: ასოს სხეულითა — corpus penis და ასოს თავით — glans penis.

როგორც მორფოლოგიური აგებულებების, ასევე ფუნქციური როლის მიხედვით ასოს ძირითადი ნივთიერება შედგება ერთმანეთისგან გამორჩეული ორი ნაწილისგან: ასოს მღვიმოვანი სხეულისგან — *corpus cavernosum penis*, ანუ მისი ერექტიული (*erector* — გამმართველი) ნაწილისგან, რომელიც მისი უმეტესი ნაწილია და შუაზე ორადაა გაყოფილი ღარით, და კენტო — ასოს ღრუბლისებრი სხეულისგან — *corpus spongiosum penis* —, რომელიც ძირითადად შარდსადენის შემცველი ღეროა და გაგანიერებული ნაწილით — ასოს ბოლქვით — *bulbus penis* — იწყება. ეს გაგანიერება შეესაბამება შარდსადენის გაგანიერებას (*bulbus urethrae*) ამ უბანზე. ასოს სხეულს აქვს ორი ზედაპირი: ასოს ზურგი — *dorsum penis*, ანუ მისი წინა (ზედა) ზედაპირი და ასოს ქვედა (უკანა), ანუ ურეთრული ზედაპირი — *facies urethralis*.

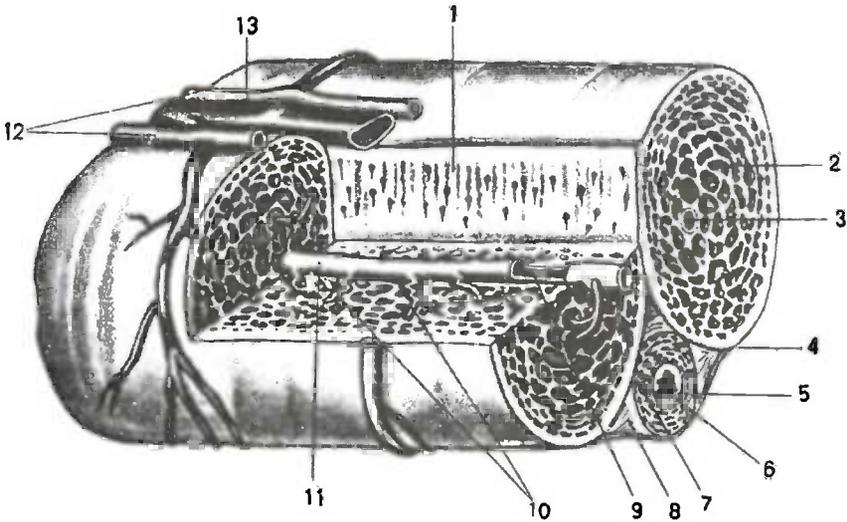
ასოს ღრუბლისებრი ნაწილის დაბოლოება ასოს თავი, რომელიც კონუსისებურად მთავრდება. მისი გაგანიერებული კიდე გამოყოფილია მღვიმოვანი სხეულის ქსოვილისგან, რომელსაც იგი ეყრდნობა, და ქმნის მის ირგვლივ ასოს თავის გვირგვინს — *corona glandis*, ხოლო გვირგვინის ძირი, ანუ ასოს შევიწროებული უბანი ასოს თავში გადასვლისას ქმნის ასოს თავის ყელს — *collum glandis* (სურ. 413).

ასოს სხეული მთლიანად დაფარულია თხელი კანით. რომელიც მეტად მოძრავია, ვინაიდან მდიდარია კანქვეშა ფაშარი ქსოვილით. ასოს თავის კანი კი, რომელიც კიდევე უფრო თხელია, მჭიდროდაა გადაკრული მის თეთრ გარსზე და ამიტომ უძრავია. ასოს თავის ყელის ნაწილში ასოს სხეულის კანი ქმნის მნიშვნელოვან თავისუფალ ნაოკს ჩუჩას — *preputium* —, რომელიც, ჩვეულებრივ,

ასოს თავზეა გადაკრული და თითქმის მთლიანად ფარავს მას (განსაკუთრებით ბავშვობაში და სქესობრივ მომწიფებამდე). ჩუჩას, როგორც კანის ნაოკს, აქვს ორი ფურცელი: შიგნითა, შედარებით უფრო თხელი, რომელიც უშუალოდ ასოს თავთან არის კონტაქტში, და გარეთა, შედარებით უხეში, რომელიც ასოს სხეულის კანის გაგრძელებაა. შიგნითა ფურცელი ასოს თავის ქვედა ზედაპირზე ქმნის საგიტალურ ნაოკს, რომელიც ჩუჩის შიგა ზედაპირიდან ასოს თავზე გადადის და ქმნის ჩუჩის ლაგამს — *frenulum preputii*; ეს უკანასკნელი შარდსადენის გარეთა ხვრელამდე აღწევს და აქ ქმნის ასოს თავის ძგიდეს — *septum glandis*. ასოს სხეულის კანი ქვედაპირის მთელ სიგრძეზე ქმნის ასოს ნაპერს — *raphe penis*.

ასოს მღვიმოვანი სხეული დაფარულია საკმაოდ მტკიცე, კარგად განვითარებული (2 მმ სისქის) მღვიმოვანი სხეულის თეთრი გარსით — *tunica albuginea corporum cavernosorum*. ასეთივე, მაგრამ შედარებით თხელი და ნაზი ღრუბლისებრი სხეულის თეთრი გარსით — *tunica albuginea corporis spongiosi* — არის დაფარული ასოს ღრუბლისებრი სხეულიც (სურ. 414).

თეთრი გარსი ღრუბლისებრი სხეულის მთელ სიგრძეზე მის სისქეში აგზავნის ბოჭკოებს, რომლებითაც იქმნება ღრუბლისებრი სხეულის სიმეტრიულად გამოყოფი ასოს ძგიდე — *septum penis*. ამგვარად, თეთრი გარსითა და ასოს ძგიდით მიიღება ორი იზოლირებული სივრცე, რომელიც თეთრი გარსის მრავლობითი წანაზარდებით ქმნის ე. წ. მღვიმოვანი სხეულის ხარიხებს — *trabeculae corporum cavernosorum*; ეს უკანასკნელი ერთმანეთისგან გამოყოფენ მღვიმოვანი სხეულეების მღვი-



სურ. 414. ასოს მღვიმოვანი სხეულების განივკვეთი (კომ—სენტაგოტაით).

1. ასოს მღვიმოვანი სხეული, 2. ასოს მღვიმოვანი სხეულის თეთრი გარსი, 3. ასოს ღრუბლისებრი წიფითურება, 4. მღვიმოვანი სხეულის თეთრი გარსი, 5. ასოს ღრუბლისებრი წიფითურება, 6. შარდსადენი, 7. მისი არტერია, 8. ღრუბლისებრი სხეულის თეთრი გარსი, 9. ასოს ღრუბლისებრი წიფითურება, 10. ასოს ღრუბლისებრი წიფითურება, 11. ასოს ღრუბლისებრი წიფითურება, 12. ასოს ღრუბლისებრი წიფითურება, 13. ასოს ღრუბლისებრი წიფითურება.

მ ე ე ბ ს — *cavernae corporum cavernosorum* — აღნიშნული მღვიმეების სისხლით ავსება განსაზღვრავს ასოს დაჭიმვის (ერექციის) დონეს, ასოს არტერიის საბოლოო ტოტები ხარიხების ქსოვილს მიჰყვება, ასოს ზომების ცვალებადობის გამო სპირალურად არის დახვეული და ასოს დაჭიმულობის შესაბამისად იცვლის ზომებს. ამ ნიშნის გამო მათ ეწოდება კ ა ვ ე ლ ი ს ე ბ რ ი (ხვეული) ა რ ტ ე რ ი ე ბ ი — *arteriae helicinae*, დასაწყის ვენებს კი დიდი სანათურის გამო — მ ღ ე ი მ ო ვ ა ნ ი ვ ე ნ ე ბ ი — *venae cavernosae*.

ასოს მთელ სიგრძეზე მის კანქვეშ კარგად განვითარებული ორი ფასციური ფურცელია: ა ს ო ს ზ ე დ ა პ ი რ უ ლ ი ფ ა ს ც ი ა — *fascia penis superficialis* — და ა ს ო ს ღ რ მ ა ფ ა ს ც ი ა — *fascia penis profunda* —, რომლებიც ქმნიან მჭიდრო საფარველს ასოს როგორც მღვიმოვანი, ასევე ღრუბლი-

სებრი სხეულებისთვის ასოს სისხლძარღვებისა და ნერვებისთვის.

ასოს ფასციებთან და თეთრ გარსთან თავისი ბოჭკოებით დაკავშირებულია ორი მეტად მნიშვნელოვანი იოგი: ა ს ო ს ს ა კ ი დ ი ი ო გ ი — *lig. suspensorium penis*, რომელიც მუცლის ზედაპირული ფასციიდან გამოიყოფა ელასტიკური ბოჭკოებით მდიდარი ზონარის სახით, და ა ს ო ს მ შ ე ი ლ დ ი ს ე ბ რ ი ი ო გ ი — *lig. fundiforme penis* —, რომლის ბოჭკოები თეთრი ხაზის გაგრძელებაა (სურ. 245).

კ ე ე ბ ა — ასოს ღრმა და ზედაპირული არტერიები (შიგნითა და გარეთა სასირცხო არტერიების ტოტები).

ლი მ ფ ა — ჩაედინება საზარდული-სა და მცირე მენჯის ლიმფურ კვანძებში.

ინ ე რ ვ ა ც ი ა — მგრძობელობითი (აღმავალი) — *n. pudendus*, ვეგეტატიური (დაღმავალი); სიმპათიკური — *plexus hypogastricus inf.* პარასიმპათიკური — *nn. erigentes (nn. splanchnici pelvini)*.

ბ. ქალის სასქესო სისტემა

1. ქალის შიგნითა სასქესო ორგანოები

1.1. საკვერცხე

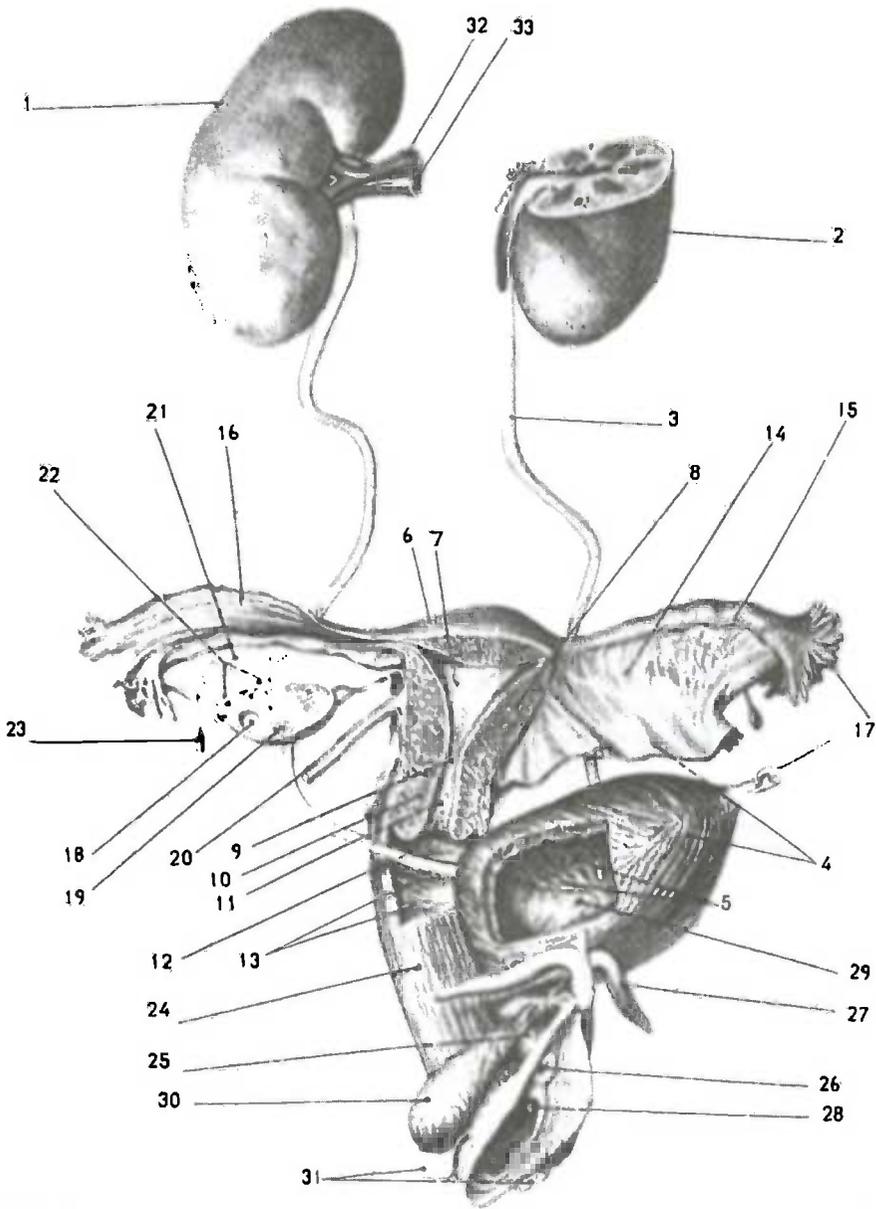
საკვერცხე — ovarium — ქალის წყვილი სასქესო ჯირკვალბა. იგი ოდნავ გაბრტყელებული ოვალური ფორმისაა. მისი სიგრძეა 2,5 სმ, სიგანე—1,5 სმ, სისქე — 1 სმ. საკვერცხის გრძელი ღერძი თითქმის ვერტიკალურადაა მიმართული. მასზე არჩევენ შიგნითა, ანუ მედიალურ ზედაპირს — *facies medialis*, რომელიც მცირე მენჯის ღრუსკენაა მიქცეული, გარეთა, ანუ ლატერალურ ზედაპირს — *facies lateralis*, რომელიც მენჯის კედლისკენ იყურება, უკანა, ანუ თავისუფალ კიდე — *margo liber*, წინა, ანუ ჯორჯლისეულ კიდე — *margo mesovaricus*, ქვედა, ანუ საშვილოსნოს ბოლოს — *extremitas uterina* და ზედა, ანუ ლულისკენა ბოლოს — *extremitas tubaria*.

საკვერცხის საშვილოსნოს ბოლოს უკავშირდება საკვერცხის საკუთარი იოგი — *lig. ovarii proprium* —, რომელიც საშვილოსნოს გვერდით კედელს უმაგრდება ზედა კუთხეში და მოქცეულია საშვილოსნოს განიერი იოგის ორ ფურცელს შორის, ლულისკენა ბოლოკი ჩამოკიდებულია საკვერცხის საკიდ იოგზე — *lig. suspensorium ovarii* —, რომელიც მუცლის სეროზული გარსის წარმონაქმნია. საკვერცხე ჯორჯლისეული კიდით საკუთარ ჯორჯლის ფურცლებთან — *mesovarium* — არის დაკავშირებული. ამგვარად, ეს სამი ელემენტი: საკვერცხის საკუთარი იოგი, საკვერცხის საკიდი იოგი და სა-

კვერცხის ჯორჯალი საკვერცხის საფიქსაციო აპარატს ქმნის, რასაც მისი ფუნქციონირებისთვის გარკვეული მნიშვნელობა აქვს. ამავე დროს საკვერცხის საფიქსაციო ელემენტებს მიჰყვება მისი სისხლძარღვები, ლიმფური ძარღვები და ნერვები (აღნიშნულის გამო საკვერცხის ჯორჯლისეულ კიდე — საკვერცხის კარს უწოდებენ), რაც უფრო ზრდის მათ მნიშვნელობას.

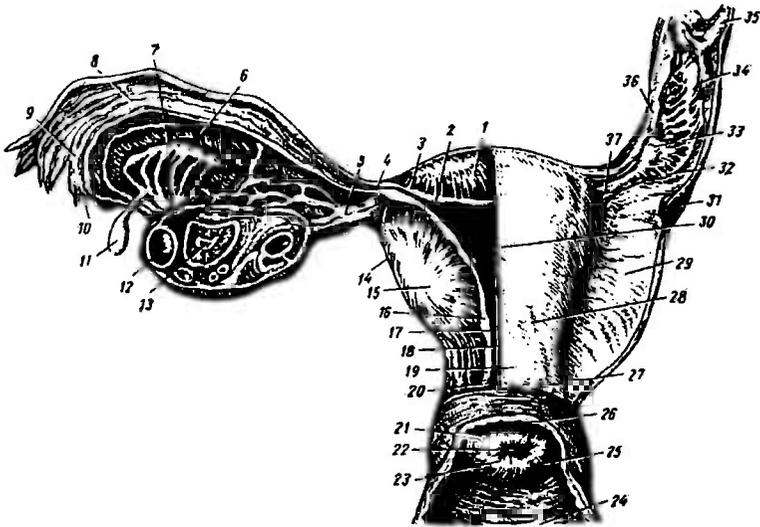
საკვერცხე დაფარულია არა ჩვეულებრივი პერიტონეუმით, რომელიც აქ რედუცირებულია, არამედ უმოქმედო (სეკრეტული თელსაზრისით) ჩანასახოვანი ეპითელიუმის შრით. მის ქვეშ საკვერცხეს გადაკრული აქვს მკვრივი შემერთებელქსოვილოვანი კაფსულა — თეთრი გარსი — *tunica albuginea*. თეთრი გარსის ქვეშ მოქცეულია საკვერცხის პარენქიმა ე. წ. საკვერცხის ქერქოვანი ნივთიერება — *cortex ovarii* —. ამ შრეში სასქესო უჯრედები — კვერცხუჯრედები — წარმოიქმნება (საკვერცხის გერმინაციული ფუნქცია) და ჰორმონები გამოუმუშავდება (ენდოკრინული ფუნქცია). საკვერცხის ცენტრალურ ნაწილს ქერქოვანი ნივთიერების შიგნით ავსებს საკვერცხის ტვინოვანი ნივთიერება — *medulla ovarii* —, რომელიც ფოლიკულებს არ შეიცავს და შემერთებელი ქსოვილითაა ამოვსებული, მასში გადის სისხლძარღვები და ნერვები.

საკვერცხის ქერქოვანი ნაწილი ფაქტიურად კვერცხუჯრედის წარმომქმნე-



სურ. 415. ქალის სასქესო და საშარღ სისტემის ორგანოები:

1. მარჯვენა თირკმელი, 2. მარცხენა თირკმელი, 3. მარცხენა შარდსაწვეთი, 4. შარდის ბუშტი, 5. ლორწოვანის ნაოჭები, 6. საშვილოსნოს ძირი, 7. საშვილოსნოს ღრუ, 8. საშვილოსნოს სხეული, 9. საშვილოსნოს ზეეელი, 10. საშვილოსნოს ყელი, 11. საშვილოსნოს ყელის არხი, 12. საშვილოსნოს პირი, 13. საშოს ნაოჭები, 14. კვერცხსავალის ფორჯალი, 15. კვერცხსავალის ამპულა, 16. კვერცხსავალის ნაოჭები (ლორწოვანის), 17. კვერცხსავალის ფოჩები, 18. საკვერცხის ბუშტუკისებრი ფოლიკული, 19. ვეითელი სხეული, 20. საშვილოსნოს მრგვალი იოგი, 21. საკვერცხის დანამატი (გასწერივი სადინარი), 22. საკვერცხის დანამატის განივი მილაკები, 23. ბუშტუკისებრი დანართი, 24. საშო, 25. შარდადენი, 26. შარდადენის გარეთა ხერელი, 27. საგნებოს ფეხი, 28. საშოს შესავალი, 29. შარდსაწვეთის ხერელი, 30. კარიბჭის ბოლქვი, 31. კარიბჭის მცირე ჯირკვლები, 32. თირკმლის არტერია, 33. თირკმლის ვენა.



სურ. 416. ქალის შინაგანი სასქესო ორგანოები (უკნიდან, მარცხენა ნახევარი ფრონტალურად გაკვეთილია).

1. საშვილოსნოს ძირი, 2. ლულის საშვილოსნოსკენა ხვრელი, 3. ლულის საშვილოსნოს ნაწილი, 4, 37. ლულის ყელი, 5, 32. საკვერცხის საკუთარი იოგი, 6. კვერცხსაელის ჯორჯალი, 7. საკვერცხის დანამატი, 8. საშვილოსნოს ლულის ამპულა, 9. საშვილოსნოს ლულის ძაბრი, 10, 34. ლულის ფორები, 11. საკვერცხის გვერდითი დანამატი, 12. საკვერცხის ბუშტუკოვანი ფოლიკული, 13. ყვითელი სხეული, 14. საშვილოსნოს სეროზული გარსი, 15. საშვილოსნოს სხეული (კუნთოვანი გარსი), 16, 17. ლორწოვანი გარსი, 18. საშვილოსნოს საციტალური განაქვეთის ხაზი, 19. საშვილოსნოს ყელი, 20. საშვილოსნოს ყელის არხი, 21. საშვილოსნოს პირის უკანა ბაგე, 22. საშვილოსნოს პირი, 23. საშვილოსნოს პირის წინა ბაგე, 24. საშის წინა კედელი, 25. საშვილოსნოს ყელის საშის ნაწილი, 26. საშის თალი, 27. საშვილოსნოს ყელის საშისზედა ნაწილი, 28. საშვილოსნოს უკანა კედელი, 29. საშვილოსნოს განიერი იოგი, 30. საშვილოსნოს ღრუ, 31. შარდსაწვეთი, 32. მარჯვენა საკვერცხე, 33. საკვერცხის საკიდი იოგი, 36. საშვილოსნოს ლულის ამპულა.

ლი (ოვოგენეზის) საწყისი ჩანასახოვანი ელემენტების, ანუ პირველადი ფოლიკულები — folliculi ovarici primarii — გროვია. სასქესო უჯრედის მომწიფება საკვერცხეში, რაც 28 დღის ინტერვალით მეორდება ქალის სქესობრივი სიმწიფის პერიოდში, გულისხმობს პირველადი ფოლიკულების გარდაქმნას (განვითარებას) საკვერცხის ბუშტუკისებრი ფოლიკულებად (გრააფის ბუშტუკებად) — folliculi ovarici vesiculosi — რომელთა თხიერ შიგთავსში მოქცეულია კვერცხუჯრედი.

საკვერცხის ბუშტუკისებრი ფოლიკული გარეთა საფარით — theca folliculi — გარემოცული ღრუბა, რომელიც ფოლიკულის სითხითაა ამო-

ვსებული, ხოლო მის შიგა კედელზე მომწიფების ფაზაში მყოფი კვერცხუჯრედი მიმაგრებული. კვერცხუჯრედის მომწიფებასთან სდევს ბუშტუკის გადაადგილება საკვერცხის პერიფერიისკენ, სითხის მატება და, ბოლოს, ფოლიკულის გარსის გასკდომის შედეგად მომწიფებული კვერცხი (ovum) სტოვებს საკვერცხეს და ეშვება პერიტონეუმის ღრუში.

საკვერცხის მფარავ გარსზე გამსკდარი ფოლიკულის ადგილზე წარმოიქმნება შინაგანი სეკრეციის უნარის მქონე ქსოვილი ე. წ. ყვითელი სხეული — corpus luteum —, რომელიც თანდათან ატროფიას განიცდის და გარდაიქმნება ნაწიბუროვან მოთეთრო სხეულად — corpus albicans. კვერცხუჯრედის განაყოფიერებისა და ფეხ-

მძიმობის შემთხვევაში ყვითელი სხეული თანდათან უფრო ვითარდება და გადაიქცევა მეტად მნიშვნელოვან მოფუნქციონირე ენდოკრინულ ჯირკვლად, რომელიც ქალის ორგანიზმში ფეხმძიმობასთან დაკავშირებულ მრავალ პროცესს არეგულირებს.

ქვება — საკვერცხეს კვებას მისი საკუთარი არტერია *a. ovarica* (*a. testicularis* — ქალის ორგანიზმის ვარიანტი) და საშვილოსნოს არტერიის (*a. uterina*) საკვერცხის ტოტები (*lamus ovaricus*). ვენები არტერიების ანალოგები და თანამოსახლეებია, იწყება მტევნისებრი ვენური წნულიდან (*plexus pampiniformis*) და უერთდება ქვემო ღრუ ვენას.

ლიმფა — საკვერცხეებიდან ჩაედინება აორტულ ლიმფურ კვანძებში.

ინერვაცია — საკვერცხის ინერვაცია ძირითადად სიმპათიკური ტოტებით ხორციელდება, თუმცა არ არის გამოირიცხული მისი პარასიმპათიკური ინერვაციის შესაძლებლობაც

1.2. ს ა შ ვ ი ლ ო ს ნ ო

ს ა შ ვ ი ლ ო ს ნ ო — *uterus* (*metra*) — კენტი ღრუ კუნთოვანი ორგანოა. მის სხვა ფუნქციითა შორის ძირითადია განაყოფიერებელი კვერცხუჯრედის განვითარების უზრუნველყოფა. საშვილოსნო მოთავსებულია მცირე მენჯის ღრუში, სწორ ნაწლავსა და შარდის ბუშტს შორის. ზრდასრული ქალის საშვილოსნოს მსხლისებრი ფორმა აქვს და მასზე არჩევენ *ს ა შ ვ ი ლ ო ს ნ ო ს ძ ი რ ს* — *fundus uteri* —, რომელიც მუცლის ღრუსკენ და წინა მიმართული, საშვილოსნოს *ყ ე ლ ს* — *cervix uteri* —, რომელიც მენჯის ძირისკენ იყურება, და მათ შორის ჩადგმულ, მის უმეტეს ნაწილს, *ს ა შ ვ ი ლ ო ს ნ ო ს ს ხ ე უ ლ ს* — *corpus uteri*. საშვილოსნო განივი მიმართულებით მეტადაა გა-

ჭიმული და შედარებით შებრტყელებულია წინიდან და უკნიდან, რის გამოც მასზე გამოირჩევა წინა, ანუ *ბ უ შ ტ ი ს ზ ე დ ა პ ი რ ი* — *facies vesicalis* და უკანა, ანუ *ნ ა წ ლ ა ე ც ს ზ ე დ ა პ ი რ ი* — *facies intestinalis* —, რომლებიც გვერდებზე ერთმანეთში გადასვლის *ს ა შ ვ ი ლ ო ს ნ ო ს კ ი დ ე ე ბ ს* (მარჯვენა და მარცხენა) — *margo uteri* (*dextra* და *sinistra*) — ქმნიან. ყველა აღნიშნული ელემენტით მოისაზღვრება დაახლოებით სამკუთხა ფორმის (საშვილოსნოს ყელის არხთან ერთად ძაბრის ფორმის) *ს ა შ ვ ი ლ ო ს ნ ო ს ღ რ უ* — *cavum uteri* —, რომლის ზედა კუთხეებში მას უერთდება საშვილოსნოს ლულები თავისი საშვილოსნოსკენა ხერელით, ხოლო სამკუთხედის ქვედა კუთხე შევიწროებულ უბანს *ს ა შ ვ ი ლ ო ს ნ ო ს ყ ე ლ ს* — *isthmus uteri* — ქმნის, რომელიც, თავის მხრივ *ს ა შ ვ ი ლ ო ს ნ ო ს ყ ე ლ ის ა რ ხ ს* — *canalis cervicis uteri* — შეიცავს.

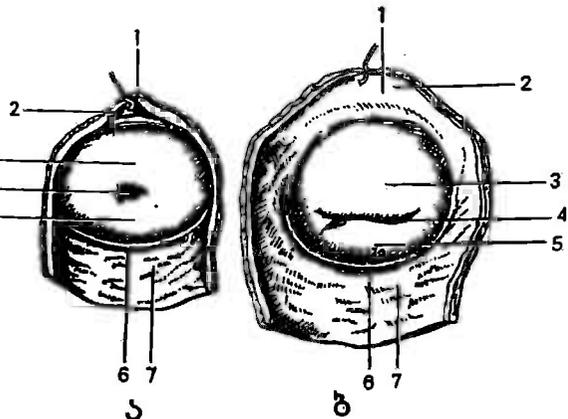
საშვილოსნოს ყელი თითქმის ცილინდრული მილია, რომლის გარეთა (საშოსკენა) კიდე მორგეივითაა შეჭრილი საშოში და ქმნის საშვილოსნოს ყელის *ს ა შ ო ს ნ ა წ ი ლ ს* — *portio vaginalis (cervicis)*, მის დანარჩენ ნაწილს კი, რომელიც საშვილოსნოს უკავშირდება — *ყ ე ლ ის ს ა შ ო ს ზ ე დ ა ნ ა წ ი ლ ს* — *portio supravaginalis (cervicis)* — უწოდებენ (სურ. 416).

ყელის საშოს ნაწილის ცენტრში მოთავსებულია *ს ა შ ვ ი ლ ო ს ნ ო ს პ ი რ ი* (ხერელი), — *ostium uteri* —, რომლითაც საშვილოსნოს ყელის არხი საშოში იხსნება. ხერელი წინიდან და უკნიდან მოსაზღვრულია შემალლებული წინა და უკანა ბაგეებით — *labium anterior* და *posterior* (სურ. 417).

შობიარობის შემდეგ საშვილოსნოს პირი (ხერელი) განივი ნაპრალის ფორმას

სურ. 417. საშვილოსნოს პირი ა. შობი-
ბრობამდე, ბ. შობიარჩბის შემდეგ.

1. საშოს თაღი (წინა ნაწილი), 2. საშოს წინა კედელი, 3. წინა ბაგე, 4. საშვილოსნოს პირი (ხვრელი), 5. უკანა ბაგე, 6. საშოს თაღი (უკანა ნაწილი), 7. საშოს უკანა კედელი.



ღებულობს და კიდევ უფრო გამოკვეთილად ჩანს მისი მომსაზღვრელი ბაგეები.

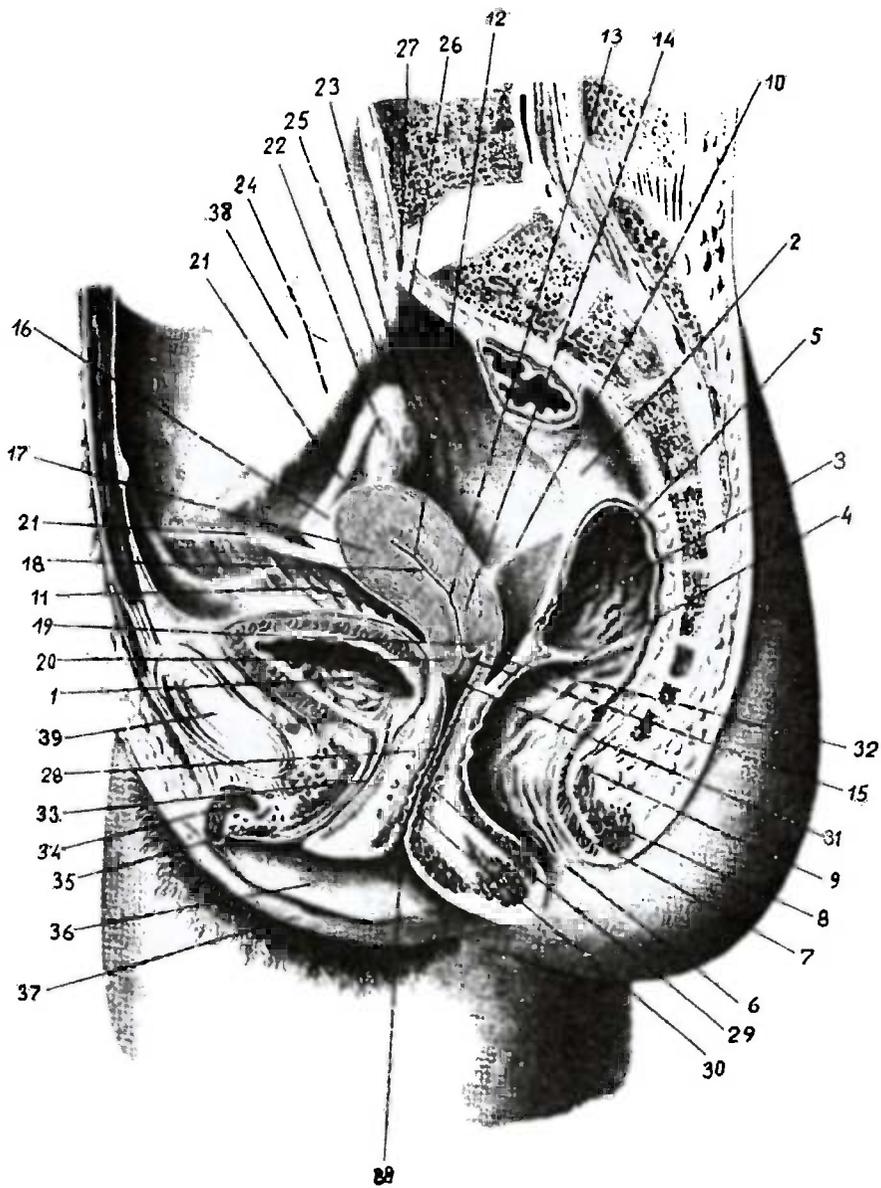
საშვილოსნოს მეტად მძლავრი მრავალშრიანი აგებულების კედელი აქვს. მისი ძირითადი გარსებია: შიგნითა ლორწოვანი გარსი, ანუ ენდომეტრიუმი — *endometrium* (*tunica mucosa*), შუა კუნთოვანი, ანუ მიომეტრიუმი — *miometrium* (*tunica muscularis*) და გარეთა, სეროზული, ანუ პერიმეტრიუმი — *perimetrium* (*tunica serosa*) ან შემაერთებულ-ქსოვილოვანი, ანუ პარამეტრიუმი — *parametrium*.

1. ენდომეტრიუმი დაფარულია მოციმციმე ეპითელიუმით, მას არა აქვს ნაოჭები, გარდა საშვილოსნოს ყელის ლორწოვანისა, სადაც მასზე ერთმანეთისადმი კუთხით განლაგებული ე. წ. პალმისებრი ნაოჭები — *plicae palmatae*. საშვილოსნოს ლორწოვანის სისქეში გაფანტულია მილაკოვანი აგებულების საშვილოსნოს ჯირკვლები — *gll. uterinae*, ხოლო ყელის ნაწილში ლორწოვანი ხასიათის ყელის ჯირკვლები — *gll. cervicales*.

2. მიომეტრიუმი საშვილოსნოს კედლის ძირითადი შემადგენელი ნა-

წილია. მასში შეიძლება გავარჩიოთ გლუვი კუნთოვანი ბოჭკოების სამი შრე — გარეთა, შუა და შიგნითა. გარეთა და შიგნითა შრეები წარმოდგენილია გასწვრივი მიმართულების ბოჭკოებით, შუა კი ცირკულარულით. შრეების ასეთი დაყოფა მეტისმეტად პირობითია, ვინაიდან ფაქტიურად საშვილოსნოს კუნთოვანი გარსის ბოჭკოებს ბევრად უფრო რთული ურთიერთგანლაგება ახასიათებს. კუნთოვან შრეებს შორის ყველაზე მძლავრი და მასიურია ცირკულარული შრე, რომელიც მდიდარია სისხლძარღვებით და ამის გამო მას სისხლძარღვოვან შრესაც (*stratum vasculosum*) უწოდებენ. საშვილოსნოს კუნთოვანი შრის გასწვრივი შრეებიდან შიგნითა მეტისმეტად სუსტია, გარეთა კი შედარებით მასიურია და ისიც შეიცავს ნაწილობრივ სისხლძარღვებს (*stratum supravasculosum*). საშვილოსნოს ყელის გარეთა გასწვრივი კუნთოვანი ბოჭკოები უკანა მხრიდან დაკავშირებულია სწორნაწლავის ველოსნოს კუნთის — *m. rectouterinus* — ბოჭკოებთან.

3. საშვილოსნოს გარეთა გარსი — პერიმეტრიუმი — მუცლის სეროზული გარსის, პერიტონეუმის, მენჯის ღრუს ორ-



სურ. 418. ქალის სასქესო ორგანოები მენჯის სავიტალურ განაკვეთზე.

1. შარდის ბუშტი, 2. სწორი ნაწლავი, 3. სწორი ნაწლავის ამპულა, 4. სწორი ნაწლავის განივი ნაოტი 5. სწორნაწლავ-საშვილოსნოს ჩაღრმავება, 6. ყითა, 7. ყითას შიგნითა სფინქტერი, 8. ყითას გარეთა სფინქტერი, 9. მენჯის დააფრამოს კუნთები, 10. სწორნაწლავ-საშვილოსნოს ნაოტი, 11. შარდბუშტ-საშვილოსნოს ჩაღრმავება, 12. საშვილოსნოს დრუ, 13. საშვილოსნოს ზეგელი, 14. საშვილოსნოს ველი, 15. საშვილოსნოს პირი (ხერელი), 16. სკიროზული გარსი (პერიტონეუმი), 17. მთომეტრიუმი, 18. ლორწოვანი გარსი, 19. საშვილოსნოს უკანა ბაგე, 20. საშვილოსნოს წინა ბაგე, 21. საშვილოსნოს მრგვალი იოგი, 22. საკვერცხე, 23. საშვილოსნოს ლულეების ფოჩი, 24. თემოს არტერია და ვენა, 25. საკვერცხის საკიდი იოგი, 26. შარდსაწვეთი (შარჯვენა), 27. კონცხი, 28. საშო, 29. საშოს კუნთოვანი გარსი (გასწვრივი შრე), 30. მისიეე განივი შრე, 31. საშოს თალი (წინა), 32. საშოს თალი (უკანა), 33. შარდსადენი, 34. საენებოს სხეული, 35. საენებოს თაგი, 36. მცირე სასირცხო ბაგე, 37. დიდი სასირცხო ბაგე, 38. სუკის დიდი კუნთი 39. სიმფიზი.

განოების მფარავი ვისცერული ფურცლის ნაწილია. იგი ფარავს საშვილოსნოს ძირს მთლიანად, სხეულს წინიდან და უკნიდან, ხოლო გვერდებზე ეს ფურცლები ერთმანეთს ეკვრის და ქმნის გაორმაგებული (დუბლიკატურა) ფურცლის სახით საშვილოსნოს განიერი იოგს — lig. latum uteri — ისე, რომ საშვილოსნოს გვერდითი კიდეები (margo uteri) არ არის სეროზული გარსით დაფარული და აქედან საშვილოსნოს კედელში შეიჭრება განიერი იოგის ფურცლებს შორის გამავალი მსხვილი სისხლძარღვები, ლიმფური ძარღვები და ნერვები.

საშვილოსნოს სხეულიდან სეროზული გარსი, მიაღწევს რა მისი ყელის ნაწილს, წინ გრძელდება შარდის ბუშტზე, ხოლო უკან სწორ ნაწლავზე. აღნიშნულ ორგანებს შორის პერიტონეუმის ღრუ ისეა შეჭრილი, რომ ვითარდება კარგად გამოხატული ბუშტ-საშვილოსნოს ჩაღრმავება — excavatio vesicouterina და სწორ ნაწლავ-საშვილოსნოს ჩაღრმავება — excavatio rectouterina (სურ. 418). ამ უკანასკნელს კონკრეტული მნიშვნელობა აქვს, ვინაიდან მის გვერდებზეა მოქცეული საკვერცხეები და საშვილოსნოს ლულის ფოჩები და აქ ხდება როგორც კვერცხუჯრედის ჩამოვარდნა პერიტონეუმის ღრუში, ასევე მისი ტრანსპორტირება ლულის სანათურში.

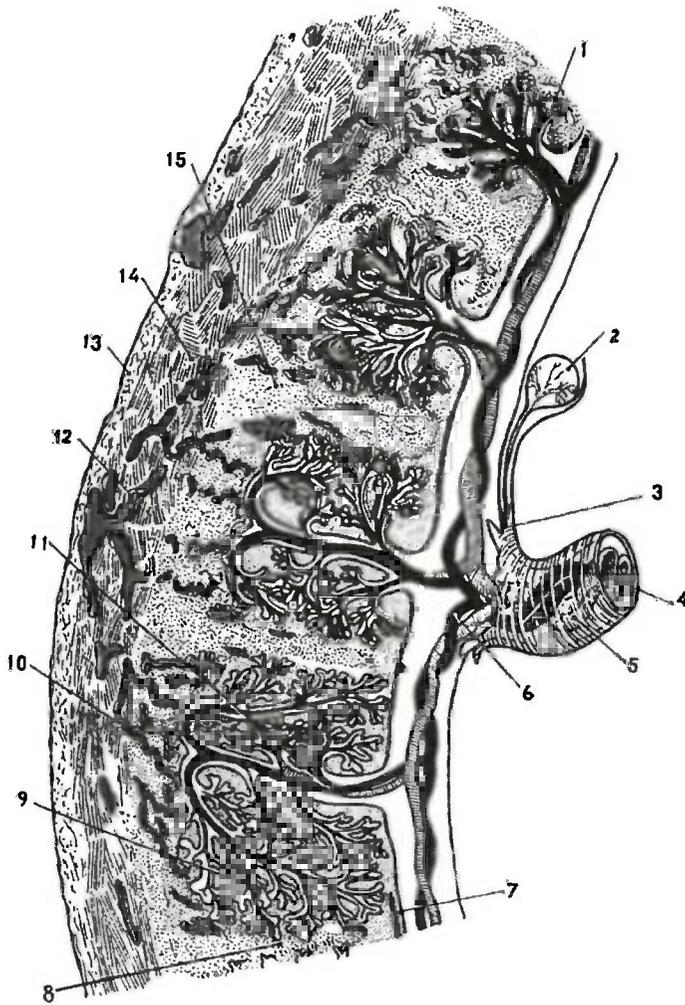
საშვილოსნოს სეროზული გარსის ქვეშ მოთავსებულია სუბსეროზული ქსოვილი (tela subserosa), რომელიც განსაკუთრებით კარგად არის განვითარებული საშვილოსნოს გვერდებზე, ე. ი. კედლის იმ უბნებში, რომლებიც სეროზული გარსით არ არის დაფარული და წარმოდგენილია ცხიმოვანი ქსოვილით მდიდარი შემაერთებულქსოვილოვანი ბოჭკოებით. ასეთი უბნებია: საშვილოსნოს კიდეები, ყელის წინა და უკანა სივრცეები. საშვილოსნოს კედლის გარეთა გარსის ამ ნაწილს საშვილოსნოს შემაერთებულ-

ქსოვილოვანი გარსი, ანუ პარამეტრიუმი — parametrium — ეწოდება.

საშვილოსნოს სეროზულ გარსს და მის დუბლიკატურას — საშვილოსნოს განიერ იოგს — დიდი როლი ენიჭება საშვილოსნოს ფიქსაციაში. ამავე ფუნქციაში მონაწილეობს საშვილოსნოს მრგვალი იოგი — lig. teres uteri —, რომელიც შემაერთებულქსოვილოვანი და გლუვი კუნთოვანი ბოჭკოებისგან შექმნილი 10—15 სმ-ის ზონარია. იგი მოქცეულია საშვილოსნოს განიერი იოგის სისქეში, იწყება საშვილოსნოს სხეულის ზედა კუთხესთან, მიემართება ირიბად ქვევით და ლატერალურად, ხოლო შემდეგ წინ და ზევით. აღწევს საზარდულის ღრმა რგოლს, გაივლის საზარდულის არხს, გამოვა გარეთა რგოლით კანქვეშ, სადაც მისი ბოჭკოები იფანტება მენჯის კედელზე და მეზობელ ქსოვილებში.

პლაცენტა placenta (ლათ. კვერი) ქალის ორგანიზმის დროებითი ორგანოა, რომელიც ყალიბდება საშვილოსნოს ლორწოვან გარსზე ორსულობის პერიოდში, ახორციელებს კავშირს დედისა და ნაყოფის ორგანიზმებს შორის სისხლის საშუალებით და უზრუნველყოფს ნაყოფში ნივთიერებათა ცვლის ყველა პროცესის განხორციელებას (საკვებისა და აირთა ცვლა, გამოყოფა). პლაცენტა ახორციელებს აგრეთვე ზოგიერთი ნივთიერებების, მათ შორის ჰორმონების სინთეზს, არეგულირებს ნაყოფის იმუნური დაცვის უზრუნველყოფას.

პლაცენტაში არჩევენ დედისეულ, ანუ საშვილოსნოს ნაწილს — pars uterina (მოსავარდნი გარსი) და ნაყოფისეულ ნაწილს — pars foetalis (ქორიონის გარსი). დღესრული ნაყოფის პლაცენტა ბრტყელი მომრგვალო ფორმის სხეულია, მისი დიამეტრია 15—20 სმ, სისქე—3 სმ, წონა — 500—600 გ. ნაყოფისეული



სურ. 419. დედისა და ნაყოფის სისხლძარღვების ურთიერთობა პლაცენტაში (ბ. შ. პეტუნის მიხედვით).

წითელი ფერით მოცემულია დედის არტერიები, ცისფერით — ვენები, შავით ნაყოფის არტერიული ტოტები, ქორიონის ხაოები ზევიდან ქვევით მოცემულია განვითარების სწვდასბუა ეტაპზე.

1. ქორიონის ხაოები, 2. ვვითრანა პარკი, 3. ამნიონის კიდე, 4. ტიბლარი, 5. ტიბის ვენა, 6. ტიბის (არტერა) ტოტები, 7. სისხლის მობრაობის მიმართულება, განაპირა კონუსისაკენ, 8. სეპტა (მგიდე), 9. დედის სისხლი, 10. სპირალური არტერია, 11. ქორიონის ხაოს ბირითაჲი დერო, 12. საშვილოსნოს ვენა, 13. საშვილოსნოს გარეთა გარსი (პერამეტრები), 14. მიომეტრიუმი, 15. ლორწოვანი გარსის ჯიბკვალი.

ნაწილი დაფარულია მრავლობითი ხაოებით (ქორიონის ხაოები), რომლებიც არღვევენ საშვილოსნოს ლორწოვანი გარსის ეპილარების კედლის მთლიანობას, შეიჭრებიან მათში და გამოაქვთ ნაყოფისათვის საჭირო პროდუქტებით მდიდარი ღედის სისხლი ისე, რომ ღედისა და ნაყოფის სისხლის უშუალო შერევა ერთმანეთთან არსად ხდება, რაც უზრუნველყოფს ღედისა და ნაყოფის ორგანიზმებს შორის სპეციალური პისტო-ჰემატური ბარიერის არსებობას.

ოთხი თვის შემდეგ მოსაყარდნი გარსის ბაზალური ფირფიტიდან პლაცენტაში შეიჭრება შემაერთებელქსოვილოვანი ძგიდეები (septae), რომლებიც ვერ აღწევენ ქორიონის გარსამდე. აღნიშნული ძგიდეებით პლაცენტა იყოფა 16—20 წილად (cotyladones). პლაცენტის ნაყოფის ნაწილიდან სისხლძარღვების თანდათანობით შეკრებით იქმნება ერთი საკმაოდ მსხვილი კალიბრის ჰიპის ვენა (v. umbilicalis) რომელიც ნაყოფის ჰიპის რგოლზე (anulus umbilicalis) გავლით შეიჭრება ნაყოფის ორგანიზმში და კვებავს მას (იხ. სისხლძარღვოვანი სისტემა, ნაყოფის სისხლის მიმოქცევა).

პლაცენტას ნაყოფიდან ვენური სისხლი უბრუნდება ჰიპის წყვილი არტერიის საშუალებით.

კვება — საშვილოსნოს კვება ხორციელდება ძირითადად საშვილოსნოს არტერიით a. uterina და ნაწილობრივ საკვერცხის არტერიის ტოტებით.

ლიმფა — ჩაედინება საშვილოსნოს ძირიდან წელის ლიმფურ კვანძებში, ხოლო სხეულიდან და ყელიდან — თქოს შინგითა, გავისა და საზარდულის ლიმფურ კვანძებში.

ინერვაცია — plexus uterovaginalis ტოტებით.

1.3. საშვილოსნოს ლულა

ს ა შ ვ ი ლ ო ს ნ ო ს ლ უ ლ ა — tuba (salpinx) uterina — (ბერძნ. salpinx — მილი), ანუ, როგორც მას ხშირად ფუნქციური ნიშნის მიხედვით უწოდებენ, კ ვ ე რ ც ს ა ვ ა ლ ი (ovi-luctus) საშვილოსნოს ღრუს პერიტონეუმის ღრუსთან დამაკავშირებელი ვიწრო მილია. მისი სიგრძე დაახლოებით 10—12 სმ-ია. საშვილოსნოს მხრივ მას აქვს ს ა შ ვ ი ლ ო ს ნ ო ს კ ე ნ ა ხ ვ რ ე ლ ო — ostium uterinum tubae, რომლითაც იგი საშვილოსნოს ღრუს უკავშირდება, ხოლო მილის მეორე ბოლო პერიტონეუმის ღრუში იხსნება და მას. ს ა შ ვ ი ლ ო ს ნ ო ს ლ უ ლ ო ს მ უ ც ლ ო ს კ ე ნ ა ხ ვ რ ე ლ ო — ostium abdominale tubae uterinae — ეწოდება. ლულის საშვილოსნოსკენა ბოლო საშვილოსნოს კედლის სისქეშა მოქცეული და მას გამოჰყოფენ, როგორც ლ უ ლ ო ს ს ა შ ვ ი ლ ო ს ნ ო ს ნ ა წ ი ლ ს — pars uterina. მისი გაგრძელება ვიწროა და ქმნის ს ა შ ვ ი ლ ო ს ნ ო ს ლ უ ლ ო ს ყ ე ლ ს — isthmus tubae uterinae —, ხოლო მუტლისკენა ბოლო, პირიქით, კონუსურად თანდათან ფართოვდება ლ უ ლ ო ს ა მ პ უ ლ ო ს — ampulla tubae uterinae — სახით, რომელიც საშვილოსნოს ლ უ ლ ო ს ძ ა ბ რ ი თ — infundibulum tubae — ბოლოვდება (სურ. 416).

საშვილოსნოს ლულის კედელი მუტლისკენა ბოლოზე სწორი კილით არ მთავრდება და ქმნის ლ უ ლ ო ს ფ ო ჩ ე ბ ს — fimbriae tubae, რომელთაგან ერთი განსაკუთრებით გრძელია, ყველაზე მეტად უახლოვდება საკვერცხეს და მას ს ა კ ვ ე რ ც ხ ის ფ ო ჩ ა — fimbria ovarica — ეწოდება. მიაჩნიათ, რომ აღნიშნული ფოჩით ხდება საკვერცხიდან გამოსული კვერცხის შეზიდვა კვერცხსავალში (ლულაში).

საშვილოსნოს ლულის კედელი სამწიკრიანი აგებულებისაა. მისი შიგა ლორწოვანი გარსი (*tunica mucosa*) დაფარულია მოციმციმე ეპითელიუმით, რომელიც უზრუნველყოფს კვერცხის გადაადგილებას მუცლისკენა ბოლოდან საშვილოსნოს ღრუსკენ. ლორწოვანის სისქეში განლაგებულია ჯირკვლები. ლორწოვანი საშვილოსნოს ლულის მთელ სიგრძეზე ქმნის გასწვრივ ლულის ნაოჭებს — *plicae tubariae* — რომლებიც განსაკუთრებით კარგად არიან გამოხატული საშვილოსნოს ლულის ძაბრსა და ამპულის ნაწილში. ყელის ლორწოვანზე ეს ნაოჭები ძნელად შესამჩნევი ხდება. საშვილოსნოს ლულის ლორწოვანი ფოჩების მიდამოში გადადის სეროზულ გარსში, რომლითაც ლულები გარედან არის დაფარული.

საშვილოსნოს ლულების შუა გარსი კუნთოვანია (*tunica muscularis*). მას ქმნის სამ შრედ განლაგებული გლუვი კუნთოვანი ბოჭკოები. მისი გარეთა შრე მეტად თხელი, გასწვრივად განლაგებული ბოჭკოებისგან შედგება. შუა ცირკულარული შრე შედარებით უფრო მძლავრია. ასევე უკეთაა განვითარებული შიგნითა გასწვრივი შრე, რომელიც განსაკუთრებით კარგადაა გამოხატული საშვილოსნოს ნაწილში (*pars uterinae*).

საშვილოსნოს ლულები გვერდებიდან და ზევიდან დაფარულია სეროზული გარსით (*tunica serosa*), რომელიც საშვილოსნოს განიერი იოგის სეროზული ფურცლების ერთმანეთში გადასვლის კიდევ. საშვილოსნოს ლულის ქვედა კიდე სეროზული გარსისგან თავისუფალია, მიმართულია განიერი იოგის ფურცლებს შორის (დუბლიკატურა) და დაფარულია შემაერთებელი ქსოვილით — ადვენტიციით.

კ ვ ე ბ ა — საშვილოსნოს ლულები იკვებება საშვილოსნოს არტერიის ტოტეებით (*ramus tubarius*) და ნაწილობრივ

საკვერცხის არტერიის ტოტით (*ramus fundi*).

ლიმფური ძარღვები უერთდება საკვერცხეების ლიმფურ ძარღვებს და ერთვის თედოს შიგნითა ლიმფურ ძარღვებს.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — ხორციელდება საკვერცხისა და საშო-საშვილოსნოს წნეულებრიდან.

1.4. ს ა შ ო

ს ა შ ო — *vagina* — ეწოდება 8 — 10 სმ სიგრძის კუნთოვან შემაერთებელქსოვილოვან მილს. იგი საშვილოსნოს ყელის გაგრძელებაა და შარდ-სასქესო დიფერენციაზე გავლით გარეთა სასქესო ორგანოებში იხსნება ს ა შ ო ს შ ე ს ა ვ ლ ი თ — *ostium vaginae*.

საშოს დასაწყისი გარს ვერტეხის საშვილოსნოს ყელის საშოს ნაწილს და მის ირგვლივ ქმნის ს ა შ ო ს ა დ ლ ს — *fornix vaginae* —, რომელიც უკან უფრო ღრმია.

საშოს სანათური წინა — უკანა მიმართულებით გაბრტყელებულია და ექმნება მისი წ ი ნ ა კ ე დ ე ლ ი — *paries anterior* — და უკანა კედელი — *paries posterior* —, რომლებიც, ჩვეულებრივ ერთმანეთს ეხებიან.

საშოს შესავალში ტიხარივით ჩადგმულია ემბრიონული წარმოშობის თხელი ს ა ქ ა ლ წ უ ლ ე ა პ კ ი — *hymen*, რომელსაც ცენტრში დართული აქვს მცირე ზომის ხვრელი. საქალწულე აპკის ხვრელი მეტად ვარეაბილურია როგორც ზომების, ასევე ფორმის მიხედვით — სრულიად დახშული საქალწულე აპკიდან (*hymen imperforata*) რადიალურად განცალკევებულ სექტორებად (ფოჩებად) და ნაწილებულ საქალწულე აპკამდე (*hymen fimbriatus*)¹. საქალწულე აპკის მთლიან

¹ ანომალიის სახით შეიძლება საქალწულე აპკი საერთოდ არ არსებობდეს.

ნაწილი დაფარულია მრავლობითი ხაოებით (ქორიონის ხაოები), რომლებიც არღვევენ საშვილოსნოს ლორწოვანი გარსის ეპილარების კედლის მთლიანობას, შეიჭრებიან მათში და გამოაქვთ ნაყოფისათვის საჭირო პროდუქტებით მდიდარი დედის სისხლი ისე, როგორ დედისა და ნაყოფის სისხლის უშუალო შერევა ერთმანეთთან არსად ხდება, რაც უზრუნველყოფს დედისა და ნაყოფის ორგანიზმებს შორის სპეციალური პისტო-ჰემატური ბარიერის არსებობას.

ოთხი თვის შემდეგ მოსაყარდნი გარსის ბაზალური ფირფიტადან პლაცენტაში შეიჭრება შემაერთებელქსოვილოვანი ძვიდეები (septae), რომლებიც ვერ აღწევენ ქორიონის გარსამდე. აღნიშნული ძვიდეებით პლაცენტა იყოფა 16—20 წილად (cotyladones). პლაცენტის ნაყოფის ნაწილიდან სისხლძარღვების თანდათანობით შეკრებით იქმნება ერთი საკმაოდ მსხვილი კალიბრის ჰიპის ვენა (v. umbilicalis) რომელიც ნაყოფის ჰიპის რგოლზე (anulus umbilicalis) გავლით შეიჭრება ნაყოფის ორგანიზმში და კვებავს მას (იხ. სისხლძარღვოვანი სისტემა, ნაყოფის სისხლის მიმოქცევა).

პლაცენტას ნაყოფიდან ვენური სისხლი უბრუნდება ჰიპის წყვილი არტერიის საშუალებით.

კვება — საშვილოსნოს კვება ხორციელდება ძირითადად საშვილოსნოს არტერიით a. uterina და ნაწილობრივ საკვერცხის არტერიის ტოტებით.

ლიმფა — ჩაედინება საშვილოსნოს ძირიდან წელის ლიმფურ კვანძებში, ხოლო სხეულიდან და ყელიდან — თეძოს შინგითა, გავისა და საზარდულის ლიმფურ კვანძებში.

ინერვაცია — plexus uterovaginalis ტოტებით.

1.2. საშვილოსნოს ლულა

ს ა შ ვ ი ლ ო ს ნ ო ს ლ უ ლ ა — tuba (salpinx) uterina — (ბერძნ. salpinx — მილი), ანუ, როგორც მას ხშირად ფუნქციური ნიშნის მიხედვით უწოდებენ, კ ვ ე რ ც ს ა ვ ა ლ ი (oviuctus) საშვილოსნოს ღრუს პერიტონეუმის ღრუსთან დამაკავშირებელი ვიწრო მილია. მისი სიგრძე დაახლოებით 10—12 სმ-ია. საშვილოსნოს მხრივ მას აქვს ს ა შ ვ ი ლ ო ს ნ ო ს კ ე ნ ა ხ ვ რ ე ლ ი — ostium uterinum tubae, რომლითაც იგი საშვილოსნოს ღრუს უკავშირდება, ხოლო მილის მეორე ბოლო პერიტონეუმის ღრუში იხსნება და მას. ს ა შ ვ ი ლ ო ს ნ ო ს ლ უ ლ ის მ უ ც ლ ის კ ე ნ ა ხ ვ რ ე ლ ი — ostium abdominale tubae uterinae — ეწოდება. ლულის საშვილოსნოსკენა ბოლო საშვილოსნოს კედლის სისქეშია მოქცეული და მას გამოჰყოფენ, როგორც ლ უ ლ ის ს ა შ ვ ი ლ ო ს ნ ო ს ნ ა წ ი ლ ს — pars uterina. მისი გავრძელება ვიწროა და ქმნის ს ა შ ვ ი ლ ო ს ნ ო ს ლ უ ლ ის ყ ე ლ ს — isthmus tubae uterinae —, ხოლო მუცლისკენა ბოლო, პირიქით, კონუსურად თანდათან ფართოვდება ლ უ ლ ის ა მ პ უ ლ ის — ampulla tubae uterinae — სახით, რომელიც საშვილოსნოს ლ უ ლ ის ძ ა ბ რ ი თ — infundibulum tubae — ბოლოვდება (სურ. 416).

საშვილოსნოს ლულის კედელი მუცლისკენა ბოლოზე სწორი კილით არ მთავრდება და ქმნის ლ უ ლ ის ფ ო ჩ ე ბ ს — fimbriae tubae, რომელთაგან ერთი განსაკუთრებით გრძელია, ყველაზე მეტად უახლოვდება საკვერცხეს და მას ს ა კ ვ ე რ ც ხ ის ფ ო ჩ ა — fimbria ovarica — ეწოდება. მაინათ, რომ აღნიშნული ფოჩით ხდება საკვერცხიდან გამოსული კვერცხის შეზიდვა კვერცხსავალში (ლულაში).

საშვილოსნოს ლულის კედელი სამშრიაანი აგებულებისაა. მისი შიგა ლორწოვანი გარსი (*tunica mucosa*) დაფარულია მოციმციმე ეპითელიუმით, რომელიც უზრუნველყოფს კვერცხის გადაადგილებას მუცლისკენა ბოლოდან საშვილოსნოს ღრუსკენ. ლორწოვანის სისქეში განლაგებულია ჭირკვლები. ლორწოვანი საშვილოსნოს ლულის მთელ სიგრძეზე ქმნის გასწვრივ *ლ უ ლ ი ს ნ ა ო ქ ე ბ ს* — *plicae tubariae* — რომლებიც განსაკუთრებით კარგად არიან გამოხატული საშვილოსნოს ლულის ძაბრსა და ამპულის ნაწილში. ყელის ლორწოვანზე ეს ნაოქები ძნელად შესამჩნევი ხდება. საშვილოსნოს ლულის ლორწოვანი ფოჩების მიდამოში გადადის სეროზულ გარსში, რომლითაც ლულები გარედან არის დაფარული.

საშვილოსნოს ლულების შუა გარსი კუნთოვანია (*tunica muscularis*). მას ქმნის სამ შრედ განლაგებული გლუვი კუნთოვანი ბოჭკოები. მისი გარეთა შრემეტად თხელი, გასწვრივად განლაგებული ბოჭკოებისგან შედგება. შუა ცირკულარული შრე შედარებით უფრო მძლავრია. ასევე უკეთაა განვითარებული შიგნითა გასწვრივი შრე, რომელიც განსაკუთრებით კარგადაა გამოხატული საშვილოსნოს ნაწილში (*pars uterinae*).

საშვილოსნოს ლულები გვერდებიდან და ზევიდან დაფარულია სეროზული გარსით (*tunica serosa*), რომელიც საშვილოსნოს განიერი იოგის სეროზული ფურცლების ერთმანეთში გადასვლის კიდეა. საშვილოსნოს ლულის ქვედა კიდე სეროზული გარსისგან თავისუფალია, მიმართულია განიერი იოგის ფურცლებს შორის (დუბლიკატურა) და დაფარულია შემაერთებული ქსოვილით — ადვენტიციით.

კ ვ ე ბ ა — საშვილოსნოს ლულები იკვებება საშვილოსნოს არტერიის ტოტებით (*ramus tubarius*) და ნაწილობრივ

საკვერცხის არტერიის ტოტით (*ramus fundi*).

ლ ი მ ფ უ რ ი — ძარღვები უერთდება საკვერცხეების ლიმფურ ძარღვებს და ერთვის თედოს შიგნითა ლიმფურ ძარღვებს.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — ხორციელდება საკვერცხისა და საშო-საშვილოსნოს წნულებიდან.

1.4. ს ა შ ო

ს ა შ ო — *vagina* — ეწოდება 8 — 10 სმ სიგრძის კუნთოვან შემაერთებელქსოვილოვან მილს. იგი საშვილოსნოს ყელის გაგრძელებაა და შარდ-სასქესო დიფრაგმაზე გავლით გარეთა სასქესო ორგანოებში იხსნება *ს ა შ ო ს შ ე ს ა გ ლ ი თ* — *ostium vaginae*.

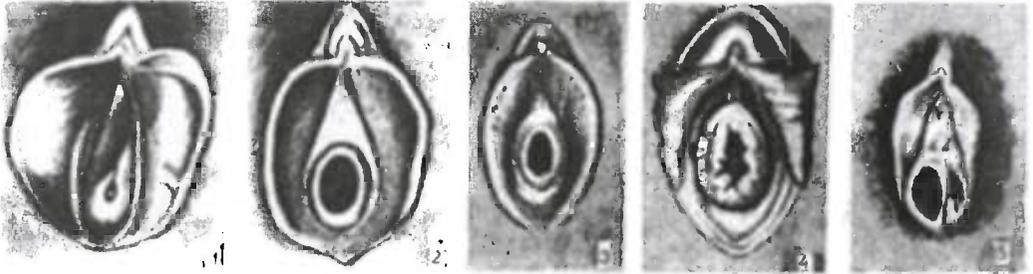
საშოს დასაწყისი გარს ერტყმის საშვილოსნოს ყელის საშოს ნაწილს და მის ირგვლივ ქმნის *ს ა შ ო ს თ ა დ ს* — *fornix vaginae* —, რომელიც უკან უფრო ღრმაა.

საშოს სანათური წინა — უკანა მიმართულებით გაბრტყელებულია და ექმნება მისი *წ ი ნ ა ქ ე დ ე ლ ი* — *paries anterior* — და უკანა კედელი — *paries posterior* —, რომლებიც, ჩვეულებრივ, ერთმანეთს ეხებიან.

საშოს შესავალში ტიხარივით ჩადგმულია ემბრიონული წარმოშობის თხელი *ს ა ქ ა ლ წ უ ლ ე ა პ კ ი* — *hymen*, რომელსაც ცენტრში დართული აქვს მცირე ზომის ხვრელი. საქალწულე აპკის ხვრელი მეტად ვარეაბილურია როგორც ზომების, ასევე ფორმის მიხედვით — სრულიად დახშული საქალწულე აპკიდან (*hymen imperforanta*) რადიკალურად განცალკევებულ სექტორებად (ფოჩებად) და ნაწილებულ საქალწულე აპკამდე (*hymen fimbriatus*)¹. საქალწულე აპკის მთლი-

¹ ანომალიის სახით შეიძლება საქალწულე აპკი საერთოდ არ არსებობდეს.

- 1, 2, 3, 4. ბეჭდისებრი საქალწულე აპკი, 1. მცირე ხვრელით, 2. დიდი ხვრელით, 3. დაკბილული კედლებით. 4. ღრმა ჩანაჭდე-
ვებით, 5. ტინბრიანი საქალწულე აპკი.

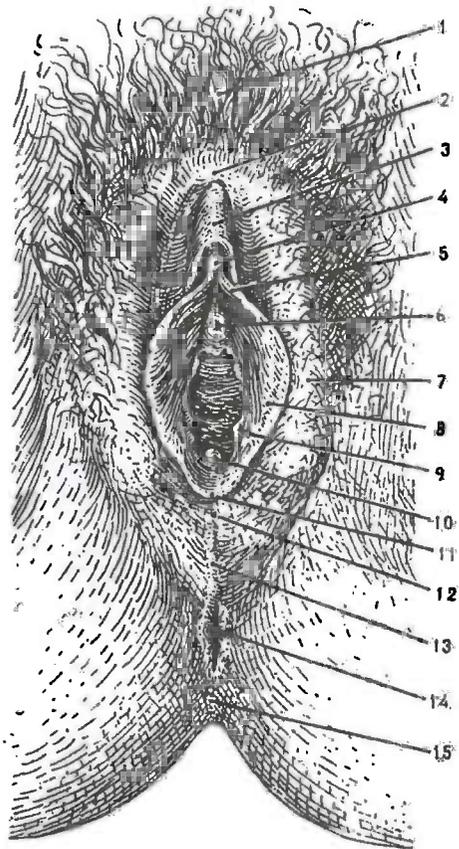


ნობა სქესობრივი კავშირის შედეგად ირ-
ღვევა და ostium vaginale ლებულობს
ქალისთვის დამახასიათებელ ფორმასა და
ზომებს, შშობიარობის შემდეგ კი რჩება
საქალწულე აპკის მხოლოდ კვალი, სა-
ქალწულე აპკის კორძები
— carunculae hymenales, რომლებიც
წრიულადაა გაფანტული ნაწიბუროვანი
შემადლებების სახით საქალწულე აპკის
მიმაგრების ადგილზე.

საშოს უკნიდან ზედა ნაწილში ესაზღ-
ვრება პერიტონეუმის ღრუ (სწორ ნაწ-
ლაგ-საშვილოსნოს ორმო), ქვევით —
სწორი ნაწლავი, წინიდან — ზედა ნაწი-
ლში შარდის ბუშტის ძირი, ხოლო ქვე-
ვით — საშოსა და შარდსადენს შორის
ჩაფენილი ფაშარი ქსოვილის გროვა.

საშოს კედელს ქმნის სამი გარსი. შიგ-
ნითა ლორწოვანი გარსი დაფარულია მრავალ-
შრიანი ბრტყელი ეპითელიუმით. იგი
საკმაოდ სქელი და უხეშია, დაღარულია

მრავალი გახწვრივი საშოს ნაო-
ქით — rugae vaginales, რომლებიც
საშოს წინა და უკანა კედლებზე კონებად
ერთდება და ქმნიან ნაოქთახვე-
ტებს — columinae rugarum (ante-
rior et posterior). წინა კედელზე საშოს
ლორწოვანი შარდსადენს უახლოვდება
და ქმნის წარზიდულ საშოს სა-
შარდე ქიმს — carina urethra-
lis vaginae. საშოს ლორწოვანი შეიცავს
ლიმფურ ფოლიკულებსა და ჭირკვე-
ლებს. შუა გარსი კუნთოვანია და წარ-
მოდგენილია კარგად განვითარებული
გლუვი კუნთოვანი ბოჭკოებით, რომლე-
ბიც მჭიდროდ არიან ერთმანეთში გადა-
წყნული და მათი გაყოფა გარეთა გასწვ-
რივ და შიგა ირგვლივ შრეებად უმე-
ტეს შემთხვევაში პირობითია, ვინაიდან
მხოლოდ საშვილოსნოს ყელთან ახლოს
არის კარგად გამოხატული მათი ორ-
შრიანობა. საშოს გარეთა გარსი ყვე-



სურ. 421. ქალის გარეთა სასქესო ორგანოები.

1. ბოქვენის მალღობი, 2. ბაგეების წინა შესართავი, 3. სავენებოს ჩუჩა, 4. სავენებოს თავი, 5. სავენებოს ლაგამი, 6. შარდსადენის გარეთა ზვრელი, 7. დიდი სასირცხო ბაგეები, 8. მცირე სასირცხო ბაგეები, 9, 10. საქალწულე აპკის კორმები, 11. სასირცხო ბაგეების ლაგამი, 12. ბაგეების უკანა შესართავი, 13, 15. შორისი, 14. გითა (ანაღური ზვრელი).

2. ქალის გარეთა სასქესო ორგანოები

ქალის გარეთა სასქესო ორგანოებს მიეკუთვნება დიდი და მცირე სასირცხო ბაგეები და სავენებო, ანუ კლიტორი.

2.1. სასირცხო ბაგეები — LABIA MAJORA PUDENDI

სასირცხო ნაბრალის — *rima pudendi* — გვერდებზე ერთმანეთის პარალელურად და სიმეტრიულად განლაგებული კანის ნაოჭებია, რომლებიც იქმნებიან ამ ნაწილში კანქვეშა ცხიმის მნიშვნელოვნად განვითარების გამო და გამოირჩევიან როგორც შეზღუდული რელიეფით, ასევე უხვი თმანობით.

დიდი სასირცხო ბაგეები ზედა და ქვედა ბოლოებით დაკავშირებულია ერთმანეთთან ბაგეების წინა შესართავით — *commissura labiorum anterior*, რომელიც ბოქვენის მალღობის — *mons pubis* — ქვეშ მდებარეობს, და ბაგეების უკანა შესართავით — *commissura labiorum posterior* —, რომელიც შორისამდე აღწევს. ბაგეების შესართავებს კანის გამსხვილებული ნაოჭის სახე აქვს. დიდი ბაგეების მედიალური ნაწილი, რომელიც სასირცხო ნაპრალისკენ აძის მოქცეული, არ შეიცავს თმას, მეტისმეტად ნაზია, ვარდისფერი და შესახედობით ლორწოვან გარსს გვაგონებს.

ლაზე მასიურია და წარმოდგენილია უხვად განვითარებული ფაშარი შემაერთებული ქსოვილის და ელასტიკური ბოჭკოებით.

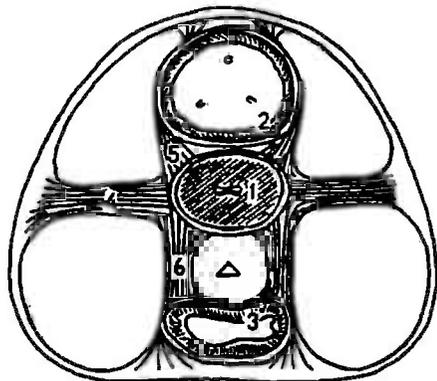
მთლიანად საშოს კედლის გარსები ისეა აგებული (ლორწოვანის ნაოჭები, კუნთოვანის ირგვლივი შრის არასრული რგოლები, უხვი შემაერთებული ქსოვილი), რომ მას მნიშვნელოვნად გაკიმვის უნარი აქვს, რაც აუცილებელი პირობაა მშობიარობის აქტის განხორციელებისთვის.

ქვედა — საშო იკვებება ძირითადად მეზობელი ორგანოების არტერიების ტოტებით.

ინერვაცია — საშოს ინერვაციაში მონაწილეობს მენჯის ნერვული წნულის და სასირცხო ნერვის ტოტები.

სურ. 422. საშვილოსნოს საფიქსაციო აპარატი (საშვილოსნოს კამაქი⁴).

1. საშვილოსნო, 2. შარდის ბუშტი, 3. სწორი ნაწლავი, 4. საშვილოსნოს განიერი და მრგვალი იოგი (კარდინალური იოგები), 5. შარდბუშტი—საშვილოსნოს იოგი, 6. სწორ-ნაწლავი—საშვილოსნოს იოგი.



2.2. მცირე სასირცხო ბაგეები

მცირე სასირცხო ბაგეები—*labia minora pudendi*—თითქმის მთლიანად დაფარულია დიდი სასირცხო ბაგეებით. ისინი კანის შეღარებით ნაზი ნაოჭებია, რომლებიც დიდი ბაგეების მედიალური ნაწილის გაგრძელება და მასვე წააგავს. მცირე ბაგეების თხელი კანის ქვეშ გაფანტულია ქონის კარიბჭის მცირე ჯირკვლები—*glandulae vestibulares minores*. წინისკენ მცირე ბაგეები იყოფა ორ ფეხად, რომლებიც გარს უვლიან საენებოს (იხ.) და ქმნიან მის ჩუჩას—*preputium clitoridis* და ლეგამს—*frenulum clitoridis*. მცირე ბაგეების უკანა კიდეები უკავშირდება ერთმანეთს ნაზი ნაოჭით—სასირცხო ბაგეების ლეგამით—*frenulum labiorum pudendi*. მცირე ბაგეებით მოისაზღვრება საშოს კარიბჭე—*vestibulum vaginae*—, რომელიც უკან საშოს კარიბჭის ფოსოთი—*fossa vestibuli vaginae*— მთავრდება. საშოს კარიბჭეში იხსნება მრავალი კარიბჭის მცირე ჯირკვალი—*gl. vestibulares minores*—და წყვილი კარიბჭის დიდი ჯირკვალი—*gl. vestibulares majores*.

2.3. საენებო

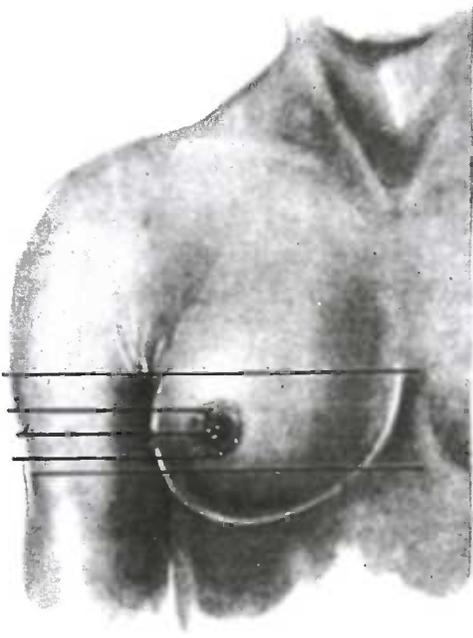
საენებო—*clitoris*—მამაკაცის სასქესო ასოს მღვიმეოვანი სხეულის რუდიმენტია. მისი სიგრძეა 2,5—3,5 სმ. არჩევენ საენებოს თავსა—*glans clitoridis*—და საენებოს სხეულს—*corpus clitoridis*, რომლებიც მამაკაცის ასოს მღვიმეოვანი სხეულის მსგავსად ორ ნაწილადაა გაყოფილი. ასევე სხეულის ბოლოც ორი ფეხით—*crus clitoridis*—მთავრდება.

კლიტორი დაფარულია ზემოაღწერილი (იხ. მცირე ბაგეები) საენებოს ჩუჩით და დაკავშირებულია მცირე სასირცხო ბაგეებთან საენებოს ლეგამით. მამაკაცის ასოს ანალოგიურად კლიტორი დაკავშირებულია სიმფიზთან კლიტორის საკიდიო იოგით—*lig. suspensorium clitoridis*.

კვება—ქალის გარეთა სასირცხო ორგანოები იკვებება გარეთა და შიგნითა სასირცხო არტერიების ტოტებით.

ლიმფა—ჩაედინება საზარღულის ზედაბირულ კვანძებში.

ინერვაცია—nn. *ilioinguinalis*, *genitofemoralis*, *pudendus* და სიმპათიკური წნულის ტოტებიდან.



3. სარძევე ჯირკვლები

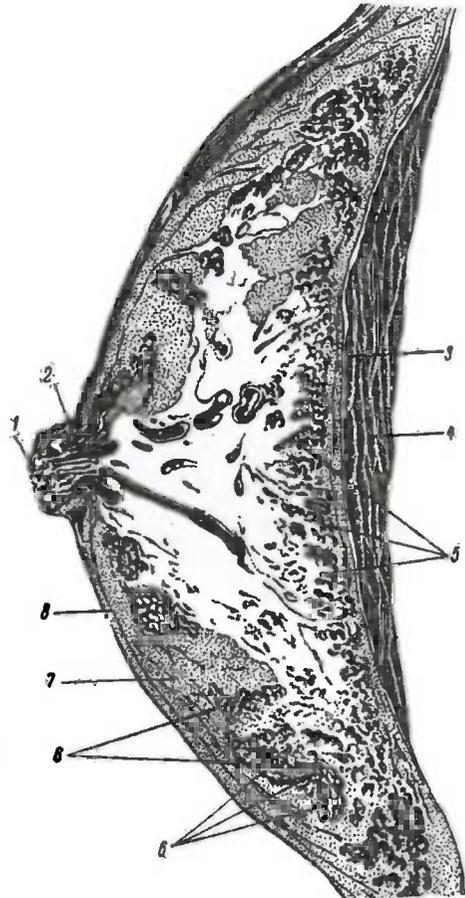
სარძევე ჯირკვლები, ანუ ძუძუ-
 ე ბ ი — *mammæ* — კანის აბოკრინუ-
 ლი (საოფლე) ჯირკვლების წარმონაქ-
 მნებია. ორივე სქესის ბავშვის ორგანიზ-
 მში პრეპუბერტულ პერიოდამდე ისინი
 თანაბრად სუსტად არიან გამოხატული.
 მამაკაცის ორგანიზმში ისინი ბოლო-
 მდე რჩებიან რუდიმენტულ ორგანოდ,
 ქალის ორგანიზმში კი სქესობრივ
 მომწიფებასთან დაკავშირებით იწყე-
 ბენ სწრაფ განვითარებას და კონკრე-
 ტული ფუნქციის (ახალშობილის გამო-
 კვების) მქონე ორგანოდ გადაიქცევიან.
 გარდა სქესობრივი დიფერენცირე-
 ბული განვითარებისა, სარძევე ჯირ-
 კვალს ახასიათებს ფიზიოლოგიური
 ციკლური პიპერფუნქციური და ჰი-
 პერტროფიული გარდაქმნა, რაც და-
 კავშირებულია ქალის ორგანიზმის

ორსულობის პროცესთან და რეგუ-
 ლირდება საკვერცხეების (ყვითელი
 სხეულის) ჰორმონული პროდუქ-
 ტით. კლიმაქტერულ პერიოდში (45—
 55 წელი), როდესაც საერთოდ კნინ-
 დება საკვერცხეების ჰორმონული
 აქტივობა, სარძევე ჯირკვლები განიც-
 დიან ინვოლუციურ გარდაქმნას და
 მათი ჯირკვლოვანი ქსოვილი ჩანაცვლ-
 დება ცხიმით.

სარძევე ჯირკვალს აქვს კონუსის
 ფორმა, რომლის ფუძე (წრიული ან
 ოვოიდური) ეყრდნობა მკერდის დიდ
 კუნთს II—VI (III—V) ნეკნების მი-
 დამოში ლავიწის შუა ხაზზე, ორი ძუ-
 ძუს სხეულებს (*corpus mammae*) შო-
 რის მედიალურად მიმართული თავქვე
 ერთდება მკერდის ძვლის წინ და ქმნის
 მკერდის შუა ღარს. ძუძუს სხეულის
 მწვერვალზე აღინიშნება კარგად გამო-
 ხატული ცილინდრული შემადლება
 ე. წ. ძუძუს დვრილი — *papilla*
mammæ. დვრილის მწვერვალის შე-
 ვაკება ხორკლიანია და მასში იხსნება
 სარძევე ჯირკვლის სადინ-
 რები — *ductus lactiferi* — ხვრე-
 ლები, ანუ წიადები — *sinus lacti-*
feri. ძუძუს დვრილი და მის ორგვლივ
 მდებარე მეტად თხელი და ნაზი კანი,
 ე. წ. დვრილის ბაკი — *areola*
mammæ — მნიშვნელოვნად პიგმენ-
 ტირებულია და გამოირჩევა მუქად შე-
 ფერილი 2—5 სმ დიამეტრის წრიული
 ზედაპირის სახით. დვრილის ბაკი შე-
 იცავს ოფლისა და ცხიმის ჯირკვლებს
 და რამდენადმე ხორკლიანი ზედაპირი
 აქვს.

სურ. 424. ქალის სარძევე ჯირკვლის განაკვეთი (სქემატურად).

1. ძუძუს დფრილი, 2. სარძევე წიაღები, 3. მკერდის ფასცია, 4. მკერდის დიდი კუნთი, 5. სარძევე ჯირკვლის წილაკები, 6. სარძევე ჯირკვლის წილები, 7. ცხიმოვანი ქსოვილი.



სქესობრივი სიმწიფის პერიოდში ქალის სარძევე ჯირკვალი შედგება 15—25 წილისაგან — *lobuli glandulae mammae*, რომლებიც გამოყოფილია ერთმანეთისაგან თხელი ფიბროზული ძვირებით. ამ უკანასკნელთაგან წილის ზღვარში შეიჭრება ნაზი მორჩები, რომლებიც გამოჰყოფენ კიდევ უფრო მცირე ზომის სარძევე ჯირკვლის წილაკებს, *lobuli glandulae mammae*.

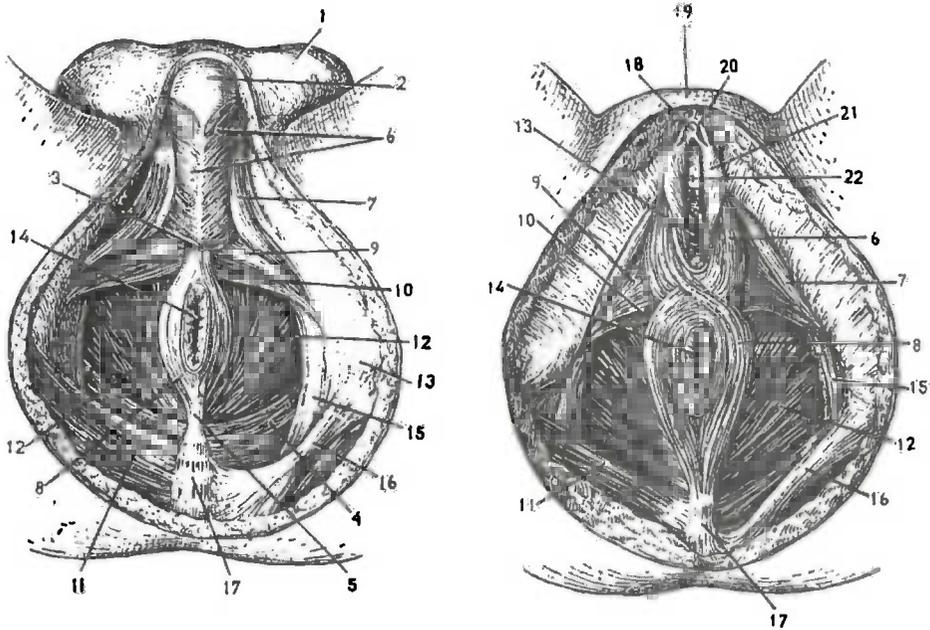
როგორც ატავისტური ანომალია, ზოგჯერ აღინიშნება სარძევე ჯირკვლების სიმრავლე (4—12) დამატებითი ძუძუების — *mammae accessoriae* — სახით.

კვება — ნეკნთაშუა სივრცეების შესაბამისად გულმკერდის შიგნითა არტერიის განმეორავი ტოტები. ლიმფური ძარღვების უმეტესობა ჩაერთვის იღლის ლიმფურ კვანძებს, ნაწილი კი — წინა შუასაყრის ლიმფურ კვანძებს.

ინერვაცია — ძუძუს კანისა — ლავიწუნდა ნერვებისა და ნეკნთაშუა ნერვების ტოტებით, ჯირკვლოვანი ქსოვილისა — სისხლძარღვების თანმზღვები ვეგეტატიური ბოჭკოებით.

ბ. შორისი

შორისი — *perineum* — სახით იგულისხმება მცირე მენჯის ქვედა გასაღლის მიდამო და მისი კედლის შემადგენელი რბილი ქსოვილები (კუნთები, ფასციები კანი). აღნიშნულის გამო შორისის საზღვრები და მცირე მენჯის ქვედა შესავლის საზღვრები ანალოგიურია — წინიდან მოისაზღვრება ბოქვენის ძვლების ქვემო ტოტებით და სიმფიზის ქვემო კილით (ბოქვენის რკალით) გვერდებიდან — საჯდომი ბორცვებით, უკნიდან — კულუსუნით. აღნიშნული წერტილების შეერთებით მიიღება რომბისებრი ფორმის მიდამო, რომელიც რბილი ქსოვილითაა ამოვსებული. შორისის ჩაქეტი ძვირის დანიშნულების გამო



სურ. 425. მამაკაცის (ა) და ქალის (ბ) შორისის შიდაშეს კუნთები:

1. სათესლის პარკი, 2. ასის მღვიმოვანი სხეული, 3. ასის ფესვი, 4. კუდუსუნის კ., 5. ყითა-კუდუსუნის იოგი, 6. ბოლქვ-დრუზლოვანი კ., 7. კუკუზო-მღვიმოვანი კ., 8. ყითას გარეთა სტინქტერი, 9. შორისის ღრმა განივი კ., 10. შორისის ზედაპირული განივი კ., 11. დიდი ღუნღულა, კ., 12. ყითას აშწივი კ., 13. საჯდომი ბორცვი, 14. ყითა, 15. დამხურველი ფასცია, 16. გავა-კუკუზოს იოგი, 17. კუდუსუნის ძვალი, 18. საენებოს თავი, 19. ბოჭვენის შალღობი, 20. საენებოს წუნა, 21. მცირე სასირცხო ბაგეები, 22. შარდადენის გარეთა ხერეღი.

მის შემადგენელ კუნთებს დიაფრაგმასაც უწოდებენ.

შორისის რბილ ქსოვილებს შორის როგორც მორფოლოგიურად, ასევე ფუნქციურად წამყვანი ადგილი უჭირავს მის კუნთებს (სურ. 425).

კუკუზოებს შორის გატარებული ხაზით შორისი ორ სამკუთხედად იყოფა, წინა სამკუთხედად ანუ ე. წ. შ ა რ დ -ს ა ს ქ ე ს ო დ ი ა ფ რ ა გ მ ა დ — *diaphragma urogenitalis* —, რომელიც ბოჭვენის რკალს ავებს და დახრილად ეშვება ქვევით კუკუზოებამდე, და ქვედა სამკუთხედად ე. წ. მ ე ნ ჯ ი ს დ ი ა ფ რ ა გ მ ა დ — *diaphragma pelvis* —, რომელიც კუკუზოებიდან კუდუსუნამდე აღწევს და თითქმის ჰორიზონტალურად მდებარეობს, რის გამოც ეს ორი სამ-

კუთხედი ერთმანეთის მიმართ გარკვეულ კუთხეს ქმნის.

ქალისა და მამაკაცის შორისი განსხვავებულია — ქალის შორისი (შესაბამისად მენჯისა) მამაკაცზე უფრო განიერი და და ნაკლებად ღრმაა. მამაკაცისა, პირიქით, ღრმად მდებარეობს და ვიწროა. ქალის შორისის შარდ-სასქესო დიაფრაგმაში ორი ხერეღია დაყოლებული — ცალცალკე საშარდე და სასქესო გზებისთვის. მამაკაცის ორგანიზმში ეს ორივე გზა ერთი ხერეღით სტოვებს მენჯის ღრუს. ქალისა და მამაკაცის შორისის მენჯის დიაფრაგმა (ანუ შორისის ანალური ნაწილი) მორფოლოგიურად ნაკლებ განსხვავებულია, ვინაიდან ორივე შემთხვევაში მხოლოდ ანალურ ხერეღს და ერთნაირ კუნთებს შეიცავს.

შარდსასქესო დიაფრაგმის კუნთებია:

1. ბოლქვ-ღრუბლოვანი კ. — *m. bulbospongiosus* — მამაკაცებში ნაერის საშუალებით ერთ მთლიან კუნთს ქმნის, რომელიც მონაწილეობს შარდსადენში თესლისა და შარდის გატარებაში; ქალებში გარს უვლის საშოს ორივე მხრიდან, ნაყოფის გავლის შემდეგ მისი მთლიანობა ირღვევა და მიმაგრების წერტილის (*punctum mobile*) უქონლობის გამო თანდათან განილევა.

2. კუქუხომღვიმოვანი კ. *m. ischiocavernosus* — იწყება საჯლოში ბორცვებიდან, მისი ბოჭკოები იფანტება მღვიმოვანი სხეულის ფასციის შიგნით; მონაწილეობს ასოს (კლიტორის) ერექციის დაჭიმვისას მისი ფასციის ბოჭკოები აწევა *v. dorsalis penis*-ს (*v. clitoridis*) და აფერხებს მასში სისხლის გავლას, რაც იწვევს ასოს სისხლსუსეობას და დაჭიმვას (ერექციას).

3. შორისის ზედაპირული განივი კ. — *m. transversus perinei superficialis* — შედარებით სუსტი კუნთია, იწყება საჯლოში ბორცვიდან და უმაგრდება შორისის მყესოვან ცენტრს.

4. შორისის ღრმა განივი კ. — *m. transversus perinei profundus* — იწყება ბოქვენის ძვლის დასწერივი ტოტიდან და ასევე უმაგრდება შორისის მყესოვან ცენტრს, უკანასკნელი ორი კუნთი (3,4) ჰიშავს შორისს და ანიჭებს მას სიმტკიცეს.

5. შარდსადენის სფინქტერი (გარეთა) — *m. sphincter urethrae (externus)* — წინამდებარე (4) კუნთის სპეციალური ბოჭკოებია, რომლებიც გარს ეხვევიან შარდსადენს დიაფრაგმაში გავლისას და მოქმედებენ, როგორც მისი ჩამკეტნი, არეგულირებენ შარდის ნებით გამოქვებას. ქალებს და ბავშვებს შედარებით სუსტად აქვთ განვითარებული.

მენჯის დიაფრაგმის კუნთებია:

1. ყითას გარეთა სფინქტერი — *m. sphincter ani externus* — ოვალურად ერტყმის გარს ყითას. მამაკაცებში იწყება სათესლე პარკსა და ყითას შორის, ქალებში — საშოს შესავლასა და ყითას შორის მყესოვანი ცენტრიდან. ყითას უკან მისი ბოჭკოები ერთდება და ყითა-კუდუს უნიის აოგით — *lig. anococcygeum* — უმაგრდება კუდუსუნს. აღნიშნულ კუნთსა და ყითას ლორწოვან გარსს შორის ჩართულია ყითას შიგნითა (უნებლიე) სფინქტერი. კუნთის ფუნქციაა ყითას ჩაკეტვა.

2. ყითას ამწევი კ. — *m. levator ani* — შორისის ყველაზე დიდი, სამკუთხა ფორმის განივი კუნთია. განლაგების მიხედვით მისი ბოჭკოები იყოფა ბოქვენ-კუდუს უნიის კუნთად — *m. pubococcygeus* — და თეძო-კუდუს უნიის კუნთად — *m. iliococcygeus*. მისი ცალკეული ბოჭკოების კონებს გამოყოფენ აგრეთვე წინამდებარეს ამწევი კუნთისა და ბოქვენსწორი ნაწლავის კუნთების სახით.

ყითას ამწევი კუნთის ბოჭკოები იკრებება ყითას ირგვლივ და უმაგრდება თანამოსახელე მყესოვან რკალს — *arcus tendineus m. levatoris ani* —, რომელიც, თავის მხრივ, კავშირშია ყითას შემაერთებელ ქსოვილოვან გარსთან.

4. კუდუს უნიის კ. — *m. coccygeus* — შედარებით ღრმად მდებარეობს. იწყება გავის ძვლის IV — V მალეებიდან და კუდუსუნიდან, მიემართება ირიბად, უმაგრდება საჯლომ წვეტსა და გავა-წვეტთან იოგს; ამტკიცებს მენჯის დიაფრაგმას.

შორისის სიმტკიცესა და ფუნქციონირებაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს მისი ფასციები, რომლებიც აქ შრეობრივად არიან განლაგებული.

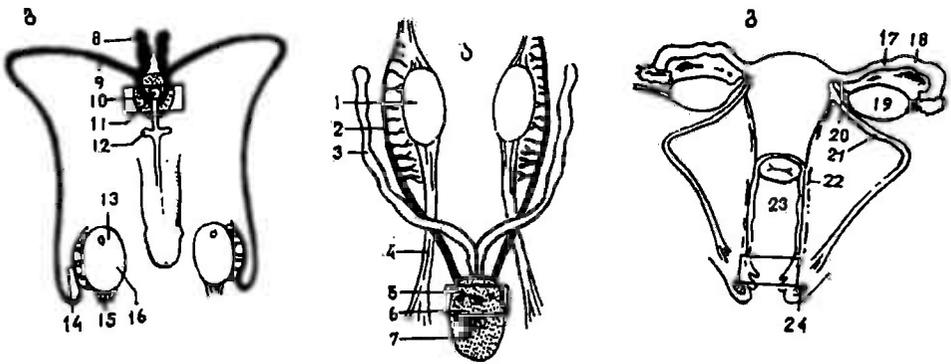
მენჯის ღრუს მხრიდან მენჯის პარიეტული ფასციის (*fascia pelvis parie-*

talis) გაგრძელება დამხურავი ფასცია — fascia obturatoria —, ხოლო მენჯის ვისცერული ფასციისა — პერიტონეუმ-შორისის ფასცია — fascia peritoneoperinealis. შორისის ორი მიდამოს შესაბამისად ფასციების თითოეული შრე ორად იყოფა და მიიღება ზედა შრეში: მენჯის შუასაბდგილის ზედა ფასცია — fascia diaphragmatis pelvis superior — და შარდსასქესო შუასაბდგილის ზემო ფასცია — fascia diaphragmatis urogenitalis superior. შესაბამისად ქვედა ფასციური ფირფიტა ორ ნაწილადაა წარმოდგენილი: მენჯის შუასაბდგილის ქვემო ფასცია — fascia diaphragmatis pelvis inferior და შარდსასქესო შუასაბდგილის ქვემო ფასცია — fascia diaphragmatis urogenitalis inferior. შორისის მიდამოში ფასციებს შორის სივრცეები მდიდარია ფაშარი შემავრთებელი ქსოვი-

ლით და გამოყოფენ შორისის ღრმა სივრცეს — spatium perinei profundum — და შორისის ზედაპირულ სივრცეს — spatium perinei superficialis.

დ. სასქესო სისტემის განვითარება

საშარდე სისტემის შესწავლისას აღინიშნა (იხ. საშარდე სისტემის განვითარება), რომ გამოყოფის ადრეული ორგანოების (პრონეფროსის და მეზონეფროსის) ელემენტები საბოლოო თირკმლის ჩამოყალიბებაში არ მონაწილეობენ და სრულიად წყვეტენ კავშირს გამოყოფის სისტემასთან. შემდგომში, რთული გარდაქმნების შედეგად ისინი (განსაკუთრებით მეზონეფროსის ელემენტები) მონაწილეობენ როგორც მამაკაცის, ასევე ქალის სასქესო სისტემის ჩამოყალიბებაში; ამავდროს, საშარდე სისტემისგან სრულიად დამოუკიდებლად ცელო-



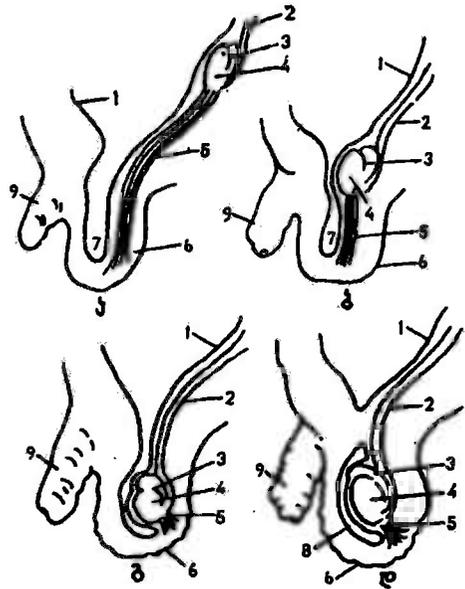
სურ. 426. სასქესო სისტემის განვითარება (სქემატურად):

ა. ინდოფერენტული სასქესო სისტემის ელემენტები. ბ. მამაკაცის სასქესო სისტემის ელემენტები. ვ. ქალის სასქესო სისტემის ელემენტები. 1. გონადა, 2. მეზონეფროსის მილაკები და სადინარი, 3. პარამეზონეფროსის სადინარი, 4. სათესლის წარმართველი ზონარი, 5. პარამეზონეფროსის მილაკების ბორცვი, 6. ბოლქვ-შარდსადენის ჯირკვლების ნერგი, 7. კლოაკა, 8. სათესლე ბუშტუკები, 9. თესლის გამომტანი სადინარი, 10. წინამდებარეს საშვილოსნო, 11. მშუბავი სადინარი, 12. ბოლქვ-შარდსადენის ჯირკვლები, 13. სათესლის დანართი, 14. სათესლის დანამატი, 15. სათესლის წარმართველი ზონარის კვალი, 16. სათესლე, 17. საშვილოსნოს ლულები, 18. საკვერცხის დანამატი, 19. საკვერცხე, 20. საკვერცხის საკუთარი იოგი, 21. საშვილოსნოს მრგვალი იოგი, 22. საკვერცხის დანამატის გასწვრივი სადინარი (გარტნერის), 23. საშო, 24. კარიბჭის დიდი ჯირკვლები (ბართოლინის), 25. საშვილოსნო.

სურ. 427. სათესლის დაშვების ეტაპები.

ა. ხუთი თვის ნაყოფის, ბ. შვიდი თვის ნაყოფის, ვ. რვა თვის ნაყოფის, ზ. ახალშობილის ორგანიზმში სათესლის მდებარეობა.

1. პერიტონეუმი, 2. თესლს გამომტანი სადინარი, 3. სათესლის დანაშატი, 4. სათესლე, 5. სათესლის წარმმართველი თივი, 6. სათესლის პარკი, 7. პერიტონეუმის ბუდებრივი მორჩი, 8. სათესლის ბუდებრივი გარსი, 9. ასო.

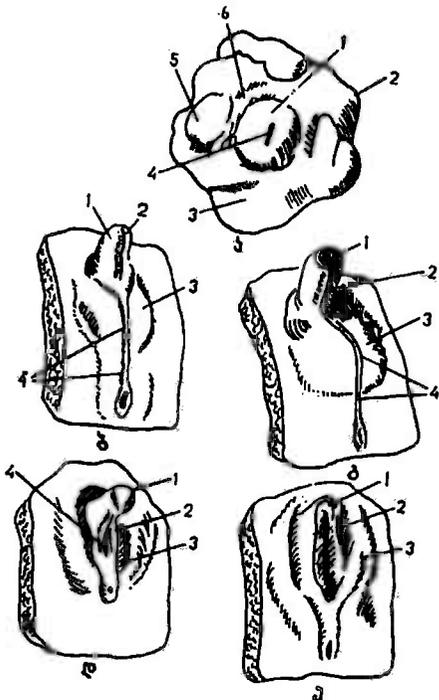


მის კედლის სისქეში მეზონეროზის დონეზე და მის მედიალურად ჩანასახოვანი ეპითელიის უჯრედების გროვის სახით. ყალიბდება ოვალური ფორმის სასქესო ჭირკვალი, ანუ გონადა.

უმალესი ორგანიზმების გონადისათვის დამახასიათებელია მნიშვნელოვანი ტრანსპოზიცია (ადგილნაცვლობა), რაც გულისხმობს მათ კუდალურად გადაადგილებას, ეს პროცესი განსაკუთრებით მნიშვნელოვნადაა გამოხატული მამაკაცის ორგანიზმში (სათესლის დაშვება — descensus testis), სადაც მუტლის ღრუში (წელის მიდამო) ჩამოყალიბებული გონადა გაივლის თვით მუტლის ღრუს, ნაწილობრივ მენჯის ღრუს, თან წაიძლვარებს მუტლის წინა კედლის შრეებრივად განლაგებულ ელემენტებს (სეროზული გარსი, კუნთები, ფასციები), გაივლის საზარდულის არხს და, ბოლოს მოთავსდება კანქვეშ ბარძყთაშორის მიდამოში (სურ. 427). გონადა ქალის ორგანიზმშიც განიცდის იმავე მიმართულებით გადაადგილებას, მაგრამ შეჩერდება მცირე მენჯის ღრუში შესავლის საზღვართან.

ამ საკმაოდ რთული პროცესის ახსნის ბიოლოგიურ მოტივად უკანასკნელ წლებში თვლიან გონადური ჭირკვლის ფუნქციის (განსაკუთრებით სპერმატოგენეზის) შეუთავსებლობას მაღალი ტემპერატურული გარემოს პირობებთან, კერძოდ თირკმლების სიახლოვეს, სადაც, როგორც ცნობილია (თირკმლებში სისხლის ინტენსიური ცირკულაციის გამო), ტემპერატურა საშუალოდ 1—2°-ით მეტია სხეულისაზე. სათესლის პარკში კი პირიქით დაბალია ასევე 1—2°-ით, ისე, რომ ზოგიერთი ავტორის აზრით საბოლოოდ ტემპერატურული სხვაობა ამ უბნებს შორის 2—5°-ის ტოლია (პ. ლეონგარდტი). გონადების დაშვების მორფოლოგიური საფუძველია მისი ქვედა პოლუსიდან საზარდულის არხამდე გაჭიმული ფიბროზული ძაფების კონა ე. წ. სათესლის წარმმართველი ზონარის (gubernaculum testis) სახით, რომელიც თანდათან მოკლდება და კუდალურად ეწევა ჭირკვალს. ეს პროცესი ემბრიოგენეზის ადრეულ პერიოდშივე იწყება და ნაყოფის მუცლად ყოფნის მე-8 თვის დასაწყისში მამაკაც-

სურ. 428. გარეთა სასქესო ორგანოების განვითარება და დიფერენცირება სქესის მიხედვით.



ა. ინდიფერენტული პერიოდი (დაახლ. 4 კვირა),
 ბ. 10 კვირის ვაჟის, ბ. შვიდი თვის (ნაყოფის)
 ეაის, მ. 10 კვირის, მ. შვიდი თვის გოგონას
 (ნაყოფის) გარეთა სასქესო ორგანოები.

ა. 1. სასქესო ბორცვი, 2. სასქესო შემაღლება, 3. ნაყოფის კულუსუნის ნაწილი, 4. შარდ-სასქესო წიაღი, 5. ქეშო კილურის ნერვი, 6. სასქესო მორგებები.

ბ. 1. სასქესო ასოს თავი, 2. ურეთრალური ნაოჭები, 3. სათესლე პარკის ნაკეცი, 4. სათესლე პარკის ნაკერი.

ბ. 1. სასქესო ასო, 2. ურეთრალური ნაოჭების ნაკერი, 3. სათესლეს პარკი, 4. სათესლე პარკის ნაკერი.

მ. 1. კლიტორის თავი, 2. ურეთრალური ნაოჭები, 3. დიდი სასირცხო ბაგეები, 4. სასირცხო ნაპრაღი.

მ. 1. კლიტორი, 2. მცირე სასირცხო ბაგეები, 3. დიდი სასირცხო ბაგეები.

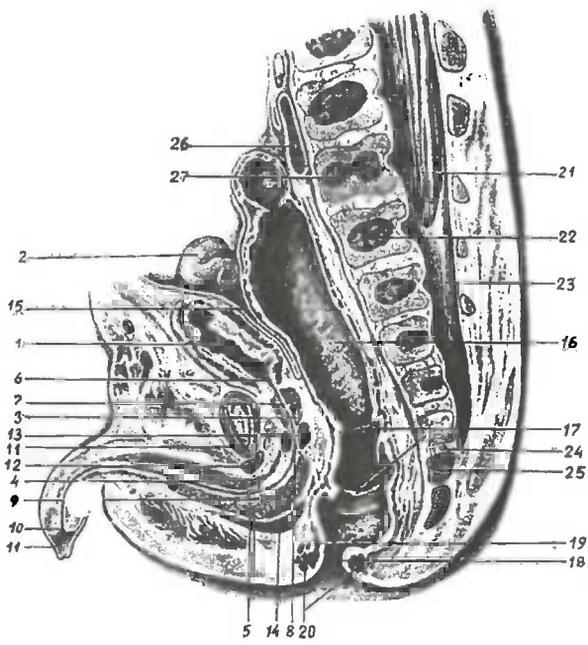
ცის გონადა უკვე საზარდულის არხის გარეთა რგოლს აღწევს, ხოლო მე-9 თვის დასაწყისში სათესლე პარკში ეშვება (სურ. 433).

ფილოგენეზში, უკვე უმაღლესი ქიების დონეზე, გონადის პროდუქტი (სასქესო უჯრედები) ცელომის ღრუში ვარდება და მხოლოდ ამის შემდეგ, სპეციალური სასქესო მილაკების საშუალებით, ტოვებს მას. სასქესო უჯრედების გამოყოფის აღნიშნული პრინციპი, როგორც ავლნიშნეთ (იხ. საკვერცხე) შენარჩუნებული აქვს ქალის ორგანიზმს, სადაც კვერცხუჯრედი ჯერ პერიტონეუმის ღრუში (სწორნაწლავ-საშვილოსნოს ორმოში) ვარდება და მხოლოდ შემდეგ გადადის იქედან საშვილოსნოს ლულების გავლით. რაც შეეხება მამაკაცის სასქესო უჯრედებს (სპერმატოზოიდებს) ისინი საკუთარი ლოკომოციური (გადაადგილების) აპარატის (კუდის) საშუალებით გაივლიან საკმაოდ რთულ და გრძელ გზას.

სქესის დიფერენცირების პერიოდში განსხვავებულად ვითარდება მამაკაცისა და ქალის გარეთა სასქესო ორგანოები. მანამდე კი (ინდიფერენტულ პერიოდში) გარეთა სასქესო ორგანოები ერთგვაროვანი აგებულებისაა. ჩანასახის განვითარების მე-8 კვირას შარდ-სასქესო წიაღის წინა კედელზე, სასქესო ნაპრაღის (rima pudendi) ზედა კიდეთან ვითარდება კარგად გამოხატული შემაღლება — სასქესო ბორცვი (tuberculum genitale), ხოლო ნაპრაღის გვერდებზე შარდ-სასქესო ნაკეცი (plica urogenitalis), რომლებიც სასქესო მორგებით არიან გარშემორტყმული. მამაკაცის ორგანიზმში სასქესო ორგანოების ჩამოყალიბებისას ინტენსიურად ვითარდება სასქესო ბორცვი — რომლიდანაც ასო ჩამოყალიბდება. სასქესო ნაპრაღის გასწვრივ ერთმანეთს უკავშირდება სასქესო ნაოჭები და მათი შე-

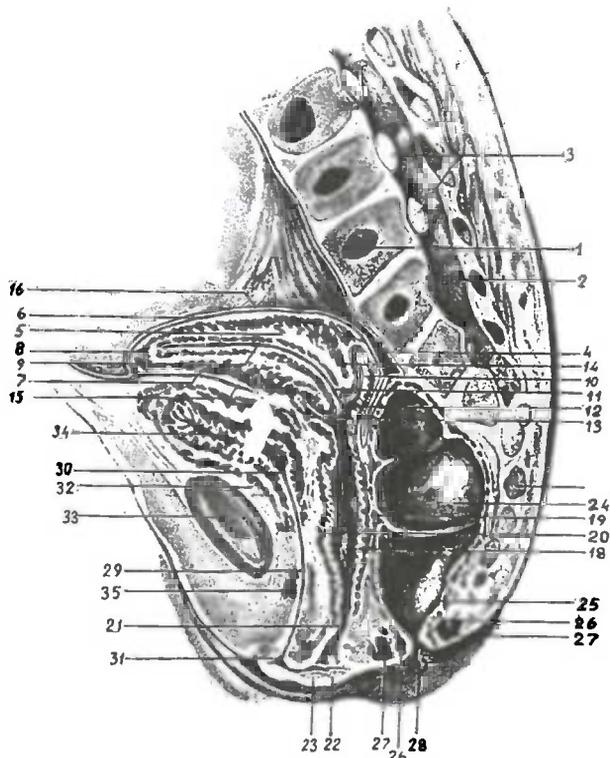
სურ. 429. ბიჭის 7 თვის ნაყოფის მენჯის საგიტალური განაკვეთი. საშარდე და სასქესო სისტემათა ორგანოები.

1. შარდის ბუშტი, 2. სათესლე (დუშთაერებელი ჩამოსვლა), 3. წინამდებარე ჯირკვლი, 4. ასოს მღვიმოვანი სხეული, 5. ასოს ღრუბლისებრი სხეული, 6. შარდსადენის შიგნითა ხერევი, 7. შარდსადენის წინამდებარეს ნაწილი, 8. შარდსადენის აკისებრი ნაწილი, 9. შარდსადენის მღვიმოვანი ნაწილი, 10. შარდსადენის გარეთა ხერევი, 11. ჩუჩა, 12. ასოს ღორსალური ვენა, 13. შორისის ღრმა განივი კუნთი, 14. ბოქვე-მღვიმოვანი კუნთი, 15. სწორნაწლავ-შარდის ბუშტის ჩაღრმავება, 16. სწორი ნაწლავის ამპულა, 17. სწორი ნაწლავის განივი ნაოჭები, 18. ყითას არხი, 19. ყითას შიგნითა სფინქტერი, 20. ყითას გარეთა სფინქტერი, 21. რაშის კული, 22. გაგის I მალა (არ არის გამოხატული კონცეი), 23. გაგის არხი, 24. გაგა-კულუსუნის შეერთება, 25. კულუსუნის I მალა, 26. ქვემო ღრუ ვენა, 27. წელის V მალა.



სურ. 430. გოგონას 8 თვის ნაყოფის მენჯის საგიტალური განაკვეთი. საშარდე და სასქესო სისტემათა ორგანოები.

1. გაგის I მალა, 2. ხერხემლის არხი, 3. გაგის ნერვული წნული, 4. სწორნაწლავ-საშვილოსნოს ჩაღრმავება, 5. საშვილოსნოს სხეული, 6. საშვილოსნოს ნაწლავის ზედაპირი, 7. საშვილოსნოს შარდბუშტუკანა ზედაპირი, 8. საშვილოსნოს ძირი, 9. საშვილოსნოს ღრუ, 10. საშვილოსნოს ყელი, 11. საშვილოსნოს ყელის არხი, 12. საშვილოსნოს ხერევი, 13. საშოს თაღი, 14. სწორნაწლავ-საშვილოსნოს ჩაღრმავება, 15. შარდბუშტ-საშვილოსნოს ჩაღრმავება, 16. ორგანოს-მფარავი პერიტონეუმი 17. საშვილოსნოს სეროზული გარსი (პერიმეტრიუმი), 18. საშო, 19. საშოს უკანა კედელი, 20. საშოს წინა კედელი, 21. საშოს ხერევი, 22. საშოს კარიბჭე, 23. მცირე სასირცხვო ბაგე, 24. სწორი ნაწლავის ამპულა, 25. ყითას არხი, 26. ყითას შიგნითა სფინქტერი, 27. ყითას გარეთა სფინქტერი, 28. ყითა, 29. შარდსადენი, 30. შარდსადენის შიგნითა ხერევი, 31. შარდსადენის გარეთა ხერევი, 32. ბოქვე-მღვიმოვანი სხეული, 33. ბოქვე-მღვიმოვანი სხეულის სიმფიზი, 34. შარდის ბუშტი, 35. შორისის ღრმა კუნთი. (პერტოლინტერის მიხედვით).

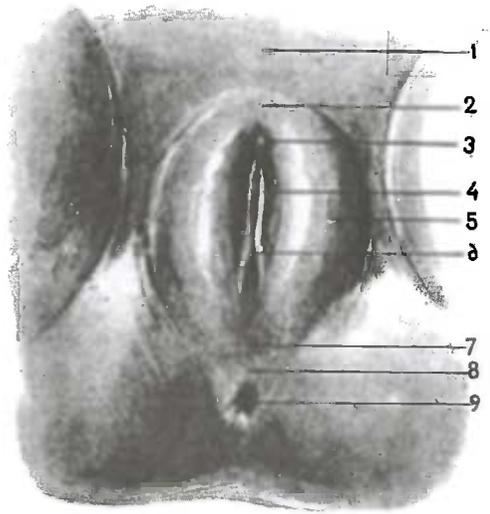


ერთების შედეგად მიიღება მამაკაცის შარდსადენი. სასქესო ნაპრალის კვალი რჩება მხოლოდ შარდსადენის გარეთა ხერელის სახით. ინტენსიურად ვითარდება სასქესო მორგების მხოლოდ ქვედა ნაწილი, რომელიც დასაბამს აძლევს სათესლე პარკს, სასქესო მორგების ერთმანეთთან შეერთების კვალია სათესლე პარკის ნაკერი — raphé scroti;

ახალშობილის წინამდებარე ჭირკვალი პროპორციულად მცირე ზომისაა და სფერული ფორმა აქვს, არ შეიმჩნევა წილებად დაყოფა, უკანა ზედაპირზე არ არის გამოხატული გამყოფი საგიტალური ღარი, მოზრდილისათვის დამახასიათებელი წაბლისებრ ფორმას წინამდებარე ჭირკვალი ღებულბს 13—14 წლის ასაკიდან.

ქალის სასქესო ორგანოების განვითარება სხვა გზით მიმდინარეობს. სასქესო მორგეი იზრდება უმნიშვნელოდ და მისგან ყალიბდება საენება (clitoris). სასქესო ნაოკებისგან ვითარდება მცირე სასირცხო ბაგეები ისე, რომ სასქესო ნაპრალი არ იხურება. განსაკუთრებით ინტენსიურად ვითარდება სასქესო მორგეები, რომელთაგანაც დიდი სასირცხო ბაგეები ყალიბდებიან. შარდ-სასქესო წიაღის წინა კედლის ემბრიონული ქსოვილი, რომელიდანაც მამაკაცის ორგანიზმში ასოს ლაგამი ვითარდება — ქალის ორგანიზმში წრიული ფორმის საქალწულე აბკად გადაიქცევა.

ამგვარად, როგორც ქალის, ასევე მა-

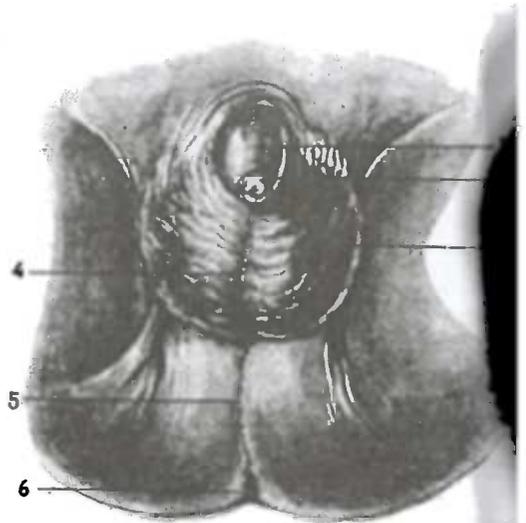


სურ. 432. ახალშობილი გოგონას გარეთა სასქესო ორგანოები.

1. ბოქვენის მადლობი, 2. ბაგეების წინა შესართავი, 3. კლიტორი, 4. მცირე ბაგეები, 5. დიდი ბაგეები, 6. საშოს შესავალი, 7. ბაგეების უკანა შესართავი, 8. შორისის ნაკერი, 9. ანალური ხვრელი.

სურ. 431. ახალშობილი გაცის გარეთა სასქესო ორგანოები.

1. ასო, 2. ჩუჩა, 3. სათესლე პარკი, 4. სათესლე პარკის ნაკერი, 5. შორისის ნაკერი, 6. ანალური ხვრელი.



მაკაცის სასქესო ჯირკვლების პროდუქტს (სასქესო უჯრედს — კვერცხუჯრედს და სპერმატოზოიდს) სჭირდება ტრანსპორტირება, რაც სპეციალური მილაკოვანი ელემენტების გზით ხორციელდება. სწორედ ამ მილაკოვანი სისტემის ჩამოყალიბებაში მონაწილეობენ პირველადი თირკმლის ნარჩენი მილაკოვანი ელემენტები — მეზონეფროსის მილაკები და სადინარი (ვოლფის მილაკი) და პარამეზონეფროსის სადინარი (მიულერის მილაკი). მეზონეფროსის მილაკებიდან ჩამოყალიბდება: სათესლის სწორი მილაკები, სათესლის ბადე, სათესლის გამომტანი მილაკები, ცდომილი მილაკები და რუდიმენტული ორგანო — სათესლის დანართის დანამატი (პარადიდიმისი), ხოლო მეზონეფროსის სადინარიდან — სათესლის დანამატის სადინარი, თესლის გამომტანი სადინარი და მშხეპავი სადინარი. პარამეზონეფროსის სადინარი მამაკაცის ორგანიზმში უკუგანვითარებას განიცდის და მისგან რუდიმენტული ორგანოების სახით რჩება სათესლის დანართი (appendix testis) და წინამდებარეს (ანუ მამაკაცის) საშვილოსნო (utricleus prostaticus).

ქალის ორგანიზმში აღნიშნული მილაკების გარდაქმნის პროცესი სხვა მიმართულებით მიმდინარეობს — ინტენსიურად ვითარდება პარამეზონეფროსის სადინარი (მიულერის) და მისგან ჩამოყალიბდება საშვილოსნოს ლულები, საშვილოსნო და საშო, მეზონეფროს მილაკებისა და სადინარისგან კი რჩება რუდიმენტული ორგანოების — საკვერცხეს დანამატი, საკვერცხის გვერდითი დანამატი და საკვერცხის დანამატის გასწვრივი სადინარის სახით.

მ. სასქესო სისტემის ანომალიები

1. მამაკაცის სასქესო ორგანოების ანომალიები.
მამაკაცის სასქესო ორგანოების

ანომალიებიდან სიხშირის მიხედვით აღსანიშნავია სათესლე ჯირკვლისა და ასოს ანომალიები.

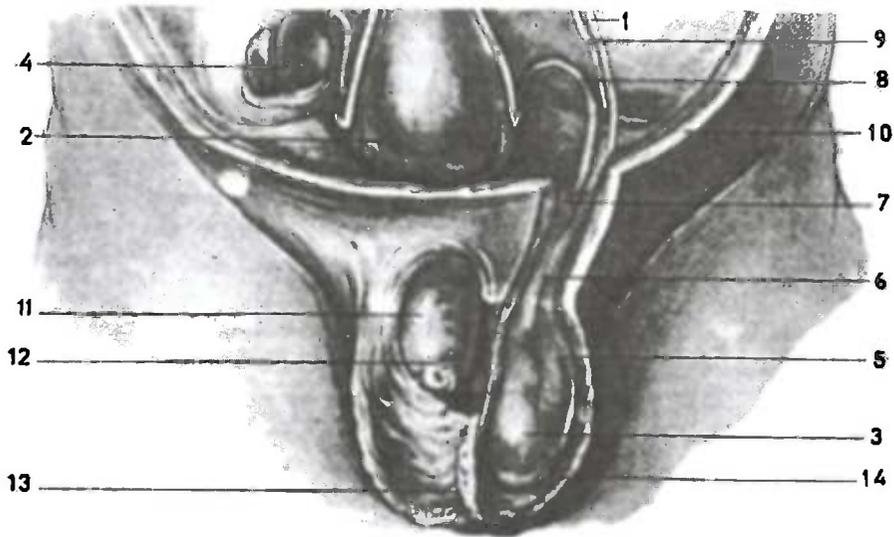
სათესლე ჯირკვლის ანომალიები ძირითადად ორი სახისაა და დაკავშირებულია მისი განვითარების ნორმადან გადახრასთან ან მის არაკანონზომიერ მდებარეობასთან.

სათესლე ჯირკვლის განვითარების ანომალიებს მიეკუთვნება სათესლის ერთმხრივი ან ორმხრივი ჰიპოპლაზია (გაუწვითარებლობა), რაც ემბრიოგენეზში ამ ორგანოს კვების მოშლასთან არის დაკავშირებული. სათესლის ჰიპოპლაზიას ხშირად ერთვის მიკროგენია (გაუწვითარებელი ასო). ზოგ შემთხვევაში შეიძლება საერთოდ არ ჩაისახოს სათესლეები (ანორქიზმი), რაც ემბრიოგენეზის ადრეული პერიოდის დარღვევასთან არის დაკავშირებული; აღნიშნულ ანომალიას არცთუ იშვიათად თან სდევს თირკმლების გაუწვითარებლობა, რაც სიცოცხლესთან შეუთავსებელი სიმპტომია.

სათესლის მდებარეობის ანომალიებს მიეკუთვნება ისეთი მდგომარეობა, როდესაც ახალშობილის სათესლე არ არის ჩასული სათესლე პარკში¹. მიუხედავად მათი განლაგებისა და ანომალიის მიზეზისა, ისინი გაერთიანებული არიან ერთი ტერმინით „კრიპტორქიზმი“ (cryptorchismus ბერძ. kryptos — ფარული). უკანასკნელი მონაცემებით (ნ. მინკოვი, 1983), ყველა კრიპტორქიზმის შემთხვევათა 70%-ში ცალი სათესლე არ არის ჩასული სათესლე პარკში, რასაც მონორქიზმი ეწოდება.

კრიპტორქიზმის გამომწვევი მიზეზი შეიძლება იყოს ჰორმონალური ნაკლებობა ან მექანიკური დაბრკოლება.

¹ სათესლეების ასეთი მდებარეობა ახასიათებს ზოგიერთ ძუძუმწოვარს (მღრღნელებს და სხვ.).



სურ. 433. მონორქიზმი. საზარდულის შიგნითა რგოლში გაკედილი სათესლე (მარჯვენა).
 1. ჭიპის არტ., 2. შარდის ბუშტი, 3. სათესლე (მარცხენა, ჩამოსულია პარკში), 4. მარჯვენა სათესლე, 5. სათესლეს დანამატი, 6. სათესლე ბაგირაკი, 7. საზარდულის არხი, 8. თესლის გამომტანი სადინარი, 9. სათესლის არტერია, 10. მუცლის კედელი, 11. ასო, 12. ჩუჩა, 13. სათესლე პარკის ნაკერი.

პირველ შემთხვევაში, როგორც წესი, ორმხრივი კრიპტორქიზმი ვითარდება, მეორეში — ცალმხრივი. სათესლის შეკავების (რეტენციის) მექანიკური მიზეზი შეიძლება იყოს: მოკლე სათესლე ბაგირაკი (შემთხვევათა 56%), მოკლე მკვებავი სისხლძარღვები (6%), მექანიკური წინაღობა, გაუვალი ან ვიწრო საზარდულის არხის სახით (21%) ან ფიბროზული ზონრების სახით (17%). აღნიშნული გარემოების გამო სათესლე შეიძლება აღმოჩნდეს შეკავებული მუცლის ღრუში (აბდომინური რეტენცია) ან საზარდულის არხში (ინგვინალური რეტენცია).

საზარდულის არხში გავლის დაბრკოლების შემთხვევაში სათესლემ შეიძლება კანაგრძოს გადაადგილება მცდარი გზით, რასაც სათესლის ექტოპია ადგილგადანაცვლება ეწოდება. ასეთ შემთხვევაში სათესლე შეიძლება აღმოჩნდეს კანქვეშ ბოჭვენის,

საზარდულის, ბარძაყის ან შორისის მიდამოში.

მამაკაცის სასქესო ასოს ანომალიებიდან აღსანიშნავია მცირე ან დიდი ზომის (ბერძნ. *macrophallus*, *phallus* — ლათ. — *megalopenis*) ასო, ორად გაყოფილი ასო ცალ-ცალკე თავით (ბერძნ. *diphallia*) და ორი დამოუკიდებელი შარდსადენით, ჩუჩის არარსებობა ან მისი სივიწროვე, რაც ფიმოზის (ბერძნ. *phimosis* — უჭერ) სახელწოდებითაა ცნობილი.

მამაკაცის სასქესო სისტემის განვითარების ყველაზე ხშირი ანომალიაა (ყოველი 500—1000 ახალშობილ ვაჟიდან 1. 0,1—0,2%) ჰიპოსპადია (*hipospadia*, *fissura urethrae inferior congenita*) — შარდსადენის ნაპრალის არსებობა ასოს ქვედა (უკანა) ზედაპირზე, რომელიც შეიძლება სათესლის პარკზე და შორისის კანზეც გრძელდებოდეს (სათესლის პარკის ჰიპოსპადია, შორისის ჰიპოსპადია), რაც

შარდ-სასქესო სინუსის ელემენტების, კერძოდ მღვიმოვანი სხეულის არასწორი განვითარების შედეგია. შარდსადენის წინა კედლის (ასოს წინა ანუ ზედა კედელი) დაუხურაობისას აღინიშნება ეპისპადია (*epispadia, fissura urethrae superior congenita*).

2. ქალის სასქესო ორგანოების ანომალიები.

ქალის სასქესო ორგანოების ანომალიები ძირითადად ორი სახისაა:

1. ორგანოების განუვითარებლობა (*aplasia*) ან მათი განვითარების ჩამორჩენა და 2. ორგანოების არატიპური ანატომიური აგებულება.

განვითარების ჩამორჩენა ან განუვითარებლობა შეიძლება ეხებოდეს ერთ რომელიმე ორგანოს (საკვერცხეს, საშვილოსნოს, საშვილოსნოს ლულებს და სხვ.). ან ერთდროულად ვრცელდებოდეს რამდენიმე ორგანოზე.

პუბერტული პერიოდისათვის მოსალოდნელია ქალის სასქესო ორგანოების განვითარების თანდაყოლილი ჩამორჩენის ნაწილობრივი კორექცია, რაც ამ ასაკში სხვადასხვა ხარისხით არის გამოსახული მაგალითად, სქესობრივი სიმწიფის პერიოდისათვის არჩევენ საშვილოსნოს განუვითარებლობის რამდენიმე ხარისხს: ნაყოფის საშვილოსნო (*uterus foetalis*), ბავშვის საშვილოსნო (*uterus infantilis*), მოზარდის საშვილოსნო (*uterus pubescens*).

საშვილოსნოს ანატომიური აგებულების ანომალიები, რომლებიც შედარებით ხშირია ქალის სასქესო სისტემის სხვა ორგანოების ანომალიებს შორის, დაკავშირებულია მისი ემბრიონული ნერგების — პარამეზონეფრული სადინრების (მიულერის სადინრების) ორგანოგენეზის დარღვევასთან. თუ აღნიშნული სადინარი განვითარდა მხოლოდ ერთ მხარეს (მარჯვნივ ან მარცხნივ) მეორე მხარე კი ვერ განვითარდა, აღინიშნება ასიმეტრიული, ანუ ერთრქიანი საშვილოსნო (*uterus asymmetricus, s, uterus unicornus*). საშვილოსნოს ანომალიათა უმეტესობა დაკავშირებულია აღნიშნული სადინრების გაერთიანების (რაც საშვილოსნოს ჩამოყალიბების საფუძველია) დარღვევასთან. ამ მიზეზით შეიძლება ჩამოყალიბდეს ორი (მარჯვენა და მარცხენა) დამოუკიდებელი საშვილოსნო (*uterus duplex*), ზოგჯერ ორი საშოთი, ან ძვიდით ორად გაყოფილი საშვილოსნოს ღრუ (*uterus septus s. separatus*), რაც ორრქიანი საშვილოსნოს სახელწოდებითაა ცნობილი (*uterus bicornus*). შეიძლება ძვიდე არ არსებობდეს, მაგრამ საშვილოსნოს თალი იყოს მის ღრუში მნიშვნელოვნად შეჭრილი; ასეთ ანომალიას უნაგირა, ანუ რკალოვანი საშვილოსნო ეწოდება (*uterus arcuatus*). აღნიშნული ანომალიები უმეტეს შემთხვევაში არ იწვევს საშვილოსნოს ფუნქციის მოშლას.