

611(075.8)
ს - 26

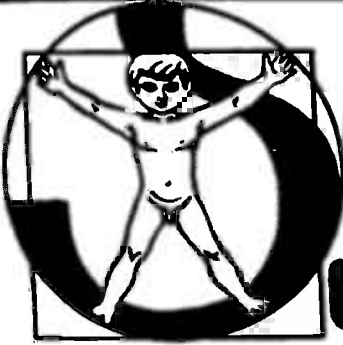
ზურაბ კაციტაძე



ჯანმრთელ ნეტორია



ზურაბ კაციტაძე



დავიანის ნაპოვია

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

II ნაწილი

გამომცემლობა «მედია»

თბილისი - 2017

2. უკანა ტვინი	193	2. სიმპათიკური წველი და სიმპათიკური ნერვები	305
3. თავის ტვინის IV პარკუჭი	198	II. ვეგეტატიური ნერვული სისტემის პარასიმპათიკური ნაწილი	311
ბ. თავის ტვინის შუა ბუშტუკის წარმონაქმნები	200	1. პარასიმპათიკური სეგმენტური ცენტროები	311
1. შუა ტვინი	200	III. პრევერტებრული ვეგეტატიური კვანძები	
გ. თავის ტვინის წინა ბუშტუკის წარმონაქმნები	203	IV. შინაგანი ორგანოების ინერვაცია	320
1. შუამღებარე ტვინი	203	1. გულისა და სისხლის ძარღვების ინერვაცია	320
1.2. მესამე პარკუჭი	206	2. საჭმლის მომწელებელი სისტემის ორგანოების ინერვაცია	322
2. დასასრული ტვინი	207	3. სასუნთქავი სისტემის ორგანოების ინერვაცია	324
2.1. ჰემისფეროების გარეგანი აგებულება	207	4. საშარდ და სასქესო სისტემების ორგანოების ინერვაცია	325
2.2. თავის ტვინის ქერქი და მისი აგებულება	213	5. ვეგეტატიური და ანიმალური ინერვაციის ერთიანობა	328
2.3. ჰემისფეროების თეთრი ნივთიერება	221	6. ვეგეტატიური ნერვული სისტემის განვითარება	329
2.4. ჰემისფეროების ბაზალური ბირთვები	22	დ. ნერვული სისტემის გამტარებელი გზები	330
2.5. თავის ტვინის გვერდითი პარკუჭები	228	I. აფერენტული გამტარებელი გზები	330
II. დიდი ტვინის შესართავები	230	1- ზოგადი მგრძობელობის გამტარებელი გზები	330
დ. თავის ტვინის სისხლის ძარღვები	233	2. პრაპრიოცებტული გამტარებელი გზები	34
ე. თავისა და ზურგის ტვინის გარსები	336	II. ეფერენტული გამტარებელი გზები	336
ბ. პერიფერიული ნერვული სისტემა	241	1. პირაზიდული გზები	336
1. ნერვის მაკრო-მიკროსკოპული აგებულება	241	2. ექსტრაპირამიდული გზა	332
ზურგის ტვინის (სპინალური) ნერვები	243	ე. მოძღვრება გრძნობათა ორგანოების შესახებ	339
1. კისრის წნული	246	I. მხედველობის ანალიზატორი	340
2. მხრის წნული	248	1. თვალის კაკალი	340
3. გულმკერდის ნერვების წინა ტოტები	254	2. თვალის დამატებითი ორგანოები	349
4. წელ-გავის წნული	255	3. მხედველობის ორგანოს განვითარება	355
თავის ტვინის (კრანიალური) ნერვები	263	4. მხედველობის ორგანოს ანომალიები	356
1. I წვეილი — საყნოსავი ნერვი	263	II. სმენის ანალიზატორი	358
2. II. წვეილი — მხედველობის ნერვი	263	1. გარეთა ყური	358
3. III. წვეილი — თვალის მამოძრავებელი ნერვი	266	2. შუა ყური	360
4. IV წვეილი — ჰალიკები ნერვი	268	3. შიგნითა ყური	363
5. V. წვეილი — სამწვერა ნერვი	269	4. კარიბჭე-ლოკოკინას ორგანოს კვება და ინერვაცია	371
6. VI წვეილი — განმზიდველი ნერვი	276	5. კარიბჭე-ლოკოკინას ორგანოს განვითარება და ასაკობრივი თავისებურებანი	371
7. VII წვეილი — სახის ნერვი	277	6. კარიბჭე-ლოკოკინას ორგანოთა ანომალიები	373
8. VIII წვეილი — კარიბჭე-ლოკოკინას ნერვი	280	III. კანის ანალიზატორი	373
9. IX წვეილი — ენა-ხახის ნერვი		1. კანი	373
10. X წვეილი — ცთომილი ნერვი	283	IV. გემოვნების ანალიზატორი	366
11. XI წვეილი — დამატებითი ნერვი	288	V. ყნოსვის ანალიზატორი	366
12. XII წვეილი — ენისქვეშა ნერვი	288		
გ. ვეგეტატიური ნერვული სისტემა	297		
1. ვეგეტატიური და ანიმალური ნერვული სისტემათა შედარებითი დახასიათება	297		
2. ვეგეტატიური ნერვული სისტემის სიმპათიკური და პარასიმპათიკური ნაწილები	298		
3. ვეგეტატიური კვანძები	301		
4. სეგმენტური კვანძები	304		
I. ვეგეტატიური ნერვული სისტემის სიმპათიკური ნაწილი	305		
1. სიმპათიკური სეგმენტური ცენტროები	305		

IV. ორგანიზმის შინაგანი რეგულირებისა და ბარემოსთან შეხების სპირატი

ადამიანის ორგანიზმი ურთულესი, უმაღლეს დონემდე სრულყოფილი ერთი მთლიანი ბიოლოგიური სისტემაა, რომლის ცხოველმყოფელობის პროცესები ხორციელდება თვითრეგულირების გზით. ორგანიზმის ერთიანობისა და რეგულირებულად ფუნქციონირების მორფოლოგიური საფუძველია ნეირო-ჰუმორულ რეგულაციაში მონაწილე ორგანოები და სისტემები, რომლებიც, ერთი მხრივ, უზრუნველყოფენ ორგანიზმის შემადგენელი, შედარებით დაბალი სტრუქტურული გაერთიანებების (ქსოვილების, ორგანოების, სისტემების) შეთანხმებულ და ურთიერთდაქვემდებარებულ ერთიანობას, ანუ ინტეგრაციას, ხოლო, მეორე მხრივ, ორგანიზმის შეგუებას, ანუ ადაპტაციას მასზე სისტემატურად მოქმედი გარემოს ცვალებად პირობებთან.

აღსანიშნავია, რომ როგორც შინაგანი, ასევე გარე პირობების შეცვლა არცთუ იშვიათად იწვევს ამა თუ იმ ორგანოსა თუ სისტემის მორფოლოგიური სურათისა და ფუნქციური შესაძლებლობების ნორმიდან გადახრას (ჰიპერტროფიას, ატროფიას, ჰიპერფუნქციას, ჰიპოფუნქციას). ასეთი მდგომარეობა ორგანიზმის სარეგულაციო აპარატისგან მოითხოვს შექმნილი სიტუაციის (შინაგანი თუ გარეშე უარყოფითი ფაქტორების) სწრაფ აღქმას, განალიზებას და ისეთ რეაგირებას (პასუხს), რომლის შედეგადაც აღდგება როგორც ორგანიზმის შინაგანი გარემოს ცხოველმყოფელობის ჩვეული დონე (ჰომეოსტაზი), ასევე გაწონასწორდება ურთი-

ერთობა ორგანიზმსა და გარემოს შორის შექმნილ კონკრეტულ პირობებში.

ორგანიზმის ინტეგრაციისა და ადაპტაციის ურთულესი ნატიფი პროცესების მართვა და რეგულირება ხორციელდება ნერვული და ენდოკრინული სისტემების საშუალებით, რომლებიც არა მარტო ფუნქციურ, არამედ მორფოლოგიურ კავშირშიც არიან ერთმანეთთან (იხ. ჰიპოთალამურ-ჰიპოფიზური და თალამურ-ეპიფიზური ურთიერთობა).

ჰუმორული რეგულაცია, როგორც ორგანიზმის ინტეგრირებისა და გარემოსთან შეგუების საშუალება, ფილოგენეზში ჩამოყალიბდა ბევრად უფრო ადრე, ვიდრე ნერვული რეგულაცია. იგი გვხვდება უმარტივეს, ერთუჯრედიან ორგანიზმებში, რომელთა უჯრედის ყველა ელემენტის ურთიერთკავშირი და თვით უჯრედის, როგორც ერთიანი სისტემის, კავშირი გარემოსთან ხორციელდება უჯრედშიგა სითხის საშუალებით, ანუ უმარტივესი ფორმით ვლინდება ჰუმორული (ლათ. humor — სითხე) სარეგულაციო ფუნქცია.

ჰუმორული რეგულაციის შემდგომი გართულება გულისხმობდა ორგანიზმის ცხოველმყოფელობითი პროცესების რეგულაციაში სპეციალიზებული (ენდოკრინული) უჯრედების მიერ გამოშვებული პარალელური — ჰორმონების მონაწილეობას. ჰუმორულ რეგულაციაში ჰორმონების განსაკუთრებული მნიშვნელობის გამო ბოლო დროს ზოგიერთი ავტორი (ი. ესკინი, 1975 და სხვ.) ცალკე გამოჰყოფს ჰორმონულ რე-

გულაციას, როგორც ჰუმორული რეგულაციის შემადგენელ ნაწილს, თუმცა არ უარყოფს ამ უკანასკნელის, როგორც ერთიანი მრავალფუნქციური სასიცოცხლო პროცესის, მნიშვნელობას, ვინაიდან ჰუმორული რეგულაცია, ზოგადად ჰორმონული რეგულაციის გარდა, გულისხმობს ნივთიერებათა ცვლისათვის საჭირო (საყვებისა და აირთა ტრანსპორტირება, გამოყოფის პროცესებში მონაწილეობა და სხვ.) და სხვა მრავალ ფუნქციაში მონაწილეობასაც. ამავე პრინციპით ზოგჯერ ნეიროჰუმორულ ფუნქციას განიხილავენ, როგორც ნეიროჰორმონულ რეგულაციას.

ფილოგენეზის გარკვეულ ეტაპზე (ღრუნაწლავეიანები) ჰუმორულთან ერთად ორგანიზმის ინტეგრაციულ - ადაპტაციური პროცესების რეგულირებაში მონაწილეობის მიღებას იწყებს ნერვული სისტემა, რომელიც მალე წამყვან როლს ასრულებს და თავის დაქვემდებარებაში იქცევს შედარებით ადრე ჩამოყალიბებულ ენდოკრინულ ჯირკვლებსაც. ამ პერიოდის ორგანიზმებში აღინიშნება შერწყმული ნეიროჰუმორული (ნეიროჰორმონული) რეგულაცია. ნერვული სისტემის შემდგომი განვითარებისა და დიფერენცირების საფუძველზე ბევრად უფრო ნატიფი და საიმედო ხდება ორგანიზმის სასიცოცხლო პროცესების თვითრეგულირება. ამის უპირველესი საფუძველია ნერვული სისტემის მხრივ გარემოს ცვალებად ფაქტორებზე სწრაფი რეაგირების უნარი.

ნერვული სისტემა განვითარების უდაბლეს ეტაპზევე (ნერვული სისტემის ბადებრივი ფორმა) თავისი მრავალრიცხოვანი და რთული განშტოებებით უკავშირდება ორგანიზმის ყველა უბანს და ამით ორგანიზმის ერთიანობასა და მისი სასიცოცხლო პროცესების რეგულირებაში ლებულობს მონაწილეობას. განსაკუთრებით დიდია ნერვული სისტემის როლი გარემოს პირობებთან ორგანიზ-

მის შეგუებაში, ანუ გარემოს ფაქტორებზე რეაგირებაში, რისთვისაც მას ჩამოუყალიბდა სპეციალური დანიშნულების ე. წ. გრძობათა ორგანოები (იხ. ნერვული სისტემა). ამდენად, ნერვული სისტემას აკისრია წამყვანი როლი როგორც ორგანიზმის შინაგანი ინტეგრირების, ასევე გარემოსთან შეგუების (ადაპტაციის) პროცესების განხორციელებაში.

* * *

ორგანიზმის ნეიროჰუმორული რეგულაცია ნერვული და ენდოკრინული სისტემების საშუალებით ზორციელდება გულ-სისხლძარღვთა სისტემის აუცილებელი თანამონაწილეობით.

ნერვული სისტემა ამა თუ იმ ორგანოს აქტივობის დონეს (ფუნქციურ დატვირთვას) ზოგ შემთხვევაში არეგულირებს ორგანოსთვის მიწოდებული სისხლის რაოდენობით, რისთვისაც იგი ორგანოს სისხლძარღვზე მოქმედებს მისი შემეფირობელი (ვაზოკონსტრიქტორების) ან გამგანიერებელი (ვაზოდilatატორების) ნერვების დაბოლოებათა გააქტიურების გზით.

რაც შეეხება ენდოკრინულ სისტემას, მისი ფუნქციონირება კიდევ უფრო მეტად არის დაკავშირებული სისხლძარღვთა სისტემასთან, ვინაიდან ენდოკრინული სისტემის მოქმედების ძირითადი პტინციპი — მისი ჰორმონების როგორც გამომუშავება, ისე „სამიზნე ორგანოებამდე“ ტრანსპორტირება — მხოლოდ და მხოლოდ სისხლძარღვოვან სისტემაზეა დამოკიდებული. დაბოლოს, სისხლძარღვთა სისტემა, რომელიც წვდება ჩვენი ორგანიზმის ყველა უბანსა და ყველა დონის სტრუქტურულ ერთეულს, კმნის მათთვის ერთიან სისხლის შემცველ გარემოს ზიარი ქურქლის სახით. აღნიშნული კიდევ ერთხელ მიუთითებს სისხლძარღვოვანი ანუ, როგორც მას ზოგჯერ უწოდებენ, საკომუნიკაციო (ვ. ვ. კუპრიანოვი) სისტემის მონაწილეობაზე ორ-

განიზმის ერთიანობის (ინტეგრირების) პროცესში.

ყოველივე ზემოაღნიშნულის საფუძველზე საესებით ნათელია გულ-სისხლძარღვთა სისტემის ორგანიზმის შინაგანი რეგულირებისა და გარემოსთან შეგუების აპარატისადმი მიკუთვნების მიზანშეწონილება, თუმცა იგი ჩვენს ორგანიზმში მრავალ სხვა ფუნქციასაც ემსახურება.

* * *

უკანასკნელ წლებში იმუნოლოგიის სწრაფმა განვითარებამ განაპირობა იმუნური უზრუნველყოფის ორგანოების მორფოლოგიის შესწავლისადმი მეტი ყურადღება. განხორციელდა მრავალი მეტად მნიშვნელოვანი, საინტერესო კვლევა, დადგინდა მრავალი ახალი ფაქტი. აღნიშნული საკითხების დეტალურმა შესწავლამ და გაანალიზებამ საშუალება მისცა ავტორებს გაეერთიანებინათ იმუნური უზრუნველყოფის ორგანოები ერთ მთლიან სისტემად. ამრიგად, დღეს მათ იხილავენ, როგორც ორგანიზმის იმუნური დაცვის, ანუ იმუნური უზრუნველყოფის ერთიან სისტემას (მ. საპინი, 1982; ი. აფანასიევი, 1983 და სხვ.).

იმუნური სისტემის ორგანოები და ქსოვილები მონაწილეობს ორგანიზმისა-

თვის გენეტიკურად უცხო უჯრედებისა და ნივთიერებებისგან დაცვითი რეაქციების განხორციელებაში და უზრუნველყოფს ორგანიზმის შეგუებას კონკრეტული პირობებისადმი. ამავ დროს, იმუნური სისტემის ზოგი ორგანო (ძვლის ტვინი, ელენთა, ლიმფოიდური ელემენტები) მონაწილეობს სისხლის უჯრედების საჭირო სახითა და რაოდენობით გამომუშავებაში და ამით ხელს უწყობს ორგანიზმის შინაგანი გარემოს წონასწორობასა და ერთიანობას. ყოველივე აღნიშნულის გამო იმუნური სისტემა როგორც მორფოლოგიურად, ასევე ფუნქციურად განეკუთვნება ორგანიზმის ინტეგრაციისა და ადაპტაციის აპარატს და მის შემადგენლობაში უნდა იყოს განხილული.

ამგვარად, ორგანიზმის შინაგანი გარემოს ერთიანობისა და გარემოსთან შეგუების აპარატის შემადგენლობაში განიხილება: 1. ნერვული სისტემა, 2. ენდოკრინული სისტემა, 3. გულ-სისხლძარღვთა სისტემა და 4. იმუნური უზრუნველყოფის სისტემა (დიდაქტიკური მოსაზრებით ტექსტში ამ სისტემების განხილვისას ასეთი თანმიმდევრობა დაცული არ იქნება).

უსადინრო ჯირკვლების (*glandula sine ductibus*) სისტემა აერთიანებს ადამიანის ორგანიზმის იმ ჯირკვლებს, რომელთაც გამომტანი, სადინრები არა აქვთ და თავის პროდუქტს გამოჰყოფენ არა ორგანიზმის ამა თუ იმ ღრუში (როგორც ეს სადინრიან ჯირკვლებს ახასიათებს), არამედ უშუალოდ ორგანიზმის შინაგან გარემოში, კერძოდ სისხლში (აქედან წარმოსდგება ამ ჯირკვლების მეორე სახელწოდება — „შინაგანი სეკრეციის“, ანუ „ენდოკრინული“ ჯირკვლები. ბერძნ. *endo* — შიგნით, *krino* — გამოყოფა).

ენდოკრინული ჯირკვლების მოფუნქციონირე ელემენტებია სპეციფიკური ჯირკვლოვანი უჯრედები; ისინი ჩამოყალიბდნენ რთული ფილოგენეზური გარდაქმნების შედეგად და სპეციალიზებული არიან ბიოლოგიურად აქტიური ორგანული ნივთიერების — ჰორმონის (ბერძნ. *hormao* — აღვაგზნებ) გამომუშავებაში.

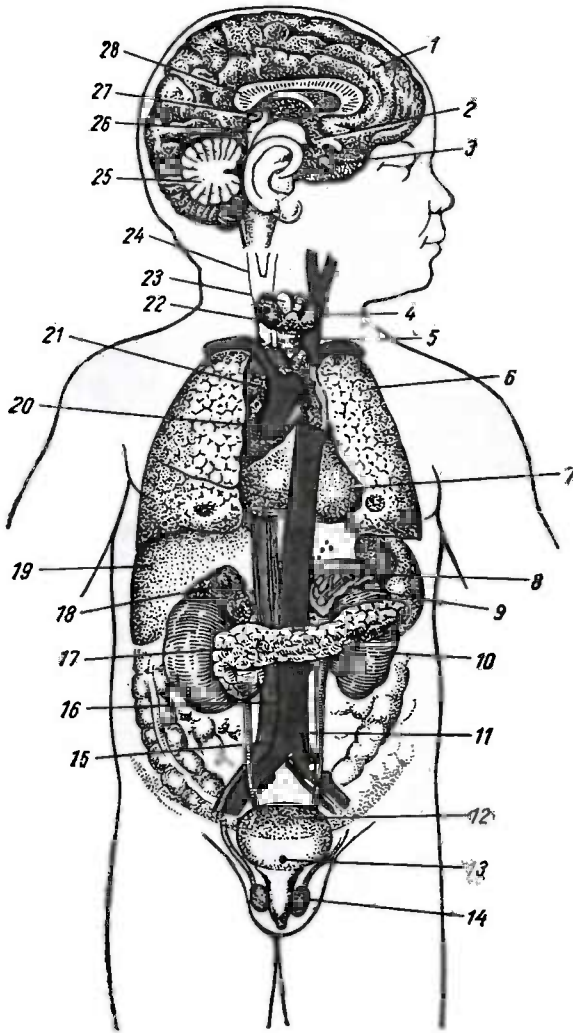
მიუხედავად იმისა, რომ თითოეულ ენდოკრინულ ჯირკვალს ახასიათებს განსხვავებული მოქმედების სპეციფიკური ჰორმონის (ან ჰორმონების) გამომუშავება, რომელიც ერთი კონკრეტული ორგანოს („სამიზნე ორგანო“) მიმართ არის აქტიური, მათ პრინციპულად მსგავსი აგებულება და ფუნქციონირების ერთგვაროვანი მექანიზმი აქვთ. უპირველეს ყოვლისა ენდოკრინული ჯირკვლის დამახასიათებელია შედარებით მცირე ზომა, შესაბამისად მის მიერ გამომუშავებული პროდუქტი — ჰორმონიც, მათი ძლიერი აქტივობის გამო, მეტისმეტად მცირე რაოდენობით გამომუშავდება. იმის გამო, რომ ჯირკვლის პროდუქტის (ინკრე-

ტის) გამომტანი ერთადერთი საშუალება სისხლია, მას აქვს მდიდარი სისხლმომარაგება და ვრცელი კაპილარული ქსელი. ზოგ შემთხვევაში კაპილარები მნიშვნელოვნად არის გაგანვივრებული და ქმნის სინუსოიდის ტიპის კაპილარებს, ყოველივე ეს კი საკმაოდ ანელებს ორგანოში სისხლის გატარებას და ახანგრძლივებს გამდინარე სისხლისა და ჯირკვლის მოფუნქციონირე ელემენტებს შორის კონტაქტს. როგორც წესი, ჯირკვლოვანი უჯრედები კაპილარის კედლის ირგვლივ არის განლაგებული, ზოგ შემთხვევაში კი (უმეტესად სინუსოიდებში) შეჭრილია მის სიღრმეში. ყოველივე ეს ხელს უწყობს ჯირკვლოვანი უჯრედების მიერ გამომუშავებული ინკრეტის ჩამორეცხვასა და გამოტანას.

ენდოკრინულ ჯირკვლებს (სურ. 1), მათი ერთგვაროვანი ბუნების მიუხედავად, ახასიათებს წარმოშობის სხვადასხვა წყარო, უფრო მეტიც, ზოგიერთი ჯირკვლის სხვადასხვა ნაწილიც კი განსხვავებული წარმოშობისაა (მაგალითად, ჰიპოფიზი, თირკმელზედა ჯირკვლი). მათი განვითარების საწყის საფუძველად მიჩნეულია ემბრიონული ფურცლები და ამ საფუძველზე ენდოკრინული ჯირკვლები შეიძლება დაეყოს 3 ჯგუფად და 5 ქვეჯგუფად.

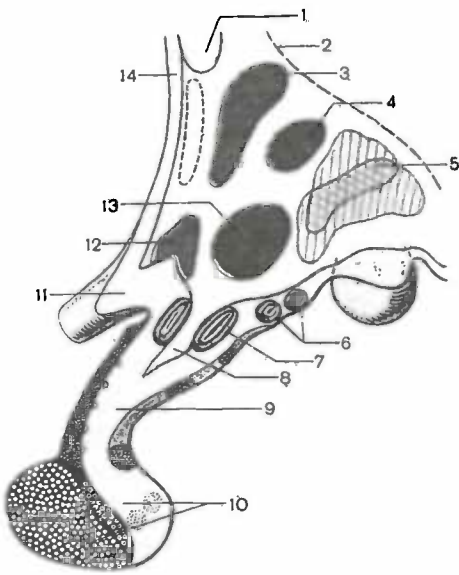
I. ენტოდერმული ფურცლის ჯირკვლები:

ა) ბრანქიოგენული ჯირკვლები (ფარისებრი, ფარისებრახლო, მკერდუკანა ჯირკვლები), რომლებიც ხახისა და ლაყუჩოვანი ჯიბეების კედლიდან ვითარდებიან.



სურ. 1. ადამიანის ორგანიზმში ენდოკრინული ჯირკვლების განლაგების სქემა.

1. თავის ტვინის პეჩისფერობი, 2. ძაბრი (შუამდებარე ტვინის), 3. პიპოფიზი, 4. ფარისებრი ჯირკვალი, 5. სასულე, 6. ფილტვები, 7. გული თავისი პერანჯით (პერიკარდიუმით), 8. 9. თირკმელზედა ჯირკვალი ფრონტალურ განაკვეთზე (8. თირკმელზედა ჯირკვლის ტვინოვანი ნივთიერება, 9. თირკმელზედა ჯირკვლის ქერქი), 10. თირკმელი, 11. აორტა, 12. შარდის ბუშტი, 13. კუდუსუნის პარაგანგლიონი, 14. სათესლე, 15. ქვემო ღრუ ვენა, 16. აორტის პარაგანგლიონები, 17. კუჭუკანა ჯირკვალი, 18. თირკმელზედა ჯირკვალი, 19. ღვიძლი, 20. გულისზედა პარაგანგლიონები, 21. მკერდუკანა ჯირკვალი, 22. ფარისებრ-ახლო ჯირკვლები, 23. ხორბი, 24. საძილე პარაგანგლიონი, 25. ნათხემი, 26. შუა ტვინის სახურავი, 27. ჯალღუზისებრი სხეული, 28. კორპიანი სხეული.



სურ. 2. ნეიროსეკრეციული ბირთვების პროექცია ჰიპოთელამუსის საგიტალურ განაკვეთზე

1. ტვინის წინა შესართავი, 2. მხედველობის სორცქვეშა ღარი, 3. პარკუჭანლო (პარავენტრიკულური) ბირთვი, 4. ღორსო — მედიალური ბირთვი, 5. ჰიპოთელამუსის უკანა არის ბირთვები, 6. ბორცვის ბირთვები, 7. ძაბრის ბირთვი, 8. ძაბრის ჯიბე, 9. ძაბრი, 10. პიპოფიზი, 11. მხედველობის ფგარედონი, 12. სუპრაოპტიკური (მხედველობისზედა) ბირთვი, 13. ვენტრო-მედიალური ვირთვი, 14. საზღვროვანი ფირფიტა.

ბ) ნაწლავის მილის ჭირკვლები (პანკრეასის კუნძულები, ნაწლავის კვდლის და ღვიძლის ენდოკრინული უჯრედები).

II. მეზოდერმული ფურცლის ჭირკვლები (თირკმელზედა ჭირკვლის ქერქოვანი ნივთიერება, თირკმლისა და სასქესო ჭირკვლების ენდოკრინული უჯრედები).

III. ექტოდერმული ფურცლის ჭირკვლები:

ა) შუამდებარე ტვინის, ანუ ნერვოგენული ჭირკვლები (პიპოფიზი, ეპიფიზი).

ბ) სიმპათიკური, ანუ ადრენალური ჭირკვლები (თირკმელზედა ჭირკვლის ტვინოვანი ნივთიერება, ქრომაფინური სხეულები).

უკანასკნელ წლებში მნიშვნელოვნად

გაღრმავდა ცოდნა ენდოკრინული ჭირკვლების არა მარტო მორფოლოგიის, არამედ მათი ფუნქციის, მოქმედების მექანიზმისა და ურთიერთკავშირის შესახებ. ყოველივე ამან კი საფუძველი შეუქმნა მეცნიერებს (ბ. ალიოშინი, ვ. ვ. ტურბინი, მ. რ. საპინი და სხვ.)

დღეისათვის მიღებულია ენდოკრინული სისტემის შემდეგი კლასიფიკაცია:

I. ენდოკრინული სისტემის ცენტრალური ორგანოები:

1. ნეიროენდოკრინული უჯრედები (ჰიპოთალამუსის ნეიროსეკრეციული ბირთვები),

2. პიპოფიზი (ადენოპიპოფიზი, ნეიროპიპოფიზი).

3. ჯალღუზისებრი სხეული (ეპიფიზი).

II. ენდოკრინული სისტემის პერიფერიული ორგანოები:

ა. პიპოფიზის წინა წილზე (ადენოპიპოფიზზე) დამოკიდებული ჭირკვლები:

1. ფარისებრი ჭირკვალი,
2. თირკმელზედა ჭირკვლის ქერქოვანი ნივთიერება,
3. სასქესო ჭირკვლების (გონადების)

ენდოკრინული უჯრედები:

სათესლის ენდოკრინული უჯრედები (ლეიდიგის),

საკვერცხის ენდოკრინული უჯრედები (ყვითელი სხეული).

ბ. ჭირკვლები, რომლებიც არ არიან დამოკიდებული ადენოპიპოფიზზე:

1. თირკმელზედა ჭირკვლის ტვინოვანი ნივთიერება,
2. ფარისებრანლო ჭირკვლები,
3. შინაგანი (არაენდოკრინული) ორგანოების ჰორმონგამომშევაველი უჯრედები:

როგორც მოქმედების სირთულით, ასევე თავისი მნიშვნელობით განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს ენდოკრინული სისტემის ცენტრალური რგოლი. კერძოდ მისი ჰიპოთალამურ-პიპოფიზუ-

რი ნაწილი. ჰიპოთალამუსის მრავლობით ბირთვებს შორის, რომლებიც მონაწილეობენ ორგანიზმში ვეგეტატიური პროცესების რეგულირებაში (იხ. ნერვული სისტემა), ჰიპოთალამურ-ჰიპოფიზურ ურთიერთობაში ჩართულია ჰიპოთალამუსის წინა მიდამოს ბირთვები (იხ. ნერვულ სისტემაში: nucleus supraopticus და nucleus paraventricularis) და შუამდებარე მიდამოს ბირთვები (nuc. arcuatus, nuc. ventromedialis და nuc. infundibularis), რომლებიც გამოიმუშავებს და გამოყოფს სპეციფიკური მოქმედების ნეიროსეკრეტს — ნეიროჰორმონებს (სურ. 2).

ჰიპოთალამუსის აღნიშნულ ბირთვებში ნერვული იმპულსების სახით მოტანილი ინფორმაცია გარდაიქმნება (ტრანსფორმირდება) შესაბამის ნეიროჰორმონად. აღნიშნული ჰორმონები მოქმედების თვალსაზრისით საშუალებდებიან ნივთიერება, ვინაიდან მათი დანიშნულებაა მოახდინონ ზემოქმედება ჰიპოფიზზე ამ უკანასკნელში კონკრეტული ჰორმონის გამოყოფის (განთავისუფლების) ან შეკავების (სტაბილიზაციის) მიზნით. როგორც ცნობილია, თვით ჰიპოფიზის ზოგიერთი ჰორმონიც ასეთსავე როლს ასრულებს, ისინი აძლევენ სიგნალს სხვა ჯირკვლებს მათი პროდუქციის გამომუშავებისა თუ შეკავების თაობაზე (ფარისებრი ჯირკვალი, თირკმელზედა ჯირკვლის ქერქოვანი ნაწილი, სასქესო ჯირკვლები). მოქმედების ასეთი მექანიზმის მქონე ჯირკვლებს, რომლებიც ნერვულ იმპულსებს რთული ტრანსფორმაციის შედეგად გადართავენ საბოლოო ორგანოზე, ნეიროენდოკრინულ ტრანსმიტერებს უწოდებენ (trans — გავლით, ვადა, mittere — გადაცემა, გადართვა).

ჰიპოთალამუსის შუამდებარე მიდამოს ბირთვის ნეიროჰორმონები ზემოქმედებს ჰიპოფიზის წინა წილზე (აღენოპიოფიზზე). დღეისათვის ცნობილია სხვადასხვა დანიშნულების 10 ასეთი ნეიროჰორმონი, რომელთაგან 7 მოქმედებს აღენოპიოფიზზე, როგორც სტიმულატორი,

რაც, ვინაიდან თითოეული მათგანი ხელს უწყობს ამა თუ იმ ჰორმონის განთავისუფლებას (გამოყოფას) და ამის გამო ამ ჯგუფის ნეიროჰორმონებს ლიბერინები (libera — თავისუფლება), ანუ რილიზინგფაქტორები (ინგლ. release — განთავისუფლება) ეწოდებათ; სამი დანარჩენი ნეიროჰორმონი კი, პარიეთი, აღენოპიოფიზზე მოქმედებს, როგორც ჰორმონების გამოყოფის შემკავებელი, და მათ „სტატიკები“ ეწოდებათ (ლათ. staticus — გაწონასწორებელი, უძრავი, უცვლელი).

ამგვარად, იქმნება ჰორმონული ზემოქმედების ერთგვარი ჯაჭვი, რომლის პირველი რგოლი — ჰიპოთალამუსის ნეიროსეკრეტული ბირთვები თავისი პროდუქტით — ნეიროჰორმონებით (ლიბერინებისა და სტატიკების სახით) მოქმედებს აღენოპიოფიზზე და ათავისუფლებს სათანადო ჰორმონებს.

აღენოპიოფიზში განთავისუფლებული ჰორმონები შედის სისხლის საერთო აუზში და ზემოქმედებს მეორე რგოლზე — „სამიზნე ჯირკვლებზე“, ანუ ე. წ. აღენოპიოფიზზე დამოკიდებულ ენდოკრინულ ჯირკვლებზე (ფარისებრი ჯირკვალი, თირკმელზედა ჯირკვლის ქერქოვანი ნივთიერება, სასქესო ჯირკვლები) ან კონკრეტულ ორგანოებზე (ძვლებზე, საკვერცხის ფოლიკულებზე, სარძევე ჯირკვლებზე). აღენოპიოფიზზე დამოკიდებული ჯირკვლები, რომლებიც ამ ჯაჭვის მესამე რგოლს შეადგენენ, ლიბერინოჰორმონებით სტიმულაციის შედეგად თვითონ იწყებენ ჰორმონების გაცემას სისხლში, ისინი კი აღწევენ „სამიზნე ორგანოებს“ და მათზე სპეციფიკურად ზემოქმედებენ.

ამგვარად, ზემოაღწერილი ნეიროენდოკრინული ჯაჭვი მთლიანობაში ასე გამოიყურება: ჰიპოთალამუსის ბირთვები — აღენოპიოფიზი — პერიფერიული ენდოკრინული ჯირკვლები („სამიზნე ჯირკვლები“) — ორგანოები („სამიზნე ორგანოები“).

შედარებით მარტივი (პირდაპირი) ურთიერთობა ახასიათებს ჰიპოთალამუსის წინა ბირთვებსა და ნეიროპიოფიზს.

ჰიპოთალამუსის ზემოაღწერილი წინა ბირთვების (სუპრაოპტიკური და პარავენტრიკულური) ნერვული უჯრედების აქსონები მედიალურ შემადლებასზე და ტვინის დანამატის ფეხზე გავლით აღწევს ჰიპოფიზის უკანა წილის (ნეიროჰიპოფიზის) კაპილარებს და იქ მთავრდება გამსხვილებული სხეულაკებით (ჰერინგის დამგროვებელი სხეულაკები). სუპრაოპტიკურ (მხედველობის ჯვარედინსზედა) ბირთვებში პროდუცირდება ანტი-

დიურეზული ნეიროჰორმონი ვაზოპრესინი, ზოლო პარავენტრიკულურ (პარაკუქახლო) ბირთვებში — ნეიროჰორმონი ოქსიტოცინი, რომელიც არეგულირებს საშვილოსნოს კუნთის შეკუმშვას და ბიძგს აძლევს ლაქტაციის დაწყებას.

ზემოაღწერილი მექანიზმის მეშვეობით ხორციელდება ნერვული სისტემის მარეგულირებელი გავლენა ენდოკრინულ სისტემაზე.

ქერძო ენდოკრინოლოგია

I. ენდოკრინული სისტემის ცენტრალური ორგანოები

1. ჰიპოთალამუსის ნეიროსეკრეციული ბირთვები

ჰიპოთალამუსის ნეიროსეკრეციული ბირთვები — სუპრაოპტიკური (მხედველობისზედა), პარავენტრიკულური (პარაკუქახლო), ვენტრომედიალური (წინა — გვერდითი) და ძაბრის (ინფუნდიბულური) (სურ. 2) — თავისი ნეიროსეკრეციით ახდენენ ზემოქმედებას ჰიპოფიზზე და განაპირობებენ მისი ჰორმონების გამოშვებებს და გამოყოფის გააქტიურებას ან შეკავებას (იხ. ენდოკრინული სისტემის ზოგადი ნაწილი და ნერვული სისტემის ჰიპოთალამური მიდამო).

2. ჰიპოფიზი — HYPOPHYSIS

ჰიპოფიზი მუხუდოს მარცვლის ფორმისა და ოდენობის კენტი ორგანოა. იგი მდებარეობს თურქული კეხის თანამოსახელე ფოსტაში (სურ. 3), რომელიც ქალას ღრუსგან გამოყოფილია საკმაოდ მტკიცე ფიბროზული, თურქული კეხის დიაფრაგმით (diaphragma sellae turcicae). აღნიშნული ფიბროზული ძგიდე საიმედოდ იცავს ჰიპოფიზს მუხობელი

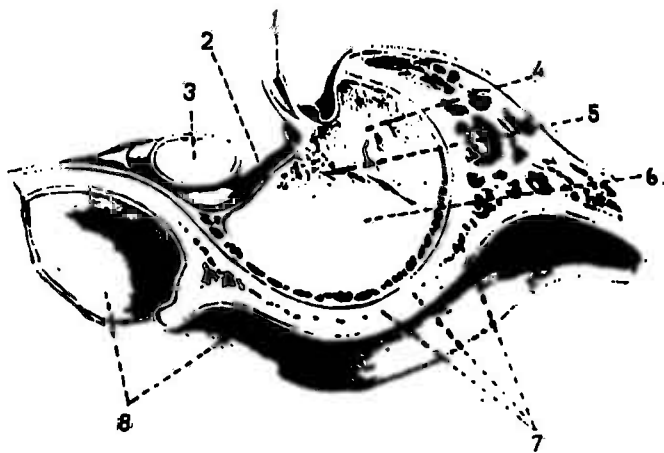
ორგანოების ზეწოლისგან და ამავე დროს მონაწილეობს მის ფიქსაციაში. დიაფრაგმის ცენტრალურ ზვრელში გამავალი ძაბრით (ძაბრის ფეხით — BNA) ჰიპოფიზი დაკავშირებულია თავის ტვინის რუხ ბორცვთან (იხ. ნერვული სისტემა).

ჰიპოფიზის ზომები საკმაოდ ვარიაბელურია, დაკავშირებულია ასაკთან, სქესთან, ინდივიდუალურ თავისებურებებთან და ზოგ შემთხვევაში ორგანიზმში მიმდინარე ფიზიოლოგიურ პროცესებთან. ასე მაგალითად, ფეხმძიმობისას იგი თითქმის ორჯერ მატულობს ზომაში, მშობიარობის შემდეგ უმნიშვნელოდ მცირდება. მოზრდილი ადამიანის ჰიპოფიზის სიგრძეა (საგიტალურ სიბრტყეში) 8—10 მმ, სიგანე (ფრონტალურ სიბრტყეში) — 12 — 15 მმ, სიმაღლე — 5 — 6 მმ, წონა — 0,6 (0,5—0,7) გ. ახალშობილის ჰიპოფიზი 0,15 გ-ს იწონის, 10 წლის ასაკში — 0,3 გ-ს, 14 წლის ასაკში იგი უტოლდება დენდინიტურს (სურ. 4).

ჰიპოფიზი დაფარულია თხელი გარსით (capsula hypophysis) და რბილი კონსისტენციისაა, განაკვეთზე მოწითალო-ნაცრისფერია, შეიძლება გაგარჩიოთ მისი წინა წილი — lobus anterior და უკანა წილი — lobus posterior. წინა წილში გამოჰყოფენ სამ ნა-

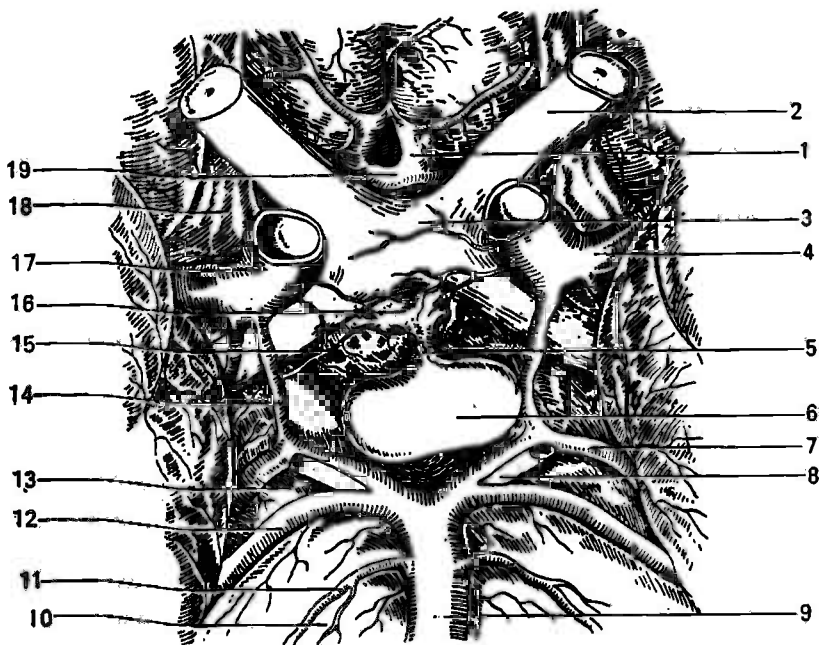
სურ. 3. პიპოფიზის მდებარეობა ქალას ფუძეზე.

1. პაბრი, 2. თავის ტვინის მაგარი ვარსი (თურქული კენის დიაფრაგმა), 3. მხედველობის ნერვის ჯვარედინი (გადაკვეთილი), 4. პიპოფიზის უკანა წილი, 5. პიპოფიზის შუამდებარე წილი, 6. პიპოფიზის წინა წილი, 7. სოლისებრი ძვლის სწეული, 8. სოლისებრი ძვლის წიაღი.

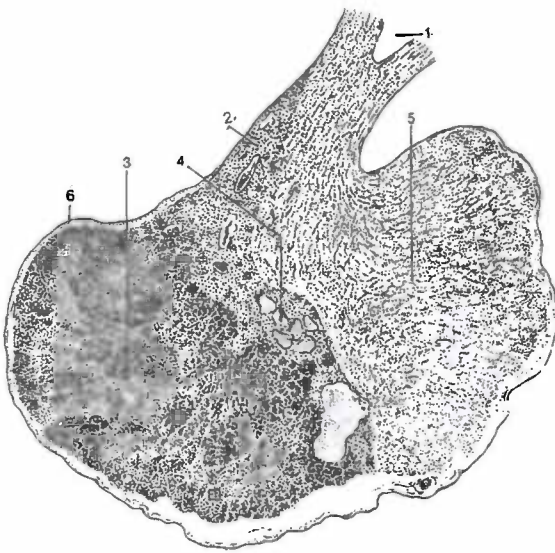


სურ. 4. პიპოფიზი; ხელი ქვევიდან (რ. სინელნიკოვის მიხედვით).

1. ტვინის წინა არტერია, 2. მხედველობის ნერვი, 3. მისი ჯვარედინი, 4. ტვინის შუა არტერია, 5. პაბრი, 6. პიპოფიზი, 7. ტვინის უკანა არტერია, 8. თავის მამობრავებელი ნერვი, 9. ძირითადი არტერია, 10. ხიდი, 11. ლაბირინთის არტერია, 12. ნათების ზემო არტერია, 13. ტვინის ფეხი, 14. ტვინის უკანა შემაერთებელი არტერია, 15. პიპოფიზის არტერია, 16. რუხი ბორცვი, 17. შიგნითა საძილე არტერია, 18. საენოსავი ტრაქტი, 19. წინა შემაერთებელი არტერია.



სურ. 5. ჰიპოფიზის საციტალური განაკვეთი (სქემატურად).



1. ძაბრი, 2. წინა წილის ძაბრის ნაწილი, 3. წინა წილის დისტალური ნაწილი, 4. შუამდებარე ნაწილი, 5. უკანა წილი, 6. ჰიპოფიზის კაფსულა.

წილს: ზედას — ძაბრის ნაწილს — *pars infundibularis*, რომელიც ძაბრში გრძელდება, წინა — ქვედას, ანუ დისტალურ ნაწილს — *pars distalis* და უკანას, შუამდებარე ნაწილს — *pars intermedia*. ეს უკანასკნელი შეიცავს კოლოიდით ამოვსებულ მრავლობით უჯრედშორის ნაპრალებს და მნიშვნელოვნად განირჩევა ჰიპოფიზის სხვა ნაწილებისგან (სურ. 5).

ჰიპოფიზის წინა წილი (შუამდებარე ნაწილთან ერთად) ექტოდერმული წარმოშობისაა და ვითარდება სტომოდეუმის (იხ. პირის ღრუს ორგანოების განვითარება) ხახის ჯიბიდან (რატკეს ჯიბე). ჯერ იგი ფუნქციონირებს, როგორც გარე სეკრეციის ჯირკვალი და აქვს სადინარი. მალე სადინარი რედუცირდება (იშვიათად შეიძლება დარჩეს ანომალიური *canalis craniopharyngeus* სახით), თვითონ კი ინარჩუნებს ჯირკვლოვან აგებულებას და გადაიქცევა უსადინრო ჯირკვლად, ჰიპოფიზის ჯირკვლოვან ნაწილად — ადენოჰიპოფიზად.

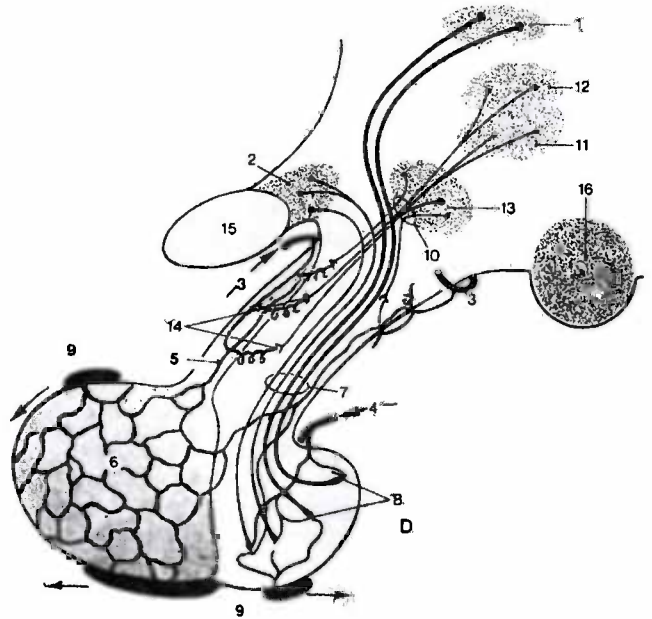
ჰიპოფიზის უკანა წილი წინაზე გვიან

ყალიბდება III პარკუჭის ქვედა კედლის გამობერილობისგან. გამობერილობის ზედა ღრუ ნაწილი ქმნის ჰიპოთალამუსის რუხ ბორცვს და ძაბრს, შუა ვიწრო ნაწილი — ჰიპოფიზის ძაბრის ნაწილს (ჰიპოფიზის ფეხს), ხოლო ქვედა — ჰიპოფიზის უკანა ნაწილს, რომელიც მისი ნერვის შესაბამისად ნერვულ ქსოვილს შეიცავს და ამიტომაც ჰიპოფიზის ნერვული ნაწილი, ანუ ნეიროჰიპოფიზი ეწოდება. წინა და უკანა ნერვები სწრაფად უახლოვდება ერთმანეთს და საბოლოოდ ყალიბდება ერთი მთლიანი ორგანო — ჰიპოფიზი, რომლის წილების გარჩევა შემდეგში მხოლოდ მიკროსკოპულ დონეზე ხდება შესაძლებელი.

ფუნქცია — ჰიპოფიზს, ყველა სხვა ენდოკრინულ ჯირკვალთან შედარებით, ახასიათებს მეტად რთული ფუნქცია. იგი ტრანსმიტერული მოქმედების ჯირკვალია, ავრცელებს პერიფერიულ ჯირკვლებსა და ორგანოებზე ნეიროსეკრეციული ჰორმონების მოქმედებას და ამავე დროს თვითონ არის ზოგიერთი პერიფერიული ენდოკრინული ჯირკვლის მარე-

სურ. 6. დიენცეფალური ნეიროსეკრეტორული ბირთვები, მათი გამტარებელი ბოჭკოები და ჰიპოფიზის სისხლის პარღვები.

1. პარკუჭანლო (პარავენტრიკულუ;
2. სუპროპტიკულუ ბირთვი, 3. პარტერიები, 4. ჰიპოფიზის ქვემო აქსონები კარისვენა, 6. მეთრადი კაპილარი, 7. სუპროპტიკულუ და პარავენტიკულუ ბოჭკოების კონა (ტრაქტი) ზისკენ, 8. ნეიროჰიპოფიზის კაპილარი, 9. ჰიპოფიზის ვენები, 10. ტუბერლური (ბორცვ-მაბრის) ტრაქტი 11 დიალური ბირთვი; 12. დორსო-მედია 13. მაბრის ბირთვი, 14. პირველი ქსელი ნეიროსეკრეტორული ბირთვი, 15. მხედველობის ფეარენდონი, სები სხეული.



გულირებელი. ჰიპოფიზის წინა წილის (ადენოჰიპოფიზის) ჰორმონები მოქმედებს სხეულის ზრდაზე (სომატოტროპული ჰორმონი), ფარისებრი ჯირკვლის ფუნქციაზე (თირეოტროპული ჰორმონი), თირკმელზედა ჯირკვლის ქერქოვან ნაწილზე (ადენოკორტიკოტროპული ჰორმონი) და სასქესო ჯირკვლებზე (გონადოტროპული ჰორმონი). ჰიპოფიზის უკანა წილის (ნეიროჰიპოფიზის) ჰორმონები ააქტიურებს გლუვი კუნთების მოქმედებას — ავიწროებს სისხლძარღვთა კედელს (ვაზოპრესინი), ააქტიურებს საშვილოსნოს მოტორიკას (ოქსიტოცინი), არეგულირებს წყლის რეაბსორბციას თირკმლებში (ანტიდიურეზული ჰორმონი—ვაზოპრესინი).

კვება — ჰიპოფიზის წინა წილი ღებულობს სისხლს ტვინის არტერიული

წრის მრავლობითი წვრილი ტოტებიდან, რომლებიც შეიჭრებიან ჰიპოფიზის ძაბრის ნაწილში და უმაღლ ქმნიან კაპილარულ ქსელს (აღნიშნულ კაპილარულ ქსელში მთავრდება ტუბერულ-ინფუნდიბულური ტრაქტის ბოჭკოები). კაპილარების ქსელის ხელახალი შეკრებით შეიქმნება ჰიპოფიზის კარის ვენულა, რომელიც წინა წილისკენ მიემართება, შეიჭრება მასში და კვლავ შექმნის ე. წ. სისხლის კაპილარების მეორეულ ბადეს (სურ. 6), ამ უკანასკნელში მრავალი კაპილარი სინუსოიდური ტიპისაა.

ცალკე სისხლმომარაგების წყარო აქვს ჰიპოფიზის უკანა წილს შიგნითა საძილე არტერიის წვრილი ტოტების სახით, რომლებიც ნეიროჰიპოფიზში შეჭრისას ქმნიან კაპილარულ ბადეს. ამ უკანასკნელთან კონტაქტს ამყარებს პარავენტრიკულ-

ლურ-ჰიპოფიზური და სუპრაოპტიკურ-ჰიპოფიზური ტრაქტების ბოჭკოების ნე-იროსეკრეციული ე. წ. დამგროვებელი (პერინგის) სხეულაქები. როგორც წინა, ასევე უკანა წილიდან სისხლი გამოდის ჰიპოფიზის ვენებით (სურ. 6).

ჰიპოფიზის ორივე მკვეთრად წყაროს შორის ორგანოს სიღრმეში მჭიდრო ანასტომოზებია, რაც გარკვეულ როლს ასრულებს მის წინა და უკანა წილებს შორის სისხლის გადანაწილებაში მათი ფუნქციური დატვირთვის შესაბამისად (დ. ა. ჟდანოვი, მ. რ. საპინი, 1962). ჰიპოფიზის ლიმფური ძარღვები ერთვის სუბარაქნოიდულ სივრცეს.

ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა — ჰიპოფიზი ლებულობს სიმპათიკურ ბოჭკოებს თავის ტვინის რბილი გარსის წნულიდან.

8. ჯალღუზისებრი სხეული — CORPUS PINEALE

ჯალღუზისებრი სხეული, ანუ ეპიფიზი (ტვინის ზედა დანამატი) ოდნავ შებრტყელებული ოვოიდური ფორმის კენტი ორგანოა. მისი შემსხვილებული ბოლო წინისკენაა მიქცეული, ხოლო წვეტიანი — უკან და ქვევით. ეპიფიზი მდებარეობს შუა ტვინის სახურავის (იხ. ნერვული სისტემა) ზედა გორაკებს შორის. წინისაკენ და გვერდებზე ეპიფიზი სადავეებით უკავშირდება მხედველობის ბორცვებს, ხოლო მის წინ და ქვევით მოქცეულია მესამე პარკუჭის უკანა კედლის ჩაღრმავება ე.წ. ჯალღუზის ჯიბე (სურ. 2).

მოზრდილი ადამიანის ეპიფიზის სიგრძეა 7,3 მმ, სიგანე — 5,8 მმ, სისქე — 4,4. მამაკაცის ორგანიზმში ეპიფიზი უკეთ არის განვითარებული, ვიდრე ქალისაში. 20 წლისა და მეტი ასაკის მამაკაცის ეპიფიზი იწონის 0,125 გ-ს, ქალისა — 0,111 გ-ს, ახალშობილისა — 0,008 გ-ს (ა. ხელიმსკი, 1969). ჯირკვალი მაქსიმალურ განვითარებას აღწევს 7 წლის ასაკში. შემდეგ კი იწყება მისი ნაწილობრივი ინვოლუცია, რაც გამო-

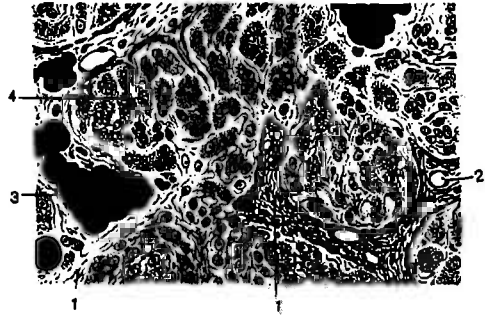
იხატება იმით, რომ ჯირკვლოვანი ქსოვილი შეიცვლება შემაერთებელი ქსოვილით.

ჯალღუზისებრი სხეული მოწითალო-მონაცრისფროა და კარგად არის გამოჩენილი მოსაზღვრე, თეთრი ფერის ტვინის ნივთიერებისგან. ჯირკვალი გარედან დაფარულია თხელი შემაერთებელქსოვილოვანი გარსით, რომელიც მის სისქეში აგზავნის ხარისხებს (trabecula epiphysis) და ქმნის ერთიან სტრომას (რბილ ჩონჩხს). ხარისხებს შორის სივრცე ამოვსებულია სპეციალური უჯრედებით (პინეალოციტებით, გლიოციტებით). ბაგეშებში პინეალოციტები ჯგუფ-ჯგუფად არის განლაგებული სისხლის კაპილარების ირგვლივ, მოზრდილ ორგანიზმში ტრაბეკულების სწრაფი ზრდის გამო ჯირკვლის უჯრედები გაფანტულია. ხშირად (უმეტესად ხანდაზმულ ასაკში) ჯირკვლის სტრომაში კალციუმისა და ფოსფორის მარილების დაგროვების შედეგად წარმოიქმნება კრისტალების უწყრილესი გროვები, რომელთაც ტვინის ქვიშას — *acerulus cerebri* — უწოდებენ (სურ. 7).

ფუნქცია — ეპიფიზის ფუნქციის შესწავლას პრაქტულუკუნოვანი ისტორია აქვს და დღესაც ვრცელდება. 2000 წლის წინათ ინდოელები ეპიფიზს „მესამე თვალად“ მიიჩნევდნენ და მას უკავშირებდნენ წარსულის წარმოსახვის უნარს. პეროტოლე (ძვ. წ. III-ს) მას აღიარებდა წინასწარმეტყველების ორგანოდ. გალენი უსმა შეარქვა ეპიფიზს „ჯალღუზისებრი სხეული“ და შიანდა, რომ იგი ცერებრულსპინურ სითხეს გამოიმუშავებს. დეკარტი (XVII ს.) ეპიფიზს „სულის სამყოფელად“ აღიარებდა და მასვე უკავშირებდა ფსიქიკურ დაავადებებს. ეპიფიზი ჩვენი საუკუნის დასაწყისში (მარბლ-გი, 1908 წ.) მიიჩნეეს ენდოკრინულ ჯირკვალად და მისი ფუნქციის მოშლას დაუკავშირეს ნაადრევი ჰქესობრივი მოშეფეება. 1958 წელს მიიღეს ეპიფიზის პორმონი მელატონინი, შემდეგში კი სეროტონინი და ადრენოგლომერულოტროპინი. ამათანდა მელატონინი მხოლოდ ეპიფიზში სინთეზდება. იგი ზედავლენას ახდენს კანის პიგმენტის გამომუშავების პროცესზე და თრგუნავს მას, მოქმედებს ჰიპოფიზის შუამდებარე

სურ. 7. ქალაღუზისებრი სხეულის მიკროსტრუქტურა სქემატურად.

1. შემაერთებელქსოვილოვანი სტრომის ელემენტები (ხარისხები), 2. სისხლძარღვი, 3. ტვინის ქვიშა, 4. პარენქიმის უჯრედები (ლეონგარტის მიხედვით).



ნაწილის პორმონის ინტერმედინის ანტაგონისტურად. ამავე დროს დადგინდა, რომ მელატონინი მოქმედებს ორგანიზმის ზრდასა და სქესობრივ მომწიფებაზე (ამუხრუჭებს მათ).

სერთონინი იწვევს არტერიოლების შევიწროებას, პერისტალტიკის გაძლიერებას, ახასიათებს ანტილითერაზული მოქმედება.

აღრენოვლომერულოტროპინი მოქმედებს თირკმელზედა ჯირკვლის ქერქზე და აქტიურებს ალდოსტერონის გამომუშავებას.

უჯანსაღი დროს ეპიფიზს უკავშირებენ ორგანიზმში მიმდინარე სეზონურ და სადღეღამისო (ციკადული) ციკლების რეგულირებას, რის გამოც მას თავისებურ ბიოლოგიურ საათად მიიჩნევენ. ამავე დროს დადგინდა მისი მონაწილეობა სტრესული სიტუაციისას ორგანიზმის დაცვითი რეაქციების განხორციელებაში და მობილიზებაში.

მიკვლეულია კავშირი ეპიფიზსა და ჰიპოთალამურ-ჰიპოფიზურ სისტემას შორის, კერძოდ

აღმოჩნდა, რომ ქალღუზისებრი სხეულის ექსტრაქტი შემავეებლად (დამამუხრუჭებლად) მოქმედებს ჰიპოთალამუსის სეკრეციულ ბირთვებზე. ამ ფაქტის შესაბამისად ზევით განხილულ (იხ. ზოგადი ნაწილი) ჰიპოთალამურ-ჰიპოფიზურ ქაჭვს ემატება კიდევ ერთი საწყისი რგოლი — ეპიფიზი და უკვე აღინიშნება ეპიფიზურ-ჰიპოთალამურ-ჰიპოფიზური ერთიანი სისტემის ფუნქციონირება.

კვება. ეპიფიზი იკვებება რამდენიმე წვრილი ტოტით, კერძოდ: a. choroidea posterior (ტვინის უკანა არტერიიდან), a. cerebelli anterior superior (ძირითადი არტერიიდან) და დიდი ტვინის შუა არტერიის ტოტებიდან.

ინერვაცია — სისხლძარღვთა თანმხლები სიმპათიკური ბოჭკოები.

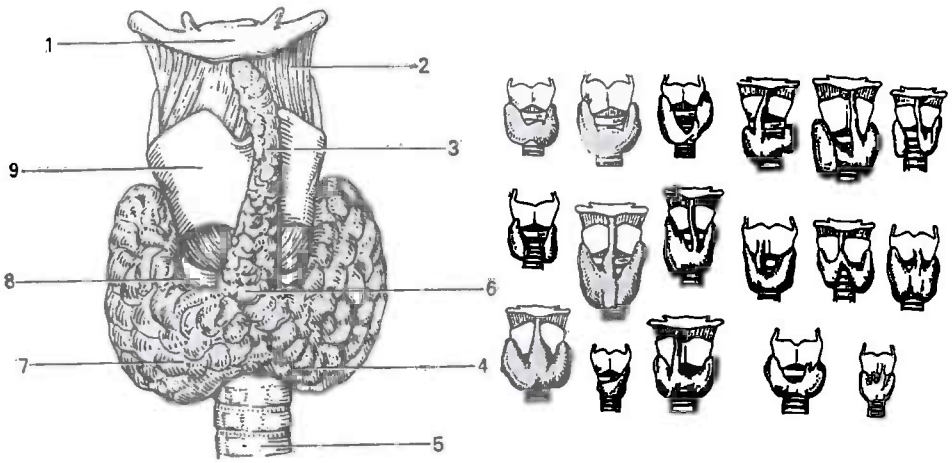
II. ენდოკრინული სისტემის პერიფერიული ორგანოები

ა. ადენოჰიპოფიზზე დამოკიდებული ჯირკვლები

1. შარბიანი ჯირკვალი — GLANDULA THYROIDEA

ფარისებრი ჯირკვალი მოზრდილი ადამიანის ორგანიზმში ყველაზე დიდი ენდოკრინული ორგანოა. იგი მდებარეობს კისრის წინა ნაწილში. სასულესა და ხორხის საზღვარზე. წინიდან და გვერდებიდან ეხვევა და ფარავს სასულეს ზედა რიგის

ხრტილოვან რგოლებსა და ნაწილობრივ ფარისებრ ხრტილს. ფარისებრი ჯირკვლის ფორმა საკმაოდ რთული და ვარიანტულია, თუმცა უმეტეს შემთხვევაში იგი ნაღს ემსგავსება (სურ. 8), რომლის შუა ნაწილი — ფარისებრი ჯირკვლის ყელი — isthmus gl. thyroideae — პორიზონტალურად დგას, ხოლო ტოტები — ფარისებრი ჯირკვლის წილები — lobi gl. thyroideae (dexter et sinister) — გვერდებზე აპყვება ზევით სასულესა და ფა-



სურ. 8. ა. ფარისებრი ჯირკვლი. ბ. მისი ანატომიური ვარიანტები (მარშალის მიხედვით).

1. ინის ძვალი, 2. ფარ-ინის აპი, 3. ფარისებრი ჯირკვლის პირამიდული მორჩი, 4, 7. გვერდითი წილები, 5. სასულე, 6. ფარისებრი ჯირკვლის ველი, 8. ბეჭდისებრი ხრტილი, 9. ფარისებრი ხრტილი.

რისებრ ხრტილს. ფარისებრი ჯირკვლის ყველაზე ცვალებადი ნაწილია მისი პირამიდული წილი — lobus pyramidalis —, რომელიც შეიძლება იმდენად იყოს გამოხატული, რომ ინის ძვალს წვდებოდეს, ან საერთოდ არ იყოს განვითარებული (60% შემთხვევაში). აღსანიშნავია, რომ პირამიდული წილი მიჰყვება ობლიტირებულ ფარ-ინის სადინარს, რომელიც ანტენატალურ პერიოდში გარე სეკრეციულად მოფუნქციონირე ფარისებრი ჯირკვლის მოქმედი სადინარია.

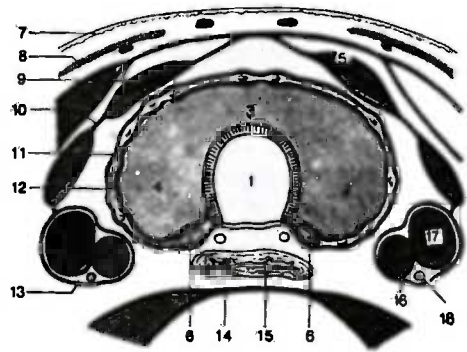
გვერდითი წილები ფარისებრი ჯირკვლის ყველაზე მასიური უბნებია. მათ ოვალური ფორმა აქვთ და ზომით $5 \times 3 \times 2$ სმ-ია თითოეული. თუ ჯირკვლის ყელს განცალკევებულად განვიხილავთ, მას $2,5 \times 2,5$ სმ-ის ოთხკუთხა ფირფიტის ფორმა აქვს, სისქე კი — 6—8 მმ. მოზრდილის ფარისებრი ჯირკვალი იწონის 30—60 გ-ს.

ფარისებრი ჯირკვალი გარედან დაფარულია კისრის ფასციის ვისცერული ფორცლით (ფარისებრი ჯირკვლის გარეთა კაფსულა), რომელიც განსაკუთრებულ როლს ასრულებს მის ფიქსაციასა და ფიზიოლოგიურ ადგილგადანაცვლებაში (ყლაპვის აქტის დროს), ვინაიდან მას უკავშირდება სასულისა და ბეჭდისებრი ხრტილიდან ფარისებრი ჯირკვლისკენ მიმავალი იოგები. აღნიშნული ფასცია ფაშარი ქსოვილით დაკავშირებულია მის ქვეშ მდებარე ფარისებრი ჯირკვლის საკმაოდ ნაზ საკუთარ ფიბროზულ კაფსულასთან (capsula fibrosa) (სურ. 9).

საკუთარ ფიბროზულ გარსში გახვეულ ფარისებრ ჯირკვალს უსწორმასწორო (ზორკლიანი) ზედაპირი და რბილი კონსისტენცია აქვს, გარსში გამოსჭვივის მისი ნვთიერების მოყვითალო-წითელი ფერი. ფიბროზული კაფსულა ჯირკვლის სისქეში აგზავნის წანაზარდებს — ძვილებს,

სურ. 9. ფარისებრი ჯირკვლის ურთიერთობა მუცლის ორგანოებთან (პორიზონტალური კრიზისის სქემა).

1. სასულე, 2. მარჯვენა წილი, 3. ველი, 4. მარცხენა წილი, 5. მკერდ-ლაფიფ-ფერისებრი კუნთი, 6. ფარისებრანლო ჯირკვლები, 7. კანი, 8. პლატიზმა, 9. კისრის ფასციის ზედაპირული ფურცელი, 10. კისრის ფასციის შუა ფურცელი (სასულისწინა ფასცია), 11. ფარისებრი ჯირკვლის გარეთა კაფსულა, 12. ფარისებრი ჯირკვლის საკუთარი კაფსულა, 13. ნეირო-ვასკულური ფიბროზული ბუდე (სასულისწინა ფასციის ელემენტა), 14. ხერხემლისწინა ფასცია (კისრის ფასციის ღრმა ფურცელი), 15. საფლაპავი მილი, 16. საერთო საძილე არტერია, 17. შიგნითა საულლე ვენა, 18. ცთომილი ნერვი.



რომლებიც მრავლად იტოტებიან და ქმნიან ფარისებრი ჯირკვლის სტრომას — stroma gl. thyroideae.

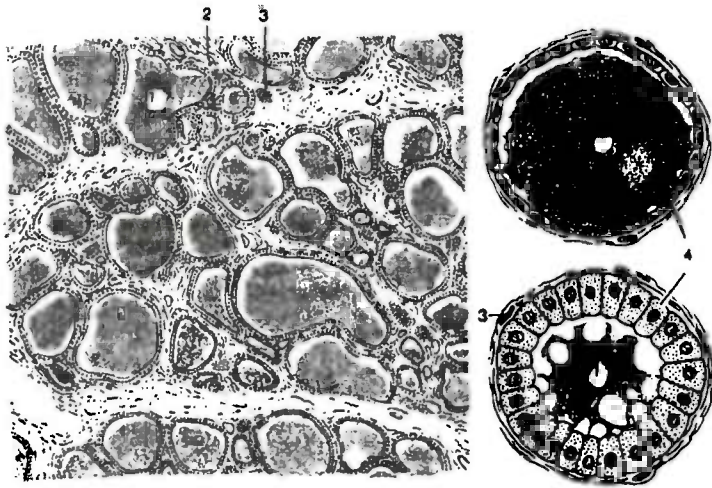
ფარისებრი ჯირკვლის პარენქიმა წარმოდგენილია დახშული ბუშტუკებით — ფოლიკულებით — folliculi gl. thyroideae —, რომლებიც მისი მოფუნქციონირე ელემენტებია. ფარისებრი ჯირკვლის ფოლიკულები 40—150 მკმ დიამეტრის, უმეტესად მომრგვალო ფორმის ღრუა, რომელიც იოდიტ მდიდარი კოლოიდური მასით არის ამოვსებული. ფოლიკულის კედელი ამოფენილია ჯირკვლოვანი ერთშირიანი ეპითელიუმით, რომლის უჯრედები (თირეოციტები) ჯირკვლის ფუნქციური აქტივობისას (რაც გამოიხატება ფოლიკულიდან კოლოიდის გაძლიერებული გამოტანით) ცილინდრულ ფორმას ღებულობს, მოსვენებისას კი ბრტყელია. ფოლიკულებს შორის თავისუფალ სივრცეს იკავებს ფაშარი შემავრთებული ქსოვილი, რომელშიც გადის მრავლობითი სისხლისა და ლიმფური კაპილარები (სურ. 10).

ფარისებრი ჯირკვლის სტრომა გრაფია. მოზრდილი ადამიანის ფარისებრი ჯირკვლის ყელი წინიდან ფარავს სასულის I—III ხრტილოვან რგოლებს, მისი ქვედა საზღვარი აღწევს

IV ხრტილოვან რგოლს, ზედა — ხშირად აღწევს ბეჭდისებრ ხრტილს, გვერდითი წილები ქვევით, როგორც წესი, ყელზე დაბლა დგას და V—VI რგოლამდე ეშვება, უკან იგი თითქმის სასულის აპიკური კედლის კიდეც წვდება (სურ. 9).

ფარისებრი ჯირკვალს წინიდან, შუა ხაზის სიახლოვეს ფარავს უშუალოდ კანი, კანქვეშა ქსოვილი და კისრის ზედაპირული ფასცია, წინიდან და ლატერალურად — მკერდ-ინის, მკერდ-ფარისებრი და ბეჭინის კუნთები, მათ ქვეშე კი ჯირკვალს გადაუვლის კისრის ზედაპირული ფასციის ვისცერული ფურცელი. უკან ფარისებრი ჯირკვალს ლატერალურად გაუფლის საერთო საძილე არტერიისა, შიგა საულლე ვენისა და ცთომილი ნერვისგან შექმნილი ნეიროვასკულური კონა, ხოლო მედიალურად იგი წვდება საყლაპავ მილს (განსაკუთრებით ჯირკვლის პიპერტროფისას) (სურ. 9).

განვითარება. ფარისებრი ჯირკვალი ვითარდება წინა ნაწლავის (ხახის ნაწილის) ვენტრალური კედლიდან. IV კვირის ბოლოს ხახის I და II ჯიბეებს შორის წარმოიქმნება მისი ჩანასახი ეპითელიუმის გასქელების სახით (ფარისებრი დივერტიკული), რომელიც მალე ორ ნაწილად იყოფა (მომავალი გვერდითი წილე-



სურ. 10. ა. ფარისებრი ჯირკვლის მიკროსტრუქტურა, ბ. კოლოიდით სავსე ფოლიკუ-
ლი, გ. დაცლილი ფოლიკული.

1. ფოლიკულის ღრუ და მისი შიგთავსი, 2. ფარისებრი ჯირკვლის სტრუქტურა, 3. სისხლ-
ძარღვები, 4. ფოლიკულის ამოფენი ერთშრიანი ეპითელური უჯრედები (თირეოციტები).
(ლეონგარტის მიხედვით).

ბი) და მათ შორის კავშირი რჩება მხო-
ლოდ ქვედა ნაწილში (ფარისებრი ჯირკვ-
ლის ყელი). შემდეგში ჯირკვლის ნივთიე-
რება სცილდება ხახის კედელს, გადაად-
გილდება კაუდალურად და განვითარების
VII კვირაზე ჩერდება ხორხის ჩანასახის
ღონეზე. განვითარების IV თვეზე ყა-
ლიბდება პირველი ფოლიკულები, თუმ-
ცა ეპითელური უჯრედების სეკრეციული
ფუნქცია შეიმჩნევა უფრო ადრეც. ჯირკვ-
ლის ფუნქციონირება იწყება დაბადებ-
ამდე ბევრად ადრე, ვერ როგორც ეგზო-
კრინული ჯირკვლისა, რომლის სეკრეტიც
პირის ღრუში გადადის ფარინის სადი-
ნარით, ხოლო შემდეგ. როგორც ენდო-
კრინული ჯირკვლისა. არის აზრი, რომ
ორივე შემთხვევაში მისი პროლუქტი ხელს
უწყობს ნაყოფის განვითარებას.

ახალშობილის ფარისებრი ჯირკვალი
შედარებით მალეა მდებარეობს, ვინაიდან
არ არის დამთავრებული მისი კაუდალუ-

რად გადაადგილების პროცესი. მისი ყე-
ლის ზედა საზღვარი წვდება ფარისებრი
ხრტილის ზედა კიდე, ქვედა მეტად
ცვალებადია, გვერდითი წილები ხორხის
შედარებით განუვითარებლობის გამო
უქნისკენ აღწევს საერთო საძილე არტე-
რიას. ახალშობილის ფარისებრი ჯირკვ-
ლის წონაა 1—3 გ, ერთი წლის ასაკში
— 3,0 გ. ჯირკვალი განსაკუთრებით ინ-
ტენსიურად იზრდება სქესობრივი მომ-
წიფებისას და 12—16 წლის ასაკში აღ-
წევს 30,0 გ-ს. უკვე ამ დროიდან ქალის
ფარისებრი ჯირკვალი ზომითა და წონით
ჭარბობს მამაკაცისას. კიდევ უფრო იზრ-
დება ჯირკვალი ფეხმძიმობისა და ლაქ-
ტაციის პერიოდში. 50 წლიდან ჯირკვალი
თანდათან მცირდება.

ფუნქცია გაღნისას მაინდა, რომ
ფარისებრი ჯირკვალი ასეველებს თავისი სეკრე-
ტით ხახის ლორწოვანს და ხელს უწყობს
ბგერების წარმოქმნას. ვართონიმ (XVIII ს.)

უწოდა მას ფარისებრი ჯირკვლი. 1915 წელს (კანდელი) მიიღეს მისი პორმონი თიროქსინი, ხოლო 1952 წელს (გროსი და პიტ-რივერსი) — პორმონი ტრიოთიდონინი, რომელიც თიროქსინზე 5—10-ჯერ აქტიურია. ფარისებრი ჯირკვლის პორმონები ძირითადად მოჭმელებს ნივთიერებათა ცვლაზე. ჯირკვლის ფუნქციის მოშლა როგორც მისი გააქტიურების (ჰიპერფუნქციის), ასევე მისი ფუნქციის დათრგუნვის (ჰიპოფუნქციის) შემთხვევაში ორგანიზმში მძიმე ცვლილებებს აწვევს.

ფარისებრი ჯირკვლის ჰიპერფუნქციისას ორგანიზმში (სისხლში). მისი პორმონების (თიროქსინისა და ტრიოთიდონინის) მომეტებული რაოდენობის გამო ძლიერდება ნივთიერებათა ცვლის პროცესები: მატულობს სითხის გამოყოფა, გულის მუშაობა ჩქარდება (ტაქცარდია), თვით ჯირკვლი დიდდება, შესამჩნევი ზდება თვალდაქვეტილობა (ეგზოფთალმია). აღწერილი სიმპტომოკომპლექსი ცნობილია ბაზედოვის (K. A. von Basedow) დაავადების სახელწოდებით.

ჰიპოფუნქციის დროს, თუ იგი განვითარდა მოზარდ ასაკში, მრავალდება ორგანიზმის ზრდა, ფსიქიკური და სტესობრივი განვითარება, რაც მძიმე დაავადების — კრეტინიზმის სახით ვლინდება. ზრდასრულ ასაკში ნივთიერებათა ცვლის პროცესების დაქვეითების გამო ჰიპოთირეოზი იწვევს შინაგანი ორგანოების ფუნქციის დაქვეითებას, ადინამიურებას, ლორწოვან შეშუპებას, ინტელექტის დაქვეითებას და საბოლოოდ ყალიბდება დაავადება, რომელიც მიქსედემის სახელწოდებითაა ცნობილი.

უქანსკენელ წლებში (1962—1963 წ.) აღმოაჩინეს ფარისებრი ჯირკვლის კიდევ ერთი პორმონი თირეოკალციტონინი, რომელიც ორგანიზმში კალციუმის ცვლას არეგულირებს (შინაწილფობს ოსტეოგენეზში), გერძოდ იგი ფარისებრასლო ჯირკვლის პორმონის ანტაგონისტია. კალციტონინის გამოშვებაზე უჭრელები — კალციტონოციტები, ფარისებრი ჯირკვლის სხვა უჯრედებისგან განსხვავებით, აღენაპიპოფიზზე არ არის დამოკიდებული.

კვება — წყვილ-წყვილი a. thyroidea superior (გარეთა საძილე არტერიის ტოტი) და a. thyroidea inferior (ლავიქ-ქვეშა არტერიიდან — ფარ-კისრის ღეროს ტოტი) არტერიებით, დამატებით კენტი ფარისებრი ყველაზე ქვემო არტერიით — a. thyroidea ima (მხარ-თავის ღეროს არამუდმივი ტოტი). ვენური სისხლი ჯირკვლიდან გამოდის ვრცელ

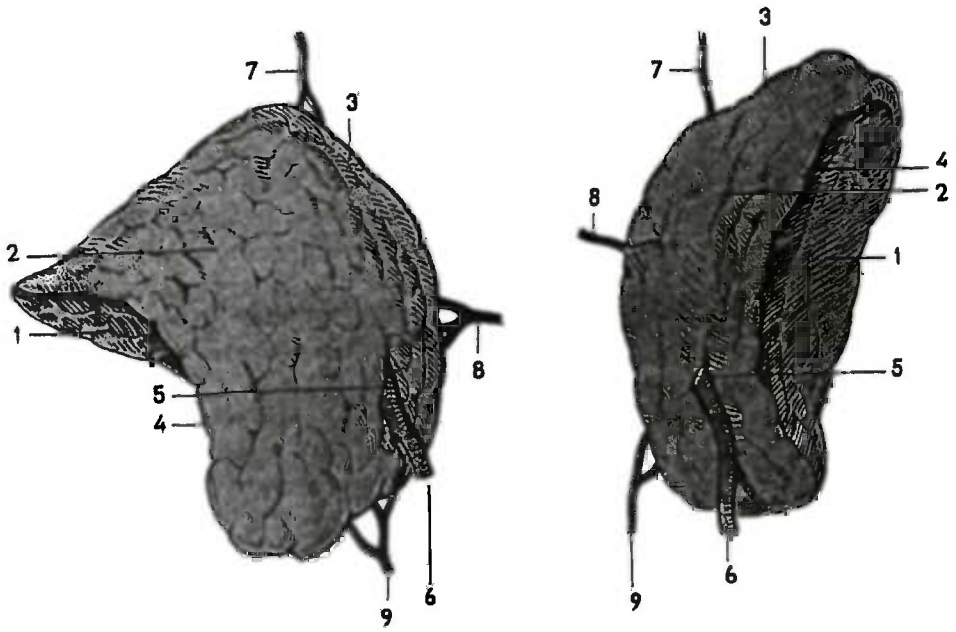
ვენურ წნულში, რომელიც ზედაპირული გარისის ქვეშ არის გაშლილი. საბოლოოდ ფარისებრი ჯირკვლის წყვილი, ზედა და ქვედა ვენებით სისხლი ჩადინება შესაბამის მხარეს შიგნითა საუღლე ვენაში.

ლიმფური კაპილარები და წვრილი ძარ-რეგები უხვადაა განლაგებული ფოლიკულებს შორის, შედარებით მსხვილი კი — მიპყვება არტერიებს და მიაქვს ლიმფა კისრის ღრმა, სასულის და შუასაყრის უახლოეს ლიმფურ კვანძებში.

ინერვაცია — ჯირკვლის ფუნქციას ააქტიურებს სიმპათიკური ბოჭკოები, რომლებიც გამოდიან სიმპათიკური წველის კისრის კვანძებიდან. ჯირკვლი პარასიმპათიკურ ინერვაციას, რომელიც თრგუნავს მის ფუნქციას, ლებულობს ცთომილი ნერვიდან ხორხის ზედა და ხორხის შებრუნებული ნერვებით, აფერენტულ ბოჭკოებს კი — ზურგის ტვინის (სპინური) კისრის კვანძებიდან.

2. თირკმელზედა ჯირკვლის ძირი — CORTEX GLANDULA SUPRARENALIS

თირკმელზედა ჯირკვლი წყვილი ენდოკრინული ორგანოა, მას ჰყოფენ ქერქოვანი ნივთიერებად — cortex და ტვინოვანი ნივთიერებად — medulla—, რომლებიც ფაქტიურად როგორც წარმოშობით, ასევე ფიზიოლოგიურად ორი სრულიად დამოუკიდებელი ჯირკვლია. ფილოგენეზის გარკვეულ ეტაპზე (დაბალ ხერხემლიანებში) ისინი განცალკევებული ორგანოების სახით არსებობენ. ყოველივე ეს უფრო მეტად დადასტურდა იმის შემდეგ, რაც დაადგინეს, რომ ქერქი დამოკიდებულია ადენოჰიპოფიზზე, ხოლო ტვინოვანი ნივთიერება, პირიქით, დამოუკიდებლად მოქმედებს. აღნიშნულის გამო მათ თანამედროვე კლასიფიკაციით სხვადასხვა ჯგუფში განიხილავენ.



სურ. 11. მარჯვენა (ა) და მარცხენა (ბ) თირკმელზედა ჯირკვალი.

1. თირკმლისმხრითი ზედაპირი, 2. წინა ზედაპირი, 3. ზემო კიდე, 4. მედიალური კიდე, 5. კარი, 6. თირკმელზედა ვენა, 7. თირკმელზედა ზემო არტერია, 8. თირკმელზედა შუა ა., 9. თირკმელზედა ქვემო ა..

თირკმელზედა ჯირკვლის ზოგადი დახასიათება

თირკმელზედა ჯირკვალი მთავსებულია თირკმლის ზედა ბოლოზე და მასთან ერთად უკავია რეტროპერიტონეული მდებარეობა დაახლოებით გულმკერდის XI მალის დონეზე. თირკმელზედა ჯირკვალი ექცევა ყველა იმ გარსის შიგნით, რომელიც თირკმლებს აქვს (თირკმლის ფასციის ვენტრალური და დორსალური ფურცლები, ცხიმოვანი კაფსულა), ამიტომ საიმედოდ არის დაცული და ფიქსირებული. თვით ჯირკვალი დაფარულია ფიბროზული თხელი გარსით, რომელიც

ჯირკვლის სისქეში აგზავნის ხარისხებს (ტრაბეკულებს).

მარჯვენა და მარცხენა თირკმელზედა ჯირკვალს განსხვავებული ფორმა აქვს: მარცხენა ნახევარმთვარის ფორმისაა, მარჯვენა კი სამკუთხა პრიზმას მოგვაგონებს („ნაპოლეონის ქული“). თირკმელზედა ჯირკვლის სიმაღლეა 30—60 მმ, სიგანე — 30 მმ, სისქე (წინა — უკანა) — 4,6 მმ. ორივე თირკმელზედა ჯირკვალი ერთად იწონის 10—20 გ-ს. თითოეულ ჯირკვალზე არჩევენ 3 ზედაპირს: წინა ა. ს. — *facies anterior*, უკანა ა. ს. — *facies posterior* და ქვედას, ანუ თირკ-

მ ლ ი ს — *facies renalis* (სურ. 11). უკანა ზედაპირით ორივე ჯირკვალს დიაფრაგმას ეხება, მარჯვენა კი — ღვიძლსაც. ქვედა ზედაპირით ორივე ჯირკვალს ეყრდნობა თირკმლის ზედა ბოლოს (მარცხენა ნაწილობრივ გადადის თირკმლის მედიალურ კიდეზე), წინა ზედაპირით მარცხენა ჯირკვალს ეხება კუჭის კარდიულ ნაწილს, პანკრეასის კუდსა და ელენთას, მარჯვენა — ღვიძლს. ორივე ჯირკვალს წინა დაღარულ ზედაპირზე თავს იყრის სისხლძარღვები, რომლებიც მათ სისქეში შედიან; ამ უბანს თირკმელზედა ჯირკვლის კარს — *hilus* — უწოდებენ. კარის საშუალებითვე ჯირკვლიდან გამოდის მისი ცენტრალური ვენა — *v. centralis* (სურ. 11).

გ ა ნ ვ ი თ ა რ ე ბ ა. როგორც აღვნიშნეთ, თირკმელზედა ჯირკვლის ქერქოვანი და ტვინოვანი ნივთიერებები სხვადასხვა ჩანასახოვანი ფურცლიდან ვითარდება. ქერქოვანი ნივთიერება მეზოდერმული წარმოშობისაა, იგი დასაბამს ღებულობს ცელომის ეპითელიუმისგან, რომლის უჯრედების გროვები ჩანასახის განვითარების V კვირიდან ქორქლის ფესვის ორივე მხარეზე პირველად თირკმლებს შორის ქმნის გამოხერხილობებს (ინტერარენულ სხეულებს). უჯრედების პირველადი დაგროვებისგან ვითარდება ე. წ. ფეტილური, ანუ პირველადი წერტილი, ხოლო I კვირიდან მის ორგვლივ დაგროვებას იწყებს ახალი უჯრედები, რომლებიც საბოლოო, ანუ დეფინიტიური ქერქის საფუძველია. აღსანიშნავია, რომ ამჟამად უჯრედებიდან ვითარდება სასქესო ჯირკვლები და საწყისი საფუძვლის ეს ანალოგია თავს იჩენს თირკმელზედა ჯირკვლის ქერქისა და სასქესო ჯირკვლების პორმოზების (ადნოკორტიკული და გონადური პორმოზები) სტრუქტურული და ფუნქციური შესაგვსების სახით. დაახლოებით VI—VII კვირაზე ინტერარენული სხეულაკების სიღრმეში ჩაიწვება სიმპათიკური ფანჯლიების ჩანასახების უჯრედები (შომატული ქრომოფანური უჯრედები), რომლებსაც ტვინოვანი ნივთიერება ჩამოყალიბდება, ამგვარად, ტვინოვანი ნივთიერება ექტოდერმიდან (ნეიროექტოდერმიდან) ვითარდება. 3 თვის ნაყოფის თირკმელზედა ჯირკვალს უკვე ჰარბობს ზომით თავისთავად თირკმელს.

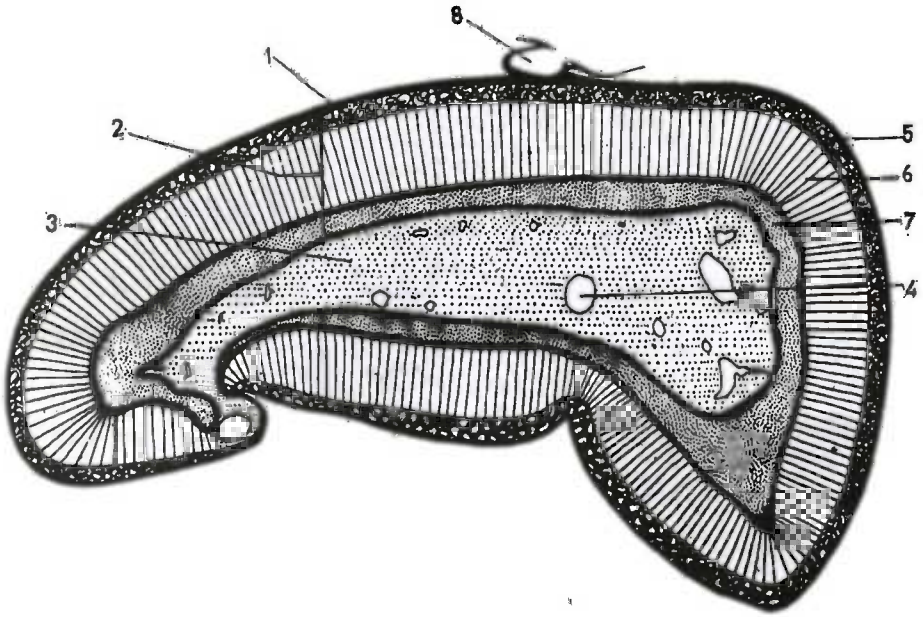
ახალშობილის თირკმელზედა ჯირკვლის ქერქი შეიცავს როგორც ჩანასახოვან (პირველადი), ასევე დეფინიტიურ (მეორადი) ქერქს. ეს უკანასკნელი შეიძლება უკვე ფუნქციონირებდეს. ახალშობილის თირკმელზედა ჯირკვალს დაახლოებით თირკმლის მესამედია. დაბადებიდან პირველი 2—3 კვირის მანძილზე ჩანასახოვანი ქერქი უქუთითარდება და ამ დროს ჯირკვალს მნიშვნელოვნად ამცირდება, სამაგიეროდ, სწრაფ განვითარებას იწყებს მეორადი ქერქი და 3—5 წლის ასაკამდე ჯირკვალს განვითარების ტემპი თირკმლისას შეესაბამება, შემდეგ თირკმლები უსწრებს და დეფინიტიური თირკმელი წონით 10—15-ჯერ ჰარბობს თავისთავად თირკმელზედა ჯირკვალს. აღნიშნული პროპორცია მყარდება 13—14 წლის ასაკში.

თირკმელზედა ჯირკვლის ქერქოვანი ნივთიერების აგებულება. თირკმელზედა ჯირკვლის განაკვეთზე ადვილად გაირჩევა მისი ქერქოვანი და ტვინოვანი ნივთიერებები (სურ. 12). ქერქოვანი უფრო მეტია, უკეთაა განვითარებული, შეადგენს ორგანოს 90%-ს და მოყვითალო ფერისაა. მის სისქეში შეჭრილი ფიბროზული ხარისხები პარალელურადაა განლაგებული და მათ შორის მოქცეულ პარენქიმას სვეტების სახე აქვს. თითოეულ სვეტში, უჯრედების ფორმის შესაბამისად, არჩევენ (მიკროსკოპულად) სამ ზონას: გორგლოვანს, ბაგირაკოვანსა და ბადისებრს. თითოეული ზონა განსხვავებულ ჰორმონების წყუფს გამოიმუშავებს.

ფუნქცია — თირკმელზედა ჯირკვალს, როგორც ცალკე ორგანოს, მხოლოდ XVI საუკუნეში მიუძღვის ყურადღება (ევსტაქიუსი), ხოლო მის ფუნქციას — XIX საუკუნეში (ადისონი). თირკმელზედა ჯირკვლის ენდოკრინული ხასიათი XIX საუკუნის მიწურულსა და XX საუკუნის დასაწყისში დაადგინეს.

დღეისათვის უკვე ცნობილია თირკმელზედა ჯირკვლის ქერქის ორმოცდაათზე მეტი ბიოლოგიურად აქტიური სტეროიდული ზენაერთი, რომელთაგან მხოლოდ ათი არის მიჩნეული ქემოპარტ პორმოზად.

კ ვ ე ბ ა ხორციელდება სამი წყვილი არტერიით — თირკმელზედა ჯირკვლის



სურ. 12. თირკმელზედა ჯირკვალი განაკვეთზე (სქემატურად)

1. ფიბროზული გარსი, 2. ქერქი, 3. ტვინოვანი ნივთიერება, 4. ცენტრალური ვენა, 5. გორგლოვანი ზონა, 6. პაუტარკოვანი ზონა, 7. ზადებრივი ზონა, 8. თირკმელზედა ჯირკვლის ზედა ვენა.

ზედა — *a. suprarenalis superior* — (დიაფრაგმის ქვემო არტერიის ტოტია), შუა — *a. suprarenalis media* (მუცლის აორტის ტოტია) და ქვემო — *a. suprarenalis inferior* — (თირკმლის არტერიის ტოტია) არტერიებით. ქერქის ინტრამურალური არტერიები ქმნის ვრცელ კაპილარულ ქსელს ეპითელური სვეტების ირგვლივ, ტვინოვნისა კი — გამჭოლად გაივლის ქერქის ნივთიერებას ისე, რომ იქ ტოტებს არ იძლევა და მხოლოდ ტვინოვან ნივთიერებაში შეჭრის შემდეგ ქმნის სინუსოიდური კაპილარების ქსელს. სისხლმომარაგების ეს კონსტრუქციული თავისებურებაც კიდევ ერთხელ ადასტუ-

რებს ტვინოვანი და ქერქოვანი ნივთიერებების დამოუკიდებლობას (მ. საპინი, 1974).

თირკმელზედა ჯირკვლიდან სისხლი გამოაქვს ცენტრალურ ვენას. ლიმფური კაპილარები განლაგებულია ქერქის სვეტებსა და ტვინოვანი ნივთიერების ხარისხებს შორის, ორგანოდან გამოსვლისას მის ზედაპირზე ქმნის ვრცელ სუბკაფსულურ წნულს. ლიმფა ჩაედინება წელის მიდამოს აორტისა და ქვედა ღრუ ვენის პარიეტულ ლიმფურ კვანძებში.

ინერვაცია ხორციელდება ფაშვის, თირკმლებისა და თირკმელზედა ნერვული წნულების ბოჭკოებით.

8. სასქესო ორგანოების ენდოკრინული უჯრედები

ა. სათესლის ენდოკრინული უჯრედები

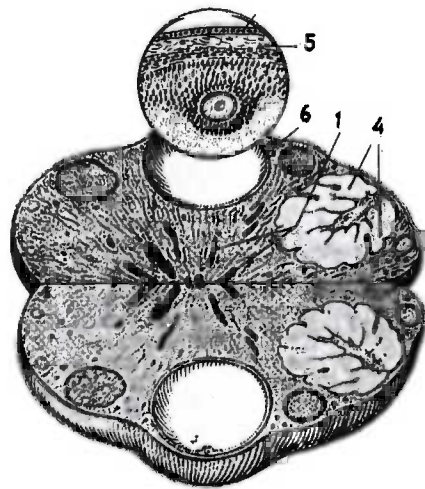
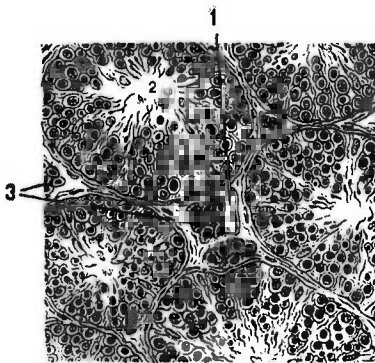
სათესლის პარენქიმაში, კლაკნილ სათესლე მილაკებს შორის არსებულ შემეგრთებელ ქსოვილში ემბრიოგენეზის ადრეულ სტადიაზე მეზენქიმიდან ყალიბდება ინტერსტიციული უჯრედები — სათესლის გლანდულოციტები — glandulocitis testis (ლეიდიგის უჯრედები), რომელთაც საკმაოდ დიდი ზომა (დიამეტრი 15—70 მკმ) და მომრგვალო ფორმა ახასიათებთ. აღნიშნული უჯრედები ენდოკრინული ხასიათისაა და მათ ააქტიურებს ადენოჰიპოფიზის მალუთეინიზებული ჰორმონი (სურ. 13).

სათესლის გლანდულოციტების რაოდენობისა და მოცულობის შატება და გააქტიურება

იწყება პრეპუბერტულ პერიოდამდე და ძლიერდება პუბერტულ და შემდგომ პერიოდებში. ასაკის მომატებამთან ერთად ისინი ინვოლუციას განიცდიან. მიიჩნიათ, რომ ჰორმონის შემცირება ხელს უწყობს დაბერების პროცესს. უჯრედები გამოიმუშავენს მამაკაცის სასქესო ჰორმონს—ტესტოტერონს (testis—სათესლე), რომელიც უზრუნველყოფს მამაკაცის ორგანიზმისათვის დამახასიათებელი მეორადი სასქესო ნიშნების განვითარებას (ძლიერი მუსკულატურა, მხარბეჭის მნიშვნელოვანი ზომები მენჯთან შედარებით, დაბალი ტონალობის ხმა, გარეთა სასქესო ორგანოების ზრდა, პირისახისა და სხვა ჯუნების თმიანობა და სხვ.), ანუ იგი მოჭმედებს, როგორც სომატოტროპული ჰორმონი. ამავე დროს ამ ჰორმონსავე მიაწერენ ნერვული სისტემის ლიბიდოგენურ (ლათ. libido — ლტოლვა) განწყობასა და სპერმატოგენეზის გააქტიურებას.

სურ. 13. ა. სათესლის გლანდულოციტები (ლეიდიგის უჯრედები), ბ. საკვერცხის ყვითელი ხხეული (საკვერცხის განაკვეთზე).

1. სისხლძარღვები, 2. სათესლის კლაკნილი მილაკის განაკვეთი, 3. სათესლის ენდოკრინული უჯრედები (გლანდულოციტები), 4. ყვითელი ხხეული, 5. საკვერცხის თეთრი გარსი, 6. ფოლიკულის გარეთა გარსი.



ბ. საკვერცხის ინდოკრინული უჯრედები

საკვერცხის ინდოკრინული ფუნქცია დაკავშირებულია, ერთი მხრივ, თვით მზარდი და მომწიფებელი ფოლიკულების ბიოლოგიურად აქტიურ პროდუქტებთან — ესტროგენებთან (ფოლიკულინი, ანუ ესტრონი, ესტრადიოლი, ესტროლი), მეორე მხრივ კი, ყვითელი სხეულის (იხ. საკვერცხე) აქტივობის პერიოდში გამოიმუშავებულ ჰორმონთან — პროჟესტერონთან.

საკვერცხის ქერქოვანი ნაწილის შემადგენელ ქსოვილოვანი სტრომის სისხლძარღვების უწვრილესი ტოტები შეიჭრება ფოლიკულის შემადგენელ ქსოვილოვან გარსში (თეკაში), სადაც მათ ირგვლივ თავს იყრის მრავლობითი ინტერსტიციული უჯრედები (intersticytis ovarii), რომლებიც გამოიმუშავენ ესტროგენებს (მცირე რაოდენობით მამაკაცის სასქესო ჰორმონსაც — ანდროგენს).

ორჯანიზმზე ესტროგენების ფიზიოლოგიური მოქმედება გამოიხატება ქალის სასქესო სისტემის განვითარების სტიმულაციით (საშვილოსნოს მილუმის, საშვილოსნოს, საშოს, გარეთა სასქესო ორგანოებისა და სარძევე ჯირკვლების ინტენსიური ზრდა), საშვილოსნოს ლორწოვანის პროლაფერაციის პროცესისა და სეკრეციული ფუნქციის გაძლიერებით (რაც მენსტრუალური ციკლის ერთ-ერთი პირობაა), საშვილოსნოს კუნთოვანი გარსის ზრდით და მისი ტონუსის (შეკუმშვის უნარის) გაძლიერებით. ამვე დროს ესტროგენები მონაწილეობს ქალის სხეულისათვის დამახასიათებელი ნივნების ჩამოყალიბებაში (ჩონჩხის ფორმა, კანქვეშა ცხიმის უზნობრივი დაგროვება, სარძევე ჯირკვლის დვრილის პიგმენტაცია, თმისა და სხვ.). ესტროგენები მონაწილეობს ნივთიერებათა ცვლის გააქტიურებაში, ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე მოქმედებს, როგორც ლიბიდოგენური (ეროტიზაციის) ფაქტორი.

ოვულაციის შემდეგ (მენსტრუალური ციკლის მეორე ნახევარში) გამსკდარი ბუშტუკის ადგილზე ვითარდება ახალი ინდოკრინული ორგანო — ყ ვ ი თ ე ლ ი ს ხ ე უ ლ ი — corpus luteum. ორგა-

ნოს ფერს განაპირობებს მასში უხვად დაგროვილი ყვითელი პიგმენტის — ლუთეინის შემცველი უჯრედები — ლუთეინოციტები. ამვე დროს ყვითელ სხეულში ფოლიკულის კედლის (თეკა) შიგნითა გარსიდან შეიჭრება კაპილარები, რომლებიც თითოეული უჯრედის ირგვლივ ქმნიან უწვრილესი კაპილარების ბადეს. ამგვარად, მომწიფებული გამსკდარი ფოლიკულის ადგილზე ჩამოყალიბდება ყვითელი სხეული, რომელიც იწყებს ჰორმონის (პროჟესტერონის) პროდუცირებას. ყვითელი სხეულის ფუნქციონირების ხანგრძლივობა დაკავშირებულია იმასთან, განაყოფიერდა თუ არა კვერცხუჯრედი, ხოლო შემდეგში — გრძელდება თუ არა ორსულობა. ორსულობის პირობებში ყვითელი სხეული (ორსულობის ყვითელი სხეული) სწრაფად იზრდება (დიამეტრში აღწევს 2—3 სმ-ს, ზოგჯერ 5 სმ-მდე) და განაგრძობს ფუნქციონირებას ორსულობის მთელ პერიოდში, თუმცა მისი აქტივობა ორსულობის მე-5 თვიდან კლებულობს, რადგან ანალოგიური ინდოკრინულ თვისებებს გამოავლენს პლაცენტა (გამომუშავენს ჰორმონებს — პროჟესტერონს, ესტროგენს, ლაქტოსომატოტროპულს და სხვ.) თუ კვერცხუჯრედი არ განაყოფიერდა, ე. ი. ორსულობა არ არის, ყვითელი სხეულის ზომები არ მატულობს, იგი ფუნქციონირებს მხოლოდ 10—14 დღე, თანდათან ატროფირდება, კარგავს ყვითელ ფერს და შემადგენელ ქსოვილოვან ნაწიბურად — თეთრ სხეულად (corpus albicans) გადაიქცევა. ასეთ ყვითელ სხეულს ციკლური, ანუ მენსტრუალური ყვითელი სხეული ეწოდება (ცრუ ყვითელი სხეული — BNA).

ორსულობისა და ციკლური ყვითელი სხეულის აგებულება ანალოგიურია, მათ შორის განსხვავებაა მხოლოდ ზომასა და ფუნქციონირების ხანგრძლივობაში.

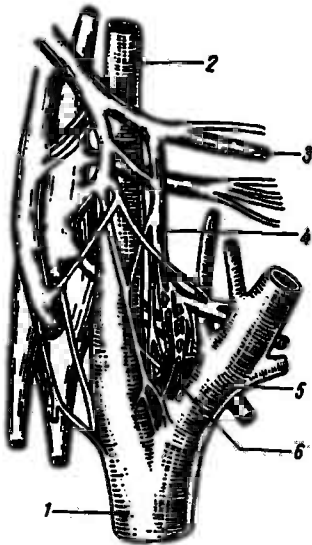
**8. ადენოჰიპოფიზისგან დამო-
უკიდებელი ჯირკვლები**

**1. თირკმელზედა ჯირკვლის ჰინდოვანი
ნივთიერება — MEDULA SUPRARENALIS
და პარაგანგლიონი — PARANGLION¹**

თირკმელზედა ჯირკვლის ზოგადი გან-
ხილვისას აღვნიშნეთ ის მოტივები, რო-
მელთა გამოც თირკმელზედა ჯირკვლის
ქერქოვანი და ტვინოვანი ნივთიერებები
განსხილება ცალ-ცალკე. იქვე მოცემუ-
ლია ჯირკვლის ზოგადი დახასიათება.

თირკმელზედა ჯირკვლის ტვინოვანი
ნივთიერება იკავებს მის ცენტრალურ ნა-
წილს, გამოყოფილია ქერქოვანი ნაწი-
ლისგან თხელი ფიბროზული გარსით და
თითქმის მთლიანად იმეორებს ჯირკვლის
საერთო ფორმას. ქერქთან შედარებით
მას უმნიშვნელო მასა და მოცულობა
აქვს (შეადგენს ჯირკვლის 10%-ს). ყვი-
თელი ფერის ქერქოვანი ნაწილისგან
იგი აღვილად გამოირჩევა მოწითალო-
ყავისფერით, შედარებით რბილი კონ-
სისტენციით, ხოლო მიკროსკოპულად

¹ ქრომაფინური სხეულაკები — corpusculum
chromaffinum (BNA).

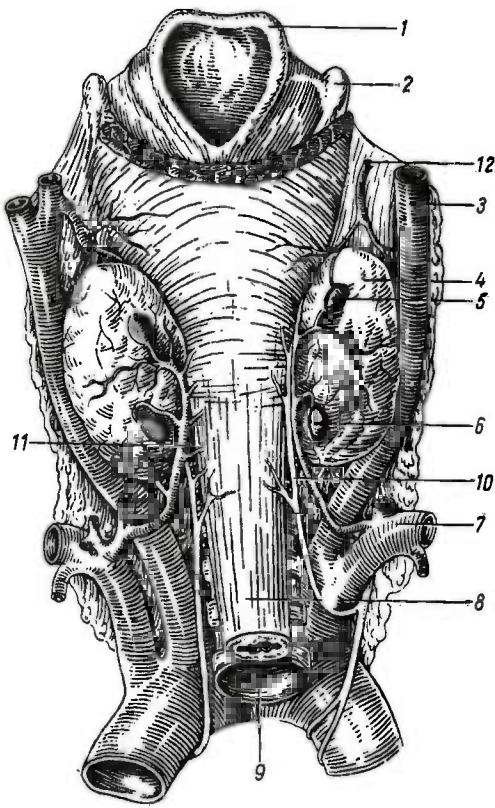


შედარებით მსხვილი მომრგვალო უჯრე-
დებით, რომლებიც სახეშეცვლილი სიმ-
პათიკური ნერვული უჯრედებია (ქრო-
მაფინური უჯრედები — ადრენოციტები
და ნორადრენოციტები). აღსანიშნავია,
რომ ასეთივე უჯრედების გროვები ე. წ.
პარაგანგლიონები, ანუ ქრომაფინური სხეუ-
ლაკები გაფანტულია ადამიანის ორგანიზ-
მის სხვადასხვა უბანში და ენდოკრინული
ჯირკვლის როლს ასრულებს. ქრომაფი-
ნური სხეულების გროვები უმეტესად
გვხვდება: აორტის სიახლოვეს (glomus
aorticus), საძილე არტერიასთან (glomus
caroticum), აგრეთვე გულის, ფილტვე-
ბის, კუდუსუნის, სათესლის და სხვ. პა-
რაგანგლიონების სახით. ყველა აღნიშნული
ქრომაფინური სხეულაკი დაკავშირებუ-
ლია სიმპათიკურ ნერვულ წველთან. ზო-
გიერთი პარაგანგლიონი (მაგალითად, სა-
ძილე) ასრულებს ქემორეცეპტორის
როლს და რეაგირებს სისხლში ეანგბა-
დის შემცველობაზე (სურ. 14).

ფუნქცია — როგორც თირკმელზედა ჯირ-
კვლის ტვინოვანი ნივთიერება, ასევე ქრომაფი-
ნური სხეულები გამოიყოფიან ჰორმონებს —
ადრენალინსა და ნორადრენალინს (კატექოლ-
ამინებს), რომლებიც ავიწროებენ სისხლძარ-
ღეებს (თავის ტვინის სისხლძარღვების გარდა),
და, ამრიგად, ზრდიან სისხლის წნევას ნორ-
ადრენალინი ჰიპოთალიკური ნერვული დაბოლო-
ებების მედიატორიკაა. ადრენალინს მიაწერენ
ცენტრალური ნერვული სისტემის აგზნების
უნარს. ამავე დროს იგი მიჩნეულია ორგანიზ-
მის დაცვითი რეაქციების მამობილიზებელ სა-
შუალებად სტრესულ სიტუაციებში (ტრავმა,
ემოციური აგზნება, ორგანიზმის ტემპერატუ-
რის მკვეთრი დაცემა, სპორტსმენის წინასას-
ტარტო და სტუდენტის წინასაგამოცდო მდგო-
მარეობა და სხვ.).

სურ. 14. ახალშობილის საძილე პარა-
განგლიონი (საძილე გლომუსი).

1. საერთო საძილე არტერია, 2. შიგნითა
საძილე არტერია, 3. ენა-ზანის ნერვი,
4. საძილე სინუსის ნერვი, 5. გარეთა სა-
ძილე არტერია, 6. საძილე გლომუსი.



სურ. 15. ფარისებრბაზლო ჭირკვლები.

1. სორხსარქველი, 2. ფარისებრი ხრტილის ზედა რქები, 3. საერთო სამიღე არტერია, 4. ფარისებრი ჯირკვლის მარჯვენა წილი, 5. მარჯვენა ზედა ფარისებრბაზლო ჯირკვალი, 6. ქვედა მარჯვენა ფარისებრბაზლო ჯირკვალი, 7. მარჯვენა ლავიწვეშა არტერია, 8. საცლაპავი მილი, 9. სასულე, 10. სორხის ქვედა ნერვი, 11. ფარისებრი ქვედა არტერია, 12. ფარისებრი ზედა არტერია.

2. ფარისებრბაზლო ჯირკვლები
GLANDULAE PARATHYROIDEAE

ფარისებრი ჭირკვლების გვერდითი წილების უკანა ზედაპირზე, მათთან მჭიდროდ დაკავშირებული შედარებით მკვრივი მარცვლების სახით სიმეტრიულად განლაგებულია მცირე ზომის ორი წყვილი ზემო და ქვემო ფარისებრბაზლო ჯირკვალი — *gl. parathyroidea superior* და *gl. parathyroidea inferior*. მათი საშუალო ზომებია: 6—8 მმ სიგრძე, 3—4 მმ სიგანე და 2,3 მმ სისქე. თითოეული მათგანი ზრდასრულ ორგანიზმში იწონის 50 მგ-ს. ოთხივე ჭირკვლის საერთო წონაა 0,2 გ (სურ. 9 და 15).

თითოეული ფარისებრბაზლო ჯირკვალი დაფარულია თხელი შემაერთებელქსოვილოვანი გარსით — *capsula gl. parathyroidea*. ეს უკანასკნელი ჭირკვლის სიღრმეში აგზავნის ხარისხებს, რომლებიც ერთიანობაში ჭირკვლის სტრომას

— *stroma gl. parathyroidea* — ქმნიან. ჭირკვლის პარენქიმას ქმნის ჭირკვლოვანი ეპითელიუმის უჯრედები (პარათირეოციტები), რომლებიც წარმოდგენილი არიან მთავარი (ნათელი და მუქი) და აცილოფილური უჯრედებით. ფუნქციურად მეტად აქტიურად არის მიჩნეული ნათელი მთავარი უჯრედები.

გ ა ნ ვ ი თ ა რ ე ბ ა — ფარისებრბაზლო ჭირკვლები ვითარდება მესამე (ზედა ჭირკვლები) და მეოთხე (ქვედა ჭირკვლები) ლავიწვიანოვანი ჭიბებებიდან ემბრიონული განვითარების მე-6 კვირაზე. დასაწყისში ისინი ეგზოკრინული მოქმედების არიან, ხოლო ორგანიზმის ემბრიონული განვითარების ბოლო პერიოდში წყვეტენ კავშირს ნაწლავის კედელთან და გადაიქცევიან ენდოკრინულ ჭირკვლებად. ჭირკვლის უჯრედული შემადგენლობა ასაკთან ერთად იცვლება. ახალშობილის ფარისებრბაზლო ჭირკვლის პარენქიმას შეადგენს მცირე ზომის ნათელი მთავარი უჯრედები, რომლებიც დაბერებული მთავარი უჯრედებია. ბავშვის უჯრედები კომპაქტურ ჯგუფებად არის განლაგებული, ჭაბუკებისა — სვეტებად და ნაკლებ კომპაქტურად, ვინაიდან უჯრედის გროვებს შორის ვითარდება შემაერთებელი ქსოვილი, დაბოლოს, მოზრდილ და ასაკოვან ორგანიზმში მათ შემაერთებელი ქსოვილით მკვეთრად დანაწილებული გაფანტული უჯრედების სახე აქვთ. ასაკის მატე-

ბასთან ერთად ჭირკვალში ცხიმოვანი ქსოვილი გროვდება.

ფუნქცია — ფარისებრახლო ჭირკვლები გამოიმუშავენს პორომონ პარათირინს (პარათჰორმონს), რომელიც ორგანიზმში არეგულირებს კალციუმისა და ფოსფორის ცელას, კერძოდ სისხლში მათ შემცველობას.

კვება — ფარისებრახლო ჭირკვლების სისხლმომარაგება ხორციელდება ფარისებრი ჭირკვლის არტერიების ტოტებით, ზოგ შემთხვევაში — საყლაპავი მილისა და სასულის არტერიების ტოტებით.

ინერვაცია — ფარისებრახლო ჭირკვლები სიმპათიკურ ბოჭკოებს ლეზულობს კისრის ზედა კვანძებიდან, პარასიმპათიკურსა და მგრძნობიარეს — ცთომილი ნერვის ბოჭკოებიდან.

8. არაენდოკრინული ორგანოების ორგონოფარმონული (გამომწვააზავა- ლი) უჯრედები

ნივთიერებათა ცვლის აპარატის ორგანოების შესწავლის დროს ზოგიერთი მათგანის (პანკრეასის, ლეიძლის, კუჭის, წვრილი და მსხვილი ნაწლავების, თირკმლების, წინამდებარე ჭირკვლის, სასუნთქი ორგანოების) განხილვისას, მათი ძირითადი მოფუნქციონირე ელემენტების გარდა, ორგანოს კედელსა ან პარენქიმაში აღნიშნული იყო ისეთი უჯრედების არსებობა, რომლებიც მოქმედებენ, როგორც შიგასეკრეციული ორგანოები. ასეთ უჯრედებს ენდოკრინულ სისტემაში აერთიანებენ არაენდოკრინული ორგანოების პორმონწარმოქმნელი უჯრედების სახით და ჰყოფენ ორ ჯგუფად: 1. საჭმლის მომნელებელი მილისა და მისი ჭირკვლების ენდოკრინულ უჯრედებად და 2. სხვა დანარჩენი ორგანოების ენდოკრინულ უჯრედებად. უჯრედების მიკრო-

სკოპული ზომის გამო ისინი ჰისტოლოგიის შესწავლის ობიექტები არიან, ამიტომ აქ განვიხილავთ მათ ძირითად ფუნქციას, ორგანოში განლაგებას და ზოგიერთ ასაკობრივ თავისებურებას.

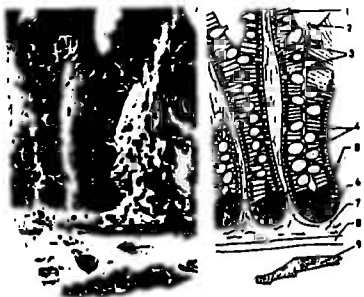
8.1. საჭმლის მომნელებელი მილისა და მისი ჯირკვლის ენდოკრინული უჯრედები

ამ ჯგუფში უპირველეს ყოვლისა განიხილავენ პანკრეასის კუნძულეებს — *insulae pancreatis* —, რომლებიც მორფოლოგიურად სხვა ენდოკრინულ უჯრედებზე ბევრად აღრე შესწავლეს (ლანგერჰანსი, 1869 წ.).

პანკრეასის კუნძულები შეადგენს მთლიანად ჭირკვლის მასის 3%-ს (0,5—2 გ). მათი ენდოკრინული უჯრედები (ინსულაციტები) განლაგებულია პანკრეასის ეგზოკრინულ აცინუსებს შორის სხვადასხვა ზომის (0,1—0,3—1,0 მმ) კუნძულების სახით, უმეტესად ჭირკვლის კუდის ნაწილში. მათი რაოდენობა ჭირკვალში 200 ათასიდან 2,5 მილიონამდეა.

პანკრეასში ენდოკრინული ტიპის უჯრედების ჩამოყალიბება იწყება ემბრიონული განვითარების მე-3 თვეზე სეკრეციულ უჯრედებთან ერთად, მაგრამ მალე სცილდება პირველად ეპითელურ სადინარს და იწყებს დაჯგუფებას. ახალშობილის პანკრეასში უკვე გამოხატულია მათი კუნძულები.

საჭმლის მომნელებელი მილის ორგანოების ენდოკრინული ფუნქცია ძირითადად გამოიხატება ლორწოვანი გარსის სპეციალური (არაგროფილური) უჯრედების მიერ ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების გამომუშავებით. ასე მაგალითად, კუჭის ლორწოვანის ენდოკრინული უჯრედები გამომიშავენს გასტრინს, ჰისტამინს, სეროტონინს, მოტილინს, ენტეროგლიკაგონს და სხვ.



სურ. 16. ნაწლავის კედლის ენდოკრინული უჯრედები (გად. 140 X და სქემა).

1. ნაწლავის ხატი, 2. ლორწოვანი ჯირკვლის სადინარი, 3. ბაჰალისგორი უჯრედები, 4. ხაოს კრიატები, 5. საჭმლის მომნელებელი ენზიმების შემცველი სეკრეტი, 6. ნაწლავის ენდოკრინული (პანეტის) უჯრედები, 7. საკუთარი ფირფიტა, 8. ლორწოვანის კუნთოვანი შრე, 9. სისხლძარღვი.

ნაწლავების ენდოკრინული უჯრედები (პანეტის უჯრედები) განლაგებულია უმეტესად ლორწოვანის კრიატების ძირზე ერთეული ან შეჯგუფული სახით. ნაწლავების ენდოკრინულ უჯრედებში გამოიშავდება ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებანი (სეკრეტინი, ქოლეცისტოკინინი, პანკრეოზიმინი, ენტეროგლუკაგონი, ნეიროტენზინი და სხვ.), რომლებიც ძირითადად მონაწილეობენ ღვიძლის, პანკრეასისა და თვით ნაწლავების ფუნქციის რეგულირებაში (სურ. 16).

ა.ა. ზოგიერთი არაენდოკრინული ორგანოს მორფოლოგიური უჯრედები

ამ ჯგუფში ერთიანდება მკერდუკანა ჯირკვლის, სასუნთქი და საშარდე სისტემების ორგანოებში გაფანტული ენდოკრინული უჯრედები.

მკერდუკანა ჯირკვალს ისტორიულად, თუმცა სიფრთხილით, მიაკუთვნებდნენ ენდოკრინულ სისტემას. მას შემდეგ, რაც გამოყვეს მისი ენდოკრინული პროდუქტი პორმონი თიმოზინი (გოლდშტეინი, 1968), მისი ენდოკრინული ბუნება ეჭვს აღარ იწვევდა. თუმცა მანამდე ცნობილი იყო ისიც, რომ იგი გამოიმუშავებს სისხლის ფორმიან ელემენტებს ლიმფოციტებს და მას ლიმფურ-ეპითელურ ორგანოდ მიიჩნევდნენ.

უკანასკნელ წლებში იმუნოლოგიის სწრაფი განვითარებისა და მკერდუკანა ჯირკვლის უფრო დეტალურად შესწავლის შედეგად დადგინდა მისი წამყვანი როლი ორგანიზმის იმუნურ დაცვით პროცესებში. ამჟამად მკერდუკანა ჯირკვალი მიჩნეულია იმუნური სისტემის ცენტრალურ ორგანოდ.

მკერდუკანა ჯირკვლის სტრომაში (იხ. იმუნური სისტემა) გაფანტული ეპითელური უჯრედები გამოიმუშავებს პორმონ თიმოზინს.

თიმოზინი აძლიერებს ლიმფოპოეზს, მონაწილეობს T-ლიმფოციტების ფორმირებაში, ორგანიზმის დაცვითი რეაქციების სტიმულირებაში, არეგულირებს ნახშირწყლებისა და კალციუმის ცვლას. უკანასკნელ წლებში ცალკე გამოყვეს მკერდუკანა ჯირკვლის ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები ინსულინისებრი ფაქტორი (არეგულირებს ნახშირწყლების ცვლას) და კალციტონინისებრი ფაქტორი (არეგულირებს კალციუმის ცვლას).

ენდოკრინული უჯრედები ფუნქციონირებს თირკმლებში, რომლებიც გამოიმუშავებენ რენინს (იხ. თირკმლები). სასუნთქი გზების ლორწოვანში (სასულე და ბრონქები) ისინი გამოიმუშავებენ ნორადრენალინს, სეროტონინს, დოფამინს.

ბ. ორგანიზმის იმუნური უზრუნველყოფისა და სისხლმბალი ორგანოების სისტემა (იმუნური სისტემის ორგანოები)

თანამედროვე განსაზღვრით, იმუნურ სისტემაში გაერთიანებულია ადამიანის ორგანოები, რომლებიც გამოიძულებენ დაცვით რეაქციებში მონაწილე უჯრედებს (ლიმფოციტებს, პლაზმოციტებს). ასეთ ორგანოებს მიეკუთვნება: ძვლის ტვინი, მკერდუკანა ჯირკვალი (თიმუსი), საჭმლის მომნელებელი და სასუნთქი ორგანოების კედლის სისქეში გაფანტული ლიმფური ქსოვილის გროვები (ხახის, სასის, ენის ნუშები, ნაწლავის ლიმფური ფოლიკულები და მათი გროვები), ლიმფური კვანძები, ელენთა. ამავე დროს ეს ორგანოები მეტ-ნაკლებად მონაწილეობს აგრეთვე ჰემოპოეზში, როგორც სისხლის უჯრედების წარმომქმნელი ორგანოები.

1. ძვლის ტვინი — MEDULLA OSSEUM

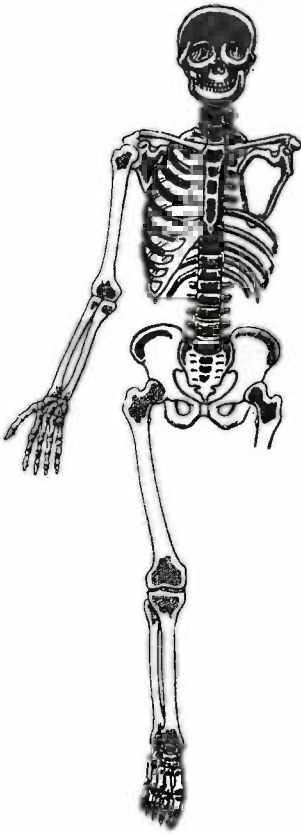
ძვლის ტვინი იმ ლეროვანი უჯრედების წარმოქმნის ადგილია, რომლებიც აძლევენ დასაბამს სისხლისა და იმუნური სისტემის ყველა უჯრედს. აღნიშნული ლეროვანი უჯრედები ძვლის ტვინიდან სისხლის საშუალებით გადაადის მკერდუკანა ჯირკვალსა და იმუნური სისტემის სხვა ორგანოებში საბოლოო ფორმირებისთვის. ვარაუდობენ, რომ ადამიანის ორგანიზმში ასეთი ორგანოებია თქმოს ნაწლავისა და ჭიაყელა დანამატის შეჯგუფული ლიმფური ფოლიკულები და თვით ძვლის ტვინი (მეორადი ფუნქცია).

ძვლის ტვინის შესწავლისას უპირველეს ყოვლისა უნდა განვასხვაოთ ძვლის წითელი ტვინი — *medulla osseum rubrum* — და ძვლის

ყვითელი ტვინი — *medulla osseum flavum*. მზრდილი ადამიანის ორგანიზმში ძვლის ტვინის მასა 2,5—3,0 კგ-ის ტოლია (სხეულის მასის 4,5, — 4,7%). რაც შეეხება წითელი და ყვითელი ძვლის ტვინის შეფარდებას, იგი უშუალოდ არის დაკავშირებული ადამიანის ასაკთან.

ძვლის ტვინი ჩანასახის განვითარებად ძვლებში წარმოიქმნება მუცლად ყოფნის მე-2 თვეზე. თავიდან იგი მონაწილეობს ოსტეოგენეზის პროცესში, ხოლო მე-12 კვირიდან, როცა ძვლის ტვინში მკვეთრად მატულობს სისხლძარღვები (მათ შორის სინუსოიდური ტიპისაც), ამ უკანასკნელთა ირგვლივ რეტიკულური ქსოვილი და პირველი სისხლმბალი ელემენტები წარმოიქმნება. ამ პერიოდიდან ძვლის ტვინი სისხლმბალი ორგანოა. მე-4—5 თვიდან ძვლის ტვინი იწყებს ინტენსიურ ზრდას, განსაკუთრებით ეპიფიზების მიმართულებით. დიაფიზებში ამ დროისათვის ძვლოვანი ხაზიხები განილევა და ძვლის ტვინით ამოვსებული ერთიანი ძვლის ტვინის ღრუ შეიქმნება.

ახალშობილის ორგანიზმში ძვლის ტვინის ღრუები მთლიანად უჭირავს ძვლის წითელ ტვინს. მხოლოდ დაბადების შემდეგ (1—6 თვე) ძვლის წითელი ტვინის ცალკეულ უბანზე იწყებს დაგროვებას ცხიმოვანი უჯრედები, რაც ძვლის ყვითელი ტვინის განვითარების დასაბამია. 4—5 წლის ასაკის შემდეგ ლულოვანი ძვლების დიაფიზებში ძვლის წითელ ტვინს თანდათან ცვლის ძვლის ყვითელი ტვინი. ეს პროცესი 20—25 წლის ასაკამდე გრძელდება და დიაფიზების ღრუებს მთლიანად ძვლის ყვითელი ტვინი იკა-



ვებს. რაც შეეხება ბრტყელ და შერეულ ძვლებს, ლულოვანი ძვლების ეპიფიზებს, მათში ყვითელი ტვინი მხოლოდ 50%-ს შეიძლება აღწევდეს. მოხუცებულობის ასაკში ძვლის ტვინი მთლიანად უელესებრ კონსისტენციას ღებულობს (ჟელატინური ძვლის ტვინი), ხოლო მისი ფერი მონაცრისფროს უახლოვდება.

ძვლის წითელ ტვინში რეტიკულური ქსოვილი, რეტიკულური უჯრედები და ბოჭკოები ქმნის ძვლის ტვინის რბილ ჩონჩხს — სტრომას, რომლის მარყუჟებსა და თავისუფალ სივრცეებში გაფანტულია ჰემოპოეზური უჯრედები (სხვადასხვა სიმწიფის ერითროციტები, ლეიკოციტები, თრომბოციტები და სხვ.).

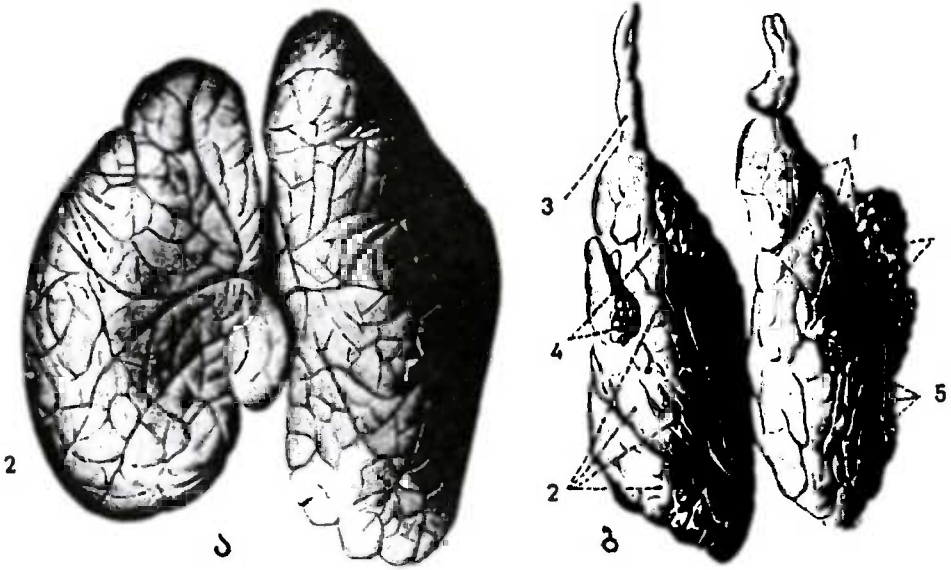
ძვლის ტვინი მდიდარია სისხლძარღვებით კაპილარების რთული ქსელის სახით.

კაპილარების დიამეტრი 6—20 მკმ-მდეა, ხოლო იქ, სადაც სინუსოიდური გაგანივრებებია, 500 მკმ-ს შეიძლება აღწევდეს. ამ სისხლძარღვების საშუალებით (განსაკუთრებით სინუსოიდების) ხდება სისხლის მომწიფებელი ფორმიანი ელემენტების მიგრაცია ძვლის ტვინიდან სისხლში.

როგორც აღვნიშნეთ, ძვლის ყვითელ ტვინში რეტიკულური ქსოვილი ჩანაცვლებულია ცხიმოვანით და ამდენად მას ჰემოპოეზური ფუნქცია აღარ აქვს, თუმცა ორგანიზმის ექსტრემულ პირობებში (მაგალითად, სისხლის დიდი რაოდენობით დაკარგვისას ან სისხლის ზოგიერთი პათოლოგიის დროს) ძვლის ყვითელ ტვინში კვლავ შეიძლება აღორძინდეს ძვლის წითელი ტვინის ელემენტები და აღდგეს მისი დამახასიათებელი სისხლმზადი ფუნქცია.

2. მკერდუკანა ჯირკვალი (თიმუსი) — THYMUS

მკერდუკანა ჯირკვალი დღეისათვის მიჩნეულია იმუნოგენეზის და, ამრიგად, იმუნური სისტემის ცენტრალურ ორგანოდ. ამ ჯირკვალში ძვლის წითელ ტვინში გამომუშავებული ლეროვანი უჯრედები მწიფდება და დიფერენცირდება T-ლიმფოციტებად, რომლებიც განაგებს და უზრუნველყოფს ორგანიზმში უჯრედულ და ჰუმორულ იმუნიტეტს. დიფერენცირებული და ქმედითუნარიანი T-ლიმფოციტები სისხლის საშუალებით სტოვებს თიმუსს (ამ ნიშნის მიხედვით თიმუსს მიაკუთვნებდნენ ენდოკრინულ ჯირკვლებს) და დაისადგურებს იმუნოგენეზის თიმუსდამოკიდებულ პერიფერიულ ორგანოებში (ელენთაში, ლიმფურ კვანძებში), სადაც



სურ. 18. მკერდუკანა ჯირკვალი (ა. 2 წლის ბავშვის, ბ. ზრდასრული ორგანიზმის).

1. მარცხენა წილი, 2. მარჯვენა წილი, 3. ზედა ბოლოები (მორჩები), 4. ცხიმოვანი სხეულაკები, 5. მკერდუკანა ჯირკვლის წილაკები.

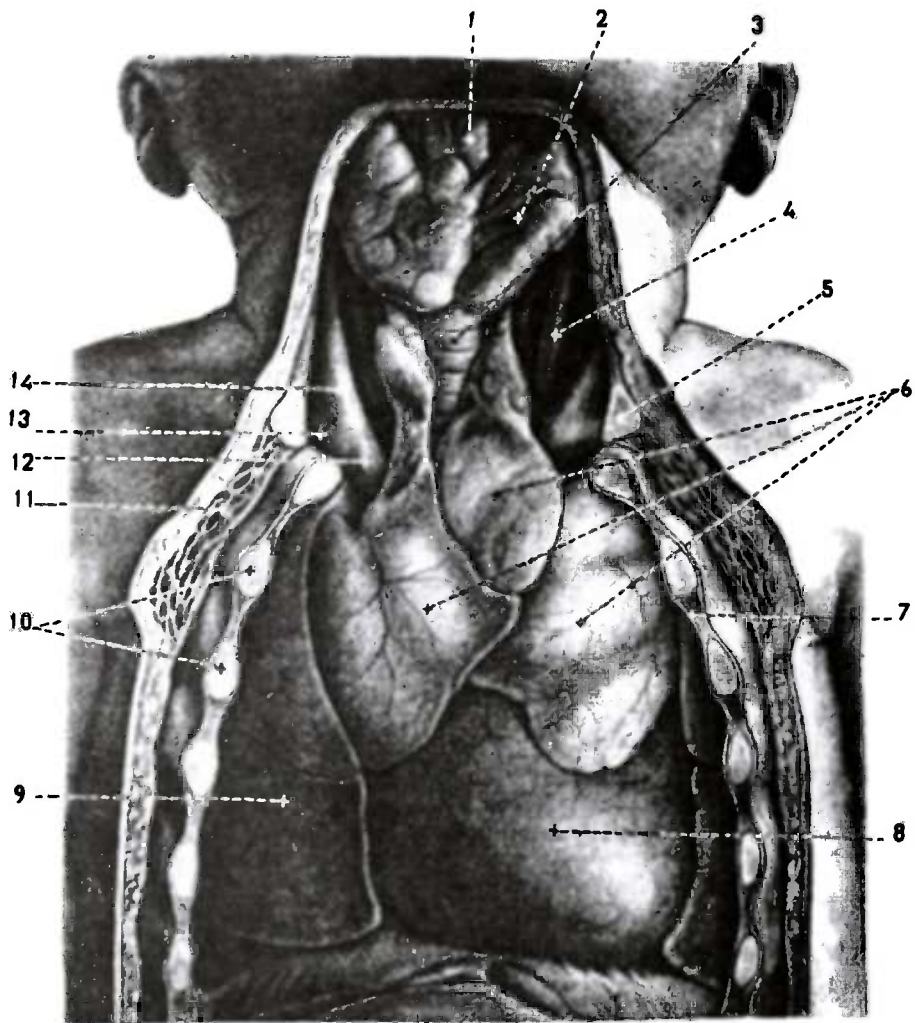
ხორციელებს მათი ფუნქციის უშუალო გამოვლინება. ამავე დროს თიხის გამოიშვებებს სპეციფიკური მოქმედების ნივთიერებას ე. წ. „თიხს-ფაქტორს“, რომელიც მონაწილეობს T-ლიმფოციტების დიფერენცირებაში.

მკერდუკანა ჯირკვალი მდებარეობს წინა შუასაყრის ზედა ნაწილში მარჯვენა და მარცხენა პლევრის მედიასტინალურ ფურცლებს შორის (ზედა პლევრათაშორის არეში). იგი შედგება ასიმეტრიული ზომისა და ფორმის, სიგრძეში გაჭიმული რომბის ან კონუსის ფორმის ორი ნაწილისგან. უმეტესად ეს ორივე ნაწილი ქვედა, შედარებით მასიური ბოლოებით ან შუა ნაწილით დაკავშირებულია ანდა მჭიდროდ ეხება ერთმანეთს. ზედა — შეფხვრობული და წაწვეტილი ბოლოები კი ერთმანეთს სცილდება და ორკაბა ჩანგ-

ლის ფორმა აქვს (აქედან წარმოდგება რუსული სახელწოდება — „вильчатая железа“) (სურ. 18). მკერდუკანა ჯირკვალში არჩევენ ქერქოვან და ტენოვან ნივთიერებებს.

მკერდუკანა ჯირკვლის სიგრძე 8—16 სმ-ის ფარგლებშია, ზოგჯერ მარცხენა წილი ჭარბობს მარჯვენას. გოგონების მკერდუკანა ჯირკვალი რამდენადმე ჭარბობს იმავე ასაკის ვაჟებისას, რაც უნდა აეხსნათ ქალის ორგანიზმის ადაპტაციური, მათ შორის იმუნური უზრუნველყოფის მეტად მაღალი საჭიროებით, ხოლო ბავშვებში გოგონების ორგანიზმის ზრდის შედარებით სწრაფი ტემპით.

ბავშვებისა და მოზარდების მკერდუკანა ჯირკვალი მორუხო-ვარდისფერია, რბილი კონსისტენციის, შემდეგ 50 წლამდე ცხიმოვანი ქსოვილის დაგროვების



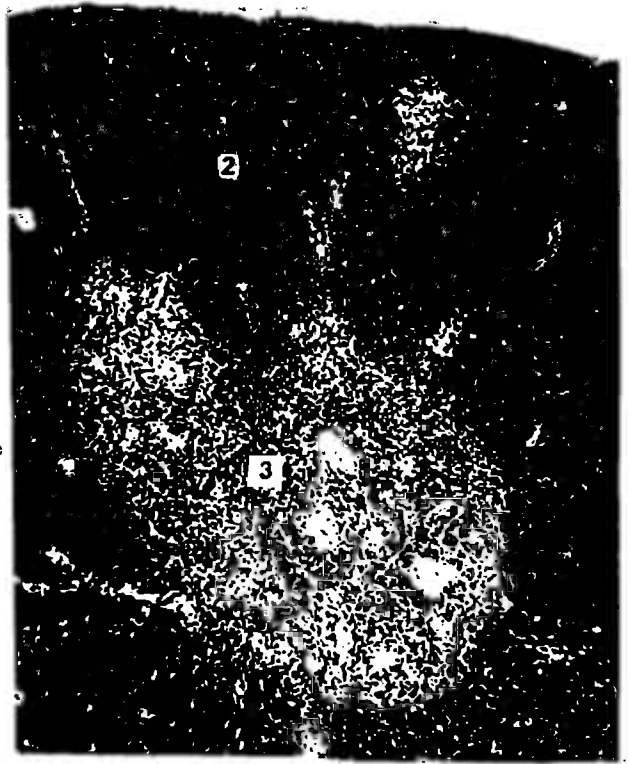
სურ. 19. ახალშობილის მკერდლუკანა ჯირკვლის ურთიერთობა მეზობელ ორგანოებთან.

1. ფარისებრი ხრტილი, 2. ფარისებრი ჯირკვალი, 3. სასულე, 4. მარცხენა საერთო საძილე არტერია, 5. ლაფიში, 6. მკერდლუკანა ჯირკვალი, 7. ნეკნთაშუა კუნთები, 8. პერიკარდიუმი, 9. მარჯვენა ფილტვი, 10. ნეკნები, 11. მკერდის დიდი კუნთი, 12. მარჯვენა მხართაგის ვენა, 13. მარჯვენა ლაფიშქვეშა ვენა, 14. მარჯვენა შიგნითა საულლე ვენა (კიშნეტაგოტას მიხედვით).

შესაბამისად თანდათან მკვრივდება, ხოლო მოხუცებულობისას კვლავ რბილდება.

მკერდლუკანა ჯირკვალი დაფარულია ნაზი შემაერთებელქსოვილოვანი გარსით, რომლისგანაც ორგანოს სისქეში მრავლობითი ხარისხები მიემართება. ხარისხებს-შორისი სივრცეები (წილაკები) ამოვსებულია შედარებით მუქი ნივთიერებით —

ქერქით, რომელიც წილაკის პერიფერიაზე გროვდება ისე, რომ ეკვრის წილაკის კედელს (ხარისხებს), წილაკის ცენტრალურ უბანს იკავებს შედარებით ნათელი ტვინოვანი ნივთიერება. მუქ და ნათელ ნივთიერებებს შორის საზღვარი ყოველთვის არ არის მკვეთრად გამოხატული. 10 წლის ასაკამდე ქერქოვანი ნივთიერება კარბობს ტვინოვანს, 10



სურ. 20. მკერდუკანა ჯირკვლი (გოდ. 30 X).

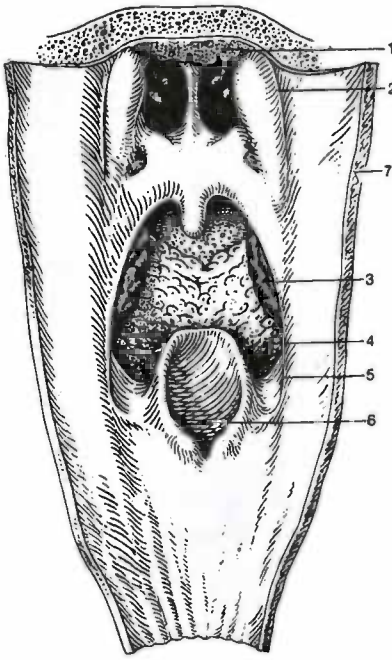
1. შემაერთებელქსოვილოვანი კაფსულა, 2. ქერქოვანი ნივთიერება, 3. ტვინოვანი ნივთიერება, სადაც თეთრი უბნების სახით მოჩანს გაფანტული პასალის სხეულაკები.

წლის ასაკში ისინი თითქმის თანაბარია (1 : 1), შემდეგში კი ტვინოვანი ჭარბობს ქერქოვანს.

მკერდუკანა ჯირკვლის პარენქიმა წარმოდგენილია რეტიკულური უჯრედებით და რეტიკულური ბოჭკოებით. გვხვდება აგრეთვე ვარსკვლავისებრი ფორმის ეპითელიური უჯრედები — ეპითელორეტოციტები, ამ უკანასკნელთა ქსელში (მარყუჟებში) განლაგებულია მკერდუკანა ჯირკვლის ლიმფოციტები (თიმოციტები), აგრეთვე უმნიშვნელო რაოდენობით პლაზმური უჯრედები, მაკროფაგები, გრანულოციტები. ქერქოვან ნივთიერებაში ლიმფოციტები უფრო კომპაქტურად არის განლაგებული, ვიდრე ტვინოვანში, რაც ამ ურეების განსხვავების ძირითადი საფუძველია. ამავე დროს

ტვინოვანი ნივთიერების დამახასიათებელია მასში განსაკუთრებული ეპითელიური უჯრედების (პასალის სხეულაკების) არსებობა. აღსანიშნავია ამ უკანასკნელთა ასაკობრივი ღიფერენციაცია — ახალშობილებში მათი ზომაა 35—40 მკმ, ექვსი წლის ასაკში—102 მკმ, 8 წლისას—140—320 მკმ. შესაბამისად მატულობს მათი რაოდენობაც, ხოლო 30—50 წლის ასაკის შემდეგ ისინი თითქმის აღარ გვხვდება.

ასაკთან ერთად შესაბამისად იცვლება მკერდუკანა ჯირკვლის შემაერთებელქსოვილოვანი ელემენტები (სტრომა). თუ ახალშობილებში მას ჯირკვლის მასის 7% უკავია, 20 წლის ასაკში ცხიმოვან ქსოვილთან ერთად იგი 40%-ს შეადგენს,



სურ. 22. ნუშების განლაგება ხახის, ცხვირისა და პირის ნაწილში (გახსნილია ხახის უკანა კედელი).

1. ხახის ნუში, 2. სასმენი ღულის მორგვი,
3. სასის ნუში, 4. ენის ნუში, 5. სასახახის რკალი, 6. ხორხის შესავალი ზვრელი,
7. სასმენი ღულის ნუში.

მა 4 მმ-ს აღწევს. სქესობრივი სიმწიფის პერიოდისა და ენის ნუშების ფოლიკულების რაოდენობა და ზომები თანდათან კლებულობს.

უმეტეს შემთხვევაში (78,2% — ა. ვ. იალანსკი, 1972) ენის ორივე ნუში ერთ მთლიან დიფუზურ ჯგუფს ქმნის, შედარებით იშვიათად კი გაყოფილია ორად ენის ძვიდის შემაერთებული ქსოვილგვანი ბოჭკოებით.

ლიმფოიდური წრის გვერდებზე განლაგებულია სასისა და სასმენი ღულის ნუშები.

სასის ნუშები — tonsillae palatinae — მდებარეობს სასახენისა და სასახახის რკალებს შორის მოქცეულ ჩაღრმავებაში (ნუშის ფოსო), აქვს ოვალური ან კვერცხის (ოვოიდური) ფორმა, ხშირად ნუშს წააგავს ფორმითაც და ზომითაც.

სასის ნუშები ვითარდება ჩანასახის ორგანიზმში მესამე თვიდან. 5 თვის ნაყოფის ლიმფოიდური ქსოვილის გროვა 2—3 მმ-ს აღწევს. დაბადებისწინა პერიოდში სასის ნუშები კიდევ უფრო მატულობს ზომასში, მათ სისქეში შეჭრილია ეპითელიური ზონრები, ყალიბდება

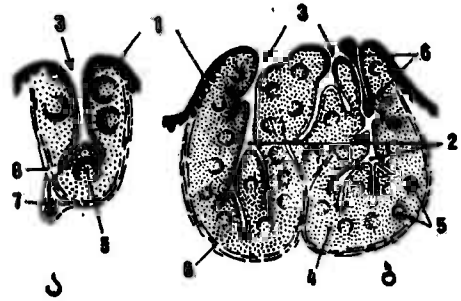
ცალკე მცირე ლიმფური კვანძები (noduli lymphatici), რომელთაც აქვთ მორგვალო ფორმა დიაპეტრით 5—7 მმ.

ახალშობილის სასის ნუშები მნიშვნელოვნად დახრილი (უახლოვდება პორიზონტალურს). ნუშის ზედა პოლუსი უფრო წინ მდებარეობს, ვიდრე ქვედა, რაც გამოწვეულია ენა-ხახის ნაოჭის ასევე დახრილი მიმართულებით. ასაკის მატებასთან ერთად სასის ნუშები შედარებით ვერტიკალურ მდებარეობას იკავებს.

დაბადებისთანავე სასის ნუშები სწრაფად მატულობს ზომასში, მათ ეპითელიურ საფარში პირველად წარმოიქმნება ლიმფოციტები, ხოლო მესამე თვიდან ფოლიკულების (მცირე ლიმფური კვანძების) ცენტრი ნათელი შეფერილობის ხდება. პირველი წლის ბოლოსთვის სასის ნუშების ზომა ორმაგდება (15 × 12 მმ) (ა. ანდრონესკუს მიხედვით, მატულობს 3,5-ჯერ), განვითარების მაქსიმალურ დონეს აღწევს 8—13 წლის ასაკში (სიგრძე — 13—28 მმ, სივანე — 14—22 მმ) და 30 წლამდე უცვლელი რჩება. სწრაფად მატულობს ფოლიკულების (მცირე კვანძების) რაოდენობაც, 2—16 წლის ასაკში მაქსიმუმს აღწევს (ზ. გვეტაძე, 1973). ფოლიკულის ზომა მეტისმეტად ცვალებადია (0,1—0,2 მმ). 40—50 წლის ასაკიდან როგორც ნუშების, ასევე ფოლიკულების ზომა თანდათან მცირდება. 60 წლის ასაკში მათი სიგრძე 12—17 მმ-ია, ხოლო სივანე — 5—8 მმ (ლ. ა. ზარეკვი, 1934). ასაკის მატებასთან ერთად უკვე 17—24 წლის ასაკში ნუშებში მატულობს შემა-

სურ. 23. ა. ენის ნუშის და ბ. სასის ნუშის სქემატური გრაფიკები.

1. ეპითელიური საფარველი, 2. კრიპტები, 3. ნუშის ფოსულები, 4. რეტიკულური ქსოვილი, 5. ლიმფური ფოლიკული, 6. კრიპტის საცობი (დეტრიტი), 7. ლორწოვანი ჯირკვალი, 8. შემავრთებელქსოვილოვანი კაფსულა.



ერთებელი ქსოვილი, რაც კიდევ უფრო შესამჩნევია 25 — 30 და მეტ ასაკში. ამავე დროს პროპორციულად კლებულობს ნუშების ლიმფური ქსოვილი (ფოლიკულები), 40 წლისათვის იგი ორჯერ ნაკლებია, ახალგაზრდა ასაკთან შედარებით. მარცხენა სასის ნუშის ოდენობა უმეტესად ქარბობს მარჯვენას.

კეება. სასის ნუშები იკვებება ხახის ასწვრივი, სასის ასწვრივი (სახის არტერიიდან) და დასწვრივი (ზედა ყბის არტერიიდან) არტერიების ტოტებით, იშვიათად შეიძლება უშუალოდ დებულობდეს ტოტებს გარეთა საძილე არტერიიდანაც (ნ. ა. კარპოვი, პ. ვ. სიპოვსკი, 1956). ვენური სისხლი იკრიბება ფრთისებრ ვენურ წნულში.

ლიმფური ძარღვები ნუშს სტოვებს ლატერალური მხრიდან და ჩაედინება საუღლე ლიმფურ კვანძებში.

ინერვაცია — პარასიმპათიკური ინერვაცია — ფრთა-სასის კვანძიდან (სასის შუა ნერვი), ენა-ხახის ნერვიდან (ნუშის ტოტი), სიმპათიკური — შიგნითა საძილე წნულის ბოჭკოებიდან.

ლულის (სასმენი ლულის) ნუშო — tonsilla tubaria — წყვილია. იგი სასმენი ლულის (ეგსტაქიუსის ლულები) ხახისკენა ზერელის უკანა კიდესთან (ლულის მორგვი) ლორწოვანში განლაგებული ლიმფოიდური ქსოვილის გროვია, რომელიც შედგება მომრგვალო ფორმის ლიმფური ფოლიკულებისგან (მცირე ლიმფური კვანძები).

ახალშობილებში ლულის ნუშები უკვე კარგად არის გამოხატული და სიგრძეში 7—7,5 მმ-ს უახლოვდება, ხოლო სიგანეში — 3—3,5 მმ-ს, მაქსიმალურ განვითარებას აღწევს შედარებით ადრე (4—7 წ.) და ასევე ადრე იწყებს უკუგანვითარებას (10—12 წ.).

ხ ა ხ ის ნ უ შ ი — tonsilla pharyngea — სხვა ნუშებისგან განსხვავებით, კენტია, მას ლიმფურ-ეპითელიურ წრეში უჭირავს ზედა მონაკვეთი და მდებარეობს ხახის თალისა და ნაწილობრივ ხახის უკანა კედლის ლორწოვანში, გვერდითი კიდევებით წვდება სასმენი ლულების ზერელებს.

ხახის ლორწოვანი ამ უბანზე დანაოჭებულია და ზოგჯერ, ხახის ნუშების მნიშვნელოვანი განვითარების პირობებში, ნაოჭები იმდენადაა გამოხატული, რომ აღწევს ქოანებს და ზურავს მათ ნაწილობრივ, ზოგჯერ კი მთლიანად, რაც მნიშვნელოვნად აფერხებს სუნთქვის აქტს.

ნაოჭებს შორის სხვადასხვა სიღრმის ღარებია, რომლებიც ხახის ნუშის ერთგვარი კრიპტებია (ი. ბ. სოლდატოვი, 1963). ნუშის შემავრთებელქსოვილოვანი სტრომა დაკავშირებულია ხახის ფასციასთან (ხახა — ძირითადი ფასცია). ნუშის პარენქიმას ქმნის დიფუზური ლიმფოიდური ქსოვილი, რომელიც მომრგვალო ფორმის მრავლობითი ლიმფური ფოლიკულების გროვია, დაახლოებით 0,8 მმ დიამეტრის ზომის.

ხანის ნუში ყალიბდება 3—4 თვის ჩანასახის ცხვირ-ხანის ლორწოვანში. ახალშობილებს იგი კარგად აქვთ განვითარებული, მას აქვს 5—7 მმ დიამეტრის დისკოს ფორმა, რომლის სისქე ცენტრალურ ნაწილში 3—4 მმ-ია. ერთი წლის ასაკისათვის მისი ზომები ორმაგდება, 10—13 წლის ასაკში კი სამჯერ მატულობს და მაქსიმუმს აღწევს. 30 წლიდან ხანის ნუში უკუგანვითარებას იწყებს.

კ ე გ ბ ა — ხანის ასწვრივი არტერიის ტოტებით ვენური სისხლი ჩაედინება ხანის ვენურ წნულში.

ი ნ ე რ გ ა ც ი ა — ხანის, ენა-ხანის და ცთომილი ნერვის ტოტებით, შიგნითა საძილე არტერიის სიმპათიკური ბოჭკოებიდან.

მ.მ. სახმლის მომწელებელი მილის ლიმფური ფოლიკულები

ვარაუდობენ, რომ საჭმლის მომწელებელი მილის კედელში განლაგებული ლიმფური ფოლიკულები ძვლის ტვინში წარმოქმნილი ლიმფოციტების შემდგომი დიფერენცირების ადგილია (აქ იძენენ ისინი ანტიგენების ამოცნობისა და მათი საწინააღმდეგო ანტისხეულების გამომუშავების სპეციფიკურ უნარს). ისინი შეიცავენ აგრეთვე უჩრედული იმუნიტეტის განმხორციელებელ T-ლიმფოციტებს. ნაწლავის ლიმფური ფოლიკულების რაოდენობა მეტად განსხვავებულია როგორც სხვადასხვა ორგანიზმში, ასევე ნაწლავის სხვადასხვა უბანში.

ნაწლავის კედელში შეიძლება გავარჩიოთ როგორც ცალკეული ლიმფოიდური მცირე კვანძები, რომელთაც განაკერძობებული ლიმფური ფოლიკულები — folliculi lymphatici solitarii — ეწოდებათ, ასევე ამ ფოლიკულების გროვები, ანუ შეჯგუფებული ლიმფური ფოლიკულები („პეიერის ფოლიკულები“)

folliculi lymphatici aggregati (სურ. 18).

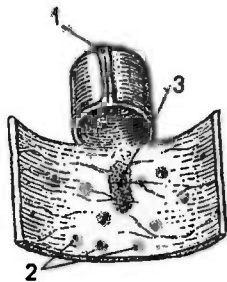
თუ განცალკევებული ლიმფური ფოლიკულები საჭმლის მომწელებელი მილის მთელ სიგრძეზე გვხვდება (ხახა, საყლაპავი მილი, კუჭი, წვრილი და მსხვილი ნაწლავები), შეჯგუფებული ფოლიკულები მხოლოდ თეძოს ნაწლავსა და ჭიაყელა დანამატის ლორწოვანის დამახასიათებელია.

ლიმფური ფოლიკულები განლაგდება ნაწლავის კედლის ლორწოვან გარსსა და ლორწვეშა ჩანაფენში. შეჯგუფებულ ლიმფურ ფოლიკულებს მომრგვალო ან ოვალური ფორმა აქვს და ოდნავ სცილდება ლორწოვანის ზედაპირს ნაწლავის სანათურის მხრიდან, ხოლო ნაწლავის კედლის სისქეში, პერიფერიულად — ლორწოვანი გარსის კუნთოვან ფირფიტას აღწევს.

მ.მ. თეძოს ნაწლავის შეჯგუფებული ლიმფური ფოლიკულები

თეძოს ნაწლავის შეჯგუფებული ლიმფური ფოლიკულები, ანუ „პეიერის ფოლიკულები“ თხელი. შემაერთებელკსოვილოვანი (რეტეკულური) ჩანაფენით დაკავშირებული სხვადასხვა რაოდენობისა და 0,2—2 მმ დიამეტრის მცირე ლიმფური კვანძების (ფოლიკულების) გაერთიანებული კოლონიებია. თითოეული ფოლიკულის ზედაპირი ცენტრში ამოდრეკილია და მთლიანად შეჯგუფებულ ფოლიკულს ხორკლიანი შესახედაობა აქვს. ცალკეულ ფოლიკულებს შორის საზღვარი კი ჩაღრმავებულია და მათში ნაწლავის კრიბტები (ნაწლავის ჯირკვლების სადინრები) იხსნება. იშვიათად ფოლიკულები შეიძლება ორ რიგად იყოს განლაგებული.

შეჯგუფებულ ფოლიკულებს აქვს უმეტესად წაგრძელებული ოვალის ფორმა, რომლის გრძივი ლერძი ნაწლავის გასწვ-



სურ. 26. ნაწლავის გაფანტული და შეჯგუფებული ლიმფური ფოლიკულები.

1. წერილი ნაწლავის ჯორჯალი (მოკვეთილია), 2. გაფანტული ლიმფური ფოლიკულები, 3. შეჯგუფებული ლიმფური ფოლიკულები.

რეცა მიმართული. როგორც წესი, ასეთი ფოლიკულები განლაგდება ნაწლავზე ჯორჯლის მიმაგრების ხაზის მოპირდაპირე კედელზე, ზოგჯერ ერთი ფოლიკული მეორესთან არის დაკავშირებული. თქმის ნაწლავის შეჯგუფებული ფოლიკულების ზომა მეტად ვარიაბელურია, მათი სიგრძე შეიძლება იყოს 0,3 სმ-დან 15 სმ-მდე; სიგანე — 0,2 სმ-დან 2—3 სმ-მდე. როგორც აღვნიშნეთ, შეჯგუფებული ფოლიკულის უბანზე ნაწლავის ლორწოვანი უსწორმასწორო (ხორკლიანი) და ამოზურცულია, რის გამოც ფოლიკულების უბანზე ნაწლავის ლორწოვანის ირგვლივი ნაოჭები შეწყვეტილია. ამ ნიშნების მიხედვით შეჯგუფებული ლიმფური ფოლიკული შეუიარაღებელი თვალითაც ადვილი შესამჩნევია. თქმის შეჯგუფებული ფოლიკულების რაოდენობა ახალშობილებში საშუალოდ 30-მდეა, შემდეგ 13 წლამდე მატულობს და შეიძლება 50 ან მეტიც გახდეს. შემდეგში ასაკის მატებასთან ერთად მათი რაოდენობა კლებულობს და 16—17 წლის ასაკში კვლავ უბრუნდება ახალშობილის დონეს, 60 წლის ასაკში 16-მდე მცირდება (კ. მ. ბატუევი), 20—30 წლის ასაკიდან შეჯგუფებული ლიმფური ფოლიკულები შედარებით ძნელად შესამჩნევია, ვინაიდან აღარ სცილდება ნაწლავის ზედაპირს და მათი საზღვრებიც სუსტადაა გამოხატული.

8.4. ჰიპაქლა დანამატის ლიმფური ფოლიკულაზი

ჰ ი ა ყ ე ლ ა დ ა ნ ა მ ა ტ ი ს ლ ი მ ფ უ რ ი ფ ო ლ ი კ უ ლ ე ბ ი — folliculi lymphatici aggregati appendicis vermiformis — მათი მაქსიმალური განვითარებისა და ფუნქციონირების პერიოდში (დაბადებიდან 16—17 წლამდე) განლაგებულია ჰიპაქლა დანამატის მთელ სიგრძეზე — ჰიანაწლავის ხერეულიდან (ostium appendicis) მწვერვალამდე. ჰიპაქლა დანამატის შეჯგუფებული ფოლიკულები თქმის ნაწლავის შეჯგუფებული ფოლიკულების ანალოგიურად გვხვდება ლორწოვან გარსსა და ლორწკვეშა ჩანაფენში და შედგება მრავლობითი განცალკევებული ფოლიკულებისგან. შეჯგუფებული ფოლიკულის 1 სმ² ფართობზე 10 — 15-მდე ასეთი განცალკევებული მცირე ლიმფური კვანძი, ანუ ფოლიკული შეიძლება იყოს თავმოყრილი. მთელ ჰიპაქლა ნაწლავში კი ასეთი განცალკევებული ფოლიკულების რაოდენობა 450—550-ია (ი. ა. კაუუნენკო, 1964). თუმცა მათი რაოდენობა მეტად ცვალებადია და დამოკიდებულია ორგანიზმის როგორც შინაგან, ასევე გარე პირობებზე და ზოგ შემთხვევაში შეიძლება 1200-საც აღწევდეს (ი. პ. იაკუნცევა, 1940). ფოლიკულის რეტიკულურ

ბადეში გაფანტულია საშუალო და მცირე ლიმფოციტები, მაკროფაგები, ნაკლებ-დიფერენცირებული უჯრედები (ლიმფოციტები). დანამატის კედელში ვხვდებით იმუნური რეაგირების განცალკევებულ პლაზმურ უჯრედებსაც.

ახალშობილის ჰიაყელა დანამატი შეიცავს 50—75 შეჯგუფებულ ლიმფურ ფოლიკულს. თითოეულ ლიმფურ ფოლიკულში გაერთიანებულია 0,5—1 მმ დიამეტრის 3—5 მცირე ლიმფური კვანძი (ფოლიკული) (ი. ა. კაუენეკო, 1964). ამ პერიოდში რეტიკულური ქსოვილი მეტად ნაზია. პირველსავე წლებში აღინიშნება ფოლიკულების როგორც რაოდენობრივი, ასევე მოცულობითი მატება, რეტიკულური ქსოვილი თანდათან უხეშდება. 10 წლიდან ლორწოვან ხანაფნიდან იწყება ცხიმოვანი ქსოვილის დაგროვება და უკუგანვითარების პროცესი. ფოლიკულების რაოდენობა და ზომები მცირდება. ეს პროცესი განსაკუთრებით შესამჩნევი ხდება 20—30 წლის ასაკში. 60 წლის ასაკში და შემდეგ ჰიაყელა დანამატის ლორწოვანში ლიმფური ფოლიკულები იშვიათად გვხვდება.

3.6. განაჩივითი ლიმფური ფოლიკული

განაჩივითი ლიმფური ფოლიკული — folliculi lymphatici solitarii — გვხვდება საჭმლის მომნელებელი სისტემის უმეტესი ორგანოების (ენის, ხახის, საყლაპავი მილის, კუჭის, წვრილი და მსხვილი ნაწლავების, ნაღვლის ბუშტის) და მსხვილი სასუნთქი გზების (ხორხის, სასულის, მსხვილ ბრონქების) ლორწოვანში. ფოლიკულები გაფანტულია ამ ორგანოების ლორწოვანში სხვადასხვა სიმჭიდროვით, მაგრამ, როგორც წესი, თანაბრად ნაწილდება ორგანოს ყველა უბანზე. უმეტესად ფოლიკულები განლაგებულია ლორწოვანში იმდენად ზედაპირულად, რომ კარგად შეიმჩნევა ეპითელიური საფარველის ქვეშ

ქინძისთავის მსგავსი შემადგენის სახით. გაფანტული ფოლიკულების რაოდენობა განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია წვრილ ნაწლავებში. ასე მაგალითად, თორმეტგოჯა ნაწლავსა და მლივი ნაწლავის დასაწყისის ლორწოვანში 1 სმ²-ზე 30—35 ფოლიკულია, მლივი ნაწლავის საბოლოო ნაწილში — 41—45, ხოლო მთლიანად მთელ წვრილ ნაწლავში მათი რაოდენობა 3—13 წლის ასაკში 15000-ს აღწევს (თ. ჰელმანი, 1934).

შედარებით ნაკლებია გაფანტული ლიმფური ფოლიკულები მსხვილ ნაწლავებში. 3 წლისა და მეტი ასაკის ბავშვთა მსხვილი ნაწლავის ლორწოვანის 1 სმ² ფართობზე საშუალოდ 15—20 ფოლიკულია (ნ. ა. მაქსიმოვიჩი, 1953; კ. ვ. კუსკოვი, 1903).

გაფანტული ლიმფური ფოლიკულები მრგვალი ან ოვალური ფორმისაა, მათი ზომა 1,5—2 მმ-ს არ აღემატება.

როგორც გაფანტული, ასევე შეჯგუფული ლიმფური ფოლიკულების კვება და ინერვაცია ხორციელდება ძირითადი ორგანოს სისხლძარღვებისა და ნერვების უწერილესი ტოტებით.

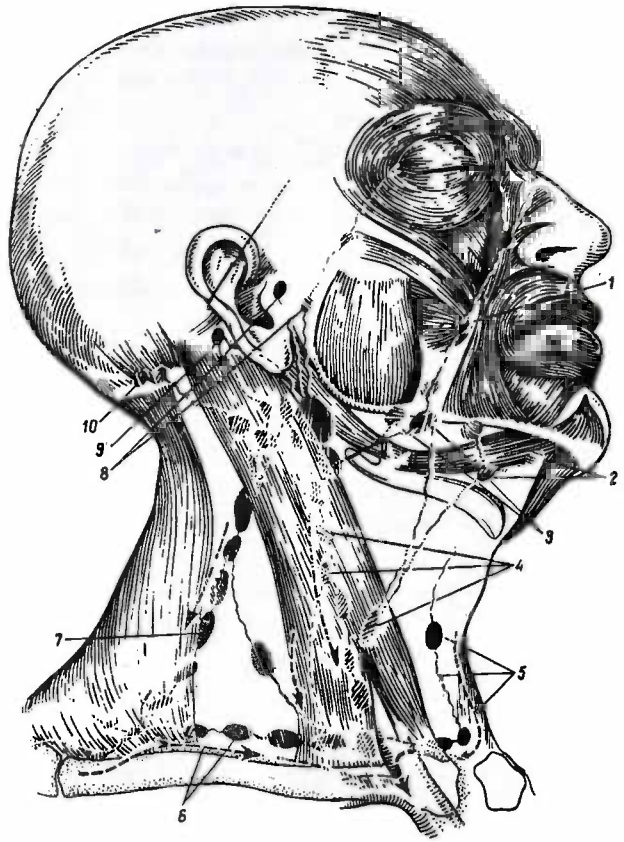
4. ლიმფური კვანძები — NODILUMPHATICI

ლიმფური კვანძების ფუნქციითა შორის ყველაზე მნიშვნელოვანია მათი მონაწილეობა ლიმფოციტების წარმოქმნაში (ლიმფოციტოპოეზი). ამიტომ უკანასკნელ ხანს ისინი სავსებით კანონზომიერად განიხილებიან, როგორც იმუნური სისტემის ორგანოები.

ლიმფური კვანძები განლაგებულია ორგანოებსა და შემკრებ ლიმფურ კოლექტორებს (ლიმფური სადინრები, ლიმფური ღეროები) შორის გამავალი ლიმფური ძარღვების გზაზე. ასეთი განლაგების გამო მათში ერთი მხრიდან შემოდის ე. წ. მ. ო. მ. ტ. ა. ნ. ლ. ი. მ. ფ. უ. რ. ი. ძ. ა. რ. ე. ე. ბ. ი. — vasa afferentia —, მეორე-დან კი გამოდის ე. წ. გ. ა. მ. ო. მ. ტ. ა. ნ. ი.

სურ. 24. კისრის ზედაპირული ლიმფური კვანძები.

1. ღოჭის ლიმფური კვანძი, 2. ნიკაპქვეშა კვანძები 3. ქვედა ყბის ქვეშე კვანძები, 4,7. კისრის ღრმა ლიმფური კვანძები, 5. კისრის წინა ზედაპირული კვანძები, 6. ლავიწ-ზედა კვანძები, 8. ყბაყურა კვანძები, 9. ყურისუკანა ლიმფური კვანძი, 10. კეფის კვანძი.



ლიმფური ძარღვები — vasa efferentia. მომტანი ძარღვები რაოდენობრივად (4—6), როგორც წესი, გამომტან ძარღვებზე (2—4) მეტია. ერთი კვანძის გამომტანი ძარღვი შეიძლება მიემართებოდეს მეორე, მასზე უფრო პროქსიმალურად მდებარე სხვა კვანძისკენ. ლიმფური კვანძების ასეთი თანმიმდევრული განლაგება ლიმფის მსვლელობის გზაზე შეიძლება ორ, სამ და მეტ ლიმფურ კვანძს აერთიანებდეს. ამის შესაბამისად შეიძლება გამოვყოთ პირველი, მეორე, მესამე და ა. შ. ეტაპების ლიმფური კვანძი. ასეთი ეტაპური განლაგების პირობებშიც თითოეულ კვანძს ექნება თავისი მომტანი და გამომტანი ლიმფური ძარღვები.

ლიმფური კვანძები, როგორც წესი,

განლაგებულია ორგანიზმის კონკრეტულ უბნებზე ჯგუფობრივად (სურ. 24). თითოეულ ჯგუფში შემავალი ლიმფური კვანძების რაოდენობა მეტისმეტად ვარიაბელურია.

იმ კვანძებს, რომლებიც თავიდან, კიდურებიდან და სხეულის კედლებისგან ღებულობენ ლიმფას (თავის, კისრის, ილიის, იდაყვის, საზარდულის, მუხლქვეშა, ნეკნთაშუა, ფაშვზედა კვანძები), სომატური, ანუ პარა-ესული კვანძები ეწოდება. იმ კვანძებს, კი, რომლებიც მხოლოდ შინაგანი ორგანოებიდან (ბრონქ-ფილტვის, კუჭის, ფაშვის, ღვიძლის) ღებულობენ ლიმფას, ეწოდება შინაგან ორგანოთა, ანუ ვისცერული ლიმფური კვან-

ძები. ზოგი კვანძი (კისრის ღრმა) დებულობს ლიმფას როგორც სომატური, ასევე ვისცერული ორგანოებიდან. ასეთ კვანძებს შეეერთებული ლიმფური კვანძები ეწოდება.

მეტისმეტად განსხვავებულია ლიმფური კვანძების ზომა მოზრდილი ადამიანის ორგანიზმში. ისინი უმეტესად 25—50 მმ ზომისაა, თუმცა შეიძლება იყოს ძალიან მცირე (0,5 მმ) ან ძალიან დიდი (75—10) მმ) ზომის (ე. ი. ბორზიაკი, 1981).

ასევე ვარიანტულია ლიმფური კვანძის ფორმაც: იგი შეიძლება იყოს მრგვალი, ოვალური, ლობოსმაგვარი ან მრავალწახნაგოვანი ფორმის. იშვიათად (უმეტესად მოხუცებში) მას შეიძლება წაგრძელებული ზონრის ან სეგმენტირებული (ძეხვის) ფორმა ჰქონდეს. ზშირად ლიმფური კვანძის ფორმა დამოკიდებულია მეზობელ ორგანოზე (კუნთზე, სისხლძარღვზე) ან ქსოვილზე (ფაშარი, მკვრივი) და მათ ზეწოლაზე.

ლიმფური კვანძი ვახვეულია შემადგენებელქსოვილოვან გარსში (კაფსულაში). გარსი შედარებით გასქელებულია იმ უბნებში, სადაც კვანძში ლიმფურ ძარღვები შედის ან გამოდის, ამ უკანასკნელს ლიმფური კვანძის კარი ეწოდება. ლიმფური კვანძის კარიდან კვანძის სისქეში ხარიხების სახით შეჭრილია მრავლობითი განშტოებები (ტრაბეკულები). ასევე კარის საშუალებით შეიჭრება კვანძში სისხლძარღვებიცა და ნერვებიც.

ლიმფური კვანძის სისქეში, მის ტრაბეკულებს შორის რეტიკულური უჯრედებისა და ბოჭკოების რთული ქსელით შეიქმნება ერთგვარი რბილი ჩონჩხი, რომლის თავისუფალ მარყუევებში განლაგებულია ლიმფოიდური უჯრედები, რომლებიც, თავის მხრივ, ლიმფური კვანძის პარენქიმას ქმნიან.

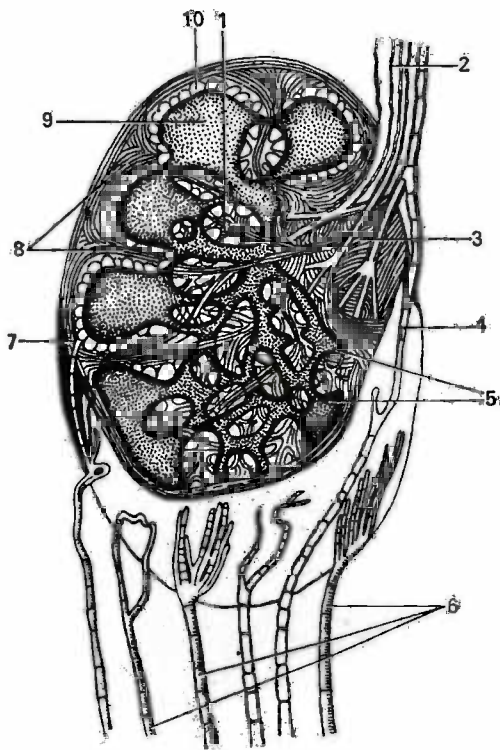
ლიმფური კვანძის პარენქიმაში შეიძლება გავარჩიოთ (სპეციალური შეღების შედეგად) შედარებით მუქი ფერის ქერქი (cortex), რომელიც უფრო

მჭიდროდ განლაგებული უჯრედებითაა წარმოდგენილი და ახლოსაა კვანძის კაფსულასთან (პერიფერიულად მდებარეობს). ცენტრალურად კი განლაგებულია შედარებით ნათელი უბნები — ტვინოვანი ნივთიერება (medulla). ეს უკანასკნელი კვანძის კარშიცაა შეჭრილი.

ლიმფური კვანძის ქერქში განლაგებულია 0,5—1,0 მმ ზომის ლიმფური ფოლიკულები, რომლებიც შეიცავენ ლიმფოიდურ ელემენტებს ლიმფოციტების სახით. რაც შეეხება ტვინოვან ნივთიერებას, მას ზოგიერთი ავტორი მიიჩნევს კვანძის ჩანასახოვან, განვითარებად (გერმინაციულ) ნაწილად (ე. ფლემინგი, 1885) ან რეაქტიულ ნაწილად, ვინაიდან ეს უბნები ორგანიზმის გაძლიერებული იმუნური რეაქციების დროს უკეთ გამოვლინდებიან (თ. ჰელმანი, 1930). სადღესოდ ნათელი უბნები ლიმფოციტების წარმოქმნის ერთ-ერთ ადგილადაა მიჩნეული.

ქერქისა და ტვინოვანი ნივთიერების საზღვარზე გამოყოფენ ლიმფოიდური ქსოვილის ქერქისაგან (პარაკორტიკულ) ზონას, რომელიც ძირითადად T-ლიმფოციტებს შეიცავს. ზოგიერთი ავტორის აზრით (ე. ბლუმბი, დ. ფაუცეტი, 1975), მათი უმეტესობა რეცირკულაციის (განმეორებითი მიგრაციის) გზით არის აქ მოხვედრილი. პარაკორტიკულ ზონას თიმუსდამოკიდებულ ზონასაც უწოდებენ.

ლიმფური კვანძის პარენქიმა დასერილია ლიმფური არხების მეტად მდიდარი ქსელით. უშუალოდ კვანძის გარსის ქვეშ, კაფსულასა და პარენქიმას შორის კვანძს ირგვლივ უვლის საკმაოდ ვრცელი გარსქვეშა, ანუ განაპირა სინუსი, რომელშიც იხსნება მომტანი ლიმფური ძარღვები. განაპირა სინუსიდან კვანძის კარისკენ ხარიხების გასწვრივ მიემართება მრავლობითი წვრილი, საშუალოდ არხები, რომლებიც ქერქოვან და ტვინოვან ზონებზე გავლის შემდეგ აღწევენ კარის სინუსს. ამ უკანასკნელს უკავშირ-



სურ. 25. ლიმფური კვანძი (სქემატურად) (სისხლძარღვების და ნერვების გარეშე).

1. ტრაბეკულა, 2. გამომტანი ლიმფური ძარღვი, 3. კვანძის კარი, 4. ანასტომოზი მომტანი და გამომტანი ძარღვებს შორის, 5. ტვინოვანი ნივთიერება, 6. მომტანი ლიმფური ძარღვები, 7. კვანძის კაფსულა, 8. რეტიკულური ქსოვილი, 9. ქერქოვანი ნივთიერება, 10. განაპირა სინუსი.

დება, თავის მხრივ, განაპირა სინუსიც, რომელიც მთლიანად ერტყმის გარს კვანძის პარენქიმას. კვანძის კარიდან იღებს დასაბამს გამომტანი ლიმფური ძარღვები, რომლებიც უფრო ცენტრალურად მდებარე კვანძისკენ ან შეემკრები—კოლექტორული ლიმფური სადინრებისკენ მიერთებებიან.

ლიმფური კვანძები ვლინდება 5—5,5 თვის ნაყოფის ორგანიზმში (ვ. ა. ფლორენსოვი, 1964; ო. ვ. ვოლკოვა, 1976). ახალშობილის ორგანიზმში უმეტესი ლიმფური კვანძები უკვე ჩამოყალიბებულია, მათი ლიმფოციტების კონცენტრაცია თითქმის მთელი ბავშვობის პერიოდში გრძელდება. 10—12 წლისათვის ლიმფური კვანძების განვითარება დეფინიტიურ დონეს აღწევს, თუმცა ცხოვრების პირობების ცვალებადობის შესაბამისად მათი გარდაქმნა მთელი სიცოცხლის მანძილზე გრძელდება. აღ-

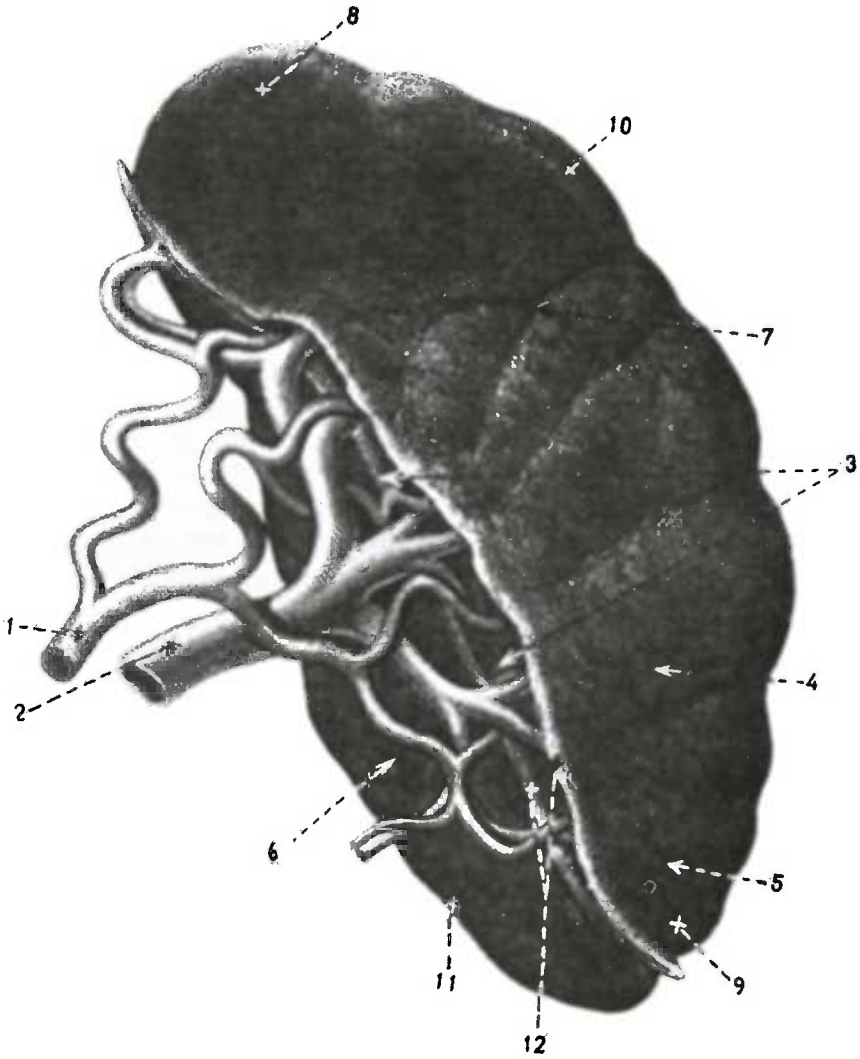
სანიშნავია, რომ ლიმფური კვანძების უკუგანვითარება ძალიან ადრე იწყება (12—15 წ), რაც მათი ლიმფოიდური ქსოვილით ჩანაცვლებაში მდგომარეობს.

კვება — ლიმფური კვანძების კვება ხორციელდება უახლოესი სისხლძარღვის უწყრილესი ტოტებით (დიამეტრი 0,1—0,8 მმ), რომელთა რაოდენობა საკმაოდ ცვალებადია (1-დან 10-მდე).

ინერვაცია — ლიმფური კვანძების ინერვაცია ხორციელდება უახლოესი ვეგეტატიური წნულის ნერვული ბოჭკოებით, რომლებიც მის სისხლძარღვებს მიჰყვებიან და მათთან ერთად ნაწილდებიან კვანძის სისქეში.

5. ელენთა

ელენთა — lien — (ბერძნ. splen) ლიმფოიდური, იმუნოგენეზში მონაწილე ყველაზე მასიური ორგანოა, რომელიც ჩართულია სისხლის მიმოქცევის დიდ წრეში აორტასა და ღვიძლს შორის. ასეთი მდებარეობის გამო ელენთის ლიმფოიდური ქსოვილი სისტემატურად ამარაგებს ლეიკოციტების ახალი პოპულაციით ჯერ ღვიძლს, ხოლო შემდეგ მთელ ორგანიზმს, რაც ორგანიზმის იმუნური უზრუნველყოფის ერთ-ერთი ძირითადი ფაქტორია. გარდა ამისა, ელენთაში გავლილი სისხლი ელენთის რეტიკულური უჯრედების ფაგოციტური უნარის ხარჯზე თავისუფლდება დაზიანებული, ხან-



სურ. 27. ელენთა.

1. ელენთის არტერია, 2. ელენთის ვენა, 3. ელენთის კარი, 4, 7. კუჭის ზედაპირი, 5. კოლინჯის ზედაპირი, 6. თირკმლის ზედაპირი, 8. უკანა ბოლო, 9. წინა ბოლო, 10. ზედა კიდე, 11. ქვედა კიდე, 12. კუჭ-ელენთის იოგი.

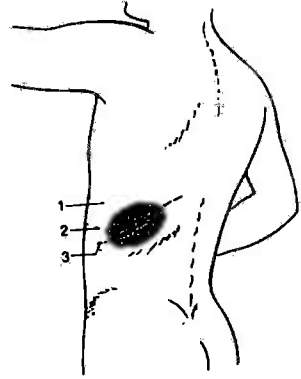
დაზმული და მკვდარი ერითროციტებისგან, სისხლში მოხვედრილი უცხო ელემენტებისა და მიკრობებისგან.

ელენთა კენტი ორგანოა, მდებარეობს მუცლის ღრუში, მარცხენა ფერდქვეშა

არეში, აქვს ყავის მარცვლის ფორმა, რომლის გამოდრეკილი, ე. წ. დ ი ა ფ რ ა გ მ ის ზ ე დ ა პ ი რ ი — *facies diaphragmatica*—ზევით და გარეთაა (ლატერალურად) მიქცეული, ხოლო მოპირ-

სურ. 28. ელენთის მდებარეობა.

1. მარტენა ფილტვის ქვედა საზღვარი,
2. პლევრის საზღვარი, 3. X ნეწი.



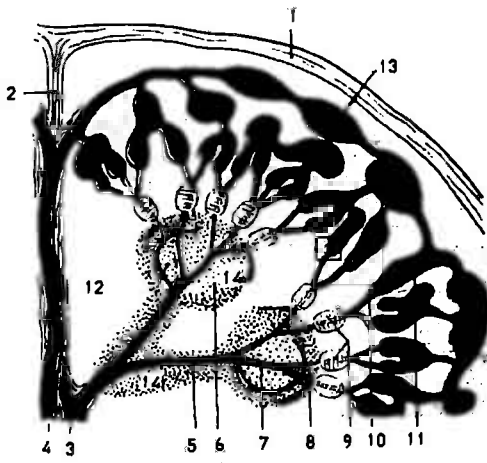
დაპირე, ოღნავ შედრეკილი, უსწორმა-სწორო ვისცერული ზედაპირი — *facies visceralis* — წინ და მედიალურად. აღნიშნული ორი ზედაპირი ერთმანეთთან დაკავშირებულია ელენთის ზედა და ქვედა კიდეებით (*margo superior et margo interior*) და წინა და უკანა ბოლოებით (პოლუსებით) (*extremitas anterior, extremitas posterior*). ამგვარად, ელენთის სიგრძივი ღერძი გაივლის ირიბად: ზევიდან—ქვევით და ოღნავ გარეთ (ლატერალურად), უკნიდან — წინ ისე, რომ თითქმის იმეორებს ქვედა ნეწების (IX—XI) რკალის მიმართულებას (მ. გ. პრივესი, 1976). ელენთის მდებარეობა (სურ. 28) მეტისმეტად განსხვავებულია არა მარტო სხვადასხვა, არამედ ერთსა და იმავე ორგანიზმშიც, რაც მისი სისხლსავესეობის დონეზე არის დამოკიდებული. მიაჩნიათ, რომ რაც უფრო განიერია გულმკერდის ქვედა შესავალი, მით უფრო დაბლა მდებარეობს ელენთა (ი. ლ. ფაერმანი, 1962). ეს კი, თავის მხრივ, მიუთითებს, რომ ელენთის ტოპოგრაფია პირდაპირ კავშირშია ორგანიზმის კონსტიტუციასთან (უმეტესად ელენთა IX—XI ნეწებს შორისაა მოქცეული). ასევე ვარიაბელურია ელენთის ზომები და მასაც. მიაჩნიათ, რომ საშუალოდ მოზრდილ ორგანიზმში ელენთის სიგრძე 12 სმ-ია (10—14 სმ), სიგანე — 8 სმ (6—10 სმ), სისქე — 3—4 სმ, მასა — 170 გ (100—200 გ). ქალის ელენთა დაახლოებით 40 გრამით ნაკლებია (იწონის 153 გრამს) მამაკაცისაზე (192 გ) (ე. ბოუდი, 1933).

ელენთა დაფარულია მუცლის სეროზული გარსით (პერიტონეუმით), რომელიც ზოგან გასქელებულია მასში მოქ-

ცეული კუჭ-ელენთისა და შუასაძედე-ელენთის იოგების ხარჯზე. ეს უკანასკნელნი მონაწილეობენ ელენთის ფიქსაციაში და ამავე დროს საწყისი ორგანოების (კუჭის, შუასაძედეის) ადგილგადანაცვლების პირობებში გავლენას ახდენენ ელენთის მდებარეობაზე. სეროზული გარსით არ არის. დაფარული მხოლოდ ელენთის კარის უბანი მის ვისცერულ ზედაპირზე. აქ მას ებჯინება პანკრეასის კუდი, აქედანვე ელენთის სისქეში შეიჭრება სისხლძარღვები და ნერვები.

ელენთის კარი — *hilus lienis* — როგორც ფორმით, ასევე მასში შემავალი ელემენტების სიმრავლით, მეტად განსხვავებულია. იგი შეიძლება იყოს ერთიანი გრძელი ნაპრალის სახით ელენთის მთელ სიგრძეზე (ვიწრო კარი) ან სისხლძარღვები და ნერვები ცალკეული გაფანტული ჯგუფების სახით შედიოდეს ელენთაში (განიერი კარი) (შ. ჭანტურია, 1951).

ელენთა გარედან დაფარულია ფიბროზული გარსით, რომელიც ერთი მხრივ (გარეთა ზედაპირით) მჭიდროდაა დაკავ-



სურ. 29. ელენთის ინტრაორგანული სისხლძარღვები.

1. ფიბროზული გარსი, 2. ფიბროზული ხარისხა (ტრაბეკული), 3. ხარისხის არტერია, 4. ხარისხის ვენა, 5. ელენთის პულპის არტერიები, 6. ლიმფური ფოლიკული, 7. ცენტრალური არტერია, 8. ფუნჯისებრი არტერიოლები, 9. პერიარტერიული რეტაკულური ბუდეები (პილზები), 10. ფუნჯისებრი არტერიოლების დისკალური (ტრამინალური) კაპილარები, 11. ელენთის სინუსოიდური სისხლძარღვები, 12. წითელი პულპა, 13. ვენური სინუსოიდი, 14. თეთრი პულპის ელემენტები.

შირებული ელენთის მფარავ პერიტონეუმთან, მეორე მხრივ (შიგნითა ზედაპირით) კი ეკვრის ელენთის პარენქიმას და ცალკეული წანაზარდის სახით (ელენთის ტრაბეკულები) შეიჭრება ელენთის სისქეში. ეს უკანასკნელი და ელენთის რეტაკულური ქსოვილით შექმნილი ვრცელი ბადე ქმნის ელენთის რბილ ჩონჩხს—სტრომას (სურ. 29).

ელენთის სტრომის ელემენტებს შორის დარჩენილი სივრცე ამოვსებულია ელენთის პარენქიმიით, ანუ პულპით—*pulpa lienis*. არჩევენ თეთრ და წითელ პულპას. თეთრ პულპას ქმნის არტერიული ტოტების (პულპის და ცენტრალური არტერიები) ირგვლივ განლაგებული ლიმფოიდური ქსოვილის გროვები, რომელთაც დამახასიათებელი, დაახლოებით 0,36 მმ დიამეტრის სფეროს ან მსხლის ფორმა აქვთ და ელენთის ლიმფური ფოლიკულებს—*folliculi lymphatici lienales* (მალპიგის სხეულაკები) წარმოადგენენ. ლიმფური ქსოვილი ფოლიკულიდან გასულ არტერიულ ტოტს (ფუნჯისებრ არტერიებს) გაჰყვება თან მის ირგვლივ განლაგებული ლიმფური პერიარტერიული ბუდის სახით და, ამგვარად, მთლიანად თეთრი პულპა ელენთის ფოლიკულებით და პერიარტე-

რიული ლიმფური ბუდის ერთიანობით არის წარმოდგენილი. თეთრი პულპა ელენთის საერთო მასის 18—21%—ს იკავებს (თ. ჰიელმანი, 1926). ფოლიკულიდან გასული არტერიული ტოტები მნიშვნელოვან გამსხვილებებს ქმნის არტერიული ჰილზების (ელიფსოიდების) სახით, რომლებიც უწყრილესი ღია სანათურებით ელენთის სინუსებთანაა დაკავშირებული.

ელენთის პარენქიმის უძეტესი ნაწილია წითელი პულპა (საერთო მასის 75—85%), რომელიც ელენთაში ვენური სინუსებისგან (*sinus lienis*) თავისუფალ სივრცეს იკავებს. წითელ პულპაში არტერიული ჰილზებიც არის განლაგებული.

ელენთა ისახება ორგანიზმის მუცლადყოფნის მე-5—6 კვირაზე დორზალური ჯორჯლის სისქეში მეზენქიმის უჭრედების გროვის სახით (ე. ჰერატი, 1958; ნ. ა. ჟარიკოვა, 1979). მალე იწყებს ჩამოყალიბებას მისი სისხლძარღვებიც, ხოლო მე-2, მე-4 თვეზე ვენური სინუსებიც ვლინდება. ამ დროისათვის უკვე შეიძლება პარენქიმის ლიმფოიდური ელემენტების და ტრაბეკულების გარჩევა. მე-4—6 თვიდან იწყება ზოგიერთი უჯრედის ფუნქციონირება. 6 თვის ნაყოფ-

ში კარგად გამოირჩევა ლიმფური ფო-
ლიკულები.

ახალშობილის ელენთა 9,5 გ-ს იწო-
ნის, მოფუნქციონირე ორგანოა და მისი
სტრომა შეადგენს ორგანოს საერთო წო-
ნის 3,5%-ს (მოზრდილებში 5—7%-ს),
თეთრი პულპა — 5—10%-ს, წითელი
პულპა—დაახლოებით 86%-ს (ე. ბოუ-
დი, 1941). ერთი წლისათვის ელენთა
თითქმის 3-ჯერ იზრდება (წონა 24—28
გ). ამ დროისათვის შეფარდებით მაქ-
სიმუმს აღწევს თეთრი პულპა, რომელ-
ზეც საერთო წონის 20,5% მოდის, ხო-

ლო ამ უკანასკნელის ერთ მესამედს ლიმ-
ფური ფოლიკულები შეადგენს. 6 წლის
ასაკში ელენთა დაახლოებით 50,0 გ-ს
იწონის, 10 წლის ასაკში—66—70 გ-ს,
12—13 წლის ასაკში — 85—100 გ-ს,
16—17 წლის ასაკში — 165—171 გ-ს
(ე. ბოუდი, 1941). 10 წლის ასაკამდე
ელენთა უკეთ აქვთ განვითარებული ვა-
ჟებს, შემდეგ — 15 წლამდე გოგონებს,
ხოლო მოზრდილ ასაკში — მამაკაცებს.
40 წლის შემდეგ ელენთის ზომები და
მასა თანდათან კლებულობს, მოხუცე-
ბულობისას 100 გრამს უახლოვდება.

ზოგადი ანგიოლოგია

ქსოვილების შესწავლისას ცალკე ჯგუფებად იყო განხილული სისხლი და ლიმფა, როგორც თხიერი უჯრედშორისი ნივთიერების შემცველი ქსოვილები. ამ ნიშნით ისინი მნიშვნელოვნად განსხვავდებიან ყველა სხვა ქსოვილისგან თუნდაც იმიტომ, რომ მათთვის, როგორც ყოველი თხიერი მასისთვის, აუცილებელია ორგანიზმის სიღრმეში შემოფარგლული კონკრეტული სივრცე, სათავსი (კალაპორტი), რომელშიც შესაძლებელი იქნება თხიერი ქსოვილის განლაგება და მოძრაობა (ცირკულიაცია), რაც მათი ფუნქციონირების აუცილებელი პირობაა. აღნიშნულ ფუნქციას ხერხემლიან ცხოველებში ემსახურება სისხლძარღვები და ლიმფური ძარღვები (vases, vas) და მათი ცენტრალური ორგანო— გული. სწორედ ამის გამო ძველი ბერძენი მეცნიერები მათ ჭურჭლოვან ორგანოებს უწოდებენ, ხოლო მოძღვრებას მათ შესახებ — ანგიოლოგიას (ბერძნ. angeion — ჭურჭელი). იმის გამო, რომ ანგიოლოგიის ძირითადი ობიექტებია გული და სისხლძარღვები, დღესაც, ისევე როგორც ძველად, ავტორთა უმეტესობა მათ განიხილავს, როგორც გულ-სისხლძარღვთა სისტემას. უკანასკნელ დრომდე ამავე სისტემაში განიხილავდნენ ლიმფური ძარღვებისა და ლიმფური კვანძების ერთიანობას (თუმცა ამ უკანასკნელთ ცალკე ლიმფურ სისტემასაც უწოდებდნენ). მას შემდეგ, რაც ლიმფური სისტემის პარენქიმული

ორგანოები — ლიმფური კვანძები — იმუნური სისტემის ორგანოების ჯგუფში გაერთიანდა, ლიმფური ძარღვები განუყოფლად მიეკუთვნა სისხლძარღვთა სისტემას, როგორც საერთო კალაპორტის მქონე ორგანოები. აღნიშნულიდან გამომდინარე, საჭირო გახდა სისხლძარღვებისა და ლიმფური ძარღვების ერთ სისტემაში განხილვის შესაბამისად ამ სისტემისთვის შესატყვისი სახელწოდების გამონახვა. ასე მაგალითად, ამ ორგანოებს პროფ. მ. გ. პრივესი (1968) აერთიანებს სითხეების გამტარი გზების სახელწოდებით, აკად. ვ. ვ. კუპრიანოვი (1978) კი მათ უწოდებს „საკომუნიკაციო სისტემის“ ორგანოებს. ორივე შემთხვევაში ზოგადად არის წარმოდგენილი ამ სისტემის ფუნქციური თავისებურება და არც ერთი სახელწოდება არ აკონკრეტებს მის ძირითად სტრუქტურულ-ფუნქციურ არსს. ერთ შემთხვევაში (სითხეების გამტარი გზები) სახელწოდება არ გამორიცხავს საშარდე ან ნალელის გზების ორგანოებს, რომლებიც ასევე სითხეებს ატარებენ, მეორე შემთხვევაში (საკომუნიკაციო გზები), ბუნებრივია, განსაზღვრა შეიძლება დაკავშირებული იყოს ჩვენი ორგანიზმის ძირითად საკომუნიკაციო სისტემასთან — ნერვულ სისტემასთანაც. ამდენად, თუ გავითვალისწინებთ, რომ ამ სისტემის ორგანოებში ცირკულირებს ჩვენი ორგანიზმის თხიერი ქსოვილები — სისხლი და ლიმფა, მაშინ გულის, სისხლძარღვებისა და ლიმ-

ფური ძარღვების გაერთიანება თ ხ ი
ე რ ი ქ ს ო ვ ი ლ ე ბ ი ს (ანუ სისხ-
ლისა და ლიმფის) შემცველი მილაკოვანი
სისტემის სახით როგორც ემბრიოგენე-
ზის, ასევე სტრუქტურულ-ფუნქციური¹
თვალსაზრისით საესებით კანონზომიერია.

ამგვარად, სისხლისა და ლიმფის გამ-
ტარი სისტემის ორგანოებია: გული (სი-
სტემის ცენტრალური ორგანო), სისხლ-
ძარღვები და ლიმფური ძარღვები (სის-
ტემის მილაკოვანი ორგანოები). თუ სის-
ხლისა და ლიმფური სისტემის სტრუქტუ-
რასა და ფუნქციას ძალიან მარტივად
გამოვხატავთ, ეს არის სისხლისა და ლიმ-
ფის გამტარი გზების მეტად რთული ქსე-
ლი, რომელშიც სისტემის ცენტრალური
ორგანოს — გულისა და ძარღვების კედ-
ლის ტონუსის მეშვეობით (სხვა მრავალი
ფაქტორის ზეგავლენითაც) ადამიანის
ორგანიზმში ხორციელდება სისხლისა და
ლიმფის ცირკულაცია. ხოლო, როცა
შევვხებით ამ სისტემის კონკრეტულ ფუნ-
ქციებს (ნივთიერებათა ცვლაში მონაწი-
ლეობა, ჰორმონებისა და სხვა აქტიური
ნივთიერებების ტრანსპორტირება, თერ-
მორეგულაცია და სხვ.), უნდა გვახსოვ-
დეს, რომ ფაქტიურად ვეხებით ადამიან-
ის ორგანიზმის თხიერი ქსოვილების —
სისხლისა და ლიმფის — კონკრეტულ
ფუნქციებს. ამის შესაბამისად მილაკო-
ვან სისტემას ყოფენ სისხლის გამტარ
და ლიმფის გამტარ ნაწილებად.

ა. სისხლის გამტარი ორგანოები

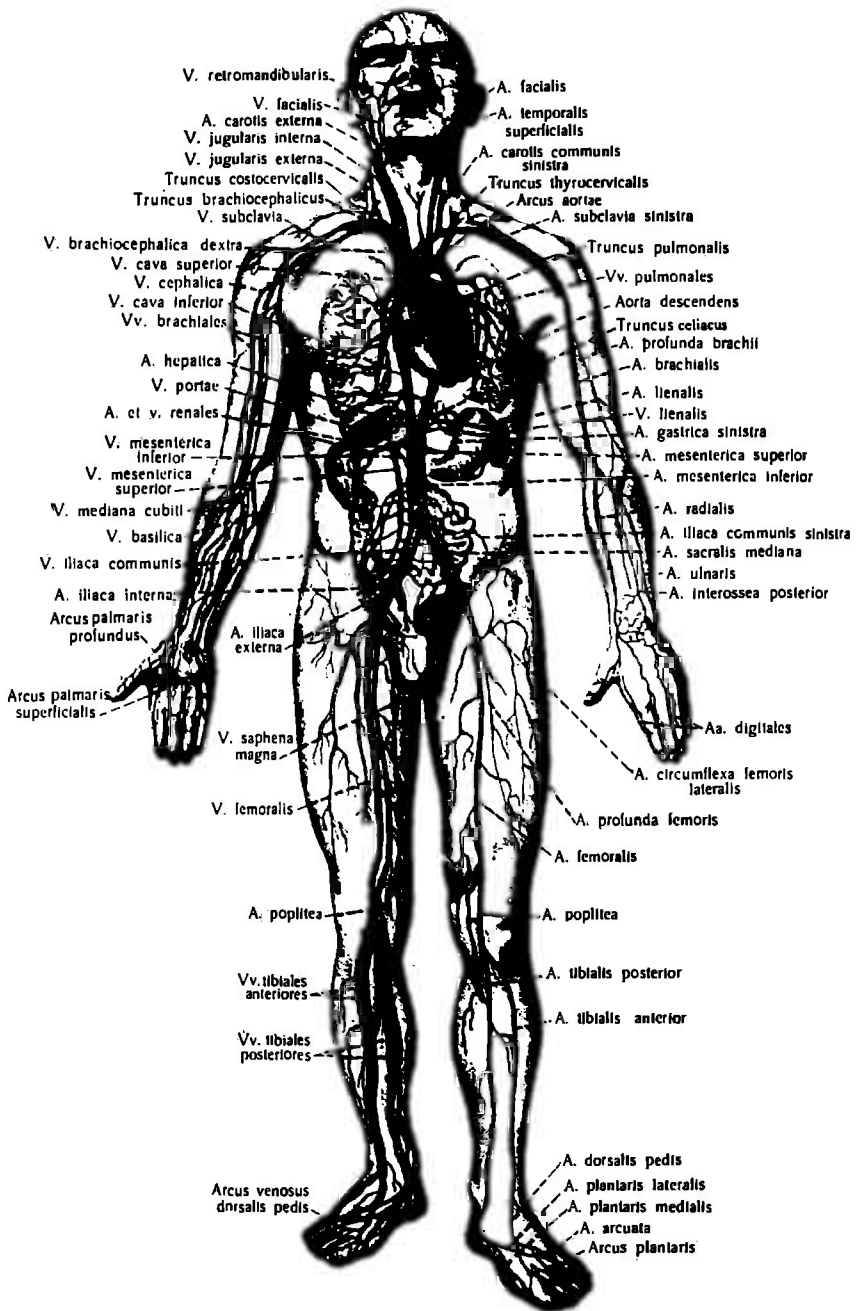
სისხლისა და ლიმფის გამტარი სისტე-
მის ძირითადი ნაწილია როგორც ფუნქ-
ციურად, ასევე სტრუქტურულად სისხ-
ლის გამტარი ორგანოები (გულ-სისხლ-
ძარღვთა სისტემა). ამ ორგანოების ფუნ-
ქცია მეტად მნიშვნელოვანი და ამავე
დროს მრავალფეროვანია. ძირითადად ეს
არის ნივთიერებათა ცვლის პროდუქტე-

¹ მათი სტრუქტურული საერთო ნიშანია
მილაკის კედლის აგებულების ერთიანი პრინ-
ციპი, ფუნქციური კი — სატრანსპორტო ფუნ-
ქცია.

ბისა (საქვების, უანგბადის და სხვ.) და
მათი საბოლოო ნარჩენი ელემენტების
ტრანსპორტირება. აღნიშნული ფუნქცია
ფილოგენეზურად ყველაზე ძველია; უკ-
ვე ჰიების წარმომადგენლებს (ნემერ-
ტიდებს) უყალიბდებოდა სამი განშტოე-
ბული სისხლძარღვი, ხოლო ლანცეტას
ორგანიზმში სისხლძარღვები დასშულ
წრეს ქმნის და ეს ნიშანი უმაღლეს ორ-
განიზმებსაც ახასიათებს. ლანცეტას ორ-
განიზმში სისხლის მამოძრავებელ ძალას
თვით სისხლძარღვების შეკუმშვა (პულ-
საცია) წარმოქმნის, ხერხემლიანთა ორ-
განიზმში კი ყალიბდება სპეციალური ორ-
განო — გული, რომლის დანიშნულებაა
(ასევე პულსირების გზით) სისხლის მა-
მოძრავებელი ძალის შექმნა (ჰემოდინა-
მიკის უზრუნველყოფა). როგორც სისხლ-
ძარღვები, ასევე განსაკუთრებით გუ-
ლი, ფილოგენეზში (შესაბამისად ემბრი-
ოგენეზშიც) განიცდიან რთულ გარდაქ-
მნებს, რაც ორგანიზმის მზარდი ფუნქ-
ციური დატვირთვის შესაბამისად მიმდი-
ნარეობს და ევოლუციის ყველა ეტაპ-
ზე (თევზები, ამფიბიები, რეპტილიები,
ფრინველები, ძუძუმწოვრები) უზრუნ-
ველყოფს ორგანიზმის კონკრეტულ გა-
რემო პირობებში არსებობისთვის საჭი-
რო ენერგონარჯვის შესაბამის ნივთიერე-
ბათა ცვლის დონეს.

მილაკოვანი სისტემის მეორე მნიშვნე-
ლოვანი ფუნქციაა ორგანიზმში ბიოლო-
გიურად აქტიური ნივთიერებების (ჰორ-
მონების, ფერმენტების, მიკროელემენტე-
ბის; ანტისხეულების და სხვ.) ტრანსპორ-
ტირება, რაც ორგანიზმის ჰუმორული
ერთიანობისა და მისი შინაგანი გარემოს
მუდმივობის (ჰომეოსტაზის) ძირითადი
საფუძველია.

მილაკოვანი სისტემის სხვა ფუნქციე-
ბიდან უნდა აღვნიშნოთ მისი მონაწილე-
ობა ორგანიზმის თერმორეგულაციაში,
წყლისა და იონების ცვლაში (მათი ბა-
ლანსის რეგულირებაში), ორგანიზმის რო-
გორც ენდოგენური (ფაგოციტური და



სურ. 30. სისხლის მიმოქცევის ორგანოების სქემა.

იმუნური უჯრედების), ასევე ეგზოგენური (სამკურნალო საშუალებები) დამცველი ფაქტორების ტრანსპორტირებაში და სხვ.

სისხლის მიმოქცევაში მონაწილე ორგანოებია: გული, არტერიები და ვენები (სურ. 30). ამ ბოლო დროს (მ. კომახიძე, ნ. ჯაფარიშვილი, 1961; ვ. ვ. კუპრიანოვი, 1964; ვ. ი. სპერანსკი, 1978) ცალკე გამოყოფენ და განიხილავენ უწვრილესი არტერიული სისხლძარღვების (არტერიოლების) ვენურში (ვენულებში) გადასვლის უბანზე შექმნილ კაპილარულ ქსელს ე. წ. მიკროციკლულაციის კალაპოტს, რომელიც ამ სისტემის ფრიად მნიშვნელოვანი ელემენტია, ვინაიდან მხოლოდ მის დონეზე ხორციელდება როგორც ნივთიერებათა ცვლა სისხლსა და ქსოვილებს შორის, ასევე აღნიშნული სისტემისთვის დამახასიათებელი ყველა სხვა ფუნქცია.

1. სისხლის მიმოქცევის ზოგადი სქემა და მისი ორგანოები

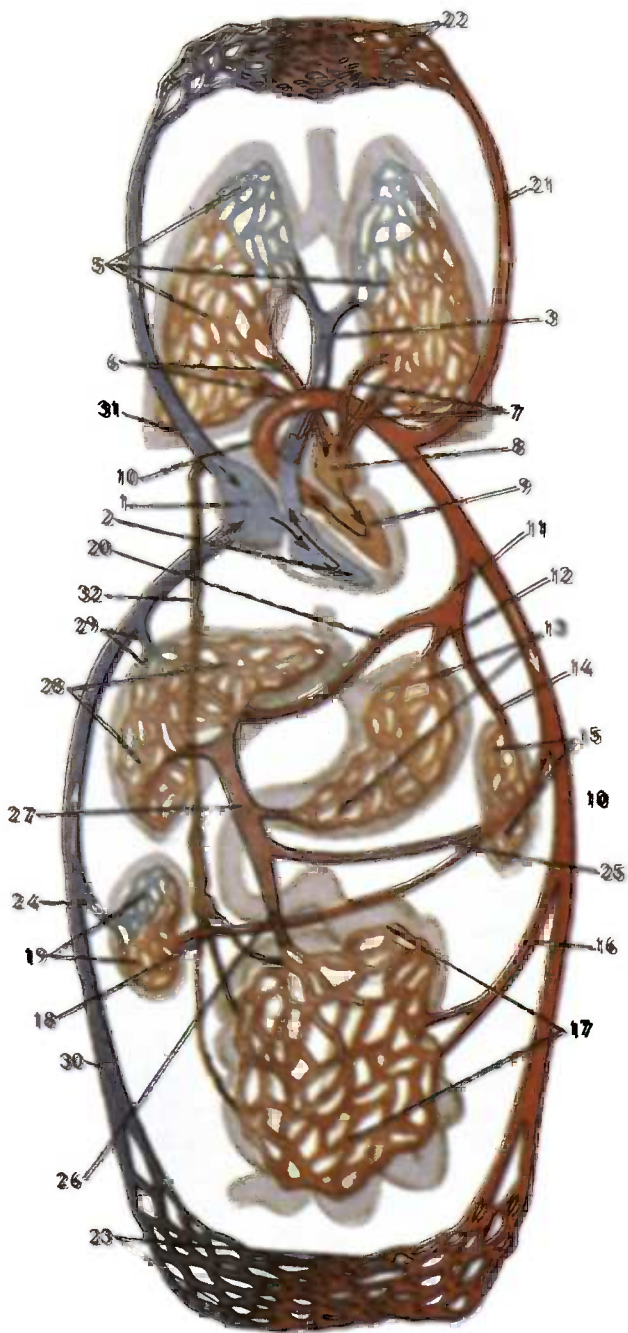
ადამიანის ორგანიზმში სისხლის მიმოქცევას (ციკლულაციას) უზრუნველყოფს ფუნქციურად სრულად განსხვავებული სისხლის მიმოქცევის დიდი წრე და მცირე წრე. დიდი წრის ელემენტების საშუალებით არტერიული სისხლი და მასში არსებული საკვები პროდუქტები და ჟანგბადი გადადის ორგანიზმის ყველა უბანზე (ყველა უჯრედამდე), ამრიგად, სისხლის მიმოქცევის დიდი წრის ელემენტები მოიცავს მთელ ორგანიზმს. თუ გავითვალისწინებთ, რომ სისხლის მიმოქცევის დიდი წრე იწყება გულის მარცხენა პარკუჭიდან და მთავრდება მარჯვენა წინაგულში, რომელთა შორის პირდაპირი ურთიერთობა (გზა) არ არსებობს, მაშინ სისხლის მიმოქცევის დიდი წრე ამ უბანზე გაწყვეტილი აღმოჩნდება (სურ. 31). ამ „დღეექტს“ სისხლის ცირკულაციის სრული ციკლის შესაქმნელად ავსებს სისხლის მიმოქცევის მცირე წრე, რომელსაც სრულიად განცალკევებული აუზი აქვს და ფუნქციურად ემსახურება მხოლოდ ფილტვებში სისხლის გატარებას და ჟანგბადით მის გამდიდრებას.

სისხლის მიმოქცევის მცირე წრე იწყება მარჯვენა პარკუჭიდან და მთავრდება მარცხენა წინაგულში¹. თუ გავყვებით სისხლის მიმოქცევის სრულ გზას, ადამიანის ორგანიზმში იგი ასე იქნება წარმოდგენილი: მარცხენა პარკუჭი საკმაოდ მაღალი წნევით (180 მმ) აორტაზე გავლით აგზავნის სისხლს სისხლის მიმოქცევის დიდი წრის არტერიებში. ამ უკანასკნელთა მრავალჯერადი დატოტიანებით შეიქმნება მათი უწვრილესი ელემენტები — არტერიოლები, რომლებიც, თავის მხრივ, უფრო წვრილ მილაკებად — კაპილარებად განშტოვდებიან და ქმნიან მიკროციკლულაციური კალაპოტის რთულ ბადეს. მიკროციკლულაციური კალაპოტის შემდეგ იწყება საწინააღმდეგო პროცესი — სისხლძარღვების დაყოფის ნაცვლად მათი შეერთება და სისხლის განაწილების ნაცვლად — მისი შეკრება. ეს გზა სისხლის მიმოქცევის დიდ წრეში უკვე ვენური სისხლძარღვებით არის წარმოდგენილი, იგი იწყება უწვრილესი ვენულებით და მთავრდება უმსხვილესი ღრუ ვენებით. ამ უკანასკნელთ გულთან მიახლოებისას უერთდება მსხვილი ლიმფური სადინრები და აქ მთელი ორგანიზმის ლიმფური აუზი. და შესაბამისად ლიმფა ჩაერთვება სისხლის ცირკულაციაში.

ღრუ ვენებით სისხლი ჩაედინება მარჯვენა წინაგულში და აქ მთავრდება სისხლის მიმოქცევის დიდი წრე. მარჯვენა წინაგულში დაბრუნებული სისხლი ვენურია — იგი ღარიბია ჟანგბადით და მდიდარია ნახშირორჟანგით. ვინაიდან არტერიული სისხლის ქსოვილებში გავლისას ხორციელდება ქსოვილების სუნთქვა, რომლის დროსაც მიტანილ (არ-

ღრუ ვენებით სისხლი ჩაედინება მარჯვენა წინაგულში და აქ მთავრდება სისხლის მიმოქცევის დიდი წრე. მარჯვენა წინაგულში დაბრუნებული სისხლი ვენურია — იგი ღარიბია ჟანგბადით და მდიდარია ნახშირორჟანგით. ვინაიდან არტერიული სისხლის ქსოვილებში გავლისას ხორციელდება ქსოვილების სუნთქვა, რომლის დროსაც მიტანილ (არ-

¹ გულის აგებულება იხ. კერძო ნაწილში.



სურ. 31. სისხლის მიმოქცევის დიდი და მცირე წრის ელემენტები (სქემატურად).

1. მარჯვენა წინაგული, 2. მარჯვენა პარაკუჭი, 3. ფილტვის ღერო, 4. ფილტვის არტერიები,
5. ფილტვის სისხლძარღვოვანი ქსელი, 6. მარჯვენა ფილტვის ვენები, 7. მარცხენა ფილტვის ვენები, 8. მარცხენა წინაგული, 9. მარცხენა პარაკუჭი, 10. აორტა, 11. ფაშვის ღერო,
12. კუჭის ექსტრაორგანული არტერიები, 13. კუჭის ინტრაორგანული სისხლძარღვები,
14. ელენთის არტერია, 15. ელენთის ინტრაორგანული სისხლძარღვები, 16. ნაწლავების ექსტრაორგანული არტერიები, 17. ნაწლავების ინტრაორგანული სისხლძარღვები, 18. თირკ-

ტერიულ) სისხლში არსებული ჟანგბადის უმეტეს ნაწილს ითვისებს ქსოვილები (მათში მეტაბოლიზმის განსახორციელებლად). ამდენად, ქსოვილებიდან დაბრუნებული სისხლის კვლავ გასაგზავნად სისხლის მიმოქცევის დიდ წრეში საჭიროა მისი ხელახლა გამდიდრება ჟანგბადით და განთავისუფლება ნახშირორჟანგისგან. ამ მეტად კონკრეტული, მაგრამ რთული პროცესის განხორციელებას ემსახურება სისხლის მიმოქცევის მცირე წრე.

მარჯვენა წინაგულში დიდი წრიდან მიტანილი ვენური სისხლი მარჯვენა წინაგულ-პარკუჭის ხვრელის გავლით გადადის მარჯვენა პარკუჭში, აქედან კი იწყება სისხლის მიმოქცევის მცირე წრე, მისი საწყისი სისხლძარღვით — ფილტვის ღეროთი. ეს უკანასკნელი გაიყოფა ფილტვის მარჯვენა და მარცხენა არტერიებად (რომლებიც ვენურ სისხლს შეიცავენ და არტერიები ეწოდებათ იმიტომ, რომ მათ სისხლი მიაქვთ გულიდან და არა გულისკენ). ფილტვის არტერიები ფილტვში იტოტება უწყრილეს სისხლძარღვებად და საბოლოოდ ფილტვების აცინუსების დონეზე ქმნის მიკროციკულაციურ კალაპოტს, სადაც ხორციელდება აირთა ცვლა გარემოს ჰაერსა და სისხლს შორის, ანუ ფილტვებით სუნთქვა. ჟანგბადით გამდიდრებული სისხლი უკვე ფილტვის ვენებით (და არა არტერიებით იმავე პრინციპის გამო) მიემართება გულისკენ და ჩაედინება მარცხენა წინაგულში ფილტვის 4 ვენის (ორი თითოეული ფილტვიდან) საშუალებით. აქ მთავრდება არა მარტო მცირე წრე, არამედ ორგანიზმის სისხლის მიმოქცევის სრული ციკლიც.

III. არტერიები

ძარღვებს, რომლებსაც სისხლი გულიდან ორგანოებისკენ მიაქვთ, არტერიები — arteriae — ეწოდება¹.

არტერიის კედელს აქვს სამი გარსი. შიგნითა გარსი — tunica intima — იქმნება სხვადასხვა ფორმისა და ზომის ენდოთელური უჯრედების განუწყვეტელი ერთიანობით. ენდოთელური უჯრედები შემაერთებელქსოვილოვან, სუბენდოთელურ შრეზე (stratum subendotheliale) გადაკრული და შიგნიდან ამოფენს სისხლძარღვის სანათურს. სუბენდოთელური შრის გარეთა ბოჭკოები ელასტიკურია (membrana elastica interna).

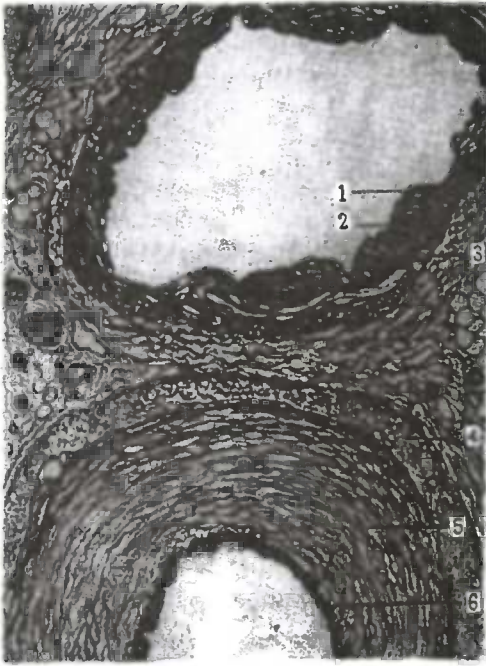
არტერიის კედლის შუა გარსი — tunica media კუნთოვანია და იქმნება გლუვი კუნთოვანი ბოჭკოების გასწვრივი (გარეთა) და ირგვლივი (შიგნითა) შრეებით. ამავე დროს შუა გარსი არტერიის კალიბრისა და ფუნქციური დატვირთვის შესაბამისად შეიცავს განსხვავებული რაოდენობით კუნთოვან ქსოვილსა და ელასტიკურ ბოჭკოებს.

გარეთა გარსი — tunica externa (s. adventitia) — შემაერთებელქსოვილოვანია; თუმცა შეიცავს კუნთოვან ბოჭკოებსაც, სისხლძარღვთა ძარღვებსა (vasa vasorum) და ნერვებსაც.

როგორც აღვნიშნეთ, არტერიის კალიბრისა და გულიდან დაშორების შე-

¹ ლათ. aer — ჰაერი, tereo — შევიცავ, ვატარებ. ძველი წარმოდგენის თანახმად, ამ ძარღვებში ჰაერი — ადამიანის „სული“ იმყოფებოდა.

ზღის არტერია, 19. თირკმლის ინტრაორგანული სისხლძარღვები, 20. ღვიძლის ექსტრაორგანული არტერია, 21. თავის ტვინის, თავის, ზემო კიდურების, სხეულის ზედა ნაწილის არტერიები, 22. მათი ინტრაორგანული სისხლძარღვები, 23. სხეულის ქვედა ნაწილის და ქვეშე კიდურების სისხლძარღვოვანი ქსელი, 24. თირკმლის ვენა, 25. ელენთის ვენა, 26. ნაწლავების (ფორჯლის) ვენა, 27. კარის ვენა, 28. ღვიძლის ინტრამუტარული სისხლძარღვები, 29. ღვიძლის ვენები, 30. ქვეშე ღრუ ვენა, 31. ზემო ღრუ ვენა, 32. გულმკერდის ლიმფური სადინარი (რ. სინდლიკოვას მიხედვით).



სურ. 32. შერეული (ელასტიკურ-კუნთოვანი) ტიპის არტერიის და ვენის ჰისტოლოგიური განივიკვეთი.

1. ვენის შიგნითა (ენდოთელური) გარსი (ინტიმა), 2. ვენის შუა (კუნთოვანი) გარსი (მედია), 3. ვენის გარეთა (შემაერთებელქსოვილოვანი) გარსი (ადვენტიცია), 4. არტერიის გარეთა გარსი, 5. არტერიის შუა გარსი, 6. არტერიის შიგნითა გარსი.

საბამისად განსხვავებულია მისი კედლის შუა გარსის (მედია) როგორც სისქე, ასევე მასში კუნთოვანი და ელასტიკური ბოჭკოების შეფარდება. მსხვილი სისხლძარღვები, რომლებიც უშუალოდ გულიდან გამოდიან ან მათი უახლოესი განშტოებები არიან, ლებულობენ სისხლს მაღალი წნევის ქვეშ და ასრულებენ მხოლოდ სისხლის გამტარის როლს (აორტა — ბოლქვის გარდა, მხართავის ღერო, საერთო საძილე არტერია და სხვ.) ისე, რომ მაქსიმალურად ინარჩუნებენ წნევას და არ მონაწილეობენ ამა თუ იმ კონკრეტული რეგიონისთვის სისხლის მიწოდების დონის რეგულირებაში. აღნიშნული ფუნქციის განხორციელებისას ასეთ სისხლძარღვს ჰქირდება მეტი სიმტკიცე, მოქნილობა და ნაკლები დინამიურობა სანათურის შევიწროების (ვაზოკონსტრიქცია) ან გაფართოების (ვაზოდilatაცია) სახით. ამ სისხლძარღვების აღნიშნული ფუნქციური თავისებურება მორფოლოგიურად ვლინდება იმით, რომ მათი შუა გარსი შეიცავს

მეტრე რაოდენობით კუნთოვან ბოჭკოებს და ძირითადად წარმოდგენილია მტკიცე და მოქნილი ელასტიკური ბოჭკოებით, ხოლო ასეთი აგებულების შესაბამისად მათ ელასტიკური ტიპის არტერიებს (arteriae elastotypica) უწოდებენ.

საშუალო და წვრილი კალიბრის არტერიებში სისხლი შედარებით დაბალი წნევით შედის, საჭირო ხდება კედლის დაქიმულობის (ტონუსის) ხარჯზე ამ წნევის შენარჩუნება¹, ხოლო ზოგ შემთხვევაში კონკრეტულ უბანზე ფუნქციური მოთხოვნათა შესაბამისად სისხლის მომეტებული ან შემცირებული რაოდენობით მიწოდება. ყოველივე ამას საშუალო და წვრილი კალიბრის არტერიები შუა გარსის მნიშვნელოვნად განვითარებული კუნთოვანი ბოჭკოების მეშვეობით ახორციელებს. ასეთ არტერიებს კუნთო-

¹ არტერიები რომ ყველგან მხოლოდ ელასტიკური იყოს, მაშინ გულს დასჭირდებოდა 3-ჯერ მეტი ძალით შეკუმშვა, რათა სისხლი საჭირო წნევით მიეწოდებინა მთელი ორგანიზმისთვის.

ვანი ტიპის არტერიებს (arteriae myotypica) უწოდებენ. ისინი სისხლით ამარაგებენ ადამიანის ორგანიზმის როგორც სომის ელემენტებს (სხეულს, კიდურებს), ასევე შინაგან ორგანოებს და განაგებენ კონკრეტულ უბანზე (რეგიონში) ან ორგანოში ე. წ. რეგიონულ სისხლმომარაგებას. დადგენილია, რომ, რაც უფრო შორს არის არტერია გულიდან, მით უფრო ნაკლებ ელასტიკურ და მეტ კუნთოვან ბოჭკოს შეიცავს. მისი კედელი. შესაბამისად პერიფერიულ არტერიებს სანათურის ცვალებადობის მეტი უნარი შესწევთ, რაც რეგიონული სისხლის მიმოქცევის რეგულირების ერთ-ერთი აუცილებელი პირობაა (სურ. 32).

გარდა აღნიშნულისა, არსებობს აგრეთვე შერეული ტიპის არტერიები (arteriae mixotypica), რომლებსაც აღწერილ ორ ტიპს შორის გარდამავალი აგებულება ახასიათებთ. მათ კედელში კარგადაა განვითარებული კუნთოვანი ელემენტებიც და შიგნითა და გარეთა ელასტიკური მემბრანებიც. ასეთ არტერიებს (საძილე, ლავიწქევესა) არამარტო ძლიერი შეკუმშვა შეუძლია, არამედ შესწევს უნარი კედლის ელასტიურობის ხარჯზე მოახდინოს ჰემოდინამიკის ერთგვარი კორეგირება სისხლის მომატებული წნევის პირობებში (სურ. 32).

ამა თუ იმ ორგანოს არტერიის ერთი მონაკვეთი მთავარი სისხლძარღვიდან ორგანოში შეჭრამდე გაივლის გარკვეულ გზას (ზოგჯერ საკმაოდ გრძელს, მაგალითად, სათესლის არტერია, კიდურების არტერიები), მისი მეორე (დისტალური) მონაკვეთი კი ორგანოს სიღრმეში გრძელდება და იქ იძლევა განშტოებებს. ამის მიხედვით შეიძლება გავარჩიოთ ორგანოსგარეთა, ანუ ექსტრაორგანული არტერიები და ორგანოსშიგა, ანუ ინტრაორგანული არტერიები.

უკანასკნელ წლებში. მორფოლოგია განსაკუთრებულ ყურადღებას იპყრობს ინტრაორგანული არტერიები, ვინაიდან ყოველ კონკრეტულ ორგანოში მათი გავრცელების თავისებურების დადგენას დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს. ორგანოში ქირურგიული ჩარევის დროს (სარევიზიო განაკვეთები, ორგანოთა გადაწერვა, რეზექცია და სხვ.) აუცილებელია ვიცოდეთ ორგანოს სისხლმომარაგებით მდიდარი და ღარიბი ზონები, ორგანოსშიგა მნიშვნელოვანი არტერიების განლაგება, მსვლელობა და მათი ანასტომოზები—კავშირები სხვა არტერიებთან (ამ უკანასკნელთა შენარჩუნებას მნიშვნელოვანი როლი ენიჭება ოპერირებულ უბანზე სისხლის მიმოქცევის აღდგენაში). უკანასკნელ წლებში ჩატარებული მორფოლოგიური გამოკვლევების საფუძველზე (ე. შეგვუნიკო, მ. კომახიძე, ნ. ჯავახიშვილი, ა. გესელევიჩი, მ. გ. პრივესი და სხვ.) დადგენილია ინტრაორგანული არტერიების ორი ტიპი: მ ა გ ის ტ რ ა ლ უ რ ი და გ ა ფ ა ნ ტ უ ლ ი (ზოგჯერ გამოყოფენ მათ შორის გარდამავალ ტიპსაც). მაგისტრალურ ტიპს ახასიათებს ერთი ძირითადი არტერიული ღეროს მსვლელობა ორგანოს სისქეში და მისგან მრავლობითი წერილი გვერდითი ტოტის გამოყოფა. გაფანტული ტიპის ორგანოსშიგა არტერია თავიდანვე იყოფა რამდენიმე, ზოგჯერ თითქმის თანაბარ ტოტად, რომელთა შემდეგი განშტოებები მოიცავს მთელ ორგანოს ან მის ნაწილს.

როგორც ექსტრაორგანული, ისე ინტრაორგანული არტერიები უმეტეს შემთხვევაში მიკროციკულარულ კალაპოტში გადასვლამდე უკავშირდება ერთმანეთს გვერდითი ტოტებით და ქმნიან ანასტომოზებს — (ბერძნ. ana — დამხმარე, stoma — შესართავი) — კავშირებს. ანასტომოზები მით უფრო უხვია, რაც უფრო მეტად აუცილებელია



სურ. 33. გულის ინტრაორგანული სისხლძარღვების ანგიოგრაფია.

ორგანოს ფუნქციონირებისთვის განუწყვეტელი და თანაბარი სისხლმომარაგება (თავის ტვინი, მიოკარდიუმი, კუჭი და სხვ.) (სურ. 33). ასეთ პირობებში ერთ-ერთი არტერიის სანათურის დახშობისას (ზეწოლა, თრომბი და სხვ.) მისი გავრცელების აუზში სისხლი მაინც მიდის ანასტომოზით დაკავშირებული არტერიიდან ან არტერიებიდან. სისხლძარ-

ღვებს, რომელთაც ანასტომოზები არა აქვს, საბოლოო არტერიები ეწოდებათ. მათში სისხლის გატარების შეწყვეტა იწვევს სათანადო ქსოვილის ჯერ შიმშილს (იშემიას), ხოლო შემდეგ კვლამას (ინფარქტს).

ამგვარად, ანასტომოზების საშუალებით ხორციელდება შემოვლითი გზით ორგანოს სისხლით უზრუნველყოფა, ანუ

კოლატიერალური (ლათ. collateralis — გვერდითი) სისხლმომარაგება.

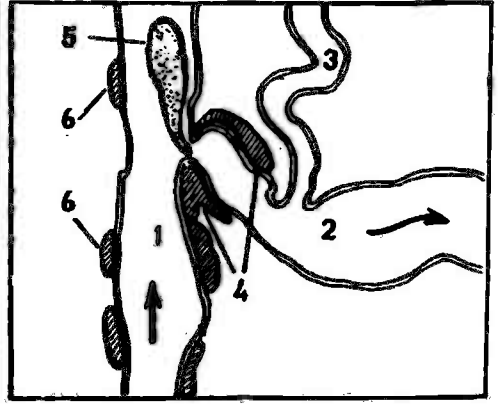
ჯერ კიდევ XVIII საუკუნის ბოლოს (ა. გალერი) და XIX საუკუნის დასაწყისში (ე. კუპერი, ნ. პიროგოვი) ცდებით დაადგინეს, რომ სისხლძარღვის გადაკვანძისას მის აუზში დამატებითი ანასტომოზების განვითარების ან მათ შორის უკვე არსებული ანასტომოზების გადიდების შედეგად სულ მალე კვლავ აღდგება სისხლმომარაგება. ჩვენს დროში კოლატერალური სისხლმომარაგების საკითხი უფრო ღრმად შეისწავლეს ვ. ნ. ტონკოვმა და მისმა მიმდევრებმა (ბ. დოლოგო-საბუროვმა, მ. კომახიძემ, ნ. ჯავახიშვილმა, გ. ოსტროვერხოვმა და სხვ.). ამგვარად, კოლატერალური სისხლმომარაგება შეიძლება განხორციელდეს უკვე არსებული ანასტომოზების გაძლიერებით ან ახალი ანასტომოზების განვითარებით. უმეტესად ორგანოს კოლატერალურ სისხლმომარაგებაში მონაწილეობს როგორც ერთი, ასევე მეორე სახის სისხლძარღვები.

8. სისხლის მიკროცირკულაციური კალაპოტის

ინტრაორგანული არტერიების (როგორც სომატური, ასევე ვისცერული) საბოლოო უწყვილესი (50—100 მკმ დიამეტრის) განშტოებები, რომლებიც კიდევ ინარჩუნებენ გამოხატულ კუნთოვან შრეს და ამრიგად მონაწილეობენ სისხლმომარაგების რეგულაციაში, არტერიოლები იხსენიებიან — arteriolae. არტერიოლები შემდეგ იფოფა მრავალ უწყვილეს (15—20 მკმ) ე. წ. პრეკაპილარად. ეს უკანასკნელნი — უფრო წვრილ კაპილარებად (ლათ. capillus — თმა) იშლება და მათი ურთიერთდაკავშირებით იქმნება რთული მილაკოვანი ბადე, რომელიც მალე კვლავ იკრიბება ჯერ ე. წ. პოსტკაპილარებად, შემდეგ უფრო მსხვილ სისხლძარღვებად — ვენულებად.

სისხლძარღვოვანი აუზი, რომელიც მოქცეულია ერთ კონკრეტულ არტერიოლსა და მის შესაბამის ვენულას შორის, სისხლის მიმოქცევის სისტემის ცალკე მოფუნქციონირე ელემენტი — მიკროცირკულაციური კალაპოტია.

ამგვარად, თუ მსხვილი, საშუალო და წვრილი სისხლძარღვები ემსახურება მხოლოდ სისხლის ტრანსპორტირებას, კაპილარები ამასთანავე ასრულებს უფრო რთულ და ნატიფ ფუნქციას — ქსოვილებსა და სისხლს შორის ნივთიერებათა ცვლისას. ამ მიზეზით კაპილარებში სისხლი დაბალი წნევით (15 მმ) და ნელი ტემპით (0,5მმ/წმ) გაივლის. კაპილარებში წნევისა და სისხლის გატარების სიჩქარის მომატება ან დაკლება ხელს უშლის ნივთიერებათა ცვლის ოპტიმალურ დონეზე განხორციელებას, ამიტომაც მიკროცირკულაციური კალაპოტის, სისხლის მიწოდების დონის არტერიებით რეგულირების გარდა, საკუთარი, პრეკაპილარული სარეგულაციო აპარატი აქვს. პრეკაპილარული წვრილი ძარღვია, რომელიც აკავშირებს არტერიოლას კაპილართან. მისი კედელი განსხვავდება არტერიოლისგან იმით, რომ არა აქვს კუნთოვანი გარსი, გარდა დასაწყისი და საბოლოო ნაწილებისა, სადაც კუნთოვანი ბოჭკოები ირგვლივად განლაგდება და ქმნის სფინქტერს, ამ უკანასკნელით კი პრეკაპილარული კაპილარისგან განსხვავდება. პრეკაპილარების სფინქტერები პირველად აღწერა ი. თარხნიშვილმა, შემდეგში მათ ი. პავლოვმა „სისხლძარღვთა ონკანები“ უწოდა. უკანასკნელ წლებში მიკროცირკულაციური კალაპოტის იმ ნაწილს, რომელიც ერთ არტერიოლსა და შესაბამის ვენულას შორის ჩართულ კაპილარულ ქსელს მოიცავს მიკროცირკულაციის კომპლექსსაც უწოდებენ (ე. ვ. კუპრიანოვი, ი. ლ. კარაგანოვი, ვ. ი. კოზლოვი 1975). ასეთ შემთხვევაში მიზანშეწონი-



სურ. 34. ა. მიკროციტოლოგიური კალაპოტის ელემენტები.

1. არტერიოლა, 2. ვენულა, 3. პრეკაპილარი, 4. კაპილარი.
 ბ. პრეკაპილარის სფინქტერი (ა. თარხნიშვილის სფინქტერი).
 1. არტერიოლა, 2. პრეკაპილარი, 3. კაპილარი, 4. პრეკაპილარის დასაწყისის სფინქტერის კუნთოვანი ბოჭკოები. 5. ერითროციტი, 6. არტერიოლის კედლის კუნთოვანი ბოჭკოები.

ლია კომპლექსის არტერიული პოლუსისა და ვენური პოლუსის გამოყოფა.

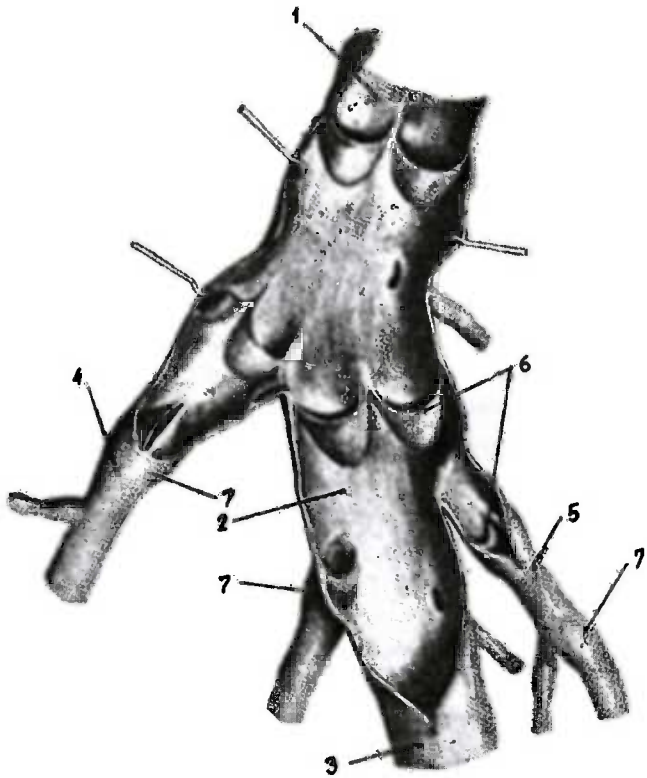
მიკროციტოლოგიური კალაპოტის ძირითადი სტრუქტურულ-ფუნქციური ელემენტია კაპილარი, ვინაიდან სწორედ კაპილარის კედელი ქნის სისხლსა და ქსოვილებს შორის გაცვლითი პროცესების განხორციელების პირობებს. ყველა კაპილარი ერთდროულად და თანაბრად არ მონაწილეობს სისხლის გატარებაში. ამ ნიშნით არჩევენ: 1. მოფუნქციონირე, ანუ ღია კაპილარებს, 2. პლაზმურ, ანუ ნახევრად ღია კაპილარებს, რომლებიც მხოლოდ სისხლის პლაზმას შეიცავენ და 3. დახურულ, ანუ სარეზერვო კაპილარებს (კროგი, 1912; გ. მჭედლიშვილი).

4. ვენები

ვენები ეწოდება სისხლძარღვებს, რომელთაც სისხლი პერიფერიიდან გულსკენ მიაქვთ. ვენური აუზი (ვენური სისტემა) შედგება სხვადასხვა დიამეტრის ვენების რთული კომპლექსისგან, რომლის დასაწყისად მიჩნეულია მიკროციტო-

ლოგიური კალაპოტის ვენური პოლუსის პირველადი ელემენტები ვენულები — *venulae*. იმის გამო, რომ ვენური აუზი ტევადობით ჰარბობს არტერიულ აუზს, მასში სისხლი შედარებით დაბალი წნევით და მდორედ გადაადგილდება. ასე მაგალითად, თუ მიკროციტოლოგიური კალაპოტში იგი ვერცხლისწყლის სვეტის 15—20 მმ-ის ტოლია, თვით ვენებში, განსაკუთრებით მსხვილ ვენებში, კიდევ უფრო დაბალია (კონკრეტულ სიტუაციაში შეიძლება ნულს მიუახლოვდეს). აღნიშნული გარემოების გამო ორგანიზმის ცხოველყოფილობითი პროცესების განხორციელებისთვის მეტად მნიშვნელოვანია ვენური სისხლის დროული და სრული გამოტანა ორგანიზმიდან, რათა არტერიული სისხლის ახალ ნაკადს საშუალება მიეცეს შეაღწიოს ორგანიზმში მიკროციტოლოგიური კალაპოტში და განახორციელოს ქსოვილების კვება. წინააღმდეგ შემთხვევაში ორგანიზმში განვითარდება ე. წ. შეგუბებითი მოვლენები, რაც ხშირად რთული.

სურ. 35. ვენათა სარ
 1. ლაფიქვეზა ვენა,
 ვენა, 3. მხრის ვენა, 4.
 ნის ვენა, 5. სალამის ვე
 ნური სარქველები, 7.
 უბანი მთლიან ვენა?



ზოგჯერ კი შეუბრუნებელი პათოლო-
 გიური პროცესის მიზეზი ხდება.

იმის გამო, რომ ვენურ სისხლძარღ-
 ვის კედელს არა აქვს ისეთ დონეზე გან-
 ვითარებული კუნთოვანი გარსი (მეღია),
 რომელიც შეძლებდა მის სანათურში სა-
 ჭირო წნევის (ტონუსის) შექმნას სისხ-
 ლის ცენტრისკენ გადასადგილებლად,
 ვენურ ძარღვებში სისხლის გატარების
 პროცესი ხორციელდება სხვადასხვა ფი-
 ზიკური (მექანიკური) და ბიოლოგიური
 პროცესის კომპლექსით. კერძოდ, ვე-
 ნურ აუზში სისხლის გადაადგილებაში
 მონაწილეობს: 1. არტერიულ სისტე-
 მაში არსებული წნევა (ზიარი ჭურჭლის
 პრინციპით), 2. მარჯვენა წინაგულის შემ-
 წოვი ძალა მისი დიასტოლის დროს, 3.
 გრავიტაციული ძალის ზემოქმედება
 (თავის და კისრის ვენებისთვის), 4.
 ვენის კედელზე მეზობელი ორგანოების
 პერიოდული ზეწოლა (სუნთქვის პრო-

ცესი, კუნთების შეკუმშვა და სხვ.).
 5. ვენის კედლის ენდოთელური გარსის
 სპეციალური ნაოჭები, რომლებიც ვენურ
 სარქველებს ქმნიან, 6. ანასტომოზები და
 კოლატერალების ქსელი, მათ შორის არ-
 ტერიულ-ვენური ტიპის ანასტომოზები.

ვენის კედლის აგებულება პრინცი-
 პულად არ განსხვავდება არტერიის კედ-
 ლის აგებულებისგან, ისიც სამგარსიანია:
 შიგა—ენდოთელური (ინტიმა), შუა
 —კუნთოვანი (მეღია), გარეთა—შემაერ-
 თებელქსოვილოვანი (ადვენტიცია). ზოგ
 შემთხვევაში ვენის კედელში არ არის
 გამოხატული კუნთოვანი გარსი (უკუნ-
 თო ტიპის ვენა — *vena amyotropica*).
 ასეთი ვენები გვხვდება თავის ტვინის
 მაგარ გარსში, თვალის ბადურა გარსში,
 ზოგჯერ ძვლის მკვებავი არხის და ელენ-
 თის ვენებს შორის. ვენის კედლის გარ-
 სები და მთლიანად კედელი არტერიის
 კედელთან შედარებით ბევრად უფრო

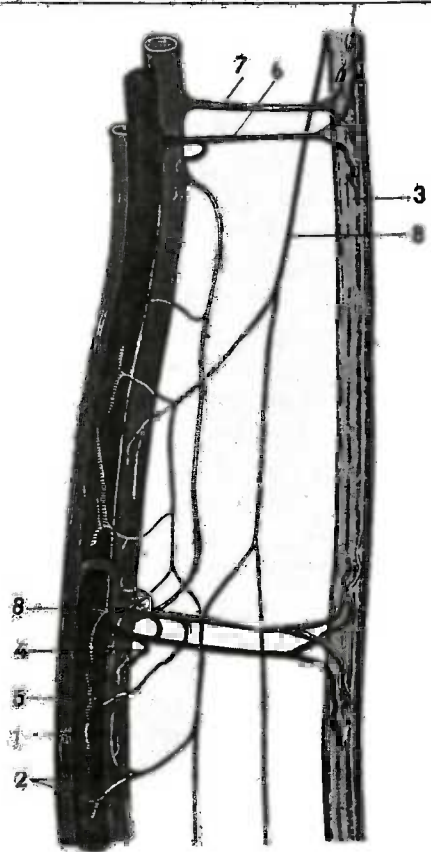
თხელია, მისი სიმტკიცე ძირითადად უზრუნველყოფილია მძლავრი კოლაგენური ბოჭკოებით, რომლებიც კედლის სამივე გარსში კარგად არიან გამოხატული (სურ. 32)

არტერიისა და ვენის კედლის განსაკუთრებული განმასხვავებელი ელემენტებია ენდოთელური გარსის ნაოჭის სახით განვითარებული ვენური სარქველები — *valvulae venosa*. ეს უკანასკნელნი ვენური აუზის სხვად ასხვა უბანზე განსხვავებულად არის წარმოდგენილი, იქ, სადაც ჰიდროსტატიკური წნევა მეტია, კერძოდ სხეულის ქვედა უბნებში (ვერტიკალური დგომის პირობებში ქვედა კიდურების ვენები), მათი რაოდენობა მეტია და, პირიქით, სხეულის კრანიალურ ნაწილში (თავისა და კისრის ვენები) ისინი ნაკლებად არიან განვითარებული ან საერთოდ არ გვხვდებიან. ზმირად ასეთი სარქველები განლაგებულია წვრილი ვენის შედარებით მსხვილ ვენაში ჩართვის ადგილას (სურ. 35).

იმის გამო, რომ საბოლოო შემკრები ვენებია ზემო და ქვემო ღრუ ვენები, მთელი ორგანიზმის ვენური ქსელი ორ აუზად შეიძლება გაყვით—ზემო ღრუ ვენის აუზად, რომელშიც ჩაედინება თავის, კისრის, ზემო კიდურებისა და გულმკერდის ზედა ნაწილის ვენები, და ქვემო ღრუ ვენის აუზად, რომელშიც ერთიანდება სხეულის ქვედა ნაწილის და ქვედა კიდურების ვენები. ქვემო ღრუ ვენის სისტემას ჩაერთვის საბოლოოდ კარის ვენის აუზიც, რომელიც თავისი განსაკუთრებული მორფოლოგიურ-ფიზიოლოგიური თვისებების გამო ცალკე აუზის სახით განიხილება. ამგვარად, ადამიანის ორგანიზმის ვენური აუზი (ვენური სისტემა) და მასში შემავალი ვენები სამ ნაწილად შეიძლება დაყვით: 1. ზემო ღრუ ვენის აუზი, 2. ქვემო ღრუ ვენის აუზი და 3. კარის ვენის აუზი. აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ სა-

მივე ზემოაღწერილი ვენური აუზი (სისტემა) საკმაოდ მნიშვნელოვანი კომუნიკაციებით (კავა-კავალური და პორტო-კავალური ანასტომოზებით) დაკავშირებულია ერთმანეთთან, რაც უზრუნველყოფს ორგანიზმის ვენური სისტემის ერთიანობას და მნიშვნელოვანი კომპენსაციურ-ადაპტაციური საშუალებაა აღნიშნულ აუზებს შორის ვენური სისხლის გადაწოდებისთვის ზოგიერთი განსაკუთრებული მდგომარეობის პირობებში (სისხლის გატარების შეფერხება ამა თუ იმ აუზის გზაზე).

ვენის კედლის სისხლმომარაგება ხორციელდება უახლოესი არტერიებიდან გამოსული სისხლძარღვთა ძარღვებით (*vasa vasorum*), რომლებიც ადვენტიციაში ქმნიან უწყვილეს სისხლძარღვთა რთულ ბადეს. სისხლძარღვთა მგრძობიარე, ვეგეტატიური და მამოძრავებელი ნერვების დაბოლოებები განლაგებულია ადვენტიციაში და მედიაში.



ბ. ლიმფის გამტარი ორგანოები

ლიმფური სისტემა (systema lymphatica) მოიცავს ყველა იმ მილაკოვან ელემენტს, რომელიც ლიმფას შეიცავს (ლიმფური კაპილარები, ლიმფური ძარღვები, ლიმფური ღერო, ლიმფური სადინრები) და ახორციელებს მის გადაადგილებას პერიფერიიდან ცენტრისკენ (მსხვილი ვენებისა და გულისკენ). ლიმფური აუზი ყრუ ბოლოთი იწყება და ჩაედინება ვენურ აუზში, ამდენად, ლიმფა გადაადგილდება ერთი მიმართულებით პერიფერიიდან ცენტრისკენ და, სისხლსგან განსხვავებით, არ ახასიათებს წრითული მოძრაობა (ცირკულაცია)

ლიმფური აუზის დასაწყისად მიჩნეულია ლიმფური კაპილარების ქსელი — rete lymphocapillare. ლიმფური კაპილარების (vas lymphocapillare) გაერთიანებით მიიღება შედარებით უფრო მსხვილი კალიბრის ლიმფური მილაკი — ლიმფური ძარღვი — vas lymphaticum. რამდენიმე მეზობლად მდებარე ორგანოს ლიმფური ძარღვი უბნობრივად (რეგიონულად) ერთიანდება და ქმნის კიდევ უფრო მსხვილ, მაგრამ შედარებით მოკლე მილაკს — ლიმფურ ღეროს — truncus lymphaticus — ამ

უკანასკნელთა საბოლოო გაერთიანებით კი მიიღება კიდევ უფრო მეტი დიამეტრის მილაკები ე. წ. ლიმფური სადინრები. — ducti lymphatici.

ამგვარად, ლიმფის გამტარი ორგანოებია (პერიფერიიდან ცენტრისკენ): 1. ლიმფური კაპილარები (მათი ქსელი), 2. ლიმფური ძარღვები, 3. ლიმფური ღეროები, 4. ლიმფური სადინრები (სურ. 35).

1. ლიმფური კაპილარები განლაგებულია ადამიანის ორგანიზმის ყველა უბანზე (პარენქიმულ ორგანოებში, ღრუ ორგანოების კედელში, სიმის ელემენტებში), თავისა და ზურგის ტვინის და მათი გარსების, ელენთის პარენქიმის, თვალის რქოვანასა და ბროლის, ხრტილების, კანის ეპიდერმისის გარდა.

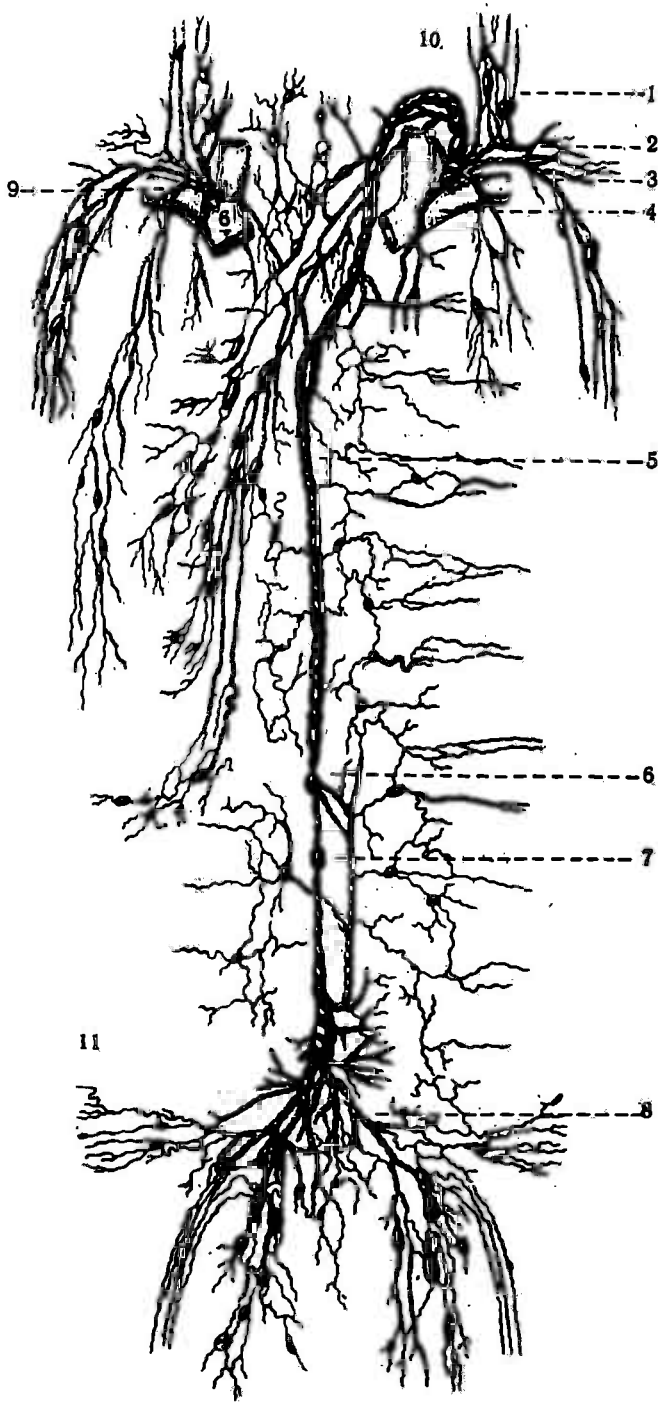
ლიმფური კაპილარები როგორც მორფოლოგიურად, ასევე ფუნქციურად მიკროცირკულაციური კალაპოტის თანამონაწილე ელემენტებია. მათი ფუნქცია, სხვა ლიმფურ მილაკებთან შედარებით, უფრო რთულია, ვინაიდან, ლიმფის გატარების გარდა, ისინი ახორციელებენ ქსოვილებიდან ქსოვილური სითხისა და მასში განზავებული როგორც სასარგებლო (ნივთიერებათა ცვლის ზოგიერთი პროდუქტის — ცხიმოვანი ნივთიერებების, მალაქმოლეკულური ცილების, რომლებიც ნაწლავიდან სისხლში არ გადადიან), ასევე ორგანიზმისთვის მავნე ნივთიერებების (მიკროორგანიზმები, სიმსივნური უჯრედები და სხვ.) გამოტანას და შემდგომ ტრანსპორტირებას შედარებით მსხვილი ლიმფური მილაკებისკენ.

ლიმფური კაპილარის დიამეტრი რამდენადმე ჭარბობს სისხლის კაპილარისას, იგი ამ უკანასკნელის ანალოგიურად ამოფენილია ენდოთელური უჯრედებით, მაგრამ იმ განსხვავებით, რომ ბაზალური მემბრანის ნაცვლად ეს უჯრედები დაკავშირებულია ორგანოს უახლოეს შემეფრთხილებულ ქსოვილოვან ელემენტებთან.

სურ. 36. სისხლძარღვთა კედლისა და ნერვის მკვეთრი სისხლის ძარღვების ქსელი.

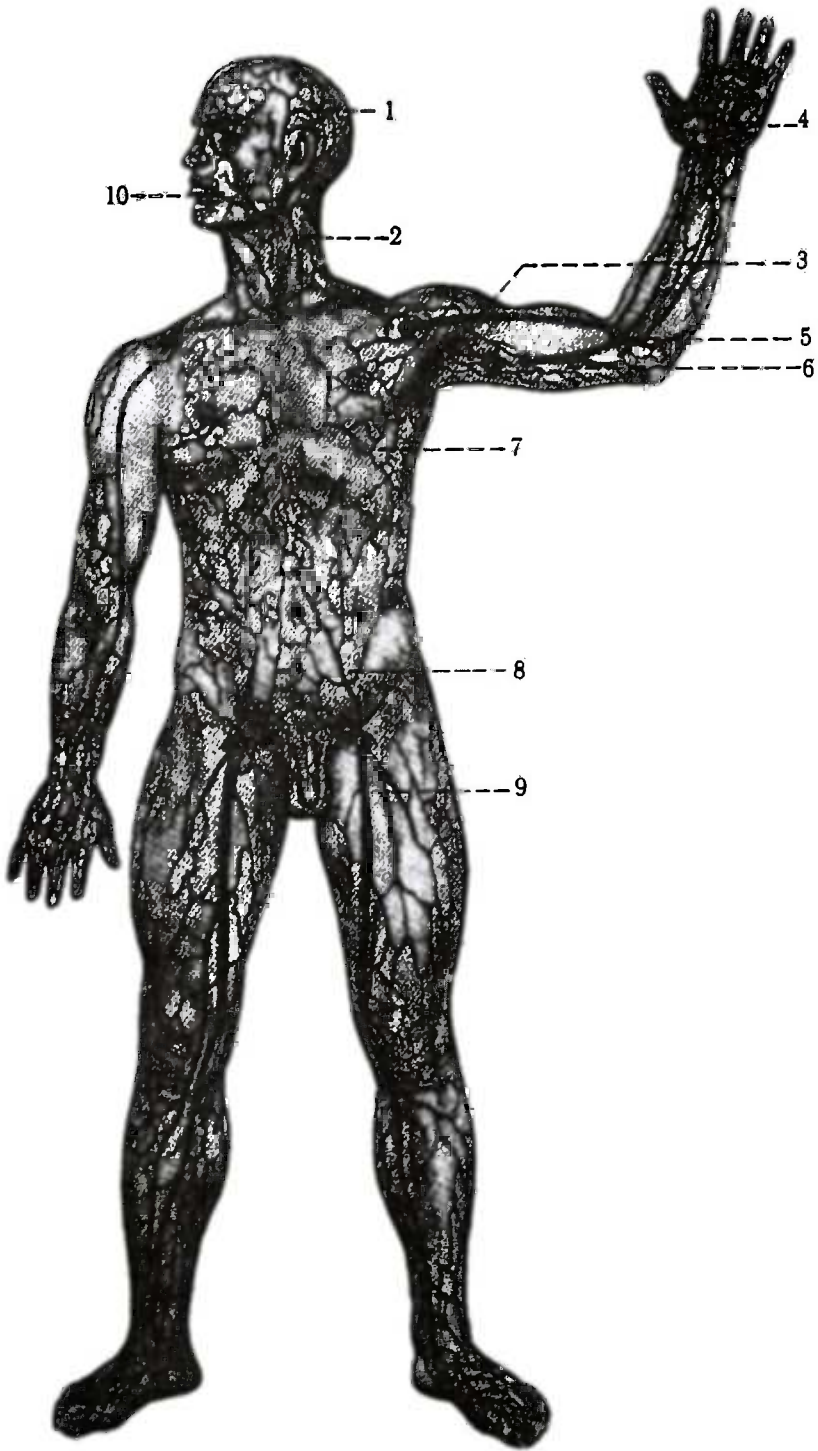
1. არტერია, 2. ვენა, 3. ნერვი, 4. ვენის კედლის მკვეთრი არტერია, 5. არტერიის კედლის ვენა, 6. ნერვის არტერია, 7. ნერვის ვენა, 8. არტერიისა და ვენის კედლის ნერვი.

1 ლიმფურ სისტემაში განიხილებოდა ლიმფური კაპილარები, ამჟამად მათ განიხილავენ ფუნქციის შესაბამისად იმუნურ სისტემაში.



სურ. 37. ლიმფური სისტემა სქემატურად.

1. საუღლე ლიმფური ღეროები, 2. გულმკერდის სადინრის საბოლოო ნაწილი (შესართავი),
3. ლაგიშვიტის ლიმფური ღერი, 4. გუნური კუთხე (შარტენა), 5. გულმკერდის სადინარი,
6. გუნური კუთხე (შარტენა), 7. წელის ლიმფური ღერი, 8. თბის ლიმფური პარლევები,
9. მარჯვენა ლიმფური სადინარი, 10. გულმკერდის სადინრის რკალი, 11. წრბოლის ცხ-ტერნა.



სურ. 37-ა. ზედაპირული კანქვეშა ვენები.

1. საფეთქლის ზედაპირული ვენა, 2. გარეთა საუღლე ვ., 3. შიგარდენის ვ., 4. ხელგულის ზედაპირული ვენური რკალი, 5. იდაგვის შუა ვ., 6. სალამის ვ. 7. გულმკერდ-მეობასტრული ვენები, 8. ზედაპირული ეპიგასტრული ვ., 9. დიდი საჩინო ვ., 10. სახის ვენა.

2. ლიმფური ძარღვები — vasa lymphatica — იქმნება რამდენიმე (2—9) ლიმფური კაპილარის გაერთიანებით, ამ ნიშნით მათ (წვრილ ლიმფურ ძარღვებს) შეიძლება, ანუ გამომტან ლიმფურ ძარღვებსაც უწოდებენ. ასეთი ძარღვებისთვის, ლიმფური კაპილარებისგან განსხვავებით, დამახასიათებელია შედარებით მსხვილი დიამეტრი (30—40 მკმ) და სარქველების არსებობა, ხოლო მომდევნო საფეხურის, შედარებით მსხვილი ან საშუალო კალიბრის ლიმფური ძარღვებისგან განსხვავებით, მათ კედელში კუნთოვანი გარსი არ არის (განსაკუთრებით ორგანოსშიგა ლიმფურ ძარღვებში). საშუალო და მსხვილი კალიბრის (0,2 მმ-ზე მეტი დიამეტრით) ლიმფური ძარღვების კედელი ვენური ძარღვის ანალოგიური აგებულებისაა, მას აქვს სამივე დამახასიათებელი გარსი (ინტიმა, მედია, ადვენტიცია) და ენდოთელური სარქველები (სურ. 37). სარქველების რაოდენობა ლიმფურ ძარღვებშიც დამოკიდებულია ძარღვის მდებარეობაზე — სხეულის ზედა ნაწილის ძარღვებში იგი ნაკლებია, ქვედაში—მეტი.

ლიმფური ძარღვები უკვე ორგანოს სისქეში წარმოიქმნება და შემდეგ მის გარეთაც გრძელდება (ინტრაორგანული და ექსტრაორგანული ლიმფური ძარღვები) უახლოეს ლიმფურ კვანძებამდე (იხ. ლიმფური კვანძები, იმუნური სისტემის ორგანოებში).

3. ლიმფური ღეროები — trunci lymphatici—შედარებით მსხვილი დიამეტრის ლიმფური მილაკებია, რომლებიც უზნობრივად (რეგიონულად) კრებენ ლიმფას ახლომდებარე ლიმფური კვანძებიდან გამოსული ლიმფური ძარღვებიდან და უზრუნველყოფენ მის შემდგომ ტრანსპორტირებას უახლოესი ლიმფური სადინრისკენ.

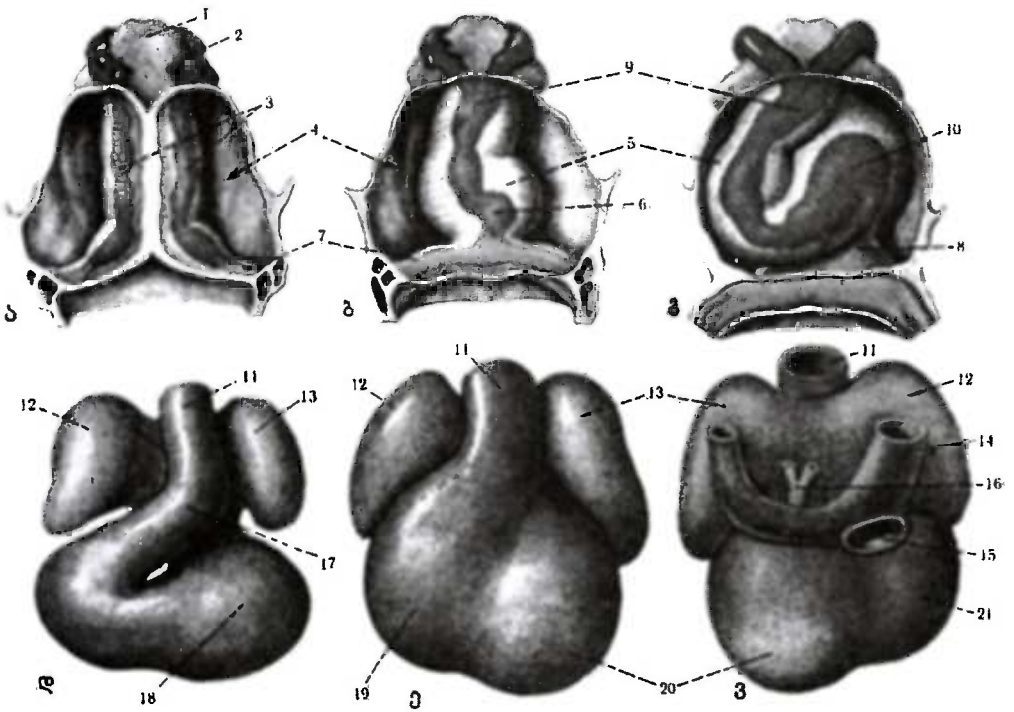
ლიმფურ ღეროებში კარგადაა გამოხატული როგორც კედლის სამივე გარსი, ასევე სარქველები.

ლიმფური ძარღვების კედლები მარაგდება სისხლით ახლომდებარე არტერიების უწვრილესი ტატებით — ძაბლვთა ძარღვებით (vasa vasorum), მათ აქვთ როგორც აფერენტული (შეგანთბიარე), ასევე ეფერენტული (მამოძრავებელი) ნერვული ბოჭკოები და დაბთლოებები.

2. გულის, სისხლისა და ლიმფის ძარღვების განვითარება

1. სისხლის ძარღვების განვითარება

გულ-სისხლძარღვთა სისტემის ორგანოების ონტაგენეზი იმეორებს მათი ფილოგენეზის ზოგად სქემას და განვითარების ეტაპებს. მრავალუჯრედოვანთა ღრუანისში თითოეულ უჯრედთან საკვები მასალის ტრანსპორტირება ხორციელდება მიკროციტოკულაციის პრინციპის ანალოგიურად უწვრილესი ნაპარალების გზით. დაბალი მრავალუჯრედოვანი ორგანიზმების მსგავსად ჩანასახის განვითარების პირველ კვირეებში, როცა ჯერ კიდევ არ არის ჩამოყალიბებული სისხლძარღვები, უჯრედებამდე საკვები აღწევს უჯრედთაშორისი სივრცეების გზით, ანუ საკვებს და ყანგბადს თითოეული უჯრედი ლებულობს მისი გარემომცველი გარემოდან. ეს პერიოდი სისხლძარღვების ორგანოგენეზში აღინიშნება, როგორც მიკროციტოკულაციის უ მ ი ლ ა კ ე ბ თ პ ე რ ი ო დ ი. სულ მალე უჯრედთაშორისი სივრცეები ამოიფინება ენდოთელური უჯრედებით და შეიქმნება პირველადი კ ა პ ი ლ ა რ უ ლ ი ქ ს ე ლ ი. ჩანასახის განვითარების მესამე კვირის ბოლოს ემბრიონის ახალშექმნილი სისხლძარღვოვანი მილაკები სხეულის სიღრმეში შექრილი ყვითრის პარკის სისხლძარღვების საშუალებით უკავშირდება ჩანასახგარეთა ორგანოების (ჩანასახოვანი მეზობლასტის) სისხლძარღვებს. ახალშექმნილ წვრილ მილაკებში

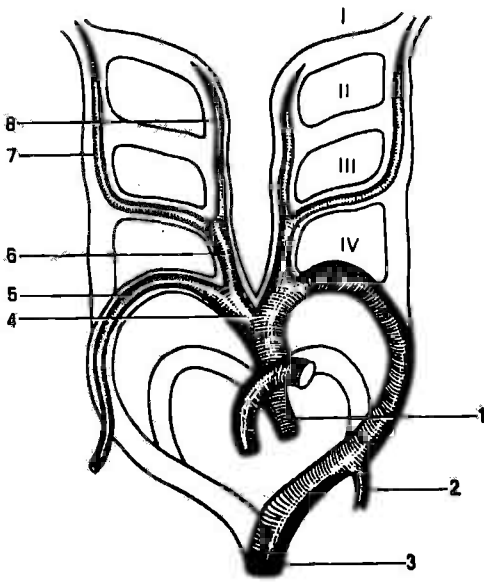


სურ. 38. გულის განვითარების სტადიები: ა. ორი კვირის, ბ. 2,5 კვირის, გ. 3 კვირის, დ. 3,5 კვირის, ე. და ვ. 5 კვირის ემბრიონში (ა-ე ვენტრალური — წინა ზედაპირიდან, ვ. დორსალური — უკანა ზედაპირიდან).

1. ხაზა, 2. აორტის პირველი რკალი, 3. ენდოკარდიალური მილაკები, 4. პერიკარდიუმი და მისი ღრუ, 5. ეპიმიოკარდი (მიოკარდიუმისა და ეპიკარდიუმის ნერგი), 6. პარკუჭის ენდოკარდი, 7. წინაგულების ნერგი, 8. წინა გული, 9, 11. არტერიული ღერო, 10, 18. პარკუჭი; 12. მარჯვენა წინაგული, 13. მარცხენა წინაგული, 14. ზემო ღრუ ვენა, 15. ქვემო ღრუ ვენა, 16. ფილტვის ვენები, 17. არტერიული კონუსი, 19, 21. მარჯვენა პარკუჭი, 20. მარცხენა პარკუჭი.

წნევის გაზრდასთან დაკავშირებით ზოგი კაპილარი მნიშვნელოვნად ფართოვდება ან ერწყმის ერთმანეთს და მიიღება შედარებით მსხვილი დიამეტრის მომტანი სისხლძარღვები — არტერიები. ადამიანის ჩანასახის არტერიული სისტემის ჩამოყალიბება და განვითარება მნიშვნელოვნად იმეორებს თვისებებს, რომლებიც დაბალ ხერხემლიანთა ამ სისტემას ახასიათებს, კერძოდ მესამე კვირას ისახება წყვილ-წყვილი ვენტრალური და დორსალური არტერიები, რომლებიც ერთმანეთთან დაკავშირებული არიან ექვსი

წყვილი ე. წ. აორტის რკალით; ეს უკანასკნელი მიჰყვებიან შესაბამის ლაყურჩოვან რკალს (ფილოგენეზში ლაყურჩოვანი სისხლის მიმოქცევის ანალოგიურად). სულ მალე განვითარების მე-5, მე-7 კვირაზე ხდება აორტის რკალების ტრანსფორმირება ფილოგენეზის შემდგომი ეტაპის ფილტვებით სუნთქვის შესაბამისად. პირველი და მეორე აორტული რკალები ატროფირდება (განილევა), მესამე რკალი დორსალური აორტის გაგრძელებასთან ერთად დასაბამს აძლევს შიგნითა საძილე არტერიას, რომელიც უკვე ამ ეტაპზე დაკავშირებულია



სურ. 39. აორტის რკალისა და მისი ტოტების ჩამოყალიბება ლაყუჩოვანი არტერიებიდან (დაუშტრინავთა, რედუცირებული სასხლის ძარღვები) I—VI ლაყუჩოვანი არტერიები (შესაბამისად ლაყუჩოვანი რკალებსა).

1. დასწვრივი აორტა, 2. მარცხენა ლაყუჩოვანი არტერია, 3. ასწვრივი აორტა, 4. მხარ-თავის ღერო, 5. მარჯვენა ლაყუჩოვანი არტერია, 6. საერთო საძილე არტერია, 7. შიგნითა საძილე არტერია, 8. გარეთა საძილე არტერია, 9. დორსალური აორტა, 10. ვენტრალური აორტა.

ტვინის საწყის ელემენტებთან; მესამე რკალს უახლოვდება ვენტრალური აორტის წანაზარდი, რომლიდანაც ვითარდება გარეთა საძილე არტერია. ამ ორი ელემენტის (შიგნითა და გარეთა საძილე არტერიების) შერწყმის ადგილიდან უფრო კაუდალურად მესამე აორტული რკალის მცირე მონაკვეთი შედარებით მსხვილდება და მისგან შემდეგში ყალიბდება საერთო საძილე არტერია. მეოთხე აორტული რკალი გარდაიქმნება დეფინიტურ აორტის რკალად მისი ჩვეული ელემენტებით. მეხუთე რკალი განილევა. მეექვსე აორტული რკალი უკავშირდება გულიდან გამომავალ არტერიულ ღეროს და ქმნის ფილტვის არტერიებს, მარცხნივ იგი ინარჩუნებს კავშირს დორსალურ აორტასთან და ეს მონაკვეთი მომავალში ქმნის ჩანასახის სისხლის მიმოქცევის მნიშვნელოვან ელემენტს—არტერიულ სადინარს, რომელიც მხოლოდ დაბადებამდე ფუნქციონირებს (სურ. 39).

შედარებით უფრო ადრე, მე-4 კვირას ერთიანდება დორსალური აორტები და ქმნის დეფინიტურ დასწვრივ აორტას. მისი სამი ჯგუფის ტოტებიდან:

ზურგის (დორსალური), გვერდითი (ლატერალური) და წინა (ვენტრალური) ტოტებიდან — მიიღება როგორც სომატური, ასევე ვისცერული არტერიები. ზურგის, ანუ დორსალური ტოტები მრავლობითია, ისინი სხეულის სეგმენტური დაყოფის შესაბამისად გამოეყოფიან ძირითად ღეროს და ამიტომ მათ სეგმენტურ ტოტებსაც უწოდებენ. მათგან ყალიბდება კისრის ნაწილში: ხერხემლის არტერია, ლაყუჩოვანი არტერია ილღის არტერიასთან ერთად; გულმკერდის ნაწილში—ენქნთაშია არტერიები; წელისაში—წელის არტერიები.

ლატერალური ტოტებიდან ვითარდება ვისცერული წყვილი არტერიები (მუცლის აორტის წყვილი ვისცერული ტოტები): თირკმლების, თირკმელზედა ჯირკვლის, სათესლის არტერიები. რაც შეეხება ვენტრალურ ტოტებს, მათი ნაწილი განილევა, უკავშირდება ყვითრის არტერიებს და მათთან ერთად ქმნის ყვითრ-ჯორჯლის არტერიებს (aa. omphalomesentericae), რომლებისგანაც საბოლოოდ ჩამოყალიბდება ფაშვის ღერო და ჯორჯლის ორივე (ზემო და ქვემო) არტერიები, ანუ მუცლის აორტის კენტი (ვისცერული) ტოტები. ერთ-ერთი ვენტრალური ტოტი—ალანტოსის არტერია, დასაბამს აძლევს ჭიბის არტერიებს, რომლებიც, თავის მხრივ, უკავშირდებიან დორსალურ სეგმენტურ ქვედა ტოტებს

და ქმნიან თემოს საერთო არტერიებს.

კიდურების სისხლძარღვების განვითარებაც პირველადი კაპილარული ქსელით იწყება, რომელიც თითოეული კიდურის ნერვში ყალიბდება. კიდურის ნერვს მიჰყვება კიდურის ე. წ. ღერძულე არტერია, რომელიც მრავლობით განშტოებებს იძლევა.

ვენების, ისე როგორც არტერიების, განვითარების ადრეულ ეტაპზე აღინიშნება საწყისი ელემენტების ბილატერალური სიმეტრია. პირველადი კაპილარული ქსელის მილაკებიდან ნაწილი ეფერენტულია (მომტანი), ნაწილი კი აფერენტული (გამომტანი). არტერიების (მომტანი სისხლძარღვების) მსგავსად გამომტანი მილაკების კედლებიც იფარება მეზენქიმური უჯრედებით წარმოქმნილი ენდოთელიუმით. გამომტანი მილაკების თანდათანობით გაერთიანებით მიიღება ვენები, რომლებიც გზავნიან უანგბადით ღარიბ (ვენურ) სისხლს ჯერ ლაყუჩოვანი აორტული რკალებისკენ, შემდეგ კი გულსკენ.

სამატური ვენები ფორმირდება მე-4 კვირას და თანდათან ყალიბდება წყვილ-წყვილი (მარჯვენა და მარცხენა) წინა კარდინალური (პრეკარდინალური) და უკანა კარდინალური (პოსტკარდინალური) ვენები. აღნიშნული ვენები მომავალი წინაგულების დონეზე ორივე მხარეს უკავშირდება ერთმანეთს და ქმნის საერთო კარდინალურ ვენებს, რომლებიც, თავის მხრივ, უერთდებიან ვენურ სინუსს. მათვე უერთდება მესამე ვენური ძარღვი, ბირველადი ქვემო ღრუ ვენა, რომელიც ამ პერიოდისთვის სუსტადაა განვითარებული. ამგვარად, გულში იხსნება სამი ვენური ძარღვი, წყვილი—საერთო კარდინალური ვენა და კენტი—ქვემო ღრუ ვენა. გულის კაუდალურად გადანაცვლებასთან და კავშირებად დაყოფასთან დაკავშირებით უკეთ ვითარდება მარჯვენა საერთო კარ-

დინალური ვენა. მისკენ იწყებს ღენას არა მარტო მარჯვენა ნახევრის, არამედ თავისა და კისრის მარცხენა ნახევრის ვენური სისხლიც, რის გამოც მნიშვნელოვნად ვითარდება კარდინალური ვენების დამაკავშირებელი ვენა და იგი გარდაიქმნება მარცხენა მხარეთავის ვენად. შესაბამისად კარგავს მნიშვნელობას და განილევა მარცხენა საერთო კარდინალური ვენა, რომლისგანაც რჩება მხოლოდ ვენური სინუსის შექმნაში მონაწილე საბოლოო ნაწილი და წერილი ტოტი—მომავალი გული სიბი ვენა. გაძლიერებული მარჯვენა საერთო კარდინალური ვენა (კოუვერის მარჯვენა სადინარი) მომავალში იძლევა ზემო ღრუ ვენას და მარჯვენა მხარეთავის ვენას.

ამ დროისათვის ძლიერდება ქვემო ღრუ ვენაც, რომელშიც მატულობს უკანა (ქვემო) კარდინალური ვენების ანასტომოზებით და მუცლის ღრუს შინაგანი ორგანოებიდან მოტანილი სისხლის რაოდენობა, სამაგიეროდ კნინდება უკანა კარდინალური ვენების ფუნქციური მნიშვნელობა. მარცხენა უკანა კარდინალური ვენის ზედა ნაწილი რედუცირდება, ხოლო დარჩენილი ქვედა ნაწილისგან ვითარდება მარცხენა თემოს საერთო ვენა, მარჯვენა კი შედარებით რთულ გარდაქმნებს განიცდის და მისგან ვითარდება მარჯვენა თემოს საერთო ვენა, კენტი და ნახევრად კენტი ვენები.

ჩანასახის ვისცერული ვენების განვითარება დაკავშირებულია შინაგან ორგანოების (განსაკუთრებით საჭმლის მომწელებელი და სასუნთქი) განვითარებასთან. უკვე 3 მმ ემბრიონის ორგანიზმში ვითარდება ყვითრის პარკის ვენები, რომლებიც ჩანასახის ვენური სინუსისკენ მიემართებიან. ვენების დისტალური ნაწილი შეიჭრება ღვიძლში და ქმნის მნიშვნელოვან ვენურ ბადეს, ანუ ღვიძლის

კარის ვენის ორგანოსშიც დატოვებულას, რომელიც ყვითრის მარჯვენა ვენით შექმნილ ღვიძლის ვენებს უკავშირდება. ყვითრის ვენების შედარებით მოკლე ტოტები ნაწლავთან არის დაკავშირებული და დასაბამს აძლევს ჭორჭლის ვენებს. 4 კვირის ემბრიონში ღვიძლისკენ მიმავალი ყვითრის ვენები ატარებს სისხლს პლაცენტრიდან, მნიშვნელოვნად მატულობს ზომაში და გადააქცევა წყვილ ჭიპის ვენად. ჭიპის ვენები მათი წინამორბედი ყვითრის ვენების ანალოგიურად მიემართება ვენური სინუსისკენ (იხ. გულის განვითარება), გზად ამყარებს კონტაქტს ინტენსიურად მზარდ ღვიძლთან და უგზავნის მას ღვიძლის (პლაცენტის) სისხლს, რაც ღვიძლის სწრაფი ზრდის ძირითადი პირობაა. განვითარების მე-5 კვირიდან მარჯვენა ჭიპის ვენა მთლიანად განიცდის ობლიტერაციას, მარცხენა ჭიპის ვენა კი ნაწილობრივ, მისი დანარჩენი ნაწილიდან ყალიბდება ჭიპის ვენა და ვენური საღინარი. ამგვარად, საჭმლის მომწელებელი ორგანოების ვისცერული ვენები არტერიების მსგავსად განვითარების პროცესში კარგავს ორმხრივ სიმეტრიულობას და წყვილის ნაცვლად ასიმეტრიული, ანუ კენტი ხდება.

შედარებით გვიან ყალიბდება კიდურების ვენები. მათი საწყისია პირველადი კაპილარული ქსელის ელემენტები, რომლებიც მე-5 კვირაზე ჩაიზრდებიან კიდურების ნერგებში. ზედა კიდურის ვენები ყალიბდება მე-6 კვირაზე, ხოლო ქვედასი — უფრო გვიან, მე-8 კვირაზე (ვ. ი. სპერანსკი).

2. გულის განვითარება

გულის საწყისი ნერგი ვლინდება 2,5 კვირის (1,5 მმ სიგრძის) ჩანასახში წყვილი გასწვრივი ზონრის სახით, ნაწლავის მილის კრანიალური ბოლოს წინა (კისრის) ნაწილში. თვით ზონარი მეზოდერმის კარდიაოგენული უჯრედების გროვაა, რომელშიც ენდოთელური

უჯრედებით ამოფენილი თხელი მილაკია ჩადგმული. 3 კვირის (2,5 მმ) ჩანასახში ორივე მილაკი ერთიანდება და მიიღება მარტივი მილაკოვანი გული. განვითარების ამ ეტაპზე გულის კედელი ორზრდადია — შიგნითა, შედარებით თხელი, გულის კედლის შიგნითა გარსის (ენდოკარდიუმის) საწყისი შრეა, გარეთა კი უკეთ გამოხატული, შეესაბამება გულის მომავალ შუა, კუნთოვან (მიოკარდიუმში). და გარეთა, შემაერთებელქსოვილოვან (ეპიკარდიუმში) გარსებს ერთდროულად (ეპიმიოკარდი).

მე-3 კვირის ბოლოს გული იწყებს ფეთქვას (პულსირებას). სწრაფი ზრდის შედეგად გულის მილაკი („მილაკოვანი გული“) ჯერ გადაიხრება მარჯვნივ, შემდეგ კი აკეთებს ორმაგ ნაკეცს და „S“ ფორმას იღებს, რის გამოც გულის განვითარების ამ პერიოდს „S“-ის მაგვარი გულის სტადია ეწოდება. მე-4 კვირაზე (5 მმ ჩანასახში) უკვე შეიძლება გაიჩინოს გულის ცალკეული ნაწილები, რომლებიც მილაკის კაუდალური ბოლოდან კრანიალურისკენ თანმიმდევრულად ასეა განლაგებული: ვენური სინუსი, პირველადი წინა გული, პირველადი პარკუჭი, გულის პირველადი ბოლქვი (კოხუსი) და არტერიული დერო. მომავალი გულის ეს ნაწილები ადვილად გასარჩევია ერთმანეთისგან განსხვავებული ფორმისა და ზომების გამო. ამ პერიოდში ადამიანის გული თავისი აგებულებით თევზის ორსაკნიანი გულის ანალოგიურია.

მე-5 და მე-6 კვირის განმავლობაში იცვლება ურთიერთობა გულის ზემოაღნიშნულ ნაწილებს შორის. ვენური სინუსი გადაადგილდება ზევით (კრანიალურად) და უკან (დორსალურად), ხოლო პარკუჭი და ბოლქვი ქვევით (კაუდალურად) და წინ (ვენტრალურად). ამ ეტაპზე უკვე შეიმჩნევა გულის პარკუჭთაშორისი და გვირგვინოვანი ღარები, რითაც იგი დეფინიტური გულისთვის დამახასიათებელ ფორმას ღებულობს. ამავე პერიოდში იცვლება გულის შინაგანი აგებულება, ყალიბდება ძვირფეხი (წინაგულებსა და პარკუჭებს შორის) და სარკულები, გული უკვე ოთხსაკნიანი ხდება.

ამ პერიოდში არტერიული ღერო ე. წ. სპირალური ძგიდით იყოფა ფილტვის ღეროდ და აორტად. სპირალური ძგიდე ისე უკავშირდება პარკუჭთაშორის ძგიდეს, რომ ფილტვის ღერო გახსნილი აღმოჩნდება მარჯვენა პარკუჭში, ხოლო აორტა — მარცხენაში. გულის ძგიდეების დახურვა რთული პროცესია და იგი დიდხანს გრძელდება, უფრო ადრე იხურება პარკუჭთაშორისი ძგიდე, ხოლო წინაგულებს შორის ძგიდე დაბადების შემდეგ ამთავრებს ამ პროცესს (იხ. ნაყოფის სისხლის მიმოქცევა).

გულის ძგიდეების განვითარების პარალელურად გული თანდათან ეშვება კისრის მიდამოდან გულმკერდის ღრუში.

8. ლიმფური ქარღვევის განვითარება

ლიმფური ქარღვევის განვითარება პირდაპირ კავშირშია სისხლძარღვოვანი სისტემის განვითარებასთან და სასუნთქი სისტემის გარდაქმნასთან სუნთქვის ტიპის შესაბამისად.

პირველად მიკროცირკულაციის დონეზე, რადესაც უჯრედთაშორის სივრცეებში ენდოთელური უჯრედებით ამოფენილი მილაკები ყალიბდება, ხოლო სისხლი მათში ჯერ კიდევ არ ცირკულირებს, ფაქტიურად უკვე საქმე გვაქვს ლიმფური კაპილარული ქსელის საწყის ელემენტებთან, რომელთაც ზღაგერ ლიმფური ქარღვის ფესვს უწოდებენ (ი. ი. აფანასიევი). თევზებში უკვე ჩამოყალიბებულია ლიმფური ქარღვები და ისინი შეიცავენ ლიმფას, ლიმფური ქარღვის მფეთქავი (მოპულსირე) გაგანიერებული უბნების, ანუ „ლიმფური გულების“ საშუალებით ლიმფა ვენური ქარღვებისკენ მიედინება, მათ გზაზე ჯერ კიდევ არ არის ლიმფური კვანძები.

ამ ფაზებში კიდურებიდან მიტანილი ლიმფა გაივლის პირველ ლიმფურ კვან-

ძებში, რომლებიც განლაგებულია კიდურების სხეულთან შეერთების ადგილას (ილლისა და საზარდულის კვანძები).

რეპტილიებში ლიმფური ქარღვევისა და თვით ლიმფის რაოდენობა მნიშვნელოვნად მატულობს, როდესაც ფილტვებით სუნთქვასთან დაკავშირებით მოქმედებას იწყებს მცირე წრე და ლიმფის მოძრაობაში გულიც ღებულობს მონაწილეობას, ამასთან დაკავშირებით თანდათან ქრება ლიმფური ქარღვევის გამომბერილი უბნები — „ლიმფური გულები“; ფრინველებს ასეთი „გულები“ საერთოდ აღარ აქვთ (მათი ემბრიოგენეზის პერიოდის გარდა). სამაგიეროდ, წარმოიქმნება ახალი ელემენტები — ლიმფური ქარღვის სარქველები. მათი ჩამოყალიბება უკავშირდება კუნთოვანი სისტემის განვითარებას, რომელიც ლიმფის დინამიკაში აქტიურ როლს ასრულებს. ლიმფური ქარღვევის შემდგომი განვითარება გამოიხატება მათი გამრავლებითა და სარქველების რაოდენობის მატებით, მაგისტრალური ლიმფური ქარღვების — გულმკერდისა და მარჯვენა ლიმფური სადინრების ჩამოყალიბებით.

ადამიანის ორგანიზმის დამახასიათებელია ლიმფური ქარღვევის და სარქველების სიუხვე, რაც მის ვერტიკალურ მდგომარეობასთან არის დაკავშირებული.

ემბრიოგენეზში ლიმფური ქარღვევის განვითარების შესახებ არსებობს რამდენიმე განსხვავებული აზრი. უნდა ვივარაუდოთ, რომ უკვე მილაკოვანი ელემენტების განვითარების პერიოდში, როდესაც უჯრედშორისი სივრცეები ამოფენილია ენდოთელური უჯრედებით და უწევრილესი მილაკები რთულ ქსელს ქმნიან მიკროცირკულაციურ კალაპოტში, ყველა მათგანი ვერ ღებულობს სისხლს სისხლის ფარმიანი ელემენტების ოდენობის ამ მილაკების დიამეტრთან (6—5 მკ) შეუსატყვისობის გამო. ამიტომ მიკროცირკულაციური კალაპოტის პირ-

ველადი კაპილარების ნაწილი კვლავ შეიცავს მხოლოდ უჯრედთაშორის სითხეს, რომელიც ლიმფის ძირითადი შემადგენელი მასალაა და წნევის მატების გამო თანდათან იწყებს დენას კაპილარული ქსელიდან შედარებით მსხვილი ნაპრალებისკენ. ეს უკანასკნელი ასევე იფარებიან ენდოთელური უჯრედებით და გაერთიანებით ქმნიან გაგანივრებულ უბნებს—ლიმფურ პარკებს, რომლებიდანაც გამოდის შედარებით უფრო მსხვილი ლიმფური ძარღვები. ლიმფური სისტემის ელემენტები საბოლოოდ არ წყვეტს კავშირს გენეტიკურად მასთან ერთი საწყისიდან ჩამოყალიბებული ვენური ძარღვების ქსელთან და ჩაერთვის მას მსხვილი ძარღვებით — გულმკერდისა და მარჯვენა ლიმფური სადინრებით (სურ. 37).

ლიმფური და ვენური ძარღვის აგებულებაში მნიშვნელოვანი მსგავსება (კე-

დლის აგებულება, ვენური სისხლისა და ლიმფის მოძრაობის ანალოგიური პრინციპი და სხვ.) კიდევ ერთხელ ადასტურებს მათ საერთო წარმოშობას და ფუნქციურ ერთიანობას. აღსანიშნავია ის ფაქტიც, რომ სხვა მილაკოვანი ელემენტების (არტერიების, ვენების) მსგავსად ლიმფური ძარღვებიც ბილატერალური სიმეტრიის პრინციპით (წყვილ-წყვილად) ვითარდება. მხოლოდ განვითარების მოგვიანებულ ეტაპზე ეს პრინციპი ირღვევა და ყალიბდება ლიმფური სისტემის კენტი მთავარი სადინრები — გულმკერდის ლიმფური სადინარი და მარჯვენა ლიმფური სადინარი. ყთველივე ეს იმის მნიშვნელოვანი საფუძველია, რომ ჩვენი ორგანიზმის მილაკოვანი ორგანოები (არტერიები, ვენები და ლიმფური ძარღვები) ერთ მთლიან სისტემაში იყოს გაერთიანებული.

1. გული

1. გულის აგებულება

ადამიანის გული ოთხ საკნად: გაყოფილი ღრუ კუნთოვანი ორგანოა, რომელიც მასთან დაკავშირებული სისხლძარღვებით ლეზულობს (ვენური სისხლძარღვებით) და ვასცემს (არტერიული სისხლძარღვებით) ორგანიზმში მუდმივად მოციკულირე სისხლს, ანუ გული ამ სისტემის მუდმივმოქმედი ცენტრალური ორგანოა, რომლის რეგულარულ მუშაობაზე დამოკიდებულია არა მარტო ორგანიზმის განუწყვეტელი სისხლმომარაგება, არამედ მომარაგების დონეც. ამ თვალსაზრისით გული რთული მოქმედების დინამიკური აპარატია, რომლის მუშაობის ინტენსივობის რეგულირება პირდაპირ კავშირშია მის ინერვაციასა და სისხლმომარაგებასთან (იხ. ქვევით).

სანამ გულის კედლის აგებულების შესწავლას შევედგებოდეთ, უნდა გავიხსენოთ, რომ ადამიანის ორგანიზმში სისხლის მიმოქცევის საერთო აუზი ერთმანეთსგან პირობითად გაყოფილია ორ წრედ: სისხლის მიმოქცევის მცირე და დიდ წრედ. ამ წრედში სისხლის განცალკევებული ცირკულირების მორფოლოგიური საფუძველია გულის ღრუს ოთხ საკნად დაყოფა. გული მისი ძგიდის (septum cordis) საშუალებით იყოფა ორ იზოლირებულ ნახევრად: გულის მარცხენა, ანუ არტერიულ ნახევრად (მის ღრუებში არტერიული სისხლი ცირკულირებს) და გულის მარჯვენა, ანუ ვენურ ნახევრად (ცირკულირებს ვენური სისხლი). თითოეული ნახევარი (მარჯვენა და მარცხენა) სპეციალური აგებულების სარქველებით გაყოფილია ორად: წი-

ნა გულად — atrium cordis¹ და პარკუჭად — ventriculus cordis.

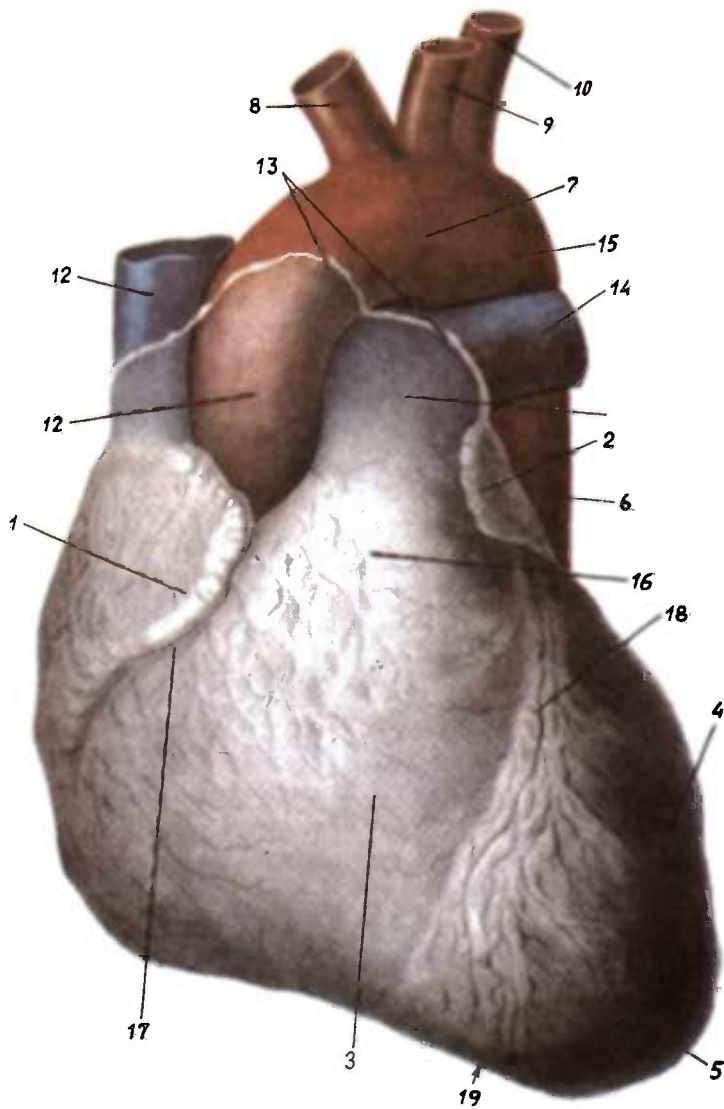
ამგვარად, წარმოიქმნება გულის ოთხი საკანი: მარცხენა წინაგული და მარცხენა პარკუჭი, მარჯვენა წინაგული და მარჯვენა პარკუჭი.

1.1. გულის გარეგანი აგებულება

გულს აქვს წინა-უკანა მიმართულებით (ფრონტალურ სიბრტყეში) ოდნავ გაბრტყელებული კონუსის ფორმა. მასზე არჩევენ ფუძეს — basis cordis და მწვერვალს — apex cordis, წინა, ანუ მკერდსანეკნე ზედაპირს — facies sternocostalis (anterior), ქვედა, ანუ შუასაძგიდის ზედაპირს — facies diaphragmatica (inferior), ლატერალურ, ანუ ფილტვის ზედაპირს — facies pulmonalis (lateralis) და მარჯვენა ზედაპირს, ანუ კიდეს — facies (margo) dexter.

გულის წინა ზედაპირზე ფილტვის ზედაპირიდან დიაფრაგმის ზედაპირისკენ, წინაგულებისა და პარკუჭების საზღვრის გასწვრივ განივად გადაივლის გულის გვირგვინოვანი ღარი — sulcus coronarius, რომლისგანაც გულის წინა ზედაპირზე პარკუჭებს შორის ძგიდის შესაბამისად მწვერვალისკენ ეშვება პარკუჭთაშუა წინა ღარი — sulcus interventricularis anterior, ხოლო დიაფრაგმის ზედაპირზე ანალოგიურად — პარკუჭთაშუა უკანა ღარი — sulcus interventricularis posterior. მწვერვალზე აღნიშნული

¹ I ლათ: atrium — დარბაზი, ძველ რომში სასახლის ცენტრალური ნაწილი.

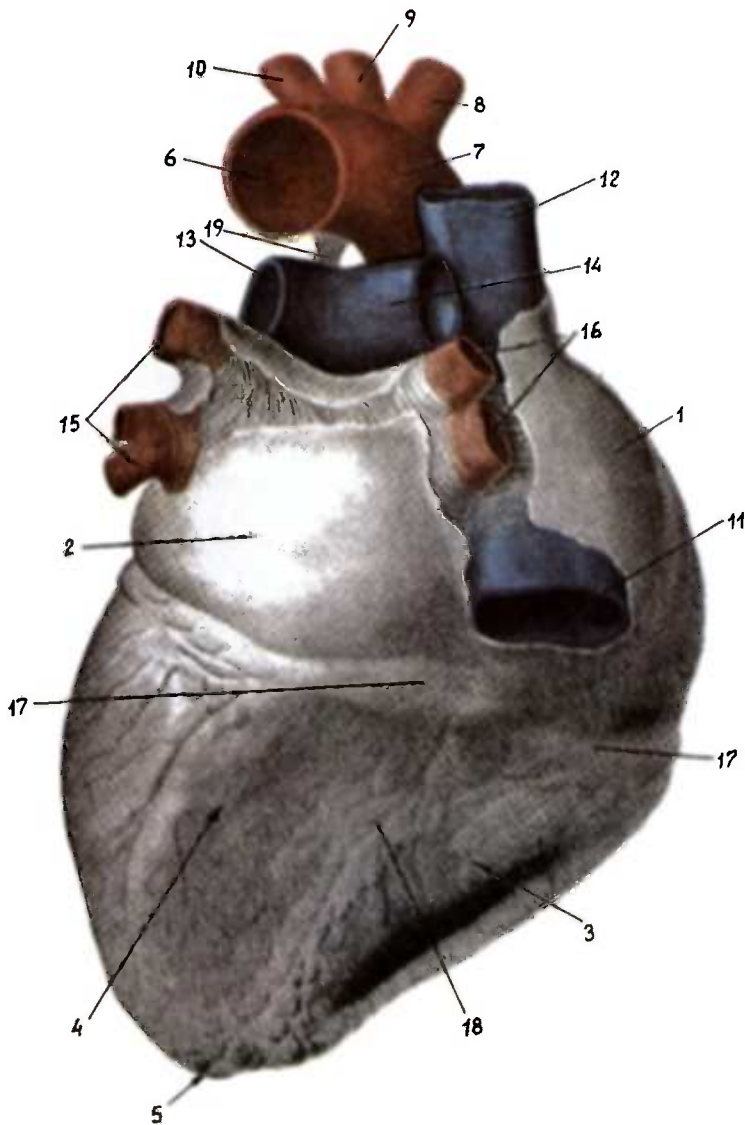


სურ. 40. გული, ა. წინიდან, ბ. უკნიდან.

1. მარჯვენა ყური, 2. მარცხენა ყური, 3. მარჯვენა პარკუჭი, 4. მარცხენა პარკუჭი, 5. გულის მწვერვალი, 6. დასწვრივი აორტა, 7. აორტის რკალი, 8. მხარ-თავის ღერო, 9. მარცხენა საერთო საძილე არტერია, 10. მარცხენა ლაფიწყვემა არტერია, 11. ასწვრივი აორტა,

ღარები უკავშირდება ერთმანეთს გულის მწვერვალის ნაჭდევის — *incisura apicis cordis* — საშუალებით. ყველა აღნიშნულ ღარში გულის მკვებავი სისხლძარღვები მდებარეობს (სურ. 40).

მოზრდილი ადამიანის გულის საშუალო ზომებია: სიგრძე — 12—13 სმ, სიგანე — 9—10 სმ, სისქე — 6—7 სმ. მოზრდილი ადამიანის გულის წონა დაახლოებით მისი სხეულის წონის 4,7%-ს შეადგენს. მამაკაცთა 80%-ის გულის



12. ზემო ღრუ ვენა, 13. პერიკარდის ეპიკარდში გადასვლის საზღვარი, 14. ფილტვის მარჯვენა არტერია, 15. აორტის ველი, 16. არტერიული კონუსი, 17. გვირგვინოვანი ღარი, 18. წინა და უკანა პარაკუჭთაშორის ღარები, 19. გულის მწვერვალის ნაჭდევი, 20. აორტის სანათური, 21. მარცხენა ფილტვის არტერია, 22. მარცხენა ფილტვის ვენები, 23. მარჯვენა ფილტვის ვენები, 24. ზემო ღრუ ვენა, 25. არტერიული იოგი (რ. სინელნიკოვის მიხედვით).

წონა 274-დან 385 გრამამდე (საშუალოდ 330 გ), ქალისა კი — 203—302 გ (საშუალოდ 240 გ)¹. დადგენილია, რომ

¹ აღამიანი. სამედიცინო-ბიოლოგიური მონაცემები. 1977 წ. გვ. 123—124.

სხეულის ერთნაირი სიმადლისა და მასის პირობებში მამაკაცის გული მასით და ზომებით ჭარბობს ქალისას, რაც აიხსნება მამაკაცის ორგანიზმში კუნთოვანი სისტემის უკეთ განვითარებით (მ. პრივესი).

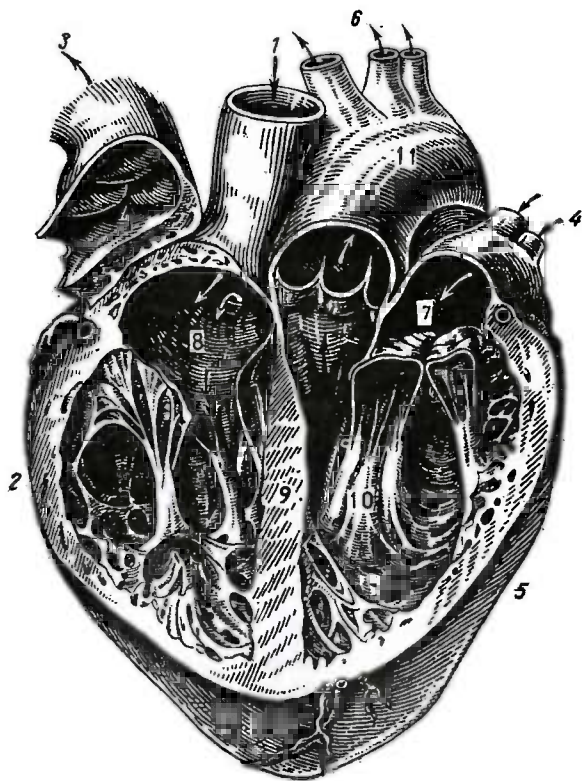
გულის განსხვავებული დასახელებების სახეები (წინაგულები და პარკუჭები) ფუნქციურად და სტრუქტურულადაც განსხვავდება ერთმანეთისგან. სისხლის მიმოქცევის წრეში წინაგულები სისხლის მიმღები რეზერვუარებია, ხოლო პარკუჭები—გამცემი. ამასთან, ყოველ პარკუჭს სათანადო წინაგული უგზავნის სისხლს. ამგვარად, გულში სისხლის გატარება სამ ეტაპად შეიძლება წარმოვიდგინოთ; I ეტაპზე სისხლი შედის წინაგულში, II ეტაპზე — წინაგულიდან გადადის პარკუჭში, III ეტაპზე — პარკუჭიდან გადადის სისხლის მიმოქცევის წრეებში. სამივე ეტაპის განსახორციელებლად საჭიროა გულის მეზობელ კამერებს შორის შეიქმნას განსხვავებული წნევა, რათა მაღალი წნევის კამერიდან სისხლი გადავიდეს დაბალი წნევის კამერაში. ამიტომ წინაგულსა და პარკუჭში დროის ერთსა და იმავე მონაკვეთში განსხვავებული წნევაა, რაც რეგულირდება მათი კედლის თანმიმდევრული შეკუმშვით. კერძოდ, როდესაც იკუმშება წინაგულების კედელი (წინაგულის სისტოლა) და წინაგულებში იზრდება წნევა, პარკუჭების კედელი მოდუნებულია (პარკუჭების დიასტოლა) და, პირიქით, როდესაც იკუმშება პარკუჭების კედელი (პარკუჭების სისტოლა), წინაგულების კედელი მოდუნებულია (წინაგულების დიასტოლა). ვინაიდან წინაგულებისა და პარკუჭების ასეთი თანმიმდევრული შეკუმშვა-მოდუნება რიტმულად და განუწყვეტლივ მიმდინარეობს (თუ არ ჩავთვლით პაუზას), იქმნება დგულის პრინციპით მულტიგმოქმედი მექანიზმი, რომელიც უზრუნველყოფს ორგანიზმს სისხლის უწყვეტი ნაკადით.

მარჯვენა წინაგული — atrium dextrum — ღებულობს ვენტურ სისხლს სისხლის მიმოქცევის დიდი წრიდან ღრუ ვენებისა და გულის ვენტური

სინუსის საშუალებით (მარჯვენა წინაგულში იხსნება აგრეთვე გულის უმცირესი ვენების ხვრელები — foramina venarum minimarum), მარჯვენა წინაგულს აქვს კუბური ფორმა და ფორმის შესაბამისად — ექვსი კედელი. მისი უკანა კედელი მთლიანად ჩაღრმავებულია და ქმნის ღრუ ვენების სინუს — sinus venarum cavarum —, რომელშიც იხსნება ზემო ღრუ ვენის ხვრელი — ostium venae cavae superior და ქვემო ღრუ ვენის ხვრელი — ostium venae cavae inferior. ხვრელებს შორის კედლის ნაწილი შემალღებულია და ქმნის ვენათა შორის ბორცვს — tuberculum intervenosum. მიაჩნიათ, რომ აღნიშნული შემალღება ჩანასახის სისხლის მიმოქცევის პირობებში ზემო ღრუ ვენის სისხლს აგზავნის მარჯვენა პარკუჭისკენ, ხოლო ქვემო ღრუ ვენის ხვრელის ქვედა კიდეზე გაჭიმული ნამგლისებრი ფორმის ნაოჭი, ე. წ. ქვემო ღრუ ვენის სარქველი — valvula venae cavae inferioris — ქვედა ღრუ ვენიდან შესულ სისხლს აგზავნის მარცხენა წინაგულისკენ (ოვალურ ხვრელში გავლით). უკანა კედელშივე, ვენტური წიაღის ქვეშ იხსნება გულის გვირგვინოვანი სინუსი — sinus coronarius cordis.

წინა კედელი დამატებითი სივრცის სახით ქმნის ჩაღრმავებულ წანაზარდს, გულის მარჯვენა ყურს — auricula dextra —, რომლის შიგა ზედაპირზე შეიმჩნევა პარალელურად განლაგებული შემალღებები (სავარცხელა კუნთები — mm, pectinati (სურ. 41).

მარჯვენა წინაგულის მედიალური კედელია წინაგულთა შუა კედელი — septum interatriale, რომელიც ირიბად, წინიდან უკან და მარცხნიდან მარჯვნივ არის მიმართული ისე, რომ მარჯვენა წინაგული მარცხენას მიმართ არა მარტო მარჯვნივ, არამედ ოდნავ წინ მდებ-



სურ. 41. გულის ღრუები (შოკვეთილია წინა 1/ა).

1. ზეზო ღრუ ვენა, 2. მარჯვენა პარკუჭი, 3. ფილტვის ღერო (გადაკვეთილი და გადაწეულია), 4. ფილტვის ვენები, 5. მარცხენა პარკუჭი, 6. აორტის რკალის ტოტები, 7. მარცხენა წინაგული, 8. მარჯვენა წინაგული 9. პარკუჭთაშორის მგდღე, 10. დვრილისებრი კუნთები, 11. აორტის რკალი.

ბარეობს (სურ, 49). ძვბდის დაახლოებით ცენტრალურად შეიმჩნევა წრიული ფორმის (დაახლოებით 2,5 სმ დიამეტრის) ჩაღრმავება ე. წ. ოვალური ფოსო — fossa ovalis—, რომლის ზედა-

წინა კიდე ე. წ. ოვალური ფოსოს კიდე —limbus fossae ovalis— შედარებით გამსხვილებულია. ოვალური ფოსო ყოფილი ოვალური ხვრელის — foramen ovale — ნაშთია, რომელიც

მუცლად ყოფნის პერიოდში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ნაყოფის ორგანიზმის სისხლის ციკკულაციაში, დაბადების შემდეგ კი იხუდება (იხ. ნაყოფის სისხლის მიმოქცევა).

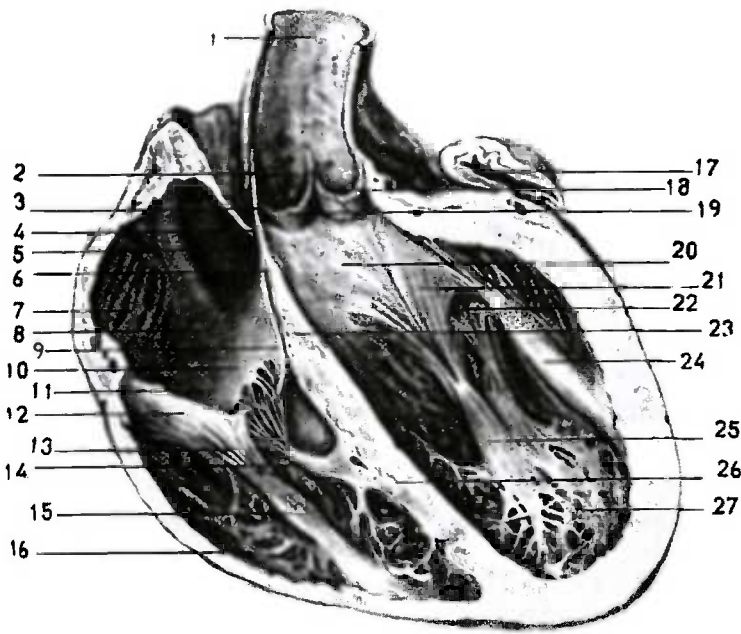
მარჯვენა წინაგულის გარეთა და ზედა კედლის ზედაპირი შედარებით სადაა, ქვედა კედელში დართული მარჯვენა წინაგულ-პარკუჭის ხვრელით—ostium atrioventriculare dextra — კი იგი მარჯვენა პარკუჭს უკავშირდება.

მარჯვენა წინაგულის მოცულობა 110—185 სმ³-ია (სურ. 41),

მარჯვენა პარკუჭი — ventriculus dexter — ლეზულაბს ვენტრ სისხლს მარჯვენა წინაგულიდან და აგზავნის მას მცირე წრეში (ფილტვებისკენ). მას აქვს სამკუთხა პირამიდის ფორმა, რომლის ფუძე ზევით (მარჯვენა წინაგულისკენ) არის მიმართული, ფორმის შესაბამისად შეიძლება გავარჩიოთ მისი სამი კედელი: წინა, უკანა და მარცხენა; ეს უკანასკნელი პარკუჭთაშუაძგიღეა — septum interventriculare —, რომლითაც მარჯვენა პარკუჭი მარცხენა პარკუჭისგანაა გამოყოფილი. მარჯვენა პარკუჭის საერთო ღრუდან გამოჰყოფენ ძაბრის ფორმის ზედა მარცხენა კუთხეს ე. წ. არტერიულ კონუსს (ძაბრს)—conus arteriosus (infundibulum)—, რომელიც ფილტვის ღეროს ხვრელით — ostium trunci pulmonalis — მთავრდება. მარჯვენა პარკუჭში სისხლის მიღება მარჯვენა წინაგულიდან რეგულირდება წინაგულ-პარკუჭთა ხვრელში ჩადგმული მარჯვენა წინაგულ-პარკუჭის სარქველით — valva atrioventricularis dextra —, რომელსაც აქვს სამი საგდული (კარი): წინა — cuspis anterior, უკანა — cuspis posterior და ძგიღის საგდული — cuspis septalis. ამის მიხედვით მას სამკარიან სარქველსაც (valva

tricuspidalis) უწოდებენ. თითოეული საგდული ნაზი შემაერთებელქსოვილოვანი სიმებით დაკავშირებულია შესაბამის ღვრილისებრ კუნთთან (mm. papillares anterior, posterior et septales). მარჯვენა პარკუჭიდან სისხლის გაცემა რეგულირდება ფილტვის ღეროს ხვრელში ჩადგმული ფილტვის ღეროს სარქველით—valva trunci pulmonalis—, რომელიც ასევე სამი ნაწილით შეიქმნება და აქ მათ ფორმის შესაბამისად ნახევარმთვარისებრი აფრები ეწოდებათ. მღებარეობის მიხედვით არჩევენ წინა — valvula semilunaris anterior—, მარჯვენა — valvula semilunaris dextra — და მარცხენა ნახევარმთვარისებრ აფრას — valvula semilunaris sinistra, თითოეული ნახევარმთვარისებრი აფრის თავისუფალ კიდეზე ცენტრალურად შეიმჩნევა მთეთრო პატარა შემსხვილებული უბანი — ე. წ. ნახევარმთვარისებრი აფრის კვანძები — noduli valvularum semilunarium—, რომელთაგანაც ორივე მხარეს მიემართება აფრის ნახევარი კიდე (პატარა მთვარე) — lunulae valvularium semilunarium, მარჯვენა პარკუჭის მოცულობა 150—240 სმ³-ია.

მარცხენა წინაგული — atrium sinistrum — ლეზულაბს არტერიულ სისხლს მცირე წრიდან (ფილტვებიდან). იგი ფორმით მარჯვენა წინაგულის ანალოგიურია, თუმცა ბევრად უფრო მარტივი აგებულებისაა, ვინაიდან არ განიცდის მარჯვენა წინაგულისთვის დამახასიათებელ პოსტნატალურ გარდაქმნებს (ნაყოფის სისხლის მიმოქცევასთან დაკავშირებით). მარჯვენა წინაგულის მსგავსად მას აქვს მარცხენა ყური — auricula sinistra—, რომელიც, მარჯვენასთან შედარებით, უფრო ვიწრო და გრძელია, წინაგულისგან უკეთ არის გამოცალკევებული. მარცხენა წინაგულის უკანა კედელს დართული აქვს



სურ. 42. გულის ფორმალური განაკვეთი (მოკეტილია წინა 2/3).

1. აორტა, 2. აორტის სარქველი, 3 მარჯვენა ნამგლისებრი აფრა, 4. წინაგულ-პარკუჭის ძგიდე, 5. სასაზღვრო ქედი, 6. პარკუჭთაშუა ძგიდის აპიკსები ნაწილი, 7. მარჯვენა წინაგული, 8. ღრუ ვენების სინუსი, 9. ძგიდისეული საგდული, 10. უკანა საგდული, 11. სამკარიანი სარქველი, 12. წინა საგდული, 13. მყესოვანი სიმები, 14. ძგიდისეული დვრილისებრი კუნთები, 15. წინა დვრილისებრი კუნთები, 16. მარჯვენა პარკუჭი, 17. მარცხენა ვური, 18. მარცხენა ნამგლისებრი აფრა, 19. ნამგლისებრი აფრების კვანძები, 20. წინა საგდული, 21. ორკარიანი სარქველი, 22. უკანა საგდული, 23. პარკუჭთაშუა ძგიდე, 24. წინა დვრილისებრი კუნთი, 25. უკანა დვრილისებრი კუნთი, 26. პარკუჭთაშუა ძგიდის კუნთოვანი ნაწილი, 27. მარცხენა პარკუჭი.

ფილტვის ვენის ხვრელები — ostia venarum pulmonalium — (სულ ოთხი, ორ-ორი მარცხნივ და მარჯვნივ). მარცხენა წინაგულის ძგიდეზე შედარებით სუსტად შეიმჩნევა ოვალური ფოსო, თუმცა უკეთ ჩანს ოვალური ხვრელის სარქველის კვალი, ანუ ძგიდის ნამგალი — valvula foraminis ovalis (falx septi). მარცხენა წინაგული მარცხენა წინაგულ-პარკუჭის ხვრელით — ostium atrioventriculare sinistrum — დაკავშირებულია მარცხენა პარკუჭთან.

მარცხენა წინაგულის მოცულობა 100—130 სმ³-ია.

მარჯვენა პარკუჭი — ventriculus sinister — ღებულობს არტერიულ სისხლს მარცხენა წინაგულიდან და აგზავნის მას დიდ წრეში. მას აქვს მარჯვენა პარკუჭის ანალოგიური ფორმა მისი წინა და უკანა კედლები, მარჯვენა პარკუჭთან შედარებით, ბლაგვი კუთხით გადადის ერთმანეთში.

მარცხენა პარკუჭის ფუძეს (ზედა კედელს) თითქმის მთლიანად იკავებს მისი სარქველოვანი აპარატი. შედარებით მარჯვნივ და უკან ძგიდესთან ახლოს მდებარეობს აორტის სარქველი — valva aortae —, რომელსაც ფილტვის ღეროს სარქველის ანალოგიური აგებულება აქვს და სამი (მარჯვენა, მარცხენა,

უკანა) ნ ა ხ ე ვ ა რ მ თ ვ ა რ ი ს ე ბ რ ი
ა ფ რ ი თ — valvulae semilunaris dex-
tra, sinistra et posterior — შეიქმნება
(სურ. 43).

პარკუჭის ფუძის შედარებით მომე-
ტებული წინა-მარცხენა ნაწილი უჭი-
რავს მ ა რ ც ხ ე ნ ა წ ი ნ ა გ უ ლ -
პ ა რ კ უ ჭ ი ს ს ა რ ქ ე ე ლ ს — valva
atrioventricularis sinistra—, რომელიც
შედარებით ოვალური ფორმის თანამო-
სახელე ხვრელში მდებარეობს და აქვს
ორი საგდული (კარი): წ ი ნ ა ს ა გ დ უ ლ ი —
cuspis anterior — და უ კ ა ნ ა
ს ა გ დ უ ლ ი — cuspis posterior. ამის
გამო მას ო რ კ ა რ ი ა ნ, ანუ მ ი ტ რ ა
ლ უ რ ს ა რ ქ ე ე ლ ს ა ც (valva bicus-
pidalis s. mitralis) უწოდებენ. თითოე-
ული საგდული მ ყ ე ს ო ვ ა ნ ი ს ი -
მ ე ბ ი თ — chordae tendineae — და
კავშირებულია შესაბამის ღვრილისებრ
კუნთთან (mm. papillares anterior et
posterior).

1.3. გულის კედლის აგებულება

გულის კედელს ქმნის სამი. გარსი:
შიგნითა გარსი, ანუ ე ნ დ ო კ ა რ დ ი
უ მ ი, შუა — მ ი ო კ ა რ დ ი უ მ ი და
გარეთა — ე პ ი კ ა რ დ ი უ მ ი. მათ-
გან ძირითადი მოფუნქციონირე შრეა მი-
ოკარდიუმი, ხოლო დანარჩენი ორი ამ
უკანასკნელის ერთგვარი საფარველია.

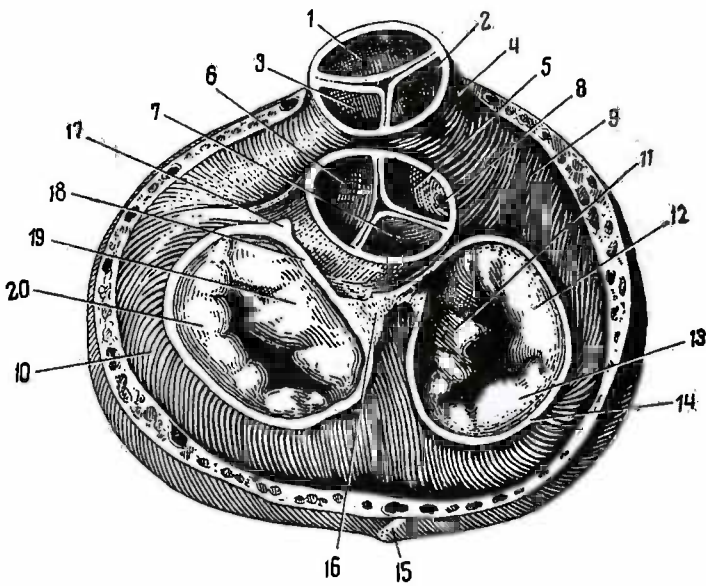
მ ი ო კ ა რ დ ი უ მ ი — myocardium —
(ბერძ. myos-კუნთი, kardia —
გული), ანუ გულის კუნთოვანი გარსი,
ჩონჩხის კუნთების ანალოგიური განივ-
ზოლიანობის მქონე ბოჭკოებით შე-
იქმნება. ჩონჩხის კუნთოვანი ქსოვილი-
სგან განსხვავებით, იგი დამახასიათებ-
ელი უჯრედული აგებულებისაა (ბადებრი-
ვად ერთმანეთთან დაკავშირებული უჯრე-
დები — კარდიომიოციტები, ცენტრალურ
ღერძზე განლაგებული უჯრედის ბირთვი
და სხვ.). ამავდ დროს ფიზიოლოგიური
თვისებით ისინი ახლოს დგანან გლუვ კუნ-

თოვან ბოჭკოებთან („უნებლიე კუნთო-
ვანი ბოჭკოები“), ვინაიდან მათ მსავსად
ჩვენს ნებას არ ექვემდებარებიან.

მიოკარდიუმი შეიძლება წარმოვიდ-
გინოთ ორ განცალკევებულ კუნთად:
წინაგულების კუნთისა და პარკუჭების
კუნთის სახით, რომლებიც სხვადასხვა
მხრიდან უმაგრდებიან (punctum ficsum)
მათ შორის მდებარე საყრდენ რბილ ჩონ-
ჩხს — მარჯვენა და მარცხენა ფ ი ბ რ
ო ზ უ ლ რ გ ო ლ ე ბ — anuli fib-
rosi — და ერთმანეთისგან სრულიად დამო-
უკიდებლად მოქმედებენ. აქვე უნდა აღე-
ნიშნოთ, რომ ფიბროზული რგოლები ამა-
ვე დროს გულის სარქველების (წინაგულ-
პარკუჭთა სარქველების, აორტისა და ფილ-
ტის ღეროს სარქველების) საყრდენსაც
ქმნის, გულის ძირითადი მკვებავი სისხლ-
ძარღვებიც (გვირგვინოვანი არტერიები)
მის გარეთა პერიმეტრს (გვირგვინოვან
ლარს) მიჰყვება და პერივასკულური ბოჭ-
კოებით მასთან ამყარებს კონტაქტს.

ამგვარად, გულის ფიბროზული რგო-
ლი ქმნის არა მარტო ანატომიურ
საზღვარს, არამედ ფიზიოლოგიურ წი-
ნალობასაც წინაგულებისა და პარკუჭების
მიოკარდიუმს შორის, რაც იმის საფუძ-
ველია, რომ წინაგულის კუნთის შეკუ-
მშვისას (წინაგულების სისტოლა) აგ-
ზნება არ ვრცელდება პარკუჭის კუნ-
თზე, როცა იგი მოდუნების (დიასტოლის)
მდგომარეობაშია და პირიქით.

წინაგულების კუნთოვანი გარსი შე-
დარებით თხელია (სისქე 2—3 მმ) და
თითქმის თანაბარია ორივე წინაგულში
(უმნიშვნელოდ ჭარბობს მარჯვენაში). იგი
იქმნება კუნთოვანი ბოჭკოების ორი შრით:
ზედაპირული, ანუ ირგვლივი (ცირკულა-
რული) და ღრმა, ანუ გასწვრივი შრით. ზე-
დაპირული ბოჭკოები ერთიან შრეს ქმნის
მარჯვენა და მარცხენა წინაგულებისთვის,
ღრმა შრის ბოჭკოები კი — განცალკევე-
ბულ შრეს თითოეული წინაგულისთვის.
ღრმა შრის განივ ბოჭკოებს შორის
გამოირჩევა წინაგულებში შემავალი



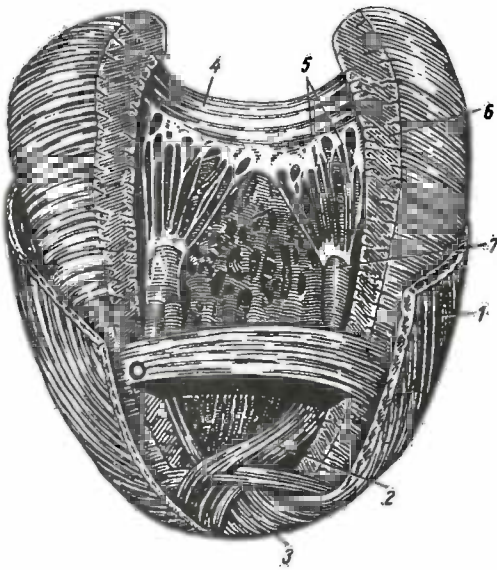
სურ. 43. გულის ფიბროზული რგოლები (ხედი წინაგულების მხრიდან). წინაგულში მოცილებულია, აორტი და ფილტვის ღერო გადაკვეთილია ნახევარმთვარისებრი სარქველის დონეზე.

1, 2, 3. ფილტვის ღეროს ნახევარმთვარისებრი სარქველის აფრები, 4. არტერიული კონუსი, 5, 6, 7. აორტის ნახევარმთვარისებრი სარქველის აფრები. 8. მარჯვენა გვირგვინოვანი არტერიის სათავე, 9. მარჯვენა პარკუჭი, 10. მარცხენა პარკუჭი, 11, 12, 13. სამკარიანი სარქველის საგდულები, 14. გულის დიდი ვენა, 15. მარჯვენა ფიბროზული სამკუთხედი, 16. მარცხენა ფიბროზული სამკუთხედი, 17. მარცხენა ფიბროზული სამკუთხედი, 18. მარცხენა ფიბროზული რგოლი, 19, 20. ორკარიანი სარქველის საგდულები.

მსხვილი სისხლძარღვების ირგვლივ განლაგებული კუნთოვანი ბოჭკოების კონები, რომლებიც ერთგვარი სარქველების როლს ასრულებენ. წინაგულების ყურებისა და ნაწილობრივ თვით წინაგულების კედელზე კი ენდოკარდიუმის ქვეშ განლაგებულია კარგად შესამჩნევი კუნთოვანი ბოჭკოების განცალკევებული კონები ე. წ. ს ა ვ ა რ ც ხ ე ლ ა კ უ ნ თ ე ბ ი — mm. pectinati.

პარკუჭის კუნთოვან გარსს სამი შრე აქვს: გარეთა გასწვრივი, შუა-ირგვლივი და შიგნითა გასწვრივი. გარეთა გასწვრივი შრე საერთოა ორივე პარკუჭისათვის, მისი ბოჭკოები იწყება

ფიბროზული რგოლებიდან, მიემართება გულის მწვერვალისკენ, აღწევს რა ამ უკანასკნელს, აკეთებენ მკვეთრ მარყუქს (გულის მორევი) და მიოკარდიუმის შიგნითა შრის სახით, თავისი გრძელი ბოჭკოებით აღწევს ფიბროზულ რგოლებს. მიოკარდიუმის შუა შრე (ირგვლივი) ბევრად უფრო უკეთაა განვითარებული და დამოუკიდებელია თითოეული პარკუჭისათვის. იგი მარცხენა პარკუჭში უფრო მასიურია, რაც ამ უკანასკნელის კედლის მნიშვნელოვანი სისქის საფუძველია, ამავდროულად შრის ხარჯზე კარგადაა განვითარებული პარკუჭთაშორის ძგიდის კუნთოვანი გარსიც.



სურ. 44. გულის კუნთოვანი გარსის (მიოკარდიუმის) სხვადასხვა შრის ბოჭკოების მიმართულება და ურთიერთგანლაგება, გახსნილია მარცხენა ბარკუქი.

1. ზედაპირული გასწვრივი შრე, 2. შიგნითა გასწვრივი შრე, 3. გულის „მორფი“, 4. მარცხენა წინაგულ-ბარკუქის სარქველი, 5. მყესოვანი სიმები, 6. მიოკარდიუმის შუა. ირგვლივი შრე, 7. დვრილისებრი კუნთი.

გულის შიგნითა გარსი — ენდოკარდიუმი — endocardium — მთლიანად ამოფენს გულის კედელს (მიოკარდიუმს) შიგნიდან და ამავე დროს ფარავს გულის ღრუში არსებულ ყველა წარმონაქმნს (სარქველები, დვრილისებრი და საეარცხელა კუნთები, მყესოვანი სიმები).

ენდოკარდიუმში ჰისტოლოგიურად რამდენიმე შრეს არჩევენ. ზედაპირულად იგი ამოფენილია ენდოთელური უჯრედებით, მიოკარდიუმთან კი დაკავშირებულია თავისი შემაერთებელქსოვილოვანი ბოჭკოებით (გარეთა შემაერთებელქსოვილოვანი შრე). გულის კედლის სხვადასხვა უბანზე აღნიშნული შრეების განსხვავებული განვითარების გამო ენდოკარდიუმში სხვადასხვა სისქისაა, შედარებით სქელია იგი წინაგულების კედელზე, ნაკლებად სქელი პარკუქის კედელზე, სარქველებზე და, ბოლოს, დვრილისებრი კუნთებზე ყველაზე თხელია.

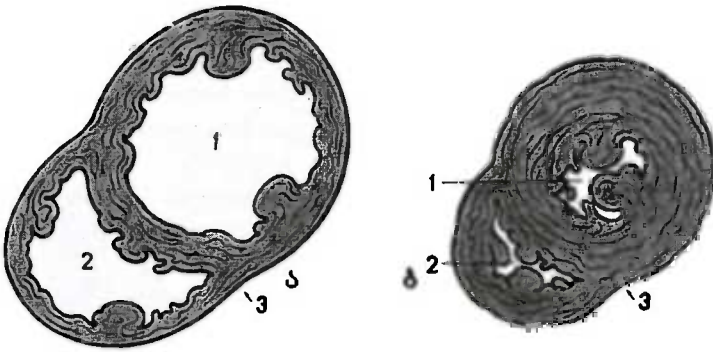
ენდოკარდიუმში არა მარტო მფარავი გარსია, არამედ იგი მონაწილეობს ისეთი მნიშვნელოვანი ანატომიური ელემენტების შექმნაში, როგორცაა სარქველები. გულის ყოველი სარქველი ენდოკარდიუმის ერთგვარი ნაოჭია (ნაეცი), სა-

დაც მის ორმაგ ფურცელში (დუბლიკატურაში) შეჭრილია ენდოკარდიუმის შემაერთებელქსოვილოვანი შრის ბოჭკოები, რომლებიც ფუძით დაკავშირებული არიან შესაბამისი ფიბროზული რგოლის ბოჭკოებთან და, ამდენად, სარქველების ერთგვარ ხაყრდენს და თითოეული სარქველის ფორმის განმსაზღვრელ საფუძველს ქმნიან.

ენდოკარდიუმში ამავე დროს გულში შემავალი (ვენების) და გულიდან გამომავალი (არტერიების) ყველა სისხლძარღვის შიგნითა გარსის — ინტიმის — განუწყვეტელი გაგრძელებაა.

გულის გარეთა გარსი — ეპიკარდიუმი — epicardium — გულის პერანგის, ანუ პერიკარდიუმის — pericardium — ორგანოსმფარავი, ანუ ვისცერული ფურცელია. გულის სეროზულ გარსს პერიტონეუმისა და პლევრის ანალოგიური აგებულება და დანიშნულება აქვს. იგი მათ მსგავსად ქმნის სეროზული სითხის წარმომქმნელი (მეზოთელური) უჯრედებით დაფარულ ორ ფირფიტას, რომლებიც ჰერმეტიკულად დახშულ, სეროზული სითხის შემცველ ღრუს ქმნიან და ამით ორგანოს (ამ შემთხვევაში გულის) მოძრაობის პირობებში მნიშვნელოვნად ამცირებენ ხახუნს.

პერიკარდიუმისა და ეპიკარდიუმის ფურცლები შეიქმნება შრეობრივად განლაგებული შემაერთებელქსოვილოვანი ბოჭკოებით. თვით პერიკარდიუმში, ანუ გულის პერანგი ბევრად უფრო სქელი და მტკიცეა, ვიდრე ეპიკარდიუმში, ვინაიდან მასში შემაერთებელქსოვილოვა-



სურ. 45. გულის მარჯვენა დისტოლისა (ა) და სისტოლის (ბ) დროს.

1. მარცხენა პარკუჭი, 2. მარჯვენა პარკუჭი, 3. წინა პარკუჭთაშუა ღარი.

ნი ბოჭკოები უფრო ტლანქია, მრავალ შრედ არის განლაგებული და უხვად შეიცავს ელასტიკურ ბოჭკოებს. ამის გამო პერიკარდიუმს მიიჩნევენ გულის ერთგვარ მფარავ კედლად (paries) და მასში გამოპყოფენ მის უმეტეს შემაერთებელქსოვილოვან, ანუ ფიბროზულ ნაწილს — pericardium fibrosum — და მასზე გადაკრულ მეზოთელური უჯრედების თხელ საფარველს, სეროზულ პერიკარდიუმს — pericardium serosum. ეს უკანასკნელი განუწყვეტლივ გრძელდება უშუალოდ გულის კედელზე, როგორც მისი გარეთა გარსი ეპიკარდიუმი. ამრიგად, სეროზულ პერიკარდიუმში შეიძლება გამოიყოს ორი ნაწილი: ერთი გადაკრულია ფიბროზულ პერიკარდიუმზე და მას კედლის ამყოლი, ანუ პარიეტული ფურცელი ეწოდება, ხოლო მეორე უშუალოდ გულზეა გადაკრული და ორგანოს მფარავი, ანუ ვისცერული ფურცელია (ეპიკარდიუმი) — lamina visceralis (epicardium), ორივე აღნიშნული ფურცელი შემოფარგლავს პერმეტულ პერიკარდიუმის ღრუს — cavum pericardii —, რომელიც მცირე რაოდენობით სეროზულ სითხეს შეიცავს.

ეპიკარდიუმი იმდენად თხელია (სისქე 0,3—0,4 მმ), რომ გამჭვირვალეა, მის

ქვეშ კარგად ჩანს გულის სისხლძარღვები, ნერვები და მათ სიახლოვეს ცხიმოვანი ქსოვილი. ეპიკარდიუმი მის ქვეშ მდებარე კუნთოვან გარსთან დაკავშირებულია მეტად თხელი შემაერთებელქსოვილოვანი ფირფიტით.

2. გულის ტოპოგრაფია

გული მდებარეობს გულის პერანგში და მასთან ერთად უჭირავს წინა შუასაყრის ქვედა მიდამო. სხეულის შუა ხაზის მიმართ იგი ასიმეტრიულად დევს — მისი $\frac{1}{3}$ (ძირითადად მარჯვენა წინაგული) შუა ხაზის მარჯვნივაა, ხოლო შუა ხაზის მარცხნივ დანარჩენი $\frac{2}{3}$ -ია, რომელიც უკავია გულის ყველაზე ღინამიკურ ნაწილს — პარკუჭებს (ამიტომაც აღამიანი გულს მთლიანად მარცხნივ შეიგრძნობს). გულის ღერძი (პირობითი წრფე გულის მწვერვალიდან ფუძის შუა წერტილამდე) სხეულის ღერძის მიმართ ირიბადაა მიმართული — ზევიდან ქვევით, უკნიდან წინ და მარჯვნიდან მარცხნივ. მისი პროექცია მეტისმეტად ცვალებადია (განსაკუთრებით ღერძის კაუდალური ბოლოსი) არა მარტო ასაკის, სქესის, ინდივიდუალური თავისებურებების შესაბამისად, არამედ ერთ და იგივე ინდივიდისთვისაც კი კონკრეტულ პირობებთან დაკავშირებით (სუნთქვის ფაზა — შესუნთ-

ქვა თუ ამოსუნთქვა, კუჭის ავსების დონე, წოლის თუ ვერტიკალური დგომისას, სივამხდრისა და სიმსუქნის შემთხვევაში). მიაჩნიათ, რომ გულის ღერძი ვერტიკალური ღერძის მიმართ საშუალოდ 40°-თაა დახრილი, ხოლო ფრონტალური ღერძის მიმართ — 15°-ით წინისკენ გაშლილი.

იმის გამო, რომ გული თავის პერანგში თავისუფლად დევს და ფუძით მსხვილ სისხლძარღვებზეა ჩამოკიდებული, მისი ფიქსირებული და ტოპოგრაფიულად შედარებით უძრავი ნაწილია მხოლოდ მისი ფუძე.

გულის ღერძის დახრილობის შესაბამისად შეიძლება განისაზღვროს გულის მდებარეობა, განივი (მწოლიარე) ახასიათებთ განიერი და დაბალი გულმკერდის მქონე პირებს (ბრაქიმორფული კონსტიტუცია), გულის ვერტიკალური მდებარეობა—ვიწრო და მაღალი გულმკერდის მქონე პირებს (დოლიქომორფული კონსტიტუცია) და მათ შორის საშუალო—დახრილი მდებარეობა (მეზომორფული კონსტიტუცია).

ოცხალი ადამიანის გულის საზღვრების დასადგენად იყენებენ მის პროექციას გულმკერდის წინა კედელზე, რაც შეიძლება დაადგინონ გამოკვლევის ე. წ. პერკუსიის მეთოდით ან რენტგენოგრაფიულად. გულმკერდის წინა კედელზე პროექცირდება გულის ფრონტალური (წინა) სილუეტი, რომელზეც გაირჩევა მისი მარჯვენა, მარცხენა და ქვედა საზღვარი.

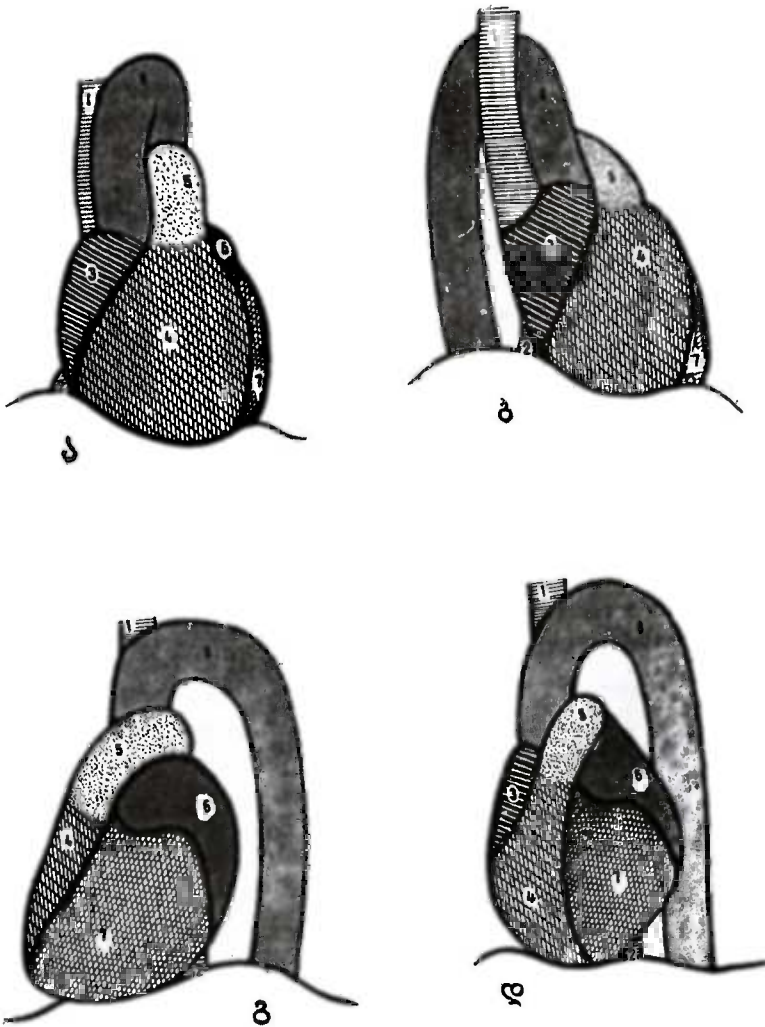
გულის მარჯვენა საზღვარი ზედა ნაწილში შეესაბამება ზემო ღრუ ვენის მარჯვენა კიდეს და გადის მარჯვენა II ნეკნის სამკერდე ბოლოს ზედა კიდიდან, III ნეკნის ზედა კიდეზე—მკერდის ძვლიდან 1 — 1,5 სმ დაშორებით. ეშვება ქვევით რკალივით V ნეკნამდე (რკალის მწვერვალი 2—3 სმ-ით სცილდება მკერდის ძვლის კიდე). V ნეკნის ხრტილოვანი ბოლოდან მარჯვენა საზღვარი

მკვეთრად უხვევს მარცხნივ და გადადის გულის ქვედა საზღვარში. მარჯვენა საზღვარი მთლიანად შემთფარგლავს მარჯვენა წინაგულს ზევიდან და მარჯვნიდან.

გულის ქვედა საზღვარი გაივლის დახრილად (დახრის კუთხე დამოკიდებულია ინდივიდუალურ თავისებურებებზე), იშვიათად, თითქმის ჰორიზონტალურად (მწოლიარე გული), გადაუვლის მკერდ-მახვილისებრ სინქონდროს, VI ნეკნის ზედა კიდეს და მთავრდება გულის მწვერვალზე V ნეკნთაშუა სივრცის დონეზე, ლავიწის შუა ხაზიდან 1,5—2 სმ-ით გარეთ. გულის მწვერვალთან ქვედა საზღვარს ემთხვევა გულის მარცხენა საზღვარი.

გულის მარცხენა საზღვარი ზედა დასაწყის მონაკვეთში მარცხნიდან მოსაზღვრავს აორტის რკალს, ფილტვის ღეროს და მარცხენა წინაგულს თავისი ყურით. იგი იწყება მარცხენა I ნეკნის და მკერდის ძვლის სახსრის ქვეშ, ეშვება ქვევით, დახრილად გადაივლის II ნეკნზე მკერდის ძვლის კიდიდან 1 სმ-ით გარეთ (მარცხნივ), II ნეკნთაშუა სივრცეზე — 2—2,5 სმ-ით გარეთ.

გულმკერდის წინა კედელზე, გარდა გულის კონტურისა, შეიძლება განისაზღვროს გულის სარქველების განლაგებაც, აორტისა და ფილტვის ღეროს ნახევარმთვარისებრი სარქველები პროექცირდება თითქმის ერთ (III ნეკნის) დონეზე—აორტისა—მკერდის ძვლის უკან, ფილტვის ღეროსი—მის მარცხნივ და ოდნავ ზევით III მკერდ-ნეკნის სახსრის უკან (სურ. 49), წინაგულ-პარკუჭთა სარქველები განლაგებულია ერთ ხაზზე, რომელიც გაივლის ირიბად მარჯვენა V ნეკნის ხრტილოვანი ბოლოდან მარცხენა III ნეკნის ხრტილოვანი ბოლომდე. სამკარიანი სარქველი იკავებს ამ ხაზის მარჯვენა ნახევარს და მდებარეობს ქვევით და მარჯვნივ (მკერდის ძვლის უკან), ორკარიანი სარქველი კი იკავებს მარცხენა ნახევარს და მდებარეობს მესამე



სურ. 46. გულის რენტგენობროეცია გულმკერდის წინა კედელზე (იანკერის მიხედვით).

- გულის გამერებისა და მსხვილი სისხლძარღვების განლაგება სხვადასხვა პროექციაში.
- ა. პირდაპირი, ბ. მარჯვენა ირიბი, გ. მარცხენა ირიბი პროექციით,
 1. ზემო ღრუ ვენა, 2. ქვემო ღრუ ვენა, 3. მარჯვენა წინა გული, 4. მარჯვენა პარკუჭი,
 5. ფილტვის დერო, 6. მარცხენა წინაგული, 7. მარცხენა პარკუჭი, 8. აორტა.

ნეკნის ქვედა კიდესა და მკერდის ძვლის საზღვარზე (სურ. 49).

გ უ ლ ი ს ს ი ნ ტ ო პ ი ა. როგორც აღვნიშნეთ, გული მდებარეობს პერიკარდიუმის ღრუში და მეზობელ ორგანოებთან ურთიერთობას ამყარებს მხოლოდ მისი გარეთა ზედაპირით, ანუ ფიბროზული პერიკარდიუმით. გულის მკერდ-სანეკნე ზედაპირის მარჯვენა ნახევარი ეხება მკერდის ძვალს და მარცხენა II—V ნეკნების ხრტილოვან ნაწილებს, მარცხენა ნახევარი დაფარულია შუასაყრის პლევრის პარიეტული ფურცლით და ნეკნ-შუასაყრის წიაღით. ქვედა ზედაპირი ეხება დიაფრაგმას. გულს უქნიდან ეხება მთავარი ბრონქები, საყლაპავი მილი, დასწვრივი აორტა და ფილტვის არტერიები.

8. გულის რენტგენოანატომია

გულის რენტგენოლოგიური გამოკვლევისას ძირითადად განიხილავენ მის წინა პროექციას. ფილტვის ორმხრივ ნათელ არეებს შორის კარგად ჩანს გულის ინტენსიური ჩრდილი. იგი ფორმით უახლოვდება აბატოლფერდა სამკუთხედს, რომლის ფუძე ქვევით მდებარეობს. „სამკუთხედის“ ორივე გვერდზე რკალივითაა მოდრეკილი და შესაძლებელია სკელეტოტოპურად ამ რკალების სიმაღლის, ანუ გულის მარჯვენა და მარცხენა საზღვრების მიახლოებითი დადგენა. მარჯვენა საზღვრის ქვედა კიდე (რომელიც მარჯვენა წინაგულის საზღვარს შეესაბამება) შედარებით სწორი კუთხით გადადის დიაფრაგმის ზედაპირზე, ანუ გულის ქვედა საზღვარზე, ზედა კიდე შესაბამებდა აღმავალი აორტის და ზემო ღრუ ვენის მარჯვენა საზღვარს და შედარებით მედიალურად მდებარეობს. „სამკუთხედის“ მარცხენა გვერდი შედარებით მეტად არის დახრილი ფუძის მიმართ და მასთან მახვილ კუთხეს ქმნის, მისი ზედა მონაკვეთი შეესაბამება აორტის

რკალს და დასწვრივი აორტის დასაწყისს. მის ქვევით მცირე მონაკვეთზე, ფილტვის ღეროს მარცხენა კიდის ჩრდილია, ხოლო ქვევით სიმრუდე მთლიანად მარცხენა წინაგულისა და პარკუჭებს მარცხენა საზღვარს (შესაბამისად გულის მარცხენა საზღვარს) შეესაბამება. რენტგენოლოგიურად ადვილად ადგენენ გულის ღერძის დახრილობას (სურ. 46).

13—14 წლის ასაკის გულის რენტგენოგრაფიაზე უკვე შეიძლება გავარჩიოთ ე. წ. „მოზრდილის გულის“ სინდრომი (ლ. ალფოტოვა), რაც გულისხმობს: 1. გულის დიაგონალურ მდებარეობას, 2. პარკუჭების „დაგრძელებას“, 3. მარჯვენა გულის ჩრდილით მარცხენა ჩრდილის მეტად გადაფარვას, ვიდრე უფრო ადრე ასაკში.

4. გულის სისხლქარღვევი

4.1. გულის არტერიები

გულის სრულყოფილი ფუნქციონირების ერთ-ერთი აუცილებელი პირობაა მოკარდიუმის შეუფერხებელი სისხლმომარაგება მისი დატვირთვის შესაბამისად. გულის სისხლმომარაგება ხორციელდება გულის მარჯვენა და მარცხენა გვირგვინოვანი არტერიებით, რომლებიც სისხლის მიმოქცევის დიდი წრის, მთავარი არტერიის—აორტის პირველი ტოტებია და გამოდის აორტის ბოლქვის სინუსებიდან (sinus aortae), აორტის ნახევარმთვარისებრი სარქელის სიახლოვეს.

მ ა რ ჯ ვ ე ნ ა გ ვ ი რ გ ვ ი ნ ო ვ ა ნ ი ა რ ტ ე რ ი ა — a. coronaria dextra — გამოდის აორტის ბოლქვის მარჯვენა სინუსის შუა ნაწილიდან, გულის წინა ზედაპირზე გამოჩნდება ფილტვის ღეროს მარჯვენა კიდის უკან, გაპყვება მარჯვენა ყურის ქვედა კიდეს, წვება ვენურ ღარში, შემოუვლის გულის მარჯვენა კიდეს, გადავა დიაფრაგმის ზედაპირზე, სადაც აღწევს უკანა პარკუჭთა შუა ღარს, შემდეგ კი გრძელდება 3 ა

რკუჭთაშუა უკანა ტოტის — ramus interventricularis posterior — სახით. ეს უკანასკნელი გაპყვება თანამოსახელე ღარს გულის მწვერვალამდე, სადაც ეანასტომოზება წინა პარკუჭთაშუა ტოტს (სურ. 47, 48).

მარჯვენა გვირგვინოვანი არტერიას გამოეყოფა მრავალი ტოტი, რომელთა შორის მნიშვნელოვანია: წინაგულების, მარჯვენა ყურის, პარკუჭთა წინა, მარჯვენა სანაპირო და არტერიული კონუსის ტოტი (ეს უკანასკნელი შეიძლება დამოუკიდებლად გამოდინოდეს აორტიდან, როგორც დამატებითი გვირგვინოვანი არტერია). ყველა აღნიშნული ტოტის და მათი კიდევ უფრო წვრილი და მრავალრიცხოვანი კედლისშეგა (ინტრამურალური) განშტოებებით მარჯვენა გვირგვინოვანი არტერია კვებავს გულის კედლების შემდეგ უბნებს: მარჯვენა წინაგულს და მის ყურს, მარჯვენა პარკუჭის უკანა კედელს და მისი წინა კედლის ნაწილს, მარცხენა პარკუჭის უკანა კედლის მცირე ნაწილს, პარკუჭთაშუა აპკისებრ ნაწილს, მარჯვენა პარკუჭის ორივე და მარცხენის უკანა დვრილისებრ კუნთებს. ამავე დროს მარჯვენა გვირგვინოვანი არტერიის ტოტებით (უმეტეს შემთხვევაში) იკვებება გულის გამტარი სისტემის (იხ. გვ. 93) წინაგულსინუსისა და წინაგულ-პარკუჭის კვანძები.

მარცხენა გვირგვინოვანი არტერია — a. coronaria sinistra — იწყება აორტის მარცხენა სინუსიდან, გაივლის ფილტვის ღეროსა და მარცხენა წინაგულის ყურს შორის, გვირგვინოვან ღარში, დასაწყისიდან 1—2 სმ დამორებით იყოფა პარკუჭთაშუა წინა ტოტად — ramus interventricularis anterior — და შემომხვევ ტოტად — ramus circumflexus — (შემთხვევათა 20%-ში მას შეიძლება გამოეყოს მესამე — ე. წ. დიაგონალური ტოტი).

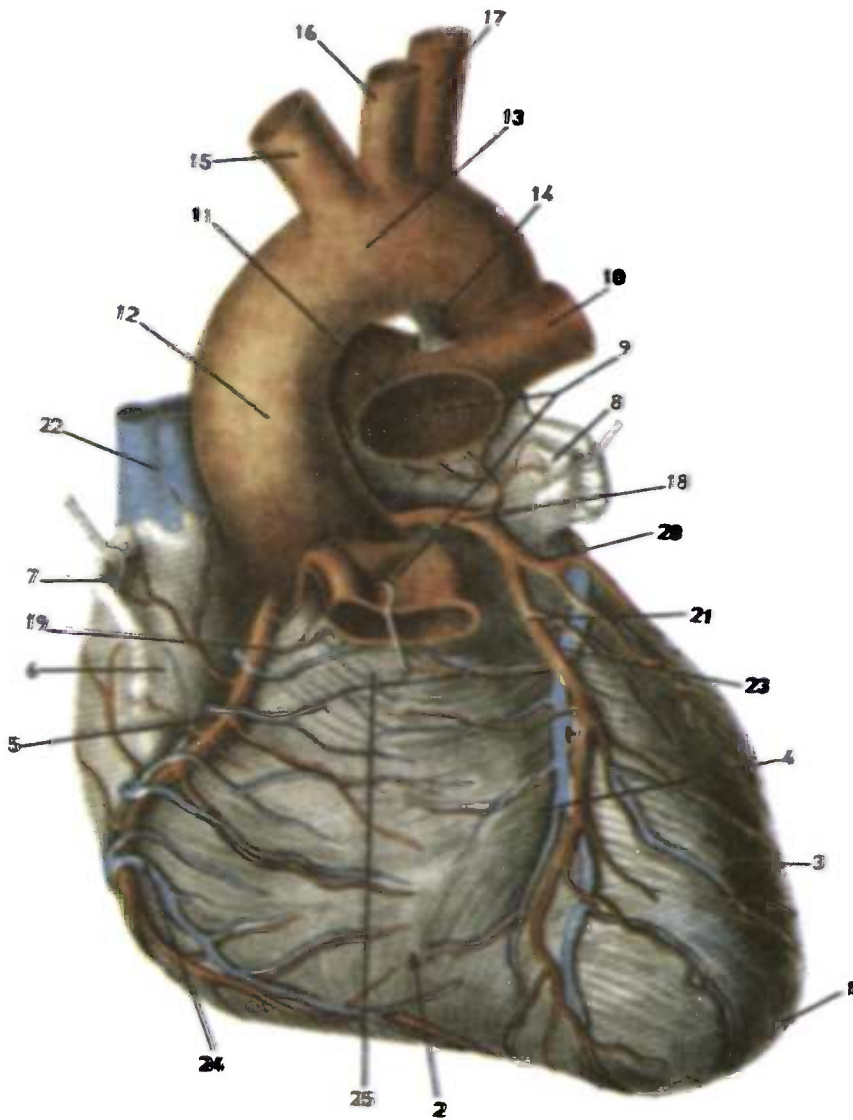
პარკუჭთაშუა წინა ტოტი შედარებით

წვრილია, იგი გვირგვინოვანი ღარიდან ეშვება ქვევით, გაპყვება თანამოსახელე ღარს და აღწევს გულის მწვერვალს. გზად მას გამოეყოფა პარკუჭთა წინა და ძგიდის წინა არტერიები. შემომხვევი ტოტი უფრო მსხვილია, აგრძელებს გზას გვირგვინოვან ღარში გულის უკანა კედელზე და დიაფრაგმის ზედაპირზე უკავშირდება მარჯვენა გვირგვინოვან არტერიას.

მარცხენა გვირგვინოვანი არტერიის ტოტებით იკვებება მარცხენა წინაგული და მისი მარცხენა ყური, მარცხენა პარკუჭის წინა კედელი და უკანა კედლის უმეტესი ნაწილი, თითქმის მთლიანად პარკუჭთაშუა ძგიდე, მარჯვენა პარკუჭის წინა დვრილისებრი კუნთი და მარცხენა პარკუჭის ორივე დვრილისებრი კუნთი.

გვირგვინოვანი სისხლძარღვების ზემოაღწერილი გავრცელება აღინიშნება უმეტეს შემთხვევაში (50—70%) და მას გულის სისხლძარღვების მარჯვენა გვირგვინოვანი ტიპს უწოდებენ. მისი ძირითადი ნიშანია მარჯვენა გვირგვინოვანი არტერიის გაგრძელება უკანა პარკუჭთაშუა ღარში (უკანა პარკუჭთაშუა ტოტით), ზოგჯერ — გულის სისხლძარღვების მარცხენა გვირგვინოვანი ტიპის შემთხვევაში — უკანა პარკუჭთაშუა ტოტი გამოეყოფა მარცხენა გვირგვინოვანი არტერიის შემომხვევ ტოტს. ამ დროს შესაბამისად იცვლება გულის კედლის სხვადასხვა მიდამოს სისხლმომარაგების ძირითადი წყარო.

გულის სისხლმომარაგებას ახასიათებს თავისებურებანი. უპირველეს ყოვლისა გვირგვინოვანი არტერიები ღებულობს სისხლს მეტად მაღალი წნევის ქვეშ, როგორც აორტის პირველი ტოტები, განსაკუთრებული ელასტიკურობის ხარჯზე ახერხებს (არცთუ დიდი სანათურის პირობებში) გულიდან გადმოსროლილი მთელი სისხლის დაახლოებით



სურ. 47. გულის წინა ზედაპირზე განლაგებული არტერიები და ვენები.

1. გულის მწვერვალი, 2. მარჯვენა პარკუჭი, 3. მარცხენა პარკუჭი, 4. წინა პარკუჭთაშორის ლარი, 5. გვირგვინოვანი ლარი, 6. მარჯვენა წინაგული, 7. მარჯვენა ყური, 8. მარცხენა ყური, 9. ფილტვის ღერო გადაკეცილი, 10. ფილტვის მარცხენა არტერია, 11. ფილტვის მარჯვენა არტერია, 12. ასწვრივი აორტა, 13. აორტის რკალი, 14. არტერიული იოგი, 15. მხართავეს ღერო, 16. მარცხენა საერთო საძილე არტერია, 17. მარცხენა ლავიწქვეშა არტერია, 18. მარჯვენა გვირგვინოვანი არტერია, 19. მარცხენა გვირგვინოვანი არტერია, 20. მარცხენა გვირგვინოვანი არტერიის შემომხვევი ტოტი, 21. მისივე პარკუჭთაშორის ტოტი, 22. ზემო ღრუ ვენა, 23. გულის დიდი ვენა, 24. გულის წინა ვენა, 25. არტერიული კონუსი.

(რ. სინელნიკოვის მიხედვით).

10%-ის მიღებას და გატარებას, მეორე მხრივ, როგორც ადაპტაციური საშუალება, მათი მიოკარდიუმის სისქეში გამავალი არტერიები პარკუჭების სისტოლის დროს კუნთოვანი ბოჭკოების ზეწოლის გამო ნაწილობრივ იკეტება და მათ აუზში არ ვრცელდება ის შაქსიმალური წნევა, რომელიც პარკუჭის სისტოლის დროს იქმნება აორტის ბოლქვში. დაბოლოს, გულის გვირგვინოვანი არტერიები უკავშირდება თავისი საბოლოო ტოტებით ერთმანეთს (კოლექტორული ტიპის გაერთიანება) და ოპტიმალურ პირობებს ქმნის ორგანოს ყველა უბნის თანაბარი და უწყვეტი სისხლმომარაგებისთვის.

გულის არტერიული აუზის კოლექტორს ქმნის ურთიერთპერპენდიკულარულად განლაგებული გვირგვინოვანი წრე და პარკუჭთაშორისი ნახევარი წრე. გვირგვინოვანი სისხლძარღვები გამოდის აორტის ბოლქვიდან, სალტისებრ (როგორც „გვირგვინი,“ აქედან წარმოსდგება მათი სახელწოდება) უვლის გულს და პერიფერიული ნაწილებით კვლავ ერთდება ისე, რომ ქმნის მთლიან წრეს. ამ არტერიულ წრეს, როგორც აღვნიშნეთ, გულის წინა და უკანა ზედაპირზე გამოეყოფა პარკუჭთაშუა წინა და უკანა არტერიები, რომლებიც ეზვებიან გულის მწვერვალისკენ, იქ გულის მწვერვალის ნაჭდევზე გავლით ანასტომოზით უკავშირდებიან ერთმანეთს და ქმნიან არანაკლებ მნიშვნელოვან პარკუჭთაშუა ნახევარ წრეს (სურ. 47). აღნიშნული თვისებების გამო ზოგიერთი ავტორი გულის სისხლძარღვების სისტემას ადამიანის ორგანიზმის სისხლის მიმოქცევის დამოუკიდებელ¹ მესამე—გულის წრედ მიიჩნევს (მ. პრივესი).

1 ამ მხრივ საყურადღებოა ის ფაქტიც, რომ სხვა ვენებისგან განსხვავებით გულის ვენები არ უერთდება ღრუ ვენებს და დამოუკიდებლად ჩაერთვის გულს (იხ. გულის ვენები).

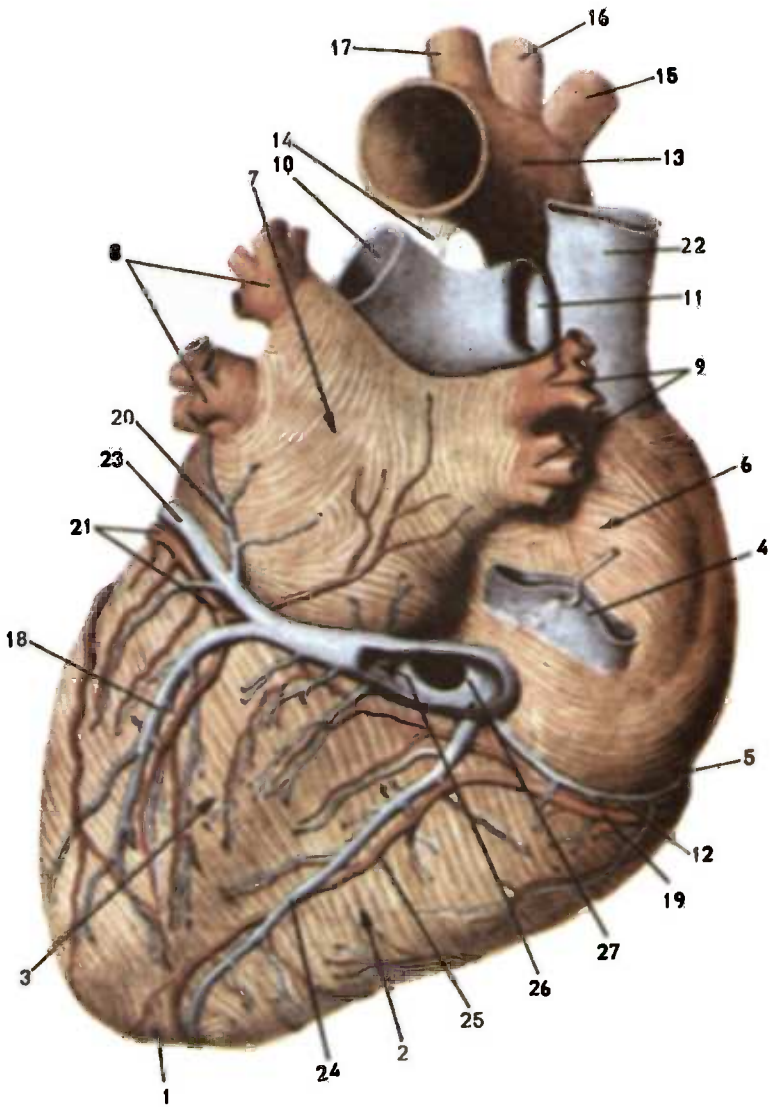
გულის სისხლძარღვების აუზი ძალიან მდიდარია ანასტომოზური კავშირებით, რაც ამ ორგანოს მეტისმეტად ნატივად რეგულირებული სისხლმომარაგების აუცილებლობაზე მიუთითებს. ანასტომოზებით დაკავშირებულია ერთმანეთთან როგორც ერთი და იმავე გვირგვინოვანი არტერიის უწვირლესი ტოტები (სისტემშია ანასტომოზები), ასევე მარჯვენა და მარცხენა გვირგვინოვანი არტერიის ტოტებიც (სისტემათაშორისი ანასტომოზები). ამავე დროს აღინიშნება გვირგვინოვანი აუზის ანასტომოზები გულის პერანგის მკვებავ სისხლძარღვებთან, ბრონქებისა და საყლაპავი მილის ტოტებთან, რომლებიც თავისთავად გულმკერდის აორტის ტოტებია (სისტემათაგარე ანასტომოზები).

გულის კვების მნიშვნელოვანი ადაპტაციური საშუალებაა აგრეთვე სპეციალური ტიპის ე. წ. სინუსოიდური კაპილარები (მ. კომახიძე, ნ. ჯავახიშვილი, 1963), რომლებსაც შესწევთ უნარი საჭიროების შემთხვევაში მიიღონ და გაატარონ სისხლის მომეტებული რაოდენობა.

4.2. გულის ვენები

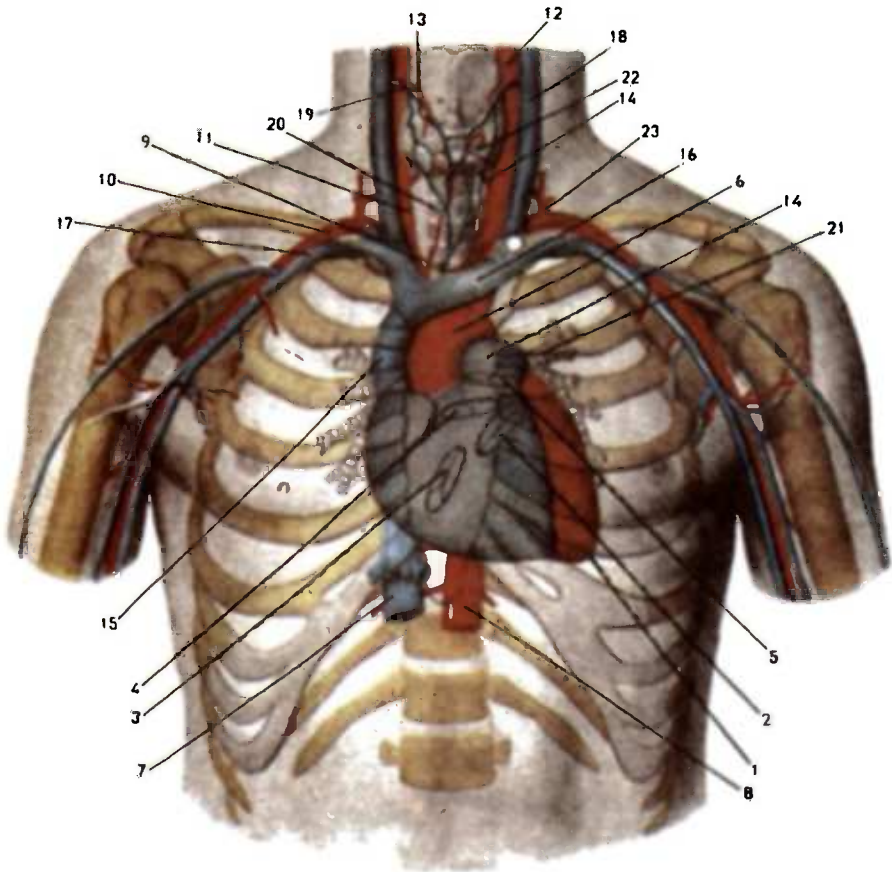
გულის ორგანოსგარეთა (ექსტრამურალური) ვენები კრებს სისხლს გულის კედლის ყველა გარსიდან.

გულის ვენური ქსელი ტევალობით ბევრად ჰარბობს არტერიულს, რაც გულის კუნთის (მიოკარდიუმის) ინტენსიური სისხლმომარაგების უპირველესი პირობაა. ორგანოსშია (ინტრამურალური) წვირლი ვენები წყვილ-წყვილად მიჰყვება არტერიებს მიოკარდიუმის ყოველ შრეში კუნთოვანი ბოჭკოების მიმართულების შესაბამისად (რ. ბარდინა). შედარებით მსხვილ არტერიებს (მათ შორის ექსტრამურალურსაც) თან სდევს თითო ვენა, მაგრამ შედარებით დიდი სანათურის მქონე. გულის ვენური სისხლი უბრუნდება გულს სამი გზით: მის



სურ. 48. გულის უკანა ზედაპირზე განლაგებული არტერიები და ვენები.

1. გულის მწვერვალი, 2. მარჯვენა პარაკუჭი, 3. მარცხენა პარაკუჭი 4. ქვემო დრუ ვენა,
5. გვირგვინოვანი ღარი, 6. მარჯვენა წინაგული, 7. მარცხენა წინაგული, 8. მარცხენა ფილტვის ვენები, 9. მარჯვენა ფილტვის ვენები, 10. მარცხენა ფილტვის არტერია, 11. მარჯვენა ფილტვის არტერია, 12. გულის მცირე ვენა, 13. აორტის რკალი, 14. არტერიული იოგი, 15. მზარ-თავის ღერო, 16. მარცხენა საერთო საძილე არტერია, 17. მარცხენა ლავიწქეშა არტერია, 18. მარცხენა პარაკუჭის უკანა ვენა, 19. მარჯვენა გვირგვინოვანი არტერია, 20. მარცხენა წინაგულის ირიბი ვენა, 21. მარცხენა გვირგვინოვანი არტერიის შემომხვევი ტოტი, 22. ზემო დრუ ვენა, 23. გულის დიდი ვენა, 24. გულის შუა ვენა, 25. მარჯვენა გვირგვინოვანი არტერიის პარაკუჭთაშუა ტოტი. 26. გვირგვინოვანი სინუსი, 27. გვირგვინოვანი სინუსის საბრუნავი.



სურ. 49. გულის მსხვილი სისხლძარღვების და მათი სარქველების პროექცია გულ-მკერდის წინა კედელზე

1. გულის მწვერვალი, 2. მარცხენა წინაგულ-პარკუჭის (ორკარიანი) სარქველი, 3. მარჯვენა წინაგულ-პარკუჭის (სამკარიანი) სარქველი, 4. აორტის ნახევარმთვარისებრი სარქველი, 5. ფილტვის ღეროს ნახევარმთვარისებრი სარქველი, 6. აორტის რკალი, 7. ქვემო ღრუ ვენა, 8. დასწერივი აორტა, 9. მხარ-თავის ღერო, 10. მარჯვენა ლავიწვევა არტერია, 11. მარჯვენა საერთო საძილე არტერია, 12. მარცხენა ჯარეთა საძილე არტერია, 13. მარჯვენა ზემო ფარისებრი არტერია, 14. ფილტვის ღერო, 15. ზემო ღრუ ვენა, 16. მარცხენა მხარ-თავის ვენა, 17. მარჯვენა ლავიწვევა ვენა, 18. მარცხენა შიგნითა საუღლე ვენა, 19. მარჯვენა ზემო ფარისებრი ვენა, 20. სასულე, 21. მარცხენა მთავარი ბრონქი, 22. ფარისებრი ჯირკვალი, 23. ფარ-კისრის ღერო. (რ. ს.).

უმეტეს რაოდენობას კრებს გვირგვინოვანი სინუსი, უფრო ნაკლებს — გულის უმცირესი ვენები და კიდევ უფრო მცირეს — გულის წინა ვენები.

ა) გ ვ ი რ გ ვ ი ნ ო ვ ა ნ ს ი ნ უ ს ს — sinus coronarius — უჭირავს გვირგვინოვანი ღარის უკანა ნაწილი. მას უერთდება: 1. გ უ ლ ის დ ი დ ი ვ ე ნ ა — v. cordis magna —, რომელიც

იწყება გულის მწვერვალზე, აპყვება წინა პარკუჭთაშუა ტოტს, შემოუვლის გულს მარცხნიდან და მის უკანა ზედაპირზე წვება გვირგვინოვან ღარში, საიდანაც იგი გვირგვინოვან სინუსში გრძელდება; 2. მ ა რ ც ხ ე ნ ა პ ა რ კ უ ჭ ი ს უ კ ა ნ ა ვ ე ნ ა — v. posterior ventriculi sinistri — იქმნება ორი, თითქმის თანაბარი ტოტის შეერთებით

(შესაძლოა თითოეული მათგანი ცალ-ცალკე შეუერთდეს გვირგვინოვან სინუსს). მარცხენა პარკუჭის უკანა კედელზე იგი მიემართება ზევით და ჩაერთვება ვენური სინუსისა და გულის დიდი ვენის საზღვარზე; 3. მარცხენა წინა გულის ირიბი ვენა — v. obliqua atrii sinistri — მცირე ზომისაა, გაივლის ირიბად მარცხენა წინაგულის უკანა კედელზე და ზევიდან შეუერთდება გვირგვინოვან სინუსს მარცხენა პარკუჭის უკანა ვენის სიახლოვეს; 4. გულის შუა ვენა — v. cordis media — იწყება გულის მწვერვალზე, აპყვება უკანა პარკუჭთაშუა ღარს და გვირგვინოვან ღართან მიღწევისას ჩაერთვება გვირგვინოვან სინუსში; 5. გულის მცირე ვენა — v. cordis parva — მარცხენა ყურის ქვეშ ერთვის გვირგვინოვან სინუსს (ხშირად გულის შუა ვენას), შედარებით წვრილია.

ბ) გულის წინა ვენები — vv. cordis anteriores — მცირე ზომის ვენებია, მეტად არამუდმივი რაოდენობის, განლაგებულია მარჯვენა პარკუჭის წინა ზედაპირზე და დამოუკიდებლად ერთვის მარჯვენა წინაგულს.

გ) გულის უმცირესი ვენები — vv. cordis minimae — მეტისმეტად მნიშვნელოვან როლს ასრულებს გულის სისხლის მიმოქცევაში. მიაჩნიათ, რომ გვირგვინოვანი აუზის მთელი სისხლის 1/3 მათი საშუალებით უბრუნდება გულს (ვ. ი. სპერანსკი). გულის სხვა ვენებიდან მათი განმასხვავებელი ნიშანია ის, რომ ისინი გულის კედლის ზედაპირზე არ ჩანან

და უშუალოდ გულის კედლის სიღრმე-დან მიემართებიან გულის ამა თუ იმ ღრუში (წინაგულსა და პარკუჭში). დადგენილია, რომ თითოეულ წინაგულში იხსნება 15-მდე უმცირესი ვენა, ხოლო თითოეულ პარკუჭში — 10-იდან 20-მდე (ს. ილინსკი).

გულის ზემოაღწერილ ვენებს შორის (ისე, როგორც არტერიებს შორის) უხვი ანასტომოზებია (შიგა, სისტემათაშორისი და სისტემათაგარე ანასტომოზების სახით).

4.8 გულის ლიმფური ქარღვევი

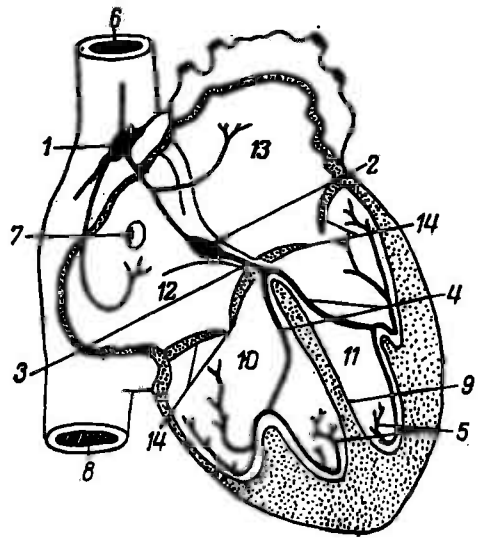
გულის ლიმფური ძარღვები — იქმნება გულის გარსების შესაბამისად განლაგებული კაპილარული ქსელიდან (rete lymphocapillare). არჩევენ გულის ღრმა (განლაგებულია მიოკარდიუმში და ენდოკარდის ქვეშ) და გულის ზედაპირულ (განლაგებულია ეპიკარდიუმის ქვეშ) ლიმფურ ძარღვებს (vas lymphaticum profundum et superficiale).

მარჯვენა წინაგულისა და პარკუჭის კედლიდან ლიმფის გამომტანი ძარღვები იკრიბება გულის მარჯვენა ლიმფურ კოლექტორში უკანა პარკუჭთაშუა ღარის დასაწყისში. და გზავნის ლიმფას შუასაყარის წინა ლიმფურ კვანძებში, რომლებიც აორტის რკალზე მდებარეობენ (მარცხენა საერთო საძილე არტერიის მახლობლად). მარცხენა წინაგულსა და პარკუჭის კედლიდან (ნაწილობრივ მარჯვენა პარკუჭიდანაც) გამომავალი ლიმფური ძარღვები იკრიბება მარცხენა ლიმფურ კოლექტორში, რომელიც გულის წინა კედელზე გვირგვინოვან ღარში მდებარეობს, აქედან ლიმფა ჩაედინება ბრონქს-ასულის ქვედა ლიმფურ კვანძებში.

1 გულის უმცირესი ვენების სანათურები წინაგულებისა და პარკუჭების ენდოკარდიუმში პირველად აღმოაჩინა ფრანგმა ანატომმა ვიესენმა (1706 წ.), ხოლო 1708 წელს გერმანელმა მეცნიერმა ტებეზუსმა დაადგინა, რომ ამ ხვრელებში ვენური სისხლძარღვები იხსნება. აღნიშნულის გამო ეს ვენები ვიესენ-ტებეზუსის ვენების სახელწოდებით არის ცნობილი.

სურ. 50. ადამიანის გულის გამტარებელი სისტემა.

1. წინაგულ-პარკუჭის კვანძი, 2. წინაგულ-პარკუჭის კვანძი, 3. წინაგულ-პარკუჭის (პარკუჭის) კვანძი, 4. მისი ფერები, 5. მისი ტერმინალური (პურკინიეს) ბოჭკოები, 6. ზემო ღრუ ვენა, 7. ვენური წილი, 8. ქვემო ღრუ ვენა, 9. პარკუჭთაშუა ძილე, 10. მარჯვენა პარკუჭი, 11. მარცხენა პარკუჭი, 12. მარჯვენა წინაგული, 13. მარცხენა წინაგული, 14. წინაგულ-პარკუჭთა სარქველები.



5. გულის ინერვაცია

გული ეკუთვნის ისეთ ორგანოთა ჯგუფს, რომელთაც გარემო პირობების მოთხოვნათა შესაბამისად ახასიათებთ მუშაობის რეჟიმის სწრაფი ცვლა, ამასთანავე გულის ფუნქციონირების დონე რეგულირდება მისი კუნთოვანი გარსის შეკუმშვის გაძლიერებით ან შეკავებით, აჩქარებით ან შენელებით (ი. პავლოვი). ყოველივე აღნიშნულის გამო გულს ახასიათებს მეტისმეტად ნატიფი, რთული საინერვაციო აპარატი.

გულს აქვს როგორც ადმავალი (აფერენტული), ასევე დადმავალი (ეფერენტული) ნერვული ბოჭკოები. აღმავალი ბოჭკოები გულიდან ცენტრისკენ ძირითადად ატარებს ისეთ იმპულსებს, რომლებიც ინფორმაციას აწვდიან ცენტრალურ ნერვულ სისტემას გულის მუშაობის ხასიათის შესახებ. დადმავალი ნერვული ბოჭკოები კი არეგულირებს გულის კუნთის მუშაობას. ამ მიზნით გულო ღებულობს ორი სახის ნერვულ ბოჭკოებს: სიმპათიკურს — სიმპათიკური წველის კისრის კვანძებიდან (გულის ზედა, შუა და ქვედა კისრის ნერვები) და პარასიმპათიკურს — თავის ტვინის X წყვილი ნერვიდან (ცთომილი ნერვიდან). სიმპათიკური ბოჭკოები აჩქარებს გულის მუშაობის ტემპს და აძლიერებს მიოკარდიუმის შეკუმშვას, პარასიმპათიკური კი ანე-

ლებს და აიშვიათებს მას (იხ. ვეგეტაციური ნერვული სისტემა).

გულის რიტმი რეგულირდება იმ ბოჭკოებით, რომლებიც გულის გამტარ სისტემასთან არიან დაკავშირებული, კერძოდ, მარჯვენა ცთომილი ნერვის ბოჭკოები ანერვებს წინაგულ-სინუსის კვანძს და მისი მოქმედება იწვევს გულის შეკუმშვების რიტმის შენელებას, ხოლო მარცხენა ცთომილი ნერვის ბოჭკოები ანერვებს წინაგულ-პარკუჭთა კვანძს და ამ კვანძის აგზნება იწვევს მხოლოდ პარკუჭების შეკუმშვის რიტმის შენელებას (სურ. 50).

სიმპათიკური და პარასიმპათიკური ნერვების შეთანხმებული მოქმედებით ყოველ კონკრეტულ სიტუაციაში მიიღება გულის მუშაობის ისეთი (ოპტიმალური) დონე, რომელიც უზრუნველყოფს ორგანიზმისათვის ამ დროს საჭირო რაოდენობით სისხლის მიწოდებას.

სიმპათიკური და პარასიმპათიკური ბოჭკოები გულში შეჭრამდე ქმნის ზედაპირულ ნერვულ წნულს — plexus cardiacus superficialis (აორტის რკალის ქვეშ) და დრზანერვულ წნულს — plexus cardiacus profundus (აორტის რკალის უკან). ამ წნუ-

ლებიდან ნერვული ბოჭკოები მიჰყვება გვირგვინოვანი სისხლძარღვების რთულ და მრავალრიცხოვან განშტოებებს და ამგვარად აღწევს გულის ყველა უბანს.

6. გულის ასაკობრივი თავისებურებანი

ახალშობილის გული შედარებით მალა (კრანიალურად) მდებარეობს, რაც დაკავშირებულია ემბრიოგენეზში მისი ჩამოყალიბების მაღალ დონესთან და ახალშობილის დიფერაგმის მაღალ მდებარეობასთან.

ახალშობილის გულს თითქმის სფერული ფორმა აქვს, ვინაიდან მისი სიგრძივი (გულის ღერძის გასწვრივ) და განივი ღერძების ზომა ერთმანეთს უახლოვდება. გულის სიგრძე 3,0—3,5 სმ-ია, სიგანე — 2,7—3,9 სმ, წინა-უკანა ზომა (სისქე) — 1,7—2,6 სმ.

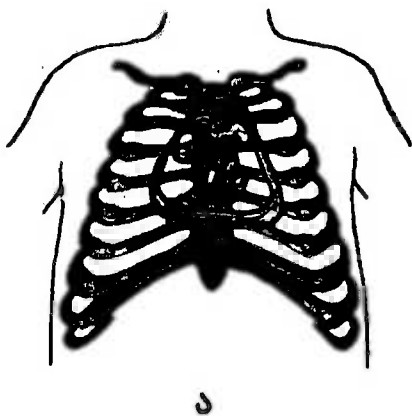
ახალშობილისა და მოზრდილის გულის მოცულობის შედარებით მათივე გულმკერდის ღრუს მოცულობასთან პროპორციულად ახალშობილის გული მოზრდილისაზე დიდია. მოზრდილთან შედარებით, ასევე ჰარბობს ახალშობილის გულის წონის შეფარდება სხეულის წონასთან. ახალშობილის გულის წონა 20—24 გრამია, რაც მისი სხეულის წონის 0,8—0,9 %-ს შეადგენს (მოზრდილისა მხოლოდ 0,45—0,50 %-ია).

ახალშობილის გულის ერთ-ერთ თავისებურებად უნდა მივიჩნიოთ მნიშვნელოვანი განსხვავება წინაგულების მოცულობათა შორის, რაც ნაყოფის სისხლის მიმოქცევის (იხ. გვ. 114) თავისებურებასთან არის დაკავშირებული და მუცლადყოფნის პერიოდში მარჯვენა წინაგულის აქტიური ფუნქციონირების შედეგია. ახალშობილის მარჯვენა წინაგულის მოცულობა თითქმის ორჯერ ჰარბობს მარცხენასას. მარჯვენა წინაგულის ტევადობა 7—10 სმ³-ია, მარცხენასი — მხოლოდ 4—5 სმ³. ასაკის მატებასთან ერთად ეს განსხვავება თანდათან ქრება.

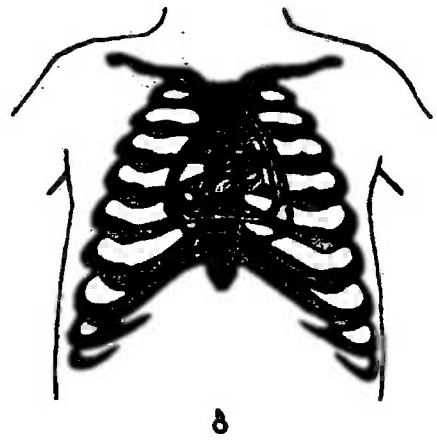
ახალშობილის გულის ფუძე შედარებით უკან მდებარეობს მასზე თიმუსის ზეწოლის გამო, გულის მწვერვალი მომრგვალებულია, გულის ღერძი თითქმის ჰორიზონტალურია.

ახალშობილის გულის საზღვრები: ზედა — II ნეკნთაშუა სივრცე, მარჯვენა—მკერდის ძვლის მარჯვენა კიდე, მარცხენა—ლაფიწის შუა ხაზს სწვდება ისე, რომ მწვერვალი V ნეკნის ზედა ნაპირს იკავებს, ქვედა გაივლის მახვილისებრი მორჩისა და მკერდის ძვლის სხეულის საზღვარზე (მკერდ-მახვილისებრი მორჩის სინქონდროზი). ასაკის მატებასთან ერთად გული თანდათან ეშვება ქვევით, მისი მარჯვენა საზღვარი შედარებით უმნიშვნელოდ გადაადგილდება მარჯვნივ, მარცხენა კი უფრო მეტად, ვინაიდან გულის ზრდასთან დაკავშირებული სიგრძივი ზომების მატება გულის ფუძის ფიქსაციის გამო მთლიანად გულის მწვერვალისკენ ვრცელდება (სურ. 127).

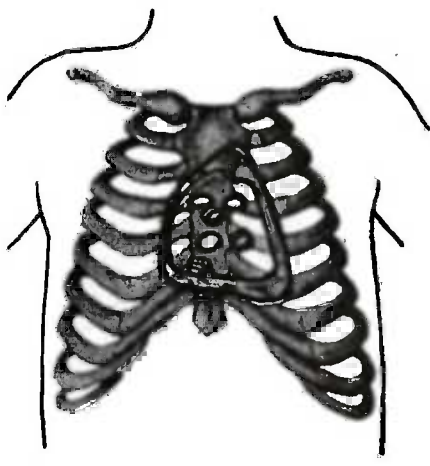
ახალშობილის გულის ღერძი პირველ თვეს თითქმის ფრონტალურ სიბრტყეში დგას, მწვერვალი დაშორებულია გულმკერდის წინა კედლისაგან და ებჯინება ფილტვის ქსოვილს. აღნიშნულის გამო, იგი თუმცა V ნეკნის დონეზე პროეცირდება, მისი ბიძგი მოისმინება IV ნეკნთაშუა სივრცეში (ზოგჯერ მესამეშიც). ამავდროულად მწვერვალის ბიძგის მოსმენა შეიძლება გულმკერდის უკანა კედლის სხვადასხვა დონეზე გულმკერდის ფორმის შესაბამისად (გუნდობინი). სხეულის ვერტიკალურ მდგომარეობაში გადასვლასთან დაკავშირებით (ჯდომა, დგომა, სიარული) ღერძი უფრო მეტად შვეულად იხრება და გული სფერულიდან მსხლისებრი ფორმას ღებულობს. ამავდროულად იგი ნაწილობრივ უკვე პირველი თვის ბოლოს იწყებს შემობრუნებას თავისი ღერძის ირგვლივ (გულის პრონაცია), წინისკენ გადაინაცვლებს მარცხენა პარაკუჭი და მიუახლოვდება



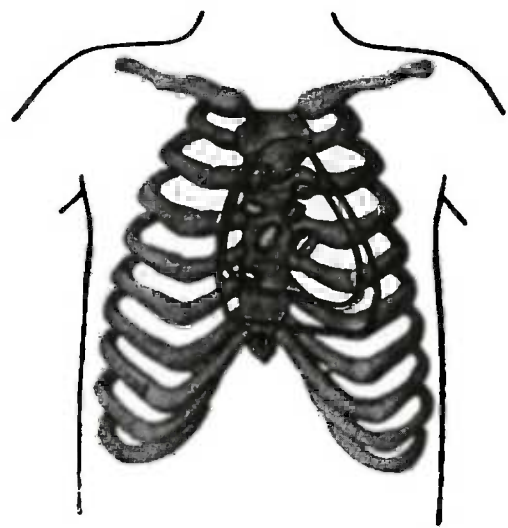
ა



ბ



გ



დ

სურ. 51. გულის, პერიკარდისა და გულის სარქველების პროექცია, გულმკერდის წინა კედელზე სხვადასხვა ასაკში.

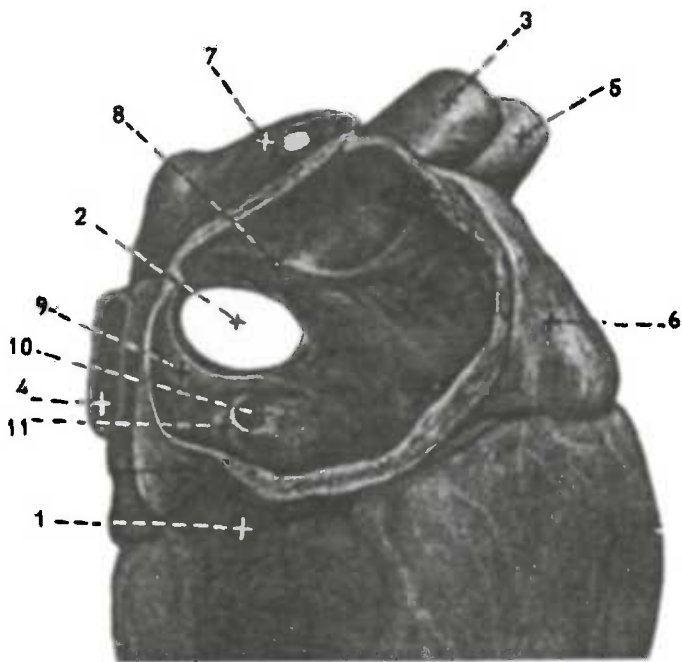
ა. ახალშობილის, ბ. 1 წლის, გ. 3 წლის, დ. 7 წლის ასაკში. (ი. გ. კასიმ-ხოჯაევის მიხედვით).

გულმკერდის წინა კედელს. შესაბამისად უფრო მეტად ეშვება ქვევით გულის მწვერვალი, რომელიც 5 წლის ასაკში V ნეკნთაშუა სივრცის დონეზე მდებარეობს.

ხერხემლის მიმართ ახალშობილის გული პროექტირდება გულმკერდის IV და

VIII მალეებს შორის. მისი ზედა საზღვარი IV მალის ქვედა კიდეზე შეესაბამება, ხოლო მწვერვალი VIII მალის დონეზე დგას.

ახალშობილის გულის სფერული ფორმის მიუხედავად, მასზე შეიძლება გამოიყოს ნეკნ-მკერდისა და ფილტვების ზე-



სურ. 52. ახალშობილის მარჯვენა წინაგული (გახსნილი) ღია ოვალური ხერცლით.

1. გვირგვინოვანი ღარი, 2. ოვალური ხერცლი, 3. ზემო ღრუ გენა, 4. ქვემო ღრუ გენა, 5. აორტა, 6. მარჯვენა ყური, 7. მარჯვენა ფილტვის გენა, 8. ვენათაშორის ბორცვი, 9. ქვემო ღრუ ვენის სარქველი, 10. გვირგვინოვანი სინუსი, 11. გვირგვინოვანი სინუსის სარქველი.

დაპირები, თუმცა მათ შორის საზღვრები მკვეთრად არ არის გამოხატული, ვინაიდან მარჯვენა და მარცხენა კიდეები მომრგვალებულია და ნაკლებად მკვეთრია.

ახალშობილის გულის სარქველები პროეცირდება შედარებით მაღლა. მარჯვენა წინაგულ-პარაკუტის (სამკარიანი) სარქველი პროეცირდება მკერდის ძვლის უკან, მის შუა ნაწილში — IV ნეკნის მიმაგრების დონეზე, მარცხენა წინაგულ-პარაკუტის (ორკარიანი) სარქველი კი — მკერდის ძვლის მარცხენა კიდეზე, III ნეკნის დონეზე. ასევე III ნეკნის დონეზე, მაგრამ შედარებით მარჯვნივ პროეცირდება აორტისა და ფილტვის ღეროს ნამგლისებრი სარქველები. ეს უკანასკნელნი ასაკის მატებასთან დაკავშირებით თითქმის არ იცვლიან საპროექციო არეს.

ახალშობილის გულს დიასტოლის ფაზაში გაშლის მეტი დიაპაზონი აქვს ფილტვების ჰაერით არასრული ავსების გამო. დაბადებიდან უკვე პირველივე 8 საათის

განმავლობაში შესამჩნევი ხდება ამ დიაპაზონის კლება, რაც 15 დღემდე გრძელდება და სიცოცხლის ამ მონაკვეთში გულის ზომების შემცირების შთაბეჭდილებას ქმნის. პირველი თვის მეორე ნახევრიდან შესამჩნევი ხდება გულის ზრდა, ფილტვების ჰაერით თანდათან ავსების პარალელურად გული მეტად უახლოვდება გულმკერდის წინა კედელს და ებჯინება მას, ამის გამო გულის ღერძის კუთხე სხეულის ფრონტალური ღერძისადმი 30°-დან 45°-მდე იზრდება.

ასაკის მატებასთან ერთად რამდენაღმე იცვლება გულის საზღვრებისა და სარქველების პროექცია გულმკერდის წინა კედელზე, რაც დაკავშირებულია არა მარტო გულის ზომების აბსოლუტურ მატებასთან, არამედ გულმკერდის ფორმისა (ნეკნების დახრილობის მატება) და დიაფრაგმის მდებარეობის ასაკობრივ ცვლილებებთან.

გულის ზრდის ტემპს ახასიათებს ერთგვარი ციკლური მიმდინარეობა. გული განსაკუთრებით ინტენსიურად იზრდება

პირველი ორი წლის მანძილზე, შემდეგ 5—9 წლისა და სქესობრივი მომწიფების (პუბერტულ) პერიოდში. 2 წლის ბოლოსათვის გულის ზომები 1,5-ჯერ მატულობს, 7 წლისათვის — 2-ჯერ, ხოლო 16—15 წლისათვის — 3-ჯერ; აღსანიშნავია, რომ ზრდის პრატეკსში რამდენადმე უფრო სწრაფი ტემპით მატულობს სიგრძივი ზომები, დაახლოებით ასეთივე ტემპი ახასიათებს გულის მასის მატებასაც. წინა ორმაგდება პირველი წლის ბოლოს, სამმაგდება 2—3 წლისათვის, 5-ჯერ მატულობს 6 წლის ასაკისათვის, 10-ჯერ—15 წლისათვის (იხ. ცხრილი).

გარკვეული დისპროპორცია შეიმჩნევა გულის ცალკეული ნაწილის (წინაგულები, პარაკუჭები) ზრდის ტემპში: ახალ-

შობილის გულის ფუძის ელემენტები (წინაგულები) უკვე ემბრიოგენეზში უკეთ არის განვითარებული. ეს ტენდენცია პირველი წლის ბოლომდე გრძელდება და წინაგულები განაგრძობს უფრო სწრაფ ზრდას, ვიდრე პარაკუჭები. ორი წლის ასაკისთვის წინაგულებისა და პარაკუჭების განვითარების ტემპი თანაბრდება და ასე გრძელდება 10 წლის ასაკამდე, შემდეგ კი პარაკუჭების განვითარება მნიშვნელოვნად უსწრებს წინაგულებისას: ახალშობილის გულის ერთნაირ ელემენტებს შორის მარჯვენა წინაგულის მოცულობა ჰარბობს მარცხენას, პარაკუჭებისა დაახლოებით თანაბარია; დაბადების შემდეგ შედარებით ინტენსიურად ვითარდება მარცხენა წინაგული და პარაკუჭი. შედარებით მეტი

გულის ხზვადახზვა ნაწილის — კამერის ზრდის მაჩვენებელი

გულის ნაწილი	მოცულობა, სმ ³		მატების მაჩვენებელი
	ახალშობილი	მოზრდილი	
მარჯვენა წინაგული	7—10	110—185	17,0-ჯერ
მარცხენა წინაგული	4—5	100—130	26,0-ჯერ
მარჯვენა პარაკუჭი	8—10	140—240	21,0-ჯერ
მარცხენა პარაკუჭი	6—10	140—220	22,5-ჯერ

განსხვავებაა პარაკუჭების კედლის სისქეში, რაც მათ მასაში ასეა გამთხატული: თუ ახალშობილის ორივე პარაკუჭი თანაბარი წონისაა, 1 წლის ასაკში მარცხენას წონა 50%-ით ჰარბობს მარჯვენისას, ხოლო 10 წლის ასაკში 2-ჯერ მეტია (მიუღერა).

გულის მასა ასაკის შეხებაშიხად (ზოუდის მიხედვით, 1962)

ასაკი (წლები)	წონა გრამობით	
	ვაეები	ქალები
1—1,9	54	48
2—2,9	63	62
3—3,9	73	71
4—4,9	83	80
9—9,9	132	140
12—12,9	180	188
15—15,9	258	238

ასაკობრივ გარდაქმნებს განიცდის გულის შინაგანი აგებულებაც: წინაგულებს შორის ძვიდეში დართული ოვალური ხერელის დახურვის (იხ. ნაყოფის სისხლის მიმოქცევა) გარდა აღსანიშნავია გულის კედლის აგებულების ზოგიერთი დამახასიათებელი ასაკობრივი თავისებურება.

ახალშობილის გულის სარქველები შედარებით სქელია, მათ კიდეზე ნაცვლად თითო კვანძისა შეიმჩნევა გაფანტული მრავლობითი (6-მდე) წვრილი (1,5 მმ) კვანძი, რომელთა რაოდენობა თანდათან კლებულობს. მყესოვანი ძაფები და დვრილისებრი კუნთები შედარებით მსხვილია და მოკლე.

გულის ზომები ასაკის მიხედვით (გ. ა. პუჯაკის მიხედვით)

ასაკი	გულის სიგრძე, სმ		გულის სიგანე, სმ
	წინა ზედაპირზე	უკანა ზედაპირზე	
ახალშობილი	2,7—3,3	2,5—3,0	2,7—3,9
4 თვის	4,0	3,3—3,5	3,5—4,5
6 თვის	4,3—4,4	3,4—3,5	4,3
8,5—9 თვემდე	3,3—4,7	3,1—4,2	3,8—4,3
1 წელი და 1 თვე	4,8—5,3	3,8—4,2	4,7—4,9
1,5 წელი	4,8	3,7	5,1
1 წელი და 11 თვე	4,6	4,4	6,0
4 წელი	5,7—6,7	5,0—5,7	6,0—6,3
5 წელი	6,2—6,8	5,5—5,9	5,2—7,6
7 წელი	5,8—6,4	5,5—5,9	6,2—6,6
8 წელი	6,5—6,8	5,6—6,7	6,9—8,1
10 წელი	6,8—7,5	5,6—6,7	6,5—8,5
14 წელი	7,8—8,4	7,5—7,7	9,0—9,7
16 წელი	7,8—8,7	7,0—8,3	8,3—8,8

კუნთოვანი გარსის (მიოკარდიუმი) სისქე გულის სხედასხვეა უბანზე (წინა-გულეზსა და პარკუჭებში) მნიშვნელოვნად არ განსხვავდება, შემდეგ ასაკის მატებასთან ერთად თანდათან მატულობს. ზომაში პარკუჭების მიოკარდიუმი, განსაკუთრებით მარცხენა პარკუჭისა, რომელიც 10 წლის ასაკში 2-ჯერ, ხოლო 17 წლის ასაკში 3-ჯერ მეტია მარჯვენა პარკუჭის კუნთოვან კედელზე. მიოკარდიუმის მასა ძირითადად მატულობს თითოეული მიოფიბრილის ზომაში მატების ხარჯზე, რომელთა განვითარების ფართი ახალშობილებში 7—8 მკმ-ია, ხოლო 15—16 წლის ასაკში 20—25 მკმ-ს აღწევს. ახალშობილებში მიოფიბრილების განვითარების მომრგვალო ფორმა აქვს, ხოლო 4 წლისათვის მრავალკუთხა ხდება.

ახალშობილის გულის კედლის შემაერთებელქსოვილოვანი ელემენტები. სუსტადაა განვითარებული და წვრილობოქოვანია, ცხიმოვანი ქსოვილი თითქმის არ არის. კუნთოვან ბოჭკოებს შორის 7 წლიდან შეიძლება გამოჩნდეს ელასტიკური ბოჭკოები (გ. გ. შტეფკო), ეპიკარდიუმის ქვეშ კი — ცხიმოვანი ქსოვილი. მნიშვნელოვნად მატულობს ენდოკარდიუმის შემაერთებელქსოვილოვანი შრე. ამგვარად, გულის კედლის სის-

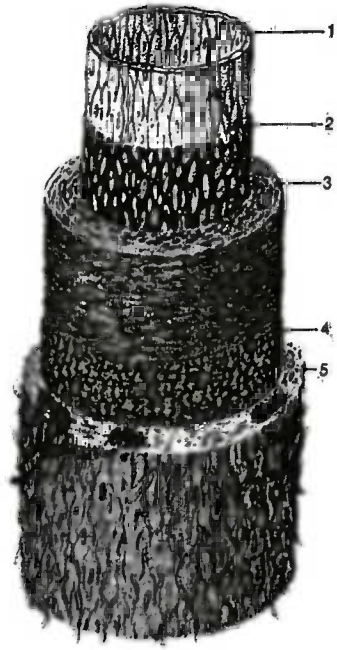
ქის ასაკობრივი მატება აღინიშნება არა მარტო კუნთოვანი ქსოვილის ზრდის, არამედ შემაერთებელქსოვილოვანი ელემენტების თანდათანობითი გამრავლებისა და განვითარების ხარჯზეც.

ახალშობილის კუნთოვანი გარსის სისხლმომარაგება ხორციელდება სისხლძარღვების კარგად განვითარებული ქსელით, თუმცა იგი სიმჭიდროვით (სიუხვეთ) ჩამორჩება დეფინიტურს. ამავე დროს ჯერ კიდევ არ არის ჩამოყალიბებული სინუსოიდური ტიპის კაპილარები (ნ. ჯავახიშვილი, მ. კობახიძე, 1963). ასაკის მატების შესაბამისად მატულობს სისხლძარღვების სანათურის დიამეტრი და მათი კედლის სისქე, განსაკუთრებით ერთიდან სამ წლამდე ასაკში, როცა მნიშვნელოვნად მატულობს სისხლძარღვთა კუნთოვანი გარსი (tunica media).

ბავშვის გულის ზომებისა და მასის სტანდარტირება ასაკის მიხედვით საკმაოდ რთულია, უნაიდან ერთი და იმავე ასაკის ინდივიდუუმების ფიზიკური განვითარების დიდი ცვალებადობის გამო შესაბამისად დიდია დიაპაზონი მაქსიმალურ და მინიმალურ ოდენობებს შორის. შედარებით ობიექტურად უნდა მივიჩნიოთ გულის პარამეტრების სტანდარტიზაცია არა ასაკის, არამედ სხეულის

სურ. 53. არტერიული სისხლის ძარღვის კედლის აგებულება.

1. ენდოთელური უჯრედების ფენა, 2. შიგნითა ელასტიური მემბრანა, (1,2—ინთიმა), 3. შუა (კუნთოვანი გარსი, 4. გარეთა ელასტიური მემბრანა, (3,4—მედია), 5. გარეთა გარსი, (ადვინტიცია).



ზომისა და მასის შესაბამისად (ამ თვალსაზრისით საინტერესოა ა. ლისტოვის ცხრილი).

ახალშობილის გულის პერანგი (პერიკარდიუმი) შედარებით მჭიდროდ ეკვრის გულს, იმეორებს მის ფორმას და დაახლოებით ზომებსაც. მისი წინა (მკერდნეკნის) ზედაპირის მნიშვნელოვანი ნა-

წილი დაფარულია მკერდუკანა ჯირკვლით, ქვედა ნაწილი ეხება მკერდის ძვალს და ნეკნების ხრტილოვან ბოლოებს, ემიჯნება პლევრის ნეკნ-შუასაყრის წილს. უკანა კედლით იგი ეხება საყლაპვე მილს, სასულეს, აორტას, ცთომილ ნერვებს. პერიკარდიუმის ზედა საზღვარი მკერდის ძვლის საულლე ამონაჭდევეს აღწევს,

გულის ზომები ხსენების ზომისა და მასის შესაბამისად (ა. თ. ლისტოვის მიხედვით)

	ფიზიკური სიდიდეები	გულის სიგრძე, სმ	გულის განივი ზომა, სმ	გულის ზედაპირის ფართობი, სმ ²
სსეულის ზომა	50—59 სმ	5,9	5,5	17
	70—79 "	7,9	7,3	21
	100—109 "	8,8	8,6	49
	130—139 "	10,9	9,7	75
	150—159 "	11,4	10,8	90
სსეულის მასა	3 კგ	5,4	5,1	17
	8—10 "	8,0	7,3	38
	15—20 "	9,3	8,6	52
	25—30 "	11,1	9,7	73
	35—40 "	11,5	10,3	85

ნაცვლებული მდებარეობის საფუძველი ხდება (აორტისა და ფილტვის ღეროს ტრანსპოზიცია). იშვიათად (გულის მანკების 1%-ში) შეიძლება ეს ძვიდე საერთოდ არ არსებობდეს, აორტა და ფილტვის ღერო გაერთიანებული იყოს საერთო არტერიული ღეროს სახით (აორტულ-პულმონური დეფექტი).

გულის სარქველებისა და ხვრელების ანომალიებიდან აღსანიშნავია სარქველების არასრული განვითარება, ანუ ნაქლოვანება, რაც სარქველის სრულ დახურვას უშლის ხელს, და ხვრელების შეფუჭრობა, ანუ სტენოზი, რაც სისხლის სრული ულუფის გატარებას აფერხებს. საკმაოდ ხშირია რამდენიმე მანკის თანაარსებობა. აღნიშნულის საფუძველზე ფრანგმა კლინიციკტმა ფალომ (1888 წ.) მოახდინა მათი კლასიფიკაცია კომბინა-

ციათა გავრცელებული ვარიანტების შესაბამისად, ამჟამად განიხილავენ ფალომის ტრიადას — ერთდროულად წინაგულთა ძვიდის დეფექტს, ფილტვის ღეროს სტენოზს, მარჯვენა პარკუჭის კედლის ჰიპერტროფიას (გვხვდება გულის ანომალიების შემთხვევათა 1,6%-ში); ფალომის ტეტრადას, როდესაც ტრიადას წინაგულთა შუა ძვიდის დეფექტის ნაცვლად ემატება პარკუჭთაშუა ძვიდის დეფექტი და აორტის საწყისი ნაწილის გადანაცვლება მარჯვენა პარკუჭისკენ (აორტის დექსტროპოზიცია) იმდენად, რომ იგი უკავშირდება ორივე პარკუჭის ღრუს (გვხვდება შემთხვევა 14%-ში); ფალომის პენტადას — როდესაც ტეტრადის ყველა ნიშანს ემატება წინაგულთაშუა ძვიდის დეფექტი.

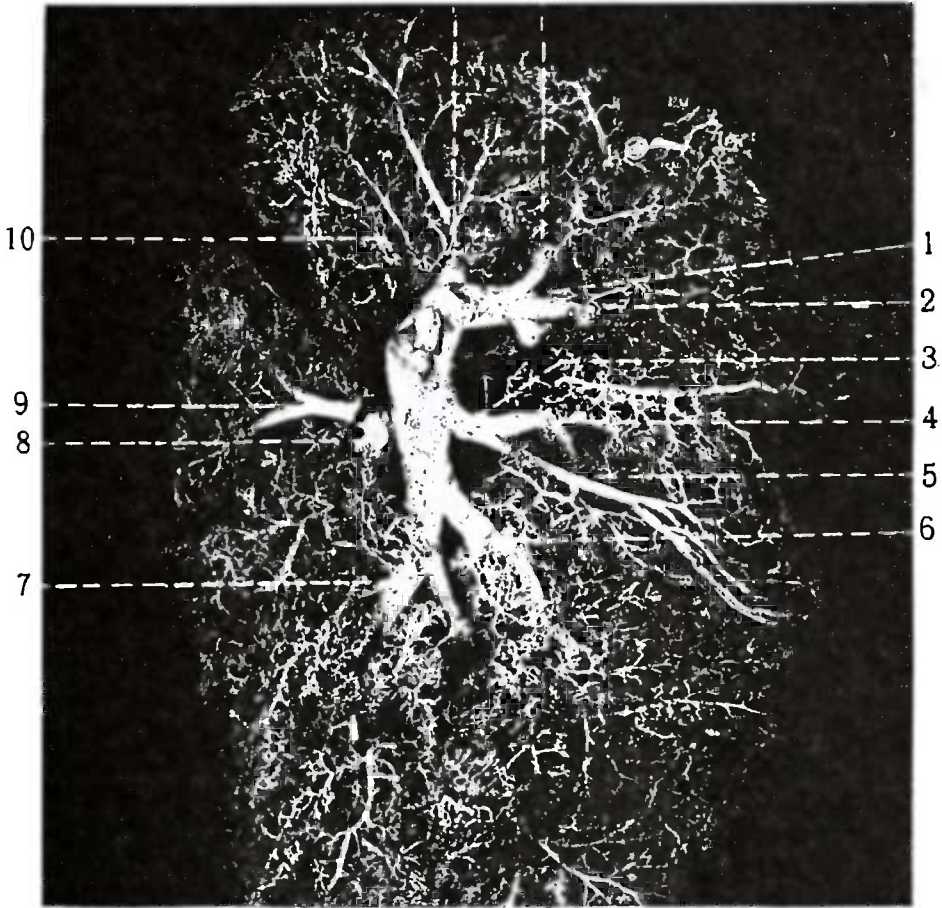
2. სისხლის მიმოქცევის მცირე წრის სისხლძარღვები

სისხლის მიმოქცევის დასაწყისად პირობით მიჩნეულია მარჯვენა პარკუჭი, რომლიდანაც იწყება სისხლის ცირკულაცია მცირე წრეში. მარჯვენა პარკუჭიდან ვენური სისხლი გამოაქვს ფილტვის ღეროს — truncus pulmonalis — მსხვილი კალიბრის (მისი კედლის გარშემოწერილობა 7—7,5 სმ-ია, ხოლო სანათურის დიამეტრი — 3 სმ) კუნთოვან-ელასტიკური ტიპის სისხლძარღვს, რომელიც მარჯვენა პარკუჭის არტერიული კონუსის გაგრძელებაა და მათ შორის საზღვარს ფილტვის ღეროს სარქველი ქმნის. ფილტვის ღეროს სიგრძე 5—6 სმ-ია, აქედან მისი დასაწყისი 3/4 ნაწილი დაფარულია პერიკარდიუმით, მხოლოდ 1/4 ნაწილი გამოჩნდება გულის წინა ზედაპირზე მისი ფუძის მარცხენა კუთხეში და წინიდან ფარავს აორტის გასწვრივ ნაწილს, ამდენად, მარჯვენა პარკუ-

ჭიდან გამოსვლის შემდეგ ფილტვის ღეროს ირიბი მიმართულება აქვს (ქვევიდან — ზევით და მარჯვნიდან — მარცხნივ).

აორტის რკალის ქვეშ, გულმკერდის IV მალის დონეზე ფილტვის ღერო იყოფა მარჯვენა და მარცხენა ფილტვის არტერიებად. ამ უბანზე მისი წინა-გვერდიანი კედლიდან აორტის რკალის შედრეკილ ზედაპირამდე გაჭიმულია არტერიული იოგი, რომელიც ნაყოფის სისხლის მიმოქცევის მეტად მნიშვნელოვანი ელემენტის, არტერიული (ბოტალის) სადინრის ობლიტირებული ნაშთია.

1. მარჯვენა ფილტვის არტერია — a. pulmonalis dextra — ფილტვის ღეროდან გამოყოფისთანავე პორიზონტალურად მიემართება უკან და მარჯვნივ, მოექცევა ჯერ ასწვრივი აორტის, ხოლო შემდეგ ზემო ღრუ ვენის უკან. ფილტვის



სურ. 55. მარჯვენა ფილტვის არტერიის დატოტიანება (ლ. ტორუბაროვას კოროზიული პრეპარატი).

1. ზემო წილის არტერია, 2. უკანა სეგმენტური არტერია, 3. ქვემო წილის მწვერვალის ა; 4. უკანა ბაზალური ა; 5. წინა ბაზალური ა; 6. მედიალური ბაზალური ა; 7. ლატერალური ა; 8. მედიალური ა; 9. წინა არტერია (დასწვრივი ტოტი), 10. წინა არტერია, 11. ზემო წილის არტერიის წინა დერო, 12. მწვერვალის არტერია.

კართან მიახლოებისას იგი მონაწილეობს ფილტვის ფესვის შექმნაში და დაფარულია პლევრით, ფილტვის კარში მარჯვენა ფილტვის არტერია მდებარეობს მთავარი ბრონქის წინ და ქვევით და ფილტვის ვენების ზევით, ფილტვებში შეჭრისას იგი მიჰყვება „ბრონქული ხის“ განშტოებებს და იყოფა მათი დატოტიანების შესაბამისად, ამდენად მარჯვენა ფილტვის არტერიის საწყისი ტოტები მისივე

სეგმენტური ბრონქებს შესაბამისად იყოფა და შემდეგ ტოტებს იძლევა: 1. მწვერვალის ტოტს — ramus apicalis, 2. უკანა ტოტს (ასწვრივს და დასწვრივს) — r. posterior (ascendens et descendens) (თ. ლიბრაძე), 3. წინა ტოტს (ასწვრივს და დასწვრივს) — r. anterior (ascendens et descendens), 4. ლატერალურ ტოტს — r. lateralis, 5. მედი-

ქვედა — V ნეკნთაშუა სივრცის დონეზეა, ქვედა ზედაპირი ეკვრის დიაფრაგმას და დაკავშირებულია მისთან შემაერთებელ-ქსოვილოვანი ბოჭკოებით. ახალშობილის გულის პერანგი ნაკლებადაა ფიქსირებული იოგების (მკერდ-პერიკარ-ლიუმის) სუსტი განვითარებისა და მეზობელ ორგანოთა (ფილტვების) არასრული ზეწოლის გამო. 14 წლის ასაკში პერიკარდიუმში მოზრდილის დამახასიათებელ მდებარეობასა და ფიქსაციას აღწევს.

7. გულის განვითარების ანომალიები

ემბრიონის ორგანიზმში გულის ფორმირება ხორციელდება უმეტესად პირველი ორი თვის მანძილზე. ამიტომ გულის ორგანოგენეზის ჩვეული პროცესი უმეტესად ირღვევა ჩანასახის განვითარების მე-20 დღიდან 50-ე დღემდე მონაკვეთში, რაც შემდეგში ახალშობილის ორგანიზმში ამა თუ იმ ანომალიის სახით ვლინდება.

გამოყოფენ გულის მდებარეობისა და აგებულების ანომალიებს.

გულის მდებარეობის ანომალიები ორი პრინციპულად განსხვავებული სახით შეიძლება შეგვხვდეს, ერთ შემთხვევაში გული სტოვებს გულმკერდის ღრუს—ე. წ. გულის ექტოპია, მეორეში — იგი გულმკერდის ღრუშია მოთავსებული, მაგრამ უჭირავს მისთვის უჩვეულო ადგილი (გულის ტრანსპოზიცია, დისტოპია).

თუ გული თავისი ფორმირების პირვანდელი ადგილიდან (ცისრის მიდამოდან) არ ჩაეშვა გულმკერდის ღრუში, ე. წ. კისრის ექტოპია აღინიშნება. როგორც წესი, იგი განვითარების სხვა ანომალიებთან ერთად გვხვდება და სიცოცხლესთან შეუთავსებელია. სხვა შემთხვევაში გულმა შეიძლება დასტოვოს გულმკერდის ღრუ მისი ჩონჩხის დეფექტის პირობებში (გულმკერ-

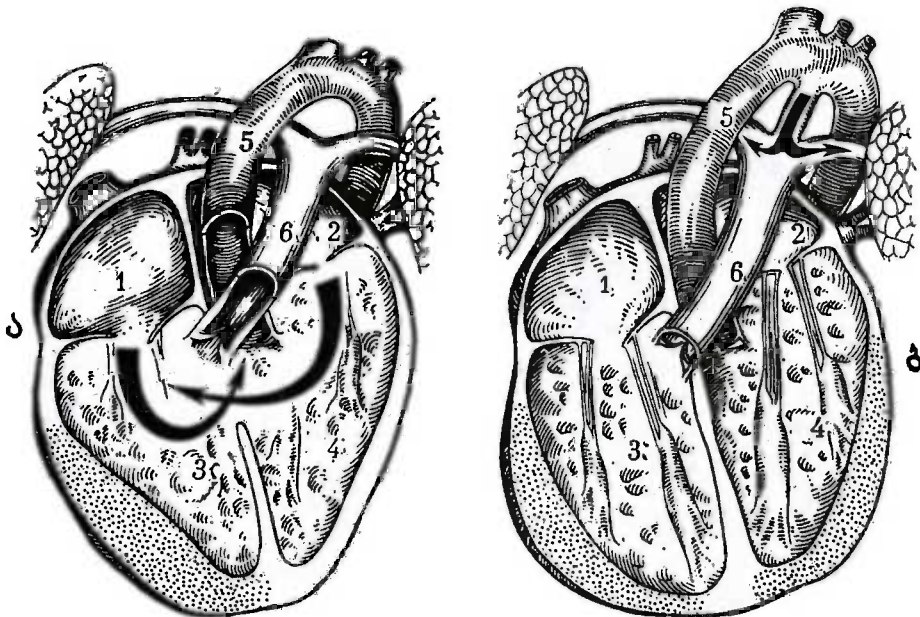
დის ჩონჩხის წინა კედლის დეფექტები, გაყოფილი მკერდის ძვალი, განუვითარებელი ნეკნების ხრტილოვანი ნაწილები და სხვ.). დაბოლოს, გულმა შეიძლება გადაინაცვლოს მუცლის ღრუში შუასაძგიდის ანომალური განვითარების პირობებში, რაც აბდომინური ექტოპიაა.

გულის ტრანსპოზიციური (დისტოპიური) მდებარეობა შედარებით უფრო ხშირია და დაკავშირებულია გულის შემობრუნებისა და მისი ნაკვეთების ჩამოყალიბების ბუნებრივი მიმდინარეობის დარღვევასთან: დექსტროკარდიის შემთხვევაში გული თავისი ელემენტების ნორმალური განლაგებით შეიძლება მდებარეობდეს მარჯვნივ და ქმნიდეს მისი ჩვეულებრივი მდებარეობის მიმართ სარკის ეფექტს, შესაბამისად მისი მწვერვალი მოთავსებული იქნება მარჯვნივ V ნეკნთაშუა სივრცეში. აღნიშნული ანომალია უმეტესად თან სდევს ყველა შინაგანი ორგანოს შებრუნებულ მდებარეობას სარკის ეფექტის ტიპით (situs inversus viscerum).

გულის აგებულების ანომალია, ანუ, როგორც მას უწოდებენ, გულის თანდაყოლილი მანკი გვხვდება უფრო ხშირად, ვიდრე გულის მდებარეობის ანომალია. მისი ჩამოყალიბების პირობებში ირღვევა თვით გულში სისხლის ცირკულაციის ჩვეულებრივი პროცესი და შესაბამისად ფერხდება ორგანიზმის სისხლმომარაგება (უანგზადით უზრუნველყოფა). აღწერილია გულის მანკის ასამდე ვარიანტი და კომბინაცია.

გულის აგებულების ანომალია ძირითადად დაკავშირებულია მისი ძგიდის ან სარქველოვანი აპარატის არასრულ განვითარებასთან. მრავალ შემთხვევაში

1 უკანასკნელ წლებში კარდიოქირურგიის მნიშვნელოვანმა განვითარებამ უზრუნველყო უმეტესი მთიანის კორექტირების შესაძლებლობა.



სურ. 54. ა. ფალოს ტეტრადა, ბ. არტერიული (ბოტალოს) სადინრის დაუხურობა.

1. მარჯვენა პარკუჭი, 2. მარცხენა პარკუჭი, 3. მარჯვენა წინაგული 4. მარცხენა წინაგული, 5. აორტა, 6. ფილტვის ღერო (ო. ფ. ისაკოვის მიხედვით).

აღინიშნება გულის ამა თუ იმ ელემენტის (ძგიდის ან სარქველის) განვითარების პროცესის გახანგრძლივება, როცა მანკიერი ელემენტები შედარებით დაგვიანებით (ზოგჯერ რამდენიმე წლით) აღწევს განვითარების საბოლოო ფორმას და მანკი თავისთავად სწორდება. იმ შემთხვევაში კი, როდესაც განვითარების პროცესი (ორგანოგენეზი) მთავრდება ისე, რომ მანკი არ გამოსწორდება, აღინიშნება „ჩამოყალიბებული მანკი“.

უფრო ხშირია წინაგულებსა და პარკუჭებს შორის ძგიდეში დეფექტი ან სარქველოვანი ელემენტების განუვითარებლობა, რის შედეგადაც ესა თუ ის სარქველი არ იხურება სრულად. ყველაზე ხშირია წინაგულებს შორის ოვალური ხვრელის დაუხურობა (foramen ovale apertum). აღნიშნული ანომალია კლინიკურად ვლინდება დიდი ზომის დეფექ-

ტის დროს¹, განსაკუთრებით, როდესაც წინაგულებს შორის ძგიდე სიერთოდ არ არსებობს და ფაქტიურად სამკარიანი გულია (cor triloculare).

პარკუჭთაშუა ძგიდის დეფექტი უმეტესად გვხვდება მის აპკისებრ ნაწილში. თუ წინაგულთაშუა დეფექტის მიზეზი დაბადების შემდეგ ემბრიოგენეზში ფიზიოლოგიურად არსებული ხვრელის დაუხურობაა, პარკუჭთაშუა ძგიდის დეფექტი უკვე ემბრიოგენეზში ყალიბდება (foramen interventriculare persistens). შედარებით იშვიათია პარკუჭთაშუა ძგიდის სრული არარსებობა, რაც კვლავ სამკარიან გულს ქმნის.

ძგიდეთა ანომალიებს მიეკუთვნება აგრეთვე არტერიულ ღეროში სპირალური ძგიდის არასწორი ფორმირება, რაც აორტასა და ფილტვის ღეროს ურთიერთჩა-

¹ მცირე ზომის ხვრელი კლინიკურად გამოუვლანებელი რჩება და გვხვდება მოზრდილთა სასქციო მასალის 20—25%-ში.

ნაცვლებული მდებარეობის საფუძველი ხდება (აორტისა და ფილტვის ღეროს ტრანსპტეზიცია). იშვიათად (გულის მანკების 1%-ში) შეიძლება ეს ძვიდღე საერთოდ არ არსებობდეს, აორტა და ფილტვის ღერო გაერთიანებული იყოს საერთო არტერიული ღეროს სახით (აორტულ-პულმონური ღეფექტი).

გულის სარქველებისა და ხვრელების ანომალიებიდან აღსანიშნავია სარქველების არასრული განვითარება, ანუ ნაქლოვანება, რაც სარქველის სრულ დახურვას უშლის ხელს, და ხვრელების შევიწროება, ანუ სტენოზი, რაც სისხლის სრული უღუფის გატარებას აფერხებს. საკმაოდ ხშირია რამდენიმე მანკის თანარსებობა. აღნიშნულის საფუძველზე ფრანგმა კლინიკისტმა ფალომ (1888 წ.) მოახდინა მათი კლასიფიკაცია კომბინა-

ციათა გავრცელებული ვარიანტების შესაბამისად, ამჟამად განიხილავენ ფალომის ტრიადას — ერთდროულად წინაგულთა ძვიდის ღეფექტს, ფილტვის ღეროს სტენოზს, მარჯვენა პარკუჭის კედლის ჰაპერტროფიას (გვხვდება გულის ანომალიების შემთხვევათა 1,6%-ში); ფალომის ტეტრადას, როდესაც ტრიადას წინაგულთა შუა ძვიდის ღეფექტის ნაცვლად ემატება პარკუჭთაშუა ძვიდის ღეფექტი და აორტის საწყისი ნაწილის გადანაცვლება მარჯვენა პარკუჭისკენ (აორტის ღექსტროპოზიცია) იმდენად, რომ იგი უკავშირდება ორივე პარკუჭის ღრუს (გვხვდება შემთხვევა 14%-ში); ფალომის პენტადას — როდესაც ტეტრადის ყველა ნიშანს ემატება წინაგულთაშუა ძვიდის ღეფექტი.

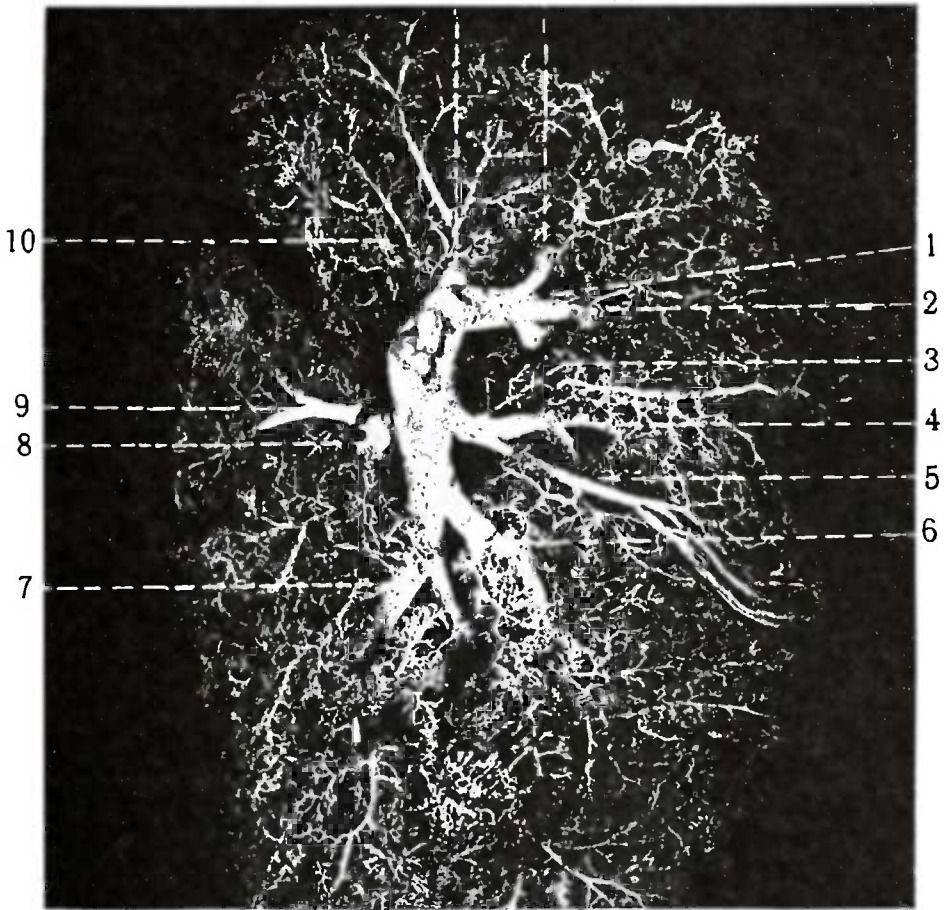
2. სისხლის მიმოქცევის მცირე წრის სისხლძარღვები

სისხლის მიმოქცევის დასაწყისად პირობით მიჩნეულია მარჯვენა პარკუჭი, რომლიდანაც იწყება სისხლის ცირკულაცია მცირე წრეში. მარჯვენა პარკუჭიდან ვენური სისხლი გამოაქვს ფილტვის ღეროს — *truncus pulmonalis* — მსხვილი კალიბრის (მისი კედლის გარშემოწერილობა 7—7,5 სმ-ია, ხოლო სანათურის დიამეტრი — 3 სმ) კუნთოვან-ელასტიკური ტიპის სისხლძარღვს, რომელიც მარჯვენა პარკუჭის არტერიული კონუსის გავრცელებდა და მათ შორის საზღვარს ფილტვის ღეროს სარქველი ქმნის. ფილტვის ღეროს სიგრძე 5—6 სმ-ია, აქედან მისი დასაწყისი 3/4 ნაწილი დაფარულია პერიკარდიუმით, მხოლოდ 1/4 ნაწილი გამოჩნდება გულის წინა ზედაპირზე მისი ფუძის მარცხენა კუთხეში და წინიდან ფარავს აორტის გასწვრივ ნაწილს, ამდენად, მარჯვენა პარკუ-

ჭიდან გამოსვლის შემდეგ ფილტვის ღეროს ირიბი მიმართულება აქვს (ქვევიდან — ზევით და მარჯვნიდან — მარცხნივ).

აორტის რკალის ქვეშ, გულმკერდის IV მალის დონეზე ფილტვის ღერო იყოფა მარჯვენა და მარცხენა ფილტვის არტერიებად. ამ უბანზე მისი წინა-გვერდიანი კედლიდან აორტის რკალის შედრეკილ ზედაპირამდე გაჭიმულია არტერიული იოგი, რომელიც ნაყოფის სისხლის მიმოქცევის მეტად მნიშვნელოვანი ელემენტის, არტერიული (ბოტალის) სადინრის ობლიტირებული ნაშთია.

1. მარჯვენა ფილტვის არტერია — *a. pulmonalis dextra* — ფილტვის ღეროდან გამოყოფისთანავე პორიზონტალურად მიემართება უკან და მარჯვნივ, მოექცევა ჯერ ასწვრივი აორტის, ხოლო შემდეგ ზემო ღრუ ვენის უკან. ფილტვის



სურ. 55. მარჯვენა ფილტვის არტერიის დატოტიანება (ლ. ტორუბაროვას კოროზიული პრეპარატი).

1. ზემო წელის არტერია, 2. უკანა სეგმენტური არტერია, 3. ქვემო წელის მწვერვალის ა; 4. უკანა ბაზალური ა; 5. წინა ბაზალური ა; 6. მედიალური ბაზალური ა; 7. ლატერალური ა; 8. მედიალური ა; 9. წინა არტერია (დასწვრივი ტოტი), 10. წინა არტერია, 11. ზემო წელის არტერიის წინა დერო, 12. მწვერვალის არტერია.

კართან მიახლოებისას იგი მონაწილეობს ფილტვის ფესვის შექმნაში და დაფარულია პლევრით, ფილტვის კარში მარჯვენა ფილტვის არტერია მდებარეობს მთავარი ბრონქის წინ და ქვევით და ფილტვის ვენების ზევით, ფილტვებში შეჭრისას იგი მიიყვება „ბრანქული ხის“ განშტოებებს და იუთფა მათი დატოტიანების შესაბამისად, ამდენად მარჯვენა ფილტვის არტერიის საწყისი ტოტებო მისივე

სეგმენტური ბრანქების შესაბამისად იუთფა და შემდეგ ტოტებს იძლევა: 1. მწვერვალის ტოტს — ramus apicalis, 2. უკანა ტოტს (ასწვრივს და დასწვრივს) — r. posterior (ascendens et descendens) (თ. ლიბრაძე), 3. წინა ტოტს (ასწვრივს და დასწვრივს) — r. anterior (ascendens et descendens), 4. ლატერალურ ტოტს — r. lateralis, 5. მედი-

ლურ ტოტს — r. medialis, 6. ქვემო წილის მწვერვალის ტოტს — r. apicalis lobii inferioris, 7. მედიალურ ბაზალურ ტოტს — r. basalis medialis, 8. წინა ბაზალურ ტოტს — r. basalis anterior, 9. ლატერალურ ბაზალურ ტოტს — r. basalis lateralis და 10. უკანა ბაზალურ ტოტს — r. basalis posterior.

2. მარცხენა ფილტვის არტერია — a. pulmonalis sinistra — ფილტვის ღეროს გათრკაპებიდან პორიზონტალურად მიემართება მარცხნივ, გადაუვლის დასწვრივ აორტას და მარცხენა მთავარ ბრონქს წინადას, ფილტვის კარში მდებარეობს ბრთქის ზევით, მარცხენა ფილტვის არტერია იძლევა შემდეგ სევმენტურ ტოტებს: 1. მწვერვალის ტოტს — r. apicalis, 2. უკანა ტოტს — r. posterior (ascendens et descendens), 3. წინა ტოტს (ასწვრივი და დასწვრივი) — r. anterior (ascendens et descendens), 4. ფილტვის ენის ზემო ტოტს — r. lingularis superior, 5. ფილტვის ენის ქვემო ტოტს — r. lingularis inferior, 6. ქვემო წილის მწვერვალის ტოტს — r. apicalis lobii inferioris, 7. მედიალურ ბაზალურ ტოტს — r. basalis medialis, 8. წინა ბაზალურ ტოტს — r. basalis anterior, 9. ლატერალურ ბაზალურ ტოტს — r. basalis lateralis და 10. უკანა ბაზალურ ტოტს — r. basalis posterior (სურ. 55).

8. სისხლის მიმოქცევის დიდი წრის სისხლძარღვები

ა. აორტა

აორტა — aorta — ადამიანის ორგანიზმის უმსხვილესი არტერიული ძარღვია და სისხლის მიმოქცევის დიდი წრის

მცირე წრის არტერიები მრავალი განუტოების შედეგად ფილტვების ალვეოლების ირგვლივ ქმნის მეტად უხვ კაპილარულ ბაღეს, რომლის შემდეგ იწყება სისხლის მიმოქცევის მცირე წრის ვენუდი (თუმცა ამ ვენებში უკვე არტერიული სისხლია) სისხლძარღვები, ვენები იმეორებს არტერიების გზას, მიბყვება მათ და საბოლოოდ თითოეული ფილტვის კანიდან გამოდის ფილტვის ორ-ორი ვენა: 1) მარჯვენა ფილტვის ვენები — vv. pulmonales dextrae — და 2. მარცხენა ფილტვის ვენები — vv. pulmonales sinistrae —, რომლებიც ცალ-ცალკე შეიქმნებიან მარცხენა წინა გულში. ფილტვის ვენებს სარქველი არა აქვს.

მცირე წრის სისხლძარღვების ასაკობრივი თავისებურებანი დაკავშირებულია ფილტვების პატნატალურ ფუნქციურ გარდაქმნებთან. დაბადებიდან პირველი წლის მანძილზე აღინიშნება მცირე წრის ყველა სისხლძარღვის მნიშვნელოვანი ზრდა, რაც დაკავშირებულია ფილტვის პარენქიმის მატებასთან, სუნთქვის ფუნქციის გაძლიერებასთან, არტერიული სადინრის თანდათან დაზრდასთან და მის სრულ დახურვასთან (6—12 თვე). 6 თვის ასაკისთვის ფილტვის არტერიის სანათური, ახალშობილთან შედარებით, მატულად 4-ჯერ. 1—3 წლის ასაკში განსაკუთრებით შესამჩნევია მცირე წრის სისხლძარღვების საბოლოო ტოტების სანათურის მატება. პუბერტული პერიოდის ბოლოს ფილტვის არტერიის სანათური 15-ჯერ ჭარბობს ახალშობილისას.

დასაწყისი. აორტა გამოდის გულის მარცხენა პარკუჭიდან და მისგან გამოყოფილია აორტის (ნამგლისებრი) სარქვე-

ლით. აორტაში გამოყოფენ ასწვრივ აორტას (aorta ascendens), აორტის რკალსა (arcus aortae) და დასწვრივ აორტას (aorta descendens). ეს უკანასკნელი ტოპოგრაფიული კუთვნილებების შესაბამისად შედგება თრი ნაწილისგან: გულმკერდის აორტისა (aorta thoracica) და მუცლის აორტისგან (aorta abdominalis), რომელთა შორის საზღვარია დიაფრაგმის აორტის ხერელი. აორტა მთავრდება წელის IV მალის დონეზე, სადაც იგი ორად იყოფა (bifurcatio aortae). სისხლის მიმოქცევის დიდი წრის არტერიების დაჯგუფება აორტის აღნიშნული მონაკვეთების მიხედვით ხდება. ცალკე ჯგუფების სახით გამოყოფენ ასწვრივი აორტის; აორტის რკალის, გულმკერდის აორტის, მუცლის აორტის ტოტებს.

აორტა ელასტიკური ტიპის სისხლძარღვია, მისი შუა გარსი (media) წარმოდგენილია ელასტიკური და კოლაგენური ბოჭკოების მრავალფენოვანი რთული ბადით, რაც აორტის კედელს დიდ სიმტკიცეს აძლევს. კედლის ასეთი აგებულების გამო გვამურ მასალაზე (სანათურში წნევის მკვეთრი დაცემისას) აორტის სანათურის დიამეტრი მხოლოდ 2,5—3 სმ-ია და ჩამორჩება ფილტვის ღეროსას, ცოცხალისა კი — თითქმის ორჯერ აღმატება მას.

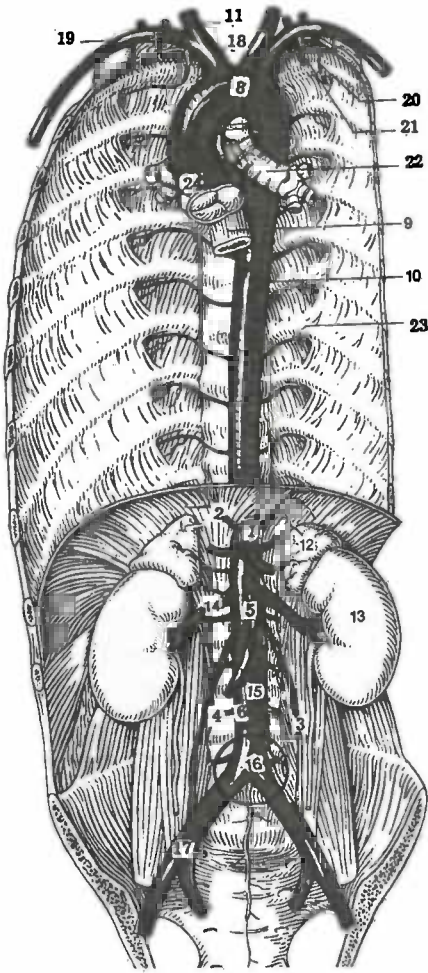
აორტა იწყება შედარებით შემსხვილებული ნაწილით ბოლქვი — bulbus aortae, რომლის კედელი განსაკუთრებული სიმტკიცითა და ელასტიკურობით გამოირჩევა; კედლის ასეთი აგებულება საშუალებას აძლევს მას მნიშვნელოვნად გაზარდოს ტევადობა კედლის დაჭიმვის ხარჯზე, მიიღოს მარცხენა პარკუჭიდან მაღალი წნევით (180 — 200 მმ ვ. წყ. სვ.) გაღმსროლილი სისხლი, ხოლო შემდეგ (პარკუჭების დიასტოლის დროს) დაჭიმული კედლის პოტენციური ენერჯის

ხარჯზე თანაბარი ზეწოლით გადაგზავნის იგი აორტის მთელ სიგრძეზე და უზნუნველყოფს დიდი წრის არტერიულ სისტემაში სისხლის თანაბარი წნევის მუდმივობას, ამგვარად, აორტის ბოლქვი არა მარტო სისხლის პასიური გამტარია, აზამედ ორგანიზმის ჰემოდინამიკაში აქტიურად მონაწილე ორგანოც (სურ. 40ა, 47, 49).

ახალშობილის აორტის გარშემოწერილობა უდრის 16 მმ-ს, კედლის სისქე — 0,5 მმ-ს, სანათური (გვამზე) — მხოლოდ 2,0 მმ-ს. პირველივე წელს კედლის სისქე 1,5-ჯერ, ხოლო სანათური 2-ჯერ იზრდება. პუბერტული პერიოდისთვის გარშემოწერილობა 43 მმ-ია, კედლის სისქე 2,5-ჯერ, ხოლო სანათური 6-ჯერ იზრდება, ახალშობილის აორტის ყველა ნაწილი და სათრეინტაციო წერტილები (მისგან არტერიების გამოთქმის დონეები) ერთი-თარი მალით მაღლა მდებარეობს. აორტის რკალის ზედა გამადრეკილი კიდე გულმკერდის I მალას სცილდება ზევით, ხოლო მისი საბოლოო ნაწილი — ბიფურკაცია — წელის III მალის დონეზე პრთეცირდება. დაბადების შემდეგ განსაკუთრებით ინტენსიურად იზრდება აღმავალი აორტა და გულმკერდის აორტა.

აორტის ბოლქვის კედელში შეიმჩნევა სამი ჩაღრმავებული უბანი: აორტის წიაღები — sinus aortae —, რომელთაგან მარჯვენასა და მარცხენას დართული აქვს ხვრელები და მათგან შესაბამისად იწყება მარჯვენა და მარცხენა გვირგვინოვანი არტერიები (იხ. გულის კვება).

ასწვრივი აორტის დასაწყისი ფილტვის, ღეროს უკან, ხოლო შემდეგ მის მარჯვნივ მდებარეობს. მისი უკანა კედელი ეხება მარჯვენა ფილტვის არტერიას,



სურ. 56. აორტის ნაწილები და მათი ტოტები.

1. ფაშვის ღერო, 2. დიაფრაგმის ქვემო არტერია, 3. სათესლის (საკვერცხის) ა; 4. ჯორჯლის ა; 5. ჯორჯლის ზემო ა; 6. ჯორჯლის ქვემო ა; 7. ასწვრივი აორტა, 8. აორტის რკალი, 9. საელაბაე მილი, 10. გულმკერდის აორტა, 11. საერთო საძილე ა; 12. თირკმელზედა ჯირკვავი, 13. თირკმელი, 14. თირკმლის ა; 15. მუცლის აორტა, 16. აორტის ბიფურკაცია, 17. თემოს საერთო ა; 18. მხარ-თავის ღერო, 19. ლავიწქეშა ა; 20. ნეკნათუა ზეზღებარე ა; 21. გულმკერდის შიგნითა ა; 22. მარცხენა მთავარი ბრონქი, 23. ნეკნათუა არტერია, 24. აორტის ბოლქვი.

ზონტალურ მდებარეობას, მკვეთრად უხვევს მარცხნივ და უკან, მისი ბოლო ტოტის—მარცხენა ლავიწქეშა არტერიის გამოყოფის შემდეგ შებრუნდება ქვევით და გრძელდება დასწვრივ აორტაში. აორტის რკალს ზედა, გამოდრეკილი მხრიდან თანმიმდევრულად გამოეყოფა მხარ-თავის ღერო, მარცხენა საერთო საძილე და მარცხენა ლავიწქეშა არტერიები. აორტის რკალის დასაწყისი მდებარეობს მკერდის ძვლის ტარის უკან, ხოლო მთავრდება გულმკერდის IV მალის ღონეზე.

ახალმობილის აორტის რკალი, როგორც აღვნიშნეთ, შედარებით მაღლა მდებარეობს, მისი დასაწყისი პროეცირდება გულმკერდის I მალის ღონეზე, შემდეგ ასაკის მატებასთან ერთად თანდათან ეშვება ქვევით და 14—16 წლის ასაკში ჩამოდის II მალამდე.

წინა და მარჯვენა—დაფარულია მარჯვენა გულის ყურით, ასწვრივ აორტას ოდნავ ირიბი მიმართულება აქვს, იგი გადახრილია მარცხნივ, საითაც უნდა გაგრძელდეს მისი მომდევნო ნაწილი აორტის რკალი.

I. აორტის რკალი და მისი ტოტები

აორტის რკალის დასაწყისად, ანუ საზღვრად ასწვრივ აორტასა და რკალს შორის მიჩნეულია აბაქტიდან მხარ-თავის ღეროს გამოსვლის ღონე. ამავე დროს აქვე აღინიშნება აორტის მცირეოდენი შევიწროება, რასაც აორტის ყელი — *isthmus aortae* — ეწოდება. აქედან აორტა იკავებს თითქმის პორი-

1. მხარ-თავის ღერო

მ ხ ა რ-თ ა ვ ი ს ღ ე რ ო—*truncus brachiocephalicus* — (უსახელო არტერია — *a. anonyma* — BNA) 3 — 4 სმ სიგრძის მსხვილი კუნთოვან-ელასტიკური ტიპის არტერიაა. იგი მდებარეობს სასულის წინ და გამოყოფის ადგილიდან მრემართება ირიბად—ზევით, უკან

და მარჯვნივ, მარჯვენა მკერდ-ლავიწის სახსრის ღრნეზე იყოფა თავის საბოლოო ტოტებად. მარჯვენა საერთო საძილე (a. carotis communis dextra) და მარჯვენა ლავიწქვეშა (a. subclavia dextra) არტერიებად, მხარ-თავის ღეროს არც თუ იშვიათად (შემთხვევათა 11%-ში) გამოეყოფა არამუდმივი ფარისებრი ყველაზე ქვემო არტერია — a. thyroidea ima, ამგვარად, მხარ-თავის ღეროს პირველადი ტოტები აორტის რკალის დანარჩენი ორი ტოტის (მარცხენა საერთო საძილე და ლავიწქვეშა არტერიების) ანალაგიური სისხლძარღვებია და მათი შემდგომი დატოტიანებაც ერთგვარადიანი და სიმეტრიულია, სისხლძარღვების სიმეტრიული განვითარება ხერხეშილიანთა სომის სიმეტრიული განვითარების ერთ-ერთი საფუძველია, აღნიშნულს ემსახურება ფუნქციურად მხარ-თავის ღერო, კერძოდ მისი ჩართვით წონასწორდება სისხლის წნევა (შესაბამისად მათი ვასკულარიზაციის უბნის სისხლძარღვება) მარცხენა და მარჯვენა საძილე და ლავიწქვეშა არტერიებში, ვინაიდან ეს უკანასკნელნი (მარჯვენა) მეტად არიან დამორებული სიმეტრიის ღერძიდან, ანუ სხეულის მედიანური სიბრტყიდან, აორტის რკალის ტოტების შემდგომი დაყოფაც სიმეტრიულია მარჯვენა და მარცხენა მხარეზე.

2. საერთო საძილე არტერია

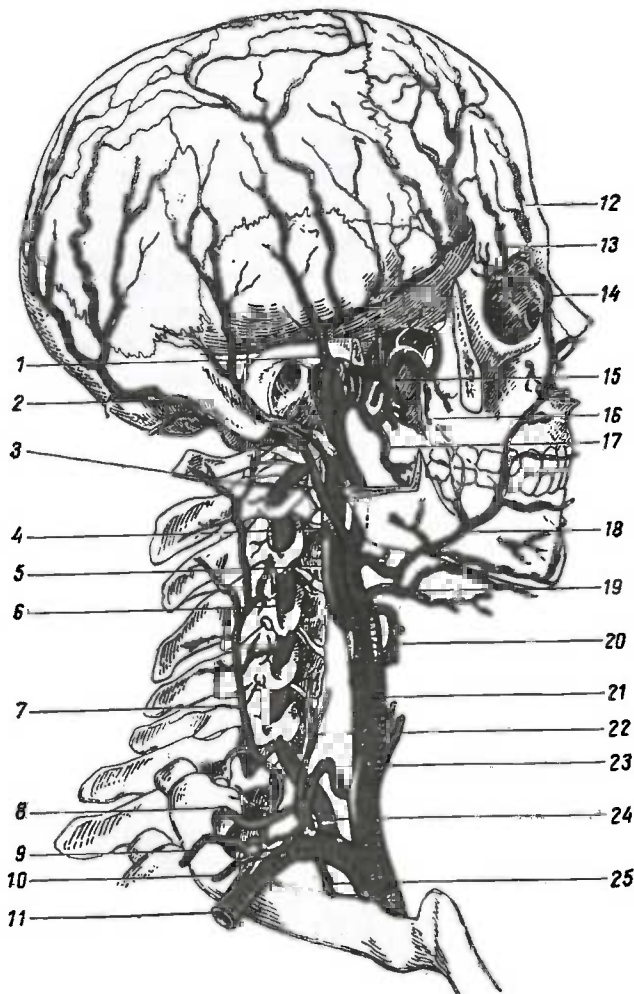
საერთო საძილე არტერია — a. carotis¹ communis — (როგორც უკვე ითქვა, უშუალოდ აორტის რკალიდან გამოდის მხოლოდ მარცხენა საერთო საძილე არტერია, მარჯვენა კი მხარ-თავის ღეროს ტოტია) გულმკერდის ღრუს სტოვებს მისი ზედა შესავლით და თითქმის შვეულად მიემართება ზევით. იგი გაივლის მკერდ-ლავიწ-ღვრილისებრი კუნთის უკან, სასულის, ფარისებრი ხრტილის ფირფიტისა და ფარისებრი

ჯირკვლის გვერდით (ლატერალურად). მას გარედან და ნაწილობრივ უკნიდან ფარავს შიგნითა საუღლე ვენა, უკნიდან გაუვლის ცთამილი ნერვი. სამივე ეს მეტად მნიშვნელოვანი თრვანთ (არტერია, ვენა, ნერვი) ქმნის ნერვ-სისხლძარღვთა კანას და გახვეულია საერთო შემართებელქსთვილოვან შალითაში, ზემოაღწერილი ასიმეტრიის გამო მარცხენა საერთო საძილე არტერია (a. carotis communis sinistra) რამდენადმე (1—3 სმ) გრძელია მარჯვენაზე (a. carotis communis dextra), მკერდ-ლავიწ-ღვრილისებრი კუნთის ირიბი მიმართულების გამო საერთო საძილე არტერიის ზედა ნაწილი არ არის დაფარული ამ კუნთით და აქ იგი მდებარეობს საძილე სამკუთხედში (იხ. კისრის კუნთები). ფარისებრი ფირფიტის ზედა კიდეთან მიღწევის შემდეგ საერთო საძილე არტერია იყოფა გარეთა და შიგნითა საძილე არტერიებად.

2.1. გარეთა საძილე არტერია და მისი ტოტები

გარეთა საძილე არტერია — a. carotis externa — საერთო საძილე არტერიიდან გამოყოფისას მდებარეობს შიგნითა საძილე არტერიის წინ და მედიალურად, შემდეგ კი თანდათან გადმოდის მის ლატერალურად, მიემართება ზევით და აღწევს ქვედა ყბის უკანა ფოსოს. გარეთა საძილე არტერია ამ მონაკვეთზე დაფარულია ორმუცელა კუნთის უკანა მუცლით, სადგის-ინისა და საღეჭი კუნთებით. მას ირგვლივ ეხვევა ყბაყურა ჯირკვალი. გარეთა საძილე არტერია იძლევა 9 ტოტს, რომლებსაც მათი გამოსვლის (ტოპოგრაფიის) მიხედვით ზოგჯერ ჰყოფენ 3 ჯგუფად: წინა ჯგუფის (I—III ტოტები), უკანა ჯგუფის (IV—VI ტოტები), შუა, ანუ მედიალური ჯგუფის (VII—IX ტოტები) არტერიებად.

¹ ბერძნ. *caros* — ვადინებ.



სურ. 57. თავისა და კისრის არტერიები (სქემატურად).

1. საფეთქლის ზედაპირული არტერია, 2. კეფის ა; 3, 6. ხერხეშლის ა; 4. შიგნითა საძილე არტერია, 5. გარეთა საძილე ა; 7. კისრის ღრმა ა; 8. კისრის ზედაპირული ა; 9. კისრის განივი ა; 10. ბეჭზედა ა; 11. ლავიწვეშა ა; 12, 13. თვალბუდის ზედა ა; 14. კუთხის ა; 15. ზედა ყბის ა; 16. ლოყის ა; 17. ქვემო ალვეოლური ა; 18. სახის ა; 19. ენის ა; 20. ფარისებრი ზემო ა; 21. საერთო საძილე ა; 22. კისრის ასწვრივი ა; 23. ფარისებრი ქვემო ა; 24. ფარ-კისრის ლერო, 25. გულმკერდის შიგნითა ა.

გარეთა საძილე არტერიის ტოტებია:

1. ზემო ფარისებრი არტერია—*a. thyroidea superior*—, რომელიც გამოდის გარეთა საძილე არტერიიდან ამ უკანასკნელის საერთო საძილე არტერიიდან გამოყოფისთანავე, ეშვება ქვევით მის პარალელურად, აღწევს ფარისებრი ჯირკვლის გვერდითი წილის ზედა ბოლოს, შეიჭრება მასში და ორგანოს

სიღრმეში იძლევა ორგანოსშიგა ტოტებს. ორგანოს გარეთ იგი იძლევა ხორხის ზემო არტერიას—*a. laryngea superior*— (ცვებავს ხორხის კუნთებსა და ზედა ნაწილის ლორწოვან გარსს). ბეჭფარისებრ ტოტს—*r. cricothyroideus*— (ცვებავს ხორხის ჩედა ნაწილსა და ყიის ლორწოვანს,

ბეჭ-ფარისებრ კუნთს, ახლომდებარე იოგებს), მკერდ-ლავიწ-ღვრი-ლისებრ ტოტს — *r. sternocleidomastoideus* (თანამოსახელე კუნთისთვის). ზემო ფარისებრი არტერია შესაძლოა გამოდიოდეს უშუალოდ საერთო საძილე არტერიიდანაც.

2. ენის არტერია — *a. lingualis*—იწყება ზემო ფარისებრი არტერიიდან 1—1,5 სმ დაშორებით, ინის ძვლის ზედა რქების დონეზე, კლაკნილად მიემართება ზევით და მედიალურად. მისი დასაწყისი საძილე სამკუთხედშია მოთავსებული, მომდევნო ნაწილი კი—ყბისქვეშა სამკუთხედის ძირზე (პიროგოვის სამკუთხედში). აქედან იგი აღწევს ენის ძირს, შეიჭრება მის სისქეში და ენის ღრმა არტერიის — *a. profunda linguae* — სახით აღწევს ენის წვეტამდე. ორგანოში ენის არტერიას გამოეყოფა მრავლობითი ენის დორსალური ტოტები — *rr. dorsales linguae*. ორგანოში შეჭრამდე ენის არტერიას გამოეყოფა ინის ზედა ტოტი — *r. suprahyoideus* — (კვებას ინის ძვალს) და ენის ქვეშა არტერია — *a. sublingualis* — (კვებას ენის კუნთებსა და ენისქვეშა ჯირკვალს).

3. სახის არტერია — *a. facialis*— იწყება ენის არტერიის სიახლოვეს (0,5—1 სმ დაშორებით), ზოგჯერ მასთან ერთად (შემთხვევათა 20%-ში), მიემართება წინ და ზევით (ზოგჯერ თითქმის პორიზონტალურად), აღწევს ქვედა ყბის კუთხის შიგა ზედაპირს, აქ იგი გადაუვლის სადგის-ინის კუნთს და ენისქვეშა ნერვს, გაივლის ყბისქვეშა სანერწყვე ჯირკვალს, საღებო კუნთის კიდესთან გარედან აპყვება ქვედა ყბას¹ და განაგრძობს გზას სახის რბილი ქსოვილების სიღრმეში თვალის მედიალურ კუთხემდე, სადაც

მისი საბოლოო ტოტი, კუთხის არტერია — *a. angularis* —, ქმნის ანასტომოზს თვალბუდის არტერიის (შიგნითა საძილე არტერიის ტოტია) ტოტთან — ცხვირის დორსალურ არტერიასთან.

სახის არტერიის ტოტები კვებას ხახისა და სასის რბილ ქსოვილებს, მათ ნუშებს, პირის ღრუს ქვედა კედლის (პირის ღიაფრაგმის), ინის ძვლის ზემოთ მდებარე კუნთებს, ენას, ყბისქვეშა ჯირკვალს, ზედა და ქვედა ტუჩებს, ნიკაპის მიდამოს. სახის არტერია იძლევა შემდეგ ტოტებს: სასის ასწვრივ არტერიას — *a. palatina ascendens* —, ნუშის ტოტს — *r. tonsillaris* —, ნიკაპქვეშა არტერია — *a. submental* —, ჯირკვლავან ტოტებს — *rr. glandulares*, ტუჩის ქვეშა არტერია — *a. labialis inferior* —, ტუჩის ზემო არტერია — *a. labialis superior*. ვარიანტის სახით ენისა და სახის არტერიები შეიძლება იწყებოდეს საერთო მოკლე ღეროთი (*truncus linguofacialis*) და შემდეგ იყოფოდეს ცალცალკე.

4. მკერდ-ლავიწ-ღვრი-ლისებრი არტერია — *a. sternocleidomastoidea* — გამოდის სახის არტერიის დონეზე გარეთა საძილე არტერიის უკანა კედლიდან (უკანა ჯგუფი), მიემართება ქვევით და ლატერალურად თანამოსახელე კუნთისკენ, ხშირად იგი კვფის არტერიის ტოტია.

5. კეფის არტერია — *a. occipitalis* — გამოეყოფა გარეთა საძილე არტერიას სახის არტერიის ოდნავ ზევით, მიემართება უკან და ზევით, გაივლის ღვრილისებრი მორჩის მედიალურად თანამოსახელე ნაჭდევით და გადავა კვფის ქიცვზე, სადაც ტრაპეციული კუნთის კიდეზე იკავებს ზედაპირულ მდებარეობას კანსა და აპონევროზს შორის, საბოლოო ტოტებით აღწევს თხემის მიდამოს. კეფის არტერიის ტოტებია: დვრილი-

¹ სახის არტერიის ამ უბანზე ზეწოლით შესაძლებელია მისი ტოტებიდან სისხლის დენის შეჩერება

სეზრიტოტი — r. mastoideus — (კვებაგს დვრილისებრ მორჩს), ყურის ტოტი — r. auricularis — (კვებაგს ყურის ნიჟარის უკანა ზედაპირს), დასწვივიტი ტოტი — r. descendens — (კვებაგს კისრის კუნთებს), მენინგეალური ტოტი — r. meningeus — (კვებაგს მაგარ გარსს), კეფის ტოტები — rr. occipitales — (კვებაგს კეფის მიდამოს რბილ ქსოვილებს, კეფის ძვალს).

კეფის არტერია დაკავშირებულია ანასტომოზებით ყურის უკანა და საფეთქლის ზედაპირულ არტერიებთან

6. ყურის უკანა არტერია — a. auricularis posterior — გამოდის კეფის არტერიის სახლოვგეს, ოღნავ მის ზევით (2,5%-ში შესაძლოა მათი ერთი ღეროთი დაწყება), მიემართება ირიბად უკან და ზევით, გაივლის ყურის ნიჟარასა და დვრილისებრ მორჩს შორის და გადადის კეფის ძვლის ქიცვზე. ყურის უკანა არტერიას გამოეყოფა შემდეგი ტოტები: სადგის-დვრილისებრი არტერია — a. stylomastoidea (შეიჭრება თანამოსახელე ზვრელში და კვებაგს დაფის ღრუს ლორწოვანს, სახის ნერვს), დაფის უკანა არტერია — a. tympanica posterior — (კვებაგს დვრილისებრ უჯრედებს, დაფის ღრუს ორგანოებს), ყურის ტოტი — r. auricularis — (ყურის კუნთებისა და ყურის ნიჟარისთვის), კეფის ტოტი — r. occipitalis — (კეფის რბილ ქსოვილებსთვის).

7. ხახის ასწვივიტი არტერია — a. pharyngea ascendens — იწყება გარეთა საძილე არტერიის დასაწყისშივე, ოღნავ მის ზევით, ენის არტერიის გამოსვლის დონეზე მისი მედიალური კედლიდან (მედიალური ჯგუფი), მიემართება ზევით შიგნითა საძილე არტერიასა და ხახის ზედა მოშქერ კუნთს შორის, მისი საბოლოო ტოტები შეიჭრება დაფის ღრუში და ქალას ღრუს უკანა ფოსოში.

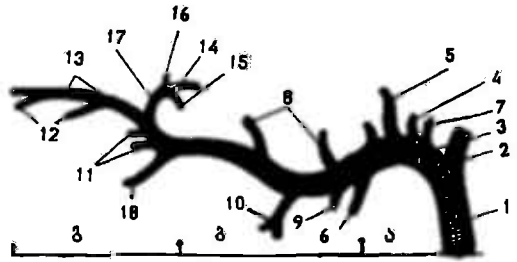
ხახის ასწვივიტი არტერიის ტოტებია: უკანა მენინგეალური არტერია — a. meningea posterior — (მაგარი გარსისთვის), ხახის ტოტები — rr. pharyngei — (ხახის კელლისა და სასის ნუშებისთვის), დაფის ქვემო არტერია — a. tympanica inferior (დაფის ღრუსა და სასმენი ლულისთვის).

8. საფეთქლის ზედაპირული არტერია — a. temporalis superficialis — გარეთა საძილე არტერიის ერთ-ერთი საბოლოო ტოტია. მიემართება ზევით საკმაოდ სწორხაზოვნად, როგორც გარეთა საძილე არტერიის უშუალო გაგრძელება, გაივლის ყბაყურა ჯირკვლის უკან, საფეთქელზე გადადის გარეთა სასმენი ზვრელის წინ, წვება საფეთქლის კუნთის ფასციასა და კანს შორის (მისი ზედაპირული მდებარეობა სისხლის შეჩერებისა და პულსის დათვლის საშუალებას იძლევა). საფეთქლის ქიცვის კედლებზე იყოფა ორ, თითქმის თანაბარ, მსხვილ საბოლოო ტოტად — წინა, შუბლის ტოტად — r. frontalis — და უკანო ხემის ტოტად — r. parietalis — (სათანადო მიდამოების რბილი ქსოვილებისა და ძვლებისთვის). აღნიშნულის გარდა, იგი იძლევა: ყბაყურა ჯირკვლის ტოტებს — rr. parotide —, ყურის წინა ტოტებს — rr. auriculares anteriores — (ყურის ნიჟარის გარეთა ზედაპირისა და გარეთა სასმენი მილისთვის), სახის განივი არტერიას — a. transversa faciei — და ყვრიმფალთვალბუდის არტერიას — a. zygomaticoorbitalis — (ყვრიმალისა და თვალბუდის მიდამოს კუნთებისთვის), საფეთქლის შუა არტერიას — a. temporalis media — (საფეთქლის რბილი ქსოვილებისა და ძვლისთვის).

9. ზედა ყბის არტერია — a. maxillaris — გარეთა საძილე არტერიის მეო-

სურ. 58. ზედა ყბის არტერიის დანაწილება და მისი ტოტები. ა. ქვედა ყბის, ბ. საფეთქელქვედა და გ. ფრთა-სასის მონაკვეთები.

1. გარეთა საძილე ა., 2. საფეთქელს ზედაპირული ა., 3. ზედა ყბის ა., 4. დაფის წინა ა., 5. შუა მენინგეალური ა., 6. კბილბუდეთა ქვემო ა., 7. ფურის ღრმა ა., 8. საფეთქელის ღრმა არტერიები, 9. საღმწი ა., 10. ფრთისებრი ტოტები, 11. კბილბუდეთა ზემო უკანა არტერიები, 12. კბილბუდეთა ზემო წინა არტერიები, 13. თვალბუდის ქვემო ა., 14. ფრთისებრი არხის ა., 15. სასის დასწვრივი ა., 16. ხოლისებრ-სასის ა., 17. ზედა ყბის არტერიის საბოლოო ტოტი, 18. ლოყის ა.



რე საბოლოო ტოტია და გამოეყოფა მას ქვედა ყბის ყელის დონეზე მის მედიალურად. ყველა აღწერილი ტოტიდან გამოირჩევა რთული მსველელობით, მრავალრიცხოვანი განშტოებებით და გამოსაკვები ორგანოების მრავალფეროვნებით. აღნიშნულის გამო შესწავლის გასამართივებლად მას პირობითად სამ მონაკვეთად ჰყოფენ.

პირველი მონაკვეთია ზედა ყბის არტერიის გამოყოფის ადგილიდან მის საფეთქელქვედა ფოსოში შესვლამდე, მეორე—გრძელდება ფრთა-სასის ფოსომდე, მესამე კი ფრთა-სასის ფოსოშია მოქცეული. შესაბამისად ამ მონაკვეთებს უწოდებენ: ქვედა ყბის, საფეთქელქვედა და ფრთა-სასის მონაკვეთებს (სურ. 58).

პირველი მონაკვეთის ტოტები, კბილბუდეთა ქვემო არტერიის გარდა, მისი ზედა კედლიდან გამოდის და ზევითვე მიემართება.

პირველი მონაკვეთის ტოტებია: ყურის ღრმა არტერია — *a. auricularis profunda* (გარეთა სასმენი მილისა და საფეთქელ-ქვედა ყბის სახსრისთვის), და ფის წინა არტერია — *a. tympanica anterior* (შეიჭრება დაფის ღრუში დაფ-კლდოვანი ნაპრალით და კვებავს მის ლორწოვანს), შუა მენინგეალური არტერია — *a. meningea media* (ყველაზე მსხვილი ტოტია, წვეტიანი ზერელით შეიჭ-

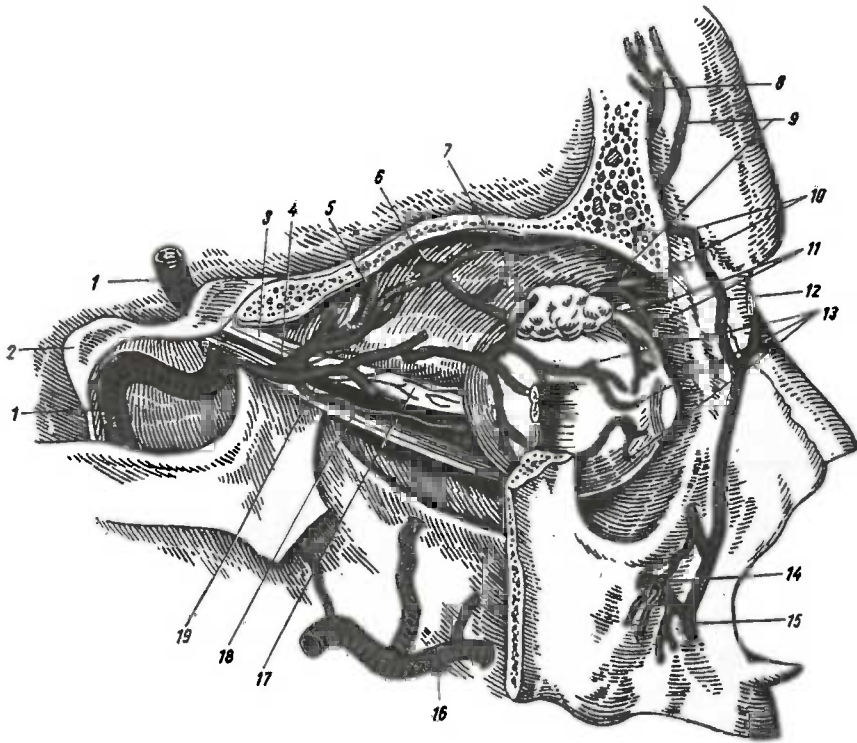
რება ქალას ღრუში, მრავალრიცხოვანი ტოტებით კვებავს მაგარ გარსს), კბილბუდეთა ქვემო არტერია — *a. alveolaris inferior* (ეშვება ქვევით ქვედა ყბის ტოტსა და მედიალურ ფრთისებრ კუნთს შორის, შეიჭრება ქვედა ყბის ზერელში და გაჰყვება მის არხს ბოლომდე, საიდანაც ნიკაპის ზერელით გამოდის ნიკაპის არტერიის — *a. mentalis*—სახით (კვებავს ქვედა ყბის კბილებს, ქვედა ყბას, ნიკაპის მიდამოს რბილ ქსოვილებს).

ზედა ყბის არტერიის მეორე მონაკვეთს გამოეყოფა:

საღმწი ა. — *a. masseterica* — გამოყოფისთანავე გადაუვლის ქვედა ყბის ნაჭდევს, მიემართება ქვევით და ლატერალურად, კვებავს საღმწ კუნთს და ქვედა ყბის სახსარს.

საფეთქელის ღრმა არტერიები (წინა და უკანა) — *aa. temporales profundae*. — განლაგებული არიან საფეთქელის ქვალსა და კუნთს შორის, კვებავენ ამ უკანასკნელს. ფრთისებრი ტოტები — *rr. pterigoidei* — და ლოყის ა. — *a. buccalis* — კვებავენ შესაბამისად თანამოსახლე კუნთებს.

ზედა ყბის არტერიის მესამე — ფრთა-სასის — მონაკვეთიდან გამოდის: ზედა ალვეოლური უკანა არტერიები —



სურ. 59. შიგნითა საძილე არტერია („არტერული სიფონის“ მონაკვეთი) და თვალბუდის არტერია მისი ტოტებით.

1. შიგნითა საძილე არტერია, 2. თურქული ეგზი, 3, 17. მხედველობის წერვი, 4. თვალბუდის ა; 5. ცხვირის უკანა ა; 6, 13, 18. წამწამოვანი არტერიები, 7. საცრემლე ა; 8, 9. თვალბუდის ზედა ა; 10. ცხვირის დორსალური და ქუთუთოების ლატერალური არტერიები, 11. ქუთუთოების მედიალური არტერიები, 12. კუთხის ა; 14. თვალბუდის ქვედა ა; 15. სახის ა; 16. ზედა ყბის ა., 19. ბადურას ცენტრალური ა.

aa. alveolares superior posterior — რომლებიც უწვრილესი ტოტებით კვებენ ზედა ყბის კბილებს (rami dentales), ღრძილებს (rami gingivales) და ალვეოლებს (rami interalveolares). თვალბუდის ქვემო არტერია — a. infraorbitalis — შეიჭრება თვალბუდეში თვალბუდის ქვემო ნაპრალით, ხოლო შემდეგ სტოვებს მას (თვალბუდის ქვემო ხვრელით) და გამოდის სახეზე ეშვის ფოსოში. კვებავს ახლომდებარე რბილ ქსოვილებს (კანი, კუნთები, საცრემლე ჭირკველი) და ზედა ყბის წინა ჯგუფის კბილებს (მცირე ძირწოლი, ეშვები, საჭრელი კბილები), კბილბუდე-თა ზემო წინა არტერიები —

aa. alveolares superiores anteriores — საშუალებით, ფრთისებრი არხის არტერია — a. palatina descendens — და სოლისებრ-სის არტერია — a. sphenopalatina — მონაწილეობენ შესაბამისი მიდამოების ლორწოვანი გარსის და სხვა ქსოვილების კვებაში.

ა.ა. შიგნითა საძილე არტერია და მისი ბოჭბაი

შიგნითა საძილე არტერია — a. carotis interna — დასაწყისში მდებარეობს გარეთა საძილე არტერიის უკან და ლატერალურად, შემდეგ თანდათან გადაადგილდება მედია-

ლურად და ზევით, მიაღწევს ქალას ფუძეს და შეიჭრება გარეთა საძილე ხერხლით საძილე არხში. ქალას ღრუში იგი შედის საფეთქლის პირამიდის მწვერვალთან შეგნითა საძილე ხერხლით, შემდეგ აპყვება გვერდიდან საძილე ღარით ძირითადი ძვლის სხეულს, თურქული კენის ღონეზე გადაიხრება წინისკენ, გაივლის მღვიმოვან სინუსს და მხედველობის არხთან შებრუნდება ზევით და ოდნავ უკან (შეგნითა საძილე არტერიის ე. წ. „არტერიული სიფანსი“). (სურ. 59). აქ იგი გამჭოლად გაივლის მაგარ და ქსელიანებრ გარსებს და იძლევა ტოტებს დიდი ტვინისთვის.

შეგნითა საძილე არტერია კისერზე ტოტებს არ იძლევა. მის დანარჩენ ნაწილს კი ჰყოფენ სამ მონაკვეთად: 1. კლდოვან ნაწილად (საძილე არხში მდებარე მონაკვეთი), 2. მღვიმოვან ნაწილად (მდებარეობს მღვიმოვან სინუსში) და 3. ტვინის ნაწილად (საძილე არტერიის მაგარ გარსში გავლის შემდეგ მისი საბოლოო ნაწილი).

1. კლდოვან ნაწილში საძილე არტერია იძლევა: დ ა ფ - ს ა ძ ი ლ ე ტ ო ტ ე ბ ს — *rr. caroticotympanici* — და ს ა ძ ი ლ ე ა რ ხ ი ს ა რ ტ ე რ ი ა ს — *a. canalis pterygoidei* (წვრილი ტოტები, რომლებიც შეიჭრებიან საძილე არხის უკანა კედელში, ნაწილი აღწევს დაფის ღრუს).

2. მღვიმოვანი მონაკვეთი მაგარი გარსის მიერ შექმნილ ვენურ მღვიმოვან წიაღშია მოქცეული (მ. სრესელი, 1960). იგი იძლევა წვრილ, მაგრამ მეტად მნიშვნელოვან ტოტებს მაგარი გარსისთვის (*r. meningeus*, *rr. tentorii*, *F. sinus cavernosus*), თავის ტვინის ნერვებისთვის (*rr. trigeminales et trochleares*), ნერვული კვანძისთვის (*r. ganglionis trigemini*), ჰიპოფიზისთვის (*a. hypophysialis inferior*).

3. შეგნითა საძილე არტერიის ტვინის ნაწილს გამოეყოფა ყველაზე მსხვი-

ლი და მნიშვნელოვანი ტოტები, რომელთა უმეტესობის დანიშნულებაა ტვინის ნივთიერების კვება (მაგ. ნერვული სისტემა, ტვინის სისხლძარღვები).

დანარჩენი ტოტებიდან აღსანიშნავია შეგნითა საძილე არტერიის ყველაზე გრძელი და საბოლოო ტოტი—თვალბუდის არტერია.

თ ვ ა ლ ბ უ დ ი ს ა რ ტ ე რ ი ა —
a. ophthalmica — მხედველობის არხზე გავლით შედის თვალბუდეში, სადაც იძლევა მრავალ ტოტს: ბ ა ღ ლ უ რ ა ს ც ე ნ ტ რ ა ლ უ რ ა რ ტ ე რ ი ა ს —
a. centralis retinae — და წ ა მ წ ა მ ო ვ ა ნ ა რ ტ ე რ ი ე ბ ს — *aa. ciliares* — (თვალის კაკლისთვის), ს ა ც რ ე მ ლ ე ა რ ტ ე რ ი ა ს — *a. lacrimalis* (საცრემლე ჯირკვლისთვის), ქ უ თ თ ო ე ბ ი ს ა რ ტ ე რ ი ე ბ ს — *aa. palpebrales*, კ ო ნ ი უ ნ ქ ტ ი ვ ი ს ა რ ტ ე რ ი ე ბ ს — *aa. conjunctivales* (ქუთუთებისთვის), კ უ ნ თ ო ვ ა ნ ა რ ტ ე რ ი ე ბ ს — *aa. musculares*, ჭ ა ღ ზ ე დ ა ა რ ტ ე რ ი ა ს — *a. supratrochlearis* (თვალის მამოძრავებელი კუნთებისთვის). თვალბუდის არტერიის საბოლოო ტოტები — თ ვ ა ლ ბ უ დ ი ს ზ ე დ ა ა რ ტ ე რ ი ა — *a. supraorbitalis* და ც ხ ვ ი რ ი ს დ ო რ ს ა ლ უ რ ი ა რ ტ ე რ ი ა — *a. dorsalis nasi* — სტოვებენ თვალბუდეს და გრძელდებიან სახის ზედაპირზე, პირველი — შუბლისკენ, სადაც ენასტომოზება საფეთქლის ზედაპირული არტერიის ტოტებს, მეორე—ცხვირის ზურვისკენ—უკავშირდება სახის არტერიის ტოტს, კუთხის არტერიას.

8. ლაგვიწკვეშ ანტირიბა და მისი ტოტები

როგორც აღვნიშნეთ, მარჯვენა და მარცხენა ლაგვიწკვეშა არტერიას განსხვავებული დასაწყისი აქვს, მარჯვენა (*a. subclavia dextra*) იწყება მხართავის ღეროსგან, მარცხენა (*a. subclavia*

via sinistra) — აორტის რკალის ბოლო დამოუკიდებელი ტოტია, აღნიშნულის გამო მარცხენა ლავიწკვეშა არტერია მარცხენაზე 2,5 სმ-ით გრძელდება.

ლავიწკვეშა არტერიის დასაწყისი ნაწილი მედიალური მხრიდან აპყვება ფილტვის მწვერვალის პარიეტულ პლევრას, გადაუვლის მას წინიდან იმდენად მჭიდროდ, რომ ფილტვზე ტოვებს კვალს (sulcus a. subclavia). აქ იგი ქმნის კრანიალურად გამოდრეკილ რკალს, შემდეგ ეშვება ქვევით და ლატერალურად, გამჭოლად გაივლის ჯერ კიბისებრ სივრცეს (spatium scalenum), შემდეგ კი ლავიწკვეშა და I ნეკს შორის და ამის შემდეგ მისი ძირითადი ღერო გრძელდება ილიის არტერიის სახით.

მისი მსვლელობის შესაბამისად ლავიწკვეშა არტერიას პყოფენ სამ მონაკვეთად: I — კიბისებრ სივრცეში, II — თვით კიბისებრ სივრცეში და III — კიბისებრი სივრცის შემდეგ მონაკვეთებად.

ლავიწკვეშა არტერიას გამოეყოფა ხუთი საკმაოდ მსხვილი დამოუკიდებელი ტოტი, რომელთა შემდგომი დატოტინებით იგი სისხლით ამარაგებს თავისა და ზურგის ტვინს, კისრისა და გულმკერდის მიდამოების როგორც პარიეტულ, ასევე ვისცერულ ზოგიერთ ორგანოს.

ლავიწკვეშა არტერიის I მონაკვეთს გამოეყოფა:

1. ხერხემლის არტერია — a. vertebralis. იგი გამოყოფისთანავე მიემართება გარეთა საძილე არტერიის უკან და მის პარალელურად, უახლოვდება ხერხემლის გვერდიდან, გადის კისრის VI—II მალეების განივ ხერხელებში, სადაც იგი საიმედოდაა დაცული ფიბროზული შალითით (ძვლოვან-ბოჭკოვანი არხი). II მალის შემდეგ (I და II მალეებს შორის) იგი ტოვებს განივ ხერხელს, გადაიხრება მედიალურად, კეფის ძვალთან მიახლოებისას აკეთებს მუარე ნადრეკს, მიმართულს ზევით (არტერიული სიფონი), შეიჭრება ქალას ღრუში კეფის დი-

დი ხერხელის საშუალებით, იქვე დაუკავშირდება მრპირდაპირე თანამოსახელე ატტერიას და ქმნის ძირითად არტერიას — a. basilaris — რომელიც თავის ტვინის ერთ-ერთი ძირითადი მკვებავი წყაროა. ამგვარად მსვლელობის შესაბამისად ხერხემლის არტერია შეიძლება ოთხ მონაკვეთად გაიყოს: ხერხემლამდე ნაწილი (pars prevertebralis), განივ მორჩთა ნაწილი (pars transversaria), ატლასის ნაწილი (pars atlantis) და ქალასშიგა ნაწილი (pars intracranialis) (სურ. 59).

ძირითადი არტერიის შექმნამდე ხერხემლის არტერიას გამოეყოფა:

1.1. ზურგის ტვინის ტოტები — rami spinales — რომლებიც ხერხემლის არტერიის განივ მორჩთა ნაწილის წვრილი არტერიებია, მიპყვებიან ზურგის ტვინის კისრის შესაბამისი სეგმენტების კვანძსა და ფესვს, რის გამოც მათ ფესვის ტოტებსაც უწოდებენ (rami radicales), მალთაშუა ხერხელებით აღწევენ ზურგის ტვინამდე, სადაც ანასტომოზით უკავშირდებიან ზურგის ტვინის უკანა არტერიას (იხ. ქვევით) და მონაწილეობენ ზურგის ტვინის არტერიული ბადის შექმნაში;

1.2. კუნთოვანი ტოტები — rami musculares — წვრილი, მრავლობითი ტოტებია, რომლებიც კვებავენ ახლომდებარე კუნთებს (კისრის წინა ზედაპირის ღრმა კუნთები);

1.3. ზურგის ტვინის უკანა არტერია — a. spinalis posterior — გამოეყოფა ხერხემლის არტერიის ქალას ღრუში შეჭრისთანავე (pars intracranialis), ეშვება ქვევით ზურგის ტვინის ორივე მხრიდან (მარჯვენა და მარცხენა) მის მთელ სიგრძეზე, კვებავს თვით ზურგის ტვინის ნივთიერებასა და მის გარსებს;

1.4. ზურგის ტვინის წინა არტერია — a. spinalis anterior — გამოეყოფა ხერხემლის არტერიას დიდი

ხერელის კიდესთან, ეშვება ქვევით და მედიალურად, უკავშირდება მოპირდაპირე თანამოსახლე არტერიას და ძირითადი არტერიის (*a. basilaris*) მსგავსად ერთიანი კენტი ტოტის სახით ჩაპყვება ზურგის ტვინის შუა (წინა) ნაპარალს მთელ სიგრძეზე, მრავალი ანასტომოზით უკავშირდება ზურგის ტვინის ტოტებს (*rr. spinales*);

1.5. ნათხემის ქვემო უკანა არტერია — *a. cerebelli inferior posterior* — ხერხემლის არტერიის ყველაზე მსხვილი ტოტია, გამოეყოფა ამ უკანასკნელს გარეთა ზედაპირიდან (ზურგის ტვინის წინა არტერიის მოპირდაპირე მხარეს), მიემართება ზევით და უკან, აღწევს ნათხემს და იტოტება მის ქვედა ზედაპირზე;

1.6. წინა და უკანა მენინგეალური ტოტები — *rami meningei anterior et posterior* — გამოეყოფა ხერხემლის არტერიის ქალასშიგა ნაწილს (*pars intracranialis*), კვებავს თავის ტვინის გარსებს.

2. გულმკერდის შიგნითა არტერია — *a. thoracica interna* — გამოეყოფა ლავიწქვეშა არტერიას მისი რკალის, ქვედა კვლიდან ხერხემლის არტერიის მოპირდაპირე მხარეზე I ნეკნის ხრტილის უკან, ეშვება ქვევით პარათესულ პლევრასა, გულმკერდის შიგა ფასციასა და გულმკერდის წინა კედელს შორის პარასტერნალური ხაზის გასწვრივ, მისგან ლატერალურად, აღწევს VI ნეკნის ზედა კედეს (VI ნეკნთაშუა სივრცეს) და იყოფა ორ ტოტად: კუნთ-შუასაძგიდის არტერიად და ზემო ეპიგასტრულ არტერიად, მანამდე კი მას გამოეყოფა შემდეგი ტოტები:

2.1. ნეკნთაშუა წინა ტოტები — *rami intercostales anteriores* — წყვილ-წყვილად მიპყვებიან ზედა ექვს ნეკნთაშუა სივრცეს (ნეკნის ზემო და ქვემო კედეს), ქვედა ტოტები უკეთ არის განვითარებული. ნეკნთაშუა წინა

ტოტები ანასტომოზით უკავშირდება უკანა თანამოსახლე არტერიებს (გულმკერდის აორტის ტოტებია);

2.2. განმგმირავი ტოტები — *rami perforantes* — გამჭოლად გაივლის ზედა ექვს-შვიდ ნეკნთაშუა სივრცეს, გამადის გულმკერდის გარეთა ზედაპირზე და კვებავს გულმკერდის კუნთებს, სხვა რბილ ქსოვილებს, სარძევე ჯირკვლებს (*rami mammarii*). ყველაზე ქვედა (VI—VII) განმგმირავი ტოტი გრძელდება მუცლის ზედა ნაწილის (ეპიგასტრიუმის) კედლის სისქეში და კვებავს მუცლის სწორ კუნთს ჭიბამდე;

2.3. გულმკერდის შიგნითა არტერია იძლევა მრავალ მოკლე ტოტს შუასაყრის ახლომდებარე ორგანოებისთვის და კედლის ელემენტებისთვის. ასეთებია: შუასაყრის ტოტები — *rami mediastinales* — შუასაყრის შემაერთებელი ქსოვილისთვის, მკერდის ტოტები — *rami sternales* — მკერდის ძვლისათვის, მკერდ უკანა ჯირკვლის ტოტები — *rami thymica* — ბრონქული ტოტები — *rami bronchiales* — სასუნის ბოლო ნაწილისა და ბრონქებისათვის, აგრეთვე შუასაძგიდ-პერიკარდიუმის არტერია — *a. pericardiacophrenica* — გულის პერანგისა და დიაფრაგმისთვის;

2.4. კუნთ-შუასაძგიდის არტერია — *a. musculophrenica* — მიპყვება ნეკნთა რკალს შიგნიდან VII-დან XI ნეკნამდე, კვებავს ქვედა 4 (5) ნეკნთაშუა სივრცეს, შუასაძგიდს, პერიკარდიუმსა და ნაწილობრივ მუცლის კუნთებს;

2.5. ზემო ეპიგასტრული არტერია — *a. epigastrica superior* — გულმკერდის შიგნითა არტერიის პირდაპირი გაგრძელებაა. ნეკნთა რკალის დასაწყისსა და მკერდის ძვლის ზახვილისებრ მორჩს შორის სივრცეში (*trigonum sternocostale*, იხ. დიაფრაგმა)

ტოვებს გულმკერდის ღრუს და გამო-
დის მუცლის წინა ზედაპირზე. მუცლის
სწორი კუნთის გვერდით ეშვება ჰიპო-
ქონდრულ არტერიას (თეძოს გარეთა არ-
ტერიის ტოტი)

ამგვარად, გულმკერდის შიგნითა არტე-
რია თავისი ტოტებით კვებავს ნეკნთა-
შუა კუნთებს, გულმკერდისა და მუც-
ლის ზოგიერთ კუნთს, სარძევე ჯირკვ-
ლებს, თიმუსს, პერიკარდიუმს, ღიაფ-
რაგმას, მკერდის ძვალს, შუასაყარს და
ბრონქებს.

8. ფარ-კისრის ღერო — *truncus thy-
rocervicalis* — ლავიწქვეშა არტერიის
I მონაკვეთის მოკლე (5—10 მმ), მაგ-
რამ საკმაოდ მსხვილი ტოტია. გამო-
ეყოფა ლავიწქვეშა არტერიას წინა კი-
ბისებრი კუნთის მედიალურ კიდესთან,
მიემართება ზევით და იქვე იძლევა გან-
შტოებებს.

ფარ-კისრის ღეროს ტოტებია:

3.1. ფ ა რ ი ს ე ბ რ ი ქ ვ ე მ ო
ა რ ტ ე რ ი ა — *a. thyroidea inferior* —
გამოყოფისთანავე მიემართება ზევით,
კისრის VI მალის ღონეზე აკეთებს მარ-
ყუეს, ეშვება ქვევით და მედიალურად,
უახლოვდება ფარისებრი ჯირკვლის გვერ-
დით წილს უკნიდან და შეიჭრება მასში
ქვედა მესამედის ღონეზე. ფარისებრი
ქვემო არტერიის წვრილი მრავლობითი
ტოტები წვდება ხახას (*rami pharyngei*),
საყლაპავ მილს (*rami esophagei*), სა-
სულეს (*rami tracheales*), ხორხს (*a.
laryngea inferior*) და მონაწილეობს მათ
კვებაში.

ყველა აღნიშნულ ტოტს და თვით ფა-
რისებრ ქვედა არტერიას ახასიათებს
მრავლობითი ანასტომოზური კავშირი
ინტრამუტრულ ღონეზე, როგორც თა-
ნამოსახლე მოპირდაპირე არტერიას-
თან, ასევე სხვა ატუზის არტერიებთანაც
(*a. thyroidea superior*-თან, რომელიც
გარეთა საძილე არტერიის ტოტია);

3.2. კ ის რ ი ს ა ს წ ვ რ ი ვ ი ა რ ტ ე რ ი ა

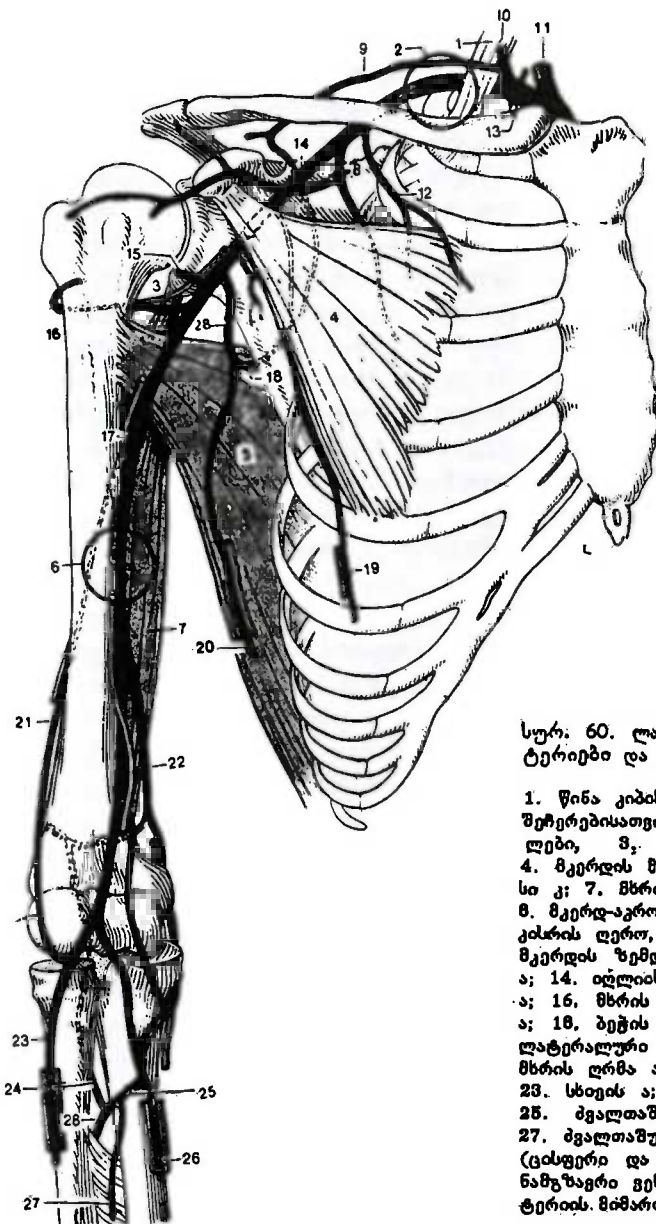
რ ი ა — *a. cervicalis ascendens* — გამოყო-
ფისთანავე ძვეს წინა კიბისებრი კუნთის
მედიალურ კიდეზე, აპყვება მის წინა
ზედაპირს ირიბად, ვრძელდება ბეჭის
ამწვე კუნთზე. კისრის ასწვრივი არტერია
კვებავს კისრის მიდამოს ხერხემლისწინა
და ზურგის ღრმა კუნთებს (*rami mu-
sculares*), V და VI მაღლაშუა ხერხელბ-
ზე ვავლით აძლევს ტოტებს ზურგის
ტივსა და მის გარსებს (*rami spinales*);

3.3. კ ის რ ი ს ზ ე დ ა პ ი რ უ ლ ი ა რ-
ტ ე რ ი ა — (კისრის ზედაპირული ტოტი)

— *a. cervicalis superficialis* (*r. cer-
vicalis superficialis*) — გამოეყოფა ფარ-
კისრის ღეროს თითქმის კისრის ასწვრივ
არტერიასთან ერთად, მიემართება ლატე-
რალურად, ვადაუვლის წინიდან წინა კი-
ბისებრ და ბეჭის ამწვე კუნთებს, აღწევს
ბეჭის მიდამოს და კვებავს ბეჭის კუნ-
თებს. ხშირად კისრის ზედაპირული არ-
ტერია მეორადი ტოტის სახით (*ramus
cervicalis superficialis*) გამოეყოფა
კისრის განივ არტერიას.

3.4. ბ ე ჭ ზ ე დ ა ა რ ტ ე რ ი ა — *a.
suprascapularis* — გამოეყოფა ფარ-კის-
რის ღეროს წინა ლატერალური ზედაპი-
რიდან, მიემართება ლატერალურად და
ქვევით თითქმის ლავიწქვეშა არტერიის
პარალელურად, ლავიწთან მიახლოებისას
უხვევს უკან, აღწევს ბეჭის ძვალს, ვა-
დაუვლის ბეჭის ამონატლევეზე ვაჭიმულ
განივ იოგს, ეშვება ჯერ ქელზედა, შემდეგ
კი ქელქვედა ფოსოში, სადაც ანასტომო-
ზით უკავშირდება ბეჭის შემომხვევ არტე-
რიას (ილიის არტერიის მეორადი ტო-
ტია) ბეჭზედა არტერია კვებავს ბეჭის
ღორსალური ზედაპირის კუნთებს.

4. ნ ე ჭ - კ ის რ ი ს ღ ე რ ო — *truncus
costocervicalis* — ლავიწქვეშა არტე-
რიის II მონაკვეთის (კიბისებრი სიფრ-
ცის მონაკვეთის) ერთადერთი ტოტია,
გამოდის ლავიწქვეშა არტერიის უკანა
ზედაპირიდან, მისი დასაწყისი ნაწილი
მოთავსებულია უშაულოდ წინა კიბი-
სებრი კუნთის უკან (გამოყოფის აღ-



სურ. 60. ლავიწკეშა, ილიის და ძხრის არტერიები და მათი ტოტები.

1. წინა კიბისებრი კუნთი, 2, 6. სისხლის დენის შერეებისათვის სისხლძარღვზე შეწოლის ადგილები, 3. ილიის ლატერალური ხერხეი, 4. მკერდის მცირე კუნთი, 5. ზურგის უგანთერესი კ; 7. მხრის სამთავა კუნთის გრძელი თავი, 8. მკერდ-აკრომიონის ა; 9. ბეჭუცდა ა; 10. ფარკისრის ღერო, 11. საერთო საძილე ა; 12. გულმკერდის ზემდებარე ა; 13. ბეჭის შემომხვევი ა; 14. ილიის ა; 15. მხრის წინა შემომხვევი ა; 16. მხრის უკანა შემომხვევი ა; 17. მხრის ა; 18. ბეჭის შემომხვევი ა; 19. გულმკერდის ლატერალური ა; 20. გულმკერდ-ზურგის ა; 21. მხრის ღრმა ა; 22. იდაყვის გვერდითი ზემო ა; 23. სხეის ა; 24. ძვალთაშუა შებრუნებული ა; 25. ძვალთაშუა საერთო ა; 26. იდაყვის ა; 27. ძვალთაშუა წინა ა; 28. ძვალთაშუა უკანა. (ცსფერა და ვეითელი ფერით მოცემულია თანამზაფრი ვენებისა და წერეების განლაგება არტერიის მიმართ).

გილს ახასიათებს მნიშვნელოვანი ვარიანტობა), გამოსვლისთანავე მიემართება ზევით და უკან, გამოეყოფა ორი ტოტი:

4.1. კისრის ღრმა არტერია — *a. cervicalis profunda* — აღწევს I ნეკნის ყელს, ამ უკანასკნელსა და კისრის VII მალის განივ მორჩის შორის შეიჭრება კუნთებში და კვებავს ხერხემალზე ეანლაგებულ კისრისა და ზურგის ღრმა კუნთებს, იძლევა ტოტებს ზურგის ტვისისა და მისი გარსებისთვის (*r. spinales*).

4.2. ნეკნთაშუა ზემდებარე არტერია — *a. intercostalis suprema* — აღწევს ხერხემალის სიახლოვეს I და II ნეკნთაშუა სივრცეებს, აძლევს ტოტებს შესაბამის ნეკნთაშუა კუნთებს (*aa. intercostalis posterior prima et secunda*), უახლოეს ზურგის კუნთებს (*rami musculares*) და ზურგის ტვისს (*rami spinales*).

5. კისრის განივი არტერია — *a. transversa colli* — ლავიწკეშა არტე-

რის III მონაკვეთის ერთადერთი ტოტია (თუმცა არცთუ იშვიათად შეიძლება გამოდიოდეს II ან I მონაკვეთიდანაც), იწყება წინა კიბისებრი კუნთის გარეთა კიდეისთან, მიემართება ლატერალურად ბეჭის ამწევი კუნთის გარეთა კიდეისკენ, გზად გამჭოლად გაივლის მხრის წნულის ნერვულ ღეროებს შორის (არტერიის გამოსარჩევი ნიშანი). არტერიას გამოეყოფა ორი ტოტი: ზედაპირული და ღრმა. ზ ე დ ა პ ი რ უ ლ ი ტ ო ტ ი — r. superficialis (a. cervicalis superficialis) მიემართება ასწვრივად, წვება ტრაპეციული კუნთის (მისი კისრის ნაწილის) წინა ზედაპირზე, სადაც იძლევა უწვრილეს ტოტებს. ღრმა ტოტი — ბ ე ჭ ი ს დ ო რ ს ა ლ უ რ ი ა რ ტ ე რ ი ი ს — a. scapularis dorsalis — სახით აღწევს ბეჭის ძვალს, ეშვება ქვევით მის სახეკნე ზედაპირზე (აქედან მისი აღრინდელი სახელწოდება a. scapularis descendens) და კვებას ბეჭქვეშა და რომბისებრი კუნთებს (აღნიშნული არტერია შეიძლება გამოდიოდეს უშუალოდ ლავიწქვეშა არტერიიდან ან კისრის განივი არტერიიდან).

3.1. ილლიის არტერიები

ილლიის არტერია — a. axillaris — ლავიწქვეშა არტერიის უშუალო გაგრძელებაა, მათ შორის საზღვარი ლავიწის ძვლის ქვედა კიდეზე შესაბამებია, ასე რომ, როგორც კი ლავიწქვეშა არტერიის მონაკვეთი გულმკერდის წინა კედელზე გამოჩნდება, იგი უკვე ილლიის არტერიაა. აქედან ილლიის არტერია ეშვება ქვევით და ლატერალურად და კარგად გამოხატულ რკალს ქმნის. ამ რკალის დასაწყისია ლავიწის ძვლის შუა წერტილი, ხოლო ბოლო — მკერდის დიდი კუნთის ქვემო კიდე. ამ რკალის შესაბამისი წრეწირის ცენტრი მახვილისებრი მორჩის ფუძეზე მდებარეობს. აღნიშნული ორიენტირებით გატარებული წრეწირი სხეულის ზედაპირზე ილლიის არტერიის პრა-

ექციის განსაზღვრის საშუალებას გვაძლევს (სურ. 60).

ილლიის არტერიას დაახლოებით შუა ნაწილზე გადაუვლის და ფარავს მკერდის მცირე კუნთი. აღნიშნულის შესაბამისად ილლიის არტერიას ჰყოფენ სამ მონაკვეთად, რომლებიც კონკრეტულ ანატომიურ სამკუთხედებში არიან მოთავსებული: მკერდის მცირე კუნთის ზევით (trigonum clavipectorale), მის უკან (trigonum pectorale) და შის ქვემოთ (trigonum subpectorale) მდებარე მონაკვეთებად

I მონაკვეთიდან ილლიის არტერიას გამოეყოფა 2 ტოტი:

3.1.1. გულმკერდის ზედა არტერია — a. thoracica superior — სცილდება ილლიის არტერიას დასაწყისშივე, ლავიწის ქვედა კიდეისთან, ეშვება ქვევით და ლატერალურად, ლავიწქვეშა კუნთის სისქეში იტოტება და კვებას ზედა ორ ნეკნთაშუა კუნთს, წინა დაკბილულ კუნთს, მკერდის დიდ და მცირე კუნთებს.

3.1.2. გულმკერდაკრომიონის არტერია — a. thoracoacromialis — ორ თითქმის თანაბარ ტოტად იყოფა: ერთი — გულმკერდის ტოტი (ramus pectoralis) ეშვება ქვევით, მკერდის მცირე კუნთსა და ნეკნებს შორის შესაბამე ნეკნთაშუა სივრცეებში და კვებას ახლომდებარე კუნთებს. მეორე — აკრომიონის ტოტი (ramus acromialis) იძლევა მეორად ტოტებს დელტისებრი კუნთისთვის (ramus deltoideus), ლავიწქვეშა კუნთისთვის (ramus clavicularis).

ილლიის არტერიის II მონაკვეთს გამოეყოფა:

3.1.3. გულმკერდის გვერდითი არტერია — a. thoracica lateralis — ეშვება ქვევით, თითქმის ვერტიკალურად მიჰყვება წინა დაკბილული კუნთის წინა კიდეზე, კვებას აღნიშნულ კუნთს VI ნეკნთაშუა სივრცეებში, სარძევე ჯირკვალს და მის კანს.

3.1.4. ბეჭქვეშა არტერია—*a. subscapularis*—გამოეყოფა ილიის არტერიას ბეჭქვეშა კუნთის კიდზე, მიჰყვება მის ნაპირს და იძლევა თრ მნიშვნელოვან ტატს: ბეჭის შემოჭვევ არტერიას *a. circumflexa scapulae*—წვეტქვეშა, დიდი და მცირე მრგვალი, ზურგის უგანიერესი კუნთებისთვის და მკერდ-ზურგის არტერიას — *a. thoracodorsalis*—, რომელიც ეშვება ქვევით, ზურგის უგანიერეს კუნთსა და წინა დაკბილულ კუნთს შორის, კვებას აღნიშნულ კუნთებს, დიდ მრგვალ და ბეჭქვეშა კუნთებს. ბეჭის შემომხვევი არტერია ანასტამოზით უკავშირდება ბეჭზედა არტერიას.

3.1.5. მხრის შემომხვევი წინა არტერია—*a. circumflexa humeri anterior*—გამოეყოფა ილიის არტერიას წინა კედლიდან, შემოუვლის მხრის ძვლის ქირურგიულ ყელს წინიდან, მიდის უკან და ანასტამოზით უკავშირდება თანამოსახელე უკანა არტერიას.

3.1.6. მხრის შემომხვევი უკანა არტერია—*a. circumflexa humeri posterior*—გამოეყოფა ილიის არტერიას თანამოსახელე წინა არტერიის ოდნავ ქვევით და უკან, უკნიდან შემოუვლის მხრის ძვლის ქირურგიულ ყელს. მხრის შემომხვევი არტერიები კვებას მხრის სახსარს, მის ირგვლივ მდებარე კუნთებს და მხრის ძვლის პროქსიმალურ ეპიფიზს.

8.2. მხრის არტერია

მხრის არტერია—*a. brachialis*—ილიის არტერიის გაგრძელებაა. მათ შორის საზღვარი მკერდის დიდი კუნთის მყესოვანი ნაწილის ქვედა კიდეს შეესაბამება. თავსდება მხრის მედიალურ ზედაპირზე ორთავა კუნთის მედიალურ ღარში (*sulcus bicipitalis medialis*). გრძელდება იდაყვის ფოსომდე, სადაც იყოფა ორ თითქმის თანაბარ ტოტად—სხივისა და იდაყვის არტერიად, მანამდე

კი იძლევა ტოტებს მხრის მიდამოს ორგანობისათვის.

მხრის არტერიის ტოტები:

3.2.1. მხრის ღრმა არტერია—*a. profunda brachii*—გაჰყვება მხარ-კუნთის არხს, უკნიდან გადაუვლის მხრის ძვალს, გადადის მხრის ლატერალურ მხარეზე. ეშვება ქვევით, მონაწილეობს იდაყვის სახსრის ბაღის (*rete articulare cubiti*) შექმნაში და ანასტამოზით უკავშირდება ძვალთაშუა შებრუნებულ არტერიებს. თავისი მეორადი ტოტებით მხრის ღრმა არტერია კვებას დელტისებრ კუნთს (*r. deltoideus*), მხრის ძვალს და ძვლის ტვინს (*aa. nutriciae humeri*), მხრის სამთავა კუნთს (*a. collateralis radialis* და *a. collateralis media*).

3.2.2. იდაყვის გვერდითი ზემო არტერია—*a. collateralis ulnaris superior*—გამოეყოფა მხრის არტერიას მხრის შუა შესამდეში, იდაყვის ნერვთან ერთად მიემართება მედიალური ზედა როკისკენ, მონაწილეობს იდაყვის სახსრის ბაღის შექმნაში. კვებას მხრისა და სამთავა კუნთებს. ანასტამოზით უკავშირდება თანამოსახელე ქვემო არტერიას და იდაყვის შებრუნებულ არტერიას.

3.2.3. იდაყვის გვერდითი ქვემო არტერია—*a. collateralis ulnaris inferior*—გამოეყოფა მხრის არტერიას მედიალური ზედა როკის ოდნავ ზემოთ, გადაუვლის წინიდან მხრის ჯალს, მონაწილეობს იდაყვის სახსრის არტერიული ბაღის შექმნაში და ნაწილობრივ ახლომდებარე კუნთების კვებაში. ანასტამოზით უკავშირდება იდაყვის შებრუნებულ არტერიას.

როგორც აღვნიშნეთ, მხრის არტერია იდაყვის ფოსოდან გრძელდება ორი თითქმის თანაბარი სხივისა და იდაყვის არტერიების სახით, რომლებიც თავისი მრავლობითი ტოტებით უზრუნველყოფენ წინამხრისა და მტევნის კვებას.

3.2.4. სხივის არტერია—*a. radialis*—გამოყოფისთანავე მიემართება ლა-

ტერალურად და ქვევით, მოექცევა მხარ-სხივისა და მრგვალ პრონატორ კუნთებს შორის, სხივის ნერვთან ერთად მიჰყვება სხივის ღარს, წინამხრის ქვედა მესამედში იგი ზედაპირულადაა კანქვეშ მთავსებული უშუალოდ სხივის ძვლის წინა ზედაპირზე, რაც მასზე ზეწოლით პულსაციის განსაზღვრის საშუალებას იძლევა (გულისცემის სიხშირისა და ძალის დადგენის მიზნით), აქედან სხივის არტერია მკვეთრად გადაიხრება ლატერალურად, შემოუვლის მაჯას და გადადის ხელ-შურგის ზედაპირზე (დორსალური ზედაპირი). აღწევს I და II ნების ძვლის ფუძეებს, გამჭოლად გაივლის მათ შორის და I ძვალთაშუა კუნთში, რის შემდეგ კვლავ გამოიჩნდება ხელისგულის (პალმარულ) ზედაპირზე. აქ სხივის არტერია მკვეთრად გადაიხრება მედიალურად, დაუკავშირდება იდაყვის არტერიას ხელ-გულის ნების ტოტს და მასთან ერთად ქმნის ხელგულის ღრმა არტერიულ რკალს — *arcus palmaris profundus*.

სხივის არტერიას წინამხარსა და მტევანზე გამოეყოფა შემდეგი ტოტები:

ა. ს ხ ი ვ ი ს შ ე ბ რ უ ნ ე ბ უ ლ ი არტერია — *a. recurrens radialis* — გამოყოფისთანავე მიემართება ზევით (პროქსიმალურად) და მონაწილეობს იდაყვის სახსრის არტერიული ბადის შექმნაში.

ბ. ხ ე ლ გ უ ლ ი ს ზ ე დ ა პ ი რ უ ლ ი ტოტი — *ramus palmaris superficialis* — სხივის არტერიის პირდაპირი გაგრძელებაა მაჯისკენ. იგი გაივლის ცერის მოკლე განმზიდველი კუნთის ქვეშ და უერთდება ნების ზედაპირულ არტერიულ რკალს (იხ. იდაყვის არტერია).

გ. მ ა ჯ ი ს ხ ე ლ გ უ ლ ი ს მ ხ რ ი ვ ი ტოტი — *ramus carpeus palmaris* — სხივის არტერიის ღრმად მდებარე ტოტია, განივად მიჰყვება სხივის ძვლის დისტალურ კიდეს და უკავშირდება იდაყ-

ვის არტერიის თანამოსახელე ტოტს. ანასტომოზურ კავშირშია ძვალთაშუა წინა არტერიასთან.

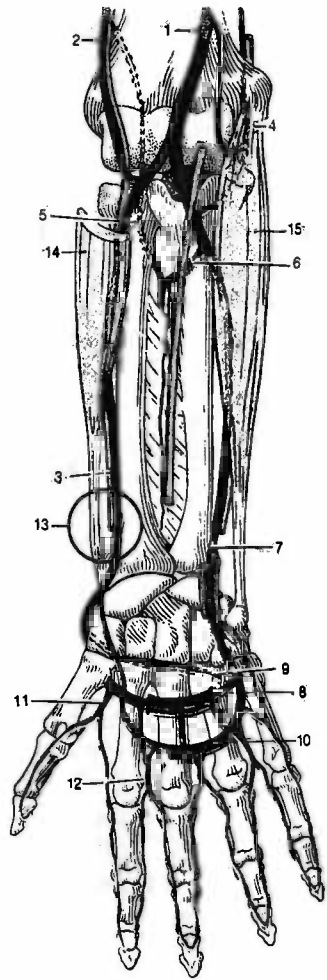
დ. მ ა ჯ ი ს დ ო რ ს ა ლ უ რ ი ტოტი — *ramus carpeus dorsalis* — გამოეყოფა სხივის არტერიას მის დორსალურ ზედაპირზე გადასვლისას, მიემართება მედიალურად მაჯა-ნების სახსრების გასწვრივ, მონაწილეობს ნების დორსალური წნულის შექმნაში (*rete carpi dorsalis*), ხოლო თვით არტერიას მეორადი ტოტების სახით გამოეყოფა ნების დორსალური არტერიები — *aa. metacarpae dorsalis* —, რომლებიც ეშვებიან დისტალურად ნების ძვალთაშუა სივრცეების გასწვრივ და აღწევენ I ფალანგების ფუძემდე, სადაც გაყოფის შედეგად იძლევიან თითების დორსალურ არტერიებს — *aa. digitales dorsales*.

ე. ხ ე ლ ი ს ც ე რ ი ს მ თ ა ვ ა რ ი არტერია — *a. princeps pollicis* — გამოეყოფა სხივის არტერიის დორსალურ ნაწილს უკანასკნელი ტოტის სახით ძვალთაშუა კუნთის ქვეშ (ზოგჯერ სხივის არტერიის ხელისგულის ზედაპირზე გამოსვლის შემდეგაც). I ნების ძვლის შუა მესამედის დონეზე იყოფა ორ ტოტად, რომლებიც მიჰყვებიან I თითის ფალანგებს მედიალური და წინა ზედაპირის გასწვრივ და კვებავენ I თითის ელემენტებს (კუნთებს, სახსრებს, ძვლებს, კანს).

ვ. ხ ე ლ გ უ ლ ი ს ღ რ მ ა რ კ ა ლ ი — *arcus palmaris profundus*. სხივის არტერია ცერის მთავარი არტერიის გამოყოფის შემდეგ აგრძელებს გზას ხელ-გულის მხრიდან რბილი ქსოვილების ქვეშ თითქმის უშუალოდ ძვლებზე, დაახლოებით მაჯა-ნების სახსრების დონეზე მიემართება მედიალურად და ასწვრივ, უკავშირდება იდაყვის თანამოსახელე არტერიას. აღნიშნული კავშირის შემდეგ მიიღება არტერიული რკალი (ხელგულის ღრმა რკალი), რომელიც დისტალურადაა გამოდრეკილი. გამოდრეკილი ზედაპირიდან რკალს გამოეყოფა: მ ა ჯ ე ნ ე

სურ. 61. წინამხრისა და მტევნის არტერიები.

1. მხრის ა., 2. სხივის შებრუნებული ა., 3. სხივის ა., 4. იდაყვის შებრუნებული ა., 5. ძვალთაშუა შებრუნებული ა., 6. ძვალთაშუა საერთო ა., 7. იდაყვის ა., 8. ხელგულის ღრმა არტერიული ტოტა, 9. მჯავის დორსალური ტოტა (სხივის არტერიიდან), 10. ხელგულის ზედაპირული ტოტა, 11. ცერხის მთავარი ა., 12. თითების საერთო პალმარული არტერიები. 13. სხივის არტერიის პულსაციის შემოწმების ადგილი, 14. მხარ-სხივის კუნთი, 15. მჯავის იდაყვისკენ მომხრელი კუნთი.



ბელი თითის სხივისკენა არტერია — *a. radialis indicis* — და სამი თითქმის თანაბარი ნების ხელგულის არტერია — *aa. metacarpeae palmares*. მაჩვენებელი თითის არტერია შედარებით მსხვილია, იგი დამოუკიდებელივ მიჰყვება აღნიშნული თითის ლატერალურ ზედაპირს ფრჩხილის ფალანგამდე და მონაწილეობს მაჩვენებელი თითის ყველა უბნის კვებაში. ხელგულის არტერიები შედარებით წვრილი კალიბრისაა, მიჰყვება II—IV ნების ძვალთაშუა სივრცეებს და უერთდება თითების შესაბამის საერთო ხელგულისკენა არტერიებს (ზედაპირული არტერიული რკალის ტოტებია), თითოეული არტერია თავისი მეტად მოკლე განმგმირავი ტოტით (*rami perforantes*) ანას-ტომოზურ კავშირს ამყარებს ნების დორსალურ შესაბამის არტერიასთან.

3.2.5. იდაყვის არტერია — *a. ulnaris* — კალიბრით სხივის არტერიას ჰარბობს და მხრის არტერიის უშუალო გაგრძელებაა. მხრის არტერიიდან გამოყოფისთანავე იდაყვის არტერია გადაიხრება მედიალურად, გაივლის მრგვალი პრონატორი კუნთის ქვეშ, მოთავსდება მაჯის იდაყვისკენა მომხრელი კუნთისა და თითების ზერაღე მომხრელ კუნთს შორის; წინამხრის ქვედა მესამედში კი ამ უკანასკნელთა მყესებს შორის იკავებს ადგილს და მათთან ერთად გაივლის მომხრელთა საბმელის (*retinaculum flexorum*) ქვეშ. ხელის გულზე გამო-

სვლისას გადაიხრება ლატერალურად, უკავშირდება სხივის არტერიის ხელგულის ზედაპირულ ტოტს და ქმნის ხელგულის ზედაპირულ რკალს — *arcus palmaris superficialis*.

იდაყვის არტერიას გამოეყოფა შემდეგი ტოტები:

ა. იდაყვის შებრუნებული არტერია — *a. recurrens ulnaris* — გამოყოფისთანავე მიემართება თითქმის პორიზონტალურად, მედიალურად აღწევს მაჯის იდაყვისკენა მომხრელ კუნთს და იყოფა წინა და უკანა ტოტებად. სახელწოდების შესაბამისად აღნიშნული ტოტები შემოუვლის წინიდან და უკნიდან მხრის ძვლის მედიალურ ზედაპირს, მიე-

მართება ზევით (პროქსიმალურად) და ანასტომოზით უკავშირდება მხრის არტერიის ტოტებს — იდაყვის გვერდით ზემო და ქვემო არტერიებს. მონაწილეობს მედიალურ ზედაარკთან დაკავშირებულ კუნთების კვებაში და იდაყვის სახსრის არტერიული ბადის (rete articulare cubiti) შექმნაში.

ბ. ძვალთაშუა საერთო არტერია — a. interossea communis — მოკლე, საკმაოდ მსხვილი ტოტია, აღწევს წინამხრის ძვალთაშუა აპკის ზედა (პროქსიმალურ) კიდეს, სადაც იყოფა წინა და უკანა ტოტებად. წინა ტოტი, ანუ ძვალთაშუა წინა არტერია — a. interossea communis — ეშვება

ძვალთაშუა აპკის წინა ზედაპირზე, აღწევს კვადრატული პრონატორის ზედა კიდეს, ზვრეტს გამჭოლად ძვალთაშუა აპკს და გადადის მის უკანა ზედაპირზე ცერის გრძელი გამშლელი კუნთის ქვეშ, ეშვება კიდევ უფრო დისტალურად და საბოლოო ტოტებით ჩაერთვის მაჯის დორსალურ ბადეში (rete carpi dorsalis). ძვალთაშუა უკანა არტერია — a. interossea posterior —

გამოყოფისთანავე გაივლის წინამხრის ძვალთაშუა აპკის ზედა ზვრელში, გადადის უკანა ზედაპირზე, წვება ღრმა და ზედაპირულ გამშლელ კუნთებს შორის, მიჰყვება მაჯის იდაყვისკენა გამშლელი კუნთის შიგნითა კიდეს, აღწევს გამშლელთა საბმელს (retinaculum extensorum) და ჩაერთვის მაჯის დორსალურ ბადეში (rete carpi dorsale). ძვალთაშუა უკანა არტერიას დაახლოებით შუა მესამედში გამოეყოფა ძვალთაშუა შებრუნებულ არტერია — arteria interossea recurrens — რომელიც მიემართება ზევით (პროქსიმალურად), აღწევს იდაყვის სახსარს და მონაწილეობს rete articulare cubiti-ს შექმნაში.

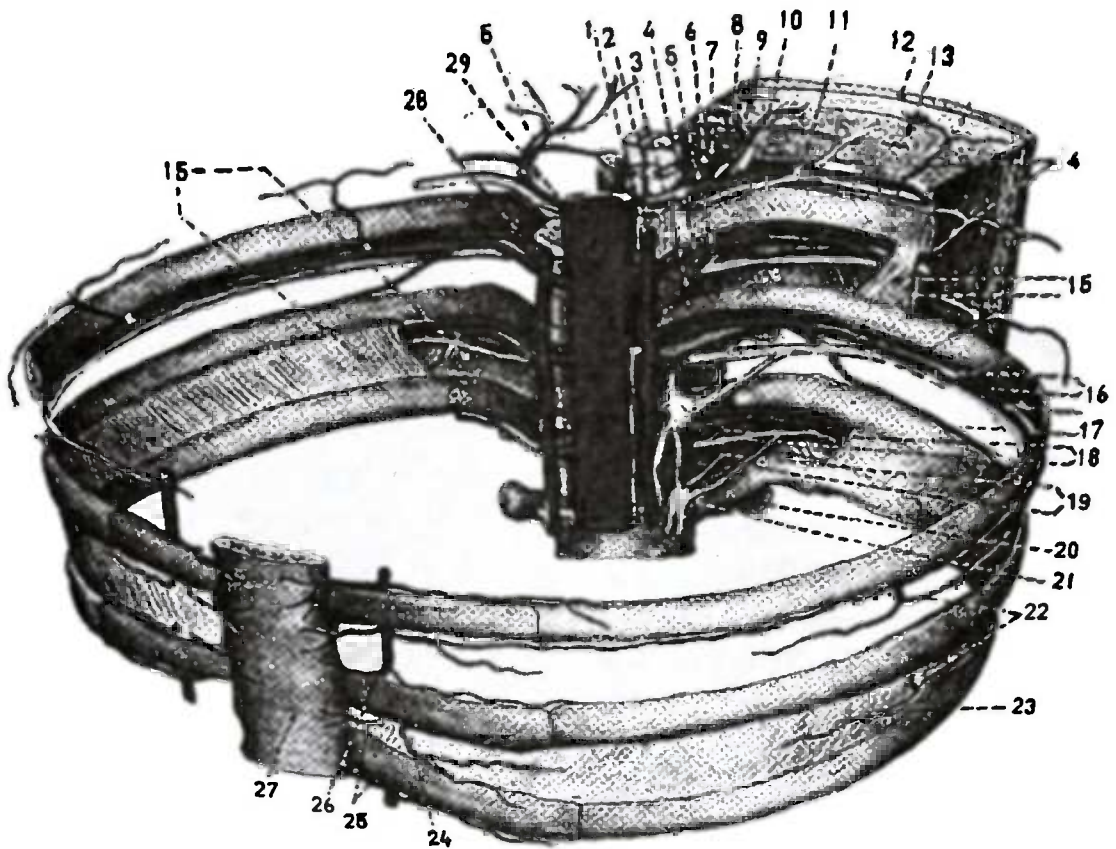
გ. მაჯის ხელგულისკენა ტოტი — ramus carpeus palmaris — გამო-

ეყოფა იდაყვის არტერიას ქვედა მესამედში, სხივის თანამოსახელე არტერიის პირდაპირ, ამყარებს კავშირს ამ უკანასკნელთან და ძვალთაშუა წინა არტერიასთან.

დ. მაჯის დორსალური (ხელ-ზურგის) ტოტი — ramus carpeus dorsalis — გამოეყოფა თითქმის წინა არტერიის დონეზე კედლის მოპირდაპირე მხარეს, გაივლის მაჯის იდაყვისკენა მომხრელი კუნთის მყესის ქვეშ, გადადის მაჯის დორსალურ ზედაპირზე, ამყარებს ანასტომოზურ კავშირს სხივის თანამოსახელე არტერიასთან და მასთან ერთად მონაწილეობს მაჯის დორსალური არტერიული ბადის შექმნაში.

ე. ხელგულის ღრმა ტოტი — ramus palmaris profundus — გამოეყოფა იდაყვის არტერიას ცერცვისებრი ძვლის ოდნავ ქვევით, შეიჭრება ნეკის შემალღების კუნთების ქვეშ, თანდათან გადაუხვევს ლატერალურად (ცერისკენ), უკავშირდება სხივის არტერიის საბოლოო ტოტს და მონაწილეობს ხელგულის ღრმა რკალის შექმნაში.

ვ. ხელგულის ზედაპირული რკალი — arcus palmaris superficialis — იდაყვის არტერიის დაბოლოებაა ხელგულის ზედაპირზე. იგი ხელგულის აპონევროზის ქვეშ ქმნის დისტალურად გამოდრეკილ კარგად გამოხატულ ნახევარწრეს, რომელიც საბოლოოდ ცერის შემალღების მიდამოში სხივის არტერიის ზედაპირულ ტოტს უკავშირდება. ხელგულის ზედაპირულ რკალს გამდრეკილი კიდიდან გამოეყოფა ჯერ ნეკის ხელგულის არტერია, ხოლო შემდეგ თანამიმდევრულად (სამი) თითების საერთო ხელგულისკენა პალმარული არტერიები — aa. digitales palmares communes. ეს უკანასკნელნი აღწევენ ნებ-ფალანგის შესაბამის სახსრების ღონეს და იყოფიან თითების საკუთარ ხელგულისკენა პალმარულ არტერიებად —



სურ. 62. ნეკნთაშუა არტერიების, ვენებისა და ნერვების ურთიერთობა.

1. ნახევრად კენტი ვენა, 2. უკანა ნეკნთაშუა არტერია, 3. მალთაშუა ხვრელი, 4. ზურგის ტვინის ნერვი, 5. მისი დორსალური ტოტი, 6, 7. ნეკნთაშუა უკანა არტერიის სპინალურ ტოტები (წინა და უკანა), 8, 10. მისივე კანის ტოტები (მედალური და ლიტერალური), 9. მისივე დორსალური ტოტი, 11. ნეკნთაშუა უკანა ა. 12, 13. ზურგის კუნთები და კანი, 14. ნეკნთაშუა უკანა არტერიის კუნთოვანი ტოტები, 15. ნეკნთაშუა კუნთები (გარეთა და შიგნითა), 16. ნეკნთაშუა არტერია, ვენა და ნერვი, 17. ნეკნზედა ა., 18. ზურგის ტვინის ნერვის დორსალური და ვენტრალური ტოტები, 19. შემაერთებელი ტოტები, 20. გულმკერდის მალის განივი მორჩი, 21. სიმპათიკური წველი, 22. ნეკნთაშუა არტერიის გვერდითი ტოტები, 23. ძუძუს ტოტი, 24. ნეკნთაშუა წინა ა., 25. განმგმირავი ტოტები, 26. გულმკერდის შიგნითა ა., 27. მკერდის ძვალი, 28. კენტი ვენა, 29. აორტა (კომპენეტაგოტა).

aa. digitales palmares propriae—რომლებიც ფრჩხილის ფალანგების დონეზე ქმნიან ანასტომოზურ ქსელს. აღნიშნული არტერიები მონაწილეობს თითების კვებაში (კუნთები, სახსრები, ძვლები, კანი).

II. დასწვრივი აორტის გულმკერდის ნაწილი და მისი ტოტები

დასწვრივი აორტა — aorta descendens—აორტის რკალის გაგრძელებაა, მათ შორის საზღვარი პროეცირდება გულმკერდის IV მალის დონეზე. იგი გამჭოლად გაივლის გულმკერდის ღრუს უკანა შუასაყრის ნაწილში, დიაფრაგმის სათანადო ხვრელით (hiatus aorticus), შედის მუცლის ღრუში სადაც მთავრდება წელის IV (V) მალის დონეზე სიმეტრიულად განშტოებული წყვილი ტოტით (აორტის ბიფურკაცია) — თემოს საერთო არტერიით. მდებარეობის შესაბამისად დასწვრივი აორტა იყოფა

ორ მონაკვეთად, რომელთა შორის საზღვარი დიაფრაგმის ხვრელია. დიაფრაგმის ზევით მოქცეულია დასწვრივი აორტის გულმკერდის ნაწილი (pars thoracica aortae), ანუ გულმკერდის აორტა — aorta thoracica, ქვევით — აორტის მუცლის ნაწილი (pars abdominalis aortae), ანუ მუცლის აორტა — aorta abdominalis.

გულმკერდის და მუცლის ღრუებში გავლისას დასწვრივ აორტას გამოეყოფა მრავლობითი სხვადასხვა კალიბრის ტოტები, რომლებიც მათი დანიშნულების მიხედვით შეიძლება დაეჯგუფოთ ღრუების კედლის ელემენტების მკვებავ სისხლძარღვებად, ანუ პარეტალურ ტოტებად — rami parietales — და ღრუებში განლაგებულ შინაგანი ორგანოების მკვებავ სისხლძარღვებად ანუ ვისცერალურ ტოტებად — rami viscerales (სურ. 56).

1. გულმკერდის აორტის პარიეტული ტოტები

1.1. ნეკნთაშუა უკანა არტერიები—aa. intercostales posteriores.

გულმკერდის კედლის ელემენტების (ნეკნები, კუნთები) სეგმენტური აგებულების შესაბამისად, თითქმის თანაბარი ინტერვალით და სიმეტრიულად ორივე ნახევრისთვის, გულმკერდის აორტას გამოეყოფა 9 წყვილი ნეკნთაშუა უკანა არტერია. მათი დასახელების შესაბამისად მიჰყვებიან III—XI ნეკნთაშუა სივრცეებს სათანადო ნეკნის ქვედა კიდის გასწვრივ. მეათე ანალოგიური ტოტი მიჰყვება XII ნეკნის ქვედა კიდეს და მას ნეკნქვეშა არტერია — a. subcostalis — ეწოდება. რაც შეეხება I—II ნეკნთაშუა სივრცეებს, მათი მკვებავი სისხლძარღვები ნეკნ-კისრის ღეროს ტოტებია (იხ. ლავიწქვეშა არტერია).

ნეკნთაშუა არტერიები, გარდა ნეკნთაშუა კუნთებისა, მონაწილეობენ ზურგის ტვინის (ramus spinalis), ახლომდებარე კანის (ramus cutaneus medialis), სარძევე ჯირკვლის (rami mammarii) კვებაში.

ნეკნთაშუა უკანა არტერიები ანასტომოზებით უკავშირდებიან ნეკნთაშუა წინა ტოტებს და ღიაფრაგმის არტერიებს.

1.2. შუასაძგიდის ზემო არტერიები—aa. phrenicae superiores — გამოეყოფიან გულმკერდის აორტას ღიაფრაგმის ხვრელის სიახლოვეს. თავისი ტოტებით ძირითადად იკავებენ ღიაფრაგმის წელის ნაწილს და შესაბამის პლევრას. ანასტომოზებით კავშირს ამყარებენ შუასაძგიდ-პერიკარდიუმის და კუნთ-შუასაძგიდის არტერიებთან (იხ. ლავიწქვეშა არტერია) და ზემო-აღწერილ ნეკნთაშუა უკანა არტერიებთან.

2. გულმკერდის აორტის ვისცერული ტოტები

1.2. ბრონქული ტოტები — rami bronchiales — უმეტესად ორი ან სამია, გამთეყოფიან გულმკერდის აორტას მარცხენა ფილტვის კარის სიახლოვეს, მისი ძირითადი ბრონქის უკან. მათი ტოტები მიჰყვებიან ბრონქების დატოტიანებას (ბრონქული ხის ყველა ელემენტს), აღწევენ ალვეოლებს, სადაც კავშირი აქვთ სისხლის მიმოქცევის მცირე წრის კაპილარებთან.

2.2. საყლაპავი მილის ტოტები (3—6 ტოტი) — rr. esophageales — გამოდის გულმკერდის აორტის სხვადასხვა დონეზე. აორტისა და საყლაპავი მილის მჭიდრო ურთიერთობის გამო ძალიან მოკლე სისხლძარღვებია. თითოეული ტოტი დამოუკიდებლად შეიჭრება საყლაპავი მილის კედელში, სადაც იყოფა ასწვრივად და დასწვრივად მიმართულ ინტრამურულ ტოტებად. ყველაზე ქვედა ტოტი ანასტომოზით უკავშირდება კუჭის მარცხენა არტერიას, ხოლო ზედა — ფარისებრ ქვემო არტერიას.

2.3. შუასაყრის ტოტები — rr. mediastinales — მრავლობითია, ისინი გამოდის აორტის წინა და გვერდითი კედლიდან, მიემართებიან ახლომდებარე, შუასაყარში განლაგებული ლიმფური კვანძებისკენ ან კვებავენ შუასაყრის შემაერთებელქსოვილოვან ელემენტებს.

2.4. პერიკარდიუმის ტოტები — rr. pericardiaci — რაოდენობა მეტად ცვალებადია. ისინი მიემართებიან გულის პერანგის უკანა კედლისკენ და კვებავენ მას, ზოგჯერ ამყარებენ კავშირს გულის მკვებავი (გვირგვინოვანი) არტერიების კაპილარულ ქსელთან (გარესისტემური ანასტომოზები), რასაც გარკვეული კომპენსაციური-ადაპტაციური მნიშვნელობა აქვს.

III. დასწვრივი აორტის მუცლის ნაწილი და მისი ტოტები

როგორც უკვე ითქვა, მუცლის აორტა გულმკერდის აორტის გაგრძელებაა, ანუ აორტის ის მონაკვეთია, რომელიც დიაფრაგმის აორტის ხვრელიდან (გულმკერდის XII მალა) აორტის გადარკაპებამდე (წელის IV—V მალა) გრძელდება (სურ. 63).

ანალოგიურად გულმკერდის აორტისა, მუცლის აორტისაც ორი ჯგუფის ტოტები გამოეყოფა: პარითეუსული, ანუ მუცლის ღრუს კედლის მკვეთრი ტოტები და ვისცერული, ანუ შინაგანი ორგანოების მკვეთრი სისხლძარღვები.

1. მუცლის აორტის პარითეუსული ტოტები

1. შუასაბგიდის ქვემო არტერიები — *aa. phrenicae inferiores* — გამოეყოფიან აორტას წინა კედლიდან დიაფრაგმის ხვრელში გასვლისთანავე, მარჯვენა ოდნავ უფრო მსხვილია, ვინაიდან დიაფრაგმაზე მისი გავრცელების არე შედარებით მეტია, მარჯვენა არტერია გამოყოფისთანავე ექცევა ქვემო ღრუ ვენის უკან, მარცხენა კი — საყლაპავის უკან. შუასაბგიდის ქვემო არტერია სამ ძირითად ტოტს იძლევა — უკანას, წინას და შედარებით მნიშვნელოვანს — თირკმელზედა ჯირკვლის ზემო არტერიას (*a. suprarenalis superior*), რომელთაგანაც მრავლობითი კიდევ უფრო წვრილი ტოტები დიაფრაგმის ქვემო ზედაპირზე ქმნიან საკმაოდ ვრცელ, ანასტომოზებით ურთიერთდაკავშირებულ სისხლძარღვოვან ბადეს (*a. მალაევი*).

2. წელის არტერიები — *aa. lumbalis* — ოთხი წყვილია, განლაგებული არიან ერთმანეთის პარალელურად თითქმის თანაბარი დაშორებით I—IV წელის მალეების სხეულების ღონეზე, ანატომიური მსგავსება აქვთ ნეკნთაშუა უკანა არტერიებთან, რაც ფილოგენეზში მათ ანალოგიაზე მიუთითებს. წელის არტერიები (მსგავსად ნეკნთაშუა უკანა არ-

ტერიებისა) იძლევიან დორსალურ ტოტებს (*rami dorsales*) და ზურვის ტენის ტოტებს (*rami spinales*). დორსალური ტოტი თითქმის ჰორიზონტალურად მიემართება წინსკენ, აღწევს თეთრ ხაზს და ანასტომოზით უკავშირდება მოპირდაპირე თანამოსახელე არტერიას. გზად იძლევა მრავლობით წვრილ ტოტებს, რომლებიც იფანტებიან მუცლის ღრუს კედლის კუნთების სისქეში, აღწევენ კანს და მონაწილეობენ მათ კვებაში.

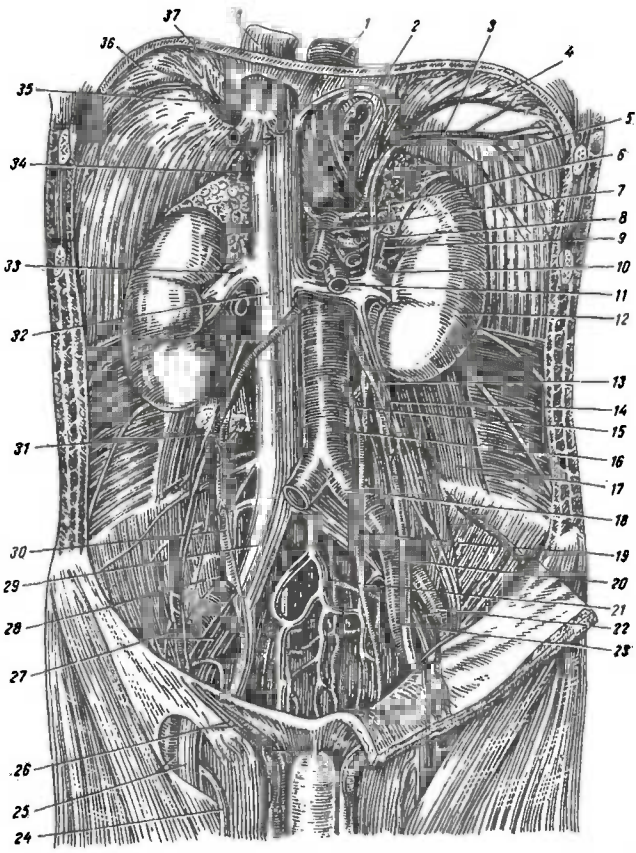
3. 1. გავის შუა არტერია — *a. sacralis mediana* — ზემოაღწერილი არტერიებისაგან განსხვავებით (1,2) კენტია, გამოეყოფა მუცლის აორტას მისი გადარკაპების უკანა კედლიდან, თედოს საერთო არტერიის ოდნავ ზემოთ. გამოყოფისთანავე ეშვება ქვევით თითქმის აორტის პირდაპირი გაგრძელების სახით, წვება წელის V მალის სხეულზე და გავის ძვლის მენჯის ზედაპირზე, თითქმის შუა ხაზზე აღწევს კულუსუნს (სურ. 63).

გავის შუა არტერია წელის V მალის ღონეზე იძლევა წყვილ გავის ყველაზე ქვემო არტერიას (*a. lumbalis ima*), რომელიც მონაწილეობს თედო-სუტის კუნთის კვებაში. კიდევ უფრო ქვევით გავის შუა არტერიას გამოეყოფა მრავლობითი წვრილი ტოტები, რომლებიც ანასტომოზებით დაკავშირებული არიან გავის გვერდით არტერიებთან, სწორი ნაწლავისა და მენჯის კედლების მკვეთრი არტერიების წვრილ ტოტებთან.

2. მუცლის აორტის ვისცერული ტოტები

კვების ობიექტის (ორგანოს) რაოდენობის შესაბამისად მუცლის აორტას გამოეყოფიან კენტი და წყვილი ვისცერული ტოტები. მუცლის აორტის ვისცერული ტოტების ასეთ დაყოფას, როგორც ვენური სისტემის შესწავლისას ვნახავთ, დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს, ვინაიდან აღნიშნული არტერიების თითოეული ჯგუფი (კენტი და წყვილი)

სურ. 63. აორტის მუცლის ნაწილი და მისი ტოტები.



1. აორტის გულმკერდის ნაწილი, 2. საფლაპავი მილი, 3. 35. შუასაბედიის ქვემო არტერიები, 4. 36. შუასაბედი, 5. მარცხენა თირკმელზედა ჯირკვალი, 6. 34. თირკმელზედა ჯირკვლის ზემო არტერიები, 7. ფაშვის ღერო, 8. თირკმელზედა ჯირკვლის შუა ა., 9. თირკმელზედა ჯირკვლის ქვემო ა., 10. თირკმლის ა., 11. ჯორჯლის ზემო ა., 12. მარცხენა თირკმელი, 13. სიმპათიკური წველი, 14, 31. სათესლეს არტერიები და ვენები, 15. ჯორჯლის ქვემო, ა., 16. აორტის მუცლის ნაწილი, 17. წელის გვადრატული კუნთი, 18. მარცხენა თემოს საერთო ა., 19. სწორი ნაწლავის ზემო ა., 20, 30. შარკსა-წვეთები, 21. გაგის შუა არტერია და ვენა, 22, 27. თემოს გარეთა არტერია და ვენა, 23. თემოს შფენთა ა., 24. დიდი საინო ვენა, 25. ბარძაყის არტერია და ვენა, 26. სათესლე ბაგრაკი, 28. სუკის დიდი კუნთი, 29. მარჯვენა თემოს საერთო ვენა, 32, 38. ქვემო ღრუ ვენა, 33. თირკმლის ვენა, 37. ღვიძლის ვენები (ეიზენსტაგოტასის მიხედვით).

ცალ-ცალკე ვენურ აუზს ქმნის (კარის ვენისა და ქვემო ღრუ ვენის აუზები).

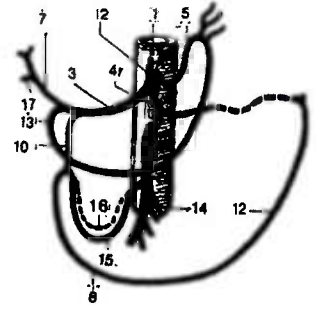
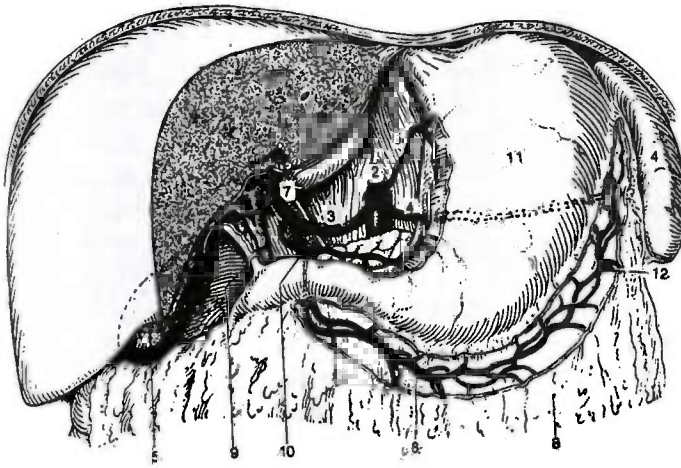
ა. მუცლის აორტის კენტივის ცერული ტოტები

I. ფაშვის ღერო — truncus celiacus — მეტად მოკლე სისხლძარღვია, მისი სიგრძე 1—2 სმ-ს არ აღემატება (ზოგჯერ კიდევ უფრო მცირეა). გამოიყოფა მუცლის აორტის წინა კედელს დაახლოებით გულმკერდის XII მალის დონეზე (დოლიქომორფულ ინდუფიდუუმებს შედარებით უფრო ქვევით). გამოყოფისთანავე ფაშვის ღერო მიემართება წინისკენ, ოდნავ გადახრილთა მარჯვნივ და იქვე იყოფა სამ არათანაბარ ტოტად: ღვიძლის საერთო არტერიად, ელენთის არტერიად და კუჭის მარცხენა არტერიად.

1. ღვიძლის საერთო არტერია — *a. hepatica communis* — გამოყოფის-

თანავე მიემართება თითქმის პორიზონტალურად მარჯვნივ, განივად გადაუვლის დიაფრაგმის მარჯვენა ფენს, შემდეგ მოექცევა მცირე ბადექონის სისქეში მის ორ ფურცელს შორის, რეტროპერიტონულად მიჰყვება პანკრეასის თავის ზედა კიდეს, აღწევს ღვიძლ-თორმეტგოჯას იოგამდე, სადაც გამყოფიდან დაახლოებით 4 სმ დაშორებით იყოფა ღვიძლის საკუთარ არტერიად და კუჭ-თორმეტგოჯას არტერიად (სურ. 64).

1.1. კუჭ-თორმეტგოჯას არტერია — *a. gastroduodenalis* — გამოყოფისთანავე მიემართება ქვევით, გადაუვლის კუჭის პილორულ ნაწილს უკნიდან და მის ქვედა კიდესთან იყოფა ორ ტოტად: პანკრეას-თორმეტგოჯას ზემო არტერიად და კუჭ-ბადექონის მარჯვენა არტერიად.



სურ. 64. ფაშვის ღერო და მისი ტოტები (სქემატურად).

1. მუცლის აორტა, 2. ფაშვის ღერო, 3. ღვიძლის საერთო ა., 4. ელენთა და ელენთის ა., 5. კუჭის მარცხენა არტერია, 6. კუჭ-ბადექონის მარჯვენა ა., 7. ღვიძლის საკუთარი ა., 8. დიდი ბადექონი, 9. ნაღვლის საერთო სადინარი, 10. კუჭ-თორმეტგოჯას ა., 11. კუჭი, 12. კუჭ-ბადექონის მარცხენა ა., 13. კუჭის მარცხენა ა., 14. ჯორჯლის ქვემო ა., 15. პანკრეას-თორმეტგოჯას წინა ა., 16. პანკრეას-თორმეტგოჯას უკანა ა., 17. ნაღვლის ბუშტის ა., (ბ. ლეონპარტის მიხედვით).

პ ა ნ კ რ ე ა ს - თ ო რ მ ე ტ გ ო ჯ ა ს
ზ ე მ ო ა რ ტ ე რ ი ა — a. pancreaticoduodenalis superior — პანკრეასის ზედა კიდესთან იყოფა ორად და წინიდან (a. pancreaticoduodenalis superior anterior) და უკნიდან (a. pancreaticoduodenalis superior posterior) ჩაუყვება პანკრეასის თავს, რომელთა წვრილი ტოტები კვებავენ თორმეტგოჯა ნაწლავს (rr. duodenales) და პანკრეასს (rr. pancreatici).

კუჭ-თორმეტგოჯა არტერიის თითქმის პირდაპირი გაგრძელებაა მისი მეორე ტოტი — კუჭ-ბადექონის მარჯვენა არტერია — a. gastropiploica dextra. იგი რკალივით შემოუვლის პილორულ ნაწილს უკანა კედელს და გრძელდება კუჭის დიდი სიმ-

რუდის გასწვრივ დიდი ბადექონის ფურცლებს შორის, აგზავნის მცირე ზომის მრავლობით მოკლე ტოტებს კუჭის წინა და უკანა კედლისათვის (rr. gastrici) და შედარებით გრძელ ტოტებს დიდი ბადექონისათვის (rr. epiploici). ამყარებს ანასტომოზურ კავშირს მარცხენა თანამოსახელე არტერიასთან.

1.2. ღვიძლის საკუთარი არტერია — a. hepatica propria — ღვიძლის საერთო არტერიის გაგრძელებაა. ღვიძლის კარის ვენასა და ნაღვლის საერთო სადინართან ერთად მოქცეულია ღვიძლ-თორმეტგოჯა იოგის სისქეში და მიყვება მას ღვიძლის კარამდე (სურ. 64.). მისი სიგრძე 0,5—3,0 სმ-ის ტოლია.

1.3. დასაწყისშივე ღვიძლის საკუთარი არტერიას გამოეყოფა კუჭის მარჯ-

ვენა არტერია — a. gastrica dextra — რომელიც ნაღვლის საერთო სადინარის პარალელურად და მის სიახლოვეს ეშვება ქვევით, აღწევს პილორუსის ნაწილში კუჭის მცირე სიმრუდეს, გაჰყვება მას მარჯვნიდან მარცხნივ და ანასტომოზით უკავშირდება მარცხენა თანამოსახლე არტერიას, მთელ სიგრძეზე იძლევა მრავლობით ტატებს კუჭის სხეულის დისტალური ნაწილისა და პილორუსის წინა და უკანა კედლისათვის. არცთუ ისე იშვიათად კუჭის მარჯვენა არტერია შესაძლოა გამოდიოდეს უშუალოდ ღვიძლის საერთო არტერიიდანაც.

ღვიძლის საკუთარი არტერია ღვიძლის კარში შეჭრისთანავე იყოფა მარჯვენა და მარცხენა ტოტად (ramus dexter და ramus sinister), ანუ ღვიძლის წილოვან მარჯვენა და მარცხენა არტერიებად — aa. hepaticae lobares dexter et sinister —, რომელთა შემდგომი დაყოფით მიიღებიან ღვიძლის სეგმენტების არტერიები (იხ. ღვიძლის აგებულება). მარჯვენა ტოტს დასაწყისშივე გამოეყოფა ნაღვლის ბუშტის არტერია — a. cystica.

ღვიძლის საკუთარი არტერიის მარჯვენა ტოტი (r. dexter) შედარებით მსხვილია (2—4 მმ) და სიგრძითაც (2—4 სმ) ჭარბობს მარცხენა ტოტს. იგი ნაღვლის ბუშტის გარდა კვებავს ღვიძლის მარჯვენა წილს მთლიანად და ნაწილობრივ კუდიან წილს. მარცხენა ტოტი კი კვებავს მარცხენა და კვადრატულ წილებს და ნაწილობრივ კუდიან წილსაც.

2. ელენთის არტერია — a. lienalis — ფაშვის ღეროს ტოტებს შორის ყველაზე მსხვილია. მისი გამოყოფის ადგილი შეესაბამება პანკრეასის სხეულის ზედა კიდეს, რომელსაც შემდგომში მარცხნივ გაჰყვება, გადავს პანკრეასის კულზე, შეიჭრება პანკრეას-ელენთის იოგის სისქეში და ელენთასთან მიახლოებისას იყოფა ორ (შემთხვევათა 80%-ში) ან მეტ საბოლოო ტოტად (rr. lienales,

რომლებიც ელენთის კარში შედიან (6. ჩხოლარია). ელენთის არტერიისათვის ბავშვობისა და ახალგაზრდა ასაკში (25—30 წლამდე) დამახასიათებელია სწორხაზოვანი ღეროს ფორმა, შემდეგ თანდათან იკლავება და 60 და მეტი ასაკის პირებში სპირალის ფორმაც კი ღებულაობს. ამ მიზეზით ასაკის მატებასთან ერთად მნიშვნელოვნად მატულობს მისი სიგრძეც: ახალშობილებში — 3—6 სმ, ზრდასრულ ორგანიზმში — 10—12 სმ, მოხუცებში — 26—32 სმ-ია. დიამეტრი შედარებით ნაკლებად ცვალებადია 5—10 მმ-ის ფარგლებში.

ელენთის არტერიას გამოეყოფა:

2.1. პანკრეასის ტოტები — rr. pancreatici —, რომლებიც პანკრეასის კუდისა და სხეულის ნაწილის კვებაში მონაწილეობენ.

2.2. კუჭბადექონის მარჯვენა არტერია — a. gastroepiploica sinistera — თითქმის ელენთის არტერიის გაგრძელებაა, ვინაიდან გამოეყოფა მას კარში შემავალი უკანასკნელი ტოტის (r. lienalis) შემდეგ. კუჭბადექონის მარცხენა არტერია ჯერ მოქცეულია კუჭ-ელენთის იოგის ფურცლებს შორის, შემდეგ კი დიდი ბადექონის ფურცლებს შორის, მოჰყვება კუჭის დიდ სიმრუდეს მარჯვენა თანამოსახლე არტერიასთან შეპირაპირებამდე ან მთავრდება მის სიახლოვეს და მხოლოდ ანასტომოზებით ამყარებს კავშირს მასთან. მრავლობითი ტოტებით (aa. gastricae breves და rr. gastricae) კვებავს კუჭის კედლის სამივე გარსს დიდი სიმრუდის უბანზე და დიდ ბადექონს შესაბამისი ტოტებით (rr. epiploici). ამ უკანასკნელთაგან გამოირჩევიან გრძელი ტოტები, რომლებიც დიდი ბადექონის აღმავალ (უკანა) ფურცელს კვებავენ თვით განივ კოლინჯამდე (იხ. დიდი ბადექონი), ვინაიდან კოლინჯის მკვებავი არტერიები ბადექონის კვებაში, როგორც წესი, არ მონაწილეობენ.

3. კუჭის მარცხენა არტერია — *a. gastrica sinistra* — ფაშვის ღეროს ტოტებს შორის ყველაზე მცირე სიგრძისა (3—7 სმ) და დიამეტრისაა (2—5 მმ). შემთხვევათა 25%-ში იგი შეიძლება გამოდიოდეს ღვიძლის საერთო არტერიიდან ან მუცლის არტიიდან, როგორც მისი დამოუკიდებელი მეთხე კენტი ტოტი. გამოსვლისას ექცევა კუჭ-პანკრეასის იოგის სისქეში, შემდეგ კი მცირე ბადექონის ორ ფურცელს შორის მიჰყვება კუჭის მცირე სიმრუდეს მარცხნიდან (კუჭის კარლიიდან) მარჯვნივ. მრავლობითი ტოტებით კვებას საყლაპავის დისტალურ ნაწილს (*rr. esophageales*), კუჭის კედელს მცირე სიმრუდის მიდამოში, მცირე ბადექონის ფურცლებს.

II. ჯორჯლის ზემო არტერია

ჯორჯლის ზემო არტერია — *a. mesenterica superior* — გამოყოფა აორტის მეტად მახვილი კუთხით წელის I მალის დონეზე, შეიჭრება პანკრეასის ქვემო კიდესა და თორმეტგოჯა ნაწლავის ჰორიზონტალური ნაწილის ზემო კიდეს შორის დარჩენილ ნაპრალში, წინიდან გადაუვლის თორმეტგოჯა ნაწლავის წინა კედელს (არცთუ იშვიათად ზედაწილის გამო ამ უბანზე ვითარდება არტერიულ-მეზენტერიული გაუვალობა), ეშვება ქვევით, შეიჭრება წვრილი ნაწლავების ჯორჯლის ფესვის ორ ფურცელს შორის, ოდნავ იდრიკება რკალივით და მიემართება მარჯვენა თეძოს ფოსოსაკენ. ჯორჯლის ზემო არტერია თავის მრავლობითი ტოტებით კვებას წვრილი ნაწლავების ჯორჯლოვან ნაწილს, აღმავალ და განივ კოლინჯს, ნაწილობრივ პანკრეასს და თორმეტგოჯა ნაწლავს (სურ. 64).

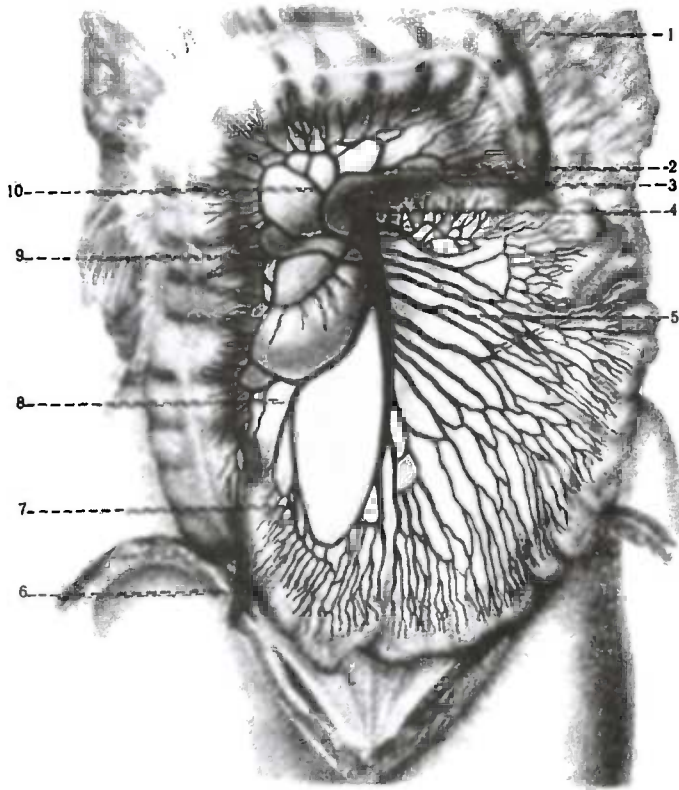
1. პანკრეას-თორმეტგოჯას ქვემო არტერია — *a. pancreaticoduodenalis inferior* — წვრილი ნაწლავების მკვება ტოტებს შორის ერთადერთია,

რომელიც ჯორჯლის ზემო არტერიის მარჯვენა კედლიდან გამოდის, გამოყოფისთანავე მიემართება ჰორიზონტალურად, აჰყვება თორმეტგოჯას შიდა კიდეს და უკავშირდება ზედა თანამოსახელე არტერიას. კვებას თორმეტგოჯა ნაწლავს, პანკრეასს.

2. მლივი ნაწლავის არტერიები — *aa. jejunales* — და

3. თეძოს ნაწლავის არტერიები — *aa. ilei* — ერთიანდებიან ერთი საერთო ტერმინით წვრილი ნაწლავის არტერიები — *aa. intestinales* (BNA) — ვინაიდან მათ აკავშირებს, როგორც ანატომიური, ასევე ფუნქციური საერთო ნიშანი, მაფი საერთო რიცხვი 12—16 და ქმნიან ერთ მთლიან არტერიულ აუზს, ხოლო ზუსტი გაყოფა მათი მლივი ან თეძოს ნაწლავისადმი კუთვნილების თვალსაზრისით განსაკუთრებით გარდამავალ უბანზე მეტად რთულია.

წვრილი ნაწლავის არტერიები გამოყოფიან ჯორჯლის ზემო არტერიას მის მთელ სიგრძეზე გამოდრეკილი, ანუ მარცხენა კიდიდან თითქმის თანაბარი დიამეტრის ტოტების სახით: ჯორჯლის სისქეში, მთავარი არტერიიდან გამოყოფიდან 1—8 სმ დაშორებით თითოეული არტერია იყოფა ორ, აღმავალ (მიმართულია ნაწლავის პროქსიმალური ბოლოსაკენ) და დაღმავალ (მიმართულია ნაწლავის დისტალურ ბოლოსაკენ) ტოტებად, ორი მეზობელი არტერიის აღმავალ (ქვემოთ მდებარე არტერიიდან) და დაღმავალ (ზემოთ მდებარე არტერიიდან) ტოტებს შორის იქმნება ანასტომოზური კავშირი კარგად გამოხატული რკალის (არკადების) სახით. აღნიშნული არტერიული რკალეებიდან ნაწლავისაკენ მიემართებიან ახალი ტოტები, რომლებიც ანალოგიურად იყოფიან და ასევე ქმნიან არკადებს (მეორე საფეხური), ასეთი დაყოფით და კვლავ გაერთიანებით იქმნება 3—5 საფეხურის არკადები, რომელთა საბოლოო, ე. წ. განუწყვეტელი, ანუ „პარალელური“



სურ. 65. ჯორჯლის ზემო არტერია და მისი ტოტები.

1. დიდი ბადეკონი, 2. ანასტომოზური კავშირი კოლინჯის შუა და კოლინჯის მარცხენა არტერიებს შორის, 3. კოლინჯის მარცხენა არტერია (ჯორჯლის ქვემო არტერიიდან), 4. ჯორჯლის ზემო ა., 5. მლივი ნაწლავის არტერიები, 6. ჭიაველა დანამატის ა., 7. თემოს ნაწლავის არტერიები, 8. თემო-კოლინჯის ა., 9. კოლინჯის მარჯვენა ა., 10. კოლინჯის შუა ა.

(იგულისხმება ნაწლავის კედლისადმი პარალელური მდებარეობა) არტერიული რკალიდან უშუალოდ ნაწლავის კედლისაკენ მიემართებიან მრავლობითი წვრილი პირდაპირი არტერიები (aa. rectae), რომლებიც უზრუნველყოფენ ნაწლავის კედლის კონკრეტული უბნის სისხლმომარაგებას. აღნიშნულის გამო ნაწლავის კვების მოშლის თვალსაზ-

რისით უფრო მეტად საშიშია სწორი არტერიების ჩვეუფის დაზიანება, ვიდრე ანალოგიური სისხლგამტარებლობის რკალის რომელიმე ერთი ტოტის.

ჯორჯლის ზემო არტერიის დანარჩენი ტოტები კვებავენ მსხვილი ნაწლავის ე. წ. ფიზიოლოგიურ ნაწილს და ამდენად ფუნქციურად მნიშვნელოვან სისხლძარღვებს წარმოადგენენ. ყველა ეს არ

ტერიები გამოდიან ჯორჯლის ზემო არტერიის შედრეკილი ზედაპირიდან, ანუ მარჯვენა კედლიდან (სურ. 64).

4. თეძო-კოლჩის არტერია — *a. ileocolica* — გამოეყოფა ჯორჯლის ზემო არტერიას ზედა, დასაწყის ნაწილში და მიემართება ქვევით. მისი კვების ობიექტების შესაბამისად, უკანასკნელ დროს (PNA-ტოკიოს რედაქცია), გამოჰყოფენ მის აღმავალ ტოტს (*a. ascendens*) — აღმავალი კოლინჯისთვის; ბრმა ნაწლავის წინა და უკანა არტერიებს (*a. cecalis anterior* და *a. cecalis posterior*) — ბრმა ნაწლავისათვის და ჰიაყულა დანამატის არტერიას (*a. appendicularis*) — ჰიაყულა ნაწლავისათვის.

5. კოლინჯის მარჯვენა არტერია — *a. colica dextra* — მიემართება ვასწვრივი კოლინჯის შუა ნაწილისაკენ პერიტონეუმის პარიესული ფურცლის ქვეშ, ნაწლავიდან 4—6 სმ დაშორებით იყოფა აღმავალ და დაღმავალ ტოტებად, აღმავალი უკავშირდება კოლინჯის შუა არტერიის დაღმავალ ტოტს, ხოლო დაღმავალი — ზემოაღწერილი თეძო-კოლინჯის არტერიის აღმავალ ტოტს (*r. ascendens*) და ქმნის არტერიულ მძლავრ ანასტომოზურ კავშირს (I საფეხურის არკადს).

6. კოლინჯის შუა არტერია — *a. colica media* — გამოყოფისთანავე ექცევა განივი კოლინჯის ჯორჯლის ორ ფურცელს შორის, ნაწლავის სიახლოვეს იყოფა მარჯვენა და მარცხენა ტოტად (ზემოაღწერილი არტერიების ასწვრივი და დასწვრივი ტოტების ანალოგებია), მარჯვენა ანასტომოზურ კავშირშია კოლინჯის მარჯვენა არტერიის ტოტებთან, მარცხენა კი კოლინჯის მარცხენა არტერიის ტოტებთან. ამდენად აღნიშნული არტერია მონაწილეობს როგორც ასწვრივი, ასევე განივი კოლინჯის სისხლმომარაგებაში.

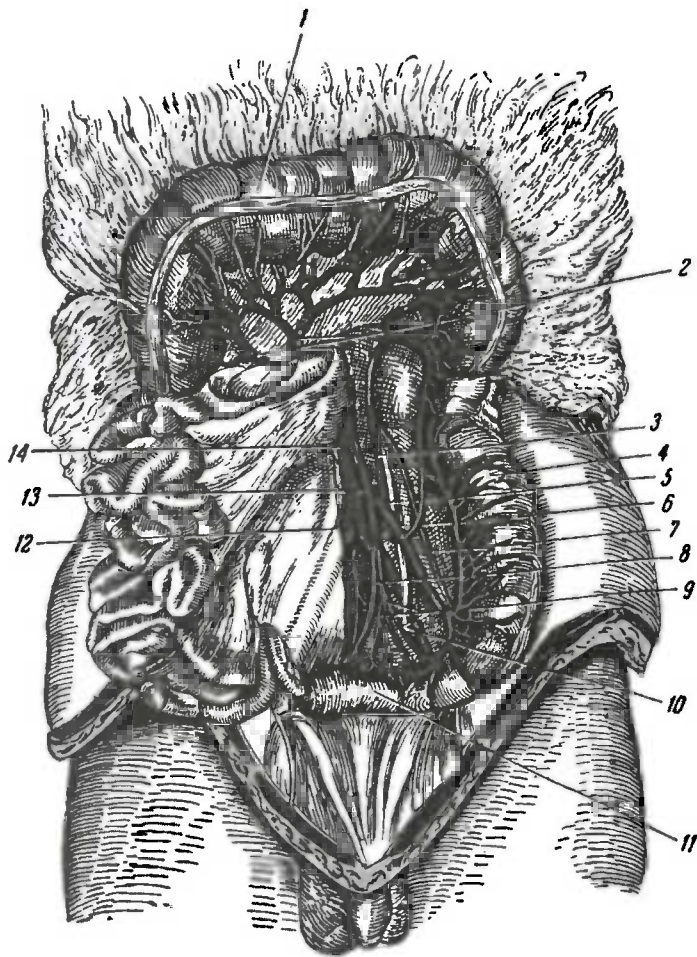
III. ჯორჯლის ქვემო არტერია

ჯორჯლის ქვემო არტერია — *a. mesenterica inferior* — გამოეყოფა მუცლის აორტას წინა ან მარცხენა ზედაპირიდან წელის III მალის ქვედა კიდის დონეზე, საკმაოდ მახვილი კუთხით მიემართება ქვევით და ნაწილობრივ გარეთ, მისი დასაწყისი მდებარეობს მუცლის პარიესული პერიტონეუმის უკან, ხოლო ბოლო (სიგმოიდური და სწორი ნაწლავის ზემო არტერიები) — მსხვილი ნაწლავის შესაბამისი მონაკვეთების ჯორჯალში (სურ. 65).

ჯორჯლის ქვემო არტერიის ტოტები აწვდის სისხლს კოლინჯის მარცხენა ნახევარს და სწორი ნაწლავის ზედა მონაკვეთს, რისთვისაც მას კვების ობიექტის შესაბამისად გამოეყოფა:

1. კოლინჯის მარცხენა არტერია — *a. colica sinistra* — ჯორჯლის ქვემო არტერიის პირველი ტოტია, რომელიც გამოყოფისთანავე აკეთებს რკალს, მიემართება ზევით და თავისი ორი ტოტით მიყვება პარალელურად დასწვრივი კოლინჯის ჯორჯლის ზონარს (*tenia mesenterica*) ზევით (არტერიის ასწვრივი ტოტი) და ქვევით (არტერიის დასწვრივი ტოტი). ზედა ტოტი პირდაპირი გაგრძელების სახით ერთვის კოლინჯის შუა არტერიის რკალს, ქვედა ტოტი კი უკავშირდება სიგმოიდური არტერიის ზედა ტოტს;

2. სიგმოიდური არტერია — *a. sigmoidea* — მახვილი კუთხით სცილდება კოლინჯის მარცხენა არტერიის და ეშვება ქვევით, მისი მრავალჯერადი დაყოფის (არტერიული არკადები) საბოლოო ტოტები კვებავს სიგმოიდური კოლინჯის კედელს და ჯორჯალს. სიგმოიდური კოლინჯის არტერია შეიძლება იყოს ორი ან მეტიც.



სურ. 66. ჯორჯლის ქვემო არტერია და მისი ტოტები.

1. განივი კოლინჯი, 2. კოლინჯის შუა არტერია და მისი ტოტები, 3. კოლინჯის მარცხენა არტერიის ასწვრივი ტოტი, 4. დასწვრივი კოლინჯი, 5. კოლინჯის მარცხენა არტერიის ასწვრივ და დასწვრივ ტოტებზე გაყოფის ადგილი, 6. კოლინჯის მარცხენა არტერიის დასწვრივ ტოტი, 7, 9. სიგმოიდური კოლინჯის არტერიები, 8. სწორი ნაწლავის ზემო ა., 10. შარდსაწვეთი, 11. სიგმოიდური კოლინჯი, 12. თემოს საერთო ა., 13. ჯორჯლის ქვემო ა., 14. მუცლის აორტა.

3. სწორი ნაწლავის ზემო არტერია — *a. rectalis superior* — ჯორჯლის ქვემო არტერიის საბოლოო ტოტი და მისი პირდაპირი გაგრძელებაა. სწორი ნაწლავის ზემო არტერია თანდათან გადაიხრება საგიტალური სიბრტყისკენ, ეშვება ქვევით, იყოფა ორ ტოტად, რომელთაგან ზედა უკავშირდება სიგმოიდური არტერიის ტოტებს და მონაწილეობს სიგმოიდური

კოლინჯის კვებაში, ქვედა კი ჩადის მენჯის ღრუში, შეიჭრება სწორი ნაწლავის ამპულური ნაწილის კედელში და კვებავს მას.

ბ. მუცლის აორტის წყვილი ვისცერული ტოტებია: თირკმელზედა ჯირკვლის (*a. suprarenalis media*), თირკმლის (*a. renalis*), სათესლის (*a. testicularis*), საკვერცხის (*a. avarica*) არტერიები. (იხ. შესაბამის ორგანოებთან).

4. თემოს საერთო არტერია

თემოს საერთო არტერია — *a. iliaca communis*—მუცლის აორტის სიმეტრიულად გაყოფის (ბიფურკაციის) შედეგად მიღებული მოკლე (5—7 სმ) მსხვილი ტოტია. მუცლის აორტის შუა ხაზიდან შედარებით მარცხნივ მდებარეობის გამო მარჯვენა თემოს საერთო არტერიის გადახრის კუთხე მეტია (40—45°) ვიდრე მარცხენასი (30—33°). ქალებს და ლიგსტიური კონსტიტუციის პირებს კუთხე მეტად აქვთ გამოხატული. გავა-თემოს სახსართან მიახლოებისას თემოს საერთო არტერია იყოფა ორ არათანაბარი დიამეტრის ტოტად — შედარებით მცირე დიამეტრის თემოს შიგნითა არტერიად და შედარებით მსხვილ—თემოს გარეთა არტერიად. გარდა აღნიშნული ძირითადი ტოტებისა თემოს საერთო არტერიას გამოეყოფა მცირე დიამეტრის მოკლე ტოტები ახლოს მდებარე ლიმფურ კვანძებისთვის, შარდსაწვეთებისთვის და სუკის დიდი კუნთისათვის. თემოს საერთო არტერიებს შორის კუთხეს აორტის ბიფურკაციის ქვედა კიდიდან (წელის V მალა) გამოეყოფა მცირე დიამეტრის კენტი გავის შუა არტერია — *a. sacralis mediana* — რომელიც პრაქტიკულად მუცლის აორტის პირდაპირი გაგრძელებაა და კუდღუსუნის საბოლოო მალამდე გრძელდება.

I. თემოს შიგნითა არტერია

თემოს შიგნითა არტერია — *a. iliaca interna*—გამოეყოფა თემოს საერთო არტერიას მედიალური მხრიდან, მიემართება ქვევით და ოდნავ გარეთ, თემოს გარეთა არტერიის თითქმის პარალელურად, მენჯის ღრუში იგი მიყვება გავა-თემოს სახსარს, სადაც მდებარეობს თანამოსახლე ვენის და გავა-წელის ნერვული წნულის წინ. დიდი საჯღომი ხერხეულის ზემო კიდესთან იძლევა მრავლობით

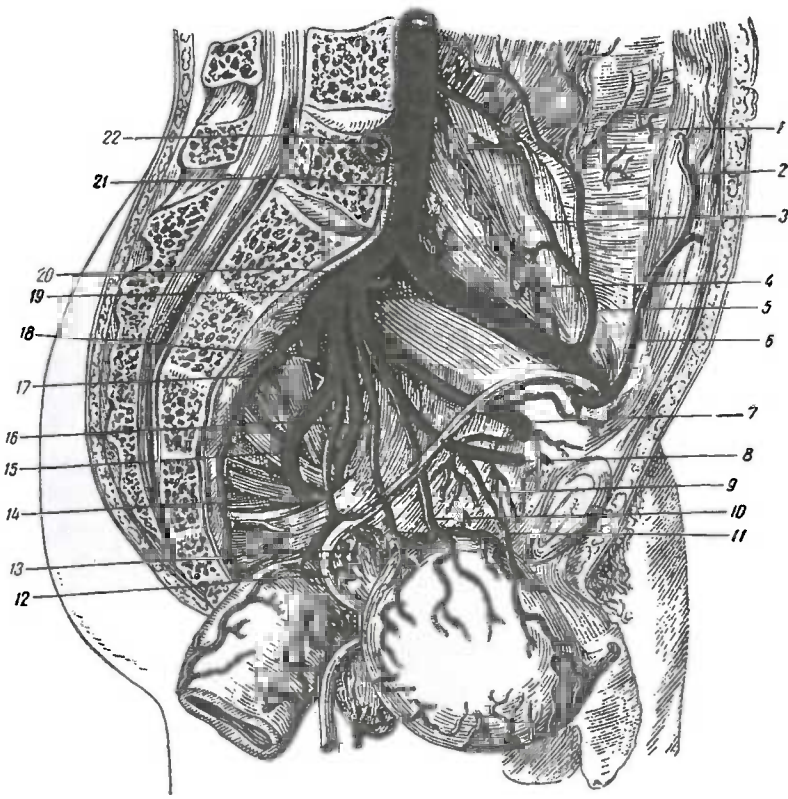
ტოტებს, რომელთაგან ნაწილი მონაწილეობს მენჯის ღრუში მოთავსებული შინაგანი ორგანოების კვებაში და ნაყოფის ორგანიზმიდან დედის ორგანიზმისკენ სისხლის ტრანსპორტირებაში, ნაწილი კი — კედლის ორგანოების კვებაში (სურ. 66).

ა. შინაგანი ორგანოების, ანუ ვისცერული ტოტები

1. შარდის ბუშტის ქვემო არტერია — *a. vesicalis inferior* — თითქმის ვერტიკალურად ეშვება მცირე მენჯის ღრუში, მის ძირზე წვევა ჰორიზონტალურად, შეიჭრება შარდის ბუშტის კედელში, სადაც კვებას ბუშტის ძირს, მრავლობითი ინტრამურალური ანასტომოზებით უკავშირდება შარდის ბუშტის ზემო არტერიის ტოტებს. ეს უკანასკნელი გამოეყოფა ჭიპის არტერიის არაობლიტირებულ მონაკვეთს.

შარდის ბუშტის ქვემო არტერია გზად იძლევა ტოტებს საშოსათვის (ქალებში), წინამდებარე ჯირკვლისათვის და სათესლე ბუშტუკებისათვის (მამაკაცებში), შარდსაწვეთების დისტალური მონაკვეთისათვის. ანასტომოზით უკავშირდება შიგნითა სასირცხო არტერიის ტოტებს.

2. საშვილოსნოს არტერია — *a. uterina* — გამოეყოფისთანავე მიემართება ქვევით და მედიალურად, ექცევა საშვილოსნოს განიერი იოგის (*lig. latum uteri*) ორ ფურცელს შორის, აღწევს საშვილოსნოს ყელის გვერდით ზედაპირს, საიდანაც მეტისმეტად რთული და მრავლობითი ნაკეცების საშუალებით აპყვება საშვილოსნოს სხეულს, რომელსაც უგზავნის მრავლობით შედარებით წვრილ ტოტს (ქვედა უკიდურესი ტოტი მიემართება საშოსკენ *a. vaginalis* სახით). საშვილოსნოს სხეულის ზედა კიდესთან ექცევა საშვილოსნოს მრგვალ იოგსა და საკვერცხის საკუთარ იოგს შორის, სადაც იყოფა ორ მნიშვნელოვან ტოტად: საკვერცხის ტოტად — *ramus ovaricus* და საშვილოსნოს ლულოს ტოტად — *ramus*



სურ. 67. თემოს შიგნითა არტერიის ცისცერული და პარიეტული ტოტები. (მამაკაცის მენჯის მარცხენა ნახევარი, შარდის ბუშტი და სწორი ნაწლავი გადმოწეულია მარჯვნივ და ქვევით).

1. თემოს ღრმა შემომხვევი არტერიის ანჭვრივი ტოტი, 2. ქვემო ეპიკასტრული ა.პ. ტოტი თემოს კუნთიანაკენ, 4. სათესლის ა., 5. თემოს ღრმა შემომხვევი ა., 7. დამწურველი ა., 8. შიბის ა., 9, 10. შარდის ბუშტის ზემო არტერიები, 11. შარდის ბუშტის ქვემო ა., 12. თესლის გამომტანი სადინარი (შარცხენა), 13. სათესლე შუშტუკი, 14. სწორი ნაწლავის შუა არტერია და მისი ტოტი თესლის გამომტან სადინარზე, 15. ქვემო ღუნდულოვანი ა., 16. შიგნითა სასარცხო ა., 17. გავის გვერდითი ა., 18. ზემო ღუნდულოვანი ა., 19. თემოს გარეთა ა., 20. თემოს შიგნითა ა. (მის ლატარალურად მისჩანს თემო-წილის არტერიის დასაწყისი), 21. მარცხენა თემოს საერთო ა., 22. მარჯვენა თემოს საერთო არტერია.

tubarius — შესაბამისი ორგანოებისათვის. მამაკაცის ორგანიზმში a. uterina-ს შეესაბამება თესლის გამომტანი სადინარის არტერია — a. ductus deferentis.

საშვილსნოს არტერია ანასტომოზებით დაკავშირებულია საკვერცხის არტერიასთან და შარდის ბუშტის ქვემო არტერიასთან. შესაბამისად, თესლის გამომტანი სადინარის არტერია ანასტომოზურ კავშირშია სათესლის არტერიასთან.

3. სწორი ნაწლავის შუა

არტერია — a. rectalis media — თითქმის ჰორიზონტალურად მიემართება სწორი ნაწლავისაკენ. მის ზემო და შუა მესამედების საზღვრიდან ჩაჰყვება ქვევით, კვებავს სწორი ნაწლავის შუა ნაწილს. ანასტომოზებით უკავშირდება სწორი ნაწლავის ზემო და ქვემო არტერიებს (ზოგ შემთხვევაში სწორი ნაწლავის შუა არტერია შეიძლება გამოდიოდეს შარდის ბუშტის ქვემო ან შიგნითა სასარცხო არტერიიდან, შეიძლება საერთოდ არ არსებობდეს).

4. შიგნითა სასირცხო არტერი — *a. pudenda interna* — გამოეყოფა თედოს შიგნითა არტერიას წინა კედლიდან, მიემართება ქვევით და ლატერალურად, მსხლისებრი ქვემო ხვრელით ტოვებს მცირე მენჯის ღრუს, შემოუვლის თედოს ძვლის საჯდომ წვეტს, მცირე საჯდომი ხვრელით კვლავ ბრუნდება მენჯის ღრუში, გაყვება წინისკენ მის ქვედა კედელს (მენჯის დიაფრაგმის ქვეშ), გამჭოლად გაივლის შარდ-სასქესო დიაფრაგმას და იძლევა საბოლოო ტოტებს — *ა ს ო ს დ ო რ ს ა ლ უ რ ა რ ტ ე რ ი ა ს* — *a. dorsalis penis*, *ა ს ო ს ღ რ მ ა ა რ ტ ე რ ი ა ს* — *a. profunda penis* და *ა ს ო ს ბ ო ლ ქ ე ი ს ა რ ტ ე რ ი ა ს* — *a. bulbi penis*. აღნიშნული არტერიები კვებავს ასოს და უზრუნველყოფს მის ერექციას (ქალის ორგანიზმში ამ არტერიებს შეეხება მამბა: საენებოს დორსალური და ღრმა არტერიები, საშოს ბოლქვის არტერია). თვით მცირე მენჯის ღრუში შიგნითა სასირცხო არტერიას გამოეყოფა *ს წ ო რ ი ნ ა წ ლ ა ვ ი ს ქ ვ ე მ ო ა რ ტ ე რ ი ა* — *a. rectalis inferior*.

5. თედოს შიგნითა არტერიის ტოტებს შორის განსაკუთრებული ანატომურ-ფუნქციური თვისებებით გამოირჩევა *ჭ ი ბ ი ს ა რ ტ ე რ ი ა* — *a. umbilicalis*. მისი ფუნქციური თვისებები მდგომარეობს იმაში, რომ იგი წარმოადგენს ნაყოფიდან დედის ორგანიზმისკენ (პლაცენტისკენ) ვენური სისხლის გამტარებელ გზას, ანატომური კი იმაში, რომ ერთის მხრივ იგი ჰიპლარის შემადგენელი მნიშვნელოვანი ელემენტია (ამ პერიოდში თედოს შიგნითა არტერიის ყველაზე მსხვილი ტოტია), მეორეს მხრივ კი იგი მხოლოდ ნაყოფის პერიოდშია სისხლისათვის გამავალი, ჰიპლარის გადაკანძვის შემდეგ კი თანდათან ობლიტერაციას განიცდის, რაც დაახლოებით 2—3 წლის ასაკამდე გრძელდება და გადაიქცევა ჰიპის მელიალურ იოვად (*lig.*

umbilicale mediale) მოზნდილებში გამავალი რჩება სისხლისათვის ჰიპის არტერიის მხლოდ მცირე მონაკვეთი, კერძოდ მის დასაწყისიდან შარდის ბუშტის ზემო არტერიის გამაყდფის დონემდე. ჰიპის არტერია გამოეყოფა თედოს შიგნითა არტერიას წინა ზედაპირიდან, მიემართება წინისკენ მენჯის გვერდითი კედლის გასწვრივ, შარდის ბუშტის ლატერალურად. მიღწევს რა მუცლის წინა კედელს, ექცევა სეროზული გარსის ქვეშ და მიემართება ირიბად (გარედან შიგნით და ქვევიდან ზევით) ჰიპისკენ. მუცლის წინა კედლის მფარავ სეროზული გარსის პარიეტულ ფურცელზე ტოვებს კვალს კარვად გამოხატული ჰიპის გვერდითი ნოქის (*plica umbilicalis medialis*) სახით. ჰიპლარის გადაკანძვისა და მისი მოვარდნის შემდეგ ჰიპის არტერიები ყრუდ მთავრდება ჰიპის რგოლში, ნაყოფის ორგანიზმში კი ისინი გამჭოლად გაივლიან ამ უკანასკნელს, გარს ეხვევიან ჰიპის ვენას, მიჰყვებიან მას პლაცენტამდე და იქ იტოტებიან მრავლობით წვრილ სისხლძარღვებად.

ბ. კედლის მკვებავი, ანუ პარიეტული ტოტები

1. *თ ე ძ ო - წ ე ლ ი ს ა რ ტ ე რ ი ა* — *a. iliolumbalis* — გამოეყოფა თედოს შიგნითა არტერიის უკანა მონაკვეთს, მიემართება ირიბად — ზევით, უკან და გარეთ, გადაუვლის დამხურველ ნერვს, მოექცევა სუკის დიდი კუნთის უკან, აღწევს თედოს ფოსოს და იძლევა სამ ტოტს: წელის ტოტს — (*ramus lumbalis*) — წელის კუნთებისათვის, თედოს ტოტს (*ramus iliacus*) თედოს ძვლისა და კუნთისათვის და ზურგის ტვინის ტოტს (*ramus spinalis*). ამყარებს ანასტომოზურ კავშირს წელის არტერიებთან და დამხურველ არტერიასთან.

2. *გ ა ვ ი ს გ ვ ე რ დ ი თ ი ა რ ტ ე რ ი ა* — *a. sacralis lateralis* — უმეტეს შემთხვევაში წყვილ-წყვილია თითოეულ

მხარეზე — ზემო და ქვემო არტერიების სახით. შისაბამისად გავის ძვლად ფორმისა, ზემო არტერიები უფრო მსხვილია და კვებავენ მის ზედა ნახევარს, ქვემო არტერიები კი ქვედა ნაწილს და კუდუსუნის ძვალს, მონაწილეობენ შესაბამისი მიდამოს კანის, კუნთებისა და ზურგის ტვინის (rr. spinales) კვებაშიც. ანასტომოზურ კავშირში არიან გავის შუა არტერიასთან.

3. დ ა მ ხ რ ა ვ ი ა რ ტ ე რ ი ა — a. obturatoria — თედოს შიგნითა არტერიის წინა კედლიდან გამოყოფისთანავე თანამოსახელე ვენებთან და ნერვთან ერთად მიემართება დამხურავი ხვრელისკენ, რომელსაც გაივლის დამხურავი არხის საშუალებით. არხში შეჭრის წინ იძლევა ბოქვენის ტოტს (ramus pubicus) თანამოსახელე ძვლისა და სიშფიზისათვის, არხში გავლისთანავე მას გამოეყოფა წინა ტოტი (ramus anterior), უკანა ტოტი (ramus posterior) და ტაბუხის ბუდის ტოტი (ramus acetabularis), რომლებიც მონაწილეობენ ახლომდებარე კუნთებისა და მენჯ-ბარძაყის სახსრის ელემენტების კვებაში.

4. ზ ე მ ო დ უ ნ დ უ ლ ო ვ ა ნ ი ა რ ტ ე რ ი ა — a. gluteae superior — თედოს შიგნითა არტერიის ყველაზე მძლავრი ტოტია. მიემართება ლატერალურად და უკან ძირითადი ღეროს პირდაპირი გაგრძელების სახით. სტოვებს მენჯის ღრუს ზემო მსხლისებრი ხვრელით, ექცევა დუნდულოვან კუნთებს შორის, სადაც იყოფა ორ ძირითად ტოტად: ზედაპირულ (ramus superficialis) და ღრმა (ramus profundus) ტოტად. ზედაპირული ტოტი კვებავენ დიდ დუნდულოვან კუნთს, ღრმა კი — შუა და მცირე დუნდულოვან კუნთებს. ზემო დუნდულოვანი არტერიის მცირე ტოტები მონაწილეობენ მსხლისებრი, შიგნითა, დამხურველი და ყითის ამწევი კუნთების კვებაში.

5. ქ ვ ე მ ო დ უ ნ დ უ ლ ო ვ ა ნ ი ა რ ტ ე რ ი ა — a. gluteae inferior —

მენჯის ღრუში მიჰყვება შიგნითა სასირცხო არტერიას, მასთან ერთად ტოვებს მცირე მენჯის ღრუს (მათვე მიჰყვება საჯდომი ნერვი) ქვემო მსხლისებრი ხვრელის საშუალებით, დუნდულოვან მიდამოში გამოდის დიდი დუნდულა კუნთის ქვეშ, მსხლისებრ და შიგნითა დამხურველ კუნთებს შორის. მისი მრავლობითი ტოტები მიემართებიან ქვევით და ჰორიზონტალურად, კვებავენ ახლომდებარე კუნთებს და კანს, მენჯ-ბარძაყის სახსარს. ცალკე ტოტით (საჯდომი ნერვის თანამგზავრი არტერია — a. comitans n. ischiadici) მონაწილეობს საჯდომი ნერვის კვებაში.

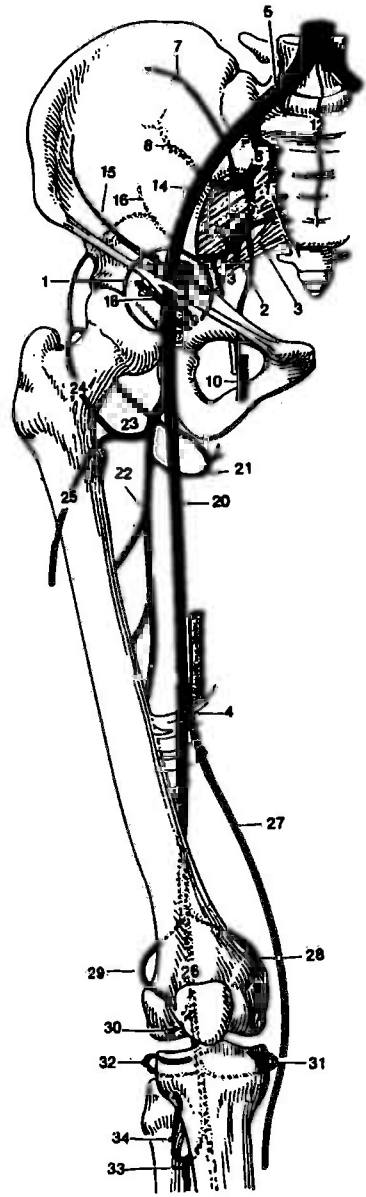
II. თედოს გარეთა არტერია

თედოს გარეთა არტერია — a. iliaca externa — თედოს საერთო არტერიიდან გამოყოფისთანავე გადაიხრება წინ, ქვევით და გარეთ (ლატერალურად), მიჰყვება სუეის დიდი კუნთის მედიალურ კიდეც, შებრუნდება მედიალურად, აღწევს საზარდულის მიდამოს, საზარდულის იოგის ქვეშ გაივლის სისხლძარღვოვან შუაღედში (lacuna vasorum), სტოვებს მენჯის ღრუს და ბარძაყზე გრძელდება ბარძაყის არტერიის სახით.

მენჯის ღრუში, საზარდულის იოგის სიახლოვეს თედოს გარეთა არტერიას გამოეყოფა:

1. ქ ვ ე მ ო ე პ ი გ ა ს ტ რ უ ლ ი ა რ ტ ე რ ი ა — a. epigastrica inferior — გამოყოფისთანავე მიემართება ზევით და ოდნავ მედიალურად მუცლის სეროზულ გარსსა და მუცლის განივ ფასციას შორის არსებულ შემაერთებელ ქსოვილოვან სივრცეში, შეიჭრება მუცლის სწორი კუნთის ბუდეში, წვება მის უკანა კედელზე, ჰიპის მიდამოში მრავლობითი წვრილი ანასტომოზებით უკავშირდება ზემო ეპიგასტრულ არტერიას. დასაწყისშივე ქვემო ეპიგასტრულ არტერიას გამოეყოფა წვრილი ტოტები — ბოქვენის ძვლისა და

სურ. 68. თეძოს გარეთა არტერიის ტოტები. 1. ბარძაყის არტერიის კომარტის ადგილი (სისხლის დენის შეჩერების მიზნით), 2. მსხლისებრი კ., 3. გავა-წვეტიანი ოგი, 4. მომზიდველი არხი, 5. თეძოს საერთო ა., 6, 9. თეძოს შიგნითა ა., 7. თეძო-წელის ა., 8. ზემო დუნდულოვანი ა., 10. დამზურველი ა., 11. გაგის გვერდითი ა., 12. გაგის შუა ა., 13. თეძოს შიგნითა არტერიის ტოტები (თანამომდევრულად შევიდან ქვევით): სწორი ნაწლავის ქვედა, საშვილოსნოს და შიგნითა სასირცხო არტერიები, 14. თეძოს გარეთა ა., 15. თეძოს ღრმა შემომხვევი ა., 16. ქვემო დუნდულოვანი ა., 17. ქვემო ეპიგასტრული ა., 18. თეძოს შემომხვევი ზედაპირული ა., 19. ზედაპირული ეპიგასტრული და გარეთა სასირცხო არტერიები, 20. ბარძაყის ა., 21. ბარძაყის შუა შემომხვევი ა., 22. ბარძაყის ღრმა ა., 23. ბარძაყის გვერდითი შემომხვევი ა., 24. მისი ასწვრივი ტოტი, 25. მისი დასწვრივი ტოტი, 26. მუხლქვეშა ა., 27. მუხლის დასწვრივი ა., 28. მუხლის ზემო მედიალური ა., 29. მუხლის ზემო ლატერალური ა., 30. მუხლის შუა ა., 31. მუხლის ქვემო მედიალური ა., 32. მუხლის ქვემო ლატერალური ა., 33. დიდი წვივის წინა ა., 34. დიდი წვივის წინა შებურნებული ა.



სიმფიზისათვის (ramus pubicus), სათესლის ამწევი კუნთისათვის (a. cremasterica), ქალბში, შესაბამისად საშვილოსნოს მრგვალი ოგისათვის (a. lig. teretis uteri).

2. თეძოს ღრმა შემომხვევი არტერია — a. circumflexa ilium — გამოეყოფა თეძოს გარეთა არტერიას ლატერალური მხრიდან, მიჰყვება საზარდულის ოგს, აღწევს თეძოს ძვლის წინა ზემო წვეტს, რომლის შემდეგ გრძელდება თეძოს ქვედა ქედის გასწვრივ. წვრილი ტოტებით კვებავს მუცლის განივ და შიგნითა ირიბ კუნთებს, განიერი ფასციის დამჭიმავ და თეძოს კუნთებს.

3. ბარძაყის არტერია — a. femoralis

როგორც უკვე ითქვა, ბარძაყის არტერია თეძოს გარეთა არტერიის პირდაპირი გაგრძელება და მათ შორის საზღვრად მიჩნეულია საზარდულის ოგის დონე. სისხლძარღვოვან შუალელში ბარძაყის არტერია მოთავსებულია თანამოსახლე ვენის გარეთ (ლატერალურად), აქედან იგი ექცევა ბარძაყის განიერი ფასციის ზედაპირულ და ღრმა ფურცლებს

შორის, მიემართება მედიალურად, წვება მომზიდველ არხში (canalis adductorius) და გამოდის მუხლქვეშა ფოსოში, სადაც მისი გაგრძელებაა მუხლქვეშა არტერია (სურ. 67).

ბარძაყის არტერია თავის მრავლობითი ტოტებით მთლიანად უზრუნველყოფს ბარძაყის მიდამოს ორგანოებს (კუნთებს, კანს, ძვლებსა და სახსრებს, ლიმფურ ძარღვებსა და კვანძებს, სისხლძარღვებ-

სა და ნერვებს) სისხლით, ნაწილობრივ კი მონაწილეობს ხაზარდულის მიდამოს და მუცლის წინა კედლის კვებაში, რისთვისაც მას გამოეყოფა შემდეგი არტერიები:

3.1. ზედაპირული ეპიგასტრული არტერია—*a. epigastrica superficialis*— გამოეყოფა ბარძაყის არტერიას საზარდულის იოგის ქვეშ გავლისთანავე. განიერი ფსციის ზედაპირულ ფურცელში გაივლის გამჭოლად საჩინო ხვრელის მახლობლად, მიემართება ზევით თითქმის ვერტიკალურად უმნიშვნელო მედიალური გადახრით, მუცლის წინა კედელზე წვება კანქვეშ და მისი საბოლოო წვრილი ტოტები აღწევს ჭიპს, სადაც ანასტომოზურ კავშირშია ზემო ეპიგასტრული არტერიის ტოტებთან.

3.2. ზედაპირული თეძოს უემომხვევი არტერია—*a. circumflexa ilium superficialis*—გამოდის ბარძაყის არტერიის გარეთა (ლატერალური) კედლიდან ზედაპირული ეპიგასტრული არტერიის ოდნავ ქვევით, ზოგჯერ ფვით ამ უკანასკნელისგანაც, მიემართება საზარდულის იოგის ქვედა კედის პარალელურად და აღწევს თეძოს ძვლის წინა ზემო წვეტს.

3.3. გარეთა სასირცხო არტერიები—*aa. pudendae externae*—ორი ან სამი დამოუკიდებელი ტოტის სახით გამოეყოფიან ბარძაყის არტერიას მედიალური მხრიდან, არტერიების გამოსავლის ერთმანეთიდან დაშორების მანძილი, მეტად წარიბელებულია (1—7 სმ). მიემართებიან თითქმის პარალელურად. მათი საბოლოო ტოტები (*rr. scrotales anteriores*, *rr. labiales anteriores*, *rr. inguinales*) კვებავენ გარეთა სასირცხო ორგანებს (სათესლე, ასო, სასირცხო ბაგეები), ყველაზე ზედა არტერიის ტოტები ზოგჯერ აღწევენ ბოქვენის მაღლობს (უმეტესად ქალებში).

3.4. ბარძაყის ღრმა არტერია—*a. profunda femoris*—ბარძაყის არ-

ტერიის ყველაზე მსხვილი ტოტია, გამოდის მის უკანა კედლიდან, წვება ღრმად ღიდ მომზიდველ და მედიალურ განიერ კუნთებს შორის. ბარძაყის ღრმა არტერიის ტოტებისათვის დამახასიათებელია გავრცელების დიდი ვარიანტელობა (განსაკუთრებით ბარძაყის ძვლის შემომხვევი მედიალური არტერიისათვის). ბარძაყის ღრმა არტერიის ძირითადი ტოტებია:

ა) ბარძაყის ძვლის შემომხვევი მედიალური არტერია—

a. circumflexa femoris medialis. ბ)

ბარძაყის ძვლის შემომხვევი

ლატერალური არტერია—

a. circumflexa femoris lateralis: ამ ორ

არტერიას შორის ბარძაყის უკანა ზე-

დაპირზე მყარდება ვრცელი ანასტომო-

ზური კავშირი. კვებავენ ბარძაყის კუნ-

თებს, კანს, მენჯ-ბარძაყის სახსარს, და

გ) განმგმირავი ტოტები—*aa.*

perforantes—რომლებიც, როგორც წესი,

სამია, გამოეყოფიან ბარძაყის ღრმა არ-

ტერიას უკანა კედლიდან თანამიღვერუ-

ლად თითქმის თანაბარი ინტერვალით,

გამჭოლად (აქედან მათი სახელი) გაივლი-

ან მომზიდველი კუნთების სისქეში, გამო-

დიან ბარძაყის უკანა ზედაპირზე და კვე-

ბავენ მომზიდველი ჯგუფის კუნთებს, ნა-

ხევრად მყვსოვან, თითისტარა და ბარ-

ძაყის ორთავა კუნთებს, შესაბამისი მი-

დამოს კანს და ნაწილობრივ ბარძაყის

ძვალსაც.

3.5. მუხლქვეშა არტერია—

a. poplitea—ბარძაყის არტერიის უშუა-

ლო გაგრძელებაა; მათ შორის საზღვარს

წარმოადგენს მომზიდველი არხის ქვედა

ხვრელი. მუხლქვეშა არტერია მთლიანად

თავსდება მუხლქვეშა ფოსოს შუა ხაზზე

და იძლევა მრავლობით ტოტებს, რომე-

ლთაგან მნიშვნელოვანია: ა) მუხ-

ლის ზემო არტერიები (მე-

დიალური და ლატერალური) — *a. ge-*

nus superior medialis და *a. genus supe-*

rior lateralis. ბ) მუხლის ქვე-

მო არტერიები (მედიალური და

ლატერალური) — a. genus inferior medialis და a. genus inferior lateralis და გ. მუხლის არტერი — a. genus media —, აღნიშნული არტერიები თავიანთი წვრილი ტოტებით ქმნიან მეტად მნიშვნელოვან და რთულ მუხლის სახსრის არტერიულ ბადეს (rete articulare genus), რომელიც უზრუნველყოფს მუხლის სახსრის ელემენტების კვებას, ნაწილობრივ კი მონაწილეობენ ახლომდებარე კუნთებისა და კანის კვებაში.

3.6. დიდი წვივის უკანა არტერია — a. tibialis posterior — მუხლქვეშა არტერიის პირდაპირი გაგრძელებაა და დიდი წვივის წინა არტერიასთან ერთად მის ძირითად ტოტად მიიჩნევენ. მუხლქვეშა არტერიასთან საზღვარი შეესაბამება მუხლქვეშა ფოსოს ქვედა კუთხეს. დიდი წვივის უკანა არტერია კანჭის უკანა ზედაპირზე ეშვება ქვევით, წყვილ თანამოსახელე ვენასა და დიდი წვივის ნერვთან ერთად (კანჭის ნერვულ-სისხლძარღვოვანი კონა), გაივლის ქუსლის კუნთსა და კანჭის უკანა კუნთს შორის, მიაღწევს რა დიდი წვივის მედიალურ გოჯს, შემოუვლის მას, გაივლის მომხრელთა საბმელის ქვეშ გ. წ. გოჯის არხში, თითების მომხრელ და ცერის მომხრელი კუნთების მყესებს შორის. ამ უბანზე ძვალთან (გოჯთან) სიახლოვის, თხელი ფასციალური საფარველისა და არტერიის ზედაპირული მდებარეობის გამო შესაძლებელია დიდი წვივის არტერიის პულსაციის გასინჯვა. საბმელიდან გამოსვლისთანავე, ან თვით მის ქვეშ, დიდი წვივის არტერია იყოფა ორ საბოლოო ტოტად ტერფძირის მედიალურ და ლატერალურ ტოტებად. მანამდე კი მას გამოეყოფა:

3.6.1. მცირე წვივის არტერია — a. peronea (fibularis) — დიდი წვივის არტერიის ყველაზე გრძელი ტოტია, მიემართება ქვევით ამ უკანასკნელის ლატერალურად და მთავრდება ქუსლს ძვალთან, კვებავენ უკანა ღრმა კუნთებს, ძვლებს.

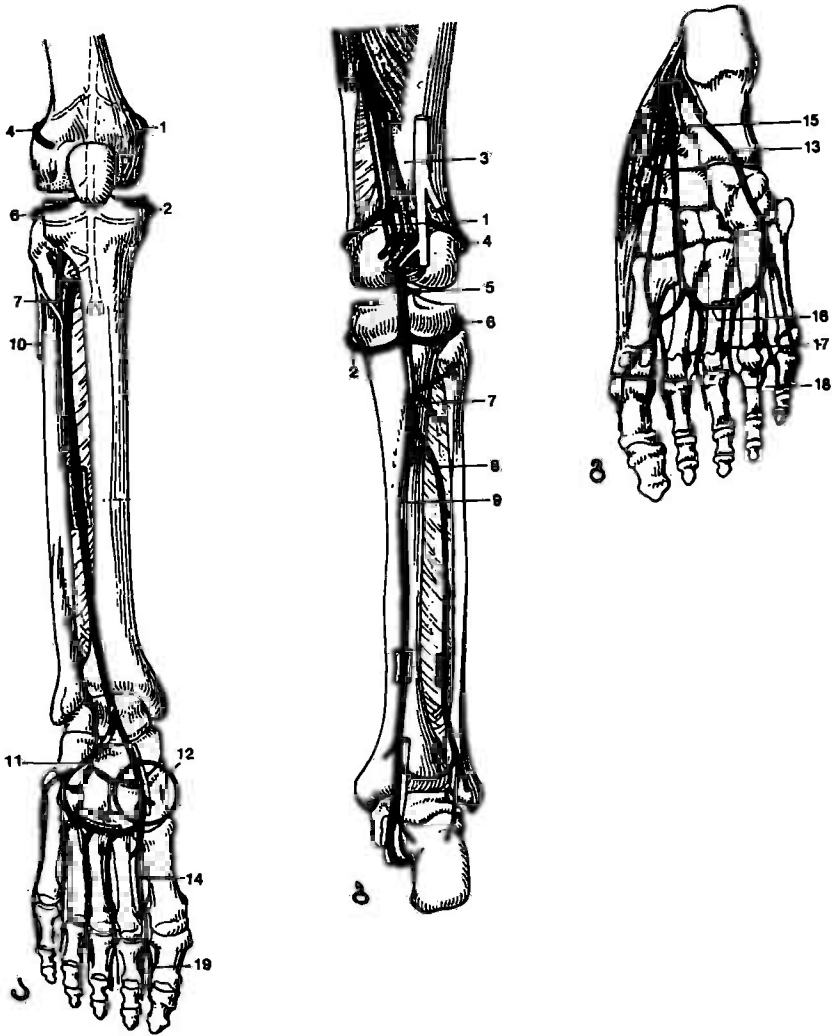
3.6.2. მცირე წვივის შემოხვევი ტოტი — r. circumflexus fibulae — კანჭის ტყუპი კუნთისა და მცირე წვივის კუნთებისათვის.

3.6.3. მედიალური გოჯის ტოტები — rr. malleolares mediales — გოჯის არტერიული ბადისათვის.

3.6.4. ქუსლის ტოტები — rr. calcanei — ქუსლის არტერიული ბადისათვის,

3.6.5. ტერფძირის მედიალური არტერია — a. plantaris medialis — დიდი წვივის უკანა არტერიის ზემონახსენებ ორ საბოლოო ტოტს შორის შედარებით მცირე დიამეტრისაა, წვება ტერფძირის მედიალურ ღარში (sulcus plantaris medialis), წინა ტერფის I ძვლის თავის სიახლოვეს. ერთვის ტერფძირის რკალს (arcus plantaris). თავისი მოკლე ღრმა (r. profundus) და ზედაპირული (r. superficialis) ტოტებით კვებავენ ახლომდებარე კუნთებს, კანს, ძვლებსა და სახსრებს.

3.6.6. ტერფძირის ლატერალური არტერია — a. plantaris lateralis — მედიალურ თანამოსახელე არტერიასთან შედარებით უფრო მსხვილია, თავსდება ტერფძირის ლატერალურ ღარში (sulcus plantaris lateralis), ქმნის ლატერალურად მიმართულ ნაღრეკს, ხოლო V წინატერფის ფუძიდან მკვეთრად უხვევს მედიალურად და გრძელდება ტერფძირის რკალის (arcus plantaris) სახით, რომლის ნაღრეკი წინისკენაა მიქცეული. ტერფძირის არტერიული რკალის წინა კედლიდან გამოდის წინატერფის პლანტარული არტერიები (aa. metatarsae plantares), რომლებიც გრძელდებიან თითების საერთო და საკუთარი პლანტარული არტერიების სახით (aa. digitales plantares communes და aa. digitales plantares propriae) და კვებავენ წინატერფისა და თითების მილამოს ორგანოებს.



სურ. 69. კანკის და ტერფის არტეროები. ა. კანკის წინა ზედაპირზე, ბ. კანკის უკანა ზედაპირზე, გ. ტერფის პლანტარული ზედაპირზე.

1. მუხლის ზემო მედალური ა., 2. მუხლის ქვემო მედალური ა., 3. მუხლქვეშა ფოსო,
4. მუხლის ზემო ლატერალური ა., 5. მუხლის შუა ა., 6. მუხლის ქვემო ლატერალური ა.,
7. დიდი წვივის წინა ა., 8. მცირე წვივის ა., 9. დიდი წვივის უკანა ა., 10. მცირე წვივის ზედაპირული ნერვი, 11. უკანა ტერფის ლატერალური ა., 12. ტერფის დორსალური არტერია და მისი პულსაციის გასინჯვის მიღამო, 13. ტერფების ლატერალური ა., 14. წინა ტერფის დორსალური არტერიები, 15. ტერფების მედალური ა., 16. ტერფების რკალი, 17. წინა ტერფის პლანტარული არტერიები, 18. თითების პლანტარული არტერიები, 19. თითების დორსალური არტერიები (პ. ლეონპარტის მიხედვით).

3,7. დიდი წვივის წინა არტერია — *a. tibialis anterior*—მუხლქვეშა არტერიიდან გამოყოფისთანავე გადაიხრება წინისკენ, გაივლის კანკის ძვალთაშუა აპკში, წვება ამ უკანასკნელ-

ზე დიდი წვივის წინა და თითების გრძელი გამშლელი კუნთების ქვეშ. კანკის ქვედა მესამედში გაივლის გამშლელთა საბმელის ქვეშ, გადადის ტერფზე, სადაც მისი გაგრძელებაა დორსალური არტერია.

დიდი წვივის წინა არტერიის ტოტებია:

3.7.1. დიდი წვივის წინა და უკანა (არა მუღმივია) შეზღუდული არტერიები — a. recurrens tibialis anterior და a. recurrens tibialis posterior — ორივე არტერია მკვეთრად უხვევს ზევით, აღწევს მუხლის სახსარს, სადაც მონაწილეობს მუხლის სახსრის არტერიული ბადის შექმნაში.

3.7.2. ლატერალური გოჯის წინა არტერია — a. malleolaris anterior lateralis.

3.7.3. მედიოლური გოჯის წინა არტერია — a. malleolaris anterior medialis — ორივე გოჯის წინა არტერიები მონაწილეობენ შესაბამისად გოჯის მედიალური ბადის (rete malleolaris medialis) და გოჯის ლატერალური ბადის (rete malleolaris lateralis)

შექმნაში და კოჭ-წვივის სახსრისა და ამ მიდამოს სხვა ორგანოების კვებაში.

3.7.4. ტერფის დორსალური არტერია — a. dorsalis pedis — როგორც უკვე ითქვა, დიდი წვივის წინა არტერიის გაგრძელებაა. კოჭ-წვივის სახსრის ოდნავ ქვევით იყოფა უკანა ტერფის ლატერალურ და მედიალურ არტერიებად, ეს უკანასკნელი (a. tarsea medialis) წვება კოჭის, მედიალურ სოლისებრ და ნავისებურ ძვლებზე, წინა ტერფის საზღვარზე უხვევს ლატერალურად, ქმნის რკალოვან არტერიას (a. arcuata) და უკავშირდება თანამოსახელე ლატერალურ არტერიას (a. tarsea lateralis). რკალოვანი არტერიიდან გამოდიან წინა ტერფის დორსალური არტერიები (aa. metatarsae dorsales), ამ უკანასკნელთა საბოლოო ტოტებია თითების დორსალური არტერიები (aa. digitales dorsales).

ბ. ვენები

1. ქვემო ღრუ ვენის სისტემა

ქვემო ღრუ ვენა კრებს სისხლს ქვედა კიდურებიდან, მენჯისა და მუცლის ღრუს კედლებიდან და ამ ღრუებში მოქცეული ორგანოებიდან. უნდა აღინიშნოს, რომ ქვემო ღრუ ვენაში ჩამავალი ყველა ვენა წყვილია (სომის და წყვილი შინაგანი ორგანოების სიმეტრიული ძარღვები), გარდა ღვიძლის ვენებისა, რომლებიც შეიძლება იყოს ძენტი.

1.1. ქვემო კიდურის ვენები

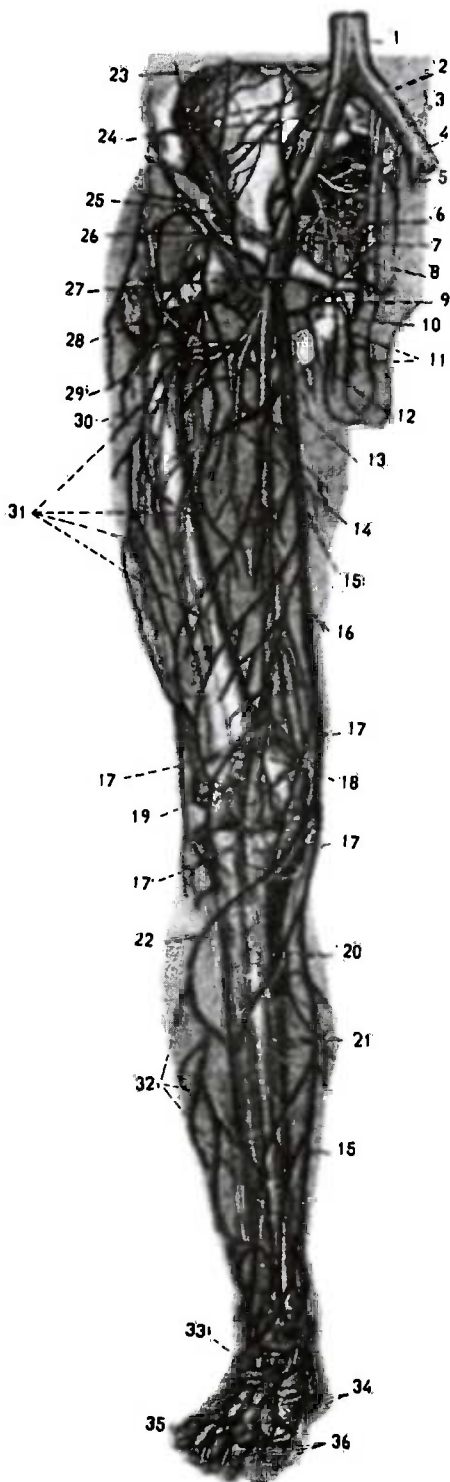
ქვემო კიდურის ვენები, ანალოგიურად ზემო კიდურის ვენებისა წარმოდგენილია ღრმა და ზედაპირული ვენებით. ტერფისა და კანჭის ღრმა ვენები წყვილ-წყვილად მიყვებიან თანა-

მგზავრ არტერიებს და შათივე სახელწოდებისაა (თითებისა და წინა ტერფის პლანტარული და დორსალური ვენები, პლანტარული და დორსალური ვენური რკალები, მცირე წვივის ვენები, დიდი წვივის უკანა და წინა ვენები). აღნიშნული ვენების თანდათანობითი გაერთიანებით იქმნება ერთი მუხლქვეშა ვენა — v. poplitea, რომელიც მუხლქვეშა ფოსოს მიყვება ზევით თითქმის შუა ხაზზე და აქვე თერთებს მუხლის ვენებსა და კანჭქვეშა, მცირე საჩინო ვენას. მუხლქვეშა ფოსოს ზედა კუთხიდან იგი შედის მოშვიდველ არხში და აქედან მას ბარძაყის ვენა ეწოდება.

ბარძაყის ვენა — v. femoralis — ცენტია (იშვითად შეიძლება იყოს წყვილი). იგი დასაწყისში მდებარეობს თანამოსახელე არტერიის გარეთ (ლატერალურად), შემდეგ გადაუვლის მას უკ-

სურ. 70. ქვემო კიდურის ვენები (რ. სინგლნიკოვის მიხედვით).

1. ქვემო ღრუ ვენა, 2. თეძოს საერთო, გ., 3. გავის შუა გ., 4. გავის გვერდითი გ., 5. თეძოს შიგნითა გ., 6. გავის ვენური წნულა, 7. ქვემო ღრუდულოვანი ვენები, მ. შიგნითა სასირცხო გ., 9. დამზურველი გ., 10. გარეთა სასირცხო გ., 11. ასოს დორსალური ზედაპირული ვენები, 12. სათესლე პარკის წინა ვენები, 13. ბარძაყის შუა შემომხვევი ვენები, 14. განგმირავეი გ., 15. დიდი საჩინო გ., 16. ბარძაყის გ., 17. მუხლის ვენები, 18. კვირისტაყის გ., 19. მცირე წვივის ვენები, 20. დიდი წვივის უკანა ვენები, 21. წინა ტერფის დორსალური ვენები, 22. თითების დორსალური ვენები, 23. ტერფის დორსალური ვენური ბაღე, 24. ტერფის დორსალური ვენური რეალი, 25. წელის IV ვენა, 26. თეძო-წელის ვენები, 27. თეძოს ღრმა შემომხვევი გ., 28. თეძოს გარეთა გ., 29. ზედაპირული ეპიგასტრული გ., 30. თეძოს ზედაპირული შემომხვევი გ., 31. ბარძაყის გვერდითო შემომხვევი ვენები, 32. ბარძაყის ღრმა გ., 33. ბარძაყის წინა კანქვეშა ვენური ბაღე, 34. მცირე საჩინო გ., 35. დიდი წვივის წინა ვენები, 36. კანჭის კანქვეშა ვენური ბაღე.



ნიღბან და ზელა მონაკვეთში უკვე მის შიგნითაა (მედიალურად) მოქცეული. ასეთივე ურთიერთობით ორივე ეს სისხლძარღვი გაივლის საზარღულის იოგის ქვეშ სისხლძარღვოვან შუალედში, რის შემდეგ ბარძაყის ვენა თეძოს გარეთა ვენის ნახით გრძელდება.

ბარძაყის ვენას გზადაგზა უერთდება ბარძაყის არტერიის ტოტების თანამოსახელე. და მათივე თანამგზავრი ვენები, რომლებიც უმეტესად წყვილ-წყვილია: ბარძაყის ღრმა ვენა, ბარძაყის მედიალური და ლატერალური შემომხვევი ვენები, განგმირავეი ვენები, სათესლე პარკის წინა, ასოს დორსალური ზედაპირული, გარეთა სასირცხო, თეძოს ზედაპირული შემომხვევი, ზედაპირული ეპიგასტრული ვენები; ბარძაყის ზელა მესამედის წინა მედიალურ ზედაპირზე არსებულ საჩინო ხვრელზე გავლით ბარძაყის ვენას ჩაერთვის დიდი საჩინო ვენა.

თეძოს გარეთა ვენა — v. iliaca externa — ბარძაყის ვენის უშუალო გაგრძელებაა და თეძოს საერთო ვენის — v. iliaca communis — ძირითადი შემადგენელი ღეროა. იგი გზად იერთებს თეძოს ღრმა შემომწვევ ვენას და ქვედა ეპიგასტრულ ვენას. ორივე ვენა პარიესული ჯგუფის ვენებია. ქვედა ეპიგასტრული ვენა მნიშვნელოვანია იმით, რომ მუცლის წინა კედელზე წყვილად მიყვება თანამოსახელე არტერიას და ანასტომოზით უკავშირდება ზედა ეპიგასტრულ ვენებს (ზემო ღრუ ვენის აუზიდან), რითაც ამყარებს კავშირს ზემო და ქვემო ღრუ ვენათა აუზებს შორის (ერთ-ერთი კავა-კავალური ანასტომოზი).

თეძოს გარეთა ვენას მენჯის საზღვროვანი ხაზის დონეზე, გავა-თეძოს სახსრის წინ უერთდება საკმაოდ მსხვილი თეძოს შიგნითა ვენა, რომელიც კრებს ვენურ სისხლს მენჯის ღრუს კედლებიდან და ორგანოებიდან.

თეძოს შიგნითა ვენა — v. iliaca interna — იქმნება მენჯის პარიესული და ვისცერული ვენებისგან. მის პარიესულ ვენებს შეადგენს:

1. ზემო და ქვემო დუნდუნდულოვანი ვენები — vv. gluteae superiores და vv. gluteae inferiores.

2. დამხურავი ვენები — vv. obturatoriae,

3. გავის გვერდითი ვენები — vv. sacrales laterales.

აღნიშნულ ვენების დანიშნულებაზე მათე სახელწოდებები მიუთითებს.

თეძოს შიგნითა ვენის ვისცერული ტოტები შედარებით მსხვილი ვენებიაა წარმოდგენილი, ისინი კრებენ სისხლს სათანადო ორგანოების კედელში შექმნილი მძლავრი ვენური წნულებიდან, რომლებიც ამავე დროს მრავლობითი ანასტომოზებით არიან დაკავშირებული

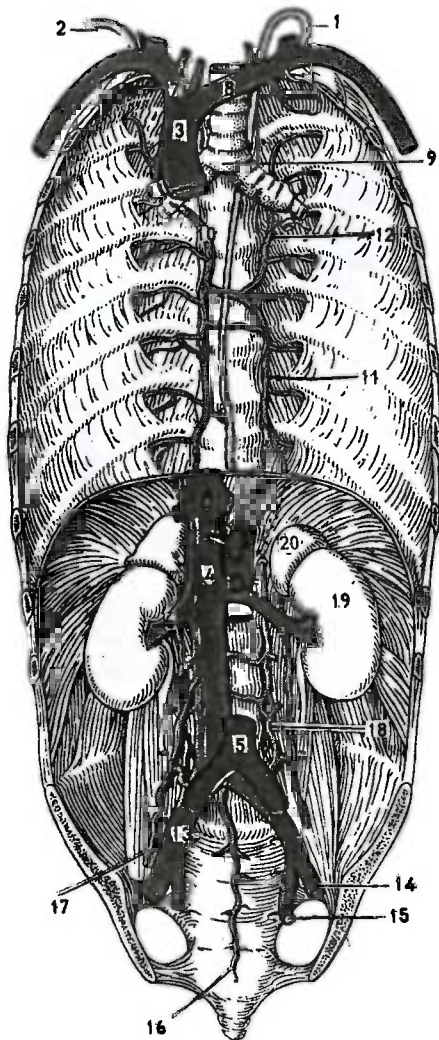
ერთმანეთთან და ამით ჰემოდინამიკის ხელსაყრელ პირობებს ქმნიან.

1. შარდის ბუშტის ვენები — vv. vesicales — იქმნება შარდის ბუშტის ვენური წნულის (plexus venosus vesicalis) ტოტებიდან, შარდის ბუშტის ვენური წნული მამაკაცის ორგანიზმში დაკავშირებულია წინამდებარე ჯირკვლის ვენურ წნულთან, ქალებში — შარდსადენისა და საშოს ვენურ წნულთან.

2. საშვილოსნოს ვენები — vv. uterinae — კრებს სისხლს საშვილოსნოს ვენური წნულიდან (plexus venosus uterinus) და საშოს ვენური წნულიდან (plexus venosus vaginalis). ვენები მოქცეულია საშვილოსნოს განიერი იოგის ფურცლებს შორის.

3. სწორი ნაწლავის შუა ვენები — vv. rectales mediae — კრებს სისხლს სწორი ნაწლავის მეტად მძლავრი ინტრამურული ვენური წნულიდან, რომელიც ამავე დროს დაკავშირებულია, ერთი მხრივ (ქვევით), სწორი ნაწლავის ქვედა ვენებთან, მეორე მხრივ (ზევით), — სწორი ნაწლავის ზემო ვენათან. იმის გამო, რომ ეს უკანასკნელი ჯორჯლის ქვემო არტერიის ტოტის, სწორი ნაწლავის ზემო არტერიის თანამგზავრი ვენაა, სისხლს უგზავნის კარის ვენას, რის გამოც თვით სწორი ნაწლავის ინტრამურულ ვენურ წნულში მყარდება მეტად მნიშვნელოვანი ანასტომოზური კავშირი ქვემო ღრუ ვენის სისტემასა და კარის ვენის სისტემას შორის (ქვედა პორტო — კავალური ანასტომოზი).

4. შიგნითა სასირცხო ვენა — v. pudenda interna — შეიქმნება რამდენიმე განსხვავებული ტოტით, რომლებსაც გამოაქვთ სისხლი სხვადასხვა ორგანოდან, კერძოდ, სწორი ნაწლავიდან (v. rectalis inferior), ასოდან (საენებოდან) (v. dorsalis penis profunda), შორისიდან (vv. perineales), სათესლე პარკიდან (vv. scrotales), საშოდან, შარდსადენიდან და სხვ.



სურ. 71. ზემო და ქვემო ღრუ ვენები და მათი ტოტები.

1. გულმკერდის ლიმფური სადინარი მარცხენა ვენურ კუთხეში ჩართვის უბანზე, 2. მარჯვენა ლიმფური სადინარი, 3. ზემო ღრუ ვენა, 4. ქვემო ღრუ ვენა, 5. მუცლის აორტა ბიფურკაციის უბანზე, 6. მარჯვენა თირკმლის ვენა, 7. მარჯვენა მხარ-თავის ვენა, 8. მარცხენა მხარ-თავის ვენა, 9. სასულე, 10. კენტი ვ., 11. ნახევრად კენტი ვ., 12. დამატებითი ნახევრად კენტი ვ., 13. მარჯვენა თეძოს საერთო ვ., 14. მარცხენა თეძოს გარეთა ვ., 15. მარცხენა თეძოს შიგნითა ვ., 16. გავის შუათანა ვ., 17. სათესლის (საკვერცხის) ვ., 18. წელის ასწვრივი ვ., 19. მარცხენა თირკმელი, 20. მარცხენა თირკმელზედა ჯირკვალ.

ნები პარიესული ახლომდებარე ვენები; ესენია: გავის შუა ვენა (*v. sacralis mediana*), რომელიც კენტია და მარცხენა თეძოს საერთო ვენას ერთვის, და თეძო-წელის ვენები (*vv. iliolumbales*), რომლებიც წყვილია და გარეთა კედლიდან ერთვის ორივე თეძოს საერთო ვენას თითქმის მათი გაერთიანებისა და ქვემო ღრუ ვენის შექმნის დონეზე.

1.8. ქვემო ღრუ ვენა

ქვემო ღრუ ვენა — *v. cava inferior* — ყველაზე მსხვილი ვენური ძარღვია ადამიანის ორგანიზმში, იქმნება წელის—ქ მალის დონეზე მარჯვენა და მარცხენა თეძოს საერთო ვენების შეერთების შედეგად. შექმნისთანავე იგი მუცლის აორტის მარჯვნივ და ოდნავ უკან მდებარეობს, შემდეგ მიემართება ზევით, იხრება მარჯვნივ და თანდათან სცილდება აორტას, დიაფრაგმაში გადის მარჯვენა გულმბათში არსებული საკუთარი ხვრელით (*foramen venae cavae*), მანამდე კი გადაუვლის მარჯვენა სუკის დიდ კუნთს, მოექცევა ღვიძლის უკან და მოთავსდება თანამოსახელე ნაჭდევი (*sulcus venae cavae*), სადაც ლებულობს სისხლს ღვიძლის ვენებიდან. დიაფრაგმაში გავლის შემდეგ ქვემო ღრუ ვენა

თეძოს საერთო ვენა — *v. iliaca communis* — როგორც აღენიშნეთ, მენჯის საზღვროვანი ხაზის დონეზე იქმნება გავა-თეძოს სასხრის წინ. ქვემო ღრუ ვენის ასიმეტრიული მდებარეობის გამო მარცხენა თეძოს საერთო ვენა ოდნავ გრძელია მარჯვენაზე. რამდენადმე განსხვავებულია მათი სინტოპიაც თანამოსახელე არტერიის მიმართ. თეძოს საერთო ვენები ძირითადად მაგისტრალური ღეროებია, მაგრამ მათშიც ჩაედით

შედის უკანა შუასაყარში, უახლოვდება მარჯვენა წინაგულს და ერთვის მას.

უშუალოდ ქვემო ღრუ ვენას უერთდება როგორც პარიესული, ასევე ვისცერული ვენები.

3.1. ქვემო ღრუ ვენის პარიესულ ვენებს მოაქვთ სისხლი მუცლის ღრუს კედლებიდან, ესენია: შუასაძგიდის ქვემო ვენები — *vv. phrenicae inferiores* —, რომლებიც ჩაერთვიან ქვემო ღრუ ვენას მის ღვიძლთან მიახლოებისას და ამიტომ ზომით სიმეტრიული არ არიან; წელის ვენები — *vv. lumbales* — 4-4 თვითეულ მხარეზე. დაკავშირებული ერთმანეთთან აგრეთვე წელის ასწვრივი ვენით, ამიტომ უმეტესად ქვემო ღრუ ვენას უერთდება მხოლოდ III და IV ტოტები.

3.2. ქვემო ღრუ ვენის ვისცერული ვენები კრებენ სისხლს მუცლის ღრუს წყვილი ორგანოებიდან, მათ მიეკუთვნებიან: თირკმელზედა მარჯვენა ვენა — *v. suprarenalis dextra* (მარცხენა ანალოგიური ვენა უერთდება თირკმლის ვენას); თირკმლის ვენები — *vv. renales* — გამოდიან თირკმლის კარიდან თითქმის პორიზონტალურად, მოთავსებული არიან თანამოსახელე არტერიის წინ, მარცხენა რამდენადმე გრძელია მარჯვენაზე და ქვემო ღრუ ვენაში ჩართვამდე გადაუვლის მუცლის აორტას; სათესლის (საკვერცხის) ვენები — *vv. testiculares (vv. ovaricae)* იწყებიან სათესლე პარკში რთული, ე. წ. მტევნისებრი ვენური წნულიდან (*plexus pampiniformis*), რომელიც ვარს ეხვევა თანამოსახელე არტერიას. ქვემო ღრუ ვენას ერთვის მხოლოდ სათესლის მარჯვენა ვენა, მარცხენა კი უერთდება თავისივე მხარეზე თირკმლის ვენას.

ქვემო ღრუ ვენის ვისცერულ ტოტებს მიეკუთვნებიან ღვიძლის ვენებიც, რომლებსაც მოაქვთ სისხლი კარის ვენის სისტემიდან და ამ უკანასკნელთან განიხილებიან (იხ. კარის ვენის სისტემა).

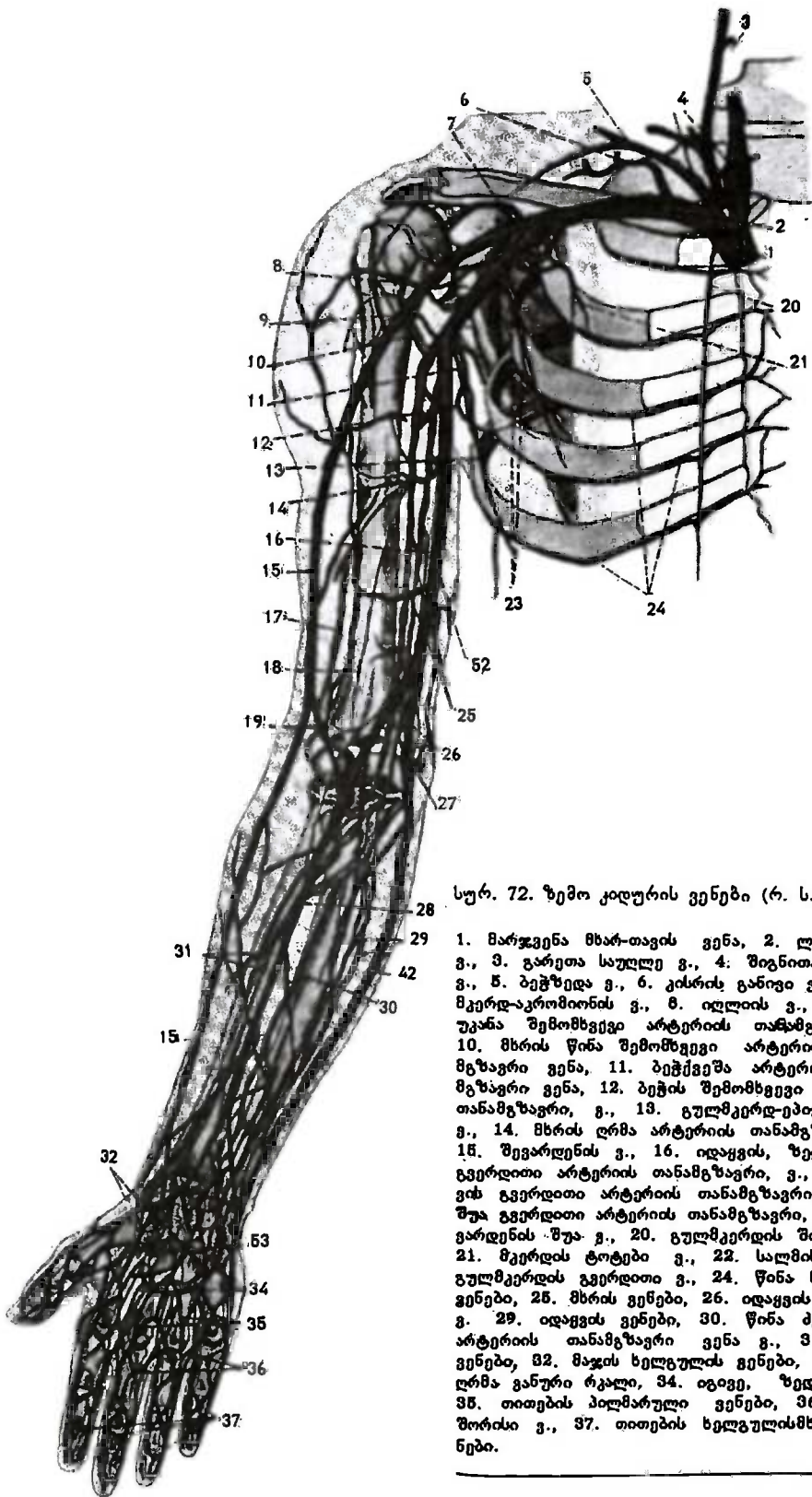
2. ზემო ღრუ ვენის სისტემა

ზემო ღრუ ვენა კრებს სისხლს ზემო კიდურებიდან, თავიდან და სხეულის ზედა ნაწილებიდან (გამონაკლისია კენტი და ნახევრად კენტი ვენა, რომლებიც მუცლის ღრუდან იწყებებიან).

2.1. ზემო კიდურის ვენები

ზემო კიდურის ვენები მსგავსად ქვემო კიდურის ვენებისა იყოფიან ღრმა და ზედაპირულ, ანუ კანქვეშა ვენებად.

ზემო კიდურის ღრმა ვენები წყვილ-წყვილად მიყვებიან თანამოსახელე არტერიებს. მტევანზე, თითების გვერდით ზედაპირზე შეიქმნება თითების ხელგულის ვენები — *vv. digitales palmares* —, რომლებიც გრძელდებიან ნების ხელგულის ვენებში — *vv. metacarpae palmares*. აღნიშნული ვენები კი ჩაერთვიან ნების ღრმა ვენურ რქალში — *arcus venosus palmaris profundus*. რქალის ლატერალური ბოლო აღმავალი (პროქსიმალური) მიმართულებით გრძელდება სხივის ვენების — *vv. radiales* —, ხოლო მედიალური ბოლო — იდაყვის ვენების — *vv. ulnares* — სახით. აღნიშნული ვენები მიყვებიან წინამხრის თანამოსახელე ძვლებს წინა ზედაპირს, იდაყვის სახსრის ზედა კიდესთან მათი გაერთიანებით მიიღება ასევე წყვილი მხრის ვენა — *vv. brachiales* —, რომლებიც მიყვებიან მხრის არტერიას ილღის ფოსომდე; შემდეგ კი ერთიანდებიან ერთი მსხვილი ვენის — ილღის ვენის — *v. axillaris* — სახით. ზემო კიდურის ყველა ზენა გზადაგზა იერთებს სხვადასხვა ყალიბის ვენებს ანლომდებარე კუნთებიდან, ძვლებიდან და სახსრებიდან. ყველა ეს ვენებიც ასევე წყვილია და კონკრეტული დანიშნულებისა და დასახელების არტერიებს ახლავან თან (*vv. comitantes*). ილღის



სურ. 72. ზემო კიდურის ვენები (რ. ს.).

1. მარჯვენა მხარ-თავის ვენა, 2. ლავიწვეშა ვ., 3. გარეთა საულლე ვ., 4. შიგნითა საულლე ვ., 5. ბეჭზედა ვ., 6. კისრის განივი ვ., 7. გულმკერდ-აკრომიონის ვ., 8. იღლიის ვ., 9. მხრის უკანა შემომხვევი არტერიის თანამგზავრი ვ., 10. მხრის წინა შემომხვევი არტერიის თანამგზავრი ვენა, 11. ბეჭივშეშა არტერიის თანამგზავრი ვენა, 12. ბეჭის შემომხვევი არტერიის თანამგზავრი, ვ., 13. გულმკერდ-ეპიგასტრული ვ., 14. მხრის ღრმა არტერიის თანამგზავრი, ვ., 15. შევარდენის ვ., 16. იდაყვის, ზედაპირული გვერდითი არტერიის თანამგზავრი, ვ., 17. სხივის გვერდითი არტერიის თანამგზავრი, ვ., 18. შუა გვერდითი არტერიის თანამგზავრი, ვ., 19. შევარდენის შუა ვ., 20. გულმკერდის შიგნითა ვ., 21. მკერდის ტოტები ვ., 22. სალმის ვ., 23. გულმკერდის გვერდითი ვ., 24. წინა ნეკნთაშუა ვენები, 25. მხრის ვენები, 26. იდაყვის შუათანა, ვ., 27. იდაყვის ვენები, 28. წინა მკალთაშუა არტერიის თანამგზავრი ვენა ვ., 29. სხივის ვენები, 30. მკალთაშუა ვენები, 31. მკალთაშუა ვენები, 32. მკალთაშუა ვენები, 33. ნების ღრმა ვანური რკალი, 34. იდაყვი, ზედაპირული, 35. თითების პილმარული ვენები, 36. თავებ-შორისი ვ., 37. თითების ხელგულისმხრივი ვენები.

ვენა წინიდან და მედიალურად მიყვება ილიის არტერიას, გაივლის ლავიწსა და I ნეკის შორის და ამ უკანასკნელის გარეთა კილის შემდეგ მას ლავიწქვეშა ვენა — v. subclavia — ეწოდება. ამგვარად ლავიწქვეშა ვენაში თავს იყრის სისხლი ყველა იმ ორგანიდან, რომლებიც ლავიწქვეშა არტერიის ტოტებით მარაგდებიან.

ზემო კიდურის ზედაპირული, საკმაოდ ვრცელი ვენური ქსელიდან სისხლი იკრიბება ორი ძირითადი კანქვეშა ვენის საშუალებით. ესენია შევარდენის ვენა (კანქვეშა ლატერალური ვენა) — v. cephalica — და სალამის ვენა (კანქვეშა მედიალური ვენა) — v. basilica, რომლებიც იდაყვის სახსრის წინა ზედაპირზე დაკავშირებული არიან ერთმანეთთან მათ შორის ირიბად ჩადგმული საკმაოდ მსხვილი იდაყვის შუა ვენით — v. intermedia cubiti (ეს უკანასკნელი მნიშვნელოვანია იმით, რომ მას იყენებენ სამედიცინო პრაქტიკაში ინტრავენური ინიექციებისთვის).

ზემო კიდურის კანქვეშა ვენური ქსელი დასაბამს იღებს თითებიდან, ნებისა და მაჯის კანქვეშა ვენური ქსელიდან, საიდანაც სისხლი იკრიბება ხელგულის ზედაპირულ ვენური რკალის — arcus venosus palmaris superficialis — და ხელის მტევნის დორზალური ვენური ბადის — rete venosum dorsale manus — საშუალებით. მტევნის ხელზურგის (დორსალურ) ზედაპირზე ვენური ბადე შედარებით მსხვილი ძარღვებითაა წარმოდგენილი (რაც კანქვეშა კარგად ჩანს) და აქედანვე იწყებიან ზემონახსენები შევარდენისა და სალამის ვენები.

შევარდენის ვენა — v. cephalica — თითის I დორსალური ვენურ ბადიდან იწყება, იგი ჯერ მიყვება სხივის ძვლის უკანა ზედაპირის გარეთა კიდეს, შემდეგ გადადის წინა ზედაპირზე, გაივ-

ლის იდაყვის ფოსოს, მხარზე წვება ორთავა კუნთის ლატერალურ ღარში, გადაიხრება მედიალურად, გადაუვლის პროექციულად მხრის ქირურგიულ ყელს, წვება დელტისებრი და მკერდის დიდი კუნთის შორის არსებულ ღარში, გაივლის გამჭოლად მკერდ-ლავიწის ფასციას და ჩაერთვის ილიის ვენას.

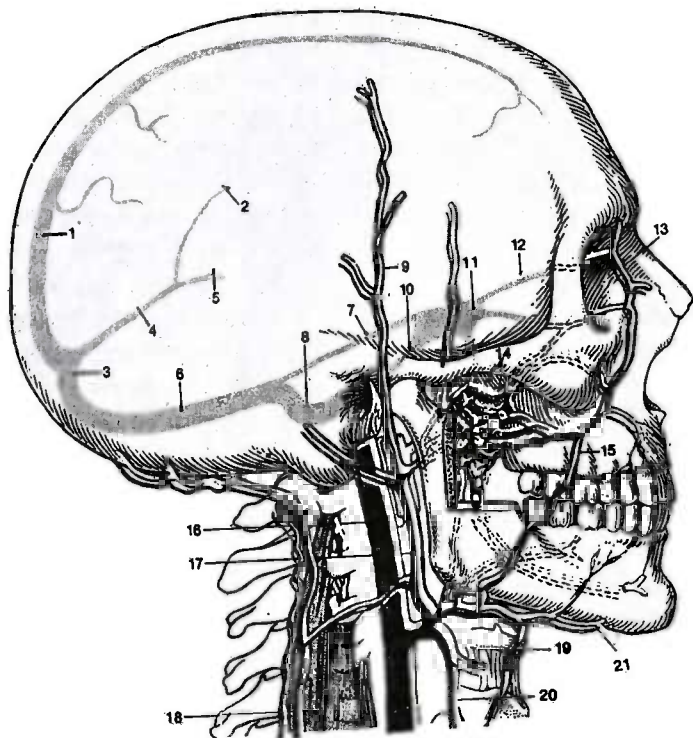
სალამის ვენა — v. basilica — იწყება მტევნის ზურგის ზედაპირზე ნების IV დორსალური ვენის გაგრძელების სახით, გადადის წინამხრის წინა ზედაპირზე და მიყვება ზევით იდაყვის ძვალს, იდაყვის ფოსოში მოთავსებულია მედიალურად, მხარზე წვება ორთავა კუნთის მედიალურ ღარში და დაახლოებით მის შუა ნაწილში ხვრეტს რამხრის ფასციას, უერთდება მხრის ვენას.

მსგელობის მთელ სიგრძეზე შევარდენისა და სალამის ვენა დაკავშირებულია ერთმანეთთან მრავლობითი ანასტომოზებით, რომელთაც ბადის სახე აქვთ, ამ ანასტომოზებს შორის, როგორც უკვე ითქვა, ყველაზე მნიშვნელოვანია იდაყვის შუა ვენა.

2.2. თავის ვენები

თავის ვენები კრებს სისხლს თავის ტვინიდან, სახისა და ტვინის ქალას ორგანოებიდან. თავის (ასევე კისრისაც) ვენები გამოირჩევა სხეულის სხვა ვენებისგან ორი ძირითადი ანატომიური ნიშნით: ერთი ის, რომ მათ, როგორც წესი, არა აქვთ სარქველები, ვინაიდან ამ უბნიდან გულისკენ სისხლის გადაადგილება გრავიტაციული ძალით ხორციელდება, მეორე კი ის, რომ მათი დატოტიანება მთლიანად არ შეესაბამება არტერიების გავრცელებას და არ იმეორებს მათ გზას.

2.2.1. თავის ტვინისა და თვალბუდის ვენები — თავის ტვინის, როგორც უშაღლესი დიფერენცირების ორგანოს, ფუნქციონირების



სურ. 73 თავის ვენები (ქალასშიდა და ქალასგარეთა და შათი კავშირები).

1. ზემო საგიტალური სინუსი, 2. ქვემო საგიტალური სინუსი, 3. სინუსების შესართავი,
 4. სწორი სინუსი, 5. ტვინის დიდი ვენა, 6. განივი სინუსი, 7. ზემო კიდოვანი სინუსი,
 8. სიგმოიდური სინუსი, 9. საფეთქლის ზედაპირული ვენა, 10. ქვემო კლდოვანი სინუსი, 11.
 - მღვიმოვანი სინუსი, 11. მღვიმოვანი სინუსი, 12. თვალბუდის ზემო ვ., 13. კუთხის ვ., 14.
 - ფრთხივები ვენური წნული, 15. სახის ვ., 16. შიგნითა საულღე ვ., 17. ქვედაყბისუკანა ვ.
 18. გარეთა საულღე ვ., 19. წინა საულღე ვ., 20. ზემო ფარისებრი ვ., 21. ნიკაპქვეშა ვ.
- (ლეონგარტის მიხედვით).

აუცილებელი პირობაა მისი განუწყვეტელი, შეუფერხებელი სისხლმომარაგება. ამ გარემოების გამო თავის ტვინის არა მარტო არტერიული, არამედ ვენური სისტემაც განსაკუთრებულად არის მოწყობილი, რაც პირველ რიგში გულისხმობს თავის ტვინის მაგარი გარსის სპეციალური წარმონაქმნების ვენური სისტემის, ქალასარქვლის ძვლების დიპლოეს ვენების, ქალასძვლებში

გამქოლი ემისარული ვენებისა და სხვა მექანიზმების არსებობას (იხ. ნერვული სისტემა, თავის ტვინის სისხლძარღვები).

თავის ტვინის ვენებთან დაკავშირებულია თვალისა და თვალბუდის ვენები, რომლებიც თავის ტვინის მაგარი გარსის მღვიმოვან სინუსს უერთდებიან.

თვალბუდის ზემო ვენა — v. ophthalmica superior — კრებს სისხლს თვალის კაკლიდან —

ბაღურას ცენტრალური (v. centralis retinae), ქორჩიანი (vv. vorticosae), წამწამოვანი (vv. cilliaires) და ეპისკლერული (vv. episclerales) ვენებით; ცხვირისა და შუბლის მიდამოდან — ცხვირ-შუბლის (v. nasofrontalis), ცხვირები (vv. ethmoidales) ვენებით; თვალბუდის ორგანოებიდან — საცრემლე ჯირკვლიდან (v. lacrimalis), ქუთუთებიდან (vv. palpebrales), კონიუნქტივიდან (vv. conjunctivales).

თვალბუდის ქვემო ვენა — v. ophthalmica inferior — კრებს სისხლს ძირითადად თვალის მამოძრავებელი კუნთებიდან და საცრემლე პარკიდან. თვალბუდის ქვემო ვენა ანასტომოზურ კავშირშია, როგორც ზემო თანამოსახელე ვენასთან, ასევე მცირე ტოტით სახის ღრმა ვენასთან.

2.2.2. სახის ვენები — სახის მიდამოდან ვენური სისხლი იკრებება ორი ვენის საშუალებით: ქვედა ყბის უკანა ვენით, რომელიც კრებს სისხლს სახის ღრმა ვენებიდან და სახის ვენით, — რომელიც კრებს სისხლს სახის ზედაპირული ვენებიდან. გარდა აღნიშნულისა, პირის ღრუს ქვედა კედლისა და ხახის თავის ნაწილის ორგანოებიდან ვენური სისხლი ჩაედინება უშუალოდ შიგნითა საულლე ვენაში.

ქვედა ყბის უკანა ვენა — v. retro-mandibularis — დასაბამს იღებს და შეიქმნება საფეთქლის მიდამოში საფეთქლის ზედაპირული ვენებისა (vv. temporales superficiales) და საფეთქლის შუა ვენის (v. temporalis media) შეერთებით. საფეთქლის ფოსოდან იგი ეშვება ქვევით, გაივლის გარეთა სასმენი ხვრელის წინ, შემოუვლის ქვედა ყბის კუთხეს და უერთდება სახის ვენას. გზად იგი იერთებს: სახის განივ ვენას — v. transversa faciei, ზედა ყბის ვენებს — vv. maxillares და ფრთისებრ ვენურ წნულ-

თან (plexus pterygoideus) დაკავშირებულ ვენებს (შუა მენინგეალური, საფეთქლის ღრმა, ფრთისებრი არხის, ყურის წინა, ყბა-ყურა ჯირკვლის, საფეთქელ-ქვედაყბის სახსრის, დაფისა და სადგის-ღვრილისებრ ვენებს).

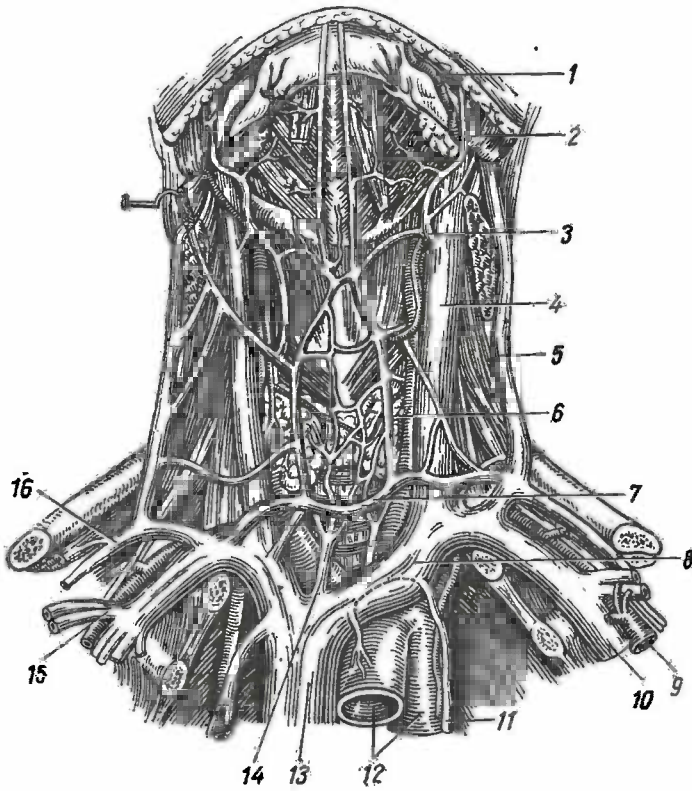
სახის ვენა — v. facialis — შეიქმნება შუბლის მიდამოში ქალზედა (vv. supratrochleares) და თვალბუდის ზედა (v. supraorbitalis) ვენების შეერთებით, ეშვება ქვევით და მიჰყვება თვალბუდის მედიალურ კედელს, სადაც მას კუთხის ვენა (v. angularis) ეწოდება. თვალბუდის ქვედა კილიდან იგი გადაიხრება უკან, კვლავ გრძელდება ქვევით, გაუვლის საღებო კუნთის წინა კილეს, ქვედა ყბის ქვედა კილესთან მკვეთრად უხვევს უკან და მედიალურად და ჩერთვის შიგნითა საულლე ვენას.

სახის ვენას გზად უერთდება ზემო ქუთუთოს, ცხვირის გარეთა, ქვედა ქუთუთოს, ტუჩის ზემო, ტუჩის ქვემო, სახის ღრმა, სახის გარეთა და ნიკაპქვეშა ვენები, რომლებიც კრებენ სისხლს სათანადო ორგანოებიდან.

2.3. კისრის ვენები

გარდა იმ ვენებისა, რომლებიც კრებენ სისხლს უშუალოდ კისრის მიდამოს ორგანოებიდან, კისერზე გაივლის მაგისტრალური ვენები, რომლებსაც მოაქვთ სისხლი თავიდან. ეს უკანასკნელნი იერთებენ თვით კისრის ვენებსაც.

2.3.1. გარეთა საულლე ვენა — v. jugularis externa — შეიქმნება ქვედა ყბის კუთხის დონეზე მის ოდნავ უკან, ყურის ნიჟარის ქვეშ ყურის უკანა ვენისა (v. auricularis posterior) და ქვედა ყბისუკანა ვენასთან დამაკავშირებელი მსხვილი ანასტომოზის შეერთების გზით, თითქმის შვეულად გრძელდება ქვევით, მიჰყვება მკერდ-ლაფი-ღვრილისებრი კუნთის ჯერ წინა ზედაპირს, შემდეგ მის



სურ. 74. კისრის მიღამოს ვენები.

1. სახის ა., 2, 3, სახის ვ., 4. შიგნითა საუღლე ვ., 5. გარეთა საუღლე ვ., 6. წინა საუღლე ვ. 7. საუღლე ვენური ტკალი, 8. მარცხენა მზარ-თავის ვ., 9. ლაფიჭვეშა ა., 10. ლაფიჭვეშა ვ., 11. გულმკერდის შიგნითა ვ., 12. აორტის ტკალი, 13. ზემო ღრუ ვენა, 14. ფარისებრი ყველაზე ქვედა ვ., 15. შეგარდენის ვ., 16. კისრის განივი ვენა.

გარეთა კიდეს და ჩაერთვის ლაფიჭვეშა ვენას (შეიძლება შეუერთდეს შიგნითა საუღლე ვენას ან ვენურ კუთხეს). მთელს სიგრძეზე გარეთა საუღლე ვენა მოქცეულია კისრის კანქვეშა კუნთის (პლატიზმის) ქვეშ.

გარეთა საუღლე ვენას უერთდება კეფის ვენა (*v. occipitalis*), წინა საუღლე ვენა (*v. jugularis anterior*), ბეჭხედა ვენა (*v. suprascapularis*) და კისრის განივი ვენები (*vv. transversae colli*).

2.3.2. შიგნითა საუღლე ვენა—*v. jugularis interna* —თავისა და კისრის ერთ-ერთი მსხვილი კალიბრის ვენაა. რაც

გაპირობებულია მასში გამავალი, თავის ტვინიდან გამოტანილი სისხლის დიდი რაოდენობით.

შიგნითა საუღლე ვენა იწყება თავის ტვინის მავარი გარსის სიგმოიდური სინუსიდან, როგორც მისი პირდაპირი გაგრძელება. შიგნითა საუღლე ვენა საუღლე ხერელში (რომლითაც იგი ქალას ღრუსთანაა დაკავშირებული) ქმნის გაგანიერებას—საუღლე ვენის ზემო ბოლქვს — *bulbus venae jugularis superior*. შიგნითა საუღლე ვენადასაწყისში მიჰყვება შიგნითა საძილე, ხოლო შემდეგ საერთო საძილე არტერიას. ქვედა მესამელში, დაახლოებით კისრის VI—მალის

დონეზე შიგნითა საულლე ვენა ქმნის მეორე გაგანიერებას (*bulbus venae jugularis inferior*), რის შემდეგ მკერდ-ლავეიწის სახსრის უკან იგი ჩაერთვის ლავიწქვეშა ვენას. აღნიშნული ვენების შეერთების ადგილი ცნობილია ვენური კუთხის სახელწოდებით.

შიგნითა საულლე ვენას უერთდება შემდეგი ვენები: ლოკოკინის მილაკის ვენა (*v. canaliculi cochleae*), ხახის ვენები (*vv. pharyngeae*), მენინგეალური ვენები (*vv. meningeae*), ენის ვენა (*v. lingualis*), ფარისებრი ზემო ვენა (*v. thyroidea superior*), ფარისებრი შუა ვენები (*vv. thyroideae mediae*), მკერდ-ლავეიწ-დერილისებრი ვენა (*v. sternocleido-mastoidea*) და ხორხის ზემო ვენა (*v. laryngea superior*).

2.3.3. ლავიწქვეშა ვენა — *v. subclavia* — ილლიის ვენის პირდაპირი გაგრძელებაა, მიჰყვება თანამოსახლე არტერიას. ილლიისა და ლავიწქვეშა ვენებს შორის საზღვარია წინა კიბისებრი სივრცის კიდე. მკერდ-ლავეიწის სახსრის უკან ლავიწქვეშა ვენა უერთდება შიგნითა საულლე ვენას და მიიღება მხარ-თავის ვენა.

ლავიწქვეშა ვენას უერთდებიან გულ-მკერდის ვენები — *vv. pectorales* და ბეჭის დორსალური ვენა — *v. scapularis dorsalis*.

2.3.4. მხარ-თავის ვენა — *v. brachiocephalica* — ისევე როგორც ყველა ზემოაღწერილი ვენა, წყვილია (მარჯვენა და მარცხენა), მაგრამ მათგან განსხვავებით მარჯვენა და მარცხენა ვენები არ არის თანაბრად სიმეტრიულად წარმოდგენილი. მარჯვენა მხარ-თავის ვენა მარცხენაზე მოკლეა თითქმის ორჯერ (2—3 სმ სიგრძისაა), იგი წინიდან დაფარულია ინის ძვლის ქვევით მდებარე ზედაპირული კუნთებით, ქვედა ნაწილში კი I ნეკნის ხრტილით. მარცხენა მხარ-თავის ვენა, იმის შემდეგ, რაც იგი შეიქმნება

მარცხენა მკერდ-ლავეიწის სახსრის უკან, მკერდის ძვლის ტარის უკანაა მოქცეული, ხოლო ქვედა კიდით აორტის რკალს ეხება (სურ. 74).

მხარ-თავის ვენას უერთდება: ქვემო ფარისებრი ვენა — *v. thyroidea inferior*, ფარისებრი კენტი წნულის — *plexus thyroideus impar* — ტოტები, გულმკერდის შიგნითა ვენები — *vv. thoracicae internae*, მკერდუკანა ჯირკვლის ვენები — *vv. thymicae*, აგრეთვე შუასაყარისა და მასში მოთავსებული ორგანოების ვენები (*vv. mediastinales*, *vv. bronchiales*, *vv. tracheales*, *vv. esophageae*), ხერხემლის ვენები (*vv. vertebrales*).

მარჯვენა და მარცხენა მხარ-თავის ვენების შეერთებით შეიქმნება ზემო ღრუ ვენა — *v. cava superior*.

2.4. ანგი ვენაზი

იმ ვენებიდან, რომლებიც ზემო ღრუ ვენის აუზში ერთიანდებიან, ცალკე უნდა იქნან განხილული კენტი, ნახევრად კენტი და ნახევრად კენტი დამატებითი ვენები. ზოგიერთი ავტორი მათ ტოპოგრაფიული, ფუნქციური და სხვა ნიშნების საფუძველზე კენტი ვენის სისტემადაც კი გამოაყოფს (გ. თ. ივანოვი). აღნიშნული ვენები კრებენ სისხლს მუცლისა და გულმკერდის ღრუს კედლებიდან, შუასაყარში მოთავსებული ზოგიერთი ვისცერული ორგანოდან (საყლაპავი, ბრონქები, პერიკარდიუმი), ზურვის ტვინიდან და ხერხემლიდან (სურ. 71).

2.4.1. კენტი ვენა — *v. azygos* — იწყება მუცლის ღრუს უკანა კედელზე ხერხემლის წინ და ოდნავ მარჯვნივ, წელის (მარჯვენა) ასწვრივი ვენის გაგრძელების სახით. წელის მიდამოში იგი მოთავსებულია სუკის დიდი კუნთის უკან, მიაღწევს რა დიაფრაგმას, გაივლის გამკოლად მისი წელის ნაწილის ფეხებს შო-

რის არსებულ ხერეღში (შიგნეულობის ნერვთან ერთად). გულმკერდის ღრუში იგი კვლავ ხერხემლის წინ და მარჯვნივაა მოთავსებული და მკიდროდ ეკვრის საყლაპავის უკანა კედელს. გულმკერდის IV—V მალეების ღონეზე კენტი ვენა გადაიხრება მარჯვნივ, მარჯვენა ფილტვის ფესვთან გადაუვლის მთავარ ბრონქს უკანიდან წინისაკენ და შეუერთდება ზემო ღრუ ვენას, სადაც ამ უკანასკნელს დართული აქვს ნახევარ მთვარისებრი სარქველები. კენტ ვენას უერთდებიან შემდეგი ვენები. 1) წელის (მარჯვენა) ასწვრივი ვენა — *v. lumbalis ascendens*—რომელიც, თავის მხრივ, იერთებს წელის ვენებს (*vv. lumbales*—I, II), 2) ნეკნთაშუა (მარჯვენა) უკანა ვენები — *vv. intercostales posteriores* (IV—XI), 3) ნეკნთაშუა მარჯვენა ზემო ვენა — *v. intercostalis superior dextra*, 4) საყლაპავი მილის ვენები — *vv. esophageae*, 5) ბრონქული ვენები — *vv. bronchiales*, 6) პერიკარდიუმის ვენები — *vv. pericardiacae*, 7) შუასაყარის ვენები — *vv. mediastinales*, 8) შუასაძგიდის ზემო ვენები — *vv. phrenicae superiores*. 9) ნეკნქვეშა (მარჯვენა) ვენა — *v. subcostalis*, 10) ხერხემლის გარეთა და შიგნითა ვენური წნულები — *plexus venosi vertebrales externi* და *plexus venosi vertebrales interni*, 11) ზურგის ტვინის ვენები — *vv. spinales*.

2.4.2. ნახევრად კენტი ვენა — *v. hemiazygos*—იწყება თითქმის კენტი ვენის სიმეტრიულად, ხერხემლის მარჯვნივ, წელის (მარცხენა) ასწვრივი ვენის ვაგროძელების სახით. გულმკერდის VII—X მალეების ღონეზე იგი მკვეთრად უხვევს მარჯვნივ, გადაუვლის ხერხემალს და თითქმის სწორი კუთხით უერთდება კენტ ვენას, გარდა ამისა ამ ვენებს შორის,

როგორც წესი, არსებობს ერთი ან რამოდენიმე განივი ანასტომოზური კავშირი.

2.4.3. დამატებითი ნახევრად კენტი ვენა — *v. hemiazygos accessoria* — მოთავსებულია უკანა შუასაყარში. იგი შეიქმნება მარცხენა ზედა 3—4 ნეკნთაშუა უკანა ვენის შეერთებით. ეშვება ქვევით და უერთდება ნახევრად კენტ ვენას, ან დამოუკიდებლად ჩაერთვის კენტ ვენას.

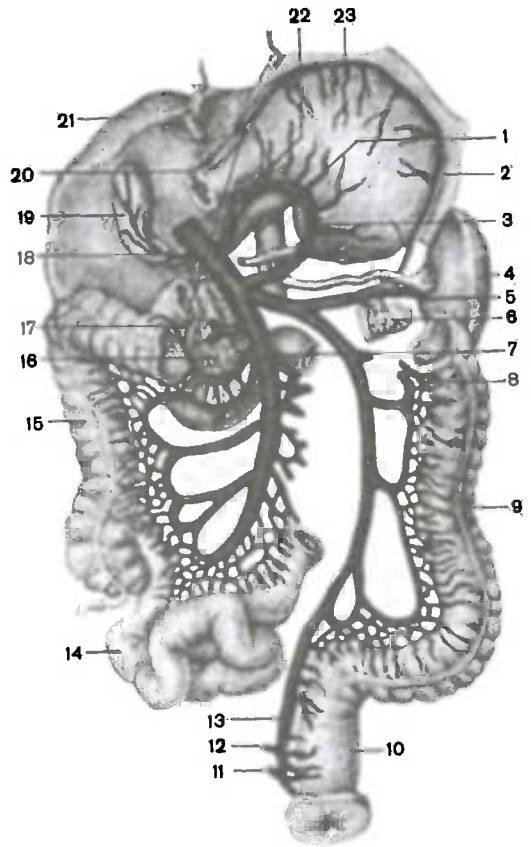
ნახევრად კენტი და დამატებითი კენტი ვენები იერთებენ იმავე დასახელების ვენებს როგორც კენტი ვენა, იმ განსხვავებით, რომ ისინი სხეულის მარცხენა ნახევრიდან კრებენ სისხლს. აქედან კენტ ვენასთან მათი შეერთების ზევით მდებარე ნაწილიდან სისხლს კრებს ნახევრად კენტი დამატებითი ვენა, ხოლო ქვედა ნაწილიდან — ნახევრად კენტი ვენა (სურ. 71).

8. კარის ვენის სისტემა

კარის ვენა — *vena portae* — და მისი შემადგენელი ვენები ორგანიზმის ვენური აუზის მეტად მნიშვნელოვანი უბანია. ვინაიდან მის სრულყოფილ ფუნქციონირებასთანაა (სისხლგამტარებლობასთან) დაკავშირებული თვითღვიძელში მიმდინარე მნიშვნელოვანი სასიცოცხლო პროცესები. აღნიშნულის გამო კარის ვენის სისტემა ხშირად ზღვება სამედიცინო პრაქტიკაში დაკვირვებისა და ჩარევის ობიექტად.

კარის ვენა კრებს სისხლს მუცლის ღრუს ყველა იმ ორგანოდან, რომლებიც მარაგდებიან სისხლით მუცლის აორტის კენტი ტოტებიდან (ფაშვის ღერო, ჯორჯლის ზემო და ქვემო არტერიები). ამ ორგანოების ინტრამუტარული ვენური ბადიდან და ვენებიდან გამოაქვთ სისხლი ორგანოთა ექსტრაორგანულ ვენებს, რომელთა გაერთიანებით მიიღება სამი საკმაოდ მსხვილი კალიბრის ვენა: 1. ელენთის ვენა

1. კარის ვენა, 2. კუჭ-ბადექონის მარცხენა ვ., 3. კუჭის მარცხენა ვ., 4. ელენთა, 5. ელენთის ვენა, 6. პანკრეასის კუდი, 7. ჯორჯლის ზემო ვ., 8. ჯორჯლის ქვემო ვ., 9. დასწვრივი კოლინჯი, 10. სწორი ნაწლავი, 11. სწორი ნაწლავის ქვემო ვ., 12. მისი შუა ვ., 13. მისი ზემო ვ., 14. თემოს ნაწლავი, 15. ასწვრივი კოლინჯი, 16. პანკრეასის თავი, 17. კუჭ-ბადექონის მარჯვენა ვ., 18. ნაღვლის ბუშტის ვ., 19. ნაღვლის ბუშტი, 20. თორმეტკოჯა ნაწლავი, 21. ღვიძლი, 22. პილორუსის ვ., 23. კუჭი (აწეული და გადაბრუნებული).



— v. lienalis — რომელსაც მოაქვს სისხლი ელენთიდან, კუჭიდან და ბადექონიდან (v. gastroepiploica sinistra და vv. gastricae breves), პანკრეასიდან (vv. pancreaticae), 2. ჯორჯლის ზემო ვენა — v. mesenterica superior — მოაქვს სისხლი კუჭიდან და ბადექონიდან (v. gastroepiploica dextra), წვრილი ნაწლავებიდან (vv. jejunales et ilei), ბრმა ნაწლავიდან და კიბეულა დანამატიდან (v. ileocolica და appendicularis), აღმავალი და განივი კოლინჯიდან (v. colica dextra, v. colica media) და 3. ჯორჯლის ქვემო ვენა — v. mesenterica inferior — მოაქვს სისხლდ დასწვრივი კოლინჯიდან (v. colica sinistra), სიგმოიდური კოლინჯიდან (vv. sigmoideae) და სწორი ნაწლავის მეტად ვრცელი და მნიშვნელოვანი ვენური ბადიდან (v. rectalis superior).

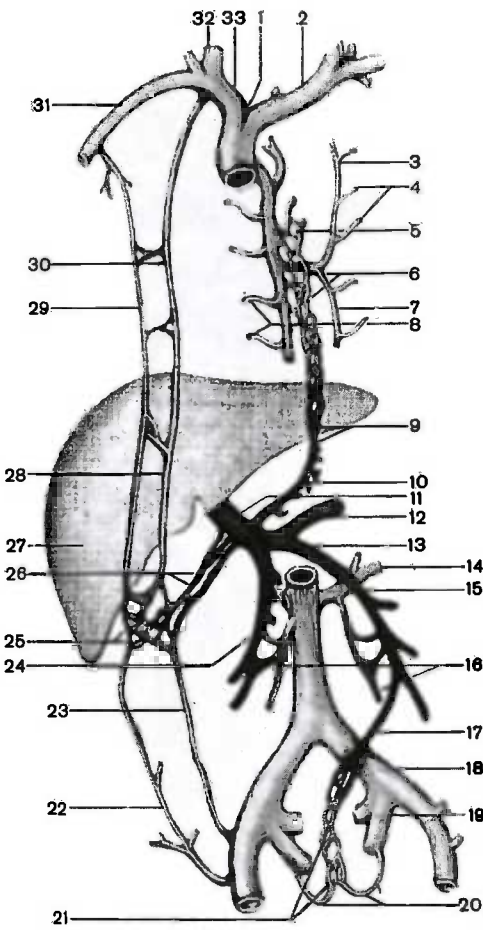
აღნიშნული ვენები მიემართება ღვიძლის ვისცერული ზედაპირისკენ და პანკრეასის თავის უკან ერთიანდება ერთ მოკლე, მაგრამ მსხვილი კალიბრის ვენის — კარის ვენის სახით. ეს უკანასკნელი; ღვიძლის საკუთარ არტერიასა და ნაღვლის საერთო სადინართან ერთად მოქცეულია მცირე ბადექონის ორ ფურცელს შორის, მიემართება ასწვრივად და შეიქრება ღვიძლის კარში, მანამდე კი გზად მას უერთდება კუჭის ვენები (v. gastrica sinistra, v. gastrica dextra და v. prepylorica), ნაღვლის ბუშ-

ტის ვენა (v. cystica) და კიპისახლო ვენები (v. paraumbilicales). კარის ვენის სისხლი ღვიძლზე გავლის შემდეგ (მისი ინტრამურული მსვლელობა განიხილება ღვიძლის შესწავლისას, იხ. I ნაწილი) ჩაერთვის ქვემო ღრუ ვენას ღვიძლის ვენების — vv. hepaticae — საშუალებით.

კავა-კავალური და აორტო-კავალური ანასტომოზები

ზემო ღრუ, ქვემო ღრუ და კარის ვენის აუზები თითქოს და განცალკევებული სისტემების სახით ფუნქციონირების მიუხედავად დაკავშირებული არიან ერთმანეთთან მეტად მნიშვნელოვანი და მრავლობითი ანასტომოზებით. რომელთა შორის ზოგიერთს, როგორც ფიზიოლოგიური, ასევე კლინიკური

სურ. 76. პორტო-კავალური და კეო-კავალური ანასტომოზები (სქემურად).



თვალსაზრისით განსაკუთრებული, ადაპტაციური მნიშვნელობა ენიჭებათ. მათი საშუალებით, რომელიმე აუზში ვენური სისხლის შეფერხების პირობებში, სისხლის გატარება ხდება შემოვლითი გზით.

კავა-კავალურ ანასტომოზებს შორის მნიშვნელოვანია:

1. ხერხემლის შიგნითა და გარეთა ვენური წნულების (plexus venosi vertebrales interni et externi) ზედა (ზემო ღრუ ვენასთანაა კავშირში კისრის ბაზების დონეზე) და ქვედა (ქვემო ღრუ ვენასთანაა კავშირში) ვენური ტოტების კავშირი.

1. ზემო ღრუ ვენა, 2. მარცხენა მზარ-თავის ვ., 3. ნახევრადკენტი დამატებითი ვ., 4. ნეკნაშუა ვენები, 5. კენტი ვ., 6. საცლაპავის ვენური წნული, 7. ნახევრად კენტი ვ., 8. უკანა მარჯვენა-ნეკნაშუა ვენები, 9. ზემო ღრუ ვენასა და კარის ვენას შორის ანასტომოზის უბანი, 10. კუჭის მარცხენა ვ., 11. კარის ვენა, 12. ელენთის ვ., 13. ჯორჯლის ქვემო ვ., 14. მარცხენა თირკმლის ვ., 15. ქვემო ღრუ ვ., 16. სათესლის (საკვერცხის) ვენები, 17. სწორი ნაწლავის ზემო ვ., 18. თუბოს საერთო ვ., 19. მარცხენა თუბოს შიგნითა ვ., 20. სწორი ნაწლავის შუა ვენები, 21. სწორი ნაწლავის ვენური ბადე, 22. ზედაპირული ეპიგასტრული ვენა, 23. ქვემო ეპიგასტრული ვ., 24. ჯორჯლის ზემო ვ., 25. ანასტომოზი ზემო და ქვემო ეპიგასტრულ ვენებს შორის, 26. ჭიპისასხლო ვენები, 27. ღვიძლი, 28. ზემო ეპიგასტრული ვ., 29. გულმკერდ-ეპიგასტრული ვ., 30. გულმკერდის შიგნითა ვ., 31. მარჯვენა ლავიწ-ქვეშა ვ., 32. მარჯვენა შიგნითა საულე ვ., 33. მარჯვენა მზარ-თავის ვ.,

2. კენტი და ნახევრადკენტი ვენების კავშირი ერთის მხრივ (ქვევით) წელის ასწრივ ვენებთან (რომლებიც ქვემო ღრუ ვენის ვენებია), მეორეს მხრივ (ზევით) უშუალოდ ზემო ღრუ ვენასთან და ზემო ნეკნაშუა ვენებთან.

3. ქვედა და ზედაპირული ეპიგასტრული ვენების (ქვემო ღრუ ვენის ვენებია) კავშირი ჭიპის მილამოში (vv. paraumbilicales საშუალებით) ზემო ეპიგასტრულ ვენებთან (ზემო ღრუ ვენის ვენებია). ამავე დროს ჭიპის ახლო ვენებთან ხშირად კავშირშია ღვიძლის მრგვალი იოგის ვენები, რომლებითაც კარის ვენის სისტემა უკავშირდება ქვემო და ზემო ეპიგასტრულ ვენებს და მათი საშუალებით ზემო და ქვემო ღრუ ვენებს (ცენტრალური პორტო-კავალური ანასტომოზი).

პორტო-კავალური ანასტომოზებიდან აღსანიშნავია:

1. საცლაპავის ქვედა მესამედის ვენური წნულის (ზემო ღრუ ვენის აუზიდან) კავშირი კუჭის კარლიალური ნაწილის ვენებთან (კარის ვენის სისტე-

მიდან) ზედა პორტო-კავალური ანასტომოზი).

2. სწორი ნაწლავის ვენური წნულის ქრონიკი აუზი (ქვედა პორტო-კავალური ანასტომოზი), რომლის ზედა ნაწილიდან (v. rectalis superior) სისხლი

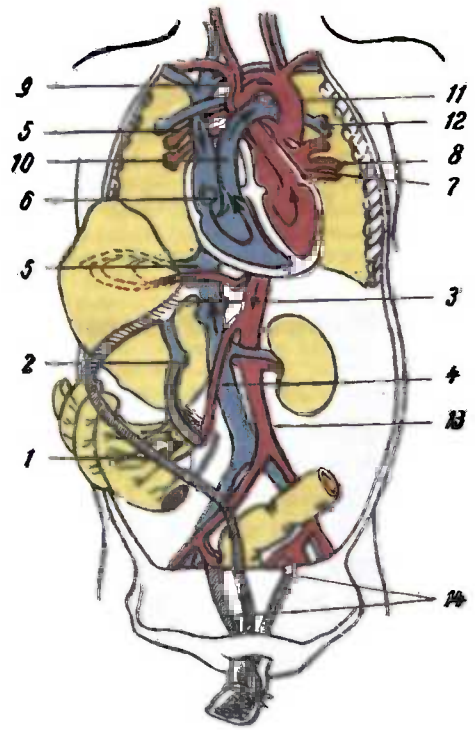
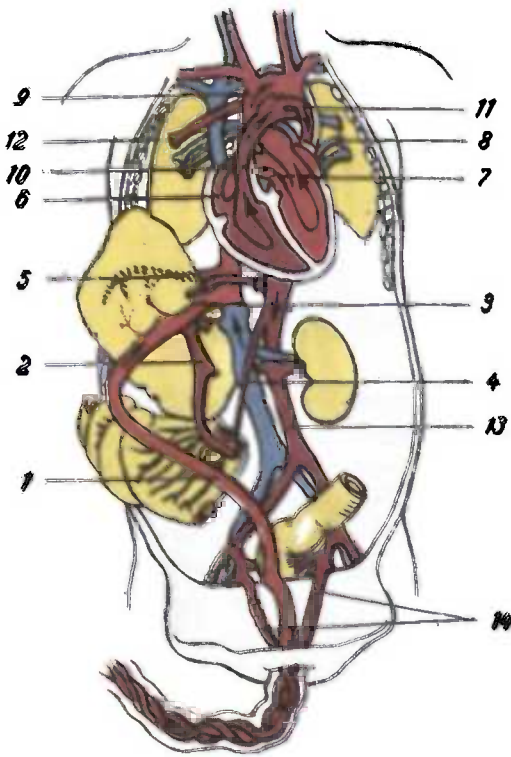
ჩაედინება კარის ვენის სისტემაში (ჯორჯლის ქვემო ვენით), ხოლო ქვედა ნაწილიდან (v. rectales media et inferior) ქვემო ღრუ ვენაში (თეძოს შიგნითა ვენით).

3. ნაყოფის სისხლის მიმოქცევის თავისებურებანი

ნაყოფის ორგანიზმის უზრუნველყოფა საკვებითა და უანგბადით ხორციელდება პლაცენტრიდან ნაყოფში გადაგზავნილი დედის სისხლით, რაც ნაყოფის ორგანიზმში სისხლის მიმოქცევის პრინციპულად განსხვავებულ სქემას ემყარება. თუ ნაყოფის ორგანიზმისა და პოსტნატალური პერიოდის ორგანიზმის სისხლის მიმოქცევას ზოგადად შევადარებთ ერთმანეთს, ძირითადი განსხვავება გამოხატული იქნება იმით, რომ თუ სისხლის მიმოქცევის დიდი წრე ორივე შემთხვევაში ანალოგიურად ფუნქციონირებს, განსხვავებულია მცირე წრის პემოდინამიკა. ნაყოფის ორგანიზმში მცირე წრე, იმის გამო, რომ ფილტვები ჯერ არ ასრულებს თავის ფუნქციას — არ სუნთქავს და არ მონაწილეობს აირთა ცვლაში (თუმცა ამ წრის ყველა მორფოლოგიური ელემენტი უკვე ჩამოყალიბებულია), სისხლის ის ნაკადი, რომელიც ფილტვებისკენ უნდა იგზავნებოდეს (მცირე ნაწილის გარდა), იგზავნება დიდ წრეში, აქედან კი უბრუნდება პლაცენტას, რომელიც ამ შემთხვევაში ასრულებს იმავე ფუნქციას, რასაც ფილტვები, მხოლოდ სრულიად სხვა პრინციპით. ამგვარად, თუ პოსტნატალურ პერიოდში სისხლის მიმოქცევის ორი წრეა — დიდი და მცირე, ნაყოფის ორგანიზმშიც ასევე ორი წრეა — დიდი წრე და პლაცენტური წრე. ამ უკანასკნელის ძირითადი დამატებითი სისხლძარღვებია ჰიპის ვენა, რომლითაც არტერიული სისხ-

ლი (შეიცავს 90% უანგბადს — მცირე წრის არტერიულ სისხლთან შედარებით) პლაცენტრიდან ნაყოფის ორგანიზმისკენ მიემართება, და ჰიპის არტერიები, რომლებითაც ნაყოფის ვენური სისხლი უბრუნდება პლაცენტას. აღნიშნული სისხლძარღვები დაბადების შემდეგ ობლიტერირდება. ორივე ეს სისხლძარღვოვანი ელემენტი პლაცენტრიდან ჰიპის რგოლამდე გახვეულია მტკიცე შემაერთებელ ქსოვილოვან შალითაში და ქმნის ერთ მთლიან ზონარს ჰ ი პ ი ს ბ ა გ ი რ ა კ ს — funiculus umbilicalis — ხოლო ნაყოფის ორგანიზმში შექრის შემდეგ განსხვავებულ მდებარეობას იკავებს.

ჰიპის რგოლიდან ჰიპის ვენა მიემართება ნაყოფის ლევილისკენ, მის ვისცერულ ზედაპირზე იგი მიჰყვება ჰ ი პ ი ს ვ ე ნ ი ს ღ ა რ ს — *vena umbilicalis* — და ნაწილ სისხლს აგზავნის ლევილის კარში (აქედან კი ქვემო ღრუ ვენაში). სისხლის დანარჩენი უმეტესი ნაწილი ვ ე ნ უ რ ი ს ა დ ი ნ რ ი თ. — *ductus venosus* — ჩაერთვის ქვემო ღრუ ვენას. ამგვარად, ქვემო ღრუ ვენის ზედა მონაკვეთი მასში ლევილის ვენებისა და ვენური სადინრის ჩართვის შემდეგ შეიცავს როგორც პლაცენტურ — არტერიულ სისხლს, ასევე დიდი წრის ვენებიდან შეკრებილ ვენურ სისხლსაც და მარჯვენა წინაგულისკენ მიემართება შერეული არტერიულ-ვენური სისხლი (შეიცავს 67% უანგბადს).



სურ. 77. ა. ნაყოფის სისხლის მიმოქცევის სქემა.

1. ჭიბის ვენა, 2. კარის ვენა, 3. ვენური სადინარი (არანცის), 4. ქვემო ღრუ ვენა, 5. ღვიძლის ვენა, 6. მარჯვენა წინაგული, 7. მარცხენა წინაგული, 8. ფილტვის სისხლის ძარღვები, 9. აორტის რკალი, 10. ფილტვის ღერო, 11. არტერიული სადინარი (ბოტალის), 12. ფილტვი, 13. დასწერივი აორტა, 14. ჭიბის არტერიები.

ბ. ახალშობილის სისხლის მიმოქცევის სქემა.

1. ღვიძლის მრგვალი დოგი, 2. კარის ვენა, 3. ვენური დოგი, 4. ქვემო ღრუ ვენა, 5. ღვიძლის ვენა, 6. მარჯვენა წინაგული, 7. მარცხენა წინაგული, 8. ფილტვის სისხლძარღვები, 9. აორტის რკალი, 10. ფილტვის ღერო, 11. არტერიული დოგი, 12. ფილტვი, 13. დასწერივი აორტა, 14. ჭიბის მედიალური ნაოჭი.

მარჯვენა წინაგულში ქვემო ღრუ ვენასთან ერთად სისხლი შემოაქვს ზემო ღრუ ვენასაც, რომელიც თავიდან და ზემო კიდურებიდან გამოტანილ ვენურ სისხლს შეიცავს. მარჯვენა წინაგულში ვენათა შორის ბოროცვის — *tuberculum intervenosum* — საშუალებით ზემო და ქვემო ღრუ ვენებით მიტანილი სისხლის უმეტესი ნაწილი განსხვავებულ

ლად განაგრძობს გზას. ქვემო ღრუ ვენის სისხლი წინაგულთა შუა ძვიდეში ჩართული ოვალური ხვრელის — *foramen ovale* — საშუალებით გადადის მარცხენა წინაგულში; აქედან კი მარცხენა პარკუჭში, ხოლო ზემო ღრუ ვენის სისხლი მარჯვენა წინაგულ-პარკუჭის ხვრელით — მარჯვენა პარკუჭში. (სურ. 77).

მარცხენა პარკუჭიდან სისხლი ჩვეულებრივი (პოსტნატალური) გზით იგზავნება სისხლის მიმოქცევის დიდ წრეში და შესაბამისად ორგანიზმში. ნაყოფის სისხლის მიმოქცევის პირობებში დიდ წრეს აქვს ორი დამატებითი სისხლის ძარღვი ე. წ. ჰიპობიარტერიები — *aa. umbilicales* — რომლებიც თუძოს შიგნითა არტერიას გამოეყოფიან და ნაყოფის დიდი წრის სისხლის ნაწილს აწვდიან პლაცენტას უანგბადითა და საკვები მასალით გასამდიდრებლად.

მარჯვენა პარკუჭში მოხვედრილი სისხლი, თუმცა კი ტოვებს ამ უკანასკნელს ჩვეულებრივი გზით (ფილტვის ლეროთი), მაგრამ სისხლის უმეტესი ნაწილი, ნაკვალად ფილტვებისა, ფილტვის ღეროსა და აორტის რკალს შორის ჩართული საკმაოდ მსხვილი, მაგრამ მოკლე აორტის სადინარი — *ductus aorticus* — საშუალებით უერთდება სისხლის მიმოქცევის დიდი წრის (აორტის) ნაკადს.

დაბადების შემდეგ უანგბადით სისხლის გამდიდრებას (ოქსიგენიზაციას) მთლიანად ახორციელებს ფილტვები და სისხლის მიმოქცევის მცირე წრე ცვლის ნაყოფის დამახასიათებელ პლაცენტურ სისხლის მიმოქცევის წრეს. შესაბამისად ახალშობილის ორგანიზმში ხორციელდება მორფოლოგიური გარდაქმნა, რაც საფუძველია, ერთი მხრივ, პლაცენტური სისხლის მიმოქცევის ელემენტების გაუქმებისა, მეორე მხრივ კი, — სისხლის მიმოქცევის მცირე წრეში სრულყოფილი ჰემოდინამიკისა.

ჰიპის ვენა კარგავს თავის დანიშნულებას და ობლიტერირდება — მისი ის მონაკვეთი, რომელიც ღვიძლის კარამდე ვრცელდებოდა, გადაიქცევა ღვიძლის მრგვალი იოგად — *lig. teres hepatis*, — ხოლო ჰიპის ვენის დანარჩენი ნაწილი, რომელიც ქვემოლრუ ვენამდე განაგრძობდა გზას (*ductus venosus*), გადაიქცევა ვენური იოგად — *lig. venosum*.

შედარებით გვიან (1—3 წლამდე) ობლიტერირდება ჰიპის არტერიები, რომლებიც ჰიპის მედიალური იოგებად — *ligg. umbilicales mediales* — გადაიქცევიან.

დაბადებისთანავე პირველ შესუნჯვასთან დაკავშირებით მნიშვნელოვნად განივრდება და სისხლით ივსება ფილტვის არტერიები, შესაბამისად კნინდება არტერიული სადინარი, რომელიც 8—10 თვეში მთლიანად იხურება და მისი ობლიტერიებული კედლებისგან არტერიული იოგი — *lig. arteriosum* — ჩამოყალიბდება.

სისხლის მიმოქცევის მცირე წრეში სისხლის სრული ოდენობით ცირკულაცია მნიშვნელოვნად ზრდის წნევას მარცხენა წინაგულში და აწონასწორებს მას მარჯვენა წინაგულში არსებულ წნევასთან. ამასთან დაკავშირებით სისხლი აღარ გადადის მარჯვენა წინაგულიდან მარცხენა წინაგულში ოვალური ხერელის საშუალებით, როგორც ეს ხდებოდა ნაყოფის პირობებში. ოვალური ხერელი ჯერ იფარება ენდოკარდიუმის ნაკვეთით, ხოლო შემდეგ ამ ნაკვეთის კედელთან შეზრდის საფუძველზე მთლიანად იხურება. ოვალური ხერელის კვალი წინაგულებს შორის ძვიდებზე რჩება მცირე ჩაღრმავების — ოვალური ფოსოს — *fossa ovale* — სახით. უნდა აღვნიშნოთ, რომ ოვალური ხერელის დახურვა ნაყოფის სისხლის მიმოქცევასთან დაკავშირებულ თავისებურებათა გარდაქმნაში ყველაზე დიდხანს გრძელდება (ერთ წლამდე), ხოლო ზოგ შემთხვევაში იგი სამუდამოდ რჩება მცირე ხერელის სახით, რაც ფუნქციურად ძნელად ვლინდება და მხოლოდ სასექციო მასალაზე დგინდება. ყველა ზემოაღნიშნული გარდაქმნა არცთუ იშვიათად არასრულყოფილად ხორციელდება, რაც თანდაყოლილი ანომალიების მიზეზი ხდება (იხ. გულის განვითარების ანომალიები).

დ. ლიმფის გამტარი მილაკოვანი ელემენტები

ის ლიმფოიდური ორგანოები, რომლებიც გამოიშუშავენ ლიმფოციტებს და ორგანიზმის იმუნური დაცვის პროცესში მონაწილეობენ. უკვე განხილული იქნა იმუნური სისტემის ორგანოებში (ლიმფური კვანძები, ლიმფური ფოლიკულები), აქ ჩვენ შევეხებით ორგანიზმის ლიმფური აუზის მილაკოვან ელემენტებს, რომლებიც ლიმფის ტრანსპორტს ახორციელებენ ქსოვილებიდან სისხლის მიმოქცევის დიდი წრის ვენურ აუზამდე. ლიმფური სისტემის ამ ელემენტებს სამართლიანად თვლიან ვენური სისტემის დამატებით კალაპოტად (მ. გ. პრინცი, 1979, ს.ს. მიხაილოვი, 1982).

1. ლ ი მ ფ უ რ ი კ ა პ ი ლ ა რ ე ბ ი. ორგანიზმის მიკროცირკულატული კალაპოტის დონეზე ლიმფური ძარღვები წარმოდგენილია ცალმხრივ დახშული წვრილი ლ ი მ ფ უ რ ი კ ა პ ი ლ ა რ ე ბ ი თ — *vas lymphocapillare* — რომლებიც, როგორც ხის ფესვები მიწაში ისე არიან შეჭრილი ქსოვილში და ახდენენ ქსოვილებს შორის სითხის გამოტანას (დრენირებას). ასეთი კაპილარული ბოლოების ურთიერთ კავშირით ორგანოს სისქეში შეიქმნება ვრცელი ლ ი მ ფ უ რ ი კ ა პ ი ლ ა რ ე ბ ი ს ბ ა დ ე — *rete lymphocapillare* (სურ. 78).

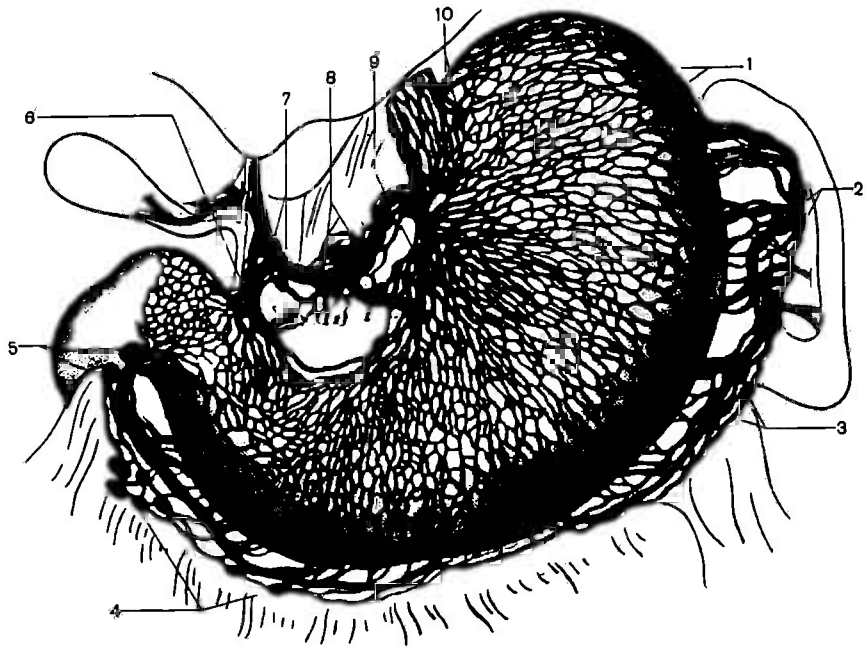
ლიმფური კაპილარების ბადე, ჩვენი ორგანიზმის თითქმის ყველა უბანზეა ჩამოყალიბებული სხვადასხვა ინტენსივობით, გამონაკლისია — თავისა და ზურგის ტვინი, მათი გარსები, ხრტილები თვალის რქოვანა და ბროლი.

2. ლ ი მ ფ უ რ ი ძ ა რ ღ ვ ე ბ ი. ლიმფური ბადის კაპილარების თანდათან გამსხვილებით და გაერთიანებით იქმნება ლ ი მ ფ უ რ ი ძ ა რ ღ ვ ე ბ ი — *vasa lymphatica* — რომლებიც მსგავსად არტერიებისა და ვენებისა გავრცელების მიხედვით შეიძლება იყოს ორგა-

ნოსშიდა (ინტრამურული) და ორგანოსგარეთა (ექსტრაორგანული).

ორგანოდან გამოსული ლიმფური ძარღვები, როგორც წესი, მიემართებიან უახლოესი ლიმფური კვანძებისკენ და მათ მომტანი ლიმფური ძარღვები ეწოდებათ. ლიმფური კვანძიდან გამოსული ე. წ. მომტანი ლიმფური ძარღვები (რომელთა რაოდენობა, ერთ და იმავე კვანძში მომტანზე ნაკლებია) შედარებით უფრო მსხვილია. ერთი კვანძიდან გამოსული მომტანი ლიმფური ძარღვი შეიძლება უფრო ცენტრალურად მდებარე სხვა ლიმფურ კვანძში შევიდეს, ასეთ შემთხვევაში ამ უკანასკნელისათვის იგი კვლავ მომტანი ლიმფური ძარღვი იქნება. ასეთი თანდათანობითი ცენტრალიზაციის გზით ერთი უბნის (რეგიონის) ლიმფური ძარღვები საბოლოოდ იკრიბებიან კიდევ უფრო მსხვილ ლიმფურ ძარღვში და ქმნიან ე. წ. ლ ი მ ფ უ რ ღ ე რ ო ს .

3. ლ ი მ ფ უ რ ი ღ ე რ ო ე ბ ი — *truncus lymphaticus* — ადამიანის ორგანიზმში გამოყოფენ ხუთ ლიმფურ ღეროს: 1. წ ე ლ ი ს ლ ი მ ფ უ რ ი ღ ე რ ო — *truncus lumbalis* — აგროვებს ლიმფას ქვედა კიდურებიდან, მენჯის ორგანოებიდან და კედიდან, მუცლის ღრუს კედლებიდან; 2. ნ ა წ ლ ა ვ ი ს ღ ე რ ო — *truncus intestinalis* — აგროვებს ლიმფას მუცლის ღრუს ორგანოებიდან, 3. ბ რ ო ნ ქ - შ უ ა ს ა ყ - რ ი ს ღ ე რ ო — *truncus bronchomediastinalis* — აგროვებს ლიმფას გულმკერდის ღრუს ორგანოებიდან და კედიდან, 4. ლ ა ვ ი წ ქ ვ ე შ ა ღ ე რ ო — *truncus subclavius* — აგროვებს ლიმფას ზედა კიდურებიდან, 5. ს ა უ ლ ლ ე ღ ე რ ო — *truncus jugularis* — აგროვებს ლიმფას თავისა და კისრის ორგანოებიდან. აღნიშნული



სურ. 78. კუჭის ინტრა და ექსტრაორგანული ლიმფური — ძარღვები და კვანძები.

1. ლიმფური კაპილარებისა და ძარღვების ბაღე, 2. ელენთის ლიმფური კვანძები, 3. კუჭ-ბადექონის მარცხენა ლიმფური კვანძები, 4. იგივე მარჯვენა, 5. პილორუსზედა კვანძები, 6. პილორუსზედა კვანძები, 7. ღვიძლის ლიმფური კვანძები, 8. ფაშის ლიმფური კვანძები, 9, 10. კუჭის ლიმფური კვანძები (მ. საპინის შიხედვით).

ლიმფური ღეროები, ნაწლავების ღეროს გარდა (რომელიც შეიძლება იყოს 1 ან 2) წყვილია — მარჯვენა და მარცხენა.

1. ლიმფური სადინარები

ლიმფის გამტარებელ საბოლოო და უმსხვილეს ძარღვებს წარმოადგენენ გულმკერდის ლიმფური სადინარი და მარჯვენა ლიმფური სადინარი, რომელთა საშუალებითაც ორგანიზმის ლიმფური აუზი უკავშირდება ვენურ აუზს (სურ. 71).

1.1. გულმკერდის ლიმფური სადინარი — ductus thoracicus — იქმნება გულმკერდის XI — წელის II მალეების დონეზე, წელის მარჯვენა და მარცხენა ლიმფური ღეროების შეერთებით, მათთან ერთად გულმკერდის

სადინრის შექმნაში იშვიათად შეიძლება მონაწილეობდეს ნაწლავის ლიმფური ღეროც, რომელიც უმეტესად წელის ლიმფურ ღეროში (მარცხენა და მარჯვენა) ჩაერთვის. გულმკერდის სადინრის სიგრძე 30—41 სმ-ია. სანათური საშუალოდ 3 მმ-ის ტოლია. დისაწყის ნაწილში კი 6 მმ-ს აღწევს (დ. ა. ჟდანოვი). დასაწყისი გაგანიერებული ნაწილის ე. წ. წრბოლის ცისტერნის — cisterna chyli — შემდეგ გულმკერდის სადინარი კრიალოსნისებრი შესახედაობისაა, რასაც ქმნის მის მთელ სიგრძეზე თანაბრად განლაგებული ირგვლივი ჩანაქდევები. ეს უკანასკნელნი შეესაბამებიან ლიმფური სადინრის ენდოთელური გარსის სარქვლოვანი ნაკეცების განლაგების ადგილს (სურ. 31).

მუცლის ღრუდან გულმკერდის სა-

დინარი მიემართება ზევით (კრანიალურად), გაივლის დიაფრაგმაში აორტის ხერხელოთ, გულმკერდის ღრუში მოექცევა ხერხემალსა და საყლაბავ მილს შორის, გულმკერდის აორტის მარჯვნივ, მიაღწევს რა აორტის რკალს გულმკერდის III—V მალის დონეზე იწყებს მარცხნივ გადახრას, აღწევს კისრის VII მალას, სადაც აკეთებს მკვეთრ ნადრეკს ქვევით და უერთდება მარცხენა შიგნითა საულლე ვენას ან ამ უკანასკნელისა და მარცხენა ლავიწქვეშა ვენის შეერთების კუთხეს (მარცხენა ვენური კუთხე) (სურ. 37.).

გულმკერდის სადინარი ბოლოვდება კარგად გამოხატული წყვილი ენდოთელური ნაოქით, რომელიც სარქველის როლს ასრულებს და ხელს უშლის ვენური სისხლის გადმოსვლას ლიმფურ აუზში.

გულმკერდის სადინარს მის ვენურ სისტემასთან ჩართვის მახლობლად უკავშირდება ლავიწქვეშა, საულლე და ბრონქ-შუასაყრის მარცხენა ლიმფური ღეროები.

ამგვარად, გულმკერდის სადინარი კრებს ლიმფას ქვედა კიდურებიდან, მუცლის ღრუს კედლებიდან და ორგანოებიდან, გულმკერდის ღრუს მარცხენა ნახევრის ორგანოებიდან და კედლიდან, მარცხენა ზედა კიდურიდან, კისრის და თავის მარცხენა ნახევრიდან, რაც ადა-

მიანის სხეულის უმეტეს ნაწილს შეადგენს (3/4-ზე მეტს).

1.2. მარჯვენა ლიმფური სადინარი — ductus lymphaticus dexter — დაახლოებით 10—15 სმ სიგრძის ცილინდრული მილია. იგი იქმნება ლავიწქვეშა, საულლე და ბრონქ-შუასაყრის მარჯვენა ლიმფური ღეროების შეერთებით, კრებს ლიმფას მარჯვენა ზედა კიდურიდან, გულმკერდის ღრუს მარჯვენა ნახევრის ორგანოებიდან და კედლებიდან, კისრისა და თავის მარჯვენა ნახევრიდან.

მარჯვენა ლიმფური სადინარი შეიძლება უერთდებოდეს მარჯვენა საულლე ვენას (მ. გ. პრივესი), მარჯვენა ვენურ კუთხეს ან მარჯვენა შიგნითა საულლე ვენას (ა. ი. სვირიდოვი), იშვიათად შეიძლება საერთოდ არ არსებობდეს და მისი შემქმნელი ლიმფური ღეროები დამოუკიდებლად უერთდებოდეს ზემოჩამოთვლილ ვენებს (უმეტესად ლავიწქვეშა ვენას).

ლიმფური ძარღვების კედლები მარაგდება სისხლით ახლომდებარე არტერიების უწვრილესი ტოტებით — ძარღვთა ძარღვებით (vasa vasorum), მათ აქვთ როგორც აფერენტული (მგრძობიარე), ასევე ეფერენტული (მამოძრავებელი) ნერვული ბოჭკოები და დაბოლოებები.

1. გულის რენტგენოანატომია

გულისა და მისი თანმხლები მსხვილი სისხლძარღვების (აორტა, ფილტვის ღერო, ღრუ ვენები) სკელეტოტოპიის განსაზღვრა ხორციელდება ძირითადად გულმკერდის ზოგადი რენტგენოსკოპიით (რენტგენოგრაფიით). პირადად პროექციაში ფილტვების ნათელ ზონებს შორის ჩანს კონტრასტულად მუქი ფერის გულის ჩრდილი, რომელიც ზევიდან შედარებით ვიწრო ზოლით იწყება და თანდათან ფართოვდება უმეტესად მარცხნივ ისე, რომ ჩრდილი მთლიანად მომრგვალებულკუთხეებიან არატოლფერდა სამკუთხედს ემსგავსება, რომლის მოკლე გვერდი (კათეტი) სამკუთხედის ფუძეს ქმნის. ამ სამკუთხედის გვერდები ოდნავ მოდრეკილია და მარცხენა გვერდზე ქმნის ოთხ რკალს, მარჯვენაზე კი — ორს.

გულის კონტურის მარცხენა კიდის ზედა რკალი (I) შეესაბამება აორტის რკალსა და დასწვრივი აორტის დასაწყისს. მომდევნო რკალი (II) — ფილტვის ღეროს ჩრდილია. მესამე რკალი, რომელიც ყველა რკალზე მცირე ზომისაა, შეესაბამება მარცხენა წინაგულის ყურს, მეოთხე რკალი კი, რომელიც ყველაზე დიდია, გულის მარცხენა პარკუჭის კონტურია.

გულის კონტურის მარჯვენა კიდეზე ზედა რკალს ქმნის ასწვრივი აორტის და ნაწილობრივ ზემო ღრუ ვენის ჩრდილი, ქვედა, კარგად გამოხატულ რკალს — მარჯვენა წინაგული.

გულის მარჯვენა კონტური შედარებით ბლაგვი კუთხით გადადის ფუძის კონტურში, რომელიც მარჯვენა პარკუჭს შეესაბამება, ხოლო მარცხენა კონტური მახვილ კუთხეს ქმნის ფუძესთან და იგი გულის მწვერვალს შეესაბამება.

მარცხენა კიდის ოთხ რკალს შორის ერთმანეთისგან ყველაზე კარგად გამოყოფილია I და II რკალი. მათ შორის გა-

მოხატული საკმაოდ ღრმა ჩანაქდები — „წელი“ („ტალია“) ერთგვარად გამოყოფს გულისგან მისი მსხვილი სისხლძარღვების ჩრდილს.

გულის გვერდითი რენტგენოსკოპიისას განსხვავებულ სურათს იძლევა მისი მარჯვენამხრივი და მარცხენამხრივი პროექციები.

მარცხენამხრივი პროექციისას გულის წინა კონტური ქმნის ორ რკალს — ზედას, რომელიც ასწვრივ აორტას შეესაბამება, და ქვედას, რომელიც საკუთრივ გულს შეესაბამება და აორტის რკალისგან ნაჭდევითაა გამოყოფილი. საკუთრივ გულის რკალის ზედა ნახევარი მარჯვენა წინაგულის ჩრდილია, ქვედა კი — მარჯვენა პარკუჭისა. ამავე პროექციაში გულის უკანა კონტური, რომელიც ხერხემლისკენა მიქცეული და თითქმის წვდება მას, თანაბარ, კარგად გამოხატულ რკალს ქმნის, მისი ზედა ნახევარი შეესაბამება მარცხენა წინაგულს, ხოლო ქვედა — მარცხენა პარკუჭს.

გულის მარჯვენამხრივ გვერდით პროექციაში რენტგენოლოგიური დაკვირვებისას უკანა კონტური თითქმის ხერხემლის გულმკერდის კიფოზს მიყვება პარალელურად, მისგან რამდენიმე სანტიმეტრის დაშორებით. მასზე გამოკვეთილი სამი რკალოვანი მონაკვეთი შეესაბამება ზედა — დასწვრივ აორტას (ნაწილობრივ ზემო ღრუ ვენას), შუა — მარჯვენა წინაგულს, ქვედა — მარჯვენა პარკუჭს (ნაწილობრივ ქვემო ღრუ ვენას).

ამ პროექციაში წინა კიდე შედარებით დახრილი და სწორხაზოვანია. მის ზემო ნაწილში ასწვრივი აორტის ჩრდილია, შემდეგ კი — თანამიმდევრულად ფილტვის ღეროს, მარჯვენა (ნაწილობრივ მარცხენა) პარკუჭის ჩრდილია.

გულის ფორმასა და მდებარეობაზე (შესაბამისად მის რენტგენოლოგიურ სურათზე), გარდა ინდიფიდუალურისა (კონსტიტუცია, ასაკი, სქესი), მოქმედებს აგრეთვე დროებითი ფაქტორებიც (დაღ-

ლილობა, კუჭის ავსების დონე, ფეხმძიმობა და სხვ.). გულის ფორმისა და მდებარეობის განსაზღვრის ძირითად საფუძვლად მიღებულია მისი გრძივი ღერძის ურთიერთობა (გადახრა) ჰორიზონტალური სიბრტყიდან, აღნიშნულის მიხედვით არჩევენ.

1. გულის ი რ ი ბ მდებარეობას (შეესაბამება მის ნორმალურ მდებარეობას), როცა სიგრძივი ღერძის გადახრა 43—48°-ია, გულის კონტურს დამახასიათებელი სამკუთხა ფორმა აქვს;

2. გულის ჰ ო რ ი ზ ო ნ ტ ა ლ უ რ ი („მწოლიარე გული“) მდებარეობა, როცა ღერძის გადახრის კუთხე 35—42°-ია, გულს მომრგვალო ფორმა აქვს, ვინაიდან მისი ღერძები თითქმის ტოლია.

3. გულის ვ ე რ ტ ი კ ა ლ უ რ ი მდებარეობა („დაკიდებული გული“), როცა ღერძის გადახრა 49—56°-ია, გულის კონტურს წაკვეთილი კონუსის ფორმა აქვს (სურ. 46.)

ახალშობილისა და ბავშვის გულის რენტგენოლოგიური სურათი რამდენადმე განსხვავებულია. ახალშობილის გულის ჩრდილს რენტგენოგრაფიაზე უჭირავს თითქმის შუა (მედიალური) მდებარეობა. გულმკერდის ღრუს საერთო ზომებთან შეფარდებით ახალშობილის გული შედარებით დიდია, ვიდრე მოზრდილის გული. მას მომრგვალო ფორმა აქვს, პროპორციულად მეტადაა გამოხატული (მოზრდილის გულთან შედარებით) გულის მარჯვენა ნახევარი. გულის კონტურების ცალკეული რკალი ძნელად გა-

სარჩევია; წაშლილია გულის „წელი“. ასაკის მატებასთან დაკავშირებით გულის კონტური თანდათან იწევეს მარცხნივ, შედარებით სწრაფად, მზარდ გულმკერდის ელემენტებთან შედარებით, გული უფრო და უფრო მცირე ზომისა ჩანს.

2. სისხლძარღვთა

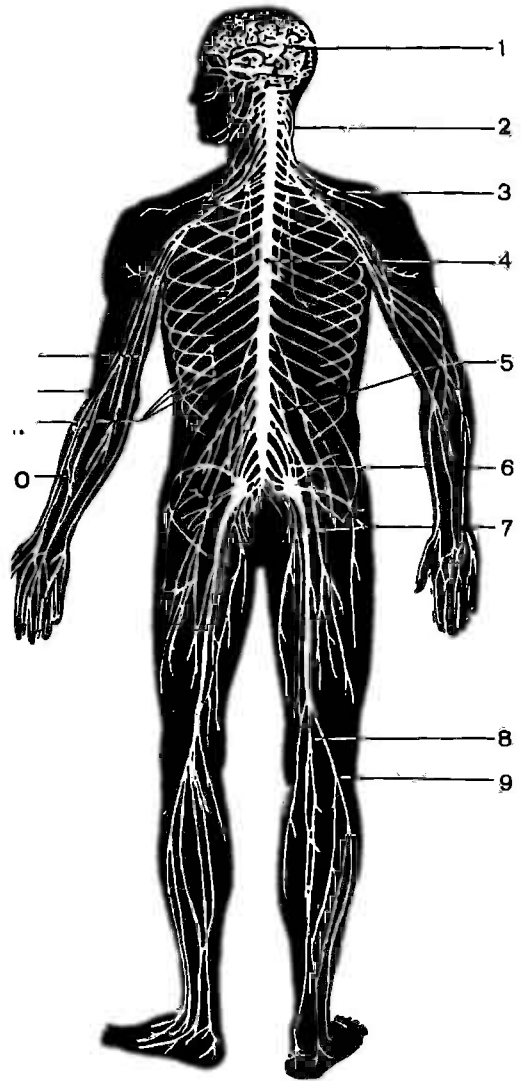
რენტგენოანატომია

თანამედროვე ტექნიკური და საკონტრასტო საშუალებები დასაშვებს ხდის ცოცხალ ორგანიზმში სისხლძარღვოვანი ელემენტების რენტგენოლოგიურ გამოკვლევას (ანგიოგრაფია, ანუ ვაზოგრაფია). დღეისათვის რენტგენოლოგიურ დაკვირვებას ექვემდებარება თითქმის ყველა კალიბრის არტერიები (აორტოგრაფია, არტერიოგრაფია), ვენები (ფლუბოგრაფია) და ლიმფური ძარღვები (ლიმფოგრაფია). ასეთი დაკვირვებები შეიძლება განხორციელდეს როგორც სომატური ტიპის სისხლძარღვებზე (კიდურების, ტორსის), ასევე ვისცერული (ტვინის, თირკმლების, ღვიძლის და სხვ.). ამ უკანასკნელის დროს შესაძლებელი ხდება როგორც ექსტრა, ისე ინტრამურალურ ძარღვებზე დაკვირვება.

სისხლძარღვების რენტგენოლოგიური გამოკვლევისას ძირითადად დგინდება მათი სკელეტოტოპია, სანათურის დიამეტრი, სანათურის გამავლობა ან დაზიანება, სისხლძარღვოვანი ქსელის ინტენსივობა და სხვ.

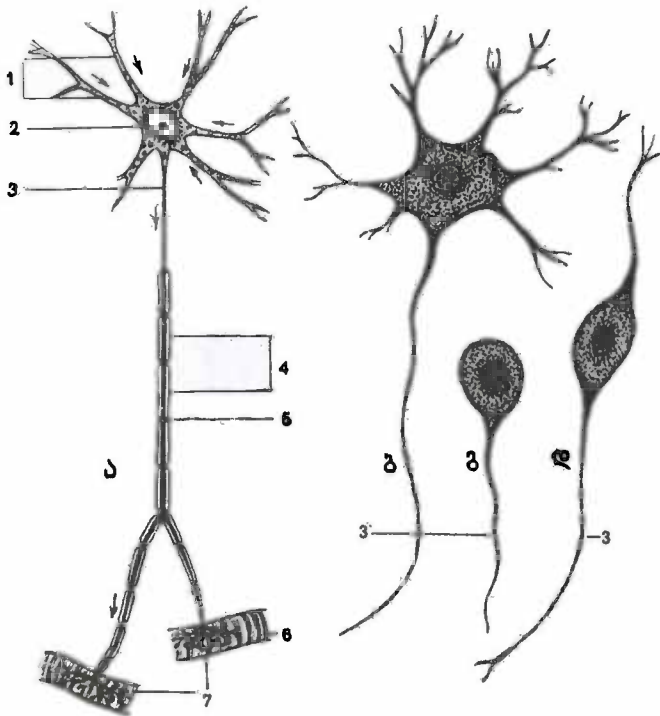
ზოგადი ნაწილი

ორგანიზმის გარემოსთან შეგუებისა (ადაპტაციის) და შინაგანი ერთიანობის (ინტეგრირების) აპარატის სისტემათა შორის ძირითადი და წამყვანი ადგილი უჭირავს ნერვულ სისტემას — *systema nervosum*. მისი საშუალებით ხდება გარემოდან მიღებული თუ შინაგანად აღძრული ნებისმიერი გაღიზიანების აღქმა, მისი გაანალიზება და ადეკვატური პასუხის გაცემა (რეაგირება), რაც ამა თუ იმ ორგანოს ფუნქციის გაძლიერებით თუ დათრგუნვით ხორციელდება. ნერვული სისტემა თავისი მრავლობითი და უნატიფესი განშტოებებით დაკავშირებულია ორგანიზმის ყველა ორ-



სურ. 78. ნერვული სისტემის ზოგადი სქემა:

1. თავის ტვინი, 2. კისრის წნული, 3. მხრის წნული, 4. ზურგის ტვინი, 5. წელის წნული,
6. გავის წნული, 7. საჯდომი ნერვი, 8. დიდი წვივის ნერვი, 9. მცირე წვივის საერთო ნერვი,
10. სხივის ნერვი, 11. ნეკნთაშუა ნერვები,
12. შუათანა ნერვი, 13. იდაყვის ნერვი.



სურ. 79. ა. ნერვული უჯრედის ელემენტები. ბ. მულტიპოლარული, გ. უნიპოლარული, დ. ბიპოლარული,

1. დენდრიტები, 2. უჯრედის სხეული და ბირთვი, 3. აქსონი, 4. რბილი გარსი, 5. ჩანაჭდევი. (რანვიესი), 6. კუნთოვანი ბოჭკო, 7. ნეირონის მოტორული დაბოლოება, ცენტრალური მორჩი, პერიფერული მორჩი.

განოსთან და ქსოვილთან. ამავე დროს, ამ განსტოებებს, რა დონისაც უნდა იყოს ისინი, საბოლოოდ კავშირი აქვთ ნერვული სისტემის ცენტრალურ ორგანოებთან (თავისა და ზურგის ტვინთან) და ამ უკანასკნელთა საშუალებით ერთმანეთთანაც, რაც უზრუნველყოფს მთელი ორგანიზმის, როგორც უმაღლესი დონის ბიოლოგიური სტრუქტურული სისტემის ერთიანობას (ინტეგრაციას). ორგანიზმი, თავის მხრივ, მისი გარემომცველი გარემოს შემადგენელი ნაწილია და მასთან სისტემატურ ურთიერთდამოკიდებულებაშია, ეს კი ორგანიზმისგან მოითხოვს მუდმივი კონტროლისა და რეაგირების ხარჯზე გაწონასწორებული (შეგუებულებული) იყოს მასთან. ამ მეტად რთულ პროცესსაც (ადაპტაციას) ნერვული სისტემა განაგებს.

ნერვული სისტემის უმარტივესი სტრუქტურული (მორფოლოგიური) ელემენტია ნერვული უჯრედი, ხოლო მისი მოფუნ-

ქციონირე ელემენტი — რეფლექსური რეალი, ურომლისოდაც არც ერთი და არახანირი ნერვული მოქმედება არ ხორციელდება (ი. მ. სეჩენოვი).

ადამიანის ნერვული სისტემა შედგება სხვადასხვა ფუნქციისა და ფორმის მილიარდობით ნერვული უჯრედისგან, მაგრამ, მიუხედავად მათი მრავალფეროვნებისა, ყოველ ნერვულ უჯრედს აქვს არასიმეტრიული ფორმის სხეული, მრავლობითი მოკლე მორჩები — დენდრიტები (dendronები) და ერთი გრძელი მორჩი — აქსონი (axis — ღერძი). სხეული ახორციელებს მორჩებით მოტანილი გალიზიანების გაანალიზებას და მათივე საშუალებით ვასცემს აღქვკატურ პასუხს. ერთგვაროვანი დანიშნულების (ფუნქციის) ნერვული უჯრედების ერთიანობას ნერვული ბირთვები, ანუ ნერვული ცენტროები ეწოდება და მათ ნერვულ ქსოვილს (თავისა

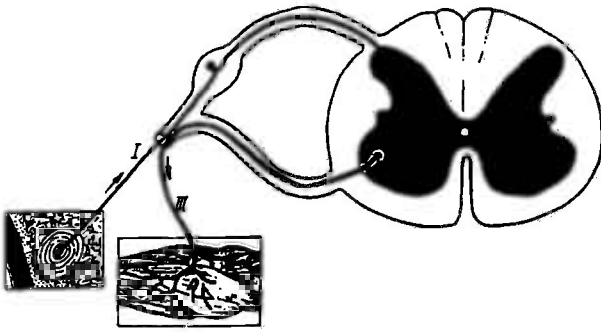
და ზურგის ტვინის ან ნერვული კვანძების ნივთიერება) საერთო მოთეთრო ფონზე რუხი შეფერილობა ახასიათებთ, რის გამოც ასეთ უბნებს ტვიინის რუხ ნივთიერებას (substantia grisea) უწოდებენ.

აქსონი, ანუ გრძელი მორჩი (მისი სიგრძე შეიძლება ერთ მეტრს აღწევდეს ან მეტიც იყოს) ნერვული უჯრედის სპეციალური დანიშნულების ელემენტია — მას გამოაქვს ნერვული იმპულსი უჯრედის სხეულიდან. მორჩების რაოდენობის შექსაბამისად არჩევენ უჯრედების სამ ჯგუფს: უნიპოლარულ — ერთმორჩიან უჯრედებს, ბიპოლარულ — ორმორჩიან და მულტიპოლარულ — მრავალმორჩიან უჯრედებს. აღამიანისა და სხვა ძუძუმწოვართა ნერვულ სისტემაში ნერვული უჯრედების უმეტესობა მულტიპოლარულია. ბიპოლარული უჯრედები კი ძირითადად მხედველობისა და სმენის ნერვულ აპარატში გვხვდება (თვალის ბადურა გარსი, შიგნითა ყურის სპირალური განგლიები და სხვ.). ბიპოლარულ უჯრედებს ემსგავსებიან ე.წ. ცრუ უნიპოლარული (ერთმორჩიანი) უჯრედები, რომლებიც ერთი მორჩით იწყებიან, მაგრამ მალე ეს მორჩი იყოფა და ორ სხვადასხვა მხარეს მიმართული მორჩით ბოლოვდება. ასეთი უჯრედები მრავლადაა ჩვენს ორგანიზმში თავისა და ზურგის ტვინის კვანძებში არსებული მგრძნობიარე ნერვული უჯრედების სახით. ნერვული მორჩი შეიძლება დაფარული იყოს სპეციალური თანამგზავრი (სატელეტი) უჯრედებისგან შექმნილი შალითით და მათ მიეღიწიან ბოჭკოები ეწოდებათ, ან არ შეიცავდეს მათ და „შიშვლად“ მიემართებოდეს დანიშნულების ადგილისაკენ უმიეღიწი ბოჭკოების სახით. ნერვულ ბოჭკოებს შორის აღნიშნული მორფოლოგიური განსხვავება განაპირობებს მათ ფუნქციურ თა-

ვისებურებებსაც (გამტარობის სიჩქარე და სხვ.).

ამგვარად, აღამიანის ნერვული სისტემა მთლიანად წარმოდგენილია მილიარდობით ნეირონის კომპლექსით, რომელთა ერთმანეთთან დაკავშირება ხორცილდება არა პირდაპირი შეერთებით, არამედ სინაფსური კონტაქტების საშუალებით. ნეირონების (ორი ან მეტი) ამგვარი დაკავშირების გზით მიიღება ერთიანი ჯაჭვი, რომელიც იწყება გალიზიანების აღმქმელი (მგრძნობიარე) ნეირონით და მთავრდება მოქმედი (მოტორული) ნეირონით. ნეირონების ასეთი ურთიერთობით გაერთიანებას რეფლექსური რკალი ეწოდება. რეფლექსი არის ორგანიზმის რეაგირება გარეშე ან შინაგანი გარემოს შეცვლილ პირობებზე, ხოლო ასეთი რეაგირება, ანუ რეფლექსური აქტი ხორციელდება მხოლოდ და მხოლოდ რეფლექსური რკალის არსებობისა და მოქმედების ხარჯზე.

მარტივი რეფლექსური რკალი შედგება რეცეპტორისგან, რომელიც აღიქვამს გალიზიანების ენერგიას, გარდაქმნის მას ნერვულ იმპულსად და მგრძნობიარე ნეირონის პერიფერიული მორჩის საშუალებით გადასცემს იმპულსს უჯრედის სხეულს, ამავე უჯრედის ცენტრალურ მორჩს იმპულსი გადააქვს მამოძრავებელი ან სეკრეციული ნეირონისკენ, რომელთანაც იგი სინაფსურ კავშირშია. მგრძნობიარე და მოქმედ ნეირონს შორის ხშირად ჩართულია ერთი ან რამდენიმე ე.წ. ასოციაციური ნეირონი, ანუ კონდუქტორი (სურ. 80). როგორც აფერენტული (მგრძნობიარე), ასევე ეფერენტული (მოტორული) ნეირონების სხეულები და მათ შორის ჩართული ნეირონები (კონდუქტორები) ცენტრალურადაა განლაგებული, ხოლო მათი მორჩები — პერიფერიულად. ამ ტოპოგრაფიული ნიშნის მიხედვით ნერვული სისტემა იყოფა ცე-



ურ. 80. რეფლექტორული რვილის ელემენტები:

I გრძობიარე ნეირონი (რეცეპტორი),
 ნეირონი (კონდუქციური) და III მო-
 ზული ნეირონი (ეფექტორი).

ნ ტ რ ა ლ უ რ ნ ა წ ი ლ ა დ (ცენტრალური ნერვული სისტემა), რომელიც ერთიანდება თავისა და ზურგის ტვინი (ზოგჯერ ცნს მიაკუთვნებენ ნერვულ კვანძებსაც) და პერიფერიულ ნაწილად (პერიფერიული ნერვული სისტემა), რომელიც თავისა და ზურგის ტვინის ნერვებითაა წარმოდგენილი. აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ ნერვული სისტემის როგორც ერთი (ცენტრალური ნაწილი), ისე მეორე ნაწილის (პერიფერიული ნერვების) მოქმედების სფეროს (ფუნქციური ლო-

კალიზაციის) მიხედვით ნერვული სისტემა იყოფა სომატურ და ვეგეტატიურ ნერვულ სისტემად, აქედან პირველი უზრუნველყოფს სომის, ანუ სხეულის (ჩონჩხის, კუნთების, კანის) ინერვაციას, მეორე კი — შინაგანი ორგანოების ინერვაციას. თითოეულ ამ ნაწილს აქვს თავისი როგორც ცენტრალური ნაწილი (ცენტრალური ნერვული სისტემის სომატური და ვეგეტატიური ცენტრები), ასევე პერიფერიული ნერვები (სომატური ნერვები, ვეგეტატიური ნერვები).

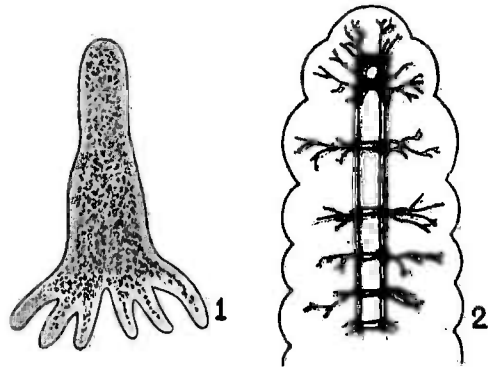
1. ცენტრალური ნერვული სისტემის განვითარება

ცენტრალური ნერვული სისტემის ფილოგენეზი. უმარტივესი ერთუჯრედიანი ორგანიზმების ურთიერთობა გარემოსთან (გალიზიანებაზე რეაგირება) ხორციელდება სითხეების საშუალებით, ანუ ორგანიზმის ჰუმორული რეგულირების ხარჯზე. მრავალუჯრედიან ორგანიზმებში უჯრედთა დიფერენცირების საშუალებით ზოგიერთმა მათგანმა, უმეტესად ზედაპირულად მდებარე უჯრედებმა, რომლებიც სისტემატურ კონტაქტშია გარემოსთან და ლებულობენ მისგან გალიზიანებას, შეიძი-

ნა განსაკუთრებული თვისება — აღიქვას ესა თუ ის გალიზიანება და გადასცეს იგი სხვა უჯრედებს. ასეთი უჯრედები თავისი სპეციალური ელემენტებით (ნერვული ძაფებით) დაუკავშირდა ღრმად მდებარე სხვა უჯრედებს. ღრუნაწლავიანებში უჯრედთა ასეთი ურთიერთკავშირით იქმნება ერთიანი დიფუზური ბადე, რომელიც სხეულის ერთ უბანზე მიღებულ გალიზიანებას გადასცემს მთელ ორგანიზმს. ნერვული სისტემის განვითარების ამ ეტაპს ბადებრივი ნერვული სისტემის

სურ. 81. უხერხემლოთა ნერვული სისტემა:

1. დიფუზური (ბადეარივი) ნერვული სისტემა (პი ღრა), 2. კვანძოვანი ნერვული სისტემა (ჰიაველა).

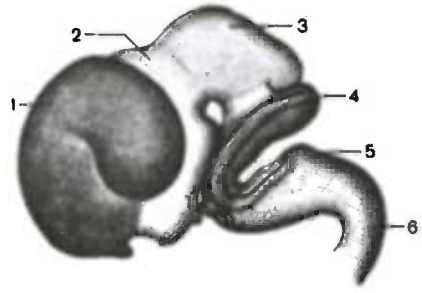
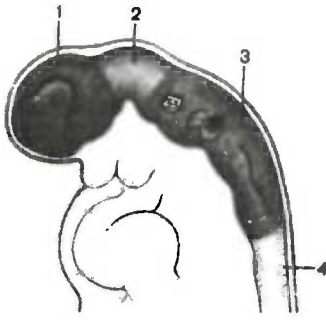


პერიოდი ეწოდება. ამ პერიოდის ნიშნები ადამიანის ორგანიზმში შემორჩენილია რეტიკულური ფორმაციისა და ორგანოსშივა (ინტრამურალური) ნერვული წნულების სახით.

განვითარების შემდეგ ეტაპზე (უხერხემლონი) ნერვული უჯრედები თავს იყრიან კონცენტრირებული ჯგუფების სახით და მათი გაერთიანებანი ემსგავსება კვანძებს, რომლებიც გაფანტულია მთელ ორგანიზმში (ზოგჯერ სიმეტრულად) და დაკავშირებულია ერთმანეთთან მორჩებით. გარდა დამაკავშირებელი მორჩებისა, ნერვული კვანძებიდან გამოდის შედარებით გრძელი მორჩებიც, რომლებიც კვანძებს პერიფერიასთან აკავშირებენ. ფუნქციურად თითოეული კვანძი ნერვული ცენტრია, ხოლო მორჩების კრებული — პერიფერიული ნერვი. ნერვულა სისტემის განვითარების ამ ეტაპს კვანძოვანი ნერვული სისტემის პერიოდი ეწოდება და იგი დამახასიათებელია ჭიების, პოლიპებისა და სხვა მრავალუჯრედიანი უხერხემლოებისთვის. კვანძოვანი ნერვული სისტემის პირობებში უკვე გამოხატულია ნერვული ელემენტების სეგმენტურობა და

ნერვული უჯრედების მნიშვნელოვანი კონცენტრაცია ორალური ხერხელის ირგვლივ. პირველი ამ ნიშანთაგანი მთლიანად შენარჩუნებულია ზურგის ტვინის აგებულებაში, მეორე კი მორფოლოგიური საფუძველი იყო თავის მიდამოში გრძნობათა ორგანოების ჩამოყალიბებისა და თვით თავის ტვინის განვითარებისა.

ნერვული სისტემის განვითარების შემდეგ ეტაპზე განსაკუთრებული როლში შეასრულა ორგანიზმის ლოკომოციური (გადაადგილების) ფუნქციის გართულებამ, რაც პირველ რიგში დაკავშირებული იყო გარეგანი (ფეხსახსრთან) ან შინაგანი (ხერხემლიანები) ჩონჩხისა და მასთან დაკავშირებული კუნთების ჩამოყალიბებასთან. ეს კი, თავის მხრივ, საჭიროებდა რთული საინერვაციო აპარატით უზრუნველყოფას. ამ ეტაპზე როგორც ნერვული უჯრედების, ასევე განსაკუთრებით მათი გამტარი აპარატისათვის აღარ იყო საკმარისი ცალკეული გაფანტული ნერვული კვანძები და მათ შორის ერთეული კავშირები. ნერვული უჯრედების გროვებმა სხეულის მთელს სიგრძეზე მიიღო განუწყვეტელი სვეტის სა-



სურ. 82. ადამიანის ემბრიონის თავის ტვინი. ა. სამზუშტუკიანი (3,5 კვირა) და ბ. ხუთ-
ბუშტუკიანი (6 კვირა) პერიოდ.

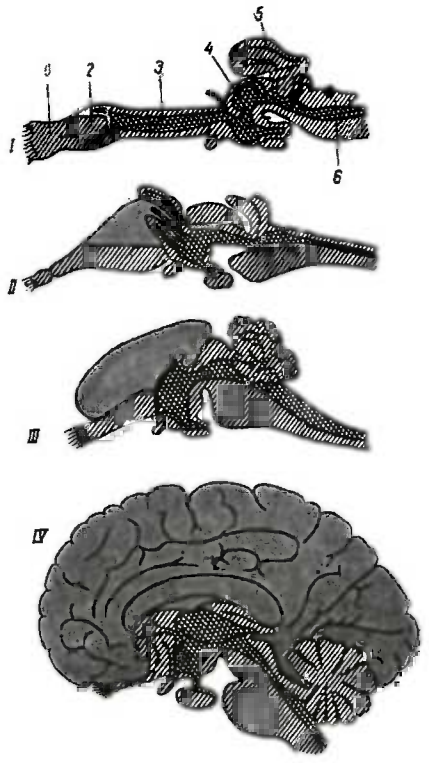
ხე, რომელსაც ცენტრალურად მიხ-
ყვებოდა ღრუ, ანუ ჩამოყალიბდა ლუ-
ლოვანი ნერვული სისტე-
მა — თავისი ცენტრალური (ნერვული
სისტემის ცენტრალიზაციის
ეტაპი), მნიშვნელოვნად დიფერენცი-
რებული ნაწილით, ზურგის ტვინით
და მისგან სეგმენტურად გამოშვებული
წყვილ-წყვილი პერიფერიული ნერვე-
ბით, ამავ პერიოდში ნერვული ლუ-
ლის პირისკენა (ორალურ) ბოლოზე უკ-
ვე ჩამოყალიბებულია ყნოსვისა და
შუქის შეგრძნების სპეციალური რე-
ცეპტორები, რამაც დასაბამი მისცა თა-
ვის ტვინის განვითარებას.

თავის ტვინის განვითარების, ანუ
ცეფალიზაციის პროცესი, თა-
ვის მხრივ, რამდენიმე ეტაპს მოი-
ცავს. პირველი ეტაპი ცნობილია ე-
წ. სამზუშტუკიანი პერიოდის
სახელწოდებით, რაც გულისხმობს
თავის ნაწილში ზურგის ტვინის გაგ-
რძელებაზე არა მარტო ნერვული ქსო-
ვილის ინტენსიურ ზრდას, არამედ მის

ცენტრალურად, ზურგის ტვინის ცენტ-
რალური არხის გაგრძელების სახით სა-
მი, ერთმანეთისაგან კარგად გამოყოფილი
განვითარებული ღრუს — თავის ტვინის
ბუშტუკის — განვითარებას. ტოპოგრა-
ფიული ნიშნის მიხედვით გამოყოფენ:
უშუალოდ ზურგის ტვინთან ახლოს —
უკანა ბუშტუკს, შემდეგ — შუა
ბუშტუკს და, ბოლოს, წინა ბუშ-
ტუკს. თითოეული ბუშტუკის გა-
რემომცველ სუბსტრატს, ანუ ნერვუ-
ლი ქსოვილით შექმნილ ბუშტუკის კე-
დლის ნივთიერებას შესაბამისად, ეწო-
დება უკანა (metencephalon), შუა (me-
sencephalon) და წინა (prosencephalon)
ტვინი. უკანა ტვინის ღრუს რომბის
ფორმა აქვს და მას რომბისებრ
ტვინსაც (rhombencephalon) უწოდებენ.
ცეფალიზაციის დაწყებით ეტაპზე (და-
ბალი განვითარების თევზები) უკეთ გი-
თარდება, უკანა ტვინის ელემენტები რო-
გორც გარემო პირობებთან შეგუების
აუცილებელი პირობა სმენისა და წო-
ნასწორობის ფუნქციის ჩამოყალიბებას-
თან დაკავშირებით.

სურ. 83. თავის ტვინის განვითარება სხვადასხვა ხერხეშლიანში: (I—აკულა, II—ვარანი, III—კურდღელი, IV—ადამიანი).

- 1. საყნოსავი ტვინი, 2. ზოლიანი სხეული,
- 3. შუამდებარე ტვინი, 4. შუა ტვინი,
- 5. ნათხეში, 6. მოგრძო ტვინი.



შუა ტვინის განვითარებას ბიძგი მისცა მხედველობის რეცეპტორის შემდგომმა გართულებამ, ხოლო წინა ტვინისას — ხმელეთზე ამოსვლამ და ყნოსვის, როგორც სასიცოცხლოდ აუცილებელი ფუნქციის, სწრაფმა განვითარებამ.

ყოველივე ზემოდ აღნიშნული ფუნქციური გართულებები თავის ტვინის შემდგომი მორფოლოგიური გარდაქმნის მიზეზი გახდა, რაც გამოიხატა უკანა და წინა ბუშტუკის შემდგომი გაყოფით და თავის ტვინის განვითარების ახალი — ხუთბუშტუკოვანი პერიოდის დადგომით (სურ. 84).

უკანა ტვინის გაყოფით ჩამოყალიბდა ორი ბუშტუკი: უშუალოდ თავისა და ზურგის ტვინის საზღვარზე მოგრძო ტვინის — myelencephalon (myelos — ზურგის ტვინი, enceph-

halon — თავის ტვინი), ხოლო მის მომდევნოდ — საკუთრივ უკანა ტვინის — metencephalon — სახით. შუა ტვინი (mesencephalon) განვითარების ხუთბუშტუკოვან პერიოდში არ იყოფა, თუმცა ამ პერიოდში მისი და უკანა ტვინის საზღვარზე გამოყოფენ რომბისებრი ტვინის ყელს (isthmus rhombencephali).

წინა ბუშტუკი (წინა ტვინი) ორ თითქმის თანაბარ, მაგრამ განსხვავებული ფორმის ნაწილად იყოფა, მისგან ყალიბდება შუა ტვინის მოსაზღვრე შუამდებარე ტვინი — diencephalon — და თავის ტვინის საბოლოო უკიდურესი ნაწილი — საბოლოო, ანუ დაშორებულ ტვინი — telencephalon.

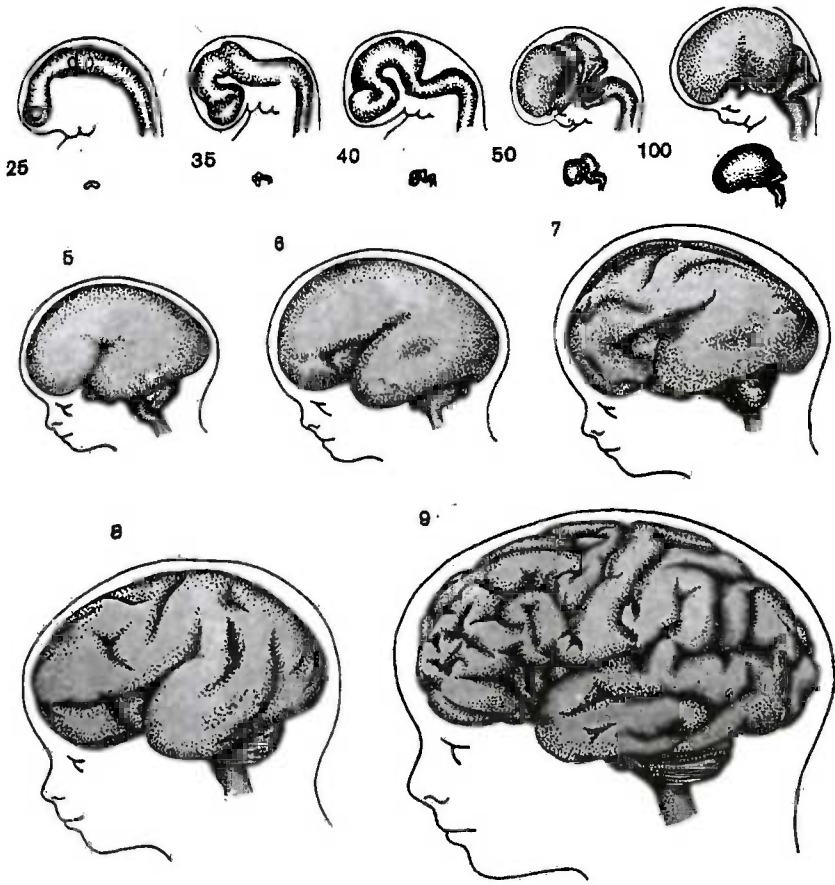
განვითარების შემდგომ ეტაპზე რომბისებრი და შუა ტვინის ნაწილები

თითქმის პროპორციულად ვითარდება. განსაკუთრებული ინტენსივობით ვითარდება მხოლოდ საბოლოო ტვინი, რომლისგანაც თავის ჰემისფერობი იწყებენ ჩამოყალიბებას. თავის ტვინის ამ ნაწილის განვითარების განსაკუთრებულ თვისებრივ ნიშნად მიჩნეულია ქერქის (cortex) ჩამოყალიბება, ანუ კორტიკალიზაციის პროცესი, რაც კარგად შეიმჩნევა მხოლოდ რეპტილიებში, განსაკუთრებულ განვითარებას აღწევს ძუძუმწოვრებში და ყველაზე მნიშვნელოვად ადამიანს აქვს გამოხატული. ქერქის განვითარების დონე ფილოგენეზსა და ონტოგენეზში სხვადასხვა ეტაპზე განსხვავებულია, ადრეულ პერიოდში ქერქის ზედაპირი სადაა (ლისენცეფალური ქერქი), ხოლო შემდეგ თანდათან იწყება მასზე ხვეულების ჩამოყალიბება. შესაბამისად, ქერქის განვითარების დონის შეფასება მაკროსკოპულად ეყრდნობა მისი ხვეულების ინტენსივობის ანუ გირიფიკაციის (girus — ხვეული) ხარისხს (სურ. 83).

ორგანიზმისა და მისი შემადგენელი ნაწილების (ორგანოების, სისტემების) განვითარებაში არსებული ზოგადი კანონზომიერების მიუხედავად, ნერვულ სისტემას, განსაკუთრებით მის ცენტრალურ ორგანოებს, აქვს მათთვის დამახასიათებელი თავისებურებანი, რომელთა გეგმაზომიერი გამოვლინება უზრუნველყოფს მათ ნატიფ და რთულ ფუნქციონირებას ონტოგენეზის ამა თუ იმ პერიოდის შესაბამისად. მიუხედავად იმისა, რომ რეფლექსური რეაქციის ელემენტები ზოგ უბანზე ძალიან ადრე აღწევს განვითარების გარკვეულ დონეს (ძუძუს წოვის რეფლექსი თავს იჩენს უკვე ნაყოფის განვითარების მეოთხე თვეზე), ნერვული სისტემის განვითარება საკმაოდ ნელა, მაგრამ ინტენსიურად მიმდინარეობს და სრულ სიმწიფეს მხოლოდ პოსტნატალური ონტო-

გენეზის პირველ ათეულ წლებში (20—30 წელი) აღწევს (განსაკუთრებით გვიან აღწევს განვითარების ოპტიმალურ დონეს მეორე სასიგნალო სისტემასთან დაკავშირებული ელემენტები). ამდენად, ადამიანის ნერვული სისტემის ონტოგენეზის შესწავლისას ერთნაირად საყურადღებოა როგორც მისი ანტენატალური, ასევე პოსტნატალური პერიოდები. ქვევით განვიხილავთ ნერვული სისტემის ანტენატალურ ონტოგენეზს, ანუ ემბრიოგენეზს, რაც შეეხება მის დაბადების შემდგომ (პოსტნატალურ) განვითარებას, ანუ ასაკობრივ გარდაქმნას, იგი განხილული იქნება ნერვული სისტემის სათანადო ორგანოს შესწავლისას.

ნერვული სისტემის ემბრიოგენეზი. ორგანიზმის სხვა სისტემების ანალოგიურად ემბრიოგენეზში ნერვული სისტემაც ფილოგენეზის შესატყვისად და ფილოგენეზში დადგენილი ეტაპების გამოვლინებით ვითარდება. როგორც ადენიშნეთ, ნერვული სისტემის საწყისი ნერვია ჩანასახოვანი ექტოდერმული ფურცელი. ჩანასახის განვითარების უკვე მე-11 დღეზე შეიმჩნევა ექტოდერმის ღორზალურ ფურცელში სხეულის მთელ სიგრძეზე დიდი რაოდენობით ნერვული უჯრედების (ნეირობლასტების) თავმოყრა. ისინი ექტოდერმის სხვა (საფარ) უჯრედებთან შედარებით დიდი ზომის გამო მის გასქელებას იწყებენ, ამავე დროს ეს უჯრედები (ნეირობლასტები) შედარებით რუხი ფერითაც გამოირჩევა. ექტოდერმის ეს უბანი ამ ეტაპზე ნერვული გირიფიკაციის სახელწოდებითაა ცნობილი. ძალიან მალე უჯრედთა შემდგომი მატების ხარჯზე ნერვული ფირფიტა სხეულის მთელ სიგრძეზე ვენტრალურად ჩაიდრიკება და მისგან მიიღება ე. წ. ნერვული დარი. განვითარების შემდგომ ეტაპზე ნერვული დარის ელემენტების (ნერვული უჯრედების) სწრაფი მატებისა და

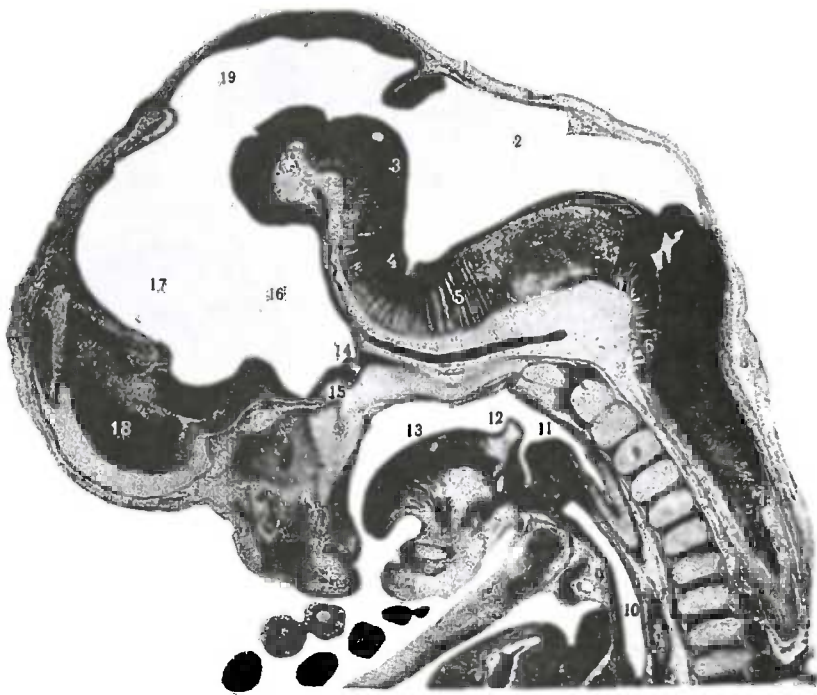


სურ. 84. თავის ტვინის განვითარება ანტენატალურ პერიოდში. პირველი რიგის ციფრები აღნიშნავს ასაკს დღეებში, სურათების ქვეშ მოცემულია მათი ნატურალური ზომა, მეორე და მესამე რიგის ციფრები აღნიშნავს თვეებს, სურათები ნატურალურიდან შემცირებულია ერთნაირი მასშტაბით.

მათი ექტოდერმის საფარი უჯრედებიდან სრული გამოკალკეების გზით, რაც ნერვული ღარის კიდეების თანდათან ერთმანეთთან მიახლოებით და საბოლოოდ ურთიერთდაკავშირებით ხორციელდება, მიიღება ცილინდრის ფორმის ღრუ — ნერვული ლულა.

ჩანასახის განვითარების მე-4—5 კვირაზე ნერვული ლულის ბოლოებზე არსებული ხვრელები იხურება. იგი სცილდება ექტოდერმულ ფურცელს, რომელიც აქ უკვე სხეულის საფარველით — კანითაა წარმოდგენილი, და შეიჭრება შუა ემბრიონული ფურცლის —

მეზოდერმის სისქეში. ამავე პერიოდში აღინიშნება ნერვული ლულის ორალურ (პირისკენა) ბოლოზე ტვინის განვითარების სამბუშტუკოვანი პერიოდი (ამ უბანზე პირველი გაგანივრება — I ბუშტუკის ჩამოყალიბება — შეიმჩნევა უკვე მე-16—20 დღეზე). აღნიშნულ ბუშტუკებს ფილოგენეზის ანალოგიურად უკანა (რომბისებრი), შუა და წინა ბუშტუკები ეწოდებათ. ემბრიონული განვითარების მე-6—7 კვირას ჩვენთვის უკვე ცნობილი (იხ. ფილოგენეზი) ხუთი ბუშტუკი ჩამოყალიბდება და მათ შესაბამისად უკვე გაირჩევა



სურ. 85. 10 — 11 მზ ჩანასახის სხეულის ზედა ნახევრის საციტალური განაკვეთი:

1. უკანა ბუშტუკის სახურავი, 2. უკანა ბუშტუკის ღრუ, 3. უკანა გასწვრივი კონა, 4., 5. ხიდი, 6. მოგრძო და ზურგის ტვინის საზღვარი (პირამიდების ჯვარედინი), 7. ზურგის ტვინი, 8. ზურგის ტვინის არხი, 9. კისრის IV შალის სხეული, 10. სასულე, 11. ხახა, 12. ენის ფესვი, 13. ენის სხეული, 14. ძაბრის ფიბრე (III პარკუჭის), 15. პიოთალამუსი, 16. შუამდებარე ბუშტუკის ღრუ (III პარკუჭი), 17. დასასრული ბუშტუკის ღრუ, 18. დასასრული ტვინი, 19. შუა ტვინის ღრუ.

ტვინოვანი ნივთიერების უბნები—მოგრძო ტვინი, უკანა ტვინი, შუა ტვინი, შუამდებარე ტვინი და საბოლოო ტვინი. ამ დროისათვის (მე-6—7 კვირა) თავის ტვინი ბუშტუკების არასიმეტრიული ზრდისა (ყველაზე სწრაფად ვითარდება წინა ბუშტუკი, შემდეგ რომბისებრი და შედარებით უმნიშვნელოდ — შუა ბუშტუკი) და მათ კედელში ნერვული უჯრედების რაოდენობის მეტისმეტად დიდი სისწრაფით მატების გამო, ქმნის რთულ ნაკეცებს. ამ ნაკეცთაგან განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია: კეფის ნადრეკი, რომელიც მიმართულია დორსალურად მოგრძო ტვინისა და

ზურგის ტვინის საზღვარზე, ხიდის ნადრეკი — მიმართულია ვენტრალურად ხიდის დონეზე და თხემის ნადრეკი — მიმართულია დორსალურად და შეესაბამება შუა ტვინს. გარდა აღნიშნული ნადრეკებისა, თავის ტვინის ბუშტუკების განლაგებაში განსაკუთრებით აღსანიშნავია წინა ბუშტუკის (წინა ტვინის) მდებარეობა, იგი მნიშვნელოვანი განვითარების გამო პირის ყურეზე (სტომოდუუმზე) და გულზეა გადაფარებული ზევიდან (კრანიალური მხრიდან) (სურ 85).

თავის ტვინის ბუშტუკების შემდგომი განვითარების შედეგად თითოეული ბუშტუკის კედლიდან იწყებს ჩამოყა-

ლიბებს დეფინიტური თავის ტვინისათვის დამახასიათებელი ნაწილები, კერძოდ რომბისებრი ტვინიდან ვითარდება მოგრძო ტვინი, ტვინის ხიდი (ვაროლის ხიდი) და ნათხემი, შუა ტვინიდან, მისი ვენტრალური კედლიდან — ტვინის ფეხები, ხოლო დორსალური კედლიდან — ტვინის სახურავი, ანუ ოთხგორაკი, წინა ტვინის შუამდებარე (დეინცეფალური) ნაწილიდან — მისი გვერდითი კედლების გასქელების ხარჯზე — მასიური მხედველობის ბორცვები, აგრეთვე კუდიანი სხეულის შუა ნაწილის ბირთვები, შიგნითა და გარეთა დამუხვლილი სხეულები. ბუშტუკის ძირი ორ კონუსისებრ გამოადრეკს ქმნის მხედველობის ჯიბისა და ჰიპოფიზის ძაბრის სახით, ბუშტუკის წინა და უკანა კედელი კი ქმნის წინა ნაწილში თვალის ბადურა გარსისა და მხედველობის ნერვის ჩანასახს, უკანაში — რუხ ბორცვს, დვრილისებრ სხეულებს; მონაწილეობს ტვინის დანამატის უკანა ნაწილის (ნეიროპიპოფიზის) შექმნაში. რაც შეეხება საბოლოო ბუშტუკს (telencephalon), მისგან ვითარდება ჰემისფეროები თავისი რუხი და თეთრი ნივთიერების მეტად რთული სტრუქტურული ელემენტებით (სურ. 85).

ნერვული სისტემის განვითარების შესაბამისად გარდაიქმნება ნერვული ლულისა და მისი წარმონაქმნების — თავის ტვინის ბუშტუკების ღრუები. ნერვული ლულის ღრუ, ანუ მომავალი ზურგის ტვინის ცენტრალური არხი პროპორციულად თანდათან მცირდება და კაპილარული მილაკის სახესღებულობს. რაც შეეხება თავის ტვინის ბუშტუკების ღრუებს, ისინი რთულ ტრანსფორმაციას განიცდიან. თითოეული ბუშტუკის კედლის (ნერვული ქსოვილის) ფორმის შესაბამისად საბოლოოდ მათგან ყალიბდება კონკრეტული ფორმისა და ტოპოგრაფიის მქონე ღრუები, რომელთაც თავის ტვინის პარკუ-

ჭები ეწოდება: ტოპოგრაფიულად ეს პარკუჭები ამნ თუ იმ ბუშტუკის წარმონაქმნია. ასე მაგალიად, საბოლოო ბუშტუკს შეესაბამება I და II პარკუჭი, შუამდებარეს — III, რომბისებურს — IV პარკუჭი. ყოველ პარკუჭს შემოფარგლავს ტვინის ნივთიერება და მას ამ უბანზე პარკუჭის კედელი ეწოდება. პარკუჭის ზედა კედლიდან მისი ამომდენი ეპითელიური საფარველი (ეპენდიმა) სისხლძარღვოვან, ანუ რბილ გარსთან ერთად შექრილია პარკუჭის ღრუში და ქმნის სისხლძარღვოვან წნულს, რომელიც პარკუჭში არსებული ცერებრულ-სპინალური სითხის შემადგენლობასა და დონეს არეგულირებს (იხ. თავის ტვინის გარსები, თავის ტვინის პარკუჭები).

2. პერიფერიული ნერვული სისტემის განვითარება

პერიფერიული ნერვული სისტემის განვითარების საფუძველია მგრძნობიარე და მამოძრავებელი (მათ შორის სომატური და ვეგეტატიური) ხასიათის ნერვული უჯრედებიდან გამოსული ნერვული მორჩების გაერთიანება ჯერ ნერვულ ბოჭკოებად, ხოლო შემდეგ ერთგვაროვანი ფუნქციის ნერვულ ფესვებად.

მგრძნობიარე ნერვების შემქმნელი ნერვული მორჩები დასაბამს იღებს სპინალური კვანძებიდან, რომლებიც, თავის მხრივ, საკმაოდ ადრე ყალიბდებიან ნერვული ღარის კედლებზე შესამჩნევი გამსხვილებების სახით, ხოლო ნერვული ლულის ჩამოყალიბების შემდეგ გამოეყოფიან მას როგორც ნერვული უჯრედების იზოლირებული ჯგუფების, ანუ რუხი ნივთიერების განკერძოებულ (განგლოური) სვეტების სახით. მოგვიანებით სვეტის მთელ სიგრძეზე ვითარდება ჩანაჭდეფები, რომლებიც ნერვულ სვეტს კრიალონის შესახე-

დაობას აძლევს, კრიალოსნის თითოეული რგოლი მომავალი ცალკე სეგმენტური სპინალური კვანძია (ganglion spinale). კვანძში გამოსულ (მიგრირებულ) ნერვულ უჯრედებს (ნეირობლასტებს) განსაკუთრებული აგებულება აქვს, მათი სხეულიდან გამოდის ერთი მორჩი (უნიპოლარული ნერვული უჯრედის მსგავსად), რომელიც მალე ორ დამოუკიდებელ მორჩად იყოფა და ფაქტიურად ამ ნერვულ უჯრედს ტოპოგრაფიულად დიფერენცირებული ორი ნერვული მორჩი აქვს, რის გამოც მისი მიკუთვნება უნიპოლარული (ერთმორჩიან) უჯრედებისადმი პირობითია. ამ ნიშნის გამო სპინალურ უჯრედებს ცრუ უნიპოლარულ უჯრედებს უწოდებენ. სპინალური უჯრედი ერთი მორჩით — მოკლე, ანუ ცენტრალური მორჩით დაკავშირებულია მისივე ღონის (სეგმენტის) ცენტრალურ უჯრედებთან (ნერვული ლულის რუხ ნივთიერებასთან),

მეორე — გრძელი, ანუ პერიფერიული მორჩით მონაწილეობს პერიფერიული ნერვის აფერენტული ბოჭკოების შექმნაში (სურ. 79).

ნერვული ლულის ცენტრალურად მდებარე უჯრედების მორჩები მიემართება პერიფერიისაკენ, შეიჭრება ახლომდებარე მეზენქიმაში და უკავშირდება ახლად წარმოქმნილ კუნთოვან უჯრედებს (მიობლასტებს), რომელთათვისაც მომავალში ქმნის მამოძრავებელი ნერვის ნოჭკოებს.

განგლიური სვეტის სეგმენტურად დაყოფილი ელემენტებიდან მოგვიანებით მიგრაციას განიცდის და დიფერენცირდება ფუნქციურად სრულიად განსხვავებული უჯრედები, რომლებიც თავისი პერიფერიული მორჩებით შინაგან ორგანოებთან არიან დაკავშირებული და მათგან იქმნება ეგგეტატიური კვანძების ჯაჭვი, მომავალი სიმპათიკური წველის კვანძების სახით.

ა. ცენტრალური ნერვული სისტემა — SYSTEMA NERVOSUM CENTRALE

I. ზურგის ტვინი

ზურგის ტვინი — medulla spinalis (ბერძ. — myelos) ცენტრალური ნერვული სისტემის უძველესი ნაწილია. როგორც აღვნიშნეთ, იგი ფილოგენეზში ვითარდება ნერვული სისტემის განვითარების ბადებრივი და კვანძოვანი ეტაპების შემდეგ და პირველად გამოხატული აქვს ლანცეტას, როგორც ყველა ქორდოვანთა ლულოვანი ნერვული სისტემის საწყისი ელემენტი. თავის ტვინის ჩამოყალიბებამდე ზურგის ტვინი განაგებს ყველა სასიცოცხლო აუცილებელ ფუნქციას.

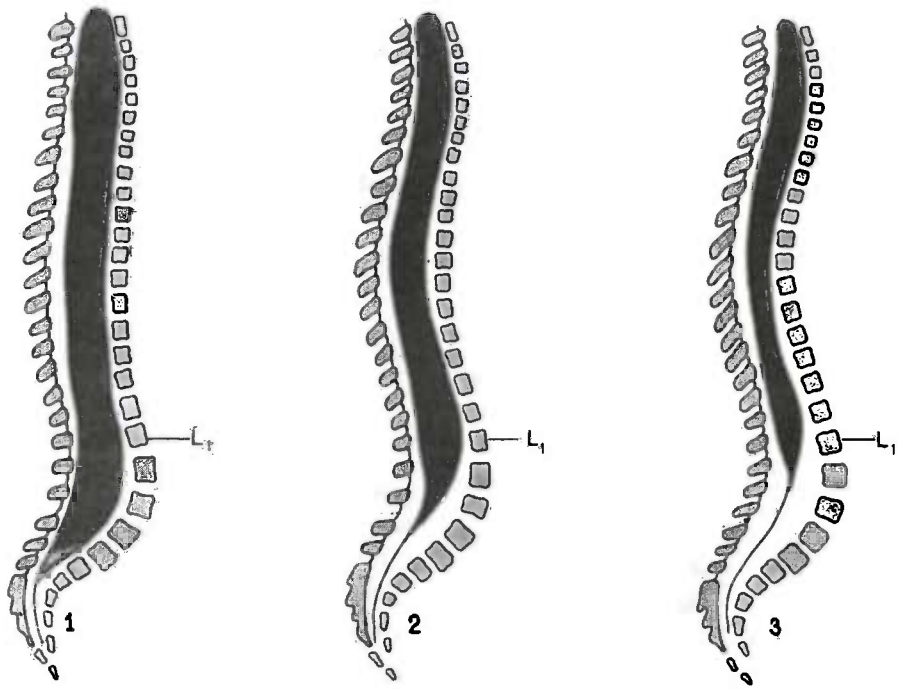
ზურგის ტვინის დანიშნულება არ შემოიფარგლება იმ რეფლექსური, საკმაოდ რთული და ნაირფეროვანი მოქმედებით, რომელიც მისი შემადგენელი ნერვული უჯრედებით შექმნილი რუხი ნივთიერების ბირთვებით ხორციელდება. ნერვული სისტემის ცეფალიზაციის (კეფალიზაციის) პროცესთან დაკავშირებით, რაც თავის ტვინის, როგორც ნერვული სისტემის ახალი და ამავდროულად უმაღლესი უბნის, ჩამოყალიბებას გულისხმობდა. ზურგის ტვინი, უზრუნველყოფს ნერვულ გამტარობით კავშირს მთელ ორგანიზმსა და თავის ტვინს შორის. ამდენად, თუ ცეფალიზაციის ეტაპამდე ზურგის ტვინის თეთრი ნივთიერება (აქსონების კონები) ახორციელებდა კავშირს პერიფერიასთან ან თავისსავე სეგმენტებს შორის და საკმაოდ სუსტად იყო გამოხატული, თავის ტვინის განვითარების პარალელურად და მისი დონის შესაბამისად ზურ-

გის ტვინის თეთრი ნივთიერება იცვება ახალი გამტარი ბოჭკოებით, რომლებიც ზურგის ტვინზე გავლით აკავშირებენ თავის ტვინს პერიფერიასთან (იხ. ნერვული სისტემის გამტარი გზები). ამგვარად, მაღალი განვითარების ორგანიზმებში ზურგის ტვინი წარმოადგენს ორი უმნიშვნელოვანესი, სასიცოცხლოდ აუცილებელი ფუნქციით: ერთი, როგორც ნერვული სისტემის ერთ-ერთი ცენტრალური განმკარგულებელ-მარეგულირებელი ორგანო, მეორე, როგორც მაგისტრალური დამაკავშირებელი ნერვული გზა თავის ტვინსა და ორგანიზმს შორის.

1.1. ზურგის ტვინის პარამიანი აგებულება

ზურგის ტვინის აგებულება. ზურგის ტვინი მდებარეობს ხერხემლის არხში და მხოლოდ ემბრიონული განვითარების მესხუთე თვემდე ავსებს მას მთლიანად. შემდეგ ხერხემალი ასწრებს ზურგის ტვინს ზრდაში და ხერხემლის არხის კაუდალური მონაკვეთი ასაკის მატების შესაბამისად თანდათან თავისუფლდება ზურგის ტვინის შემცველობისგან. მოზრდილი ადამიანის ზურგის ტვინი მხოლოდ წელის მეორე მალამდე ავსებს ხერხემლის არხს, ამ დროისათვის მისი სიგრძე 41—45 სმ-ია (მამაკაცის ზურგის ტვინი 2—3 სმ-ით სჭარბობს ქალისას), ხოლო წონა — 30—32 გ.

ზურგის ტვინის კრანიალურ ბოლოდ,



სურ. 86. ზურგის ტვინის ტოპოგრაფია ხერხემლის არხში. სხედასხვა ასაკში: 1. 5 თვის ნაყოფის, 2. ახალშობილის და 3. 6 წლის ბავშვის.

ანუ თავის ტვინსა და ზურგის ტვინს შორის საზღვრად მიჩნეულია ატლანტ-კეფის სახსარი, ზურგის ტვინის I წყვილი ნერვის გამოსვლის დონე ან პირამიდული გზის ჯვარედინი (იხ. ნერვული სიტემის გამტარი გზები). სამივე ეს ანატომიური ელემენტი ტოპოგრაფიულად ემთხვევა ერთმანეთს და ფაქტურად ერთ დონეს გამოხატავს.

ზურგის ტვინს წინა-უკანა მიმართულებით ოდნავ შეზღუდული ცილინდრის ფორმა აქვს. მუცლად ყოფნისა და ძუძუს წოვის პერიოდში ამ ცილინდრს მეტ-ნაკლებად სწორი მიმართულება აქვს, შემდეგ კი იმეორებს ხერხემლის ასაკობრივი ფიზიოლოგიური ნაღრვეების მიმართულებას (იხ. ხერხემალი მთლიანად). გარდა ამისა, მისი ფორმა მთლიანად არ შეესაბამე-

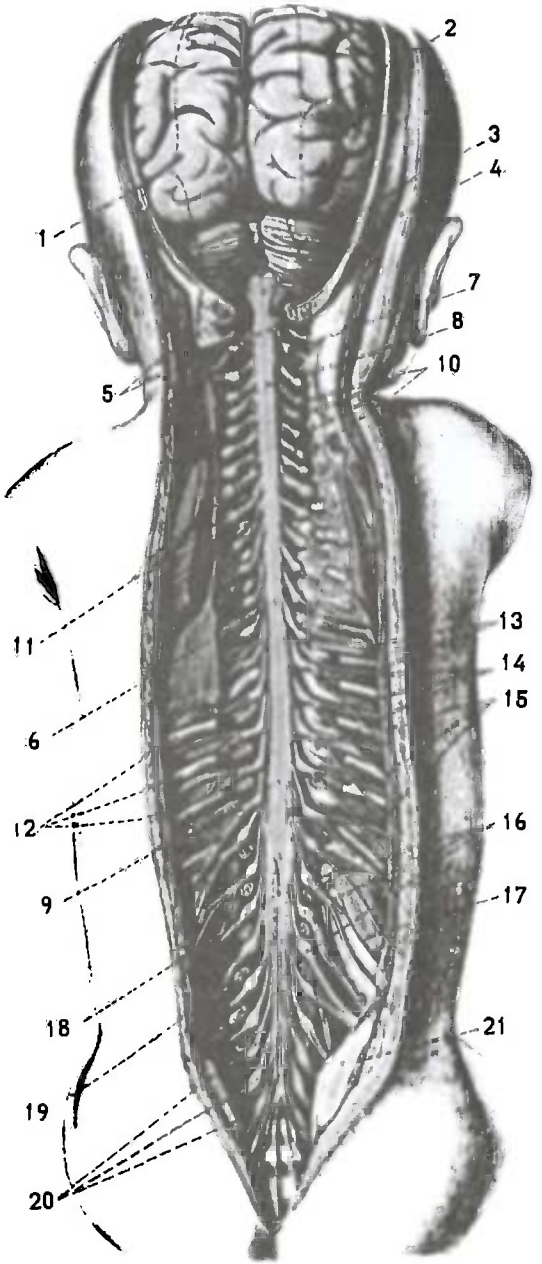
ბა სწორ ცილინდრს მასზე თითისტარის ფორმის ორი — კისრისა და წელ-გავის შემსხვილების — *intumescencia cervicalis* და *intumescencia lumbosacralis* — არსებობის გამო. კისრის შემსხვილების განივი დიამეტრი — 13 — 14 მმ-ია, წელ-გავისა — 12, გულ-მკერდის VI მალის სეგმენტის დონეზე კი ზურგის ტვინის განივკვეთის დიამეტრი მხოლოდ 10 მმ-ის ტოლია. აღნიშნული შემსხვილებები განაპირობებულია, ამ უბნების სეგმენტებში ზედა და ქვედა კიდურებთან დაკავშირებული ნერვული უჯრედებისა და მათი მორჩების სიმრავლით (სურ. 87).

ზურგის ტვინის დაბოლოება (კუდუსუნის სეგმენტები) თანდათან ვიწროვდება და ტ ვ ი ნ ო ვ ა ნ ი კ ო ნ უ ს ი თ — *conus medularis* — მთავრ-

დება; ამ უკანასკნელის მწვერვალთან კულუსუნის II მალამდე გაჭიმულია ს ა ბ . ო ლ ო ო (ტერმინალური) ძ ა ფ ი — *filum terminale* —, რომელიც ფილოგენეზში არსებული ზურგის ტვინის კულუსუნის მრავლობითი სეგმენტების და მისი შესატყვისი რბილი გარსის ნარჩენი კვალია. საბოლოო ძაფის დისტალური ნაწილი მჭიდროდ უერთდება მაგარ გარსს და მასთან ერთად უკავშირდება კულუსუნის II მალის ძვლისაზრდელას. აღსანიშნავია, რომ მაგარი გარსიც მიჰყვება საბოლოო ძაფს, მაგრამ მხოლოდ გავის II მალამდე ქმნის მისთვის არხს, მის ქვევით იგი უშუალოდ საბოლოო ძაფზეა გადაკრული.

ზურგის ტვინს წინიდან მთელ სიგრძეზე მიყვება საკმაოდ ღრმა შ უ ა (წინა) ნ ა ბ რ ა ლ ი — *fissura mediana (anterior)*, ხოლო უკნიდან — შ უ ა (უკანა) ღ ა რ ი — *sulcus medianus (posterior)*. აღნიშნული ჩაღრმავებები ზურგის ტვინს ყოფს ორ — მარჯვენა და მარცხენა სიმეტრიულ ნახევრად. თითოეული ნახევარი, თავის მხრივ, იყოფა წყვილ-წყვილი — უკანა გვერდითი (*sulcus posterolateralis*) და წინა გვერდითი (*sulcus anterolateralis*) ღარებით და ზურგის ტვინის თითოეული ნახევარი მთელ სიგრძეზე აღმოჩნდება გაყოფილი სამ-სამ სვეტად, რომელთაც შესაბამისად წ ი ნ ა, გ ვ ე რ დ ი თ ი და უ კ ა ნ ა ლ ა რ ე ბ ი — *funiculus anterior, funiculus lateralis* და *funiculus posterior* ეწოდებათ.

ზურგის ტვინი, სვეტებად დაყოფის გარდა, დაყოფილია აგრეთვე განივად, რაც მისი ფილოგენეზის ადრეულ სტადიაზე შექმნილი თვისებაა. თითოეული ასეთი დანაყოფი ზ უ რ გ ი ს ტ ვ ი ნ ი ს ს ე გ მ ე ნ ტ ი ა — *segmentae medullae spinalis*. სეგმენტებს შორის საზღვარს გამოხატავს გვერდით ღარებში (ნაპრალეზში) გამოძვავალი ზურგის



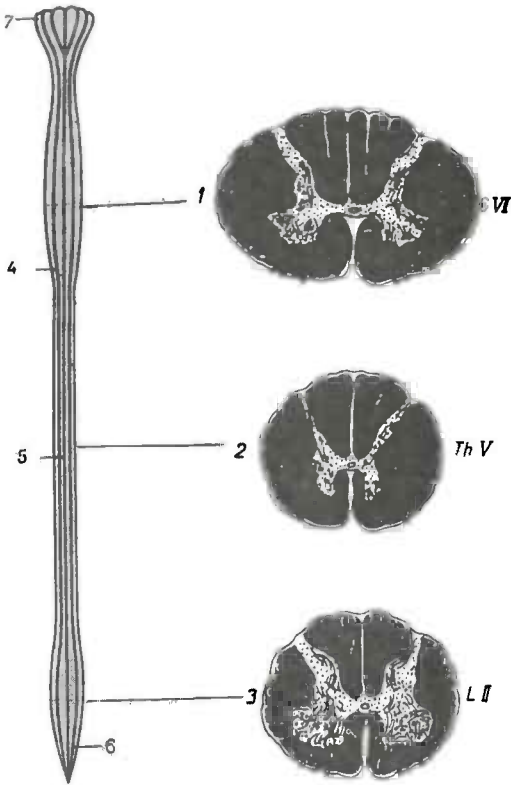
სურ. 87. ზურგის ტვინი და სპინალური ნერვები.

1. თავის ტვინი, 2. მარჯვენა პემისფერო, 3. ნახევი, 4. მგრძობ ტვინი, 5. კიფის ძვალი, 6. ზურგის ტვინი, 7. II სპინალური კვანძი, 8. კისრის გამსხვილება, 9. წელის გამსხვილება, 10. კისრის სპინალური კვანძები, 11. გულმკერდის ნერვების უკანა ფესვები, 12. ნეკნები, 13. ნეკნთაშუა ნერვების ვენტრალური ტოტები, 14. მისივე დორსალური ტოტები, 15. მისივე კანის ტოტები, 16. წელის სპინალური კვანძები, 17. თირკმელი, 18. საბოლოო ძაფი, 19. რაშის კული, 20. გავის სპინალური კვანძები, 21. თემოს ძვალი.

ტვინის ნერვის წინა და უკანა ფეხების ზედა ძაფების გამოსვლის დონე (სურ. 88).

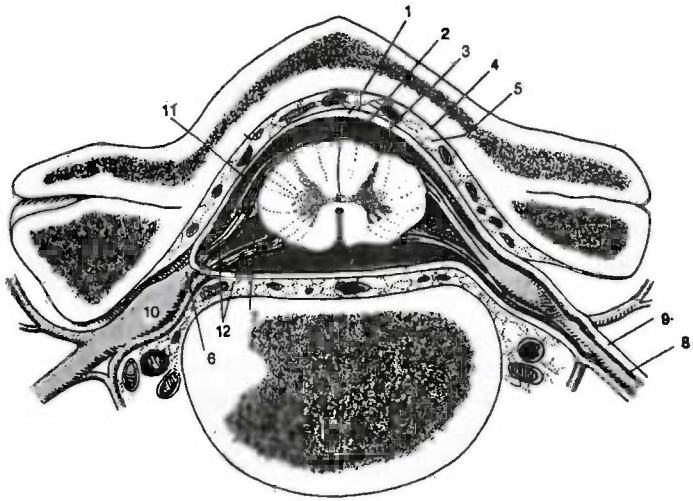
ალამინის ზურგის ტვინი იყოფა 31 სეგმენტად — 8 კისრის, 12 — გულმკერდის, 5 — წელის, 5 — გავის; 1 — კუდუსუნის სეგმენტად. როგორც ვხედავთ, დასახელებითა და რაოდენობით სეგმენტები იმეორებს ხერხემლის მალეზად დაყოფის პრინციპს, მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ კისრის 7 მალას შეესაბამება ზურგის ტვინის 8 სეგმენტი. ეს განსხვავება გამოწვეულია I წვეთი ნერვის გამოსვლით არა კისრის მალეზს შორის ხერხელში, არამედ კეფის ძვალსა და კისრი I მალას შორის. სხვა დანარჩენი სეგმენტების ნერვები სტრუქტურებს ხერხემლის არხს მალთაშუა ხერხელების საშუალებით.

პრაქტიკული (კლინიკური) თვალსაზრისით გასათვალისწინებელია ის გარემოება, რომ კონკრეტული სეგმენტის (მაგალითად, გულმკერდის VII სეგმენტის) მდებარეობა არ შეესაბამება მისი თანამოსახელე მალის (ამ შემთხვევაში გულმკერდის VII მალის) დონეს და იგი რამდენადმე მალა მდებარეობს. რაც უფრო კაუდალურად მდებარეობს სეგმენტი, მით უფრო მეტადაა დაშორებული იგი თავის თანამოსახელე მალს. ასე მაგალითად, კისრის ყოველი მალის წვეტიანი მორჩის დონეზე ხერხემლის არხში მდებარეობს ერთი ციფრით მეტი დასახელების სეგმენტი (VI მალის წვეტიანი მორჩის დონეზე მდებარეობს VII კისრის სეგმენტი). გულმკერდის მონაკვეთზე ეს განსხვავება 3 ერთეულს უდრის (გულმკერდის VII მალის წვეტიანი მორჩის დონეზე გულმკერდის X სეგმენტია), ხოლო წელის მონაკვეთზე — 4—5-ს. ეს კანონზომიერება ცნობილია შიპოს წესის სახელწოდებით და გვეხმარება ხერხემლის დაზიანების შემთხვევაში ან ხერხემლის არხის გახსნის საჭიროებისას კონკრეტული მალისა და ზურგის ტვი-



სურ. 88. ზურგის ტვინი და მისი განივკვეთები სხვადასხვა დონეზე სქემატურად (წინიდან).

1. კისრის შემსხვილება (C VII) და მისი განივკვეთი, 2. გულმკერდის (ThV) ნაწილის განივკვეთი, 3. წელ-გავის შემსხვილება და მისი განივკვეთი, 4. წინა გვერდითი ღარი, 5. წინა შუა ნაპრალი, 6. ტვინოვანი კონუსი, 7. მოგრძო ტვინი.



სურ. 89. ზურგის ტვინის, მისი გარსებისა და ნერვული ფესვების ურთიერთობა ხერხემალთან:

1. მაგარი გარსი, 2. ქსელისებრი გარსი, 3. რბილი გარსი, 4. ხერხემლის არხი, 5. ეპიდურალური სივრცე, 6. სპინალური ნერვი, 7. დაკბილული ითვი, 8. პერინეკრიუმში, 9. ეპინეკრიუმში, 10. სპინალური კვანძი, 11. ქსელქვეშა სივრცე და ცერებროსპინალური სითხე, 12. ზურგის ტვინის წინა (მამობრავებელი) და უკანა (მგრძნობიარე) ფესვი.

ნის სეგმენტის ტოპოგრაფიული ურთიერთობის დადგენაში.

მაღების (შესაბამისად მალთაშუა ხერელებს) და თანამოსახელე სეგმენტების ურთიერთობაში ასეთი განსხვავების გამო, თითოეული სეგმენტიდან გამოსული ზურგის ტვინის ნერვის ფესვი სეგმენტიდან მალთაშუა ხერელამდე გზას გაივლის თვით ხერხემლის არხში ზურგის ტვინის გაყოლებით. ზემოაღწერილი კანონზომიერების შესაბამისად, რაც უფრო ქვედა (კუდალური) სეგმენტისაა ფესვი, მით უფრო მახვილი კუთხით სცილდება იგი ზურგის ტვინს და უფრო გრძელ გზას გაივლის იგი ხერხემლის არხში. რაც შეეხება წელის უმეტეს და გავაკუდუსუნის სეგ-

მენტების ფესვებს, ისინი ზურგის ტვინის დამთავრების შემდეგ (ტვინოვანი კონუსის შემდეგ) აგრძელებენ გზას ხერხემლისა და გავის არხში, სადაც ქმნიან ერთიან კონას ე. წ. რ ა შ ი ს კ უ დ ს — cauda equina spinalis.

თითოეული სეგმენტის წყვილი (წინა და უკანა) ნერვული ფესვის გაერთიანებით შეიქმნება შესაბამისი სეგმენტის ზურგის ტვინის ნერვის დერო — truncus n. spinalis — ამათგან წინა გვერდითი ღარიდან გამოსული ნერვული ბოჭკოები, ანუ ვენტრალური ფესვი — radix ventralis anterior — შეიცავს ძირითადად ეფერენტული (დაღმავალი), ანუ ცენტრიდანული მამობრავ-

ვებელი ნეირონების ბოჭკოებს, ხოლო უკანა გვერდითი ღარიდან გამოსული დორსალური ფესვი — *radix dorsalis (posterior)* — აფერენტულ (აღმავალი), ანუ ცენტრისკენულ მგრძნობიარე ნეირონების ბოჭკოებს. ამ უკანასკნელთა სხეულები მდებარეობს ზურგის ტვინის გარეთ, ზურგის ტვინის (სპინალურ) კვანძში — *ganglion spinale* —, რომელიც შეიქმნება დორსალური ფესვის გამსხვილების სახით ხერხემლის არხშივე, მალთაშორის ხერხელის სიახლოვეს. ზურგის ტვინის კვანძის თავისებურება (განსხვავება ვეგეტატიური კვანძისაგან) იმაში მდგომარეობს, რომ იგი იქმნება ცრუ უნიპოლარული უჯრედებით, აქსონის ერთი (ცენტრალური) ბოლოთი უკავშირდება ზურგის ტვინს, მეორეთი (პერიფერიულით) კი — ზურგის ტვინის ნერვის შემადგენლობაში საინერვაციო უბანს, კვანძი არ შეიცავს სინაფსებს.

ამგვარად, ზურგის ტვინის კვანძის შექმნაში მხოლოდ უკანა ფესვი მონაწილეობს, წინა ფესვი კი მჭიდროდ არის მასზე მიკრული და მხოლოდ კვანძიდან გამოსვლის შემდეგ ერთიანდება ორივე ფესვის ბოჭკოები ერთიან ზურგის ტვინის ნერვად.

თითოეულ ნერვს, მისი ბოჭკოების საწყისი სეგმენტის შესაბამისად მიკუთვნებული აქვს საკუთარი სახელწოდება. ასე მაგალითად, კისრის V სეგმენტის ბოჭკოებით შექმნილ ნერვს ეწოდება კისრის V წვეილი (მარჯვენა და მარცხენა) ნერვი (C_5) (იხ. ზურგის ტვინის პერიფერიული ნერვები).

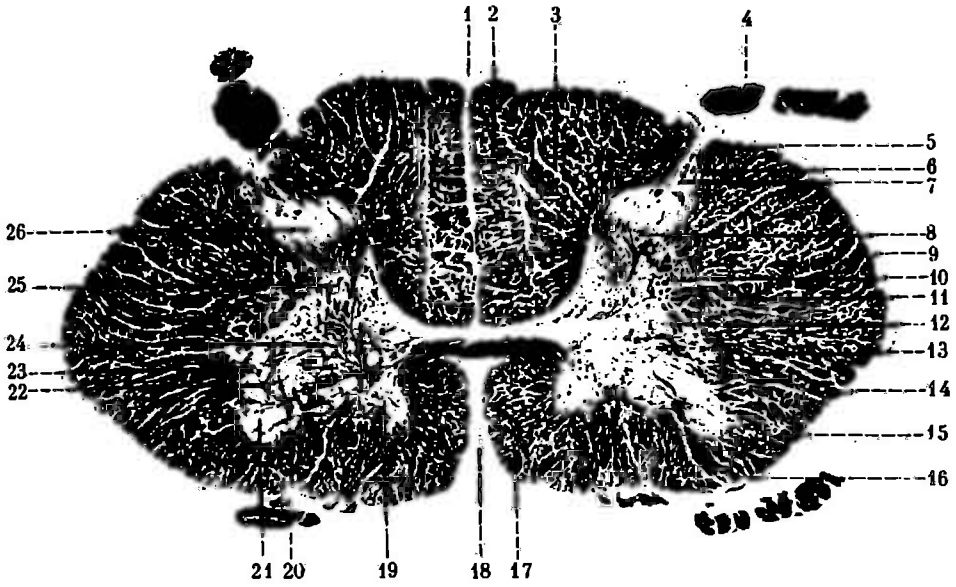
1.2. ზურგის ტვინის შინაგანი აგებულება

ზურგის ტვინის ჰორიზონტალურ განივ განაკვეთზე ადვილად გაირჩევა მისი ცენტრალური, ანუ რუხი ნივთიერება, რომელიც გარშემორტყმულია პერიფე-

რიული, ანუ თეთრი ნივთიერებით. ამ ნივთიერებათა როგორც ფორმა, ასევე მათი შეფარდებითი პროპორცია ზურგის ტვინის სხვადასხვა უბანზე განსხვავებულია, მაგალითად, წელის გაშსხვილების სეგმენტებში რუხი ნივთიერების ოდენობა თითქმის უტოლდება თეთრისას, ხოლო გულმკერდის სეგმენტებში იგი 5—6-ჯერ ნაკლებია (სურ. 88).

1.2.1. ზურგის ტვინის რუხი ნივთიერება — *substantia grisea (medullae spinalis)* შექმნილია ნერვული უჯრედებით (ძირითადად მულტიპოლარული უჯრედებით), ნერვული ბოჭკოებითა და ნეიროგლიით. მისი ერთგვაროვანი ნერვული უჯრედების მჭიდრო ჯგუფებად განლაგებითა და გაერთიანებით მიიღება ნერვული ბირთვები, ანუ ნერვული ცენტროები, რომლებიც ფუნქციის შესაბამისად ზურგის ტვინის რუხ ნივთიერებაში ლაგდებათაგან განსაკუთრებულ სეგტებად — *columnae griseae* (მეზობელი სეგმენტების ანალოგიური ბირთვების ჯაჭვური ურთიერთკავშირის გამო) და შესაბამისად ქმნიან: წინა სვეტს — *columna anterior* —, რომელიც ჰორიზონტალურ სიბრტყეში, ანუ განივკვეთზე წინა რქის — *cornu anterius* — სახელწოდებულობს და უკანა სვეტს — *columna posterior* —, რომელიც უკანა რქას — *cornu posterius* — შეესაბამება.

წინა და უკანა სვეტებს შორის მოქცეულია რუხი ნივთიერების ცენტრალური შუამდებარე ნივთიერება — *substantia intermedia centralis* —, რომლის მედიალური ნაწილი ვიწრო მორჩის საშუალებით უკავშირდება მოპირდაპირე ნახევრის ანალოგიურ ნივთიერებას და ქმნის ორივე ნახევრის რუხი ნივთიერების დამაკავშირებელ ხიდაკს (რუხი შესართავი — *commisura grisea*), შუამდებარე



სურ. 90. ზურგის ტვინის შინაგანი აგებულება (განიკვეთზე):

1. უკანა შუა ღარი, 2. ნაზი კონა (გოლის), 3. სოლენცერი კონა (ბურდახის), 4. უკანა (მგაპნობიარე) ფესვი, 5. სანაპირო ზონა, 6. დრუბლისებრი ზონა, 7. ფელატინისებრი ნივთიერება, 8. უკანა სვეტი (უკანა რქა), 9. ზურგისტვინ-ნათხემის უკანა გზა (ფლუქსიგის), 10. კორტიკო-სპინალური გვერდითი გზა, 11. რეტაკულური ფორმაცია, 12. ზურგის ტვინის საკუთარი გზა (წინა, გვერდითი, უკანა), სეგმენტთაშორის კავშირისათვის, 13. რუბრო-სპინალური გზა, 14. ზურგისტვინ-ნათხემის წინა გზა (პოვერსის), 15. სპინოთალამური გზა, 16. ვესტიბულო-სპინალური გზა, 17. კორტიკო-სპინალური წინა გზა, 18. წინა შუა ნაპრალი, 19. წინა სვეტის მედიალური ბირთვები (წინა და უკანა), 20. წინა (მამოძრავებელი) ფესვი, 21. წინა სვეტის ლატერალური ბირთვები (წინა და უკანა), 22. გულმკერდის ბირთვი (კლარკის), 23. შუამდებარე ლატერალური (ვენტილატორი) წინა რქის ბირთვი, 24. ტექტო-სპინალური გზა, 25. ცენტრალური ბირთვი, 26. უკანა რქის საკუთარი ბირთვი, 27. ცენტრალური არხი, 28. მედიალური გასწვრივი კონა.

ნივთიერების ლატერალური ნაწილი — (substantia intermedia lateralis) გულმკერდის მონაკვეთში ქმნის საკმაოდ კარგად გამოხატულ გვერდით სვეტს — *columna lateralis* — რომელიც ზურგის ტვინის განიკვეთზე გვერდით რქას — *cornu posterius* — შეესაბამება.

აღნიშნული სვეტები (შესაბამისად რქები), როგორც აღვნიშნეთ ფუნქციურად განსხვავებული უჯრედების გროვებით შეიქმნება და შესაბამისად ზურგის ტვინის სხვადასხვა უბანზე თი-

თოეული სვეტი განსხვავებული ანტენსივობით არის წარმოდგენილი.

წინა სვეტებში (წინა რქებში) ძირითადად თავმოყრილია მამოძრავებელი ბირთვები, რომლებიც სომატური მოტორული ცენტრებია. მათი განლაგების მიხედვით გამოყოფენ მედიალურ და ლატერალურ ჯგუფებს, რომელთაგან მედიალური ბირთვები წინა სვეტის მთელ სიგრძეზეა განლაგებული და განაგებს სხეულის კუნთების მამოძრავებელ ინერჯიციას, ხოლო ლატერალური ბირთვები მხოლოდ კისრისა და წელის გაგანიერე-

ბებში გვხვდება და კიდურების მოტორულ ინერვაციას უზრუნველყოფს. გარდა აღნიშნულისა, მოტორული ბირთვები განლაგებულია ისე, რომ, რაც უფრო დისტალურადაა მოთავსებული საინერვაციო კუნთი, მისი მოტორული ცენტრი ზურგის ტვინის წინა რქებში უფრო ლატერალურ ადგილს იკავებს (სურ. 90).

უკანა სვეტები (უკანა რქები) ყალიბდება სომატური მგრძნობიარე ბირთვების გაერთიანებით. აღნიშნული ბირთვები შეიცავენ განსხვავებული დანიშნულების უჯრედებს, მათ შორის ლარისებრს, რომლებიც თავისი კონებად გაერთიანებული აქსონებით ზურგის ტვინის, თეთრ ნივთიერებაში (ლარებში) გამოდიან, და ჩართულ (შიგნითა) უჯრედებს, რომლებიც თვით ზურგის ტვინის რუხი ნივთიერების სხვადასხვა (როგორც თავისივე, ასევე მოპირდაპირე ნახევრის) უჯრედს აკავშირებენ ერთმანეთთან.

თუ უკანა რქის (სვეტის) ნივთიერებას თანამიმდევრულად ფუძიდან (წინიდან) მწვერვალისკენ (უკნისკენ) განვიხილავთ, იგი განსხვავებული აგებულების შრეებით იქნება წარმოდგენილი. რქის ფუძეზე განლაგებულია ზემოთ აღწერილი ლარისებრი უჯრედების დიდი გროვები, რომელშიც ე.წ. გულმკერდის ბირთვს — *nucleus thoracicus* — ქმნიან; ეს ბირთვები განსაკუთრებით კარგადაა გამოხატული ზურგის ტვინის გულმკერდის მონაკვეთში და მის მთელ სიგრძეზეა განლაგებული, რის გამოც მათ გაერთიანებას გულმკერდის (კლარკის) სვეტსაც (*columna thoracica*) უწოდებენ (სურ. 90).

გულმკერდის სვეტის უჯრედების აქსონები გამოდის თეთრი ნივთიერების გვერდით ლარებში იმავე მხარეზე და მიაქვთ მგრძნობელობითი იმპულსები თავის ტვინისკენ (ნათხემისკენ).

გულმკერდის ბირთვის უკან, უკანა

სვეტის (რქის) ცენტრალურ ნაწილში მდებარეობს ასევე სომატური მგრძნობელობითი უჯრედების გროვები, რომლებსაც ს ა კ უ თ ა რ ი ბ ი რ თ ვ ი — *nucleus proprius* — ეწოდება. ამ ბირთვში შემავალი ლარისებრი უჯრედების აქსონები რუხი ნივთიერებიდან გამოსვლისას გადადის (წინა თეთრ შესართავზე გავლით) მოპირდაპირე ნახევრის თეთრი ნივთიერების გვერდით ლარში და მის შემადგენლობაში მიემართება თავის ტვინისკენ (ნათხემი, მხედველობის ბორცვი).

გულმკერდისა და საკუთარ ბირთვებს უკნიდან მოსაზღვრავს ჰისტოლოგიური აგებულებით განსხვავებული ნივთიერება, რომელსაც მიკროსკოპული შეხედულების შესაბამისად ელატინისებრი ნივთიერება — *substantia gelatinosa* — ეწოდება. ამ უკანასკნელის კიდევ უფრო უკან (რქის მწვერვალზე) ღრუბლისებრი ნივთიერების ვიწრო ზოლია (*zona spongiosa*) გამოხატული. უკანა რქის მწვერვალის ზურგის ტვინის პერიფერიასთან დაკავშირებულია ს ა ნ ა პ ი რ ო ზ ო ნ ი თ — *zona terminalis* — რომელიც ასევე მცირე ზომის ნერვულ უჯრედებს შეიცავს.

უკანა რქა შედარებით რთული ფორმისაა. მის გაგანივრებულ ფუძეს (სხეულს) მოყვება შევიწროებული ყელი (*cervix cornus dorsalis*), კვლავ გაგანივრებული თავი (*caput cornus dorsalis*) და საბოლოო შევიწროებული, წაგრძელებული მწვერვალი — *apex cornus dorsalis*.

გვერდითი სვეტი, როგორც აღნიშნეთ, გამოხატულია მხოლოდ გულმკერდის ნაწილში და ამ უბანზე რუხი ნივთიერების განიკვეთს პეპელას ფორმას ადარებენ (სურ. 90). გვერდითი რქების უჯრედებით შექმნილი ცენტროები, რომელთა ერთიანობა წარმოდგენილია ლატერალური სვე-

ტებით (columna lateralis), განაგებს შინაგანი ორგანოების ინერვაციას (ვეგეტატიური ინერვაცია).

ზურგის ტვინის ზედა სეგმენტებში უკანა და წინა სვეტების (გულმკერდის უბანზე უკანა და გვერდითი) შეერთების ადგილზე რუხი ნივთიერება ხარისების სახით აგზავნის თეთრი ნივთიერების მოსაზღვრე ლარებში უჯრედების გროვას. მათი ერთიანობის რთულ ქსელს ბ ა დ ე ბ რ ი ვ ი ფ ო რ მ ა ც ი ა — formatio reticularis — ეწოდება.

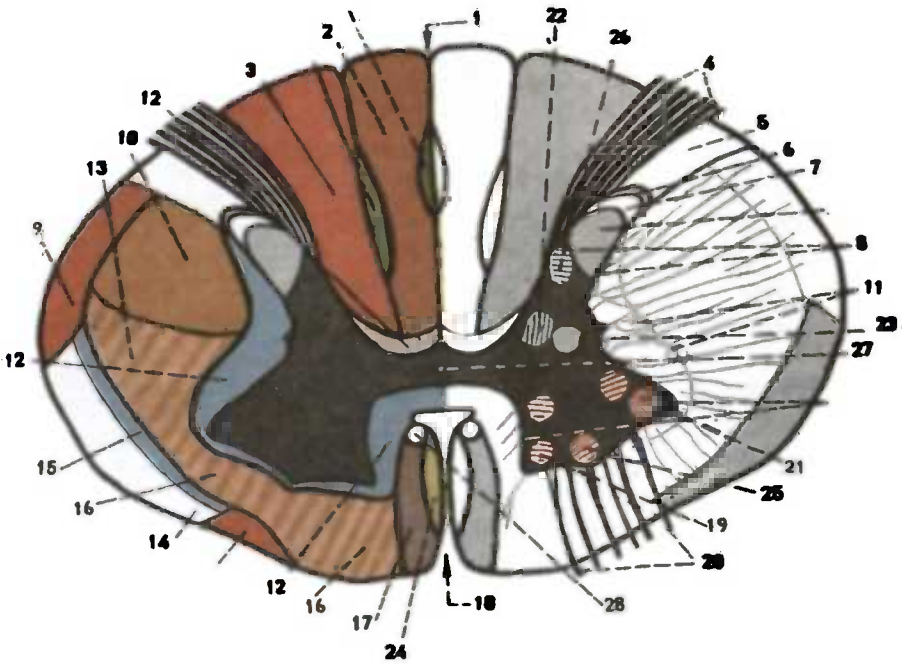
რუხი ნივთიერების ცენტრალურ ნაწილს, რუხი შესართავის მთელ სიგრძეზე მიყვება ზოგჯერ ძნელად შესამჩნევი მცირე ზომის ცენტრალური არხი — canalis centralis—, რომელიც ემბრიონული პირველადი ნერვული ლულის რედუქციურებული ღრუა. ცენტრალური არხი კაუდალურად იწყება ტვინოვანი კონუსის ცენტრიდან ყრუ, გაგანვირებული ს ა ბ ო ლ ო ო (ტერმინალური) ბ ა რ კ უ ჭ ი თ — ventriculus terminalis—, ხოლო კრანიალურად იგი უკავშირდება თავის ტვინის IV პარაკუჭის ღრუს.

ამგვარად, რუხი ნივთიერება ზურგის ტვინის ის ნაწილია, რომელიც მასში თავმოყრილი უჯრედების გროვებით (ბირთვებით) მის განმკარგულებელ — მარეგულირებელ ფუნქციას ახორციელებს.

1.2.2. ზ უ რ გ ი ს ტ ვ ი ნ ი ს თ ე თ რ ი ნ ი ვ თ ი ე რ ე ბ ა — substantia alba (medullae spinalis) — მრავლობითი, სხვადასხვა სიგრძისა და დიამეტრის მიელინინი ან უმიელინო ნერვული ბოჭკოების გაერთიანებაა, რომელსაც თან ახლავს გლიის უჯრედები, სისხლძარღვები და შემაერთებელი ქსოვილის ბოჭკოები.

თეთრი ნივთიერების ბოჭკოები, ზურგის ტვინის ფუნქციის შესაბამისად (თვითონ მიიღოს იმპულსები ან გადას-

ცეს თავის ტვინს) წარმოდგენილია მოკლედ (ასოციაციური) ბოჭკოებით, რომლებიც აკავშირებენ ზურგის ტვინის სეგმენტს პერიფერიასთან ან მეზობელ სეგმენტებთან და გრძელი ბოჭკოებით, რომლებითაც ზურგის ტვინი დაკავშირებულია თავის ტვინთან. ეს უკანასკნელნი შეიძლება იყოს მგრძობიარე (აღმავალი, ცენტრისკენული) ან მამოძრავებელი (დაღმავალი, ცენტრიდანული). აღნიშნული ბოჭკოებიდან, მოკლე ბოჭკოები უშუალოდ ზურგის ტვინის რუხ ნივთიერებაზეა გადაკრული და მათ ს ა კ უ თ ა რ ი კ ო ნ ე ბ ი — fasciculi proprii — ეწოდებათ. მათთან დაკავშირებულია ფილოგენეზურად ძველი (სპინალური) ფუნქციის განხორციელება. რაც შეეხება გრძელ ბოჭკოებს, ისინი ფილოგენეზში გვიან ყალიბდებიან, ვინაიდან დაკავშირებული არიან თავის ტვინის განვითარებასთან და აღნიშნულის გამო ზურგის ტვინის თეთრი ნივთიერებაში ზედაპირულ მდებარეობას იკავებენ ისე, რომ გარედან ეკვრიან საკუთარ კონებს და მათზე ბევრად მრავალრიცხოვანი არიან. გრძელი ბოჭკოები თავს იყრის კონებად ფუნქციური და ტომოგრაფიული ნიშნის მიხედვით და მათ ნერვულ გამტარ გზებს, ანუ გამტარებელ ტრაქტებს უწოდებენ. იმპულსების ერთი მიმართულებით (აღმავალი ან დაღმავალი) გამტარი კონები ერთად ლაგდება და რუხი ნივთიერების ირგვლივ (ზურგის ტვინის თითოეულ ნახევარში) ქმნის ლარებს. არჩევენ სამ კარგად გამოყოფილ ლარს; ესენია: უკანა ლარი — funiculus posterior—, რომელიც რუხი ნივთიერების უკანა სვეტის (რქის) უკან და მედიალურად მდებარეობს, გ ვ ე რ დ ი თ ი ლ ა რ ი — funiculus lateralis—, რომელიც მდებარეობს რუხი ნივთიერების გარეთ (ლატერალურად), წინა ლარი — funiculus anterior—, რომელიც რუ-



სურ. 92. ზურგის ტვინის შინაგანი აგებულება (განიკვეთზე):

1. უკანა შუა ღარი, 2. ნაზი კონა (გოლის), 3. სოლისებრი კონა (ბურდახის), 4. უკანა (მგრძობიარე) ფესვი, 5. სანაპირო ზონა. 6. ღრუბლისებრი ზონა, 7. ელასტინისებრი ნივთიერება, 8. უკანა სვეტი (უკანა რქა), 9. ზურგისტვინ-ნათხემის უკანა გზა (ფლესსიგის), 10. კორტიკო-სპინალური გვერდითი გზა, 11. რეტიკულური ფორმაცია, 12. ზურგის ტვინის საკუთარი გზა (წინა, გვერდითი, უკანა), სეგმენტთაშორის კავშირისათვის, 13. რუბრო-სპინალური გზა, 14. ზურგისტვინ-ნათხემის წინა გზა (პოვერსის), 15. სპინოთალამური გზა, 16. ვესტიბულო-სპინალური გზა, 17. კორტიკო-სპინალური წინა გზა, 18. წინა შუა ნაპარალი, 19. წინა სვეტის მედიალური ბირთვები (წინა და უკანა), 20. წინა (მამოძრავებელი) ფესვი, 21. წინა სვეტის ლატერალური ბირთვები (წინა და უკანა), 22. გულმკერდის ბირთვი (კლარკის), 23. შუამდებარე ლატერალური (ვეგეტატიური) წინა რქის ბირთვი, 24. ტექტო-სპინალური გზა, 25. ცენტრალური ბირთვი, 26. უკანა რქის საკუთარი ბირთვი, 27. ცენტრალური არხი, 28. მედიალური გასწვრივი კონა.

ნივთიერების წინა რქის წინ და მედიალურადაა. თითოეულ ასეთ ღარში განსხვავებული დანიშნულების ბოჭკოების რამდენიმე კონა (ტრაქტი) გაივლის; მათ შორის ანატომიურად განსაკუთრებით გამოირჩევა უკანა ღარის ორი ნაწილი. — ნ ა ზ ი კ ო ნ ა — fasciculus gracilis, — რომელიც უფრო მედიალურად მდებარეობს და მოპირდაპირე თანამოსახელე ღარს ესაზღვრება და ს ო ლ ი ს ე ბ რ ი კ ო ნ ა — fasciculus cuneatus —, რომელიც რუხი ნივთიერების უკანა რქისა და ნაზ კონას

შორისაა სოლივით ჩადგმული. ამ ორ კონას შორის საზღვარი კისრის ნაწილში გამოხატულია, უკანა შუამდებარე ღარის (sulcus intermedius posterior) სახით.

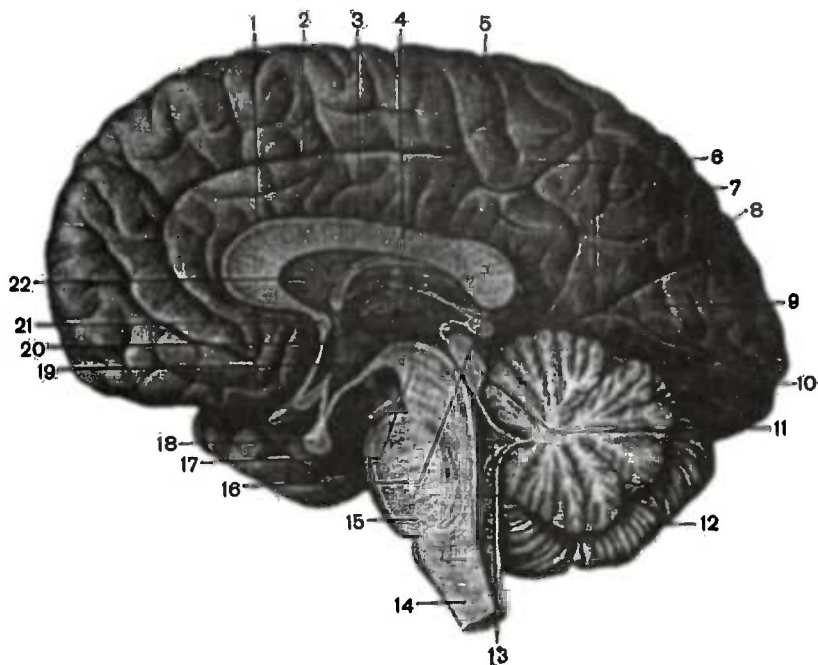
ზურგის ტვინის ერთი ნახევრის (მარჯვენა ან მარცხენა) თეთრი ნივთიერება დაკავშირებულია მეორე ნახევართან ნაზი, განივად მიმართული ბოჭკოების კონებით, რომლებიც ზურგის ტვინის რუხი შესართავის წინ გაივლიან და თეთრი შესართავი — commissura alba — ეწოდებათ.

II. თავის ტვინი

თავის ტვინის აგებულების ზოგადი მიმოხილვა

თავის ტვინი — encephalon — მოლიანად ავსებს ქალას ღრუს და იმეორებს მის კონფიგურაციას. თავის

ტვინის ზედა-გვერდითი ზედაპირი (facies superolateralis), რომელიც ქალასარქელის ქვეშ მდებარეობს, მის მსგავსად თანაბარი ოვალის ფორმისაა, ხოლო ქვედა ზედაპირი (facies inferior hemisphe-



სურ. 92. თავის ტვინის საგიტალური ხელი (განაკვეთი).

1. კორპიანი სხეულის ღერო, 2. სარტყელის ღარი, 3. სარტყელის სხეული, 4. კორპიანი სხეული, 5. ცენტრალური ღარი, 6. პარაცენტრალური წილაკი, 7. წინა სოლი, 8. თხემ-გეფის ღარი, 9. სოლი, 10. დეზის ღარი 11. შუა ტვინის საზურავი, 12. ნათენი, 13. მეოთხე პარკუტი, 14. მოგრძო ტვინი, 15. ხიდი, 16. ჯალღუსისებრი სპერული, 17. ტვინის ფენები, 18. პიპოფიზი, 19. მესამე პარკუტი, 20. მხედველობის ბორცვთა შეზორცება, 21. წინა შესართავი, 22. გამჭვირვალე ბგიფე.

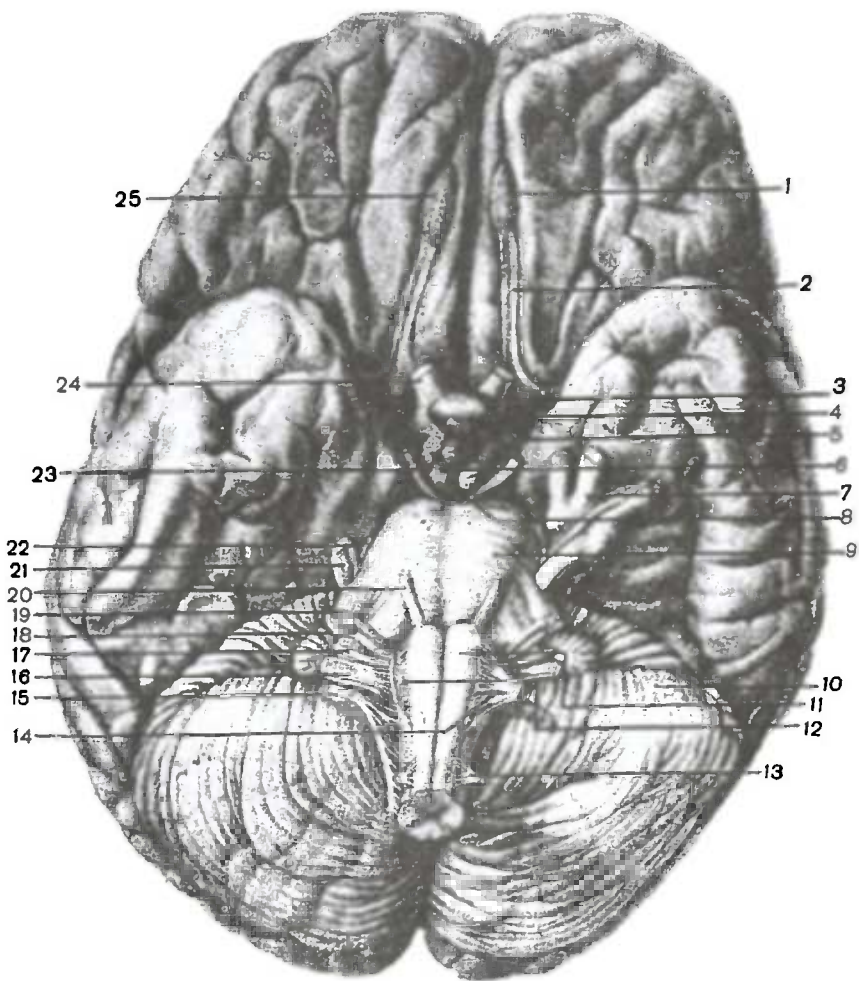
ria), ანუ ფუძე, ქალას ფუძის შესაბამისად უსწორმასწორო რელიეფისა და მის სამ ფოსოს (წინა, შუა, უკანა) თავის ტვინის კარგად გამოხატული გამსხვილებული ნაწილები (შუბლის წილი, საფეთქლის წილი და ნათხემი) შეესაბამება. თავის ტვინი როგორც მორფოლოგიური, ასევე ფუნქციური ნიშნის მიხედვით შეიძლება გავყოთ სამ ძირითად ნაწილად: დიდი ტვინი, ანუ ჰემისფეროები — *cerebrum* (*hemispheria*) — ტვინის ღერო — *truncus encephalicus* — და პატარა ტვინი, ანუ ნათხემი — *cerebellum*.

ჰემისფეროები ზევიდან მთლიანად ფარავს თავის ტვინის დანარჩენ ნაწილებს; ეს უკანასკნელი მხოლოდ ტვინის ქვედა (ნაწილობრივ უკანა) ზედაპირიდან გამოირჩევიან ცალკე ნაწილების სახით. ჰემისფეროები დაახლოებით შუა ხაზზე საგიტალურ სიბრტყეში გაყოფილია დიდი ტვინის გასწვრივი ნაპრალით — *fissura longitudinalis cerebri* — მარჯვენა და მარცხენა ჰემისფეროებად — *hemispherium* (*dextrum et sinistrum*) ისე, რომ მათ შორის კავშირი შენარჩუნებულია ტვინოვანი ნივთიერების შედარებით მცირე ნაწილით, რომელთაც ტვინის შესართავები — *commisurae cerebri* — ეწოდებათ.

მთავარ ასეთ შესართავს ქმნის ტვინის ე. წ. კორპიანი სხეული — *corpus callosum* — რომელიც ამავე დროს ტვინის გასწვრივი ნაპრალის ქვედა საზღვარია. ჰემისფეროების მთელი ზედაპირი ე. წ. ღართი — *pallium* — დაფარულია კარგად შესამჩნევი შემალღებებით, ანუ დიდი ტვინის ხვეულებით — *giri cerebri* — და მათ შორის ჩაღრმავებებით, ანუ დიდი ტვინის ღარებით — *fissurae cerebri*.

ჰემისფეროების ქვედა (ფუძის) ზედაპირი შედარებით რთული ფორმისაა, მისი წინა ნაწილის ხვეულებს შორის დამატებითი წარმონაქმნების სახით გამოირჩევა საყნოსავი ტრაქტი — *tractus olfactorius*, — რომელიც წინიდან გამსხვილებული საყნოსავი ბოლქვით — *bulbus olfactorius* — იწყება. ტრაქტის დაბოლოებას სამკუთხა შემალღების ფორმა აქვს და საყნოსავი სამკუთხედი — *trigonum olfactorium* — ეწოდება. საყნოსავ სამკუთხედებს უკნიდან ირიბად გაუვლის მხედველობის ნერვები, რომლებიც შუა ხაზზე ერთმანეთს ერწყმიან და მხედველობის ჯვარედინს — *chiasma opticum* — ქმნიან. მხედველობის ჯვარედინის უფრო უკან გამოირჩევა შუამდებარე ბუშტუკის ქვედა კედელი, ანუ რუხი ბორცვი — *tuber cinereum* —, რომლის ქაბრზე — *infundibulum* — ტვინის დანამატია ჩამოკიდებული. რუხი ბორცვის უკან წყვილი მცირე ზომის შემალღებები — დვრილისებრი სხეულებია — *corpora mammillaria* —, რომლებიც უკნიდან მოსაზღვრულია ირიბად — უკნიდან წინ და გარეთ მიმართული ტვინის ფეხებით — *pedunculi cerebri* — ტვინის ფეხებს შორის სივრცე, ანუ ფეხთაშუა ფოსო — *fossa interpeduncularis* — სისხლძარღვების შესავალი ხვრელებითაა მდიდარი და მას უკანა და ცხრილული სუბსტანცია — *substantia perforata posterior* — ეწოდება.

ტვინის ქვედა ზედაპირზე ჰემისფეროებიდან მნიშვნელოვნად გასხვავებული ტვინის ღერო და ნათხემი გამოირჩევა. თუ დიდი ტვინი თითქმის სიმეტრიული (მარჯვენა და მარცხენა) ნაწილებით არის წარმოდგენილი, ტვინის ღერო მისი ცენტრალური (საგიტალურ სიბრტყეში) მდებარეობის გამო ძირი-



სურ. 93. თავის ტვინის ფუძე და ნერვების ფესვების გამოსვლის ტოპოგრაფია:

1. ცნოსვის ბოლქვი, 2. ცნოსვის ტრაქტი, 3. წინა დაცხრილული სუბსტანცია, 4. რუხი ბორცვი, 5. მხედველობის ტრაქტი, 6. დვრილისებრი სხეულები, 7. სამწვერა კვანძი, 8. უკანა დახგრეტილი ნივთიერება, 9. ხიდი, 10. ნათხემი, 11. პირამიდა, 12. ოლივია, 13. სპინალური ნერვები, 14. ენისქვეშა ნერვი, 15. დამატებითი ნერვი, 16. ცთომილი ნერვი, 17. ენახახის ნერვი, 18. კარიბჭერ-ლოკოინას ნერვი, 19. სახის ნერვი, 20. განმზიდველი ნერვი, 21. სამწვერა ნერვი, 22. ჭადისებრი ნერვი, 23. თვალის მამობრავებელი ნერვი, 24. მხედველობის ნერვი, 25. ცნოსვის ნერვი.

თადად კენტი ორგანოებით იქმნება. მის რთულ რელიეფზე კარგად გაირჩევა გამსხვილებული წარმონაქმნის სახით ხ ი დ ი — pons, რომელიც თავისი ზედა-უკანა ნაწილით თითქმის ნათხემშია შეჭრილი, ხოლო უკან და ქვევით მ ო გ რ ძ ო ტ ვ ი ნ შ ი გრძელდება, თუმცა მისგან კარგად გამოხატული ღარი-თაა გამოყოფილი. ტვინის ღეროს მთელ სიგრძეზე შეიმჩნევა მისგან გამომა-

ვლი თავის ტვინის ნერვების საწყისი ფესვები. ტვინის ქვედა ზედაპირზე ჩანს ნათხემის მხოლოდ ქვედა ზედაპირი და მისი კავშირი ხილთან და მოგრძო ტვინთან.

თავის ტვინის დაყოფა მის შემადგენელ კიდევ უფრო წვრილ ნაწილებად ეყრდნობა ემბრიონული განვითარების პრინციპებს, ვინაიდან თითოეული წარმოდგება საწყისი ბუშტუკისაგან.

1. მოგრძო ტვინი

1.1. მოგრძო ტვინის გარეგანი აგებულება

მოგრძო ტვინი — medulla oblongata, myelencephalon — ზურგისა და თავის ტვინის დამაკავშირებელი ნაწილია, ამიტომაც, როგორც მორფოლოგიურად, ასევე ფუნქციურად იგი ინარჩუნებს ზურგის ტვინის თვისებებს, თუმცა შექმნილი აქვს თავის ტვინისთვის დამახასიათებელი ზოგიერთი ნიშანიც და ამიტომ მისი სახელწოდება — myelencephalon (myelon — ზურგის ტვინი, cephalon — თავის ტვინი) ამ ორი ორგანოს სახელწოდების სინთეზით არის მიღებული. მისი უპირველესი ანატომიური განსხვავება ზურგის ტვინისგან, რაც ზერელე დათვლიერებითაც შეიმჩნევა, არის მისი საბოლოო (კრანიალური) ნაწილის მნიშვნელოვანი გამსხვილება — ბოლქვი — bulbus cerebri (BNA) —, რომლითაც იგი ტვინის ხიდს ემიჯნავენ. მოგრძო ტვინის ქვედა საზღვარს ზურგის ტვინის I წყვილი ნერვის ზედა ბოჭკოებით განსაზღვრავენ.

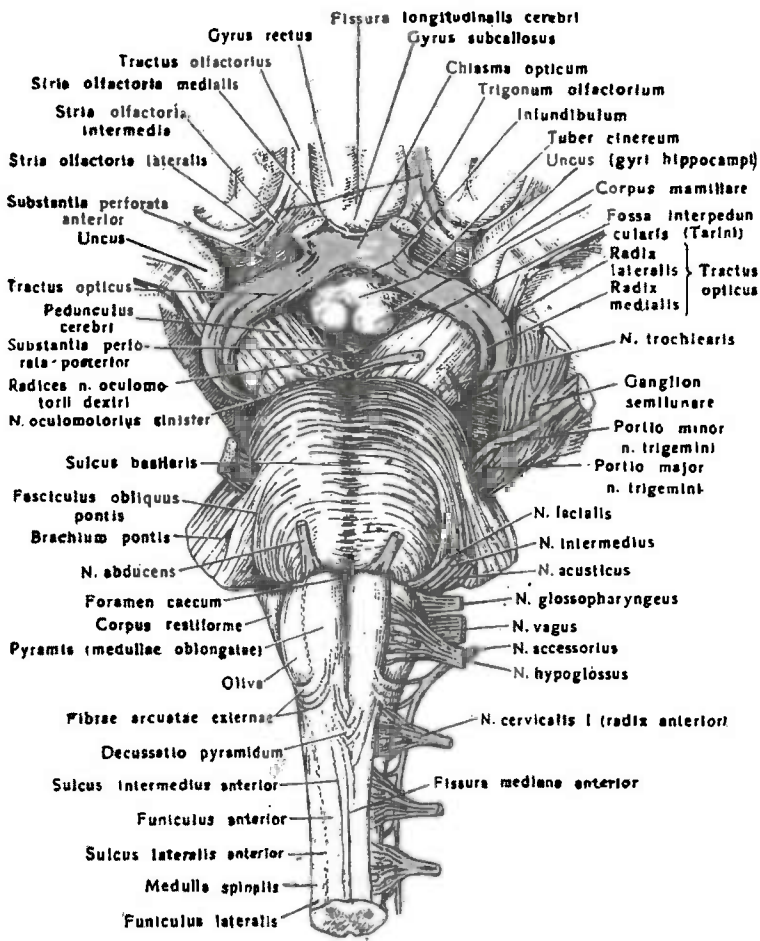
მოგრძო ტვინზე გაირჩევა მისი წინა, ანუ ვენტრალური ზედაპირი და უკანა, ანუ დორსალური ზედაპირი, ამ ზედაპირების რელიეფი რამდენადმე განსხვავებულია მათში განლაგებული რუხი და თეთრი ნივთიერების ურთიერთობის შესაბამისად.

მოგრძო ტვინის წინა და უკანა ზედაპირი შუა ხაზზე გაყოფილია ზურგის ტვინის შუა (წინა) ნაპრალის (fissura mediana) გაგრძელებით, რომლის გვერდებზე კარგად გამოხატული შემსხვილებული ღეროები — პირა-

მიდებია — pyramis (medullae oblongatae) — განლაგებული. მათ ლატერალურად ესაზღვრება მსგავსი წარმონაქმნები — ოლივეები — olivae. ოლივასა და პირამიდას შორის საზღვარი ზურგის ტვინის წინა გვერდით ნაპრალს — sulcus lateralis anterior — შეესაბამება და მასში თავის ტვინის XI წყვილი ნერვის ფესვები გამოდის (სურ. 94).

მოგრძო ტვინის უკანა ზედაპირი გაყოფილია შუა ხაზზე შუა (უკანა) ღერით — sulcus medianus (posterior). ღერის გვერდებზე ზურგის ტვინის უკანა ლარების (funiculus posterior) შემადგენელი ნაზი და სოლისებრი კონები (fasciculus gracilis და fasciculus cuneatus) განლაგებული, რომლებიც აქ უკეთ არიან გამოხატული შემადგენელი რელიეფის სახით მათ სისქეში თანამოსახელე ბირთვების (nucleus gracilis და nucleus cuneatus) და ბორცვების (tuberculi gracili) არსებობის გამო. მოგრძო ტვინში აღნიშნული ლარები თანდათან ლატერალურად გადაიხრება და მათი ბოჭკოები ნათხემისკენ მიემართება (ნათხემის ქვედა ფეხების შემადგენლობაში), ხოლო ლარებს შორის დარჩენილი სამკუთხა ფორმის შევაკება IV პარაკუქის ძირის — რომბისებრი ფოსოს ქვედა სამკუთხედს ქმნის (იხ. IV პარაკუქი).

მოგრძო ტვინის წინა და უკანა ზედაპირებს შორის განლაგებულია გვერდითი ლარები და მათ შორის საზღვარს ქმნის წინა გვერდითი და უკანა გვერდითი ლარები (sulci laterales anterior et posterior).



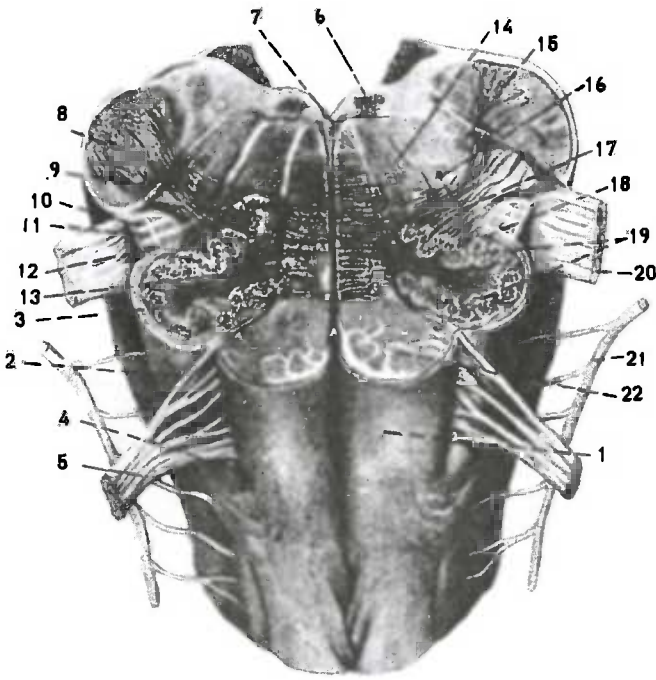
სურ. 94. ტვინის ღეროს ვენტრალური ზედაპირი. თავის ტვინის ნერვები.

1.9. მოგრძო ტვინის შინაგანი აგებულება

მოგრძო ტვინის შინაგანი აგებულება საკმაოდ რთულია და იგი დაკავშირებულია ფილოგენეზში კონკრეტული სასიცოცხლო მნიშვნელობის ფუნქციონალური განხორციელებისა და კოორდინა-

ციისთვის საჭირო ბირთვების ჩამოყალიბებასთან (სმენის, წონასწორობის, სუნთქვის, სისხლის მიმოქცევის და სხვ.).

მოგრძო ტვინის განაკვეთზე (სურ. 95) ძირითადი ადგილი უჭირავს თეთრ ნი-



სურ. 95. მოგრძო ტვინის შინაგანი აგებულება (სქემატურად, განაკვეთი ქვედა ოლივის დონეზე):

1. პირამიდა, 2. ოლიფა, 3. ნაკერი, 4. წინა ლატერალური ღარი, 5. ენსქევეზა ნერვი, 6. მისი ბირთვი, 7. მედიალური გასწვრივი კონა, 8. ნათხემის ქვედა ფენი, 9. ოლივის უკანა დამატებითი ბირთვი, 10. რუბრო-სპინალური ტრაქტი, 11. ტექტო-სპინალური ტრაქტი, 12. წინა ზურგ-ნათხემის ტრაქტი, 13. ოლივის ბირთვის კარი, 14. რეტკიკულური ფორმაცია, 15. სამწვერა ნერვის სპინალური ტრაქტის ბირთვი, 16. თრზავი ბირთვი, 17. ოლივა-ნათხემის ტრაქტი, 18. ოლივის მედიალური დამატებითი ბირთვი, 19. ოლივის ბირთვი, 20. ცთობილი ნერვი, 21. დამატებითი ნერვი, 22. პირამიდული ტრაქტი.

ვთიერებას, რომელიც თავის ტვინის ზურგის ტვინთან დამაკავშირებელი კონკრეტული ლოკალიზაციის ბოჭკოების კონებით (გამტარი გზებით) არის წარმოდგენილი. თეთრი ნივთიერების საერთო ფონზე კი მოგრძო ტვინის რუხი ნივთიერების ბირთვებია გაფანტული.

მოგრძო ტვინის რუხი ნივთიერების ბირთვებია: ა) ოლივის ბირთვი — *nucleus olivaris*¹, რომელიც სხვა ბირთვებთან შედარებით ყველაზე დიდია, მარყუქისებრად მოდრეკი-

ლი კლაკნილი (გოფირებულ) ფირფიტის შესახედაობა აქვს. მარყუქის ნადრეკი გარეთაა მიმართული და იმეორებს თვით ოლივის გარეგან ფორმას, ვინაიდან მის ზედაპირულ შრეს მიყვება. მარყუქის გახსნილი ბოლო, რომელსაც ოლივის ბირთვის კარი — *hilus nuclei olivaris* — ეწოდება, მოგრძო ტვინის ცენტრისკენაა მიმართული.

იმასთან დაკავშირებით, რომ ოლივის ბირთვი წონასწორობის ფუნქციას განაგებს, იგი მის რუხ ნივთიერებაში

1. *oliva* — ზეთის ხილი (ლათ.).

(განსაკუთრებით კარის ნაწილში) გაფანტული ბოჭკოებით (tractus olivocerebellaris) ნათხემთანაა დაკავშირებული და ამავე დროს ყველაზე კარგად აღამიანს აქვს გამოხატული სტატიკისა და ლოკომოციის რთული კოორდინაციის უზრუნველყოფისათვის. მაღალი განვითარების ორგანიზმებში ოლივის ბირთვის მედიალური ბოლოს უჯრედები მის მეზობელ პირამიდის თეთრ ნივთიერებაშიცაა შეჭრილი და იქ მცირე ზომის ოლივის დამატებითი მედიალური ბირთვის — *nucleus olivaris accessorius medialis* — სახითაა წარმოდგენილი. ხოლო მარჯულის უკანა (დორსალური) ბოლოს გაგრძელებაზე თავმოყრილია ოლივის დამატებითი დორსალური ბირთვი — *nucleus olivaris accessorius dorsalis* — უჯრედები. ყველა ეს ბირთვი წონასწორობის მეორადი ცენტრებია;

ბ) მოგრო ტვინის დორსალურ ნაწილს მთელ სიგრძეზე მიყვება სამწვერა (V წყვილი) ნერვის სპინალური ტრაქტის ბირთვი — *nucleus tractus spinalis n. trigemini* —, რომელიც აღწევს ზურგის ტვინის შუა სეგმენტების უკანა რქების ქელესებრ ნივთიერებამდე (*substantia gelatinosa*);

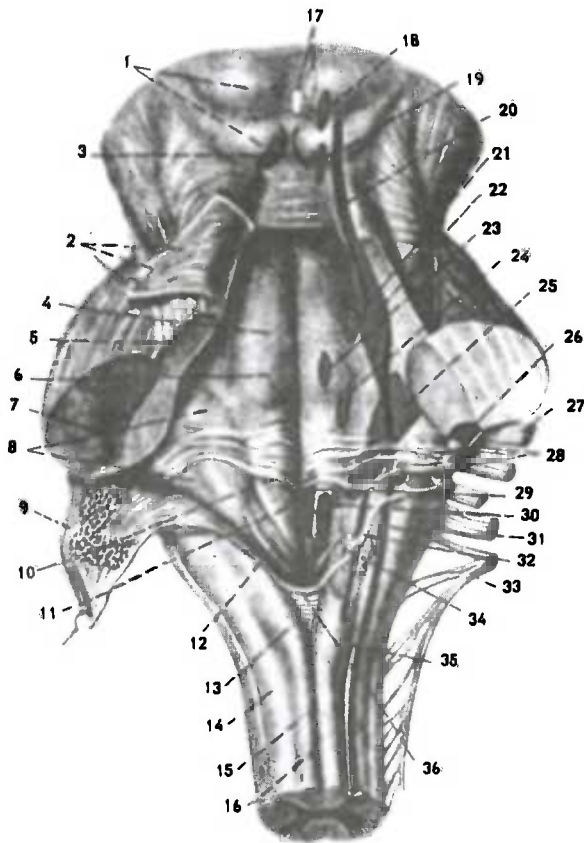
გ) თავის ტვინის IX წყვილ ნერვს (ენა-ხახის ნერვს) მოგრო ტვინში სამი ბირთვი აქვს, მათგან ერთი, მამოძრავებელი, საერთოა ცთომილ ნერვთან, რის გამოც მას ორმაგი ბირთვი — *nucleus ambiguus* — ეწოდება. ასევე ცთომილ ნერვთან საერთოა მისი მგრძნობიარე ბირთვიც, განკერძოებულ ტრაქტის ბირთვი — *nucleus tractus solitarii* —, რომელიც მოგრო ტვინში სამწვერა ნერვის სპინალური ტრაქტის ბირთვს მიყვება (რეტოკულურ ფორმაციაში გაფანტული უჯრედების სახით)

უკნიდან და მედიალურად. მესამე ბირთვი, ენა-ხახის დორსალური ბირთვი — *nucl. dorsalis n. glossopharyngei* (*nucleus salivatorius inf.*) — სეკრეციული ვეგეტაციური ხასიათისაა. მოგრო ტვინში განლაგებული IX წყვილი ნერვის ბირთვები ახორციელებს ყბაყურის ჯირკვლის, სასის ნუშების, ენის უკანა მესამედის ლორწოვანის, ხახის მგრძნობელობით, სეკრეციულ და მამოძრავებელ ინერვაციას, ასევე შეიცავს გემოვნების სპეციფიკურ ბოჭკოებს;

დ) ცთომილ ნერვს (X წყვილი) ენა-ხახის ნერვთან საერთო შემოაღწერილი ბირთვების — *nucl. ambiguus*, *nucl. tractus solitarii* — გარდა, მოგრო ტვინში აქვს საკუთარი ვეგეტაციური ხასიათის ცთომილი ნერვის უკანა ბირთვი — *nucleus dorsalis n. vagi*. ყველა ეს ბირთვი მონაწილეობს შინაგანი ორგანოების მამოძრავებელ, მგრძნობიარე და სეკრეტორულ ინერვაციაში;

ე) ენის ქვეშა (XII წყვილი) ნერვს მოგრო ტვინში აქვს საკმაოდ კარგად გამოხატული მამოძრავებელი ბირთვი — *nucleus n. hypoglossi*, — რომელიც ცენტრალური არხის წინ და ოდნავ მედიალურად მდებარეობს, მოგრო ტვინის ზედა ბოლოში (რომბოსებრ ფოსოში იგი ქვედა სამკუთხედის მედიალურ კიდეს იკავებს) ინერვაციას უკეთებს ენის კუნთებს;

ვ) დამატებითი ნერვის (თავის ტვინის XI წყვილი ნერვი) ბირთვი — *nucleus nervi accessorii* — მოგრო ტვინიდან ზურგის ტვინში გრძელდება. მისი ზედა დასაწყისი ნაწილის უჯრედები ორ გროვას (ბირთვს) ქმნის; წინა ბირთვის უჯრედები რეტოკულურ ფორმაციაშია. გაფანტული და სწვდება ორმაგი ბირთვის (*nucl. ambiguus*) ქვედა უჯრედებს ისე, რომ ეს ორი ბირთვი თითქმის ერთ წრფეზეა



სურ. 96. თავის ტვინის ნერვების ბირთვების პროექცია შუა ტვინისა და რომბისებრი ტვინის ღორსალურ ზედაპირზე (ნახევრად სქემატურად):

1. შუა ტვინის სახურავი (ოთხგორაკი), 2 ზემო ტვინოვანი ფარდა, 3. მისი ლაგამი, 4. მდიალური შემაღლება, 5. ნათხემის ზემო ფეხი, 6. სახის ბორცვი, 7. ნათხემის შუა ფეხი, 8. კარიბჭის ველი, 9. ქვემო ტვინოვანი ფარდა, 10. შუა ღარი, 11. ენისქვეშა ნერვის სამკუთხედი, 12. ცთომილი ნერვის სამკუთხედი, 13. ნაზი ბირთვის ბორცვი, 14. სოლისებრი კონა, 15. ნაზი კონა, 16. უკანა შუა ღარი, 17. თვალის მამოძრავებელი ნერვის პარასიმპათიკური ბირთვები, 18. თვალის მამოძრავებელი ნერვის ბირთვი, 19. ჭალისებრი ნერვის ბირთვი, 20. სამწვერა ნერვის მეზენცეფალური ტრაქტის ბირთვი, 21. სამწვერა ნერვის მამოძრავებელი ბირთვი, 22. სამწვერა ნერვის მთავარი მგრძნობიარე ბირთვი, 23. განზიდველი ნერვის ბირთვი, 24. სახის ნერვის ბირთვი, 25. კარიბჭის ბირთვები, 26. ლოკონას ბირთვები, 27. სახის ნერვის ბირთვი, 30. ორმაგი ბირთვი, 31. სამწვერა ნერვის სპინალური ტრაქტის ბირთვი, 32. განეერძობული ტრაქტის ბირთვი, 33. დამატებითი ნერვი, 34. ცთომილი ნერვის უკანა ბირთვი, 35. დამატებითი ნერვის სპინალური ბირთვი, 36. ურდული.

განლაგებული, უკანა ბირთვი — ცენტრალური არხის უკან და ლატერალურადაა მოთავსებული. ამგვარად, როგორც ვნახეთ, მოგრძობ

ტვინის რუხი ნივთიერება აერთიანებს მეტად მრავალფეროვანი და სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანი სხვადასხვა ფუნქციის მარეგულირებელი უჯრედების

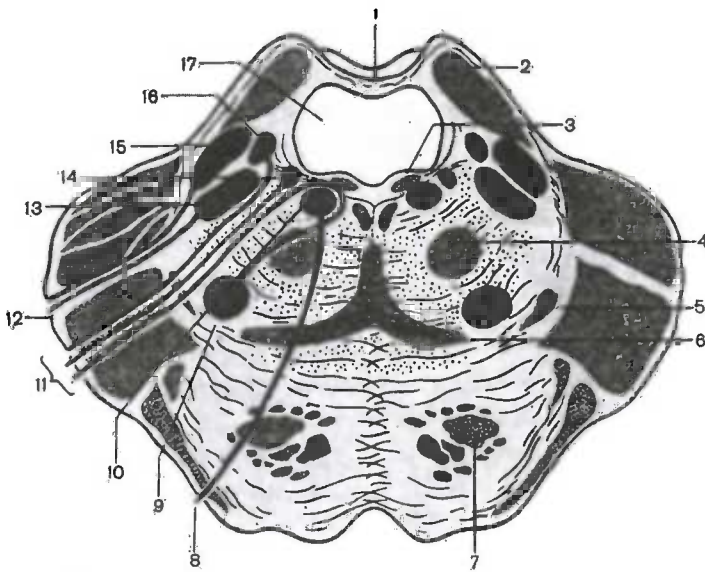
გროვეს (ბირთვეს). ამ გარემოების გამო კლინიკაში არცთუ ისე იშვიათად ვხვდებით მოგრძო ტვინის დაზიანების გამო სასიცოცხლო ფუნქციათა დაკნინებას ან მოშლას, რაც კლინიკაში „ბულბარული მოშლილობის“ (იგულისხმება — *bulbus cerebri*) სახელწოდებითაა ცნობილი.

ყველა ზემოაღწერილი ბირთვიდან გამოსული ნერვული მორჩების ნაწილი მიყვება თვით მოგრძო ტვინის თეთრ ნივთიერებას (ცენტრალური მორჩები), ნაწილი კი ტოვებს მოგრძო ტვინს (პერიფერიული მორჩები) განცალკევებული კონების სახით, რომლებისგანაც შეიქმნება თავის ტვინის ზემოთ აღწერილი ნერვები. თუ მოგრძო ტვინის ადგილობრივ ე. წ. მოკლე ნერვულ ბოჭკოებს, რომლებიც თვით მოგრძო ტვინს აკავშირებენ თავის ტვინის სხვადასხვა ნაწილთან, დავუმატებთ მათზე გამჭოლად (ტრანზიტად) გამავალ გრძელ ბოჭკოებსაც, რომლებიც კავშირს ამყარებენ, ერთი მხრივ, ზურგის ტვინთან (მასთან დაკავშირებულ პერიფერიულ ორგანოებთან), ხოლო, მეორეს მხრივ, თავის ტვინის ნაწილებთან, მივიღებთ მოგრძო ტვინის საკმაოდ მასიურ თეთრ ნივთიერებას.

მოგრძო ტვინის თეთრი ნივთიერება ძირითადად იმეორებს ზურგის ტვინის თეთრი ნივთიერების აგებულებას, ვინაიდან ზურგის ტვინსა და თავის ტვინს შორის ჩართული ნერვული ბოჭკოების კონები (გამტარი გზები) იმავე თანამიმდევრობითაა მასში განლაგებული. მოგრძო ტვინის უკანა ნაწილი ძირითადად უჭირავს აფერენტული მოქმედების ნაზი და სოლისებრი კონების ბოჭკოებს, წინა კი — ეფერენტულ, პირამიდულ ბოჭკოებს. ასევე ანალოგიურია გვერდითი სვეტების აგებულებაც. არა მარტო კონების განლაგება იმეორებს ზურგის ტვინის აგებულებას, არამედ სვეტებს

შორის ღარების მდებარეობაც, კერძოდ მოგრძო ტვინზეც აღინიშნება წინა მედიალური ნაპრალი და უკანა მედიალური ღარი, წინა და უკანა გვერდითი ღარები. იმის გამო, რომ მოგრძო ტვინის ნერვული უჯრედების გროვეები (ბირთვები) გაფანტულია თეთრ ნივთიერებაში, რუხ ნივთიერებას მოგრძო ტვინში, ზურგის ტვინისაგან განსხვავებით აღარ აქვს კონცენტრირებულად განლაგებული კონკრეტული მასის ფორმა („პეპელას ფორმა“).

მოგრძო ტვინში ჩამოყალიბებული ახალი ბირთვების (ნაზი, სოლისებრი, ოლივის, რკალოვანი და სხვ.) და მათივე ბოჭკოების სიმრავლემ განაპირობა მოგრძო ტვინზე (ზურგის ტვინთან შედარებით) ისეთი ელემენტების ჩამოყალიბება, როგორცაა პირამიდები, ნაზი და სოლისებრი ბირთვების ბორცვები, რაც ზურგის ტვინისგან განსხვავებულ მოგრძო ტვინის დამახასიათებელ რელიეფს ქმნის. ასევე შესამჩნევია ზურგის ტვინისა და მოგრძო ტვინის საზღვარზე, ამ უკანასკნელის წინა (ვენტრალურ) ზედაპირზე ე. წ. პირამიდული ბოჭკოების (იხ. პირამიდული გამტარებელი გზები) ნაწილობრივი გადაჯვარდინებითაა გამოწვეული. მოგრძო ტვინის უკანა ღარებშიც (ნაზი და სოლისებრი კონები) აღინიშნება მეზობელი ბოჭკოების ნაკლებად გამოხატული გადაჯვარდინება, აქ უკანა ღარებისა და ოლივისების აღმავალი ბოჭკოების გაერთიანებული კონები შიგნითა მარჯულის — *lemniscus medialis* — სახით მიემართება თავის ტვინისკენ (მხედველობის ბორცვებისკენ), გზად აღნიშნული მარჯულის ბოჭკოები გადაჯვარდინდება და ქმნის მარჯულის ღარების — *decussatio lemniscorum*.



სურ. 97. ხიდის შინაგანი ფეხ-
ბულები (სქემატურად) მის განივ-
კვეთზე):

1. ზედა ტენტორიანი ფარდა, 2. ნათხემის ზედა ფეხი, 3. მედიალური გასწვრივი კონა, 4. სახურავის ცენტრალური ტრაქტი (BNA), 5. ლატერალური მარჯუნი, 6. მედიალური მარჯუნი, 7. ხიდის გასწვრივი მაფები, 8. განშლილდევი ნერვი, 9. სახის ნერვის ბირთვი, 10. განშლილდევი ნერვის ბირთვი, 11. სახის ნერვი, 12. სამწვერა ნერვი, 13. სამწვერა ნერვის მამორავებელი ბირთვი, 14. ზედა სანერწყვე ბირთვი, 15. სამწვერა ნერვის ხიდის ბირთვი, 16. განკერძობებული ბირთვი, 17. მეთოხე პარკუჭი (მ. საპინის მიხედვით).

2. უკანა ტვინი — METENCEPHALON

უკანა ტვინიდან ყალიბდება თავის ტვინის ორი მეტად მნიშვნელოვანი ორგანო, უკანა ბუშტუკის წინა (ვენტრალური) კედლიდან ვითარდება ხიდი, ხოლო დორსალური კედლიდან — ნათხემი.

2.1. ხიდი

ხ ი დ ი — pons — თავის ტვინის ღეროს კარგად დიფერენცირებული ნაწილია, რომელიც მის ვენტრალურ ზედაპირზე 2,5 — 3 სმ სიგრძის მომრგვალო ფორმის მნიშვნელოვან გამსხვილებას ქმნის. ხიდის ზედაპირი მოთეთრო ფერისაა და ნერვული ბოჭკოების განლაგების შესაბამისად ძნელად შესამჩნევი ხაზებითაა განივად დასერილი. გასწვრივად ხიდი კარგად გამოხატული ძირითადი ღარით — sulcus basilaris — ორ თანაბარ (მარჯვენა და მარცხენა) ნახევრადაა გაყოფილი. ხიდის განივი ხაზები (ბოჭკოები) მის გვერდით (ლატერალურად) მდებარე მეზობელ ორგანოებზე — ნათხემის ფეხებზე — გრძელდება განუწყვეტლივ. წინადაც ხიდს ესაზღვრება შუა ტვინის ორგანოები —

ტვინის ფეხები. ამგვარად, ხიდი ჩადგმულია მოგრძო ტვინსა, ტვინის ფეხებსა და ნათხემს შორის და მასზე გამავალი მრავლობითი ბოჭკოებით აკავშირებს მათ ერთმანეთთან (აქედან მისი სახელწოდება), ხოლო საბოლოო ჯამში ზურვის ტვინსა და მოგრძო ტვინს — თავის ტვინის ყველა სხვა ნაწილთან.

ხიდის დორსალური ზედაპირი წარმოდგენილია სამკუთხა შევსებული ცენტრალური ნაწილით, რომელიც მოგრძო ტვინის ანალოგიურ ზედაპირთან შეერთებით რომბისებრი ფორმის ერთ მთლიან ზედაპირს იძლევა, რომელიც რომბისებრი ფოსა — fossa rhomboidea — სახელწოდებითაა ცნობილი და განხილული იქნება IV პარაკუტის შესწავლისას, როგორც ამ პარაკუტის ძირი (ფსკერი). ხიდის აღნიშნული სამკუთხა ზედაპირი (რომბის ზედა სამკუთხედი) მოისაზღვრება ნათხემის ზედა ფეხებით — pedunculus cerebellaris superior, რომლებიც შუა ტვინს (მის სახურავს) ნათხემთან აკავშირებენ, ხოლო მის ლატერალურად კარგად გამოხატული მასიური ტვინოვანი ღეროს სა-

ხით გაივლის ნ ა თ ხ ე მ ი ს შ უ ა ფ ე ხ ე ბ ი — *pedunculus cerebellaris medius* —, რომლებიც დამაკავშირებელი მაგისტრალია ხიდსა და ნათხემს შორის (სურ. 96).

ხ ი დ ი ს შ ი ნ ა გ ა ნ ი ა გ ე ბ უ ლ ე ბ ა. ხიდი განაკვეთზე შეიძლება გაიყოს წინა, ანუ ვენტრალურ და უკანა, ანუ დორსალურ ნაწილებად, რომელთა შორის საზღვარს ტრაპეციული სხეულის — *corpus trapezoideum* — განივი ბოჭკოების კონები ქმნის. ორივე ნაწილში შეიმჩნევა რუხი და თეთრი ნივთიერების უბნები.

ვენტრალური ნაწილის რუხ უბნებს ქმნის საკუთრივ ხ ი დ ი ს ბ ი რ თ ვ ე ბ ი — *nuclei pontis* —, რომლებიც დაკავშირებულია ქერქის დაღმავალ ბოჭკოებთან (*fibrae corticopontinus*). ხიდის ბირთვები დაკავშირებულია აგრეთვე ზურგის ტვინის ბოჭკოებთან (*fibrae corticospinalis*) და ნათხემთან (*fibrae pontocerebellaris*), რომლებიც ნათხემის ქერქში მთავრდებიან. რუხი ნივთიერებით (ბირთვებით) უფრო მდიდარია ხიდის დორსალური ნაწილი. აქ თავმოყრილია თავის ტვინის V—VIII წყვილი ნერვების ბირთვები და რეტიკულური ფორმაციის მრავლობითი უჯრედები, რომლებიც მოგრძო ტვინის (მისი საშუალებით კი ზურგის ტვინის) ანალოგიური უჯრედების გაგარძელებაა.

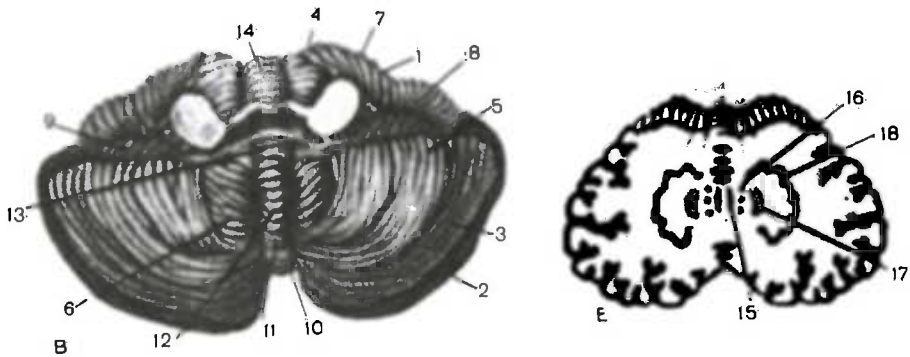
V წყვილი (სამწვერა) ნერვის მოტორული ბირთვი — *nucleus motorius n. trigemini* — ხიდის მამოძრავებელ ბირთვებს შორის ყველაზე მაღლა მდებარეობს, მის გარეთ (ლატერალურად) ძვეს ამავე ნერვის მგრძნობიარე ბირთვი — *nucleus sensorius superior n. trigemini*.

VI წყვილი (განმზიდველი) ნერვის ბირთვი (მამოძრავებელი) მდებარეობს V წყვილი ნერვის ბირთვის ქვევით და მედიალურად, თითქმის შუა ხაზის საზღვარზე, რომლის ოდნავ ქვევით და

ლატერალურად VII წყვილი (სახის) ნერვის ბირთვია მოთავსებული. ამ ორი ბირთვის ნერვული უჯრედების გროვების ხარჯზე ხიდის დორსალური ზედაპირი ამ უბანზე მნიშვნელოვნად შემალღებულა სახის შემალღებლის — *colliculus facialis* — სახით.

VIII წყვილი (სმენისა და წონასწორობის) ნერვის ბირთვები წარმოდგენილია ნერვული უჯრედების რამდენიმე გროვით, რომლებიც ქმნიან ხიდის დორსალური ზედაპირის გარეთა კუთხეში ვრცელ ვენტრალურ და დორსალურ ბირთვებს (*nuclei cochlearis ventrales et dorsales*). ამავე დროს VIII წყვილი ნერვი შეიცავს ოლივის ზედა ბირთვის (*nucl. olivaris superior*), ტრაპეციული სხეულის ბირთვების (*nuclei corporis trapezoidei*), გარეთა მარჯულის ბირთვის (*nucleus lemnisci lateralis*) ბოჭკოებს. აღნიშნული ბირთვების ბოჭკოები მონაწილეობს ლ ა ტ ე რ ა ლ უ რ ი მ ა რ ყ უ ყ ი ს — *lemniscus lateralis* — შექმნაში, ეს მარჯუყი კი აღნიშნულ ბირთვებს აკავშირებს სმენის პირველად ცენტრთან (შუა ტვინის და დამუხვლილი სხეულის ცენტრები).

ხ ი დ ი ს თ ე თ რ ი ნ ი ვ თ ი ე რ ე ბ ა. ხიდის თეთრ ნივთიერებას ქმნის ან თვით ხიდში განლაგებული ბირთვების ბოჭკოები (ენდოგენური ბოჭკოები) ან ხიდზე გამავალი (ეგზოგენური) აღმავალი და დაღმავალი გამტარი გზები, რომლებიც თავის ტვინიდან მოგრძო ან ზურგის ტვინისკენ მიემართებიან. საკუთრივ ხიდის ბირთვების ბოჭკოები შეიძლება თვით ხიდში აკავშირებდეს ერთი ან სხვადასხვა მხარის ბირთვებს (მოკლე ენდოგენური ბოჭკოები), ან ხიდიდან გამოდიოდეს (გრძელი ენდოგენური ბოჭკოები) და სხვა ბირთვების (მათ შორის თავის ტვინისა და ნათხემის ქერქის) უჯრედებთან ამყარებდეს კონტაქტს.



სურ. 98. ა. ნათხემი და მისი წილაკები. ბ. ნათხემის ბირთვები.

1. ოთხკუთხიანი წილაკი, 2. ზემო ნახეარმოვარსებრი წილაკი, 3. ქვემო ნახეარმოვარსებრი წილაკი, 4. ნათხემის ზედა ფეხი, 5. ორმუცელა წილაკი, 6. ნათხემის ნუში, 7. ნათხემის შუა ფეხი, 8. ნათხემის ქვემო ფეხი, 9. კვირტი; წიის წილაკები; 10. წიის ბირთვი, 11. წიის პირამიდა, 12. წიის (ნათხემის) ენა, 13. კვანძი, 14. ცენტრალური წილაკი; ნათხემის ბირთვები; 15. ცენტრალური წილაკის ფრთები, 16. სფერული ბირთვი, 17. საცობისებრი ბირთვი, 18. დაკბილული ბირთვი, 19. კარკის ბირთვი.

2.2. ნათხემი

ნათხემი — cerebellum — პირდაპირ კავშირშია ორგანიზმის მოძრაობის, კოორდინაციისა და გრაეიტაციული ზემოქმედების დაძლევის ფუნქციის განხორციელებასთან და ამდენად ფილოგენეზში ამ ფუნქციათა გართულების შესაბამის მორფოლოგიურ გარდაქმნას განიცდის. ამავე მიზეზით გასაგებია, რომ იგი განვითარების უმაღლეს დონეს აღწევს ადამიანის ორგანიზმში ამ უკანასკნელისათვის დამახასიათებელი რთული კოორდინირებული მოძრაობის, ვერტიკალური სტატიკისა და სხვა მრავალ რთული დინამიკური (წრომითი, სპორტული და სხვა მოძრაობა) მოქმედებათა განხორციელებასთან დაკავშირებით. უფრო მეტიც, ნათხემის განვითარების ეტაპები პირდაპირ კავშირშია ორგანიზმების გადაადგილების (ლოკომოციის) ფუნქციის გარდაქმნის ეტაპებთან.

ნათხემი თითქმის მთლიანად ავსებს ქალას ფუძის უკანა ფოსოს, იგი მდებარეობს მოგრძო ტვინის და ვაროლის ხიდის უკან და ჰემისფეროების უკანა

პოლუსის (კეფის წილი) ქვეშ. ნათხემის წონა დაახლოებით 150 გ-ია, განივი ზომა — 10—12 სმ, საგიტალური (სიგრძე) — 4—6 სმ, ხოლო სიმაღლე — 5—7 სმ. ნათხემის უმეტეს ნაწილს ქმნის მისი ჰემისფეროები — hemispheria cerebelli — ჰემისფეროებს შორის გასწვრივად ჩადგმულია მათი დამაკავშირებელი მორგვის სახით, ე. წ. ნათხემის კვია — vermis cerebelli — ჰემისფეროებიდან კვია გამოყოფილია მარჯვენა და მარცხენა გასწვრივი ღარიოთ, რომელიც ნათხემის ქვედა ზედაპირის მხრიდან უკეთაა გამოხატული. თვით ნათხემის ჰემისფეროები კარგად შესამჩნევი ჰორიზონტალური (განივი) ნაკრალით — fissura horizontalis cerebelli — იყოფა ორ ზედაპირად: ზედა ზედაპირად — facies superior — და ქვედა ზედაპირად — facies inferior. ასეთივე, მაგრამ ნაკლებად გამოხატული ღარებით (fissurae cerebelli) ნათხემის ჰემისფეროები დაყოფილია წილაკებად — lobuli cerebelli —, ხოლო ორი შედარებით ღრმა ე. წ. პირვე-

ლი და მ ე ო რ ე ლ ა რ ი თ (fissurae prima et secunda) ნათხემი იყოფა სამ წილად (lobus): წ ი ნ ა წ ი ლ ა დ — lobus anterior, უ კ ა ნ ა წ ი ლ ა დ — lobus posterior და ქ ვ ე ლ ა წ ი ლ ა დ — lobus inferior (სურ.

12). აღსანიშნავია, რომ ნათხემის დიფერენციალს იმეორებს ჰიალ და მის ყოველ წილაკს შეესაბამება ნათხემის ჰემისფეროს კონკრეტული წილაკი, რომელიც ანატომიურ კავშირშია მასთან.

ნათხემის ჰემისფეროების წილაკების ურთიერთობა

ჰემის წილაკები:

ჰემისფეროების წილაკები:

I. წინა წილი

1. ენა — lingula,
2. ცენტრალური წილაკი — lobulus centralis,
3. კენწერო — culmen

- ენის საბმელი — vinculum lingulae (BNA),
 ცენტრალური წილაკის ფრთა — ala lobuli centralis,
 ოთხკუთხიანი წილაკი — lobulus quadrangularis.

II. უკანა წილი

1. ფერღობი — declive,
2. ჰემის ფოთოლი — folium vermis,
3. ჰემის ბორცვი — tuber vermis

- მარტივი წილაკი — lobulus simplex,
 ზედა ნახევარმთვარისებრი წილაკი — lobulus semilunaris superior,
 ქვედა ნახევარმთვარისებრი წილაკი — lobulus semilunaris inferior.

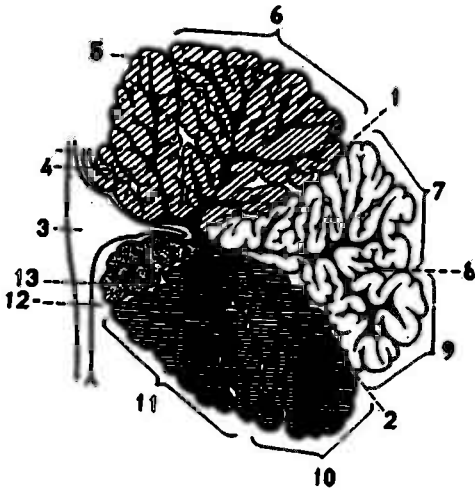
III. ქვედა წილი

1. პირამიდა — pyramis vermis
2. ნაქი — uvula vermis
3. კვანძი — nodulus

- ორბუცელა წილაკი — lobulus biventer.
 ნათხემის ნუში — tonsilla cerebelli.
 კვირტი — flocculus.

ნ ა თ ხ ე მ ი ს შ ი ნ ა გ ა ნ ი ა გ ე ბ უ ლ ე ბ ა. ნათხემის განაკვეთზე აღვივალთ გაირჩევა ერთმანეთისგან მისი ქ ე რ ქ ი — cortex cerebelli —, ტ ვ ი ნ ო ვ ა ნ ი ს ხ ე უ ლ ი — corpus medullare და ნ ა თ ხ ე მ ი ს ბ ი რ თ ვ ე ბ ი — nuclei cerebelli. მათგან ქერქი და ბირთვები ნათხემის რუხ ნივთიერებას შეადგენს, ხოლო სხეული — თეთრს. ნათხემის ქერქი მთლიანად ფა-

რავს ჰემისფეროებს, ჩაყვება სიღრმეში მის ნაბრალეებს, რის გამოც ნათხემის თეთრი ნივთიერება ვიწრო განშტოვებების სახითაა განლაგებული ნათხემის წილაკებში და მეტად დამახასიათებელ სურათს ქმნის, რაც ნ ა თ ხ ე მ ი ს ც ხ ო ვ რ ე ბ ი ს ხ ი ს — arbor vitae cerebelli — სახელწოდებითაა ცნობილი (სურ. 99).



სურ., 99. ნათხემის ნაწილები მის საცენტრალურ განაკვეთზე:

1. პირველი ნაბრალი, 2. მეორე ნაბრალი,
3. მეთხე პარკები, 4. უნა, 5. ცენტრალური წილაკი, 6. მწვერვალი, 7. თავქვე,
- 8 ფითლი, 9. პირველი, 10. პირამიდა,
11. ნაქი, 12. უკანა ნაბრალი, 13. კვირტი.

ნათხემის ცენტრალურ რუხ ნივთიერებას ქმნის სხვადასხვა ფორმისა და ზომის ბირთვები, რომლებიც სიმეტრიულად არიან განლაგებული ჰემისფეროების თეთრ ნივთიერებაში. შუა ხაზთან ახლოს მდებარეობს კ ა რ ვ ი ს ბ ი რ თ ვ ი — nucleus fastigii, მის გვერდით უბანს იკავებს მ ო მ რ გ ვ ა ლ ე ბ უ ლ ი (სფერული) ბ ი რ თ ვ ი — nucleus globosus, ხოლო კიდევ უფრო ლატერალურადაა ს ა ც ო ბ ი ს ე ბ რ ი ბ ი რ თ ვ ი — nucleus emboliformis. ყველა აღნიშნულ ბირთვს გარედან შემოფარგლავს დაკლანილი რკალისებურად მოდრეკილი დ ა კ ბ ი ლ უ ლ ი ბ ი რ თ ვ ი — nucleus. dentatus—, რომლის რკალიც შიგნითაა გახსნილი და ბირთვის კარს (hilus nuclei dentati) ქმნის. ყველა აღნიშნული ელემენტით ნათხემის დაკბილული ბირთვი მოგროვ ტვინის ოლივის ბირთვის ფორმას იმეორებს და მასთან კავშირშია როგორც ანატომიურად, ასევე ფუნქციურად (ორივე მონაწილეობს წო-

ნასწორობის ფუნქციის რეგულირებაში). უნდა აღვნიშნოთ, რომ რაც უფრო ადრეული წარმოშობისაა ფილოგენეზში ნათხემის ესა თუ ის ბირთვი, მით უფრო ახლოა იგი ჰემისფეროების შუა ხაზთან.

ნათხემის თეთრ ნივთიერებას შეადგენს მოკლე (ნათხემშივია) და გრძელი (ნათხემგარეთა) ნერვული ბოჭკოები. მოკლე ბოჭკოებით ერთმანეთთან დაკავშირებულია: ერთი ჰემისფეროს ქერქის სხვადასხვა ხვეული (ასოციაციური ბოჭკოები), სხვადასხვა ჰემისფეროს ქერქის უჯრედები (კომისურული ბოჭკოები) ან ქერქის უჯრედები ნათხემის ქერქქვეშა ბირთვებთან (მოკლე პროექციული ბოჭკოები).

ნათხემის ორგანოსგარეთა ბოჭკოებს მიეკუთვნება როგორც აფერენტული, ისე ეფერენტული გრძელი პროექციული ბოჭკოები, რომელთა საშუალებით ნათხემი დაკავშირებულია თავის ტვინის (ტვინის ღეროს) სხვა უბნებთან. აღნიშნული ბოჭკოები ფუნქციუ-

რი დანიშნულების შესაბამისად იკრიბება განცალკევებულ წყვილ-წყვილ (მარჯვენა და მარცხენა) კონებად და ქმნის ნათხემის ქვედა, შუა და ზედა ფეხებს (pedunculi cerebelli). მათგან ქვედა და შუა ფეხები შეიცავს აფერენტულ ბოჭკოებს, ხოლო ზედა—ძირითადად ეფერენტულს.

1. ნათხემის ქვედა ფეხები — pedunculi cerebellares inferiores (caudales) — დაკავშირებულია თავისი ბოჭკოებით მოგრძო ტვინთან, კერძოდ მის შემადგენლობაში გაივლის ბოჭკოები მოგრძო ტვინის უკანა ლარის ბირთვებიდან, ვესტიბულური და ოლივის ბირთვებიდან.

2. ნათხემის შუა ფეხები — pedunculi cerebellares medii — ნათხემს აკავშირებს ხილთან, მის შემადგენლობაში გაივლის ხილის ბირთვებიდან ნათხემის ქერქისკენ მიმავალი აფერენტული ბოჭკოები, რომელთა ნაწილი ქერქ-ხილის ტრაქტის ბოჭკოებია და ამდენად მათი საშუალებით თავის ტვინის ქერქი ნათხემის ქერქს უკავშირდება.

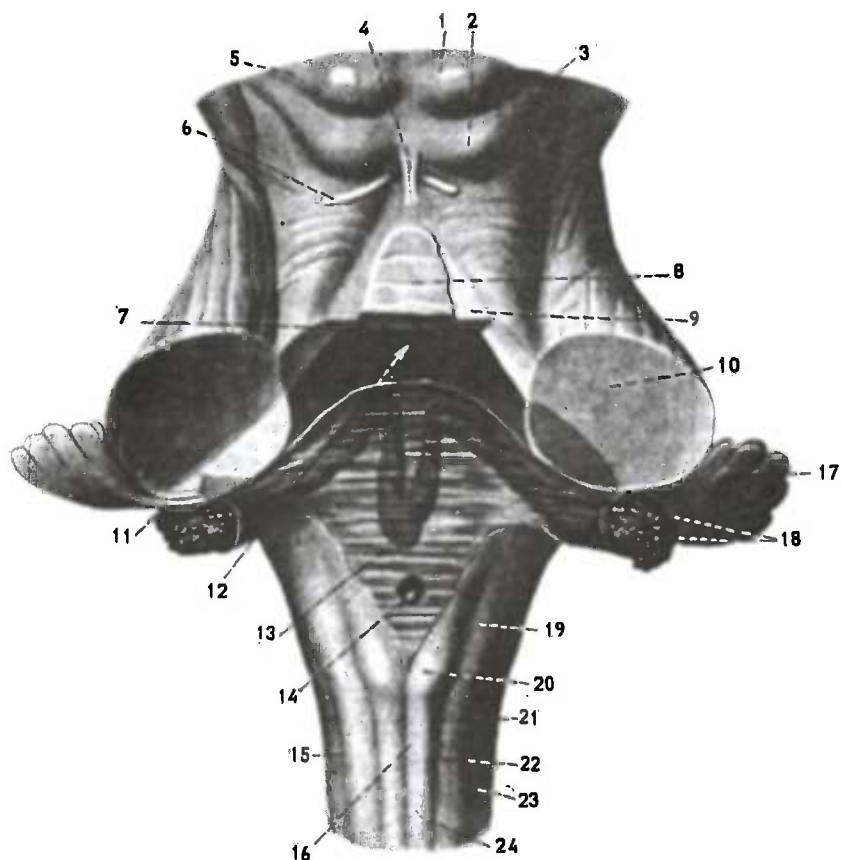
3. ნათხემის ზედა ფეხები — pedunculi cerebellares superior — აკავშირებს ნათხემს შუა ტვინის სახურავთან (ოთხგორაკთან), მის შექმნაში ძირითადად მონაწილეობენ ეფერენტული ბოჭკოები, რომლებიც ნათხემის დაკბილულ ბირთვიდან გამოდიან და გადაჭვარდინების შემდეგ შუა ტვინის წითელ ბირთვებში მთავრდებიან (მოტორული ბირთვები). ნაწილი ბოჭკოებისა კი აფერენტულია და შეადგენს ზურგისტვინ-ნათხემის გზას.

ნათხემის ზედა ფეხებს და მათ შორის გაჭიმულ ტვინის ზემო ფარდას (velum medullare superius) ზოგჯერ იხილავენ როგორც რომბისებური ტვინის ყელის (isthmus rhombencephali) ძირითად შემადგენელ ნაწილს.

8. თავის ტვინის მეოთხე პარაკუზი — VENTRICULUS QUARTUS

თავის ტვინის განვითარების სამბუტუტუოვან პერიოდში უკანა ბუშტუკის ღრუს რომბისებრი ფორმა აქვს (rhombencephalon). განვითარების შემდეგ ეტაპზე, განსაკუთრებით ნათხემის განვითარების შესაბამისად ღრუ თანდათან დიდდება და კარვის ფორმას ღებულაობს, რომლის მწვერვალი ნათხემის ქიას ებჯინება, ხოლო ძირი კვლავ რომბის ფორმას ინარჩუნებს და მას რომბისებრი ფოსოს — fossa rhomboidea — სახით გამოყოფენ უკანა ტვინის პარაკუზის, ანუ IV პარაკუზის კედლის ელემენტებიდან. თვით რომბისებრი ფოსო ხილისა და მოგრძო ტვინის ღორსალური ზედაპირია, რომელთა შორის საზღვარზე განლაგებულია მეოთხე პარაკუზის ტვინოვანი ზოლები — stria medullares ventriculi quarti, აღნიშნული ზოლებით რომბისებრი ფოსო ორ—ზედა და ქვედა — სამკუთხედად იყოფა, რომელთაგან ზედა — ხილს, ხოლო ქვედა მოგრძო ტვინს შეესაბამება, ამიტომ რომბისებრი ფოსოს რელიეფის თავისებურებანი (ღარები; ბორცვები და სხვ.) განპირობებულია ხილისა და მოგრძო ტვინის შინაგანი აგებულებით. ამავე დროს რომბისებრი ფოსო მთელ სიგრძეზე გაყოფილია ორ სიმეტრიულ (მარჯვენა და მარცხენა) ნახევრად შუა ღარი — sulcus medialis —, რომელიც ერთი მხრიდან (კუდალურად) ზურგის ტვინის ცენტრალურ არხს უკავშირდება, ხოლო მეორე მხრიდან (კრანიალურად) შუა ტვინის წყალსადენში გრძელდება (სურ. 96).

IV პარაკუზის უკანა კედელს, ანუ მის სახურავს — tegmen ventriculi quarti — ქმნის ზედა ნაწილში, ნათხემის ზედა ფეხებს შორის გაჭიმული ზემო ტვინოვანი ფარდა — velum



სურ. 100. მეოთხე პარკუტი. მისი სისხლძარღვოვანი სარქველი:

1. ზემო ბორცვები, 2. ქვემო ბორცვები, 3. მისი მკლავი, 4. ზემო ტვინოვანი ფარდის ლაგამი, 5. ზემო ბორცვის მკლავი, 6. ჭალისებრი ნერვი, 7. ნათხემის ზემო ფეხი, 8. ნათხემის ენა, 9. ზემო ტვინოვანი ფარდა, 10. ნათხემის შუა ფეხი, 11. ნათხემის გვირგვინის ფეხი, 12. მეოთხე პარკუტი, 13. მისი სისხლძარღვოვანი სარქველი, 14. შუა ხვრელი, 15. უკანა გვერდითი ნაპრალი, 16. უკანა შუა ნაპრალი, 17. ნათხემის გვირგვინი, 18. სისხლძარღვოვანი წნული, 19. სოლისებრი ბორცვის ბორცვი, 20. ნაზი ბორცვის ბორცვი, 21. უკანა გვერდითი ნაპრალი, 22. სოლისებრი კონა, 23. ლატერალური ლარი, 24. ნაზი კონა (რ. ს.).

medullare superius; ქველა ნაწილში კი — ქვემო ტვინოვანი ფარდა — velum medullare inferius; ეს უკანასკნელი გვერდითი კედლებით დაკავშირებულია ნათხემის ქველა ფეხების მედიალურ ზედაპირთან, ხოლო ქვევით — მოგრძო ტვინთან. აქ ფარდა შედარებით უფრო მტკიცეა და

ქმნის უ რ დ უ ლ ს — obex, ქველა ფარდას დართული აქვს უწვრილესი სისხლძარღვების წნული (plexus choroideus — BNA) ე. წ. IV პარკუტის სისხლძარღვოვანი სარქველი — tela choroidea ventriculi quarti (PNA). IV პარკუტის სახურავს (ფარდებს) დართული აქვს ერთი წყვი-

ლი და ერთი კენტი ხერელი, რომლი-
თაც IV პარკუჭი უკავშირდება თავის
ტვინის ქსელქვეშა სფერვს და შესა-
ბამისად მათ ღრუებში მოქცეული ცე-
რებრო-სპინალური სითხისათვის იქმ-
ნება ზიარი ჭურჭელი. IV პარკუჭის
წყვილი ხერელები რომბისებრი ფოსოს
გვერდითი ჯიბეების (recessus late-
ralis ventriculi quarti) სიახლოვესაა
განლაგებული და მათ IV პარკუჭის
გვერდითი (ლატერალური) ხერე-
ლები — *aperturae laterales ventriculi
quarti* — ეწოდება, ხოლო კენტი ხერე-
ლიღართული აქვს უკანა ფარდას ქვე-
და ნაწილში და მას IV პარკუჭის
შუა ხერელი — *apertura mediana
ventriculi quarti* — ეწოდება.

რომბისებრი ფოსოს ზე-
და სამკუთხედის რელიეფს ქმნის
გვერდითი შემადღებები
— *eminentia medialis* — რომლებიც
შუა ღარის გვერდებზე მდებარეობს.
მათი ქვედა ნაწილი გრძელდება კიდევ
უფრო კარგად გამოხატულ მომრგ-
ვალო გორაკებში, რომლებიც სახის ნე-
რვის ბირთვების პროექციას გამოხა-
ტავს და მათ სახის ბორცვები
— *colliculus facialis* — ეწოდება. გვე-
რდითი შემადღების ლატერალურად
შევაკებული ზედაბირია ზედა ორ-
მოს — *fovea superior* — სახით, რომ-
ლის ქვედა ნაწილს მოლურჯო ფერი
აქვს მის სისქეში ვენური სისხლძარღ-

ვების ზედაბირული მდებარეობის გამო
და მას ლუჩი ალაგის — *locus
ceruleus* — სახელწოდებით გამო-
ყოფენ. ყველა აღნიშნული ელემენტი
ნათხემის ფენებისგან გამოყოფილად სა-
ზღვროვანი ღართ — *sulcus
limitans*.

ქვედა სამკუთხედში შუა ღარის გვერ-
დებზე კონუსურად წაგრძელებული შე-
მაღლებებია, რომლებიც ენისქვეშა ნერ-
ვის ბირთვების პროექციული უბნებია
და მათ ენისქვეშა ნერვის
სამკუთხედი — *trigonum n. hy-
poglossi* — ეწოდება, ხოლო მათ მე-
ზობლად, ლატერალურად მდებარეობს
თითქმის ანალოგიური ფორმის ცთო-
მილი ნერვის სამკუთხედი —
trigonum nervi vagi. ორივე სამკუ-
თხედი ზედა ნაწილში გაყოფილია
ქვედა ორმოსით — *fovea infe-
rior* —, ხოლო ქვევით მწვერვლებით
ისინი უკავშირდებიან ერთმანეთს და
მათი წამახვილებული დაბოლოებების
ერთიანობა (საწერი კალამი — *calamus
criptorius* — BNA) მედიალურ ღარში
მთავრდება. (სურ. 96).

ცთომილი ნერვის სამკუთხედის ზედა
ბოლო ნაკლებად გამოხატული შემად-
ღების სახით მიემართება ზევით, სცი-
ლდება ტვინოვან ზონრებს და რომბი-
სებრი ფოსოს ზედა სამკუთხედში გრძე-
ლდება კარბიტის ველის — *area
vestibularis* — სახით.

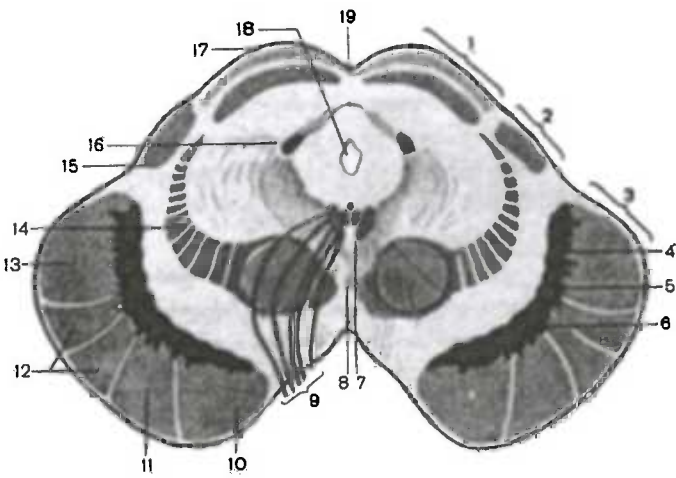
ბ. თავის ტვინის შუა ბუზტუკის წარმონაჩვენები

1. შუა ტვინი

შუა ტვინი — *mesencephalon* —
ტვინის ღეროში ხიდის წინ მდებარეობს,
ზევიდან მასზე გადაფარებულია თავის
ტვინის კორძიანი სხეულის ბორცვი.
ფილოგენეზში შუა ტვინის განვითარე-
ბა დაკავშირებულია მხედველობისა და
სმენის ანალიზატორების ჩამოყალიბე-

ბასა და ფუნქციონირებასთან. შუა
ტვინში როგორც ტოპოგრაფიულად,
ასევე ფუნქციურად გამოყოფენ ორ
ნაწილს: ტვინის ფენებს, რომ-
ლებიც ძირითადად ზურგისა და თავის
ტვინის დამაკავშირებელ (გამტარე-
ბელ) ნერვულ ბოჭკოებს შეიცავენ და

სურ. 101. შუა ტვინის განივკვეთი (სქემატურად):



1. შუა ტვინის სახურავი, 2. ჭერი, 3. ტვინის ფეხები, 4. წითელი ბირთვი, 5. შავი ნივთიერება, 6. მხედველობის ნერვის ბირთვი, 7. მხედველობის ნერვის დამატებითი ბირთვი, 8. ჭერის ჯვარედინები, 9. თვალის მამოძრავებელი ნერვი, 10. შუბლ-ხიდის ტრაქტი, 11. ქერქ-ხიდის ტრაქტი, 12. ქერქ-ზურგტვინის ტრაქტი (პირამიდული), 13. საფეთქელ-ხიდის, თხემ-ხიდის, კეფ-ხიდის ტრაქტები, 14. მედიალური მარჯუნი, 15. ქვედა ბორცვის ფეხი, 16. სამწვერა ნერვის მეზუნცეფალური ტრაქტის ბირთვი, 17. ზედა ბორცვი, 18. შუა ტვინის წვალ სადენი, 19. ცენტრალური რუზი ნივთიერება.

შუატვინის სახურავს, რომელშიც მხედველობისა და სმენის ქერქქეშა ბირთვებია განლაგებული.

ტვინის ფეხები — *pedunculi cerebri* — შუა ტვინის ვენტრალური ნაწილს შეადგენს და წარმოდგენილია ნერვული ბოჭკოებით შექმნილი წყვილი გასწვრივად დასერილი მასიური მორგებებით. ტვინის ფეხები წინისკენ თანდათან სცილდება ერთმანეთს და მათ შორის იქმნება თხელი ფირფიტით — ე. წ. უკანა დახვრეტილი სუბსტანციით — *substantia perforanta posterior* — დაფარული სამკუთხა ფორმის ფეხთაშუა ფოსო — *fossa interpeduncularis* — ტვინის ფეხებს დასაწყისში (ხილთან საზღვარზე) მედიალური მხრიდან გადაუვლის თვალის მამოძრავებელი ნერვი, ხოლო ლატერალური მხრიდან — ტალისებრი ნერვი (სურ. 94).

შუატვინის სახურავი — *tectum mesencephali* — დორსალური მხრიდან ფარავს ტვინის ფეხებს და დაკავშირებულია მასთან. მათ შორის საზღვარი შეესაბამება ტვინის წყალსადენის ღონეს. შუა ტვინის სახურავის თავისუფალი (დორზალური) ზედაპირი,

ანუ სახურავის ფირფიტა — *lamina tecti* — ოთხი თითქმის თანაბარი შემალღების — ზემო და ქვემო გორაკების — *colliculi superior et inferior* — სახით არის წარმოდგენილი. გორაკებს შორის არსებული გასწვრივი ღარის დასაწყისში (ზედა ბორცვებს შორის) თავსდება ჯალღუზისებრი სხეული, ხოლო მის ქვედა ბოლოს უკავშირდება ტვინის ზემო ფარდის ლამამი. თითოეული გორაკის გარეთა კიდიდან გამოდის ნერვული ბოჭკოების კონები, ზემო გორაკის ასეთი ბოჭკოები ქმნის ზემო გორაკის მკლავს — *brachium colliculi superioris* —, რომლის ბოჭკოები ლატერალური დამუხვლილი სხეულისკენ (*corpus geniculatum laterale*) და მხედველობის ტრაქტისკენ მიემართება და გადააქვს მხედველობითი იმპულსები; ქვემო გორაკის მკლავის — *brachium colliculi inferioris* — ასეთივე ბოჭკოები კი მიემართება მედიალური დამუხვლილი სხეულისკენ (*corpus geniculatum mediale*) და გადააქვს სმენითი ვალიზინებები. ორივე დამუხვლილი სხეული ტვინის ღეროს მომდევნო ნაწილის —

მუამდებარე ტვინის ელემენტებია (სურ. 100).

შუ ა ტ ვ ი ნ ი ს შ ი ნ ა გ ა ნ ი ა გ ე ბ უ ლ ე ბ ა. შუა ტვინის განივ ჭრულზე შეიძლება გამოგვყოს მისი სახურავი (tectum mesencephali), ცენტრალური ნაწილი, ანუ ცენტრალური რუხი ნივთიერება — substantia grisea centralis — და ტვინის ფეხების ორი ნაწილი — დორსალური, ანუ ჭერი — tegmentum — და ვენტრალური, ანუ ტვინის კანჭი — crus cerebri —. ტვინის ფეხების აღნიშნულ ნაწილებს შორის საზღვარს ქმნის კარგად გამოხატული, მუქი ფერის ნახევარმთვარისებრი ფორმის ჭერის უკიდურესი ნაწილი. ე.წ. შ ა ვ ი ნ ი ვ თ ი ე რ ე ბ ა — substantia nigra —, რომელიც ხიდიდან იწყება და უწყვეტი ფირფიტის სახით მიყვება ტვინის ფეხებს შუამდებარე ტვინამდე.

სახურავის სისქეში ზემო აღწერილი გორაკების შესაბამისად განლაგებულია რუხი ნივთიერების გროვები, მათგან ზემო გორაკის რუხი ნივთიერება ნაკლებად კონცენტრირებულია და მას ზემო გორაკის რუხი შრე — stratum griseum colliculi — ეწოდება.

ზემო გორაკის რუხ ნივთიერებაში განლაგებულია მხედველობის პირველადი რეფლექსური ცენტრები, რომლებიც თავისი მორჩებით კავშირს ამყარებენ ზურგის ტვინისა (tractus tectospinalis) და მოგრძო ტვინის (tractus tectobulbare) მამოძრავებელ ცენტრებთან და განაგებენ მხედველობის ორიენტირების რეფლექსთან დაკავშირებით სხეულისა და თვალის კაკლის მოძრაობას. ქვემო გორაკის ბირთვი — nucleus colliculi inferioris — პირველადი სმენითი რეფლექსური ცენტრია. მასში მთავრდება ლატერალური მარყუჟის (lemniscus lateralis) ბოჭკოების ნაწილი. თვით ბირთვიდან

გამოსული ბოჭკოები კი ქმნის ქვედა გორაკის მკლავს და ნაწილობრივ უკავშირდება მედიალურ დამუხვლილსხეულს, ნაწილი კი ზედა გორაკის ბოჭკოების ანალოგიურად და მათთან ერთად ამყარებს კავშირს მოგრძო ტვინისა და ზურგის ტვინის მამოძრავებელ ცენტრებთან. ქვედა გორაკის ბირთვების მონაწილეობით ხორციელდება რეფლექსური მოქმედება ხმოვან (ბგერით) გაღიზიანებაზე (თავისა და სხეულის რეფლექსური მობრუნება ახალ ან მოულოდნელ ხმაზე).

ამგვარად, შუა ტვინის სახურავში განლაგებული ბირთვები განაგებს მხედველობით ან ხმოვანი გაღიზიანებით აღძრულ რეფლექსურ მოძრაობას.

შუა ტვინის ცენტრალური ნაწილი, მიუხედავად მისი სახელწოდებისა (ცენტრალური რუხი ნივთიერება), შეიცავს როგორც რუხი ნივთიერებით შექმნილ ნერვულ ცენტრებს, ასევე ნერვული ბოჭკოების გაერთიანებით მიღებულ გამტარ გზებსაც. ცენტრალური ნაწილის შუაში მოჩანს ზვრელი, რომელიც უკანა და წინა ტვინის ღრუების (პარაკუჭების) დამაკავშირებელი ტვინის წყალსადენია — aqueductus cerebri. წყალსადენის ქვეშ და ლატერალურად განლაგებულია თვალის მამოძრავებელი (III წყვილი) ნერვის ბირთვები, რომელთაგან ორი წყვილია და ერთი კი — კენტი. წყვილ ბირთვებს ეკუთვნის თვალის მამოძრავებელი ნერვის ბირთვი, რომელიც თვალის მამოძრავებელ კუნთებს აინერვირებს, და დამატებითი ბირთვი¹ — nucleus accessorius (autonomicus). კენტია ცენტრალური კაუდალური ბირთვი² — nucleus caudatus centralis. ეს ორი უკანასკნელი ბირთვი ვეგეტატიური (პარასიმპათიკური) ხასიათისაა და უზ-

¹ იაკუბოვიჩ-ვესტფალ-უდინგერის ბირთვი.

² პერლის ბირთვი.

რუნველყოფს თვალის გუგისა და ბროლის ადაპტაციური და აკომოდაციური რეფლექსის განხორციელებას. მხედველობის ნერვის ბოჭკოები ბირთვებიდან მიემართება ვენტრალურად, თანდათან იკრიბება და ერთი ღეროს სახით გამოდის ტვინის ფეხთაშუა ფოსოში, თვალის მამოძრავებელი ნერვის ბირთვები პროექციულად ზედა გორაკების ქვეშ მდებარეობს, მათგან ცენტრალურად და გარეთაა განლაგებული უკანა ტვინიდან მომავალი (კარიბჭის ბირთვებიდან) მ ე დ ი ა ლ უ რ ი გ ა ს წ ვ რ ი ვ ი კ ო ნ ა — fasciculus longitudinalis medialis—, რომლის ბოჭკოები დაკავშირებულია თავის ტვინის III, IV, V და XI წყვილ ნერვებთან და მონაწილეობს წონასწორობის ფუნქციის რეფლექსურად განხორციელებაში. მედიალური გასწვრივი კონის ვენტრალურად, ცენტრალური რუხი ნივთიერების საზღვარზე გადის ტ ე რ ი ს ც ე ნ ტ რ ა ლ უ რ ი ტ რ ა ქ ტ ი — tractus tegmentalis centralis—, რომელიც დაღმავალი პროექციული გზაა. ცენტრალური რუხი ნივთიერების გარეთა (ლატერალური) კიდეზე მდებარეობს სამწვერა (V წყვილი) ნერვის მ ე ზ ე ნ ც ე ფ ა ლ უ რ ი ტ რ ა ქ ტ ი ს ბ ი რ თ ვ ი — nucl. tractus mesencephalici n. trigemini.

ტვინის ფეხების განაკვეთზე ჩანს მისი დორსალური ნაწილი ტ ე რ ი (tegmentum), რომლის ორივე ნახევრის ცენტრალური ადგილი მთლიანად უჭირავს შუა ტვინის ყველაზე მნიშვნელოვან ელემენტებს წ ი თ ე ლ ბ ი რ თ ვ ე ბ ს — nucleus ruber — უნებლიე მოძრაობისა და კუნთების ტონუსის მაკოორდინებელ ცენტრს (იხ. ექსტრაპირამიდული სისტემა). ამავე ფუნქციის განხორციელებაში მონაწილეობს წითელი ბირთვების ვენტრალურად მდებარე შავი ნივთიერებაც, რომლის ფერს განსაზღვრავს მის უჯრედებში არსებული პიგმენტი — მელანინი.

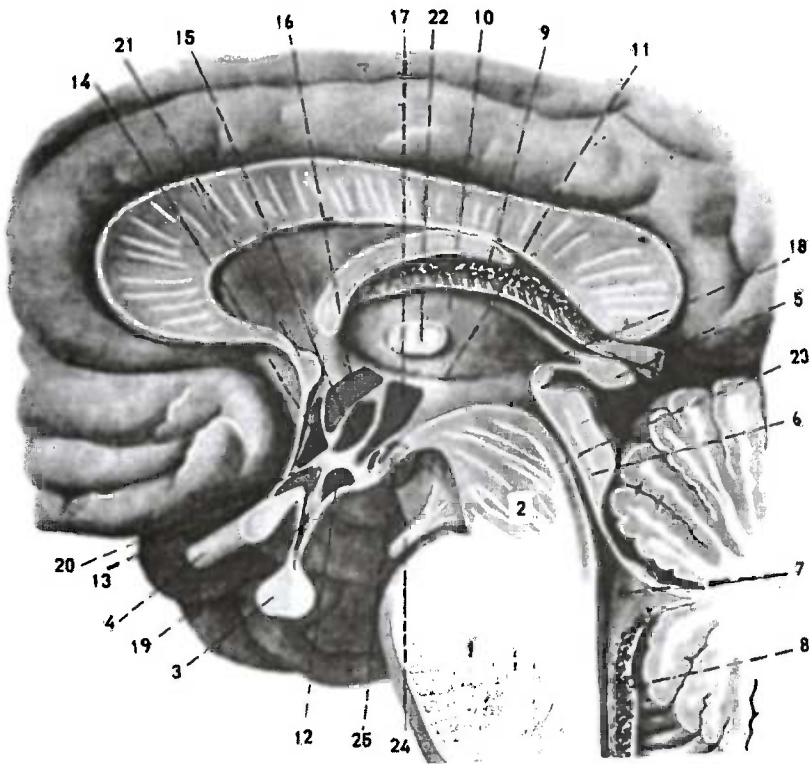
ტვინის ფეხების ე. წ. კანჯის ნაწილი ძირითადად თეთრი ნივთიერებით, ანუ გამტარი ბოჭკოებითაა წარმოდგენილი. მასში გადის ქერქიდან მომავალი დაღმავალი (მამოძრავებელი) ბოჭკოები ტვინის ღეროს ბირთვებამდე (tractus corticopontinus, tractus corticonuclearis) და ზურგის ტვინის წინა რქების უჯრედებამდე (tractus corticospinalis). შუა ტვინის ნივთიერებაში გაფანტულია რეტიკულური ფორმაციის უჯრედები, რომლებიც ერთი მხრივ ტვინის ღეროს სხვა უბნების ანალოგიურ უჯრედებთან არიან დაკავშირებული, ხოლო მეორე მხრივ მათგან გამოდის ქერქთან დაკავშირებული ბოჭკოები (რეტიკულური ფორმაციის რეტიკულოპეტალური, რეტიკულოფუგალური და რეტიკულო-რეტიკულური ბოჭკოები).

ბ. თავის ტვინის წინა ბუშტუკის წარმონაქმნები

როგორც აღვნიშნეთ, თავის ტვინის წინა ბუშტუკის (prosencephalon) უკანა ნაწილიდან ვითარდება შუამდებარე ტვინი, ხოლო წინა ნაწილიდან — დასასრული ტვინი. ამავე დროს შუამდებარე ტვინი ტვინის ღეროს საბოლოო უკიდურესი მონაკვეთია, დასასრული ტვინი კი მისგან მნიშვნელოვნად განსხვავებული, უმაღლეს ღონეზე დიფერენცირებული ნერვული უჯრედების შემცველი ნაწილია, რომელიც, ტვინის ღეროს კენტი ნაწილებისგან განსხვავებით, წყვილია (მარჯვენა და მარცხენა) და მათ დიდი ტვინის ჰემისფეროებს — hemisphaeria cereibra—უწოდებენ.

1. შუამდებარე ტვინი

შუამდებარე ტვინი — di-encephalon — როგორც ფუნქციურად, ასევე განვითარების თანამიმდევრობის მიხედვით იყოფა შედარებით ძველ ნაწილად — მ ხ ე დ ვ ე ლ ო ბ ი ს ბ ო რ ც-



სურ. 102. შუამდებარე ტვინი, მისი ბირთვები და მესამე პარაკუჭი:

1. ხიდი, 2. ტვინის ფეხები, 3. პიპოფიზი, 4. მხედველობის ჯვარედინი, 5. ჯილდუზისებრი სხეული, 6. შუა ტვინის სახურავი, 7. მეოთხე პარაკუჭი, 8. მისი სისხლძარღვოვანი სარქველი, 9. მესამე პარაკუჭის სისხლძარღვოვანი სარქველი, 10. მხედველობის ბორცვი, 11. მისი ღარი, 12. ქვედა მედიალური ბირთვი, 13. მხედველობისზედა ბირთვი, 14. ბორცვის ბირთვი, 15. ზედა მედიალური ბირთვი, 16. პარაკუჭალო ბირთვი, 17. უკანა ბირთვი, 18. ჯილდუზის ჯიბე, 19. ძაბრის ჯიბე, 20. მხედველობის ჯიბე, 21. წინა შესართავი, 22. მხედველობის ბორცვთა შეხორცება, 23. შუა ტვინის წყალსადენი.

გ ქ ვ ე შ ა მ ი დ ა მ ო ლ (ჰიპოთალამუსად), რომელიც განაგებს და არეგულირებს ორგანიზმში ვეგეტატიურ ცხოველმყოფელობას, და შედარებით ახალნაწილად მ ხ ე დ ვ ე ლ ო ბ ი ს ტ ვ ი ნ ა დ (თალამენცეფალონად), რომელიც აღმავალი, მგრძნობელობითი იმპულსების მიმღები ცენტრია. შუამდებარე ტვინის ღრუს თავის ტვინის III პარაკუჭი ეწოდება.

1: 1. ჰ ი პ ო თ ა ლ ა მ ო ს ი — hypothalamus — შუამდებარე ტვინის ქვევით და წინ წარზიდული ნაწილია (სურ. 102). ზევით იგი ესაზღვრება მხედველობის ტვინს (მხედველობის ბორცვს),

რომლისგანაც გამოყოფილია მ ხ ე დ ვ ე ლ ო ბ ი ს ბ ო რ ც ვ ქ ვ ე შ ა ლ ა რ ი თ — sulcus hypothalamicus. უკნიდან მას ესაზღვრება ტვინის ფეხები და უკანა დაცხრილული სუბსტანცია. მისი ქვედა კედელი შედარებით რთული რელიეფისა და აგებულებისაა და უკნიდან წინასკენ მასზე განიჩქვება დ ვ რ ი ლ ი ს ე ბ რ ი ს ხ ე უ ლ ე ბ ი — corpora mamillaria, რ უ ხ ი ბ ო რ ც ვ ი — tuber cinereum —, რომელიც ქვევით ძ ა ბ რ შ ი — infundibulum — გრძელდება (ამ უკანასკნელზე დაკიდებულია ტვინის დანამატი) და მ ხ ე დ ვ ე ლ ო ბ ი ს ჯ ვ ა რ ე დ ი ნ ი —

chiasma opticum (იხ. თავის ტვინის I წყვილი ნერვი). წინიდან ჰიპოთალამუსის კედელი ს ა ზ ლ ვ რ ო ვ ა ნ ი ფ ი რ ფ ი ტ ი თ ა ა — lamina terminalis — წარმოდგენილი.

მთლიანად რუხი ბორცვი, ძაბრი და მათი, შედარებით ნაზი გაგრძელება წინა საზღვროვანი. ფორფიტა რუხი ნივთიერების თხელი ფენაა, რომელშიც უხვადაა გაფანტული ვეგეტატიური ფუნქციის მარეგულირებელი ბირთვები. მათი ტომოგრაფიის შესაბამისად არჩევენ ს უ პ რ ა ო პ ტ ი კ უ რ (მხედველობის ჭვარდინსზედა) — nucl. supraopticus, პ ა რ ა ვ ე ნ ტ რ ი კ უ ლ უ რ (პარაკუჭახლო) — nucl. paraventricularis, ვ ე ნ ტ რ ო - მ ე დ ი ა ლ უ რ (წინა მედიალური) — nucl. ventromedialis, დ ო რ - ს ო - მ ე დ ი ა ლ უ რ (უკანა-შუა) nucl. dorsomedialis, უ კ ა ნ ა — nucl. posterior, ბ ო რ ც ვ ი ს — nuclei tubercles, — ბირთვებს. ამავე დროს, თუმცა დვრილისებრი სხეულები თეთრი ფერისაა, ვინაიდან ისინი ტვინის თეთრი ნივთიერებითაა დაფარული, მათ სიღრმეში მდებარეობს დ ვ რ ი ლ ი ს ე ბ რ ი ს ხ ე უ ლ ი ს ბ ი რ თ ვ ი — nuclei corporis mammillaris. ეს უკანასკნელი ფუნქციურად დაკავშირებული არიან ყნოსვის ფუნქციასთან (ყნოსვის ქერქვეშა ცენტრები).

1. 2. მ ხ ე დ ვ ე ლ ო ბ ი ს ტ ვ ი ნ ო — thalamencephalon — ტომოგრაფიული და ფუნქციური ნიშნების შესაბამისად სამ უბნად იყოფა; ესენია: ცენტრალური ნაწილი, ანუ მ ხ ე დ ვ ე ლ ო ბ ი ს ბ ო რ ც ვ ი (თალამუსი) — thalamus, მ ხ დ ვ ე ლ ო ბ ი ს ბ ო რ ც ვ ე უ კ ა ნ ა მ ი დ ა მ ო (მეტათალამუსი) — metathalamus — და მ ხ ე დ ვ ე ლ ო ბ ი ს ბ ო რ ც ვ - ზ ე დ ა მ ი დ ა მ ო (ეპითალამუსი) — epithalamus.

თალამენცეფალონის აღნიშნულ ნაწილებს შორის ყველაზე უკეთ გამოხატულია თვით მხედველობის ბორცვი,

რაც მისი მეტად რთული და ნატიფი ფუნქციის მორფოლოგიური გამოვლინებაა. მხედველობის ბორცვს კვერცხს ამსგავსებენ და მის წინა წაწვეტებულ დაბოლოებაზე არჩევენ ე. წ. თ ა ლ ა მ უ ს ი ს წ ი ნ ა ბ ო რ ც ვ ს — tuberculum anterius thalami, ხოლო უკან გამსხვილებულ ნაწილს ბ ა ლ ი ო ს - pulvinar — უწოდებენ. ორივე (მარჯვენა და მარცხენა) მხედველობის ბორცვი მედიალური ზედაპირების მცირე მონაკვეთით — მ ხ ე დ ვ ე ლ ო ბ ი ს ბ ო რ ც ვ თ ა შ ე ხ ო რ ც ე ბ ი თ — adhesio interthalamica — ერთმანეთთანაა დაკავშირებული. მხედველობის ბორცვის განაკვეთზე ძირითადი რუხი ნივთიერების უბნებს შორის მოჩანს მათი გამყოფი თეთრი ზოლები, რომელთაც თ ა ლ ა მ უ ს ი ს ტ ვ ი ნ ო ვ ა ნ ი ფ ი რ ფ ი ტ ე ბ ი — laminae medullares thalami — ეწოდებათ. აღნიშნული ფირფიტებით თალამუსის ბირთვები დაყოფილია წ ი ნ ა, ვ ე ნ ტ რ ო - ლ ა ტ ე რ ა ლ უ რ, მ ე დ ი ა ლ უ რ და რ ე ტ ი კ უ ლ უ რ ჯ ზ უ ფ ე ბ ა დ. წინა ბირთვები თალამუსის წინა ნაწილს (წინა ბორცვს) იკავებს. მათში მთავრდება დვრილ-თალამუსის (ვიკ-დაზირის) კონა (fasciculus mamillothalamicus), რომელიც თალამუსს საყნოსავ სისტემასთან აკავშირებს. მედიალური ბირთვები ძირითადად ვეგეტატიური ხასიათისაა და ჰემისფეროების ქერქთანაა დაკავშირებული. ვენტრო-ლატერალური ბირთვებში მთავრდება ნათხემის ზედა ფეხების, მედიალური მარყუჟის, სამწვერა მარყუჟის და სხვა ბოჭკოებ. ვენტრო-ლატერალური ბირთვები დაკავშირებულია აგრეთვე ქერქის პოსტცენტრალური ხვეულის მგრძნობელობით უჯრედებთან.

მ ხ ე დ ვ ე ლ ო ბ ი ს ბ ო რ ც ვ ე უ კ ა ნ ა მ ი დ ა მ ო (მეტათალამუსი) შეიცავს წყვილ მოგრძო შემსხვილებულ მორგვს — დ ა მ უ ხ ვ ლ ი ლ ს ხ ე უ

ლ ე ბ ს — ლ ა ტ ე რ ა ლ უ რ ს ა — corpus geniculatum laterale — და მედიალურს — corpus geniculatum mediale. მათგან ლატერალური უფრო მცირე ზომისაა, შეიცავს თანამიმდევრულად განლაგებულ თეთრი და რუხი ნივთიერების ფენებს და განაგებს მხედველობის გამტარი ვზის (მხედველობის ტრაქტის) იმპულსების გადართვის თალამუსისკენ. მედიალური დამუხეილილი სხეულის ბირთვებში მთავრდება ლატერალური მარყუჟის (lemniscus lateralis) ბოჭკოები, რომლებიც სმენის ქერქქვეშა და ქერქის (საფეთქლის ზედა ხეველი) ბირთვებს აკავშირებენ ერთმანეთთან.

მ ხ ე დ ვ ე ლ ო ბ ი ს ბ ო რ ც ვ ზ ე დ ა მ ი დ ა მ ო (ეპითალამუსი) მხედველობის ბორცვისგან (თალამუსისგან) გამოყოფილია ტვინოვანი ზონრები — striae medullares —, რომელთა გაგანიერება უკანა ბოლოსკენ ქმნის სადავეების სამკუთხედს — trigonum habenularum. ეს უკანასკნელი თვით სადავეებში — habenulae — გრძელდება, შეერწყმის ერთმანეთს სადავის შესართავით — commissura habenularum — და შიგა სეკრეციულ ჯირკვალს — ჯ ა ლ ლ უ ზ ე ს ე ბ რ ს ხ ე უ ლ ს — corpus pineale — აკავშირებს ტვინის ნივთიერებასთან.

1.2. თავის ტვინის მესამე პარაკუზი

თავის ტვინის დიენცეფალური ნაწილის ღრუ — III პარაკუზი — სხეულის საგიტალურ სიბრტყეში მდებარეობს (სურ. 103). ტვინის ფრონტალურ განაკვეთზე მას ვიწრო ვერტიკალური ნაპრალის სახე აქვს. III პარაკუზის გვერდით კედლებს ქმნის მხედველობის ბორცვების მედიალური ზედაპირები, პარაკუზის ქვედა კედელს, ანუ მის ფსჟრს კი — თანამიმდევრულად უკნიდან წინსკენ — ტვინის ფეხების დასაწყისი ნაწილი, უკანა დაცხრილული სუბსტანცია, დვრილისებრი სხეულები, რუხი. ბორცვი (მისი ძაბრი) და მხედველობის ჯვარედინი. III პარაკუზის წინა კედელი ქვედა ნაწილში წარმოდგენილია საბოლოო ფირფიტით (lamina terminalis), ზევით კი — თალის სვეტებითა და მათ შორის მდებარე წინა თეთრი შესართავით. უკანა კედელს ქმნის სადავეების შესართავი (commissura habenularum) და ტვინის უკანა შესართავი (commissura cerebri posterior). III პარაკუზის ზედა კედელი მნიშვნელოვანია იმით, რომ მას ქმნის თალისა და კორძიან სხეულის ქვეშეგანფენილი ქსელისებრი გარსის წარმონაქმნი tela choroidea ventriculi tertii და მასთან დაკავშირებული თავის ტვინის რბილი გარსის სისხლძარღვოვანი წნულ — plexus choroideus ventriculi tertii. ამ უკანასკნელს უკავშირებენ მესამე პარაკუზში მოქცეულ ცერებრულ-სპინალურ სითხესა და სისხლს შორის ცვლის პროცესებს (სურ. 102).

თუ III პარაკუზის ღრუს გვერდით პარაკუზიაში განვიხილავთ, მასზე შეიმჩნევა წარზიდული უბნები (ჩალრმავეებები), რომელთაც პარაკუზის ჯიბეები ეწოდება. ასეთებია: ქვედა კედელში — რუხ ბორცვი (ძაბრში) შეჭრილი ძაბრის ჩიბე — recessus infundibuli და მის წინ — recessus opticus. პარაკუზის უკანა კედელში სადავის შესართავების ქვეშ გამოხატულია ჯალლუზის ჩიბე — recessus pinealis.

მესამე პარაკუზი არ არის დაწმული ღრუ. იგი ცენტრალური ნერვული სისტემის საერთო აუზის ნაწილია და დაკავშირებულია მეზობელ ღრუებთან. პარაკუზის უკანა კედელში (უკანა შესართავის ქვეშ) ძაბრისებრი გაგანიერებით მასში იხსნება შუა ტვინის წყალსადენი, რომელზეც III პარაკუზს აკავშირებს IV

პარკუჭთან. პარკუჭის წინა და გვერდითი კედლების საზღვარზე, თაღის სვეტებსა და მხედველობის ბორცვებს შორის დართულია ხერხელი, რომელიც III პარკუჭს თავის ტვინის გვერდით პარკუჭებთან (იხ. თავის ტვინის ტელენცეფალური ნაწილი) აკავშირებს.

2. დასასრული ტვინი — TELENCEPHALON

ტვინის ბუშტუკების საბოლოო ნაწილია დასასრული ტვინი, რომელიც ადამიანის ორგანიზმში ბევრად აღემატება თავის ტვინის დანარჩენ ნაწილს (ღეროს და ნათხემს) და ამ ნიშნით მას დიდ ტვინსაც — cerebrum — უწოდებენ. დიდი ტვინი საგიტალურ სიბრტყეში გაყოფილია გასწვრივი ნაპრალით (fissura longitudinalis cerebri) წყვილ (მარჯვენა და მარცხენა) ჰემისფეროებად — hemisphaeria cerebri (dextrum et sinistrum), რომელთა შორის კავშირი მყარდება ძირითადად კორძიანი სხეულით — corpus callosum —, ნაწილობრივ კი — წინა და თაღის შესართავებით. ამგვარად, დიდი ტვინის შემადგენელი ნაწილებია: წყვილი ჰემისფეროები და მათი დამაკავშირებელი ელემენტები — კორძიანი სხეული, თაღი თავისი შესართავით და წინა შესართავი. თვით ჰემისფეროებში კი, როგორც დიდი ტვინის ძირითად ნაწილში, არჩევენ მის ქერქს — cortex cerebri, თეთრი ნივთიერებას — substantia alba, ბაზალური ბირთვებს — nuclei basales და საყნოსავ ტვინს — rhinencephalon. თითოეული ჰემისფეროს სისქეში წინა ბუშტუკის ღრუ რთულ ფორმას ღებულობს და მისგან ყალიბდება თავის ტვინის მარცხენა (I) და მარჯვენა (II) გვერდითი პარკუჭი.

2.1. ადამიანის ორგანიზმის გარეგანი აკავალუება

თითოეული ჰემისფერო იმეორებს ქალას ღრუს კედლების ფორმას, იგი თავისი გარეთაე. წ. ზემო-გვერდითი ზედაპირით — facies superolateralis — გამოდრეკილია, შიგა, ანუ მედიალური ზედაპირი — facies medialis — კი, რომლითაც ჰემისფეროები ერთმანეთს ეხება, ბრტყელია; ჰემისფეროების მესამე — ქვედა ზედაპირი — facies inferior — ყველაზე რთული რელიეფისაა, რაც ასევე ქალას ფუძის რთულ ფორმას შეესაბამება. ჰემისფეროების წინა უკიდურეს წერტილს შუბლის პოლუსი — polus frontalis ეწოდება, უკანას — ქვედა პოლუსი — polus occipitalis, ქვედას — საფეთქლის პოლუსი — polus temporalis. ჰემისფეროების ზედაპირი სხვადასხვა სიღრმის მრავლობითი ღარებით (sulci cerebri) დაყოფილია განსხვავებული ფორმისა და ოდენობის ტვინის ხეულებად — gyri cerebri. ტვინის ღარები (შესაბამისად ხეულები) მათი ფილოგენეზსა და ონტოგენეზში ჩამოყალიბების შესაბამისად იყოფა პირველად, მეორად და მესამე რიგის ღარებად. პირველადი ღარები ყველაზე ადრე ყალიბდება, ყველაზე კარგად არის გამოხატული და მათი საშუალებით ჰემისფეროები იყოფა ხუთ ძირითად მონაკვეთად, ანუ წილად: შუბლის წილად — lobus frontalis, თხემის წილად — lobus parietalis, საფეთქლის წილად — lobus temporalis, ქვედა წილად — lobus occipitalis და კუნძულის წილად (კუნძულად) — lobus insularis (insulae). ადამიანის თავის ტვინის წილებს აქვთ მათთვის დამახასიათებელი ხეულებისა და ღარების განლაგება, აქედან პირველადი და მეორადი ღარები, როგორც წესი,

მუღმივია, ისინი უკვე აღენიშნება ახალ-შობილებს და მათ თავისი სახელწოდებები აქვს. მესამე რიგის ღარები არამუღმივია და დაბადების შემდეგ ყალიბდება. საერთოდ ადამიანის თავის ტვინის ხვეულებსა და ღარებს ახასიათებს არა მარტო ინდივიდუალობა თითოეული ორგანიზმისთვის, არამედ ერთი და იმავე ორგანიზმის ორ ჰემისფეროს შორის ასიმეტრიულობაც.

ჰემისფეროების წილებად გამოყოფი (პირველადი) ღარებია—მის ზემო-გვერდით ზედაპირზე: გვერდითი ღარი — *sulcus lateralis* — გამოყოფს საფეთქლის წილს შუბლისა და თხემის წილებისგან; ცენტრალური ღარი — *sulcus centralis* გამოყოფს შუბლის წილს თხემის წილისაგან, კეფის განივი ღარი — *sulcus occipitalis transversus*, ნაწილობრივ გამოყოფს კეფის წილს თხემის წილისგან. ჰემისფეროების მედიალურ ზედაპირზე მნიშვნელოვანია სარტყლის ღარი — *sulcus cinguli*, რომელიც თხემისა და შუბლის წილებს გამოყოფს სარტყლის ხვეულისგან (იხ. საყნოსავი ტვინი); თხემ-კეფის ღარი — *sulcus parietooccipitalis* — გამოყოფს თხემის წილს კეფის წილისგან.

გარდა აღნიშნულისა, თავის ტვინის თითოეულ წილზე ჩანს კარგად გამოხატული მეორადი ღარები, რომელთა საშუალებითაც ერთმანეთისგან გამოყოფილია ტვინის ძირითადი ხვეულები.

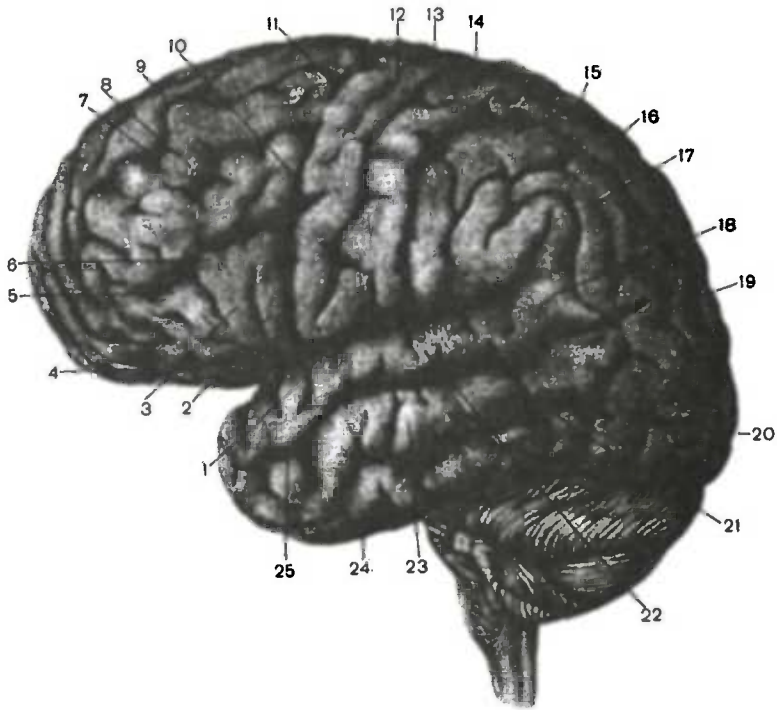
შუბლის წილის ღარები და ხვეულები. ცენტრალური ღარის წინ და მის პარალელურად მდებარეობს წინა ცენტრალური ხვეული — *gyrus precentralis*, რომლის წინა საზღვარს წინა ცენტრალური ღარი — *sulcus precentralis* — ქმნის, ამ უკანასკნელს თითქმის სწორი კუთხით გამოეყოფა, ხოლო შემდეგ რკალისებურად მიემართება ქვევით შუბლის ზემო და ქვე-

მო ღარები — *sulcus frontalis superior* და *sulcus frontalis inferior* — რომლებიც შესაბამისად ყოფენ ერთმანეთისგან შუბლის ზემო, შუა და ქვემო ხვეულებს — *gyrus frontalis superior*, *gyrus frontalis medius* და *gyrus frontalis inferior*.

შუბლის წილის ქვედა ზედაპირზე გამოირჩევა კარგად გამოხატული საყნოსავი ღარი — *sulcus olfactorius*, რომლის მედიალურად სწორი ხვეული — *gyrus rectus* — მდებარეობს, ხოლო ლატერალურად, თვალბუდის ღართ — *sulcus orbitalis* — მოსაზღვრულია თვალბუდის ხვეულები — *gyri orbitales* —, თვით საყნოსავ ღარში საყნოსავი ტრაქტი და ბოლქვი მდებარეობს (იხ. საყნოსავი ტვინი).

შუბლის წილის მედიალურ ზედაპირზე თანამიმდევრულად ზევიდან ქვევით განლაგებულია უკვე დასახელებული ხვეულების — წინა ცენტრალური ხვეულის, შუბლის ზემო ხვეულისა და საყნოსავი ხვეულის მედიალური ზედაპირები.

თხემის წილის ხვეულები და ღარები. ცენტრალურ ღარს უკან მიყვება უკანა ცენტრალური ხვეული — *gyrus postcentralis*, რომელიც უკანა ცენტრალური ღართ — *sulcus postcentralis* — გამოყოფილია თხემის ზედა და ქვედა წილაკებისგან — *lobulus parietalis superior* და *lobulus parietalis inferior*. ამ უკანასკნელთ ერთმანეთისგან ყოფს თხემშიდა ღარი — *sulcus intraparietalis*. ქვედა წილაკის ის ხვეული, რომელიც შემოსაზღვრავს ტვინის გვერდითი ნაპრალის უკანა ბოლოს, ზენაპირა ხვეულის — *gyrus supramarginalis* — სახელწოდებითაა ცნობილი, ხოლო მისივე საფეთქლის ზედა ღარის ბოლოს მოსაზღვრავს



სურ. 103. დიდი ტვინის გარეთა (ლატერალური) ზედაპირის ხვეულები და ღარები.

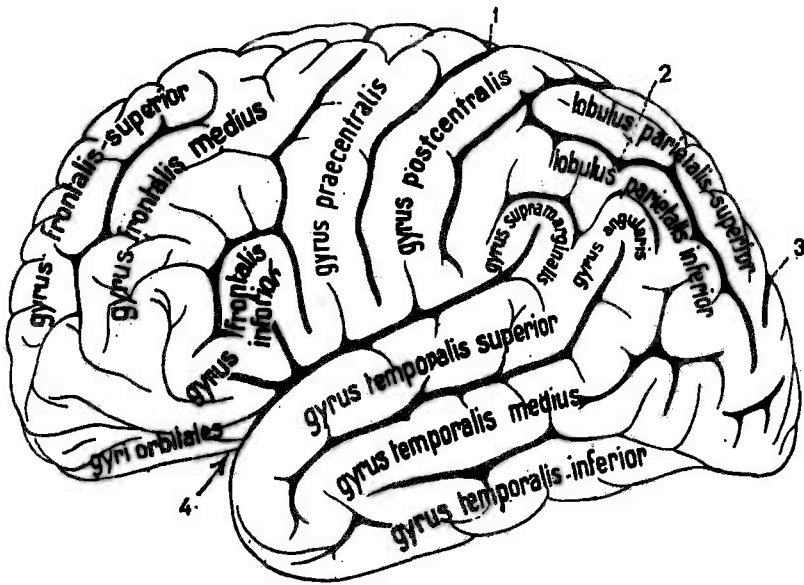
1. ლატერალური ღარი, 2, 3, 4, 6. შუბლის ქვედა ხვეული (2. სახურავი, 3. სამკუთხა ნაწილი, 4. თვალშუბლის ნაწილი), 5. შუბლის ქვემო ღარი, 7. შუბლის ზემო ღარი, 8. შუბლის შუა ხვეული, 9. შუბლის ზემო ხვეული, 10. 11. წინა ცენტრალური ღარი, 12. წინა ცენტრალური ხვეული, 13. ცენტრალური ღარი, 14. უკანა ცენტრალური ხვეული, 15. თხემშია ღარი, 16. თხემის ზემო წილაკი, 17. თხემის ქვემო წილაკი, 18. ზენაპირა ხვეული, 19. კუთხის ხვეული, 20. კეფის პოლუსი, 21. საფეთქლის ქვემო ღარი, 22. საფეთქლის ზემო ხვეული, 23. საფეთქლის შუა ხვეული, 24. საფეთქლის ქვემო ხვეული, 25. საფეთქლის ზემო ღარი.

კუთხის ხვეული — *gyrus angularis*.

მედიალურ ზედაპირზე ცენტრალური ღარის დაბოლოებას გარს ერტყმის პარაცენტრალური წილაკი — *lobulus paracentralis* — რომელიც წინა სოლის — *precuneus* — ხვეულებისგან გამოყოფილია სარტყლის ღარის დაბოლოებით. წინა სოლი ქვევრიდან მოსაზღვრულია თხემქვეშა ღარით — *sulcus subparietale*, ხო-

ლო უკან კეფის წილიდან გამოყოფილია თხემ-კეფის ღარით — *sulcus parietooccipitalis*.

კეფის წილის ხვეულები და ღარები, კეფის წილის გვერდით ზედაპირზე, რომელიც უკან კეფის პოლუსში გადადის, აღინიშნება არამუდმივი რაოდენობისა და მიმართულების ღარები და შესაბამისად ხვეულები. მათ შორის მუდმივობით გამოირჩევა კეფის განივი ღარი — *sulcus*



სურ. 104. პემისფეროს ლატერალური ზედაპირის ხვეულები და ღარები (სქემატურად).

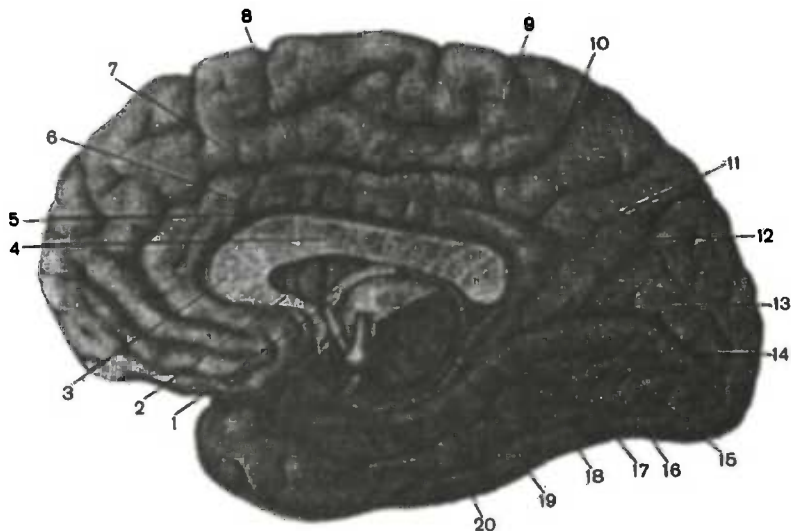
1. ცენტრალური ღარი, 2. თხემშუბა ღარი, 3. თხემ-კედის ღარი, 4. დიდი ტვინის ლატერალური ფოსო.

occipitalis transversus და კეფის გვერდითი ღარები — sulci occipitales laterales, რომლებიც გამოყოფენ კეფის ხვეულებს — gyri occipitales და კეფის გვერდით ხვეულებს — gyri occipitales laterales — ერთმანეთსგან.

მედიალურ ზედაპირზე კარგადაა გამოყოფილი სოლი — cuneus —, რომელსაც წინიდან, თხემის წილიდან თხემ-კედის ღარი, ხოლო უკნიდან, ენის ხვეულისგან — gyrus lingualis, ფრინველის დეზის ღარი — sulcus calcarinus — ყოფს.

საფეთქლის წილის ხვეულები და ღარები. საფეთქ-

ქლის წილის გვერდით ზედაპირს ტვინის გვერდითი ღარის თითქმის პარალელურად გამავალი საფეთქლის ზედა ღარი — sulcus temporalis superior, და საფეთქლის ქვედა ღარი — sulcus temporalis inferior — ყოფს საფეთქლის ზედა, შუა და ქვემო ხვეულებად — gyri temporales superior, medius et inferior. ქვედა ზედაპირზე კარგად გამოხატული ორი, თითქმის პარალელური გასწვრივი ღარია: კეფა-საფეთქლის ღარი — sulcus occipitotemporalis და მის მედიალურად გვერდითი ღარი — sulcus collateralis. აღნიშნული ღარებით გამო-



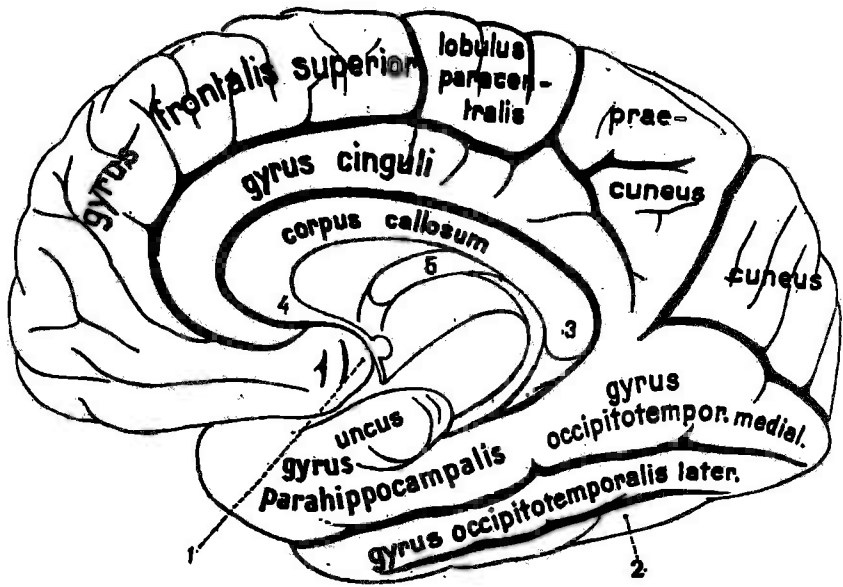
სურ. 105. ჰემისფეროს მედიალური ზედაპირის ხვეულები და ღარები.

1. თალი, 2. კორძიანი სხეულის ნისკარტი, 3. მისივე მუხლი, 4. მისივე სხეული, 5. კორძიანი სხეულის ღარი, 6. სარტყელის ხვეული, 7. შუბლის ზემო ხვეული, 8, 10. სარტყელის ღარი, 9. წინა ცენტრალური ხვეული, 11. წინა სოლი, 12. თხემ-კეფის ღარი, 13. სოლი, 14. დეზის ღარი, 15. ენის ხვეული, 16. კეფა-საფეთქლის მედიალური ხვეული, 17. კეფა-საფეთქლის ღარი, 18. კეფა-საფეთქლის ლატერალური ხვეული, 19. ზღვის ცხენის ღარი, 20. პარაჰიპოკამპური (ზღვის ცხენის ახლო) ხვეული.

ყოფილია სამი გასწვრივად მდებარე ხვეული: კეფა-საფეთქლის ლატერალური ხვეული — *gyrus occipitotemporalis lateralis*, კეფა-საფეთქლის მედიალური ხვეული — *gyrus occipitotemporalis medialis* და პარაჰიპოკამპური ხვეული — *gyrus parahypocampalis*. ეს უკანასკნელი შიგნიდან ფრინველის დეზის ნაპრალითაა (*sulc. calcarinus*) მოსაზღვრული.

კუნძულის წილის ხვეულები და ღარები. ჰემისფეროების კუნძულის წილი ტვინის გვერდითი ღარის სიღრმეში მდებარეობს და

მხოლოდ ამ უკანასკნელის მომსაზღვრელი ხვეულების გადაწევისას ან მოკვეთისას გამოჩნდება, როგორც მისი ფსკერი. კუნძულის წილს სამკუთხა ფორმა აქვს და მეზობელი წილებისგან გამოყოფილია კუნძულის ირგვლივი ღარით — *sulcus circularis insulae*. თვით კუნძულის ზედაპირზე აღინიშნება პარალელურად განლაგებული სამი მოკლე ხვეული — *gyri breves insulae* და ერთი გრძელი ხვეული — *gyrus longus insulae*. ყველა ეს ხვეული და მათი გამყოფი ღარები სამკუთხედის ფუძიდან მწვერვალისკენ არის მიმართული.



სურ. 106. ჰემისფეროს მედიალური ზედაპირის ხვეულები და ღარები (სქემატურად).

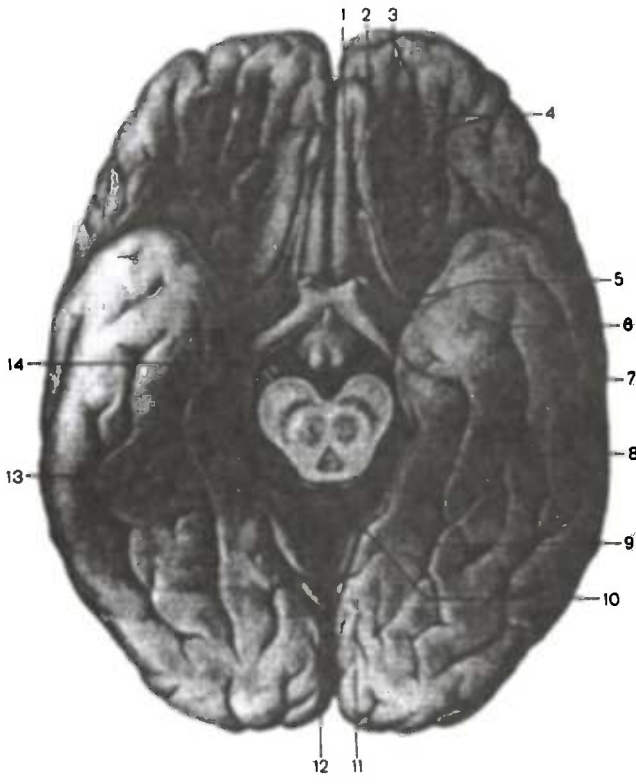
1. პარატერმინალური ხვეული, 2. საფეთქლის ქვემო ხვეული, 3. კორპიანი სხეულის მორგგი, 4. კორპიანი სხეულის ნისკარტი, 5. თაღი.

2.2. შაშის ტვინის ძირი და მისი აგებულება

ჰემისფეროების ზედაპირის საერთო ფართობი (ღარებში მოქცეული ფარული ზედაპირის ჩათვლით, რომელიც საერთო ზედაპირის 2/3-ს შეადგენს) 220000 მმ²-ია. იგი დაფარულია 1—5 მმ სისქის რუხი ნივთიერებით, რომელიც 14 მილიარდამდე მაღალდიფერენცირებულ, შრეობრივად განლაგებულ ნერვულ უჯრედს შეიცავს და თავის ტვინის ქერქის — cortex cerebri — სახელწოდებითაა გამოყოფილი ჰემისფეროების ღარის (pallium) თეთრი ნივთიერებისგან. ქერქის შრეობრივად დიფერენცირებას საფუძვლად უდევს მისი

როგორც უჯრედული (ციტოარქიტექტონური), ასევე ბოკოვანი (მიელოარქიტექტონური) აგებულება. ერთი და მეორეც მთლიანობაში ქმნის ქერქის შემადგენელი ნეირონების სხეულებისა და მორჩების რთული ურთიერთობის ერთიან სურათს (ნეიროარქიტექტონიკას) (სურ. 109).

ქერქის შრეობრივი დაყოფა ეყრდნობა მის უჯრედულ აგებულებას (ციტოარქიტექტონიკას). გამოყოფილია განსხვავებული უჯრედების 6 ფენა, რომლებიც ერთმეორესთან მჭიდროდ მორფოლოგიურ ურთიერთობაშია. ქერქის შრეები მისი ზედაპირიდან სიღრმისკენ შემდეგი თანმიმდევრობითაა განლაგებული



სურ. 107. ჰემისფეროების ქვემო ზედაპირის ხვეულები და ღარები.

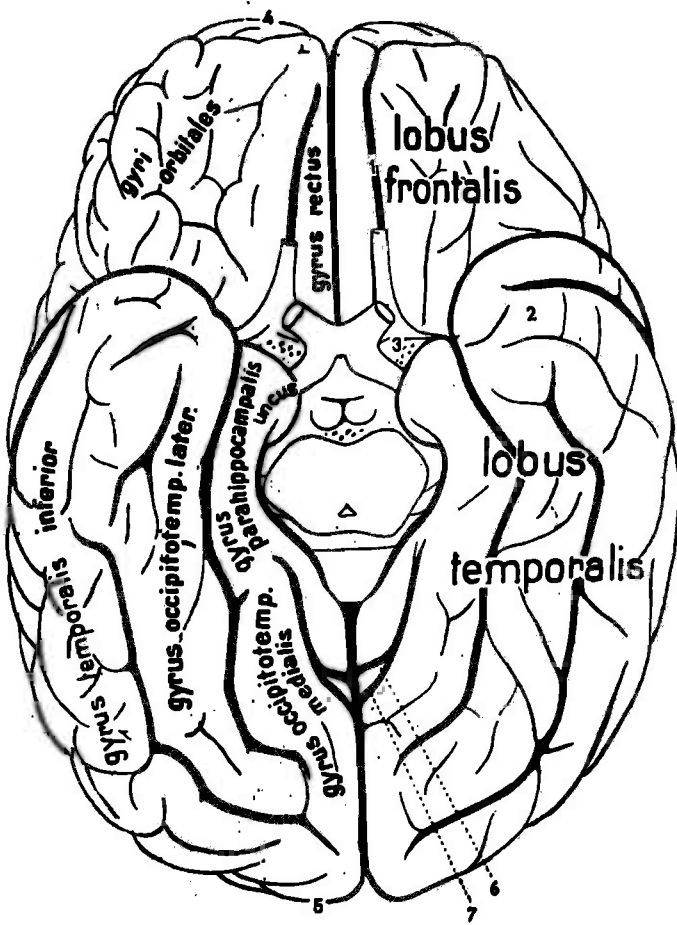
1. სწორი ხვეული, 2. საგნოსაგი ღარი, 3. თვალბუდის ღარები, 4. თვალბუდის ხვეულები, 5. წინა დახვრეტილი ნივთიერება, 6. კეფა-საფეთქლის ღარი, 7. კეფა-საფეთქლის ლატელარული ხვეული, 8. კეფა-საფეთქლის მედიალური ხვეული, 9. თანამოზიარე ღარი, 10. ზღვის ცხენის ღარი, 11. ენის ხვეული, 12. დეზის ღარი, 13. პარაპიპოკამპური ხვეული, 14. კაუჭი.

ლი: 1. მოლეკულური შრე, რომლის უჯრედები უშუალოდ ტვინის რბილი გარსის ქვეშ არის განლაგებული და მათი ბოჭკოები (ტანგენციური ბოჭკოები) ქერქის ზედაპირის პარალელურადაა მიმართული; 2. გარეთა მარცვლოვანი შრე შედგება სხვადასხვა ფორმის მცირე ზომის ნეირონებისგან, რომლებიც წვრილი მარცვლებით არიან გაფანტული; 3. გარეთა პირამიდული შრე შეიცავს პირამიდული ფორმის მცირე და საშუალო ზომის უჯრედებს; 4. შიგნითა მარცვლოვანი შრე მეორე შრის ანალოგიური აგებულებისაა; 5. შიგნითა პირამიდული შრე გამოირჩევა დიდი ზომის პირამიდული ფორმის უჯრედებით (გიგანტური პი-

რამიდების შრე); 6. პოლიმორფული უჯრედების შრე განსხვავებული ფორმის (მათ შორის პირამიდულია) მრავლობითი უჯრედებითაა წარმოდგენილი და უშუალოდ ღართის თეთრ ნივთიერებას ესაზღვრება. ქერქის სხვადასხვა უბნის განსხვავებული უჯრედული სტრუქტურის საფუძველზე (უჯრედთა ფორმა, ზომა, განლაგების სიხშირე, შრეების სისქე და სხვ.) გამოყოფილია ქერქის კონკრეტული ტოპოგრაფიის მქონე ციტოარქიტექტონული უბნები, ხოლო თითოეულ უბანში — ციტოარქიტექტონული არეები. აღნიშნულის საფუძველზე არჩევენ 9 განსხვავებულ უბანს: კეფის, თხემის ქვედას, თხემის ზედას,

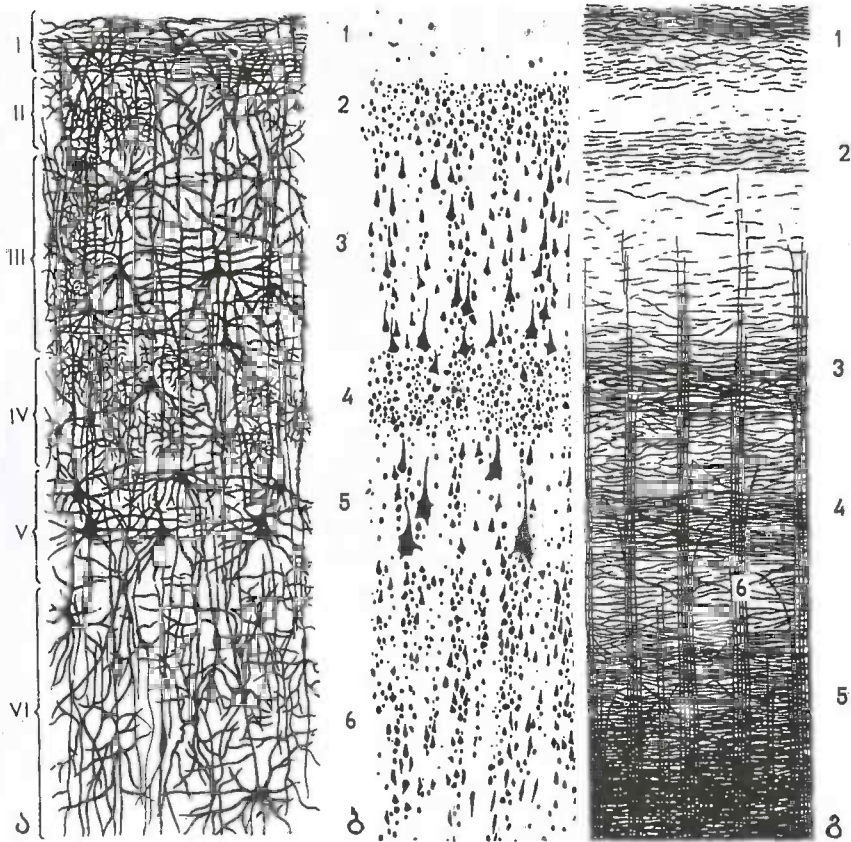
სურ. 108. ჰემისფერონის ქვემო ზედაპირის ხვეულები და ღარები (სქემატურად).

1. საწნოსაფი ღარი, 2. ქვემო (საფეთქლის) პოლუსი, 3. წინა დახვრტილი წვეთიერება, 4. წინა (შუბლის) პოლუსი, 5. უკანა (კეფის) პოლუსი, 6. თხემკეფის ღარი, 7. დეზის ღარი.



უკანა ცენტრალურს, წინა ცენტრალურს, შუბლის, საფეთქლის, კუნძულის და ლიმბურს. თითოეულ ასეთ უბანში გამოყოფილია რამდენიმე არე, რომელთა საერთო რაოდენობა 50-ზე მეტია და თითოეულ არეს მიკუთვნებული აქვს თავისი რიგითი ციფრობრივი ნიშანი (სურ. 110). ამგვ დროს დადგენილია, რომ თითოეულ არეში თავმოყრილია უმეტესად ისეთი უჯრედები, რომლებიც სპეციალიზებულია ამ არისთვის დამახასიათებელი ფუნქციის განსახორციელებლად. კერძოდ, იმ არეებში, სადაც მგრძობელობითი იმპულსები აღწევს პერიფერიდან, უკეთაა გამოხატული ქერქის მე-2 და მე-4 შრეები, ანუ ჰარბობს

მარცვლოვანი უჯრედები. იქ კი, სადაც არე განაგებს მოტორულ ფუნქციას, მნიშვნელოვნადაა წარმოდგენილი მე-3 და მე-5 შრეები, ანუ პირამიდული უჯრედები. აღნიშნული ფუნქციური ლოკალიზაციის შესაბამისად ამა თუ იმ არეში შეიძლება რომელიმე შრე საერთოდ არ იყოს ჩამოყალიბებული და ამ უბანზე ქერქს ექვსი შრის ნაცვლად ხუთი ან უფრო ნაკლები შრე ჰქონდეს. აღნიშნული მონაცემების გათვალისწინებით ჩვენთვის უკვე ცნობილ ქერქის ხვეულებსა და ტოპოგრაფიულად მასზე განლაგებულ არეებში აღინიშნება კონკრეტული მოქმედების უჯრედთა გროვების (ბირთვების) ლოკალიზაცია, რომელთაგან მნიშვნელოვანია:



სურ. 109. დიდი ტვინის ჰემისფეროების ქერქის იგებულება. ა. ნეიროარქიტექტონიკა, ბ. ციტოარქიტექტონიკა, გ. მიელო არქიტექტონიკა, (სქემატურად).

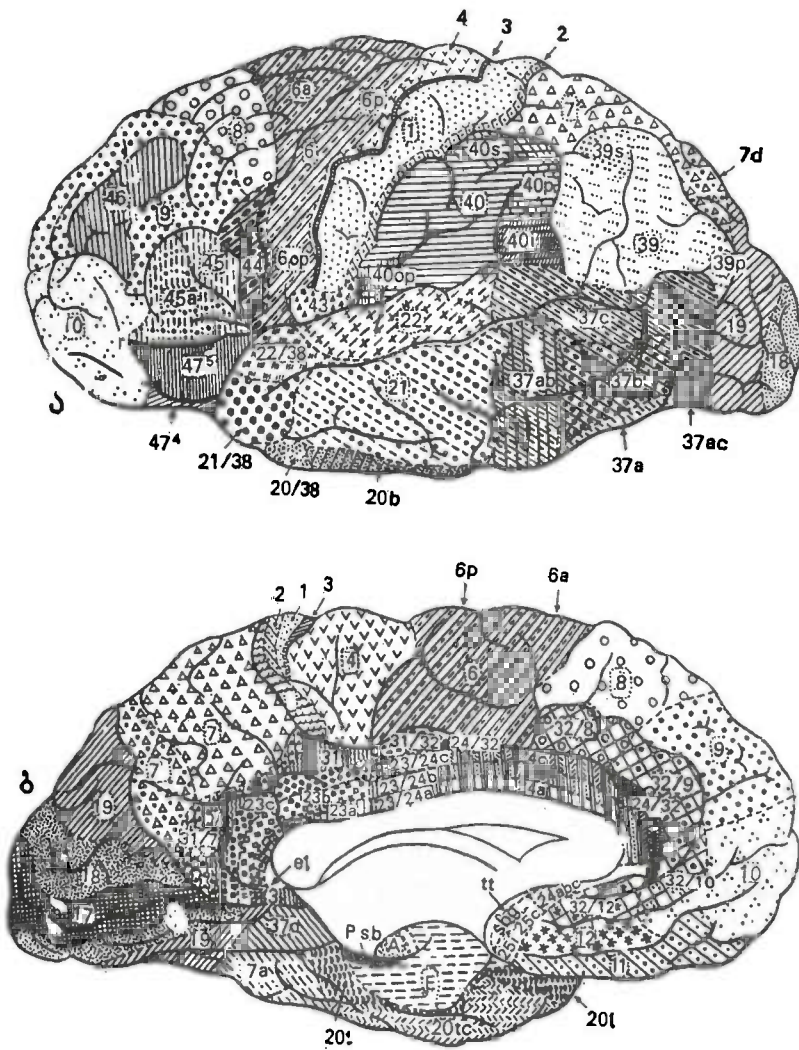
ა. I—მოლეკულური ფირფიტა, II—გარეთა მარცვლოვანი ფირფიტა, III—პირამიდული (გარეთა) ფირფიტა, IV—შიგნითა მარცვლოვანი ფირფიტა, V—ზევას, გიგანტური პირამიდული (შიგნითა) ფირფიტა, VI—ნაირფორმიანი (პოლიმორფული) ფირფიტა.

ბ. 1. მოლეკულური შრე, 2. გარეთა მარცვლოვანი შრე, 3. გარეთა პირამიდულა შრე, 4. შიგნითა მარცვლოვანი შრე, 5. შიგნითა პირამიდული შრე, 6. პოლიმორფული (ნაირფორმიანი) უჯრედების შრე.

გ. 1. მოლეკულური ფირფიტის ზოლი, 2. გარეთა მარცვლოვანი ფირფიტის ზოლი, 3. შიგნითა მარცვლოვანი ფირფიტის ზოლი, 4. შიგნითა პირამიდული ფირფიტის ზოლი, 5. განგლონური ფირფიტის ზოლი, 6. ვერტიკალური (რადიარული) ბოჭკოების კონები.

ა. შინა ცენტრალური ხვეული და პარაცენტრალური წილაკის შინა ნაწილი, რომლებიც შინა ცენტრალურ ციტოარქიტექტონურ უბანში ერთიანდებიან და ქერქის მოტორულ, ანუ მამოძრავებელ ზონას ქმნიან (მე-4 და

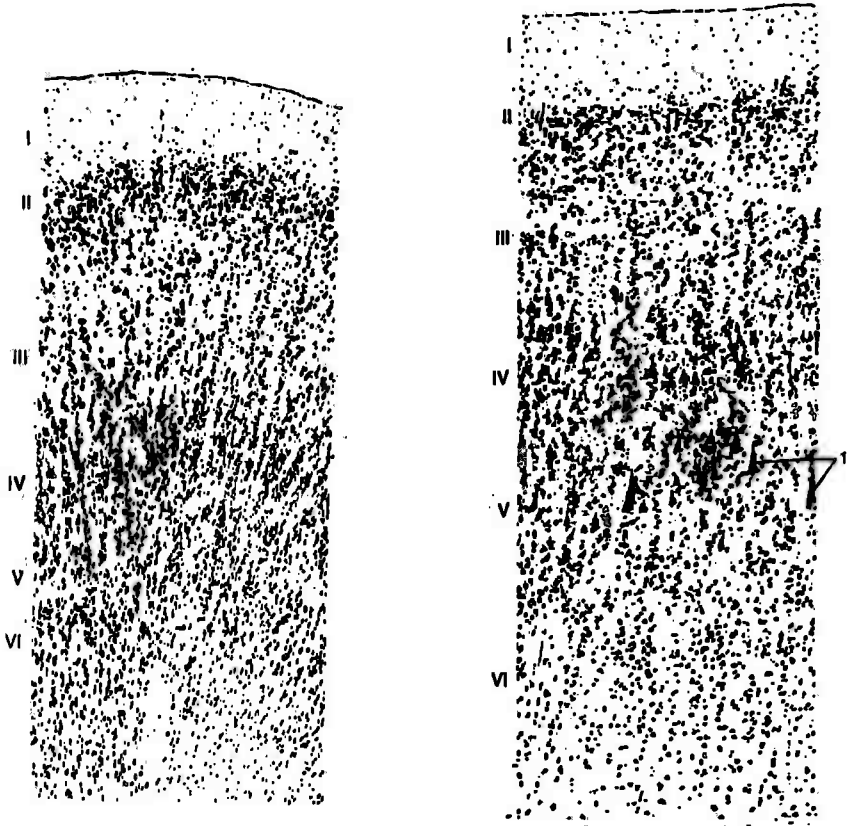
მე-6 ციტოარქიტექტონური არეები). აღნიშნული არეების ქერქის პირამიდული უჯრედები დაკავშირებულია თავისა და ზურგის ტვინის მამოძრავებელ ბირთვებთან (ზურგის ტვინში შინა რქებთან), აქედან კი—შესაბამისი ნერვებით სხეულის ჩონჩხის კუნთებთან.



სურ. 110: ადამიანის ჰემისფეროების ციტარქიტექტონური არეების რუკა. ა. გარეა ზედაპირი, ბ. შიდაპირი ზედაპირი. (სსრკ სამედიცინო აკადემიის ტვივის ინსტიტუტის მონაცემებით).

ბ. უკანა ცენტრალურ ხვეულში (1,2,3,5 არეები) მდებარეობს კანის მგრძობელობის (ტემპერატურული, ტკივილის, შეხების, კუნთ-სახსრის მგრძობელობა) ცენტრები, რომლებიც პროექციულად შებრუნებულად არიან განლაგებული ის. რომ

ქვედა კიდურებისა და სხეულის ქვედა ნაწილის ცენტრები ხვეულის ზედა ბოლოშია მოქცეული, ხოლო თავისა და ზედა კიდურებისა—ხვეულის ქვედა ბოლოში, ანუ ამ ხვეულეებში ადამიანი თავდაყირაა პროეცირებული. (ანალოგიურადაა განლაგებული ზემოაღწერილი წინა



სურ. 111. სპეციფიკური უჯრედების განსხვავებული ინტენსივობით განლაგება მამოძრაებელი (მე-4) და მგრძობიარე (21-ე) არეებში. (მრეების სუპერაცია იხ. ტექსტში).

ცენტრალური ხვეულის მამოძრაებელი ცენტრებიც (სურ. 112).

გ. საფეთქლის ზედა ხვეულში (41-ე არე) პროეცირდება სმენის ანალიზატორის ბოჭკოები, რომლებსაც გადააქვს იმპულსები შიგნითა ყურიდან (კორტის ორგანოდან).

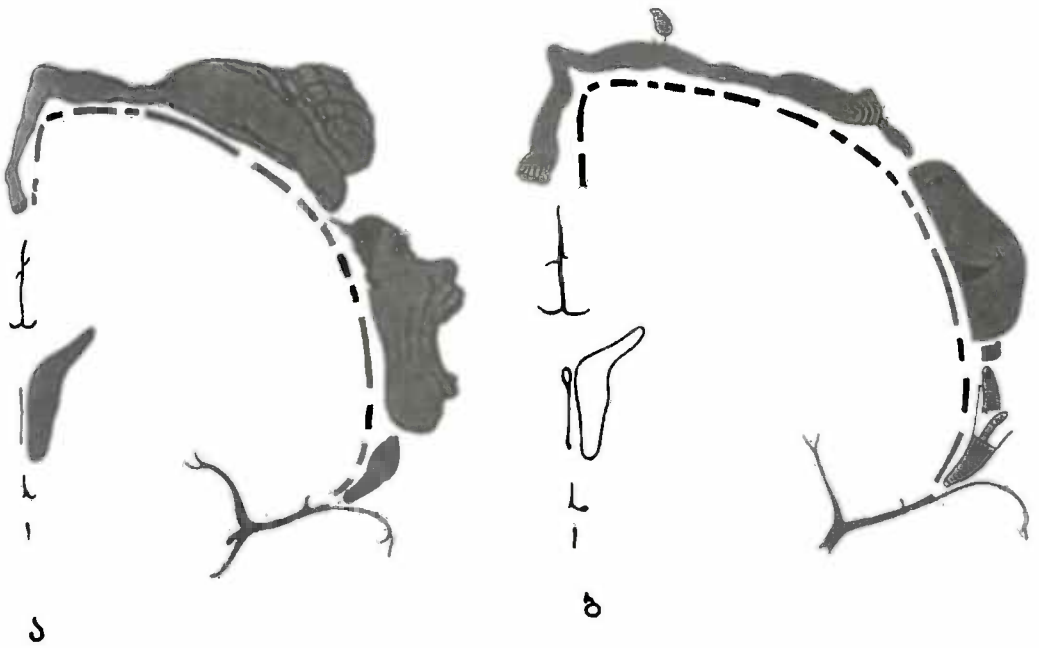
დ. კეფის წილის ფრინველის დეზის ნაბრალის მოსაზღვრედ მდებარე ხვეულებში (მე-17, მე-18, მე-19 არეები) მოთავსებულია მხედველობის ანალიზატორი.

ე. ზღვის ცხენისა და კაუჭის ხვეულებში (A და E არე-

ები) ყნოსვის ცენტრია, რომელიც ღებულობს იმპულსებს ცხვირის ლორწოვანში განლაგებული ყნოსვის პერიფერიული ანალიზატორიდან (საყნოსავი ძაფებიდან).

ვ. უკანა ცენტრალური ხვეულის ქვედა ბოლოზე (43-ე არე) პროეცირდება გემოვნების ანალიზატორის ბოჭკოები ენის გემოვნების დვრილებიდან.

ცალკე უნდა გამოვეყთ ფილოგენეზურად ახალი ფუნქციის — მეტყველების განხორციელებაში მონაწილე მორთული და სენსორული ცენტრების ლოკალიზაციის უბნები ადამიანის თა-



სურ. 112. ა. სხეულის სხვა და სხვა ნაწილის მოტორული უჯრედების პროექციული განლაგება წინა ცენტრალური ხეეულის ქერქში.

ბ. სხეულის სხვა და სხვა ნაწილის მგრძობიარე უჯრედების პროექციული განლაგება უკანა ცენტრალური ხეეულის ქერქში — (სქემატურად, პენფილდის და რასმუსენის მიხედვით).

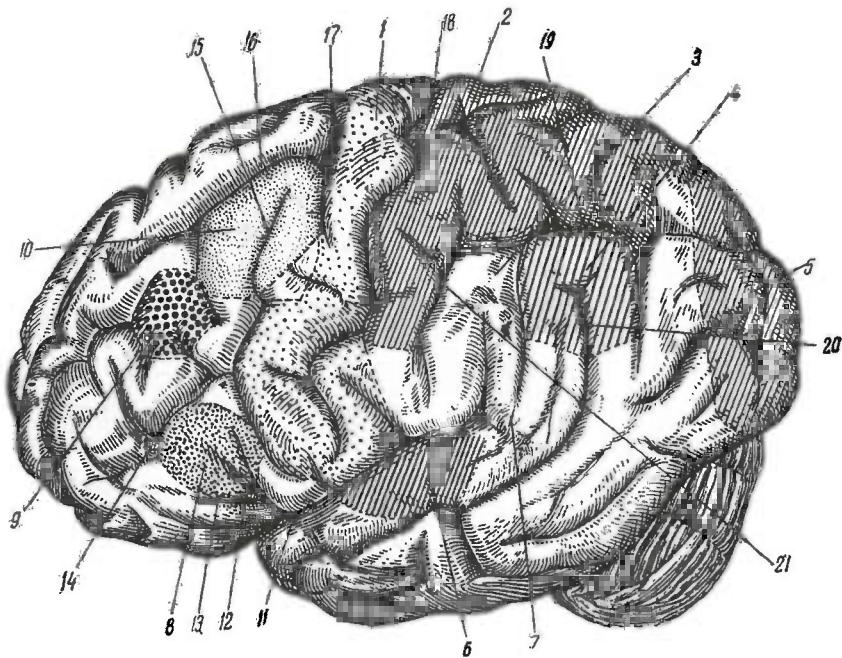
ვის ტვინის ქერქში. მეტყველების ფუნქციის სირთულის გამო მის განხორციელებაში მონაწილეობს ქერქის არა ვიწროდ ლოკალიზებული რომელიმე ცენტრი, არამედ ქერქის საკმაოდ ვრცელი მონაკვეთი, ამავე დროს „ხელმარჯვენებს“ ეს უბნები ლოკალიზებული აქვთ მარცხენა ჰემისფეროში, ცაციებს — მარჯვენაში. ასევე „ჯვარედინად“ არის წარმოდგენილი ადამიანის ქერქში ისეთი მაღალ სპეციალიზებული ანალიზატორული ფუნქციის განმარტორციელებელი უბნები, როგორცაა ამოცნობის (შეხებით, სმენით, მხედველობით და სხვ.), ანუ პრაქსისის ცენტრები.

განვიხილოთ მათი ლოკალიზაცია:

ა. შუბლის ქვედა ხვეული უკანა ნაწილში (44-ე არე) მო-

თავსებული მეტყველების მოტორული ანალიზატორი, რომელიც კოორდინირებას უწევს ბგერების, სიტყვებისა და წინადადებების გამოთქმას. ნიშანდობლივია, რომ ეს ცენტრი ენის, ტუჩებისა და ხახის კუნთების მოტორული ანალიზატორის (წინა ცენტრალური ხეეულის კვედა მონაკვეთი) გვერდით მდებარეობს და მასთან მჭიდრო სინაფსურ კავშირშია. ქერქის ამ არეში ფუნქციის მოშლას თან სდევს ე. წ. მოტორული აფაზის, ანუ სიტყვებისა და წინადადებების გამოთქმის უნარის დაკარგვა.

ბ. საფეთქლის ზედა ხვეულის უკანა ნაწილში (42-ე არე) მდებარეობს მეტყველების მენითი ანალიზატორი, რომლის საშუა-



სურ. 113. ძირითადი ფუნქციური (ანალიზატორული) ბიოტოების განლაგება ჰემისფეროების ხვეულების ქერქში.

1. ჩონჩხის კუნთების მოტორული ცენტრი, 2. კანის მგრძნობელობის ცენტრი, 3. შექმნილი, ჩვეული მოძრაობების (პრაქსისის) მოტორული ცენტრი, 4. მეტყველების მხედველობითი ცენტრი, 5. მხედველობის ანალიზატორის ცენტრი, 6. სმენითი ანალიზატორის ცენტრი, 7. მეტყველების სმენითი ანალიზატორის ცენტრი, 8. მეტყველების მოტორული (არტიკულაციის) ცენტრი, 9. თავისა და თვალების შერწყმული (კოორდინირებული) მოძრაობის ცენტრი, 10. წერითი მეტყველების მოტორული ცენტრი, 11, 12, 13. ტვინის გვერდითი ღარი, (11. ლატერალური ღარი 12 მისი ასწვრივი ტოტი, 13. წინა ტოტი), 14. შუბლის ქვედა ღარი, 15. წინა ცენტრალური ქვედა ღარი, 16. მუცლის ზედა ღარი, 17. წინა ცენტრალური ღარი, 18. ცენტრალური ღარი, 19. თბემაშუა ღარი, 20. საფეთქლის ზემო ღარი, 21. უკანა ცენტრალური ღარი.

ლებითაც ხდება მოამინილი სიტყვებისა თუ წინადადებების სწორად აღქმა (გააზრება). ამ უბნის ფუნქციის მოშლას შესაბამისად მოსდევს სმენითი აფაზია.

გ. შუბლის შუა ხვეულის უკანა ნაწილში (მე-8 არე) მოთავსებულია მეტყველების წერითი მოტორული ანალიზატორი. მისი ფუნქციის მოშლა იწვევს სიტყვებისა და წინადადებების წერით (გრაფიკულად) გადმოცემის უნარის მოშლას.

დ. თხემის ქვედა წილაკში, ძირითადად კი კუთხის ხვეულში (მე-39 არე) მოთავსებულია მეტყველების მხედველობითი ანალიზატორი, რომლის საშუალებითაც შე-

საძლებელია წაკითხული სიტყვებისა და წინადადებების სწორად აღქმა, რაც შეუძლებელი ხდება ამ უბნის დაზიანებისას (ალექსია).

ე. თხემის ქვედა წილაკში, ზენაბარა ხვეულის ნაწილში (მე-40 არე) მდებარეობს მიზანდასახული, ადრე დასწავილი და ჩვეული რთული (კომბინირებული) მოძრაობების ცენტრი, ანუ პრაქსისის ცენტრი.

ვ. თხემის ზედა წილაკში (მე-7 არე) მდებარეობს კანის განსაკუთრებულად რთული მგრძნობელობის — შეხებით საგნების ამოცნობის, ანუ სტერეოგნოზიის ცენტრი (არსებობს ასევე სმენითი, მხედველობითი და სხვა ამოცნობის ცენტრები).

2.1. ჰემისფეროების თეთრი ნივთიერება

ღართის ის ნაწილი, რომელიც ჰემისფეროების ქერქსა და ბაზალურ ბირთვებს შორისაა მოქცეული, შეესებრებულია სხვადასხვა მიმართულებით გაშვებული მრავალი ნერვული ბოჭკოთი, რომლებიც ერთ მთლიანობაში ქმნიან ტვინის თეთრ ნივთიერებას. თითოეული ასეთი ნერვული ბოჭკო ან მათი კონები აკავშირებს ერთმანეთთან სხვადასხვა დონისა და განლაგების ნერვულ უჯრედებს. და ქმნიან ამით ნერვული იმპულსების გადაცემ (გამტარ) გზებს. იმის მიხედვით, თუ როგორია ასეთი ნერვული ბოჭკოების გავრცელების სფერო, მათ ყოფენ სამ ჯგუფად: 1. ასოციაციურ, 2. კომისურულ და 3. პროექციულ ბოჭკოებად.

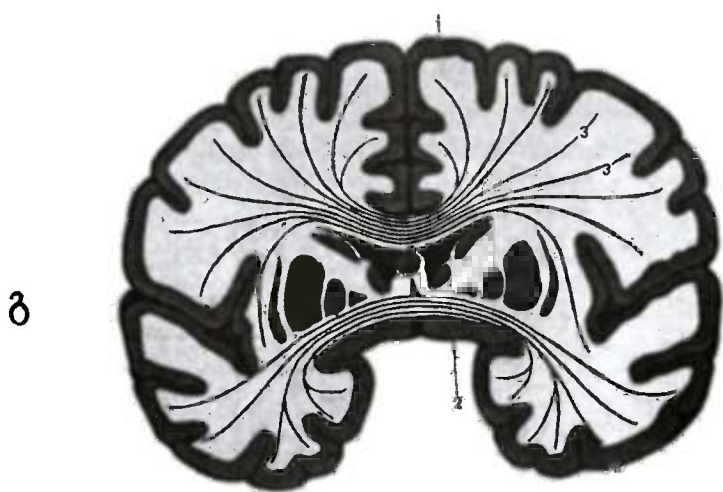
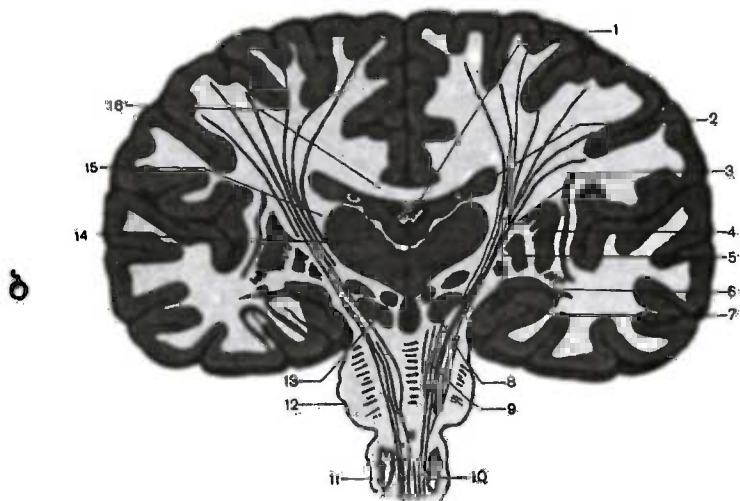
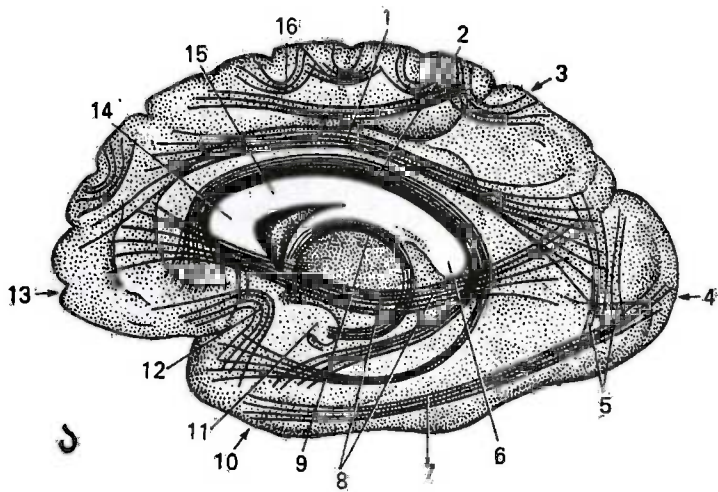
1. ასოციაციური ბოჭკოები აკავშირებს ერთმანეთთან ერთი და იმავე ჰემისფეროს ქერქის სხვადასხვა ნეირონს. არჩევენ მოკლე ასოციაციურ ბოჭკოებს, ანუ რკალოვან ბოჭკოებს (*fibrae arcuatae cerebri*), რომლებითაც დაკავშირებულია ერთმანეთთან ორი მეზობელი ხვეულის ნეირონები, და გრძელ ასოციაციურ ბოჭკოებს, რომლებიც აკავშირებენ ერთმანეთთან ქერქის მეტ-ნაკლებად დაშორებულ უბნებს, მათ მიეკუთვნება: სარტყელი (*cingulum*), ზედა და ქვედა გასწვრივი კონები (*fasc. longitudinalis*), კორძქვეშა კონა (*fasc. subcalosus*) და კავისებრი კონა (*fasc. uncinatus*) (იხ. სურ. 114 ა).

2. კომისურული ბოჭკოები (*commissura* — ლათ. შესართავი) აკავშირებს ერთმანეთთან განსხვავებული ჰემისფეროების სიმეტრიული უბნების (ხვეულების) ქერქის უჯრედებს, ისინი სცილდებიან რა ჰემისფეროებს ერთიანი კონის სახით ქმნიან დიდი ტვინის ცალკე ნაწილს, ე. წ. კორძიან შესართავს — *corpus callosum*

(ჰემისფეროების კომისურული ბოჭკოების გარდა, ასეთივე ბოჭკოები აქვს საყნოსავ ტვინსაც თალისა და წინა შესართავების სახით) (114 ბ).

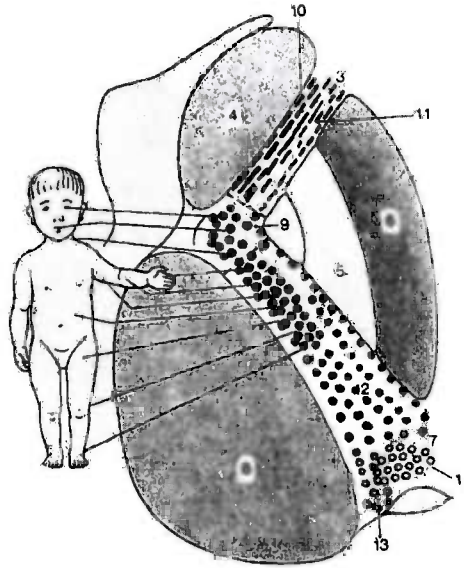
3. პროექციული ბოჭკოები აკავშირებს ქერქის უჯრედებს უფრო დაბლა მდებარე რომელიმე უბნის რუხი ნივთიერების (ბაზალური ბირთვები, ტვინის ლეროს ბირთვები, ზურგის ტვინის რუხი ნივთიერება) უჯრედებთან. მათ შორის ბოჭკოთა ნაწილს იმპულსები გადააქვს ქერქისკენ და მათ ცენტრისკენ ული, ანუ აღმაავალი ბოჭკოები ეწოდებათ. ნაწილს კი, პირიქით, იმპულსები გადააქვს ქერქიდან პერიფერიისკენ და მათ ცენტრიდანი ული, ანუ დაღმაავალი ბოჭკოები ეწოდება (იხ. გამტარი გზები). ყველა ამ ბოჭკოს მეშვეობით აღამიანის ნებისმიერი უბანი აისახება (პროექცირდება) თავის ტვინის ქერქის მგრძნობიარე (აღმაავალი ბოჭკოების მეშვეობით) თუ მოტორულ (დაღმაავალი ბოჭკოების საშუალებით) უჯრედებში, რაც აღამიანის ორგანიზმის სტრუქტურული ერთიანობის ერთ-ერთი მორფოლოგიური საფუძველია.

პროექციული უჯრედები მარაოსებრ არის გაშლილი ქერქის ქვეშ და ქმნიან ე. წ. სხივოსან გვირგვინს — *corona radiata*, რომლის ბოჭკოების უმეტესობა იკრიბება ერთ კომპაქტურ, საკმაოდ მსხვილ კონად და გაივლის მხედველობის ბორცვსა და ბაზალურ ბირთვებს შორის ე. წ. შიგნითა კაფსულის — *capsula interna* — სახით. შიგნითა კაფსულა ტვინის პორიზონტალურ განაკვეთზე მოხრილ ქვედა კიდეურს მოგვგავსებს, მასში არჩევენ მუხლს — *genu capsulae internae*, რომელიც მედიალურადაა მიმართული, და მისგან ლატერალურად და წინ წარზიდულ — შიგნითა კაფსულის წინა ფეხსა — *crus anterior capsulae internae* — და უკან და



სურ. 115. შიგნითა კაფსულში გამავალი ბოჭკოების განლაგება.

1. ქერქ-პირთვების პირამიდული გზის ბოჭკოები (წითელი რგოლები), 2. ქერქ-ზურგის ტვინის პირამიდული გზის ბოჭკოები, 3. შიგნითა კაფსულას წინა ფენი, 4. კუდიანი ბირთვის თავი, 5. მკრთალი სფერო, 6. ჩენჩო, შიგნითა კაფსულის უკანა ფენი, 8. მხედველობის ბირცივი, 9. შიგნითა კაფსულის მუხლი, 10. შუბლ-ხიდის (ნათხმისაკენ) ტრაქტის ბოჭკოები (წითელი პუნქტირით), 11. მხედველობის ბირცვის განსხვავების ბოჭკოები წინა ფენში, 12. აღმავალი (სოფადი და პროპრიოცებტული მგრძნობელობის) ბოჭკოები უკანა ცენტრალური ხვეულსაკენ, 13. სმენის და მხედველობის განსხვავების ბოჭკოები, 14. თხემ-გეფა-საფეთქლის ხიდისკენ მიმავალი ბოჭკოები.



ლატერალურად მიმართულ უკანა ფენის — *crus posterior capsulae interna* (სურ. 115).

შიგნითა კაფსულის წინა ფენში გაივლის დალმავალი (მოტარული) ბოჭკოები შუბლის წილის ქერქიდან თალამუსისკენ (*tractus frontothalamicus*), წითელი ბირთვისკენ (*tr. frontorubralis*), ხიდის ბირთვებისკენ (*tr. frontopontinus*). უკანა ფენის წინა ნაწილში გადის დალმავალი ბოჭკოები წინა ცენტრალურ-ხვეულიდან ზურგის ტვინის წინა რქებისკენ (*tr. corticospinalis*) და ღეროს მამოძრავებელი ბირთვებისკენ (*tr. corticonuclearis*), დანარჩენ ნაწილში კი — აღმავალი ბოჭკოები თალამუსიდან უკანა ცენტრალური ხვეულისკენ (*tr. thalamocorticalis*), მხედველობისა და სმენის პირველადი ცენტრებისკენ (ეფისისა და საფეთქლის წილში) (სურ. 115.)

2.4. ჰემისფეროების ბაზალური ბირთვები

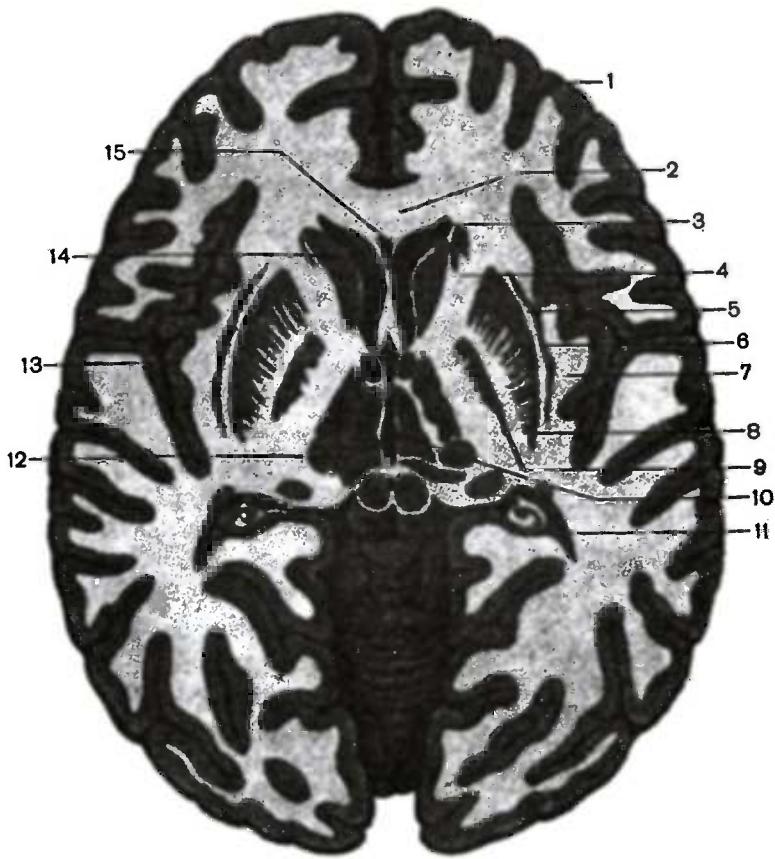
ჰემისფეროების ღართის ქვეშ მდებარეობს თავის ტვინის ქერქქვეშა, ანუ ბაზალური ბირთვები (*nuclei subcorticales*), რომელთაც ტვინის პორიზონტალურ განაკვეთზე თეთრი ნივთიერების საერთო ფონზე რუხი ფერის

სურ. 114. ჰემისფეროების თეთრი ნივთიერების ასოციაციური (ა), კომისურული (ბ), და პროექციული (გ) ბოჭკოები (ბ. და ბ. ტვინის ფრონტალურ განაკვეთზე).

ა. 1. ზემო გასწვრივი კონა, 2. სარტყლის ხვეულის კონები, 3. თხემის წილი, 4. კეფის წილი, 5. ვერტიკალური (კეფის) ბოჭკოები, 6. კორძიანი სხეულის მორგვი, 7. ქვემო გასწვრივი კონა, 8. კორქქვეშა კონა, 9. თალი, 10. საფეთქლის წილი, 11. კაუჭი, 12. კავისებრი კონა, 13. შუბლის წილი, 14. კორძიანი სხეულის მუხლი, 15. მისივე სხეული 16. რკალუფანი ბოჭკოები.

ბ. 1. კორძიანი სხეულის კომისურული ბოჭკოები, 2. წინა შესართავის ბოჭკოები, 3. კორძიანი სხეულის განსხვავება.

გ. 1. თალი, 2. კუდიანი ბირთვის კუდი, 3. შიგნითა კაფსულა, 4. ჩენჩო, 5. მკრთალი ბირთვი, 6. გვერდითი პარაკუზის ქვედა რქა, 7. მისივე სისხლძარღვოვანი წნული, 8. წითელი ბირთვი, 9. ქერქ-ზურგის ტვინის (პირამიდული) გზა, 10. ოლივას ბირთვი, 11. როგრო ტვინი, 12. ხიდი, 13. შავ ნივთიერება 14. თალამუსი, 15. პირამიდული ბოჭკოები, 16. კორძიანი სხეული.

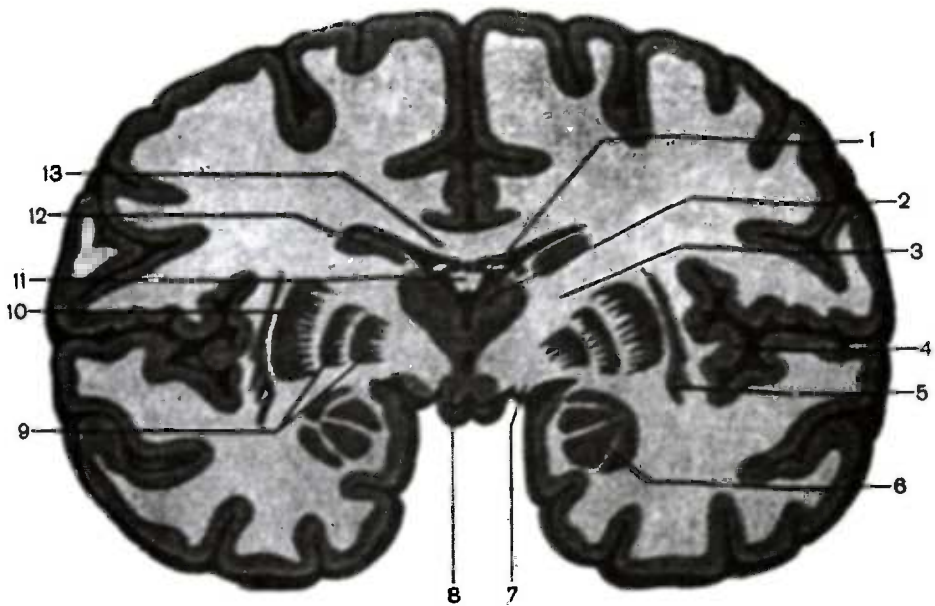


სურ. 116. თავის ტვინის პორიზონტალური განიგვეთი, ბაზალური ბირთვები.

1. თავის ტვინის ქერქი, 2. კორძიანი სხეულის მუხლი, 3. გვერდითი პარაკუჭის წინა რქა,
4. შიგნითა კაფსულა, 5. გარეთა კაფსულა, 6. ზღუდე, 7. განაპირა კაფსულა, 8. ჩენჩო.
9. მკრთალი ბირთვი, 10. მესამე პარაკუჭი, 11. გვერდითი პარაკუჭის უკანა რქა, 12. თალამუსი,
13. კუნძულის ქერქი, 14. კუდიანი ბირთვების თავი, 15. გამჭვირვალე ძგიდის ღრუ.

განცალკევებული კუნძულების შესახედაობა აქვთ. ბაზალური ბირთვები სამი წყვილია: ზოლიანი სხეულის, ნუშისებრი სხეულისა და ზღუდის სახით.

1. ზოლიანი სხეული — corpus striatum — ტოპოგრაფიულად და ფუნქციურად აერთიანებს ორ მეტად მნიშვნელოვან ქერქქვეშა ცენტროს — კუდიან ბირთვს და ოსპისებრ ბირთვს



სურ. 116 ბ. იგივე ბირთვები ჰემისფეროების ფრონტალურ განაკვეთზე.

1. გვერდითი პარაკუშების სისხლძარღვოვანი წნული, 2. მხედველობის ბორცვი, 3. შიგნითა კაფსულა, 4. კუნძულის ქერქი, 5. ზღუდე, 6. ნუშისებრი სხეული, 7. მხედველობის ტრაქტი, 8. დვრილისებრი სხეული, 9. მკრთალო ბირთვი, 10. ჩენწი, 11. თაღი, 12. კუდიანი ბირთვი, 13. კორმიანი სხეული.

რუხი ნივთიერების ამ ორ უბანს შორის საზღვარს კმნის თეთრი ნივთიერების ბოჭკოების გროვა, რომელიც შიგნითა კაფსულის წინა ფეხის სახელწოდებითაა ცნობილი (იხ. თავის ტვინის თეთრი ნივთიერება).

1.1. კუდიანი ბირთვი — nucleus caudatus — ოსპისებრი ბირთვის ზევით და მდიალურად მდებარეობს, ამავე დროს იგი რკალივით გადაუვლის მხედ-

ველობის ბორცვს, რომლიდანაც თეთრი ნივთიერების თხელი ფენით სასაზღვრო სოლითაა (stria terminalis) გამოყოფილი. კუდიანი ბირთვის წინა, დასაწყისი ნაწილი კმნის საკმაო შემსხვილებას — თავს — caput nuclei caudati —, შემდეგ შედარებით ვიწროვდება, გადადის სხეულსა — corpus nuclei caudati და კუდში — cauda nuclei caudati. კუდიანი სხეულის

ყველა აღნიშნული ნაწილი ქმნის გვერდითი პარაკუჭის სხვადასხვა მონაკვეთის კედელს.

1.2. ო ს პ ი ს ე ბ რ ი ბ ი რ თ ვ ი — nucleus lentiformis — მდებარეობს კუდიანი ბირთვისა და მხედველობის ბორცვების გარეთ (ლატერალურად) ისე, რომ ტვინის ჰორიზონტალურ განაკვეთზე პირველისგან გამოყოფილია შიგნითა კაფსულის წინა ფეხით, ხოლო მეორისგან — მისი მუხლითა და უკანა ფეხით. ამავე განაკვეთზე კარგად ჩანს თეთრი ნივთიერების ზოლებით დაყოფილი მისი სამი ნაწილი: ყველაზე გარეთ მდებარე ჩ ე ნ ჩ ო — putamen და მ კ რ თ ა ლ ი ს ფ ე რ ო — globus pallidus — თავისი მედიალური და ლატერალური მონაკვეთებით. ოსპისებრი ბირთვის ჩენჩო და კუდიანი ბირთვის თავი წინისკენ ეშვება წინა დახვრეტილ სუბსტანციამდე და აქ ამყარებს კავშირს ერთმანეთთან. ფილოგენეზში ეს ორი ბირთვი შედარებით გვიან ვითარდება (neostriatum), ვიდრე მკრთალი სფერო (paleostriatum), ამიტომ ბოლო დროს მათ ცალკე განიხილავენ, როგორც ზოლიან (striatum) და მკრთალ (pallidum) ნაწილებს, ხოლო მათ მორფოფუნქციურ ურთიერთობას აერთიანებენ სტრიო-პალიდური სისტემის სახით. აღნიშნული სისტემა მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ექსტრაპირამიდული სისტემის შემადგენლობაში რთული უპირობო რეფლექსური მოძრაობების განხორციელებაში, ამავე დროს მნიშვნელოვანია მისი მონაწილეობა ვეგეტატიურ ნერვულ სისტემაში თერმორეგულიაციისა და ნახშირწყლების ცვლის უმაღლესი ნერვული ცენტრის სახით.

2. ზ ლ უ დ ე — claustrum — გარედან შემოსაზღვრავს (აქედან წარმოდგება მისი სახელწოდება) მის მედიალურად მდებარე ოსპისებრი ბირთვს და გამოყოფს მას კუნძულის წილის ქერქის-

გან, რომლის უშუალო სიახლოვესაც იგი მდებარეობს (სურ. 116). ზღუდე ოსპისებრი ბირთვისგან (ჩენჩოსგან) გამოყოფილია თეთრი ნივთიერების ვიწრო ზოლით ე. წ. გ ა რ ე თ ა კ ა ფ ს უ ლ ი თ — capsula externa, ხოლო კუნძულის ქერქისგან — ამავე ნივთიერების განაპირა კაფსულით — capsula extrema (BNA). ზღუდე ბაზალური ბირთვების საკმაოდ რთული ნაწილია, მისი კავშირი სხვა უბნებთან ნაკლებადაა შესწავლილი (დადგენილია მისი კავშირი წინა დახვრეტილი სუბსტანციის ბოჭკოებთან).

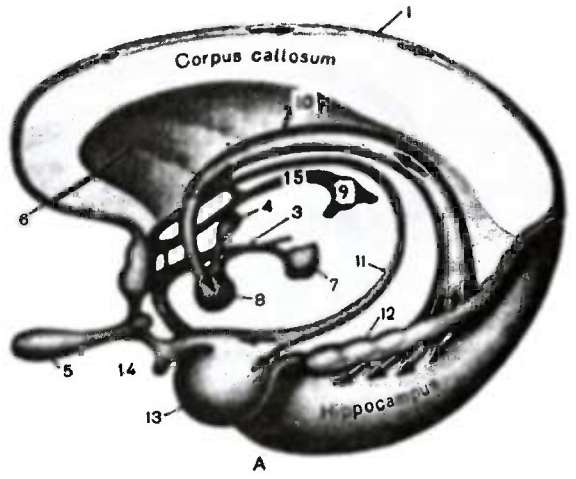
3. ნ უ შ ი ს ე ბ რ ი ს ხ ე უ ლ ი — corpus amigdaloides — მდებარეობს საფეთქლის წილის წინა პოლუსში ზღუდის ქვეშ. იგი მსხვილი მრავალფუნქციური ბირთვია, რის გამოც ნუშისებრი კომპლექსსაც უწოდებენ. ძირითადად მას მიიჩნევენ ყნოსვის ქერქქვეშა ცენტრად, ამავე დროს, ნუშისებრი სხეული ლიმბური სისტემის ერთ-ერთი ძირითადი ნაწილია.

ლიმბური სისტემა აკავშირებს ერთმანეთთან დასასრული, შუამდებარი და შუა ტვინის ელემენტებს და მათი ერთიანობის საფუძველზე მონაწილეობს სხვადასხვა ვეგეტატიური ფუნქციის რეგულიაციაში. განსაკუთრებით დიდია მისი წვლილი ორგანიზმის შინაგანი გარემოს ერთგვაროვანი დონის შენარჩუნებაში (ჰომეოსტაზში). ლიმბური სისტემა მონაწილეობს ემოციური განწყობისა და ადეკვატური ქცევითი რეაქციების შერჩევასა და განხორციელებაში.

ლიმბური სისტემის შემადგენლობაში გაერთიანებულია ჰემისფეროების საყნოსავი ტვინის ელემენტები (სარტყლის ხვეული, ჰიპოკამპი, თალი, სასაზღვრო ზოლი, გამჭვირვალე ძვლები) და ქერქქვეშა ბირთვები (ნუშისებრი სხეული); ასევე შუამდებარე ტვინის მნიშვნელოვანი ნაწილი (მხედველობის ბორცვები, ჰიპოთალამური არე, დვრალისებრი

სურ. 117. ლიმბური სისტემის ელემენტები (სქემატურად).

ა. ხედი ტვინის საგიტალური განაკვეთის მხრიდან, ბ. მათი პროექცია ტვინის ფუძეზე.
 1. კორძიანი სხეულის რუბი სა-
 მოსელი, 2. კორძიანი სხეული, 3. დვრილ-მხედველობის ბორცვის კონა, 4. თალამუსის წინა ბირთვი, 5. საყნოსავი ბოლქვი და ტრაქტი, 6. გამჭვირვალე ძვლი, 7. ფეხთაშუა ბირთვი, 8. დვრილისებრი სხეული, 9. საღე და მისი სამკუთხედი, 10. თალი, 11. სასაზღვრო ზოლი, 12. დაკბილული ხვეული, 13. ნუშისებრი ბირთვი, 14. ყნოსვის ლატერალური ზოლი (გზა), 15. მხედველობის ბორცვის ტვინოვანი ზოლი.



სხეულები), დვრილ-მხედველობის ბორცვის კონა. ლიმბური სისტემის ელემენტები გარს ერტყმის მხედველობის ბორცვებს და დაკავშირებულია მათთან გამტარი ბოჭკოებით (სურ. 117).

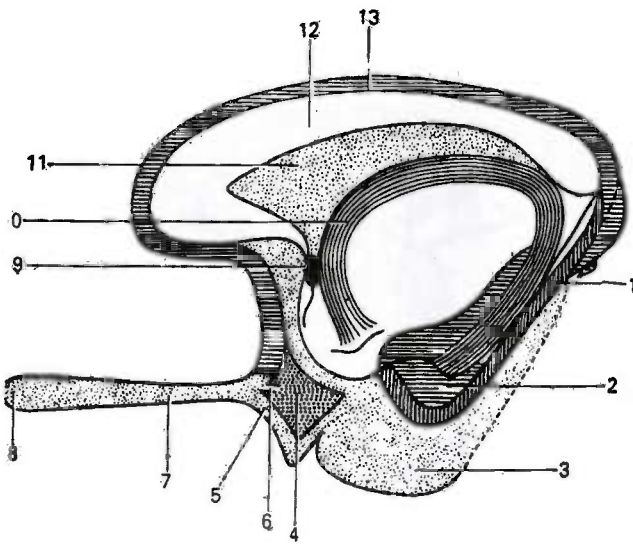
4. საყნოსავი ტვინი — rhinencephalon.

საყნოსავი ტვინი საბოლოო ტვინის ფილოგენეზურად უძველესი ნაწილია, იგი პირველად. უვითარდებათ თევზებს ყნოსვის ფუნქციის ჩამოყალიბებისთან დაკავშირებით და მთლიანად ამ ფუნქციას ემსახურება. მისი ჩამოყალიბებით იწყება ჰემისფეროებისა და მათი ქერქის ელემენტების (archicortex), როგორც ნერვული სისტემის მორფოლოგიურად ახალი ნაწილის, განვითარება, ამიტომ გასაკვირი არ არის, რომ საყნოსავი

ტვინის ყველაზე მასიური ნაწილი — თალისა და ზღვის ცხენის ხვეულები ყველაზე ღრმად მდებარეობს და უშუალოდ შუამდებარე ტვინს ეკვრის ირგვლივ, როგორც ჰემისფეროების უპირველესი წარმონაქმნები.

საყნოსავი ტვინს ყოფენ ცენტრალურ ნაწილად, რომელიც შეიცავს თალის ხვეულს, დაკბილულ ხვეულს, ზღვის ცხენის ხვეულს, და პერიფერიულ ნაწილად, რომელიც აერთიანებს საყნოსავ ბოლქვს, ტრაქტს, სამკუთხედს, წინა დაცხრილულ სუბსტანციას (იხ. ყნოსვის ანალიზატორი).

თალის ხვეულს (gyrus fornicatus) ყოფენ სამ მონაკვეთად: სარტყლის ხვეულად (gyrus cinguli), რომელიც კორძიან სხეულს შე-



სურ. 118. რომბისებრი ტვინის ელემენტები (სქემატურად).

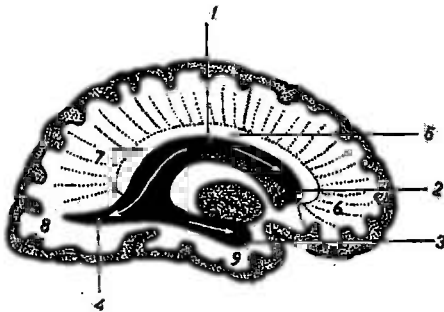
1. დაკბილული ხვეული, 2. ზღვის ცხენის ხვეული, 3. კაუჭი, 4. წინა დაცხრილული ნივთიერება, 5, 6. ყნოსვის ზოლები, 7. ყნოსვის ტრაქტი, 8. ყნოსვის ბოლქვი, 9. წინა შესართავი, 10. თალი, 11. გამჭვირვალე ძგიდე, 12. კორპიანი სხეული, 13. სარტყლის ხვეული.

მოფარგლავს ზევიდან, პარაჰიპოკამპურ ხვეულად (gyrus parahippocampalis), რომელიც უკნიდან და ქვევიდანაა მოჭეული, და ყელად (isthmus cinguli), რომელიც მათი დამაკავშირებელი ვიწრო ნაწილია.

2.5. თავის ტვინის გვარდითი აპარატი
გვერდითი პარაკუჭები ტელენცეფალური ბუშტუკის გარდაქმნით მიღებული რთული კონფიგურაციის ღრუებია, ისინი თითოეულ ჰემისფეროს მთელ სიგრძეზე

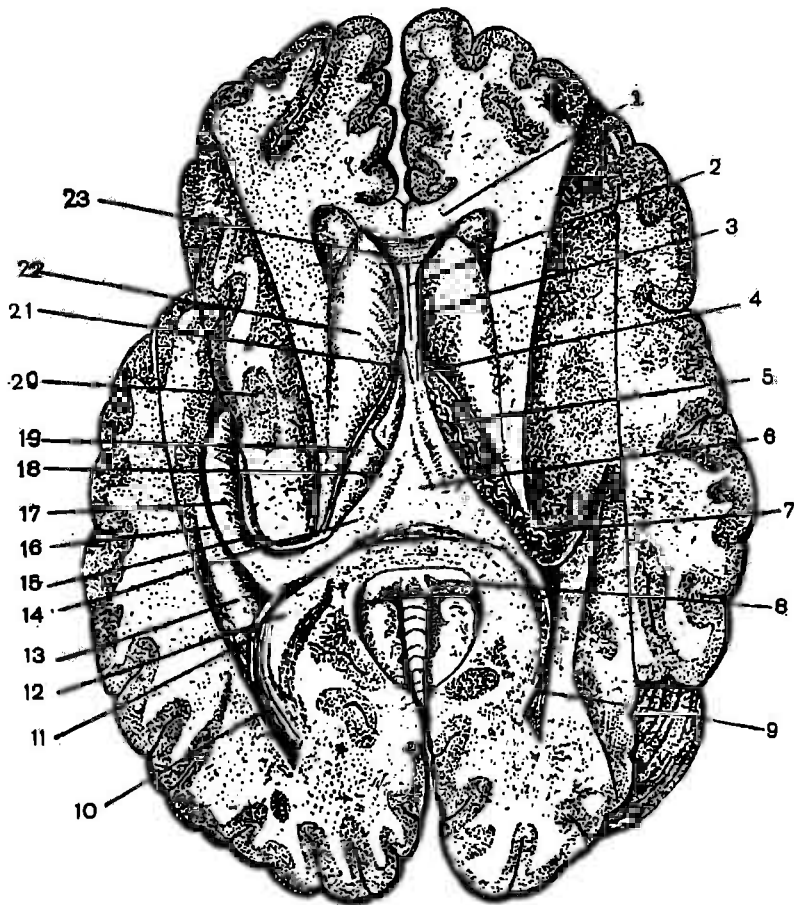
გასდევნ და თავისი წარზილული ღრუებით (რქებით) მის ყველა წილთან არის დაკავშირებული.

პარაკუჭის ცენტრალური ნაწილი (pars centralis) თხემის წილშია მოჭეული, წინა რქა (cornu anterior) — შუბლის წილში, ქვედა რქა (cornu inferior) — საფეთქლის წილში, უკანა რქა (cornu posterior) — კეფის წილში (სურ. 119, 120).



სურ. 119. გვერდითი პარაკუჭის ნაწილების ტოპოგრაფია მარცხენა ჰემისფეროს საგიტალურ განაკვეთზე შუბლის პოლუსის გასწვრივ.

1. პარაკუჭის ცენტრალური ნაწილი, 2. წინა რქა, 3. ქვედა რქა, 4. უკანა რქა, 5. ა. კორპიანი სხეული, 6. შუბლის წილი, 7. თხემის წილი, 8. კეფის წილი, 9. საფეთქლის წილი.



სურ. 120. გვერდითი პარაკუჭები და მათი კედლები ჰემისფერობების პორიზონტალურ განაკვეთზე. კორპიანი სხეული მოცილებულია.

1. წინა რქა, 2. კუდიანი ბირთვის თავი, 3. პარაკუჭთაშორის ხვრელი, 4. ოსპისებრი ბირთვი, 5. სასაზღვრო ზოლი, 6. თალამუსის ზედა ზედაპირი, 7. ზღვის ცხენი, 8. თანამოზირე შემადღება, 9. ზღვის ფხერის ფოჩი, 10. თალის ფეხი, 11, 14, 15. გვერდითი პარაკუჭის უკანა რქა, 12. მისი მედიალური კედელი, 13. ფრინველის დეზი, 16. კორპიანი სხეულის შორევი, 17, 19. გვერდითი პარაკუჭის ცენტრალური ნაწილი და მისი სისხლმარღვოვანი წნული, 18. თალის შესართავი, 20. თალის სვეტები, 21. გამჭვრევალე მგიდე, 22. გამჭვრევალე მგიდის დრუ, 23. კორპიანი სხეულის მუხლი.

თუ გვერდით პარკუჭს ტვინის ჰორიზონტალური განაკვეთით გავხსნით, დავინახავთ ტვინის ნივთიერების კონკრეტულ წარმონაქმნებს, რომლებიც პარკუჭის კედლის შექმნაში მონაწილეობენ.

წინა რქაში მედიალურ კედელს ქმნის გამკვირვალე ძვიდე, ზედა და წინა კედელს — კორძიანი სხეული, ლატერალურ და ქვედა კედელს — კუდიანი სხეულის თავი; უკანა რქის მედიალური კედელი ორი შემადგენით შეიქმნება, ზედა ნაწილში კორძიანი სხეულის ბოჭკოებით (ბოლქვით), ქვედაში კი — კეფის წილის ნივთიერებით — ფრინველის დეზით (*calcar avis*); ზედა და ლატერალურ კედელს შემოფარგლავს კორძიანი სხეულის ბოჭკოები. ქვედა რქა ყველაზე გრძელია, იგი ცენტრალური ნაწილისგან მიემართება ჯერ ქვევით, შემდეგ კი წინ და მასთან ერთად ნაღისებრ ნაღრეკს ქმნის. მის მედიალურ კედელს ზღვის ცხენის (*hypocampus*) შემადგენლობა ქმნის; ლატერალურ და ზედა კედელს — კორძიანი სხეულის ბოჭკოები, ქვედა კედელს კი — საფეთქლის წილის თანამოზიარე ღარის შესაბამისი — თანამოზიარე სამკუთხედი (*trigonum collaterale*).

გვერდითი პარკუჭის ცენტრალურ ნაწილს მედიალური მხრიდან მოსაზღვრავს თაღის სხეული, რომელზეც სისხლძარღვოვანი წნულია მიფარებული, ზევიდან ცენტრალური ნაწილი მოსაზღვრება კორძიანი სხეულის წველით, ქვევიდან — მხედველობის ბორცვის გარეთა-ზედა ზედაპირით და ძუდიანი ბირთვის სხეულით. ეს უკანასკნელი გვერდით კედელში გადადის სასაზღვრო ზოლის (*stria terminalis*) ლატერალურად.

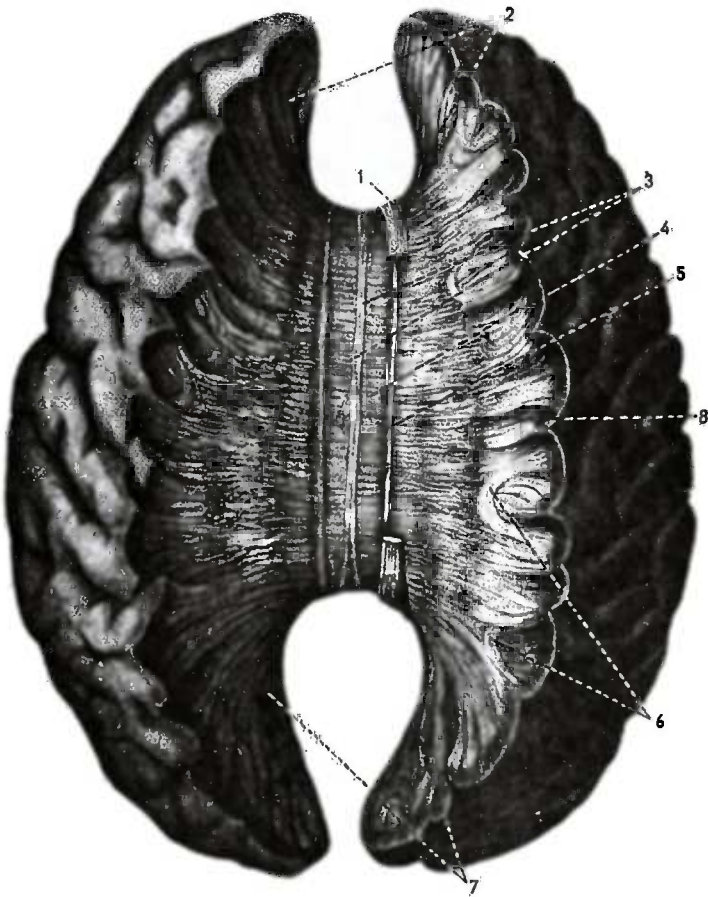
წინა რქების მედიალური კედლის უკანა ნაწილში, მხედველობის ბორცვისა და თაღის სვეტებს შორის დართულია ოვა-

ლური ფორმის პარკუჭი *foramen interventriculare*, რომლითაც გვერდითი პარკუჭები III პარკუჭს უკავშირდება.

II. დიდი ტვინის შესართავები

დიდი ტვინში ჰემისფეროებიდან გამოყოფენ მათ დამაკავშირებელ ელემენტებს, ანუ ტვინის შესართავებს და ცალკე განიხილავენ მათ. ასეთებია: კორძიანი სხეული, თაღის შესართავი და ტვინის წინა შესართავი.

1. კორძიანი სხეული — *corpus callosum* — ჰემისფეროების ყველაზე დიდი და მნიშვნელოვანი შესართავია. მის სტრუქტურულ მასას ქმნის ერთი ჰემისფეროდან მეორესკენ განივად მიმავალი თეთრი ნივთიერების კომისურული ბოჭკოები. აქ მოქცეულია ფილოგენეზურად ახალი ქერქის (*neocortex*) ბოჭკოები, ამიტომ ბუნებრივია, რომ კორძიანი სხეული ყველაზე უკეთ აღამიანს აქვს გამოხატული (საყნოსავი ტვინის შესართავისგან განსხვავებით, რომელიც ზოგ ცხოველს შესაძლოა აღამიანზე უფრო უკეთ ჰქონდეს გამოხატული). კორძიან სხეულს ბოლოებში მოდრეკილი მსხვილი ღეროს ფორმა აქვს, რომელიც საგიტალურ სიბრტყეშია გაჭიმული და ჰემისფეროებს შორის არსებულ საგიტალური ნაპრალის ძირს ქმნის. მისი შუა უმეტესი ნაწილი შედარებით გაბრტყელებულია და კორძიან სხეულის წველს — *truncus corporis callosi* — ქმნის, წინა დაბოლოება, ანუ კორძიანი სხეულის მუხლი — *genu corporis callosi* — მისი ყველაზე მსხვილი ნაწილია და ქვევითაა მოდრეკილი, მუხლი თანდათან ვიწროვდება, შებრუნდება და თითქმის ჰორიზონტალურ სიბრტყეში გრძელდება კორძიანი სხეულის ნისკარტში — *rostrum corporis callosi*. კორძიანი სხეულის უკანა ბოლოც გამსხვილებულია და ქმნის კორძიანი სხეულის მორგვს



სურ. 121. კორძიანი სხეული და მისი კომისურული ბოჭკოების განლაგება:

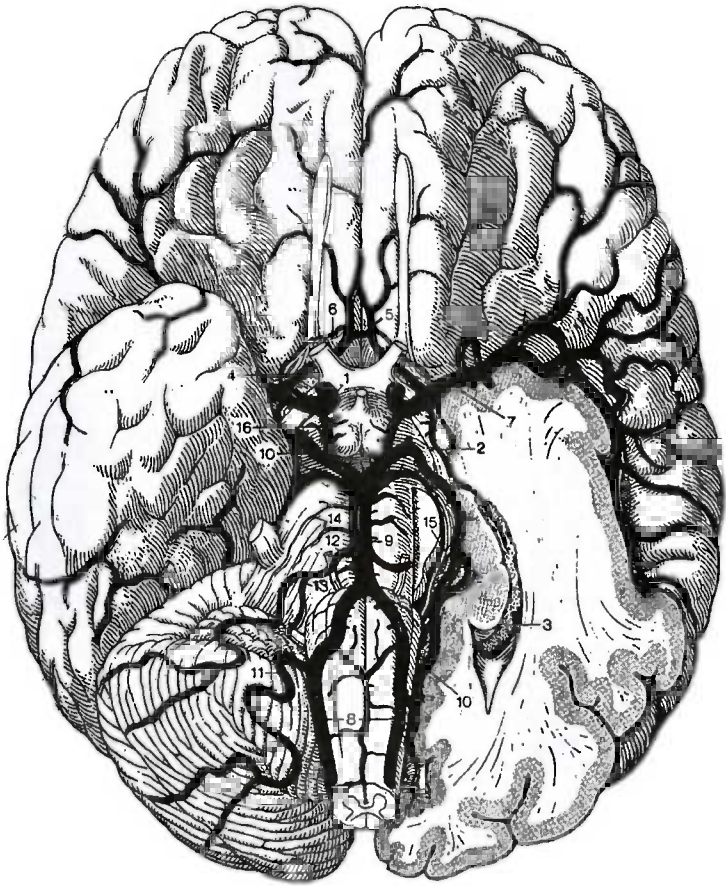
1. სარტყელი (გადაკვეთილი), 2. კორძიანი სხეულის განსხივება (მცირე მავა), 3. მედიალური გასწვრივი ზოლი, 4. კორძიანი სხეულის განსხივება (ცენტრალური ნაწილი), 5. ლატერალური გასწვრივი ზოლი, 6. დიდ ტვინის რკილოვანი ბოჭკოები, 7. კორძიანი სხეულის განსხივება (დიდი მავა).

—splenium corporis callosi (სურ. 105). კორძიანი სხეულის ზედაპირი მთლიანად დაფარულია რუხი ნივთიერების თხელი ფენით ე. წ. რუხი სამოსელით — indusium griseum, რომელიც უკან შემოუვლის მორგვს და გრძელდება დაჯბილულ ხვეულში (იხ. საყნოსავი ტვინი).

კორძიანი სხეულის რუხ სამოსელს ზევიდან მთელ სიგრძეზე მიყვება მე-

დიალური და ლატერალური გასწვრივი ზოლები — stria longitudinalis medialis და stria longitudinalis lateralis. აღნიშნულ წარმონაქმნებს და თვით რუხ სამოსელს სახმეცვლილ ტვინის ქერქად მიიჩნევენ (სურ. 121).

კორძიანი სხეულის კონკრეტულ მონაკვეთში გაივლის ჰემოსფეროების ქერქის გარკვეული ხვეულების ურთიერთ-



სურ. 122. თავის ტვინის ფუძის არტერიები.

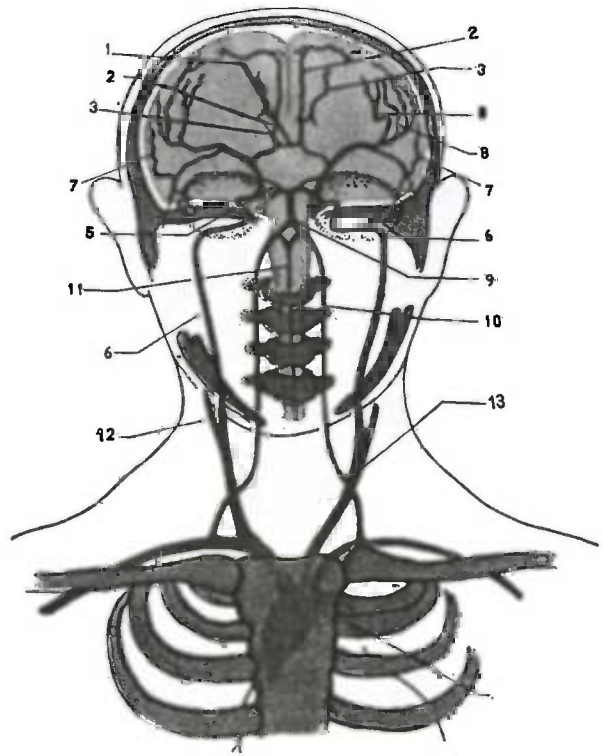
1. შინთა საძილე არტერია, 2. სისხლძარღვთა წნულის წინა ა., 3. სისხლძარღვოვანი წნული, 4. დიდი ტვინის წინა ა., 5. წინა შემაერთებელი ა., 6. ზოლიანი სხეულის ტოტი, 7. დიდი ტვინის შუა ა., 8. სერხმლის არტერიები, 9. მირითადი ა., 10. დიდი ტვინის უკანა ა., 11. ნათხემის ქვემო უკანა ა., 12. ნათხემის ქვემო წინა ა., 13. ლაბირინთის ა., 14. ტოტები ხიდისაკენ, 15. ნათხემის ზემო ა., 16. უკანა შემაერთებელი ა.

დამაკავშირებელი ბოჭკოები, კერძოდ წველის ბოჭკოები აკავშირებს წინა ცენტრალურ ხვეულს, თხემისა და საფეთქლს წილების ხვეულს; კორძიანი სხეულის მუხლი და ნისკარტი იქმნება შუბლის წილის ხვეულებიდან გამოსული ბოჭ-

კოებით, ხოლო მორგვი — კეფის წილის ხვეულების ბოჭკოებით. იმის გამო, რომ შუბლისა და კეფის წილების ხვეულები მნიშვნელოვნად სცილდება კორძიან სხეულს (განსაკუთრებით პოლუსების ნაწილში), მათ ქერქთან დაკავშირებული

სურ. 123. თავის ტვინის არტერიების პროექცია ფრონტალურ სიბრტყეში.

1. წინა შემავრთებელი ა., 2. ტვინის წინა ა., 3. მისი შუბლის და თრემის ტოტები, 4. ტვინის შუა ა., 5. უკანა შემავრთებელი ა., 6. შიგნითა საძილე ა., 7. მისი საფეთქლის ტოტები, 8. მისი შუბლია და თხემის ტოტები, 9. ძირითადი ა., 10. ხერხემლის ა., 11. ზურვის ტვინის წინა ა., 12. გარეთა საძილე ა., 13. საერთო საძილე ა..

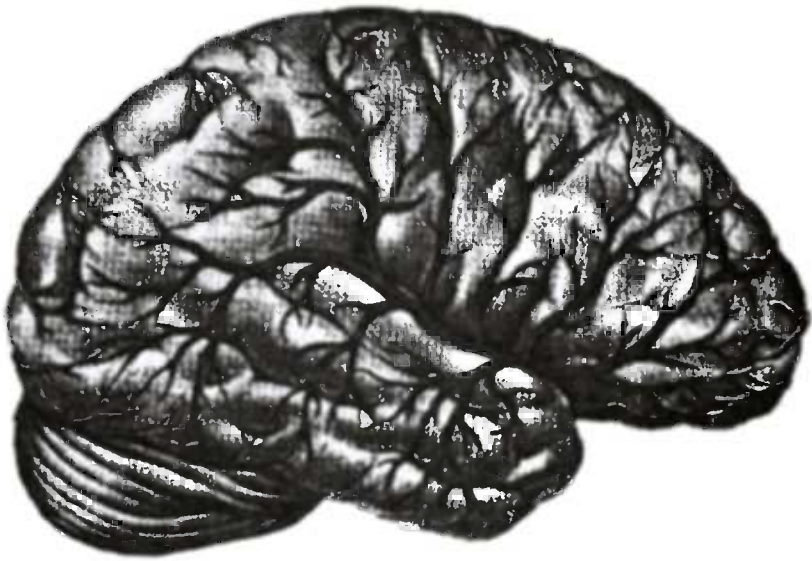


ბოჭკოები რკალივითაა მოდრეკილი და ქმნის ე. წ. შუბლის და კეფის მაშებს — *forceps frontalis* და *forceps occipitalis* (*forceps minor et major*), რომლებიც კორძიანი სხეულის სხვა ბოჭკოებთან ერთიანობაში ქმნის კორძიანი სხეულის განსხივებას — *radiatio corporis callosi*.

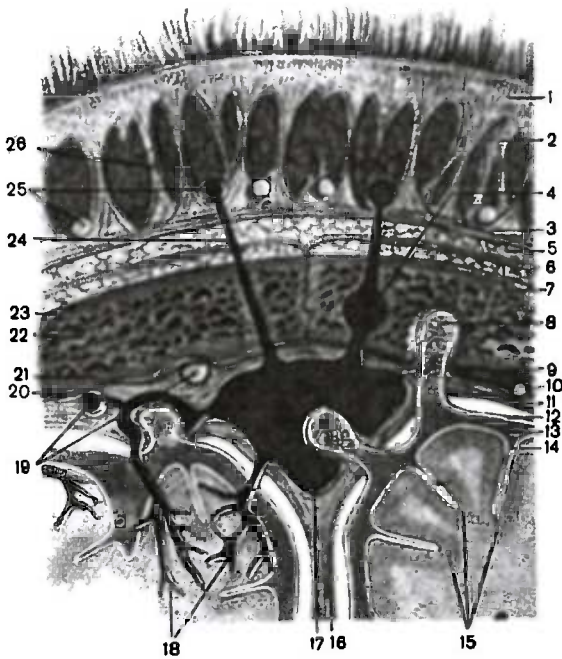
დ. თავის ტვინის სისხლის კარღვები

თავის ტვინის სისხლით მომარაგება ხორციელდება შიგნითა საძილე და ხერხემლის არტერიებით. მათი მონაწილეობით ტვინის ფუძეზე იქმნება ერ-

თიანი სისხლძარღვოვანი კოლექტორი — დიდი ტვინის არტერიული წრე (ვილიზიის) — *circulus arteriosus cerebri*. ეს უკანასკნელი შეიქმნება ტვინის წინა, შუა და უკანა არტერიებით, რომლებიც თავისი მრავლობითი განშტოებებით მიყვებიან ჰემისფეროების ღარებს, აწვდის უწვრილეს ტოტებს თავის ტვინის რბილ გარსს, აქედან კი — თვით ტვინის ნივთიერებას კორტიკული — *rr. corticales* (ქერქისათვის) და ცენტრალური — *rr. centrales* (თეთრი ნივთიერებისათვის) ტოტების სახით, რომელთა შორის უხვი ანასტომოზური კავშირებია.



სურ. 124. თავის ტვინის ჰემისფეროების არტერიული სისხლმომარაგების ზონები. წითელი ფერით — ტვინის შუა არტერია და მისი ზონა, ცისფერით — ტვინის წინა არტერიის ზონა, მწვანით — ტვინის უკანა არტერიის ზონა.



სურ. 125. ზემო საგიტალური სინუსი და მისი ურთიერთობა ქალასგარეთა ქსოვილებთან.

1. კანი, 2. კანქვეშა შემაერთებული ქსოვილი, 3. მყესოვანი აბჯარი, 4. დიპლოეს ვენა, 5. მყესოვანი აბჯრის ქვეშა შემაერთებული ქსოვილი, 6. ძვლისაზრდელა, 7. ძვლისაზრდელას ქვეშა შემაერთებული ქსოვილი, 8. ქსელისებრი გარსის გრანულაციები, 9., 20. ეპიდურალური სივრცე, 10. 19. მაგარი გარსის არტერიები და ვენა, 11. მაგარი გარსი, 12. ქსელისებრი გარსი, 13. ქსელქვეშა სივრცე (ცერებრო-სპინალური სითხით), 14. რბილი გარსი, 15. პეზისფეროების ქერქი, 16. დიდი ტვინის ნაშგალი, 17. ზემო საგიტალური წიაღი, 18. ტვინის ვენები, 21. ქალასარქველის მინისებრი ფირფიტა, 22., 23. მისივე ღრუბლსებრი ნივთიერება და გარეთა ფირფიტა, 24. გამოსაშვები (ემისარული) ვენები, 25. კანქვეშა სისხლძარღვები, 26. კანსა და აბჯარს შორის შემაერთებული ქსოვილის ხაზიხები.

ტ ვ ი ნ ის წ ი ნ ა ა რ ტ ე რ ი ა —
 a. cerebri anterior — გამოეყოფა შიგ-
 ნითა საძილე არტერიას, გაივლის კორ-
 ძიანი სხეულის ღარში, აწვდის ტოტებს
 ჰემისფეროების მედიალურ ზედაპირს
 თხემ-კეფის ღარამდე, დასწყისშივე ანას-
 ტომოზით — წ ი ნ ა შ ე მ ა ე რ თ ე ბ ე-
 ლ ი ა რ ტ ე რ ი თ — a. communi-
 cans anterior — მარჯვენა და მარცხენა
 არტერია უკავშირდება ერთმანეთს.

ტ ვ ი ნ ის შ უ ა ა რ ტ ე რ ი ა —
 a. cerebri media — ყველაზე მსხვილი
 ტოტია, გადის გვერდით ღარში, აქედან
 კი მრავლობითი განშტოებებით კვებავს
 შუბლის, თხემის, კუნძულისა და საფეთქ-
 ლის წილის ხვეულებს. მისი ცალკე ტო-
 ტი (a. choroidea anterior) შეიჭრება
 გვერდითი პარაკუჭის ქვედა რქაში, სა-
 დაც ქმნის გვერდითი და III პარაკუჭების
 სისხლძარღვოვან წნულებს.

ტ ვ ი ნ ის უ კ ა ნ ა ა რ ტ ე რ ი ა —
 a. cerebri posterior — ხერხემლის არტე-
 რიების გაერთიანებით მიღებული ძირი-
 თადი არტერიის ტოტია, იგი შემოუფ-
 ლის ტვინის ფეხებს და აწვდის ტოტებს
 საფეთქლისა (ზედა და შუა ხვეულებს
 გარდა) და კეფის წილების მედიალური,
 ქვედა და ლატერალური ზედაპირების
 ხვეულებისთვის.

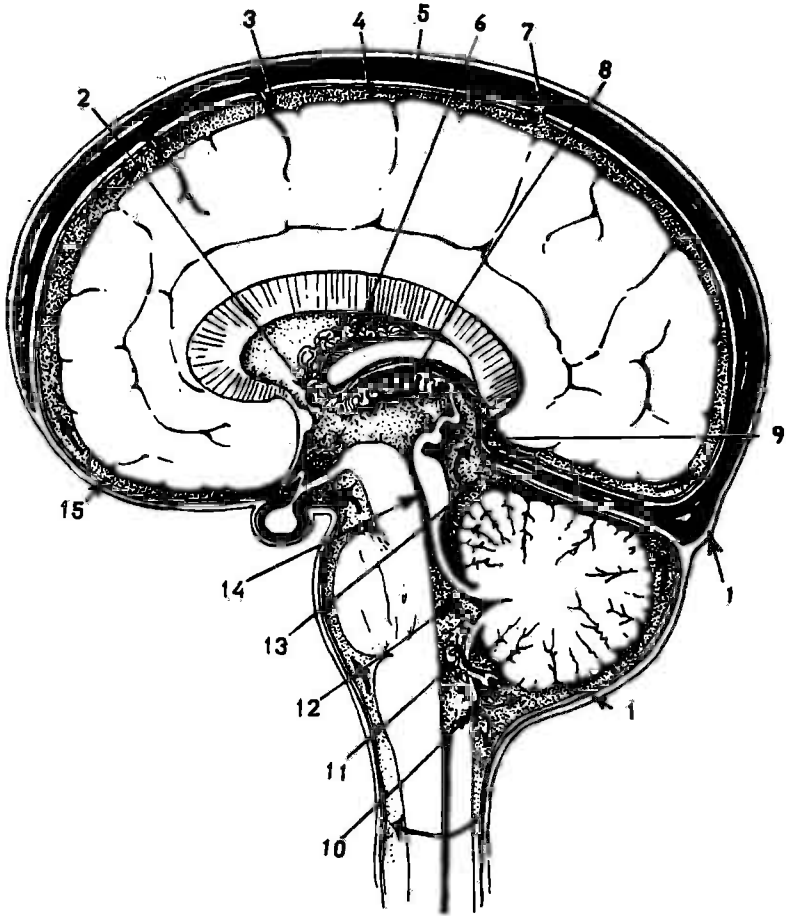
თავის ტვინის ვენები, რომელთაც გა-
 მოაქვს სისხლი როგორც თავის ტვინის
 ნივთიერებიდან, ასევე მისი მიმდებ-
 რე ორგანოებიდან (ჰიპოფიზი, ჭალღუ-
 ზისებრი სხეული, თავის ტვინის გარ-
 სები), უერთდებან თავის ტვინის მაგარი
 გარსის წიაღებს, გამოყოფენ ზედაპი-
 რულ და ღრმა ვენებს. ზედაპირულ ვე-
 ნებს მიეკუთვნება: თავის ტვინის ზედა
 ვენები (vv. cerebri superiores), თა-
 ვის ტვინის შუა ვენა (v. cerebri media),
 თავის ტვინის ქვედა ვენები (vv. cerebri
 inferiores), ზედა და ქვედა ანასტომოზუ-
 რი ვენები (v. anastomatica superior
 et inferior) და სხვ. ღრმა ვენებიდან
 მნიშვნელოვანია ბაზალური ვენა (v.

basalis), ტვინის დიდი ვენა (v. cerebri
 magna) და მათთან დაკავშირებული ვენე-
 ბი, რომელთაგან აღსანიშნავია სისხლ-
 ძარღვთა წნულის ვენა (v. choroidea),
 შიგნითა ვენები (vv. cerebri internaе).
 ნათხემის ვენებიდან აღსანიშნავია ნათ-
 ხემის ზედა და ქვედა ვენები (vv. ce-
 rebelli superiores et inferiores).

ლიმფური სისტემის ვლემენტები ცენ-
 ტრალურ ნერვულ სისტემას არა აქვს.
 მიაჩნიათ, რომ მის როლს აქ ასრულებს
 ცერებროსპინალური სითხე, რომელ-
 საც უკავია თავისუფალი სივრცეები თა-
 ვის ტვინის პარაკუჭებში, ზურგის ტვინის
 ცენტრალურ არხში, თავისა და ზურგის
 ტვინის ქსელქვეშა სივრცეებსა და მათ
 აუზებში (ცისტერნებში).

ე. თავისა და ზურგის ტვინის ბარსები

თავისა და ზურგის ტვინი გახვეულია
 შემაერთებელქსოვილოვან სამ თანამიმ-
 დევრულად (გარედან შიგნით) განლაგე-
 ბულ — მაგარ, ქსელისებრ და სისხლ-
 ძარღვოვან, ანუ რბილ გარსში. აღნიშ-
 ნული გარსები ვითარდება მეზოდერმი-
 დან, ნერვული ლულისა (ზურგის ტვი-
 ნის გარსები) და ნერვული ბუშტუკების
 (თავის ტვინის გარსები) ირგვლივ ისე,
 რომ ქმნის ერთიან განუწყვეტელ შა-
 ლითას მთლიანად ცენტრალური ნერ-
 ვული სისტემისთვის. აღნიშნულ გარ-
 სებსა და ძვლოვან საფარს (ხერხემლის
 არხი, ქალას ძვლები) შორის რჩება
 თავისუფალი სივრცე — ე ბ ი დ უ რ უ-
 ლ ი ს ი ვ რ ც ე — cavitas (cavum)
 epiduralis. თვით გარსებიც ასევე გა-
 მოყოფილია ერთმანეთისგან, კერძოდ მა-
 გარ გარსსა და ქსელისებრ გარსს შო-
 რის — მაგარგარსქვეშა, ანუ ს უ ბ დ უ-
 რ უ ლ ი ს ი ვ რ ც ე ა — cavitas (ca-
 vum) subduralis, ხოლო ქსელისებრსა
 და რბილ გარსს შორის — ქსელქვეშა,
 ანუ ს უ ბ ა რ ა ქ ნ ი დ უ ლ ი ს ი-



სურ. 126. ქსელქვეშა სივრცე და მისი აუზები.

1. ვენურ სინუსთა შესართავი, 2. პარაკუთამუა ზერედი, 3, 4, 15, ქსელისებრი გარსი, 5. ზემო საგიტალური სინუსი, 6, 8, მესამე პარაკუთის სისხლძარღვოვანი წნული, 7. ქსელისებრი გარსის გრანულაცია, 9. თავის ტვინის დიდი ვენა, 10. ზეოთხე პარაკუთის შუა ზერედი, 11. მისივე სისხლძარღვოვანი წნული, 12. მისივე გვერდითი ზერედი, 13. დიდი ვენის აუზი, 14. შუა ტვინის წვალსადენი.

ვ რ ც ე — *cavitas (cavum) subarachnoidea*, ერთგვაროვანი საწყისი ემბრიონული ფურცლის მიუხედავად, ეს გარსები როგორც აგებულიებით, ასევე ფუნქციური დანიშნულებით მნიშვნელოვნად განსხვავდება ერთმანეთისგან.

თავისა და ზურგის ტვინის მ ა გ ა რ ი გ ა რ ს ი — *dura mater* — შექმნილია შემაერთებელქსოვილოვანი მტკიცე, მჭიდროდ განლაგებული ბოჭკოვანი და ელასტიკური ძაფების კონებით. მისი

გარეთა ზედაპირი მდიდარია ფაშარი და ცხიმოვანი შემაერთებელი ქსოვილით, რომლის სისქეში მოქცეულია ვრცელი ვენური წნულები, ხოლო შიგა ზედაპირი შეიცავს ენდოთელურ უჯრედებს.

ქ ს ე ლ ი ს ე ბ რ ი გ ა რ ს ი — *tunica arachnoidea* — შემაერთებელქსოვილოვანი ნაზი, ფაშარი ბოჭკოებით შექმნილი მეტად თხელი, უსისხლძარღვო, გამჭვირვალე ფირფიტაა. ქსელისებრი გარსისქვეშა სივრცე (*cavum subara-*

chnoideale) შეიცავს ცერებრო-სპინალურ სითხეს. თავის ტვინის ქსელისებრი გარსის ქვეშ იქმნება გაგანივრებული უბნები, ე. წ. ქსელ ქვეშა აუზები. მათ შორის მნიშვნელოვანია: ნათხემ-მოგრძო ტვინის (cisterna cerebellomedullaris), ლატერალური ფოსოს (cist. fossae lateralis cerebri), მხედველობის ჯვარედინის (cist. chiasmatis) და ფეხ-თაშუა (cist. interpeduncularis) აუზები.

რ ბ ი ლ ი გ ა რ ს ი — pia mater — ქსელისებრი გარსის მსგავსი აგებულები-საა, მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ იგი მდიდარია სისხლძარღვებით (სისხლძარღვოვანი გარსი), რომელთაც ავზავნის თვით ტვინის ნივთიერებაში, ამ უკანასკნელზე რბილი გარსი მჭიდროდაა გადაკრული.

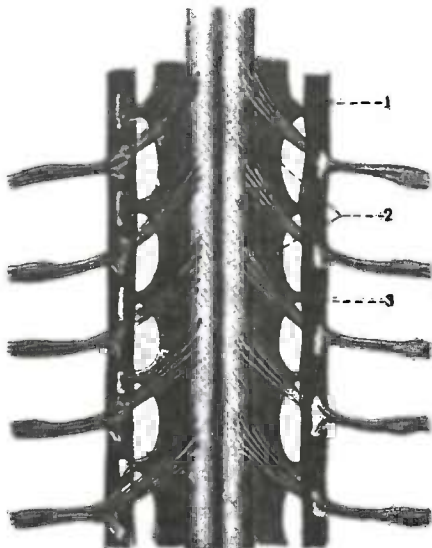
1. ზურგის ტვინის გარსები

ზურგის ტვინის მაგარი გარსი — dura mater spinalis — თითქმის სწორი ცილინდრის ფორმის მიღია, რომელიც ქვევით — წელის II—III მალის დონეზე — კონუსური შევიწროებით (ზურგის ტვინის კონუსის ანალოგიურად) მთავრდება. აქედან მაგარი გარსის ნივთიერება წვრილი შემადგენთბელქსოვილოვანი, ე. წ. ზურგის ტვინის მაგარი გარსის ძაფის — filum durae matris spinalis — სახით გრძელდება ქვევით, გაივლის გავის არხს და უმაგრდება კუდუსუნის II მალის კედელს. ზევით ზურგის ტვინის მაგარი გარსი მჭიდროდაა დაკავშირებული კეფის დიდი ხერხელის ძვლოვან კედლებთან, ისე, რომ ზურგის ტვინის მაგარი გარსის ორივე ბოლო ფიქსირებულია, რაც, თავის მხრივ, ზურგის ტვინის ერთგვარი საფიქსაციო საშუალებაა. ზურგის ტვინის მაგარი გარსს ქმნის ორი შრე, რომელთაგან გარეთა უფრო მტკიცეა და ძვლისაზრდელსა და ხრტილსაზრდელს (endorachis)

ცვლის, შიგა შრე კი უფრო ნაზია, ამოფენილია ენდოთელური უჯრედებით და შიგნიდან გლუვი, პრიალა შესახედაობისაა. მაგარი გარსის ამ ორ შრეს შორის მოქცეულია ე. წ. ეპიდურული სივრცე, რომელიც ცხიმოვანი ქსოვილით და ვენური წნულითაა (plexus venosi vertebrales interni) შევსებული. ეპიდურულ სივრცეს გამჭოლად გაივლის აგრეთვე ზურგის ტვინის სეგმენტების შესაბამისად მათი წინა და უკანა ნერვული ფესვები, რომელთათვისაც მაგარი გარსი თავისი ფიბროზულ-ელასტიკური ბოჭკოებით ქმნის ერთგვარ შალითას. მალთაშუა ხერხელში ეს უკანასკნელნი უმეტესად შეიცავენ ელასტიკურ ბოჭკოებს, რომლებიც ცხიმოვანი ქსოვილით არიან მდიდარი და ქმნიან ე. წ. ყვითელი იოგების (იხ. ძვალთა შეერთებანი) დასაწყისს.

ზურგის ტვინის ქსელი სებრი გარსი — arachnoidea spinalis — მაგარი გარსის ქვეშაა მოქცეული, იმეორებს მის რელიეფს და მისგან დაშორებულია შედარებით მცირე ნაპრალით ე. წ. მაგარი გარსქვეშა, ანუ სუბდურული სივრცით. მაგარი გარსსა და ქსელისებრი გარსს შორის არსებობს კავშირი შემადგენთბელქსოვილოვანი ხარისხების სახით. კრანიალურად ზურგის ტვინის გარსების თავისუფალი სივრცეები განუწყვეტლად გრძელდება თავის ტვინის ანალოგიურ სივრცეებში და მათან ერთად ქმნის ერთიან ზიარ ჭურჭელს.

ზურგის ტვინის რბილ გარსს გამოყოფა ფრონტალურ სიბრტყეში მდებარე ნაზი ფირფიტისა და მისგან წარზიდულ 19—23 მორჩის სახით ე. წ. დაკბილული იოგი — lig. denticulatum —, რომელიც წყვილია (მარჯვენა და მარცხენა). დაკბილული იოგი თავისი „კბილებით“ აღწევს მაგარი გარსს და მას უმაგრდება, რის გამოც



სურ. 127. ზურგის ტვინის რბილი გარსის დაკბილული იოგები.

1. ზურგის ტვინის უკანა ფესვი, 2. დაკბილული იოგი, 3. მაგარი გარსი, 4. ზურგის ტვინი.

ზურგის ტვინის ერთგვარი საფიქსაციო საშუალება. დაკბილული იოგები ქსელქვეშა სივრცეს ყოფენ წინა და უკანა ნაწილებად.

2. თავის ტვინის გარსები

ქალას ღრუში მაგარი გარსი ასრულებს როგორც თავის ტვინის საფარველის, ასევე ქალას ძვლისაზრდელას (pericranium) როლს, ამიტომ მისი გარეთა ფირფიტა მდიდარია სისხლძარღვებით. მიუხედავად ასეთი ფუნქციისა, ზრდასრულ ორგანიზმში მაგარი გარსი ქალასარქვლის ძვლებთან სუსტადაა დაკავშირებული და ადვილად სცილდება მას, სამაგიეროდ იგი მჭიდრო კავშირშია ქალას ფუძის ძვლებთან. ამას ისიც განაპირობებს, რომ იგი ფუძეზე არსებულ ხერელებში შეიჭრება და მათში გამავალი ნერვებისა და სისხლძარღვებისთვის ქმნის ერთგვარ ბუდეს. მაგარი გარსი შედარებით, რთული აგებულებისაა, რაც განპირობებულია მისი სხვადასხვა დანიშნულების ანატომიური წარმონაქმნების არსებობით. მათ შორის აღსანიშ-

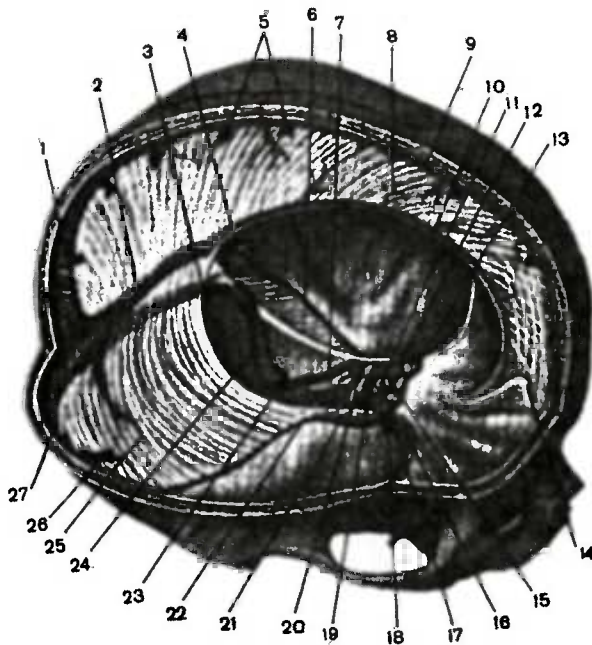
ნავია საკმაოდ მტკიცე, მაგრამ თხელი ფირფიტოვანი მორჩები, რომელთა დანიშნულებაა დიდი ტვინისა და ნათხემის ფიქსაცია, სხვადასხვა ზომისა და მიმართულების ღრუები, რომლებიც ძირითადად ვენური სისხლის აუზებია.

თავის ტვინის მაგარი გარსის წარმონაქმნებია:

1. დიდი ტვინის ნამგალი — *falx cerebri* — გამოეყოფა მაგარ გარსს შუა ხაზზე (მედიალურად), ვერტიკალურადაა შეჭრილი ჰემისფეროებს შორის გასწვრივ ნაპრალში ისე, რომ არ სწვდება კორძიან სხეულს და მოყვანილობით ნამგალს მოგვაგონებს (სურ. 128). ნამგლის წინა კიდე სწვდება მამლის ბიბილოს (ცხავის ძვალი) და მასთან მტკიცეა დაკავშირებული, შემდეგ უკნისკენ გრძელდება ქალასარქვლის საგიტალური ნაკერის გასწვრივ და აქ იგი დაკავშირებულია საგიტალური სინუსის ღარის კიდეებთან, უკან დიდი ნამგალი გაგანიერებულია და ბოლოებით ერწყმის ნათხემის კარავს.

2. ნათხემის (პატარა ტვინის) ნამგალი — *falx cerebelli* — თითქმის დიდი ტვინის ნამგლის გაგრძელებაა უკნისკენ, იგი მასზე მოკლე და დაბალია, მიყვება კეფის შიგნითა ქედს. შეჭრილია ნათხემის ჰემისფეროებს შორის, მისი დაბოლოება კიდე უფრო დაბლდება, გაგანიერებულია და გაყოფილია ორ ფეხად (მარჯვენა და მარცხენა), რომლებიც კეფის ძვლის დიდი ხერელის გასწვრივ იშლებიან და უმაგრდებიან მის უკანა კიდეს;

3. ნათხემის კარავი — *tentorium cerebelli* — თითქმის ჰორიზონ-



სურ. 128. ტვინის მაგარი გარსის წიაღები და წარმონაქმნები.

1. წიაღთა შესართავი, 2. სწორი წიაღი, 3. კარავის ნაჭდევი, 4. ტვინის დიდი ვენა, 5. ტვინის ზედა ვენები, 6. მარცხენა ზემო კლდოვანი წიაღი, 7. ქვემო კლდოვანი წიაღი, 8. მაგარი გარსის დიდი ნაზგალი, 9. ზემო საგიტალური წიაღი, 10. ქვემო საგიტალური წიაღი, 11. ძაბრი, 12. შიგნითა საძილე არტერია, 13. მხედველობის ნერვი, 14. მამლის ბიბილო, 15. მღვიმოვან წიაღთა წინა კავშირი, 16. თებ-სოლისებრი წიაღი, 17. დიაფრაგმის სვრედო, 18. ტვინის შუა ვენები, 19. მღვიმოვან წიაღთა უკანა კავშირი, 20. კეხის ზურგი, 21. მღვიმოვანი წიაღი, 22. მარჯვენა ზემო კლდოვანი წიაღი, 23. შიგნითა საუღლე ვენის ზემო ბოლქვი, 24. სოზმოიღური წიაღი, 25. ნათხემის კარავი, 26. ტვინის ქვემო ვენები, 27. განთო წიაღი (რ. სინეღნიკოვის მიხედვით).

ტალურად გამავალი ოდნავ ზევით შედრეკილი წყვილი ფირფიტა (მარჯვენა და მარცხენა), რომელიც გამოპყოფს, ნათხემს და ქალას უკანა ფოსოს დიდი ტვინისგან (კეფის წილისგან). ფურკლების მედიალური კიდე შედარებით მაღლა დგას (რაც მას კარავს ამსგავსებს) და იწყება დიდი ნამგლისგან. უკან კეფის ძვლის ქიცვზე იგი მიპყვება ვანივი სინუსის ღარის კიდე, გადადის საფეთქლის პირამიდის ზედა კლდოვანი წიაღის ღარზე და წინ აღწევს სოლისებრი ძვლის უკანა დახრილ მორჩამდე, რომელსაც უმაგრდება;

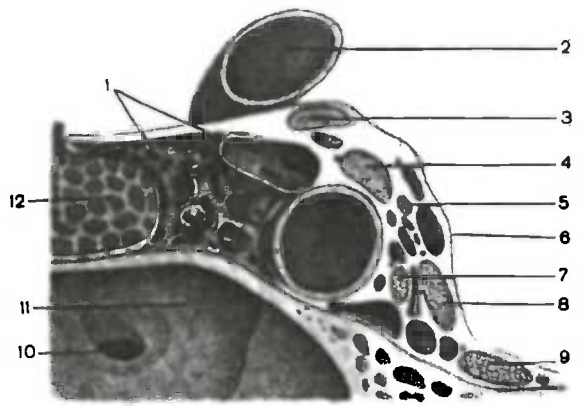
4. კეხის შუასაძგიდი — *diaphragma sellae* — ჰიპოფიზის ფო-

სოს ამომფენი მაგარი გარსის დუბლიკატურაა, რომელიც მთლიანად ფარავს მას ზევიდან, გარდა მცირე სვრედლისა, რომელშიც ჰიპოფიზის ფეხი გაივლის. კეხის შუასაძგიდი გაჭიმულია სოლისებრი ძვლის წინა და უკანა დახრილ მორჩებს შორის.

2.1. მაგარი გარსის წიაღები

მაგარი გარსის წიაღები — *sinus durae matris* — შეიქმნება მისი ფურცლის ორ ნაწილად გაყოფით, რომელთა შორის რჩება ძირითადად სამკუთხა ფორმის განიკვეთის თავისუფ-

სურ. 129. მარჯვენა მღვიმოვანი წიაღი (უკანიდან) და მასში გამავალი ნერვების განლაგება (ფრონტალური განაკვეთი თურქული კენის შუაზე).



1. მღვიმოვანი წიაღი, 2. შიგნითა საძილე არტერია, 3. წინა დაბრძოლი მორჩი, 4. თვალის მამოძრავებელი ნერვი, 5. ჭალისებრი ნერვი, 6. თავის ტვინის მაგარი გარსი, 7. განმზიდეელი ნერვი, 8. თვალბუდის ნერვი, 9. ზედა ყბის ნერვი, 10. სოლისებრი წიაღის სფერო, 11. სოლისებრი წიაღი, 12. პიპოფიზი.

ფალი სივრცე. წიაღები განლაგებულია მაგარი გარსის ძვლოვან კედელთან მჭიდროდ მიმაგრების უბნებზე, ამიტომ საიმედოდაა ფიქსირებული და თითქმის უცვლელი ფორმისა და მოცულობის ღრუებს ქმნის. ამავე მიზეზით ისინი არ იხურებიან მამინაც კი, როცა დაცლილი არიან, ყოველივე ეს კი საიმედო პირობაა მათში თავის ტვინიდან ვენური სისხლის შეუფერხებლად გატარებისთვის, რასაც ისინი ემსახურებიან. მაგარი გარსის სინუსებს, ვენებისგან განსხვავებით, არა აქვს სარქველები.

1. ზემო საგიტალური წიაღი (სინუსი) — sinus sagittalis superior — მიყვება დიდი ნამგლის ზედა კიდე მთელ სიგრძეზე, მისი უკანა ბოლო უერთდება განივ სინუსს, კრებს სისხლს თავის ტვინის, მაგარი გარსისა და დიპლოეტური ვენებიდან.

2. ქვემო საგიტალური წიაღი — sinus sagittalis inferior — ზედაზე ბევრად მცირე ზომისაა, მიყვება დიდი ნამგლის ქვედა კიდე, ერთ-ერთ უკან სწორ სინუსს.

3. სწორი წიაღი — sinus rectus — მიყვება საგიტალურ სიბრტყეში ნათხემის კარავს დიდი ნამგლის მასთან დაკავშირების გასწვრივად. იერთებს ქვედა საგიტალურ სინუსს და ტვინის დიდ ვენას. სწორი წიაღი უკანა ბოლოთი უერთდება განივ სი-

ნუსს ქვედა კედლიდან-სადაც ამ უკანასკნელს ზევიდან ზედა საგიტალური სინუსი ჩაერთვის. ამ გაგანიერებულ ჯვარედინს წიაღთა შესართავი confluens sinuum — ეწოდება.

4. განივი წიაღი — sinus transversus — მისდევს კეფის ძვლის ქიცვის შესაბამის ლარებს განივად, ლატერალურად გრძელდება სიგმოიდურ სინუსში.

5. კეფის წიაღი — sinus occipitalis — იწყება სიგმოიდური წიაღის ბოლოდან, შემოუვლის ორივე მხრიდან კეფის დიდი ხერხელის უკანა ნახევარს, გაერთიანდება და ნათხემის ნამგლის გასწვრივ აჭყვება კეფის ქიცვს განივ წიაღამდე, რომელსაც უერთდება.

6. მღვიმოვანი წიაღი — sinus cavernosus — წყვილია, მდებარეობს თურქული კენის ორივე მხარეზე, მეტად რთული, ურთიერთ დაკავშირებული ღრუების ერთიანობაა. მის სისქეში გაივლის შიგნითა საძილე არტერია, თავის ტვინის III, IV, VI წყვილი ნერვები. ორივე წიაღი ერთიანდება ანასტომოზური კავშირით (sinus intercavernosum). მათ უერთდება აგრეთვე თვალის ვენა, სოლისებრ-თხემის, ზედა და ქვედა კლდოვანი სინუსები. ეს უკანასკნელნი მღვიმოვან სინუსს აკავშირებენ სიგმოიდურ სინუსთან. (სურ. 129).

ბ. პერიფერიული ნერვული სისტემა

ზოგადი ნაწილი

ცენტრალური ნერვული სისტემის რუხ ნოვითერებაში განლაგებული ნერვული უჯრედების სხეულებიდან (ასევე ნერვული კვანძებიდან) გამოსული ბოჭკოების (აქსონების) გაერთიანებით მიიღება ამა თუ იმ მოქმედების (მგრძნობიარე, მამოძრავებელი, სეკრეციული, შერეული) პერიფერიული ნერვი.

იმის მიხედვით, თუ ცენტრალური ნერვული სისტემის რომელ ნაწილშია განლაგებული ეს უჯრედები (ბირთვები), პერიფერიულ ნერვებს ყოფენ ზურგის ტვინისა და თავის ტვინის ნერვებად. ზურგის ტვინთან დაკავშირებულია 31 წყვილი, ხოლო თავის ტვინთან — 12 წყვილი ნერვი.

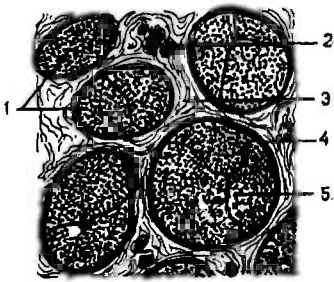
1. ნერვის მიკრო-მაკროსკოპული აგებულება

თითოეული ნერვის სტრუქტურულ საფუძველს ქმნის ნერვული ბოჭკო (neurofibr), რომელიც შეიცავს აქსონურ მორჩს (ნეირიტს) და მის მფარავ უჯრედულ შალითას ე. წ. ნეიროლე-მას. ზოგ ბოჭკოს, გარდა ნეიროლე-მისა, გარს აკრავს სპეციალური უჯრედებით შექმნილი მიელინის გარსი (მიელინური ნერვული ბოჭკო). ეს უკანას-კნელი ნერვული ბოჭკოსთვის, უბრალო მექანიკური საფარველი კი არ არის, არამედ ასრულებს კონკრეტულ როლს, კერძოდ მას უკავშირებენ ნერვული იმპულსის გადაცემის დაჩქარებას.

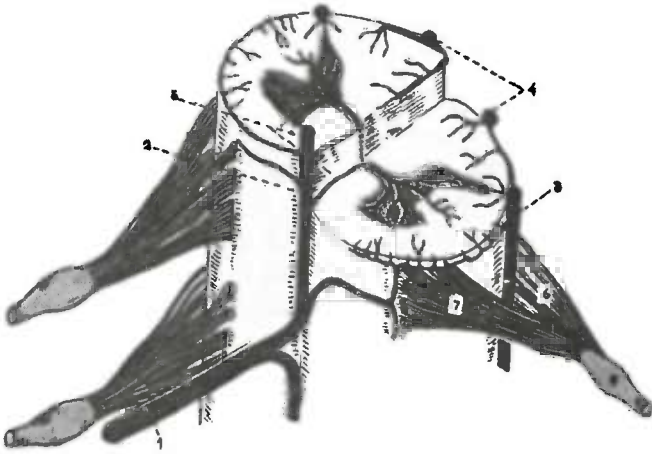
თუ ნეიროლემა მთელს სიგრძეზე ფარავს ნერვულ ბოჭკოს, მიელინის გარსს წყვეტილი, კრიალოსნის შესახედობა აქვს, კერძოდ იგი არ არის უჯრედის სხეულიდან აქსონის გამოსვლისა და მის საბოლოო უბანზე, ხოლო მის დანარჩენ მონაკვეთზე დაყოფილია შევიწროებებით (რანვიეს ჩანაჭდეები) ცალკე სეგმენტებად (ნაწ. I, სურ. 15).

მიელინის საფარველი ყველა ბოჭკოზე თანაბარი სისქის არ არის და მის შესაბამისად თვით ნერვულ ბოჭკოსაც განსხვავებული დიამეტრი აქვს. აღნიშნულის მიხედვით არჩევენ წვრილ (3 მკმ-დე), საშუალო (4—10 მკმ) და მსხვილ (10 მკმ-ზე მეტს) ნერვულ ბოჭკოებს და შესაბამისად წვრილობოჭკოვან, საშუალობოჭკოვან და მსხვილობოჭკოვან ნერვებს. ნერვის შემადგენელი ბოჭკოების დიამეტრის პირდაპირპროპორციულია ნერვის მიერ იმპულსის გატარების სიჩქარე, რაც მნიშვნელოვანი დიპაზონით არის გამოხატული (0,7 მ/წმ-დან 80 და მეტ მ/წმ-მდე). აღსანიშნავია, რომ უმიელინო ან მცირე დიამეტრის მიელინიანი ბოჭკოები დამახასიათებელია ტყვილის, ტემპერატურის და პროპიორეცეპტორული იმპულსების გამტარი მგრძნობიარე ნერვებისთვის, მსხვილი დიამეტრის — მამოძრავებელი ნერვებისთვის.

თუ ნერვის აგებულებას მის განივკვეთზე დავაკვირდებით, აღმოჩნდება, რომ იგი არა ქმნის ნერვული ბოჭკოების ერთიან კრებულს, ბოჭკოებს შორის მდებარეობს ფაშარი შემაერთებელი ქსოვილის თხელი ფენა — ენდონევიო-მი, ხოლო ნერვული ბოჭკოების ცალკეული ჯგუფები ჯერ ერთდება ნერვული კონების სახით, რომელთაც გარს ეკვრის შედარებით კარგად ჩამოყალიბებული — პერინევიო-მი. კონების ერთიანობით კი მიიღება ნერვული დე-რო, რომელიც დაფარულია ასეთივე ხასიათის, მაგრამ უკეთ გამოხატული და შესაბამისად უფრო მტკიცე — ეპინევიო-მი-ით (სურ. 130). ამ უკანასკნელში მოქცეულია ის სისხლძარღვები, ლიმფური ძარღვები და ნერვები, რომლებიც თვით ნერვული ღეროს ტროფიკაში მონაწილეობენ. ნერვის ასეთი მრავალკონოვანი აგებულება იმის მორაფო-



ლოგიური საფუძველია, რომ თითოეულ ნერვულ ღეროში შეიძლება მონაწილეობდეს როგორც მგრძნობიარე, ასევე მამოძრავებელი ან ვეგეტატიური ნერვული ბოჭკოები, რაც მეტწილ შემთხვევაში აღინიშნება და რის გამოც ნერვების უმატესობა შერეული ხასიათისაა. აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ იმის მიხედვით, თუ თითოეულ ნერვულ ღეროში (ნერვში) უპირატესად როგორი ხასიათის ბოჭკოები ჭარბობს, არჩევენ მამოძრავებელი, მგრძნობიარე და შერეული ხასიათის ნერვებს.



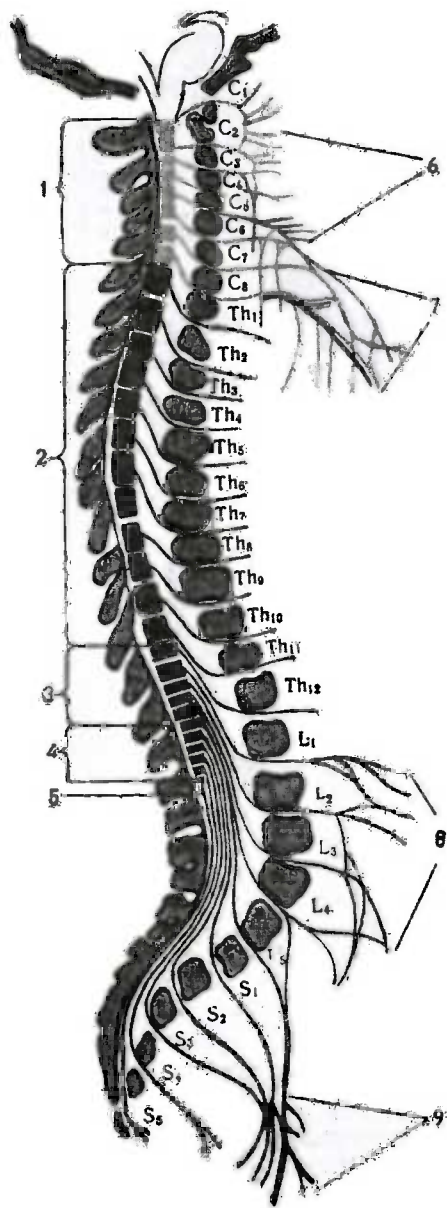
სურ. 131. ზურგის ტვინის არტერიაები და სპინალური ნერვის ფესვები.

1. ზურგის ტვინის ტოტი, 2. ზურგის ტვინის წინა ა., 3. ზურგის ტვინის უკანა გვერდითი ა., 4. ზურგის ტვინის უკანა ა., 5. ნაპარალს ა., 6. სპინალური ნერვის დორსალური (უკანა) ფესვი, 7. სპინალური ნერვის ვენტრალური (წინა) ფესვი, 8. სპინალური კვანძი, 9. სპინალური ნერვი.

ზურგის ტვინის (სპინალური) ნერვები NERVI SPINALES

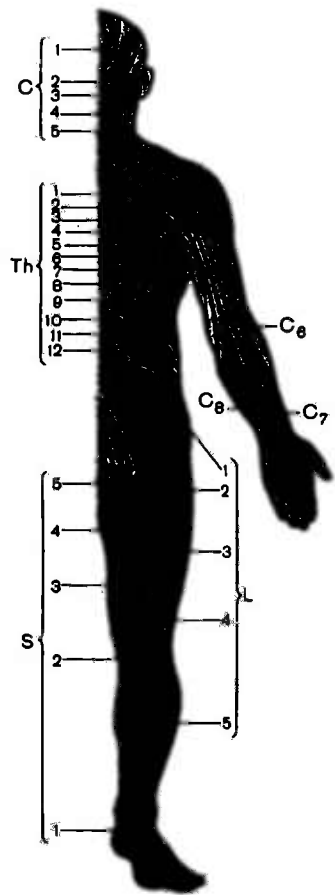
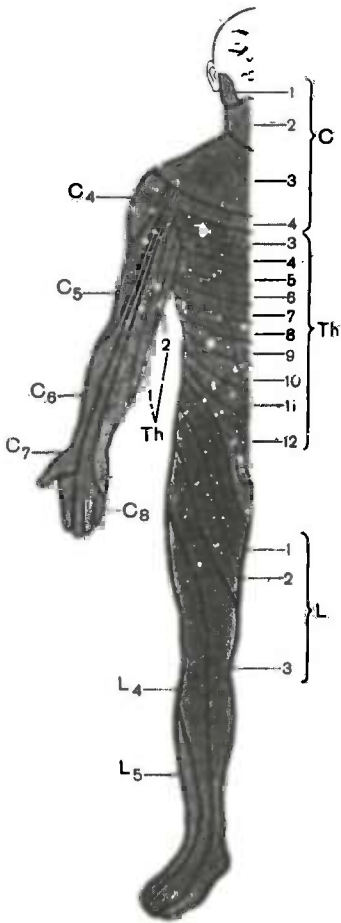
თითოეული სპინალური ნერვი შექმნილია ზურგის ტვინის შესაბამისი სეგმენტის რუხ ნივთიერებასთან დაკავშირებული ფესვთა ძაფების (fila radicularis) გაერთიანებით. ასეთი ძაფები ჯერ ერთიანდება წინა და უკანა ფესვების სახით, რუხი ნივთიერების უკანა რქაში შემავალი დორსალური (უკანა) ფესვის — radix dorsalis (posterior) — და წინა რქიდან გამომავალი ვენტრალური (წინა) ფესვის — radix ventralis (anterior) — სახით, ხოლო შემდგომ აღნიშნული ფესვები ქმნის თვით ნერვს (სურ. 131).

წინა და უკანა ფესვები როგორც მოქმედების ხასიათით, ასევე ზოგიერთი თვისებით ერთმანეთისგან განსხვავებულია. უკანა ფესვი მგრძობიარე ხასიათის ბოჭკოებს შეიცავს, რაც იმას გულისხმობს, რომ მას გადააქვს იმპულსი პერიფერიიდან ცენტრისკენ (ზურგის ტვინისკენ). ამავე დროს მას აქვს შემსხვილებული უბნის სახით ე. წ. ზურგის ტვინის (სპინალური) კვანძი — ganglion spinale —, რომელსაც ცრუ უნიპოლარული ნერვული უჯრედების გროვა ქმნის. ერთი (ცენტრალური) მორჩით ასეთი უჯრედი უკავშირდება ზურგის ტვინს, მეორით (პერიფერიულით) — სხეულის ამა თუ იმ ნაწილს პერიფერიაზე (კანს, სახსარს, მყესს და სხვ.). წინა ფესვი მამოძრავებელი ხასიათის ბოჭკოებს შეიცავს და გალიზიანება გა-

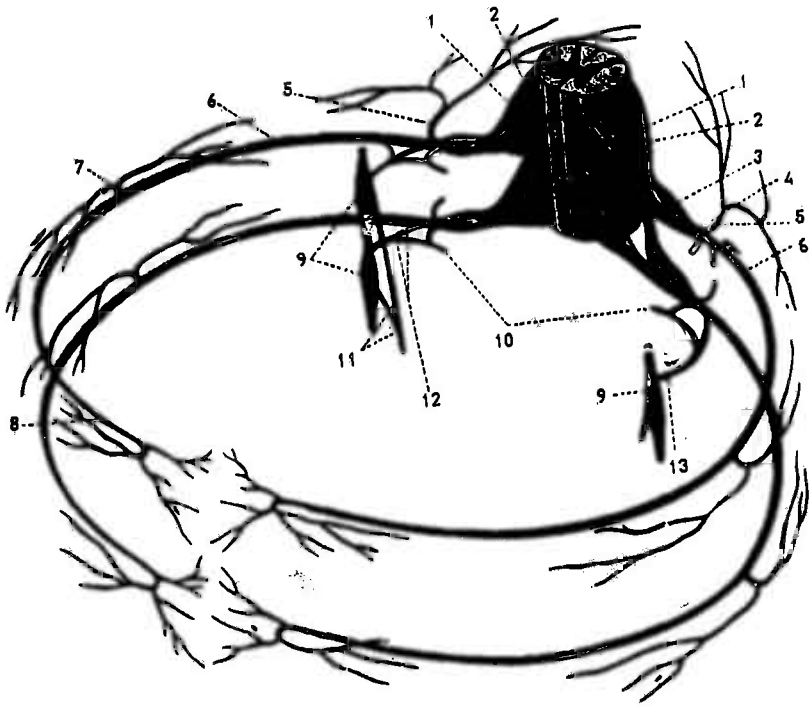


სურ. 132. ზურგის ტვინის ნერვების ურთიერთ განლაგება.

1. კისრის, 2. გულმკერდის, 3. წელის, 4. გავის და 5. კუდსუნის სეგმენტები; 6. კისრის წნული, 7. მხრის წნული, 8. წელის წნული, 9. გავა-კუდსუნის წნული.



სურ. 133. კანის საინერვაციო ზონები ზურგის ტერის სეგმენტების მიხედვით (მწვანე-კისრის, ცისფერი — გულმკერდის, იისფერი — წელის, ყვითელი — გავის სეგმენტების ზონები). ციფრებით მითითებულია სეგმენტის რიგითი ნომერი. (ა. წინიდან, ბ. უკნიდან).



სურ. 134. სპინალური ნერვი და მისი დატოტიაანება.

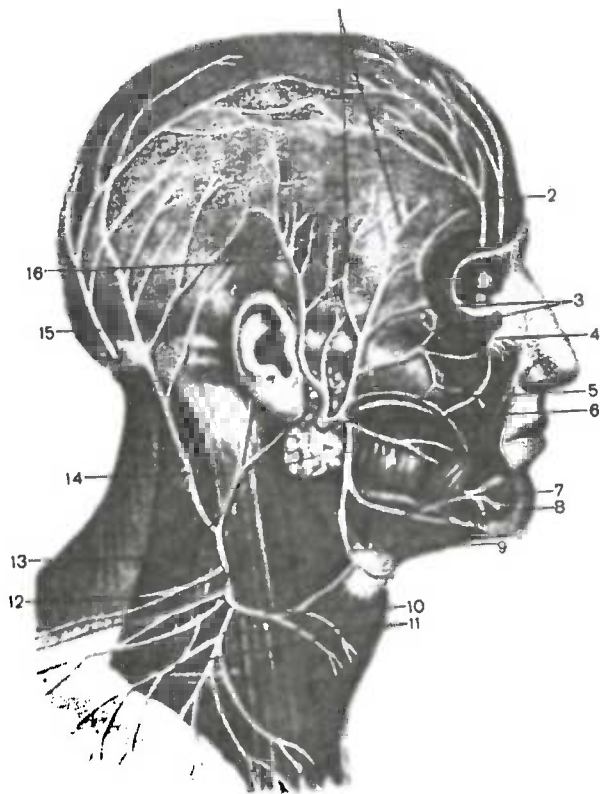
1, 2. ცენტრალური და დორსალური ფესვების ბოჭკოები, 3. სპინალური კვანძი, 4. სპინალური ნერვი, 5. დორსალური (უკანა) ტოტი, 6. ცენტრალური (წინა) ტოტი, 7. კანის დატოტრალური ტოტი, 8. ნეკროზოზი ნერვი, 9. სიმპათიკური წველელის კვანძები, 10. რუბი შემაერთებელი ტოტი, 11. სიმპათიკური კვანძის შენეულობის ტოტები, 12. თეთრი შემაერთებელი ტოტი.

დააქვს ზურგის ტვინის წინა რქის უჯრედებიდან პერიფერიისკენ. ამავ დროს მას არა აქვს გზად ნერვული კვანძი და ზურგის ტვინიდან დაწყებული ბოჭკო (აქსონი), რომლის სიგრძე ზოგჯერ ერთ მეტრს აღემატება, განუწყვეტლივ აღწევს ორგანომდე.

ზურგის ტვინის ნერვები ტოპოგრაფიულად ნაწილდება: კისრის 8 (C_{I-VIII}), გულმკერდის 12 (Th_{I-XII}), წელის 5 (L_{I-V}), გავის 5 (S_{I-V}) და კუდუსუნის 1 (C_{G_1}) ნერვებად. ზურგის ტვინის ნერვები არა მარტო ცენტრალურ ნაწილშია განლაგებული სეგმენტების მიხედვით, არამედ ისინი ასეთ ურთიერთობას ინარჩუნებენ პერიფერიაზეც და სხეულის

თითოეულ მეტამერს, რომელიც სხეულის (სომის) კონკრეტულ უბანს აერთიანებს, აქვს თავისი შესაბამისი ძირითადი ნერვი, თუმცა მის ინერვაციაში ნაწილობრივ უახლოესი მეტამერების ნერვებიც მონაწილეობს (სურ. 133).

როგორც აღვნიშნეთ, სპინალურ ნერვში ერთიანდება როგორც მგრძნობიარე (უკანა), ასევე მამოძრავებელი (წინა) ფესვი, ამიტომ ყოველი სპინალური ნერვი თავისი მოქმედებით შერეული ხასიათისაა და ატარებს როგორც აღმავალ (აფერენტულ), ასევე დაღმავალ (ეფერენტულ) იმპულსებს. აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ, გარდა სომატური დანიშნულების ბოჭკოებისა, სპინალური ნერ-



სურ. 135. თავისა და კისრის ზედაპირული ნერვები.

1. საფეთქლის ტოტები, 2. თვალბუდის ზედა ნ., 3. ყვრიმალის ტოტები, 4. თვალბუდის ქვედა ნ., 5. ლოყის ტოტები, 6. სახის ნ., 7. ნიკაპის ნ., 8. ქვედაცხის სანაპირო ტოტი, 9. კისრის ტოტი, 10. კისრის განივი ნ., 11. ლავიწზედა, ნერვები, 12. დამატებითი (XI წყვილი) ნერვი, 13. ჯურის დიდი ნერვი, 14. კეფის მცირე ნ., 15. კეფის დიდი ნ., 16. ყურ-საფეთქლის ნ. (1, 3, 5, 8, 9 — სახის ნერვის ტოტებია; 2, 4, 7, 16 — საშფერა ნერვის ტოტებია; 10, 11, 12, 13, 14 — კისრის წნულის ტოტებია).

ვი შეიცავს ვეგეტატიური ხასიათის ბოჭკოებსაც, რომლებიც ცენტრალურად შესაბამის ვეგეტატიურ ბირთვებს უკავშირდებიან.

ყოველ სპინალურ ნერვს ახასიათებს ერთგვაროვანი პირველადი დატოტინება, თითოეული მათგანი მალთაშუა ხერხედიდან გამოსვლისთანავე იყოფა 4 ტოტად: 1. წინა ტოტი — ramus anterior, 2. უკანა ტოტი — ramus posterior, რომლებიც შესაბამისად მიემართება სომის წინა და უკანა უბნებისკენ. 3. მენინგური ტოტი — ramus meningeus, რომელიც შებრუნდება ხერხემლის არხში და აინერვირებს ზურგის ტვინის გარსებს და 4. შემაერთებელი ტოტები — rr. communicantes, მოკლე ტოტები, რომლებიც უკავშირდებიან ახლომდებარე სიმპათიკურ კვანძებს (სურ. 134).

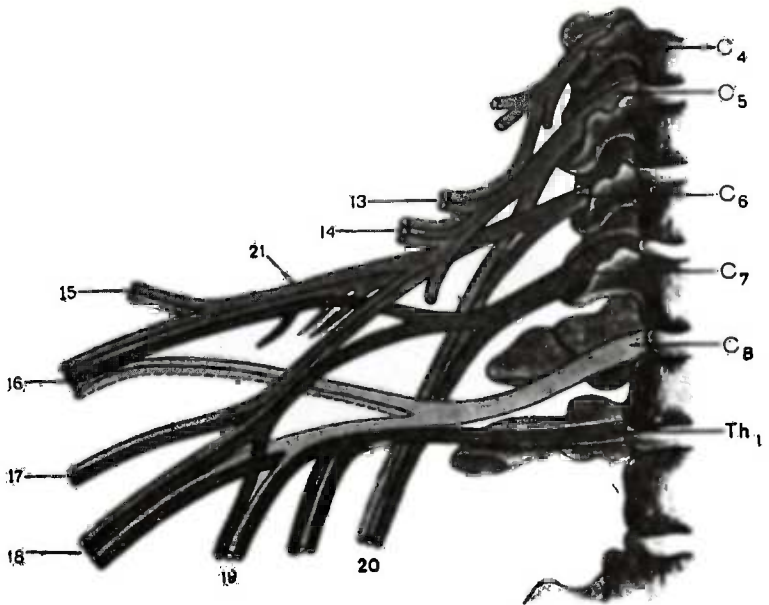
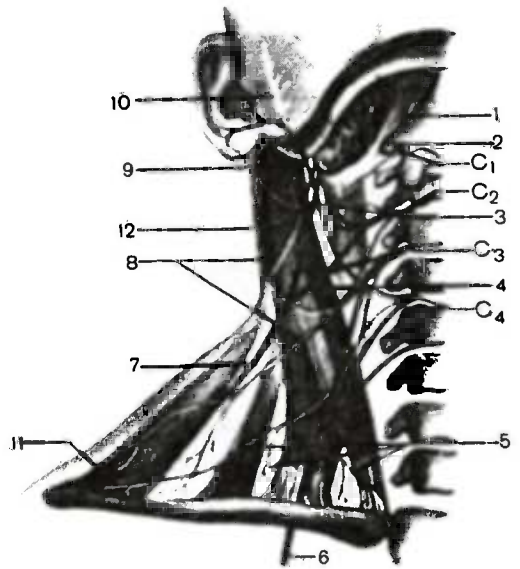
სპინალური ნერვის წინა ტოტები ორგანოსთან დაკავშირებამდე ერთიანდებიან მ. წ. ნერვული წნულების სახით (კისრის, წელის, გავის):

1. კისრის წნული — PLEXUS CERVICALIS

კისრის წნულის შექმნაში მონაწილეობს კისრის ზედა ოთხი ნერვის (C_I—C_{IV}) წინა ტოტები, რომლებიც გამოსვლისთანავე მიემართებიან ქვევით და გარეთ, გზად ამყარებენ ერთმანეთთან კავშირს სამი ნერვული მარყუჟით, რაც მათ ერთიანი ბადის (წნულის) სახეს აძლევს. კისრის წნულის ნერვები მდებარეობს ხერხემლის გვერდებზე ხერხემლისწინა, კისრის ღრმა კუნთებსა და მკერდ-ლავიწ-დვრილისებრ კუნთს შორის, ანასტომოზებით დაკავშირებულია

სურ. 136. კისრისა (ა) და მხრის (ბ) წხული.

1. ენისქვეშა ნერვის მარჯულო, 2. ენისქვეშა ნერვიან შემაერთებული ტოტი, 3. კეფის მცირე ნ., 4. მამობრავებელი შემაერთებული ტოტები დამატებით ნერვიან, 5. ლავიწვევა ნ., 6. დიაფრაგმის ნ., 7. დამატებითი ნ., 8. კისრის განივი ნ., 9. ყურის დიდი ნ., 10. სახის ნ., 11. ტრაპეციული კუნთი, 12. მკერდ-ლავიწ-დვრილისებრი კუნთი, 13. ზეწის ღორსა-ლური ნ., 14. ზეჭზედა ნ., 15. იღლის ნ., 16. სბივის ნ., 17. კუნთ-კანის ნ., 18. შუათანა, ნ., 19. იდაგვის ნ., 20. იულმკერდის გრძელი ნ., 21. ბეჭქვეშა ნერვი.



თავის ტვინის დამატებით და ენისქვეშა ნერვებთან. აგრეთვე სიმპათიკურ წველთან. კისრის წხულის ტოტები ზედაპირულად გამოჩნდება მკერდ-ლავიწ-დვრილისებრი კუნთის უკანა კიდის გასწვრივ და მარაოსებრ იფანტება ზევით, წინ და ქვევით. წხულებიდან გამოდის კანის (მგრძნობიარე), კუნთოვანი (მა-

მობრავებელი) და შერეული ნერვები (ტოტები) (სურ. 136).

კანის ტოტები:

1. კეფის მცირე ნერვი — *n. occipitalis minor* (გამოდის C_{I-II} სეგმენტიდან) — მიემართება დვრილისებრი მორჩისკენ, აქედან იტოტება კეფის გვერდითი ზედაპირის კანში.

2. ყუ რ ის დ ი დ ი ნ ე რ ვ ი — n. auricularis magnus (C_{II-IV}) მიემართება ზევით და წინ, გადაუვლის მკერდ-ლაფიწ-დვრილისებრ კუნთს, აღწევს ყურის ნიჟარას, ანერვებს მის კანს (უკანა ტოტი), ყბა-ყურა ჯირკვლის არეს — კანსა და ჯირკვლის სტრომას, გარეთა სასმენ მილს (წინა ტოტი).

3. კ ის რ ის გ ა ნ ი ვ ი ნ — n. transversus colli (C_{I-III}) — უკნიდან წინ ჰორიზონტალურად გადაკვეთს მკერდ-ლაფიწ-დვრილისებრ კუნთს თითქმის შუა ნაწილში, იტოტება ზევით და ქვევით მიმართულ წვრილ ტოტებად, ანერვებს კისრის კანს.

4. ლ ა ვ ი წ ზ ე და ნ ე რ ვ ე ბ ი — nn. supraclaviculares (C_{I-III}) 3—5 ცალია, იძლევა რთულ განშტოებას გარეთა საუდლე ვენისა და პლატიზმის ქვეშ, ანერვებენ კისრის უკანა-გვერდითი ზედაპირის (ლატერალური ტოტები), ლავიწის არის (შუამდებარე ტოტები), გულმკერდის ზედა ნაწილის (III ნეკნამდე) კანს (მედიალური ტოტი).

კუნთების ტოტები:

1. წვრილი მრავლობითი ტოტები ანერვებენ ახლომდებარე კუნთებს (n. musculares), თავის წინა და გვერდით სწორ, თავისა და კისრის გრძელ, ბუკის ამწვე, განივმორჩითაშუა წინა, კიბისებრ, მკერდ-ლაფიწ-დვრილისებრ და ტრაპეციულ კუნთებს. ამ ორ უკანასკნელ კუნთს ანერვებს აგრეთვე დამატებითი ნერვი (XI წყვილი).

2. კ ის რ ის მ ა რ ყ უ თ ი ს ქ ე ე და ფ ე ს ვ ი ს — radix inferior ansae cervicalis — ტოტები. კისრის მარყუქი (ansae cervicalis) შეიქმნება C_{II-III} ტოტებისა (ქვედა ფესვი) და კისრის C_I (ზედა ფესვი) ბოჭკოების შეერთებით. კისრის ზედა ფესვის დაღმავალ ტოტთან მჭიდრო ურთიერთობაშია და მას თან სდევს ენისქვეშა (XI წყვილი) ნერვიც, რომელთა შორის

ფუნქციური კავშირი საბოლოოდ დადგენილი არ არის. კისრის მარყუქის ქვედა კიდიდან გამოდის კუნთოვანი ტოტები, რომლებიც ანერვებენ ინის ძვლის ქვევით მდებარე ბეჭინის, მკერდ-ინისა და მკერდ-ფარისებრ კუნთებს (სურ. 137).

შერეული ტოტები:

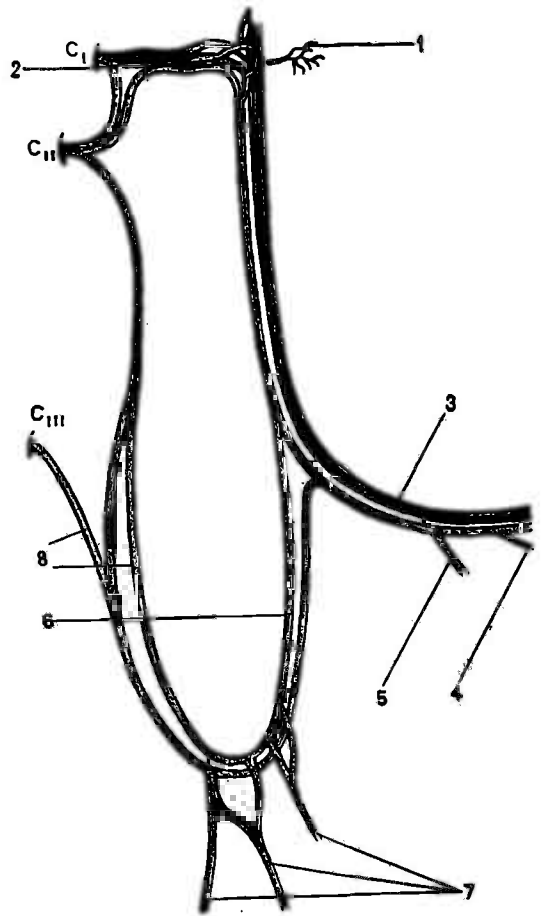
1. დ ი ა ფ რ ა გ მ ის ნ ე რ ვ ი — n. phrenicus (C_{III-IV}) — ძირითადად მამოძრავებელ ბოჭკოებს შეიცავს, შექმნილსთანავე მიემართება ქვევით — ჯერ წინა დაკბილული კუნთის გასწვრივ, შემდეგ კი შეიჭრება გულმკერდის ღრუში და ეშვება წინა შუასაყარში. ორივე ნერვი (მარჯვენა და მარცხენა) გაივლის შესაბამისი ფილტვის ფესვის წინ და მოექცევა შუასაყარის პლევრასა და პერიკარდიუმს შორის რომელთაც აწვდის ტოტებს. მიაღწევს დიაფრაგმას, მრავლობითი განშტოებებით შეიჭრება მის კუნთებსა და პარიეტულ პლევრაში. ნერვის ცალკეული ტოტები (განსაკუთრებით მარჯვენასი) გამჭოლად გადის დიაფრაგმაში (nn. phrenicoabdominales) და აწვდის ტოტებს პერიტონეუმს, ლეიძლის კაფსულას და იოგებს. დიაფრაგმის ნერვი კავშირის ამყარებს დიაფრაგმის სიმპათიკურ წნულთან, ფაშვის წნულთან, აქედან კი შინაგან ორგანოებთანაც.

2. მხრის წნული

მ ხ რ ის წ ნ უ ლ ის — plexus brachialis — შექმნაში მონაწილეობს კისრის ქვედა ოთხი ნერვი და გულმკერდის I ნერვი (C_{V-VIII}—Th_I). ხშირად მათ ემატება გულმკერდის III (კუდალური გვერცელება) ან კისრის IV ნერვის ნაწილი (კრანიული გვერცელება). წნულის ტოტები გაივლის წინა და შუა კიბისებრ კუნთებს შორის სივრცეს და გამოდის ლავიწზედა ფოსოში, აქედან მიემართება ქვევით და ლატერალურად, გაივლის I ნეკნსა და ლავიწს შორის, რაც გამყოფი საზღვარია მის ლავიწზედა (pars

სურ. 137. ენისქვეშა ნერვისა და კისრის წნულის ნერვების ურთიერთობა.

1. ენისქვეშა ნ., 2. ფეხქვეშა ნ., 3. II სპინალური ნერვის წინა ტოტი, 4. III სპინალური ნერვის წინა ტოტი, 5. კისრის მარჯუნი.



supraclavicularis) და ლავიწქვედა (pars-infraclavicularis) ნაწილებს შორის (სურ 135). ლავიწზედა ნაწილში წნულის ტოტები ლავიწქვეშა არტერიის უკან არის განლაგებული, ლავიწქვეშა ნაწილში კი გარს ერტყმის არტერიას სამი მხრიდან და შესაბამისად მიჰყვება მას ლატერალური კონის (fasciculus lateralis), მედიალური კონისა (fasciculus medialis) და უკანა კონის (fasciculus posterior) სახით. ლავიწზედა ნაწილიდან მხრის წნულს გამოეყოფა მოკლე ტოტები, რომლებიც ანერვებენ კისრისა და მხრის სარტყლის კუნთებსა და კანს, ხოლო ლავიწქვედა ნაწილი ქმნის გრძელ ტოტებს, რომლებიც მიყვებიან ზედა კიდეურს და ანერვებენ მის ყველა ორგანოს (კუნთებს, სახსრებს, კანს).

მხრის წნულის მოკლე ტოტები:

1. ბეჭის დორსალური ნერვი — n. dorsalis scapulae (შეიქმნება C_V ბოჭკოებით) — მიემართება უკან და ქვევით, მიჰყვება ბეჭის მედიალურ კიდეს, ანერვებს ბეჭის ამწვე და რომბისებრ კუნთებს.

2. გულმკერდის გრძელი ნერვი — n. thoracicus longus — გადაადის გულმკერდის გვერდით ზედაპირზე. გარედან მიჰყვება წინა დაკბილულ კუნთს და ანერვებს მას.

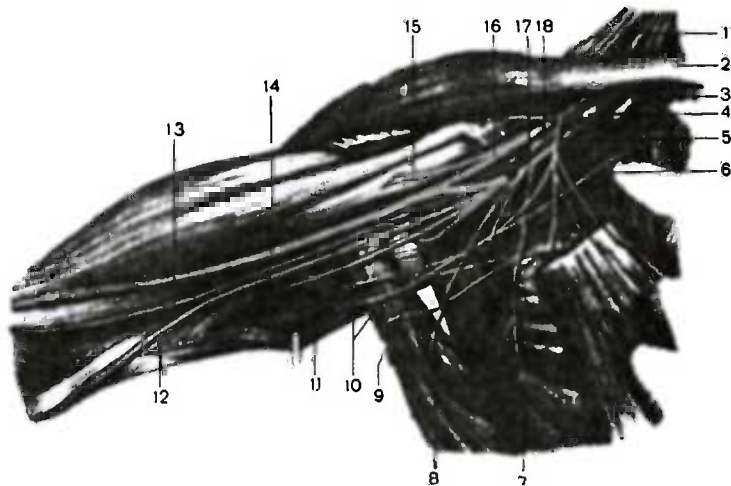
3. ლავიწქვეშა ნერვი — n. subclavius (C_V) მეტად წვრილი ნერვია, ეშვება ქვევით დიაფრაგმის ნერვის ლატერალურად, ანერვებს ლავიწქვეშა კუნთს.

4. ბეჭზედა ნერვი — n. suprascapularis (C_V-VI) — აღწევს ბეჭის

ზედა კიდეს, გაივლის ბეჭზედა ნაჭდევს, ბეჭზედა ფოსოში ანერვებს თანამოსახელე კუნთს; საბოლოო ტოტებით კი ბეჭქვეშა კუნთსა და მხრის სახსარს.

5. მკერდის მედიალური და ლატერალური ნერვები — nn. pectorales medialis და lateralis (C_V-Th_V) — შესაბამისად იწყებიან მხრის წნულის ლავიწქვეშა ნაწილის მედიალური და ლატერალური კონებიდან, ლავიწის ქვევით გამჭოლად გაივლიან მკერდ-ლავიწის ფასციას და წვრილი ტოტებით ვრცელდებიან მკერდის ღიბი და მცირე კუნთების სისქეში.

6. ბეჭქვეშა ნერვი — n. subscapularis (C_V-VIII) — აღწევს ბეჭის ლატერალურ კუნთს, აქედან ეშვება ქვევით ბეჭის გარეთა კიდის გასწვრივ სამი ტოტით: ბეჭქვეშა კუნთისთვის, ღიბი მრგვალი და ბეჭის უგა-



სურ. 138. მხრის წნულის ნერვები.

1. მხრის წნულის ბირთვადი ღეროები (ლავიწზედა ნაწილი), 2. ლავიწი, 3. იღლის ვენა, 4. იღლის არტერია, 5. მკერდის მედიალური და ლატერალური ნერვები, 6. მხარ-ნეკნთაშუა, 7. გულმკერდის გრძელი ნ., 8. გულმკერდ-ზურგის ნ., 9. იღლის ნ., 10. მხრის კანის მედიალური ნ., 11. სპივის ნ., 12. იდაყვის ნ., 13. წინამხრის კანის მედიალური ნ., 14. შუათანა ნ., 15. კუნთ-კანის ნ., 16. ლატერალური კონა, 17. მედიალური კონა, 18. უკანა კონა.

ნიერიესი კუნთისთვის, ეს უკანასკნელი ზოგჯერ წნულიდან გამოდის ცალკე გულმკერდ-ზურგის ნერვის — *n. thoracodorsalis* — სახით.

7. იღლის ნერვი — *n. axillaris* (C_V-VII) — მხრის წნულის ყველაზე მსხვილი ნერვია, გამოეყოფა უკანა კონას, ოთხგვერდა ხვრელით გადადის მხრის უკანა ზედაპირზე, სადაც იტოტება და ანერვებს დელტისებრ და მცირე მრგვალ კუნთს, მხრის სახსარსა და მიმდებარე კანს.

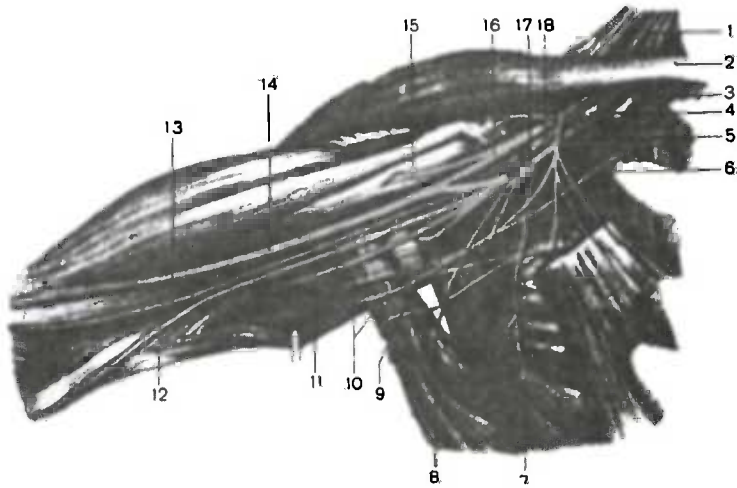
მხრის წნულის გრძელი ტოტები:

მხრის წნულის გრძელი ტოტები შექმნილია ზემოაღწერილი ლავიწქვეშა სამი კონის (მედიალური, ლატერალური, უკანა) ბოჭკოებით და მთლიანად ანერვებენ ზედა კიდურს. წინა ზედაპირის ნერვები ახორციელებს მომხრელი და პრონატორი კუნთების ინერვაციას, ხოლო უკანა ზედაპირისა — გამშლელი და სუპინატორი კუნთების ინერვაციას.

1. კუნთ-კანის ნერვი — *n.*

musculocutaneus (C_V-VII) — შერეული ხასითისაა, შექმნილია გარეთა (ლატერალური) კონის ბოჭკოებით, გადის ნისკარტ-მხრის კუნთში, წვება მხრის ორთავა კუნთსა და მეორე მხრივ — ნისკარტ-მხრისა და მხრის კუნთებს შორის, რომელთაც აწვდის მამოძრავებელ ტოტებს, იდაყვის ფოსოზე გავლით მისი მგრძობიარე ბოჭკოები გრძელდება წინამხრის გარეთა ზედაპირზე წინამხრის კანის ლატერალური ნერვის — *n. cutaneus antebrachii lateralis* — სახით, რომელიც ამ მიდამოს კანს ანერვებს.

2. შუათანა ნერვი — *n. medianus* ($C_V-VIII-Th_I$) — იწყება ორი ფესვით (*radix medialis et lateralis*) მედიალური და ლატერალური კონებიდან, მხრის არტერიასთან ერთად გადის ორთავა კუნთის მედიალურ ღარში, როგორც წესი, მხარზე ტოტებს არ იძლევა. იდაყვის ფოსოს გაივლის ორთავა კუნთის მყესის მედიალურად, წინამხა-



სურ. 138. მხრის წნულის ნერვები.

1. მხრის წნულის ძირითადი დეროები (ლავიწზედა ნაწილი), 2. ლავიწი, 3. იღლის ვენა, 4. იღლის არტერია, 5. მკერდის მედიალური და ლატერალური ნერვები, 6. მხარ-ნეკნთაშუა, 7. გულმკერდის გრძელი ნ., 8. გულმკერდ-ზურგის ნ., 9. იღლის ნ., 10. მხრის კანის მედიალური ნ., 11. სხივის ნ., 12. იდაყვის ნ., 13. წინამხრის კანის მედიალური ნ., 14. შუათანა ნ., 15. კუნთ-კანის ნ., 16. ლატერალური კონა, 17. მედიალური კონა, 18. უკანა კონა.

ნერვისი კუნთისთვის, ეს უკანასკნელი ზოგჯერ წნულიდან გამოდის ცალკე გულმკერდ-ზურგის ნერვის — *n. thoracodorsalis* — სახით.

7. იღლის ნერვი — *n. axillaris* (C_V-VII) — მხრის წნულის ყველაზე მსხვილი ნერვია, გამოეყოფა უკანა კონას, ოთხგვერდა ხერხეით გადადის მხრის უკანა ზედაპირზე, სადაც იტოტება და ანერვებს დელტისებრ და მცირე მრგვალ კუნთს, მხრის სახსარსა და მიმდებარე კანს.

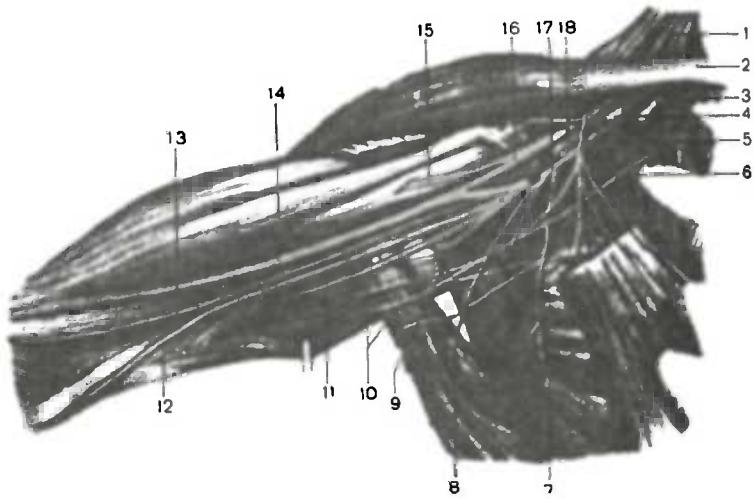
მხრის წნულის გრძელი ტოტები:

მხრის წნულის გრძელი ტოტები შექმნილია ზემოაღწერილი ლავიწქვეშა სამი კონის (მედიალური, ლატერალური, უკანა) ბოჭკოებით და მთლიანად ანერვებენ ზედა კიდურს. წინა ზედაპირის ნერვები ახორციელებს მომხრელი და პრონატორი კუნთების ინერვაციას, ხოლო უკანა ზედაპირისა — გამშლელი და სუპინატორი კუნთების ინერვაციას.

1. კუნთ-კანის ნერვი — *n.*

musculocutaneus (C_V-VII) — შერეული ხასიათისაა, შექმნილია გარეთა (ლატერალური) კონის ბოჭკოებით, გადის ნისკარტ-მხრის კუნთში, წვება მხრის ორთავა კუნთსა და მეორე მხრივ — ნისკარტ-მხრისა და მხრის კუნთებს შორის, რომელთაც აწვდის მამოძრავებელ ტოტებს, იდაყვის ფოსოზე გავლით მისი მგრძობიარე ბოჭკოები გრძელდება წინამხრის გარეთა ზედაპირზე წინამხრის კანის ლატერალური ნერვის — *n. cutaneus antebrachii lateralis* — სახით, რომელიც ამ მიდამოს კანს ანერვებს.

2. შუათანა ნერვი — *n. medianus* ($C_V-VIII-Th_I$) — იწყება ორი ფესვით (*radix medialis et lateralis*) მედიალური და ლატერალური კონებიდან, მხრის არტერიასთან ერთად გადის ორთავა კუნთის მედიალურ ღარში, როგორც წესი, მხარზე ტოტებს არ იძლევა. იდაყვის ფოსოს გაივლის ორთავა კუნთის მყესის მედიალურად, წინამხა-



სურ. 138. მხრის წნულის ნერვები.

1. მხრის წნულის ძირითადი ღეროები (ლაფიწზედა ნაწილი), 2. ლაფიწი, 3. იღლის ვენა,
4. იღლის არტერია, 5. მკერდის მედიალური და ლატერალური ნერვები, 6. მხარ-ნეკნთაშუა,
- 5., 7. გულმკერდის გრძელი ნ., 8. გულმკერდ-ზურგის ნ., 9. იღლის ნ., 10. მხრის კანის მედიალური ნ., 11. სხივის ნ., 12. იდაყვის ნ., 13. წინამხრის კანის მედიალური ნ., 14. შუათანა ნ., 15. კუნთ-კანის ნ., 16. ლატერალური კონა, 17. მედიალური კონა, 18. უკანა კონა.

ნეკრისი კუნთისთვის, ეს უკანასკნელი ზოგჯერ წნულიდან გამოდის ცალკე გულმკერდ-ზურგის ნერვის — *n. thoracodorsalis* — სახით.

7. იღლის ნერვი — *n. axillaris* (C_V-VII) — მხრის წნულის ყველაზე მსხვილი ნერვია, გამოეყოფა უკანა კონას, ოთხგვერდა ხვრელით გადის მხრის უკანა ზედაპირზე, სადაც იტოტება და ანერვებს დელტიისებრ და მცირე მრგვალ კუნთს, მხრის სახსარსა და მიმდებარე კანს.

მხრის წნულის გრძელი ტოტები:

მხრის წნულის გრძელი ტოტები შექმნილია ზემოაღწერილი ლაფიწქვეშა სამი კონის (მედიალური, ლატერალური, უკანა) ბოჭკოებით და მთლიანად ანერვებენ ზედა კიდურს. წინა ზედაპირის ნერვები ახორციელებს მომხრელი და პრონატორი კუნთების ინერვაციას, ხოლო უკანა ზედაპირისა — გაშლელი და სუპინატორი კუნთების ინერვაციას.

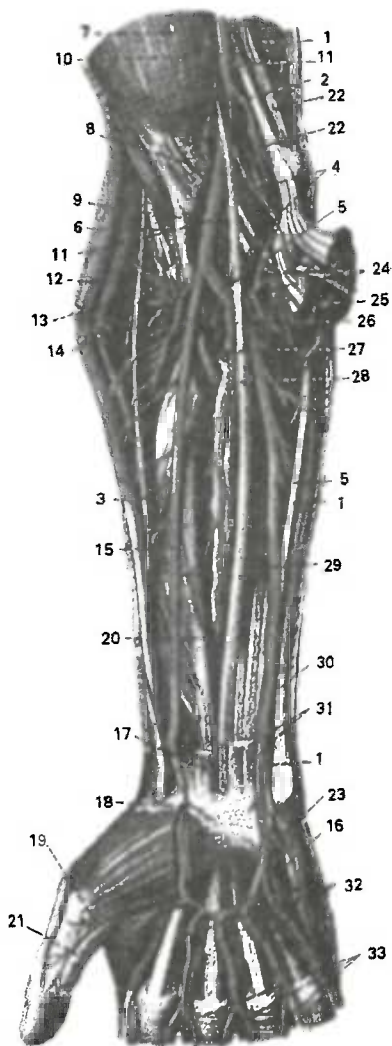
1. კუნთ-კანის ნერვი — *n.*

musculocutaneus (C_V-VII) — შერეული ხასიათისაა, შექმნილია გარეთა (ლატერალური) კონის ბოჭკოებით, გადის ნისკარტ-მხრის კუნთში, წვება მხრის ორთავა კუნთსა და მეორე მხრივ — ნისკარტ-მხრისა და მხრის კუნთებს შორის, რომელთაც აწვდის მამოძრავებელ ტოტებს, იდაყვის ფოსოზე გავლით მისი მგრძობიარე ბოჭკოები გრძელდება წინამხრის გარეთა ზედაპირზე წინამხრის კანის ლატერალური ნერვის — *n. cutaneus antibrachii lateralis* — სახით, რომელიც ამ მიდამოს კანს ანერვებს.

2. შუათანა ნერვი — *n. medianus* ($C_V-VIII-Th$) — იწყება ორი ფესვით (*radix medialis et lateralis*) მედიალური და ლატერალური კონებიდან, მხრის არტერიასთან ერთად გადის ორთავა კუნთის მედიალურ ღარში, როგორც წესი, მხარზე ტოტებს არ იძლევა. იდაყვის ფოსოს გვივლის ორთავა კუნთის მყესის მედიალურად, წინამხ-

სურ. 139. წინამხრის ნერვები და არტერიები (მარჯვენა).

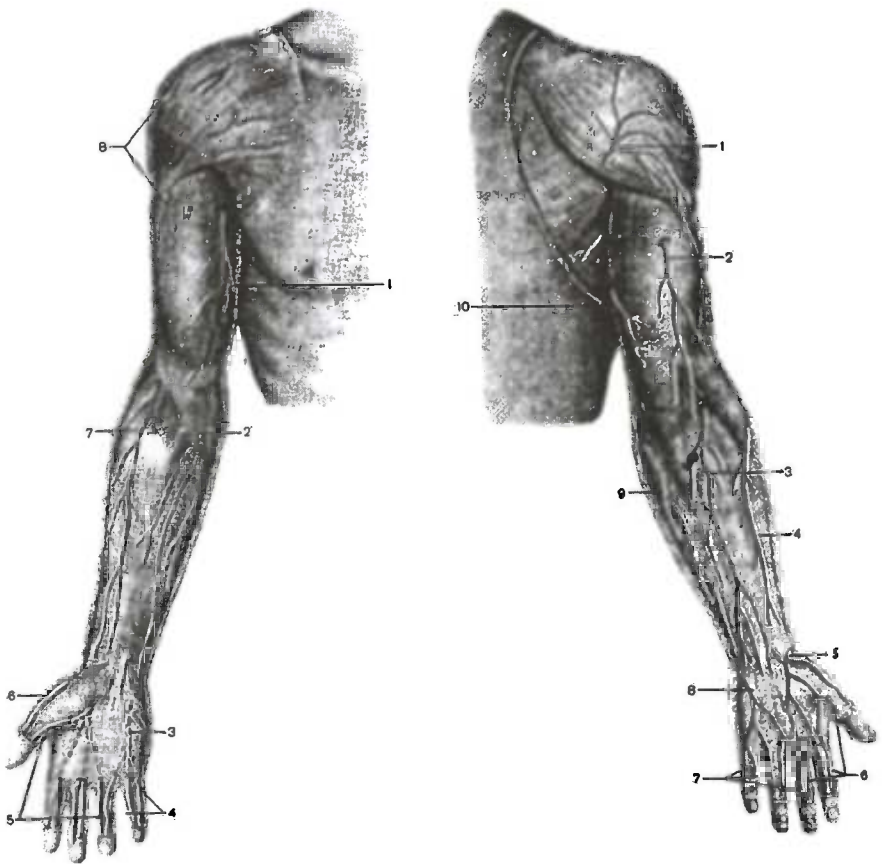
1. იდაყვის ნ., 2. შუათანა ნ., 3. სხივის ნ., (ზედაპირული ტოტი), 4. შუათანა ნერვის კუნთოვანი ტოტები, 5. იდაყვის ა., 6. სხივის ნ., (ღრმა ტოტი), 7. მხრის ორთავა ა., 8. მისი აპონევროზი, 9. მისი მყესი, 10. კუნთაშუა ძვლები, 11. მხრის ა., 12. მხარ-სხივის ა., 13. მჯგის სხივისკენა გრძელი გამშლელი, 14. სხივის შებრუნებული ა., 15. სხივის ა., 16. ხელგულის ზედაპირული რკალი 17. მჯგის სხივისკენა მომხრელი კუნთის მყესი, 18. სხივის არტერიის ხელგულისკენა ზედაპირული ტოტი, 19. ცერის მთავარი ა., 20. ცერის გრძელი მომხრელი კ., 21. მისი მყესი, 22. იდაყვის გვერდითი ზემო და ქვემო არტერიები, 23. იდაყვის არტერიის ხელგულის ღრმა ტოტი, 24. იდაყვის შებრუნებული ა., 25. მომხრელი და პრონატორი კუნთები (გადაკვეთილი), 26. ძვალთაშუა საერთო ა., 27. ძვალთაშუა უკანა ა., 28. ძვალთაშუა წინა ა., 29. თითების ღრმა მომხრელი კ., 30. მჯგის იდაყვისკენ მომხრელი კ., 31. თითების ზედაპირული მომხრელი კუნთის მყესი, 32. თითების საერთო ხელგულისკენა არტერიები, 33. თითების საკუთარი ხელგულისკენა არტერიები (რ. ს.).



რზე გადის მრგვალი პრონატორის ქვეშ და მოთავსდება თითების ღრმა და ზედაპირულ მომხრელ კუნთებს შორის, სადაც კუნთოვანი ტოტებს აწვდის ყველა წინა ზედაპირის კუნთს (მომხრელებს და პრონატორებს), გარდა მჯგის იდაყვისკენა მომხრელი კუნთისა. მაჯაზე იდაყვის ნერვი გადადის მჯგის მომხრელთა არხზე (canalis carpi) გავლით, სადაც იძლევა თითების საერთო პალმარულ სამ ნერვს — nn. digitales palmares communes, რომლებიც, თავის მხრივ, საბოლოოდ თითების საკუთარ პალმარულ შვიდ ნერვად — nn. digitales palmares proprii — იყოფიან. მაჯაზე იდაყვის ნერვის ტოტები ანერვებენ ცერის მალლობის (ტენარის) კუნთებს (ცერის განმზიდველისა და მოკლე მომხრელის ღრმა თავის გარდა) და კანს, I და II თითის ჭიაყელა კუნთებს, I, II, III თითებისა და IV თითის სხივისკენა ზედაპირის კანს ხელგულის მხრიდან (სურ. 139)

3. იდაყვის ნერვი — n. ulnaris (C_v-viii; Th_i) — იქმნება მხრის

წნულის მედიალური კონის ბოჭკოებით, მიყვება მედიალური მხრიდან ჭერ ილიის, შემდეგ მხრის არტერიას უშუალოდ მხრის ფასციის ქვეშ, თანდათან გადაიხრება მედიალურად და უკან, შემოქუელის მხრის ძვლის მედიალურ როკს უშუალოდ კანქვეშ (ზედაპირული მღებარეობის გამო ხშირია მისი ტრავმა), გადავა წინამხრის წინა ზედაპირზე, სადაც ანერ-



სურ. 140. ზემო კიდურის კანის ნერვები, (ა. წინა ზედაპირი, ბ. უკანა ზედაპირი).

- ა. 1. მხრის კანის მედიალური ნ., 2. წინამხრის კანის მედიალური ნ., 3. იდაყვის ნერვის ზედაპირული ტოტი, 4. თითების ხვლეგულსკენა საკუთარი ნერვები, იდაყვის ნერვისაგან, 5. იგივე შუათანა ნერვისაგან, 6. სხივის ნერვის ზედაპირული ტოტი, 7. წინამხრის კანის ლატერალური ნერვი, 8. მხრის კანის ზემო ლატერალური ნერვი (ილიის ნერვისგან).
- ბ. 1. მხრის კანის ზემო ლატერალური ნერვი, 2. მხრის კანის უკანა ნ., 3. წინამხრის კანის უკანა ნ., 4. წინამხრის კანის ლატერალური ნ., 5. სხივის ნერვის ზედაპირული ტოტი, 6. თითების დორსალური ნერვები, სხივის ნერვისაგან, 7. იგივე იდაყვის ნერვისაგან, 8. იდაყვის ნერვის დორსალური ტოტი, 9. წინამხრის კანის მედიალური ნ., 10. მხრის კანის მედი-

ვებს მაჯის იდაყვისკენა მომხრელ და თითების ზედაპირულ მომხრელ კუნთებს (*rr. musculares*). წინამხრის შუიდან იგი მიყვება იდაყვის არტერიას და მასთან ერთად გადადის მტევანზე, სადაც ღრმა ტოტის (*r. profundus*) საბოლოო ბოჭკოები ანერვებენ ნეკის შემადლე-

ბის (ჰიპოტენარის) კუნთებს, III და IV ჭიკაყვლა კუნთებს, მტევნის ძვალთა-შუა კუნთებს, I თითის მომზიდველ და მოკლე მომხრელის ღრმა თავს. მგრძნობიარე (კანის) ტოტებით იგი ანერვებს V თითის შემადლეების და V თითის კანს მთლიანად, IV თითის მედიალურ ნა-



სურ. 141. მტევნის კანის ინერვიცია იდაყვის (A), შუათანა (M), და სხივის (R) ნერვების ტოტებით.

ხევის, მაჯისა და ნების მედიალურ ნახევარს ღორსალური მხრიდან (r. dorsalis). იდაყვის ნერვის ტოტები ანერვებენ იდაყვისა და მტევნის სახსრებს.

4. მ ხ რ ი ს კ ა ნ ი ს მ ე დ ი ა ლ უ რ ი ნ ე რ ვ ი — n. cutaneus brachii medialis, (C_{VIII}—Th₁) — გამოეყოფა მხრის წნულის მედიალურ კონას, კანქვეშ მიყვება მხრის მედიალურ ზედაპირს, ანერვებს ამ უბნის კანს იდაყვის სახსრამდე.

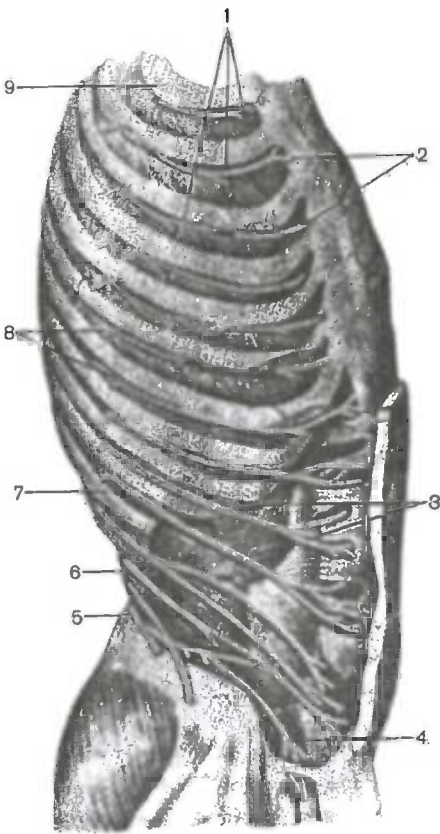
5. წ ი ნ ა მ ხ რ ი ს კ ა ნ ი ს მ ე დ ი ა ლ უ რ ი ნ ე რ ვ ი — n. cutaneus antebrachii medialis (C_{VIII}—Th₁) — გამოდის მედიალური კონიდან მხრის კანის მედიალურ ნერვთან ერთად, ზოგჯერ საერთო დასაწყისით მხარზე მიყვება მედიალურ კუნთთაშუა ღარს, წინამხარზე მოექცევა კანქვეშ, ანერვებს მისი მედიალური ზედაპირის კანს სხივ-მაჯის სახსრამდე.

6. ს ხ ი ვ ი ს ნ ე რ ვ ი — n. radialis (C_{V-VIII}, Th₁) — მხრის წნულის უკანა კონის პირდაპირი გაგრძელებ-

ბაა, ნაწილობრივ კი ღებულობს ბოჭკოებს მედიალური და ლატერალური კონებიდანაც, ჯერ ილლიის, ხოლო შემდეგ მხრის არტერიის უკან მდებარეობს. მხრის მედიალური ზედაპირიდან უკანაზე გადადის მხრის ძვალსა და სამთავა კუნთს შორის (canalis humeroradialis), სპირალურად მიყვება მხრის ძვალზე სხივის ნერვის ღარს, მხრისა და მხარ-სხივის კუნთებს შორის გამოდის იდაყვის ფოსოს ლატერალურ ზედაპირზე, სადაც იყოფა ზედაპირულ (ramus superficialis) და ღრმა (ramus profundus) ტოტებად. მანამდე კი მხარზე სხივის ნერვი იძლევა ტოტებს ახლომდებარე კუნთებისთვის (სამთავა კუნთის სამივე თავისთვის, დელტისებრი, მცირე მრგვალი, იდაყვის, მხარ-სხივის, მაჯის სხივისკენა გამშლელი კუნთებისთვის) და კანისთვის (მხრის კანის უკანა, მხრის კანის ქვედა ლატერალური, წინამხრის უკანა ნერვები).

ღრმა ტოტი გადადის წინამხრის უკანა ზედაპირზე, შეიჭრება კუნთებს შორის

სურ. 142. ნეკნთაშუა ნერვები (ზედაპირული კუნთები მოცილია).



1. ნეკნთაშუა ნერვები, 2. მათი კანის წინა ტოტები, 3. მუცლის განივი კ., 4. თემო-საზარდღის ნ., 5. თემო-მუცლის ნ., (4, 5 წელის წნულიდან), 6. ნეკნქვეშა ნ., 7. XII ნეკნი, 8. ნეკნთაშუა ნერვების კანის ლატერალური ტოტები, 9. I ნეკნი.

და ანერვებს წინამხრის უკანა ჯგუფის კუნთებს (გამშლელები და სუპინატორები). ზედაპირული, ანუ მგრძნობიარე ტოტი მიყვება ასევე უკანა ზედაპირს, გადადის მტევანზე, სადაც ანერვებს მტევანის ლატერალური ნახევრის კანს, I, II თითებისა და III თითის ლატერალურ ნახევარს ბოლო ფალანგებამდე (ამ თითების ბოლო ფალანგებს ანერვებს შუათანა ნერვის ტოტები) (სურ. 141).

8. გულმკერდის ნერვების წინა ტოტები

ზურგის ტვინის გულმკერდის სეგმენტებიდან გამოსული სპინალური ნერვების წინა (ცენტრალური) ტოტები წნულებს არა ქმნის, ისინი დამოუკიდებელი ნეკნთაშუა ნერვების — nn.

intercostales — სახით ვრცელდებიან შესაბამის ნეკნთაშუა სივრცეებში. გამოწაკლისია XII ნერვი, რომელიც ამავე ნეკნის ქვედა კიდეს მიყვება და ნეკნქვეშა ნერვის — n. subcostalis — სახელწოდებითაა ცნობილი. თითოეული ნეკნთაშუა ნერვი სპინალური ნერვიდან გამოყოფისთანავე ჯერ გაივლის პლევრასა და გულმკერდის შიგა ფასციას შორის, შემდეგ კი (ნეკნის კუთხიდან) ნეკნთაშუა გარეთა და შიგა კუნთებს შორის. პირველი ექვსი ნერვი მიყვება ნეკნებს მთელს სიგრძეზე მკერდის ძვლამდე, ხოლო ქვედა ექვსი გაცდება ნეკნთა რკალს და გრძელდება მუცლის წინა კედლის ქსოვილებში (სურ. 142).

ნეკნთაშუა ნერვები შერეული ხასიათისაა. მათი კუნთოვანი ტოტები (rr. musculares) ანერვებს: ნეკნთაშუა კუნთებს, გულმკერდის განივ კუნთს, მუცლის პრესის კუნთებს (უკანა ზედა და ქვედა დაკბილული კუნთები, ნეკნების ამწევი კუნთები, წელის კვადრატული კუნთი).

ნეკნთაშუა ნერვების კანის ტოტები გამჭოლად გაუვლის (განმგმირავი ტოტები) ნეკნთაშუა გარეთა კუნთების შესაბამის ფასციებს და აღწევს კანს ორი ჯგუფის ტოტების — კანის ლატერალური ტოტებისა — rr. cutanei laterales და კანის მედიალური ტოტების — rr. cutanei mediales სახით, რომლებიც ანერვებენ გულმკერდისა და მუცლის კედლების შესაბამისი ზედაპირების კანს, სარძევე ჯირკვლებს (II—III ტოტები). ქვედა ექვსი ნეკნთაშუა ნერვის მგრძნობ-

ბიარე ბოჭკოები საბოლოო ტოტების სახით გამოდის მუცლის წინა ზედაპირზე (r. cutanei anteriores) და ანერვებენ მის კანს, ნეკნთშუა ნეკნების კანის ტოტებს კუნთების ანალოგიურად, ახასიათებს სეგმენტური გავრცელება და სხეულის კანი შესაბამისად დაყოფილია პარალელურ სარტყლებად განლაგებულ საინერვაციო ზონებად (სურ. 133).

ნეკნთშუა ნერვების სპეციალური ნერვული დაბოლოებები წვდება პლევრას და პერიტონეუმს და ანერვებს მათ.

4. წელ-გავის წნული — PLEXUS LUMBOSACRALIS

წელ-გავის წნული ყველაზე ვრცელი და მძლავრი წნულია, ვინაიდან ტოპოგრაფიულად სამი განცალკევებული, მაგრამ ანატომიურად გაერთიანებული წელის, გავისა და კუდუსუნის წნულების კომპლექსია. იგი ახორციელებს მენჯისა და ქვედა კიდურების სომის ელემენტების (კანი, კუნთები, ჩონჩხი) ინერვაციას, ამავე დროს, კისრისა და მხრის წნულის მგავსად, კავშირს ამყარებს ახლომდებარე სიმპათიკური კვანძების ბოჭკოებთან და მონაწილეობს ზოგიერთი შინაგანი ორგანოს ინერვაციაშიც.

4.1. წელის წნული

წელის წნული — plexus lumbalis — შეიქმნება წელის I, II, III და ნაწილობრივ IV სპინალური ნერვის ვენტრალური ტოტებიდან რომლებთანაც დაკავშირებულია გულმკერდის XII ნერვის ნაწილიც. წნული მოქცეულია სეგმენტების შესაბამისი მალეების განივ მორჩეხსა და სუკის დიდ კუნთს შორის, შემდეგ თვით კუნთის სისქეში. წელის წნულიდან გამოდის მოკლე და გრძელი ტოტები. მოკლე ტოტები ანერვებენ მენჯისა და თეძო-წელის მიდამოს ელემენტებს, გრძელი ტოტები ქვედა კიდურზე გადადის.

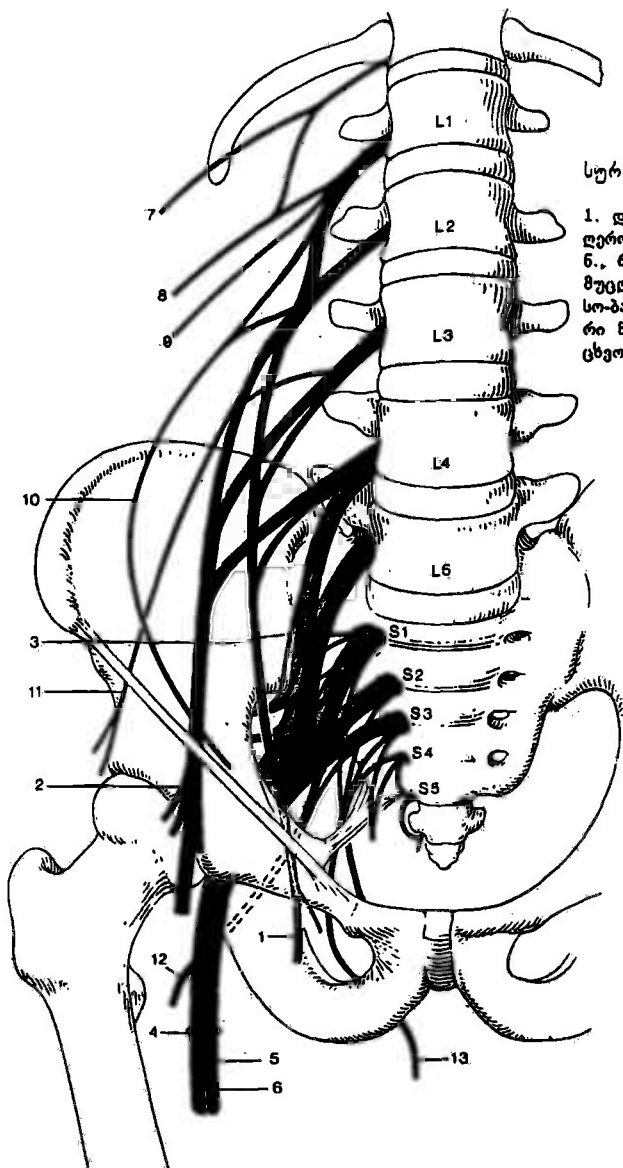
წელის წნულის მოკლე ტოტები:

1. თეძო-მუცლის ნერვი — n. iliohypogastricus (Th_{XII}—L₁) — გამოდის წელის კვადრატული კუნთის წინა ზედაპირზე სუკის დიდი კუნთის ლატერალური კიდიდან, მიემართება წინისკენ და ქვევით ნეკნქვეშა ნერვსა და თეძოს ქედს შორის, მათ პარალელურად. მუცლის პრესის გვერდით და წინა კედელზე მოქცეულია განივ და შიგნითა ირიბ კუნთებს შორის, რომელთაც აწვდის კუნთოვან ტოტებს. მას გამოეყოფა მგრძნობიარე ტოტები, რომლებიც ანერვებენ თეძოს კანს ბარძაყის ზედა ციბრუტამდე (r. cutaneus lateralis) და საზარდულის მიდამოს (r. cutaneus anterior).

2. თეძო-საზარდულის ნერვი — n. ilioinguinalis (L₁) — გამოდის წინამდებარე ნერვის სიახლოვეს ან მასთან ერთად, მიყვება მას პარალელურად ქვედა მხრიდან, შედის საზარდულის არხში, მანამდე მოკლე ტოტებით ანერვებს მუცლის განივ და შიგნითა ირიბ კუნთებს. მამაკაცის მგრძნობიარე ტოტები აღწევს სათესლე პარკამდე (nn. scrotales anteriores), ქალისა — დიდი ბაგეების კანამდე (nn. labiales anteriores).

3. სასქესო-ბარძაყის ნერვი — n. genitofemoralis (L₁₋₂) — გამოდის სუკის დიდი კუნთის წინა ზედაპირზე მის დასასწყისშივე, ეშვება ქვევით, აღწევს საზარდულის არხის შიგნითა რგოლს, მიყვება სათესლე ბაგირაკს სასქესო ტოტის (r. genitalis) სახით, შედის სათესლე პარკში და ანერვებს სათესლის ამწე კუნთს (r. cremaster). მისი მგრძნობიარე ტოტი (r. femoralis) გაივლის სისხლძარღვოვან შუალედში და ანერვებს ბარძაყის კანს საზარდულის იოგის წინ და ქვევით (სურ. 143).

4. კუნთოვანი ტოტები — r. musculares — წელის წნულის მოკ-



სურ. 143. წელ-გავის წნული (სქემატურად).

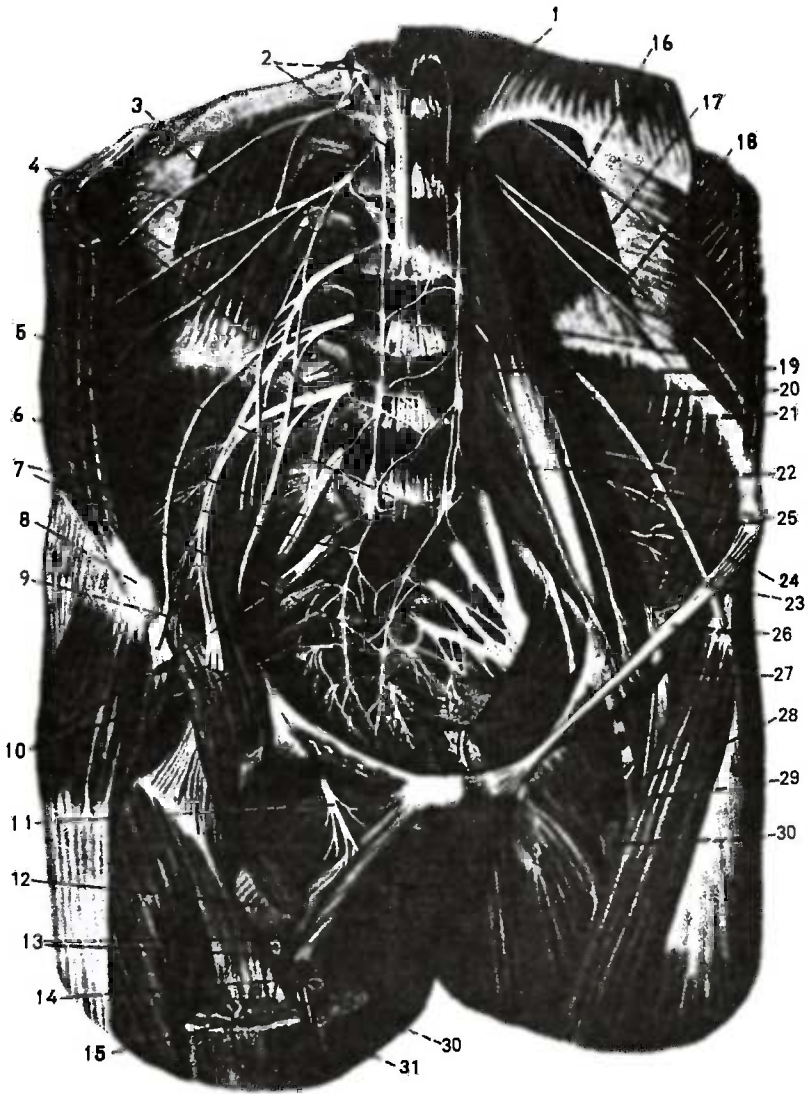
1. დამხურავი ნ., 2. ბარძაყის ნ., 3. გავა-წელის ღერო, 4. საჯდომი ნ., 5. მცირე წვივის საერთო ნ., 6. დიდი წვივის ნ., 7. ნეკნქეშა, ნ., 8. თემო მუცლის ნ., 9. თემო-სახარდულის ნ., 10. სასქესო-ბარძაყის, ნ., 11. ბარძაყის კანის ლატერალური ნ., 12. ბარძაყის კანის უკანა ნ., 13. სასირცხველ ნ..

ლე მამოძრავებელი ტოტები ახლომდებარე კუნთებისთვის (სუკის დიდი და მცირე, წელის კვადრატული, წელის განივ-მორჩთაშუა და ლატერალური კუნთები).

წელის წნულის გრძელი ტოტები;

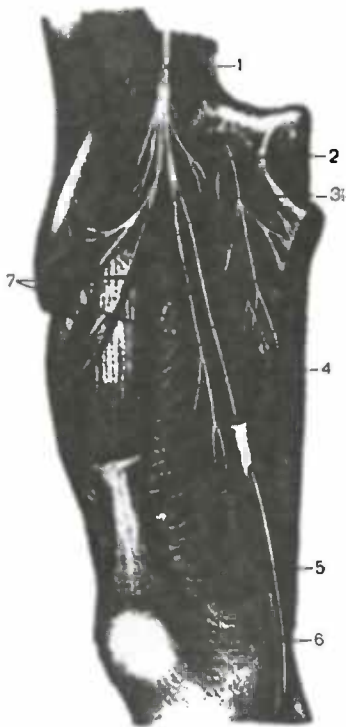
1. ბარძაყის კანის ლატერალური ნერვი — *n. cutaneus femoris lateralis* (L_{I-III}) — გამოდის სუ-

კის დიდი კუნთის გვარდით ზედაპირზე, ეშვება ქვევით და წინ თემოს ზედა წვეტიის მედიალურად, გამჭოლად გაივლის ბარძაყის განიერ ფასციას, ჩაყვება ბარძაყის ლატერალურ ზედაპირს თითქმის ლატერალურ როკამდე და ანერვებს ბარძაყის კანს მის ლატერალურ ზედაპირზე.



სურ. 144. წელისა და გენჯის ნერვები (მარჯვნივ ზუკის დიდი კუნთი მოცილებულია).

1. დიფრაგმა, 2. სიმპათიკური წველი, 3. წელის კვადრატული კ., 4. წელის წნული, 5. კონცხი, 6. წელ-გაგის ღერო, 7. გაგის სიმპათიკური კვანძები, 8. თემოს ზემო წვეტი, 9. ბარძაგის კანის ლატერალური ნ., 10. გაგის წნული, 11. დამსურავი ნ., 12. ქედის კ., 13. ბარძაგის ღრმა არტერია და ვენა, 14, 29. ბარძაგის ვენა, 15. სარინო ნ., 16. ნეკნქვეშა ნ., 17. თემო-მუცლის ნ., 18. თემო-საზარდულის ნ., 19. შემაერთებელი ტოტები (სიმპათიკური წველის), 20. სუკის დიდი კ., 21. ბარძაგის კანის ლატერალური ნ., 22. სასქესო-ბარძაგის ნერვის სასქესო ტოტი, 23. შიივე ბარძაგის ტოტი, 24. კუნთოვანი ტოტები, 25. თემოს კ., 26. საზარდულის ოფი, 27. ბარძაგის ნ., 28. ბარძაგის ღრმა ა., 29. ბარძაგის ვენა, 30. ბარძაგის ა., 31. თერძის კ. (რ. ს.).



სურ. 145. ბარძაყის წინა და მედიოლური მიდამოს ნერვები (ზედაპირული კუნთები მოცილებულია)

1. ბარძაყის ნ., 2. მისი კანის წინა ტოტები, 3. დამხურავი ნ., 4. ბარძაყის არტერია, 5. საჩინო, ნ., 6. დიდი საჩინო ვენა, 7. ბარძაყის ნერვის გუნთოვანი ტოტები.

2. ბარძაყის ნერვი — *n. femoralis* (L_{II-IV}) — წელის წნულის ყველაზე მსხვილი და გრძელი ნერვი, ყალიბდება სუკის დიდი კუნთის მედიოლურ კიდესთან, ამ კუნთსა და თეძოს კუნთს შორის ეშვება ქვევით, მათთან ერთად ტოვებს (კუნთოვან შუალედში გავლით) მენჯის ღრუს და გამოდის ბარძაყის წინა ზედაპირზე, სადაც იტოტება კუნთოვან ტოტებად (*rr. musculares*), რომლებიც ანერვებენ ბარძაყის ოთხთავა, თერძის და ქედის კუნთებს; მგრძობიარე ბოჭკოები ქმნის კანის წინა ტოტებს (*rr. cutanei anteriores*), რომლებიც ანერვებენ ბარძაყის წინა ზედაპირის კანს კვირისტავამდე.

3. დამხურავი ნერვი — *n. obturatorius* (L_{II-IV}) — იქმნება სუკის დიდი კუნთის უკან და მედიოლურად, ეშვება მენჯის ღრუში, რომელსაც ტოვებს თანამოსახელე ხვრელის საშუალე-

ბით და იუფთა წინა ტოტად (ანერვებს ქედის, ნაზ, გრძელ და მოკლე მომზიდველ კუნთებს, ბარძაყის მედიოლური ზედაპირის კანს) და უკანა ტოტად (ანერვებს გარეთა დამხურავ დიდ მომზიდველ კუნთებს და მენჯ-ბარძაყის სახსარს).

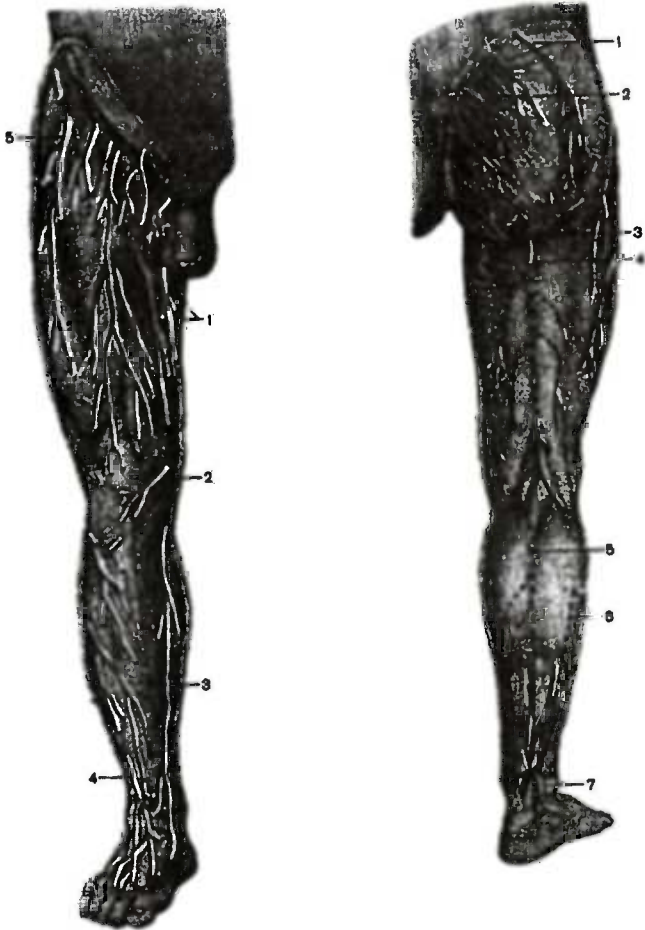
4.2. გავის წნული

გავის წნული — *plexus sacralis* — შეიქმნება ე. წ. წელ-გავის-ღეროსკან (*truncus lumbosacralis*), რომელიც წელის $IV-V$ და გავის ზედა ოფხი სეგმენტიდან იღებს ბოჭკოებს (S_{I-IV}). ეს უკანასკნელნი გავის წინა ხვრელებით გამოდიან გავის არხიდან და წნულის ეს ნაწილი მენჯის ღრუშია მოქცეული მსხლისებრ კუნთზე. გავის წნულში გამოყოფენ მოკლე ტოტებს მენჯის კუნთებისა და სახსრებისთვის და გრძელ ტოტებს, რომლებიც ქვედაკიდურზე გრძელდებიან.

გავის წნულის მოკლე ტოტები:

1. ზემო დუნდულოვანი ნერვი — *n. gluteus superior* (L_{IV-V} , S_1) — ტოვებს მენჯის ღრუს თანამოსახელე სისხლძარღვებთან ერთად ზედა მსხლისებრი ხვრელით, შეიჭრება მცირე და საშუალო დუნდულოვან კუნთებს შორის, ანერვებს მათ და ნაწილობრივ განიერი ფსაციის დამჭიმავ კუნთს.

2. ქვემო დუნდულოვანი ნერვი — *n. gluteus inferior* (L_V , S_{I-IV}) — ასევე თანამოსახელე სისხლძარღვებთან ერთად, მაგრამ ქვედა მსხლისებრი ხვრელით გამოდის მენჯის გარეთა ზედაპირზე, სადაც იტოტება



სურ. 146. მარჯვენა ქვემო კიდურის კანის ნერვები ა. წინიდან, ბ. უკნიდან).

- ა. 1. ბარძაყის ნერვის კანის წინა ტოტები, 2. კვირისტაკვედა ტოტი, 3. საჩინო ნ., 4. მცირე წვივის ზედაპირული ნ., 5. ბარძაყის კანის ლატერალური ნ.
 ბ. 1. დუნდულოების ზემო ნერვები, 2. დუნდულოების შუა ნერვები, 3. დუნდულოების ქვემო ნერვები, 4. ბარძაყის კანის უკანა ნ., 5. კანჭის კანის მედიალური ნ., 6. კანჭის კანის ლატერალური ნ., 7. კანჭის ნ.

და ანერვებს დიდ დუნდულოვან კუნთს, აწვდის ტოტებს მენჯ-ბარძაყის სახსარს.

3. კუნთოვანი ტოტები (rr. musculares) — მსხლისებრი, შიგნითა დამხურველი, მენჯის ტყუპი ბარძაყის კვადრატული, კულუსუნისა და ყითას ამწევი კუნთებისათვის გამოდის წნულის სხვადასხვა დონეზე (L_{IV-V}, S_{I-II}) კუნთის ტოპოგრაფიის შესაბამისად.

4. სასირცხო ნერვი n. pudendus (S_{I-IV}) — გავის წნულის მოკლე ტოტებს შორის ყველაზე გრძელია, მისი გავრცელებისა და ფუნქციის სირთულის გამო მასთან დავკავშირებულ ნერვების ჯგუფს ზოგჯერ ცალკე სასირცხო წნულადაც — plexus pudendus (BNA) გამოყოფენ. შერეული ხასიათის ნერვია. მისი ტოტები

ანერვებენ მენჯის კუნთებს, შორისისა და სასქესო ორგანოების კანს, მენჯის მიდამოს შინაგან ორგანოებს (სწორი ნაწლავი, საშარდე და სასქესო ორგანოები), დაკავშირებულია სიმპათიკური წველის ბოჭკოებთან.

სასირცხო ნერვი ძირითადად მიყვება შიგნითა სასირცხო არტერიას და მის ტოტებს, იგი ტოვებს მენჯის ღრუს ქვედა მსხლისებრი ხერელოთ, შემოუვლის საჯლომ წვეტს და მცირე საჯლომ ხერელოთ კვლავ უბრუნდება მას კუკუხო-სწორი ნაწლავის ფოსოში, აქედან მიყვება მენჯის ლატერალურ კედელს სიმფიზამდე, სადაც შარდ-სასქესო დიფრაგმის უკან იყოფა საბოლოო ტოტებად.

სასირცხო ნერვის ტოტები: ა. სწორი ნაწლავის ქვემო ნერვები — nn. rectales inferior — გამოეყოფა ძირითად ღეროს კუკუხო-სწორი ნაწლავის ფოსოში, ანერვებენ ყითას გარეთა სფინქტერის კუნთს და ყითას ირგვლივ კანს; ბ. შორისის ნერვი — n. perinealis — გაივლის საჯლომ-მღვიმოვანი კუნთის მედიალურად, კუნთოვანი ტოტით ანერვებს ამ უკანასკნელს, შორისის ზედაპირულ. განივ და ბოლქვ-მღვიმოვან კუნთებს, კანის ტოტები კი სათესლე პარკის უკანა ნერვების (სასირცხო ბაგეების უკანა ნერვების) სახით ანერვებენ შესაბამისი ორგანოების კანს; გ. ასოს დორსალური ნერვი (საგნებოს დორსალური ნერვი) n. dorsalis penis (n. dorsalis clitoridis) — ასევე თავის მოსახელე არტერიასთან ერთად მიყვება ასოს ზურგს, შორისის გავლისას აწვდის კუნთოვან ტოტებს შორისის ღრმა განივ კუნთს და შარდსადენის სფინქტერს, მგრძნობიარე ტოტებით ანერვებს კანს ჩუჩის ჩათვლით.

გავის წნულიის გრძელი ტოტები;

1. ბარძაყის უკანა ნერვი — n. cutaneus femoris posterior (S_{1-III}) — ტოვებს მცირე მენჯს დიდი საჯლომ

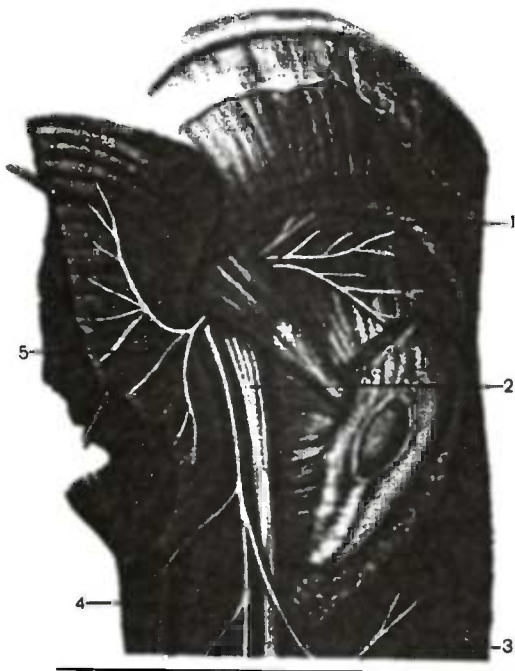
ხერელოთ, მიემართება ქვევით ბარძაყის უკანა ზედაპირისკენ ჯერ დიდი ღუნღულა კუნთის ქვეშ, შემდეგ ბარძაყის კანქვეშ. მგრძნობიარე ნერვი ანერვანებს ბარძაყის უკანა ზედაპირის, მუხლქვეშა ფოსოს და ნაწილობრივ კანკის კანსაც. მისი ტოტები — დ უ ნ დ უ ლ ო ვ ა ნ ი ქ ვ ე მ ო ნ ე რ ვ ე ბ ი — nn. clunium inferiores — და შ ო რ ი ს ის ტ ო ტ ე ბ ი — rr. perineales — შესაბამისად ანერვებენ ქვედა ღუნღულოვან მიდამოს და შორისის კანს.

2. საჯლომი ნერვი — n. ischiadicus (L_{IV-V}—S_{I-III}) — ადამიანის ორგანიზმის ყველაზე მსხვილი და გრძელი ნერვი, შერეული ხასიათისაა, შეიქმნება მცირე მენჯის გვერდით კედელზე დიდი საჯლომი ხერელის მიდამოში, რომლითაც ტოვებს (ქვედა მსხლისებრი ხერელოთ) მენჯის ღრუს, ქვედა ღუნღულოვან და ბარძაყის კანის უკანა ნერვთან ერთად. ჯერ მოექცევა დიდი ღუნღულოვანი კუნთის ქვეშ, შემდეგ კი ეშვება მუხლქვეშა ფოსომდე ბარძაყის უკანა ჯგუფის კუნთების ქვეშ, ძვლოვან-ფიბროზულ არხში. მუხლქვეშა ფოსოში საჯლომი ნერვი იყოფა მის ძირითად ტოტებად: ლატერალურად მდებარე — მცირე წვევის საერთო ნერვად და მედიალურად მდებარე უფრო მსხვილ — დ ი დ ი წ ვ ი ვ ის ნ ე რ ვ ა დ. მანამდე კი ბარძაყზე საჯლომ ნერვს გამოეყოფა კუნთოვანი ტოტები ახლომდებარე — ნახევრად მყესოვანი, თითისტარა, ორთავა (გრძელი თავისთვის), დიდი მომზიდველი (უკანა ნაწილისთვის) კუნთებისთვის და მგრძნობიარე ტოტები მუხლის სახსრისთვის.

ა. მცირე წვევის საერთო ნერვი — n. peroneus (fibularis) communis — გამოყოფისთანავე მიემართება მცირე წვევის თავისაკენ, რომელსაც შემოუვლის უკნიდან და აქედან ეშვება ქვევით ორი ტოტით — ზედაპირული და ღრმა მცირე

სურ. 147. ღუნღულოვანი მიდამოს ნერვები (დიდი და ნაწილობრივ შუა ღუნღულოვანი კუნთები გადაკვეთილად).

1. ზემო ღუნღულოვანი ნ., 2. საჯდომი ნ., 3. ღუნღულოვანი ქვემო ნერვები, 4. ბარძაყის კანის უკანა ნ., 5. ქვემო ღუნღულოვანი ნ.,

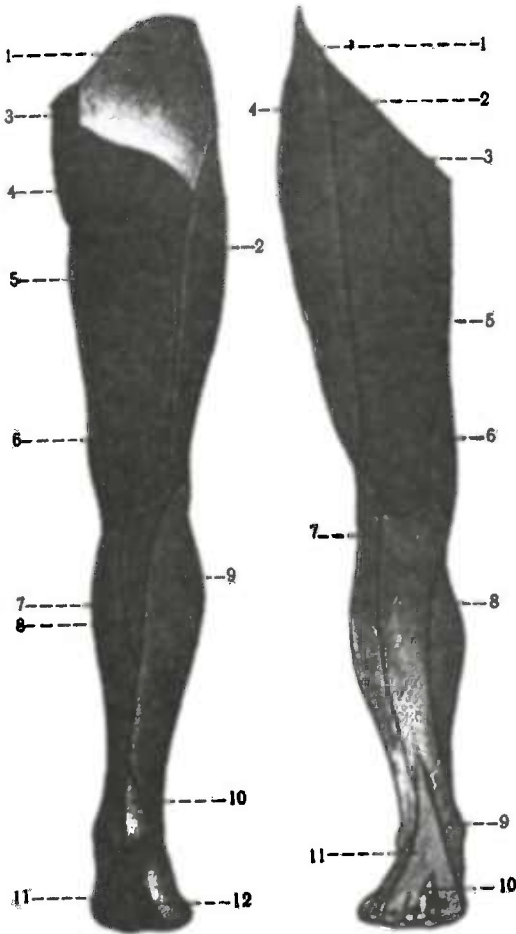


წვივის ნერვების სახით (იხ. ქვევით). მანამდე კი აწვდის მგრძნობიარე ტოტებს მუხლისა და წვივთა სახსრების (rr. articulares), კანის ლატერალურ ნერვს — n. cutaneus surae lateralis, რომლის წინა ტოტი ანერვებს კანის ლატერალური ზედაპირის კანს, ხოლო უკანა (შემაერთებელი ტოტი) უკავშირდება კანის მედიალურ ნერვს და ჭმის კანის ნერვს — n. suralis, რომლის საბოლოო ტოტები ანერვებენ ტერფის დორსალურ ზედაპირს და ნეკის ლატერალური მხარისა და ქუსლის კანს. მცირე წვივის ზედაპირული ნერვი — n. peroneus (fibularis) superficialis — ეშვება ქვევით კანის ლატერალური ჯგუფის კუნთებს შორის, რომელთაც აწვდის კუნთოვან ტოტებს. კანის შუა მესამედში გამოდის კანქვეშ, როგორც მგრძნობიარე ნერვი, გადადის ტერფის დორსალურ ზედაპირზე, სადაც ანერვებენ ტერფის დორსალური ზედაპირის მედიალური ნაწილისა და თითების კანს. მცირე წვივის ღრმა ნერვი — n. peroneus (fibularis) profundus — მიუვება დიდი წვივის წინა კუნთის გარეთა კიდე სისხლძარღვებთან ერთად, აქვე აწვდის კუნთოვან ტოტებს აღნიშნულ კუნთს, თითების გრძელ და მოკლე გამშლელ, ცერის გრძელ გამშლელ კუნთებს; მგრძნობიარე ტოტები ანერვებს კოჭ-წვივის, უკანა ტერფისა და ტერფთაშუა სახსრებს (rr. articulares), ტერფის I და II თითის შემხები ზედაპირის კანს.



სურ. 148. კანის ნერვები (უკნიდან. კანის სამთავა კუნთი მოკვეთილად).

1. საჯდომი ნ., 2. დიდი წვივის ნ., 3. მცირე წვივის საერთო ნ., 4. კანის კანის მედიალური ნ., 5. კანის კანის დატერალური ნ., 6. კანის ნ.,



სურ. 149. ქვემო კიდურის ნერვების კანის საინერვაციო ზონები (ა. წინიდან, ბ. უკნიდან).

ა. 1. კანის ლატერალური ტოტი, 2. თემო-მუცლის ნ., 3. თემო-საზარდულის ნ., 4. ბარძაყის კანის ლატერალური ნ., 5. მისივე წინა ტოტები, 6., 6. დამხურავი ნ., 7. კანჭის კანის ლატერალური ნ., 8. საჩინო ნ., 9. კანის უკანა მედიალური ნ., 10. მცირე წვივის ღრმა ნ., 11. კანის უკანა შუამდებარე ნ., ბ. 1. დუნდულოების ზემო ნერვები, 2. ბარძაყის კანის ლატერალური ნ., 3. დუნდულოების შუა ნერვები, 4. დუნდულოების ქვემო ნერვები, 5. ბარძაყის კანის უკანა ნ., 6. დამხურავი ნ., 7. საჩინო ნ., 8. კანჭის კანის მედიალური ნ., 9. კანჭის კანის ლატერალური ნ., 10. კანჭი ნერვი, 11. ტერფძირის მედიალური ნ., 12. ტერფძირის ლატერალური ნ.

მუხლის სახსარს (rr. articulares), კანჭის უკანა მედიალური ზედაპირის კანს (n. cutaneus surae medialis), ქუსლის კანს (rr. calcanei).

ტერფძირის მედიალური ნერვი — n. plantaris medialis — დიდი წვივის ნერვის თითქმის პირდაპირი გაგრძელებაა ტერფძირზე. მიემართება წინ ტერფის მედიალური კიდის გასწვრივ, ტერფის განივი სახსრის ღრმეზე, იყოფა თითების საერთო ოთხ ნერვად, ეს უკანასკნელი კი იყოფა თითების საკუთარ შვიდ პლანტარულ ნერვად (სურ. 149), რომლებიც ანერვებენ I, II, III თითების კანს ორივე მხრიდან, IV თითს კი — მხოლოდ მედიალურად. კუნთოვანი ტოტებით იგი ანერვებს მედიალური ჯგუფის კუნთებს (I თითის განმზიდველის გარდა), I თითის ქიაყელა კუნთებს.

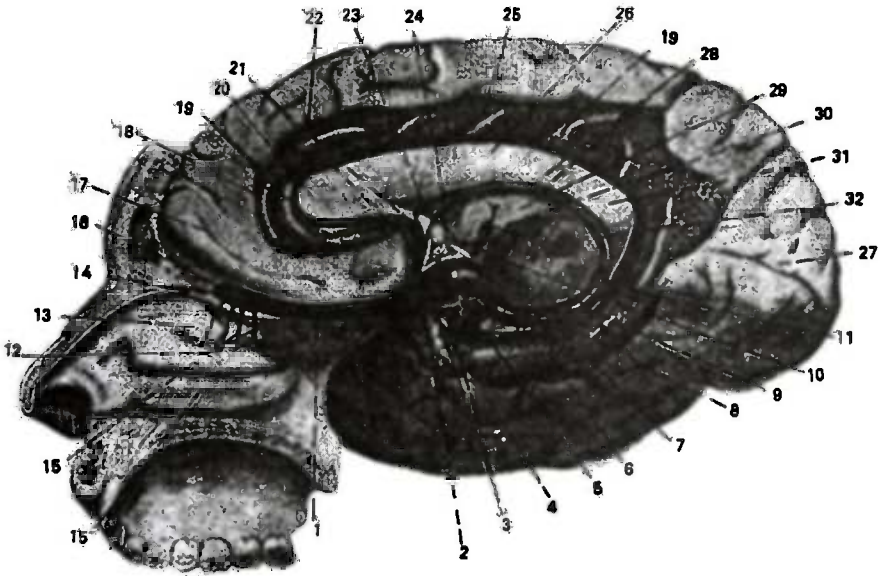
ტერფძირის ლატერალური ნერვი — n. plantaris lateralis — გამოყოფისთანავე გადაიხრება ლატერალურად და ირიბად გადაკვეთს ტერფის პლანტარულ ზედაპირს ლატერალურ კიდემდე. დასაწყისშივე კუნთოვანი ტოტებით (rr. musculares) ანერვებს ტერფის ლატერალურ კუნთებს (ნეკის განმზიდველი, ნეკის მოკლე მომხრელი) და კვადრატულ კუნთს, შემდეგ კი იყოფა ღრმა (r. profundus) დიდ ზედაპირულ (r. superficialis) ტოტებად.

2. დიდი წვივის ნერვი — n. tibialis — საჯდომი ნერვის პირდაპირი გაგრძელებაა. მუხლქვეშა ფოსოდან იგი დიდი წვივის უკანა სისხლძარღვებთან ერთად ეშვება ქვევით, აღწევს მედიალურ გოჯს, სადაც იყოფა საბოლოო ტოტებად — ტერფძირის მედიალურ და ლატერალურ ნერვებად. მანამდე კი მუხლქვეშა ფოსოში და კანჭის უკანა ზედაპირზე მას გამოეყოფა კუნთოვანი ტოტები (rr. musculares) კანჭის სამთავა, ტერფძირის, მუხლქვეშა კუნთებისათვის; კანჭის ძვალთაშუა ნერვი (n. interosseus cruris) კანჭის ღრმა კუნთებისათვის (დიდი წვივის უკანა, თითების გრძელი მომხრელი და ცერის გრძელი მომხრელი). დიდი წვივის ნერვი მგრძობიარე ტოტებით ანერვებს

I წვილი — სახეოსავი ნერვები

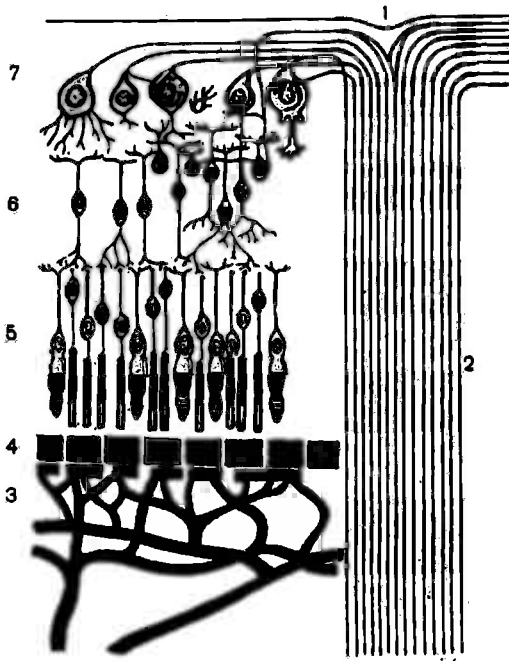
ყნოსვის ნერვები — nn. olfactorii — იწყება ცხვირის ღრუს ზედა გასავლის ლორწოვანში, ყნოსვის მიდამოში — regio olfactoria. ყნოსვის გამტარი გზა შედგება თანამიმდევრულად გადაბმული სამი ნეირონის-

გან. პირველი ნეირონები, ანუ ყნოსვის ბიპოლარული უჯრედები მდებარეობს ყნოსვის მიდამოს ლორწოვან საფარველში, მისი პერიფერული მორჩი მოკლეა, შედარებით მსხვილი, თავისუფლად არის გამოშვებული ლორწოვანი



სურ. 150. ყნოსვის ნერვები და მათი გზა ტვინის ნივთიერებაში.

1. ყნოსვის ტრაქტი, 2. ყნოსვის ზოლები, 3. ყნოსვის ანალიზატორის ცენტრალური ნეირონები, 4. საფეთქლის წილი, 5. კაუჭი, 6. პარაპიტოკამპური სვეული, 7. დაკბილული სვეული, 8. გამტარი ბოჭკოები კაუჭიდან დვრილისებრ სვეულამდე, 9. ზღვის ცხენის ფორი, 10. დვრილისებრი სვეული, 11. სარტყელის სვეულის ყელი, 12. ყნოსვის ნერვები (I ნეირონი), 13. ცხვირის ზემო ნიჟარა, 14. ყნოსვის ბოლქვის უჯრედები (II ნეირონი), 15. შუა ქვემო ნიჟარა, 16. ყნოსვის ბოლქვი, 17. შუბლის წილი, 18. პარატერმინალური სვეული, 19. მიდიალური გასწვრივი ზოლი, 20. კორმიანი სხეულის მუხლი, 21. მესამე ნეირონის უჯრედები სარტყელის სვეულში, 22. სარტყელის ღარი, 23. გამჭვირვალე ძგიდე, 24. თალი, 25. სარტყელის სვეული, 26. კორმიანი სხეულის წველი, 27. კეფის წილი, 28. თაღზე გამავალი ყნოსვის ბოჭკოები, 29. მხედველობის ბორცვი, 30. დვრილ-მხედველობის ბორცვის კონა, 31. კორმიანი სხეულის მორცვი, 32. ზონისებრი სვეული (რ. ს.).



სურ. 151. თვალის ბაღურა გარსის აგებულება.

1. დისკოს ჩაღრმავება, 2. ნერვის ბოჭკოები (განგლიოზური უჯრედების მორჩები), 3. სისხლძარღვოვანი გარსის ქსელი, 4. პიგმენტური შრე, 5. კოლბები და ჩხირები (მხედველობის უჯრედების შრე), 6. ბიპოლარული უჯრედების შრე, 7. განგლიოზური უჯრედების შრე.

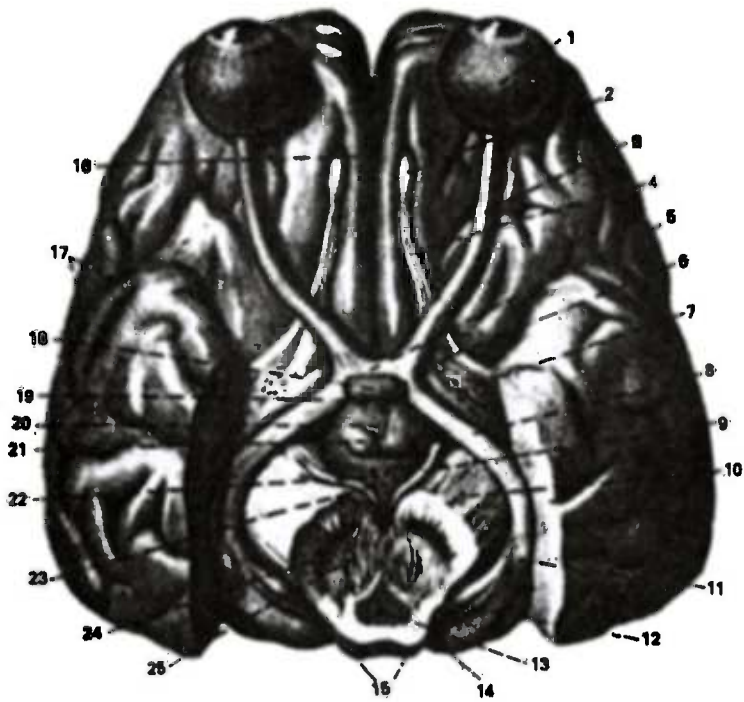
აში გრძელდება, სადაც ყნოსვის პირველადი ცენტრები მდებარეობს. აღნიშნული უჯრედებიდან გამოსული ცენტრალური მორჩები ქმნის სამ კონას, ანუ ყნოსვის ზოლს (*stria olfactoria*), რომლებიც განსხვავებული გზით მიემართებიან ყნოსვის კორტიკული ცენტრებისკენ. გარეთა (ლატერალური) ზოლი ყველაზე მოკლეა, იგი მიყვება სამკუთხედის გარეთა ნაპირს და გადადის საფეთქლის წილში. შიგნითა ზოლი კორძიანი სხეულის ზედაპირს მიყვება, შუა ზოლი თალის შემადგენლობაშია და მისდევს მას მთელი სიგრძეზე. ყველა აღნიშნული ზოლი მთავრდება პარაჰიპოკამპურ ხვეულსა და კაუჭში, სადაც ყნოსვის კორტიკული ცენტრი მდებარეობს.

II. ყვავილი — მხედველობის ნაგვი

მ ხ ე დ ვ ე ლ ო ბ ი ს ნ ე რ ვ ი —
 n. opticus — სპეციფიკური მგრძობელობის ნერვია. იგი იწყება თვალის კაკლის ფსკერზე განლაგებული მხედველობის უჯრედებისგან, რომელთა ერთიანობა თვალის ბაღურა გარსს ქმნის. ფორმის მიხედვით მხედველობის უჯრედებს შორის არჩევენ კოლბებსა და ჩხირებს. აღნიშნული უჯრედები თავისი ცენტრალური მორჩით დაკავშირებულია ბიპოლარულ უჯრედებთან, რომლებიც, თავის მხრივ (ცენტრალური მორჩით), ამყარებენ კონტაქტს მომდევნო (მესამე) რივის ე. წ. განგლიოზურ უჯრედებთან.

გარსის ზედაპირზე, ხოლო ცენტრალური მორჩი წვრილია, გრძელი და ურბილგარსო (უმეილინო). ცენტრალური მორჩების გაერთიანებები ქმნის 20-მდე ყნოსვის ნერვს, რომლებიც გამჭოლად გადიან ცხავის დაცხრილული ფირფიტის ხვრელებში, შედიან ყნოსვის ბოლქვიში — *bulbus olfactorii* — და მთავრდებიან აქ განლაგებულ მეორე ნეირონის უჯრედებთან (სურ. 150).

ყნოსვის ბოლქვი უკან გრძელდება ყნოსვის ტრაქტიში — *tractus olfactorii* —, რომლის შემადგენლობაშიაც გადის მეორე ნეირონის მორჩები. ყნოსვის ტრაქტი (მეორე ნეირონები) ბოლოვდება შედარებით თხელი, მაგრამ ფართო ყნოსვის სამკუთხედით — *trigonum olfactorii*, რომელიც, თავის მხრივ, ტენის წინა დახვრეტილ სუბსტანცი-



სურ. 152. მხედველობის ნერვებისა და მხედველობის ტრაქტის მსვლელობა ტვინის ფუძეზე.

1. თვალის კაკალი (მარცხენა), 2. ყნოსვის ბოლქვი, 3. მხედველობის ნერვი, 4. ყნოსვის ტრაქტი, 5. მხედველობის ჯვარედინი, 6. ყნოსვის სამკუთხედი, 7. წინა დაცხრილული სუბსტანცია, 8. მხედველობის ტრაქტი, 9. თვალის მამოძრავებელი ნერვი, 10. ტვინის ფეხები, 11. ლატერალური დამუხვლილი სხეული, 12. მედიალური დამუხვლილი სხეული, 13. ტვინის წყლსადენი, 14. მხედველობის ბორცვის ბაიში, 15. შუა ტვინის სახურავი, 16. ტვინის გასწვრივი ნაპრალი, 17. გვერდითი ღარი, 18. პიპოფიზი, 19. ძაბრი, 20. რუხი ბორცვი, 21. დვრილისებრი სხეულები, 22. უკანა დაცხრილული სუბსტანცია, 23. ფენტა-შუა ფოსო, 24. შავი ნივთიერება, 25. წითელი ბირთვი (რ. ს.).

განგლიური უჯრედების ცენტრალური მორჩევი იკრიბება თვალის კაკლის ფსკერზე (მათი თავმოყრის ადგილი ქმის მხედველობის ნერვის დისკოს), ერთიანი კონის სახით გადის თვალის კაკლის გარსების და მხედველობის არხზე გავლით გრძელდება ქალას ღრუში.

მხედველობის ნერვი 5—6 სმ სიგრძისაა, მისი დიამეტრი 4 მმ-ის ტოლია, მარჯვენა და მარცხენა ნერვები თანდათან უახლოვდება ერთმანეთს და მათი გაერთიანებით იქმნება ე. წ. მხედველობის ჯვარედინი — chiasma opticum —, რომელიც ქალას ფუძეზე არსებულ თანამოსახლე ღარშია მოთავსებული.

ტოპოგრაფიულად მხედველობის ნერვის ყოფენ 4 მონაკვეთად: 1. თვალის კაკლის, 2. თვალბუდის, 3. მხედველობის არხის და 4. ქალას ღრუს ნაწილები. მათ შორის ყველაზე დიდია თვალბუდის ნაწილი (2,5—3,5 სმ), რომელშიც, დაახლოებით მის შუა მონაკვეთზე ქვევიდან შეიჭრება ბადურას ცენტრალური არტერია. თვალბუდის მონაკვეთი ამავე დროს უფრო მსხვილიცაა, ვინაიდან გახვეულია მხედველობის ნერვის გარეთა და შიგნითა ბუდეებში (*vagina externa et vag. interna n. optici*). ეს უკანაენლნი თავის ტვინის გარსების (მაგარი, ქსელისებრი და რბილი) წარმონაქმნებია და მათ შორის არსებული თავისუფალი ე. წ. ბუდეთა შორისი სივრცეები (*spatia intervaginalia*) სითხეს შეიცავს. მხედველობის ნერვის ქალას ღრუს ნაწილი ქსელქვეშა სივრცეშია მოქცეული და მხოლოდ რბილი გარსის ქსოვილითაა დაფარული.

მხედველობის ნერვის ჯვარედინში ერთი მხრის ბოჭკოები სრულად არ გადადის მეორე მხარეზე. ის ნერვული ბოჭკოები, რომლებიც მოდიან ბადურის გარეთა (ლატერალური) ნახევრიდან, არ გადაჯვარედინდებიან და იმავე მხარეს აგრძელებენ გზას, ხოლო ის უჯრედები, რომლებიც თვალის კაკლის შიგნითა (მედიალური) ნახევრიდან გამოდიან, სრულად გადაჯვარედინდებიან და მიემართებიან მოპირდაპირე მხარეს (სურ. 152).

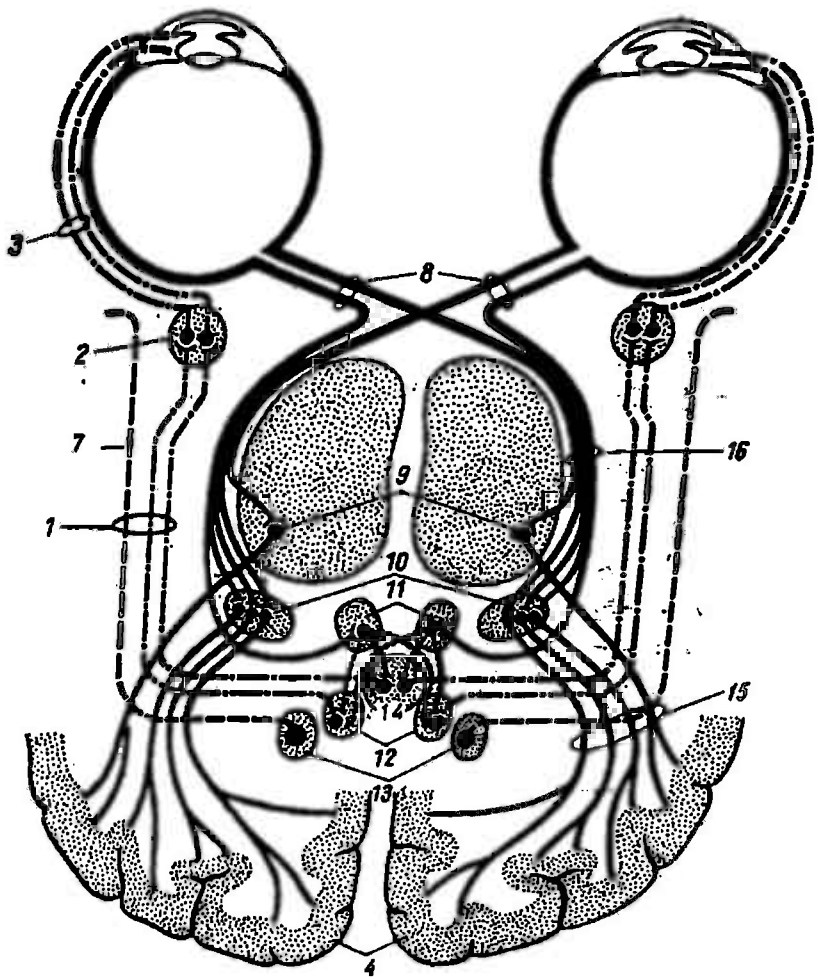
მხედველობის ჯვარედინის შემდეგ თითოეულ მხარეზე იქმნება ამავე მხარის ლატერალური და მოპირდაპირე მხარის მედიალური ბოჭკოების ერთი ანობა, რომელიც მხედველობის ტრაქტის — *tractus opticus* — სახელწოდებითაა ცნობილი. ჯვარედინიდან მხედველობის ტრაქტები მიემართება უკან და გარეთ ისე, რომ თან-

დათან სცილდება ერთმანეთს, შემოუფლის რუხ ბორცვებს, გადაკვეთს ქვევიდან ტვინის ფეხებს და შეიჭრება ლატერალური დამუხვლილ სხეულში (სურ. 152). დამუხვლილი სხეულიდან ნაწილი ბოჭკოებისა (III ნეირონის მორჩები) განუწყვეტილად (ტრანზიტად) აგრძელებს გზას შუა ტვინის სახურავის ზედა გორაკისაკენ მისი მკლავების (*brachium colliculi superioris*) საშუალებით. აღნიშნული ბოჭკოები ზედა გორაკის რუხ ნივთიერებაში უკავშირდება თვალის მაოძრავებელი ნერვის დამატებით ბირთვებს, რომლებიც, თავის მხრივ, განაგებენ თვალის მაოძრავებელი, გუგის მომჭერი და წამწამოვანი კუნთების ინერვაციას.

მხედველობის ტრაქტის III (განვლიური) ნეირონების მეორე ნაწილი მთავრდება ლატერალურ დამუხვლილ სხეულში და აქ უკავშირდება მომღვენო, ანუ IV ნეირონს, რომლის აქსონებიც კომპაქტურად გაივლის შიგნითა კაფსულის უკანა ფეხის ბოლოზე, შემდეგ კი იშლება და ქმნის მხედველობის განსხივებას — *radiatio optica* — აღნიშნული ბოჭკოები (IV ნეირონის აქსონები) მთავრდება კეფის წილის ფრინველის დეზის ნაპრალის მომსახურებელი სხეულების ქერქში. სადაც მოთავსებულია მხედველობის ანალიზატორის უმაღლესი, კორტიკული ცენტრი.

III წავილი — თვალის მამოძრავებელი ნერვი

თვალის მამოძრავებელი ნერვი — *n. oculomotorius* — იწყება ტვინის წყალსადენის ძირში მდებარე თანამოსახლე ბირთვიდან, ტვინის ფუძეზე გამოდის ტვინის ფეხების მედიალურ ღარში ხიდის წინ—ფეხთაშუა ფოსოს უკანა ნაწილში. სოლისებრი ძვლის დახრილ მორჩთან ხერეტს ტვინის მაგარ გარსს, შეიჭრება მღვი-



სურ. 153. მხედველობის ანალიზატორის გამტარი გზა (სქემატურად).

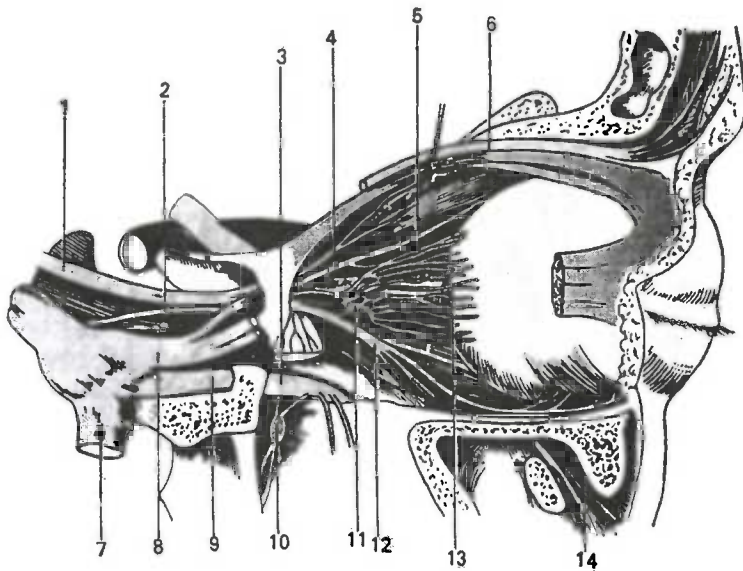
1. თვალის მამობრავებელი ნერვი, 2. წამწამოვანი კვანძი, 3. პოსტგანგლიონური პარასიმ-პათიკური ბოჭკოები (წამწამოვანი და გუგის შემაფიჭრობელი კუნთებისაკენ), 4. მხედველობის ანალიზატორის ქერქული ცენტრი, 5. მხედველობის განსხივება, 6. მხედველობის ტრაქტი, 7. თვალის მამობრავებელი ნერვის სომატური ბოჭკოები, 8. მხედველობის ჯვარედინი, 9. მხედველობის ბორცვის ბალიში, 10. ლატერალური დამუზღვლილი სხეული, 11. შუა ტვინის ზემო გორაკები, 12. თვალის მამობრავებელი ნერვის დამატებითი ბირთვი, (ვეგეტატიური), 13. თვალის მამობრავებელი ნერვის ბირთვი (სომატური), 14. ცენტრალური (კაუდილური) ბირთვი.

მოვან წიაღში, გაყვება მის გარეთა კედელს (სურ. 129) და თვალბუდის ზედა ნაპრალით შედის თვალბუდეში.

თვალბუდეში თვალის მამობრავებელი ნერვის ბოჭკოები იყოფა ორ კონად და ქმნის შედარებით წვრილ, ზემო ტოტს — ramus superior — რომელიც ანერვებს თვალის ზემო სწორ კუნთსა და ზემო ქუთუთოს ამწვე კუნთს და უფრო მსხვილ ქვემო

ტოტს — ramus inferior, — რომელიც ანერვებს თვალის მედიალურ და ქვემო სწორ კუნთებსა და თვალის ქვემო ირიბ კუნთს.

ქვედა ტოტს გამოეყოფა პარასიმ-პათიკური ხასიათის ბოჭკოები, რომლებიც თვალის მამობრავებელი ფესვის (radix oculomotoria) სახით შედიან წამწამოვანი კვანძში — ganglion ciliare — და ახორციელებენ



სურ. 154. თვალის მამოძრავებელი, განმზიდველი და თვალბუდის ნერვის ტოტების ურთიერთობა.

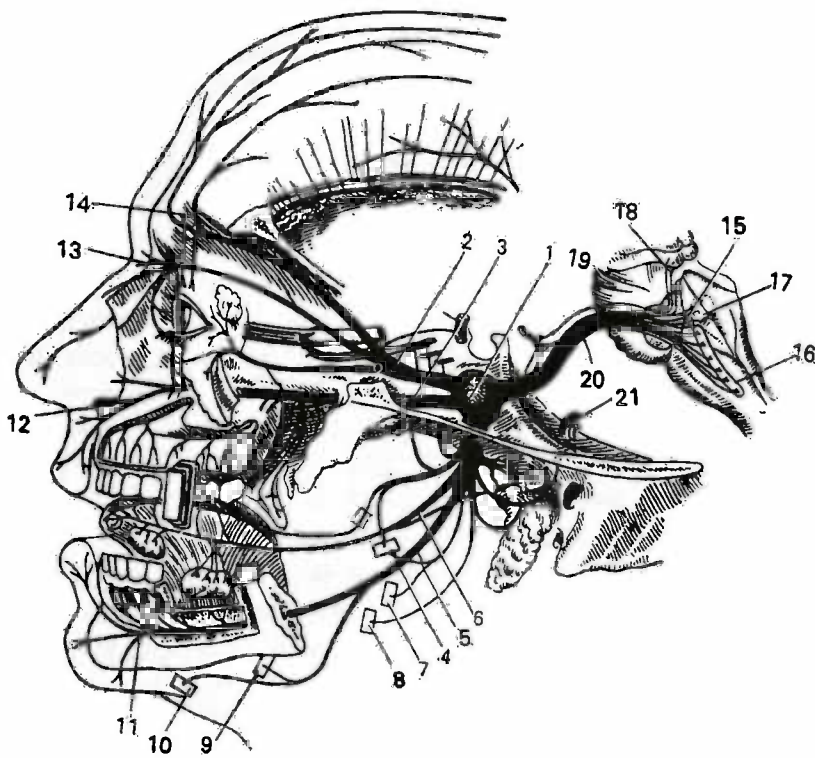
1. თვალის მამოძრავებელი ნერვი, 2. განმზიდველი ნერვი, 3, 9. ზედაყბის ნერვი, 4. თვალის მამოძრავებელი ნერვის ზედა ტოტი, 5. ცხვირ-წამწამოვანი ნერვი, 6. შუბლის ნერვი, 7. ქვედაყბის ნერვი, 8. თვალბუდის ნერვი, 10. ფრთა-სასის კვანძი, 11. წამწამოვანი კვანძი, 12. თვალის მამოძრავებელი ნერვის ქვედა ტოტი, 13. მოკლე წამწამოვანი ნერვები, 14. თვალბუდის ქვედა ნერვი, (3, 5, 6, 7, 8, 9, 14—სამწვერა ნერვის ტოტებია).

გუგის მომჭერი კუნთის (*m. constrictor pupillae*) და წამწამოვანი კუნთის (*m. ciliaris*) პარასიმპათიკურ ინერვაციას (აკომოლაციისა და ალატაციის რეფლექსი).

IV. წველი — ზალისმგარი ნერვი

ჭალის ებრი ნერვი — *n. trochlearis* — მამოძრავებელი ნერვია, კრანიალურ ნერვებს შორის ყველაზე წვრილია, რაც მის ფუნქციურ სიმარტივეს შეესაბამება. იგი იწყება შუა ტვინის წყალსადენის ძირში თანა-

მოსახლე ბირთვიდან, ტვინის ნივთიერებას ტოტებს სახურავის უკანა ზედაპირზე, ტვინის ზემო ფარდის ლაგმის ორივე მხარეზე; ტვინის ფუძეზე გამოჩნდება სამწვერა ნერვის წინ. ტვინის ფეხის ლატერალურ კიდესა და საფეთქლის წილს (პარაჰიპოკამპურ ხეულს) შორის, აქედან შეიჭრება მგარი გარსის მღვიმეოვან წიაღში, სტოვებს მას და თვალბუდის ზემო ნაპრალით შედის თვალბუდეში, სადაც ანერვირებს თვალის ზემო ირიბ (ჭალისებრ — BNA) კუნთს (სურ. 154).



სურ. 155. სამწვერა ნერვის დატოტიანება და მისი ბირთვები (სქემატურად).

1. სამწვერა კვანძი, 2. თვალბუდის ნერვი (სამწვერა ნერვის I ტოტი), 3. ზედაყბის ნერვი (II ტოტი), 4. სასის ფარდის „დამჭიმავი“ და მედიალური ფრთისებრი ნერვები, 5. ქვედაყბის ნერვი (III ტოტი), 6. ენის ნერვი, 7. ლატერალური ფრთისებრი ნერვი, 8. საღეჭი ნერვი, 9. ყბა-ინის ნერვი, 10. მისი ტოტი ორმუცელა კუნთის წინა მუცელზე, 11. ნიკაპის ნერვი, 12. თვალბუდის ქვედა ნერვი, 13. თვალბუდის ზედა ნერვი, 14. შუბლის ნერვი, 15. შუა ტვინის (მეზენცეფალური) ტრაქტის ბირთვი, 16. სპინალური ტრაქტის ბირთვი, 17. სამწვერა ნერვის მთავარი მგრძნობიარე ბირთვი, 18. სამწვერა ნერვის მამოძრავებელი ბირთვი, 19. მამოძრავებელი ფესვი, 20. მგრძნობიარე ფესვი, 21. მენინგეალური ტოტი.

✓ **წვერი — ხმწვერა ნერვი**

სამწვერა ნერვი — n. trigeminus — შერეული ხასიათის ნერვა, ვინაიდან აერთიანებს მამოძრავებელ, მგრძნობიარე და ვეგეტატიურ (პარასიმპათიკურ) ბოჭკოებს. ზოგადად მისი ფუნქცია გამოიხატება საღეჭი და პირის ღრუს ქვედა კედლის კუნთების (მამოძრავებელი ბოჭკოებით), სახის კანის, ცხვირის, პირისა და პარანაზალური ღრუების ლორწოვანის, თვალის კონიუნქტივის ლორწოვანის, კბილების, თავის ტვინის მაგარი გარსის (მგრძნობიარე ბოჭკოებით), პირის ღრუს ჯირკვლე-

ბის (პარასიმპათიკური ბოჭკოებით) ინერვაციით.

სამწვერა ნერვის ფუნქციური მრავალფეროვნება განაპირობებს მის რთულ ანატომიურ აგებულებას. სამწვერა ნერვიში გამოყოფენ მის ბირთვებს (ერთ მამოძრავებელს და სამ მგრძნობიარეს). მამოძრავებელ და მგრძნობიარე ფესვებს, მათი გაერთიანებით შექმნილ ღეროს, მგრძნობიარე ბოჭკოების კვანძს და სამ ძირითად ტოტს — თვალბუდის ნერვს, ზედა ყბის ნერვს და ქვედა ყბის ნერვს.

სამწვერა ნერვის მგრძნობიარე ბირთვიდან ორი განლაგებულია უკანა ტვინ-

ში, ერთი (პროპრიორეცეპტორული) — შუა ტვინში.

სამწვერა ნერვის ბირთვები:

1. სამწვერა ნერვის მთავარი მგრძნობიარე ბირთვი — *nucl. sensorius principalis n. trigemini*, 2. სამწვერა ნერვის სპინალური ტრაქტის ბირთვი — *nucl. tractus spinalis n. trigemini*, ორივე (1,2) მგრძნობიარე ბირთვი თითქმის ერთმანეთის გაგრძელებაა, პირველი მდებარეობს ხილში, მეორე—მოგრძობ ტვინში, 3. სამწვერა ნერვის შუა ტვინის (მეზენცეფალური) ტრაქტის ბირთვი — *nucl. tractus mesencephalici n. trigemini*—მდებარეობს ტვინის წყალსადენის ლატერალურად, პროპრიორეცეპტორული მგრძნობელობის ბირთვია, აღიქვამს საღებო კუნთების და თვალის მამოძრავებელი კუნთების პროპრიორეცეფციას.

4. სამწვერა ნერვის მამოძრავებელი ბირთვი — *nucl. motorius n. trigemini* — განაგებს საღებო კუნთების ინერვაციას, მდებარეობს ხილის ნივთიერებაში მგრძნობიარე ბირთვებს შორის (მეზენცეფალურ და სპინალურ ბირთვებს შორის), პროეცირდება რომბისებური ფოსოს ზედა სამკუთხედის გარეთა კიდეზე.

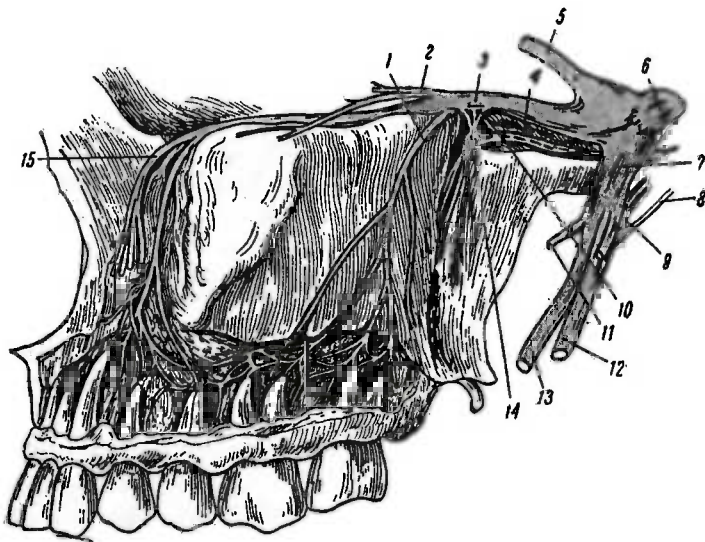
სამწვერა ნერვის ბირთვებიდან გამოსული ბოჭკოები ქმნიან ორ ფესვს: მგრძნობიარეს, შედარებით მსხვილს (*portio major n. trigemini*) და მამოძრავებელს, შედარებით წვრილს (*portio minor n. trigemini*). მგრძნობიარე და მამოძრავებელი ფესვის ბოჭკოები ერთად გამოდის ხილსა და ტვინის ფეხებს შორის საზღვარზე და ერთად განაგრძობს გზას საკმაოდ მსხვილი ერთიანი კონის, სამწვერა ნერვის ღეროს სახით. ეს უკანასკნელი გამჭოლად გაივლის მაგარ გარსს, მოექცევა მაგარ გარსსა და საფეთქლის პირამიდის

შორის ქალას შუა ორმოში, აღწევს პირამიდის მწვერვალს მის წინა კედელზე, სადაც, სამწვერა ჩანაქლევიში (*impresio trigemini*) თავისი გამსხვილებული ნაწილით — სამწვერა კვანძით (*ganglion trigemini s. semilunare Gasseri — BNA*) გახვეულია მაგარი გარსის ორმაგი ფურცლით შექმნილ სპეციალურ ღრუში (*cavum trigeminale*), კვანძი ნერვეული უჯრედების გროვია და მას განაკვეთზე რუხი ფერი აქვს, მისი უჯრედების ცენტრალური მორჩები სამწვერა ნერვის ღეროს შემადგენლობაში მიემართება თავის ტვინის სათანადო მგრძნობიარე ბირთვებისკენ, პერიფერიული მორჩები კი სამწვერა ნერვის სამი განცალკევებული ნერვის (თვალბუდის, ზედაყბის, ქვედაყბის ნერვები) შემადგენლობაში აღწევს საინერვაციო ორგანოებს. სამწვერა კვანძს ნახევარმთვარიისებრი ფორმა აქვს. მისი ცენტრალური მორჩები სტოვებს მას შედარეკილი ზედაპირიდან, ხოლო პერიფერიული — გამოდრეკილი ზედაპირიდან.

სამწვერა კვანძის ზომებია: სიგრძე 14—18 მმ, სიგანე 5—6 მმ. სამწვერა კვანძის შექმნაში მამოძრავებელი ფესვის ბოჭკოები არ მონაწილეობს, ისინი მხოლოდ მჭიდრო ურთიერთობაში გაუფლიან მას ქვევიდან და მედიალურად, და გაყვებიან მისგან გამოსულ ქვედაყბის ნერვის ბოჭკოებს.

ამგვარად, სამწვერა ნერვის პირველი ორი ტოტი (თვალბუდის და ზედაყბის ნერვები) მგრძნობიარე ხასიათისაა, ხოლო მესამე (ქვედაყბის) შერეული, ვინაიდან შეიცავს როგორც მგრძნობიარე, ასევე მამოძრავებელ ბოჭკოებს.

სამწვერა კვანძიდან გამოსული სამივე მგრძნობიარე ნერვის გზაზე, ფილოგენეზის სხვადასხვა ეტაპზე ჩამოყალიბდა ვეგეტატიური (პარასიმპათიკური) ხასიათის უჯრედების გროვები, რომლებმაც შექმნეს ამ ნერვებთან დაკავშირე-



სურ. 156. ზედაცხის ნერვის დატოტიანება და სახის კანის საინერვაციო არე.

1. კბილეების ზემო ტოტები, 2. ყვრიმალის ნ., 3. ზედაცხის ნ., 4. ფრთისებრი არხის ნ., 5. თვალბუდის ნ., 6. სამწვერა კვანძი, 7. ქვედაცხის ნ., 8. დაფის სიმი, 9. ყურის კვანძი, 10. ფრთა-სასის კვანძის ტოტები ზედაცხის ნერვისთვის, 11. საღეჭი ნ., 12. კბილ-ბუდეთა ქვემო ნ., 13. ენის ნ., 14. ფრთა-სასის კვანძი, 15. თვალბუდის ქვედა ნერვი.

ბული კვანძები: თვალბუდის ნერვთან — წამწამოვანო კვანძი (ganglion ciliare), ზედა ცხის ნერვთან — ფრთა-სასის კვანძი (ganglion pterygopalatinum), ქვედა ცხის ნერვთან — ყბა-ყურა და ყბის-ქვეშა კვანძები (g. oticum, g. submandibulare) (იხ. ვეგეტატიური ნერვული სისტემა).

5.1. თვალბუდის ნერვი

თვალბუდის ნერვი — n. ophthalmicus — გამრდის სამწვერა კვანძის ზედა მონაკვეთიდან. სამწვერა ნერვის ტოტებს შორის ყველაზე მცირე ზომისაა. იგი ახორციელებს შუბლის, საფეთქლისა და თხემის წინა მიდამოების, ქუთუთოების, ცხვირის ზურგისკანის, ცხვირის ღრუსა (ნაწილობრივ) და თვალის ლორწოვანი გარსის, საცრემლე ჭირკვლის მგრძნობელობით ინერვაციას.

თვალბუდის ნერვი 2—3 მმ დიამეტრისაა და შეიცავს 20000—54000 შედარე-

ბით წვრილ ნერვულ ბოჭკოს, რომლებიც 30—70 კონად არიან გაერთიანებული. სამწვერა კვანძიდან გამოსვლისთანავე ნერვი მიემართება თვალბუდის ზედა ნაპრალისკენ, რომლის საშუალებითაც შედის თვალბუდეში, გზად გაივლის მღვიმოვანი სინუსის ლატერალურ კვლეს. თვალბუდის ზედა ნაპრალის სიახლოვეს იყოფა სამ ტოტად: საცრემლე, შუბლის და ცხვირ-წამწამოვან ნერვებად.

5.1.1. საცრემლე ნერვი — n. lacrimalis — თვალბუდის ნერვის ყველაზე ლატერალური ტოტია. იგი გამოყოფისთანავე საკმაოდ კარგად გამოხატული კუთხით გადაიხრება თვალბუდის გარეთა კვლისკენ, მიჰყვება მას, თავისი საბოლოო ტოტებით აინერვირებს საცრემლე ჭირკვალს, თვალის გარეთა კუთხისა და ზედა ქუთუთოს კანს.

5.1.2. შუბლის ნერვი — n. frontalis — საცრემლე ნერვის ყველა-

ზე მსხვილი და ყველაზე გრძელი ტოტია. იგი მიჰყვება თვალბუდის ზედა კედელს თითქმის შუა ხაზზე, გზად იყოფა მედიალურად მდებარე თვალბუდის ზედა ნერვად — *n. supratrochlearis*. თვალბუდის ზედა ნერვი სტოვებს თვალბუდის მისი ზედა ნაპრალოთ (*incisura supraorbitalis*), გამოდის შუბლზე და აინერვირებს შუბლის, ნაწილობრივ თხემისა და საფეთქლის მიდამოს კანს.

5.1..3. ცხვირ-წამწამოვანი ნერვი — *n. nasolacrimalis* — თვალბუდის ნერვის ყველაზე მედიალურად მდებარე ტოტია. გამოყოფისთანავე იგი მიყვება თვალბუდის მედიალურ კედელს, გაივლის თვალბუდის ზედა ირიბი კუნთის ჰალის ქვეშ, სადაც მას უკვე ჰალქვედა ნერვი — *n. infratrochlearis* — ეწოდება. იგი საბოლოო ტოტებით აინერვირებს საცრემლე პარკს, კონიუნქტივას, თვალის ნაპრალის მედიალური კუთხის კანს. ცხვირ-წამწამოვან ნერვს თვალბუდეში გამოეყოფა აგრეთვე შემდეგი ტოტები: გრძელი წამწამოვანი ნერვები — *nn. ciliares longus* — თვალის კაკლისათვის, ცხავის უკანა ნერვი — *n. ethmoidalis posterior* — და ცხავის წინა ნერვი — *n. ethmoidalis anterior* — ცხავის ძვლის უჩრდებობის ლორწოვანის, ცხვირის ღრუს ლორწოვანის (*rami nasales mediales* და *laterales*), ცხვირის წვეტისა და ფრთების კანისთვის (*ramus nasalis externus*).

ცხვირ-წამწამოვანი ნერვი შემაერთებული ტოტებით (*r. communicans cum g. ciliari*) დაკავშირებულია წამწამოვან კვანძთან (იხ. ვეგეტატიური ნერვული სისტემა), რომელშიც გადის გამჭოლად და გრძელდება პოსტგანგლიურ ტოტებში, როგორც სომატური აფერენტული ბოჭკოები.

5.2. ზედა ყბის ნერვი

ზედა ყბის ნერვი — *n. maxillaris* — გამოდის სამწვერა კვანძის შუა ნაწილიდან მის ორ დანარჩენ ნერვს შორის. მისი დიამეტრი 2,5—4,5 მმ-ს ტოლია. შეიცავს 30—80 ათას ნერვულ ბოჭკოს, რომლებიც 25—70 ნერვულ კონას ქმნიან.

ზედაყბის ნერვი მგრძნობიარე ხასიათისაა და აინერვირებს თავის ტვინის მაგარ გარსს, ქვედა ქუთუთოს კანს, თვალის ნაპრალის გარეთა კუთხეს, საფეთქლის წინა მიდამოს, ლოყის, ცხვირის ფრთების და ზედა ტუჩის კანს, ცხვირის ღრუს, ზედა ტუჩის, ძირითადი ძვლის წიაღის და სასის ლორწოვანს, ზედა ყბის კბილებს.

ზედა ყბის ნერვი ქალას ღრუს სტოვებს მრგვალი ხვრელით, შედის ფრთა-სასის ფოსოში, რომელსაც გაივლის ირიბად — უკნიდან წინ და შიგნიდან გარეთ, ამ უბანზე მისი მონაკვეთი 1—2 სმ სიგრძისაა (სიგრძის ვარიაბელობა დამოკიდებულია ქალას ფორმაზე). ქალას ღრუდან გამოსვლამდე იგი ქმნის წვრილ ტოტს — *ramus meningeus (medius)*, რომელიც აინერვირებს ტვინის მაგარ გარსს.

ფრთა-სასის ფოსოში ზედაყბის ნერვი რამდენიმე (1—7) წვრილი კვანძოვანი ტოტით (*rami ganglionares*) დაკავშირებულია ფრთა-სასის კვანძთან (*ganglion pterygopalatinum*). აღნიშნული ტოტების ნერვული ბოჭკოების ნაწილი შეიჭრება კვანძში, ნაწილი კი გაუვლის მას და საბოლოოდ, როგორც ზედა ყბის ნერვში შემავალი მგრძნობიარე ბოჭკოები, მონაწილეობს კვანძიდან გამომავალი ნერვული ტოტების — თვალბუდის (*rr. orbitales*), სასის (*n. palatinus major* და *nn. palatini minores*), ცხვირის უკანა (*rr. nasales posteriores*) — შემადგენლობაში.

ფრთა-სასის ფოსოში ზედა ყბის ნერვი

იყოფა ორ დამოუკიდებელ ტოტად: თვალბუდის ქვედა და ყვრიმალის ნერვებად, რომელთაგან თვალბუდის ქვედა ნერვი ზედა ყბის ნერვის პირდაპირი გაგრძელებაა და ამავე ღროს მეტად მნიშვნელოვანია როგორც ზომით, ასევე გავრცელების არეალით.

5.2.1. თვალბუდის ქვედა ნერვი — n. infraorbitalis — თვალბუდის ქვედა ნაპრალზე გავლით შედის თვალბუდეში, თანამოსახელე სისხლძარღვთან ერთად მიჰყვება მის ქვედა კედელზე არსებულ ღარს (sulcus infraorbitalis) ან ამავე დასახელების ძვლოვან არხს (15% შემთხვევაში), თვალბუდის ტოტებს თვალბუდის ქვემო ხვრელით (foramen infraorbitalis) და გამოდის სახის ზედაპირზე ეშვის ფოსოში.

თვალბუდის ქვედა ნერვი ახორციელებს ქვედა ქუთუთოს (rr. palpebrales inferiores); ცხვირის ფრთებისა და ნესტოების (rr. nasales superiores), ზედა ტუჩისა და პირის კუთხის კანისა და ლორწოვანის (rr. labiales superiores) ინერვაცია.

თვალბუდის ქვედა ნერვის უმნიშვნელოვანესი ფუნქციაა ზედა ყბის კბილთა ორგანოს (ალვეოლების, ღრძილების, კბილების) ინერვაცია. აღნიშნულისათვის მას გამოეყოფა ზედა კბილბუდეთა უკანა, შუა და წინა ნერვები — nn. alveolares superiores (rr. posteriores, medius, anteriores), რომლებიც მიჰყვებიან ზედა ყბის უწვრილეს ძვლოვან არხებს და ქმნიან ზედა კბილების წნულს (plexus dentalis superior). წნულის საბოლოო ტოტები ორი სახისაა. კბილებისათვის (rr. dentales superiores) — ეს ტოტები შეიჭრება თითოეული კბილის ფესვის მწვერვალის ხვრელში (foramen apicis dentis), და ღრძილებისათვის (rr. gingivales superiores)

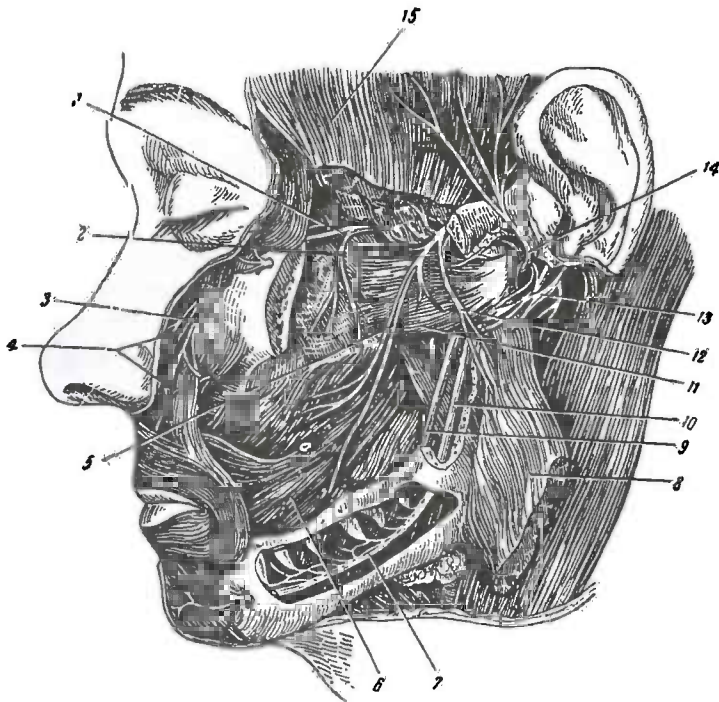
(ეს ტოტები ღრძილების ლორწოვან გარსს და ნაწილობრივ ზედა ყბის წიაღის ლორწოვანს აინერვირებს).

5.3. ქვედა ყბის ნერვი

ქვედა ყბის ნერვი — n. mandibularis — სამწვერა ნერვის ყველაზე მსხვილი ტოტია, მისი დიამეტრია 3,5—7,5 მმ. შეიცავს 50000—120000 ნერვულ ბოჭკოს, რომლებიც 30—80 ნერვული კონის სახით არიან გაერთიანებული. სხვა ტოტებისაგან (5.1, 5.2) განსხვავებით, იგი შერეული ხასიათისაა, ვინაიდან, მგრძნობიარე ბოჭკოების გარდა, რაც მის ძირითად მასას ქმნის; სამწვერა ნერვის მამოძრავებელი ფესვის ბოჭკოებსაც შეიცავს.

ქვედა ყბის ნერვის მგრძნობიარე ბოჭკოები ანერვებს თავის ტვინის მაგარ გარსს, ნიკაპის, ლოყის ქვედა ნაწილისა და ქვედა ტუჩის კანს, ყურის ნიჟარის ქვედა ნაწილს, გარეთა სასმენ არხს და დაფის აპკის გარეთა ზედაპირს, ლოყის, პირის ღრუს ძირის და ენის წინა ორი მესამედის ლორწოვან გარსს, ქვედა ყბის კბილის ორგანოს (კბილების ჩათვლით). მამოძრავებელი ბოჭკოები კი აინერვირებს: საღეჭ კუნთებს (mm. masseter, temporalis, pterygoideus medialis და lateralis), ორმუცელა კუნთის წინა მუცელს, ყბა-ინის კუნთს და დაფის აპკის დამჭიმავ კუნთს.

ქვედა ყბის ნერვი ქალას ღრუდან გამოდის ოვალური ხერელით საფეთქელ-ქვედა ფოსოში, სადაც იყოფა 8—11 ტოტად ან 4—5 პირველად ტოტად, რომლებიც შემდეგ იყოფიან საბოლოო ტოტებად. როგორც აღვნიშნეთ, ქვედა ყბის ნერვი შერეული ხასიათის ნერვია, ამიტომ მისი საბოლოო ტოტები მამოძრავებელი ან მგრძნობიარე ხასიათისაა, ამავე ღროს იგი დაკავშირებულია ვეგეტატიურ კვანძებთანაც.



სურ. 157 ქვედახზის ნერვის დატოტიანება.

1. ზედახზის ნ., 2. კბილბუდეაა ზედა ნ., 3, 4, თვალბუდის ქვედა ნ., და მისი დატოტიანება, 5. ლოყის ნ., 6. ლოყის კ., 7, 10. კბილბუდეა ქვედა ნ., 8. საღებო კ., 9. ენის ნ., 11. გარეთა ფრთისებრი კ., 12. საღებო ნ., 13. სახის ნ., 14. ყურ-საფეთქლის ნ., 15. საფეთქლის კუნთი.

ა. ქვედახზის ნერვის მგრძნობიარე ტოტები ა:

1. მენინგურ ტოტი — *ramus meningeus*, რომელიც თანამოსახლე არტერიასთან ერთად წვეტიანი ხვრელით ბრუნდება ქალას ღრუში და აინერვირებს მაგარ გარსს.

2. ლოყის ნერვი — *n. buccalis* — იქმნება ქვედახზის ნერვის წინა ბოჭკოებით, გაივლის საფეთქლის კუნთის ქვეშ, წვება ლოყის კუნთზე, მრავლობითი დატოტიანების შემდეგ აღწევს პირის კუნთებს. ნაწილი ტოტებისა (განმეზმირავი ტოტები) იფანტება პირის ღრუს გვერდითი კედლის ლორწოვანში, ნაწილი მთავრდება ლოყის არის კანში. ანასტომოზებით (*rr. communicantes*) დაკავშირებულია სახის ნერვთან და ყურის კვანძთან.

3. ყურ-საფეთქლის ნერვი — *n. auriculotemporalis* — გამოეყოფა ქვედახზის ნერვს უკანა ზედაპირიდან. მისი ბოჭკოები იყოფა ორ კონად, რომლებიც გარს უვლიან შუა მენინგურ არტერიას (*a. meningea media*), კვლავ ერთდებიან ერთ ღეროდ, რომელიც მიემართება ზევით, მედიალური მხრიდან შემოუვლის ქვედახზის სასახსრე მორჩს, ყბა-ყურის ჭირკვალზე გავლით გამოდის საფეთქლის არეში, სადაც იძლევა საფეთქლის ზედაპირულ ტოტებს — *rr. temporales superficiales* — მანამდე მას გამოეყოფა: გარეთა სასმენი მილის ნერვი — *n. meatus acustici externi* — გარეთა სასმენი მილის კანისა და დაფის აპკისათვის, ყბა-ყურის ჭირკვლის ტოტები

ბი — rami parotidei, ყ უ რ ი ს წ ი ნ ა ტ ო ტ ე ბ ი nn. auriculares anteriores. ყურ-საფეთქლის ნერვს დასაწყისშივე გამოეყოფა სახის ნერვთან (VII წყვილი) დამაკავშირებელი წვრილი ტოტები — rr. communicantes (cum n. faciali).

4. ე ნ ი ს ნ ე რ ვ ი — n. lingualis — იქმნება ქვედა ყბის ნერვის ორ თანაბარ ტოტად გაყოფის შედეგად ოვალური ხერვლიდან გამოსვლისთანავე. ენის ნერვში მონაწილეობს ქვედა ყბის ნერვის წინა ბოჭკოები, ხოლო უკანა ბოჭკოების უმეტესი ნაწილით იქმნება თითქმის ასეთივე დიამეტრის მეორე მნიშვნელოვანი ტოტი — ქვედა ალვეოლური ნერვი. გაყოფის შემდეგ ორივე აღნიშნული ნერვი პარალელურად მიემართება წინ და ქვევით, უახლოვდება ქვედა ყბის კუთხის შიგა ზედაპირს, სადაც ენის ნერვი ჯერ მიჰყვება მედიალურად შიგნითა ფრთისებრ კუნთს, შემდეგ კი გადაიხრება მედიალურად და იძლევა მრავალ წვრილ ტოტს ენისა და სხვა მომიჯნავე ორგანოებისთვის.

ენის ნერვს გამოეყოფა ე ნ ი ს ტ ო ტ ე ბ ი — rami linguales — რომლებიც ენის ღრმა არტერიასა და ვენასთან ერთად შეიჭრებიან ენის კუნთებში, მიემართებიან წინ და ზევით, მთავრდებიან ენის მწვერვალისა და სხეულის ლორწოვანში (სასაზღვრო ხაზამდე). ხ ა ხ ი ს პ ი რ ი ს ტ ო ტ ე ბ ი — rami isthmi faucium — ანერვებს ხახის პირის ლორწოვანს, პირის ღრუს ქვედა კედლის უკანა ნაწილის ლორწოვანს. ე ნ ი ს ქ ვ ე შ ა ნ ე რ ვ ი — n. sublingualis — გამოეყოფა ენის ნერვს ენის ქვეშა ვეგეტატიური კვანძის სიახლოვეს, რომლისგანაც ღებულობს შემერთებელ ტოტებს (rr. ganglionarés), მიემართება წინ, აღწევს ენის ქვეშა ჯირკვლის გარეთა კიდეს, ანერვებს პირის ღრუს ძირს და ღრძილების ლორწოვანს,

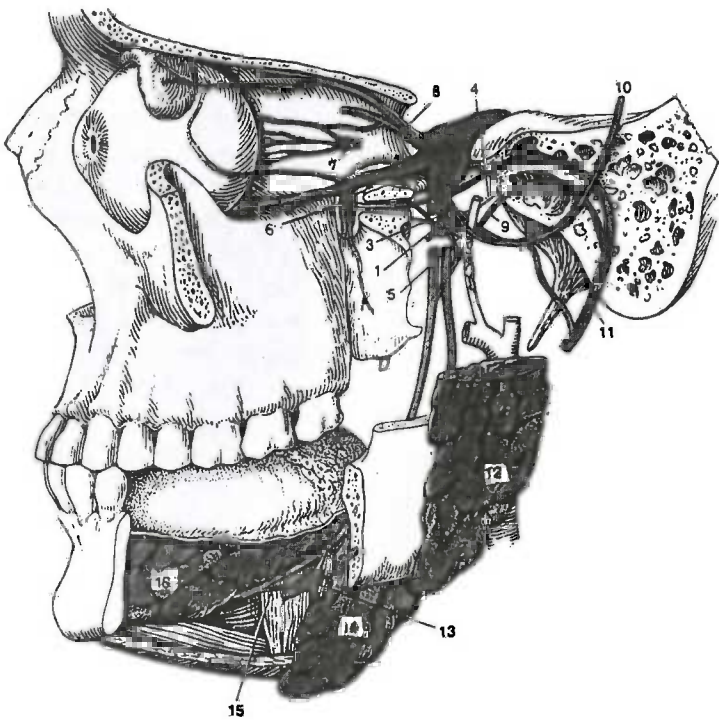
ენის ქვეშა ჯირკვალს (სეკრეტორული ბოჭკოებით).

5. კ ბ ი ლ ბ უ დ ე თ ა ქ ვ ე მ ო ნ ე რ ვ ი — n. alveolaris inferior — ქვედა ყბის ნერვის ყველაზე მსხვილი ტოტია, გაივლის ფრთისებრ კუნთებს შორის ენის ნერვის უკან და ლატერალურად, თანამოსახელე სისხლძარღვებთან ერთად შეიჭრება ქვედა ყბის არხში და იძლევა წვრილ მრავლობით ტოტებს ქვედა ყბის კბილებისა და ღრძილებისთვის (rr. dentales inferiores და rr. gingivales inferiores). შემთხვევათა 50%-ში (ს. ს. მიხაილოვი), ეს ტოტები მრავლობითი ანასტომოზური კავშირების საშუალებით ქმნის ერთიან ქვედა კბილის წუნულს — plexus dentalis inferior. კბილბუდეთა ქვედა ნერვი სტოვებს ქვედა ყბის არხს ნიკაპის ხვრელის საშუალებით ნ ი კ ა პ ი ს ნ ე რ ვ ი ს — n. mentalis — სახით, რომელიც საბოლოო ტოტებით აინერვირებს ნიკაპის კანს (rr. mentales) და ქვედა ტუჩის კანსა და ლორწოვანს (rr. labiales inferiores).

ბ. ქ ვ ე დ ა ყ ბ ი ს ნ ე რ ვ ი ს მ ა მ ო ძ რ ა ვ ე ბ ე ლ ი ტ ო ტ ე ბ ი :

1. საღეჭი ნერვი — n. masseter — გამოეყოფა ქვედა ყბის ნერვს დასაწყისშივე, ხშირად სხვა მამოძრავებელ ნერვებთან ერთად ერთიანი ღეროს სახით, ზევიდან გადაუვლის შიგნითა ფრთისებრ კუნთს, გაივლის ქვედა ყბის ნაჭდევეს და შეიჭრება საღეჭ კუნთში, აქვე იძლევა მცირე ზომის მგრძნობიარე ტოტს ქვედა ყბის სახსრისათვის (ამ ნიშნით იგი უმერეული ხასიათის ნერვია).

2. საფეთქლის ღრმა ნერვები — nn. temporales profundi — მიჰყვება ქალას ფუძის გარეთა ზედაპირს (ძირითადი ძვლის დიდი ფრთების საფეთქელ ქვედა ქედზე) უკან და ზევით, შეიჭრება საფეთქლის კუნთში შიგა წედაპირიდან ორი ძირითადი ტოტით (n. te-



სურ. 158. სამწვერა ნერვის ურთიერთობა ცენტრალური პარასიმპათიკურ კვანძებთან.

1. ყურის კვანძი, 2. ქვედაფხვის ნ., 3. ყურის კვანძის შემართებული ტოტი ქვედაფხვის ნერვთან, 4. შემართებული ტოტი ფურ-საფეთქლის ნერვთან, 5. შემართებული ტოტი დაფის სიზთან. 6. ფრთა-სასის კვანძი, 7. წაწმარვანი კვანძი. 8. თვალბუდის ნ., 9. დაფის სიზი, 10. ხენინგელური ტოტი (ქვედაფხვის ნერვიდან), 11. სახის ნ., 12. გზა-ყურის ფირკვალი, 13. ქვედაფხვის ქვეშა კვანძი, 14. ქვედაფხვის ქვეშა ფირკვალი, 15. ენის ნ., 16. ენის ქვეშა ფირკვალი

mporalis profundus anterior და n. temporalis profundus posterior),

3. ლ ა ტ ე რ ა ლ უ რ ი ფ რ თ ი ს ე ბ რ ი ნ ე რ ვ ი — n. pterygoideus lateralis — გამოეყოფა ქვედა ყბის ნერვს ლოყის ნერვთან ერთად და აქვე შეიჭრება გარეთა ფრთისებრ კუნთში.

4. მ ე დ ი ა ლ უ რ ი ფ რ თ ი ს ე ბ რ ი ნ ე რ ვ ი — n. pterygoideus medialis — გაივლის ყურის კვანძზე გამოყოფილად ან მის სიახლოვეს (აღლეგს მას მცირე ტოტს — r. communicans), მიემართება ქვევით და წინ, მედიალურ ფრთისებრ კუნთში შეიჭრება მისი ზედა კილიდან. ყურის კვანძიდან მისი ბოჭ-

კოები მიემართება დაფის აპკის დამჭიმავი (n. tensor tympani) და სახის ფარდის დამჭიმავი (n. tensor veli palatini) კუნთებისკენ.

5. ყ ბ ა - ი ნ ი ს ნ ე რ ვ ი — n. mylohyoideus — გამოეყოფა ქვედა ალვეოლურ ნერვს ქვედა ყბის არხში შეჭრამდე, მისი მამოძრავებელი ბოჭკოები ანერვებს ყბა-ინის კუნთს და ორმუცულა კუნთის წინა მუცელს.

IV. წაწმარვი — ზანფილავი ნივთი

გ ა ნ მ ზ ი დ ე ე ლ ი ნ ე რ ვ ი — n. abducens — იქმნება ხილის სახურავში მდებარე ამავე დასახელების მამოძ-

რავებული ბირთვის უჯრედების აქსონებით, ტვინის ნივთიერებიდან გამოდის ხიდისა და პირამიდებს შორის ნაპრალოში, ხვრეტს მაგარგარსს, შეიჭრება მღვიმეოვან წიაღში და გაივლის მას შიგნითა საძილე არტერიის გვერდით, თვალბუდის ზემო ნაპრალით შედის თვალბუდეში, მიემართება გარეთა სწორი კუნთისკენ და ანერვებს მას (სურ. 154).

VII. წახილი — სახის ნერვი

სახის ნერვს — *n. facialis* — ფაქტიურად ქმნის ორი ნერვი: ესენია თვით სახის ნერვი (*n. facialis*), რომლის მამოძრავებელი (დალმავალი) ბოჭკოები იწყება ხიდში მდებარე თანამოსახელე ბირთვიდან და შუამდებარე ნერვი — *n. intermedius*, რომელიც შეიცავს სპეციფიკური (გემოვნების) მგრძნობელობის და სეკრეტორულ (პარასიმპათიკურ) ბოჭკოებს. აღნიშნულიდან სპეციფიკური (აღმავალი) ბოჭკოები მთავრდება განკერძოებული ტრაქტის ბირთვში (*nucl. tractus solitarii*), ხოლო სეკრეტორული ბოჭკოები იღებს დასაბამს ზედა სანერწყვე ბირთვიდან (*nucl. salivatorius superior*).

სახის ნერვი ტვინის ფუძეზე გამოდის ხიდის უკანა კიდესა და მოგროვ ტვინის ოლივას შორის, კარიბჭე-ლოკოკინას (VIII წყვილი) ნერვთან ერთად. სამივე ნერვი (სახის, შუამდებარე, კარიბჭე-ლოკოკინასი) ერთიანი კონის სახით შეიჭრება შიგნითა სასმენი ხვრელით სახის არხში. სახის ნერვი გაივლის მას მთლიანად და ქალას ფუძეზე გამოდის სადგის-დვრილისებრი ხვრელით.

სახის ნერვი სახის არხში გავლისას იმეორებს მის ფორმას და შესაბამისად ქმნის სახის ნერვის მცირე მუხლს — *geniculum n. fa-*

cialis და მუხლის კვანძს — *ganglion geniculi*, აღნიშნული კვანძი შეიცავს შუამდებარე ნერვის მგრძნობიარე ბოჭკოებს და ფსევდოლუნიპოლარულ ნეირონებს.

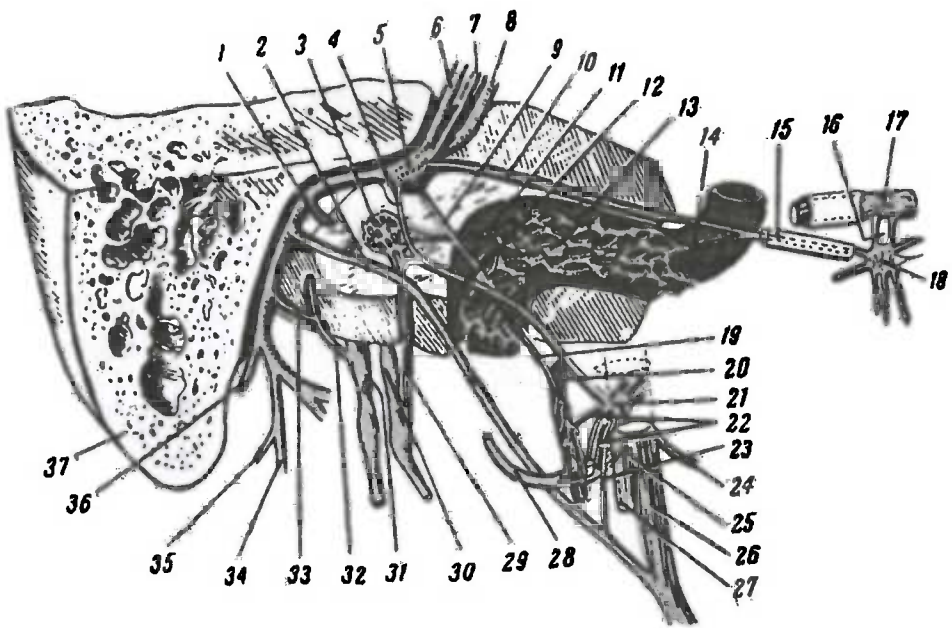
სახის ნერვი იძლევა ტოტებს როგორც თვით არხში, ასევე არხიდან გამოსვლის შემდეგაც.

სახის არხში სახის ნერვს გამოეყოფა:

1. დიდი კლდოვანი ნერვი — *n. petrosus major*, რომელიც შექმნილია შუამდებარე ნერვის სეკრეტორული პრეგანგლიონური ბოჭკოებით, გამოეყოფა სახის ნერვს მუხლის ნაწილში, თანამოსახელე არხზე გავლით შედის ქალას ღრუში, სადაც საფეთქლის კლდოვან ნაწილზე მიყვება თანამოსახელე ნაპრალს, დაფლეთილი ხვრელით სტოვებს ქალას ღრუს, აქ იერთებს საძილე წნულიდან სიმპათიკურ ბოჭკოებს და ფრთისებრი არხის ნერვის (*n. canalis pterigoidei*) სახით უკავშირდება ფრთასახის კვანძს.

2. უზანგის ნერვი — *n. stapedius* — სახის ნერვის დასწვრივი მოწაკვეთის პირველი ტოტია, შედის დაფის ღრუში, სადაც ანერვებს უზანგის კუნთს.

3. დაფის სიმბი — *chorda tympani* — შეიცავს როგორც სეკრეტორულ ასევე, სპეციფიკურ (გემოვნების) ბოჭკოებს. სპეციფიკური ბოჭკოები იწყებიან ენის წინა ორი მესამედის და რბილი სასის ლორწოვანში განლაგებული გემოვნების რეცეპტორებიდან. დაფის სიმის სეკრეტორული ბოჭკოები შედის ყბისქვეშა კვანძში (*ganglion submandibulare*), აქედენ კი პოსტგანგლიონური ბოჭკოებით ანერვებენ ყბისქვეშა და ენისქვეშა სანერწყვე ჯირკვლებს. ამგვარად, დაფის სიმბი შეიცავს როგორც დალმავალ (სეკრეტორულ), ასევე აღმავალ (გემოვნების) ბოჭკოებს.



სურ. 159. სახის ნერვის დატოტიანება საფეთქლის ძელოვან არხებში.

1. უზანგის ნ., 2. დაფის სიმი, 3. დაფის წნული, 4. სახის ნერვისა და დაფის წნულის და მკაცვშირებელი ტოტები, 5. მუხლის კვანძი, 6. სახის ნ., 7. შუამდებარე ნ., 8. კარიბჭე-ლოკონის ნ., 9, 10. მუხლის კვანძისა და მენინგოს შუა არტერიის სიმპათიკური წნულის დამაკავშირებელი ტოტები, 10. დიდი კლდოვანი ნ., 11. დაფ-საძილე ნ., 12. მცირე კლდოვანი ნ., 13. შიგნითა საძილე არტერიის სიმპათიკური წნული, 14. ღრმა კლდოვანი ნ., 15. ფრთა-სასის არხის ნ., 16. ფრთა-სასის ნერვები, 17. ზედაფის ნ., 18. ფრთა-სასის კვანძი, 20. მენინგოს შუა არტერია, 21. ყურის კვანძი, 22. მისი ტოტები ყურ-საფეთქლის ნერვისკენ, 23. მისივე ტოტები დაფის სიმისათვის, 24. საღეჭი ნ., 25. ქვედაფის ნ., 26. ენის ნ., 27. კბილბუდეო ქვედა ნ., 28. ყურ-საფეთქლის ნ., 29. დაფის ნ., 30. ენა-ხახის ნ., 31. ცთომილი ნერვის ზედა კვანძი, 32. ცთომილი ნერვის ყურის ტოტი, 33. სახის ნერვის ტოტი ყურის ტოტისათვის, 34. სადგის-ინის ტოტი, 35. ორმუცელა ტოტი, 36. ყურის უკანა ნერვი, 37. დვრილისებრი მორჩა.

დაფის სიმი გამოეყოფა სახის ნერვის უზანგის ნერვის ქვევით, შეიჭრება დაფის ღრუში, მიყვება მის გარეთა კიდე (დაფის აპკს), ტოვებს მას დაფ-კლდოვანი ნაპრალის საშუალებით, მიემართება წინ და ქვევით და შედისენის ნერვში (V წყვილის ტოტია).

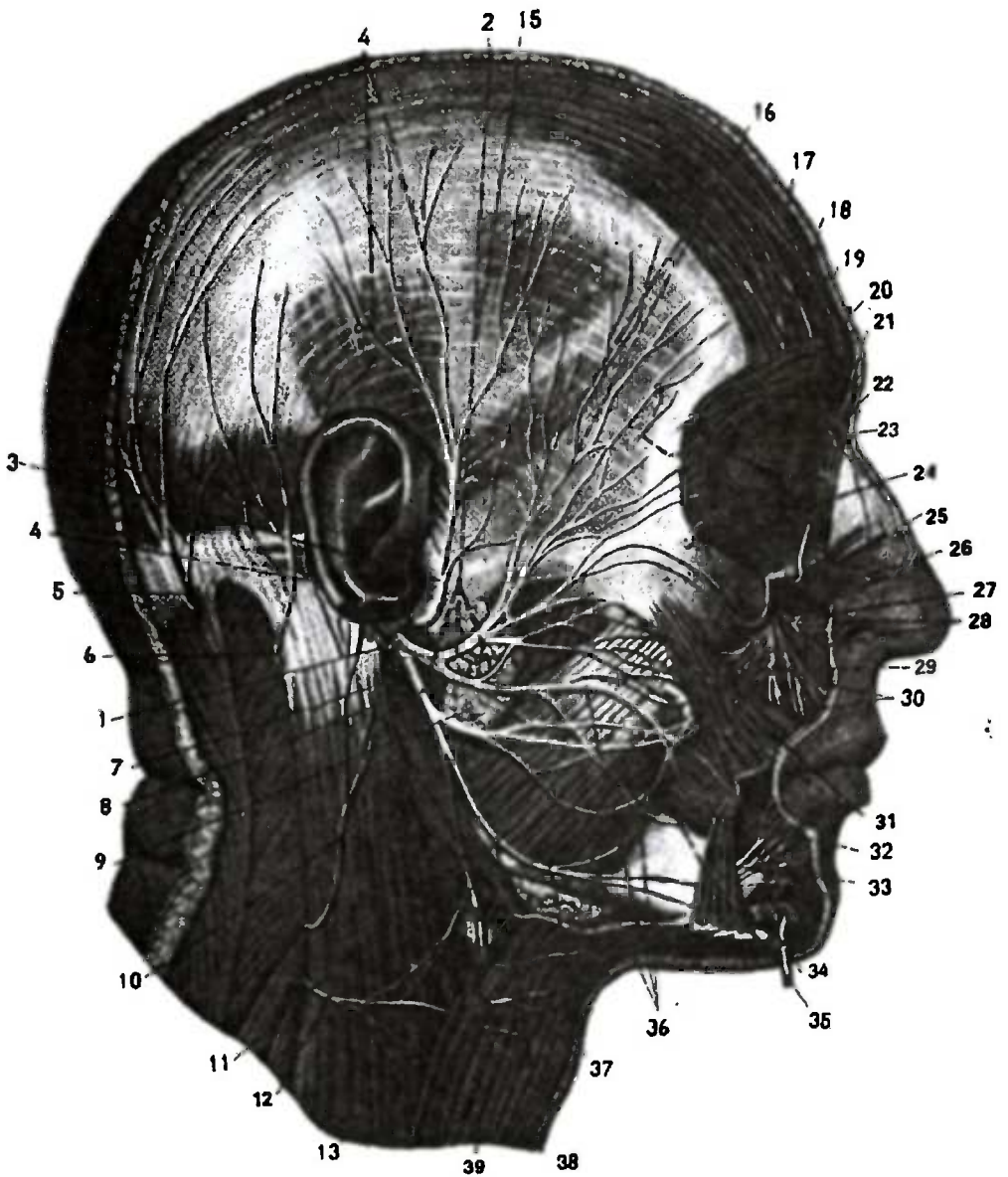
სახის ნერვის არხსგარეთა მონაკვეთი, რომელიც სადგის-დვრილისებრი ხერხელის შემდეგ გრძელდება, შეიცავს მხოლოდ მამოძრავებელ (დალმავალ) ბოჭკოებს საკუთრივ სახის ნერვიდან და ანერვირებს სახის და ნაწილობრივ კისრის კუნთებს.

სახის ნერვის კუნთოვანი ტოტებია:

1. ყ უ რ ი ს უ კ ა ნ ა ნ ე რ ვ ი — n. auricularis posterior—, რომელიც ანერვებს თანამოსახელე კუნთს და ქალასარქველის კუნთის კეფის მუცელს;

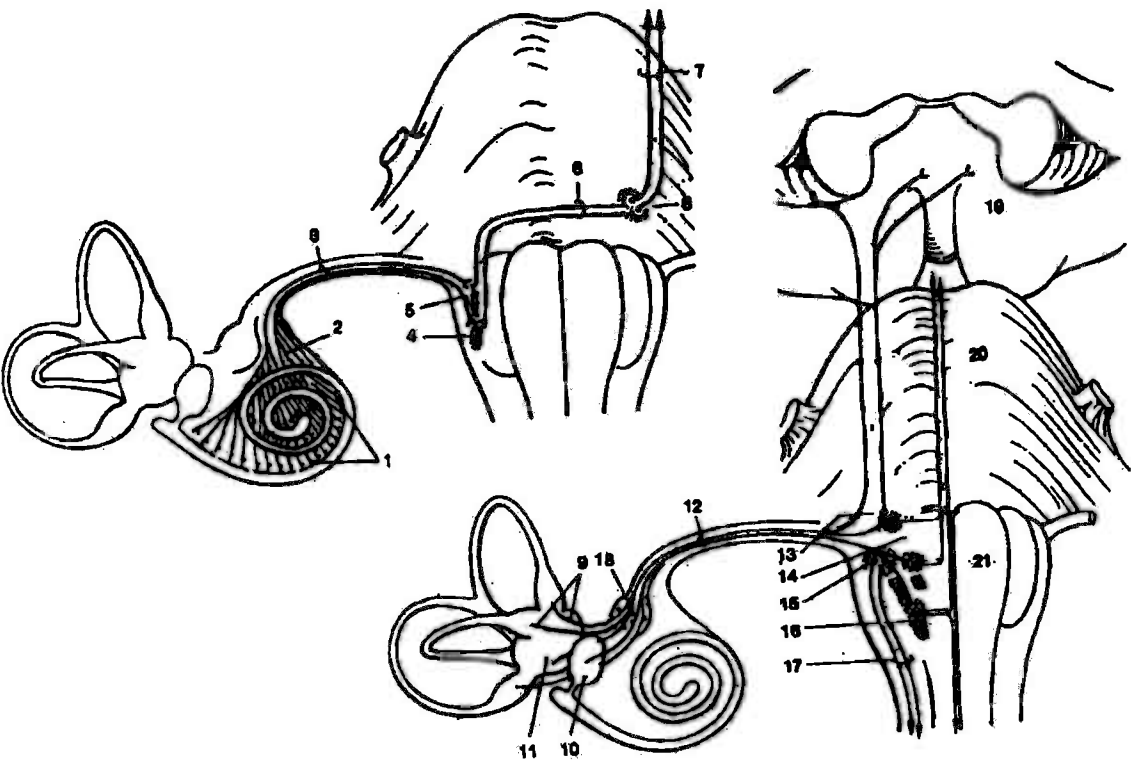
2. ს ა ფ ე თ ქ ლ ი ს ტ ო ტ ე ბ ი — r. temporales—, მიემართება საფეთქლის ზედაპირზე ზევით და ანერვებს: ყურის წინა და უკანა კუნთებს, ქალასარქველის კუნთის შუბლის მუცელს, თვალის ირგვლივ კუნთს;

3. ყ ვ რ ი მ ა ლ ი ს ტ ო ტ ე ბ ი — r. zygomatici— მიემართებიან წინ და



სურ. 160. სახის ნერვის ზედაპირული დატოტიანება.

1. სახის ნერვი, 2. ყბა-ყურის წნული, 3. ყურ-საფეთქლის ნ., 4. კეფის ტოტი, 5. კეფის დიდი ნ., 6. კეფის მცირე ნ., 7. ორმუცელა ტოტი, 8. სადგისინის ტოტი, 9. ყბა-ყურის ჯირკვალი, 10. ყურის დიდი მ., 11. სახის ნერვის კისრის ტოტი, 12. კისრის განივი ნ., 13. მკერდ-ლაგწ-დერიდისებრი კ., 14. საფეთქლის ზედაპირული ტოტი, 15. საფეთქლის ფასცია, 16. საფეთქლის ტოტი, 17. შუბლის მუცელი, 18. თვალ-ზუღის ზემო ნერვი. (ლატერალური ტოტი), 19. თვალის ირგვლივი კუნთი, 20. თვალბუღის ზემო ნერვი (მედიალური ტოტი), 21. ჭალზედა ნერვი, 22. ჭაღმკედა ნერვი, 23. ყვრიმაღსაფეთქლის ტოტი, 24. ყვრიმაღსახის ტოტი, 25. ზედა ტურის ამწევი კ., 26. ცხვირის გარეთა ტოტი (ცხვირის ნერვიდან), 27. თვალბუღის ქვემო ნერვი, 28. მისი ცხვირის გარეთა ტოტი, 29. ყვრიმაღის დიდი კუნთი, 30. ტურის ზემო ტოტები, 31. სახის ნერვის ყვრიმაღის ტოტები, 32. ლოყის კუნთი, 33. ნიკაპის ნ., 34. ქვემო ტურის დამწევი კუნთი, 35. პირის კუთხის დამწევი კ., 36. სახის ნერვის ლოყის ტოტები, 37. საღეჭი და 38. ქვედაყბის სანაპირო ტოტი, 39. პლატიზმა (რ. ს.).



სურ. 161. კარიბჭე — ლოკოკინას ნერვის ლოკოკინას ნაწილის (ა) და კარიბჭის ნაწილის (ბ) ბოჭკოების მსვლელობა და მათი ცენტრების განლაგება.

1. პერიფერიული მორჩების განლაგება სპირალურ ორგანოზე, 2. ბოჭკოების მსვლელობა ლოკოკინას ღერძის ნაწილში, 3. ლოკოკინას ნერვი, 4. ლოკოკინას წინა (ვენტრალური) ბირთვი, 5. ლოკოკინას უკანა (დორსალური) ბირთვი, 6. ტრაპეციულ სტრუქტურაზე განლაგებული ბოჭკოები, 7. ბოჭკოები სტენის ქერქული ცენტრისაკენ, 8. მედიალური დამუხვლელი სხეული და ლატერალური მარჯუელი, 9. 1. ნეირონის პერიფერიული მორჩები (ბეჭვიან უჯრედებთან კონტაქტში), 10. პარკუჭი, 11. ტიკი, 12. კარიბჭის ნერვი, 13. კარიბჭის ზედა ბირთვი, 14. კარიბჭის მედიალური ბირთვი 15. კარიბჭის ლატერალური ბირთვი, 16. კარიბჭის ქვედა ბირთვი, 17. კარიბჭე — ზურგის ტვინის გამტარებელი გზის ბოჭკოები, 18. კარიბჭის გვანბი, 19. ნაზნეში, 20. ხილი, 21. მოგრბო ტვინი.

ზევით, ანერვებენ ყვრიმალის დიდ კუნთს და თვალის ირგვლივ კუნთს;

კუხთის უკანა ქუცელს და სადგის-ინის კუნთს;

4. ლოყის ტოტები — rr. buccales — მიემართებიან წინისკენ, გადაუვლის საღებუ კუნთს, და ანერვებენ მცირე და დიდ ყვრიმალის კუნთებს, ზედა ტუჩის ამწევე კუნთს, პირის კუხთის ამწევე კუნთს, ლოყის, პირის ირგვლივ, ცხვირის და სიცილის კუნთებს;

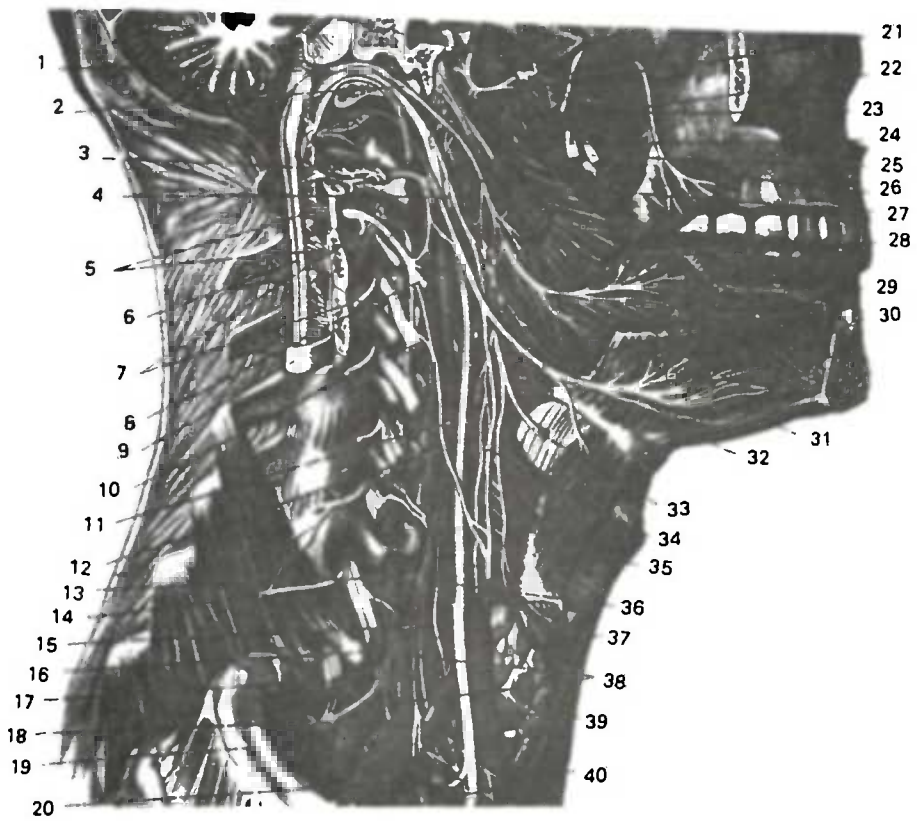
7. კისრის ტოტი — r. cilli — ეშვება კისერზე ქვედა ყბის კუხთის უკან, ანერვებს პლატიზმას და კონტაქტს ამყარებს კისრის განივ ნერვთან (კისრის წნულიდან).

5. ქვედაყბის სანაპირო ტოტი — rr. marginalis mandibulae — მიემართება ქვედა ყბის კიდის პარალელურად მის ოდნავ ზევით, ანერვებს ქვედა ტუჩის დასწვრივ, პირის კუხთის დასწვრივ და ნიკაპის კუნთებს;

VIII. წუვილი — კარიბჭე-ლოკოკინას ნერვი

6. ორმუცელა ტოტი — r. digastricus — ანერვებს თანამოსახელე

კარიბჭე-ლოკოკინას ნერვი — n. vestibulocochlearis — შეიქმნება სმენისა და წონასწორობის პერიფერიული ანალიზატორების სპეციალური მგრძნობელობის ნეირონებიდან გამოსული ცენტრალური მორჩებით (იხ. სმენისა და წონასწორობის ორგანო), რომლებიც ერთიანი ნერვის



სურ. 162. ენა-ხახის, ენისქვეშა და ცთომილი ნერვების ურთიერთობა შეზოხულ ორგანოებთან.

1. ენა-ხახის ნერვის ზედა კვანძი, 2. მისივე ქვედა კვანძი, 3. ხერხემლის არტერია და მისი ნერვული წრული, 4. ცთომილი ნერვის ქვედა კვანძი, 5. სპინალური ნერვის ღორსალური ფესვი, 6. ზურგის ტვინი, 7., 14. დორსალური ტოტები, 8., 13. 17. სიმპათიკური წველის კისრის ზედა, შუა და ქვედა კვანძები, 9. ზურგის ტვინის მაგარი გარსი, 10. სპინალური ნერვის ცენტრალური ტოტები, 11. სიმპათიკური წველი, 12. კისრის მარჯულის ქვედა ტოტი, 13. სიმპათიკური წველის კისრის შუა კვანძი, 15. გულის ზედა ნერვი, 16. ხერხემლის არტერია, 18. გულმკერდის კვანძი, 19. I ნეკნი, 20. ხორხის შებრუნებული ნერვი, 21. საღეჭი ნერვი 22. ლოყის ნ., 23. გარეთა ფარისებრი კ., 24. ქვედა კბილბულის ნ., 25. ენის ნ., 26. ლოყის ნ., 27. ენა-ხახის ნ., 28. ენის ნ., 29. ენისქვეშა ნ., 30. ნიკაბ-ენის კ., 31. ორმუცელა კ., 32. უფსილონ-ენის კ., 33. ხახის ზედა ნ., 34. კისრის მარჯულის ზედა ტოტი, 35. ფარისებრი ხრტილი, 36. ცთომილი ნ., 37. ფარისებრი ფირკვალი, 38. ლავიშქვეშა მარჯუნი, 39. საერთო საძილე არტერია, 40. გულმკერდის შიგნითა არტერია.

სახით, შიგნითა სასმენი ხერელით სტოვებენ სასმენ არხს და სახის ნერვთან ერთად მიემართებიან ხიდის უკანა კილისკენ, სადაც ამ უკანასკნელსა და ოლივას შორის შეიჭრებიან მის სისქე-

ში. ბოჭკოები, შესაბამისად ფუნქციისა მთავრდებიან რომბისებრი ფოსოს გვერდით (ლატერალურ) კუთხეებთან განლაგებულ განსხვავებულ ბირთვებში — კარბიჭიდან მომავალი ბოჭკოები (pars

vestibularis) — კარიბჭის მედიალური, ზედა და ქვედა ბირთვების (nucl. vestibulares medialis, lateralis, superior et inferior), ხოლო ლოკოკინიდან წამოსული ბოჭკოები (pars cochlearis) — ლოკოკინას ვენტრალური (წინა) და დორსალური (უკანა) ბირთვების (nucl. cochleares anterior et posterior).

IX. შუილი — ენა-ხახის ნერვი

ენა-ხახის ნერვი — n. glossopharyngeus — შერეული ხსიათისაა, შექმნილია ძირითადად სპეციფიკური — გემოვნების — მგრძობელობის ბოჭკოებით, რომლებიც იწყებიან ენის ზურგის უკანა მესამედის ლორწოვანში და მთავრდებიან მოგრძო ტვინის დორსალურ ნაწილში მდებარე განკერძოებულ ტრაქტის ბირთვში (nuch. tractus solitarii) აღნიშნულ ბოჭკოებს თან სდევს დაფის ღრუს სასმენი ლულის, ხახის და სასის ნუშების ლორწოვანის აფერენტული ბოჭკოებიც.

ენა-ხახის ნერვის დანარჩენი ბოჭკოები ეფერენტულია, მათი ნაწილი (ვეგეტაციური) იწყება ქვედა საენერვიუ — nuch. salivatorius inferior) კვანძიდან, შედის ყბა-ყურა კვანძში, აქედან კი ყბა-ყურა ჯირკვალში.

დანარჩენი დაღმავალი ბოჭკოები მამოძრავებელია — სადგის-ხახის და ხახის მომჭერი კუნთებისთვის. ისინი იწყებიან ორმაგი ბირთვიდან (nuch. ambiguus), რომელიც საერთოა IX და X წყვილი ნერვისთვის.

ამგვარად, ენა-ხახის ნერვის ბოჭკოები დაკავშირებულია მოგრძო ტვინის სამ ბირთვთან, ესენია:

1. განკერძოებული ტრაქტის ბირთვი — ეფერენტული — გემოვნებისა და ლორწოვანის მგრძობელობითი ინერვაციისთვის;

2. ქვედა სანერვიუვი ბირთვი — ეფერენტული, ვეგეტაციური — ყბა-ყურა ჯირკვლის პარასიმპათიკური ინერვაციისთვის;

3. ორმაგი ბირთვი — ეფერენტული. მამოძრავებელი — ხახის კუნთების ინერვაციისთვის.

ენა-ხახის ნერვი ტოვებს მოგრძო ტვინს 4—5 (ზოგჯერ მეტი) ფესვით, რომლებიც გამოდიან გვერდით ღარში ოლივის ზედა კიდესთან. მისი ზედა ფესვი ეხება VIII წყვილ ნერვს, ხოლო ქვედა — X წყვილ ნერვს. გამოსვლისთანავე ფესვების გაერთიანებით იქმნება ერთიანი ღერო, რომელიც სტოვებს ქალას ღრუს საუღლე ხერხელოთ. ზევით საუღლე ხერხელში ნერვი გამსხვილებულია და ქმნის ე. წ. ზედა კვანძს (ganglion superius), ხოლო ხერხელიდან გამოსვლისას — ქვედა კვანძს (ganglion inferius), აღნიშნული კვანძები შექმნილია მგრძობიარე ნერვული უჯრედების გროვებით.

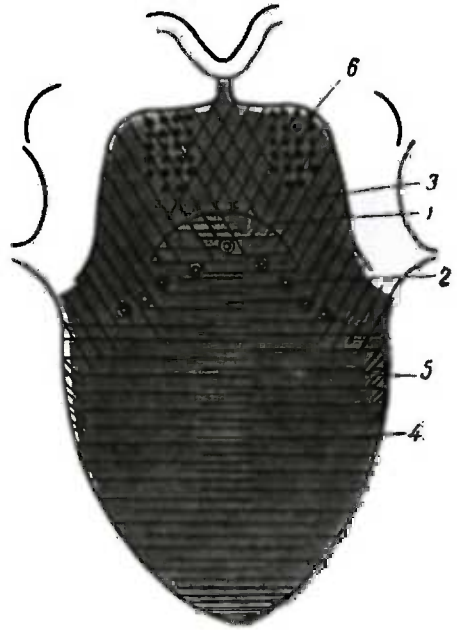
საუღლე ხერხელიდან გამოსვლისას, ენა-ხახის ნერვი თავსდება შიგნითა საძილე არტერიის უკან, შემდეგ კი — მის გარეთ, ამ უკანასკნელსა და შიგნითა საუღლე ვენას შორის. აქედან იგი იდრეკება რკალივით, მიემართება წინ და ქვევით, გაივლის სადგის-ხახის და, სადგის-ენის კუნთებს შორის და შეიჭრება ენის ფესვში, სადაც ნაწილდება საბოლოო ტოტებად (rr. linguales).

ენა-ხახის ნერვს გამოეყოფა შემდეგ ტოტები:

1. დაფის ნერვი — n. tympanicus —, რომელიც იწყება ქვემო კვანძიდან. დაფის მილაკზე გავლით შედის დაფის ღრუში და მრავლობითი ტოტებით ქმნის მეტად ნახ დაფის წნულს — plexus tympanicus. ამ წნულის ძაფებს უკავშირდება შიგნითა საძილე არტერიის სიმპათიკური წნულის ბოჭკოებიც — დაფის საძილე ნერვების სახით. დაფის ნერვის

სურ. 163. ენის მგრძნობელობითი
ზონები (სქემატურად).

1. საზღვრთვანი ღარი, 2. შემოზუღული
ღვრილება, 3. ენის ფესვი, 4. ენის სხე-
ულის ლორწოვანი, 5. ფოთლხებრი ღვრე-
ლება, 6. ღრულები. (1, 2; 3; 5—ენა ხახის
ნერვის ზანერგაციო ზონა, 4. ენის ნერ-
ვის ზონა, 6. ხორხის ზედა ნერვის ზონა).



საბოლოო ტოტი — მ ც ი რ ე კ ლ დ ო-
ვ ა ნ ი ნ ე რ ვ ი — *n. petrosus*
minor — სტოვებს დაფის ღრუს, გა-
დის საფეთქლის ძვლის პირამიდის თა-
ნამოსახელე ღარში დაფლეთილი ხერე-
ლით სტოვებს ქალას ღრუს და შედის
ყ უ რ ი ს კ ვ ა ნ ძ შ ი — *ganglion oti-*
cum — პარასიმპათიკური, სეკრეტორუ-
ლი პრეგანგლიონური ბოჭკოების სახით;
2. სა ძ ი ლ ე ს ი ნ უ ს ი ს ტ ო-
ტ ი — *r. sinus carotici* — ეშვება ქვე-
ვით, აღწევს საძილე გორკაპებაში
მდებარე სა ძ ი ლ ე გ ო რ გ ა ლ ს —
glomus caroticum — სა ძ ი ლ ე წ ი-
ა ლ ს — *sinus caroticus* და ანერვირებს
მათ (სურ. 163).;

3. ხ ა ხ ი ს ტ ო ტ ე ბ ი — *rr. pha-*
ryngei, რომელთა რაოდენობაა 2—3
მიემართება ხახის გვერდითი კედლის-
კენ და ცთომილი ნერვისა და სიმპაფი-
კური წველის ტოტებთან ერთად ქმნის
plexus pharyngeus;

4. სა დ გ ის-ხ ა ხ ი ს კ უ ნ თ ი ს
ტ ო ტ ი — *r. musculi stylopharyngei*—
მიემართება წინისკენ, ანერვირებს თანა-
მოსახელე კუნთს;

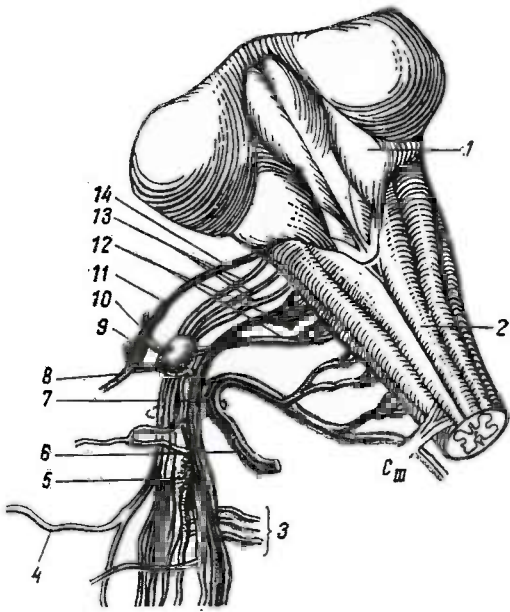
5. ნ უ შ ი ს ტ ო ტ ე ბ ი — *rr. to-*
nsillares — გამოეყოფა ენა-ხახის ნერვის
ენაში შეჭრამდე ანერვირებენ სასის რკა-
ლებისა და სასის ნუშუბის ლორწო-
ვანს;

6. შ ე მ ა ე რ თ ე ბ ე ლ ი ტ ო ტ ი
(ცთომილი ნერვის ყურის ტოტისთვის)
— *r. communicans (cum r. auricu-*
laris n. vagalis) — უკავშირდება ზე-
მოაღნიშნულ ტოტს;

7. ე ნ ი ს ტ ო ტ ე ბ ი — *rr. lin-*
guales — შეიცავს როგორც გემოვნე-
ბის ბოჭკოებს ენის შემოზღუდული ღვრი-
ლებიდან, ასევე მგრძნობიარე ბოჭკოებს
ენის უკანა მესამედის ლორწოვანიდან.

X. წყვილი — ცთომილი ნერვი

ც თ ო მ ი ლ ი ნ ე რ ვ ი — *n. va-*
gus — შერეული ხასიათის ნერვია,
მისი მგრძნობიარე ბოჭკოები მთავრდე-
ბიან განკერძოებულ ტ რ ა ქ-
ტ ის ბ ი რ თ ვ შ ი, მამოძრავებელი
კი იწყებიან ო რ მ ა გ ი ბ ი რ თ ვ ი-
დან (ორივე ბირთვი საერთოა ენა-ხახის
ნერვთან). გარდა აღნიშნულისა ცთო-
მილ ნერვს აქვს მეტად მნიშვნელოვანი
ვეგეტაციური (პარასიმპათიკური) საკუ-
თარი ბირთვი ე. წ. ც თ ო მ ი ლ ი ნ ე რ-
ვ ი ს დ ო რ ს ა ლ უ რ ი ბ ი რ თ ვ ი ს
სახით. ცთომილი ნერვის ყველა ბირთვი



სურ. 164. თავის ტვინის IX, X და XI წყვილი ნერვების ურთიერთობა.

1. რომბისებრი ფოსო, 2. ზურგის ტვინი, 3. ტოტები ცთომილი ნერვის ქვედა კვანძიდან, 4. ხორხის ზედა ნერვი, 5. ცთომილი ნერვის ქვედა კვანძი, 6. დამატებითი ნერვის გარეთა ტოტი, 7. მისივე შიგნითა ტოტი, 8. ცთომილი ნერვის ზედა კვანძი, 9. ენა-ხახის ნერვის ქვედა კვანძი, 10. ცთომილი ნერვის გრძელი ტოტი, 11. ენა-ხახის ნერვის ზედა კვანძი, 12. დამატებითი ნერვის ქალასშიდა ფესვები, 13. ცთომილი ნერვი, 14. ენა ხახის ნერვი.

მოქცეულია მოგროძო ტვინში და პროეცირდება რომბისებრი ფოსოს ქვედა სამკუთხედში.

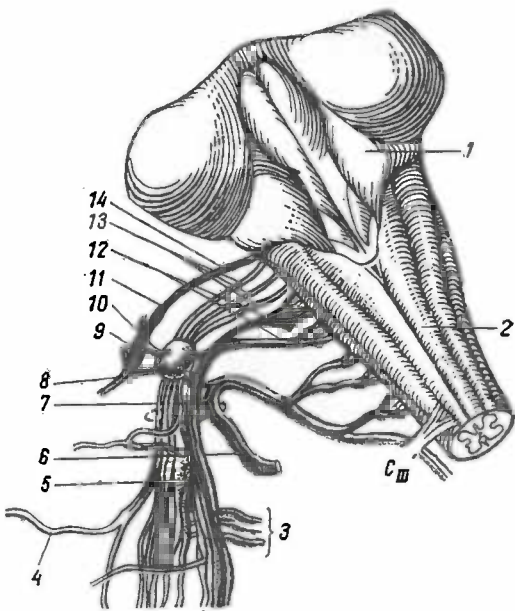
ცთომილი ნერვი როგორც ფუნქციით, ასევე გავრცელების დიაპაზონით ბევრად ჭარბობს თავის ტვინის სხვა ნერვებს. მისი საბოლოო ბოჭკოები (განსაკუთრებით პარასიმპათიკური) დაკავშირებულია გულმკერდისა და მუცლის ღრუს ყველა ორგანოსთან, მათი საშუალებით მოტანილი იმპულსებით რეგულირდება გულის, სისხლძარღვების, ბრონქების, საჭმლის მომნელებელი ტრაქტის ორგანოებო, ჯირკვლები და სხვ.

მოგროძო ტვინიდან ცთომილი ნერვი გამოდის უკანა გვერდით ღარიდან რამოდენიმე ფესვით, აქედან უკვე ერთიანი ნერვის სახით იგი გაივლის საუღლე ხერეულს და ტოვებს ქალას ღრუს. თვით საუღლე ხერეულში ცთომილი ნერვის მგროძობიარე ნეირონებით იკმნება ორი გამსხვილება ზ ე მ ო და ქ ე ე მ ო კ ე ა ნ ძ ე ბ ი ს — gangli. superior et gangli. inferior — სახით. აქვე ცთომილ ნერვს უკავშირდება დამატებითი ნერვის შიგნითა ტოტი.

კისერზე ცთომილი ნერვი გაივლის შიგნითა საუღლე ვენასა და შიგნითა საძილე არტერიას შორის, აქედან შედის გულმკერდის ღრუში, სადაც მარჯვენა ცთომილი ნერვი გადის მარჯვენა საუღლე ვენასა და არტერიას შორის და მიყვება საყლაპავი მილის უკანა კედელს, მარცხენა კი — მის წინა კედელს. საყლაპავ მილზე ორივე ცთომილი ნერვი (მარჯვენა და მარცხენა) ქმნის რთულ დატოტიანებას (საყლაპავის წნულს) და ამავე დროს ამყარებენ კავშირს ერთმანეთთან. გულმკერდის ღრუს ცთომილი ნერვი ტოვებს საყლაპავთან ერთად, დიფრაგმის საყლაპავი ხერელით. მუცლის ღრუში ცთომილი ნერვი რთულ დატოტიანებას ვანიციდის, მისი საბოლოო ტოტები მონაწილეობენ ვეგეტაციური წნულებისა, ორგანოსგარეთა და ორგანოსშიდა კვანძების შექმნაში.

ტოპოგრაფიულად ცთომილ ნერვს ყოფენ ოთხ მონაკვეთად: თავის, კისრის, გულმკერდისა და მუცლის.

ა. თავის მონაკვეთი მოისაზღვრება ნერვის ტვინის ლეროდან გამოსვლი-



სურ. 164. თავის ტვინის IX, X და XI წყვილი ნერვების ურთიერთობა.

1. რომბისებრი ფოსო, 2. ზურგის ტვინი,
3. ტოტები ცთომილი ნერვის ქვედა კვანძიდან, 4. ხორხის ზედა ნერვი, 5. ცთომილი ნერვის ქვედა კვანძი, 6. დამატებითი ნერვის გარეთა ტოტი, 7. მისივე შიგნითა ტოტი, 8. ცთომილი ნერვის ზედა კვანძი, 9. ენა-ხახის ნერვის ქვედა კვანძი, 10. ცთომილი ნერვის გრძელი ტოტი, 11. ენა-ხახის ნერვის ზედა კვანძი, 12. დამატებითი ნერვის ქალასშიდა ფესვები, 13. ცთომილი ნერვი, 14. ენა-ხახის ნერვი.

მოქცეულია მოგროძო ტვინში და პროცირდება რომბისებრი ფოსოს ქვედა სამკუთხედში.

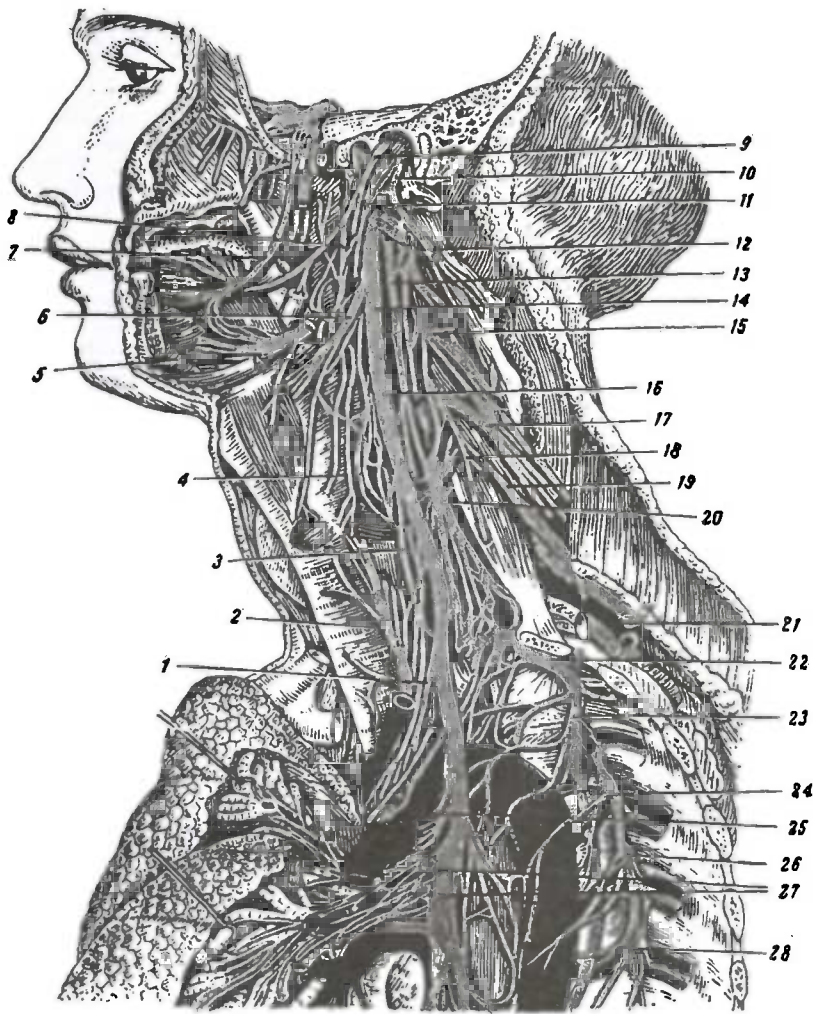
ცთომილი ნერვი როგორც ფუნქციით, ასევე გავრცელების დიაპაზონით ბევრად ჭარბობს თავის ტვინის სხვა ნერვებს. მისი საბოლოო ბოჭკოები (განსაკუთრებით პარასიმპათიკური) დაკავშირებულია გულმკერდისა და მუცლის ღრუს ყველა ორგანოსთან, მათი საშუალებით მოტანილი იმპულსებით რეგულირდება გულის, სისხლძარღვების, ბრონქების, საჭმლის მომნელებელი ტრაქტის ორგანოები, ჯირკვლები და სხვ.

მოგროძო ტვინიდან ცთომილი ნერვი გამოდის უკანა გვერდით ღარიდან რამოდენიმე ფესვით, აქედან უკვე ერთიანი ნერვის სახით იგი გაივლის საუღლე ხერხეულს და ტოვებს ქალას ღრუს. თვით საუღლე ხერხელში ცთომილი ნერვის მგრძნობიარე ნეირონებით იქმნება ორი გამსხვილება ზ ე მ ო და ქ ვ ე მ ო კ ვ ა ნ ძ ე ბ ი ს — gangl. superior et gangl. inferior — სახით. აქვე ცთომილ ნერვს უკავშირდება დამატებითი ნერვის შიგნითა ტოტი.

კისერზე ცთომილი ნერვი გაივლის შიგნითა საუღლე ვენასა და შიგნითა საძილე არტერიას შორის, აქედან შედის გულმკერდის ღრუში, სადაც მარჯვენა ცთომილი ნერვი გადის მარჯვენა საუღლე ვენასა და არტერიას შორის და მიყვება საყლაპავი მილის უკანა კედელს, მარცხენა კი — მის წინა კედელს. საყლაპავ მილზე ორივე ცთომილი ნერვი (მარჯვენა და მარცხენა) ქმნის რთულ დატოტიანებას (საყლაპავის წნულს) და ამავე დროს ამყარებენ კავშირს ერთმანეთთან. გულმკერდის ღრუს ცთომილი ნერვი ტოვებს საყლაპავთან ერთად, დიაფრაგმის საყლაპავი ხერხელით. მუცლის ღრუში ცთომილი ნერვი რთულ დატოტიანებას განიცდის, მისი საბოლოო ტოტები მონაწილეობენ ვეგეტაციური წნულებისა, ორგანოსგარეთა და ორგანოსშიდა კვანძების შექმნაში.

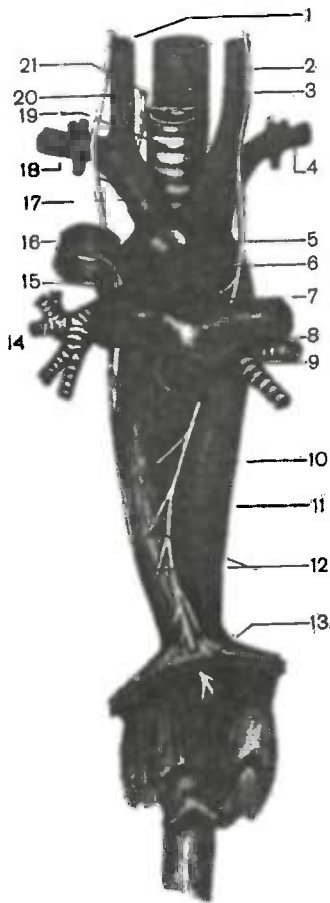
ტოპოგრაფიულად ცთომილ ნერვს ყოფენ ოთხ მონაკვეთად: თავის, კისრის, გულმკერდისა და მუცლის.

ა. თავის მონაკვეთი მომსაზღვრება ნერვის ტვინის ლეროდან გამოსვლი-



სურ. 165. ენა-ხახის და ცთომილი ნერვის დატოტვიანება და მათი კავშირი სიმპათიკურ წველთან (კისრისა და გულმკერდის ნაწილი).

1. ცთომილი ნერვის გულის ქვემო კისრისეული ტოტები, 2. ხორხის შებრუნებული ნერვი, 3. გულის კისრისეული ზემო ტოტები, 4. ხახის წნული, 5. ენისქვეშა ნ., 6. ხორხის ზემო ნ., 7. ენის ნ., 8. ხახის ტოტები, 9. ენა-ხახის ნ., 10. 11. დამატებითი (XI წყვილი) ნერვის ტოტები, 12., 15., 17., 19 - კისრის II-V სპინალური ნერვები, 13. სიმპათიკური წველის კისრის ზემო კვანძი, 14., 16. ცთომილი ნერვი, 18. დიაფრაგმის ნ., 20. კისრის შუა კვანძი, 21. მხრის წნული, 22. კისრის ქვემო კვანძი, 23., 24., 26., 28 - სიმპათიკური წველის გულმკერდის II-V კვანძები, 25. ხორხის შებრუნებული ნერვი, 27. ფილტვის წნული.



სურ. 166. ცთომილი ნერვის ურთიერთობა მუცლის ორგანოებთან გულმკერდის ღრუში.

1. მარჯვენა ცთომილი ნ., 2, 11. მარცხენა ცთომილი ნ., 3. მარცხენა საერთო საძილე არტერია, 4. მარცხენა ლავიწვეშა ა., 5. აორტის რკალი, 6. მარცხენა ხორხის შებრუნებული ნ., 7. არტერიული ითვი, 8. ფილტვის ღერო, 9. მარცხენა მთავარი ბრონქი, 10. აორტის გულმკერდის ნაწილი, 11. საყლაპავის წნული, 13. დიაფრაგმა, 14. მარჯვენა მთავარი ბრონქი, 15. კენტი ვენა, 16. ზემო ღრუ ვენა, 17. მხარ-თავის ღერო, 18. მარჯვენა ლავიწვეშა არტერია, 19. სასულე, 20. მარჯვენა საერთო საძილე ა., 21. მარჯვენა ხორხის შებრუნებული ნერვი.

კისრის ნაწილში ცთომილ ნერვს გამოეყოფა:

1. ხახის ტოტეზი — *rr. pharyngei*, რომლებიც ენა-ხახის ნერვისა და სიმპათიკური წველის ბოჭკოებთან ერთად ხახის კედელზე ქმნიან ხახის წნულს — *plexus pharyngeus*; ანერვირებენ ხახის კედლის (მომჭერ) კუნთებს და ლორწოვანს.

2. ხორხის ზემო ნერვი — *n. laryngeus superior* — გამოეყოფა ცთომილი ნერვის ქვედა კვანძს, ჩაყვება ხახის გვერდით კედელს-ინის ძვლამდე, სადაც იყოფა გარეთა და შიგნითა ტოტეზად. შიდა ტოტეზი — *r. internus* — ხერტის ფარინის აქს (ხორხის ზემო არტერიასთან ერთად), შეიჭრება ხორხის ღრუში და ანერვირებს ხმოვანი ნაპრალის ზევით (ხორხის კარიბჭის) ლორწოვანს.

3. გულის ზემო კისრის ეული ტოტეზი — *rami cardiaci cervicales superiores* — რაოდენობით 1—3 მოყვებიან ზევიდან ქვევით საერთო საძილე არტერიას. გზად იერთებენ სიმპათიკური წველის ბოჭკოებს (გარეთა საძილე წნულიდან) და შეერწყმიან გულის წნულს.

4. ხორხის შებრუნებულ ნერვი — *n. laryngeus recurrens* — განსხვავებულად იწყება მარჯვენა და მარცხენა მხარეზე. მარჯვენა

დან — ზემო კვანძამდე. ამ მონაკვეთში მას გამოეყოფა:

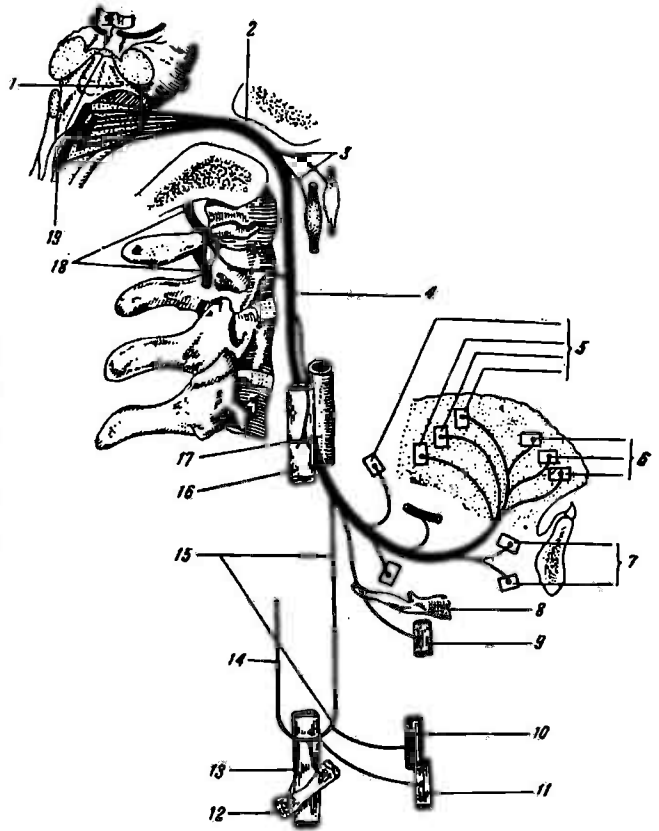
1. მენინგური ტოტეზი — *r. meningeus* — რომელიც გამოდის ზემო კვანძიდან და მიემართება კეფის ნაწილის მაგარი გარსისა და მისი სინუსებისკენ.

2. ყურის ტოტეზი — *r. auricularis* — გამოეყოფა იმავე კვანძის ქვედა კიდეს, გაივლის საფეთქლის ძვლის დვრილისებრ მილაკს, ტოვებს მას და დვრილისებრი ნაპრალით. ანერვირებს გარეთა სასმენი მილის უკანა კედელს და ყურის ნიჟარის კანს მის გარეთა ზედაპირზე.

ცთომილი ნერვის კისრის მონაკვეთი მოქცეულია მის ქვედა კვანძსა და ნერვიდან ხორხის შებრუნებული ნერვის გამოყოფის ადგილს შორის.

სურ. 167. ენისქვეშა ნერვის და წყებზის და დატოტიანების სქემა.

1. რომბისებრი ფოსო, 2. ენისქვეშა ნერვის არხი, 3. სიმპათიკურ კვანძებთან დამაკავშირებელი ტოტები, 4. ენისქვეშა ნერვი, 5, 6. სი ტოტები ენის კუნთებისათვის, 7. მისი ტოტები ნიკაპ-ინის კუნთისათვის, 8. ინის ძვალი, 9. ფარინის ტოტი, 10. მკერდ-ინის ტოტი, 11. მკერდ-ფარისებრი ტოტი, 12. ბეჭ-ანის ტოტი, 13, 16. შიგნითა საულლე ვენა, 14. კისრის მარჯულის ქვედა ფესვი, 15. მისივე ზედა ფესვი, 17. შიგნითა საძილე არტერია, 18. კისრის სპინალური ნერვები, 19. ენისქვეშა ნერვის ბიზოვი.



ნერვი ქვემოდან და უკნიდან შემოუვლის მარჯვენა ლაფიქვეშა არტერიას, მარცხენა კი — აორტის რკალს. შემდეგ ორივე ნერვი მიემართება ასწვრივად ზევით — მარცხენა სასულესა და საყლაპავს შორის ნაპრალში, მარჯვენა — სასულეს გარეთ (ლატერალურ) ზედაპირზე, სადაც მათ ხორხის ქვემო ნერვებს — nn. laryngei inferiores — უწოდებენ. გზად ხორხის შებრუნებულ ნერვს მეზობელი ორგანოებისათვის გამოეყოფა ტოტები — საყლაპავისათვის — rr. esophagei, სასულესათვის — rr. tracheales,

გულისათვის — rr. cardiaci cervicales inferiores.

გ. ცთომილი ნერვის გულმკერდის ნაწილი იწყება ხორხის ასწვრივი ნერვის გამოსვლის ადგილიდან და გრძელდება ქვევით დიაფრაგმის საყლაპავის ხვრელამდე.

ცთომილი ნერვის გულმკერდის ნაწილის ტოტებია:

1. გულის გულმკერდის ული ტოტები — rr. cardiaci thoracici, რომლებიც უკავშირდებიან გულის ნერვულ წნულს.

2. ბრონქული ტოტები —

rr. bronchiales — იერთებენ სიმპათიკური წველის ზეშო 4 კვანძიდან ტოტებს, მიყვებიან ბრონქებს ფილტვის სილრმეში (plexus pulmonalis). საბოლოო, ეფერენტული ზოჭკოები ანერვებენ ბრონქების კუნთებს და ჯირკვლებს; აფერენტული ბოჭკოები (მგრძობიარე) ღებულობენ იმპულსებს ბრონქებისა და ფილტვის ქსოვილიდან.

3. საყლაპავი მილის წუნლი — Plexus esophageus — შეიქმნება მარჯვენა და მარცხენა ცთომილი ნერვის წვრილი ტოტებით თვით საყლაპავის კედელზე. წუნლის საბოლოო ტოტები შეიჭრებიან საყლაპავის კედელში და ანერვირებენ მას.

დ. დიაფრაგმაში გავლის შემდეგ საყლაპავზე განლაგებული ორივე (მარჯვენა და მარცხენა) ცთომილი ნერვის ბოჭკოებით იქმნება მისი მუცლის ნაწილის წინა და უკანა ღერო.

1. წინა ცთომილი ღერო — truncus vagalis anterior — ძირითადად შეიქმნება მარცხენა ცთომილი ნერვის ბოჭკოებით, რომლებიც საყლაპავის წინა კედლიდან ვრცელდებიან კუჭის წინა კედელზე მცირე სიმრუდის გასწვრივ და იძლევიან ტოტებს კუჭის წინა კედლის თვის (rr. gastrici anteriores) და ღვიძლის თვის (rr. hepatici).

2. უკანა ცთომილი ღერო — truncus vagalis posterior შეიქმნება ძირითადად მარჯვენა ცთომილი ნერვით, შედარებით უფრო მსხვილია, საყლაპავის უკანა კედლიდან გრძელდება კუჭის უკანა კედელზე ასევე მცირე სიმრუდის გასწვრივ. უკანა ღეროს გამოეყოფა: კუჭის უკანა ტოტები (rr. gastrici posteriores) და ფაშვის ტოტები (rr. celiaci), ეს უკანასკნელი ჩაყვებიან კუჭის მარჯვენა არტერიას და აღწევენ ფაშვის წუნლს. ფაშვის წუნლში ცთომილი ნერვისა და სიმპათიკური ტოტების გავრ-

თიანებით მიღებული საბოლოო ბოჭკოები ახორციელებენ ღვიძლის, ელენთის, პანკრეასის, წვრილი და მსხვილი ნაწლავების (დასწვრივ კოლინჯამდე) ინერვაციას.

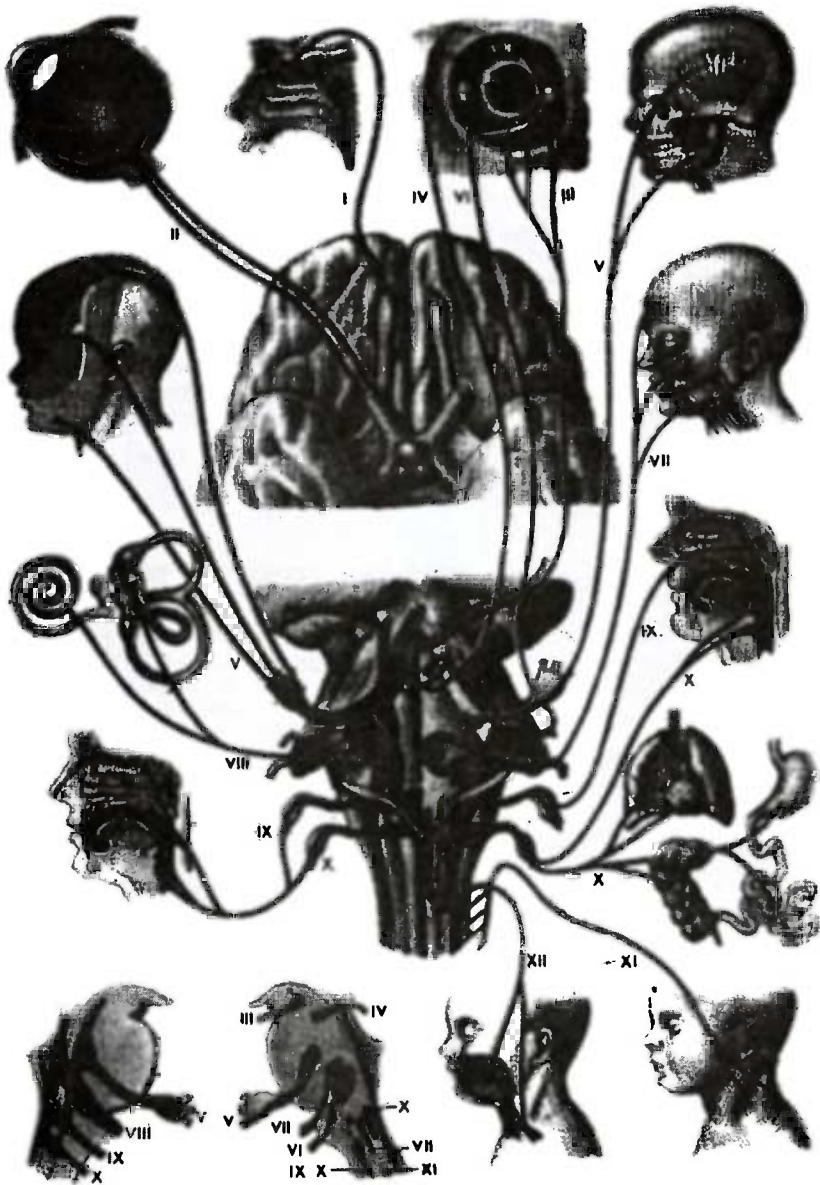
XI წახილი — დამატებითი ნერვი

დამატებითი ნერვი — n. accessorius — მამოძრავებელი ხასიათისაა, აქვს ორი ბირთვი, რომელთაგან ერთი მდებარეობს მოგრძო ტვინში, მეორე კი — ზურგის ტვინის კისრის სეგმენტებში (C₂ — C₆), შესაბამისად აქვს თავის (კრანიალური) ფესვები (radices craniales) და ზურგის ტვინის (სპინალური) ფესვები (radices spinales). აღნიშნული ფესვებით შექმნილი ერთიანი კონა დიდი ხერელით შედის ქალას ღრუში, აქედან კი მიემართება საულლე ხერელისკენ, სადაც იყოფა ორ ტოტად. შიგნითა ტოტი — r. internus — უფრო მოკლეა, მისი ბოჭკოები შედის ცთომილი ნერვის შემადგენლობაში (ხშირად მას თვლიან ცთომილი ნერვის წარმონაქმნად), შემდეგ კი ხორხის შებრუნებული ნერვის შემადგენლობაში აღწევს ხორხის კუნთებამდე და ანერვირებს მათ.

დამატებითი ნერვის გარეთა ტოტი — r. externus — უფრო გრძელია, ეშვება ქვევით, შედის მკერდ-ლავიწღვრილისებრი კუნთის სისქეში, ზოლო საბოლოო ტოტებით სწვდება ტრაპეციული კუნთის ზედა ნაწილს და ანერვირებს აღნიშნულ ორ კუნთს.

XII. წახილი — ძინსქვეშა ნერვი

ენის ქვეშა ნერვი — n. hypoglossus — მამოძრავებელი ხასიათისაა, ანერვირებს ენის კუნთებს. მისი მამოძრავებელი ბირთვი (nucl. n. hypoglossi) მდებარეობს მოგრძო ტვინ-



სურ. 168. თავის ტვინის ნერვების ბირთვები და მათი მოქმედების სფერო (წითელი ფერით აღნიშნულია მამოძრავებელი ბოჭკოები, ლურჯით — მგრძობიარე, მწვანეთი — პარასიმპათიკური), (ლ. ბადალიანის მიხედვით).

თავის ტვინის ნერვების საინერვაციო უბნები, ზოქოვანი შემადგენლობა, ბირთვების განლაგება და ნერვის გზა ქალას ღრუში

ნერვის რიგითი ნომერი, მისი დასახელება და ზოქოვანი შემადგენლობა	ბირთვების დასახელება, განლაგება და მოქმედების სასიათი	საინერვაციო ორგანოები	ტვინიდან ნერვის გამოსვლის ან მასში შემავალი ადგილი	ქალას ღრუდან ნერვის გამოსვლის ან მასში შესვლის ადგილი
1	2	3	4	5
I. Nervi olfactorii (სპეციფიური მგრძობელობა)	ქერქვეშა—ყნოსვის სამკუთხედი ქერქული—პარაჰიპოკამპური ხვეული და კაუჭი	ცხვირის ღრუს ლორწოვანი საყნოსავი ნაწილი	საყნოსავი ბოლქვი	ცხვირის ძვლის და ცხრილული ფირფიტა
II. N. opticus (სპეციფიური მგრძობელობა)	ქერქვეშა—ლატერალური დამუხვლილი სხეული ქერქული—კეფის წილის ფრინველის რეზის ნაბრალის მომსახურებელი ხვეულები	თვალის ბადურა გარსი	მხედველობის ტრაქტი	მხედველობის არხი
III. N. oculomotorius (მამობრავებელი, პარასიმპათიკური)	Nucl. n. oculomotorii (მამობრ. სომატური) Nucl. oculomotorius accessorius (პარასიმპ.)	თვალის ზედა, ქვედა და მედიალური სწორი კუნთები; ზემო ქუთუფთოს ამწევი კუნთი, ქვემო ირიბი კუნთი (მამობრ. სომატ.) გუგის მომჭერი და წამწამოვანი კუნთები (პარასიმპ.)	ტვინის, ფეხების მედიალური ლარი, ფეხთაშუა ფოსო	თვალბუდის ზემო ნაბრალი
IV. N. trochlearis (მამობრ.)	Nucl. n. trochlearis	თვალის ზემო ირიბი კუნთი	ტვინის ზემო ფარდის გვერდებზე ოთხგორაკის უკან	თვალბუდის ზემო ნაბრალი
V. N. trigeminus (მამობრ., მგრძნ.)	Nucl. motorius n. trigemini (მამობრ.) Nucl. mesencephalicus n. trigemini (მგრძნ.) Nucl. pontinus n. trigemini (მგრძნ.)	სალეკი კუნთები, ორბუცელი კუნთის წინა მუცელი, სახის ფარდის დამჭიმავი, დაფის აპკის დამჭიმავი, ყბა-ინის კ. სახის, შუბლის და საფეთქლის კანი; ცხვირისა და პირის ღრუს ლორწოვანი, ენის წინა 2/3 ლორწოვანი, ებილები, სახერწყვე ქირკვლები, თავის ტვინის წინა და უკანა ფოსოების მჯარი გარსი, თვალბუდის ორგანოები	ხიდის გვერდებზე, ნათხემის შუი ფეხის წინ	N. ophthalmicus—თვალბუდის ზემო ნაბრალი, N. maxillaris — პრეგალი ხვრელი, N. mandibularis — ოვალური ხვრელი

1	2	3	4	5
VI. N. abducens (მამობრ.)	Nucl. n. abducentis	თვალის კაკლის გარეთა სწორი კუნთი.	ხილის უკანა კიდურზე, პირამიდისთან მის საზღვარზე	თვალბუდის ზემო ნაპრალო
VII. N. facialis (intermedifacialis) (მამობრ. მგრძნ., პარასიმპ.)	Nucl. n. facialis— (მამობრავებელი)	სახის (მიმიკური) კუნთები, პლიტიზმა, სადგის-ინის, უზანგის კუნთები, რომლებიც კუნთის უკანა მუცელი.	ხილის უკანა კიდურზე, ნათხემის შუა ფენის უკან, ოლივის წინ	შიგნითა სასმენი ხერელო, სადგის-დგრილისებრი ხერელო
	Nucl. solitarius— (მგრძნობიარე)	ენის ლორწოვანის წინა ორი მესამედი		
	Nucl. salivatorius superior (პარასიმპათ.)	საცრემლე ჭირკველი პირისა და ცხვირის ღრუს ლორწოვანის ჭირკველები; ენის ქვეშა და ყბისქვეშა ჭირკველები;		
VIII. N. vestibulo-cochlearis (სპეციალ. მგრძნ.)	კარიბჭის (ფონასკორობის) ნაწილის— Nucl. vestibularis medialis, Nucl. vestibularis lateralis. Nucl. vestibularis superior, Nucl. vestibularis inferior.	ამპულის ქედი. ტიკოსა და პარაკუქის ხალი	ხილის უკან, ოლივის გვერდებზე	შიგნითა სასმენი ხერელო
	ლოკოკინის (სმენის) ნაწილის— Nucl. Cochlearis anterior, Nucl. cochlearis posterior.	სპირალური ორგანო.		
IX. N. glossopharyngeus. (მამობრ., მგრძნ., პარასიმპ.)	Nucl ambiguus (მამობრ.)	სადგის-ხახის კუნთი, ხახის კუნთები	მოგრძო ტვინიდან უკანა გვერდით ღარში, ოლივის უკან, 4—5 ფენით,	საუღლე ხერელო
	Nucl. solitarius (მგრძნ.)	დაფის ღრუს, სასმენი ლულის, ენის ფესვის ლორწოვანი, სასის ნუშები, საძილე გორგალი		
	Nucl. salivatorius inferior (პარასიმპათიკური—სეკრეტორული).	ყბა-ყურის ჭირკველი		

1	2	3	4	5
X. N. vagus (მა- მოძრ., მგრძნ., პარასიმპ.).	Nucl. ambiguus (მა- მოძრ.). Nucl. solitarius (მგრძნ.). Nucl. dorsalis n. vagi (პარასიმპ.)-	სასის ფარდის და ხა- ხის განივზოლიანი (ჩონჩხის) კუნთები თავის ტვინის უკანა ფოსოს მაგარი გარ- სი, გარეთა სასმენი შილის კანი, კის- რის, გულმკერდის და მუცლის ღრუს ორგანოები (დასწე- რივ კოლინჯამდე)	მოგრძო ტვინიდან მის უკანა გვე- რდით ღარში, IX წვეილი ნე- რვის ქვევით.	საუღლე ხერელო
XI. N. accessorius (მამოძრავებელი)	Nucl. accessorius (მა- მოძრ.). მოგრძო ტვინში — ორმაგი ბირთვის ქვეშ და ლატერალურად. გრძელდება ზურგის ტვინის ზედა 5-6 სეგმენტის რუხ ნეფთიერებაში წინა და უკანა რქებს შორის (მეტად წი- ნა რქებში).	მკერდ-ლაიწ-დერი- ლისებრი და ტრა- პეციული კუნთი.	მოგრძო ტვინის უკანა გვერდით- ღარში, I წვეი- ლი ნერვის ქვე- ვით (კრანია- ლური ფესვი) ზურგის ტვინის ანალოგიურ ღა- რში კისრის II- —V სეგმენტე- ბიდან (სბინა- ლური ფესვი).	საუღლე ხერელო
XII. N. hypoglossus (მამოძრავებელი)	Nucl. n. hypoglossi მოგრძო ტვინში, რომბისებრი ფოსოს ქვედა კუთხეში თა- ნამოსახელე სამკუ- თხედის ქვეშ.	ენის კუნთები	მოგრძო ტვინის წინა გვერდით ღარში, ოლი- ვასა და პირა- მიდას შორის	ენის ქვეშა ხერვის არხი

ნის დისტალურ ნაწილში და პროექცი-
რდება რომბისებრი ფოსოს ქვედა ნა-
ხევრის თანამოსახელე სამკუთხედში
(„საწერი კალმის“ მედიალური ნაწი-
ლი). მისი მრავალრიცხოვანი ფეს-
ვები სტოვებს მოგრძო ტვინს პირამი-
დასა და ოლივას შორის, წინა ლატერა-
ლურ ღარში. ფესვების გაერთიანებით
შექმნილი ნერვი გაივლის კეფის რო-
კებში თანამოსახელე არხით, ქალას ფუ-
ძეზე მიყვება ცთომილ ნერვს, ვადის
შიგნითა საუღლე ვენასა და შიგნითა სა-
ძილე არტერიას შორის, აქედან ჩაყვება
სადგის-ინის კუნთს და ორმუცელა კუნ-

თის უკანა მუცლის სიახლოვეს მოექცევა
ყბისქვეშა სამკუთხედში, სადაც დაფა-
რულია ყბისქვეშა ჯირკვლით. აღნიშ-
ნული სამკუთხედიდან ენისქვეშა ნერვი
რკალივით იღრიკება ზევით და მრავლო-
ბითი ტოტებით (rr. linguales) შეიჭრე-
ბა ენის კუნთებში (სურ. 168).
ენისქვეშა ნერვი თავისი ბოჭკოებით
დაკავშირებულია კისრის I და II ნერვ-
თან (კისრის მარყუჟის შემადგენლობა-
ში), ცთომილი ნერვის ქვედა კვანძთან
(პარასიმპათიკური ბოჭკოები) და სამ-
წვერა ნერვის ენის ნერვთან (პროპრი-
ოცებტული ბოჭკოები).

18. თავის ტვინის ნერვების განვითარება

მსგავსად ზურვის ტვინის (სპინალური) ნერვებისა, თავის ტვინის მგრძნობიარე ნერვების ნეირონთა სხეულები ყალიბდება ცენტრალური ნერვული სისტემის გარეთ და მათი გროვები ქმნის შესაბამისი ნერვის ნერვულ კვანძებს (კრანიალურ კვანძებს), ხოლო მამოძრავებელი კრანიალური ნერვების ნეირონების სხეულები, სპინალური მამოძრავებელი ნერვების ანალოგიურად თვით ცენტრალური ნერვული სისტემის რუხ ნივთიერებაში მდებარეობს. გამოჩენილია სპეციალური მგრძნობელობის ნერვები და მათი ნეირონები. ასე მაგალითად საყნოსავ და მხედველობის ნერვს კვანძები არა აქვთ, მათი ჩამოყალიბების საფუძველია თავის ტვინის წინა ბუშტუკის წანაზარდები, რომლებიც ცხვრის ლორწოვანში (საყნოსავი ნერვი) ან თვალის ბადურაში (მხედველობის ნერვი) გაფანტული უჯრედების მორჩებიან. ამ ნიშნით აღნიშნული ნერვები მნიშვნელოვნად განსხვავდება სხვა კრანიალური ნერვებისგან და ამიტომ მათი განვითარება შესაბამის გრძნობათა ორგანოსთან ერთად განიხილება.

კრანიალური ნერვების მგრძნობიარე ფესვები ვითარდება თავის ტვინის ნივთიერებიდან პერიფერიაზე გამოტანილი ახალგაზრდა ნერვული უჯრედების მორჩებიდან. მამოძრავებელი ფესვები კი სპეციალური მოტორული დანიშნულების დიფერენცირებული ნეირონების მორჩებია, რომლებიც პერიფერიაზე გამოდიან და თანდათან ამყარებენ კონტაქტს საინერვაციო ობიექტთან (კუნთთან).

ფილოგენეზში (შესაბამისად ემბრიოგენეზშიც) როგორც მგრძნობიარე, ასევე მამოძრავებელი კრანიალური ნერვების განვითარება, სპინალურთან

შედარებით, გვიან იწყება და ასევე გვიან მთავრდება, რაც ორგანიზმის სომის განვითარების საერთო სქემას შეესაბამება.

III წყვილი (თვალის მამოძრავებელი) — ნერვის კვალი შესაძრველი ხდება 6 კვირის ჩანასახში შუა ტვინის ნადრეკიდან გამომავალი გაფანტული ბოჭკოების სახით. 8—9 მმ სიგრძის ჩანასახში აღნიშნული ბოჭკოები ღეროს სახეს ღებულობს და მიმართულია ვენტრალურ-კაუდალურად, ნერვის დისტალური ბოლო კი უკვე აღწევს თვალის კუნთების საწყისი ნერვის მეზენქიმურ უჯრედებს.

11—12 მმ ნაყოფის III წყვილი ნერვს დისტალური ბოლო ორად იყოფა, ხოლო 16—18 მმ ნაყოფისა — ოთხ საბოლოო ტოტადაა გაყოფილი, რომლებიც ოთხი (მედიალური, ლატერალური, ზედა და ქვედა) მხრიდან ეკვრის თვალის კაქალს (სურ.169). ქვედა ტოტს გზად გამოეყოფა ნაწილი ბოჭკოებისა, რომლებიც გადაიხრებიან ლატერალურად და შეიჭრებიან წამწამოვან კვანძში (ნერვის პარასიმპათიკური ბოჭკოები). ემბრიოგენეზის ამ ეტაპზე აღინიშნება მნიშვნელოვანი შეუსაბამობა ნერვული ღეროს დიდ დამეტრსა და მცირე ზომის საინერვაციო ობიექტებს (თვალის მამოძრავებელ კუნთებს) შორის, რასაც ზოგიერთი ავტორი (ა. ს. ლეონტიუკი, 1974) „მოჭარბებულ ინერვაციას“ უწოდებს და ემბრიოგენეზის დისპროპორციით ხსნის. ფაქტიურად კი, თუ გავითვალისწინებთ თვალის კუნთების თითოეული ბოჭკოს მეტისმეტად მცირე ზომას, მათი მიონების სიმრავლეს და ინტენსიურ ინერვაციას (2—4 ბოჭკო ერთ ნერვულ დაბოლოებაზე), საყნოსავით კანონზომიერი აღმოჩნდება ასეთი „ჭარბი ინერვაცია“.

IV წყვილი ნერვი (ჭალისებრი ნერვი) პირველად ვლინდება ადამიანის 4



სურ. 169. აღამიანის 9 მმ ჩანასახის პრეპარატი. სამწვერა კვანძი და მისი ტოტები.

კვირის ემბრიონში წვრილი ურთიერთ-გადახლართული ბოჭკოების სახით, შუა ტვინის ნადრეკის დორსალურ ზედაპირზე, მალე (13 მმ სიგრძის ჩანასახი), მისი დორსალური ნაწილი დატოტიანების გარეშე უკავშირდება თვალის მამოძრავებელი კუნთების ერთიან ნერვს, ხოლო 6 კვირის ჩანასახში გამოყოფილია ცალკე თვალის ზემო ირიბ კუნთთან ერთად და მას უფრო მეტად ჩამოყალიბებული სახე აქვს. ამის შემდეგ ნერვი თვით კუნთში იძლევა მრავლობით დატოტიანებას. მსგავსად III წყვილი ნერვისა შეიმჩნევა საინერვაციო ობიექტთან „შეუსაბამო“ ინტენსიური განვითარება.

V წყვილი (სამწვერა) ნერვის ელემენტებიდან პირველად, 6—7 მმ სიგრძის ჩანასახში ვლინდება კარგად გამო-

ხატული სამწვერა კვანძი, რომლიდანაც დეფინიტურ თანმიმდევრობით გამოდის თვალბულის, ზედა ყბის და ქვედა ყბის ნერვების ნერვების მცირე ზომის ძნელად შესამჩნევი ნერვული ბოჭკოები (სურ. 169). საბოლოო, ნახევარმთვარისებრ ფორმას სამწვერა კვანძი აღწევს 6—7 კვირის ასაკში. 24—29 მმ სიგრძის ნაყოფში ბოჭკოები განლაგდება კონებად, ვლინდება მამოძრავებელი და მგრძნობიარე ფესვები, რაც 35—55 მმ ჩანასახში უკეთ შესამჩნევი ხდება. 12—15 მმ ჩანასახის სამწვერა ნერვის სამივე ტოტი პერიფერიაზე იწყებს დაყოფას საბოლოო ტოტებად: თვალბულის ნერვი იყოფა ცხვირ-წამწამოვან და შუბლის ნერვად, ზედა ყბისა—სახისა და ყვრიმალის ტოტებად, ქვედა ყბისა— ენის, ყბა-ინის და ალვე-

ოლურ ტოტებად. მამოძრავებელი ბოჭკოები შედარებით სუსტადაა გამოხატული. ამ პერიოდისთვის პარასამპათიკური კვანძებიდან ჩამოყალიბებულია კომპაქტური უჯრედების გროვის სახით მუბისქვეშა ვეგეტატიური (პარასიმპათიკური) კვანძი, სამწვერა ნერვთან დაკავშირებული სხვა ვეგეტატიური კვანძები (ფრთა-სასის, ყბა-ყურის) ყალიბდება შედარებით გვიან (18—22 მმ სიგრძის ჩანასახში).

VI წყვილი (განმზიდველი) ნერვის ელემენტები პირველად ვლინდება 9 მმ სიგრძის ჩანასახში უკანა ტვინის ცენტრალური ზედაპირიდან გამომავალი წვრილი დაკლაკნილი ბოჭკოების სახით, 11 მმ ჩანასახში აღნიშნული ბოჭკოები უკვე აღწევს თვალის გარეთა სწორი კუნთის მეზენქიმურ უჯრედებს, ხოლო 17—27 მმ ჩანასახში იგი შეჭრილია ცალკე ფორმირებულ საინერვაციო კუნთში.

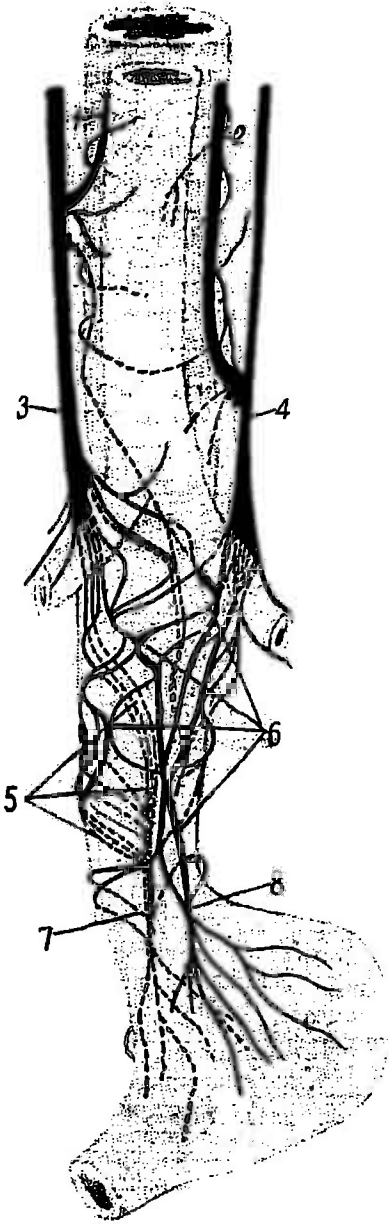
VII წყვილი (სახის) ნერვი ვლინდება 9 მმ სიგრძის ჩანასახში მსხვილი, ფაშრად განლაგებული ბოჭკოებით შექმნილი ღეროს სახით, რომელიც ტვინის ღეროს გვერდითი ზედაპირებიდან გამოდის. ამავე პერიოდში გამოხატულია მისი ზოგიერთი შემადგენელი ნაწილი— მუხლის კვანძი, დაფის სიმი, დიდი კლდოვანი ნერვი. 11—12 მმ ჩანასახში ნერვი ქმნის ნადრეკებს, რომლებიც 15 მმ ჩანასახში იმეორებს დეფინიტურ ფორმებს. ამავე პერიოდში ვლინდება მისი ძირითადი საბოლოო ტოტებიც. განსაკუთრებით კარგადაა გამოხატული ლოყისა და ყვრიმალის ტოტები, ხოლო 33 მმ სიგრძის ჩანასახში ყველა ტოტი დიფერენცირებულია დეფინიტური ტოპოგრაფიის შესაბამისად.

IX წყვილი (ენა-ხახის) ნერვი 9 მმ სიგრძის ემბრიონში წარმოდგენილია ტვინის ღეროსთან დაკავშირებული 2—6 ფესვით, რომელთა გაერთიანებული კონის გზაზე უკვე შეიმჩნევა ქვედა

კვანძის ნეირონების გროვა. ზედა კვანძი ამ პერიოდისათვის არ არის ფორმირებული. მხოლოდ 11—15 მმ სიგრძის ჩანასახში აღინიშნება მომავალი ზედა კვანძის შემადგენელი ნეირონების დაჯგუფება. განვითარების მომდევნო ეტაპზეც ქვედა კვანძი, რომელიც თანდათან ოვალურ ფორმასღებულობს, განვითარებაში ჰარბობს ზედა კვანძს. კვანძები არ არის გაერთიანებული X წყვილი ნერვის ანალოგიური დასახელების კვანძთან, რაც ადამიანისთვის არის დამახასიათებელი, მხოლოდ იშვიათ შემთხვევაში, ანატომიური ვარიანტის სახით შეიძლება შეგვხვდეს მათი ერთიანობა (ზოგიერთი ცხოველის მსგავსად). რაც შეეხება აღნიშნულ კვანძებს შორის ნერვულ კავშირებს, ისინი გვხვდებიან განვითარების ადრეული პერიოდიდან (9—11 მმ ჩანასახში);

IX წყვილი ნერვის საბოლოო ტოტების ჩამოყალიბება ვლინდება 11 მმ ჩანასახში (დაფის ნერვი, საძილე სინუსის ტოტი), მომდევნო პერიოდში (15—29 მმ ჩანასახში) თანამიმდევრულად ყალიბდება სხვა ტოტებიც (ხახის ტოტები, ენის ტოტები, სადგის-ხახის ტოტი).

X წყვილი (ცთომილი) ნერვის კრანიალური ნაწილი ფილოგენეზური ერთიანობის გამო იმეორებს IX წყვილი ნერვის ჩამოყალიბების გზას და ეტაპებს. ნერვის კისრისა და გულმკერდის ნაწილი კი ვლინდება 9—11 მმ ზომის ჩანასახში ფაშრად განლაგებული ბოჭკოების სახით, რომლებიც აღწევენ სასულეს ბიფურკაციას, 12 მმ ჩანასახში ნერვის უწვრილესი ბოჭკოები უკვე ქმნის საყლაპავის ირგვლივ ნერვულ წნულს (სურ. 170). შემდეგ ცთომილი ნერვის ბოჭკოები წვდება კუჭს და, ბოლოს, წვრილ ნაწლავებს (14—23 მმ ჩანასახში). ამ პერიოდისთვის შესამჩნევია ნერვის წინა და უკანა ღეროები (სურ. 50). ნერვის შემდგომი განვითარება (23—55 მმ ჩანასახში) გულის-



ხმობს ლეროებისა და ტოტების გამსხვილებას, მათ შეჭრას ყველა საინერვაციო ორგანოსა და ნაწლავის კედლის ყველა გარსში.

XI წყვილი (დამატებითი) ნერვი ვლინდება IX და X წყვილ ნერვებთან ერთად. 13—14 მმ ჩანასახში გამოიჩევა როგორც მისი კვანძი, ისევე ნერვის სპინალური და კრანიალური ნაწილის ბოჭკოები. 15 მმ ჩანასახის დამატებითი ნერვის ბოჭკოები იყოფა საბოლოო ტოტებად და აღწევს მკერდ-ლავიწ—დვრილისებრი და ტრაპეციული კუნთის ნერვებს.

XII წყვილი (ენისკვეშა) ნერვი ვლინდება 9 მმ სიგრძის ჩანასახში და მალე (13 მმ სიგრძის ჩანასახამდე) აღწევს ენის კუნთების ნერვს. შემდეგ (16 მმ ჩანასახი) ეს ბოჭკოები იყოფა ორ კონად: ლატერალურ და მედიალურ კონებად. ნერვის დატოტიანება საბოლოო (დეფინიტურ) ფორმას აღწევს 17—22 მმ-ის ჩანასახში. 14—15 მმ-ის ჩანასახში უკვე შეიმჩნევა ბოჭკოების ორი კონა, რომლებიც უკავშირდებიან უფსილონ-ენისა და ქვედაყბა-ენის კუნთების ნერვებს.

სურ. 170. ადამიანის 17 მმ. ჩანასახი მარჯვენა და მარცხენა ცთომილი ნერვი სასულეს ბიფურკაციის დონეზე.

1,2. ხორხის შებრუნებული ნერვი, 3. მარჯვენა ცთომილი ნერვი, 4. მარცხენა ცთომილი ნერვი, 5. საყლაპავის წინა წნული, 6. საყლაპავის უკანა წნული, 7. ცთომილი ნერვის უკანა ღერო, 8. წინა ღერო (დ. 8. გოლუბის მიხედვით).

3. ვეგეტატიური (ავტონომიური) ნერვული სისტემა — SYSTEMA NERVOSUM AUTONOMICUM

ზოგადი ნაწილი

1. ვეგეტატიურ და ანიმალურ ნერვულ სისტემათა შედარებითი დახასიათება

ფილოგენეზის ადრეულ ეტაპზე პირველადი, ერთიანი პრიმიტიული ნერვული სისტემა დიფერენცირების საფუძველზე დაიყო ფუნქციურად განსხვავებულ ორ ნაწილად — ანიმალურ და ვეგეტატიურ ნერვულ სისტემებად. ასეთი დაყოფა განპირობებული იყო, ერთი მხრივ, გრძობათა ორგანოებისა და ჩონჩხის (განივზოლიანი) კუნთების მნიშვნელოვანი განვითარებით, რამაც მოითხოვა ნერვული სისტემის ანიმალური ნაწილის კიდევ უფრო სრულყოფილი (დიფერენცირებული) ფუნქციონირება, მეორე მხრივ კი, ორგანიზმის შინაგანი გარემოს ორგანოებისა და სისტემების (სისხლძარღვოვანი სისტემის, ექსკრეტული და ინკრეტული ჯირკვლების და სხვ.) მნიშვნელოვანი გართულებით. ყოველივე ეს საფუძველი იყო საერთო ნერვული სისტემიდან განსაკუთრებული ბუნების მქონე ვეგეტატიური ნერვული სისტემის გამოყოფისა, რომელიც სრულყოფილად უზრუნველყოფდა ორგანიზმის შინაგანი გარემოს ების რეგულირებულ ფუნქციონირებას.

ვეგეტატიური ნერვული სისტემის შედარებით ნელი ევოლუციური ტემპის გამო მან, ანიმალურისგან განსხვავებით, მეტად შეინარჩუნა პრიმიტიული ნერვული სისტემის, როგორც მორფოლოგიური, ასევე ფუნქციური ნიშნები, კერძოდ ნერვული ბოჭკოების მცირე კალიბრი (1—6 მკმ, ანიმალურში — 10—20 მკმ), მასში უმედილი ბოჭკოების მონაწილეობა, მისი ელემენტების გავრცელება მთელ ორგანიზმში (მსგავსად ბაღებრივი

ნერვული სისტემისა), მისი ბოჭკოების გამტარობის დაბალი სიჩქარე და სხვ.

ვეგეტატიურ და ანიმალურ ნერვულ სისტემათა ტერმინოლოგიურ განსაზღვრას საფუძველად დაედო, ერთი მხრივ, ორგანიზმის დამახასიათებელი წმინდა ცხოველური, ანიმალური (ლათ. animal — ცხოველი) ფუნქციის განხორციელების უნარი (მოძრაობა, სპეციალური გრძობათა ორგანოების — მხედველობის, ყნოსვის, სმენის, შეხების, გემოვნების ორგანოთა ფუნქცია), ხოლო მეორე მხრივ, მცენარეულ ორგანიზმების ანალოგიური — ვეგეტატიური (ლათ. vegetativus — მცენარეული) ფუნქციის (ნივთიერებათა ცვლის, გამრავლების, სითხეების ცირკულირების) განხორციელების უნარი.

ამგვარად, ორგანიზმში ნერვული სისტემა თავისი ორი ნაწილით — ანიმალურით და ვეგეტატიურით — ანორციელებს როგორც ანიმალურ, მხოლოდ ცხოველების დამახასიათებელ ფუნქციას, ასევე ვეგეტატიურ, ანუ ცხოველებისა და მცენარეების დამახასიათებელ საერთო ფუნქციას.

ყოველივე ზემოაღნიშნულის საფუძველზე სავსებით გასაგებია, რომ ნერვული სისტემის ის ნაწილი, რომელსაც ანიმალური ეწოდება, უზრუნველყოფს ორგანიზმში ჩონჩხის კუნთების მოძრაობით რეაქციას და გარემოდან გაღიზიანების აღქმას; ხოლო ვეგეტატიური ნაწილი აკონტროლებს და არეგულირებს შინაგანი ორგანოების, მათ შორის ჯირკვლებისა და სისხლძარღვების მოქმედებას, ამავე დროს ანორციელებს ადაპტაციურ-ტროფიკულ ზემოქმედებას ორგანიზმის ყველა უბანზე.

როგორც ცნობილია, ნერვული სისტემის მოქმედების საფუძველია რეფლექსური რკალი, რომელიც იქმნება „აღმავალი“ (აფერენტული), ჩართული და „დაღმავალი“ (ეფერენტული) ნეირონების ჯაჭვით, ანიმალური ნერვული სისტემის ასეთი რკალის შეკვრა აუცილებლად ცენტრალური ნერვული სისტემის რომელიმე უბანზე (თავის ტვინის ან ზურგის ტვინის) უნდა განხორციელდეს, ვეგეტატიური ნერვული სისტემის ზოგიერთი რეფლექსური რკალი კი იკვრება ცენტრალური ნერვული სისტემის გარეთ, მთელ ორგანიზმში გაფანტულ ვეგეტაციურ ნერვულ კვანძებში. ასეთი ხასიათის რეფლექსური რკალები ახორციელებს მეტად რთულ ფუნქციას — შინაგანი ორგანოების მოქმედების რეგულირებას ცენტრალური ნერვული სისტემის გარეშე. ამ ნიშნის შესაბამისად ვეგეტატიურ ნერვულ სისტემას უწოდებს ავტონომიური, ანუ დამოუკიდებელი ნერვული სისტემა. მას ასე ამჟამადაც უწოდებენ მიუხედავად იმისა, რომ ვეგეტატიური ნერვული სისტემის ასეთი დამოუკიდებლობა უკანასკნელი მონაცემებით მეტად პირობითი აღმოჩნდა (კ. მ. ბიკოვი, ვ. ნ. ჩერნიგოვსკი, ნ. გ. კოლოსოვი და სხვ.), ვინაიდან შინაგანი ორგანოების იზოლირებას ცენტრალური ნერვული სისტემისგან (დეცენტრალიზაციას) თან სდევს მათი ფუნქციის მოშლა. მიუხედავად ამისა, ანიმალურ და ვეგეტატიურ ნერვულ სისტემათა ერთ-ერთი ძირითადი მორფოლოგიური განმასხვავებელი ნიშანია ამ უკანასკნელის დამახასიათებელი ზემოაღწერილი ე. წ. ვეგეტატიური ნერვული კვანძები, რომლებიც ორგანიზმში გაფანტული ნერვული ცენტრობია (ამ ნიშნის გამო ვეგეტატიურ კვანძებს ბიშამ პატარა ტვინები უწოდა).

თუ ანიმალური ნერვული სისტემის გავრცელება შედარებით შეზღუდულია და მოიცავს მხოლოდ ჩონჩხის კუნთებსა

და გრძობათა ორგანოებს, ვეგეტატიური ნერვული სისტემის გავრცელება თითქმის განუსაზღვრელია და იგი მოიცავს მთელ ორგანიზმს, რაც, თავის მხრივ, უზრუნველყოფს ამ სისტემის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ადაპტაციურ-ტროფიკული ფუნქციის განხორციელებას ცოცხალ ქსოვილებში.

ამგვარად, ვეგეტატიური ნერვული სისტემა განსხვავდება ანიმალური ნერვული სისტემიდან შემდეგი ნიშნებით: 1. პრიმიტიული მორფო-ფუნქციური თვისებების შენარჩუნებით, 2. გავრცელების დიდი დიაპაზონით, 3. ვეგეტატიური ნერვული კვანძების არსებობით პერიფერიაზე, 4. სეგმენტური აგებულების შედარებით სუსტი ნიშნებით, 5. ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში ვეგეტატიური ცენტრების კეროვანი განლაგებით, 6. საკუთარი მგრძობიარე (დოგელის II ტიპის) ნეირონების არსებობით.

ექსპერიმენტებით, რომელთაც დასაბამი მისცა ინგლისელმა ფიზიოლოგმა ჯონ ლენგლიმ, დადგინდა, რომ ვეგეტატიური ნერვული სისტემის სხვადასხვა ბოჭკო არათუ ერთნაირად, არამედ სრულიად საწინააღმდეგოდ მოქმედებს შინაგან ორგანოებზე, კერძოდ ერთნი აძლიერებენ მათ ფუნქციას, მეორენი თრგუნავენ. აღნიშნულის საფუძველზე ვეგეტატიურ ნერვულ სისტემაში განასხვავებს და გამოპყვეს მისი ორი ნაწილი — სიმპათიკური და პარასიმპათიკური. სიმპათიკური ნერვები, როგორც წესი (მაგრამ არა ყველა შემთხვევაში), მოქმედებს ამგზნებად, ანუ აძლიერებს ორგანოს მოქმედებას, პარასიმპათიკური ნერვები კი უმეტესად ამუხრუჭებს და თრგუნავს მათ ფუნქციას.

ქვემომოყვანილ ცხრილში მოცემულია ზოგიერთ ძირითად ორგანოზე მათი მოქმედების ხასიათი.

გარდა ფუნქციური განსხვავებისა, ვე-

სიმპათიკური და პარასიმპათიკური ნერვების მოქმედების სახით

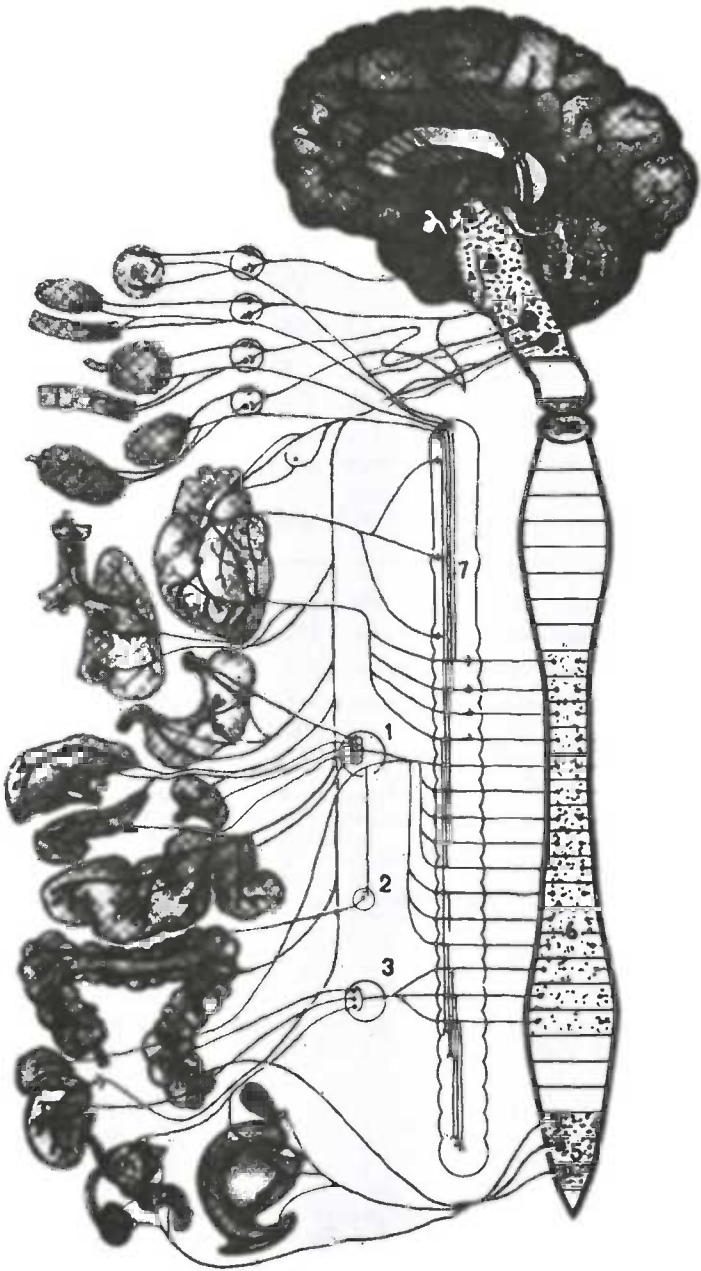
ორგანო	სიმპათიკური ნერვები	პარასიმპათიკური ნერვები
თვალის გუგა ჭირკვლები (გარდა საოფლის) საოფლე ჭირკვლები გული	აფართოებს თრგუნავს სეკრეციას აძლიერებს სეკრეციას აჩქარებს და აძლიერებს მის მუშაობას	აფიწროებს აძლიერებს სეკრეციას არა აქვთ ანელებს და ასუსტებს მუშაობას
შინაგანი ორგანოების (ბრონქების, საჭმლის მომწელებელი ორგანოების, საშარდე გზების კედლების) გლუვი კუნთები	აღუნებს	აძლიერებს
სისხლძარღვები (გულის გვირგვინოვანი არტერიების გარდა)	აფიწროებს	არ აქვთ
გულის გვირგვინოვანი არტერიები	აფართოებს	აფიწროებს
სფინქტერები.	აძლიერებს ტონუსს	აღუნებს ტონუსს

გეტატიური ნერვული სისტემის ამ ორ ნაწილს შორის დადგენილია ე. წ. ფარმაკოლოგიური განსხვავება, რაც მდგომარეობს იმაში, რომ სიმპათიკური ნერვები მოქმედებს ადრენალინის მსგავსად, ხო-

ლო პარასიმპათიკური — აცეტილქოლინის მსგავსად. კიდევ უფრო მნიშვნელოვანია, მათ შორის ზოგი მორფოლოგიური გამასხვავებელი ნიშნის არსებობა (იხ. ცხრილი).

ვეგეტატიური ნერვული სისტემის სიმპათიკური და პარასიმპათიკური ნაწილების მორფოლოგიური ნიშნები

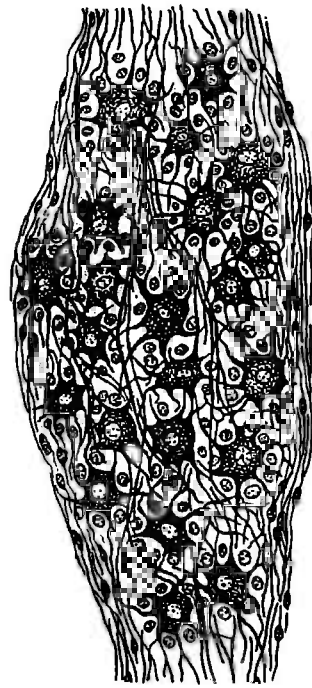
ნიშან-თვისება	სიმპათიკური ნაწილი	პარასიმპათიკური ნაწილი
გავრცელების სფერო	ორგანიზმის ყველა უბანზე	არა აქვს სისხლძარღვების განივზოლიან კუნთებს, საოფლე ჭირკვლებს, თირკმელზედა ჭირკვლის ტენიონი ნაწილს
სეგმენტური ცენტრების განლაგება (ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში)	ზურგის ტვინის გვერდითი რქები (C ₂ —L ₃ სეგმენტები)	ქრანიალური ცენტრები: შუა ტვინისა და მოგრო ტვინში (III, VII, IX, X წვეილი თავის ტვინის ნერვების პარასიმპათიკური ბირთვები). საკრალური ცენტრები: ზურგის ტვინის ფავის სეგმენტები (S ₂ —S ₄)
ვეგეტატიური კვანძების განლაგება	I რიგის კვანძები — პარავერტებრული (სიმპათიკური წველის კვანძები), II რიგის კვანძები — პრევერტებრული, III რიგის კვანძები — ორგანოსეული. (მის ახლოს ან მის სისქეში)	კვანძები განლაგებულია ორგანოს სისქეში (ინტრამურული კვანძები) ან მის ახლოს. (პრევერტებრული კვანძები)
კვანძის წინა (პრეგანგლიური) და კვანძის შემდეგი (პოსტგანგლიური) ბოჭკოების თავისებურება	უმეტესად პრეგანგლიური მოჭლეა პოსტგანგლიურზე, პრეგანგლიური ბოჭკოები შეიცავს მედიატორს აცეტილქოლინს, პოსტგანგლიური ბოჭკოები — ადრენალინს ან მის ანალოგებს	პრეგანგლიური გრძელია პოსტგანგლიურზე. პრეგანგლიური და პოსტგანგლიური ბოჭკოები შეიცავს მედიატორს აცეტილქოლინს ან მის ანალოგებს



სურ. 171. გვირგვინი ნერვული სისტემის სიმპათიკური და პარასიმპათიკური ნაწილები და მათი ურთიერთობა შინაგან ორგანოებთან (სქემატურად). (წითელი ფერით — სიმპათიკური ნაწილი, ლურჯით — პარასიმპათიკური).

1. ფაშის წნული, 2. ჯორჯლის ზემო წნული, 3. ჯორჯლის ქვემო წნული, 4. პარასიმპათიკური გრანოზული ცენტრები (III, VII; IX, X წველი ნერვების), 5. პარასიმპათიკური საკრალური ცენტრები, 6. სიმპათიკური (თორაკო-ლუმბალური) ცენტრები, 7. სიმპათიკური, წველი.

სიმპათიკური და პარასიმპათიკური ნაწილების ზემოაღწერილი დახასიათება სრულიადაც არ გულისხმობს მათ და პირისპირებას, როგორც ერთმანეთი-სადმი უკონტროლოდ, ანტაგონისტურად განწყობილი ორი ნაწილისა. ეს იქნებოდა მათი, როგორც ორი საწინააღმდეგოდ მიმართული მექანიზმის მოქმედების მეტაფიზიკური შეფასება. თუ სიმპათიკური და პარასიმპათიკური ნაწილების ურთიერთქმედების შეფასებას მივუდგებით დიალექტიკურად, მათი ანტაგონიზმი აღმოჩნდება მეტისმეტად პირობითი, ვინაიდან ყოველ კონკრეტულ მომენტში ამა თუ იმ ორგანოზე მათი ზემოქმედება (ერთი მხრივ, გამაძლიერებელი, ხოლო მეორე მხრივ, დამთრგუნველი მოქმედება) მიზნად ისახავს და ემსახურება ამ კონკრეტულ მომენტში ორგანოს ოპტიმალურ პირობებში ფუნქციონირებას. ასეთი მიდგომით მათი ურთიერთობა თანაბრად შეიძლება შეფასდეს, როგორც ანტაგონისტურად, ასევე სინერგისტულადაც. აღნიშნულზე მიუთითებს ის ფაქტიც, რომ ორივე ამ ნაწილს აქვს საერთო უმაღლესი ვეგეტატიური ცენტრები.

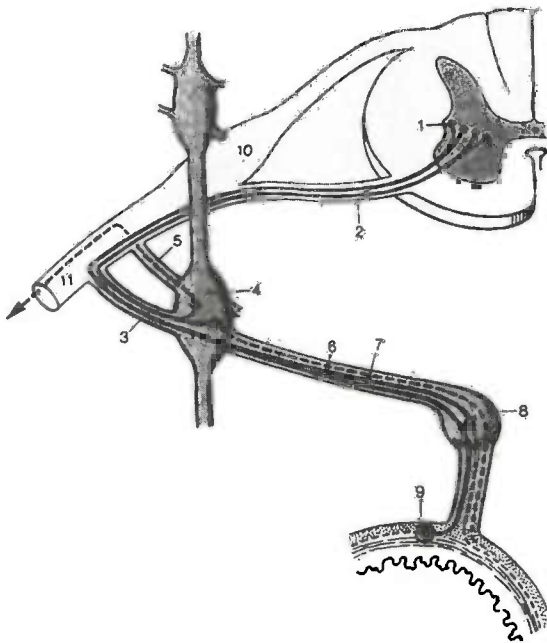


სურ. 172. ვეგეტატიური კვანძი.

8. ვეგეტატიური კვანძი

ნერვული კვანძი — ეს არის ნეირონების გროვა ცენტრალური ნერვული სისტემის გარეთ, ნერვული სისტემის პერიფერიულ ნაწილში. ადამიანის ორგანიზმის ნერვული კვანძების ნაწილი მონაწილეობს როგორც ანიმალური, ასევე ვეგეტატიური იმპულსების გატარებაში და მათ ანიმალურ-ვეგეტატიურ კვანძებს უწოდებენ. ასეთებია: თავისა და ზურგის ტვინის მგრძნობიარე კვანძები. სხვა ყველა ნერვული კვანძი ვეგეტატიური ია.

ცენტრალური ნერვული სისტემისა და საინერვაციო ორგანოს შორის გზაზე დაკავებული ადგილის მიხედვით ვეგეტატიური ნერვული კვანძი შეიძლება იყოს I, II ან III რიგის. I რიგის განგლიები განლაგებულია ხერხემლის სიახლოვეს მის გვერდებზე (პარავერტებრული კვანძები) და ურთიერთკავშირის მეშვეობით ქმნის ერთ განუწყვეტელ ჯაჭვს — სიმპათიკურ სისტემას (truncus sympathicus) სახით. II რიგის კვანძები განლაგებულია ხერხემლის წინ (პრევერტებრული კვანძები), იქ მდებარე ნერვულ წნულებში. III რიგის კვანძები თავსდება ორგანოს სიახლოვეს (ექსტრაორგანული კვანძები) ან მის სისქეში (ინტრაორგანული კვანძები). I და



სურ. 173. ვეგეტატიური ნერვული სისტემის ბოჭკოების გავრცელება და სხვა და სხვა ღონის ვეგეტატიური კვანძები.

1. ზურგის ტვინის გვერდითი ტვინის ვეგეტატიური (ინტერმედიოლატერალური) ბირთვები, 2. სპინალური ნერვის წინა ფესვი, 3. თეთრი დამაკავშირებელი ტოტი, 4. სიმპათიკური წველი და მისი კვანძები, 5. რუხი დამაკავშირებელი ტოტი, 6. პოსტგანგლიური ბოჭკოები, 7. პრეგანგლიური ბოჭკოები, 8. პრევერტებრული კვანძი, 9. ორგანოსშიგა (ინტრამურალური) ტერმინალური კვანძი, 10. სპინალური კვანძი, 11. სპინალური სომატური ნერვი.

II რიგის კვანძებს მიაკუთვნებენ სიმპათიკურ ნაწილს, ხოლო III რიგისას — როგორც სიმპათიკურს, ასევე პარასიმპათიკურს (სურ. 122).

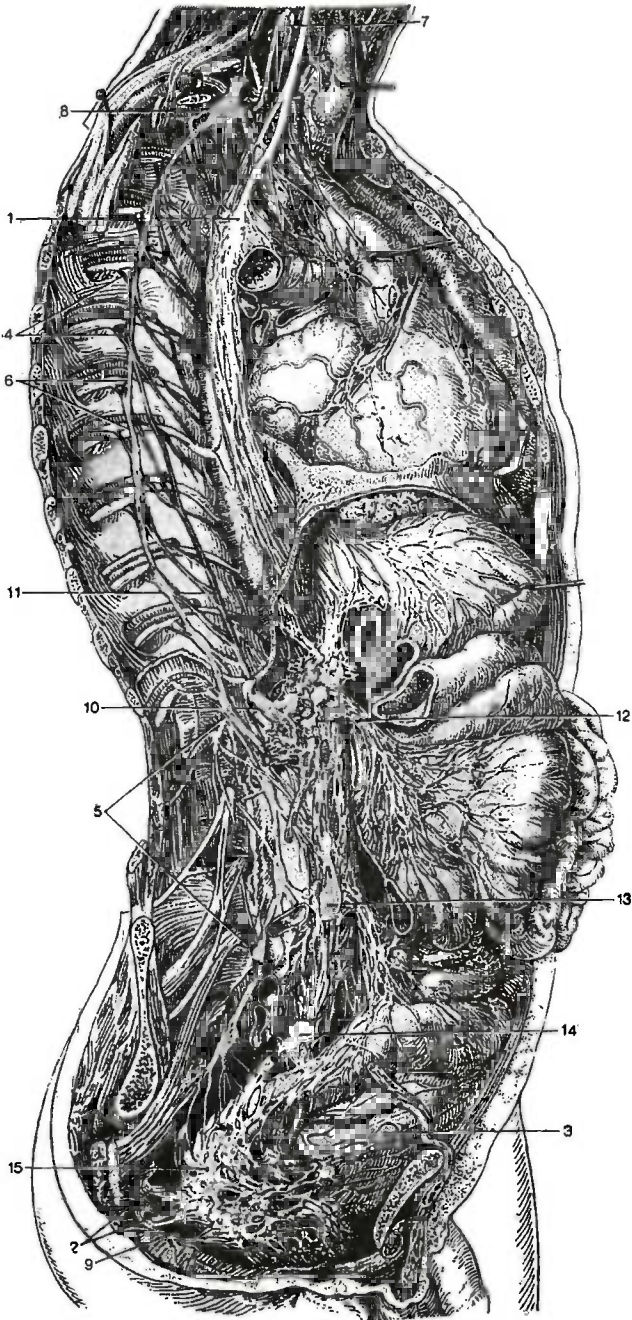
ვეგეტატიური კვანძების ზომა მეტისმეტად ვარიაბელურია. მათი ერთი ნაწილი, პრევერტებრული, განსაკუთრებით კი — პარავერტებრული კვანძები თვალთ ადვილად შესამჩნევია, და მათი გამოყოფა (პრეპარირება) ადვილად ხერხდება. მეორე ნაწილი კვანძებისა კი, განსაკუთრებით ინტრაორგანული, თვალთ ძნელად შესამჩნევია (მიკროგანგლიები) და მხოლოდ ჰისტოლოგიურ პრეპარატზე ჩანს მიკროსკოპში. ვეგეტატიური კვანძის ზომას უპირველეს ყოვლისა განსაზღვრავს მასში მონაწილე ნერვული უჯრედების რაოდენობა, რომელიც შეიძლება იყოს რამდენიმე ერთეულიდან (3—5) რამდენიმე ათასამდე (სურ. 172).

თითოეული კვანძის ცენტრალურად მიმართულ ბოჭკოებს კვანძინა ანუ პრეგანგლიური ბოჭკოები

ეწოდებათ, ხოლო პერიფერიისკენ მიმართულთ — კვანძმედგომი ანუ პოსტგანგლიური ბოჭკოები, ისე, რომ I რიგის კვანძის პოსტგანგლიური ბოჭკოები II რიგის კვანძისათვის პრეგანგლიური იქნებიან (სურ. 173).

თითოეული კვანძი მოქცეულია შემაერთებელქსოვილოვან გარსში (კაფსულაში), რომლის წინაზარღები შეიჭრება კვანძის სისქეში და ყოფს მას წილაკებად ისე, რომ კვანძის თითოეულ ნეირონს გარშემორტყმული აქვს საკუთარი თხელი კაფსულა, რომლის გარეთა შრე შემაერთებელქსოვილოვანია, შიგა კი — ამოფენილია ბრტყელი ენდოთელური უჯრედებით.

თითოეული კვანძის სისხლმომარაგება ხორციელდება ახლომდებარე სისხლძარღვების უწვრილესი ტოტებით, რომლებიც განსაკუთრებით უხვად არიან გავრცელებული შემაერთებელქსოვილოვან გარსში, აქედან კი მიყვებიან მის განშტოებებს კვანძის სისქეში და მონაწილეობენ სტრომის შექმნაში.



სურ. 174. ვეგეტატიური ნერვული სისტემის პერიფერიული ორგანოები.

1. ცთომილი ნერვი, 2. შიგნეულობის მენჯის ნერვები, 3. შარდის ბუშტი, 4. შემაერთებელი ტოტები, 5. სიმპათიკურ წველი (მისი კვანძები), 6. მისი კვანთაშუა ტოტები, 7. კისრის ზემო (შუა) კვანძი, 8. ვარსკვლავისებრი კვანძი, 9. სიმპათიკური წველის საბოლოო (კენტი) კვანძი, 10. ფაშვის კვანძი და ფაშვის წნული, 11. შიგნეულობის დიდი ნერვი, 12. ჯორჯლის ზემო კვანძი, და წნული 13. ჯორჯლის ქვემო კვანძი, და წნული, 14. პიპოგასტრალური ზემო წნული, 15. პიპოგასტრალური ქვემო (მენჯის) წნული.

4. ზესეგმენტური (უმაღლესი) ვეგეტატიური ცენტროები

ვეგეტატიური ცენტრები განლაგებულია თავისა და ზურგის ტვინში. ვეგეტატიური პროცესების რეგულირების კოორდინაციაში მონაწილეობის ღონისა და პერიფერიულ ნერვებთან კავშირის მიხედვით გამოყოფენ ე. წ. ზესეგმენტურ (უმაღლეს) და სეგმენტურ (დაბალ) ვეგეტატიურ ცენტრებს. ზესეგმენტური ცენტრების ნეირონების ბოჭკოები არ აძლევს დასაბამს პერიფერიულ ნერვებს და კავშირშია ერთდროულად რამდენიმე (როგორც სიმპათიკურ, ასევე პარასიმპათიკურ) სეგმენტურ ცენტროსთან და განაგებს მათ კოორდინირებულ მოქმედებას. ამიტომ ეს ცენტრები საერთოა ვეგეტატიური ნერვული სისტემის როგორც სიმპათიკური, ასევე პარასიმპათიკური ნაწილებისათვის.

ა. ზესეგმენტური (უმაღლესი) ვეგეტატიური ცენტროები

ვეგეტატიური ზესეგმენტური ცენტროები განლაგებულია თავის ტვინის ჰემისფეროების ქერქში, ქერქქვეშა რუხ ნივთიერებაში, დიენცეფალურ (შუამდებარე) ტვინში, ნათხემში, ლიმბური სისტემის ელემენტებსა და ტვინის ღეროს რეტიკულურ ფორმაციაში.

უმაღლესი ვეგეტატიური მოტორული (სისხლძარღვებისა და შინაგანი ორგანოების გლუვი კუნთების) ცენტროები ძირითადად განლაგებულია შუბლის წილის წინა ცენტრალურ და შუბლის შუა ხვეულებში (მე-4, მე-6, მე-8 არეები), აქვეა შინაგანი ორგანოების მგრძობელობის (ინტეროცეპციის) ცენტრალური ანალიზატორი, ოფლის გამოყოფის (მე-4, მე-6 არეები), ნერვული ტროფიკისა და ნივთიერებათა ცვლის (მე-6 არე) ცენტროები. ნაწილი უმაღლესი ვეგეტატიური მოტორული ცენტროებისა (გულის, ფილტვების, სხვა

შინაგანი ორგანოების მოქმედების რეგულირების) მდებარეობს საფექტოლის წილის ხვეულებში, გუგის რეფლექსის რეგულაციისა — კეფის წილში (მე-19 არე).

თავის ტვინის ქერქქვეშა ბირთვებში (ზოლიანი სხეული) განლაგებულია თერმორეგულაციის, ნერწყვისა და ცრემლის გამოყოფის ცენტროები, ნათხემში კანის ტროფიკის (ჭრილობის შეხორცების დაჩქარების), თმის ამწევი კუნთების, გუგის რეფლექსის ცენტროები. ვეგეტატიურ უმაღლეს ცენტრებს შეიცავს აგრეთვე ლიმბური სისტემა (ნუშისებრი სხეული), რომელიც უზრუნველყოფს ვეგეტატიური, სომატური და ემოციური რეაქციების ინტეგრირებას.

ვეგეტატიურ ზესეგმენტურ ცენტროებს შეიცავს აგრეთვე თავის ტვინის ღეროს რეტიკულური ფორმაციის ბირთვები (დაახლოებით 100-მდე ბირთვი), რომლებიც მონაწილეობენ სისხლძარღვების ტონუსის, სუნთქვის, გულის მუშაობის, ყლაპვის, ნივთიერებათა ცვლის, ღებინების და სხვა ვეგეტატიურ ფუნქციათა განხორციელებაში.

ენდოკრინული სისტემის ორგანოების მოქმედების რეგულირებაში მონაწილეობს შუამდებარე (დიენცეფალური) ტვინის ვეგეტატიური უმაღლესი ცენტროები.

სეგმენტური ვეგეტატიური ცენტროები განლაგებულია ზურგის ტვინსა და თავის ტვინის ღეროს ნაწილში. თავის მხრივ, ზურგის ტვინის ცენტროებს ჰყოფენ გულმკერდ-წელის და გავის ნაწილებად, ხოლო თავის ტვინისას — მეზენცეფალურ და ბულბურ ნაწილებად. გარდა აღნიშნული ტოპოგრაფიული დაყოფისა, სეგმენტურ ცენტროებს (რომლებიც საერთო იყო სიმპათიკური და პარასიმპათიკური ნაწილებისათვის), განსხვავებით ზესეგმენტურისგან ახასიათებთ დაყოფა მოქმედების ხასიათის მიხედვით — მათი ნაწილი მიეკუთვნება

სიმპათიკურ ნაწილს, ნაწილი კი — პარასიმპათიკურს. ამგვარად, ვეგეტატიური ნერვული სისტემის გაყოფა სიმპათიკურ და პარასიმპათიკურ ნაწილებად მორფოლოგიური თვალსაზრისით ხორციელდება სეგმენტური ცენტროების დონეზე და თვითეულ ნაწილში (სიმპათიკურში და პარასიმპათიკურში) განიხილება მათი როგორც ცენტრალური ასევე პერიფერიული ნაწილები.

I. ვეგეტატიური ნერვული სისტემის სიმპათიკური ნაწილი

1. სიმპათიკური სეგმენტური ცენტროები

სიმპათიკური სეგმენტური ცენტროები განლაგებულია ზურგის ტვინის გვერდით რქებში კისრის VIII სეგმენტიდან წელის III სეგმენტამდე (ჩათვლით). თითოეულ სეგმენტში მოქცეულია შესაბამისი დონის შუამდებარე ლატერალური ბირთვი (nucl. intermediolateralis), რომელთა ერთიანობა ქმნის შუამდებარე ლატერალურ სვეტს columna intermediolateralis (autonmica).

როდესაც ვეხებით ვეგეტატიური ნერვული სისტემის ცენტროებს (ცენტრალურ ნაწილს) არ უნდა დაგვაფიქვადეს, რომ უკანასკნელი გამოკვლევების მიხედვით საბოლოოდ დადგენილად არის მიჩნეული ვეგეტატიური რეფლექსური რკალის შეკერის შესაძლებლობა არა მარტო ცენტრალურ ნაწილში, არამედ პერიფერიაზე განლაგებულ ვეგეტატიურ კვანძებშიც, რომლებსაც განიხილავენ, როგორც ადგილობრივ (პერიფერიულ) ნერვულ ცენტროებს.

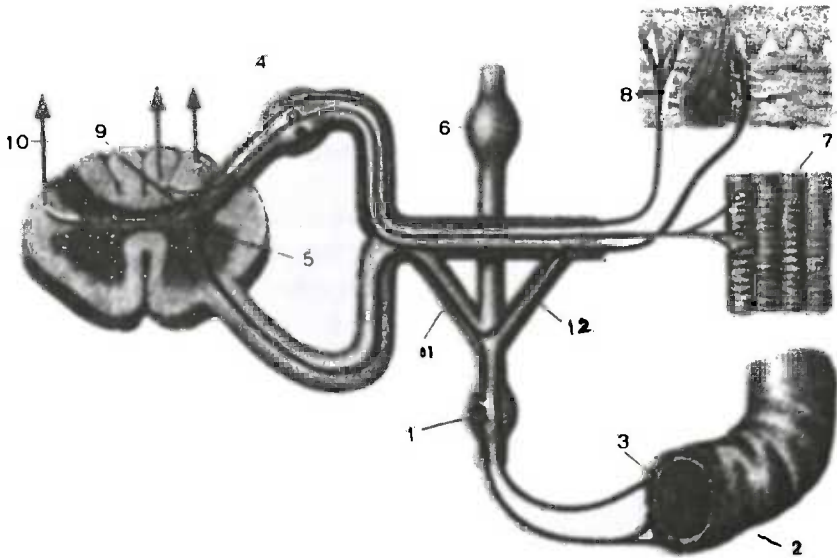
2. სიმპათიკური წველი და სიმპათიკური ნერვები (სიმპათიკური ნერვული სისტემის პერიფერიული ნაწილი)

სიმპათიკური წველი — truncus sympathicus — იქმნება პარავერტებრული, ანუ სიმპათიკური წველის კვანძების — ganglia trunci sympathici — კვანძთა შუატოტებით (rami interganglionare) ერთ სვეტად გაერთიანების გზით. სიმპათიკური წველი მიჰყვება ხერხემლის სვეტს მის ორივე მხარეზე, ქალას ფუძიდან თითქმის კულუსუნამდე, სადაც მარჯვენა და მარცხენა ლერო ამყარებს კავშირს ერთმანეთთან კენტოკვანძის — gangl. impar — საშუალებით.

ხერხემლის დაყოფის შესაბამისად სიმპათიკურ წველს ყოფენ კისრის (2—3 კვანძი), გულმკერდის (9—10), წელის (2—4) და გავის (3—5) მონაკვეთებად; მთლიანად წველი წინიდან დაფარულია ხერხემლისწინა ფასციით, რომელიც მისი ძირითადი საფიქსაცია საშუალებებაა. არცთუ იშვიათად მეზობელი კვანძები შეიძლება გაერთიანდეს და შექმნას შედარებით მსხვილი ერთი კვანძი (მაგალითად, კისერ-გულმკერდის, ანუ ვარსკვლავისებრი კვანძი), ასეთ გაერთიანებაში თუ რამდენიმე კვანძი მონაწილეობს, კვანძი შეიძლება იყოს „გიგანტური“ ზომების (მაგალითად, წელის კვანძების გაერთიანება 10—12 სმ სიგრძის ერთ მთლიან კვანძად).

მარჯვენა და მარცხენა სიმპათიკური წველის კვანძების განლაგებასა და როდენობაში ხშირია ასიმეტრია. სიმპათიკური კვანძი, რომელსაც კავშირი აქვს წველის შემადგენელ მეზობელ კვანძებთან, დაკავშირებულია აგრეთვე:

1. ზურგის ტვინთან (C₈—L₂) ე. წ. თეთრი (მიელინინი) დამაკავშირებელი ტოტებით, რომლებიც სპინალური ნერვის წინა ფესვში



სურ. 175. სიმპათიკური კვანძის ცენტრალური და პერიფერიული კავშირები.

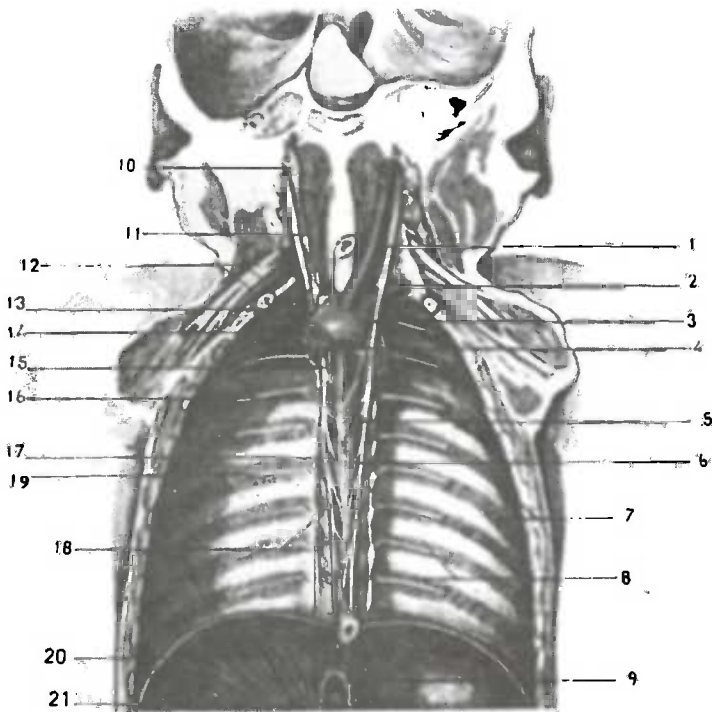
1. სიმპათიკური კვანძის საკუთარი ნეირონი, 2. შინაგანი ორგანო (წვრილი ნაწილაკი).
3. ინტრამურალური კვანძი, 4. სპინალური კვანძის ნეირონი, 5. მედიო-ლატერალური ბირთვის ნეირონი, 6. სიმპათიკური წველის კვანძი, 7. განივზოლიანი კუნთები, 8. სპინალური კვანძის პერიფერიული მორჩი, 9. მგრძნობელობითი ბირთვი უკანა რქაში; 10. ზოგადი მგრძნობელობის გამტარებელი ბოჭკოები, 11. თეთრი შემაერთებელი ტოტი, 12. რუხი შემაერთებელი ტოტი.

გამავალი პრეგანგლიური ბოჭკოებითაა შექმნილი. აღნიშნული ტოტები ძრითადად შეიცავს დაღმავალ (ეფექტორულ) ბოჭკოებს, თუმცა მათ შემადგენლობაში აღმავალი (მგრძნობიარე) ბოჭკოებიცაა, ეს უკანასკნელნი უზრუნველყოფენ ინტეროცეპტულ ინერვაციას შინაგანი ორგანოებიდან (პ. ი. ლობკო, ე. პ. მელმანი).

2. უახლოეს სპინალურ ნერვთან წველის კვანძები დაკავშირებულია ე. წ. რუხი (უმეფლინი) და მამაკავშირებელი ტოტებით (*rami communicantes grisei*), რომლებიც შეიქმნებიან თვით კვანძის ნეირომიდან გამოსული პოსტგანგლიური ბოჭკოებით და აგრეთვე კვანძზე ტრანზიტად (გამჭოლად) გამავალი სპინალური კვანძის პერიფერიული მორჩებით. თეთრი და

რუხი დამაკავშირებელი ტოტების გარეგნული ითვალისწინებენ მათ ტოპოგრაფიულ განლაგებას, კერძოდ, თეთრი ტოტები მდებარეობს უფრო მედიალურად, კვანძს გამოეყოფა უკანა ლატერალური ზედაპირიდან და უკავშირდება სპინალურ ნერვს მალთაშუა ხერხედიდან გამოსვლისთანავე. რუხი ტოტები გამოდის კვანძიდან თითქმის პორიზონტალურად და უკავშირდება სპინალურ ნერვს უფრო დისტალურად.

3. სიმპათიკური წველის კვანძი უკავშირდება თვით ორგანოს ან ორგანოსგარეთა (II რიგის) კვანძს, ე. წ. ვისცერული ტოტებით (*rami viscerales*), რომლებიც შეიქმნებიან როგორც ეფერენტული, ასევე აფერენტული ბოჭკოებით. ვისცერული ტოტის შემადგენლობაში მონაწილეობს სამი სა-



სურ. 176. ცთომილი ნერვის და სიმპათიკური წველის ურთიერთობა გულმკერდის ღრუში.

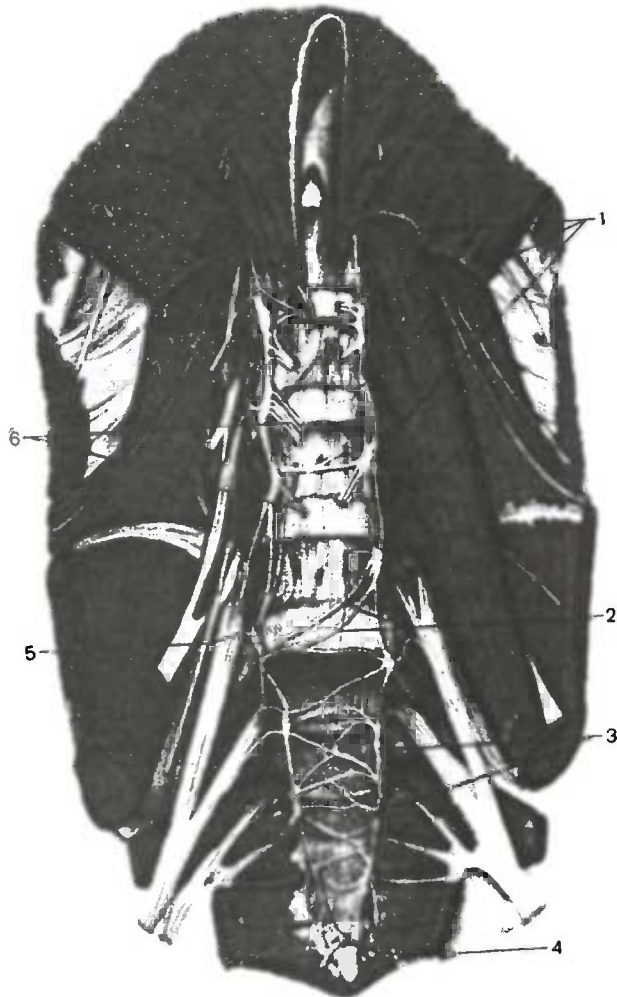
1. მარცხენა საერთო საძირე არტერია, 2. მარცხენა ლავიწვეშა ა; მ. აორტის რკალი,
4. ხორხის ასწვრივი ნერვი, 5. მარცხენა ცთომილი ნერვი, 4. საყლაპავი, 7. 8. ნეკნთაშუა შიგნითა და გარეთა კუნთები, 9. აორტის ხერხელი (ღიაფრაგმაში), 10. სიმპათიკური წველის კისრის ზედა კვანძი, 11. მისივე შუა კვანძი, 12. მხრის წნული, 13. გულმკერდ-კისრის (ვარსკვლავისებრი) კვანძი, 14. მხარ-თავის ღერო, 15. მარჯვენა ცთომილი ნერვი, 16. შემაერთებული ტოტი, 17. სიმპათიკური წკელი, 18. მისი გულმკერდის კვანძები, 19. ნეკნთაშუა ნერვი, 20, 21. ღიაფრაგმის წველისა და ნეკნების ნაწილი.

ხის ბოჭკოები: ა) კვანძზე გამჭოლად გამავალი პრეგანგლიური დაღმავალი (ეფექტური) ბოჭკოები, რომლებიც იწყებიან ზურგის ტვინის გვერდითი რქების ვეგეტატიური ნეირონებიდან, ბ) ასევე გამჭოლად გამავალი სპინალური კვანძის მგრძნობიარე (აღმავალი) ნეირონების პერიფერიული მორჩები და გ) თვით კვანძის საკუთარი ნეირონების პოსტგანგლიური ბოჭკოები (სურ. 175).

სიმპათიკური კვანძების ვისცერული ტოტები, როგორც წესი მიპყვება ორგანოსკენ მიმავალ არტერიებს და მათ

ირგლივ ქმნის წნულებს, რომლებსაც ამ არტერიების სახელწოდება აქვთ, მაგალითად (plexus caroticus internus, pl. subclavius და სხვ.), ანალოგიური დასახელების ნერვს უწოდებენ ვისცერალურ ტოტს კვანძიდან სისხლძარღვამდე (n. caroticus extern. და სხვ.).

4. გარდა ზემოაღწერილი ტოტებისა, ზოგიერთი კვანძი (უმეტესად წელისა და გავის) კვანძთაშორის ტოტებით (rami interganglionares) დაკავშირებულია მოპირდაპირე მხარეს მდებარე შესაბამისი ღონის ან სხვა



სურ. 177. სიმპათიკური წველის წელისა და გავის (მენჯის) ნაწილი.

1. წელის კვანძები, 2. განივი შემაერთებელი ტოტები, 3. გავის კვანძები, 4. კენტი კვანძი, 5. რუხი შემაერთებელი ტოტები, 6. წელის შიგნეულობის ნერვები.

სეგმენტის კვანძთან. ასეთ ტოტებს განივს, ანუ კომისურულსაც უწოდებენ. (სურ. 177)

ჟ.1. სიმპათიკური წველის კისრის ნაწილი

ს ი მ პ ა თ ი კ უ რ ი წ ვ ე ლ ი ს კ ი ს რ ი ს ნ ა წ ი ლ ი (pars cervicalis trunci sympathici) ქალას ფუძიდან გულმკერდის ზედა შესავლამდე გრძელდება, გადაუვლის კისრის მალეების განივი მორჩების წინა ბორცვებს, მიჰყვება მალეების სხეულებს (მედიალურად), კისრის და თავის გრძელ კუნთებსა და კიბისებრ კუნთებს. (ლატერალურად).

წინიდან ზედა ნაწილში იგი დაფარულია კისრის ნერვეულ-სისხლძარღვოვანი კონით, ქვევით მჭიდროდ ეხება ლავიწქვეშა არტერიის უკანა კედელს, მედიალურად მის სიახლოვეს მდებარეობს ხორხი და ფარისებრი ჯირკვალი (სურ. 9, გვ. 19).

კისრის ნაწილი შეიქმნება 2 ან 3 კვანძით, მათი ვისცერული ტოტები მონაწილეობს თავის, კისრისა და გულმკერდის ღრუს ორგანოების ინერვაციაში.

კ ი ს რ ი ს ზ ე დ ა ს ი მ პ ა თ ი კ უ რ ი კ ვ ა ნ ძ ი (ganglion cervicale superius) წველის კვანძებს შორის

ყველაზე მსხვილია (2,0×0,5 სმ), იგი მდებარეობს კისრის II ან III მალის ღონეზე, ცთომილი ნერვის მედიალურად და შიგნითა საძილე არტერიის უკან.

კისრის ზედა კვანძს გამოეყოფა: შიგნითა საძილე ნერვი (n. caroticus internus), რომელიც ქმნის ამავე დასახელების წნულს და საბოლოო ტოტებით უკავშირდება ქალას ღრუში განლაგებულ ვეგეტატიურ პარასიმპათიკურ კვანძებს, ქალას ღრუში განლაგებულ სისხლძარღვებს, მათგან კი ორგანოებსა და ქსოვილებს (ტროფიკული ინერვაცია); გარეთა საძილე ნერვი (n. caroticus externus) ქმნის თანამოსახელე წნულს გარეთა საძილე არტერიის ირგვლივ და წნულებს მისი ტოტების შესაბამისად (pl. pl. thyroideus superior, lingualis, facialis, occipitalis, auricularis posterior, temporalis, pharyngeus ascendens, maxilaris) სათანადო მიდამოს სიმპათიკური ინერვაციისათვის.

კისრის ზედა კვანძის რუხი შემაერთებელი ტოტები უკავშირდება კისრის სპინალურ ნერვებს, იძლევა ტოტებს ხახისა და ხორხისთვის (rr. laryngopharyngi), დამაკავშირებელ ტოტებს IX, X და XII წყვილი თავის ტვინის ნერვებისთვის, ღიაფრაგმის ნერვისთვის. კისრის ზედა კვანძიდან გამოდის მეტად მნიშვნელოვანი გულის ზედა კისრის ეული ნერვი—n. cardiacus cervicalis superior—, რომელიც დაკავშირებულია გულის ნერვულ წნულთან.

კისრის შუა სიმპათიკური კვანძი—ganglion cervicale medium— არამუდმივია (ვლინდება 50% შემთხვევაში), ისევე როგორც მისი ფორმა და ზომები. უმეტესად იგი მდებარეობს კისრის VI მალის ღონეზე. აღნიშნულ კვანძს გამოეყოფა შემდეგი ტოტები:

1. გულის შუა კისრის ე-

ული ნერვი—n. cardiacus cervicalis medius, რომელიც დაკავშირებულია გულის ზედაპირულ ნერვულ წნულთან,

2. ტოტები საერთო საძილე, გარეთა საძილე და ქვედა ფარისებრ ნერვულ წნულებთან დასაკავშირებლად. ამ უკანასკნელით ხორციელდება ფარისებრი და ფარისებრაზლო ჭირკვლების და მათი სისხლძარღვების სიმპათიკური ინერვაცია.

3. ტოტები კისრის და მხრის წნულის ნერვებისთვის (V და VI სეგმენტების ნერვებისთვის).

4. ტოტები ხერხემლის არტერიის თანამოსახელე წნულისთვის (pl. vertebralis).

კისრის ქვედა სიმპათიკური კვანძი—ganglion cervicale inferius— ხშირად შერწყმულია გულმკერდის ზედა კვანძთან და შონაწილებს საერთო, კისერ-გულმკერდის, კვანძის (ganglion cervicothoracicum) ანუ ვარსკვლავისებრი (ganglion stellatum) კვანძის შექმნაში. აღნიშნული გარემოება მეტად ახასიათებს ადამიანის ორგანიზმს.

კისრის ქვედა სიმპათიკურ კვანძს გამოეყოფიან:

1. ტოტები ღიაფრაგმის ნერვისთვის;

2. რუხი შემაერთებელი ტოტები მხრის წნულის სპინალური ნერვებისთვის.

3. გულის ქვედა კისრის ეული ნერვი—n. cardiacus cervicalis inferior— გამოეყოფა გაერთიანებულ კისერ-გულმკერდის (ვარსკვლავისებრი) კვანძს, ან ცალკე ბოჭკოებით კისრის ქვედა და გულმკერდის I კვანძს.

4. ტოტი (ნერვი) ხერხემლის არტერიისთვის—n. vertebralis.

2.2. სიმპათიკური წველის გულმკერდის ნაწილი

ს ი მ პ ა თ ი კ უ რ ი წ ვ ე ლ ი ს გ უ ლ მ კ ე რ დ ი ს ნ ა წ ი ლ ი *pars thoracica trunci sympathici* — მიჰყვება ხერხემალს მიღების სხეულებსა და ნეკსის თავებს შორის, დაფარულია გულმკერდის შიგა ფასციით და პარიესული პლევრით. მის წინ მთელ სიგრძეზე მდებარეობს ფილტვი.

გულმკერდის ნაწილის კვანძებიდან გამოსული ვისცერული ტოტები შეიძლება გაიყოს ორ ჯგუფად: I. ტოტები, რომლებიც უკავშირდებიან გულმკერდის ღრუს ორგანოებს და სისხლძარღვებს და II. ტოტები, რომლებიც გადიან დიაფრაგმაში და ანერვიანებენ მუცლის ღრუს ორგანოებს.

პირველ ჯგუფს მიეკუთვნება:

1. გ უ ლ ი ს გ უ ლ მ კ ე რ დ ი ს ე უ ლ ი ნ ე რ ვ ე ბ ი — *nn. cardiaci thoracici*, რომლებიც გამოდიან ზედა 5—6 კვანძიდან, მიემართებიან ქვევით და უკავშირდებიან გულის ზემო, შუა და ქვედა კისრისეულ ნერვებს.

2. ფ ი ლ ტ ვ ი ს ტ ო ტ ე ბ ი — *rr. pulmonales* — ფილტვის წხულისთვის.

3. შ უ ა ს ა ყ რ ი ს ტ ო ტ ე ბ ი გულმკერდის აორტისა (*pl. aorticus thoracicus*) და საყლაბავი მილის (*pl. esophagialis*) წხულებისთვის.

მეორე (მუცლის) ჯგუფის ტოტებით იქმნება შიგნეულობის დიდი და მცირე ნერვები:

1. შ ი გ ნ ე უ ლ ო ბ ი ს დ ი დ ი ნ ე რ ვ ი — *n. splanchnicus major* — იქმნება უმეტესად V—X კვანძების ვისცერული ტოტებით, თუმცა მათი რაოდენობა ცვალებადობს (2—6 ან მეტიც), მარჯვენა, როგორც წესი, უფრო მეტი ტოტებით შეიქმნება, ვიდრე მარცხენა. 1, 2 ან იშვიათად 3 საბოლოო ტოტის

სახით ნერვი გადის დიაფრაგმაში (მედიალურ და ლატერალურ ფეხებს შორის) და უკავშირდება ფაშვის წხულს.

2. შ ი გ ნ ე უ ლ ო ბ ი ს მ ც ი რ ე ნ ე რ ვ ი — *n. splanchnicus minor* — შეიქმნება X XI და, ზოგჯერ XII კვანძების ვისცერული ტოტებით, გაივლის დიაფრაგმის შუა. ფეხში დიდი ნერვის ლატერალურად და უკავშირდება ფაშვის ღეროს. იშვიათად შიგნეულობის დიდი და მცირე ნერვი ფაშვის წხულში შესვლამდე ერთიანდება.

ს ი მ პ ა თ ი კ უ რ ი წ ვ ე ლ ი ს წ ე ლ ი ს ნ ა წ ი ლ ი ს — *pars lumbalis, seu abdominalis, trunci sympathici* — შეიცავს 3—4 კვანძს. კვანძებიდან გამოსული ვისცერული, შედარებით წვრილი ტოტები დაკავშირებულია პრევერტებრულ კვანძებთან და ახლომდებარე ორგანოების წხულებთან.

2.2. სიმპათიკური წველის მენჯის ნაწილი

ს ი მ პ ა თ ი კ უ რ ი წ ვ ე ლ ი ს ვ ა ვ ი ს, ა მ უ მ ე ნ ჯ ი ს ნ ა წ ი ლ ი *pars sacralis, seu pelvina, trunci sympathici* — აერთიანებს ოთხ კვანძს, მიჰყვება მედიალურად გავის მენჯისკენა ხერხელებს, თანდათან უახლოვდება ერთმანეთს მარჯვენა და მარცხენა კვანძები და საბოლოოდ, კუდუსუნის I მალის დონეზე უერთდება კენტ კუდუსუნის კვანძს (*gangl. impar*). მენჯის ნაწილის ვისცერული ტოტები უკავშირდება ჰიპოგასტრულ ზედა და ქვედა (მენჯის) წხულებს, აგრეთვე მონაწილეობს მენჯის ღრუს ორგანოების წხულების (*pl. rectalis medii et inferior, pl. prostaticus, pl. deferentialis, pl. uterovaginalis, pl. vesicalis*) და ნერვების (*nn. vaginales, nn. cavernosi penis, nn. cavernosi clitoridis*) შექმნაში.

II. ვეგეტატიური ნერვული სისტემის პარასიმპათიკური ნაწილი

1. პარასიმპათიკური სეგმენტური ცენტრები

პარასიმპათიკური სეგმენტური ცენტრები განლაგებულია როგორც თავის ტვინის ღეროში (კრანიალური ცენტრები), ასევე ზურგის ტვინის გავის მეორე, მესამე და მეოთხე (S_{II}—S_{IV}) სეგმენტებში (საკრალური ცენტრები).

კრანიალური პარასიმპათიკური ცენტრების ნეირონები დასაბამს აძლევს თავის ტვინის ზოგიერთი ნერვის პარასიმპათიკურ ბოჭკოებს. ტოპოგრაფიულად მათ ყოფენ შუა ტვინის, ანუ მენჯეცეფალურ ცენტრებად და ღეროს ბოლქვის, ანუ ბულბურ ცენტრებად. (სურ 178).

პირველს მიეკუთვნება თავის ტვინის III წყვილი (თვალის მამოძრავებელი) ნერვის დამატებითი (აგტონომიური) ბირთვი — nucl. accessorius (autonomicum) — რომელიც წყვილია (მარჯვენა და მარცხენა), და კენტი ცენტრალური კალუბრი ბირთვი — nucl. caudalis (პერლის ბირთვი), ზოგჯერ ამ კომპლექსს განიხილვენ ერთად დამატებითი ბირთვის სახელწოდებით.

ბულბურ პარასიმპათიკურ ცენტრებს მიეკუთვნება: VII წყვილი (სახის) ნერვისთვის — ზელა სანერწყვე ბირთვი — nucl. salivatorius superior — რომლის ბოჭკოები მონაწილეობს სახის ნერვის შუამდებარე ნაწილის (შუამდებარე ნერვის) შექმნაში; IX წყვილი (ენა-სახის) ნერვისთვის — ქვედა სანერწყვე ბირთვი — nucl. salivatorius inferior და X წყვილი (კთამილი) ნერვისთვის — ცთომილი ნერვის დორსალური ბირთვი — nucl. dorsa-

lis nervi vagi. ყველა აღნიშნული ბირთვიდან მათი შესაბამისი წერვი ლებულობს პარასიმპათიკურ ბოჭკოებს — III წყვილი საცრემლე კვანძის პრეგანგიული პარასიმპათიკური ბოჭკოების სახით, VII წყვილი — ფრთა-სასის და ყბისქვეშა კვანძებისთვის, IX წყვილი — ყურის კვანძისთვის, X წყვილი — შინაგანი ორგანოების ექსტრა და ინტრამურული კვანძებისთვის.

საკრალური პარასიმპათიკური ცენტრები (nuclei parasympathici sacrales) განლაგებულია გავის II, III და IV სეგმენტის შუამდებარე ლატერალურ ნივთიერებაში.

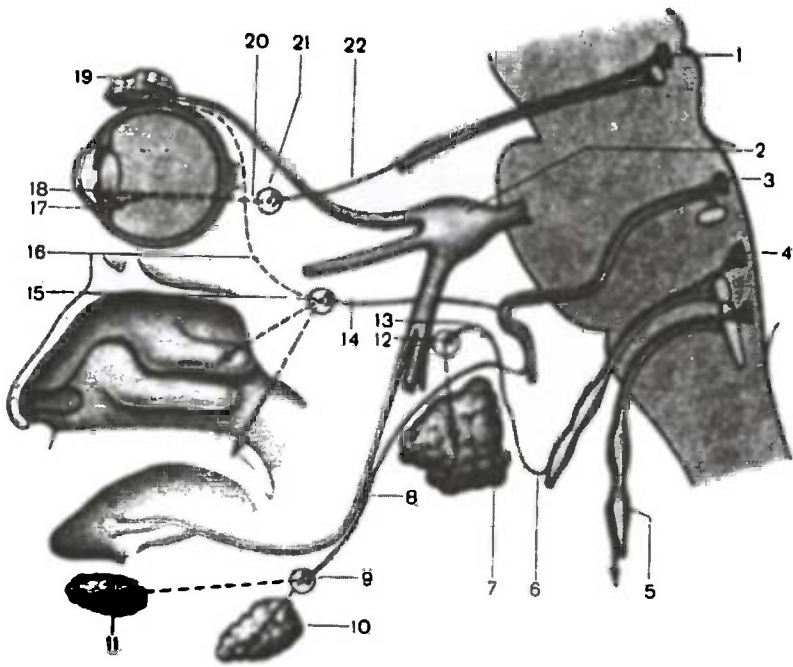
2. პარასიმპათიკური ნერვები და კვანძები

(პარასიმპათიკური ნერვული სისტემის პერიფერიული ნაწილი)

2.1. კრანიალური პარასიმპათიკური ნერვები და კვანძები

პარასიმპათიკური ბირთვებიდან (კრანიალური და საკრალური) გამომავალი ბოჭკოები და ნერვები ამყარებს კავშირს პერიფერიაზე ვანლაგებულ (ექსტრამურულ და ინტრამურულ) პარასიმპათიკურ კვანძებთან. ნერვულ წნულეებთან, თვით ორგანოებთან. კრანიალურ ნაწილში აღნიშნული ბოჭკოები თავის ტვინის III, VII, IX, X წყვილი ნერვების შემადგენლობაშია და სხვა ბოჭკოებთან ერთად (ზოგადი და პროპრიოცეპტული მგრძნობელობის, ეფერენტული — განივზოლიანი კუნთებისთვის) მონაწილეობს აღნიშნული ნერვების შექმნაში.

1. II წყვილი (თვალის მამოძრავებელი) ნერვის პრეგანგიული ბოჭკოები გამოდიან ამ ნერვის დამატებითი ბირთვებიდან და ნერვთან ერთად შედიან თვალბუდეში, აქ პარასიმპათიკური ბოჭკოები გრძელი წამწა-



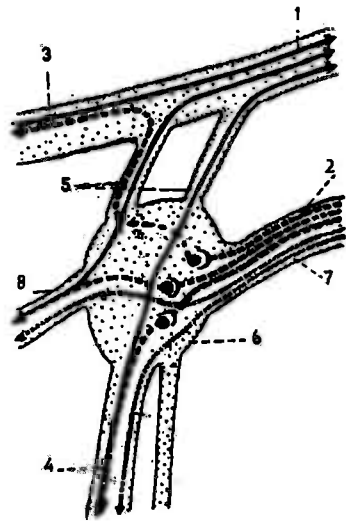
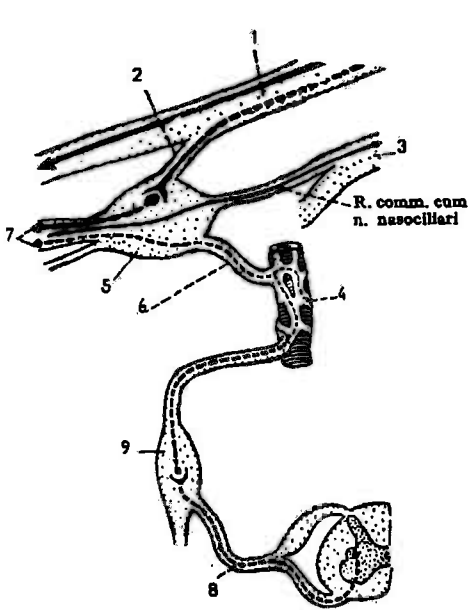
სურ. 178. კრანიალური ვეგეტატიური ბირთვების ურთიერთობა ტვინის ღერის ბირთვებთან და საინტერვალო ორგანოებთან.

1. თვალის მამოძრავებელი ნერვის დამატებითი ბირთვი, 2. სამწვერა ნერვის კვანძი, 3. ზედა სანერწყვე ბირთვი, 4. ქვედა სანერწყვე ბირთვი, 5. ცთომილი ნერვის ქვედა კვანძი, 6. დაფის ნერვი, 7. გზა-ყურის ფირკვალი, 8. დაფის სიმი, 9. ქვედა გბსქვეშა კვანძი, 10. გბსქვეშა ფირკვალი, 11. ენსქვეშა ფირკვალი, 12. ყურის კვანძი, 13. მცირე კლდოვანი ნერვი, 14. დიდი კლდოვანი ნერვი, 15. ფრთა-სასის კვანძი, 16. ტოტი ყვრიბალის ნერვისათვის, 17. წამწამოვანი კუნთები, 18. გუგის შემავიწროებელი კუნთი, 19. სადრემლე ფირკვალი, 20. მოკლე წამწამოვანი ნერვები, 21. წამწამოვანი კვანძი, 22. თვალის მამოძრავებელი ნერვის პარასიმპათიკური ბოჭკოები.

მოვანი ნერვების (nn. ciliares longi) სახით სცილდება ნერვის ძირითად ღეროს და შეიჭრება წამწამოვანი კვანძში (gangl. ciliare), სადაც ამყარებს კონტაქტს აღნიშნული კვანძის ნეირონებთან. კვანძიდან გამოსული პოსტგანგლიური ბოჭკოების გაერთიანებით იქმნება მოკლე წამწამოვანი ნერვები (nn. ciliares breves), რომლებიც შეიჭრებიან თვალის კაკალში და ანერვებენ გუგის შემვიწროებელ კუნთს (m. constrictor pupillae), წამწამოვან კუნთს (m. ciliaris). (სურ. 178, 179).

2. VII წყვილი (სახის) ნერვის პრეგანგლიური ბოჭკოები იწყება ზედა

სანერწყვე ბირთვი (nucl. salivatorius superior). მათი ერთიანობით სახის ნერვის შემადგენლობაში შეიქმნება საკმაოდ იზოლირებული ცალკე ნერვის სახით შუამდებარე ნერვი — n. intermedius —, რომელიც სახის ნერვთან ერთად შედის ამ უკანასკნელის თანამოსახლე არხში. არხში სახის ნერვის პირველი ნაღრეკის ღონეზე, მუხლის კვანძის (gangl. geniculi) შექმნამდე, შუამდებარე ნერვს გამოეყოფა დიდი კლდოვანი ნერვი — n. petrosus major, რომელიც თანამოსახლე ნაპრალთ გამოდის პირამიდის წინა ზედაპირზე, მიჰყვება ასევე თანამოსა-



სურ. 179. წამწამოვანი კვანძი და მისი კავშირი სიმპათიკურ და პარასიმპათიკურ ნერვებთან:

1. თვალის მამობრავებელი ნ., 2. მისი პარასიმპათიკური პრეგანგლიური ბოჭკოები, 3. ცხვირ-წამწამოვანი ნ., 4. თვალბუდის არტერია და მისი სიმპათიკური წნული, 5. წამწამოვანი კვანძი, 6. სიმპათიკური ტოტი წამწამოვანი კვანძისათვის, 7. წამწამოვანი მოკლე ნერვები, 8. რუხი შემაერთებელი ტოტი, 9. კისრის სიმპათიკური ზედა კვანძი (წითელი წყვეტილი ხაზით ნაჩვენებია პარასიმპათიკური ბოჭკოების გზა).

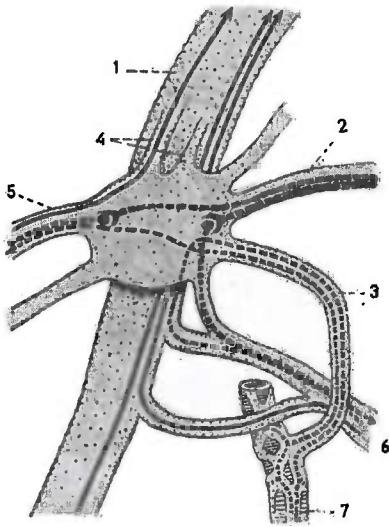
სურ. 180. ფრთა-სასის კვანძი და მისი კავშირი სიმპათიკურ და პარასიმპათიკურ ნერვებთან:

1. ზედაყბის ნ., 2. დიდი კვლოვანი ნ., (პარასიმპათიკური ბოჭკოები), 3. ყვრიშალის ნ., 4. სასის ნერვები, 5. ფრთა-სასის ნერვები, 6. ფრთა-სასის კვანძი 7. ღრმა კვლოვანი ნ., (სიმპათიკური ბოჭკოები), 8. ფრთა-სასის კვანძი.

ხელე ღარს (*sulcus n. petrosi majoris*), დაფლეთილი ხვრელით ტოვებს ქალას ღრუს, მიემართება ფრთისებრი არხისკენ, რომელსაც გაივლის სიმპათიკური ბოჭკოების (შიგნითა საძილე წნულიდან) შემცველ ღრმა კვანძთან — *n. petrosus profundus* — ერთად უკვე ფრთისებრი არხის ნერვის — *n. canalis pterygoidei* — შემადგენლობაში. ეს უკანასკნელი ფრთა სასის ფოსოში უკავშირდება ამავე დასახელების (*gangl. pterygopalatinum*) ვეგეტატიურ კრანულ კვანძს. ფრთა-სასის კვანძის პოსტგანგლიური ბოჭკოები მონაწილეობს სასის (*nn. palatini*), ცხვირის უკანა (*nn. nasales posterior*), ფრთა-სასის

(*nn. pterygopalatini*) ნერვების შემადგენლობაში, აგრეთვე ქმნის თვალბუდის ნერვებს (*nn. orbitalis*) და სეკრეციულ ბოჭკოებს აწვდის ცხვირის ღრუს, ცხავისა და სოლისებრი ძვლის წიაღის, მაგარი და რბილი სასის ლორწოვანის ჯირკვლებს, აგრეთვე საცრემლე ჯირკვალს (საცრემლე ნერვის შემადგენლობაში) (სურ. 159, 157).

შუამდებარე ნერვის ბოჭკოების მეორე ნაწილი გამოეყოფა სახის ნერვის მისი მეორე ნაღრეკის ქვევით, დაფის სიმის — *Chorda tympani* — სახით, რომელიც ჯერ შეიჭრება დაფის ღრუში, წვება დაფის აპკის შიგა ზედაპირზე, სტრეგებს დაფის ღრუს დაფკლოვანი ნაპრალის საშუალებით, რის



სურ. 181. ყურის კვანძი და მისი კავშირი სიმპათიკურ და პარასიმპათიკურ ნერვებთან.

1. ქვედაფის ნ., 2. მცირე კლდოვანი ნ., (პარასიმპ. ბოჭკოები), 3. სიმპათიკური ბოჭკოები (მაგარი გარსის შუა არტერიის წნულიდან), 4. ზოგადი მგრძნობელთა ბოჭკოები (V წყვილი ნერვიდან), 5. შემაერთებელი ტოტი ლოყის ნერვთან, 6. ყურ-საფეთქლის ნ., 7. მაგარი გარსის შუა არტერია და მისი სიმპათიკური წნული.

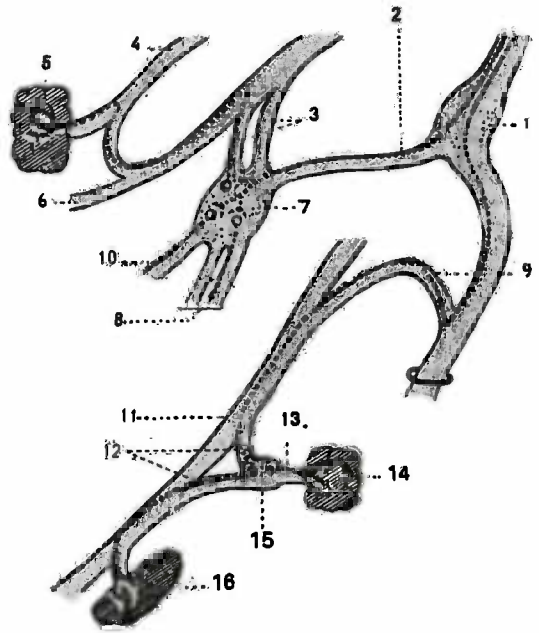
შემდეგაც უერთდება ენის ნერვს—*n. lingualis* (სამწვერა ნერვიდან), აქედან კი ამყარებს კავშირს ენისქვეშა და ყბისქვეშა კვანძებთან და მათ ნეირონებზე გადართვით (პოსტგანგლიური ბოჭკოები) მონაწილეობს თანამოსახელე ჯირკვლების პარასიმპათიკურ ინერვაციაში. უმეტესი ბოჭკოები კი თვით ენის ნერვის საბოლოო ბოჭკოებთან ერთად შედის ენის ლორწოვანის სისქეში (გემოვნების დერაილების ზონებში) ენის წინა 2/3 მონაკვეთზე და უზრუნველყოფს სპეციფიურ (გემოვნებით) ინერვაციას (სურ. 181).

3. IX წყვილი (ენა-ხახის) ნერვის პარასიმპათიკური ბირთვიდან (*nucl. salivatorius inferior*) გამოსული პრეგანგლიური ბოჭკოები შედის აღნიშნულ ნერვის ქვემო კვანძში, აქედან კი აგრძელებს გზას და ფის ნერვის (*n. tympanicus*) შემადგენლობაში, რომელიც დაფის მილაკზე გავლით შედის დაფის ღრუში და ქმნის დაფის წნულს (*pl. tympanicus*). დაფის წნულს გამოეყოფა მცირე კლდოვანი ნერვი — *n. petrosus minor*, რომელიც

მელიც თანამოსახელე ნაპრალით შედის ქალას ღრუში (პირამიდის წინა ზედაპირზე), სტოვებს ამ უქანასკნელს დაფლეთილი ხვრელით და შედის ყურის კვანძში სადაც მთავრდება მისი პრეგანგლიური ბოჭკოები. კვანძის პოსტგანგლიური ბოჭკოები ყურ-საფეთქლის ნერვის (სამწვერა ნერვის ქვედა ყბის ნერვიდან) შემადგენლობაში აღწევს ყბაყურა ჯირკვალს და უზრუნველყოფს მის სეკრეციულ ინერვაციას (სურ. 182).

4. X წყვილი (ცთომილი) ნერვი ყველაზე მსხვილი პარასიმპათიკური ნერვია, მისი პარასიმპათიკური, ე. წ. ცთომილი ნერვის დორსალურ ბირთვი — *nucl. dorsalis n. vagi* — მდებარეობს რომბისებრ ფოსოში IX წყვილი ნერვის ბირთვის სიახლოვეს. პრეგანგლიური ბოჭკოები თვით ცთომილი ნერვის და მისი მრავლობითი ტოტების შემადგენლობაში მიემართება საინერვაციო ორგანოებისკენ, სადაც სიმპათიკურ ბოჭკოებთან ერთად ქმნის მრავლობით ვეგეტატიურ ექსტრაორგანულ (პრევერტებრულ) და ინტრაორგანულ წნულებსა და კვან-

სურ. 182. სახის ნერვის პარასიმპათიკური ბოჭკოების კავშირი ჯირკვლებთან: 1. სახის ნ., 2. დიფი კლდოვანი ნ., 3. ფრთა-სასის ნერვები, 4. საცრემლე ნ., 5. საცრემლე ჯირკვალი, 6. ყვრიმალის ნ., 7. ფრთა-სასის კვანძი, 8. სახის ნერვები 9. ღაფის სიმი, 10. ცხვირის უკანა ნ., 11. ენის ნ., 12. ენის ნერვთან შემაერთებელი ტოტები, 13. ჯირკვლოვანი ტოტები, 14. ყბისქვეშა ჯირკვალი, 15. ყბისქვეშა კვანძი, 16. ენისქვეშა ჯირკვალი.



ძებს. ამ უკანასკნელში მთავრდება ნერვის პრეგანგლიური ბოჭკოები, ხოლო მათგანვე გრძელდება საბოლოო (პოსტგანგლიური) კონკრეტული ორგანოს საინერვაციო ბოჭკოები. X წყვილი ნერვის პარასიმპათიკური ბოჭკოები ახორციელებს გულის, სასუნთქი, საჭმლის მომწელებელი (მენჯის ნაწილამდე), საშარდე სისტემის ორგანოების კუნთების და ჯირკვლების ინერვაციას.

X წყვილი ნერვის კისრის ნაწილს თანამიმდევრულად გამოეყოფა:

1. ხ ა ხ ის ტ ო ტ ე ბ ი (rr. pharyngei)—ხახის წნულისთვის, ამ უკანასკნელიდან პარასიმპათიკურ ბოჭკოებს დებულობს ხახის ლორწოვანი, ფარისებრი და ფარისებრაზლო ჯირკვლები.

2. ხ ო რ ხ ის ზ ე დ ა ნ ე რ ვ ი — n. laryngeus superior.

3. გ უ ლ ის ზ ე დ ა ნ ე რ ვ ე ბ ი — nn. cardiaci superiores, მარცხენა მონაწილეობს გულის ზედაპირული ხოლო მარჯვენა — ღრმა წნულის შექ-

მნაში. გულის ნერვები მონაწილეობენ აგრეთვე ფარისებრი და მკერდუკანა ჯირკვლების ინერვაციაში.

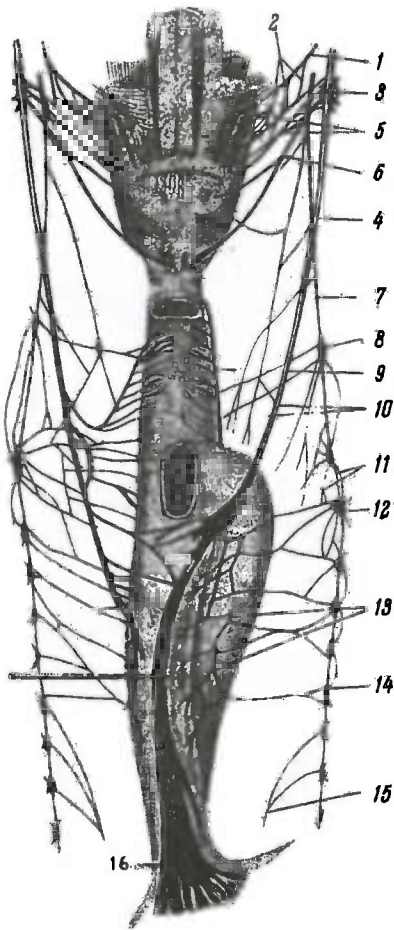
4. ხ ო რ ხ ის შ ე ბ რ უ ნ ე ბ უ ლ ი ნ ე რ ვ ი — nn. laryngeus recurrens. თავისი საბოლოო ტოტებით (n. laryngeus inferior, rr. cardiaci inferiores, rr. esophagei, rr. tracheales) ანერვებს ხორხს, გულს, საყლაპავ მილსა და სასულეს.

ცთომილი ნერვის გულმკერდის ნაწილს გამოეყოფა შემდეგი ტოტები:

1. ს ა ს უ ლ ე ს ტ ო ტ ე ბ ი — rr. tracheales — ქმნის წნულს სასულეზე,

2. ტ ო ტ ე ბ ი ბ რ ო ნ ქ ე ბ ის ა და ფ ი ლ ტ ვ ე ბ ის ტ ვ ის — rr. broncheales (5—6 ტოტი) — მონაწილეობს ფილტვების წნულის (pl. pulmonales) შექმნაში, უკავშირდება მრავლობით წვირთვით ინტრამურულ ვეგეტატიურ კვანძებს.

3. ს ა ყ ლ ა პ ა ვ ი მ ი ლ ის ტ ო ტ ე ბ ი — rr. esophagei — ქმნის საყლაპავი მილის წინა და უკანა წნულებს



რ. 183. მარჯვენა და მარცხენა ცთომილი ნერვის ურთიერთობა ხახისა და საყლაპავთან.

1. ენა-ხახის ნ., 2. მისი ხახის ტოტები, 3. ცთომილი ნერვის ქვედა კვანძი, 4. ცთომილი ნერვი, მისი ხახის ტოტები, 6. ხორხის ზედა ნერვი, 4. სიმპათიკური წველი, 8. მისი კისრის შუა ნაწილი, 9. შებრუნებული ნ., 10. გულის ტოტები ზე-სიმპათიკური კვანძიდან, 11. სიმპათიკური წველის ნათაშორის ტოტები, 12. ვარსკვლავისებრი კვანძი, სიმპათიკური წველის აორტის წნული, 15. შიგ-ქობის დიდი ნერვი, 16. ცთომილი წინა ღერო.

(pl. esophageus anterior და posterior). წნულებში არსებული მრავლობითი კვანძებიდან გამოსული პოსტგანგლიური ბოჭკოები ანერვებს საყლაპავი მილის კედლის კუნთებსა და ჯირკვლებს. საყლაპავი მილის წნულებიდან შეიქმნება წინა და უკანა ცთომილი ღეროები (truncus vagales anterior et posterior), რომლებიც გადიან დიაფრაგმას და გრძელდებიან მუცლის ღრუში (სურ. 183). თითოეული ღეროს შექმნაში მონაწილეობს როგორც წინა, ასევე უკანა წნულის ბოჭკოები. მუცლის ღრუში ცთომილი ნერვის ბოჭკოებით მიიღება:

1. კუჭის წინა და უკანა ტოტები—rr. gastrici anteriores et posteriores, რომლებიც შესაბამის კედლებზე ქმნიან წნულებს, ანერვებენ კუჭის კედლის კუნთებს და ჯირკვლებს.

2. ფაშვის—ტოტები—rr. celiaci—უმეტესად იქმნება უკანა ცთომილი ღეროს ბოჭკოებიდან, მიჰყვება კუჭის მარცხენა არტერიას და მონაწილეობს ფაშვისა და ჯორჯლის ზედა წნულის შექმნაში, აქედან კი აღწევს ღვიძლის, ელენთის, პანკრეასის, თირკმლების, თირკმელზედა ჯირკვლებისა და მსხვილი (დასწვრივ კოლინჯამდე) ნაწლავების ექსტრა- და ინტრაორგანულ კვანძებამდე და მათი საშუალებით მონაწილეობს აღნიშნული ორგანოების პარა-სიმპათიკურ ინერვაციაში (სურ. 174).

მ.2. ზაჰის პარასიმპათიკური ნერვები და კვანძები

გავის II—IV სეგმენტების გვერდით რქებში განლაგებული ლატერალური შუამდებარე ბირთვებიდან (ncl. intermediolateralis) გამოსული პრეგანგლიოზური ბოჭკოები ჯერ მიჰყვება შესაბამის სპინალურ ნერვს, შემდეგ კი ქმნის მენჯის შიგნეულობის 6—8 ნერვს (nn. splanchnici pelvini) (სურ. 174).

რომლებიც უკავშირდებიან ქვედა ები-
გასტრულ წნულს, აქედან კი საინერ-
ვაციო ორგანოებს (დასწვრივ და სიგ-
მოიდურ კოლინჯს, სწორ ნაწლავს,
მენჯის ღრუს საშარდე და სასქესო ორ-
განოებს).

III. პრევერტებრული ვეგეტატიური წნულები

პრევერტებრული ვეგეტატიური წნუ-
ლები და მათში გაფანტული კვანძები
განლაგებულია ხერხემლის წინ (აქე-
დან მათი დასახელება) და მათ სიახ-
ლოვეს. ტოპოგრაფიულად გამოპყოფენ
კისრის, გულმკერდის, მუცლისა და მენ-
ჯის პრევერტებრულ წნულებს.

კისრის ვეგეტატიური
წნეული წნულები ძირი-
თადად გარს ეხევა მსხვილ არტერიებს
და შესაბამისად ქმნის საერთო, შიგნი-
თა და გარეთა საძილე (pl. caroticus
communis, externus et internus),
ლაგვიქვეა (pl. subclavius) და ხერ-
ხემლის (pl. vertebralis) წნულებს. აღ-
ნიშნული წნულები შეიცავს სიმპათიკურ
ბოჭკოებს, რომლებიც საინერვაციო ორ-
განომდე მიდიან საბოლოო სისხლძარ-
ღებთან ერთად.

გულმკერდის ვეგეტატი-
ური წნეული წნულები
მნიშვნელოვნად არის გამოხატული გუ-
ლის კედელში, ფილტვის კარში, დასწ-
ვრივი აორტისა და საყლაპავი მილის
ირგვლივ. მათ შექმნაში მონაწილეობს
როგორც სიმპათიკური წველის კისრისა
(ქვედა სამი) და გულმკერდის (ზედა
4-5) კვანძების ვისცერული ტოტები,
ასევე პარასიმპათიკური (ცოთმილი ნერ-
ვის) ბოჭკოებიც.

გულმკერდის ვეგეტატიური წნულებია:
1. გულის ზედაპირული (plexus car-
diacus superficialis), 2. გულის ღრმა
(pl. cardiacus profundus), 3. ფილტვის

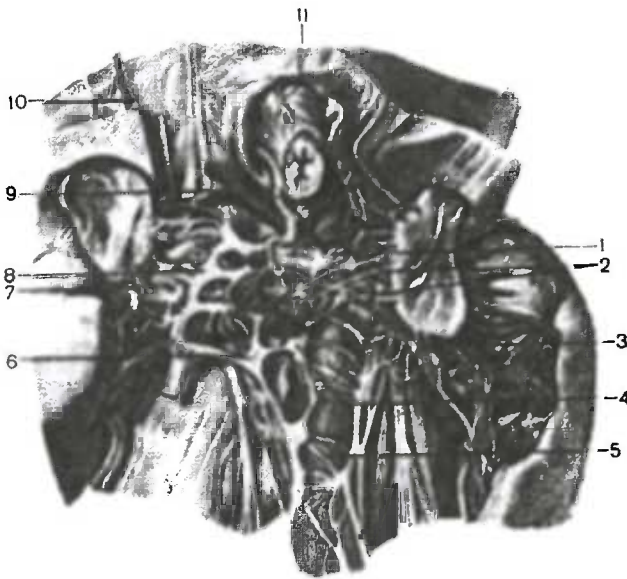
(pl. pulmonalis), 4. აორტის (pl. aor-
ticus) და 5. საყლაპავის (pl. esophagia-
lis) წნულები.

მუცლის ვეგეტატიური
წნეული წნულები ყველაზე
ვრცელი და მასიური, ისინი განლაგე-
ბული არიან მუცლის აორტის და მისი
მსხვილი ტოტების სიახლოვეს. ტოპო-
გრაფიულად და ფუნქციურად გამოპყო-
ფენ: ფაშვის, ჯორჯლის ზედა, მუცლის
აორტის, ჯორჯლის ქვედა, ზედა ჰიპო-
გასტრულ წნულებს.

1. ფაშვის წნული — pl. ce-
liacus — თანამოსახლე არტერიული ღე-
როს ირგვლივაა განფენილი ნალისებუ-
რად ან წრიულად, შეიცავს უმეტესად
ორ, მარჯვენა და მარცხენა — ფაშ-
ვის კვანძს (ganglia celiaca),
ზოგჯერ უფრო მეტს. კვანძების რაოდენ-
ობა და განლაგება სიმეტრიული არ
არის. ფაშვის წნულთან დაკავშირებუ-
ლია სიმპათიკური წველიდან დიდი და
მცირე შიგნეულობის ნერვები, წელის
კვანძების ვისცერული ტოტები. პარა-
სიმპათიკურ ბოჭკოებს ფაშვის წნული
ღებულობს ცოთმილი ნერვის უკანა ღე-
როდან (truncus vagalis posterior).

ფაშვის წნულის ბოჭკოები, ფაშვის
ღეროს დატოტიანებისა და მეზობლად
მდებარე ორგანოების შესაბამისად ქმნის
ლოკალურ წნულებს ცალკეული ორგა-
ნოებისთვის, კერძოდ: ღვიძლის (pl.
hepaticus), ელენთის (pl. lienalis),
კუჭის (pl. gastricus), პანკრეასის (pl.
pancreaticus), კუჭ-თორმეტგოჯა ნაწ-
ლავის (pl. gastroduodenalis), პან-
რეას-თორმეტგოჯა ნაწლავის (pl. panc-
reatoduodenalis), თირკმელზედა (pl.
suprarenalis), ღიაფრაგმის (pl. phreni-
cus) წნულების სახით.

2. ჯორჯლის ზედა წნული
— pl. mesentericus superior — თითქმის
ფაშვის წნულის გაგრძელებაა და მჭიდ-
რო ურთიერთობაშია მასთან. განფენი-



სურ. 184. ფაშვის წნული.

1. ფაშვის კვანძი (მარცხენა), 2. თირკმელზედა წნული, 3. 6. აორტა — თირკმლის კვანძები, (მარცხენა მარჯვენა), 4. ჯორჯლის ზედა კვანძი, 5. ჯორჯლის შუა წნული, 7. თირკმლის წნული, 8. ფაშვის კვანძი (მარჯვენა), 9. ცთომილი უკანა ღერო, 10. შიგნეულობის დიდი ნერვი, 11. ცთომილი წინა ღერო.

ლია წელის I მალის დონეზე თანამოსახლე არტერიისა და მისი ტოტების სიახლოვეს, შეიცავს ერთ მსხვილ — ჯორჯლის ზედა კვანძს (*gangl. mesentericum superior*) და რამდენიმე წვრილ კვანძს. წნულის შექმნაში მონაწილეობს სიმპათიკური წველიდან შიგნეულობის დიდი და მცირე ნერვის ბოჭკოები, რომლებიც გამჭოლად გაივლიან ფაშვის წნულს, და წელის ზედა 4 კვანძის ვისცერული ტოტები. პარასიმპათიკურ ბოჭკოებს ღებულობს უკანა ცთომილი ღეროდან. წელის ტოტებით იქმნება ნაწლავის წნული (*pl. entericus*), რომლის საბოლოო ტოტები ნაწლავის კედელში ქმნის ლორწოვან (*pl. submucosus* — მეისნერის) და კუნთოვანი შრის (*pl. myentericus* — აუერბახის) წნულებს.

3. მუცლის აორტის წნული — *pl. aorticus abdominalis* — განფენილია მუცლის აორტის ვენტრალურ

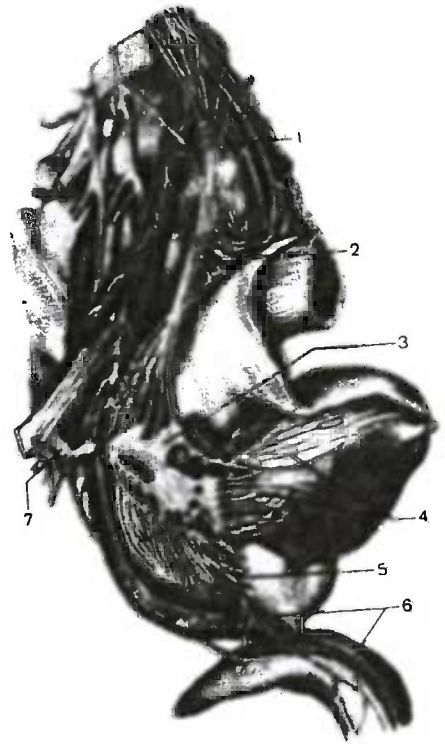
ზედაპირზე, ზედა და ქვედა ჯორჯლის არტერიებს შორის. დაკავშირებულია ორივე აღნიშნული დასახელების და ფაშვის წნულთან. მისი განშტოებით (თირკმლის არტერიების შესაბამისად) იქმნება მარჯვენა და მარცხენა თირკმლის წნულები (*pl. renalis*), აგრეთვე მამაკაცებში სათესლის (*pl. testicularis*), ხოლო ქალებში საკვერცხის (*pl. ovaricus*) წნულები.

4. ჯორჯლის ქვედა წნული — *pl. mesentericus inferior* — თითქმის აორტის წნულის გაგრძელებაა და მიჰყვება თანამოსახლე არტერიას და მის ტოტებს, ქმნის კოლინჯის მარცხენა, სივმოილურ და სწორი ნაწლავის ზედა წნულებს — შესაბამისი ორგანოების კედლის ინერვაციისთვის.

5. ჰიპოგასტრული ზედა წნული და ნერვები — *pl. hypogastricus superior, nn. hypogastric*

სურ. 185. მენჯის ვეგეტატიური წნუ-
ლები (ხელი მარჯვნიდან).

1. ჰიპოგასტრიული ზედა წნული, 2. ჰიპო-
გასტრიული ქვედა წნული, 4. შარდის ბუშ-
ტის წნული, 5. წინამდებარე, ჯირკვლის
წნული, 6. ასოს მღვიმოვანი სხეულის
ნერვები, 7. შიგნეულბის მენჯის ნერ-
ვები.



მუცლის აორტის წნულის გაგრძელებაა
ჯორჯლის ქვედა წნულის ქვევით, რო-
მელიც აორტის ზიფურკაციის შემდეგ
ხერხემლის მალეზე გადის. ამ წნულის
ბოჭკოები მონაწილეობს თირკმლების,
სასქესო ჯირკვლების, სიგმოიდური და
სწორი ნაწლავის, შარდსაწვეთების, სა-
შარდე ბუშტის ინვერვაციაში. ამ უკა-
ნასკნელის კუნთოვან გარსზე იქმნება
შარდის ბუშტის წნული
(pl. vesicalis).

მენჯის ვეგეტატიური
ნერვული წნულები (ნერვე-
ბი) წარმოდგენილია ქვედა ჰიპოგასტრი-
ული (მენჯის) წნულით და მარჯვენა და
მარცხენა ჰიპოგასტრიული ნერვებით.

1. ქვედა ჰიპოგასტრიული
(მენჯის) წნული — pl. hypogastri-
cus inferior (pl. pelvinus) მიეკუთვნე-
ს მსხვილ წნულებს, მის შემადგენ-
ლობაში მონაწილეობს გავის სიმპათი-
კური კვანძების ვისცერული ტოტები
და გავის სეგმენტების პარასიმპათიკური
წერები. წნული განფენილია სწორი
ნაწლავის ამპულური ნაწილის გვერ-
დებზე და წინ გრცელდება — მამაკა-

ცებში შარდის ბუშტზე, ქალებში —
საშვილოსნოს ყელსა და საშოს თაღზე
(ვერ სწვდება შარდის ბუშტს). წნულის
ბოჭკოებით იქმნება მეორადი წნულები
მენჯის ღრუს ორგანოებისთვის: სწორი
ნაწლავის შუა და ქვედა (pl. rectalis
medius et inferior), შარდის ბუშტის
(pl. vesicalis), თესლის გამომტანი სა-
დიშრის (pl. deferentialis), წინამდებარე
ჯირკვლის (pl. prostaticus), საშვი-
ლოსნოსა და საშოს (pl. uterovagina-
lis), ასოს მღვიმოვანი სხეულის (pl.
corporis cavernosi penis) წნულების
სახით.

IV. შინაგანი ორგანოების ინერვატია

1. გულისა და სისხლის ქარღვევის ინერვატია

გულის ინერვატია ხორციელდება მისი ნერვული წნულის (pl. cardiacus) ბოჭკოებით, ამ ბოჭკოების სიმპათიკური ნაწილი იქმნება სიმპათიკური წველის გულის ნერვებიდან (n. cardiaci), ხოლო პარასიმპათიკური — ცთომილი ნერვის გულის ტოტებიდან (r. cardiaci). გულის მერვულ წნულში არჩევენ მის ექსტრა და ინტრაორგანულ ნაწილებს, ხოლო ექსტრაორგანულს, თავის მხრივ ჰყოფენ ზედაპირულ (pl. cardiacus superficialis) და ღრმა ანუ უკანა (pl. cardiacus profundus) წნულებად. ზედაპირული ნაწილი განფენილია აორტის რკალის შედრევილ ზედაპირზე და აღწევს სასულეს ბიფურკაციამდე, ღრმა ანუ უკანა ნაწილი კი მოკცეულია აორტის რკალის უკანა კედელსა და სასულეს შორის (სურ. 186). წნულის ტოტები გვირგვინოვანი არტერიის საბოლოო ტოტებთან ერთად შეიქრებიან გულის კედლის სისქეში და ქმნიან ზემოხსენებულ შიდაორგანულ ნერვულ წნულს სამ ღონეზე — ეპიკარდიუმის ქვეშ, მიოკარდიუმში და ენდოკარდიუმის ქვეშ.

გულის სიმპათიკური ნერვები გამოდიან სიმპათიკური წველის კისრის (გულის ცერვიკალური ნერვები) და გულმკერდის (გულის თორაკალური ნერვები) კვანძებიდან, კისრის ნერვები — ზემა, შუა და ქვემო — გამოდიან კისრის შესაბამისი კვანძებიდან, ხოლო გულმკერდისა (3—4) — გულმკერდის II—V კვანძებიდან. ყველა ზემოაღნიშნული ნერვი, გარდა სიმპათიკური (ეფერენტული) ბოჭკოებისა შეიცავენ აფერენტულ, მგრძნობიარე (სპინალური კვანძის პერიფერიული მორჩების) ბოჭკოებ-

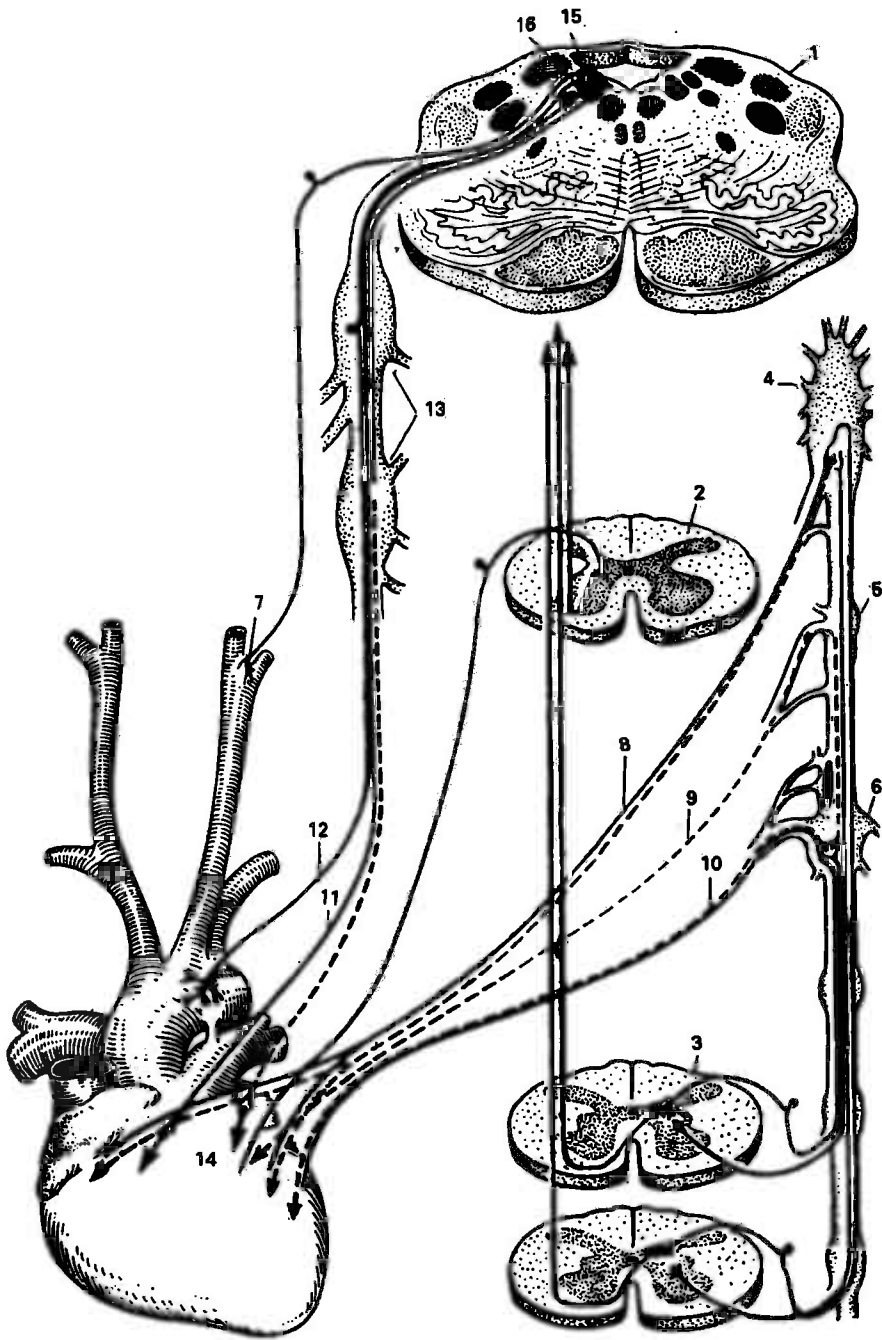
საც. დადგენილია (მიტჩელი, 1957), რომ აღნიშნული ბოჭკოებით ცენტრისაკენ გადაიცემა ტკივილის შეგრძნება.

პარასიმპათიკურ ბოჭკოებს გულის ნერვული წნული ღებულობს ცთომილი ნერვის კისრის (ზედა და ქვედა ტოტები) და გულმკერდის (გულმკერდის ტოტები) ნაწილიდან. გულის პარასიმპათიკურ ტოტებს აფერენტული (მგრძნობიარე) ბოჭკოები (დოგელის II ტიპის ნეირონებიდან) გადასცემენ ცენტრისკენ ყველა შეგრძნებას ტკივილის გარდა (სიმძიმის შეგრძნება, ტაქიკარდიის — „გულის ფრიალი“ და სხვ.).

სიმპათიკური ბოჭკოები აგანივრებენ გვირგვინოვანი არტერიების და მათი ტოტების სანათურს, აძლიერებენ და აჩქარებენ გულის შეკუმშვებს, პარასიმპათიკური, პირიქით — ავიწროვებს გულის სისხლძარღვებს, ანელებს და აღუნებს გულის შეკუმშვებს.

არტერიების, არტერიოლოების, ვენებისა და ლიმფური ქარღვევის ინერვატიის ღონე საკმაოდ განსხვავებულია (მიტჩელი, 1957). კუნთოვანი ტიპის არტერიები სჭარბობენ ყველა დანარჩენს ეფერენტული (მოტორული) ინერვატიით, სამაგიეროდ ელასტური ტიპის არტერიების ზოგიერთი უბნის აფერენტული ინერვატია არ ჩამოუვარდება ამ უკანასკნელთ. შედარებით დაბალია ვენებისა და ლიმფური ქარღვევის ინერვატია, მათ შორის შედარებით უკეთაა გამოხატული ქვემო ღრუ ვენის და კარის ვენის კედლის ინერვატია.

შინაგანი ორგანოების სისხლის ქარღვევი ღებულობენ ინერვატიას შესაბამისი ორგანოს ან მასთან ახლოს მდებარე ვეგეტატიური წნულებიდან, ხოლო სომატური ტიპის სისხლის ქარღვევი შესაბამისი სეგმენტური სპინალური ნერვის თანამგზავრი სიმპათიკური ბოჭკოებიდან. ყოველი სისხლძარღვის ორგ-



სურ. 186. გულის ინერვაცია (სქემატურად).

1. მოგრძო ტვინი, 2. ზურგის ტვინის კისრის სეგმენტი, 3. გულმკერდის სეგმენტი, 4. სიმპათიკური წველის კისრის ზედა კვანძი, 5. მისივე შუა კვანძი, 6. ვარსკვლავისებრი კვანძი, 7. საძილე გორგალი, 8. გულის კისრისეული ზედა ნერვი, 9. შუა ნერვი, 10. ქვიდა ნერვი, 11. გულის სიმპათიკური ეფექტენტული ტოტები ცთომილი ნერვიდან, 12. აფერენტული პარასიმპათიკური ბოჭკოები აორტის წნულიდან, 13. ცთომილი ნერვის ზედა და ქვედა კვანძები, 14. გულის ინტრამურალური პარასიმპათიკური კვანძები, 15. ცთომილი ნერვის დორსალური ბირთვი, 16. მგრძობიარე ბირთვი.

ვლივ იქმნება მისი (მისივე დასახელებს) ე. წ. პერივასკულური წნული, რომლიდანაც სისხლის ძარღვის კედელში შეიჭრებიან უწვრილესი ბოჭკოები გარეთა (ადვენტიციასა) და შუა (მედიაში) გარსებში.

2. საჭმლის მომნელებელი სისტემის ორგანოების ინერვაცია

საჭმლის მომნელებელი მილის კედელში, მის მთელ სიგრძეზე განფენილია ინტრამურალური ნერვული - წნულის მეტად ინტენსიური ბადე. იგი ორ, საკმაოდ განკერძოებულ წნულს ქმნის — ღრმას ანუ ლორწოვანს — pl. submucosus (აუერბახის), შუას — კუნთოვანს — pl. myentericus (მეისნერის) და ზედაპირულს, სუბსეროზულს — pl. subserosus — წნულებს, რომლებიც წნულებს შორის ნერვული კავშირების ხარჯზე ქმნიან ერთიან ინტრამურალურ წნულს. საჭმლის მომნელებელი მილის ნერვული ნაწილი განსაკუთრებით მდიდარია წვრილი და უწვრილესი ვეგეტატიური ინტრამურალური კვანძებით. კედლის გარეთა გარსის წნული (ადვენტიციური წნული) შედარებით სუსტია და კავშირშია როგორც ზემოდაღწერილ, ასევე ექსტრაორგანულ წნულთან.

ზახის კედლის ძირითადი საინერვაციო წყაროა: პარასიმპათიკური — ენაზახის და ცთომილი ნერვის ტოტები (ხორხის ზედა და ქვედა ნერვები), სიმპათიკური — სიმპათიკური წველის კისრის ზედა კვანძის ვისცერული ტოტები. აღნიშნული ნერვების ბოჭკოებით ზახის კედლის ორივე მხარეზე, მის უკანა-გვერდით ზედაპირზე იქმნება კარგად გამოხატული ექსტრაორგანული წნული, რომლიდანაც კედლის სისქეში შეიჭრებიან მრავლობითი ტოტები.

ზახის მრავალ, განსხვავებული მოქმედების ფუნქციაში მონაწილეობის გამო (ყლაპვის, ღებინების, სუნთქვის, დახველების) მისი საინერვაციო აპარატის, როგორც ეფერენტული ასევე აფერენტული ნაწილი გამოირჩევა საკმაოდ რთული და მრავლობითი კავშირებით, რაც უზრუნველყოფს ყოველ კონკრეტულ ფუნქციაში მონაწილე კუნთის შეთანხმებულ რეფლექტორულ მოქმედებას (ყლაპვის აქტში მონაწილეობს 25-მდე სხვადასხვა კუნთი, კიდევ უფრო მეტი — ღებინების აქტში).

საყლაპავის ირგვლივ შექმნილ წნულში (pl. esophagalis) ძირითადად მონაწილეობენ ცთომილი და შებრუნებული ნერვის პარასიმპათიკური ბოჭკოები. სიმპათიკურ ინერვაციას კი ეს წნული ღებულობს კისრისა და გულმკერდის პარავერტებრული კვანძებიდან მათი ვისცერული ბოჭკოების სახით (საყლაპავის სიმპათიკური ცენტრები განლაგებულია Th₁—Th₂ სეგმენტებში). საყლაპავის კისრის ნაწილი ღებულობს პარასიმპათიკურ ტოტებს ზახის წნულიდან (pl. pharyngeus), რომელიც ენაზახის ნერვის ბოჭკოებსაც შეიცავს, გულმკერდის ნაწილი — აორტის რკალამდე — ხორხის შებრუნებული ნერვიდან (n. laryngeus recurrens), ხოლო მის ქვევით უშუალოდ ცთომილი ნერვის ტოტებიდან (rr. esophagei)

კუჭის ინერვაცია მისი რთული მოტორულ-ევაკუატორული და სეკრეტორული ფუნქციის შესაბამისად მძლავრი ნერვული წნულებით არის წარმოდგენილი. მის პარასიმპათიკურ ინერვაციას უზრუნველყოფს ცთომილი ნერვი, რომლის წინა ღერო მის წინა კედელზე, უკანა კი უკანაზე ქმნიან წნულებს. სიმპათიკურ ინერვაციას კუჭი ღებულობს ფაშვის წნულიდან. შიგნეულობის დიდი და მცირე ნერვის ბოჭკოების სახით. პარასიმპათიკური ნერვული დაბოლოებები აძლიერებენ კუჭის კუნთოვანი

გარსის ევაკუატორულ მოქმედებას, გარდა პილორუსის სფინქტერის მომჭერი კუნთისა — რომელსაც პირიქით აღუწებენ, აძლიერებენ ლორწოვანის ჯირკვლების სეკრეციას. პარასიმპათიკუ-კური აფერენტული ბოჭკოები გადასცემენ ცენტრის შიმშილისა და გულისრევის შეგრძნებებს. სიმპათიკური ინერვაციით ეფერენტული ბოჭკოები ასუსტებენ მოტორულ-ევაკუატორულ და სეკრეტორულ მოქმედებას, იწვევენ პილორუსის სფინქტერის კუნთების შეკუმშვას. მისი აფერენტული ბოჭკოები კი გადასცემენ ტკივილის შეგრძნებას.

როგორც სიმპათიკური ასევე პარასიმპათიკური ბოჭკოები შეიჭრებიან კუჭის კედელში მის მკვებავ სისხლძარღვებთან ერთად (მათ კედელზე არსებული წნულებით), ორგანოში და წნულებში გაფანტულია ინტრამურალური ვეგეტატიური კვანძები.

წვრილი ნაწლავები ლებულობენ ინერვაციას ჯორჯლის ზემო წნულიდან. გამონაკლისია თორმეტგოჯა ნაწლავი, რომელიც დამატებით ლებულობს ბოჭკოებს ფაშვის და ღვიძლის წნულებიდან. წვრილი ნაწლავის პარასიმპათიკურ ინერვაციაში ძირითადად მონაწილეობს უკანა ცთომილი ღეროს ბოჭკოები. კედლის ინტრამურალური წნულებიდან განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს კუნთოვანი შრის წნული (pl. myentericus), რომელიც მეტად ხშირ, მსხვილბოჭკოვან, ორ ფენად განლაგებულ ბადეს ქმნის, მათგან ზედაპირული მოქცეულია ირგვლივ და გასწვრივ კუნთოვან შრეებს შორის, ხოლო ღრმა — ირგვლივ შრეშია განფენილი. წნულებში, ნერვული ბოჭკოების გადაკვეთაზე უხვადაა გაბნეული სხვადასხვა ზომის ვეგეტატიური კვანძები (განგლიები). აღნიშნული კვანძების პოსტგანგლიური სეკრეტორული ბოჭკოები გამჭოლად გაიფლის ლორწოვანი გარსის კუნთოვან ფირფიტას, სწვდება ლორწოვანის კრიბ-

ტებს და ანერვებს ლორწოვანის ჯირკვლებს.

მსხვილი ნაწლავები ინერვაციის თვალსაზრისით ორ ნაწილად უნდა გაიყოს, ვინაიდან მისი პროქსიმალური ნაწილი (ბრმა ნაწლავი, აღმავალი და განივი კოლინჯი) პარასიმპათიკურ ინერვაციას ლებულობს ცთომილი ნერვიდან (ჯორჯლის ზედა წნულიდან), ხოლო დისტალური ნაწილი (დაღმავალი, სიგმოიდური კოლინჯი, სწორი ნაწლავი) — ზურგის ტვინის საკრალური სეგმენტების (S₂—S₄) პარასიმპათიკური ბირთვებიდან. პირველი ნაწილის ინერვაცია ხორციელდება ჯორჯლის ზემო არტერიის სათანადო ტოტებზე შექმნილი წნულებით, რომლებიც ნაწლავის კედელში შეიჭრებიან და თან მიაქვთ ვეგეტატიური ნერვული ბოჭკოები. ნაწლავის კედელში ნერვული წნულების რაოდენობა და განლაგება წვრილი ნაწლავების ანალოგიურია (3 შრეობრივი წნული). აღსანიშნავია, რომ ეს პრინციპი ჰიაყულა დანამატის კედელშიც კი არ არის დარღვეული.

ცალკე უნდა აღინიშნოს ანალური არხის რთული ვეგეტო-სომატური ინერვაცია, განსაკუთრებით სფინქტერის ნაწილში, სადაც ერთიან წნულში (სწორი ნაწლავის ქვემო წნული) მონაწილეობენ სომატური (მგრძნობიარე და მამოძრავებელი), პარასიმპათიკური და სიმპათიკური ბოჭკოები.

ღვიძლის ინერვაციაში მონაწილეობს ფაშვის წნულის ტოტები, რომლებიც ღვიძლის საკუთარი არტერიის ირგვლივ ქმნიან წნულს (pl. hepaticus), ამავე ღროს ღვიძლს ანერვებს წინა ცთომილი ღეროს და დიაფრაგმის მარჯვენა ნერვის ბოჭკოები.

ორგანოს სისქეში ნერვული ბოჭკოები მიჰყვებიან ღვიძლის საკუთარი არტერიის ტოტებს და მსხვილ ნაღვლის სადინრებს, ყველა ეს ბოჭკოები თავსდებიან წილაკებს შორის ძგიდეებში

(pl. interlobulares), მათი მცირე ნაწილი კი შეიჭრება წილაკის სისქეში ღვიძლის ხარისხების გასწვრივ და მთავრდება სინუსოიდური ტიპის კაპილარების და სანაღვლე გზების სიახლოვეს. შესაბამისად სისხლძარღვების გავრცელებისა ღვიძლის წნულიდან ნერვული ბოჭკოები მიემართებიან ნაღვლის ბუშტსა და სანაღვლე გზებისკენ.

სიმპათიკური ინერვაცია ააქტივებს ღვიძლში გლიკოგენიდან შაქრის (გლუკოზის) წარმოქმნას, ცილების დაშლას; თრგუნავს ნაღვლის სეკრეციას. პარასიმპათიკური ინერვაცია ყველა ამ პროცესებზე ავლენს შებრუნებულ მოქმედებას.

პარასიმპათიკური ინერვაციის გააქტივება იწვევს ნაღვლის ბუშტის კედლის კუნთების შეკუმშვას და სფინქტერების (ნაღვლის ბუშტის, ნაღვლის საერთო სადინარის) გახსნას, რაც ხელს უწყობს თორმეტგოჯა ნაწლავში ნაღვლის გადასვლას. სიმპათიკური ინერვაცია აქაც შებრუნებულ ეფექტს იწვევს.

კუჭუჯანა ჯირკვალი ღებულობს ინერვაციას ფაშვის, ჯორჯლის ზემო, ღვიძლის და ელენთის წნულებიდან, ნაწილობრივ უშუალოდ უკანა ცთომილი ღეროდან. ამ წნულების ბოჭკოების ერთიანობით იქმნება პანკრეასის წინა (წინა კედელზე) და უკანა წნულები, რომლებიც ერთმანეთთან არიან დაკავშირებული. შეიჭრებიან რა ჯირკვლის სისქეში ნერვული ბოჭკოები მიჰყვებიან წილაკთაშუა შემაერთებელ ქსოვილს, ქმნიან უწვრილეს წნულებს, რომლებიც გარს ეკვრიან წილაკებს, აცინუსებს, წილაკშიდა და წილაკთაშუა სადინრებს და პანკრეასის კუნძულებს. პანკრეასის ნერვულ წნულებში მრავალადაა გაფანტული ვეგეტატიური მიკროგანგლიები.

სიმპათიკური ინერვაცია თრგუნავს ჯირკვლის სეკრეციას, მაგრამ აძლიერებს

რებს კუნძულების ფუნქციას, ე. ი. ინსულინის გამომუშავებას. პარასიმპათიკური ინერვაცია მოქმედებს პირუტყუ.

3. სასუნთქავი სისტემის ორგანოების ინერვაცია

ხორხის ინერვაცია ხორციელდება როგორც სომატური (განივზოლიანი კუნთების მოტორული ინერვაცია, ზოგადი და პროპრიოცეპტული მგრძნობელობის), ასევე ვეგეტატიური ნერვებით.

ხორხის მგრძნობიარე, მოტორული და პარასიმპათიკური ბოჭკოები მიეკუთვნებიან ცთომილ ნერვს, მგრძნობიარე ბოჭკოები ცთომილი ნერვის კვანძების ნეირონების პერიფერიული მორჩებია, რომლებიც ცენტრალური მორჩით განკერძოებულ ტრაქტის ბირთვთან არიან დაკავშირებული; მოტორული ბოჭკოები იწყებიან ორმაგი ბირთვიდან (nucl. ambiguus), ხოლო პარასიმპათიკური — ცთომილი ნერვის უკანა ბირთვიდან (nucl. dorsalis n. vagi).

ცთომილ ნერვს ხორხისათვის გამოეყოფა ხორხის ზემო და ქვემო ნერვები. ხორხის ზემო ნერვის (n. laryngeus superior) ბოჭკოები იწყება ცთომილი ნერვის ქვედა კვანძიდან, მიჰყვება მედიალურად შიგნითა საძილე არტერიას და ინის ძვლის ღონეზე იყოფა (სურ. 183) ორ ტოტად — გარეთა ტოტი (r. externus) ანერვებს მხოლოდ ბეჭდ-ფარისებრ კუნთს (m. cricothyreoideus), შიგნითა ტოტი (r. internus) კი ხორხის ზემო არტერიასთან ერთად შეიჭრება ხორხის კედელში და ანერვებს მის ყველა ქსოვილს ყიის ზევით.

ხორხის ქვემო ნერვი — n. laryngeus inferior — ხორხის შებრუნებული ნერვის საბოლოო ტოტია, იგი ანერვებს ხორხის ყველა კუნთს (გარდა ბეჭდ-ფარისებრისა), ლორწოვანს და სხვა ქსოვილებს ყიის ქვევით.

ხორხის სიმპათიკური ინერვაცია ხორციელდება კისრის სიმპათიკური კვანძების ვისცერული ტოტებით, რომლებიც ორგანოს მკვებად სისხლის ძარღვებს მიჰყვებიან წნულების სახით, მათი აგზნებით ვიწროვდება სისხლის ძარღვები და მუხრუჭდება ჯირკვლების სეკრეცია. პარასიმპათიკური ბოჭკოებით მოტანილი იმპულსები იწვევენ პირუქუ მოქმედებას.

სასულეს ინერვაციაში მონაწილეობენ სიმპათიკური წველის სასულეს ტოტები — rr. tracheales — და ხორხის შებრუნებული ნერვი (ცთომილი ნერვიდან). მათი ერთიანობით სასულეს ირგლივ და მის კედელში (ადვენტიციის, კუნთ-ხრტილოვანი შრის, ლორწვეშა შრის წნულებით) იქმნება ერთიანი ნერვული წნული, რომელიც შეიცავს პარასიმპათიკურ, სიმპათიკურ და აფერენტულ ბოჭკოებს.

პარასიმპათიკური ბოჭკოების ადგზნება იწვევს გლუვი კუნთოვანი ბოჭკოების შეკუმშვას და ლორწოვანის ჯირკვლების სეკრეციის გაძლიერებას. სიმპათიკურისა — საწინააღმდეგო ეფექტს.

ფილტვების ინერვაციაში, რაც პირველ რიგში გულისხმობს „ბრონქული ხის“ ელემენტების ინერვაციას, მონაწილეობენ ცთომილი ნერვის ბრონქული ტოტები (rr. bronchiales) და სიმპათიკური წველის (გულმკერდის ზედა კვანძებიდან) ფილტვის ტოტები (rr. pulmonales), რომელთა ერთიანობით იქმნება ფილტვის წნული (pl. pulmonalis). ფილტვის კარში ტოპოგრაფიულად გამოჰყოფენ წნულის წინა და უკანა ნაწილებს ანუ შესაბამის წნულებს (pl. pulmonalis anterior et pl. pulmonalis posterior). ბრონქებისა და ფილტვის სისხლის ძარღვების დატოტიანების შესაბამისად (პერიბრონქიალური და პერივალური წნულები), წნულის ბოჭკოები შეიჭრებიან ფილტვის ქსოვილში. ფილ-

ტვის წნულში სჭარბობენ პარასიმპათიკური ბოჭკოები, რომელთა გაღიზიანება იწვევს ბრონქების გლუვი კუნთების შეკუმშვას (ბრონქების შევიწროებას) და ლორწოვანი ჯირკვლების სეკრეციის გაძლიერებას. სიმპათიკური ადგზნება იწვევს საწინააღმდეგო მოქმედებას.

4 საშარდე და სასქესო სისტემების ორგანოების ინერვაცია

4.1. საშარდე ორგანოების ინერვაცია.

საშარდე ორგანოების ინერვაცია ხორციელდება თირკმლების წყვილი წნულიდან (pl. renalis), რომლებიც მჭიდრო კავშირშია, როგორც თავთ თირკმლის არტერიებთან ასევე მათი დონის აორტის წინა ზედაპირთან, თირკმლის წნულები კავშირს ამყარებენ ფაშვის წნულთანაც და აქედან ერთმანეთთან. თირკმლის წნულები შეიცავენ პრევერტებრულ კვანძებს (1—14) რომლებსაც ყოფენ თირკმლის და თირკმელ-აორტის კვანძებად.

სიმპათიკურ ბოჭკოებს თირკმლის წნული ლებულობს შიგნეულობის დიდი და მცირე ნერვებიდან. პარასიმპათიკურს — ცთომილი ნერვებიდან, ნაწილობრივ კი მენჯის პარასიმპათიკური ნერვიდან.

თირკმლის წნულის ბოჭკოები ვრცელდებიან თირკმელზედა ჯირკვალზე (pl. suprarenalis), თირკმლის ფიბროზულ და ცხიმოვან კაფსულაზე, შარდსაწვეთების ზემო ნაწილზე, სათესლის წნულზე. თირკმლის წნულის ტოტები მიჰყვებიან თირკმლის არტერიას თირკმლის ნივთიერებაში მის საბოლოო დატოტიანებამდე.

შარდსაწვეთების ინერვაციაში მათი მნიშვნელოვანი სიგრძის გამო მონაწილეობენ ნერვული ბოჭკოები ფაშვის, თირკმლის, თირკმელზედა ჯირკვლის, ჯორჯლის ქვედა, ზედა

ეპიგასტრული და მენჯის წნულებიდან. აღნიშნული წნულებიდან იგი ძირითადად ლეზულობს სიმპათიკურ და აფერენტულ ბოჭკოებს, რაც შეეხება პარასიმპათიკურ ინერვაციას იგი ხორციელდება მენჯის შიგნეულობის ნერვიდან და მეტად უმნიშვნელოდ, უკანა ცთომილი ღეროდან. შესაბამისად შარდსაწვეთის კედლის შრეებისა იქმნება სამი დონის ინტრამურალური წნული (ადვენტიციური, კუნთოვანი, ლორწოვანი), რომელთა შორის მნიშვნელოვანია კუნთოვანი.

შარდის ბუშტის ნერვული წნულის (pl. vesicalis) შექმნაში მონაწილეობენ მენჯის ნერვული წნულის სიმპათიკური ბოჭკოები და მენჯის პარასიმპათიკური შიგნეულობის ნერვები (nn. splanchnici pelvini). წნულის ძირითადი ნაწილი განფენილია ბუშტის ძირზე და გვერდებზე, შარდსაწვეთების შესავლისა და შარდსადენის გამოსვლის ადგილებზე. ინტრამურალურად შარდის ბუშტის კედელს, სამივე შრის შესაბამისად გააჩნია ნერვული წნულები (ადვენტიციური, კუნთოვანი და ლორწოვანი), ინტრამურალური კვანძები განსაკუთრებით ბევრია კუნთოვან წნულში. შარდის ბუშტის აფერენტული ნერვული ბოჭკოები ძირითადად კავშირშია გავის სპინალურ კვანძებთან.

პარასიმპათიკური პოსტგანგლიური ბოჭკოების ეფექტორული დაბოლოებანი იწვევენ შარდის ბუშტის დამკლელი კუნთის (m. detrusor urinae) შეკუმშვას და სფინქტერის (m. sphincter vesicae) მოღუნებას. სიმპათიკური პოსტგანგლიური ბოჭკოები იწყებიან ჯორჯლის ქვემო კვანძიდან, რომლებიც პიპოგასტრული ნერვებისა და ქვემო პიპოგასტრული წნულის ტოტების სახით შედიან შარდის ბუშტის კედელში და იწვევენ ზემოდ აღნიშნული კუნთების საწინააღმდეგო (პარასიმპათიკურთან შედარებით) ეფექტს.

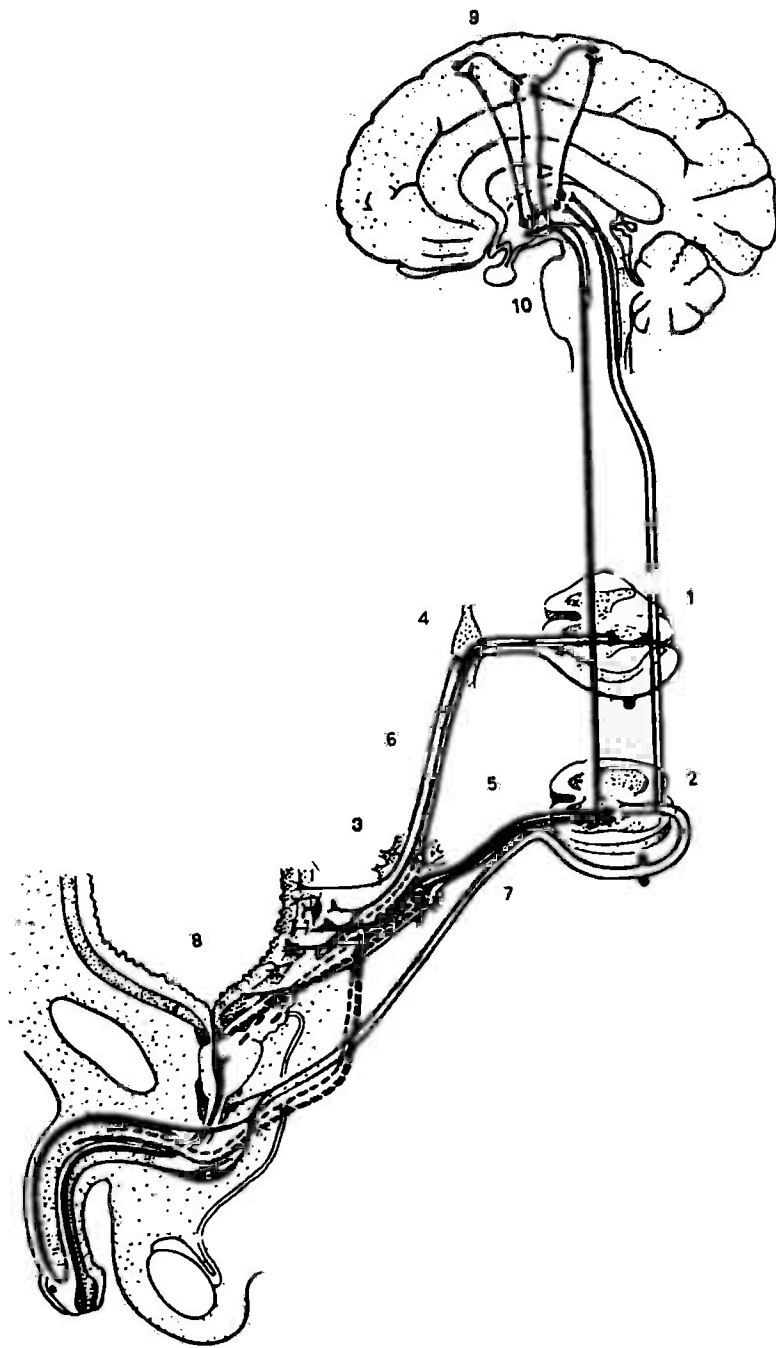
4.2. სახმსო ორგანოების ინერვაცია

ქალის სასქესო ორგანოების ინერვაციაში მონაწილეობს ქვემო პიპოგასტრული წნულის (pl. hypogastricus inferior) ტოტები, რომლებიც საშოს გვერდით კედლებზე ქმნიან მძლავრ წნულებს, ნაწილობრივ ვრცელდებიან მის წინა და უკანა კედელზე, გადადიან საშვილოსნოსა და საშვილოსნოს ლულების კედლებზე, საკვერცხებზე და მათ ნერვულ წნულებთან ერთად ქმნიან ერთიან საშო-საშვილოსნოს წნულს (pl. uterovaginalis), ვეგეტატიური კვანძებით განსაკუთრებით მდიდარია წნულის საშოს ნაწილი. სიმპათიკური ინერვაციის პრეგანგლიური ბოჭკოები დაკავშირებული არიან გულმკერდის XI და XII, და წელის I—II სეგმენტებთან. პოსტგანგლიური კი ქვემო პიპოგასტრული წნულის კვანძებთან.

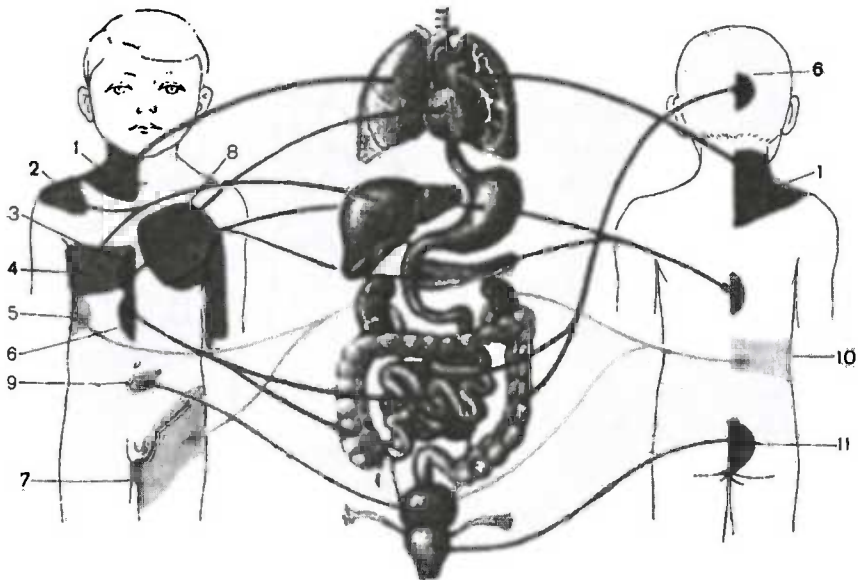
პარასიმპათიკური პრეგანგლიური ბოჭკოები ზურგის ტვინის საკრალური სეგმენტებიდან შიგნეულობის მენჯის ნერვის შემადგენლობაში შედიან ორგანოებში სადაც უკავშირდებიან ინტრამურალურ პარასიმპათიკურ კვანძებს. ამ უკანასკნელთა პოსტგანგლიური ბოჭკოები ანერვებენ გლუვ კუნთებს, მათი ლორწოვანის ჯირკვლებს.

სიმპათიკური ნაწილის აღგზნება იწვევს ამ ორგანოების კუნთების შეკუმშვას, სისხლის ძარღვების შევიწროებას, პარასიმპათიკურისა პირიქით.

მამაკაცის სასქესო ორგანოების ინერვაციაში მონაწილეობენ ანალოგიური წნულები და ნერვები და ზურგის ტვინის სეგმენტური ცენტრები. მათი ბოჭკოებით იქმნება წნულები წინამდებარესათვის (pl. prostaticus), სათესლე ბუშტუკებისა



სურ. 187. მენჯის შარდ-სასქესო ორგანოების ინერვაცია.
 1. ზურგის ტვინის გულმკერდის სეგმენტი, 2. მისივე გავის სეგმენტი, 3. მენჯის კვანძი,
 4. სიმპათიკური წველის კვანძი, 5. საკრალური სარასიმპათიკური ბოჭკოები, 6, 7. აფერენტული ბოჭკოები, 8. შარდის ბუშტი, 9. ქერქის ვეგეტატიური ცენტრები, 10. ქერქვეშა ვეგეტატიური ცენტრები.



სურ. 193. კანის ვეგეტატიური რეფლექსების (ზახარინ-გედის) გამოვლინების ზონები. 1. ფოტეების, 2. ღვიძლის ფიბროზული გარსის, 3. კუჭის, 4. ღვიძლის, 5. თირკმელების, 6. ნაწლავების, 7. შარდსაწვეთების, 8. გულის, 9. შარდის ბუშტის, 10. შარდ-სასქესო ორგანოების, 11. საშვილოსნოს.

და თესლის გამომტანი საღინრისათვის (pl. deferentialis), სპეციალური ნერვები ასოს მღვიმეოვანი სხეულისათვის (nn. cavernosi penis).

6. ვეგეტატიური და ანიმალური ინერვაციის ერთიანობა

ანიმალური და ვეგეტატიური ნაწილების ცალ-ცალკე განხილვის მიუხედავად უნდა გვახსოვდეს, რომ ისინი ორგანიზმის ერთიანი ნერვული სისტემის შემადგენელი ნაწილები არიან და კავშირი აქვთ ერთმანეთთან. ისეთი ფიზიოლოგიური აქტები როგორცაა ყლაპვა, დახველება, ღებინება, შარდისა და განავლის გამოყოფა, მშობიარობა და სხვ. აუცილებლად გულისხმობს ნერვული სისტემის ამ ორი ნაწილის შერწყმულ მოქმედებას, რაც ცენტრალური ნერვული სისტემის დონეზე რეგულირდება.

ღრეისათვის დადგენილად ითვლება სომატური პერიფერიული ნერვის შემადგენლობაში შინაგანი ორგანოების აფერენტული ბოჭკოების არსებობა. აღნიშნული გარემოება ადვილად ხსნის ზახარინისა და გედის მიერ აღწერილი კანის ლოკალური ზონების (ზახარინ-გედის ზონების) ტკივილის ეფექტს სხვა და სხვა ორგანოების პათოლოგიების დროს (სურ. 188). მაგალითად სტენოკარდიული შეტევის დროს ტკივილი მარცხენა ბეჭის მიდამოში, ბეჭის ძვლებს შორის — კუჭის წყლულის დროს და სხვ. (სურ. 188). ამავდროულად პრინციპით აიხსნება ჩინური მედიცინის მიერ მოწოდებული კანზე ფიზიკური ჩარევით (აკუპუნქტურა, აკუპრესურა და სხვ.) კონკრეტულ შინაგან ორგანოზე დადებითი ზემოქმედება რიგი პათოლოგიების დროს.

6. ვეგეტატიური ნერვული სისტემის განვითარება

ცოცხალი ორგანიზმების მრავალ ფუნქციათა შორის ერთ-ერთი უძველესია გარემოსთან შეგუების და ორგანიზმის ცხოველყოფილობის კონკრეტული დონის შესაბამისი ნივთიერებათა ცვლის რეგულირების ანუ ადაპტაციურ-ტროფიკული ფუნქციის განხორციელების უნარი. შესაბამისად ხანდაზმულია ამ ფუნქციის ძირითადი მარეგულირებელი და გამახორციელებელი სისტემა—ვეგეტატიური ნერვული სისტემა. დაბალ, უხერხემლო ორგანიზმებში, ორგანიზმის ბაღებრივ-კვანძოვანი ინერვაციის პირობებში, სომატური და ვეგეტატიური ინერვაცია, ჯერ კიდევ არ იყო დიფერენცირებული. სომატური ნერვული სისტემის სწრაფი ევოლუციის პირობებში ვეგეტატიური ფუნქციის (შინაგანი გარემოს ინერვაციის) გამახორციელებელმა ნაწილმა შეინარჩუნა განვითარების პრიმიტიული დონე.

ლანცეტას ორგანიზმში ვეგეტატიური ნერვული უჯრედები და ნერვები გაფანტულია შინაგანი ორგანოების კედელში და დაკავშირებულია სპინალური ნერვების დორსალურ ფესვთან, თვით ორგანოში ამ დონეზე ჯერ კიდევ არ აღინიშნება ნეირონთა გროვები ვეგეტატიური ინტრამურალური კვანძების სახით, პრეგანგლიური ბოჭკოები მთარღებიან ცალკეულ ნეირონებზე, რომელთა პოსტგანგლიური მორჩები ახორციელებენ უშუალოდ ორგანიზმზე ზემოქმედებას. მრგვალპირიანებში და ზოგიერთ თევზებში (სელახიებში) უკვე გამოყოფილია ცალკე ვეგეტატიური (ცოთმილი) ნერვების სახით ლაყუნების, გულის, ნაწლავების წინა ნაწილის საინერვაციო ბოჭკოები. ამავე დროს სპინალური ნერვების გზაზე თავს იჩენს ვეგეტატიური ბუნების მქონე უჯრედების დაგროვება კვანძების სახით, რაც

სიმპათიკური წველის წინამორბედი ნერვებია. აღნიშნულ კვანძებს შორის ურთიერთკავშირი და სიმპათიკური წველის საბოლოო ფორმირება ხდება ძვლოვან თევზებში. ამფიბიებში ზემოაღნიშნულ ელემენტებს ემატებათ პრევერტებრული და კრანიალური ვეგეტატიური კვანძების ჩამოყალიბება, მატულობს ცოთმილი ნერვის გავრცელების არე და ინერვაციის ინტენსივობა, ზურგის ტვინის სეგმენტებიდან ვეგეტატიური ბოჭკოები გამოდიან არა მარტო უკანა, არამედ წინა ფესვებიდანაც.

ემბრიოგენეზი თავისა და ზურგის ტვინის ვეგეტატიური ნერვული ცენტრები ყალიბდებიან ნერვული ლულისა და თავის ტვინის ბუშტუკების ნეირობლასტების დიფერენცირების გზით, რომელთა მორჩები სპინალური ნერვის წინა ფესვთან ერთად გამოდიან პერიფერიაზე.

კრანიალური პარასიმპათიკური კვანძების ადგილებზე, ადამიანის 11—12 მმ ჩანასახში ძირითადი ნერვების ცალკეულ ბოჭკოებზე შეიმჩნევა ნეირონების დაგროვება. ყველაზე ადრე (13 მმ ჩანასახში) კომპაქტური კვანძის სახეს ღებულობს ყბისქვეშა კვანძი, მოგვიანებით თანამიმდევრულად ვითარდებიან წამწამოვანი, ფრთა-სასის და ყურის კვანძები. სიმპათიკური წველის კვანძები ვითარდებიან განგლიოზური ფირფიტებიდან უკანა ფესვის გზით მიგრირებული ნეირობლასტების გროვებიდან. როგორც მოგრობ ტვინიდან ასევე პარასიმპათიკური კვანძებიდან ნერვული ბოჭკოები მიეშურებიან შინაგანი ორგანოებისკენ და ქმნიან როგორც ექსტრამურალურ ასევე ინტრამურალურ ნერვულ წნულებს. შედარებით უფრო გვიან ამ გზაზე ყალიბდება პრევერტებრული და ინტრამურალური მაკრო და მიკრო განგლიოები.

TRACTUS SYSTEMATIS NERVOSI CENTRALIS

ზოგადი ნაწილი

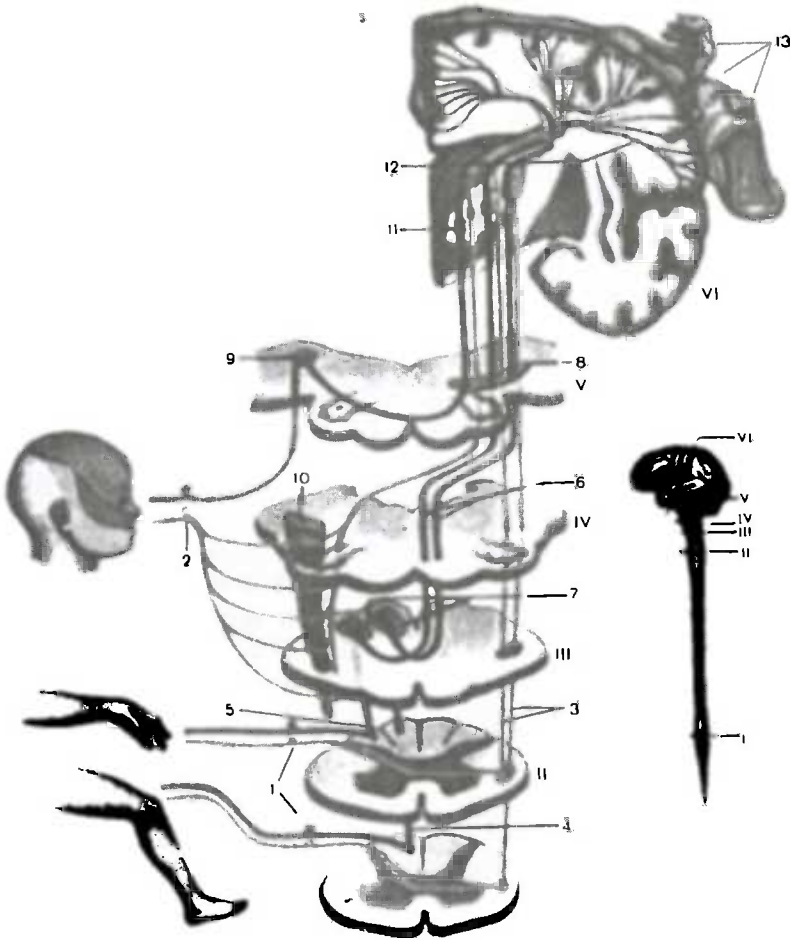
თავის ტვინის ჰემისფეროების თეთრი ნივთიერების განხილვისას (გვ. 221) ითქვამს, რომ მის ბოჭკოებს შორის განსაკუთრებული ადგილი უჭირავთ პროექციულ ბოჭკოებს, რომლებიც თავის ტვინის ქერქს აკავშირებენ შედარებით დაბალი დონის (ტვინის ღეროს, ზურგის ტვინის) რუხ ნივთიერებასთან (ბირთვებთან) ან პირიქით. აღნიშნულის შესაბამისად გამტარებელი გზის სახელს (ტერმინს) გამოხატავენ ორი კომპონენტით (ქერქ-ხიდის, ზურგისტვინ-ქერქის და სხვ.), რომელთაგან პირველი აღნიშნავს გზის დასაწყისს რუხ ნივთიერებას, მეორე — დასასრულს. ამდენად გზის დასახელებით ადვილად შეიძლება გავარკვიოთ თუ რომელი მიმართულებით ატარებს იმპულსებს (ცენტრისკენ თუ ცენტრიდან) ყოველი კონკრეტული გზა. მთელ რიგ შემთხვევაში ერთი და იგივე მიმართულებით ორ უბანს შორის იმპულსების გატარება ხდება ორი განსხვავებული გზით. ასეთ შემთხვევაში გზის გამომხატველ ტერმინს ემატება მისი ტოპოგრაფიის გამსაზღვრელი ნიშანი — მაგ. ზურგისტვინ-თალამუსის ლატერალური გზა და ზურგისტვინ — თალამუსის წინა გზა. უნდა აღინიშნოს, რომ დაღმავალი (ეფერენტული) გზები, როგორც წესი ორნიერონიანია, აღმავეალი (აფერენტული) კი — სამი, აქედან აღმავეალი (აფერენტულ) გამტარებელ გზას ტვინის თეთრ ნივთიერებაში ქმნიან მათი მეორე ნეირონები, რომლებიც ზურგის ტვინის უკანა რქების უჯრედებიდან იწყებიან. და მთავრდებიან თავის ტვინის კონკრეტულ რუხ ნივთიერებაში (ბირთვებში), ხოლო დაღმავალს (ეფერენტულს) — პირველი

ნეირონები, რომლებიც თავის ტვინის ღეროს ბირთვებში (კორტიკო-ბულბარული გზები) ან ზურგის ტვინის რუხი ნივთიერების წიშა რქებში (კორტიკოსპინალური გზების) მთავრდებიან და აქ გადასცემენ სინაპსური კავშირით იმპულსს მეორე ნეირონს.

ამგვარად წერგული ბოჭკოების კონებს რომლებიც აკავშირებენ ერთგვაროვანი ფუნქციის მქონე ცენტრალური წერგული სისტემის სხვადასხვა დონის რუხ ნივთიერებას, უჭირავთ გარკვეული ადგილი ცენტრალური წერგული სისტემის თეთრ ნივთიერებაში და ერთი კონკრეტული მიმართულე ით (ცენტრისკენ ან ცენტრიდან) ატარებენ გალიზიანებას ნერვული გამტარებელი გზები ანუ ტრაქტები ეწოდებათ.

I. აფერენტული (აღმავეალი) გამტარებელი გზები

აფერენტული გამტარებელი გზები გადასცემენ გალიზიანებას პერიფერიიდან (მათ შორის შინაგანი გარემოდან) ცენტრისკენ და მიაქვთ ამა თუ იმ კონკრეტული გალიზიანების გამომხატველი იმპულსები. აფერენტულ წერგულ გზებში თავისი დანიშნულებისა და პერიფერიული ანალიზატორის ტოპოგრაფიის მიხედვით გამოყოფენ: 1. ექსტეროცეპტულ გზებს, რომლებიც იწყებიან კანიდან და სხვა სპეციალიზებულ გრძნობათა ორგანოებიდან (განხილვებიან გრძნობათა ორგანოებთან ერთად) 2. პროპრიოცეპტულს — იწყებიან კუნთების მყესებიდან, სახსრების ჩანთი-



სურ. 189. ზედაპირული და ღრმა მგრძნობელობის გამტარი გზები. (I—VI განაკვეთების დონე).

1. სპინალური კვანძი, 2. სამწვერა კვანძი, 3. ლატერალური სპინო-თალამუსი გზა, 4. ნაზი კონა, 5. სოლისებრი კონა, 6. მედიალური მარჯულის ფვარედინი, 7. ნაზი და სოლისებრი ბირთვები, 8. მედიალური მარჯუთი, 9. სამწვერა ნერვის მთავარი მგრძნობიარე ბირთვი (ზილში), 10. მისივე სპინალური ტრაქტის ბირთვი, 11. თალამუსი, 12. თალამო-კორტიკული გზის ბოჭკოები, 13. სხეულს ნაწილების პროექტული განლაგება უკანა ცენტრალურ ხვეულში.

დან და იოგებიდან ძვლისსაზრდელასგან, და 3. ინტეროცეპტულს, რომლებსაც მოაქვთ იმპულსები შინაგანი ორგანოებიდან და სისხლის ძარღვებიდან უძველესი დროიდან ითვლება, რომ ადამიანს გააჩნია ხუთი განსხვავებული შეგრძნების უნარი — მხედველობის, სმენის, გემოვნების, ყნოსვისა და შეხების. ადამიანის ნერვული სისტემისთვის და-

მასსიათებელი მგრძნობელობით სფეროს ასე ვიწროდ წარმოდგენა დაკავშირებულია იმასთან, რომ ხუთივე დანიშნულ შეგრძნებას გააჩნია თავისი ორგანო, ანუ თავისი პიერიფერიული ანალიზატორი ცალკე ორგანოს სახით (თვალი, ყური, კანი ენა, ცხვირი). ამ მიზეზით აღიარების გარეშე დარჩა ისეთი გავრცელებული და აუცილებელი

შეგრძობები როგორცაა წონასწორობის შეგრძნება, სხეულისა და მისი ნაწილების მდებარეობის განსაზღვრა ანუ პროპრიოცეპციის შეგრძნება, ტკივილის და თერმული შეგრძნების, ვიბრაციის, შიმშილისა და მძირობის, წყურვილის და მრავალი სხვა. როგორც ქვევით ვნახავთ ყველა ეს შეგრძნება კონკრეტული გამტარებელი გზის რთულ ჯაჭვში იქნება წარმოდგენილი როგორც თავისი პერიფერიული ანალიზატორის ასევე მისი ცენტრალური ნაწილის სახით.

1. ექსტეროცეპტული გამტარებელი გზები

როგორც უკვე აღინიშნა ექსტეროცეპტული გზები გადასცემენ გარემოდან მიღებულ გალიზიანებას ცენტრისკენ. ამ გზის პერიფერიული ანალიზატორია სპეციალური (განსაზღვრული შიგრიანების) მგრძნობელობის კონკრეტული ორგანო (თვალი, ყური და სხვ.) ან კანი, რომელიც მრავალგვარ განსხვავებულ გალიზიანებას აღიქვამს. სპეციალური მგრძნობელობის ექსტეროცეპტული წერტილი გზები განხილული იქნება თვით ორგანოსთან ერთად როგორც მგრძნობელობითი ანალიზატორის ერთ-ერთი შემადგენელი ნაწილი, აქ კი განვიხილავთ მხოლოდ კანის მრავალფეროვან მგრძნობელობასთან დაკავშირებულ წერტილ გამტარებელ გზებს.

1.1. ტაივილისა და თერმული გალიზიანების შეგრძნების გამტარებელი გზა

ტკივილისა და თერმული გალიზიანების შეგრძნების გამტარებელი გზის ბოჭკოები ქმნიან ზურგის ტვინთა ლამუსის ლატერალურ ტრაქტს — tractus spinothalamicus lateralis. ეს გზა (როგორც ყვე-

ლა აფერენტული გზა) სამ ნეირონიანია. პირველი ნეირონი მოთავსებულია სპინალურ კვანძში, მისი პერიფერიული მორჩი იწყება კანის ან ლორწოვანი გარსის ტკივილის ან თერმული გალიზიანების აღმქმელი რეცეპტორებით, ცენტრალური კი უკანა ფესვის შემადგენლობაში აღწევს ზურგის ტვინის უკანა რქას და კონტაქტს ამყარებს (სინაპსური კავშირით) მეორე ნეირონთან, საიდანაც იწყება სპინოთალამური გზა. მეორე ნეირონის აქსონი ზურგის ტვინის წინა რუხი შესართვის შემადგენლობაში გადადის მოპირდაპირე მხარეს და გვერდითი ლარის (funiculus lateralis) შემადგენლობაში მიემართება ზევით, მოგროვ ტვინის გაივლის ოლივის ბირთვის უკან, ხოლო ხიდის და შუა ტვინის სახურავს გაუვლის მედიალური მარჯულის გარეთა ბოჭკოების სახით (ტკივილის ტრაქტზე ქირურგიული ჩარევის ადგილი). მეორე ნეირონი მთავრდება მხედველობის ბორცვში სადაც სინაპსურ კავშირს ამყარებს მისი დორსალატერალური ბირთვების უჯრედებთან, აქედან კი იწყება აღნიშნული გზის მესამე ნეირონი. ტკივილისა და თერმული შეგრძნების გამტარი გზის მესამე ნეირონი მხედველობის ბორცვიდან მიემართებიან უკანა ცენტრალური ხვეულის ქერქისკენ, ისინი ერთიანი კონის სახით გაივლიან შიგნითა კაფსულის უკანა ფეხს (ხურ. 117), შემდეგ კი იშლებიან და სხივოსნური გვირგვინის შემადგენლობაში აღწევენ ქერქს და სინაპსებით უკავშირდებიან მისი IV (შიგნითა მარცვლოვან) შრის უჯრედებს. იმის გამო, რომ მეორე ნეირონების ბოჭკოები მთლიანად გადადიან მოპირდაპირე მხარეს და ერთი კონის შემადგენლობაში არიან მოქცეული, ამ გზის ბოჭკოების დაზიანება იწვევს მოპირდაპირე მხარეზე თერმული და ტკივილის შეგრძნების სრულ მოსპობას დაზიანებული უბნის ქვევით

1.2. უმეხებისა და ზედაწოლის უმგრძნობის გამტარებელი გზა

უმეხებისა და ზედაწოლის, ანუ ტაქტილური უმგრძნობის გამტარებელი გზის ბოჭკოები ქმნიან ზ უ რ გ ი ს ტ ვ ი ნ — თ ა ლ ა მ უ ს ი ს წ ი ნ ა ტ რ ა ქ ტ ს — tractus spinothalamic anterior, ამ გზის ბოჭკოებს კანის უმეხებისა და ზედაწოლის რეცეპტორებიდან მი-აქვთ გაღიზიანება თავის ტვინის უკანა ცენტრალური ხვეულის ქერქისკენ. ამ გზის პ ი რ ვ ე ლ ი ნ ე ი რ ო ნ ე ბ ი ს განლაგება და გზა ტკივილის გზის ანალოგიურია.

მ ე ო რ ე ნ ე ი რ ო ნ ი ს აქსონები უკანა რქის რუხი ნივთიერებიდან წინა რუხი შესართავით გადადიან მოპირდაპირე მხარეს და წინა ლარების შემადგენლობაში აგრძელებენ გზას მოგრძო ტვინისკენ, საიდანაც მედიალური მარყუჟის ლატერალური ბოჭკოების სახით აღწევენ მხედველობის ბორცვის დორსო-ლატერალურ ბირთვებს. მხედველობის ბორცვების ბირთვებში მთავრდება ამ ტრაქტის მეორე ნეირონი. თალამუსის ბირთვებში განლაგებული ნეირონების შორჩები (II ნეირონი) გაივლიან შიგნითა კაფსულის უკანა ფეხს და მთავრდებიან უკანა ცენტრალური ხვეულის ქერქის IV შრეში. ტკივილისა და თერმული უმგრძნობის გზისაგან განსხვავებით, ამ გზის ბოჭკოები არ არიან განლაგებული კომპაქტურად, მათი ნაწილი არ გადადის მოპირდაპირე მხარეს და მიჰყვება იმავე მხარის თანამოსახელე გზის ბოჭკოებს მოგრძო ტვინამდე, სადაც გადადიან მოპირდაპირე მხარეს. ამ მიზეზით მედიალურ მარყუჟებამდე გზის ძირითადი ბოჭკოების დაზიანება მთლიანად ვერ სპობს უმეხებისა და ზედაწოლის უმგრძნობას, მხოლოდ აქვეითებს მას.

1.3. კანის უმეხებით სავსების ამოცნობის (სტერეოგნოზის) გზა

სტერეოგნოზი კანის მგრძნობელობის განსაკუთრებული ფორმაა და იგი გულისხმობს ვიზუალური კონტროლის გარეშე (დახუჭული თვალებით) აქამდე ნაცნობი საგნების ამოცნობას მათზე უმეხებით. გზა ფილოგენეზურად ყველაზე ახალგაზრდაა და განსაკუთრებულ განვითარებას მიაღწია ადამიანის ორგანიზმში. სხვა აფერენტული გზების შესაბამისად იგი სამწიფრონიანია.

პირველი ნეირონის (სპინალური კვანძის ნეირონი) პერიფერიული მორჩი (დენდრიტი) მთავრდება კანში სპეციალიზირებულ რეცეპტორებით, ცენტრალური მორჩი (აქსონი) კი უკანა ფესვის შემადგენლობაში გადის ზურგის ტვინში, აქ არ შედის მის რუხ ნივთიერებაში და იმავე მხარის უკანა ლარის შემადგენლობაში მიემართება ზევით, სადაც მოგრძო ტვინში მთავრდება ნაზ და სოლისებრ ბირთვებში. გზის ამ მონაკვეთს ზოგჯერ გამოჰყოფენ კ ვ ა ნ ძ ბ ო ლ ქ ვ ი ს ტ რ ა ქ ტ ო ს (tractus gangliobulbaris) სახელით.

მ ე ო რ ე ნ ე ი რ ო ნ ი ს აქსონები მოგრძო ტვინშივე, მ ა რ ყ უ უ თ ა ჯ ვ ა რ ე დ ი ნ ი ს (მგრძნობელობითი ჯვარედინი) — decussatio lemniscorum (decus. sensoria) — საშუალებით გადადიან მოპირდაპირე მხარეს და მედიალური მარყუჟის შემადგენლობაში, შემდეგ კი ხიდისა და შუა ტვინის სახურავში გავლით აღწევენ მხედველობის ბორცვის ლატერალურ ბირთვს. აღნიშნული ბირთვის ნეირონთა აქსონები — გამტარებელი გზის III ნეირონის სახით, შიგნითა კაფსულის უკანა ფეხზე გავლით უკავშირდებიან თხემის ზედა წილაკის ხვეულების ქერქს (სურ. 117).

მ. პროპრიოცეპტული (საქუთარი შვარცხმების) გამტარებელი გზები

პროპრიოცეპტული (ლათ. proprium — საქუთარი), კუნთ-სახსრის ანუ ღრმა მგრძნობელობის გზა ატარებს იმპულსებს კუნთების მყესებიდან, სახსრის ჩანთიდან და იოგებიდან, ძვლის-საზრდელადან ჰემისფეროების ქერქის-კენ ან ნათხემის ჭიისკენ. პირველ შემთხვევაში პროპრიოცეპტულ გზას შეგნებული ღრმა მგრძნობელობის გზა ეწოდება, ვინაიდან მიღებული იმპულსები ალიქებიან დიდი ტვინის ჰემისფეროების ქერქში (IV შრე) და მათი ანალიზი და აღდეკატური პასუხი ჩვენი ნებით (შეგნებით) ხორციელდება. მეორე პროპრიოცეპტული გზა კი დაკავშირებულია ნათხემის ჭიასთან და ამ გზით მოტანილ იმპულსებზე პასუხის გაცემა ხდება ჩვენი ჩარევის გარეშე, ავტომატური (ინსტიქტური) რეაგირების სახით.

მ.1. მრავალი მიმართულების პროპრიოცეპტული გზა

ქერქული მიმართულუბის პროპრიოცეპტული გზა — *tractus bulbothalamicus* (*tr. ganglio — bulbo — thalamo — corticalis — BNA*) — ფილოგენეზში ყალიბდება უმაღლეს ხერხემლიანებში, იგი სხვა გზებთან შედარებით ახალგაზრდაა და განსაკუთრებულად განვითარებული აქვს ადამიანს (ნატიფი მოძრაობის კონტროლის საფუძველი), სხვა აფერენტული გზების მსგავსად სამწირო-ნია (სურ. 190).

ამ გზის პირველი ნეირონი სპინალურ კვანძშია მოთავსებული, რომლის პერიფერიული მორჩი (დენდრიტი) სპინალურ ნერვთან ერთად უკავშირდება პერიფერიაზე პროპრიოცეპტულ ანალიზატორებს. ცენტრალური მორჩი (აქ-

სონი) უკანა ფესვით შედის ზურგის ტვინის სათანადო სეგმენტში, გვერდის უვლის რუხ ნივთიერებას (უკანა რქებს) და უკანა ლარის საშუალებით აგრძელებს გზას აფერენტულად (სურ. 189).

უკანა ლარის მედიალურ, ნაზ კონას (გოლის კონა) შეადგენს ქვემო კიდურებთან და სხეულის ქვედა ნახევართა დაკავშირებული ბოჭკოები, ხოლო ლატერალურ — სოლისებრ (ბურდახის კონა) კონას — ზემო კიდურის და სხეულის ზედა ნახევრის ბოჭკოები. ნაზი კონა შეიცავს ბოჭკოებს ქვედა 19 სეგმენტიდან (გულმკერდის V სეგმენტის ქვევით), სოლისებრი კონა კი ზედა 12 სეგმენტიდან (კისრის 8 და გულმკერდის ზედა 4 სეგმენტი).

პროპრიოცეპტული ქერქული გზის I ნეირონები ზურგის ტვინში არ მთავრდებიან, ისინი აგრძელებენ გზას მოგრძო ტვინში და მის დორსალურ ზედაპირზე განლაგებულ ნაზ და სოლისებრ ბირთვებში უკავშირდებიან II ნეირონს მეორე ნეირონის აღმავალი მორჩები გადადიან მოპირდაპირე მხარეს რის გამოც მისი ე. წ. რკალოვანი ბოჭკოებით იქმნება მედიალური მარჯულის ჯვარედინი (*decussatio lemniscorum*), ანუ მგრძნობელობითი (განსხვავებით პირამიდულისაგან) ჯვარედინი. ხილზე და შუა ტვინის სახურავზე გავლით, II ნეირონის ბოჭკოები აღწევენ მხედველობის ბორცვებს და მთავრდებიან მის ვენტრო-ლატერალურ ბირთვში (აქედან ამ გზის ერთ-ერთი სახელწოდება — *tr. bullbothalamicus*).

პროპრიოცეპტული ქერქული გზის III ნეირონი მხედველობის ბორცვიდან შიგნითა კაფსულის უკანა ფეხზე გავლით აღწევენ უკანა ცენტრალური ხეულის ქერქს (IV შრის უკრედებში). II ნეირონების ბოჭკოების ერთი ნაწილი. დასაწყისშივე შებრუნდებიან გართა მიმართულებით და იყოფიან ორ

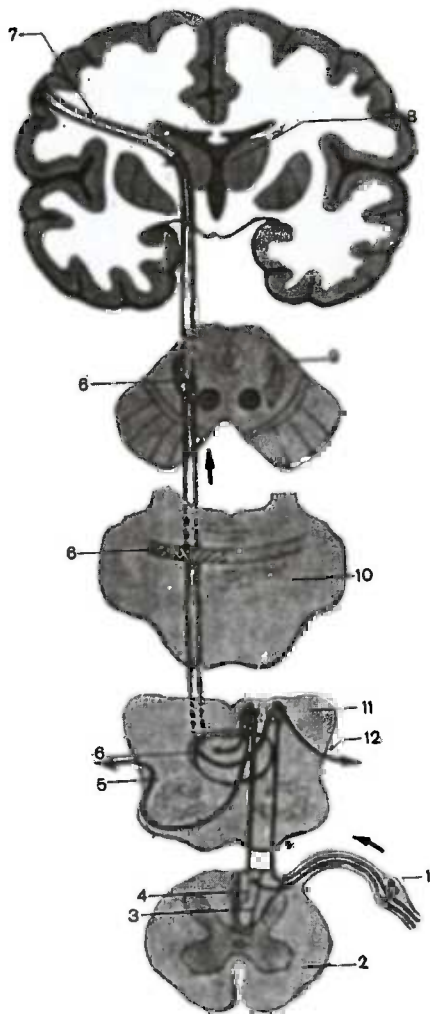
კონალ, ერთი — უკანა გარეთა რკალოვანი ბოჭკოები (*fibrae arcuatae externae posterior*) მიჰყვება ნათხემის ქვედა ფეხებს თავისივე მხარეზე და აღწევს ნათხემის ჭიის ქერქს, მეორე — წინა გარეთა რკალოვანი ბოჭკოები (*fibrae arcuatae externae anteriores*) აგვძელებენ გზას, გადადიან მოპირდაპირე მხარეზე და აქედან მიჰყვებიან ნათხემის ქვედა ფეხებს ნათხემის ჭიის ქერქამდე. აღნიშნული ბოჭკოების საშუალებით ნათხემი მონაწილეობს შეგნებული მოძრაობების კოორდინაციაში (განსაკუთრებით ჩვეული და ავტომატური მოძრაობებისას).

2.2. პროპრიოცეპტული გზები ნათხემისაკენ

პროპრიოცეპტული იმპულსების გადაცემა საკუთრივ ნათხემისკენ ხორციელდება ზურგის ტვინ-ნათხემის უკანა და წინა გზით.

2.2.1. ზურგის ტვინის უკანა გზის (ფლექსიგის გზა) — *tractus spinocerebellaris posterior dorsalis* — I ნეირონის (სპინალური კვანძის) ცენტრალური მორჩები შედიან ზურგის ტვინის უკანა რქებში და მთავრდებიან მის გულმკერდის (კლარკის) ბირთვში (*nucl. thoracicus*). აღნიშნული ბირთვიდან იწყება მეორე ნეირონი, რომლის აქსონი შედის თავისივე მხარეზე გვერდითი ლარის უკანა ნაწილში მიემართება ზევით, გაივლის მოგრძო ტვინს და ქვემო ფეხებით შედის ნათხემში, სადაც მთავრდება ჭიის ქერქში.

2.2.2. ზურგის ტვინის — ნათხემის წინა გზა (ჰოვერსის გზა) — *tractus spinocerebellaris anterior (ventralis)* — შედარებით რთულია, მისი I ნეირონი მთავრდება უკანა რქის ცენტრალურ უშამდეზარე წივითიერე-



სურ. 190. ქერქული მიმართულების პროპრიოცეპტული გზა.

1. სპინალური კვანძი, 2. ზურგის ტვინი, 3. სოლისებრი კონა, 4. ნახე კონა 5. წინა გარეთა რკალოვანი ბოჭკოები 6. შედიალური მარჯუი, 7. თალამოკორტიკული ბოჭკოები, 8. თალამუსი, 9. შუა ტვინი, 10. ხიდი, 11. მოგრძო ტვინი, 12. უკანა გარეთა რკალოვანი ბოჭკოები.

ბაში (*substantia intermedia centralis*), ამ უკანასკნელის ბირთვებიდან გამოსული მეორე ნეირონები წინა რუხი შესართავით გადადიან მოპირდაპირე მხარის გვერდით ლარებში (პირველი გადაჯვარდინება), რომლის წინა-გარეთა ნივთიერებაში მიემართებიან ზევით და აღწევენ ხიდის წინა კიდეს (რომბისებრი ტვინის ყელს). აქედან გამტარი გზის ბოჭკოები კვლავ ბრუნდენ-

ბიან თავისსავე მხარეს ტვინის ფარდის საშუალებით (მეორე გადაჯვარედინება) და ნათხემის ზედა ფეხებით შედიან ჭიის ქერქში, ამგვარად ზურგისტვინ-ნათხემის წინა გზა ორ გადაჯვარედინე-

ბას აკეთებს და საბოლოოდ მთავრდება თავისივე მხარეზე. აღსანიშნავია ისიც, რომ ამ გზას სხვა აფერენტული გზებისგან განსხვავებით მხოლოდ ორი ნეირონი გააჩნია.

II. ეზერენთული (დაღმავალი) გამტარებელი გზები

დაღმავალი (ცენტრიდანულ, ეფერენტულ) გზებს მიეკუთვნებიან: 1. ქერქ-ზურგის ტვინის (პირამიდული), 2. წითელიბირთვ — ზურგის ტვინის (ექსტრაპირამიდული), 3. სახურავ-ზურგის ტვინის (ტექტოსპინალური), 4. ბადისებრ-ზურგის ტვინის (რეტიკულო-სპინალური) გზები, მათგან განსაკუთრებულად უნდა გამოიყოს პირამიდული და ექსტრაპირამიდული გზები.

1. პირამიდული გზები (პირამიდული სისტემა)

პირამიდული გზის (tractus pyramidalis) ძირითადი დამახასიათებელი წიშანია ის, რომ მისი ბოჭკოები იწყებიან თავის ტვინის წინა ცენტრალური ხვეულის ქერქის V შრის ვიგანტური (ბეცის უჯრედები) და დიდი პირამიდული უჯრედებიდან და გადასცემენ ჩონჩხის კუნთებს ქერქში აღძრულ ნებით იმპულსებს. იმის მიხედვით თუ სად მთავრდება პირველი ნეირონი, ანუ სად მოხდება სინაპსური გადართვა მეორე ნეირონზე არჩევენ ქერქ-ბირთვულ გზას — და ქერქ-ზურგის ტვინის გზას.

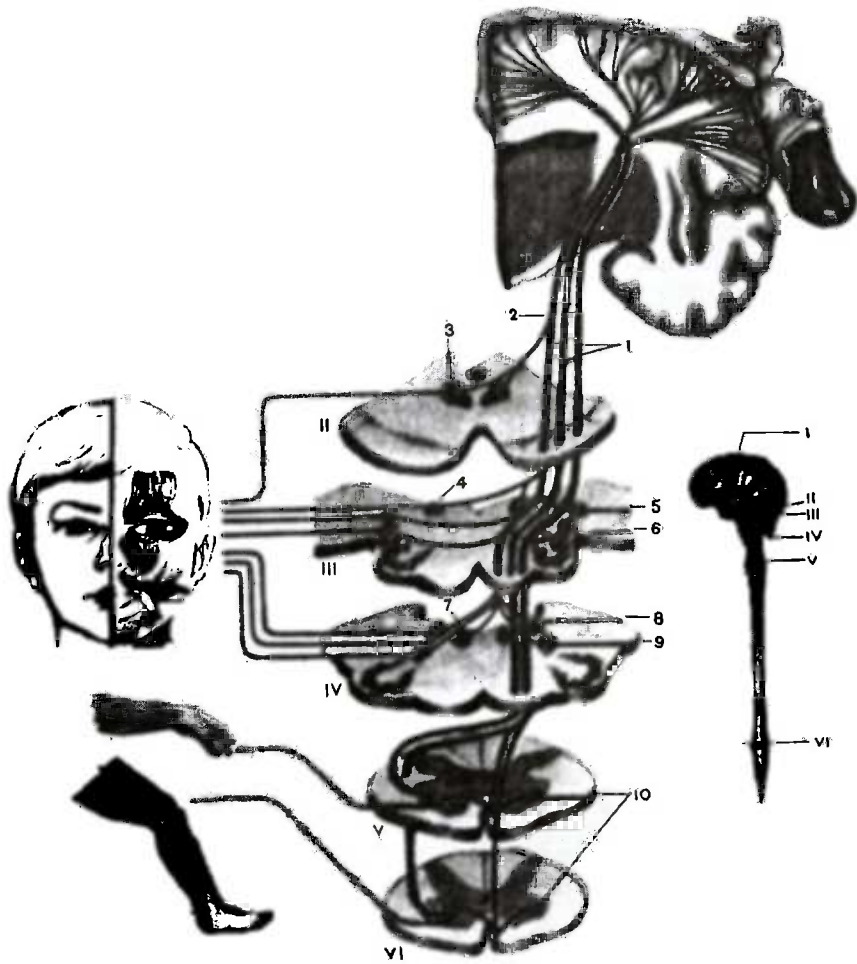
1.1. მარჯ-ბირთვული (პირამიდული) გზა

ქერქ-ბირთვული გზის — tractus corticonuclearis — პირამიდული უჯრედები განლაგებული არიან წინა ცენტრალური ხვეულის ქვედა მესამედში ანუ იქ, სადაც მოთავსებულია თავისა და კისრის მიდამოს კუნ-

თების ქერქული მოტორული ცენტრები, ამ უჯრედების აქსონები იკრიბებიან და კომპაქტური კონის სახით გაივლიან შიგნითა კაპსულის მუხლს, მიჰყვებიან ტვინის ფეხების ფუძეს ქერქ-ზურგის ტვინის პირამიდული გზის ბოჭკოების მედიალურად (სურ. 191). ქერქ-ბირთვეული გზის ბოჭკოები შესაბამისად საპროექციო ბირთვების განლაგებისა თან და თან გადადიან მოპირდაპირე მხარეზე და მთავრდებიან შესაბამის ბირთვებში. კერძოდ: შუა ტვინში — III და IV წყვილი თავის ტვინის ნერვების ბირთვებში, ხიდში — V, IV, VII წყვილი ნერვების მოტორულ ბირთვებში და მოგროტვინში — IX, X, XI და XII წყვილ ნერვების მოტორულ ბირთვებში. აღნიშნული ბირთვებიდან მეორე ნეირონები გრძელდებიან ორგანომდე (შესაბამის განივზოლიან კუნთებამდე) შესაბამისი ნერვების შემადგენლობაში.

1.2. მარჯ-ზურგის ტვინის (პირამიდული) გზები

ქერქ-ზურგის ტვინის (პირამიდული) გზები — tractus corticospinalis — მათი ბოჭკოების მსვლელობის (ტოპოგრაფიის) მიხედვით ორი განკერძოებული გზით არის წარმოდგენილი — ქერქ-ზურგის ტვინის (კორტიკო-სპინალური) წინა გზა — tr. corticospinalis anterior და ქერქ-ზურგის ტვინის ლატერალური გზა — tr. corticospinalis lateralis. ამ



სურ. 191. ქერქ-ბირთვების და ქერქ-ზურგის ტვინის გზები. (პირამიდული გზები).

1. ქერქ-ზურგის ტვინის გზა, 2. ქერქ-ბირთვების გზა, 3. თვალის მამოძრავებელი ნერვის ბირთვი, 4. განმზივველი ნერვის ბირთვი, 5. სამწვერა ნერვის მამოძრავებელი ბირთვი, 6. სახის ნერვის ბირთვი, 7. ენისქვეშა ნერვის ბირთვი, 8. ორმაგი ბირთვი, 9. დამატებითი ნერვის ბირთვი, 10. ზურგის ტვინის წინა რქების მოტორული ნეირონები.

ორი გზის დასაწყისი მონაკვეთი, კერძოდ ქერქიდან (პირამიდული უჯრედებიდან) მოგრო ტვინსა და ზურგის ტვინს. შორის საზღვრამდე, ერთიანია (სურ.191) ამ გზის სხივოსნურ გვირგვინში შემავალი ბოჭკოები იკრიბებიან და ერთიან კონად გადიან შიგნითა კაპსულის უკანა

ფეხის წინა ორ მესამედგი (სურ 115), აქედან კორტიკო — სპინალური გზის ბოჭკოები გაივლიან ტვინის ფეხების ფუძის შუა ნაწილში (სურ.101-191) ხილში ბოჭკოები გადიან შედარებით ფაშარად მოგრო ტვინში კი კვლავ იკრიბებიან და ქმნიან გამსხვილებულ მოგრო

ტვინის პირამიდებს, აქვე ქერქ-ზურგის ტვინის გზის ბოქკოები წაწილდებიან ორ კონად, რომელთაგან ერთი იმავე მხარეს აგრძელებს გზას ზურგის ტვინის თეთრ ნაფთიერებაში, მეორე კი გადადის მოპირდაპირე მხარეს და ანალოგიურ ბოქკოებთან შეხვედრისას ქმნის კარგად გამოხატულ პირამიდებს ჯვარედინს — *decussatio pyramium*.

1.2.1. ქერქ-ზურგის ტვინის წინა (ვენტრალური) გზის — *tractus corticospinalis (pyramidalis) anterior (ventrale)* — ბოქკოები ზურგის ტვინში წინა ლარების შემადგენლობაში არიან მოქცეული (სურ. 91), კისრის I სეგმენტიდან დაწყებული თანდათან გადადიან მოპირდაპირე მხარეს თეთრი შესართავის საშუალებით და უკავშირდებიან ამ (ან მეზობელი) სეგმენტის წინა რქის მოტორულ ნეირონებს. ამდენად ყოველი მომდევნო სეგმენტის წინა ლარში ამ გზის ბოქკოების რაოდენობა თანდათან კლებულობს და გულმკერდის სეგმენტებში საერთოდ მთავრდება. აღსანიშნავია, რომ ფილგენეზურად ეს გზა შედარებით ახალგაზრდაა და ჩამოყალიბდა როგორც დამატებითი სარეზერვო გზა მოტორული ფუნქციის საიმედოდ უზრუნველყოფის მიზნით.

2. მესტრაპირამიდული გზები — (მესტრაპირამიდული სისტემა)

ექსტრაპირამიდული გზები ფილოგენეზურად პირამიდულზე ძველია, ადამიანის ორგანიზმში იგი დაკავშირებულია უმაღლეს მოტორულ ცენტრებთან და ექვემდებარება მათ. ექსტრაპირამიდული სისტემა აერთიანებს კულიან, ოსპისებრ ბირთვებს, ზღუდეს, ჩენჩოს, მხედველობის ბორცვებს, წითელ ბირთვს, შავ ნიფთიერებას, მოზრძო ტვინის ოლივის ბირთვს, წათხემს და რეტიკულური ფორმაციის ბირთვებს. ექვემდებარება რა ქერქის გავლენას, იგი არეგულირებს

კუნთების ტონუსს და მუშაობას, გაწაგებს (ქერქის ჩარევის გარეშე) ავტომატური მოძრაობების კოორდინირებას, ამზადებს კუნთოვან სისტემას ახალი გამიზნული მოძრაობებისათვის. განსაკუთრებით დიდია ექსტრაპირამიდული სისტემის როლი პირამიდული სისტემის მომწიფებამდე. ექსტრაპირამიდულ სისტემაში აღინიშნება ბევრად, უფრო მეტი კავშირები ვიდრე პირამიდულში (ს. ქ. ძუგაევა, 1975).

ექსტრაპირამიდულ სისტემაში გამოყოფენ შემდეგ ეფერენტულ გზებს: 1. წითელბირთვ-ზურგის ტვინის, 2. კარბ-ქე-ზურგის ტვინის (*tr. vestibulospinalis*), 3. სახურავ-ზურგის ტვინის (*tr. tectospinalis*), 4. ბადისებრ-ზურგის ტვინის (*tr. reticulospinalis*) გზებს. ექსტრაპირამიდული სისტემის ძირითადი წევრული გამტარებელი გზაა წითელბირთვ-ზურგის ტვინის გზა.

2.1. წითელბირთვ-ზურგის ტვინის (რუბროსპინალური) გზა

წითელ ბირთვ-ზურგის ტვინის გზა — *tractus rubrospinalis* — ჩართულია ზურგის ტვინთან ხემის პროპრიოცეპტული გზის რეფლექსურ რკალში და ამ რკალის ეფერენტული წაწილია, იგი იწყება წითელი ბირთვის ნეირონების მორჩებით (მონაკოვის კონა), იქვე გადადის მოპირდაპირე მხარეს და ქმნის ქერის ჯვარედინს (ფორელის ჯვარედინი), აქედან ხიდისა და მოგრძო ტვინის ბადებრივი ფორმაციის ბოქკოებზე გავლით, მიჰყვება ზურგის ტვინის გვერდით ლარებს პირამიდული ბოქკოების წინ და ლატერალურად.

I ნეირონის ბოქკოები მთავრდება ზურგის ტვინის წინა რქების მოტორულ უჯრედებთან. II ნეირონის მორჩები წინა ფესვის შემადგენლობაში მიჰყვებიან სპინალურ ნერვებს ჩონჩხის კუნთებამდე.

ზოგადი ნაწილი

როგორც აღვნიშნეთ, ნერვული სისტემის ერთ-ერთი მთავარი ფუნქციაა გარემოს სხვადასხვა სახის ენერჯის (თერმული, მექანიკური, სინათლის, ბგერითი და სხვ.) შემოქმედებაზე ორგანიზმის რეაგირება. ამ შემოქმედებას ახორციელებს ორგანიზმის სპეციალური დანიშნულების ორგანოთა კომპლექსები, რომლებიც ღებულობენ გალიზიანებას, გარდაქმნიან მას სპეციალურ ნერვულ იმპულსად, და გადასცემენ ცენტრალური ნერვული სისტემის სპეციალურ უბანს (რუხ ნივთიერებას), სადაც ხორციელდება მიღებული იმპულსის შეფასება და მასზე ადეკვატური საპასუხო იმპულსის გამომუშავება.

ამრიგად, თითოეული ანალიზატორის რთულ ჯაჭვში შეიძლება გამოვყოთ მისი ფუნქციურად (შესაბამისად მორფოლოგიურად) განსხვავებული სამი ნაწილი: მიმღები, ანუ პერიფერიული ანალიზატორი, გადამცემი, ანუ ნერვული გამტარი გზა და აღმქმელი ნერვული ცენტრი, ანუ ცენტრალური ანალიზატორი. კლინიკაში, როგორც წესი, გვხვდება ამ რთული ჯაჭვის რომელიმე (მიმღები, გადამცემი, აღმქმელი) რგოლის ფუნქციის დარღვევა, რაც ამჟამად კონკრეტული მგრძობელობის მოშლით (დაკნინებით ან სრული მოსპობით) ვლინდება. ამგვარად, როდესაც განვიხილავთ ამა თუ იმ ანალიზატორის ანატომიას, გამოვყოფთ თითოეული მათგანის სამ შემადგენელ ელემენტს. პერიფერიულ ანალიზატორს, ნერვულ გამტარ გზას და ცენტრალურ ანალიზატორს.

პერიფერიული ანალიზატორი მასზე გარემო გამალიზიანებლის შემოქმედების მანძილის მიხედვით შეიძლება იყოს დისტანციური, როდესაც ანალიზატორზე შემოქმედება ხორციელდება გარკვეული მანძილიდან (ყნოსვის, მხედველობის, სმენის ანალიზატორები), ან კონტაქტური, როდესაც გალიზიანება შეიგრძნობა მხოლოდ ანალიზატორზე უშუალო შემოქმედების (კონტაქტის) შედეგად (გემოვნების, შეხების ანალიზატორები). ამავე დროს ზოგ ანალიზატორულ კომპლექსში მისი პერიფერიული ნაწილი (პერიფერიული ანალიზატორი) კონკრეტული ორგანოთი არის წარმოდგენილი (თვალის კაკალი — მხედველობის ანალიზატორში, ყური — სმენისა და წონასწორობის ანალიზატორში), ზოგან კი პერიფერიული ანალიზატორი წარმოდგენილია ამა თუ იმ ორგანოს შემადგენელი სპეციალური ელემენტებით (ენის ლორწოვანის გემოვნების დერილები — გემოვნების ანალიზატორი, ცხვირის ღრუს ლორწოვანის საყნოსავი ძაფები — ყნოსვის ანალიზატორი, კანის სპეციალური უჯრედები — შეხების, თერმული და სხვ.)

ვინაიდან ცენტრალური ანალიზატორები განხილულია ნერვული სისტემის სათანადო განაკვეთების (თავისა და ზურგის ტვინი) შესწავლისას, ესტეზიოლოგიის საგანია მხოლოდ პერიფერიული ანალიზატორები, ანუ გრძობათა ორგანოები — organa sensuum — (თვალი, ყური, კანი, ენისა და ცხვირის ლორწოვანი) და მათ გამტარი გზები.

I. მხედველობის ანალიზატორი

მხედველობის ორგანო

მხედველობის ორგანო — organum visus —, ანუ თვალი — oculus — შედგება თვით თვალის კაკლისა და თვალის დამატებითი ორგანოებისგან — organa oculi accessoria.

1. თვალის კაკალი

თვალის კაკალი — bulbus oculi — სფერული ფორმის სხეულია, რომელიც მდებარეობს თვალბუდეში და თითქმის მთლიანად ავსებს მას. როგორც ყოველ სფერულ სხეულზე, თვალის კაკალზე შეიძლება წინა და უკანა პოლუსის — polus anterior-ისა და polus posterior-ის გარჩევა. პირველი შეესაბამება თვალის კაკლის რქოვანა გარსის ყველაზე წინ მდებარე წერტილს (ცენტრს), მეორე კი თვალის კაკლის მოპირდაპირე უკიდურესი წერტილია და მხედველობის ნერვის გამოსავლიდან ოდნავ ლატერალურად მდებარეობს. პოლუსების დამაკავშირებელი წარმოსახვითი წრფე თვალის კაკლის გარეთა დერძია — axis bulbi externus—, რომლის სიგრძე დაახლოებით 24 მმ-ია. თუ იგივე წრფეს უკანა პოლუსიდან რქოვანას შიგა ზედაპირამდე გადავზომავთ, იგი თვალის კაკლის შიგნითა დერძის — axis bulbi internus — გამოხატავს და მისი სიგრძე დაახლოებით 21,5 მმ-ია (21,3—21,75). ორივე ეს დერძი თვალის კაკლის პორიზონტალური დიამეტრის შუა წერტილში გაივლის. ცალკე გამოყოფენ ე. წ. მხედველობის დერძის — axis opticus —, რომელიც ბროლის ცენტრზე

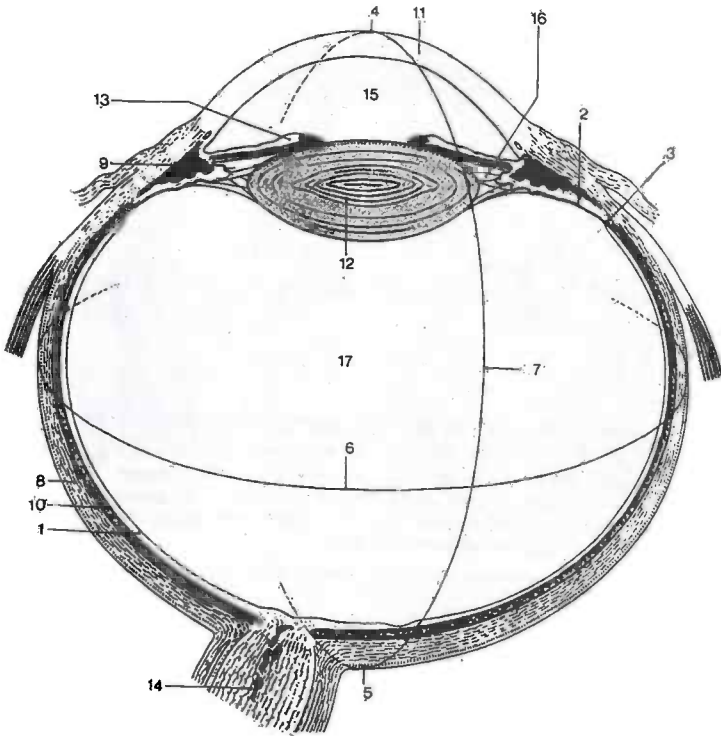
გავლით თვალის ფსკერზე ყველაზე მახვილი მხედველობის წერტილზე — ცენტრალურ ფოსოში მთავრდება და მახვილი კუთხით გადაკვეთს თვალის დერძს.

თვალის კაკალი კედლებით შემოფარგლული სფერული ღრუა, რომელიც ამოვსებულია მინისებრი სხეულით, ბროლითა და ნაშით.

1.1. თვალის კაკლის კედლის აგებულება

თვალის კაკლის კედელს ქმნის ერთმანეთთან მჭიდროდ დაკავშირებული, სრულიად განსხვავებული ფუნქციისა და მორფოლოგიური აგებულების სამი გარსი. გარედან თვალის კაკალს ფარავს შემაერთებელქსოვილოვანი დამცველი გარსი ე. წ. ფიბროზული გარსი, რომელიც ორი განსხვავებული უბნით — თეთრი გარსითა და რქოვანათი წარმოდგენილი. ასევე განსხვავებულია თავისი აგებულებით მის სხვადასხვა უბანზე შუა, ანუ სისხლძარღვოვანი გარსი. შიგნიდან თვალის კაკლის კედელი ამოფენილია ექტოდერმული წარმოშობის ბადურა გარსით, ანუ ბადურით.

თვალის კაკლის ფიბროზული გარსი — tunica fibrosa bulbi — გარედან ფარავს თვალის კაკალს და ძირითადად დამცველობით ფუნქციას ასრულებს, ამავე დროს მასვე უმაგრდება თვალის მამოძრავებელი კუნთები და ამრიგად იგი თვალის დინამიკაშიც მონაწილეობს, ხოლო მისი წინა მონაკვეთი (რქოვანა) თვალის ოპტიკური აპარატის ერთ-ერთი შემადგენელი ნაწილია.



სურ. 192. თვალის კაკალი (სქემატურად).

1. ბაღურა გარსის ოპტიკური ნაწილი, 2. ბაღურას „ბრწყა“ ნაწილი, 3. დაკბილული ნაპირი, 4. წინა პოლუსი, 5. უკანა პოლუსი, 6. თვალის კაკლის ეკვატორი, 7. თვალის კაკლის მერიდიანი, 8. სკლერა, 9. წამწამოვანი სხეული, 10. ქოროიდეა, 11. რქოვანა, 12. პრელი, 13. ფერადი გარსი, 14. მხედველობის ნერვი, 15. წინა საკანი, 16. უკანა საკანი;

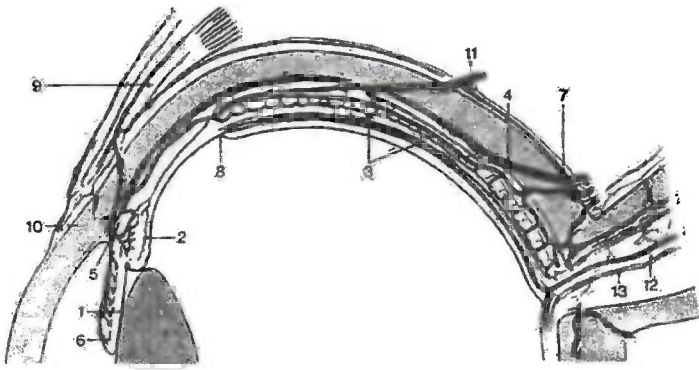
17. შინსებრი სხეული.

წინა პოლუსის ირგვლივ ფიბროზული გარსი სცილდება თვალის კედლის დანარჩენ გარსებს, მეტ სიმრუდეს ქმნის და მის ამ მონაკვეთს რქოვანა გარსი ეწოდება, დანარჩენ უკანა უმეტეს ნაწილს, რომელიც სხვა გარსებთან ერთად თვალის კაკლის კედელს ქმნის, ეწოდება სკლერა.

რქოვანა გარსი, ანუ რქოვანა—cornea—წინისკენ გამოდრეკილი 10 მმ-მდე დიამეტრის დისკოა, რომელიც ფიბროზული გარსის საერთო ზედაპირის $\frac{1}{3}$ -ს იკავებს და გამოყოფილი დანარჩენი $\frac{2}{3}$ ნაწილისგან, ანუ სკლერისგან რქოვანას კილით — limbus corneae. რქოვანა თავისი სიმ-

რუდით და მის სკლერასთან საზღვარზე დართული ღარიით (sulcus sclerae) ჩარჩოში ჩასმულ საათის მინას მოგვაგონებს.

რქოვანა სკლერისგან განსხვავდება არა მარტო რთული მრავალშრიანი აგებულებით, არამედ იმიტაც, რომ იგი არ შეიცავს სისხლძარღვებს, გამკვირვალა და, როგორც თვალის ოპტიკური სისტემის ნაწილი, მონაწილეობს შუქგარდატეხის პროცესში. რქოვანას ზედაპირული ეპითელიუმში მრავალად შეიცავს ნერვულ დაბოლოებებს სამწვერა (V წვერილი) ნერვისგან, რითაც უზრუნველყოფს მაღალი მგრძობელო-



სურ. 193. თვალის კედლის აგებულება (სქემატურად).

1. ფერადი გარსი, 2. წამწამოვანი სხეული, 3. საკუთრივ სისხლძარღვოვანი გარსი, 4. უკანა გრძელი წამწამოვანი არტერია, 5. ფერადი გარსის დიდი არტერიული წრე, 6. მისივე მცირე არტერიული წრე, 7. უკანა მოკლე წამწამოვანი არტერია, 8. დაკბილული კიდე, 9. წინა წამწამოვანი არტერია, 10. წამწამოვანი კიდე 11. ქორიანი ვენა, 12, 13. ბადურის ცენტრალური არტერია და ვენა.

ბის ხარჯზე რქოვანას დაცვით რეფლექს. რქოვანაში მეტაბოლიზმის პროცესები ხორციელდება ღიფუზიით, წინა საკნის ნამის, ცრემლის და რქოვანას სიახლოვეს მდებარე სკლერის ვენური სინუსის საშუალებით.

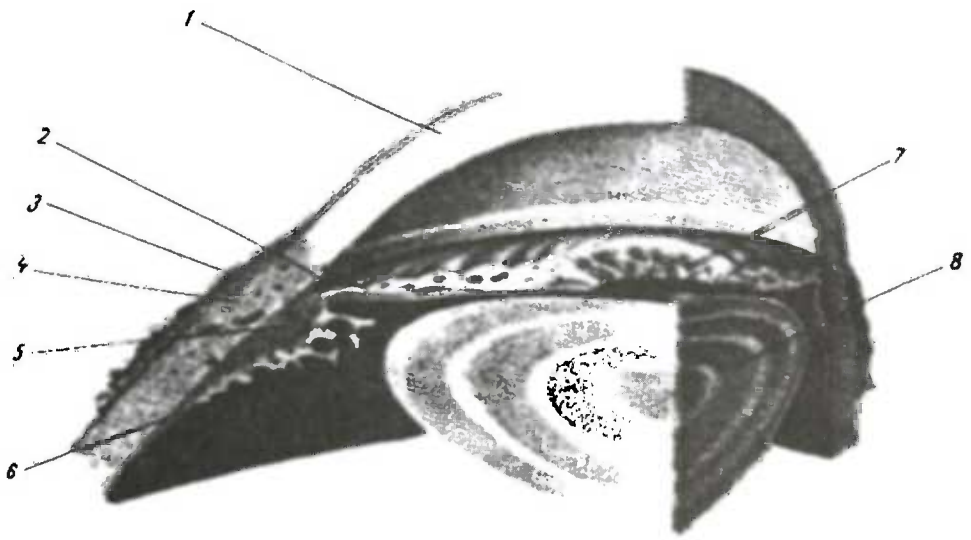
თვალის თეთრი გარსი, სკლერა მტკიცე, გამჭვირვალე შალითის სახით არის გადაკრული თვალის კაკლის სხვა გარსებზე, მისი სისქე 0,3—0,6 მმ-ია. განსაკუთრებით სქელია იგი უკანა პოლუსის მონაკვეთში. რქოვანასთან საზღვარზე და მის ირგვლივ სკლერის ვენური ქსელი მნიშვნელოვნადაა გამოხატული და მას სკლერის ვენური სინუსი — sinus venosus sclerae — უწოდებენ. ცალკე გამოყოფენ სკლერის ხილულ ნაწილს, რომელიც ქუთუთოების საზღვრამდე გრძელდება და მოხარშული კვერცხის ცილის შეხედულება აქვს. სკლერის ეს მონაკვეთი — (conjunctiva) — დაფარულია ცილინდრული ეპითელიუმით, რომლის ქვეშ მდებარეობენ ლორწოს გამომყოფი უჯრედები და ამით იგი ლორწოვან გარსს მოგვაგონებს.

სკლერას უკანა პოლუსის სიახლოვეს დართული აქვს ხვრელები — ერთი

დიდი — მხედველობის ნერვის ბოჭკოებისთვის, შედარებით მცირე — სისხლძარღვოვანი გარსის არტერიებისა და ვენებისთვის და წამწამოვანი ნერვებისთვის.

თვალის სისხლძარღვოვანი გარსი — tunica vasculosa bulbi — თვალის კაკლის კედელში შუა ადგილი უჭირავს, გარედან იგი დაფარულია სკლერით, შიგნიდან კი ბადურათი. სისხლძარღვოვანი გარსში როგორც ფუნქციური, ისე მორფოლოგიური თავისებურებებით გამოიყოფენ მის სამ ნაწილს საკუთრივ სისხლძარღვოვანი გარსი — choroidea, წამწამოვანი სხეულს — corpus cillare და ფერად გარსს (ირის) — iris.

საკუთრივ სისხლძარღვოვანი გარსი უჭირავს თვალის კაკლის უკანა $\frac{2}{3}$ ნაწილი, ანუ იგი მთლიანად შეესაბამება თვალის კედელზე სკლერის განყენილობას, რომელთანაც საკმაოდ მტკიცედ არის ფიქსირებული მხედველობის ნერვის გამოსვლის ადგილზე და სკლერისა და რქოვანას საზღვარზე. დანარჩენ უბნებზე სისხლძარღვოვანი გარსი ფაშრადაა სკლერასთან დაკავშირებული, რის გამოც მათ



სურ. 194. თვალის კაქლის წინა პოლუსის შიდა ხედა.

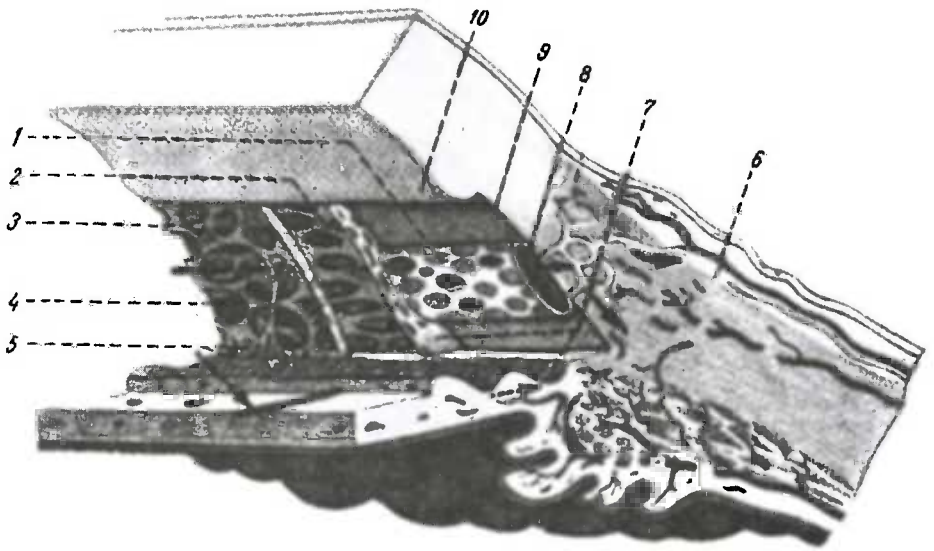
1. რქოვანა, 2. რქოვანას კიდე, 3. კონიუქტივა, 4. სკლერა, 5. წამწამოვანი: სხეული, 6. წამწამოვანი რგოლი, 7. ფერადი გარსის გუჯის კიდე, 8. უკანა საკანი, 9. ბროლი, 10. წინა საკანი.

შორის იქმნება ე. წ. პერიქოროიდული სივრცე—*spatium perichoroidale*, რომელიც თვალის კამერებიდან გამოტანილ ნაშს შეიცავს.

წამწამოვანი სხეული წრიული მორგვის ფორმა აქვს, რომელიც სკლერის წინა ნაწილის ქვეშ მდებარეობს. მორგვის პერიფერიული (უკანა) ნაწილი ე. წ. წამწამოვანი რგოლი — *orbiculus ciliaris*, რომელიც საკუთრივ სისხლძარღვოვანი გარსის გავრძელებაა, შედარებით თხელია (3—4 მმ სისქის), ცენტრალური კი ე. წ. წამწამოვანი სხეული — *corpus ciliare* — სკლერისა და რქოვანას საზღვარს სწვდება და მეტადაა გასქელებული (6—6,5 მმ). ამ უკანასკნელში რადიალურად განლაგებულია 70-მდე, 3 მმ სიგრძის ნაზი წამწამოვანი მორჩი — *processus ciliares*; რომელთა ერთიანობას წამწამოვანი გვირგვინი (ბაი) — *corona ciliaris* — ეწო-

დება. წამწამოვანი გვირგვინის შემადგენელი ელემენტებია გლუვი ე. წ. წამწამოვანი კუნთი — *m. ciliaris* და უწვრილესი სისხლძარღვები. ამ უკანასკნელთ მიაწერენ თვალის კაქლისათვის ნაშის გამომუშავებას (მსგავსად თავის ტვინის პარაკუჭების სისხლძარღვოვანი წნულისა, რომლის წარმონაქმნად მიიჩნევენ წამწამოვანი სხეულის სისხლძარღვებს).

წამწამოვანი კუნთი შედგება გასწვრივი და ცირკულარულად განლაგებული უწვრილესი გლუვი კუნთოვანი ბოჭკოებისგან, რომლებიც დაკავშირებული არიან ბროლთან წამწამოვანი სარტყლის — *zonula ciliaris* — საშუალებით. წამწამოვანი კუნთის შეკუმშვისას სარტყელი დაიჭიმება, რაც ბროლის კაფსულის მოდუნებას და მისი სიმრუდის შეცვლას იწვევს, ეს კი ახლო მანძილზე ხედვისას ობიექტის ზუსტი ფოკუსირების (აკომოდაციის) საშუალებას იძლევა. წამწამოვანი კუნთს



სურ. 200. ფერად-რქოვანას კუთხე.

1, 2, 3, 4. ფერად-რქოვანას კუთხის სავარცხელა იოგების სხვა და სხვა შრის ტრაბეკულები, და წინა სენაკის ეპითელიუმი, 5. წამწამოვანი კუნთების მყესები, 6. სკლერა, 7. სკლერის ღარი, 8. ვენური სინუსი (შლემის არხი), 9. ეპისკლერული ფირფიტა, 10. რქოვანას კოდე (შვალბეს რგოლი);

ანტაგონისტი არა აქვს, ბროლისა და წამწამოვანი სხეულის ჩვეულებრივ მდგომარეობაში დაბრუნება მათივე მყესების ელასტიკური ბოჭკოების ხარჯზე ხდება.

ბავშვის წამწამოვანი კუნთი უმეტესად შეიცავს მერიდიანულ ბოჭკოებს (ნათელი ახლომხედველობის საფუძველი). ასაკის მატებასთან დაკავშირებით, განსაკუთრებით კი მოხუცებულობისას, პირიქით, ჭარბობს ცირკულარული. ამავ დროს ასაკის მატებისას კუნთოვანი ბოჭკოების რაოდენობა საერთოდ კლებულობს, მათ შეცვლის შემაერთებელი ბოჭკოები, რაც აკომოდა-

ციის უნარის დაქვეითებას იწვევს. ქალებში ეს პროცესი 5—12 წლით ადრე იწყება, რაც დაკავშირებულია კლიმაქსის პერიოდის შედარებით ადრე დადგომასთან მამაკაცებთან შედარებით.

ფერადი გარსი (ირისი) — iris — სისხლძარღვოვანი გარსის უკიდურესი წინა ნაწილია, მას აქვს ღადილურად დასერილი დისკოს ფორმა, რომელიც ფრონტალურ სიბრტყეში დგას, მასზე არჩევენ წინა და უკანა ზედაპირს (facies anterior et facies posterior). ირისის ცენტრში დართული აქვს ხვრელი — გუგა — pupilla

რომელიც მოსაზღვრულია გუგის კიდეით — *margo pupillaris*. გუგის დიამეტრი არ არის მუდმივი, იგი იცვლება გარემოს განათების შესაბამისად. ძლიერ შექუჩე იგი ვიწროვდება, ხოლო მცირე შექუჩე — ფართოვდება (მისი საშუალო დიამეტრი 2 — 4 მმ-ია) ისე, რომ ფერადი გარსი ერთგვარი დიფრაგმის როლს ასრულებს და თვალის ადაპტაციის მორფოლოგიური საფუძველია. ფერადი გარსის პერიფერიული დაბოლოება, ე. წ. წამწამოვანი კიდე — *margo ciliaris* — სავარცხელა იოგებით (*lig. pectinatum anguli iridocornealis*) უკავშირდება წამწამოვან სხეულს და სკლერას. ამ უბანზე ფერადი გარსის წინა ზედაპირი რქოვანასთან შეხვედრისას ქმნის ფერად გარს-რქოვანას კუთხეს (*angulus iridocornealis*), რომელიც შემოფარგლავს გარედან თანამოსახლე სივრცეებს (*spatia anguli iridocornealis*). ფერადი გარსის წინა ზედაპირი მიმართულია თვალის კაკლის წინა სენაკისკენ და ბროლთან ერთად მის უკანა კედელს ქმნის, უკანა ზედაპირი კი უკანა სენაკის წინა კედელია (სურ. 194).

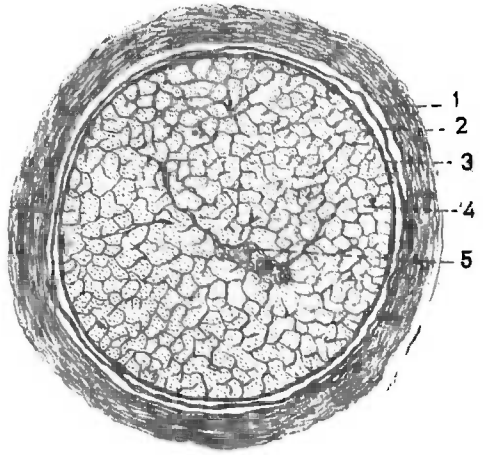
ფერადი გარსის შემაერთებელქსოვილოვან ჩონჩხში (*stroma iridis*) უხვადაა სისხლძარღვები, ხოლო უკანა ზედაპირის ეპითელიუმი, განსხვავებით წინა ზედაპირის ეპითელიუმისაგან, მდიდარია სპეციალური პიგმენტით, რომლის რაოდენობასა და თვისებებზე დამოკიდებულია ფერადი გარსის შეფერილობა (ღია ნაცრისფერიდან შავამდე). პიგმენტის სიმცირის ან არარსებობის შემთხვევაში ფერად გარსში გამოსჭვივის სისხლძარღვების ქსელი და მას მოწითალო ფერი აქვს.

ფერადი გარსის სტრომაში მოქცეულია გუგის შემვიწროებელი — *m. sphincter pupillae* — და გამფართოებელი — *m. dilatator*

pupillae — გლუვი კუნთოვანი ბოჭკოები, რომლებიც უზრუნველყოფენ გუგის ადაპტაციურ რეფლექსს.

ნორმალურ მდგომარეობაში გუგას მრგვალი ფორმა აქვს. ახალშობილებსა და ბავშვებს გუგის ზომა მეტი აქვთ ვიდრე ზრდასრულ ადამიანს, მოხუცებს კი კიდევ უფრო ნაკლები. გუგის ზომა დამოკიდებულია აგრეთვე ფერადი გარსის პიგმენტაციის ინტენსივობაზე — მუქი შეფერილობისას გუგა უფრო განიერია, ვიდრე ღია ფერის ირისის შემთხვევაში. ახლო მხედველებს (მიოპებს) უფრო ფართო გუგა აქვთ, ვიდრე შორსმხედველებს (ჰიპერმეტროპებს).

ბაღურა — *retina* — ანუ თვალის კაკლის შიგნითა (მგრძნობიარე) გარსი (*tunica interna bulbi*) — მნიშვნელოვნად განსხვავდება სხვა გარსებისგან, რაც მის განსაკუთრებულ წარმოშობასთან (თავის ტვინის წინა ბუშტუკიდან) არის დაკავშირებული. მიუხედავად განცალკევებული საწყისი ნერვისა, იგი მჭიდროდ ეკვრის სისხლძარღვოვან გარსს მთელ მის შიგნითა ზედაპირზე, მხედველობის ნერვის გამოსვლის ადგილიდან გუგის კიდემდე, თუმცა მისი აგებულება ყველგან ერთგვაროვანი არ არის. ფუნქციურად განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მისი უკანა უმეტესი ნაწილი ე. წ. ბაღურის ოპტიკური ნაწილი — *pars optica retinae* — რომელიც შეიცავს მხედველობითი აღქმის უნარის მქონე, სპეციალურ ნერვულ უჯრედებს კოლბებს და ჩხირებს. ბაღურას დანარჩენი, წინა („ბრმა“) ნაწილი, რომელიც თავისთავად მისი წამწამოვანი (*pars ciliaris*) და ფერადი გარსის (*pars iridica*) ნაწილებით იქმნება, აღნიშნულ უჯრედებს არ შეიცავს. ოპტიკურ და „ბრმა“ ნაწილებს შორის, საზღვარს კარგად შესამჩნევი ბაღურას



სურ. 195 თვალის სკლერის ოფთალ-
მოსკოპური სურათი.
1. ხალი, 2. ცენტრალური ფოსა, 3. მხე-
დეველობის ნერვის დისკო, 4. არტერიები
და ვენები.

სურ. 196 მხედველობის ნერვის განივ-
კვეთი.
1. თავის ტვინის მაგარი გარსი, 2. ექსე-
ლისებრი გარსი, 3. რბილი გარსი, 4. ნერ-
ვული ბოჭკოები, 5. ბადურას ცენტრალური
არტერია და ვენა.

დაკბილული ნაპირი — *orra serrata* — ქმნის. შესაბამისად განსხვავებულია ბადურის სისქე, ცენტრალურად მისი სისქე 0,5 მმ-ია, პერიფერიაზე კი (გუგის სიახლოვეს) — მხოლოდ 0,1 მმ-მდე. ორგანოგენეზის შესაბამისად ბადურა ორი განსხვავებული შრითაა წარმოდგენილი, უკანა — პიგმენტური შრით — *stratum pigmenti* —, რომელიც ყველა მისი ნაწილის შექმნაში მონაწილეობს, და წინა — *stratum cerebrale (pars nervosa)* შრით,

რომელიც მგრძნობიარე უჯრედებს შეიცავს და ბადურის მხოლოდ ოპტიკურ ნაწილშია გამოხატული (დაკბილულ ნაპირამდე). ბადურის მგრძნობიარე უჯრედები (კოლბები და ჩხირები) უკავშირდება შედარებით ზედაპირულად მდებარე განვლიერ უჯრედებს (ბადურის განვლიერი შრე), ამ უკანასკნელთა აქსონების გაერთიანებით კი იქმნება მხედველობის ნერვი, რომელიც თვალის ფსკერზე 1,7 მმ დიამეტრის, მოთეთრო წრეს — მხედველობის ნერვის დისკოს — *discus ner-*

1.2. თვალის კაკლის შინაგანი აპოზუმა
(თვალის კაკლის შიშთავი)

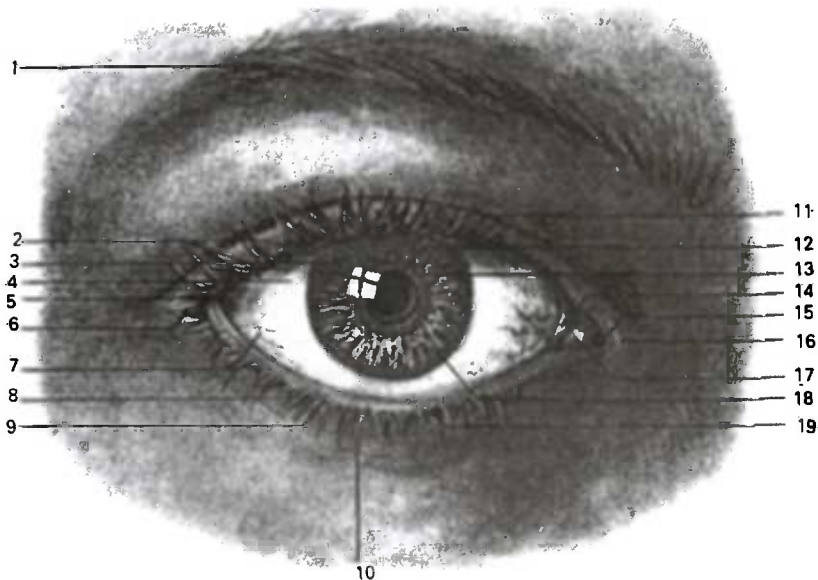
ბადურა გარსის მიერ გარემოდან თვალის კაკალში შესული სხივების სრულად და სწორად აღქმისთვის აუცილებელი პირობაა (კედლის ელემენტების ნორმალური ფუნქციონირების გარდა) სხივების გატარება წინაღობის გარეშე, ანუ აბსოლუტურად გამჭვირვალე გარემოში, მათი გარდატეხა ისე, რომ ფოკუსირება მოხდეს ზუსტად ბადურაზე, დაბოლოს, თვით თვალის კაკალში ისეთი შინაგანი წნევის არსებობა, რომელიც უზრუნველყოფს ბადურა გარსის ოპტიმალურ დონემდე დაჭიმვას. ზემოაღნიშნულს ემსახურება თვალის კაკლის შინაგანი გარემოს ფიზიკური ელემენტების კომპლექსი, რომელიც წარმოდგენილია: ბროლის, მინისებრი სხეულისა და ნამის სახით. ორგანოთა აღნიშნულ კომპლექსს ხშირად თვალის ოპტიკურ აპარატს, ანუ თვალის შუქგარდამტეხ გარემოს უწოდებენ.

ბ რ ო ლ ი — lens — ორმხრივ ამოდრეკილი დისკოს ფორმის, მკვრივი, სრულიად გამჭვირვალე სხეულია. ბ რ ო ლ ი ს წ ი ნ ა ზ ე დ ა პ ი რ ი — facies anterior lentis — მიქცეულია რქოვანისკენ და მისგან გამოყოფილია თვალის კაკლის წინა კამერით; ბროლის უკანა ზედაპირი facies posterior lentis — შედარებით უფრო მრუდეა და მჭიდროდ ეხება მინისებრ სხეულს. ორივე ზედაპირის უკიდურესად ამოდრეკილი წერტილი თითქმის მათ ცენტრს შეესაბამება და ბროლის წ ი ნ ა და უ კ ა ნ ა პ ო ლ უ ს ი — polus anterior lentis და polus posterior lentis — ეწოდება. პოლუსების შემაერთებელი წრფე ქმნის, ბ რ ო ლ ი ს ღ ე რ ძ ს — axis lentis — რომელიც თვალის კაკლის ოპტიკური ღერძის დასაწყისი მონაკვეთია. წინა

და უკანა ზედაპირები ერთდება ბროლის პერიმეტრზე და ქმნის ბ რ ო ლ ი ს ე კ ე ა ტ ო რ ს — equator lentis. ბროლის ორივე ზედაპირზე გადაკრულია თხელი, გამჭვირვალე, ელასტიკური კ ა ფ ს უ ლ ა — capsula lentis—, რომელიც ასეთივე ელასტიკური ძაფებით — ს ა რ ტ ყ ლ ი ს ბ ო ჭ კ ო ე ბ ი თ (fibrae zonulares) უკავშირდება წ ა მ წ ა მ ო ვ ა ნ ს ა რ ტ ყ ე ლ ს (ცინის იოგს) — zonula ciliaris. ეს უკანასკნელი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს აკომოდაციის პროცესში, ვინაიდან მასთან არის დაკავშირებული წამწამოვანი კუნთების (გასწვრივი ბოჭკოების) მინიატურული მყესოვანი დაბოლოებანი.

თუ ბ რ ო ლ ი ს ნ ი ვ თ ი ე რ ე ბ ა ს (substantia lentis) განაკვეთზე განვიხილავთ, შევამჩნევთ, რომ იგი არ შეიცავს სისხლ-ძარღვებსა და ნერვებს. მისი ცენტრალური ნაწილი — ბ რ ო ლ ი ს ბ ი რ თ ვ ი — nucleus lentis — შედარებით უფრო მკვრივია, ვიდრე მისი პერიფერიული ნაწილი — ბ რ ო ლ ი ს ქ ე რ ქ ი — cortex lentis.

მ ი ნ ი ს ე ბ რ ი ს ხ ე უ ლ ი — corpus vitreum — მთლიანად ავსებს თვალის კაკლის ე. წ. მ ი ნ ი ს ე ბ რ ს ე ნ ა კ ს (კამერას). — camera vitrea bulbi. იგი კოლოიდური ელემენტური გამჭვირვალე ნივთიერების მასაა, რომელიც მოქცეულია თხელ, ასევე გამჭვირვალე მ ი ნ ი ს ე ბ რ ა პ კ შ ი — membrana vitrea. ეს უკანასკნელი, ხოლო მისი საშუალებით თვით მინისებრი სხეული ფიქსირებულია უკან მხედველობის ნერვის დისკოსთან, ხოლო წინ—წამწამოვან სარტყლის დაკბილულ კიდესთან, მისი დანარჩენი უმეტესი ნაწილი თავისუფალია, რაც საშუალებას აძლევს საჭიროების მიხედვით შეიცვალოს ფორმა. წინიდან მინისებრ სხეულს მჭიდროდ ეხება ბროლი და



სურ. თვალის კაკალი თვალბუდეში (მარჯვენა).

1. წარბი, 2. ზედა ქუთუთი, 3. ფერადი გარსი, 4. სკლერა, 5. თვალის გარეთა კუთხე, 6. ქუთუთოების გარეთა შესართავი, 7. ქუთუთოების ნაბრალო (თვალის კაკალი), 8. ქვედა ღარი, 12. გუბა, 13. ფერადი გარსის მცირე წრე, 14. კონიუნქტივის ნაბგლისებრი ნაოჭი, 15. თვალის შიდა კუთხე, 16. ქუთუთოების მედიალური შესართავი, 17. საცრემლე კორძი, 18. ფერადი გარსის დიდი წრე 19. წამწამები.

მასზე თავისი უკანა ზედაპირის შესაბამის ჩალრმავებას ე. წ. მინისებრ ფოსოს — *fossa hyaloidea* — ქმნის. ნამი — *humor aquosus* — გამჭვირვალე უფერო სითხეა, რომელიც გამოიყოფა წამწამოვანი სხეულის (წამწამოვანი მორჩების) სისხლძარღვებიდან და ავსებს თვალის კაკლის ოპტიკური აპარატის ორგანოებს შორის დარჩენილ თავისუფალ სივრცეებს ისე, რომ ხელს არ უშლის მათ შუქგარდატეხაში.

ნამი ავსებს: 1. თვალის კაკლის წინა კამერას — *camera anterior bulbi* —, რომელიც წინადან მოსაზღვრულია რქოვანის უკანა ზედაპირით, უკნიდან კი — ბროლისა და ფერადი გარსის წინა ზედაპირებით, ისინი ერთმანეთში გადადის

ე. წ. ფერად — რქოვანას კუთხეში; 2. თვალის კაკლის უკანა კამერას — *camera posterior bulbi* — წრიული არხის ფორმა აქვს, მისი ცენტრალური კიდე გუგის კიდეს შეესაბამება და აქ იგი წინა კამერას უკავშირდება.

2. თვალის დამატებითი ორგანოები

თვალის დამატებითი ორგანოების — (*organa oculi accessorii*) დანიშნულებაა თვალის კაკლის გადაადგილება საჭირო მიმართულებით, თვალის ხილული გარსების (კონიუნქტივის, რქოვანის) მუდმივი დასველება, თვალის დაცვა გარეშე მექანიკური ზემოქმედებისგან. ყოველივე ეს აუცილებელი პირობაა თვალის ნორმალური ფუნქციონირებისთვის.

1.1. თვალის კაკლის მათხარაბეზეაი
 ააბრაბი (თვალის კუნთეაი)

თვალის კაკლის კუნთე-
 ბი — *musculi bulbi* — წარმოდგენი-
 ლია მცირე ზომისა და მეტად წვრილბო-
 მკოვანი აგებულების ექვსი კუნთით.
 მათგან ოთხი კუნთი სიმეტრიულადაა
 განლაგებული თვალის კაკლის ირგვლივ
 და უზრუნველყოფს თვალის კაკლის ძი-
 რითად მოძრაობას; მათ თვალის სწორ
 კუნთებს უწოდებენ. ეს კუნთებია: ზე-
 მო სწორი კუნთი — *m. rec-
 tus superior*, ქვემო სწორი
 კუნთი — *m. rectus inferior*, მე-
 დეიალური სწორი კუნ-
 თი — *m. rectus medius* და ლატე-
 რალური სწორი კუნთი —
m. rectus lateralis. ყველა სწორი კუნ-
 თი თავისი სახელწოდების შესაბამისი
 მხრიდან უმაგრდება თვალის კაკლის
 ფიბროზულ გარსს ეკვატორის ოდნავ
 წინ. თვალის კაკალს აქვს აგრეთვე შე-
 დარებით რთული მოძრაობის განმა-
 ხორციელებელი ორი კუნთი: ზემო

ირიბი კუნთი — *m. obli-
 quus superior*, რომელსაც თავისი
 ზრტილოვანი ჭალი (*trochlea*) და სინო-
 ვიური ბუდე (*vagina synovialis*) აქვს,
 და ქვემო ირიბი კუნთი —
m. obliquus inferior. ყველა ეს კუნთი
 (გარდა ქვემო ირიბი კუნთისა) იწყება
 მხედველობის ნერვზე ირგვლივ შემო-
 რტყმული მყესოვანი რგოლის-
 გან — *anulus tendineus communis*.
 ქვემო ირიბი კუნთი კი იწყება საც-
 რემლე პარკის ფოსოს კიდიდან, მი-
 ემართება ქვევით და უკან, უმაგრდება
 სკლერას გარეთა ზედაპირზე ეკვატორის
 უკან. თვალის კაკალი მისი უკანა პოლუ-
 სით ფიქსირებულია (ძირითადად მხედ-
 ველობის ნერვით და სისხლძარღვებით)
 და მისი მოძრაობა გულისხმობს წინა
 პოლუსის გადაადგილებას (განზიდვას,
 მოზიდვას, აწევას, დაწევას და მათ მრ-
 ვალ კომბინაციას) ხედვის ობიექტის
 მდებარების შესაბამისად, რაც უზრუნ-
 ველებს ამ ობიექტის სწორებას ოპ-
 ტიკური ღერძის წრფეზე.

სურ. 199. თვალის კაკლის კუნთები.

1. თვალის კაკალი, 2. ზედა სწორი ა., 3. საცრემლე ჯირკვალი, 4. გარეთა სწორი ა.,
 9. ზედა ირიბი ა., 10. ჭალი.



ს ა ც რ ე მ ლ ე ა პ ა რ ა ტ ი — apparatus lacrimalis — ფილოგენეზში ჩამოყალიბდა შედარებით გვიან, მან შემდეგ, რაც ხერხემლიანები ამოვიდნენ წყლიდან ხმელეთზე და თვალის კაკლის ბილული ნაწილი მოხვდა ახალ, მშრალ, უწყლო გარემოში, რაც უცილობლად გამოიწვევდა სკლერისა და რქოვანის გამრობას, ეს კი — რქოვანის ოპტიკური თვისებების დაკარგვას. ამიტომ საცრემლე აპარატის ჩამოყალიბება ხმელეთზე ცხოვრებასთან ხერხემლიანთა შეგუების (ადაპტაციის), ერთ-ერთ აუცილებელ პირობადაა მიჩნეული. საცრემლე აპარატი შეიცავს საცრემლე ჯირკვლს, საცრემლე მილაკებს (ზედას და ქვედას), საცრემლე პარკსა და ცხვირ-ცრემლის არხს.

ს ა ც რ ე მ ლ ე ჯ ი რ კ ვ ა ლ ი — glandula lacrimalis — მდებარეობს თვალბუდის ზედა ლატერალურ კუთხეში, შუბლის ძვლის თანამოსახელე ფოსოში, მიეკუთვნება ალვეოლურ-მილაკოვან ჯირკვლებს, აქვს წილაკოვანი აგებულება. წილაკებისგან 10—15 გამომტანი მილაკის — ductuli excretorii — საშუალებით ცრემლი ჩაედინება კონიუნქტივის პარკში — saccus conjunctivae, აქედან კი გადადის მოპირდაპირე (მედიალურ) მხარეს ცრემლის ტბაში — lacus lacrimalis —, რისაც ხელს უწყობს დახურული ქუთუთოების პირობებში მათი კიდის უკანა ზედაპირზე არსებული გასწვრივი ჩაღრმავებით შექმნილი ე. წ. ც რ ე მ ლ ის რ უ — rivus lacrimalis. ზემოხსენებული ქუთუთოთა ჩაღრმავებები მუდმივად შეიცავს ცრემლს და ქუთუთოების მოძრაობისას თანაბრად ანაწილებს მას რქოვანასა და სკლერაზე. საცრემლე ჯირკვალს ირიბად გადაუვლის ზედა ქუთუთოს ამწევი კუნთის მყესი, რის



სურ. 200. თვალის საცრემლე აპარატი (მარჯვენა, საცრემლე არხის და საცრემლე ჯირკვლის კედელი გახსნილია).

1. საცრემლე ჯირკვალი, 2. ზემო ქუთუთო, 3. საცრემლე მილაკი, 4. ცრემლის ტბა, 5. ცრემლის პარკი, 6. ცხვირ-ცრემლის საღინარი.

საფუძველზეც ჯირკვალს ჰყოფენ თვალბუდის ნაწილად (pars orbitalis) და შედარებით მცირე ქუთუთოს ნაწილად (pars palpebralis), ამ უკანასკნელის სიახლოვეს, კონიუნქტივის ზემოთაღში ზოგჯერ შეიმჩნევა მცირე ზომის დამატებითი საცრემლე ჯირკვლები — glandulae lacrimales accessoriae.

საცრემლე ტბაში მოხვედრილი ცრემლი ზედა და ქვედა საცრემლე მილაკებით — canaliculi lacrimales — გადადის საცრემლე პარკში — saccus lacrimalis, რომელიც თვალბუდის მედიალურ კედელზე არსებულ თანამოსახელე ფოსოში მდებარეობს. საცრემლე პარკი ფაქტიურად ცხვირ-ცრემლის არხის ზედა, ყრუ და გაგანიერებული ბოლოა, რომელშიც საერთო ან განცალკევებული ხვრელით იხსნება ზემოხსენებული საცრემლე მილაკები. საცრემლე მილაკები მოკლე (1 სმ-მდე), ვიწრო (0,5 მმ) არხებია, რომლებშიც ცრემლის

გატარებას ხელს უწყობს საცრემლე პარკის წინა კედელზე მიმაგრებული თვალის ირგვლივი კუნთის საცრემლე ნაწილის ბოჭკოების შეკუმშვით პარკის პერიოდული გაგანივრება და შემშემწოვი ძალის წარმოქმნა. საცრემლე პარკიდან ცრემლი ცხვირ-ცრემლის არხით ცხვირის ღრუში გადადის.

თვალის დამცველ აპარატში იგულისხმება თვალის კაკლის ირგვლივ განლაგებული რბილი წარმონაქმნები, რომლებიც იცავენ მას მექანიკური დაზიანებისგან და ამავე დროს ქმნიან მის ირგვლივ რბილ და ნაზ დასაყრდენს.

თვალბუდის ძვლოვანი კედლები ამოფენილია ძვლისაზრდელათი (peri-orbita), რომელიც თვალბუდის ქალას ღრუსთან საზღვარზე (მხედველობის არხი, თვალბუდის ზედა ნაპრალი) უკავშირდება თავის ტვინის მაგარ გარსს, ხოლო თვით თვალბუდეში მასთან დაკავშირებულია თვალის კაკლის გარემომცველი რბილი ქსოვილები. თვალის კაკლის უკან და ნაწილობრივ გვერდებზე მდებარეობს ე. წ. თვალბუდის ცხიმოვანი სხეული — corpus adiposum orbitae, რომელიც მისთვის ერთგვარი ელასტიკური ბალიშის როლს ასრულებს.

თვალის კაკალი გარშემორტყმულია შემაერთებელქსოვილოვანი თხელი ფირფიტით—თვალის კაკლის ბუდით — vagina bulbi, ანუ ტენონის კაფსულით ისე, რომ მათ შორის ნაპრალის სახით რჩება თავისუფალი ე. წ. ეპისკლერული (ტენონის) სივრცე — spatium episclerae. თვალის კაკლის ბუდე უკან გრძელდება მხედველობის ნერვის გარეთა ბუდის ფურცლებში, ხოლო თვით მასთან დაკავშირებულია თვალის კაკლის კუნთების ფასციები — fasciae musculares. წინიდან თვალბუდის რბილი ქსოვილები შემოი-საზღვრება თვალბუდის კედის ძვლისაზრდელასა და ქუთუთოების ხრტი-

ლებს შორის ჩადგმული თხელი ფირფიტით ე. წ. თვალბუდის ძგიდით — septum orbitale. ყველა ზემოაღნიშნულ რბილ ქსოვილში გამჭოლად გადის წვრილი სისხლძარღვები და ნერვები.

1.3. თვალის დამცველი აპარატი

ქუთუთოები წყვილია: ზედა ქუთუთო — palpebra superior და ქვედა ქუთუთო — palpebra inferior. ისინი ასრულებენ თვალის კაკლის ხილული ნაწილისთვის როგორც სინათლის მუდმივი შემოქმედებისგან, ასევე გარემოს სხვა ფაქტორებისგან მოძრავი დამცველი ფარდის როლს. ზედა ქუთუთო უფრო დიდია და ძირითადად იგი ხურავს ქუთუთოების ნაპრალს — rima palpebrarum, რომლის ბოლოებშიც, ე. წ. ქუთუთოების მედიალური და ლატერალური შესართავით (commisura palpebrum) ქუთუთოები ერთმანეთს უკავშირდება. თითოეულ ქუთუთოზე არჩევენ წინა ზედაპირს — facies anterior palpebrarum, რომელიც ქონისა და ოფლის ჯირკვლების შემცველი თხელი კანითაა დაფარული, და შიგნითა ზედაპირს — facies posterior palpebrarum, რომელიც კონიუნქტივითაა დაფარული.

კონიუნქტივა — tunica conjunctiva — არა მარტო ქუთუთოებს ამოფენს უკანა ზედაპირიდან (tunica conjunctiva palpebrarum), არამედ იგი განუწყვეტლივ გადადის თვალის კაკლის ხილულ სკლერაზე და ეკვრის მას (tunica conjunctiva bulbi) ისე, რომ დახურული ქუთუთოების პირობებში იქმნება ერთგვარი მთლიანი ღრუ ე. წ. კონიუნქტივის პარკი — saccus conjunctivae, რომელიც ფრონ-

ტალურ სიბრტყეში მდებარეობს, და ზევიდან და ქვევიდან მოისაზღვრება შესაბამისად კონიუნქტივის ზედა და ქვედა თაღით (*fornix conjunctivae superior et inferior*), სადაც ქუთუთოების კონიუნქტივა თვალის კონიუნქტივაში გადადის.

ზედა ქუთუთოს კონიუნქტივა მედიალურ კუთხესთან ქმნის დამატებით ნაოქს ე. წ. კონიუნქტივის ნამგლისებრ ნაოქს — *plica semilunaris conjunctivae* (მესამე ქუთუთოს რუდიმენტი), რომლის მედიალურად კონიუნქტივა ოდნავ შემაღლებულ უბანს — *sacculus lacrimalis* — ქმნის. ყველა ეს წარმონაქმნი (თაღები, ნამგლისებრი ნაოქვი, კორძი) ხელს უწყობს თვალის მოძრაობას თვალბუდეში.

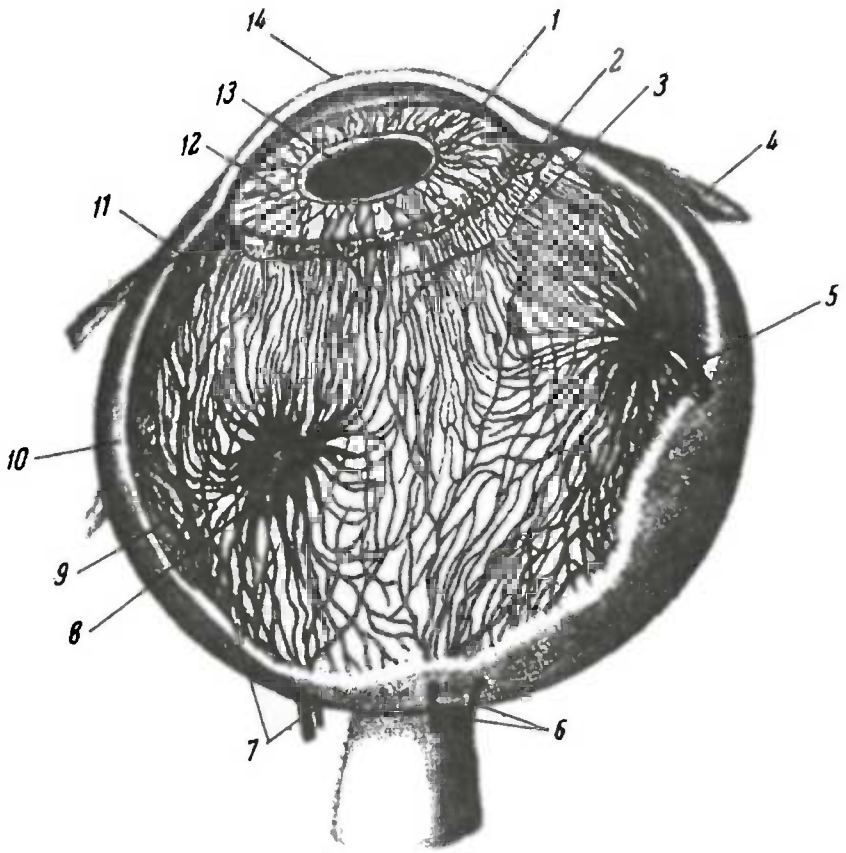
ქუთუთოს კანსა და კონიუნქტივას შორის მოქცეულია მკვრივი შემაერთებელ-ქსოვილოვანი ფირფიტა — ზედა და ქვედა ქუთუთოების ხრტილი — *tarsus superior* და *tarsus inferior*, აქვე განლაგებულია თვალის ირგვლივი კუნთის (ქუთუთოების ნაწილის) ბოჭკოები და ზედა ქუთუთოს ამწვევი კუნთის თხელი და ფართო ფასცია, თვით ხრტილების კუნთი (*m. tarsalis superior et inferior*). ქუთუთოების ხრტილის სიახლოვეს კი — მრავლობითი (32—40) სახეშეცვლილი ცხიმის (მეიბომის) ჯირკვლებია, ქუთუთოების კანის კიდეებზე თითქმის თანაბარი სიგრძის თმის წანაზარდები — *cilia* — განლაგებული ერთ რიგად.

1.4. თვალის სისხლძარღვები და ნერვები

თვალის კაკალი და თვალის დამხმარე ორგანოები ღებულობს სისხლს თვალბუდის არტერიის (*a. ophthalmica*) ტოტებიდან. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია თვალის კაკლის სისხლძარღვო-

ვანი გარსისა და ბაღურის სისხლძარღვები.

ბაღურა გარსის სისხლძარღვებს ახორციელებს ბაღურის ცენტრალური არტერია — *a. centralis retinae*, იგი შეიჭრება მხედველობის ნერვის თვალბუდის მონაკვეთში, მიყვება მას ცენტრალურად, ბაღურა გარსზე გამოჩნდება მხედველობის ნერვის დისკოს ცენტრში, სადაც იძლევა ზედა და ქვედა ტოტებს, ამ უკანასკნელთა საბოლოო ტოტები ვრცელდება ბაღურის დაკბილულ ნაპირამდე. ბაღურის არტერიულ ტოტებს თან სდევს თანამოსახელე ვენები, რომლებიც იკრიბებიან ცენტრალურ ვენაში (*v. centralis retinae*), აქედან კი თვალბუდის ვენაში ან ჩაერთვიან მღვიმოვან სინუსს. თვალის სისხლძარღვოვანი გარსის სისხლძარღვებაში მონაწილეობს აგრეთვე თვალბუდის არტერიის ტოტები — წამწამოვანი არტერიები, უკანა გრძელი წამწამოვანი არტერიები — *aa. ciliares posteriores longae*, უკანა მოკლე წამწამოვანი არტერიები — *aa. ciliares posteriores breves*, რომლებიც თვალის კაკლის უკანა ზედაპირიდან შეიჭრებიან ფიბროზულ გარსში, და წინა წამწამოვანი არტერიები — *aa. ciliares anteriores breves* — რომლებიც რქოვანის საზღვრის დონეზე შედიან თვალის კაკალში. წამწამოვანი არტერიებს შორის მყარდება რთული ანასტომოზური კავშირები, რომელთა უწყვილესი ტოტებით ფერადი გარსის წამწამოვანი კიდეზე იქნება ე. წ. ფერადი გარსის დიდ რგოლი — *anulus iridis major* —, რომელიც თავის წვრილ ტოტებს უგზავნის ფერადი გარსის თავისუფალი კიდის გასწვრივ არსებულ ფერადი გარსის მცირე რგოლს — *nulus iridis minor*. წინა წამწამოვანი არტერიების უწყვილესი ტოტებით



სურ. 201. თვალის კაკლის სისხლის ძარღვები.

1. ფერადი გარსის მცირე არტერიული წრე, 2. ფერადი გარსის დიდი არტერიული წრე, 3, 9. სისხლძარღვოვანი გარსის კაპილარული ქსელუ. 4. თვალის სწორი კუნთი, 5, 8. ქორიანი ვენა, 6. უკანა მოკლე წამწამოვანი არტერიები 7. უკანა გრძელი წამწამოვანი არტერიები, 10. სკლერა, 11. წინა წამწამოვანი არტერია, 12. ფერადი გარსი, 13. გუგა 14. რქოვანა.

შეიქმნება წამწამოვანი სხეულის მეტისმეტად მდიდარი კაპილარული წნული. თვალის კაკლის ფიბროზული გარსი სკლერის ფარულ ნაწილში იკვებება უკანა მოკლე წამწამოვანი არტერიებით, ხოლო მის კონიუნქტივას და ქუთუთოებს კვებავს ქუთუთოების მედიალური და ლატერალური არტერიები (*a. palpebralis medialis* და *a. palpebralis lateralis*) და კონიუნქტივის წინა და უკანა არტერიები (*aa. conjunctivales anteriores et posteriores*), რომელთა შორის მყარდება ვრცელი ანასტომოზები

(ქვედა და ზედა ქუთუთოების რკალები). თვალბუდის არტერიასვე გამოეყოფა თვალის დამხმარე ორგანოების არტერიები საცრემლე ჯირკვლისთვის (*a. lacrimalis*), კუნთებისთვის (*rr. musculares*), ხოლო მათი საბოლოო ტოტებით იკვებება აგრეთვე თვალბუდისში მდებარე ცხიმოვანი ქსოვილი, ფასციები, სისხლძარღვები და ნერვები.

თვალის კაკლის სისხლძარღვოვანი გარსიდან ვენური სისხლი გამოიტანება ერთობ ორიგინალური აგებულების თვალის ეკვატორის ირგვლივ სიმეტრიულად განლაგებული 4 (5—6) ქორიანი ვენის—*vv. vorticosae*—საშუალებით,

რომლებიც ჩაერთვიან თვალებში (v. ophthalmica superior). მასვე უერთდება საცრემლე ვენა (v. lacrimalis), წამწამოვანი ვენები (vv. ciliares), ბაღურას ცენტრალური ვენა (v. centralis retinae), ქუთუთოებისა (vv. palpebrales) და კონიუნქტივის ვენები (vv. conjunctivales), რომლებსაც შესაბამისი ორგანოებიდან მოაქვთ სისხლი.

თვალის კაკალი და თვალბუდის სხვა ორგანოები ღებულობს მგრძობებლობით (აფერენტულ) ინერვაციას სამწვერა ნერვის პირველი ტოტიდან (თვალბუდის ნერვიდან), მასვე მიყვება პრაპრიორეცეპტული ბოჭკოები თვალის კუნთებიდან და მათი მყესებიდან.

თვალის განივზილიანი (ჩონჩხის) კუნთების მამოძრავებელი (ეფერენტული) ინერვაცია ხორციელდება მესამე წყვილი ნერვიდან (თვალის მამოძრავებელი ნერვი). თვალის კაკლის გლუვი კუნთების (წამწამოვანი კუნთების, გუგის შემვიწროებელი კუნთის) ვეგეტატიური ინერვაცია ხორციელდება წამწამოვანი კვანძიდან, რომელიც, თავის მხრივ, პარასიმპათიკურ ბოჭკოებს ღებულობს თვალის მამოძრავებელი ნერვიდან, ხოლო სიმპათიკურ ბოჭკოებს — კისრის ზედა კვანძიდან შიგნითა საძილე წნულის ბოჭკოების სახით.

საცრემლე ჭირკვლის სეკრეციულ ინერვაციას ახორციელებს ფრთა-სასის კვანძიდან გამოსული სიმპათიკური (ღრმა კლდოვანი ნერვიდან) და პარასიმპათიკური (შუამდებარე ნერვიდან) ბოჭკოები, რომლებიც მოყვებიან საცრემლე ნერვს.

8. მხედველობის ორგანოს განვითარება

უმდაბლეს ორგანიზმთა ექტოდერმული საფარველის ცალკეული უჯრედები, რომლებიც გაფანტული არიან

სხეულის მთელ ზედაპირზე, იძენს შუქის ზემოქმედებაზე რეაგირების უნარს, რაც ამ დონეზე გარემოსთან ორგანიზმის შეგუების აუცილებელი პირობაა. მომდევნო ეტაპზე ასეთი უჯრედები იკრიბება ორალური ბოლოს სიახლოვეს და მათი ინტენსიური გამრავლების ხარჯზე ქმნის ჩაღრმავებას (თვალის ფილა). ამ ეტაპზე, ორგანიზმებს შესწევთ უნარი განსაზღვრონ სინათლის სხივების მიმართულება (სინათლის წყარო) და მათი ძალა, უხერხემლოებს უფეთარდებათ აგრეთვე ელემენტარული თვალის ოპტიკური (შუქის გარდამტეხი) აპარატი, რაც პრიმიტიულ დონეზე საგნების გარჩევისა და წარმოსახვის საშუალებას იძლევა. თვალის კაკლის სისხლძარღვოვანი ქსელის მნიშვნელოვანი გაძლიერების ხარჯზე და თავის ტვინში ცენტრალური ანალიზატორის ჩამოყალიბებასთან ერთად მნიშვნელოვნად იზრდება მხედველობის ორგანოთი მიღებული ინფორმაციის დიაპაზონი (ხედვის მანძილი, კუთხე, სტერეოსკოპული და ფერადი ხედვა და სხვ.). ხერხემლიანებს, განსაკუთრებით ხმელეთზე მათ ამოსვლასთან დაკავშირებით, ინტენსიურად განუვითარდათ თვალის დამხმარე ორგანოები — ქუთუთოები, საცრემლე კომპლექსი, როგორც კაკლის გარეთა — ჩონჩხის, ასევე შიგა — გლუვი კუნთები.

ემბრიოგენეზში მხედველობის ორგანოს სხვადასხვა ელემენტი განსხვავებული საწყისი საფუძვლიდან ვითარდება, მის ჩამოყალიბებაში მონაწილეობს ექტოდერმა (მისგან ყალიბდება სკლერა, რქოვანა, ბრალი, ბაღურა გარსი) მეზოდერმა (სისხლძარღვოვანი გარსი) და მეზენქიმური უჯრედები (დამატებითი აპარატი — ჩონჩხის კუნთები და სხვ.).

ემბრიოგენეზის დაახლოებით მე-20 დღეზე იწყება ნერვული ფირფიტის ჩაღრმავება (თვალის ფილა), რომელიც თანდათან თვალის ბუშტუკად გარდაიქ-

მნება. როგორც ნერვიული ფირფიტა, ასევე თვალის მუშტუკი დაკავშირებულია წინატვინთან მილაკოვანი ღეროთი, მომავალი მხედველობის ნერვის საწყისი ნერგით. ამ ეტაპზე თვალის ფიალას აქვს ორმაგი კედელი, რომელშიც ღეროდან წამოსული სისხლძარღვები შეიჭრება, ფიალის გარეთა კედლიდან ჩამოყალიბდება ბადურის პიგმენტური ეპითელიუმი, ხოლო შიგა კედლიდან—ბადურის შუა ნაწილის აღმქმელი ნერვული შრე.

მე-4—5 კვირაზე ექტოდერმის უჯრედებიდან იქმნება ბროლის ბუშტუკი, რომელიც შეიჭრება თვალის ფიალის სილარმეში, ბუშტუკის ღრუ თანდათან ივსება და ბროლი ჩამოყალიბდება.

მე-6 კვირას თვალის კაკლის ირგვლივი მეზოდერმიდან ყალიბდება სისხლძარღვანი გარსი, მოგვიანებით კი—თეთრი გარსი (სკლერა) და რქოვანა გარსი, ამ უკანასკნელის მფარავი ეპითელიური შრე ექტოდერმული წარმოშობისაა. ამ დროისთვისვე იწყებს ჩამოყალიბებას მეზენქიმიდან, თვალის დამატებითი ელემენტები, თვალის კუნთები (თავის სომიტების მეზენქიმიდან) ქუთუთოები (მე-7 კვირაზე), საცრემლე ჯირკვალი (მე-9 კვირაზე), საცრემლე არხი.

მხედველობის ორგანოს ჩამოყალიბების (ორგანოგენეზის) პროცესი მეტად ნატიფ გარდაქმნასთან არის დაკავშირებული და ჩვეული გზიდან მცირედი გადახრა კი ვლინდება ამა თუ იმ ანომალიის სახით. ასე მაგალითად, თვალის კაკლის ფორმის არასწორი პროპორციით განვითარება, რაც მისი ღერძის დამოკლებით ან დაგრძელებით გამოიხატება და გამოვლინდება თანდაყოლილი ანომალიები ან სხლომხედველი ან შორსმხედველი თვალის სახით.

4. მხედველობის ორგანოს ანომალიები

მხედველობის ორგანოს მეტად რთული ფილოგენეზისა და ემბრიოგენეზის გამო, რაც უპირველეს ყოვლისა დაკავშირებულია მისი ელემენტების განსხვავებული საწყისი ნერგიდან (ემბრიონული ფურცლიდან) განვითარებასთან და შემდგომში მათი გაერთიანების რთულ გზასთან, არცთუ იშვიათია ამა თუ იმ ნაწილის განვითარების ანომალია. არჩევენ თვალის კაკლის კედლის გარსების, მისი ოპტიკური დამხმარე აპარატის ანომალიას.

1. თვალის კაკლის გარსების ანომალიიდან აღსანიშნავია ე. წ. თანდაყოლილი კოლობომა, (ბერძ. Kolobomo — ნაკლოვანი, დეფექტიანი) რაც ემბრიოგენეზში თვალის კაკლის ნაწილების შეზრდის დაუმთავრებელი პროცესის შედეგად და ვლინდება ან ფერადი გარსის (ირისის კოლობომა) ან საკუთრივ სისხლძარღვოვანი გარსის (ქოროიდის კოლობომა) დეფექტის სახით. თანდაყოლილი კოლობომა, როგორც წესი, ქვევით არის მიმართული. ირისის თანდაყოლილი კოლობომის დროს გუგის რეფლექსი შენარჩუნებულია, ვინაიდან გუგის მომჭერი კუნთი განვითარებულია (შექნეილი კოლობომის დროს იგი დაზიანებულია). ირისის კოლობომის შემთხვევაში გუგის ფორმა მსხალს ემსგავსება.

ირისის თანდაყოლილი ანომალია ანომალია (aniridia congenita) იშვიათი ანომალიაა, ამ დროს შენარჩუნებულია მხოლოდ ირისის ფუძის მცირე ნაწილი ფერადი არშიის სახით. არცთუ იშვიათია ანომალია ანომალია, როდესაც ფერადი გარსში არ არის პიგმენტი დაგროვილი, ამ დროს ფერად გარსს აქვს მონაცრისფერ-წითელი, ხოლო გუგას—წითელი ფერი. ასეთი შეფერილობა დაკავშირებულია ირისის სისხლძარღვოვანი ბადის „გამომვლელბასთან“.

როდესაც ბაღურა გარსის ამა თუ იმ უბანზე არ ვითარდება ნერვული უჯრედები (კოლბები და ჩხირები), რაც ბაღურაზე ვლინდება პიგმენტური უბნების სახით, ამ უბნებს, ბუნებრივია, შუქის შეგრძნების უნარი არა აქვს. ასეთი ანომალიის დროს მხედველობის სიმახვილე დაქვეითებულია შებინდებისას და ღამით („ქათმის სიბრმავე“). აღნიშნული ანომალია ხშირად მემკვიდრეობითია.

ჩვეულებრივ, ბაღურის ნერვული ბოჭკოები უმეღლინოა, თუმცა ანომალიის სახით ისინი შეიძლება დაფარული იყოს მიელინით, რაც ზოგიერთი ხერხემლიანისთვის არის დამახასიათებელი (ატავისტური ანომალია). თვალის ფსკერზე მიელინინებულ ბოჭკოები მოჩანს თვალის ნერვის დისკოს ირგვლივ რადიალურად წარზიდული მოთეთრო სხივების სახით. აღნიშნული ანომალია მხედველობის ფუნქციაზე არ მოქმედებს.

2. თვალის კაკლის ოპტიკური აპარატის ანომალიიდან პირველ რიგში აღსანიშნავია ე. წ. ბროლის თანდაყოლილი კატარაქტა (ვარსკვლავისებრი კატარაქტა, ემბრიონული ნაკერის კატარაქტა), რაც გამოვლინდება ბროლში მხედველობითი წერტილოვანი გაუმჭვირვალე (შემღვრეული), მოთეთრო ფერის უბნებით, დადგენილია, რომ ასეთი წერტილოვანი შემღვრევა პრაქტიკულად ყველა ბროლისთვისაა დამახასიათებელი, ისინი არ იცვლებიან და მათ ამიტომ სტაციონარულ კატარაქტას უწოდებენ. გამონაკლის შემთხვევებში (კატარაქტის 4—12%) თანდაყოლილი კატარაქტა ბროლში განლაგების (ტოპოგრაფიის თავისებურების) ან ინტენსივობის გამო მოქმედებს მხედველობის სიმახვილეზე. კლინიკურად მნიშვნელოვანია წინა და უკანა პოლუსების კატარაქტა (cataracta po-

laris) და შრეობრივი კატარაქტა (cataracta zonularis). აღნიშნული კატარაქტები, როგორც წესი, ორმხრივია.

იშვიათი ანომალიის სახით გვხვდება ბროლის არარსებობა — ფაკია (ბერძნ. phakos — ბროლი). რქოვანის ან ბროლის არასწორი სიმრუდის შემთხვევაში ვლინდება რთული ანომალია — სტიგმატიზმი და სხვ.

3. თვალის დამხმარე აპარატის ანომალიები. თვალის კუნთების ან მათი მანიერვირებელი ტოტის განუვითარებლობის შემთხვევაში, რაც ვლინდება მათი ფუნქციის მოშლით, ირღვევა თვალის კაკლის ან ქუთუთოების მოძრაობა, პირველ შემთხვევაში ჩამოყალიბდება სხვადასხვა მიმართულების (ანომალური კუნთის შესაბამისად) სიელმე, მეორე შემთხვევაში — ქუთუთოს დაშვება (პტოზი), რაც შეიძლება ორმხრივიც იყოს.

ქუთუთოების ანომალიიდან უნდა აღვნიშნოთ ე. წ. კოლოზომა, რომელიც გულისხმობს ზედა ქუთუთოს ქსოვილის დეფექტს. იგი შეიძლება იყოს სამკუთხა ან რკალოვანი. უმეტეს შემთხვევაში იგი თან სდევს თავის არეში სხვა ანომალიებს (კურდღლის ტუჩი, მაგარი სასის ნაპრალი და სხვ.). ზედა ქუთუთოს მედიალურ კუთხესთან შეიძლება არსებობდეს დამატებითი კანის ნაოჭი-ეპიკანტუსი (epicantus) ან ზედა და ქვემო ქუთუთოებს შორის დამატებითი ქსოვილის სახით გაბმული ზიდაკები ან მთლიანი ფირფიტა (ან კილოზლეფარონი).

II. სმენის ანალიზატორი

პარიზზე — ლოკოკინას ორგანო

პარიზზე-ლოკოკინას ორგანო — organum vestibulocochlearis, ანუ სმენისა და წონასწორობის ორგანო, როგორც ამ ორი მნიშვნელო-

ვანი ფუნქციის განმარტოვებელი ანალიზატორის პერიფერიული ნაწილი, შედგება გარეთა, შუა და შიგა ყურისგან. მათგან გარეთა და შუა ყური ბგერების გამტარი ნაწილია, ხოლო შიგა ყური თავისი რთული ნერვულ-რეცეპტორული აპარატით ახორციელებს როგორც გარემოდან მიღებული ბგერების აღქმას, ასევე ორგანიზმზე გრაფიტაციული ზემოქმედების შეგრძნების ხარჯზე ორგანიზმის გარემოში მდებარეობის განსაზღვრას და მასზე დაყრდნობით სხეულის წონასწორობის შენარჩუნებას, გარემოში ორიენტირების შესაძლებლობას.

1. გარეთა ყური

გარეთა ყური — *aurus externa* — შედგება ყურის ნიჟარისა და გარეთა სასმენი მილისგან.

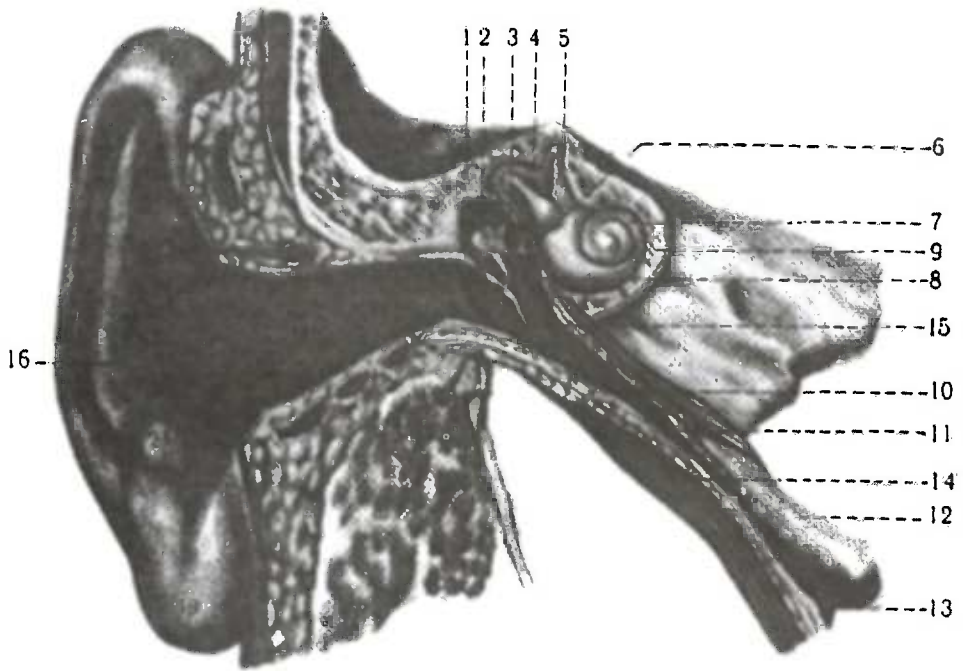
1.1. ურის ნიჟარა

ყურის ნიჟარა — *auricula* — რთული ზედაპირის, ელიფსური ძაბრის ფორმის კანის ორმაგი ნაქცია, რომლის უმეტესი ნაწილის სისქეში თხელი ხრტილოვანი ფირფიტა (*cartilago auriculae*) ჩადგმული, მხოლოდ მისი ქვედა წამახვილებული ბოლო — ყურის ბიბილო (წილაკი) — *lobulus auriculae* — არ შეიცავს ხრტილს, ფაშარი და ცხიმოვანი კანქვეშა ქსოვილის ხარჯზე გამსხვილებული. ყურის ნიჟარის გარეთა კიდე მორგვევით მიყვება მას მთელ სიგრძეზე და ქმნის ჭავლს — *halix*, რომელიც შემოუვლის ნიჟარის ზედა კიდეს, და გარეთა სასმენი ხვრელის ზევით მთავრდება ე. წ. ჭავლის ფეხით — *crus halicis*, ჭავლის ზედა უკანა კიდე ხშირად გამახვილებული და გამსხვილებულია მას ყურის ნიჟარის ბორცვი — *tuberculum auriculae* (ღარვინის ბორცვი) ეწო-

დება. ნიჟარის გარეთა ზედაპირს თითქმის შუაზე, ჭავლის წინ და პარალელურად მთელს სიგრძეზე მიყვება მეორე შემადლებული რკალი, ე. წ. წინა ჭავლი — *antehelix*, რომელიც ზედა ბოლოში იყოფა და ქმნის წინა ჭავლის ფეხებს — *crura antehalicis* მათ შორის კარგად გამოხატული *სამკუთხა ორმოთი* — *fossa triangularis*. გარეთა სასმენი ხვრელის წინ განლაგებული შემადლება — წინა სახური — *tragus*, ხოლო მის ქვევით და ოდნავ უკან — უკანა სახური — *antitragus*. წინა და უკანა სახური ერთმანეთისგან გაყოფილია სახურთა შორისი ნაკვადევით — *incisura intertragica*. წინა ჭავლითა და უკანა სახურით მოსაზღვრება ნიჟარის ღრუ — *cavum conchae*, რომელიც წინა სახურის დონეზე და მის უკან ღრმავდება და გადადის გარეთა სასმენ მილში.

1.2. გარეთა სასმენი მილი

1.2. გარეთა სასმენი მილი — *meatus acusticus externus* (*meatus* — გასავალი, შესავალი) — იწყება გარეთა სასმენი ხვრელი *porus acusticus externus*, მიემართებ მედიალურად, გზად მოღრეკილია „S“-ისებრ და მთავრდება ყრუდ დაფის აპკით. მისი სიგრძე 35 მმ-ია, დიამეტრი შესავალში — 9 მმ, ხოლო ყველაზე ვიწრო უბანზე (ხრტილოვანი მილის ძვლოვანში გადასვლის ადგილზე) — 6 მმ, ამოფენილია კანით, რომელიც თანდათან თხელდება და მეტად ნაზი საფარველის სახით გრძელდება დაფის აპკზე. სასმენი მილის დასაწყისი ნაწილი (1/3) ყურის ნიჟარის ხრტილის გაგრძელებაა და მას ხრტილოვანი გარეთა სასმენი მილი — *meatus acusticus externus cartilagineus* — ეწოდება, დანარჩენი უმეტესი (2/3) ძვლოვანი ნაწილისაგან განსხვავ-



სურ. 202. სმენის ორგანოს ფრონტალური განაკვეთი.

1. სახურავის კედელი, 2. ჩაქური, 3. გრდემლი, 4. უკანა ნახევარკალოვანი არხი, 5. წინა ნახევარკალოვანი არხი, 6. უზანგი, 7. ლოკოკინა, 8. დაფის ღრუ, 9. შიგნითა ყური, 10. დაფის დამჭიმავი კუნთი, 11. სასმენი ლულა, 12. მისი ზრტილი, 13. სასმენი ლულის ხაზისკენა ხვრელი, 14. სასის ფარდის ამწევი კუნთი, 15. დაფის აპი, 16. წინა ტავლი, 17. ტავლი, 18. ყურის ბიბილო, 19. გარეთა სასმენი მილი.

ეგბით. ხრტილოვანი ნაწილის კანქვეშ უხვდაა ქონის (gl. sebaceae) და ცელის, ანუ გოგირდის (gl. ceruminosae) ჯირკვლები, რომლებიც შესაბამის პროლუქტს გამოყოფენ გარეთა სასმენ მილში.

ახალშობილის გარეთა ყურის ორგანოებში (ყურის ნიჟარა, გარეთა სასმენი მილი) სმენის ორგანოს სხვა ნაწილებთან შედარებით, ყველაზე მეტადაა გამოხატული ასაკობრივი თავისებურებანი.

ახალშობილის ყურის ნიჟარას, მოზრდილისგან განსხვავებით, მძმრგვალო ფორმა აქვს (3,4×2,5 სმ), უკვე პირ-

ველ წელს მისი სიმაღლეში ზრდა შესამჩნევი ხდება (აღწევს თითქმის 5 სმ), სიგანეში კი უმნიშვნელოდ მატულობს, 15 წლის ასაკში იგი აღწევს მოზრდილის ზომებს და ფორმას, იმ განსხვავებით, რომ შედარებით უმნიშვნელოდაა განვითარებული ყურის ბიბილო, რომელიც მოხუცებულობამდე იცვლის ზომასაც და ფორმასაც. ყურის ნიჟარის დამახასიათებელი ყველა ელემენტი თავიდანვე კარგადაა გამოხატული.

ახალშობილისა და ბავშვის ვიწრო გარეთა სასმენი მილი ორივე ბოლოში გაგანიერებულია, რაც მას სილის საათს

ამსგავსებს, იგი ამოვსებულია სანაყოფო სითხით და საცხით, დასაწყისში იზრდება შედარებით ნელა — ახალშობილის მილი 1,5 სმ-ია, ორი წლის ასაკში — მხოლოდ 2 სმ-ს აღწევს, 6 წლისთვის იგი თითქმის უთანაბრდება მოზრდილის მილს. ახალშობილის მილს აქვს უკან მიმართული მკვეთრი ნადრეკი, ეს გარემოება და მისი სიციწროვე შუა მონაკვეთში 6 თვის ასაკამდე თითქმის შეუძლებელს ხდის დაფის აპკის ენდოსკოპიურ (ოტოსკოპია) დათვალიერებას.

2. შუა ყური

შუა ყური — *aurus media* — შედგება დაფის ღრუსა და სასმენი ლულისგან. შუა ყურთან განიხილავენ აგრეთვე დაფის ღრუში მდებარე სასმენ ძვლებს და მის გარეთა კედელს — დაფის აპკს.

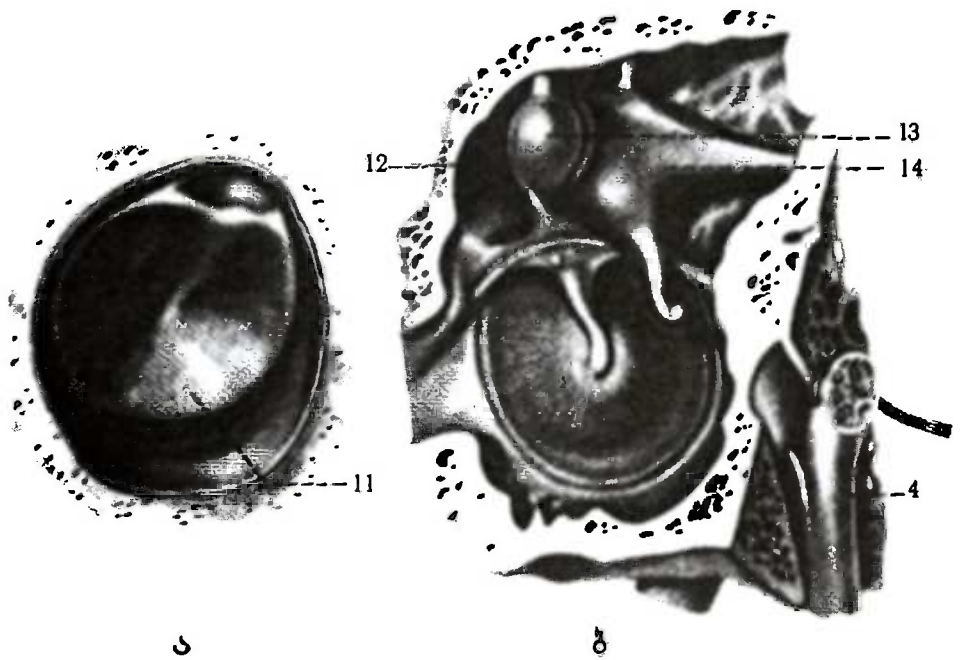
2.1. დაფის ღრუ

დაფის ღრუ — *cavum tympani* — საფეთქლის ძვლის პირამიდაში მოქცეული ჰაერის შემცველი სივრცეა (დაახლოებით 1 სმ³), მისი კედლები თხელი ლორწოვანი გარსითაა ამოფენილი. ფორმით იგი საგიტალურ სიბრტყეში ჩადგმულ ოვალურ დისკოს მოგვაგონებს, რომლის სიგრძე 15 მმ-ია, სიგანე — 13 მმ, ხოლო სისქე 2—3 მმ-ია, მიუხედავად ასეთი ფორმისა, არჩევენ მის 6 კედელს:

1. აპკისებრი, ანუ ლატერალური (გარეთა) კედელი — *paries membranacea*, რომელსაც დაფის აპკი ქმნის; 2. მედიალური (შიგნითა), ანუ ლაბირინთის კედელი — *paries labyrinthicus*, რომელიც დაფის ღრუს გამოყოფს შიგნითა ყურისგან. ეს კედელი შედარებით რთული რელიეფისაა და მასზე შეიმჩნევა შემადგენელი ე. წ. კონცხი — *promontorium*. მის ზევით და ოდნავ

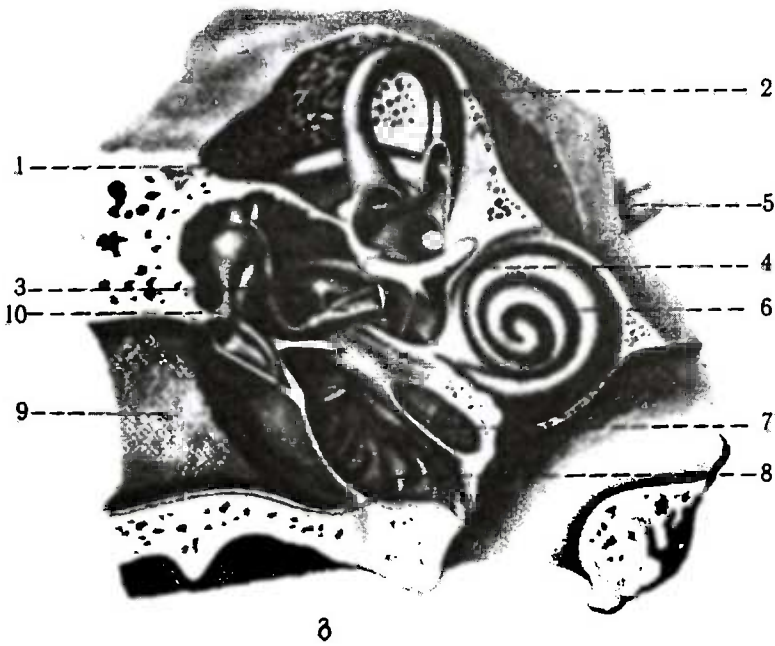
უკან კარიბჭესთან დამაკავშირებელ და უზანგის ფუძით დაფარული ოვალური ფორმის ხერელი, ე. წ. კარიბჭის სარკმელია — *fenestra vestibuli* — კიდევ უფრო ზევით კი — სახის ნერვის არხის რელიეფით შექმნილი სახის ნერვის შემადგენელია (*prominentia canalis facialis*). კონცხის ქვემოთ და უკან მეორადი დაფის აპკით დაფარული ლოკოკინას სარკმელი — *fenestra cochleae* — გამოჩნდება, თუ ამ კედელს რბილი ქსოვილებისგან გავანთავისუფლოებთ; 3. ზედა, ანუ სახურავის კედელი — *paries tegmentalis* — თხელი ძვლოვანი ფირფიტაა და შეესაბამება საფეთქლის ძვლის დაფის სარქველს (*tegmen tympani*). იგი გამოყოფს დაფის ფრუს ქალას ღრუსგან; 4. ქვედა, ანუ საუღლე კედელი — *paries jugularis* — ქალას ფუძის გარეთა ზედაპირის საუღლე ფოსოს შეესაბამება; 5. წინა, ანუ საძილე კედელი — *paries caroticus* — გამოყოფს დაფის ღრუს საძილე არხისგან (*canalis caroticus*), კედლის ზედა ბოლო გახსნილია და ქმნის სასმენი ლულის დაფისკენა ხერელს; 6. უკანა, ანუ დვრილისებრი კედელი — *paries mastoideum* — ასევე შეიცავს ხერელს (*aditus ad antrum*) (*eminentia pyramidalis*), რაც უზანგის კუნთის მიმაგრების ადგილს შეესაბამება.

დაფის ღრუში გარეთა კედელს, როგორც აღვნიშნეთ, დაფის აპკი — *membrana tympani* — ქმნის, იგი ფუნქციურად დაფის ღრუს მეტად აქტიური ნაწილია, ვინაიდან მონაწილეობს გარემოდან რხევების მიღებასა და გადაცემაში, და მის ნორმალურ მდგომარეობაზე ბევრადაა დამოკიდებული სმენის სიმახვილე. დაფის აპკი მოქნილი, თითქმის გამჭვირვალე ფიბროზული ფირფიტაა, რომელიც შიგნიდან



ა

ბ



გ

სურ. 203. დაფის აპკი (ა), დაფის ღრუ (ბ), შიგნითა ყური (გ).

1. უკანა ნახევარკალფიანი არხი, 2. წინა ნახევარკალფიანი არხი, 3. უზანგის კუნთის მყესი, 4. სხის ნერვი, 5. კარბჭე-ლოკოინს ნერვი, 6. ლოკოინა, 7. დაფის დამჭიმავი კუნთი, 8. სასმენი ლულა, 9. გარეთა სასმენი მილი, 10. უზანგი, 11. დაფის აპკის დაჭიმული ნაწილი, 12. დაფზედა ჯიბე, 13. ჩაქურის თავი, 14. გრდემლი.

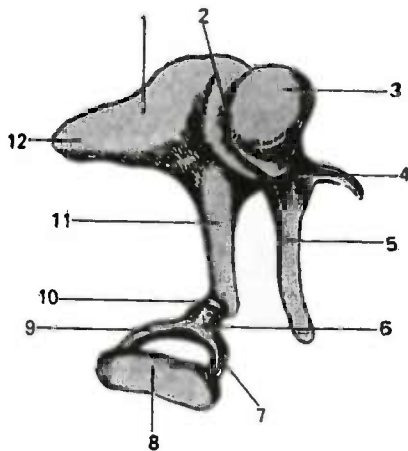
დ ე ლ ი — *paries mastoideum* — ასევე შეიცავს ხერვლს (*aditus ad antrum*) (*eminentia pyramidalis*), რაც უზანგის კუნთის მიმაგრების ადგილს შეესაბამება.

დაფის ღრუში გარეთა კედელს, როგორც აღვნიშნეთ, დაფის აპკი — *membrana tympani* — ქმნის, იგი ფუნქციურად დაფის ღრუს მეტად აქტიური ნაწილია, ვინაიდან მონაწილეობს გარემოდან რხევების მიღებასა და გადაცემაში, და მის ნორმალურ მდგომარეობაზე ბევრადაა დამოკიდებული სმენის სიმახვილე. დაფის აპკი მოქნილი, თითქმის გამჭვივრავლად ფიბროზული ფირფიტაა, რომელიც შიგნიდან დაფარულია ლორწოვანი გარსით, ხოლო გარედან — თხელი კანით, იგი ოვალური ფორმისაა და საათის მინასავითაა ჩადგმული დაფის ძვლის ე. წ. დაფის ღარში (*sulcus tympanicus*). დაფის ძვლის (დაფის ღარის) ზედა მონაკვეთი ხრტილოვანია და ამ უბანზე მიმაგრებული დაფის აპკი ნაკლებ დაქიმულია, რის გამოც მას დაფის აპკის მოღუნებული ნაწილი *pars flaccida* — ეწოდება, ხოლო დანარჩენ, უმეტეს ნაწილს — დაჭიმული ნაწილი — *pars tensa*. დაფის აპკის უკანა — ზედა ნაწილი უფრო გარეთაა მიმაგრებული დაფის ძვალზე, ვიდრე წინა — ქვედა, რის გამოც იგი დახრილად დგას. დაფის აპკი შედრეკილია მედიალურად (დაფის ღრუსკენ) და მის უღრმეს ნაწილს, რომელიც დაფის აპკის ცენტრის ოდნავ ქვევითაა მოქცეული, დაფის აპკის ტიპი — *umbo membranae tympani* — ეწოდება. გარედან, ტიპის ოდნავ ზემოთ დაფის აპკზე შეიმჩნევა მოლურჯო ფერის რკალოვანი ხაზი, რომელიც შიგნითა მხრიდან დაფის აპკზე ჩაქუჩის ტარის მიმაგრების ადგილს შეესაბამება და მას ჩაქუჩის ხოლი — *stria mallearis* — ეწოდება.

ს ა ს მ ე ნ ი ძ ვ ლ ე ბ ი — *ossicula auditus* — შეიცავს ერთმანეთთან დაკავშირებულ, რთული ფორმის სამ მცირე ზომის ძვალს, რომელთაც, ფორმის შესაბამისად უზანგის — *stapes*, გ რ დ ე მ ლ ს — *incus* და ჩ ა ქ უ ჩ ს — *malleus* — უწოდებენ. სასმენი ძვლები ერთმანეთთან დაკავშირებულია სახსრებით (*art. incudomallearis* და *art. incudostapedialia*) რომლებშიც მოძრაობას მნიშვნელოვნად ზღუდავს მინიატურული სახასრე იოგები (*ligg. ossiculorum auditus*). ასეთი დაკავშირების შედეგად სასმენ ძვლებს განუწყვეტელი ჯაჭვის სახე აქვთ, რომელიც ჩადგმულია დაფის აპკსა და კარიბჭის სარკმელს შორის, ამ უკანასკნელს ებჯინება და მთლიანად ხურავს უზანგის ფუძე (*basis stapedis*), ხოლო დაფის აპკთან სასმენი ძვლები დაკავშირებულია ჩაქუჩის ტარით (*manubrium mallei*). დაფის აპკის, სასმენი ძვლებისა და კარიბჭის ასეთი ურთიერთობა უზრუნველყოფს დაფის აპკზე დაცემული ბგერების (რხევების) გადაცემას აპკისებრ ლაბრინთში მოქცეული ენდოლიფმისთვის. იმის გამო, რომ სასმენი ძვლების ზომა და მასა თანმიმდევრულად თანდათან მცირდება, მიღებული ბგერები იხვეწება და კარიბჭის სარკმელში ენდოლიფმას გადაეცემა მხოლოდ ძირითადი ბგერები, ამავე დროს დაფის აპკისა და სასმენი ძვლების კუნთების მოქმედებით ხორციელდება მიღებული ბგერების შესუსტება (დამცველობითი ფუნქცია) ან გაძლიერება (ადაპტაციის ფუნქცია). აღნიშნულ ფუნქციას ემსახურება დაფის აპკის დამკვიმავი კუნთი (*m. tensor tympani*) და მისი ანტაგონისტი უზანგის კუნთი (*m. stapedius*). დაფის აპკის დაქიმვის პირობებში სასმენი ძვლები გა-

2.2. სასმენი ლულა

სასმენი ლულა — *tuba auditiva* — ერთი ბოლოთი, დაფის უკანა ხვრელით (*ostium tympanicum*) იხსნება დაფის ღრუში, მეორით — სასმენი ლულის ხახისკენა ხვრელით (*ostium pharyngeum tubae auditivae*) — ცხვირხახის ლატერალურ (გვერდით) კედელში. ლულის დანიშნულებაა გაათანაბროს დაფის ღრუს შინაგანი წნევა გარემოს (ატმოსფერულ) წნევასთან, რაც აუცილებელია ბგერების გამტარი აპარატის ნორმალური ფუნქციონირებისთვის. ლულის სიგრძეა საშუალოდ 35 მმ, ხოლო დიამეტრი — 2 მმ. სასმენ ლულას ჰყოფენ დაფის ღრუსთან ახლომდებარე ძვლოვან ნაწილად — *pars ossea tubae auditiva* და მისგან დაშორებულ — ხრტილოვან ნაწილად — *pars cartilaginea tuba auditivae*, რომელთა შორის საზღვარს ქმნის ლულის ყველაზე შევიწროებული (12მ) უბანი სასმენი ლულის ყელის — *isthmus tubae auditivae*. სასმენი ლულის ხრტილოვანი ნაწილიდან იწყება სასის ფარდის ამწევი და დამკვიმავი კუნთები, რის გამოც მათი შეკუმშვისას (შავალითად, ყლაპვის აქტის დროს) ლულის ხრტილოვანი ნაწილი განივრდება, ხოლო მისი საბოლოო აპკისებრი ფირფიტა (*lamina membranacea*) გადაიწევა და იხსნება ხახის მხრიდან ლულაში შესავალი ხვრელი. ამ უკანასკნელის ირგვლივ ლორწოვანში უხვადაა გაბნეული ლორწოვანის ჯირკვლები (*gll. tubariae*), რომელთა გროვები ლულის მუშს (*tonsilla tubaria*) ქმნის.



სურ. 204. სასმენი ძვლები.

1. გრდემლი, 2. გრდემლ-ჩაქუჩის სახსარი, 3. ჩაქუჩის თავი, 4. ჩაქუჩის ყელი, 5. ჩაქუჩის ტარო, 6. უზანგის თავი, 7, 9. უზანგის ფეხები, 10. ოსპისებრი შორჩი (გრდემლის დინგი), 11. გრდემლის გრძელი ფეხი, 12. გრდემლის მოკლე ფეხი.

8. შიგნითა ყური

შიგნითა ყური — *auris interna* — მდებარეობს საფეთქლის ძვლის პირამიდის სისქეში, იგი ერთი მხრივ — ლაბირინთის კედლით და მასში დართული ხვრელებით (კარიბჭისა და ლოკოკინას სარკმლებით) დაკავშირებულია დაფის ღრუსთან, ხოლო მეორე მხრივ — შიგნითა სასმენი ხვრელით — ქალას ღრუსთან. შიგნითა ყურის ძირითადი ელემენტებია ძვლოვანი ლაბირინთი და მასში ჩადგმული აპკისებრი ლაბირინთი.

8.1. ძვლოვანი ლაბირინთი

ძვლოვანი ლაბირინთი — *labirynthus osseus* — რთული კონფიგურაციის ღრუ მილაკოვანი ორ-

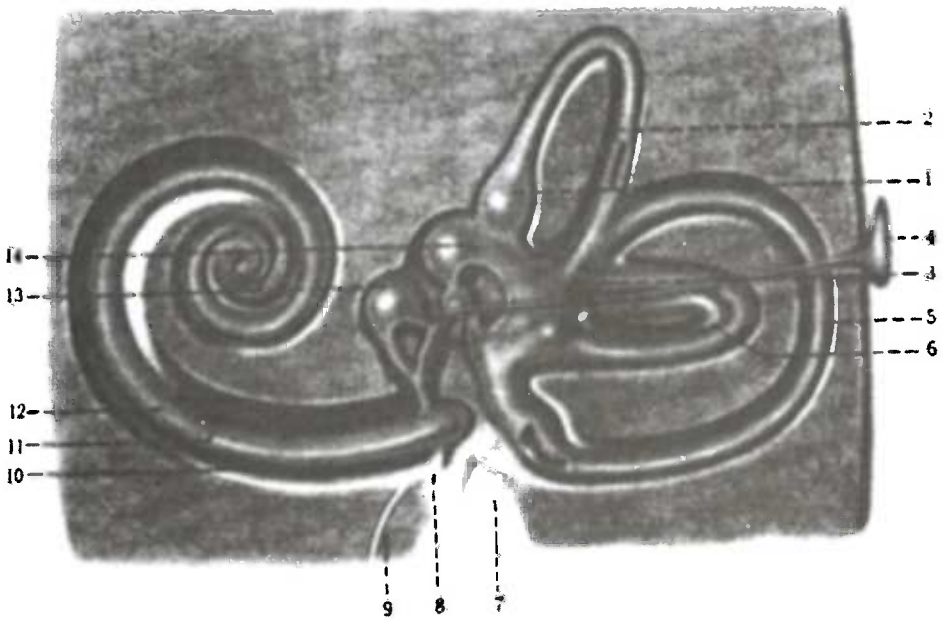
განა, მასში არჩევენ სამ მეტად განსხვავებულ ნაწილს — კარიბჭეს, ლოკოკინას და სამ ნახევარკალოვან არხს.

3.1.1. კ ა რ ი ბ ჭ ე — vestibulum — ძელოვანი ლაბირინთის ცენტრალური ნაწილია, რომლის ოვალური ფორმის ღრუ ლატერალური კედლით დაფის ღრუსთანაა დაკავშირებული, წინა კედლით მას უკავშირდება ლოკოკინა, ხოლო უკანა, ნაწილობრივ კი ზედა და ქვედა კედლებით — ნახევარკალოვანი არხები. (სურ. 205). ლატერალურ კედელზე დართული კარიბჭის სარკმელი დახურულია მასზე მიბჯენილი უზანგის ფუძით, ხოლო ლოკოკინას სარკმელზე გადაკრულია დაფის მეორადი აპკი. უკანა კედელში (ნაწილობრივ ზედა და ქვედა კედლებში) იხსნება 5 მცირე ზომის ხვრელი, რომლებითაც ნახევარკალოვანი არხები უკავშირდება კარიბჭის ღრუს. წინა კედლის ხვრელი ყველაზე მსხვილია და იგი ლოკოკინას სპირალურ არხში გრძელდება. კარიბჭის მედიალურ კედელზე კარგად გამოხატული ვერტიკალური მიმართულების კ ა რ ი ბ ჭ ი ს ქ ე დ ი თ — crista vestibuli — კარიბჭის ღრუ ორ ნაწილად, ანუ ჯიბედ იყოფა, წინა მომრგვალო ფორმის ს ფ ე რ უ ლ ჯ ი ბ ე დ — recessus sphericus — და უკანა, მოგრძო ფორმის ე ლ ი ფ ს უ რ ჯ ი ბ ე დ — recessus ellipticus.

3.1.2. ლ ო კ ო კ ი ნ ა — cochlea — ძელოვანი ლაბირინთის წინა ნაწილია და 2,5 ბრუნით სპირალურად დახვეული არხია. ლ ო კ ო კ ი ნ ა ს ფ უ ძ ე — basis cochleae — მედიალურად, ანუ შიგნითა სასმენი ხვრელისკენაა მიქცეული ხოლო ლ ო კ ო კ ი ნ ა ს მ წ ვ ე რ ვ ა ლ ი — cupula cochleae — დაფის ღრუს კედლისკენ. ლოკოკინას ღ რ ძ ი — modiolus — ფრონტალურ სიბრტყეში დგას პორიზონტალურად. ლოკო-

კინას სპირალური არხის მთელ სიგრძეზე, ასევე სპირალურად, ღერძს მიყვება კარგად გამოხატული ძ ე ლ ო ვ ა ნ ი ს ს ი რ ა ლ უ რ ი ფ ი რ ფ ი ტ ა lamina spiralis ossea, — რომელიც თითქმის არხის ცენტრს აღწევს და მას ორ სართულად, ანუ ჯიბედ ყოფს, ზედა — კ ა რ ი ბ ჭ ი ს ჯ ი ბ ე დ — scala vestibuli და ქვედა, და ფ ის ჯ ი ბ ე დ — scala tympanica. ლოკოკინას მწვერვალში სპირალური ფირფიტა თითქმის ებჯინება მოპირდაპირე კედელს და თავისი კ ა უ ჭ ი თ — hamulus laminae spiralis — შემოფარგლავს ოვალურ ხვრელს — ჰ ე ლ ი კ ო ტ რ ე მ ა ს (helicotrema). სპირალური ფირფიტის ფუძე ქვევიდან ოდნავ ჩადრეკილია და ნერვული კვანძისთვის (ganglion spirale) ქმნის ღ ე რ ძ ი ს ს პ ი რ ა ლ უ რ ა რ ხ ს — canalis spiralis modiolii, რომელთანაც მრავლობითი წვრილი ღ ე რ ძ ი ს გ ა ს წ ვ რ ი ვ ი ა რ ხ ე ბ ი ა (canalis longitudinales modiolii) დაკავშირებული ლოკოკინას ნერვული ბოჭკოების გასატარებლად.

3.1.3. ძ ე ლ ო ვ ა ნ ი ნ ა ხ ე ვ ა რ კ ა ლ ო ვ ა ნ ი ა რ ხ ე ბ ი — canales semicirculares ossei — სამ სხვიდასხვა სიბრტყეში ურთიერთპერპენდიკულარულად განლაგებული თითქმის თანაბარი დიამეტრის მოდრეკილი ძელოვანი მილაკებია (სურ. 204) მათში არჩევენ წ ი ნ ა ნ ა ხ ე ვ ა რ კ ა ლ ო ვ ა ნ ა რ ხ ს — canalis semicircularis anterior, რომელიც ვერტიკალურ სიბრტყეში დგას და საფეთქლის ძელის პირამიდის ღერძის მიმართ სწორი კუთხითაა მიმართული, უ კ ა ნ ა ნ ა ხ ე ვ ა რ კ ა ლ ო ვ ა ნ ა რ ხ ს — canalis semicircularis posterior, რომელიც ასევე ვერტიკალურ სიბრტყეში დგას, მაგრამ იმეორებს პირამიდის ღერძის მიმართულებას, და გ ა რ ე თ ა (ლატერალური) ნ ა ხ ე ვ ა რ კ ა ლ ო ვ ა ნ ა რ



სურ. 205. ძვლოვანი და აპკისებრი ლაბირინთის ნაწილები.

1, 3. აპკისებრი ამბულეები, 2. ნახევარკალოვანი სადინარი, 4. ენდოლიმფის პარკი, 5. უკანა ნახევარკალოვანი არხი, 6. ლატერალური ნახევარკალოვანი არხი, 7. უზანგი, 8. დაფის მეორადი აპკი, 9. ლოკოკინას მილაკი, 10. დაფის კიბე, 11. კარიბჭის კიბე, 12. ლოკოკინას სადინარი, 13. პარკუჭი, 14. ტივი.

ხს — *canalis semicircularis lateralis* — რომელიც ჰორიზონტალურ სიბრტყეში დგას და მისი ნაღრეკი გარეთ და წინა მიმართული. თითოეულ არხს ორი (სულ 6) ფეხის აქვს (*crura ossea*), მათ შორის ოთხი მარტივია (*crus osseum simplex*), ვინაიდან დამოუკიდებლად იხსნება კარიბჭის ღრუში, ერთი კი, წინა და უკანა არხებისა, საერთოა (*crus osseum commune*) და ერთმანეთან დაკავშირების შემდეგ უერთდება კარიბჭეს. აღნიშნულის გამო კარიბჭეში სულ 5 ნახევარკალოვანი ხერეღი იხსნება. თითოეული ფეხი კარიბჭესთან დაკავშირების ბოლოზე მეტ-ნაკლებად

გაგანიერებულია და ქმნის ძვლოვანი ფეხის ამბულას (ამბულური ძვლოვანი ფეხი — *crura ossea ampullaria*).

მ. მ. აპკისებრი ლაბირინთი

აპკისებრი ლაბირინთი — *labirynthus membranaceus* — მოქცეულია ძვლოვანი ლაბირინთის ღრუში და ძირითადად იმეორებს მისი შემადგენელი ნაწილების (კარიბჭის, ლოკოკინის, ნახევარკალოვანი არხების) ფორმას. ძვლოვანი ლაბირინთის ყოველ კონკრეტულ ნაწილს შეესაბამება თითქმის ასეთივე ფორმის აპკისებრი ლაბირინთის ნაწილი და მათ შესაბამისი დასახელების სადი ნრები ეწოდება (სურ. 205).

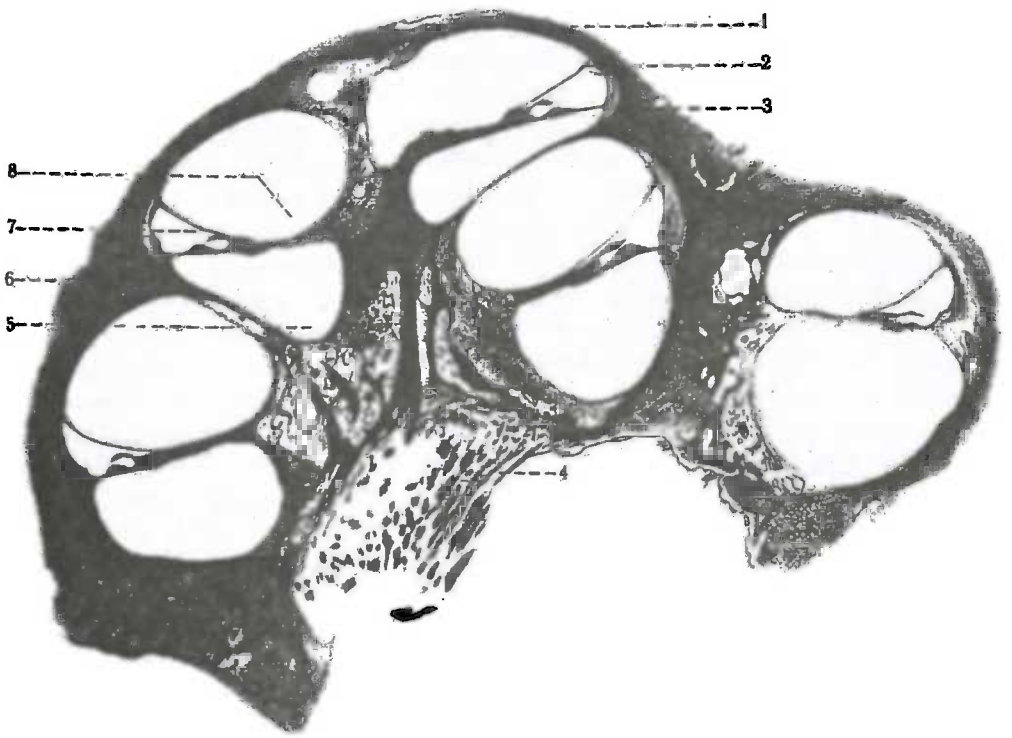
ასე მაგალითად, ლოკოკინას შეესაბამება ლოკოკინას სადინარი — ductus cochlearis, ნახევარკალოვან არხებს (წინას, უკანას, გვერდითს) — ნახევარკალოვანი სადინარი — ductus semicircularis (anterior, posterior, lateralis), რაც შეეხება კარიბჭეს — მის სისქეში მდებარეობს აპკისებრი ლაბირინთის ორი ცენტრალური ღრუ ტიკი, ანუ ელიფსური პარკი — utriculus და პარკუჭი ანუ სფერული პარკი — sacculus, რომლებიც მთლიანად ვერ ავსებენ კარიბჭის ღრუს. აპკისებრი ლაბირინთის ყველა აღნიშნული ნაწილი დაკავშირებულია ერთმანეთთან და ქმნის ჰერმეტიულ ზიარ კურჭელს. ლოკოკინის სადინარი დაკავშირებულია პარკუჭთან შემაერთებელი სადინარით (ductus reuniens), ნახევარკალოვანი არხები — შესაბამისი აპკისებრი ფეხებოთ (crura membranacea) — დაკავშირებულია ტიკთან, ტიკი და პარკუჭი ერთმანეთთან — ტიკპარკუჭის სადინარით (ductus utriculosaccularis). ამ უკანასკნელიდან კარიბჭის წყალსადენზე (იხ. საფეთქლის ძვალი) გავლით, ენდოლიმფის სადინარით — ductus endolymphaticus (aqueductus vestibuli) აპკისებრი ლაბირინთი უკავშირდება თავის ტვინის მაგარი გარსის სისქეში მოქცეულ ელასტიკურ კედლიან ენდოლიმფის პარკს — saccus endolymphaticus. აპკისებრი ლაბირინთის კედელს ქმნის თხელი აპკი, რომელიც სამი შრითაა შექმნილი, შიგნიდან იგი ამოფენილია ეპითელიური უჯრედებით, გარედან — შემაერთებელქსოვილოვანი (კოლაგენური) ბოჭკოებით, მათ შორის კი მოქცეულია ძირითადი (ბაზალური) ფირფიტა (lamina basilaris). აპკისებრი ლაბირინთი ძვლოვანზე მცირე ზომისაა, ვერ ავსებს მას და მათ კედლებს შორის ჩნდება თავი-

სუფალი ე. წ. პერილიმფური სივცე — spatium perilymphaticum, რომელიც აპკისებრი ლაბირინთის მსგავსად ამოვსებულია ლიმფისმაგვარი გამჭვირვალე სითხით — პერილიმფით (perilympa). ძვლოვანი და აპკისებრი ნახევარკალოვანი არხების კედლებს შორის, პერილიმფურ სივცეში გამოქმულია ზონებისა და აპკების სახით შემაერთებელქსოვილოვანი ხარისხები, რომლებიც ამ უზანზე აპკისებრი კედლის ფქსაციას უზრუნველყოფენ.

დაფის ღრუსგან კარიბჭის პერილიმფური სივცე გამოყოფილია კარიბჭის საკმლით, ხოლო ლოკოკინა — ლოკოკინის საკმლით. ორივე ეს ხვრელი თხელი ელასტიკური აპკითაა დაფარული, რაც იძლევა საშუალებას უზანგის ფუძიდან (სასმენი ძვლებიდან) მიღებული რხევები გავრცელდეს მთელ პერილიმფაზე (აქედან კი ენდოლიმფაზეც).

ჩვენს მიერ განხილული აპკისებრი ლაბირინთის ნაწილებიდან ლოკოკინას არხში მდებარეობს სმენის პერიფერიული ანალიზატორი, ხოლო ნახევარკალოვან არხებში — წონასწორობის ანალიზატორი. განვიხილოთ მათი მოფუნქციონირე ელემენტები და ნერვული გამტარი გზები.

თუ ლოკოკინას არხის რომელიმე ხვეულს განვიად გადავკვეთავთ, დავინახავთ მის მეტად რთულ აგებულებას (სურ. 206). განვიკვეთზე ლოკოკინას სპირალური არხი აღმოჩნდება მთლიანად ორად გამოყოფილი ჩვენთვის უკვე ცნობილი ღერძის ფირფიტით და მისგან მოპირდაპირე კედლაძდე გაჭიმული შემაერთებელქსოვილოვანი თხელი ე. წ. სპირალური აპკით — membrana spiralis, ამგვარად, ძვლოვანი სპირალური არხი წარმოგვიდგება ორი სართულის, ანუ კიბის სახით. არხის ზედა სართულს ეწოდება კარიბჭის კიბე scalla vestibuli, ხოლო ქვედას — დეფის



სურ. 206. ლოკოკინას განივკვეთი.

1. კარიბჭის კიბე, 2. ლოკოკინას სადინარი, 3. დაფის კიბე, 4. ლოკოკინას ნერვი, 5. ღერძი, 6. ლოკოკინას მფლვანი კედელი, 7. სპირალური აპი, 8. მფლვანი სპირალური ფირფიტა.

კიბე — *scala tympanica*. სპირალური არხის მთელ სიგრძეზე ორივე კიბე ერთმანეთისაგან იზოლირებულია და მხოლოდ ლოკოკინას მწვერვალთან არის ერთმანეთთან დაკავშირებული ე. წ. ლოკოკინას ხერხლით პელიკოტრემათი. ფუნქციური და ანატომიური სირთულით გამოირჩევა კარიბჭის კიბე, ვინაიდან სწორედ მის ღრუშია ჩადგმული აპკისებრი ღაბირინთის ლოკოკინას სადინარი და სმენის პერიფერიული ანალიზატორი.

ლოკოკინას სადინარი იწყება დახურული წარზიდული ბოლოთი ე. წ. კარიბჭის უკანა ბრმა ბოლო-

თი — *cecum vestibulare* — მთავრდება მწვერვალის ბრმა ბოლოთი — *cecum cupulare* (სურ. 205).

ლოკოკინას სადინარს განივკვეთზე თითქმის სამკუთხა ფორმა აქვს, სამკუთხედის ზედა, უგრძესი დახრილი გვერდი ქმნის სადინარის კარიბჭის ეულკედელს (*paries vestibularis ductus cochlearis*), ანუ კარიბჭის აპკს — (*membrana vestibularis*), რომელიც გამოჰყოფს ლოკოკინას სადინარს კარიბჭის კიბისგან, სამკუთხედის ფუძე ესაზღვრება დაფის კიბეს და ამ გამოყოფ ძგიდეს დაფის კედელი (*paries tympanicus duc-*

tus cochlearis), ანუ სპირალური აპკი (*membrana spiralis*) ეწოდება. სამკუთხედის მესამე გვერდი ყველაზე მოკლეა და იგი ემიჯნება ძვლოვანი ლაბირინთის გარეთა კედელს — შესაბამისად მას ლოკოკინას სადინრის გარეთა კედელი (*paris externus ductus cochlearis*) ეწოდება. აღნიშნულ კედლებს შორის ყველაზე ნაზი და თხელია კარბიჭის კედელი, რაც უზრუნველყოფს ლოკოკინას პერილიმფურ სივრცეში (ლოკოკინას ძვლოვანი არხის პერილიმფაში) გავრცელებული რხევების შეუფერხებელ გადაცემას ლოკოკინის სადინარში შემცველ ენდოლიმფაზე. აღნიშნული გარემოება სმნის პერიფერიული ანალიზატორის ფუნქციონირების რთულ მექანიზმში ერთ-ერთი აუცილებელი პირობაა.

ლოკოკინის სადინრის გარეთა კედელი ყველაზე სქელია, რაც განპირობებულია მის სისქეში მრავლობითი სისხლძარღვების (*stria vascularis*) არსებობით. ამ უკანასკნელთ მიაწერენ ენდოლიმფის გამომუშავებას, მისი რაოდენობის მუდმივობის უზრუნველყოფას და მასში მიმდინარე ნივთიერებათა ცვლის პროცესების განხორციელებას.

ანატომიური აგებულებით ყველაზე რთულია დაფის კედელი, ამ კედელში კარგად არის გამოხატული სამივე შრე — შიგნიდან ეპითელიური, შუაში — ძირითადი ფირფიტა (*lamina basilaris*), გარედან კი — რადიალურად განლაგებული კოლაგენური ბოჭკოებით შექმნილი შემაერთებელქსოვილოვანი შრე. დაფის კედლის ცენტრალურ ნაწილს ქმნის ლოკოკინას ძვლოვანი სპირალური ფირფიტა, რომლის გამსხვილებული კიდიდან (*limbus laminae spiralis osseus*) წარიზიდება კიდიის კარბიჭისკენა ბაგე (*labium limbi vestiibulare*) და კიდიის დაფისკენა ბაგე — (*labium limbi tympanicum*). კარბიჭის-

კენა ბაგე გრძელდება თავისუფალი მფარავი აპკის — *membrana tectoria* — სახით. ბაგეებს შორის რჩება ოვალური ფორმის სივრცე, რომელიც ლოკოკინის მთელ სიგრძეზე ვრცელდება და მას შიგნითა სპირალური ღარი — *sulcus spiralis interna* — ეწოდება. ქვედა (დაფის კიბის) კედლის გარეთა ნახევარს ქმნის სპირალური აპკი, რომელიც ლოკოკინის გარეთა კედელს უკავშირდება ლოკოკინის სპირალური ღარი იოგების — *ligg. spirale cochleae* — საშუალებით. მიმაგრების ადგილზე სპირალური ფირფიტა შემსხვილებულია და ლოკოკინის სადინარში შეჭრილია მისი სპირალური შემადგენელი — *prominentia spiralis*, რომელიც სისხლძარღვებითაა მდიდარი. სპირალური აპკის ცენტრალურ ბოლოზე, მის ძირითად ფირფიტაზე მდებარე რთული ნაირუჯრედოვანი აგებულების სპირალური ორგანო — *organum spirale*, რომელშიც განლაგებულია სმნის პერიფერიული ანალიზატორის ნერვული დაბოლოებანი.

8.8. სმნის ანატომიური ანალიზატორი

სპირალური ორგანოს საყრდენი ძირითადი ფირფიტა შედგება დიდი რაოდენობით (24000) სხვადასხვა სიგრძის ფიბროზული ბოჭკოებისგან, რომლებიც რეზონატორების როლს ასრულებენ და მოძრაობას იწყებენ მხოლოდ თავისი სიგრძის შესაბამისი რხევის ზეგავლენით.

სპირალური ორგანო და მფარავი აპკი ერთმანეთის სიახლოვეს მდებარეობს, მაგრამ ერთმანეთს არ ეხება, მათ შორის რჩება თავისუფალი მცირე ნაპრალი. ენდოლიმფის რხევა გადაეცემა მფარავ აპკს, ხოლო დაფის კიბის პერილიმფის რხევა — ძირითად ფირფიტას, რხევების ტალღის სიგრძის შესაბამისად მოძრაობას იწყებს სპირალური ორგანოს კონკრეტული უბანი. სახურავი ფირფიტა ეხება სპირალური ორგანოს

სენსორულ უჯრედებს, გადასცემს მათ გალიზიანებას. აღნიშნული სენსორული უჯრედები სპირალური კვანძის შემადგენელი ნერვული უჯრედების პერიფერიული მორჩებია. ამ უჯრედების ცენტრალური მორჩებით იქმნება ლოკოკინის ნერვი, რომელიც კარიბჭე-ლოკოკინის (VIII წყვილი) ნერვის შემადგენლობაში აღწევს მოგრძო ტვინის ვესტიბულარულ ველში (რომბისებრი ფოსო) განლაგებულ ლოკოკინის წინა და უკანა ბირთვებს. აქედან მეორე ნეირონების აქსონები მიემართება მოპირდაპირე მხარეს — წინა ბირთვის ბოჭკოები მონაწილეობს ტრაპეციული სხეულის შექმნაში, ხოლო უკანა ბირთვების ბოჭკოები რომბისებრი ფოსოს ზედაპირზე, ქმნის ტვინოვან ზოლებს (*stria medularis*), ან შემადგენლობაში აღწევს რომბისებრი ფოსოს შუა ღარს, კვლავ შეიჭრება ტვინის ნივთიერებაში და მიჰყვება ტრაპეციულ სხეულს. მოპირდაპირე მხარეზე ორივე ბოჭკო (წინა და უკანა ბირთვისა) აღწევს ხიდის ნივთიერების ნაპირს, სადაც გადაიხრება ლატერალურად და დასაბამს აძლევს ლატერალურ მარყუჟს (*lemniscus lateralis*), აქედან კი განაგრძობს გზას ქერქვეშა სმენითი ცენტრებისკენ — მედიალური დამუხვლილის სხეული — *corpus geniculatum mediale* და ოთხგორაკის ქვედა გორაკებისკენ (*colliculus inferior*). მედიალურ დამუხვლილ სხეულში II ნეირონის ბოჭკოების ნაწილი მთავრდება და აქედან გამტარი გზა გრძელდება III ნეირონის სახით, რომლის მორჩები აღწევს სმენის ქერქულ ცენტრს, საფეთქლის ზედა ხვეულში.

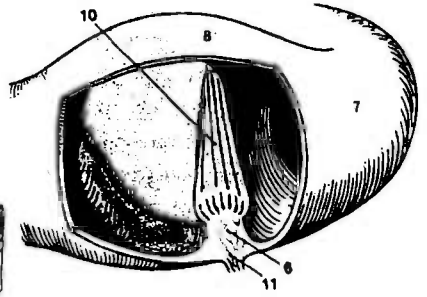
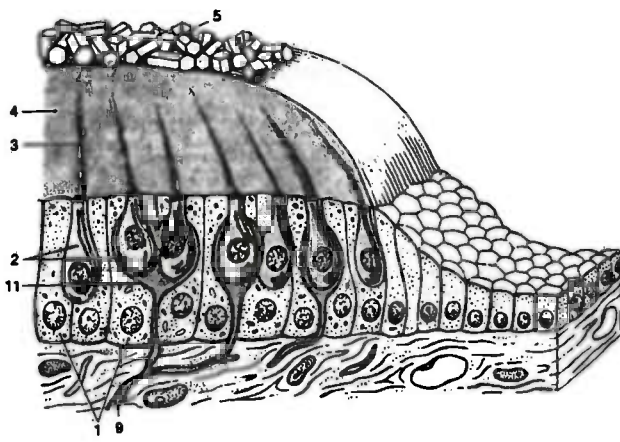
8.4. ზრავიზაციისა და წონასწორობის კარიფერიული ანალიზატორი

აქისებრი ლაბირინთის პარკუჭის, ტიკისა და ნახევარკალოვანი არხების ამპულების ამომყენ ეპითელურ უჯ-

რედებს შორის განლაგებულია განსაკუთრებული მგრძნობელობის ე. წ. ნეიროეპითელური უჯრედები (*neuroepithelium*), რომლებიც სანათურის ზედაპირის მხრიდან წვრილი მორჩებით — ბუსუსებით არიან დაფარული და ამ ნიშნით მათ ასევე ბეწვიან უჯრედებსაც (*cellulae pilosae*) უწოდებენ. აღნიშნული უჯრედების გროვები პარკუჭსა და ტიკში მოთეთრო ფერისაა, დაფარულია თხელი ქელესმაგვარი ნივთიერებით და შესაბამისად მათ ტიკის ხალი — *macula utriculari* — და პარკუჭის ხალი — *macula sacculi* — უწოდებთ. ნახევარკალოვანი არხების ამპულაში ეს უჯრედები რკალისებურად არის განლაგებული და მათ ერთიანობას ამპულის ქედს — *crista ampullares* — უწოდებენ (სურ. 208). აღნიშნული ნეიროეპითელური უჯრედებიდან იწყება კარიბჭის ნერვის ბოჭკოები, რომლებიც კარიბჭის კვანძში მოქცეული ნეირონების პერიფერიული მორჩებია, ხოლო ამ კვანძის ცენტრალური მორჩების გაერთიანების შემდეგ ლოკოკინის ნერვთან ერთად ქმნის კარიბჭე-ლოკოკინის ნერვს (VIII წყვილი).

ნეიროეპითელური უჯრედების ბუსუსებზე განფენილ თხელ ქელესებრ ნივთიერებაში სტატოკონიები ისაპკის (*membrana statoconiorum*) ქვეშ მოქცეულია ნახშირჟანგა კალციუმის მრავლობითი კრისტალები — ე. წ. სტატოკონიები (*statoconia*), ანუ ოტოლიტები, რომლებიც სხეულის (ან თავის) მოძრაობის შესაბამისად ოცვლის ადგილს, რასაც აღიქვამს მექანიკური გალიზიანების სახით ბეწვიანი უჯრედები და გარდაქმნის მას ნერვულ იმპულსად (სურ. 207)

სხვაგვარადაა მოწყობილი ამპულური ნაწილის პერიფერიული ანალიზატორი, თუმცა აქაც გალიზიანების აღქმას სხვა-



ა

ბ

სურ. 207. წონასწორობის პერიფერიული ანალიზატორი (სქემატურად).

ა. პარაკუჭის ხალი, ბ. ნახევარკალოვანი არხის ამპულა ქედით (გახსნილია). 1,7. საყრდენი უჯრედები, 2,8 მგრძნობიარე (ბეწვიანი) უჯრედები, 3,9. ბეწვები (წამწამები), 4. სტატოკონიების შემზრანა, 5. ამპულის ქედი, 6. სტატოკონია (სტატოლიტების გროვა), 10. ქედის მწვერვალი, 11. ნერვული ბოჭკოები

დასხვა სახის (მათ შორის ბეწვიანი) ნეიროეპითელური უჯრედები ახორციელებს. ნეიროეპითელური უჯრედების შემალღება ე. წ. ამპულის ქედი, ამპულის სიღრმეში გრძელდება ელეს-მაგვარი ნივთიერებით შექმნილი წარზიდული თალით, ანუ ქედის მწვერვალი — cupula. ეს მეტალ ნაზი და არამდგრადი მორჩი ადვილად გადაიხრება ენდოლიმფის გადაადგილების შესაბამისად, ხოლო ამ უკანასკნელს იწვევს სხეულისა და თავის მოძრაობა, მოძრაობის მიმართულება კი აღიქმება მისივე თანმხვედრ სიბრტყეში (საგეიტალური, ფრონტალური, ჰორიზონტალური) მდებარე ნახევარკალოვანი არხის აპარატით.

სტატიკურ-კინეტიკური ნერვული გამტარი გზის პირველი ნეირონი თავისი პერიფერიული მორჩით (დენდრიტით) იწყება ზემოაღწერილი ნეირო-

სენსორული ეპითელური უჯრედებისგან, ხოლო ნეირონების სხეულებით იქმნება კარიბჭის კვანძი (ganglion vestibulare), რომელიც შიგნითა სასმენი მილის ძირში (fundus meatus acustici interni) მდებარეობს ლოკოკინას ნერვის სიახლოვეს. I ნეირონების ცენტრალური მორჩების (აქსონების) გაერთიანებით მიიღება კარიბჭის ნერვი (n. cochlearis), რომელიც განაგრძობს გზას ლოკოკინის ნერვთან ერთად უკვე კარიბჭე-ლოკოკინის ნერვის შემადგენლობაში. ნერვი შიგნითა სასმენი ხვრელით შედის ქალას ღრუში და ხიდნათხემის კუთხეში შეიჭრება ტვინის ნივთიერებაში. I ნეირონის მორჩები მთავრდება ხიდისა და მოგრძო ტვინის ნივთიერებაში (რომბისებრი ფოსოს ძირზე) არსებულ კარიბჭის ბირთვებში (ზედა, ლატერალური, მედიალური და ქვედა ბირთვები) (სურ. 161).

ვესტიბულური ბირთვებში განლაგებული მეორე ნეირონების მორჩები მიემართებიან ნათხემისკენ, მისი კარვის ბირთვებისკენ (tractus vestibulo-cerebellaris) ზურგის ტვინისკენ (tractus vestibulo-spinalis), აგრეთვე მედიალური გასწვრივი კონის შემადგენლობაში შუა ტვინისკენ (თვალის მამოძრავებელი კუნთების საინერვიციო ბირთვებისკენ).

ნათხემისკენ კარიბჭის ნერვის ბოჭკოები მიემართება მისი ქვედა ფეხების შემადგენლობაში და აღწევს კარვის ბირთვს, ამავე გზით შემოდის ნათხემის კვანძთან (nodulus) დაკავშირებული I ნეირონის მორჩები, რომლებიც კარიბჭის ბირთვებში არ წყლებიან და გამჭოლად გაივლიან მას (სურ. 161). კარვის ბირთვი თავის მხრივ (III ნეირონის მორჩებით) დაკავშირებულია ნათხემის ქერქთან, კვანძთან, ზოლო ნაწილ ბოჭკოებს აბრუნებს უკან კარიბჭის ბირთვებისკენ. ამგვარად, კარვის ბირთვი გრავიტაციისა და წონასწორობის ანალიზატორის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ცენტრია.

ვესტიბულური ბირთვების ბოჭკოები ზურგის ტვინში გადის წინა ლარების შემადგენლობაში და აღწევს წინა რქების მოტორულ ნეირონებს ზურგის ტვინის მთელ სიგრძეზე. აღნიშნული გზით ხორციელდება კარიბჭის რეფლექსებით აღძრული იმპულსების გადაცემა სხეულის ჩონჩხის კუნთებზე წონასწორობის რეფლექსურად აღდგენის მიზნით.

ვესტიბულური ბირთვები ასევე დაკავშირებულია ტვინის ღეროს ბადებრივი ფორმაციის საშუალებით ცთომილ და ენა-ხახის ნერვების ბირთვებთან. ამ გზით ვესტიბულური აპარატის გალიზიანება გადაეცემა აღნიშნული ნერვების ცენტრებს და იწვევს ე. წ. ვესტიბულურ ვეგეტატიურ რეაქციებს, როგორცაა წნევისა და მაჯისცემის დაქვეითება, გულის რევა, ღებინება, თავბრუ, კიდურების გაცივება, სახის კანის გაფერძკრთალება, ცივი ოფლი და სხვ.

4. კარიბჭე — ლოკოკინას ორბანოს კვება და ინერვაცია

კარიბჭე-ლოკოკინის ორგანოს კვება ხორციელდება რამდენიმე წყაროდან. გარეთა ყურის კვებაში მონაწილეობს გარეთა საძილე არტერიის აუზიდან — ყურის წინა ტოტები (rr. auriculares anteriores) — საფეთქლის ზედაპირული არტერიიდან, ყურის ტოტები (rr. auriculares) — კეფის არტერიიდან და ყურის უკანა არტერია (a. auricularis posterior). გარეთა სასმენი მილის და დაფის აპკის კვებას ახორციელებს ყურის ღრმა არტერია (a. auricularis profunda) ზედაყბის არტერიიდან. დაფის აპკის შიგა ზედაპირს (ლორწოვანს) კვებავ დაფის ღრუს ლორწოვანის მკვებავი არტერიები (იხ. ქვევით).

შუა ყურის კვებაში მონაწილეობს მრავლობითი ტოტები სხვადასხვა არტერიიდან, კერძოდ: ზედა ყბის არტერიიდან (დაფის წინა არტერია), მეწინგოს შუა არტერიიდან (დაფის ზედა არტერია), ყურის უკანა არტერიიდან (დაფის უკანა არტერია და სადგის-დვრილისებრი არტერია), ხახის ასწვრივი არტერიიდან (დაფის ქვედა არტერია), შიგნითა საძილე არტერიიდან (დაფ-საძილე არტერია). შუა ყურიდან გამოსული შესაბამისი ვენები ჩაერთვის ხახის ვენურ წნულში (plexus venosus pharyngeus), შიგნითა საულლე და ქვედა ყბის უკანა (რეტრომანდიბულურ) ვენებში. შიგნითა ყურს კვებავს ლაბირინთის არტერია, რომელიც ძირითად არტერიას გამოეყოფა. ეს არტერია მიჰყვება კარიბჭე-ლოკოკინის ნერვს და აძლევს ცალ-ცალკე ტოტებს კარიბჭეს; ლოკოკინას და ნახევარკალოვან არხებს. ვენური სისხლი საბოლოოდ ჩაერთვის ზედა კლოვან ვენურ წიადს და უერთდება შიგნითა საულლე ვენას.

გარეთა და შუა ყურიდან ლიმფური ძარღვები უკავშირდება დვრილისებრ, ყურისასხლო შიგნითა საულლე და წა-

წილობრივ (სასმენი ლულიდან) ხახის უკანა კვანძებს.

კ ა რ ი ბ ჯ ე ლ ო კ ო კ ი ნ ა ს ო რ გ ა წ ო ს ინერვაცია ხორციელდება რამდენიმე გზით. გარეთა ყურის მგრძნობელობითი ინერვაცია ხდება ყურის დიდი ნერვის, ცთომილი და ყურ-საფეთქლის ნერვებიდან. დაფის აპკი ამავე დროს ლებულობს ტოტებს დაფის ღრუს ლორწოვანში განფენილი დაფის წნულის (plexus tympanicus) ტოტებიდან. აღნიშნული წნულის შექმნაში მონაწილეობს დაფის წერვი (n. tympanicus—ენა-ხახის ნერვიდან), სახის წერვის დაფის წნულთან შემაერთებული ტოტები (rr. communicans cum plexus tympanico) და სიმბათიკური ბოჭკოები დაფსაძილე ნერვიდან (წიგნითა საძილე წნულიდან). დაფის წნულს სასმენი ლულის ლორწოვანში უკავშირდება ხახის წნულის (plexus pharyngeus) ტოტები. დაფის ღრუს კუნთები მამოძრავებელ ინერვაციას ლებულობენ: უზანგის კუნთი — სახის ნერვიდან, დაფის დამჭიმავი კუნთი — თანამოსახელე ნერვის სახით ქვედაყბის ნერვიდან. დაფის ღრუზე გამავალი დაფის სიმი (chorda tympani) დაფის ღრუსა და მისი ორგანოების ინერვაციაში არ მონაწილეობს.

5. კ ა რ ი ბ ჯ ე — ლ ო კ ო კ ი ნ ა ს ო რ გ ა წ ო ს ბ ა ნ ვ ი თ ა რ ბ ა და ა ს ა კ ო ბ რ ი ვ ი თ ა ვ ი ს ა ბ უ რ მ ა ბ ა ნ ი

სმენისა და წონასწორობის ანალიზატორის ორგანოები იწყებს ჩასახვას ემბრიოგენეზის ადრეულ პერიოდშივე. უკვე მე-3 კვირის დასაწყისში ექტოდერმის გამსხვილების სახით თავის მიდამოში ნერვული ფურცლის გვერდებზე ისახება აპკისებრი ლაბირინთის ელემენტები. მე-4 კვირაზე ამ უბანზე შეიმჩნევა ექტოდერმული ფირფიტის ჩაღრმავება (სასმენი ორმო), რომელიც მალე სასმენ ბუშტუკად გადაიქცევა. ეს უკა-

ნასკნელი მე-9 კვირაზე სცილდება ექტოდერმულ ფურცელს და სილრმისკენ გადაინაცვლებს.

აღნიშნული ბუშტებიდან თანდათან დიფერენცირდება აპკისებრი ლაბირინთის ნაწილები — ნახევარკალოვანი არხები, პარკუჭი და ტიკი. უკვე ამ ეტაპზე შეიმჩნევა სპეციალური მგრძნობელობის ნეიროეპითელური უჯრედების დაგროვება (პარკუჭის და ტიკის ხალეზი, ამპულების ქედი). მოგვიანებით პარკუჭიდან, მისგან წარზიდული სპირალურად დახვეული მილაკის სახით ყალიბდება ლოკოკინის სადინარი ისე, რომ მე-3 თვეზე აპკისებრი ლაბირინთის ყველა ნაწილი ჩამოყალიბებულია. ამის შემდეგ ლოკოკინის სადინარში დიფერენცირდება სპირალური ორგანო (კორტის ორგანო), მე-9 თვისათვის სპირალურ ორგანოს უკავშირდება VIII წყვილი ნერვის ბოჭკოები. აპკისებრი ლაბირინთის ირგვლივ, მეზენქიმური უჯრედებიდან ყალიბდება ხრტილოვანი ქსოვილი, რომელიც დასაბამს აძლევს ძვლოვანი ლაბირინთის ელემენტების ჩამოყალიბებას. ამ პერიოდში ხრტილსა და აპკისებრი ლაბირინთს შორის უკვე ჩამდგარია პერილიმფა. ამავე დროს I ლაყუჩოვანი (ვისცერული) რკალიდან იწყებს ჩამოყალიბებას შუა ყურის ღრუ (დაფის ღრუ) და მისი ელემენტები (სასმენი ძვლები, სასმენი ლულა), სასმენი ძვლების ჩამოყალიბებაში მონაწილეობს II ლაყუჩოვანი რკალიც. სასმენი ექტოდერმული ნაპრალის ირგვლივ, მეზენქიმის უჯრედებიდან ვითარდება ყურის ნიჟარა.

ასაკობრივი ცვლილებები სმენისა და წონასწორობის ანალიზატორის ნაწილებთან მნიშვნელოვნად გამოხატულია მხოლოდ გარეთა ყურის ელემენტებში. ახალშობილის ყურის ნიჟარა გაბრტყელებულია, ხრტილი რბილი და მოქნილია, მისი მფარავი კანც მეტად თხელია, ყურის ბიბილო უმნიშვნელო

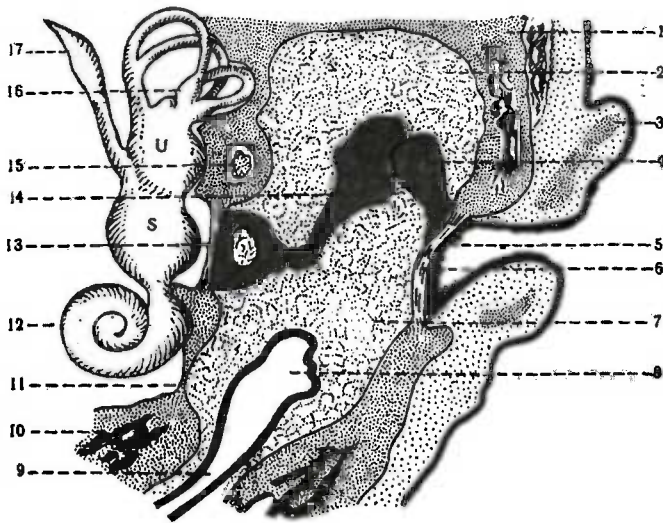
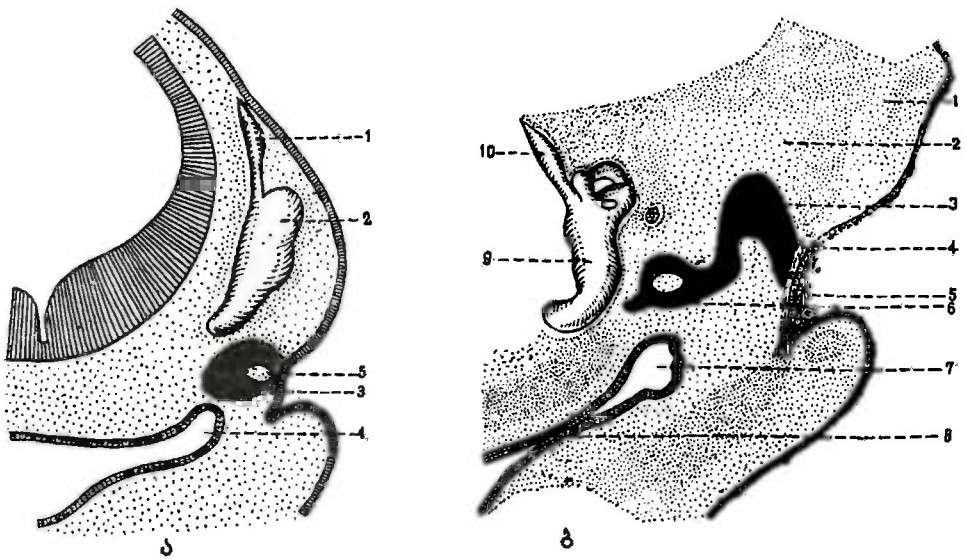
ზომისაა. პირველ ორ წელიწადს ყურის ნიჟარის ფორმა და ზომები მნიშვნელოვნად იცვლება, იგი უმეტესად სიგრძეში იზრდება, მეტად გამოაკვეთება ყურის ბიბილო. ახალშობილის გარეთა სასმენი მილი მეტად ვიწროა, მაგრამ საკმაოდ გრძელია (15 მმ-მდე), მკვეთრად მოდრეკილია და თითქმის შუა ნაწილში შევიწროებულია. ერთი წლის ასაკში მისი სიგრძე 20 მმ-ს აღწევს, 2 წლის ასაკში — 22 მმ-ს. ახალშობილის დაფის აპკს თითქმის მოზრდილის დაფის აპკის ზომები აქვს (სიმაღლე — 9 მმ, სიგანე — 8 მმ), მაგრამ მისი მნიშვნელოვანი დახრილობის გამო (35—40°) პროექციულად პატარა ჩანს. ახალშობილის დაფის ღრუც თითქმის დეფინიტური ზომებისაა, მაგრამ ძვლოვანი კედლების ლორწოვანი საფარველის მნიშვნელოვანი გასქელების გამო მისი თავისუფალი სივრცე მეტად მცირე ზომისაა. ახალშობილის დაფის ღრუ ამოვსებულია სითხით, რომელიც სუნთქვის დაწყებიდანვე სასმენი ლულით თანდათან ხახაში გადადის და დაფის ღრუში იქმნება თავისუფალი ჰაეროვანი სივრცე. დაფის ღრუს კედლები თხელია, მაგრამ უკვე ყველგან გაძვალებულია ქვედა კედლის ცალკეული უბნის გარდა, რომელიც ჭერ კიდევ ხრტილითაა წარმოდგენილი. სასმენი ძვლები თითქმის მოზრდილის ზომებს აღწევს. მოზრდილისგან რამდენადმე განსხვავებულია სასმენი ლულა, რომელიც ახალშობილს მოკლე (17—21 მმ) და განიერი აქვს, რაც ამ ასაკში ხშირად ხახიდან შუა ყურის ინფიცირების მიზეზი ხდება. 6 წლისათვის სასმენი ლულის დიამეტრი თითქმის 2-ჯერ მცირდება (1—2 მმ) და დეფინიტურს უახლოვდება. ახალშობილის სმენისა და წონასწორობის ამალიზატორის ნაწილთაგან ყველაზე უკეთ განვითარებულია შიგნითა ყურის ელემენტები, რომლებიც დეფინიტურისგან თითქმის არ განსხვავდებიან.

6. კარიგზე — ლოკოკინას ორბანოს ანომალიები

გ ა რ ე თ ა ყ უ რ ი ს ა ნ ო მ ა ლ ი ე ბ ი. სმენის ორბანოს ანომალიებიდან მეტადაა გავრცელებული ყურის ნიჟარის ან მისი ნაწილების ფორმის ან ზომის ნორმიდან გადახრა. ასეთ ანომალიებს მიეკუთვნება განსაკუთრებით ყურის დიდი ნიჟარა — მ ა კ რ ო ტ ი ა (macrotia), რასაც ხშირად თან სდევს ყურის ნიჟარის მნიშვნელოვანი გადახრა ლატერალურად ან, პირიქით, განუვითარებლობა — მ ი კ რ ო ტ ი ა (microtia), ყურის ნიჟარის დამატებითი ელემენტები, რომლებიც მის სიახლოვეს ვითარდებიან ცალკე წანაზარდების სახით (appendices auriculae). იშვიათად ასეთი წანაზარდი იმეორებს ნიჟარის ფორმას და აღინიშნება მრავალნიჟარიანობა (polyotia). შედარებით რთული ანომალიაა ნიჟარის უარსებობა (anotia), რასაც ზოგჯერ თან ახლავს გარეთა სასმენი მილის დახშობა (ატრეზია). არც თუ იშვიათად გვხვდება დარვინის ბორცვის მნიშვნელოვანი განვითარება — ქავლის წინა კედლიდან მახვილად წინ მიმართული წანაზარდის სახით; „სატირის ყური“ — ნიჟარა წაგრძელებული და წამახვილებულია ზევით და უკან; მაიმუნის (მაკაკას) ყური — ქავლი და წინა ქავლი ერთიანი მორგვის სახითაა მნიშვნელოვნად განვითარებული.

შ უ ა ყ უ რ ი ს ა ნ ო მ ა ლ ი ე ბ ი დ ა ნ აღსანიშნავია დაფის აპკის დეფექტი, რომელიც ზოგჯერ უმნიშვნელო ხვრელის სახითაა გამოხატული აპკის ზედა ნაწილში; დაფის აპკის მნიშვნელოვანი დახრილობა, რაც აკინებებს მის ფუნქციას. ეს ანომალიები უმეტესად ერთვის სახის სხვა ნაწილების ანომალიებს (ტუჩის დეფექტი, სასის დაუხურობა და სხვ.).

შ ი გ ნ ი თ ა ყ უ რ ი ს განსხვავებული საწყისი ნერგიდან (ექტოდერმიდან)



გ

სურ. 208. შუა ყურის განვითარების სამი სტადია (სქემატურად).

ა. 1. ენდოლიმფური სადინარი, 2. შიგნითა ყურის ნერვი, 3. I ლაფუნოვანი ნაბრალი, 4. ხახის I ფიბრა, 5. სასმენი ძვლების ნერვი; ბ. 1. საუეთქლის ძვალი, 2. მუზენკიმა, 3, 4, 6. სასმენი ძვლების ნერვი, 5. ყურის გარეთა ფასკელის ნერვი; 7. შუა ყურის ჩანასახი, 8. სასმენი ლულა; გ. 1. საფეთქლის ძვალი, 2, 7. დაღის ღრუ ამოვსებული ემბრიონული ქსოვილით, 3. გარეთა ყური, 4. ჩაქური, 5. გარეთა სასმენი მილი; 6. დაფის აპიკი, 8. დაფის ღრუ, 9. სასმენი ლულა, 10. გაბეჭდვის ცენტრი, 11. კარიბჭის სარკმელი; 12. ლოკოკინა, 13. ლოკოკინას სარკმელი, 14. გრდემლი, 15. სახის ნერვი; 16. რგალვანი არხების ამპულა, 17. ენდოლიმფური სადინარი.

განვითარების გამო მისი ანომალიები სებრი ლაბირინთის კედლის გასქელება არ არის დაკავშირებული ყურის სხვა ანომალიებთან და შედარებით იშვიათია. მათგან შეიძლება აღინიშნოს აპკივლით დახურვა და სხვ.

V. კანის ანალიზატორი

1. კანი

კ ა ნ ი — cutis—ქმნის სხეულის საერთო საფარველს (integumentum commune) და ასრულებს სხვადასხვა ფუნქციას — იცავს სხეულს გარე ფაქტორების ზემოქმედებისგან, მონაწილეობს თერმორეგულირებასა და მეტაბოლიზმის პროცესებში, ასრულებს სუნთქვის ფუნქციას, გამოყოფს ოფლს და კანის ცხიმს, მონაწილეობს ენერგომარაგის შექმნაში (კანქვეშა ცხიმში) და, ბოლოს, მის 1,5—2,0 მ² ფართზე გაფანტულია დიდი რაოდენობით სხვადასხვა სახის მგრძნობელობის წერტილი დაბოლოებები, ანუ კანის პერიფერიული ანალიზატორები — ტკივილის, შეხების, თერმული. ამ მეტად მნიშვნელოვანი ფუნქციის გამო კანს გრძნობათა ორგანოებს მიაკუთვნებენ.

კანი შედგება თხელი ეპითელიური საფარველის, ანუ ეპიდერმისისგან (epidermis) და მის ქვეშ მოქცეული საკუთრივ კანისგან, ანუ დერმისისგან (corium s. derma). ეპიდერმისის სისქე სხეულის სხვადასხვა უბანზე განსხვავებულია — ზოგან იგი ძალიან თხელია და 0,02—0,05 მმ-ს არ აღემატება (პირისახე, კისერი, მხარი, წინა მხარი, ბარძაყი, კანჭი), ზოგან კი საკმაო სისქისაა (ხელისგული, ტერფის პლანტარული ზედაპირი), 0,5—2,4 მმ. ეპიდერმისი ექტოდერმული წარმოშობისაა და შედგება მრავალშრიანი, ბრტყელი გარქოვანებული ეპითელიუმისგან. საკუთრივ კანი კი მეზოდერმისგან წარმოიქმნება და შეიცავს კოლაგენურ, ელასტიკურ რეტიკულურ ბოჭკოებს და გლუვკუნთოვან ბოჭკოებს. ამავე დროს დერმაში გაფანტულია თმის ბოლქვები (bulbus pili), ოფლის (gll. sudoriferae), ცვილისა (gll. caruminosae) და ქონის (gll. se-

baceae) ჯირკვლები. ყველა აღნიშნული ელემენტის რაოდენობა სხეულის სხვადასხვა უბანზე და სხვადასხვა ინდივიდებში განსხვავებულია.

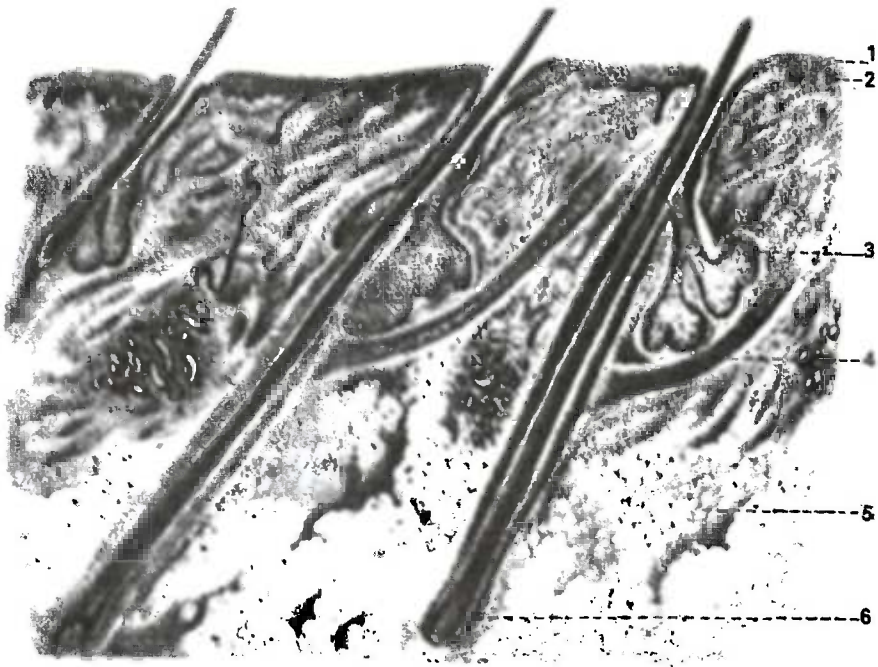
სხეულის ცალკეულ უბანზე (ძუძუს დერილები, სათესლე პარკი, შორისის კანი) დერმაში უხვადაა დაგროვილი პიგმენტური უჯრედები, ისინი გაფანტულია ცალკეული გროვების სახით (ხალი — macula) სხვა არეებშიც. პიგმენტის ზოგადი რაოდენობა მთლიანად კანში დაკავშირებულია გენეტიკურ-ეთნიკურ თვისებებთან.

დერმა მდიდარია სისხლძარღვებითა და ლიმფის ძარღვების კაპილარული ქსელით. კანის ელასტიკურობის გამო (ელასტიკური ბოჭკოების ხარჯზე) დერმის დაზიანებისას კანის ჭრილობა ისხნება (იჭიმება), რაც ნაკლებადაა ხოლმე გამოხატული, თუ ჭრილობა კანის ღარებს (sulci cutis) ემთხვევა (სურ. 210). აღნიშნული ღარები მოქცეულია მეზობელ შემალლებულ კანის ქედებს (cristae cutis) შორის, ეს უკანასკნელნი კი წარმოიქმნება დერმის თითოთიერთი წანახარდების, ანუ დერილების (papillae) ეპიდერმისში შეჭრის ხარჯზე. კანის ქედები განსაკუთრებით კარგადაა გამოხატული ხელისგულისა და ტერფის ძირის კანზე. ხელისგულზე და თითებზე მათ დამახასიათებელი, მაგრამ ზუსტად ინდივიდუალური მიმართულება და ფორმა აქვთ, რაც გამოყენებულია სამართლო მედიცინისა და კრიმინალისტიკის პრაქტიკაში პიორენების დადგენის მიზნით (სურ. 210).

კანის ეპიდერმისის წარმონაქმნები: თმები და ფრჩხილები.

1.1. თმები

თ მ ე ბ ი — pili — სხვადასხვა ლოკალიზაციით და ინდივიდუალური ინტენსივობით ფარავს სხეულის კანს (თმა აღიზრდება ხელისგულის, ტერფის ძირის



სურ. 209. კანის აგებულება.

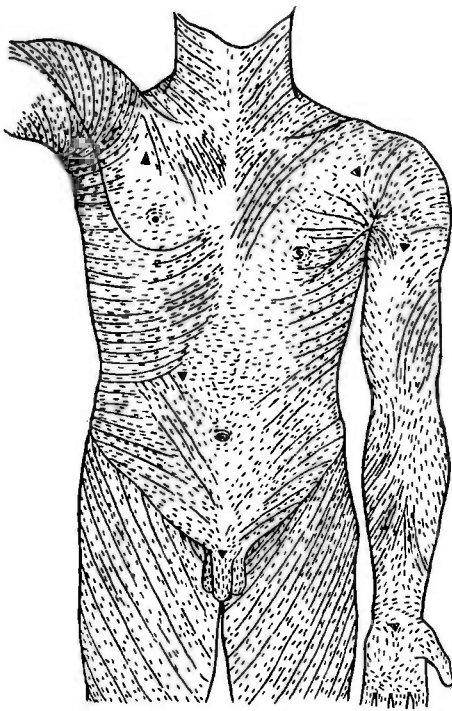
1. ეპიდერმისი, 2. საკუთრივ კანი, 3. საოფლე ჯირკვავი, 4. თმის გამმართველი კუნთი, 5. კანქვეშა ქოვილი, 6. თმის პარკი.

ტუჩების გარდამავალი ნაწილის, ასოს თავის, ჩუჩის შიგა ზედაპირის, მცირე ბაგეების კანზე), თმას განასხვავებენ მისი გავრცელების ლოკალიზაციის შესაბამისად და არჩევენ თავის თმას (capilli), ღიწლლის (lanugo), წარბებს (supercilia), წამწამებს (cilia), წვერ-ულვაშს (barba), ყურის თმას (tragi), ნესტოების თმას (vibrissae), ილიის თმას (hirci) და ბოქვენის თმას (pubes).

თმის ძირითადი ნაწილია მისი ღერო — scapus pili —, რომელიც კანის სისქეში იწყება და კანის გარეთ გამოდის, ხოლო მისი დანარჩენი ნაწი-

ლები — თმის ბოლქვი (bulbi pili); თმის პარკი (folliculi pili) და თმის ფესვი, ანუ ძირი (radix pili), ასევე მასთან დაკავშირებული თმის გამმართველი კუნთები (mm. erector es pilorum) დერმისა და კანქვეშა ქოვილშია განლაგებული. დერმის კუნთოვანი ბოქვები დაკავშირებულია აგრეთვე ქონის ჭირკვლების არხთან და შეკუმშვისას გამოყოფს ქონს.

თმას ახასიათებს მრავალი ასაკობრივი ნიშანი — ახალშობილის სხეული თითქმის მთლიანად დაფარულია ღიწლლით, რომელიც დაბადების შემდეგ მერობადი თმიანი საფარველით იცვ-



სურ. 210. კანის ლარებისა და ქედების განლაგება და მიმართულება სხეულზე და ხელის გულის ზედაპირზე.

ლება. სქესობრივი მომწიფების პერიოდისაში იწყებს ამოსვლას ილიისა და ბოქვენის თმა, ვაჟებს ამოსდით წვერაულვაში, ამის შემდეგ სხეულზე თანდათან მატულობს თმოვანი საფარველი. თმის ფერი განსხვავებულია (ინდივიდუალურია), დამოკიდებულია მის არხში პიგმენტის არსებობაზე. ხანში შესვლისას თმის არხში პიგმენტის ადგილს იკავებს ჰაერის ბუშტუკები და თმა თეთრდება.

1.8. ზრახილვაი

ფ რ ჩ ხ ი ლ ე ბ ი — unguis — ეპიდერმისის გარქოვანებული ფირფიტაა,

რომელიც ფარავს თითების დისტალური ფლანაგების სირბილის თითქმის ნახევარს ღორსალური მხრიდან. ფრჩხილი მდებარეობს შემართებელქსოვილოვან ბუდეში ე. წ. ფ რ ჩ ხ ი ლ ი ს ს ა - წ ო ლ შ ი — matrix unguis, რომელიც მისი ზრდის საფუძველია. თვით ფრჩხილზე გამოჰყოენ მის დისტალურ ბოლოს, ანუ თ ა ვ ა ს უ ფ ა ლ კ ი - დ ე ს (margo liber), ს ხ ე უ ლ ს (corpus unguis) და პროქსიმალურ კიდეს, ანუ ფ რ ჩ ხ ი ლ ი ს ფ ე ს ვ ს (radix unguis). ფრჩხილის სხეული და ფესვი შემოფარგლულია კანის შემადგენელი კიდიით—ფ რ ჩ ხ ი ლ ი ს მ ო რ - გ ე ი თ — vallum unguis.

1.8. კანის კვება და ინფორმაცია

კ ა ნ ი ს კ ე ვ ე ბ ა ხორციელდება ახლომდებარე კუნთოვანი არტერიების კანის ტოტებით, რომლებიც ერთული დატოტიანებით კანისა და კანქვეშა ცხიმოვანი ჩანაფენის საზღვარზე ქმნიან კანის ღრმა არტერიულ წნულს. ღრმა წნულის უწვრილესი არტერიები კვებავს თვით ღერმას, მის საოფლე ჯირკვლებს, ცხიმოვან ქსოვილს, თმას, ხოლო პერიფერიაზე, ღერმის ღვრილების ფუძეზე და თვით ღვრილებში ქმნის მეორე, კიდევ უფრო ნაზ კანის ზედაპირულ კაპილარულ ქსელს, საიდანაც იკვებება თმის ძირები და ქონის ჯირკვლები. ანალოგიურ წნულებს ქმნის ვენური ძარღვებიც, მათში შეკრებილი სისხლი გადადის კანქვეშა ვენებსა და ვენურ წნულებში, აქედან კი უახლოეს, შედარებით მსხვილ სომატურ ვენებში. ლიმფის უწვრილესი კაპილარული ქსელი იქმნება ღვრილების მწვერვალებზე, აქედან ლიმფა გადადის ჯერ ზედაპირულ, შემდეგ კი ღრმა კანქვეშა ქსელში, საიდანაც უახლოესი ფასციებისა და კუნთების ლიმფური ძარღვებით მიემართება ახლომდებარე რეგიონალური ლიმფური კვანძებისკენ.

კ ა ნ ი ს ი ნ ე რ ვ ა ც ი ა ხორციელდება როგორც სომატური (ზოგადი მგრძნობელობის), ასევე ვეგეტატიური ნერვების საშუალებით. კანის როგორც ეპიდერმისის, ასევე ღერმის ღვრილოვან ნაწილში უხვადაა გაფანტული სხვადასხვა გალიზიანების (თერმული, ტაქტილური, ტკივილის) აღმქმელი ნერვული დაბოლოებანი, რომლებიც შესაბამისად სტრუქტურითაც არიან განსხვავებული. სხეულის სხვადასხვა უბანზე ნერვულ დაბოლოებათა რაოდენობა განსხვავებულია, განსაკუთრებით ბევრია ისინი ხელის მტევნის თითებზე, მეტადრე დისტალური ფალანგების კანზე, პირისახეზე (განსაკუთრებით ტუჩებსა და ქუთუთოებზე), გარეთა სასქესო ორ-

განოების და მათ მიმდებარე კანზე. კანის ვეგეტატიური ინერვაცია (ჯირკვლების, თმის ამწევი კუნთების, სისხლძარღვების კედლის) ხორციელდება პოსტგანგლიური სიმპათიკური ბოჭკოებით, რომლებიც სომატური ნერვის შემადგენლობაში არიან გაფანტული ან მიპყვებიან სისხლძარღვებს. მერველი ბოჭკოებით კანში იქმნება ნერვული წნულები კანქვეშა ცხიმოვან ჩანაფენსა და ღერმის ღვრილოვან ნაწილში. წნულებიდან გამოსული ცალკეული ბოჭკოები მიემართება საინერვაციო ობიექტისკენ (ჯირკვალი, თმის პარკი, კუნთი), სადაც თითოეულის ირგლივ კვლავ ქმნის უწვრილეს ნერვულ წნულს.

III. უნოსვის ანალიზატორი

უნოსვის ანალიზატორი, როგორც მისი პერიფერიული ასევე ცენტრალური ნაწილით და ნერვული გამტარი გზით განხილულია თავის ტვინის წყვილი (საყნოსავი) ნერვის შესწავლისას (იხ. გვ. 217).

IV. გემოვნების ანალიზატორი

გემოვნების შეგრძნების და დიფერენცირების ფუნქცია უვითარდებათ ხმელეთის ცხოველებს.

გ ე მ ო ვ ნ ე ბ ი ს ო რ გ ა ნ ო დ *organum gustis* — ითვლება ენა, თუმცა ამ კონკრეტულ ფუნქციას ფაქტობრივად ასრულებს მიხ ლორწოვანში გაფანტული ღვრილების (სოკოსებრი; ფოთლისებრი, შემოზღუდული) ეპითელიურ საფარველში განლაგებული გემოვნებითი ბოლქვები. ასეთივე ელემენტები შედარებით მცირე რაოდენობით გაფანტულია ტუჩების, სასის, ხორხსარქველის ლორწოვანშიც, თვლიან, რომ გემოვნების დრვილების საერთო რაოდენობა 2000 აღწევს. თითოეული გემოვნების ბოლქვის პერიფერიული ბოლო განხილი და ჩაღრმავებულია გ ე მ ო ვ ნ ე ბ ი ს ფ ო რ ა კ ი ს — *porus. gustatorius* — სახით; საიდანაც გემოვნე-

ბის ბოლქვის სიღრმეში შეაღწევს სითხეში გახსნილი გემოვნებითი გამალი ზიანებელი ნივთიერება და კონტაქტში შევა გემოვნებით ნერვულ დაბოლოებებთან ანუ გემოვნების რეცეპტორებთან.

სპეციფიურ ნერვულ ბოქკოებს გემოვნების დვრილები იღებენ: 1. მ უ ხ ლ ის კ ვ ა ნ ძ ი დ ა ნ (gangl. geniculi), სახის ნერვის (შუამდებარე ნერვის) ტოტის, და ფ ის ს ი მ ის შემადგენლობიდან. ეს ბოქკოები ვრცელდებიან ენის წინა 2/3 ნაწილის დვრილებში. 2. ენის უკანა ერთი მესამედის დვრილებთან (შემოზღუდულ დვრილებთან) დაკავშირებულია ენა-ხახის ნერვის ზ ე მ ო კ ვ ა ნ ძ ის (gangl. superior) პერიფერიული მორჩები ე ნ ის ტ ო ტ ე ბ ის — rr. lingualis — ხახით.

3. გემოვნების დვრილები, რომლებიც მკირე რაოდენობითაა გაფანტული ხორხსარქველზე, ხ ო რ ხ ის ზ ე მ ო ნ ე რ ვ შ ი (n. laryngeus superior) შემაგა-

ლი სპეციფიური ბოქკოებით დაკავშირებულია ცთომილი ნერვის ქვემო კვანძთან (gangl. inferior n. vagi).

აღნიშნულ კვანძებში განლაგებული გემოვნების სპეციფიური ნირონების ცენტრალური მორჩები (VII, IX, X წყვილი ნერვებიდან) დაკავშირებული არიან ერთიან გ ა ნ კ ე რ ძ ო ე ბ უ ლ ი ტ რ ა ქ ტ ის ბ ი რ თ ვ თ ა ნ — nucl. tractus sulitarii — სადაც განლაგებულია გემოვნების გამტარი გზის მეორე ნირონები. ამ უკანასკნელთა ცენტრალური მორჩები შვიდიან მხედველობის ბორცვებში, სადაც ამყარებენ კონტაქტს მესამე ნირონებთან, რომელთა საშუალებითაც გემოვნებითი გალიზიანება აღწევს უმაღლეს სპეციფიურ ცენტროებს თავის ტვინის ქერქში — კაუქს, ჰიპოკამპურ (ზღვის ცხენის) და პარაჰიპოკამპურ ხვეულებს. თავის ტვინის ზემოდაღნიშნულ ხვეულთა კომპლექსი და მათი მიმდებარე ნივთიერება ქმნის ყნოსვის ქერქულ ცენტრს.

I N D E X

- Acerculus cerebri** 18
acetabulum 224
adhesio interthalamica 90
aditus laryngis 556
 — orbitae 190
agger nasi 546
ala lobuli centralis 106
 — ossis ilii 221
alae majores, minores 173
 — nasi 544
 — vomeris 182
alveoli dentales 179, 183
 — pulmonum 165
ampulla ductus deferentis
 605
 — recti 514
 — tubae uterinae 623
angulus costae 156
 — inf, later, super. (scapulae) 266
 — infrasternalis 158
 — iridocornealis
 — mandibulae 184
 — mastoideus 166
 — occipitalis 165
 — oris 441
 — sphenoidaleis 166
 — sterni (sternalis) 158
 — subpubicus 226
ansa cervicalis 860, 848
anuli fibrosi 80
anulus fibrosus 140, 266, 271
 — inguinalis profundus, superficialis 380
 — iridis major, minor
 — tendineus communis (n. optici) 850
 — umbilicalis 341, 623
anus 515
aorta abdominalis, ascendens, descendens, thoracica 106, 128
apertura externa aqueductus vestibuli 171.
 — canaliculi cochleae 171
 — mediana ventriculi quarti 900
 — pelvis inferior, superior 225
 — piriformis nasi 692
 — frontalis 548
 — thoracis inferior, superior 158, 878
aperturæ laterales ventriculi quarti 900
 — sinus sphenoidalis 175, 548
apex cordis 78
 — cornu dorsalis 181
 — capitis fibulae 233
 — linguae 446
 — nasi 544
 — ossis sacri 148
 — patellae 231
 — prostaticae 609
 — pulmonis 563
 — radialis dentis 456
 — vesicae 591
aponeurosis 326, 337
 — epicranialis 355
 — palmaris 395, 404
 — plantaris 426
appendices epiploicae 511, 533
appendix testis 637
 — vermiformis 507
aqueductus cerebri 808
arachnoidea encephali 887
 — spinalis 887
arbor bronchialis 565
 — vitae cerebelli 196
archicortex 887
arcus alveolaris mandibulae 188
 — — maxillae 179
 — anterior, posterior (atlantis) 146
 — aortae 106
 — cartilaginei cricoideae 550
 — costalis 158
 — dentalis inferior, superior 255
 — ilipectineus 424
 — palatoglossus 472
 — palmaris profundus, superficialis 402, 404, 403, 180, 181, 182
 — plantaris 308, 180
 — pubis 225, 226
 — venosus palmaris profundus 145
 — superficialis 147
 — vertebrae 145
area intercondylaris anterior, posterior 232
 — nuda (hepatis) 497
 — vestibularis 900
areae gastricae 480
areola mammae 628
arteria alveolaris inferior, posterior, superior 346, 350, 111
 — angularis 347, 353, 109
 — anonyma 106
 — appendicularis 181
 — arcuata 141
 — auricularis posterior 153, 358, 110
 — — profunda 111
 — axillaris 394, 118
 — basilaris 114, 116
 — brachialis 394, 305, 397, 119
 — buccalis 345, 346, 348, 350, 111
 — bulbi penis 185
 — canalis pterygoidei 118
 — carotis communis 362, 107
 — — externa 107
 — — interna 119
 — cecalis anterior, posterior 181
 — centralis retinae 118
 — cerebelli anterior superior 17
 — — posterior 118
 — cerebri anterior, media, posterior 885
 — cervicalis ascendens 354, 356, 360, 385, 118
 — — superficialis 355, 356, 360, 385, 118, 118
 — — profunda 354, 355, 360, 361, 385, 487, 389, 117
 — chorioidea anterior 885
 — — posterior 17
 — circumflexa femoris lateralis, medialis 297, 409, 410, 413, 415, 188
 — — humeri anterior, posterior 283, 393, 119
 — — ilium 187
 — — profunda 376
 — — superficialis 189
 — — scapulae 898, 119
 — colica dextra, media, sinistra 181
 — collateralis media 119

1 მეტათალი შრიფტით აღნიშნულია I ნაწილში შესული ტერმინები

- radialis 287, 110
- ulnaris inferior, superior 287, 110
- communicans anterior, posterior 286
- coronaria cordis dextra, sinistra 86, 87
- cremasterica 127
- cystica 505, 128,
- dorsalis nasi 546, 118
- pedis 308, 141
- penis (clitoridis) 186
- ductus deferentis 602, 608, 184
- epigastrica inferior, superior 375, 376, 116, 180
- superficialis 186
- ethmoidalis 347
- facialis 347, 359, 453, 455, 456, 100
- femoralis 187
- frontalis 347
- gastrica dextra, sinistra 180, 199
- gastrooduodenalis 120
- gastroepiploica dextra, sinistra 127, 198
- genus descendens, inferior 302
- inferior, lateralis, medialis, media, recurrentes, superioris 302, 180, 180
- glutea inferior, superior 409, 410, 186
- hepatica communis 120
- propria 503, 505, 127
- hypophysialis inferior 118
- iliaca communis 188
- externa 186
- interna 188
- ileocolica 181
- iliolumbalis 377, 408, 185
- infraorbitalis 448, 445, 350, 112
- intercostalis 360, 367, 384, 389
- posterior 387, 124
- intercostalis suprema 117
- interossea anterior 388, 401
- communis 122
- posterior 400, 401, 122
- recurrens 394, 122
- labialis inferior 348, 350, 100
- superior 348, 349, 350, 100
- lacrimalis 353, 118
- larungea inferior 116
- superior 106
- lig. teretis uteri 127
- llienalis 507, 126
- lingualis 358, 451, 100
- lumbalis 377, 378, 389
- ima 126
- malleolaris anterior, lateralis, medialis 141
- masseterica 345, 111
- naxillaris 453, 110
- meningeae media 111, 274
- posterior 110
- mentalis 348, 349, 111
- mesenterica inferior 181
- superior 120
- musculophrenica 365, 376, 115
- nasalis lateralis 549
- obturatoria 409, 410, 413, 186
- occipitalis 353, 354, 358, 384, 387, 394, 100
- ophthalmica 549, 118
- ovarica 616, 181
- palatina ascendens 100
- descendens 119
- pancreaticoduodenalis anterior, posterior, 127
- inferior 507, 120
- perforantes 413, 415
- pericardiacophrenica 115
- peronea (fibularis) 420, 422, 180
- pharyngea asc. 413, 110
- plantaris lateralis 424 180
- medialis 180
- poplitea 415, 420, 188
- princeps pollicis 120
- profunda brachii 393, 110
- collis 360
- femoris 409, 413, 188
- linguae 100
- penis 186
- pudenda externa 413, 186
- interna 409, 410, 186
- pulmonalis dextra 102
- sinistra 104
- radialis 395, 397, 110
- indicis 121
- rectalis inferior 185
- media 184
- superior 182
- intercostalis 385
- recurrens radialis 287, 399, 400, 401, 120
- ulnaris 121
- anterior, posterior 287
- tibialis anterior 302, 418, 141
- posterior 302, 120, 141
- renalis 584
- sacralis lateralis 185
- mediana 126, 188
- scapularis descendens, dorsalis 118
- scrotalis anterior, posterior 607
- sigmoidea 181
- sphenopalatina 112
- spinalis anterior, posterior 114
- sternocleidomastoidea 357, 100
- stylomastoidea 110
- subclavia dextra 107, 118
- sinistra 114
- subcostalis 377, 124
- sublingualis 358, 100
- submental 348, 349, 358, 100
- suboccipitalis 354
- subscapularis 393, 110, 119
- supraorbitalis 347, 353, 118
- suprarenalis inferior, media superior 24, 126
- suprascapularis 384, 385
- supratrochlearis 118
- tarsea lateralis 422, 141
- medialis 141
- temporalis superficialis 347, 353, 453, 110
- media 110
- profunda 345
- testicularis 604, 618
- thoracalis lateralis 369, 376, 118
- interna 367, 116
- thoracoacromialis 283, 367, 393, 118
- thoracodorsalis 369, 384, 119
- thyroidea ima 21, 107
- inferior 360, 21, 116
- superior 358, 359, 21, 106, 110, 118
- tibialis anterior 417, 140
- posterior 420, 422, 424
- tibiofibularis 302
- transversa colli 360, 384, 385, 117
- faciei 345, 347, 110
- scapulae 367
- tympanica anterior 111
- inferior, posterior 113
- ulnaris 395, 397, 403, 121
- umbilicalis 185
- uterina 618, 623, 123
- vaginalis 188
- vertebralis 354, 255, 360, 361, 114
- vesicalis inferior 128
- zygomaticocrbitalis 110
- arteriae alveolares ant. post. 112
- arcuatae (renis) 584
- ciliares 112
- circumflexa humeri ant. et post. 394
- collatales 297, 299, 400
- ulnares 394
- conjunctivales 112
- digitales dorsales (manus?) 120
- (pedis) 141
- palmares communes 122
- propriae 122
- plantares communes, propriae 120
- gastricae breves 126
- helicinae 614

- ilei 199
- infraorbitales 347
 - anteriores 365
 - intercostales 369
 - intercostales post. 365, 376, 194
- interlobulares hepatis 501
- intestinales 199
- jejunales 199
- linguales 451, 453, 455, 10
- lumbales 378, 195
- metatarsae dorsales 141
 - plantares 199
- nutriciae humeri 119
- omphalomesentericae 98
- plantares med. lat. 423,
- palpebrales 118
- perforantes 198
- phrenicae inf. 195
 - superiores 194
- profunda brachii 394 119
- pudendae externae 188
- rectae 608, 180
- sacrales 889
- suprascapulares 393, 116
- tarseae med. 141
- temporales profundae 111
- umbilicales 157
- vesicales 608
- articulatio acromioclavicu-
laris 279
 - atlantoaxialis mediana 268
 - atlantooccipitalis 277
 - dentoalveolaris 251
 - calcaneocuboidea 305
 - capitis costae 271
 - coxae 294
 - cricoarytenoidea 551, 552
 - cricothyroidea 551
 - cubiti 283
 - cuneonavicularis 306
 - genus 298
 - humeri 281
 - humeroradialis 284
 - humeroulnaris 284
 - mediocarpea 289
 - radiocarpea 288
 - radioulnaris distalis 287
 - proximalis 295
 - sacroiliaca 292
 - sternoclavicularis 277
 - subtalaris 305
 - talocalcaneonavicularis 305
 - talonavicularis 305
 - talocruralis 303
 - tarsi transversa 306
 - tarsometatarsea 307
 - temporomandibularis 276
 - tibiofibularis 303
 - trochoidea 246, 262
 - zygapophysialis 269
- articulationes atlantoaxiales
laterales 269
 - cartilagineae 246, 512
 - costotransversariae 271
 - fibrosae 246, 248
 - interchondrales 271
- ossea 246, 252
 - synoviales 246, 252
- atlas 146
- atrium cordis 78
 - dextrum 78
 - sinistrum 78
- auricula
 - dextra cordis 78
 - sinistra cordis 78
- axis 147
 - bulbi ext. int. 84
 - lentis 848
 - opticus 840
- Barba 877
- basis curtilaginis arenotoy
551
 - cochleae 184
 - cordis 78
 - cranii externa 189
 - interna 187
 - nasi 544
 - ossis sacri 148
 - patellae 231
 - prostatae 609
 - pulmonis 563
 - pyramis 582
 - stapedis 898
- bifurcatio aortae 106
 - tracheae 559
- brachium 209
 - colliculi inferioris 801
 - superioris 801, 807
- bronchioli respiratorii 565
 - terminales 567
- bucca 443
- bullbus aortae 106
 - cerebri 187, 191
 - olfactorius 186, 864
 - penis 613
 - pili 878
 - urethrae 613
- bulla ethmoidalis 177, 548
- bursa hepatica 523
 - iliopectinea 296
 - infrapatellaris prof. 300
 - orientalis 523
 - pregastrica 523
 - subcutanea prepatellaris
300
 - suprapatellaris 300
- Calamus scriptorius 800
- calcaneus 233
- calcar avis 880
- camera ant. post. bulbi 849
 - vitrea bulbi 848
- canaliculi caroticotymp. 173
- canalis adductorius 416, 187
 - analis 514
 - caroticus 171, 172
 - centralis medullae spinalis
189
 - craniopharyngeus 14
 - facialis 172
 - humeroradialis 858
 - hypoglossialis 165
 - incisivus 190
- inguinalis 380
- musculotubarius 173
- nasolacrimalis 190
- nutricius 140
- obturatorius 294
- opticus 176
- osteoni 128
- palatinus major 190, 193
- pterygoideus 176, 193
- radialis dentis 456
- sacralis 150
- spiralis cochleae 864
- capilli 877
- capitulum humeri 211
- capsula adiposa (renis) 58
 - externa, extrema 880
 - fibrosa perivascularis (he-
patis) 500
 - renis 580
 - interna 881
 - lentis
- caput 23
 - cornu dorsalis 181
 - costae 156
 - epididymidis 601
 - femoris 229
 - fibulae 233
 - humeri 210
 - mandibulae 183
 - musculi 325
 - nuclei caudati 825
 - ossis metatarsalis 307
 - pancreatis 505
 - radii 212
 - tali 234
 - ulnae 211
- carina tracheae 561
 - urethralis vaginae 625
- cartilagineae alares minores
544
 - nasales accessoriae 544
 - tracheales 561
- cartilago 139
 - alaris major 544
 - articularis 253
 - arytenoidea 551
 - corniculata 551
 - costalis 156
 - cricoidea 550
 - cuneiformis 551
 - epiphysalis 248
 - nasi lateralis 544
 - septi nasi 544
 - thyroidea 549
 - triticea 550, 551
 - vomeronasalis 545
- caruncula lacrimalis
 - sublingualis 444
- carunculae hymenales 625
- Cauda epididymidis 601
 - equina spinalis 178
 - nuclei caudati 825
 - pancreatis 505
- cavitas (cavum) epiduralis,
subduralis 885
 - glenoidalis 207, 281
 - laryngis 549

- medullaris 142
- oris propria 443
- pleurae 573
- subarachnoidea 206
- cavum abdominis 518
- articulare 254
- dentis 456
- infraglotticum 557
- laryngis 556
- nasi 192, 546
- oris 434, 441
- pericardii 518, 88
- peritonei 518
- pleurae 518
- subarachnoideale 206
- testis 518
- trigeminale 270
- tympani 173
- uteri 618
- cellulae ethmoidales 176, 548
- centrum tendineum (diaphragmatis) 371
- cervix cornus dorsalis 181
- uteri 618
- vesicae 591
- chiasma opticum 174, 186, 204, 206
- choanae 192, 546
- chorda tympani 173, 451, 455, 277
- chordae tendineae 80
- cilia 277
- cingulum 205, 221
- circulus arteriosus cerebri 222
- cisterna cerebellomedullaris 227
- chiasmatis 227
- chyli 150
- fossae lat. cerebri 227
- interpeduncularis 227
- cisternae subarachnoideales 227
- claustrum 226
- clitoris 627, 636
- clivus 188, 275
- colliculus facialis 194, 200
- seminalis 611
- sup. et inf. 201
- collum anatomicum 210
- chirurgicum 210
- costae 156
- femoris 220
- glandis 613
- radii 213
- tali 233
- vesicae felleae 505 —
- columna anterior 179
- grisea anterior 179
- lateralis 179, 181
- thoracica 181
- vertebralis 144, 150
- columnae anales 514
- renales 582, 6584
- rugarum 625
- commissura 221
- alba 184
- cerebri posterior 206
- grisea 179
- habenularum 206
- palpebrarum 262
- commissurae cerebri 186
- labiorum 441
- — pudendi 626
- concha nasalis inf., med, sup. 177, 181, 556
- condylus humeri 210
- occipitalis 164
- lat., med. tibiae 232
- confluentia sinuum 240
- conjugatae 228
- conjunctiva 242, 262
- conus arteriosus inf. 78
- elasticus 557
- medullaris 176
- cornua coccygea 150
- sacralia 149
- corona ciliaris 228
- dentis 456
- radiata 221
- corpora mamillaria 185, 204
- corpus adiposum buccae 350
- — orbitae
- albicans 617, 26
- amigdaloidum 226
- calcanei 234
- callosum 186, 207, 221, 220
- cavernosum penis 613
- ciliare 242
- clitoridis 627
- epididymidis 201
- geniculatum lat., med. 201, 206
- linguae 446
- luteum 617, 26
- mammae 628
- medullare 196
- nuclei caudati 226
- osis illi 222
- — ischii 223
- — pubis 232
- — sphenoidalis 173
- pancreatis 505
- penis 612
- pineale 206
- spongiosum penis 613
- sterni 157
- striatum 224
- tali 233
- trapezoideum 194
- unguis 278
- uteri 618
- ventriculi 478
- vertebrae 145
- vesicae 591
- vesicae felleae 504
- vitreum 248
- corpusculum chromaffinum 27
- renis 586
- cortex cerebelli 196
- cerebri 207, 218
- (gl. suprarenalis) 21
- lentis 242
- ovarii 615
- renis 580
- cotylandones (placentae) 623
- crista ampullaris
- capitis costae 156
- conchalis 179
- ethmoidalis 179
- frontalis 169
- galli 177
- iliaca 221
- infratemporalis 175
- intertrochanterica 229
- lacrimalis anterior 179
- nasalis 179, 180
- occipitalis ext. int. 165
- sacralis, intermedia, lat. med. 149, 150
- tuberculi majoris, minoris 210
- urethralis 594, 611
- cristae cutis 277
- crura membranacea 200
- ossea ampullaris 206
- penis 612
- crus 221
- ant, post. capsulae inter-nae 222
- cerebri 202
- clitoridis 627
- culmen cerebelli 196
- cuneus 211
- cupula cochleae 264
- pleurae 574
- curvatura ventriculi major, minor 479
- cuspsis ant. post., septalis 78, 80
- declive (cerebelli) 196
- Decussatio lemniscorum 19
- pyramidum 191
- dens 455
- axis 147
- serotinus 463
- diaphragma pelvis 630
- sellae 12, 220
- urogenitalis 630
- diencephalon 180
- diploe 186
- discoi intervertebrales 266
- articulares 256, 276, 277
- discus interpubicus 293
- nervi optici 242
- dorsum linguae 446
- nasi 544
- penis 613
- sellae 174
- ducti lymphatici 68
- ductuli alveolares 565
- efferentes testis 603
- interlobulares (hepatis) 501
- prostatici 610
- sublinguales minores 455
- ductus aorticus 127
- choledochus 491
- cochlearis 226
- cysticus 504

- deferens 604
 -- ejaculatorius 505, 608
 -- endolymphaticus (aqua-
 ductus vestibuli) 808
 -- epididymidis 603
 -- excretorius 505
 -- gl. bulbourethralis 611,
 -- hepaticus communis, dext.,
 sin. 503
 -- lactiferi 628
 -- lymphaticus dexter 100
 -- pancreaticus 471, 506
 -- accessorius 506
 -- parotideus 453
 -- reuniens 808
 -- sublingualis major 453
 -- submandibularis 453
 -- thoracicus 159
 -- utriculosaccularis
 -- venosus (Arantii) 155,
 157
 dura mater encephali 888
 -- spinalis 887
- Eminentia arcuata** 169
 -- cruciformis 165
 -- intercondylaris 232
 -- medialis 800
 -- pyramidalis
 enamelum 457
 endocardium 89
 endometrium 619
 endomisium 323
 endorachis 887
 endosteum 138
 epicardium 89
 epicondylus lat., med. (fe-
 moris) 230
 -- (humeri) 210
 epididymis 601
 epiglottis 550
 epiphysis 141
 epithalamus 805
 equator lentis
 excavatio rectouterina 526,
 621
 -- rectovesicalis 525
 -- vesicouterina 526, 621
 extremitas acromialis 207
 -- ant., post. (lienis) 47
 -- inf., sup. (renis) 579
 -- (testis) 601
 -- sternalis (clavicularae) 206
 -- tubaria, uterinae 615
**Facies ant. (gl. suprarena-
 lis) 82**
 -- pancreatis 505
 -- partis petrosae 169
 -- patellae 231
 -- (prostatae) 609
 -- radii 213
 -- renis 579
 -- ulnae 211
 -- articularis arytenoidea 550
 -- calcanea ant., med., post
 234, 305
 -- capitis costae 456
 -- carpea 213
 -- cuboidea 235
 -- inf. tibiae 232
 -- navicularis 234
 -- malleoli 233
 -- patellae 231
 -- sternalis 206
 -- talaris ant., med., post.
 235, 305
 -- thyroidea 550, 552
 -- tibiae 232
 -- tuberculi costae 156
 -- auricularis (ossis illi) 222
 -- (ossis sacri) 148
 -- contactus (dentis) 457
 -- costalis (pulmonis) 563
 -- (scapulae) 207
 -- diaphragmatica (inf.) 78
 -- hepatis 497
 -- pulmonis 563
 -- (lienis) 48
 -- distalis (dentis) 457
 -- dorsalis (ossis sacri) 148
 -- ext., int. ossis frontalis 168
 -- -- parietalis 166
 -- inf., sup. cerebelli 105
 -- hemisphaericae 184, 807
 -- linguae 446
 -- pancreatis 505
 -- partis petrosae 169
 -- infratemporalis 178, 193
 -- interclobares (pulmonis) 563
 -- intestinalis (uteri) 618
 -- lateralis fibulae 232
 -- ossis zygomaticum 182
 -- ovarii 615
 -- (testis) 601
 -- ulnae 213
 -- malleolaris lateralis 234
 -- medialis 234
 -- (margo) dexter 78
 -- masticatoria, occlusalis
 (dentis) 458
 -- maxillaris 175, 180
 -- (ossis parietini) 180
 -- medialis hemisphaericae 807
 -- fibulae 232
 -- ovarii 615
 -- pulmonis 563
 -- (testis) 601
 -- ulnae 211
 -- mesialis 457
 -- nasalis 179, 180
 -- orbitalis 163, 175, 179, 182,
 palatina 180
 -- patellaris 230
 -- pelvina (ossis sacri) 148
 -- poplitea 230
 -- posterior fibulae 232
 -- (gl. suprarenalis) 82
 -- pancreatis 505
 -- partis petrosae 169
 -- renis 579
 -- ulnae 211
 -- radii 213
 -- pulmonalis (lateralis) 78
 -- renalis (gl. suprarenalis) 82
 -- rae)olateralis (hemisphe-
 -- i 184, 807
 -- symphyialis 223, 292
 -- temporalis 175, 182
 -- -- ossis frontalis 168
 -- -- sphenoidalis 171
 -- urethralis (penis) 613
 -- vesicalis uteri 618
 -- vestibularis (dentis) 457
 -- visceralis (hepatis) 497
 -- (lienis) 47
 falx cerebri, cerebelli 888
 fascia buccopharyngea 350
 -- clavipectoralis 372
 -- cremasterica 606
 -- cribrosa 425
 -- cruris 426
 -- diaphragmatis pelvis inf.,
 sup. 632
 -- urogenitalis inf., sup. 632
 -- dorsalis manus 404
 -- pedis 426
 -- endoabdominalis 371, 383
 -- endothoracica 371, 372
 -- iliaca 424
 -- lata 425
 -- masseterica 355
 -- nuchae 390
 -- obturatoria 632
 -- parotidea, parotideomas-
 seterica 355
 -- pelvis parietalis 631
 -- penis profunda, superfii
 cialis 614,
 -- pesitonealis 383
 -- peritoneoperinealis 632
 -- pharyngodasilaris 472
 -- propria abdominalis 383
 -- retroperitonealis 580
 -- spermatica ext. int. 606
 -- super. abdominis 383
 -- temporalis 355
 -- thoracica 371
 -- thoracolumbalis 390
 -- transversalis 383
 fasciculi proprii 188
 fasciculus cuneatus 188, 187
 -- gracilis 188, 187
 -- lateralis 249
 -- longitudinalis 221
 -- -- medialis 808
 -- mamillothalamicus 805
 -- posterior 187, 249
 -- subcallosus 821
 -- thalamocorticalis 221
 fibra perforans 128, 137
 fibrae arcuatae cerebri 821
 -- corticopontinae 194
 -- corticospinalis 104
 -- intercruales 380
 -- pontocerebellaris 104
 fila olfactoria
 -- radicularis 808
 filum durae matris spinalis
 887
 -- terminale 178
 fimbria ovarica 623

- fimbriae tubae (uterinae) 638
 fissura horizontalis cerebelli 195
 — (pulmonis dext.) 563
 — lig. teretis 498
 — venosi 498
 — longitudinalis cerebri 186 207
 — mediana anterior 177, 187
 — obliqua (pulmonis) 563
 — orbitalis inf. sup. 190
 — petrosquamosa 172
 — petrotympanica 172
 — tympanomastoidea 172
 — tympanosquamosa 172
 — urethrae inf. congenita 638
 fissurae cerebelli prima et secunda 196
 — cerebri 186
 flexura coli dextra, sinistra 510
 — duodenojejunalis 491
 — perinealis (recti) 512
 — sacralis (recti) 512
 — intestinales 436
 flocculus (cerebelli) 196
 folium vermis cerebelli 196
 folliculi gl. thyroideae 19
 — lymphatici aggregati 337 487, 530, 40
 — — appendicis vermiformis 508, 536, 41
 — — lienales 48
 — — solitarii 437, 487, 40, 42
 — — linguales 449
 — ovarii primarii 617
 — vesiculosi 617
 — pili
 fonticuli 246, 273, 274
 foramen apicis dentis 457, 278
 — cecum 168, 446
 — epiploicum 521, 523
 — ethmoidale ant., post. 192
 — incisivum 190
 — infraorbitale 178, 278
 — interventriculare 280
 — ischiadicum majus, minus 293, 294
 — jugulare 189
 — lacerum 188
 — magnum 163
 — mandibulae 183
 — nutritium 140
 — obturatum 223, 294
 — ovale 176, 77, 158
 — apertum 101
 — palatinum majus 190
 — rotundum 176
 — sphenopalatinum 193
 — spinosum 176
 — stylomastoidem 171, 173
 — supraorbitale 168
 — transversum 146
 — venae cavae 371, 144
 — vertebrale 145
 — zygomaticofrontale 182
 — zygomaticoorbitale 182
 — zygomaticotemporale 182
 foramina alveolaria 178
 — intervertebralia 152
 — sacralia dorsalia 149
 — — pelvina 149
 — venarum minimarum 67
 forceps frontalis major et minor 288
 — occipitalis 288
 formatio reticularis 182
 fornix pharyngis 470
 — vaginae 624
 fossa acetabuli 224, 295
 — axillaris 404
 — condylaris 164
 — coronoidea 211
 — digastrica 183
 — glandulae lacrimalis 168
 — hyaloidea 247
 — hypophysialis 174
 — incisiva 189
 — infratemporalis 193
 — linguinalis lateralis 525
 — — medialis 524
 — intercondylaris 230
 — interpeduncularis 186, 201
 — jugularis 171
 — malleoli lateralis 233
 — mandibularis 171
 — navicularis urethrae 611
 — olecrani 211
 — ovalis 77, 167
 — poplitea 416
 — pterygoidea 176
 — pterygopalatina 193
 — retromandibularis 453
 — rhomboidea 198, 194
 — sacci lacrimalis 190
 — subarcuata 171
 — supravescalis 524
 — temporalis 186
 — trochanterica 229
 — trochlearis 168
 — vesicae felleae 498
 — vestibuli vaginae 627
 fossula petrosa 171
 fovea articularis inf. sup. (atlantis) 147
 — centralis 247
 — costalis inf., sup. 145
 — processus transversalis 145
 — dentis (atlantis) 147
 — inf., sup. 200
 — pterygoidea 183
 foveolae gastricae 480
 — granulares 187
 — palatinae 445
 frenulum clitoridis 627
 — labii inf., lat., sup. 44
 — labiorum pudendi 627
 — linguae 449
 — preputii 613
 — valvae iliocaecalis 508
 fundus uteri 618
 — ventriculi 478
 — vesicae 591
 — felleae 504
 funiculus ant., lat., post. 177, 188, 189
 — spermaticus 607
 — umbilicalis 155
 Galea aponeurotica 352
 ganglia celiaca 217
 — trunci sympathici 202
 ganglion acusticum 271
 — cervicothoracicum (stellatum) 209
 — ciliare 268, 271
 — geniculi 277
 — impar 219
 — inf., sup. (n. vagi) 222 224
 — mesentericum superior
 — oticum 271, 288
 — pterygopalatinum 271, 272
 — spinale 178, 179, 248
 — submandibulare 271, 272
 — trigeminale semilunare (Gasserii) 270
 — vestibulare 271
 geniculum canalis facialis 173
 — n. facialis 277
 genu capsulae internae 221
 — corporis callosi 200
 gingiva 443
 ginglymus 246, 262
 glabella 168
 glandula lacrimalis
 — parotis 453
 — sublingualis 455
 — submandibularis 453
 glandulae buccales 443
 — bulbourethrales 610
 — ceruminosae 259
 — cervicales 619
 — duodenales 491, 494
 — esophageae 475
 — gastricae (propriae) 480
 — intestinales 486, 491, 494 466
 — labiales 442
 — linguales 450
 — pharyngeae 473
 — salivales 453
 — sebaceae 259, 278
 — sudoriferae 278
 — tracheales 562
 — urethrales 594, 611
 — uterinae 619
 — vestibulares majores 627
 — minores 627
 glandulocitis testis 25
 glans clitoridis 627
 — penis 612
 globus pallidus 226
 glomus aorticus 27
 — caroticum 27, 288
 gomphosis 246, 251
 gubernaculum testis 633

- gyri breves insulae 212
 — cerebri 207, 195
 — occipitales 211
 — laterales 211
 — orbitales 209
 — temporales sup. med. et inf. 211
 gyrus angularis 210
 — cinguli 227
 — fornicatus 227
 — frontalis inf., medi, sup. 209
 — lingualis 211
 — longus insulae 212
 — occipitotemporalis lat. med. 212
 — parahippocampalis 212, 228
 — postcentralis 209
 — precentralis 209
 — rectus 209
 — supramarginalis 209
- Habenulae 206
 hamulus laminae spiralis 204
 — pterygoideus 176
 haustrea coli 511, 533
 helicotrema 204
 hiatus aorticus 128
 — canalis n. petrosi majoris, minoris 169
 — esophageus 371
 — maxillaris 178, 179, 457
 — sacralis 150
 — saphenus 416, 424
 — semilunaris 177
 — hilus (gl. suprarenalis) 22
 — lienis 47
 — nuclei dentati 127
 — olivaris 129
 — pulmonis 563
 — renalis 579
 — hirci 277
 humor aquosus 249
 hymen 624
 hippocampus 220
 hypothalamus 204
 hypothecar 401
- Impressio cardiaca (hepatis) 497
 — — pulmonis sinistri 563
 — hepatis 499
 — trigemini 169, 270
 incisura angularis (ventriculi) 480
 — apicis cordis 74
 — cardiaca (pulmonis sinistri) 563
 — — (ventriculi) 480
 — clavicularis 158
 — costalis 158
 — ethmoidalis 168
 — fibularis 232
 — frontalis 168
 — ischiadica major, minor
- jugularis 158, 164, 171
 — lacrimalis 179
 — mandibulae 183
 — mastoidea 169
 — pancreatis 505
 — parietalis 172
 — pterygoidea 176
 — radialis 211
 — sphenopalatina 181
 — supraorbitalis 272
 — trochlearis 211
 — thymica (pulmonis) 577
 — thyroidea superior 549
 — ulnaris 213
 — vertebralis inf., sup. 145
 indusium griseum 218
 infundibulum 185, 204
 — ethmoidale 177, 549
 — tubae (uterinae) 623
 insulae pancreatis 506, 29
 intumescentia cervicalis 175
 — lumbosacralis 175
 iris isthmus aortae 108
 — cinguli 228
 — faucium 470, 472, 444 27
 — rhombencephali 129, 128
 — tubae auditivae 228
 — — uterinae 623
 — uteri 618
 iuga alveolaria 179
 jugum sphenoidale 178
 — sacrococcygea 266
- Labia externa, interna (ossis ilii) 222
 — majora, minora pudendi 626, 627
 — (ostium uteri) 618
 labium inferius, superius (oris) 441
 — lateralis, medialis femoris 230
 labrum acetabulare 234
 — glenoidale 255, 281
 labyrinthus ethmoidalis 177
 — membranaceus 225
 — osseus 224
 lacuna musculorum 415, 416
 — vasorum 415
 lacunae urethrales 611
 lacus lacrimalis 221
 lamina basilaris 220
 — cartilaginosa cricoidei 550
 — fibrosa 177
 — lateralis, medialis processus pterygoidei 176
 — orbitalis 177
 — prerenalis (fasciae renalis) 580
 — pretrachealis 362
 — prevertebralis 362
 — retrorenalis (fasciae renalis) 580
 — spiralis ossea 224
 — tecti 201
 — terminalis 205, 206
 — visceralis (epicardium) 22
- vitrea 186
 laminae medullares thalami 205
 lanugo 277
 lemniscus lateralis 124, 209 206
 — medialis 122
 lens 248
 ligamenta alaria 269
 — anularia (trachealia) 561
 — capsularia 246, 250, 254
 — collateralia 290, 291, 307
 — costotransversaria 271
 — cuneonavicularia dorsalia, plantaria 306
 — extrascapularia 246, 250
 — glenohumeralia 282
 — intercuneiformia dorsalia 306
 — interspinalia 268
 — intertransversaria 268
 — intracapsularia 246, 250 256
 — flava 268
 — metatarsea dorsalia, plantaria 307
 — ossiculorum auditus 222
 — palmaria 290
 — sacroiliaca dorsalia, interossea, ventralia 292
 — sternocostalia radiata 27
 — tarsometatarsea dorsalia, plantaria 307
 ligamentum acromioclaviculare 279
 — anococcygeum 631
 — anulare radii 285, 400
 — apicis dentis 269
 — pubis 253
 — arteriosum 157
 — bifurcatum 306
 — calcaneofibulare 304
 — calcaneonaviculare plantare 305, 306
 — capitis femoris 295
 — — fibulae anterior, posterior 302
 — collaterale radiale 400
 — — capri radiale, ulnare 289
 — — fibulare 300
 — — radiale 285
 — — tibiale 300
 — — ulnare 285
 — conoideum 279
 — coracoacromiale 280
 — coracoclaviculare 279
 — coracohumerale 281
 — coronarium hepatis 504
 — costoclaviculare 278
 — cricoarytenoideum posterius 551, 554
 — cricopharyngeum 553
 — cricothyroideum 550, 552 553, 554
 — cricotracheale 550, 552, 554

- crurium anterius, posterius 299
- cuboideonaviculare dorsale, plantare 306
- cuneocuboideum plantare 306
- denticulatum 287
- falciforme hepatis 504
- fundiforme penis 614
- gastrocolicum 482, 523
- gastrolienale 483, 523
- gastropancreaticum 483, 523
- gastrophrenicum 483, 504
- hepatocolicum 504
- hepatoduodenale 504, 520
- hepatogastricum 482, 504, 520
- hepatorenale 504, 579
- hyoepiglotticum 551, 554
- iliofemorale 296
- iliolumbale 292
- interclaviculare 278
- ischiofemorale 296
- lacunare 415
- laterale 276
- latum uteri 621
- lienorenale 579
- longitudinale ant., post. 267
- mediale (deltoidaeum) 304
- meniscofemorale anterius, posterius 299
- nuchae 268
- ovarii proprium 615
- phrenicocolicum 523
- phrenicolienale 523
- popliteum arcuatum 300
- obliquum 300
- pubicum superius 293
- pubofemorale 296
- quadratum 287
- radiocarpum dorsale, palmare 289
- reflexum 380
- sacrospinale 293
- sacrotuberale 293
- sphenomandibulare 276
- sternoclaviculare anterius, posterius 278
- sternocostale intraarticulare 271
- stylohyoideum 275
- stylomandibulare 276
- supraspinale 268
- suspensorium clitoridis 627
- — ovarii 615
- — penis 384, 614
- talonaviculare 305
- teres hepatis 157
- uteri 621
- thyroepiglotticum 550, 553
- thyrohyoidea lateralis, medialis 550, 553
- tibiofibulare anterius, posterius 303
- transversum acetabuli 295
- transversum atlantis 268
- — genus 299
- — scapulae inferius, superius 280
- trapezoideum 279
- triangulare dextrum sinistrum (hepatis) 504
- umbilicale mediale 185, 157
- — medianum 594
- ulnocarpeum palmare 289
- v. caevae 497
- venosum 157
- vestibularis 554
- vocale 554
- fossae ovalis 77
- limbus corneae
- laminae spiralis osseus
- limen nasi 546
- linea alba abdominis 381
- arcuata 222, 225
- aspera 230
- axillaris 574
- glutea anterior, inferior, post., intermedia 222
- intertrochanterica 230
- m. solei 233
- mylohyoidea 183
- nuchae inferior, superior, suprema 165
- obliqua (cartilagineae thyroideae) 549
- temporalis 168
- — inferior, superior 166
- terminalis 225
- lineae transversae (ossis sacri) 148
- lingula cerebelli 100
- pulmonis sinistri 563
- lobi gl. mammae 629
- thyroideae (dexter et sinister) 17
- renales 582
- lobuli cerebelli 100
- hepatis 498, 503
- inferior, superior (pulmonis) 563
- pyramidalis 18
- locus ceruleus 900
- lunulae valvularium semilunarium 78
- Macula densa 589
- sacculi 870
- utriculi 870
- malleolus lateralis 233
- medialis 232
- malleus 869
- manubrium sterni 157
- margo anterior pulmonis 563, 572
- — radii 213
- — testis 601
- — tibiae 232
- — ciliae 805
- falciformis 424
- frontalis (ossis parietalis) 165
- frontalis (ossis sphenoidalis) 176
- incialis 458
- inferior hepatis 497
- — superior (lienae) 47
- — pancreatis 505
- — pulmonis 563, 573
- infraorbitales 178, 190
- interossea radii 213
- — tibiae 232
- lambdoidea 165
- lateralis (orbitae) 190
- — renis 579
- liber ovarii 615
- linguae 446
- mastoidea 165
- medialis 120
- moesvaricus 615
- occipitalis (ossis parietalis) 165
- — (ossis temporalis) 169
- parietalis 171 176
- posterior (superior) partitis petrosae 169
- posterior radii 213
- — testis 601
- pupillaris 845
- saggitalis (ossis parietalis) 165
- sphenoidalis 171
- squamosus (ossis parietalis) 165, 176
- superior pancreatis 505
- supraorbitalis 168, 190
- uteri dextrum, sinistrum 618, 621
- zygomaticus 176
- massae laterales (atlantis) 146
- matrix unguis 878
- meatus acusticus externus (internus) 172, 173
- nasi communis 547
- — inferior, medius, superior 192, 546, 547
- nasopharyngeus 547
- mediastinum 563, 574, 575
- testis 603
- medulla ovarii 615
- (nod. lymphatici) 44
- renis 582
- spinalis 174
- membrana fibroelastica laryngis 556
- interossea 250
- — antibrachii 288
- — cruris 303
- obturatoria 294
- spiralis 800
- statoconiorum 870
- sterni 271
- permanens 246
- quadrangularis 556
- tectoria 269
- thyrohyoidea 550, 553
- vestibularis 807
- vitrea 848

- tympani 862
- meniscus articularis 256
- lateralis, medialis 298
- mesoappendix 527
- mesocecum 527
- mesocolon transversum 523, 527
- mesorectum 527
- mesosigmoideum 527
- mesovarium 615
- metaphysis 141
- metathalamus 206
- modiolus 264
- musculi bulbi 860
- errectores pilorum 878
- gemelli 410
- intercostales externi, interni, intimi 365
- interosseus dorsales, palmares, plantares 403, 424
- interspinales 389
- intertransversarii 389
- laterales 278
- levatores costarum, breves, longi 365
- lumbricales (manus) 403
- (pedis) 424
- multifidi 287
- pectinati 76, 81
- rotatores 387
- cervicis, lumborum, thoracis 339
- subcostales 365
- musculus 323
- abductor digit minimi 403, 423
- — hallucis 422
- — pollicis brevis, longus 401
- adductor brevis, longus, magnus 413
- anconeus 394
- aryepiglotticus 554
- arytenoideus obliquus, transversus 554
- auricularis anterior, posterior, superior 353
- biceps brachii 393
- femoris 415
- bipennatus 342
- brachialis 394
- brachioradialis 399
- buccinator 350
- bulbospongiosus 631
- ciliaris 268
- chondroglossus 450
- coccygeus 409, 631
- constrictor pharyngis inf., med, sup. 473
- — pupillae 268
- coracobrachialis 394
- corrugator supercilii 347
- cremaster 311, 606
- cricoarytenoideus lateralis, posterior 554
- cricothyroideus 555
- deltoides 391
- depressor anguli oris 349
- — labii inferioris 349
- — septi (nasi) 350
- — supercilii 347
- — detrusor urinae 592
- digastricus 358
- dilator pupillae
- erector spinae 385
- extensor carpi radialis brevis (longus) 399, 400
- — ulnaris 400
- — digitorum (manus) 400
- — — brevis 422
- — — longus 417
- — indicis 401
- — hallucis longus (brevis) 418, 422
- — pollicis brevis, longus 401
- — fibularis tertius 418
- flexor carpi radialis (ulnaris) 395, 397
- — digiti minimi brevis 403, 424
- — digitorum brevis 424
- — — longus 420
- — profundus, superficialis 397
- — pollicis brevis 401
- — — longus 397
- — — hallucis brevis 423
- — — longus 422
- gastrocnemius 420
- genioglossus 450
- gluteus maximus, medius, minimus 409, 410
- gracilis 413
- hyoglossus 450
- iliacus 408, 512
- iliococcygeus 631
- iliocostalis cervicis, lumborum, thoracis 385, 387
- iliopsoas 408, 377
- infraspinatus 393
- ischiocavernosus 631
- latissimus dorsi 384
- levator anguli oris 349
- — ani 631
- — labii superioris 349
- — — alaeque nasi 349
- — scapulae 385
- — veli palatini 445
- longissimus capitis, cervicis, thoracis 387
- longitudinalis inferior, superior 449
- — longus capitis 353
- — colli 360
- masseter 311, 278
- mentalis 343, 349
- multipennatus 342
- mylohyoideus 358
- nasalis 350
- obliquus capitis inferior, superior 354
- — externus, internus abdominalis 376
- — inferior, superior (oculi) 860
- obturatorius externus, internus 409, 410
- occipitofrontalis 352
- omohyoideus 358
- opponens digiti minimi 403
- — pollicis 401
- — orbicularis oculi 347
- — oris 348
- palatoglossus 445
- palatopharyngeus 445
- palmaris brevis 402
- — longus 395
- papillaris anterior, posterior, septalis 78, 80
- pectineus 413
- pectoralis major, minor 367
- peroneus (fibularis) brevis, longus, tertius 418, 149
- pyramidalis 376
- piriformis 408
- plantaris 420
- popliteus 420
- procerus 347
- pronator quadratus 399
- — teres 395
- psoas major, min. 377, 408
- pterygoidens lateralis, medialis 345
- pubococcygeus 631
- pubovesicalis 592
- quadratus femoris 410
- — lumborum 377, 512
- — plantae 424
- quadriceps femoris 411
- rectourethralis 592
- rectouterinus 619
- rectovesicalis 592
- rectus abdominis 375
- — capitis anterior, posterior major, minor 354
- — femoris 411
- — inferior, lateralis, medius, superior (oculi) 864
- risorius 349
- sartorius 411
- scalenus anterior, medius posterior 360
- semimembranosus 415
- semispinalis capitis, cervicis, thoracis 387
- semitendinosus 415
- serratus anterior 367
- — posterior inferior, superior 385
- soleus 420
- sphincter ani externus, internus 515, 631
- — ductus pancreatis 506
- — pupillae 278
- — pylori 481
- — urethrae 594, 631

- spinalis capitis, cervicis, thoracis 360, 387
- stapedius 250
- sternocleidomastoideus 356
- sternohyoideus 358
- sternothyroideus 360
- styloglossus 450
- stylohyoideus 358
- stylopharyngeus 473
- subclavius 367
- subscapularis 393
- supinator 400
- suprascapularis 393
- suspensorius duodeni 49
- temporalis 345, 270
- temporoparietalis 353
- tensor fasciae latae 410
- tympani 282
- veli palatini 445
- teres major, minor 393
- thyroarytenoideus 554
- thyroepiglotticus 554
- thyrohyoideus 360
- tibialis anterior 417
- posterior 422
- trachealis 561
- transversospinalis 387
- transversus abdominis 377
- profundus
- linguae 450
- perinei profundus 631
- superficialis 631
- thoracis 365
- trapezius 364
- triceps brachii 394
- surae 419
- unipennatus 342
- vastus intermedius, lateralis, medialis 411
- verticalis linguae 350
- zygomaticus major, minor 348
- myocardium 80
- myometrium 619
- Nares 544
- nasus externus 544
- neocortex 280
- neostriatum 220
- nervi alveolares superiores 278
- auriculares anteriores 278
- cardiaci thoracici, superiores 215
- cavernosi clitoridis
- penis
- cervicales 360, 361
- ciliares breves, longi 272, 212
- clunium inferiores 260
- digitales dorsales
- palmares communes, proprii 251
- erigentes 614
- genitofemorales 607, 627
- hypogastrici 218
- ilioinguinales 607, 627
- intercostales 365, 375, 385, 254
- labiales ant., post. 255
- lauyngel inferiores 287
- lumbales 378
- palatini minores 272
- pectorales lat, med. 240
- phrenicoabdominalis 248
- pterygopalatini 218
- pudendi 607, 627
- rectales inferiores 260
- scrotales anteriores 255
- spinales 387
- supraclaviculares 248
- temporales profundi 275
- thoracales anteriores 367
- nervus alveolaris inf. 275
- auricularis magnus 248
- posterior 278
- auriculotemporalis 453, 275
- axillaris 283, 393, 250
- bucalis 274
- canalis pterygoidei 277
- cardiacus cervicis inf. medius, superior 209
- caroticus externus, internus 209
- cervicalis 354, 355, 358
- cutaneus antebrachii lateralis (medialis) 250
- brachii lateralis, medialis 258
- femoris lateralis, posterior 256
- surae lateralis 261
- dorsalis penis 260
- scapulae 385, 240
- ethmoidalis anter., posterior 272
- facialis 350, 353, 356, 358, 291
- femoralis 297, 413, 258
- frontalis 271
- genitofemorales 255
- glossopharyngeus 451, 291
- gluteus inferior, superior 409, 410, 258
- hypoglossus 358, 288, 292
- iliohypogastricus 376' 255
- ilioinguinalis 376, 255
- infraorbitalis 278
- infratrochlearis 272
- intermedius 277
- ischiadicus 297, 410, 415, 260
- lacrimalis 271
- laryngeus inferior 224
- recurrens 562, 288 222
- superior 451, 286
- lingualis 451, 275, 21
- lumbalis 377, 378
- mandibularis 278, 290
- masseter 275
- maxillaris 272, 290
- meatus acustici externi 274
- medianus 287, 395, 397, 399, 401, 403, 250
- mentalis 275
- musculocutaneus 250
- mylohyoideus 353, 276
- nasolacrimalis 272
- obturatorius 297, 410, 413, 258
- occipitalis major 355, 360
- minor 248
- oculomotorius 286, 290
- olfactorius 290
- opticus 264, 290
- ophthalmicus 290
- palatinus major 272
- perinealis 260
- peroneus (fibularis) communis 302, 415, 290
- profundus 309, 417, 418, 422, 261
- superficialis, 309, 261
- petrosus major 277, 212
- minor 288, 210
- profundus 218
- phrenicus 248
- plantaris lateralis, medialis 309, 423, 424, 262
- pterygoideus lateralis, medialis 276
- pudendus 614, 250
- radialis 287, 399' 400, 401, 258
- spinalis 389
- splanchnicus major, minor 210
- stapedius 277
- subclavius 367, 240
- subcostalis 254
- sublingualis 275
- suboccipitalis 354
- subscapularis 393, 240
- suprascapularis 393, 240
- supratrochlearis 272
- suralis 261
- temporalis profundus, anterior, posterior 275
- tensoris tympani 276
- veli palatini 276
- thoracicus longus 369, 240
- thoracodorsalis 260
- tibialis 302, 415, 420, 262
- transversus colli 248
- tympanicus 282
- ulnaris 287, 397, 401, 402, 403, 404, 261
- vestibulocochlearis 291
- nephronum corticale 598
- juxtamedullare 588
- neurocranium 200
- noduli lymphatici 28
- nodulus cerebelli 196
- valvulae semilunaris 78
- nuclei cerebelli 196
- cochlearis anterior et posterior 282
- ventralis et dorsalis 194
- corporis mamillarum 205
- trapezoidei 194

- parasympathici sacrales
- pontis 194
- subcorticales 298
- tuberales 205
- vestibulares 282
- nucleus accessorius (autonomicus) n. oculomotorii 311
- ambiguus 190, 282, 291, 292, 294
- arcuatus 11
- basalis 207
- caudatus 225
- — centralis 202
- cochlearis ant. (post.) 291
- colliculi inferioris 202
- cuneatus 187
- dentatus 197
- dorsalis n. glossopharyngei (n. salivatorius inf.) 190
- — n. vagi 190, 292 311, 314, 324
- emboliformis 197
- fastigii 197
- globosus 197
- gracilis 187
- infundibularis 11
- intermediolateralis 205, 216
- lemnisci lateralis 194
- lentiformis 226
- lentis 248
- mesencephalicus n. trigemini 290
- motorius n. trigemini 194, 270, 290
- n. accessorii 190
- hypoglossi 190, 282, 292
- n. trochlearis 290
- n. oculomotorii 290
- olivaris 189
- paraventricularis 11, 205
- pontinus n. trigemini 290
- proprius 181
- pulposus 266, 389
- ruber 208
- salivatorius inferior 282, 291 311, 314
- — superior 277, 291
- sensorius principalis n. trigemini 270
- — superior n. trigemini 194
- solitarius 291, 292
- supraopticus 11
- thoracicus 181
- tsactus mesencephalici n. trigemini 208, 270
- — solitarii 190, 277, 289
- spinalis n. trigemini 190, 270
- dorsomedialis 205
- ventromedialis 11, 205
- vestibularis inferior, lateralis, medialis, super. 291
- Obex 199
- oliva 187
- orbiculus ciliaris 249
- organum spirale 268
- vomeronasale 546
- orra serrata 246
- os capitatum 213
- compactum 148
- cuboideum 282
- hamatum 213
- incisivum 179
- lunatum 213
- membranaceum 135
- pisiforme 213
- sesamoideum cubiti 286
- styloideum 292
- ossa cuneiformia 233
- sesamoidea 257, 340
- ossicula auditus 262
- ostia venarum pulmonalium 79
- appendicis vermiformis 41
- ostium abdominale tubae uterinae 623
- appendicis vermiformis 508, 534
- atrioventriculare dextrum 78
- — sinistrum 79
- cardiacum 481
- iliocecalis 507
- pharyngeum tubae auditivae 470
- pyloricum 478
- trunci pulmonalis 78
- tympanicum 262
- ureteris 591
- urethrae externum 594, 610
- — internum 591, 594, 610
- uteri 618
- uterinum tubae 623
- vaginae 624
- venae caevae inferioris, superioris 76
- oviductus 623
- Palatum durum, molle, osseum 190, 444
- paleostriatum 296
- palium 185, 212
- pallidum 296
- papilla duodeni major 491
- minor 491
- incisiva 445
- interdentalis 443
- mammae 628
- renalis 582
- papillae renales 582
- paradidymis 601
- parametrium 619, 621
- parenchima glandulare (prostatae) 609
- testis 603
- paries anterior vaginae 624
- (posterior) ventriculi 480
- externus ductus cochlearis 468
- membranaceus tracheae 561
- posterior vaginae 624
- tegmentalis 260
- tympanicus ductus cochlearis 267
- vestibularis ductus cochlearis 267
- pars abdominalis 474
- — (ureterica) 590
- alveolaris 183, 443
- anterior, dextra, superior (hepatis) 497
- ascendens, descendens, horizontalis, superior (duodeni) 489, 490
- atlantis 114
- basilaris (ossis occipitalis) 163
- cardiaca ventriculi 477
- cartilaginea septi nasi 546
- — tubae auditivae
- centralis 228
- cervicalis 474
- — (tracheae) 559
- — trunci sympathici 209
- cochlearis n. vestibulocochlearis 262
- convoluta 587
- costalis (diaphragmatis) 371
- distalis hypophysis 14
- endocrina pancreatis 507
- flaccida, tensa (membra tympani) 262
- foetalis placentae 621
- frontalis 190
- infundibularis hypophysis 14
- intercartilaginea (rimae glottidis) 558
- intermedia 442
- — hypophysis 14
- intercranialis 114, 115
- lacrimalis 347
- laryngea pharyngis 470
- lateralis (ossis sacri) 148
- libera 206
- lumbalis (abdominalis) trunci sympathici 210
- marginalis 443
- maxillaris 190
- media mediastinalis (facies medialis pulmonis) 563
- membranacea septi nasi 456
- — urethrae 610
- mobilis septi nasi 454
- nasalis (ossis frontalis) 167
- — pharyngis 470
- ciliaris, iridica, optica retinae 245
- oralis pharyngis 470
- orbitalis 347, 351
- — (ossis frontalis) 167
- palpebralis (gl. lacrimalis) 251

- ossea septi nasi 544, 546
- tubae auditivae 808
- pelvina (ureterica) 590
- petrosa ossis temporalis 169
- posterior (hepatis) 497
- prevertebralis 114
- prostatica (urethrae) 610
- pylorica ventriculi 478
- radiata (renis) 582, 587
- sacralis seu pelvina trunci sympathici 810
- spongiosa (urethrae) 610
- squamosa ossis temporalis 169
- sternalis (diaphragmatis) 371
- supraclavicularis pl. brachialis 248
- thoracica 474
- tracheae 561
- trunci sympathici 811
- transversaria 114
- tympanica ossis temporalis 169
- uterina (placentae) 621
- tubae 623
- pecten ossis pubis 223, 225
- peduncul cerebellares, inferiores (caudale), medii, superiores 194, 194
- cerebri 785, 800
- pelvis major, minor 225
- renalis 582
- pericardium 82
- fibrosum, serosum 888
- pericranium 186, 28
- perilympha 888
- perimetrium (tunica serosa) 619
- periodontium 457
- periorbita 852
- periosteum 137
- petiolus epiglottidis 550
- pla mater 227
- platysma 356
- plexus aorticus 817
- abdominalis 818
- thoracicus 817
- auricularis posterior 809
- basilaris 2490
- brachialis 248
- cardiacus profundus, superficialis 98, 817, 820
- caroticus communis, internus, externus 847, 817
- cavernosi concharum 547
- celiacus 817
- cervicalis 246
- chorioidaeus ventriculi lateralis 779
- — quartus 199
- — tertius 206
- dentalis inferior 275
- — superior 278
- entericus 818
- esophageus 816, 817, 822
- facialis 809
- gastricus 817
- gastroduodenalis 817
- hepaticus 817, 828
- hypogastricus 607 818
- — inferior 614 819, 828
- lingualis 809
- lumbalis 408, 255
- lumbosacralis 855
- maxillaris 809
- mesentericus inferior, superior 817
- myentericus 818, 822, 828
- occipitalis 809
- ovaricus 818
- pancreaticoduodenalis 817
- pancreaticus 817
- pampiniformis 607, 618, 145
- pharyngeus 473, 288, 288, 822
- — ascendens 809
- phrenicus 817
- prostaticus 810, 812, 826
- pterygoideus 149
- pudendus 259
- pulmonalis 288 816, 817, 825
- rectalis inferior, medius 819, 819
- renalis 818, 826
- sacralis 409, 410, 258
- subclavius 807, 818
- temporalis 809
- testicularis 604 818
- thyreoideus impar, superior 151
- tympanicus 282
- uterovaginalis 623, 810, 819
- venosi vertebrales externi, interni 152, 154, 287
- vertebralis 817
- vesicalis 810, 819, 826
- plica fimbriata 449
- cecalis vascularis 524
- duodenalis inferior, superior 524
- iliocecalis 524
- interureterica 592
- longitudinalis, circularis duodeni 491
- semilunaris conjunctivae 858
- spiralis 504
- sublingualis 444
- synovialis 254
- — infrapatellaris 300
- umbilicalis mediana 524
- urogenitalis 634
- vesicalis transversa 524
- vestibularis 556
- vocalis 556
- plicae alares 300
- gastricae 480
- glossoepigloticae laterales 471
- — mediana 471
- intestinales 436
- palatinae 445
- palmatae 619
- salpingopalatina 471
- salpingopharyngea 471
- semilunares coli 510
- transversales recti 514
- tubariae (uterinae) 624
- umbilicales laterales, mediales 524
- villosae 480
- polus anterior, posterior lentis 848
- — (oculi) 840
- frontalis 207
- occipitalis 207
- temporalis 207
- pons 186, 198
- porta hepatis 498
- portio major, minor n. trigemini 270
- vaginalis, supravaginalis (cerv. uteri) 618
- porus acusticus externus, internus 169, 171 858
- gustatorius 879
- precuneus 210
- preputium clitoridis 627
- penis 613
- processus accessorius 148
- alveolaris 178
- articularis inferior, superior 145
- ethmoidalis (conchae nasalis inf.) 181
- ciliaris 248
- clinoidae anteriores, posteriores 174
- condylaris 183
- coracoideus 207
- coronoideus 183, 211
- frontalis 178, 182
- intrajugularis, jugularis 164; 171
- lacrimalis 181
- mamillaris 148
- mastoideus 169
- maxillaris, orbitalis, pyramidalis, sphenoidalis 181
- muscularis (cartilaginis arytenoidae) 551
- palatinus 178
- pterygoidei 173, 176
- splinosus 145
- styloideus ossis temporalis 171
- — radii 213
- — ulnae 212
- temporalis 182
- transversus 145
- uncinatus (ossis ethmoidalis) 177
- — (pancreatis) 505
- vaginalis (peritonei) 606
- vocalis 551
- xyphoideus 157, 158

- zygomaticus 168, 171, 178
- prominentia laryngis 549
- spiralis 268
- promontorium 148, 225
- prosencephalon 108, 208
- protuberantia mentalis occipitalis externa 165
- pulpa coronalis 457
- dentis radicularis 457, 48
- pulvinar 208
- punctum fixum, mobile 326, 346, 80
- ossificationis 125, 135
- pupilla 847
- pyramides renales 582
- pyramis 169
- (medullae oblongatae) 187
- vermis 100
- putamen 226
- Radiatio corporis callosi 288
- optica 208
- radices craniales, spinales 288
- radix dentis 456
- dorsalis (posterior), ventralis (anterior) 178, 248
- inferior ansae cervicalis 248
- linguae 446
- lateralis, medialis 25
- mesenterii 519
- nasi 544
- oculomotoria 208
- penis 612
- pili 877
- pulmonis 563
- unguis 878
- Rami articulares 261, 262
- auriculares anteriores 110
- bronchiales 115, 124, 228, 215, 225
- ant. et post. (n. vagi) 562
- buccales 280
- calcanei 180, 202
- cardiaci cervicales inferiores 287
- — — superiores 286
- thoracici 287
- caroticotympanici 118
- celiaci 288, 316
- centrales 288
- communicantes 246, 274, 306
- — (cum n. facialis) 275
- grisei 370
- corticales 288
- cutanei anteriores 265, 268
- laterales, mediales 264
- dentales 112
- — inferiores 275
- — superiores 278
- dorsales 125
- — linguae 100
- duodenales 127
- esophagei 118, 14, 287, 215, 222
- epiploici 127, 128
- ganglionares 272, 275
- gastrici 127, 128
- — anteriores, posteriores 288, 316
- gingivales 112
- — inferiores 275
- — superiores 278
- glandulares 100
- hepatici 288
- inguinales 188
- interalveolares 112
- intercostales anteriores 115
- interganglionares 205, 207
- isthmi faucium 275
- labiales anteriores 188
- — inferiores, superiores 278, 275
- laryngopharyngei 200
- renales 126
- linguales 275, 282, 283
- malleolares mediales 180
- mammarii 115, 124
- marginales mandibulae 280
- mediastinales 115, 124
- meningei anterior et posterior 115
- mentales 275
- musculares 327, 114, 116, 117, 248, 251, 154, 255, 250
- nasales mediales, laterales, post., sup. 272, 273
- occipitales 110
- orbitales 272
- palpebrales inferiores 278
- pancreatici 127, 128
- parietales 128
- parotidei 110, 275
- pericardiaci 124
- pharyngei 110, 116, 282, 286, 315
- perforantes 115, 121
- perineales 260
- pterigoidei 111
- pulmonales 210, 225
- radicales 114
- scrotales anterior 188
- spinales 114, 115, 116, 117, 125, 126
- sternales 115
- tracheales 116, 287, 215, 225
- temporales 278
- — superficialis 274
- tentorii 118
- thymici 115
- tonsillares 288
- trigeminales et trochleares 112
- viscerales 128, 206
- zygomatici 280
- ramus acromialis 118
- apicalis 102, 104
- — lobii inferioris 104
- auricularis 110, 288
- basalis anterior, lateralis, medialis, posterior 104
- carpeus dorsalis, palmaris 120, 122
- cervicales superficiales 118
- circumflexus 87
- — fibulae 120
- clavicularis 118
- colli 280
- communicans 278
- — cum g. ciliari 272
- cremaster 255
- cricothyroideus 108
- cutaneus ant., lat. 255
- — medialis 124
- deltoideus 118, 119
- digastricus 280
- femoralis 255
- frontalis 110
- fundi (art. uterinae) 624
- ganglionis trigemini 118
- genitialis 255
- iliacus 125
- inferior n. oculomotorii 267
- — (ossis pubis) 233
- interventricularis anterior, posterior 87
- lingularis inf., sup. 104
- lumbalis 125
- mastoideus 110
- medialis 104
- meningeus 110, 112, 274, 280
- — (medius) 272
- m. stylopharyngei 282
- nasalis externus 272
- ossis ischii 228
- ovaricus 228
- — (a. uterinae) 618
- palmaris profundus 122
- — superficialis 120
- parietalis 110
- pectoralis 118
- posterior a. obturatoriae 120
- profundus 252
- — n. radialis 252
- pubicus 126, 127
- sinus carotici 282
- cavernosus 118
- spinalis 117, 124, 127, 125
- sternocleidomastoideus 100
- superficialis n. radialis 225
- superior n. oculomotorij 267
- suprahyoideus 100
- tonsillaris 100
- tubarius 124
- — (art. uterinae) 624
- raphe scroti 605, 636
- pharyngis 473
- penis 613
- recessus costodiaphragmaticus 574
- costomediastinalis 574

- duodenalis inferior, superior 524
- ellipticus, sphericus 804
- hepatoarenalis 524
- iliocecalis inferior 524
- infundibuli 200
- intersigmoideus 524
- lateralis ventriculi quarti 200
- lienalis 523
- omentalis inf., sup. 523
- opticus 200
- pharyngeus 471
- pinealis 200
- pleuralis 573
- retrocecalis 524
- sphenoethmoidalis 548
- subhepatici 524
- subphrenici 524
- regio respiratoria 547
- rete articulare cubiti 110
- genus 189
- carpi dorsale 180, 182
- lymphocapillare 88, 158
- malleolaris lateralis, medialis 141
- mirabile 586
- testis 603
- venosum dorsale manus 147
- retina 850
- retinacula 337
- retinaculum extensorum, flexorum 385, 399, 405, 426, 121, 122
- rhinencephalon 207, 227
- rhombencephalon 188, 198
- rima glottidis 554, 557
- oris 434, 441
- palpebralis 347, 352
- pudendi 626, 634
- vestibuli 556
- rivus lacrimalis 251
- rostrum sphenoidale 175
- corporis callosi 220
- rugae vaginales 625
- Sacculi alveolares 565
- sacculus 251
- saccus conjunctivae 252
- endolymphaticus 252
- lacrimalis 251
- scala tympani 264
- vestibuli 264
- scapus pili 278
- septum orbitale 252
- segmentae bronchopulmonariae 566, 568
- segmentum posterius, superior (renis) 580, 590
- sella turcica 174
- semicanalis m. tensoris tympani 173
- tubae auditivae 173
- septa interalveolaria 179, 183
- intermusculare brachii mediale, laterale 404
- interradicularia 183
- septae placentae 623
- septulae testis 603
- septum canalis musculotubarii 173
- cordis 78
- glandis (penis) 613
- interatriale 70
- intermusculare 338, 424
- interventriculare 78
- linguae 446
- nasi 546
- osseum 192
- scroti 606
- sinuum sphenoidallium 175
- sinus anales 514
- aortae 80, 105
- caroticus 200
- cavernosus, intercavernosus 240
- coronarius cordis 78, 91
- durae matris 200
- ethmoidalis 558
- frontalis 168, 538
- lactiferi (mammarum) 628
- lienis 49
- maxillaris 178, 547
- occipitalis 240
- prostaticus 611
- rectus, transversus 240
- sagittalis inferior, superior 240
- sphenoidalis 174, 547
- venarum cavarum 78
- venosus sclerae 242
- spatia ranguli iridocornealis
- inteossea curis 321
- intervaginalia 266
- spatium episclerale 252
- perichoroidale 248
- perilymphaticum 266
- perinei profundum 632
- superficiale 632
- scalenum 114
- spina ischiadica 223
- nasalis 168
- posterior 180
- scapulae 207
- splenium corporis callosi 221
- squama frontalis 167
- occipitalis 163
- stapes 262
- statoconia 270
- stratum griseum colliculi 222
- longitudinale 437
- vasculosum (myometrii) 619
- stria longitudinalis lateralis, medialis 221
- mallearis 262
- olfactoria 264
- terminalis 225, 230
- striae medullares 206, 208
- ventriculi quarti 198
- striatum 220
- stroma iridis 246
- substantia alba 207
- (medullae spinalis) 142
- gelatinosa 191, 190
- grisea 166
- centralis 202
- (medullae spinalis) 170, 225
- intermedia centralis 170
- lateralis 170
- lentis 248
- nigra 202
- muscularis (prostatae) 609
- perforata posterior 185, 201
- spongiosa 186
- sulci arteriosi 171, 187
- cerebri 207
- laterales anterior, posterior 187
- occipitales laterales 211
- sulcus anterolateralis 177
- a. occipitalis 169
- a. subclaviae 157, 114
- temporalis mediae 171
- basilaris 192
- bicipitalis medialis 110
- calcarinus 211, 212
- caroticus 174
- centralis, postcentralis 209
- chiasmatis 174
- cinguli 209
- circularis insulae 212
- collateralis 211
- coronarius 78
- costae 157
- frontalis inferior, superior 209
- hypothalamicus 204
- infraorbitalis 179, 278
- intermedius posterior 188
- intertubercularis 210
- interventricularis anterior, posterior 78
- interparietalis 209
- lacrimalis 179
- lateralis 209
- anterior 187
- fimitans 200
- medialis 198
- medianus (post.) 177, 187
- linguae 446
- mylohyoideus 183
- n. petrosi majoris 169, 212
- — minoris 171
- n. radialis 210
- obturatorius 223
- occipitalis 209
- transversus 211
- occipitotemporalis 211
- olfactorius 209
- orbitalis 209
- palatinus major 181
- parietooccipitalis 209, 210

- plantaris medialis lateralis 180
- posterolateralis 177
- sclerae 841
- spiralis interna 864
- tympanicus 864
- sinus petrosi inferioris, superioris, 169
- — sagittalis superioris 166, 168, 187
- — sigmoidea 165, 169
- — transversi 165
- subparietalis 210
- temporalis inferior, superior 211
- terminalis 446
- transversus 200
- v. cavae 497, 144
- — subclaviae 157
- — umbilicalis 155
- supercilia 877
- sustentaculum tali 335
- sutura coronalis 273
- serrata 246, 251, 273
- squamosa 246, 250, 273
- symphysis pubica 225, 292
- Tectum mesencephali 201
- tegmen tympani 169
- ventriculi quarti 198
- tegumentum 202, 208
- tela chorioidea ventriculi quarti 190
- — — tertii 206
- subserosa 518
- uteri 621
- telencephalon 160, 172
- tendo 325
- teniae coli 511, 533
- tentorium cerebelli 288
- tetragonum lumbale 383
- thalamencephalon 205
- theca folliculi 617
- thénar 401
- tonsilla cerebelli 190
- lingualis 449, 87
- palatina 88
- pharyngea 473, 80
- tybaria 473, 80
- torus tubarius 471
- trabeculae epiphysis 18
- trabeculae corporum cavernosum 613
- tractus bulbothalamicus 864
- corticonuclearis 208, 222, 288
- corticopontinus 208
- corticospinalis (pyramidalis) 208, 222 288, 288
- frontopontinus 222
- frontorubralis 222
- frontothalamicus 222
- gangliobulbaris 222
- ganglio → bulbo — thalamo — corticalis 222
- iliotibialis 410
- olfactorius 185, 264
- olivocerebellaris 190
- opticus 266
- pyramidalis 222
- reticulospinalis 288
- rubrospinalis 288
- spinocerebellaris anterior, posterior 285
- spinothalamicus ant. a-terialis 282, 288
- tectobulbaris 202
- tectospinalis 201 288
- tegmentalis centralis 208
- thalamocorticalis 222
- vestibulocerebellaris 271
- vestibulospinalis 288, 271
- tragus 248
- trigonum caroticum 363
- clavipectorale 118
- collaterale 220
- habenularum 206
- lumbale 383
- n. hypoglossi 200
- — vagi 200
- olfactorium 185, 264
- omoclaviculare, omotracheale, omotrapezideum 363
- pectorale 118
- sternocostale 115
- submandibulare 363
- subpectorale 118
- vesicae 592
- trochanter major, minor 229
- tertius 242
- trochlea humeri 211
- muscularis 339
- tali 234
- trunci lymphatici 66
- truncus brachiocephalicus 106
- bronchomediastinalis 158
- celiacus 126
- corporis callosi 220
- costocervicalis 116
- encephalicus 166
- intestinalis 158
- jugularis 158
- lumbalis 158
- lumbosacralis 258
- lymphaticus 68, 158
- n. spinalis 178
- pulmonalis 102
- subclavius 198
- sympathicus 201, 205
- thyrocervicalis 116
- vaginalis anterior, posterior 268 216, 217
- tuba uterina (salpinx) 623
- tuber calcanei 234, 309
- frontale 168
- maxillae 178
- parietale 165
- tuberculi gracili 187
- tuberculum anterius, posterius (atlantis) 147
- — thalami 205
- articulare 171
- caroticum 147
- conoideum 207
- costae 156
- epiglotticum 551
- genitale 634
- ischiadicum 223
- intervenosum 78, 156
- jugulare 165
- majus, minus humeri 210
- m. scaleni anterioris
- oris 441
- pharyngeum 163
- pubicum 223
- sellae 174
- thyroideum inferius, superiorius 549
- tuber auditiva 268
- tuberositas deltoidea 210
- iliaca 222
- masseterica 183
- m. serrati anterioris 157
- pterygoidea 183
- radii 231
- tibiae 232
- uncae 211
- tuber vermis cerebelli 196
- tunica arachnoidea 226
- conjunctiva bulbi, palpebrarum 252
- dartos 605
- fibrosa bulbi 240
- interna bulbi 245
- vaginalis testis 606
- vasculosa bulbi 242
- umbo (membranae tympani) utriculus
- Utriculus (masculus) prostaticus 637, 611
- uvula vermis 196
- vesicae 592
- Vagina bulbi 252
- carotica 362
- externa, interna n. optici 266
- fibrosa digitorum pedis 426
- processus styloidei 171
- synovialis 338, 405
- — tendinum digitorum emanus 405
- — m. peroneum communis 426
- — m. tibialis anterior (posterior) 426
- — digitorum pedis 426
- valleculae epiglotticae 471
- vallum unguis 276
- valva aortae 70
- atrioventricularis dextra, sinistra 78, 80
- bicuspidalis s. mitralis 80
- iliocecalis 507
- tricuspidalis 78
- trunci pulmonalis 78
- foraminis ovalis 70
- semilunaris] dextra, posterior, sinistra 78, 80

- venae cavae inferioris 76
- valvulae venosa 762
- vas afferens 584, 586
- efferens 586
- lymphaticum profundum et superficiale 92
- vasa afferentia (nod. lymphatici) 42, 48
- lymphatica 68, 66, 158
- vasorum 55, 62, 66, 160
- in medullare inferius, superius 198
- palatinum 444
- vena angularis 140
- appendicularis 158
- auricularis posterior 140
- axillaris 145
- azygos 151
- basalis 205
- basilica 147
- brachiocephalica 151
- canaliculi cochleae 151
- centralis (gl. suprarenalis) 28
- (hepatis) 501
- retinae 140
- cephalica 147
- cerebri magna, media 285
- choroidea 285
- clitoridis 631
- colica dextra, media, sinistra 158
- cordis magna, media, parva 91, 92
- cystica 158
- dorsalis penis profunda 148
- facialis 140
- femoralis 141
- gastrica dextra, sinistra 158
- gastroepiploica dextra, sinistra 158
- dorsalis penis 631
- hemilazgos 152
- accessoria 152
- ileocolica 150
- iliaca communis, externa, interna 140, 144
- intercostalis superior dextra 152
- intermedia cubiti 147
- jugularis anterior 150
- — externa 140
- — interna 362, 150
- lacrimalis 140
- laryngea superior 151
- lienalis 158
- lingualls 451, 151
- lumbalis ascendens 152
- mesenterica inferior, superior 158
- nasofrontalis 140
- obliqua atrii sinistri 92
- occipitalis 150
- ophthalmica inferior, superior 148, 149
- poplitea 141
- portae 152
- paraumbilicalls 158, 154
- posterior ventriculi sinistri 91
- prepulorica 158
- pudenda interna 148
- rectalls inferior 148
- — superior 158, 155
- retromandibularis 140
- sacralis mediana 141
- scapularis dorsalis 151
- sternocleidomatoidea 151
- subclavia 147, 151
- subcostalis 152
- supraorbitalis 140
- suprarenalis dextra 145
- suprascapularis 150
- temporalis media 140
- thyreoidea inferior, media, superior 151
- transversa faciei 140
- umbilicalls 623
- venae brachialis 145
- bronchiales 151, 152
- cavernosae 614
- cerebri inferiores, internae, superiores 285 285
- cerebelli inferiores, superiores 285
- ciliares
- comitans 145
- conjunctivales 140
- cordis anteriores, minimae 92
- digitales palmares 145
- diploicae (emissariae) 186, 240
- episclerales 140
- esophageae 151, 152
- ethmoidales 140
- gastricae breves 158
- gluteae inferiores, superiores 140
- hepaticae 503, 158
- ilii 150
- iliolumbales 144
- intercostales posteriores 152
- jejunales 150
- lumbales 145, 152
- maxillares 140
- mediastinales 151, 152
- meningeae 151
- metacarpeae palmares 145
- obturatoriae 148
- ovaricae 145
- palpebrales 140
- pancreaticae 158
- pectorales 151
- pericardiaca 152
- perineales 148
- pharyngeae 151
- phrenicae inferiores 145
- superiores 152
- pulmonales dextrae, sinistrae 104
- radiales 145
- rectales inferiores, mediae 148, 155
- renales 145
- sacrales laterales 148
- scrotales 148
- sigmiodae 158
- spinales 152
- supratrochleares 140
- temporalis superficialis 140
- testicularis 145
- thymicae 151
- thoracicae internae 151
- tracheales 151
- transversae colli 150
- ulnares 145
- uterinae 148
- vertebrales 151
- vesical es 140
- vorticosae 140 254
- venter frontalis (m. occipitofrontalis) 352
- musculi 326
- occipitalis (m. occipitofrontalis) 353
- ventriculus cordis 78
- dexter, sinister (cordis) 78, 79
- terminalis 182
- venulae 80
- stellatae 588
- vermis cerebelli 195
- vertebra prominens 147
- vertex 242
- vesicula (glandula) seminalis 607
- vestibulum bursae ormentiale 523
- oris 442
- laryngis 554, 556
- vibrissae 277
- villi intestinales 436, 486, 491
- synoviales 254
- vinculum lingulae 196
- vistigium processus vaginalis 607
- Zona orbicularis 296
- spongiosa 181
- terminalis 181
- zonula ciliaris 248, 248

НБ № 3074

რედაქციის გამგე ვ. კობიაშვილი

რედაქტორები: ე. ივანაშვილი, მ. ომანიძე

მხატვრული რედაქტორი ელ. სულთანაშვილი

გარეკანის მხატვარი ნ. ვეკუა

ტექნორედაქტორი მ. ასათიანი

ქრომრეტუშორი ა. შამრიკიშვილი

უფროსი კორექტორი ნ. დგებუაძე

კორექტორი ი. მანჯავიძე