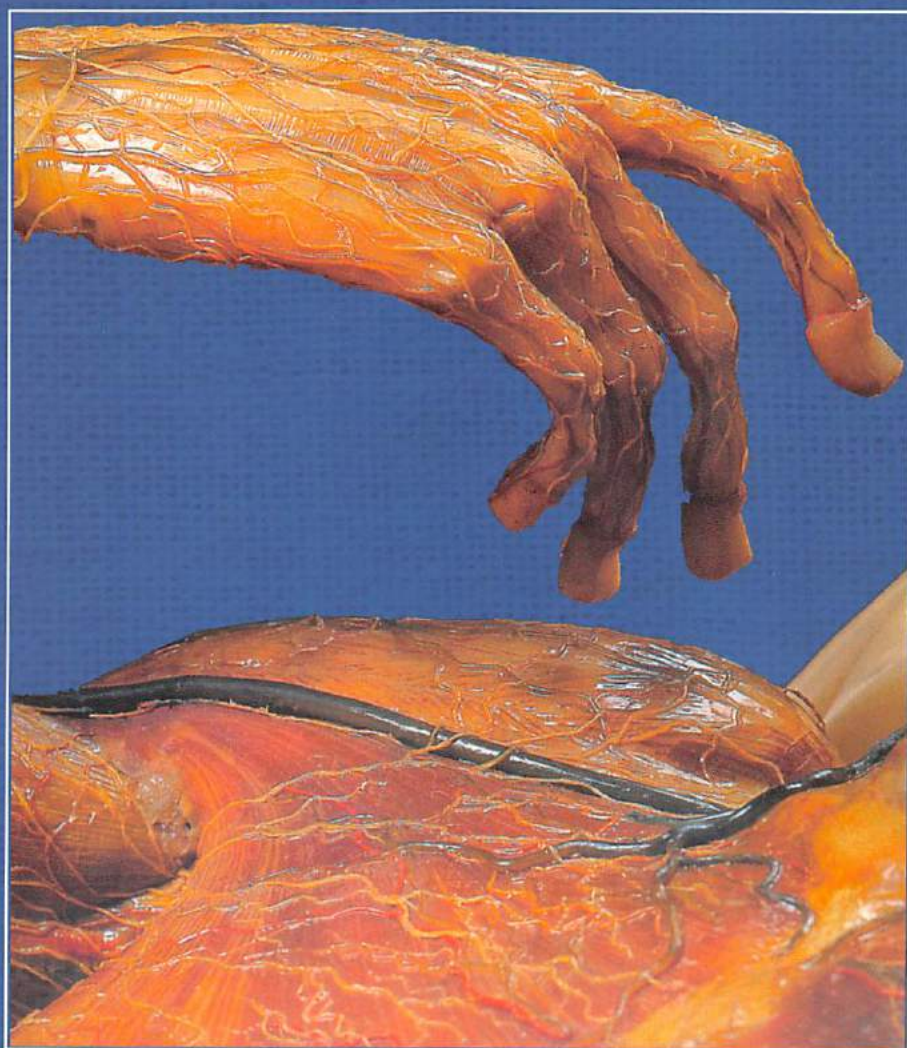


რამაზ ხეცურიანი

ადამიანის ნორმალური ანატომია



თბილისი
2011

უკ (UDC) 612.014
y 562



285.298

© რამაზ ხეცურიანი, 2011

ჩვენს ხელში

ადამიანის ნორმალური ანატომია

საბუნებისმეტყველო განკუთვნილია სამედიცინო
უმაღლესი სკოლის სტუდენტთათვის

“ადამიანის ნორმალური ანატომია” - სახელმძღვანელო ნორმალურ ანატომიაში.

ავტორი - საქართველოს მედიცინის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი, მედიცინის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი **რამაზ ხეცურიანი**, თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტის ნორმალური ანატომიის კათედრის გამგე.



სამეცნიერო რედაქტორი - მედიცინის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი ასმათ შუკაკიძე



უფლება წინამდებარე გამოცემაზე ეკუთვნის ავტორს.

წიგნში შეტანილი მასალა არ შეიძლება გადატანილი იქნეს ელექტრონულ ან ჩვეულებრივ ბეჭდურ ფორმაში ავტორის წერილობითი თანხმობის გარეშე.



შ ე ს ა მ ა ლ ი

წინამდებარე სახელმძღვანელო ”ადამიანის ნოქმადეჲი ანატომია“ განკუთვნილია სამედიცინო უმაღლესი სკოლის სტუდენტთათვის. იგი ასევე გახუვუელ სამსახუის გაუნევს ექიმთა ფაქთო საზოგადოებას, ვინაიდან ”ადამიანის ნოქმადეჲი ანატომია“ წახმოდგენს საფუძველს იმ მოხფოლოგიუი დისციპლინებისა, ჰომდის საფუძველიანი ცოდნა აუცილებელია ექიმის უხოუდესი ჰომოფესიის შესწავლისა და ჰიქტიუელი საქმიანობისთვის.

წიგნი შედგენილია ევჰოპულ სტანდარტებთან ადაპტირებული სასწავლო ჰომოგამის სხელი დაცვით, მასში ხაზგასმელია ეგუთ წოდებული ელინიკუი ანატომიის ჰიონციპი, ჰაც ხელს უწყობს საგნის ათვისებას და მხავადიციზოვანი ანატომიუი ფაქტობივი მასალით დინტეჲებას. ამით სტუდენტები ჰიხველი უეხსიდანვე გაეცნობიან ანატომიუი წახმონაქმნების აგებულების მნიშვნელობას სხვადასხვა ჰათოლოგიუი ჰომოცებების განვითარებისას.

სახელმძღვანელოში წახმოდგენილია ოიგანოს თუ სისტემის სტრუქტუელი თავისებულების უავშიი ფუნქციასთან. ასევე ხაზგასმელია ოიგანოთა ფუნქციონიების ასაჲობივი თავისებულებები.

სახელმძღვანელო ეფუძნება ნოქმადეჲი ანატომიის უათედის თანამშომელთა გამოცდილებას და ტადიციებს, ჰამაც საშუალება მოგვცა სტუდენტისთვის მაქსიმადეჲად გასაგებად წახმოგვედგინა ცადეჲე სისტემათა თუ ოიგანოთა უხოუდესი სტრუქტუელი თავისებულებები.

წინამდებარე სახელმძღვანელოს ედექტონელი ეეხსიის ახსებობა ხელს შეუწყობს ყველა ობიექტუი მენიშვნების გათვალისწინებას

მომავალ გამოცემებში. ვფიქრობთ, წინამდებარე გამოცემა მნიშვნელოვან სამსახურს გაუწევს მომავალ ექიმებს მათი პროფესიული დაოსტატების გზაზე.



ადამიანის ანატომიის საგანი

ადამიანის ანატომია მორფოლოგიურ მეცნიერებათა ნაწილია, რომელიც შეისწავლის ადამიანის ორგანიზმის ფორმას და აგებულებას, რომელშიც გათვალისწინებულია ცალკეულ ორგანოთა ფუნქციური თავისებურებანი, ორგანიზმის ზრდის პროცესი, ინდივიდუალური და სქესობრივი თავისებურებანი. ანატომია (anatomie) ბერძნული სიტყვაა და ნიშნავს "კვეთავ", "ვანაწილებ". ანატომია თავის ობიექტს - ადამიანს - შეისწავლის როგორც **მაკროსკოპულად**, შეუიარაღებელი თვალით, ასევე **პრეპარირებითა და მიკროსკოპულად** (მიკროსკოპული ანატომია).

ადამიანი სხეულის ურთულესი აგებულებით ევოლუციის კიბის ყველაზე მაღალ საფეხურზე მდგომი ორგანიზმია. ანატომიაში ორგანოთა სტრუქტურულ თავისებურებათა გასარკვევად შედარებების მეთოდი გამოიყენება. ადამიანის ესა თუ ის ორგანო განიხილება შედარებითი ანატომიური თვალსაზრისით, რასაც საფუძვლად უდევს შესაბამის ორგანოთა შედარება ადამიანსა და ევოლუციის უფრო დაბალ საფეხურზე მდგომ ცხოველებთან.

ანატომიის ერთ-ერთი მიზანია დაადგინოს ორგანიზმის სხვადასხვა ორგანოს სტრუქტურულ-ფუნქციური ურთიერთკავშირი; ამასთან, ანატომია მჭიდროდ უკავშირდება ორგანიზმის სასიცოცხლო პროცესების შემსწავლელ მეცნიერებას - **ფიზიოლოგიას**.

ადამიანის ანატომია ადამიანის ორგანიზმს შეისწავლის **სისტემური** პრინციპით, ორგანიზმის სისტემების მიხედვით; აქედან გამომდინარე, ნორმალური ანატომია განიხილება, როგორც სისტემური ანატომია.

მორფოლოგიური მეცნიერების განვითარებისა და მისი სხვადასხვა დარგის პრაქტიკული მიზნის მისაღწევად ანატომიას თანდათანობით გამოეყო რიგი მეცნიერებებისა, რომლებიც დამოუკიდებელი, ცალკე მეცნიერების სახით ჩამოყალიბდა. ასევე, თვით ანატომიაში ჩამოყალიბდა დარგები და მიმართულებანი, როგორიც არის **პლასტიკური** ანატომია. ამ დარგს ჯერ კიდევ XIV საუკუნეში ლეონარდო და ვინჩი ჩაუყარა საფუძველი.

პლასტიკურ ანატომიასთან ახლოს დგას ანატომიის დარგი **ანთროპოლოგია**, რომელიც ადამიანის სხეულის ზომა-წონითი პარამეტრების ურთიერთდამოკიდებულებას (კორელაციას) სწავლობს.

XX საუკუნეში ანატომიაში ჩამოყალიბდა ახალი დარგი - **დინამიკური** ანატომია. ეს დარგი შეისწავლის ადამიანის საყრდენ-მამოძრავ-

გებელი აპარატის ანატომიას სხეულისა და მისი სხვადასხვა ნაწილის გარემოში მდებარეობის ანალიზის საშუალებით. აღნიშნულმა დარგმა გარკვეული მნიშვნელობა შეიძინა სპორტულ მედიცინაში და საერთოდ სპორტის განვითარების საქმეში.

ადამიანის ანატომიის ერთ-ერთი დარგია **ტოპოგრაფიული** ანატომია, რომელიც ადამიანის ორგანიზმს მიდამოების მიხედვით ტოპოგრაფიული მეთოდით სწავლობს.

როგორც ცნობილია, რენტგენის სხივებმა აღმოჩენისთანავე ფართოდ მოიქიდა ფეხი სამედიცინო პრაქტიკაში და შეიქმნა დარგი - **რენტგენოლოგია**. რენტგენის სხივების გამოყენებამ საშუალება მისცა ანატომებს ორგანიზმის სხვადასხვა სტრუქტურა და ცალკეული ორგანოები შეესწავლათ სიცოცხლის პროცესში (მოფუნქციონირე, მუშა ორგანოს სახით), შესაბამისად, დასაბამი მიეცა ანატომიის ახალ დარგს, რომელიც **რენტგენოანატომიის** სახელწოდებით არის ცნობილი.

თანამედროვე პირობებში ფიზიკის განვითარების შესაბამისად ულტრაბერების, ლაზერის სხივებისა და ელექტრო-ბირთვული რეზონანსის შესწავლის შედეგად ანატომიაში თანდათანობით იწერება და მომავალში დაინერგება კვლევის ისეთი მიმართულებები, რომლებიც **ექოანატომიის**, ტოპოგრაფიული ანატომიის სახელწოდებას მიიღებს, რაც უფრო მეტად გააფართოებს ანატომიის კვლევის შესაძლებლობებს და დაუახლოებს მას კლინიკურ დისციპლინებს, თანდათანობით ჩამოაყალიბებს ფუნქციურ-კლინიკურ ანატომიას.

ოპტიკური და ელექტრონული აპარატურის გამოყენების შესაბამისად ანატომია თანდათანობით უფრო მეტად გამოიყენებს **ენდოსკოპიისა** და **ენდოგრაფიის** მეთოდებს.

დღეისათვის ანატომები ფართოდ იყენებენ ორგანიზმის შესწავლის უპირველეს მეთოდს - გვამის გაკეთას და მის ცალკეულ ნაწილთა პრეპარირებას, სისხლის ძარღვებისა და ღრუ ორგანოების ინიცირებას სხვადასხვა მღებავი და პლასტიკური ნივთიერებებით.

სისხლძარღვთა სისტემის შესწავლისას გამოიყენება ქართველი მეცნიერების - აკადემიკოს მ.კომახიძისა და ნ.ჯავახიშვილის მეთოდი ტუშ-ჟელატინის მასით ინიცირებისა.

ანატომიაში ფართოდ იყენებენ კოროზირების მეთოდს, რაც ღრუ ორგანოებში შეყვანილი და შემდგომში გამკვრივებული მასის (სინთეზური კაუჩუკი) ირგვლივ არსებულ რბილ ქსოვილთა მოცილებას გულისხმობს. რბილი ქსოვილების მოცილება ხდება კონცენტრირებული მჟავის

საშუალებით.

ორგანიზმის ასაკობრივი თავისებურებების დასადგენად ანატომია იყენებს **ანთროპომეტრული** კვლევის მეთოდს.

ანატომიის განვითარების მოკლე ისტორია

ანატომიის, როგორც მეცნიერების განვითარება შორეულ წარსულში იღებს სათავეს. იგი პირველად აღმოცენდა **ძველ საბერძნეთსა და რომში**, პრაქტიკული მედიცინის განვითარების გარიჟრაჟზე. ამ პერიოდისათვის ადამიანის ისტორიის განვითარება გარკვეულ სიძნეულებთან იყო დაკავშირებული. როგორც ცნობილია, რელიგია კრძალავდა ადამიანის გვამის გაკვეთას და მასზე დაკვირვებებს, ამიტომ ძველი ანატომები ცხოველთა ორგანიზმებს კვეთდნენ და აკვირდებოდნენ.

ძვ. წ. III საუკუნეში ქალექსანდრიაში **პეროფილემ** და **ერასისტრატემ** (ძვ. ბერძენი ექიმი, თეოკრატეს მოწაფე), განავითარეს ანატომია - კვეთდნენ გვამებს და აკეთებდნენ ვივისექციას, შეისწავლეს სისხლძარღვები და ნერვული სისტემა. ერასისტრატეს მიაწერენ ტერმინის - "არტერია" შემოღებასა და კათეტერის გამოგონებას. მათ შექმნეს დიდი სამედიცინო კერა; პეროფილემ პირველმა შეძლო ანატომიურად დაკვირვებოდა ადამიანის გვამს. მან აღწერა ტვინის გარსები, სისხლძარღვები, ტვინის პარაკუჭები და თვალის კაკლის კედლის გარსები.

ერასისტრატემ შეისწავლა ადამიანის ტვინის რელიეფი, გულის სარქველები, ბადეკონი და სხვ.

ცხოველებს აკვირებოდა ცნობილი რომაელი ექიმი და ანატომი **კლავდიუს გალენუსი** (129-201 ახ. წ.). იგი შეიძლება ჩაითვალოს შედარებითი ანატომიის პიონერად, ვინაიდან მან პირველმა შეადარა ცხოველთა აგებულება ადამიანის ორგანიზმს და გამოიტანა სათანადო დასკვნები. მან დაასაბუთა, რომ არტერიებში მოძრაობს სისხლი და არა ჰაერი. მეცნიერმა ცდებით დაამტკიცა ზურგის ტვინის სეგმენტების ფუნქციური მნიშვნელობა, აღწერა თავის ტვინის ნერვები და ამტკიცებდა, რომ ტვინი არის მოძრაობის, მგრძნობელობისა და სულიერი მოქმედების წყარო. გალენუსის ნაშრომები დიდი პოპულარობით სარგებლობდა საუკუნეების მანძილზე.

რომის იმპერიის დაცემის შემდეგ ანატომიის მეცნიერების ცენტრმა გადაინაცვლა არაბეთის ქვეყნებში, მაგრამ ის პერიოდი ანატომიის მეცნიერებების წინსვლით არ ხასიათდება; არაბებმა თითქმის უცვლელად მიიტანეს შუა საუკუნეებამდე გალენუსის დროინდელი ანატომია.

გაღენუსმა შექმნა სამედიცინო და ბიოლოგიის ცოდნის მთელი სისტემა, მისმა ნაშრომებმა უდიდესი გავლენა იქონიეს მედიცინის შემდგომ განვითარებაზე.

შუა საუკუნეებში ანატომიის განვითარება გარკვეულად შეფერხდა. როგორც ცნობილია, ამ პერიოდში რელიგია სასტიკად სლევნიდა მეცნიერებს, კატეგორიულად იკრძალებოდა გვამების გაკვეთა და მათზე დაკვირვება, ყოველივე ამან თავისი დადი დაატყუა ანატომიის, როგორც მეცნიერების განვითარებას. ფეოდალურ შუა საუკუნეებში აღსანიშნავია ტაჯიკი ექიმისა და ფილოსოფოსის **ავიცენას (აბუ ალი იბნ სინას)** (980-1037) მოღვაწეობა. მან მნიშვნელოვანი სამეცნიერო გამოკვლევების შედეგად შექმნა ნაშრომი "მედიცინის კანონები", სადაც საკმაოდ ვრცელი ასახვა პპოვა კლინიკური მედიცინის საფუძვლებმა, ადამიანის ორგანიზმის აგებულების თავისებურებებმა.

ანატომიის განვითარების მომდევნო პერიოდი დაემთხვა აღორძინების ხანას. ამ პერიოდის მეცნიერებიდან აღსანიშნავია პოლონელი მეცნიერი **მონდილო**. მან შექმნა ადამიანის ანატომიის სახელმძღვანელო, რომლითაც სარგებლობდნენ იმდროინდელი მედიცინის წარმომადგენლები. ამ პერიოდის მნიშვნელოვან მეცნიერად ითვლება **ანდრია ვეზალიუსი (1514-1564)**. მის კალამს მრავალი მნიშვნელოვანი სამეცნიერო გამოკვლევა მიეკუთვნება; ადამიანის გვამების გაკვეთის და მათზე დაკვირვებების დროს მეცნიერმა მრავალი ცვლილება შეიტანა იმ პერიოდის ანატომიაში, შეასწორა გაღენიუსის ზოგიერთი მოსაზრება ორგანიზმის აგებულების თაობაზე.

ანატომიის საფუძვლიანად შესწავლას ხელი შეუწყო მიკროსკოპის აღმოჩენამ, უკვე შესაძლებელი გახდა დაკვირვება ეწარმოებინათ ქსოვილებზე და უჯრედულ სტრუქტურებზე, ასევე, გარკვეული დაკვირვებები წარმოებდა ემბრიოგენეზის თვალსაზრისით. ბუნებისმეტყვეელმა და ემბრიოლოგიის ფუძემდებელმა **კარლ ბერმა (1792-1876)** აღმოაჩინა და პირველად აღწერა კვერცხუჯრედი ადამიანსა და სხვა ძუძუმწოვრებში, შეისწავლა წიწილის ემბრიოგენეზი და სხვ. გერმანელმა ანატომმა და ფსიქოფიზიოლოგმა **ერნსტ ჰაინრიხ ვებერმა (1795-1887)** აღმოაჩინა კანონზომიერი თანაფარდობანი გარე გამღიზიანებლის ძალასა და მის მიერ გამოწვეულ შეგრძნებას შორის.

მეცნიერმა მნიშვნელოვანი შრომები მიუძღვნა კუნთის აბსოლუტური ძალის განსაზღვრას, სიარულის მექანიზმის შესწავლასა და სხვა.

ანატომია მნიშვნელოვნად განვითარდა XIX საუკუნეში. ამ პერიოდში

შეიქმნა მოძღვრება ევოლუციურ თეორიაზე, იგი საფუძვლად დაედო ბიოლოგიური მეცნიერების განვითარებას. მნიშვნელოვანი როლი ანატომიის განვითარებაში ეკუთვნის **ჩარლზ დარვინს** - მისმა ნაშრომმა "სახეობათა წარმოშობა" (1959) ძირეულად შეცვალა წარმოდგენა ონტოგენეზისა და ფილოგენეზის საკითხებზე.

რუსეთში ანატომიის განვითარებაში დიდი ღვაწლი მიუძღვით: ა.პროტასოვს, ა.კავერზნეფს, ს.ბუიალსკის, ნ.პიროგოვს, პ.ლესგაფტს, დ.ბერნოვს, გ.იოსიპოვს, ვ.ვორობიოვს და სხვ.

ს.ზაბედინმა მოსკოვის უნივერსიტეტში პირველმა ჩამოაყალიბა ანატომიის კათედრა. დიდი მნიშვნელობა აქვს მის გამოკვლევებს სასუნთქი სისტემის შესწავლის საკითხში.

რუსმა ანატომმა და ქირურგმა **ი.ბუიალსკიმ** (1789-1866) გამოაქვეყნა "ანატომიის მოკლე კურსი". მის კალამს ეკუთვნის, ასევე, "ანატომიურ-ქირურგიული ტაბულები". აღნიშნულმა ტაბულებმა ჩაუყარეს საფუძველი ტოპოგრაფიული ანატომიის განვითარებას. იგი არის ტოპოგრაფიული ანატომიისა და ინდივიდუალური ცვალებადობის მოძღვრების ფუძემდებელი რუსეთში.

ტოპოგრაფიული ანატომიის განვითარებაში წამყვანი როლი ეკუთვნის დიდ რუს ქირურგსა და მეცნიერს **ნ.პიროგოვს**. პიროგოვის შრომებში აღწერილია სისხლძარღვებისა და ფასციების განლაგება ადამიანის ორგანიზმში, რამაც ხელი შეუწყო ოპერაციული ქირურგიის განვითარებას და დამსახურებულად დიდი ავტორიტეტი მოუხვეჭა მეცნიერს.

პ.ლესგაფტმა (1837-1909) შექმნა ფუნქციური ანატომია და მისი ძირითადი დებულება ფორმისა და ფუნქციის ერთიანობის შესახებ, საფუძველი ჩაუყარა დინამიური ანატომიის განვითარებას, კერძოდ, მას მიაჩნდა, რომ ანატომია არ უნდა ატარებდეს მხოლოდ აღწერილობით ხასიათს, არამედ თითოეული ორგანოს აგებულება მისი ფუნქციის განხორციელებასთან ერთად უნდა იყოს წარმოდგენილი. მან შექმნა მეტად მნიშვნელოვანი ნაშრომი "თეორიული ანატომიის საფუძვლები", რომელიც დღესაც გარკვეული პოპულარობით სარგებლობს. იგი ითვლება თეორიული ანატომიის ერთ-ერთ ფუძემდებლად.

ანატომია, როგორც მეცნიერება, მნიშვნელოვნად აღორძინდა შემდგომ პერიოდში. თანამედროვე ანატომიის განვითარებაში დიდი ღვაწლი მიუძღვით: ვ.ვორობიოვს, გ.იორფოვს, ა.დიოშინს, ნ.დისენკოს, პ.კარუშინს, ვ.ტონკოვს, მ.ივანიცკის, ვ.ტეხნოვსკის, ბ.დოსტროსაბუროვს, დ.ჟდანოვს, გ.ივანოვს, მ.პრივესს, ფ.ვოლინსკის, რ.სინელნიკოვს, ქართველი ანატომი-

მეებიდან - ანათიშვილს, ზ.მაისურაძეს, გ.თვალაძეს, ნ.ჯავახიშვილს, ზ.კაციტაძეს და სხვებს.

მეორობიოვმა საფუძველი ჩაუყარა მაკრო-მიკროსკოპული კვლევის მეთოდებს. მან გამოსცა საბჭოთა კავშირში პირველი ატლასი ადამიანის ანატომიაში. **ნ.ლისენკოს** (1865-1941) მნიშვნელოვანი გამოკვლევები აქვს ტოპოგრაფიულ ანატომიასა და ოპერაციულ ქირურგიაში, პლასტიკურ და დინამიურ ანატომიაში. **პ.კარუზინმა** (1864-1939) პირველმა გამოაქვეყნა განმარტებითი ანატომიური ლექსიკონი.

გ.ოსიპოვსა და **დ.უდანოვს** დიდი წვლილი მიუძღვით ლიმფური სისტემის შესწავლაში.

საქართველოში ადამიანის ანატომიის შესწავლას სათავეში ჩაუდგა აკად. **ალ.ანათიშვილი** (1878-1959), მან საფუძველი ჩაუყარა საქართველოში ანთროპოლოგიის, როგორც ანატომიის ერთ-ერთი დარგის განვითარებას, გამოსცა სახელმძღვანელო "ადამიანის ნორმალური ანატომია", რომელიც დღესაც სამედიცინო უნივერსიტეტის სტუდენტებისათვის ანატომიის ერთ-ერთი საუკეთესო სახელმძღვანელოა მშობლიურ ენაზე. ალ.ანათიშვილის მოწაფეებმა განავითარეს ანატომიის ისეთი დარგები, როგორიცაა ანთროპოლოგია, პლასტიკური ანატომია და სხვ.

სხეულის სიბრტყეები, ღერძები და მიდამოები

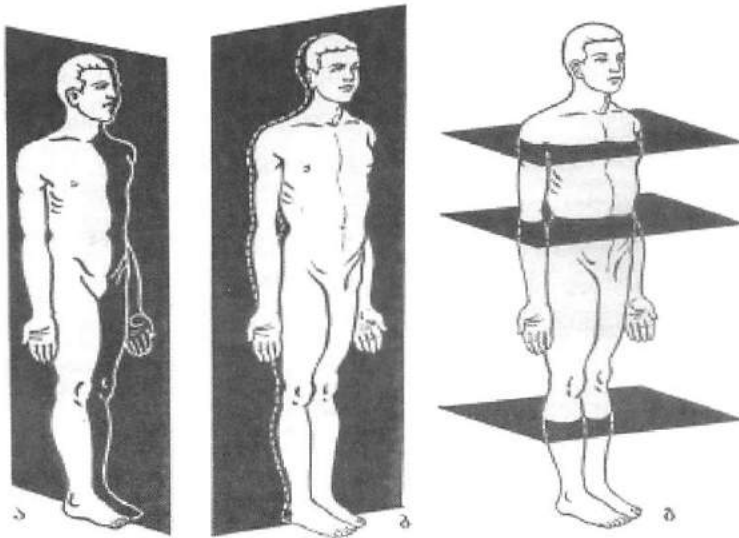
პრაქტიკული მედიცინის განვითარებისათვის აუცილებელია ორგანიზმის ნებისმიერი უბნისა და ორგანოს როგორც **მოცულობითი**, ასევე **პლანიმეტრული** დახასიათება ნორმასა და პათოლოგიის დროს, შესაბამისად, ანატომიური კვლევისას საჭიროა ზუსტად იყოს მითითებული ორგანოს ან მისი ნაწილის მდებარეობა, სისხლძარღვის ან ნერვის ამა თუ იმ ტოტის გამოყოფის ადგილი. ზუსტად უნდა იყოს აღწერილი ნერვისა და სისხლძარღვის გზა, როგორც **სკელეტოტოპურად** (ჩონჩხთან დამოკიდებულებაში), ასევე **სინტოპურად** (მეზობელ ორგანოთა და მათ ნაწილებთან ერთიერთობაში). აქედან გამომდინარე, ანატომიაში გამოიყენება სტანდარტული ათვლის წერტილები: სხეულის **სიბრტყეები**, **ღერძები**, **ხაზები**, **მიდამოები** და **ანთროპომეტრული** წერტილები, რომლებიც ამა თუ იმ ორგანოს თუ მის ნაწილთა სრული დახასიათების საშუალებას იძლევა.

ანატომიაში ადამიანის ორგანიზმი წარმოდგენილია ფეხზე მდგომი, ვერტიკალურ მდგომარეობაში (მიუხედავად კვლევის პროცესში მისი მდებარეობისა), პირისახით მკვლევარისაკენ, ჩამოშვებული ხელებით, წინ

მიმართული ხელისგულებით.

ორგანიზმის ზემოთ აღნიშნული მდებარეობის შესაბამისად მასზე წარმოდგენით ტარდება სამი ურთიერთპერპენდიკულარული სიბრტყე: **საგიტალური**, **ჰორიზონტალური** და **ფრონტალური**. აღნიშნულ სიბრტყეთა შესაბამისად, ორგანიზმზე მრავალი მათი პარალელური სიბრტყის გავლება შეიძლება. მთავარი ის სიბრტყეა, რომელიც ადამიანის ორგანიზმის ზუსტად სხეულის შუა ნაწილზე გაივლის და მას ორ სიმეტრიულ ნაწილად გაყოფს (იხ. სურ. №1).

დანარჩენი ყველა სიბრტყე დამატებითი სიბრტყეებია. **საგიტალური** სიბრტყე გაივლის სხეულის შუა ხაზზე და მას ორ სიმეტრიულ - **მარჯვენა** და **მარცხენა** ნაწილებად გაყოფს. მისი პარალელური დამატებითი სიბრტყეებიდან ყველაზე ახლოს მდებარე სიბრტყე **მედიალური** სიბრტყის სახელწოდებით არის ცნობილი, შესაბამისად, ცენტრიდან დაშორებული



სურ. 1. ადამიანის სხეულზე გატარებული საორიენტაციო სიბრტყეები
ა. საგიტალური სიბრტყე. ბ. ფრონტალური სიბრტყე, გ. ჰორიზონტალური სიბრტყე

სიბრტყე **ლატერალურ** სიბრტყედ იწოდება, ხოლო **ფრონტალური** ეწოდება სიბრტყეს, რომელიც შუბლის პარალელურია, მარჯვნიდან მარცხენა მიმართულებით გაივლის სხეულზე და ყოფს მათ შესაბამისად წინა და უკანა ნაწილად. ასევე, ორი პარალელური ფრონტალური სიბრტყიდან ერთი ახლოს იქნება მუცლის ზედაპირთან - **ვენტრალურად**, ხოლო მეორე - ზურგის ზედაპირთან - **დორსალურად**.

პორიზონტალური სიბრტყეები სხეულის ნებისმიერ დონეზე შეიძლება გაგატაროთ, თუმცა ისინი ყველა შემთხვევაში ზემოხსენებული ორივე სიბრტყის ვერტიკალურად უნდა მდებარეობდეს. შესაბამისად, **პორიზონტალური სიბრტყეები** ადამიანის სხეულს პორიზონტალურად ჰყოფს ზედა ანუ თავისკენა (**კრანიალურ**) და ქვედა - კულისკენა (**კაუდალურ**) ნაწილებად. პორიზონტალური სიბრტყეებიდან კიდურებზე გატარების შემთხვევაში ტერმინები კრანიალური და კაუდალური, შესაბამისად, შეიცვლება სხეულთან ახლოს მდებარე - **პროქსიმალურით** და შორს მდებარე - **დისტალურით**.

ხშირად ბიომექანიკური პროცესების ახსნისას სიბრტყეების ნაცვლად ღერძები გამოიყენება. კერძოდ, საგიტალურ სიბრტყეს **საგიტალური ღერძი** შეესაბამება, ფრონტალურს - **ფრონტალური ღერძი**, ხოლო პორიზონტალურს - **პორიზონტალური ღერძი**. სამივე ღერძთა ურთიერთგადაკვეთა კი ქმნის ღერძს, რომელსაც სხეულის **ვერტიკალური ღერძი** ეწოდება.

ადამიანის ანატომიაში საორიენტაციო მიზნებისათვის სხეულის ძირითადი ნაწილებიც გამოიყენება: **თავი, ტორსი, კიდურები**. ისინი კიდევ უფრო ვიწრო უბნებად იყოფა. საორიენტაციოდ გამოიყენება, ასევე, ადამიანის ძელოვანი ჩონჩხი, ანუ როგორი მდებარეობა აქვს ორგანოს ხერხემლის მალეების ან ნეკნების მიმართ. ტოპოგრაფიის აღნიშნულ მეთოდს **სველეთოტოპია** ჰქვია. შესაძლებელია, ასევე, ორგანო ტოპოგრაფიულად დახასიათდეს მეზობელ ორგანოებთან მისი კავშირის მიხედვით. აღნიშნული ტოპოგრაფიის მეთოდი ანატომიაში **სინტოპიის** სახელწოდებას ატარებს.

ზუსტი ორიენტაციისათვის, განსაკუთრებით კი ანთროპოლოგიური გამოკვლევებისათვის, დიდი მნიშვნელობა აქვს საორიენტაციო ანუ **ანთროპოლოგიურ ნერტილებს**, რომლებიც პირობითად სხეულის სხვადასხვა ნაწილზეა განლაგებული და მათ იყენებენ სხვადასხვა გაზომვების დროს.

ანატომიური ტერმინოლოგია

ცნობილია, რომ ნებისმიერი მეცნიერება შეიარაღებულია თავისი საკუთარი პროფესიული ტერმინებით, რომელზედაც იქმნება ამ დარგისათვის საჭირო და დამახასიათებელი საგნებისა და მოვლენების აღმნიშვნელი სახელები. ანატომია ერთ-ერთი უძველესი მეცნიერებაა. მისი ტერმინოლოგია 2000-ზე მეტი წლის მანძილზე იქმნებოდა და იხვეწებოდა.

დღეისათვის ანატომიაში **5000-მდე ტერმინია**. ანატომიურ ტერმინთა უმეტესობა გამოიყენება, როგორც ზოგადი სამედიცინო ტერმინები.

ანატომიური ტერმინოლოგია, ანატომიის განვითარების ეტაპებთან შესაბამისად, თანდათანობით ივსებოდა და იხვეწებოდა. მას შემდეგ, რაც შეიქმნა **მსოფლიო ანატომიური ასოციაცია**, თითოეული ახალი ტერმინის დამკვიდრება ან ძველის შესწორება ხდება საჯარო განხილვის შემდეგ. ამ საფუძველზე 1955 წელს პარიზის VI საერთაშორისო კონგრესზე მიიღეს **ახალი ლათინური ანატომიური ტერმინოლოგია**, იგი საფუძველად დაედო მრავალ სხვა ენაზე შემუშავებულ ნაციონალურ ნომენკლატურას. **ანატომიური ნომენკლატურა** 1974 წელს მიიღეს ანატომთა VIII საკავშირო ყრილობაზე.

ნომენკლატურის მიღების შემდეგ თითქმის ყველა მომდევნო საერთაშორისო კონგრესზე ნომენკლატურას ავსებდნენ და აზუსტებდნენ (ნიუ-იორკი 1960 წ., ლენინგრადი 1970 წ., ტოკიო 1975 წ.).

როგორც ცნობილია, მედიცინის განვითარება ორი ძირითადი სკოლიდან - **რომაული** და **ბერძნული** სკოლებიდან იღებს დასაბამს. მიუხედავად იმისა, რომ ლათინური ენა მედიცინაში სპეციალურ ტერმინოლოგიურ ენად არის მიჩნეული, სამედიცინო ნომენკლატურაში გვხვდება ბერძნული ტერმინებიც; ასევე, რამდენიმე არაბული წარმოშობის ტერმინიც, რაც (კალკულ საკითხებში ახლო აღმოსავლეთის პრიორიტეტზე მიუთითებს).

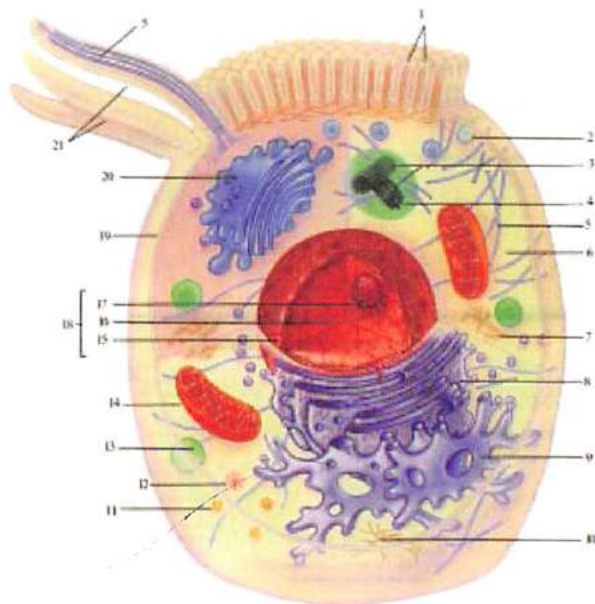
უჯრედი და ძსოვილები

ადამიანის ორგანიზმი არის ცხოველური სამყაროს ევოლუციის პროდუქტი. როგორც ყველა ცოცხალი ორგანიზმი, იგი ხასიათდება რთული **მორფოლოგიური** სტრუქტურით. **უჯრედი** მისი საწყისი სტრუქტურული ერთეულია.

ადამიანის ორგანიზმში უჯრედთა ფორმების მრავალფეროვნება შეიმჩნევა; კერძოდ, შეიძლება შეგვხედეს **მრგვალი, ოვალური, ოთხკუთხა, მრავალკუთხა, კუბური, ბრტყელი, თითისტარა, ვარსკვლავისებური, მორჩებიანი, უმორჩებო** და სხვ. ფორმის მიხედვით უჯრედთა განსხვავება განპირობებულია იმით, რომ ისინი სხვადასხვა **სისტემას** განეკუთვნებიან. მაგალითად, ნერვული უჯრედი როგორც თავისი ფორმით, ასევე ფუნქციით მკვეთრად განსხვავდება თითისტარის ფორმის კუნთოვანი უჯრედისაგან, რომლის ფუნქცია შეკუმშვაა. მიუხედავად ფორმისა

და ფუნქციის სხვადასხვაობისა, უჯრედებისათვის დამახასიათებელია **ერთგვაროვანი** აგებულება და შემაღგენელი სტრუქტურული ერთეულების **იდენტურობა**.

უჯრედი ცოცხალი სისტემაა, რომელშიც მოთავსებულია **ციტოპლაზმა** და **ბირთვი**. ციტოპლაზმა უჯრედის ძირითადი შემაღგენელი ნივთიერებაა, რომლითაც აგებულია თითოეული უჯრედი. ციტოპლაზმაში განარჩევენ **უჯრედულ აპკს, ორგანელებს** და ჩანართებს. უჯრედის



სურ. 2. უჯრედების სუბ-მიკროსკოპული ელემენტები:

1. მიკროსომა, 2. სეკრეტორული ბუშტი, 3. ცენტრიოლები, 4. ცენტროსომები, 5. მიკრომილაკები, 6. ციტოპლაზმა, 7. თავისუფალი რიბოსომები, 8. გრანულარული ენდოპლაზმური ბადე, 9. აგრანულარული ენდოპლაზმური ბადე, 10. ძაფისებრი ბოჭკოები, 11. პეროქსისომები, 12. გლიოგენი, 13. ლიზოსომები, 14. მიტოქონდრიუმი, 15. ბირთვის გარსი, 16. ქრომატინი, 17. ბირთვაკი, 18. ბირთვი, 19. პლაზმური მემბრანა (უჯრედის გარსი), 20. ფირფიტოვანი კომპლექსი, 21. წაშლამები.

ბირთვში განარჩევენ **ბირთვის აპკს**, თვით **ბირთვაკს**, **ქრომატოფილურ სტრუქტურებსა** და **ბირთვის წვენს**.

თითოეული უჯრედის ზედაპირი დაფარულია **ციტოპლაზმური მემ-ბრანით**, რომელიც უჯრედის შიგთავსს გამოჰყოფს გარემომცველი გარე-მოდან და სხვა მეზობელი უჯრედებისაგან. თანამედროვე ელექტრონული მიკროსკოპული გამოკვლევების შედეგად დადგინდა, რომ უჯრედის ციტოპლაზმური აპკი მოლეკულური აგებულებისაა.

ორგანელები ანუ **ორგანოიდები** ეწოდება უჯრედის შემაღგენელ ნაწილებს, რომლებსაც უჯრედში ეკისრებათ განსაზღვრული ფუნქციები. ორგანოიდები იყოფა **საერთო** და **სპეციფიკურ** ორგანელებად. საერთო ორგანელები გვხვდება ყველა სახის უჯრედში და ასრულებენ უჯრედებისათვის დამახასიათებელ ზოგად ფუნქციებს. მათ მიეკუთვნება: **ციტო-**

პლაზმური ბადე, რიბოსომები, მიტოქონდრიები, ცენტროსომები, ლიზოსომები და უჯრედშიგნითა ბადებრივი აპარატი. სპეციფიკურ ორგანოებს მიეკუთვნებიან: მიოფიბრილები, ნეიროფიბრილები და თითოეული ქსოვილისათვის დამახასიათებელი სპეციფიკური ორგანო-
ლები.

ბირთვი თითოეული უჯრედის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი შემადგე-
ნელი ნაწილია. ბირთვის ფორმა სხვადასხვა უჯრედებში ერთმანეთისაგან
განსხვავებულია, ბირთვების უმრავლესობას მრგვალი ან ელიფსოიდური
ფორმა აქვს, ზოგიერთ უჯრედში, მაგ. ლეიკოციტებში, ბირთვები იღებენ
სხვადასხვა დამახასიათებელ ფორმას, უჯრედის ბირთვის ზომა შეიძლება
შეიცვალოს უჯრედის სხვადასხვა მდგომარეობასთან დამოკიდებულ-
ებაში. ბირთვში განირჩევა ბირთვის აპკი, ქრომატინი, ბირთვაკი და
ბირთვის წვენი.

ბირთვაკის რაოდენობა ბირთვში ერთი ან ორია. ისინი კარგად ჩა-
ნან უჯრედის ელექტრონულ-მიკროსკოპული გამოკვლევებით. დადგენი-
ლია, რომ ბირთვაკის საფუძველია ძაფისებური სტრუქტურები, რომელთა
ერთობლიობა ქმნის ბადეს. აღნიშნულ ბადეში ბირთვაკის რიბოსომებია
განლაგებული.

ბირთვაკს დიდი მნიშვნელობა აქვს უჯრედთა ცხოველყოფელო-
ბისათვის, მათში წარმოებს რნმ-ის სინთეზი, აქვე წარმოიქმნება რიბო-
სომები, რომლებიც მონაწილეობენ ცილის სინთეზირებაში.

უჯრედთა ფუნქციონირებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს რიბო-
სომებს. ისინი წარმოადგენენ სუბსტანციებს, სადაც ყველა უჯრედის
გენეტიკური კოდია მოთავსებული. ქრომოსომების საშუალებით ხდება
ახალი მსგავსი შვილეული უჯრედების წარმოქმნა. მათი საშუალებით
ხორციელდება ნიშან-თვისებათა გადაცემის პროცესი დედიდან - შვილზე.
გენეტიკური კოდის საფუძველია რიბონუკლეინის მჟავა, რომელიც
ქრომოსომების ძირითადი შემადგენელი კომპონენტია.

ქსოვილები

უჯრედსა და უჯრედშორისი ნივთიერების ერთობლიობას ქსო-
ვილი ეწოდება. არსებობს ქსოვილთა რამდენიმე კლასიფიკაცია, რომელთა
შორის უფრო გაგრცელებულია ქსოვილთა დაჯგუფება მათი დანიშნუ-
ლების ანუ ფუნქციის მიხედვით. ქსოვილთა ფუნქციას კი განაპირობებს
თვით მისი შემადგენელი უჯრედების ფუნქციონირების თავისებურებები.
მაგ., ნერვულ ქსოვილს შეუძლია ინფორმაციის აღქმა, გადაცემა და



შენახვა, კუნთოვანი ქსოვილი კი აგზნების შედეგად იკუმშება, სისხლს ძაღუმს ქანგბადისა და ნახშირორჟანგის ტრანსპორტირება და ა.შ.

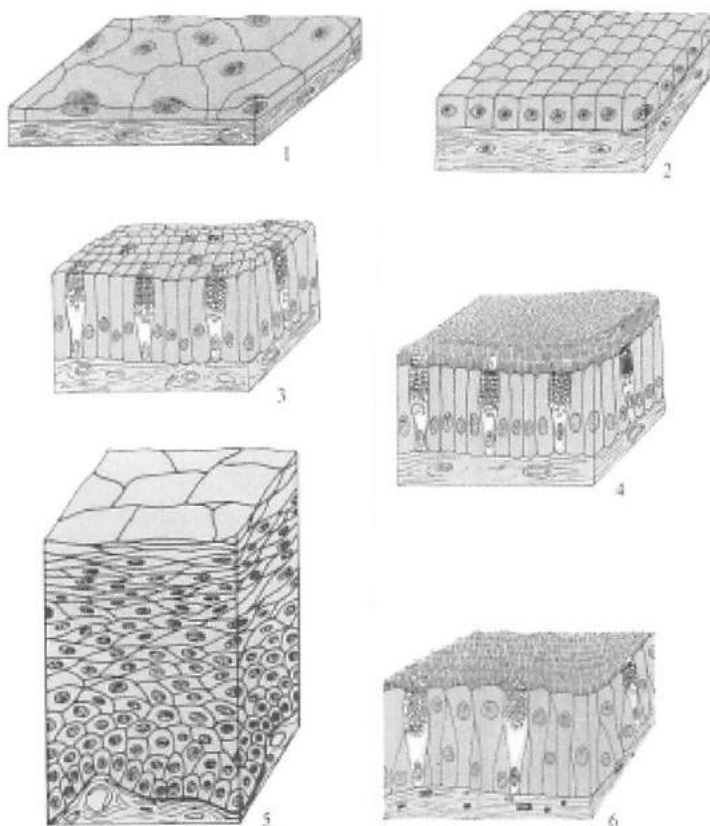
არჩევენ ქსოვილების რამდენიმე სახეს:

1. ეპითელური ქსოვილი. ეპითელური ქსოვილი მფარავი ქსოვილია. იგი ადამიანის ორგანიზმს ფარავს გარედან **კანის** სახით, ხოლო შიგნიდან ამოფენს დრუ ორგანოებს, უქმნის მათ შიგნითა **ლორწოვან საფარველს** და წარმოდგება ღორწოვანი გარსის სახით, ამიტომ ამ ქსოვილს **საზღვროვან** ქსოვილსაც უწოდებენ.

ღორწოვანი გარსის უჯრედები განიცდიან დიფერენცირებას და მათი ერთობლიობა ქმნის **ჯირკვლოვან ეპითელიუმს**, რომელსაც უნარი აქვს წარმოქმნას სხვადასხვა შემადგენლობისა და ქიმიური აქტივობის წვენები.

ეპითელური ქსოვილის ფუნქციური სპეციალიზაციის შესაბამისად, უჯრედები შეიძლება იყოს **ბრტყელი, კუბური, ცილინდრული**. ბაზალურ მეზობრანაზე უჯრედთა დალაგების მიხედვით ეპითელური ქსოვილი შეიძლება იყოს **ერთშრიანი, ორშრიანი** და **მრავალშრიანი**.

ზოგიერთი დრუ ორგანოს განსაკუთრებული ფუნქციიდან გამომდინარე, ამომევენ ეპითელურ უჯრედებს შეიძლება გაუჩნდეს **ნა-**



სურ. 3. ეპითელური ქსოვილის სახეები

1. ერთშრიანი ბრტყელი, 2. კუბური, 3. ცილინდრული, 4. წამწამოვანი,
5. მრავალშრიანი ბრტყელი, 6. მრავალშრიანი წამწამოვანი.

ნაზარდები მორჩების ანუ ნაშნამების სახით, რომელთა მოძრაობაც ხელს უწყობს ღრუ ორგანოში სითხის ან სხვა წარმონაქმნთა გადაადგილებას.

2. ქსოვილების შემადგენლობაში განიხილება თხიერი ფორმის **სისხლისა და ლიმფის ქსოვილები.**

სისხლი - sanguis (ჰემა): მის შემადგენლობაში განარჩევენ ბლანტ სითხეს, სისხლის პლაზმას და ფორმიან ელემენტებს, რომლებიც განუწყვეტლივ მოძრაობენ სისხლის პლაზმაში და სისხლის ფუნქციების ძირითად განმახორციელებელ ნაწილებს წარმოადგენენ.

ფორმიანი ელემენტების შემადგენლობაში განიხილავენ **ერიტროციტებს**, ანუ სისხლის წითელ ბურთულებს; ისინი უბირთვო სხეულებია, რომელთაც ბირთვის ნაცვლად გააჩნიათ პემოგლობინი, რომლის შემადგენლობაში შედის რკინა. რკინა უანგბადს მიაწვდის ფილტვებიდან ქსოვილებსა და უჯრედებს, აქედან კი ფილტვების მიმართულებით გადააქვს ნახშირორჟანგი. ამ ბურთულების გარეშე ადამიანის სიცოცხლე წარმოუდგენელია. აღსანიშნავია, რომ ერიტროციტები პერიფერიაზე ანუ სისხლძარღვებში არ მრავლდებიან. ამის მიზეზი ის არის, რომ ერიტროციტები უბირთვო უჯრედებია. ადამიანის სისხლის 1 მმ³-ში 4,5 მილიონი ერიტროციტია.

სისხლის წითელი ბურთულების გარდა, ფორმიანი ელემენტების შემადგენლობაში შედის თეთრი ბურთულები - **თრომბოციტები** და **ლეიკოციტები**. თრომბოციტების საშუალებით სისხლში რეგულირდება მისი შედედების უნარი, მათ ფაგოციტოზის (შთანთქმის) უნარი გააჩნიათ და მონაწილეობენ ორგანიზმში შეჭრილ სხვადასხვა ბაქტერიულ თუ ვირუსულ აგენტებთან ბრძოლაში. ასევე, ისინი შთანთქავენ სისხლის პლაზმაში არსებული დაშლილი ერიტროციტების ნაწილებს.

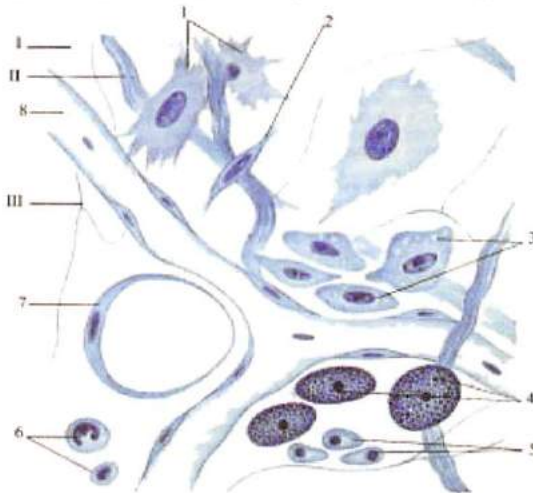
1 სმ³ სისხლში ნორმაში 8000-10000 ლეიკოციტია, ხოლო თრომბოციტების რაოდენობა კი შეადგენს 150000-300000-ს.

სისხლის წითელი ბურთულები დამოუკიდებლად არ მოძრაობენ (ისინი გადაადგილდებიან პლაზმის საშუალებით), ლეიკოციტებს კი აქვთ უნარი დამოუკიდებლად მოძრაობისა, კერძოდ, საჭიროების შემთხვევაში ისინი ცრუ ფეხების საშუალებით გადაადგილდებიან, თუმცა მათი მოძრაობის სიჩქარე არ აღემატება 2 მმ-ს წუთში.

ადამიანის მთელი რიგი ცხოველმყოფელობითი პროცესების განსახორციელებლად და ორგანიზმის შინაგანი გარემოს მუდმივობის შესანარჩუნებლად განსაკუთრებულ როლს ასრულებს სისხლის უჯრედ-

შორისი ნივთიერება - **სისხლის პლაზმა**. იგი ქმნის გარკვეულ ბიოლოგიურ გარემოს სისხლის ფორმიანი ელემენტებისათვის და თვითონაც ასრულებს მნიშვნელოვან ფუნქციებს: შეიცავს **იმუნურ სხეულებს, ჰორმონებს**, სხვადასხვა საკვები თვისებების მქონე ელემენტებს, **ცილებსა** და სხვა. ღიმფა თხიერი ქსოვილია, ისევე, როგორც სისხლი, ის შეიცავს თხიერ უჯრედშორის ნივთიერებასა და მასში გაფანტულ ფორმიან ელემენტებს. ღიმფაში გვხვდება ლეიკოციტების გარკვეული რაოდენობა, იგი არ შეიცავს ერითროციტებს, რის გამო ის გამჭვირვალე ბლანტი სითხეა, სისხლის პლაზმასთან შედარებით ორჯერ ნაკლებ ცილოვან ნივთიერებებს შეიცავს და ამიტომ, ორჯერ უფრო ნაკლებად ბლანტია, ვიდრე სისხლის პლაზმა.

3. შემაერთებელი ქსოვილი ადამიანის ორგანიზმში **საყრდენ** და **ტროფიკულ** ფუნქციას ასრუცილებს. აღნიშნული ქსოვილი როგორც სტრუქტურულად, ისე ფუნქციურად საკმაოდ მრავალფეროვნებით ხასიათდება; იგი შეიძლება შეგვეხედეს **მყარი, ელასტიკური და ფაშარი** შემაერთებელი ქსოვილის სახით. შემაერთებელი ქსოვილის ფორმა და ფუნქცია განპირობებულია ამ ქსოვილის უჯრედშორისი ნივთიერების ფიზიკური მდგომარეობითა და თვით უჯრედთა ფუნქციით.



სურ. 4.1. ფაშარი ბოჭკოვანი უფორმო შემაერთებელი ქსოვილი.

I. უჯრედშორისი ნივთიერება, II. კოლაგენური ბოჭკოები, III. ელასტიკური ბოჭკოები.

1. ფიბრობლასტები, 2. ფიბროციტი, 3. მაცროფაგები, 4. პლაზმური უჯრედები (ლაბროციტები), 5. პლაზმოციტები, 6. ლეიკოციტები, 7. ცხიმოვანი უჯრედი, 8. სისხლძარღვი.

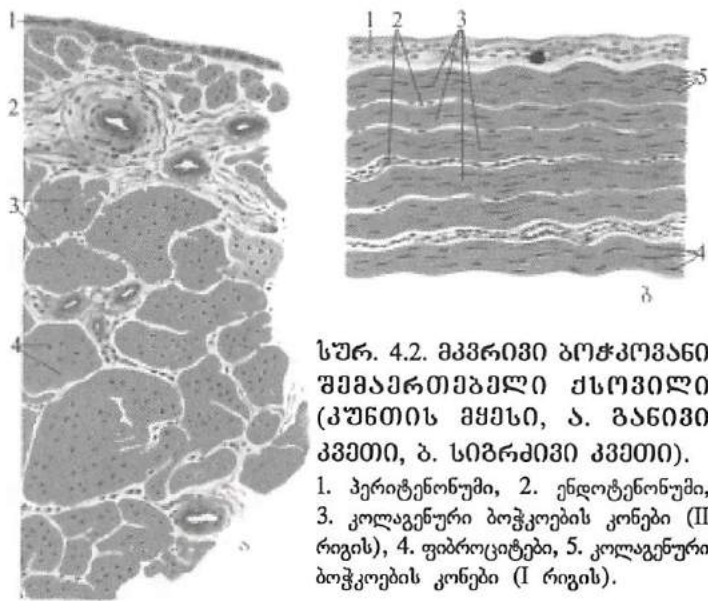
ფაშარი - ბოჭკოვანი შემაერთებელი ქსოვილი შედგება ამორფული უჯრედშორისი ნივთიერებებისაგან. მასში კოლაგენური და ელასტიკური ბოჭკოები ფაშარად არიან განლაგებული.

მკვრივი შემაერთებელი ქსოვილი ორგანიზმში ქმნის ფასციებს, კუნთების მყესებს, იოგებსა და აპკებს. ელასტიკური შემაერთებელი ქსოვილისათვის დამახასიათებელია განსაკუთრებული მოქნილობა, რაც მასში ელასტიკური ბოჭკოების არსებობით არის განპირობებული, ასეთ ქსოვილებს უნარი აქვს გაჭიმვისა, ხოლო მოდუნების

შემთხვევაში ისინი კელავ უბრუნდებიან საწყის მდგომარეობას. ელასტიკური ქსოვილები მონაწილეობენ კუნთების შექმნაში.

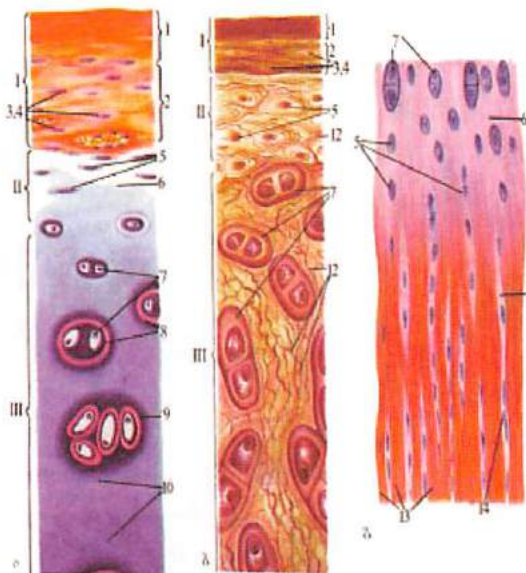
შემაერთებელი ქსოვილის ნაირსახეობაა **ხრტილი** და **ძვალის**. მათ **საკუთრ** შემაერთებელ ქსოვილებსაც კი უწოდებენ, ისინი ასრულებენ როგორც ტროფიკულ, ასევე მექანიკურ და დამცავ ფუნქციებს.

ხრტილოვანი ქსოვილი ორგანიზმში ასრულებს საყრდენ ფუნქციას და ამიტომ გამოირჩევა შედარებით დიდი სიმტკიცით. ამ თვისებას ხრტილს ანიჭებს უჯრედშორისი ნივთიერება, რომელშიც გაფანტულია ხრტილოვანი უჯრედები - **ქონდროციტები**, ხრტილოვანი ქსოვილი გვხვდება **ჰიალინურ, ელასტიკური და ბოჭკოვანი** ხრტილების სახით.



სურ. 4.2. მკვრივი ბოჭკოვანი შემაერთებელი ქსოვილი (კუნთის მემბრანა, ა. განივი კვეთი, ბ. სიგრძივი კვეთი).

1. პერიტენონუმი, 2. ენდოტენონუმი, 3. კოლაგენური ბოჭკოების კონები (II რიგის), 4. ფიბროციტები, 5. კოლაგენური ბოჭკოების კონები (I რიგის).



სურ. 4.3. ხრტილოვანი ქსოვილის სახეობები: ა. ჰიალინური ხრტილი (ხრტილოვანი ნაწილი), ბ. ელასტიკური ხრტილი (მუხრის ნიშნები), გ. ბოჭკოვანი (ფიბროზული) ხრტილი (მაღლა-შუა დისკო).

I - ხრტილსაზრდელა, 1. ბოჭკოვანი შრე, 2. ქონდროციტული შრე, 3. ქონდროციტული უჯრედები, 4. ქონდრობლასტები.

II - ახალგაზრდა ხრტილის ზონა, 5. ერთეული გაბრტყელებული ქონდროციტები, 6. ხრტილოვანი მატრიქსი.

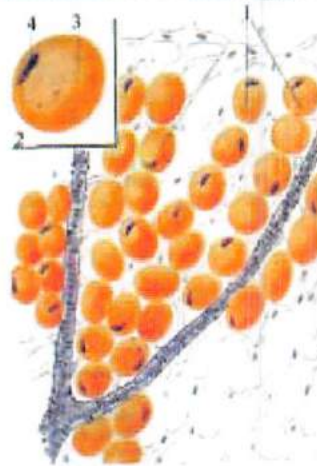
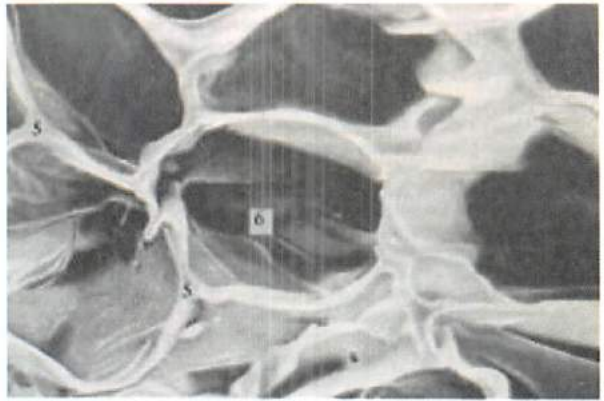
III - მწიფე ხრტილის ზონა, 7. ქონდროციტების იზოგენური ჯგუფი, 8. ხრტილის ლაქუნა, 9. ბაზოფილური ხრტილოვანი მატრიქსი (ტერიტორიალური), 10. ბაზოფილური ხრტილოვანი მატრიქსი (იტერიტორიალური), 11. უჯრედშორისი ნივთიერება, 12. ელასტიკური ბოჭკოები, 13. კოლაგენური ბოჭკოები, 14. ფიბროციტები.

ძვლოვანი ქსოვილი შემაერთებული ქსოვილის ყველაზე მტკიცე სახეობაა. იგი ასრულებს **საფრდენ, დამცავ** ფუნქციას, ასევე, მონაწილეობს **მინერალურ ცვლაში**. ძვლოვანი ქსოვილი შედგება ორგანული და არა-ორგანული ნივთიერებებისაგან (იხ. ოსტეოლოგიის ზოგადი ნაწილი).

ცხიმოვანი ქსოვილი ცხიმოვანი უჯრედებით მდიდარი ფაშარი შემაერთებული ქსოვილია, ცხიმოვანი ქსოვილი ორგანიზმში ცხიმის დაგროვების ადგილია (**დეპო**). ამიტომ, ცხიმოვანი ქსოვილის განვითარება ორგანიზმში (მისი დაგროვება) ბევრად არის დამოკიდებული ორგანიზმის კვების ხასიათსა და ინტენსივობაზე.

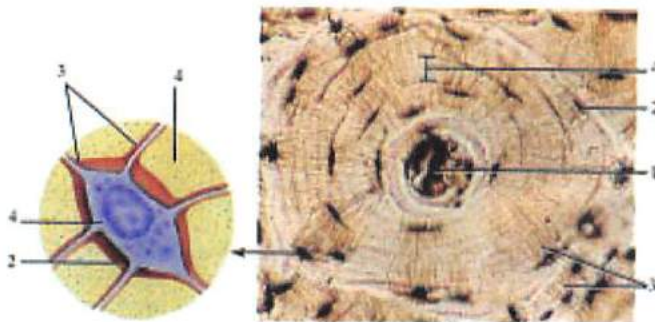
რეტიკულური შემაერთებული ქსოვილის უჯრედებს უნარი აქვთ, შთანთქან ორგანიზმის თხიერი გარემოდან სხვადასხვა ნაწილები, ამიტომ, მათ მაკროფაგებს უწოდებენ. რეტიკულური შემაერთებული ქსოვილის უჯრედებს ვარსკვლავისებური ფორმა აქვთ, ისინი ქსოვილში ერთმანეთთან ქიმებით ლაგდებიან და ქმნიან **რეტიკულურ ბადეებს**.

რეტიკულური ქსოვილი საფუძველს უქმნის ისეთ ორგანოებს, როგორიც არის: **ელენთა, ღვიძლი, ძვლის ტვინი, ლიმფური**



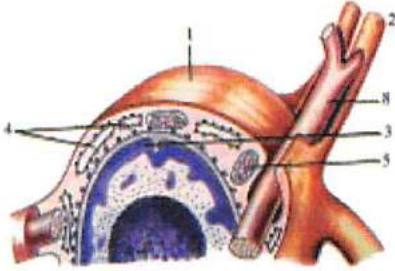
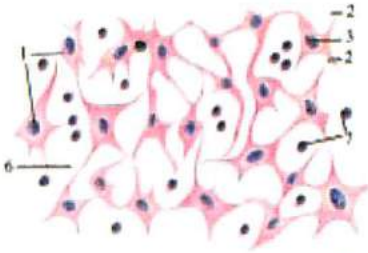
სურ. 4.4. ცხიმოვანი შემაერთებული ქსოვილი.

1. ცხიმოვანი უჯრედი, 2. ციტოპლაზმა, 3. ცხიმოვანი ჩანართი, 4. ბირთვი, 5. პლაზმოლემა, 6. გაუწყლოების დროს ცხიმოვანი ჩანართების ადგილას წარმოქმნილი სიცარიელებები.



სურ. 4.5. ძვლოვანი ქსოვილი.

1. ცენტრალური არხი, 2. ლაკუნა, 3. მილაკები, 4. ოსტეონის ფირფიტები



სურ. 4.6. რეტიკულური შებენ-
ერთეული ქსოვილი.

1. რეტიკულური უჯრედები, 2. მისი
მორჩები, 3. უჯრედის ბირთვი, 4. მარ-
ცელოვანი (გრანულარული) ციტო-
პლაზმური ბაფე, 5. მიტოქონდრია, 6. უჯ-
რედშირის ნივთიერება, 7. ლიმფოციტები,
8. რეტიკულური ბოჭკო.

კუნთოვან ქსოვილებში განსაკუთრებით შეიძლება გამოიყოს **გულის კუნთოვანი ქსოვილი**, რომელი ჰისტოლოგიური აგებულებით და ფუნქციით პგავს როგორც განივზოლიან, ისე გლუვ კუნთებს.

კუნთთა სამივე ჯგუფს ახასიათებს **შეკუმშვის უნარი**, რომელიც მოძრაობის საფუძველია.

ნერვული ქსოვილი საფუძველს უქმნის ნერვული სისტემისა და მის შემადგენელ ორგანოთა შექმნას. ნერვული ქსოვილი **ნერვული უჯრედებისა და ნეიროგლიის** ერთობლიობაა.

ნერვული უჯრედების ძირითადი ფუნქციაა **გალიზიანებაზე აგზნებითი პასუხი** და, შესაბამისად, აღმოცენებული ბიოელექტრული პოტენციალის (ნერვული იმპულსი) სხეულის სხვადასხვა სტრუქტურაზე გადაცემა.

კვანძები და სხვა.

პიგმენტური შემადგენელი ქსოვილი. პიგმენტური უჯრედები - **მელანოციტები** დიდი რაოდენობითაა **ფაშარ შემადგენელ ქსოვილში**. ეს ქსოვილი გვხვდება თვალის ფერად გარსში, სათესლე პარკში, ძუძუს დვრილებში და კანში.

კუნთოვანი ქსოვილი ადამიანის ორგანიზმში გვხვდება **გლუვი და განივზოლიანი კუნთოვანი ქსოვილის** სახით. განივზოლიანი კუნთოვანი ქსოვილი ქმნის **ჩონჩხის კუნთებს**, რომელთა ქმედება ადამიანის ნებაზეა დამოკიდებული და მათ ნებითი კუნთები პკვია, ხოლო გლუვი კუნთოვანი ქსოვილის ფუნქცია არ არის ადამიანის ნებაზე დამოკიდებული, ისინი ქმნიან **შინაგან ორგანოთა და სისხლძარღვების კედლებსა და სფინქტერებს**; მათი ფუნქცია ცნს-ის კონტროლს ექვემდებარება და **უნებლიე კუნთები** ეწოდება.

ორგანოები და სისტემები

სტრუქტურულ გაერთიანებას, რომელიც სხვადასხვა ქსოვილთა ერთობლიობით იქმნება, ორგანიზმში აქვს შესაბამისი ადგილი და ასრულებს განსაზღვრულ ფუნქციას, **ორგანო** ეწოდება.

ორგანოს ფუნქციის შესაბამისად მასში ქსოვილთა სხვადასხვა სახეობა არათანაბრად არის განვითარებული, მაგალითად, კუნთში კუნთოვანი ქსოვილი სჭარბობს, ძვალში - ძვლოვანი, ჯირკვალში - ჯირკვლოვანი და ა.შ.

ადამიანის ორგანიზმში მიმდინარე პროცესების სირთულის გამო რომელიმე ცალკეულ ორგანოს არ ძალუძს ამა თუ იმ პროცესის სრული განხორციელება. ასე მაგალითად, ორგანიზმს სისხლით ამარაგებენ არტერიები, ვენები, კაპილარები და ღრუ კუნთოვანი ორგანო, რომელიც ტუმბოს როლს ასრულებს და მას გული ეწოდება. ზემოთ ჩამოთვლილ ორგანოებს მკაცრად განპირობებული ფუნქცია აკისრიათ, ხოლო მათ ერთობლიობას უწოდებენ **გულ-სისხლძარღვთა სისტემას**, ეს სისტემა კი განაპირობებს თითოეული ორგანოსა და ქსოვილის სისხლმომარაგებას.

ამრიგად, ორგანოები თავიანთი ფუნქციური დანიშნულების მიხედვით ერთიანდებიან და ქმნიან **სისტემებს**, მაგ., **საჭმლის მომნელებელი, საშარდე და სასქესო** და ა.შ. ეს სისტემები კი მონაწილეობენ **აპარატების** შექმნაში. ადამიანის ორგანიზმში იქმნება **საყრდენ-მამოძრავებელი აპარატი**, მასში მონაწილეობს **კუნთოვანი** და **ძვლოვანი** სისტემები.

ენდოკრინულ ჯირკვალთა ერთობლიობა ქმნის **ენდოკრინულ** სისტემას, ანალოგიურად იქმნება **სასუნთქი** და **ნერვული** სისტემები, ასევე, **მხედველობის** და **სმენა-წონასწორობის** აპარატები, **გამოყოფის სისტემა**, **გრძნობათა სისტემა** და ორგანიზმის **იმუნური სისტემა**.

სისტემათაგან განსხვავებით, აპარატი არის ორგანოთა ან სისტემათა ერთობლიობა, რომელიც ასრულებს ერთ-ერთ ზოგად სასიცოცხლო ფუნქციას, მაგალითად, **ნივთიერებათა ცვლა**, **მოძრაობა**, **გამრავლება**, **გარემო გამლიზიანებლებზე** რეაგირება და სხვა.

ამრიგად, ადამიანის ორგანიზმი სხვადასხვა ქსოვილის მექანიკური კრებული კი არ არის, არამედ ურთულესი ორგანიზმია, სადაც თითოეულ ორგანოთა და სისტემის ფუნქციონირება ერთმანეთთან მჭიდროდ არის დაკავშირებული. ის წარმოგვიდგება ერთ მთლიან ორგანიზმად, სადაც ფუნქციისა და სტრუქტურის ურთიერთდამოკიდებულება მიზეზ-შედეგობრივად არის ერთმანეთთან დაკავშირებული, ხოლო მასში მიმდინარე ნებისმიერი პროცესი, ასევე, მისი გარემოსთან ურთიერთობა რეგულირდება **ნერვული და პუშორული** (სითხისმიერი რეგულაცია, პორმონები) რეგულაციის საშუალებით. რეგულაციის ეს ორი ფორმა კი განაგებს აბსოლუტურად ყველა ორგანოს და სისტემის ფუნქციონირების რეჟიმს.

სნავლება ძვლების შესახებ (Osteologia)

ჩონჩხი და მისი მნიშვნელობა

ცოცხალ ორგანიზმთა ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფუნქციაა გარემო პირობებთან შეგუება მოძრაობის საშუალებით. ევოლუციის პროცესში ორგანიზმის მოძრაობა (ანუ გადაადგილება გარემოში) განვითარდა მარტივი, ამეობიდური (გადაადგილება პროტოპლაზმის წანაზარდების საშუალებით) და მოციმციმე (გადაადგილება უჯრედთა წამწამების საშუალებით) ტიპის მოძრაობიდან უფრო რთული და დასრულებული კუნთოვანი მოძრაობით ანუ მოძრაობით, რომელსაც კუნთოვანი სისტემა ახორციელებს. ადამიანის ორგანიზმში გეხვდება მოძრაობის სამივე ტიპი: სისხლის სხეულაკების ამეობიდური მოძრაობა, ეპითელიუმის წამწამთა მოციმციმე მოძრაობა და მოძრაობის ძირითადი ფორმა - კუნთოვანი მოძრაობა.

ძვლები ადამიანის ორგანიზმის საყრდენი ღერებია, რომლებსაც კუნთები ამოძრავებს და მათთან ერთად ქმნის საყრდენ-მამოძრავებელ აპარატს. გარდა ამისა, ძვლები და კუნთები ადამიანის ორგანიზმში ქმნიან ღრუებს შიგნეულობის ორგანოთა მოსათავსებლად, ე.ი. საყრდენ-მამოძრავებელი აპარატი ორგანიზმისათვის დამცველობით ფუნქციასაც ასრულებს.

საყრდენ-მამოძრავებელ აპარატში ორ ნაწილს გამოჰყოფენ: პასიური - ძვლები და ძვალთა შეერთებანი და აქტიური ნაწილი - განივზოლიანი კუნთები. ხრტილოვანი, ძვლოვანი და შემაერთებელი ქსოვილის საშუალებით ძვალთა ერთობლიობას ჩონჩხი (skeleton - ბერძნულად ნიშნავს გამომშრალს) ეწოდება. ადამიანსა და სხვა ხერხემლიან ცხოველთათვის დამახასიათებელია სხეულის შინაგანი ჩონჩხი, ხოლო გარეგანი ჩონჩხი, რომლებიც უხერხემლოთა ძირითადი ფორმა იყო, შემორჩენილია მხოლოდ თევზებში - ქერცლის სახით და თავის ქალაში, ასევე ჯავშნოსან ცხოველებში ჯავშნის სახით.

ჩონჩხის ფუნქცია, ერთის მხრივ, არის მისი მონაწილეობა საყრდენ-მამოძრავებელ აპარატში (საყრდენი, დამცველობითი, ასევე ძვლოვან ბერკეტთა სახით კუნთოვან მოძრაობაში), ხოლო მეორე მხრივ, მისი ფუნქციაა ძვლოვანი ქსოვილის ბიოლოგიური ფუნქციები, კერძოდ, ორგანიზმის ნივთიერებათა ცვლისა და სისხლის წარმოქმნაში მონაწილეობა.

ადამიანის ჩონჩხი შედგება 200-ზე მეტი ძვლისაგან, რომელთაგან 36-40 კენტია, ხოლო დანარჩენი კი - წყვილი. სხეულის წონის 1/5-1/7 ძვლებია. ძვლებს აქვს განსაზღვრული სიდიდე, ფორმა, აგებულება, რაც მათი ფუნქციით და მდებარეობით არის განპირობებული.

ძვლების აღნაგობა

ძვალი შედგება მკვრივი, პერიფერიაზე განლაგებული კომპაქტური ნივთიერებისა (**substantia compacta**) და ღრუბლისებრი ნივთიერებისაგან (**substantia spongiosa**), რომელიც განლაგებულია კომპაქტური ნივთიერების შიგნით, ცენტრალურად. ძვლოვანი ფირფიტები ერთმანეთის მიმართ გარკვეული კანონზომიერებით არიან განლაგებულნი; მათი მიმართულება ემთხვევა ძვალზე მოქმედი ძალების მიმართულებას, ეს კი ძვალს მატებს სიმტკიცეს. კომპაქტური და ღრუბლისებრი ნივთიერების რაოდენობა დამოკიდებულია ძვლის ფორმაზე, მის ფუნქციაზე და ასევე, იმ ძალებზე, რომლებიც მოქმედებენ ძვალზე. კერძოდ, ბრტყელ ძვლებში ჭარბობს ღრუბლისებრი ნივთიერება, ხოლო ლულისებრი ძვლებში - კომპაქტური ნივთიერება, რომელიც დიაფიზებში უფრო სქელია, ხოლო ეპიფიზებში ჭარბობს ღრუბლისებრი ნივთიერება. ლულისებრი ძვლების ღრუები შიგნიდან ამოფენილია შემაერთებელქსოვილოვანი აპკით.

აღნიშნულ ღრუში მოთავსებულია ძვლის ტვინი. განარჩევენ ორი სახის ძვლის ტვინს: წითელს - **medulla ossium rubra** და ყვითელს - **medulla ossium flava**. ნაყოფსა და ახალშობილს ყველა ძვალში წითელი ტვინი აქვს, 12-18 წლის ასაკიდან ლულისებრი ძვლის დიაფიზებში ძვლის წითელი ტვინის იცვლება ყვითელი შეფერილობის ტვინით. ძვლის წითელი ტვინის შედგება რეტიკულური ქსოვილისაგან, რომლის უჯრედებშიც განლაგებულია სისხლმზადი უჯრედები (ამ ტვინში ხდება ერითროციტების წარმოშობა).

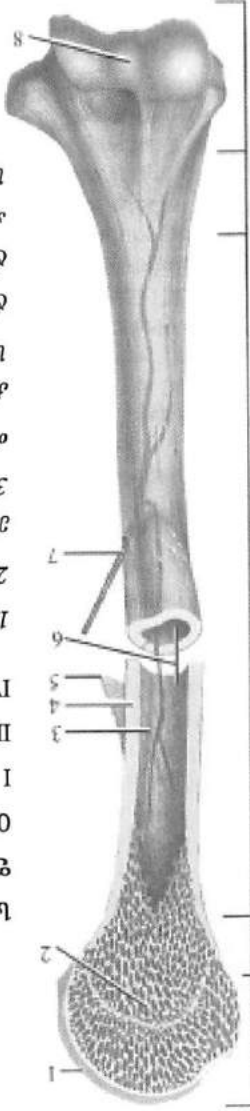
ძვლის ყვითელი ტვინი შედგება ცხიმოვანი ჩანართებისაგან, რომელიც მას ყვითელ შეფერილობას აძლევს.

ძვლისაზრდელა, **periosteum**, შემაერთებელქსოვილოვანი წარმონაქმნია, რომელშიც განარჩევენ ორ შრეს: შიგნითა (კამბიალური) და გარეთა (ბოჭკოვანი), რომელიც ძალზე მდიდარია სისხლძარღვოვანი და ლიმფური კაპილარებით, ასევე ნერვებით, რომლებიც შემდეგ გრძელდება ძვლის სისქეში. ძვლისაზრდელას საშუალებით ძვალი იზრდება სისქეში. ასევე მისი საშუალებით ხდება ძვლის მთლიანობის აღდგენა მოტეხილობის შემდეგ (წარმოიქმნება ძვლოვანი კორძი), მოხუცებულობის

სურათი 5. მკერდის ძვლის
განვითარება

თი.
I - პირველი წელიწადი,
II - მეორე წელიწადი,
IV - მესამე წელიწადი.

1. ძვლის თავის სასახლის წარმოქმნა,
2. ძვლის სხეულის წარმოქმნა,
3. ძვლის სხეულის სიგრძის გაზრდა,
4. ძვლის
5. ძვლის
6. ძვლის
7. სახსრის
8. ძვლის

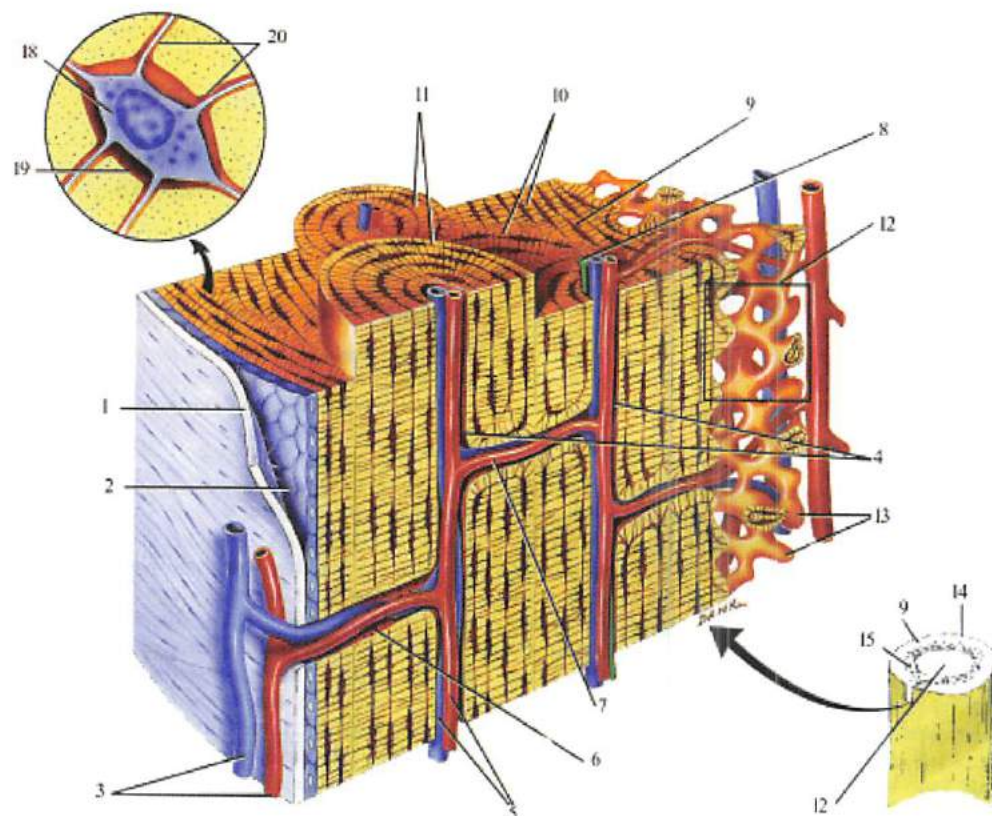


მკერდის ძვლის განვითარება
IV - მკერდის ძვლის განვითარება
III - მკერდის ძვლის განვითარება
II - მკერდის ძვლის განვითარება
I - მკერდის ძვლის განვითარება

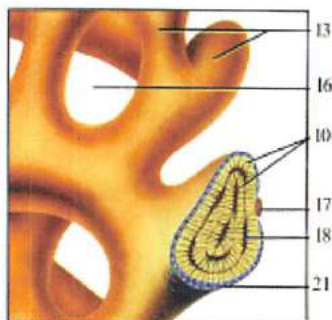
მკერდის ძვლის განვითარება
მკერდის ძვლის განვითარება
მკერდის ძვლის განვითარება
მკერდის ძვლის განვითარება
მკერდის ძვლის განვითარება

წყალი	- 50%
ცხიმი	- 15,75%
ორგანული ნივთიერებები	- 12,4%
არაორგანული ნივთიერებები	- 21,85%

ძელის ორგანულ ნივთიერებას ოსეინს უწოდებენ, ის ძვალს ელასტიურს ხდის და განაპირობებს მის ფორმას. ოსეინი იხსნება



სურ. 6. ძვალი განსახილველად, ძვლოვანი ფორმით.



1. ძელის საზრდელას გარეთა ფიბროზული შრე, 2. ძელის საზრდელას შიგნითა ოსტეობლასტური შრე, 3. ძელის საზრდელას სისხლძარღვები, 4. ცენტრალური, ოსტეონის (პოვერსის) არხი, 5. მიხედვით სისხლძარღვები, 6. გამხვრეტი (ფოლკმანის) არხი, 7. მიხედვით სისხლძარღვები, 8. ლიმფური ძარღვი, 9. ძელის კომპაქტური ნივთიერება, 10. ჩართული ძვლოვანი ფორმით, 11. ოსტეონის ფორმით, 12. ძელის ტენის ღრუ, 13. ღრუბლისებრი ნივთიერების ხარისხი, 14. ძელის საზრდელა, 15. ღრუბლისებრი ნივთიერება, 16. სივრცე ძელის წითელი ტენისთვის, 17. ოსტეოკლასტი, 18. ოსტეოციტი, 19. ძელის ლაკუნა, 20. მილაკები, 21. ოსტეობლასტები.

ძელის მოხარშვის დროს და წარმოშობს წებოს. ძვალთა არაორგანული ნივთიერებები ძირითადად შემდეგია:

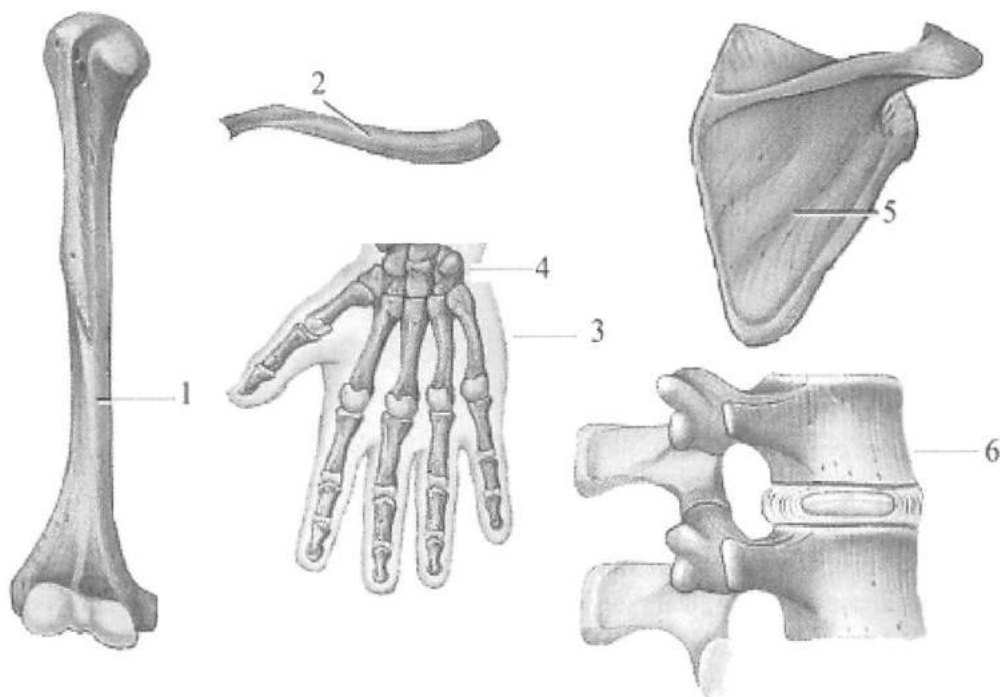
კალციუმის მარილები - 87%

ნახშირმჟავა კალციუმი - 10%

ფოსფორმჟავა მაგნიუმი - 2%

კალციუმის ფტორიდი, ნახშირმჟავა და აზოტმჟავა ნატრიუმი - 1%

ეს მარილები ძვლებში ქმნიან სუბმიკროსკოპულ კრისტალებს ჰიდროოქსიაპატიტების სახით. ცხიმგამოცლილი და გამომშრალი ძვლები შეიცავენ 2/3 არაორგანულ და 1/3 ორგანულ ნივთიერებებს. გარდა ამისა, ძვლების შემადგენლობაში გვხვდება ვიტამინები **A, D** და **C**.



სურ. 7. ძვლები ფორმის მიხედვით:

1. გრძელი ლულოვანი ძვალი (მხარი), 2. გრძელი ხარიზოვანი ძვალი (ლაფიწი), 3. მოკლე ლულოვანი ძვლები (ნების), 4. მოკლე ხარიზოვანი ძვლები (მაჯის), 5. ბრტყელი ძვალი (ბეჭი), 6. შერეული ძვალი (მალა)

ძვლების ქიმიური შემადგენლობა, არაორგანული და ორგანული ნივთიერებების ურთიერთშემცველობა იცვლება ადამიანის ასაკთან ერთად, ასევე, ძვალთა ქიმიური შემადგენლობა შეიძლება შეიცვალოს ზოგიერთი დაავადების დროს.

მიუხედავად ფორმის მრავალი სხვადასხვაობისა, არჩევენ 4 ჯგუფის ძელებს:

1. გრძელი ანუ ლულისებრი,
2. მოკლე ძელები,
3. განიერი ანუ ბრტყელი ძელები,
4. შერეული ძელები.

გრძელი ძელები გვხვდება კიდურებში. მათ აკისრიათ კიდურთა საყრდენისა და ბერკეტების როლი, მაგ. მხრის, იდაყვის, სხივის, ბარძაყის, წვივისა და სხვა ძელები. გრძელ ძელებში ძელის ერთი ზომა სჭარბობს დანარჩენს. გრძელი ძეალი, ამავე დროს, ლულისებურია, რადგან შეიცავს ღრუს და იყოფა 3 ნაწილად: შუა ნაწილი ანუ სხეული - **დიაფიზი** და ორი ბოლო - **ეპიფიზი**.

განიერ ძელებში ორი ზომა - სიგრძე და სიგანე - მეტია მესამეზე; სისქე კი გაცილებით ნაკლებია. ასეთი ძელები ქმნიან ღრუების კედლებს (კეფის, თხემის, მენჯის, ბეჭის ძელები და სხვა).

შერეულ ძელებს ეკუთვნის ისეთი ძელები, რომლებიც არ ჰგვანან პირველი სამი ჯგუფის ძელებს (სახის ძელები).

მოკლე ცნობები ჩონჩხის განვითარებაზე

ხერხემლიან ცხოველთა ჩონჩხის განვითარება სამ პერიოდად იყოფა: **შემაერთებელქსოვილოვანი, ხრტილოვანი და ძელოვანი**.

აღამიანის ჩონჩხში ზოგი ძეალი ვითარდება **შემაერთებელი ქსოვილის** ნიადაგზე - **დესმალური ოსტეოგენეზი**. ასეთი ძელები ცნობილია **პირველი ტიპის** ძელების სახელწოდებით. ზოგი იმგვარად ვითარდება, რომ **შემაერთებელი ქსოვილი** ჯერ ხრტილად გადაიქცევა და მხოლოდ ამის შემდეგ ხრტილის ნიადაგზე ვითარდება ძეალი - **ქონდრალური ოსტეოგენეზი**. ასეთი განვითარების ძელები **მეორე ტიპის** ძელებად იწოდებიან.

პირველი ტიპის ძელებს ეკუთვნის ქალასარქველის, სახის ქალის ძელები და ლაფიწის ძელის სხეული. გაძვალეების პროცესი შემდეგნაირად მიმდინარეობს: განსაზღვრულ მომენტში, როცა იწყება **შემაერთებელი ქსოვილის** ძელად გარდაქმნა, ქსოვილის ცენტრში ჩნდება ძელოვანი ქსოვილის პატარა კუნძული, ეს არის გაძვალეების წერტილი. ამ წერტილიდან ძეალი იზრდება ყველა მიმართულებით, ხოლო **შემაერთებელი ქსოვილის** შრე რჩება მხოლოდ ძელის ზედაპირზე, შემდეგ ძელისსაზრდე-

ლად გარდაიქმნება. ძვალში გაძვალეების წერტილები შეიძლება იყოს რამდენიმე, გაძვალეების პროცესის დამთავრებასთან დაკავშირებით ეს წერტილები ერთმანეთს უკავშირდებიან და ქმნიან მთლიან ძვალს.

რაც შეეხება ძვლის განვითარებას ხრტილოვან ნიადაგზე ანუ მეორე ტიპის განვითარების პროცესს, იგი უფრო რთულია. უნდა აღინიშნოს, რომ მეორე ტიპის ყველა ძვალი ჰიალინური ხრტილისაგან არის შემდგარი და ხრტილის ფორმა სავსებით შეესაბამება ძვლის ფორმას. ხრტილის გარდაქმნა ძვლად ხდება ორი გზით: გარედან პერიქონდრულად და შიგნიდან ენდოქონდრულად.

ძვლის ზრდის პროცესში დიაფიზსა და ეპიფიზს შორის ჩნდება ორი ხრტილოვანი ფირფიტა - ეპიფიზური ხრტილი. ამის საშუალებით ლულისებრი ძვლები სიგრძეში იზრდება.

სწავლება ძვალთა შენაწევრებაზე - ARTICULACIONES

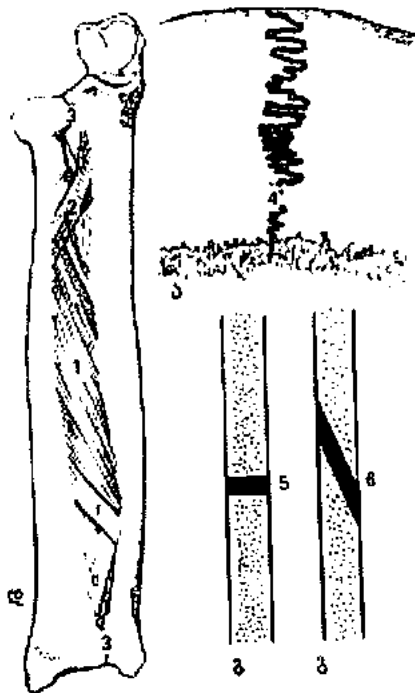
ჩონჩხის ნაწილები ერთმანეთთან შენაწევრდებიან სხვადასხვა ფორმით. ძვალთა შეერთების ყველაზე მარტივი და ფილოგენეზურად უძველესი ფორმაა შემაერთებელი ქსოვილით ძვალთა ურთიერთდაკავშირება. ამის მაგალითია უხრეხემლოებში გარეგანი ჩონჩხის შენაწევრება. ჩონჩხის ნაწილების შეერთების უფრო რთულ ფორმას წარმოადგენს ხრტილების საშუალებით ძვალთა შეერთება, რომელსაც ადგილი აქვს თევზებში.

ხმელეთზე მცხოვრებ ცხოველთა შორის ძვალთა შეერთების ყველაზე გავრცელებული ფორმაა **სახსრების** საშუალებით შეერთება. სახსრებმა ცხოველებს მისცეს საშუალება, უფრო რთულად და ენერგიის ნაკლები ხარჯვით, უფრო ეკონომიურად ემოძრავათ. ადამიანი ხანგრძლივი ევოლუციის შედეგია და ამიტომაც მის ორგანიზმში ძვალთა შეერთების სამივე ფორმაა, ხოლო სახსრები, როგორც ძვალთა შეერთების ყველაზე გავრცელებული ფორმა, ადამიანში, ცხოველებთან შედარებით, შემდგომ უფრო სრულყოფილი გახდა.

ჩონჩხის ძვლებისთვის, ძირითადად, ორგვარი დაკავშირებაა დამახასიათებელი: **უნწყვეტი** და **წყვეტილი** ანუ სახსარი. უწყვეტი შეერთება ხდება ფიბროზული ხრტილოვანი ქსოვილის საშუალებით (ამ დროს მოძრაობა გაცილებით შეზღუდულია).

წყვეტილი შეერთება ანუ სახსარი ხასიათდება იმით, რომ ძვლების ეპიფიზებს შორის ჩნდება **სასახსრე ღრუ**, რომელიც გვერდებიდან პერმეტულად არის დახურული შემაერთებელქსოვილოვანი პარკით

(სასახსრე ჩანთით), ხოლო სახსარში მონაწილე ძვლების შემხები ზედაპირები სასახსრე ხრტილუბით არის დაფარული, რაც, შესაბამისად, ამცირებს ხახუნს სახსარში მონაწილე ძვლებს შორის. აღსანიშნავია, რომ სასახსრე ჩანთის შიგნითა შრეს ძაღუძს გამოიმუშაოს სპეციალური



სურ. 8. ძვალთა უწყვეტი შეერთებანი.

ა - დაკბილული ნაკერი,
ბ - სწორი ნაკერი,
გ - ძივიზნაპირი ნაკერი,
დ - აკბითა და იოზით დაკავშირება.

1. წინამხრის ძვალთაშუა აკბი,
2. სახსარგარეთა იოვი, 3. კომბინირებული სახსარი წინამხრის ძვლებს შორის, 4. დაკბილული ნაკერი, 5. ბრტყელი ნაკერი, 6. ქიცვისებრი ნაკერი (სქემატურად).

რი სინოვიური სითხე, რომელსაც სახსრის საპოხი ნივთიერებაც კი შეიძლება ეწოდოთ. ძვალთა ასეთი ტიპის შეერთებისას მოძრაობა გაცილებით მეტი დიაპაზონის და თავისუფალია (მოძრაობა შეუზღუდავია).

როგორც აღინიშნა, ძვლები შეიძლება ერთმანეთს დაუკავშირდეს ბოჭკოვანი შემავრთებელი ქსოვილის საშუალებით. აღნიშნულ შეერთებას **სინდესმოზი - syndesmosis** ეწოდება. ამ შეერთების ერთერთი სახეა იოვებით ძვალთა შეერთებანი, რომელიც გვხვდება ხერხემაღში, სინდესმოზებს განეკუთვნება, ასევე, აკბები (წინამხრისა და წვივის ძვლებს შორის), ნაკერები (ქალას ძვლებს შორის) და ჩაჭდულობა (კბილებისა და კბილბუდეთა აღვეოლების ურთიერთდაკავშირება).

ძვალთა ხრტილოვანი შეერთება არის ორგვარი: პიალინური ან ბოჭკოვანი ხრტილის საშუალებით (პირველი ნეკნის შეერთება მკერდის ძვალთან, მალთაშუა ხრტილები - მალეების სხეულებს შორის) და სიმფიზი (ბოქვენის ძვალთა შეერთება). როგორც სინდესმოზი, ასევე სინქონდროზი შეიძლება გადავიდეს ძვლოვან უწყვეტ შეერთებაში, რომელიც სინოტროზის სახელით არის ცნობილი.

სინოვიური შეერთება (სახსარი) - articulatio

ძვალთა წყვეტილ შეერთებას, რომელშიც ორი ან მეტი ძვალი მონაწილეობს სახსარი ეწოდება. ყოველი სახსარი ხასიათდება სავალდებულო და დამატებითი ელემენტებით.

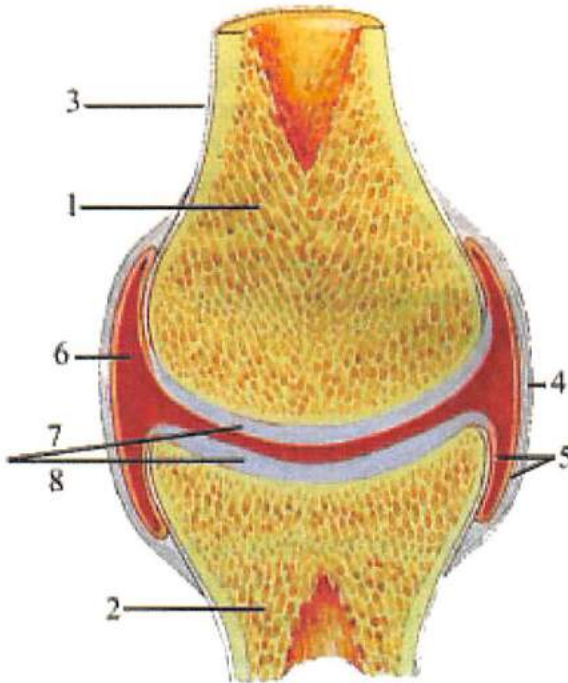
სახსრის ძირითადი ელემენტებია:

1. სახსარში ერთმანეთს ენაწევრება არანაკლებ ორი ძელისა,
2. ყოველ სახსარში მონაწილე ძვალს აქვს გლუვი სასახსრე ზედაპირი, რომელიც დაფარულია ჰიალინური ხრტილით,
3. სახსარში მონაწილე ძვლებს ერთმანეთთან აკავშირებს ყოველმხრივ პერმეტულად დახშული პარკი - სასახსრე ჩანთა, რომელიც ძელისაზრდელას გაგრძელებაა,
4. სასახსრე ჩანთის კედელი ორი შრისგან შედგება: გარეთა - ბოჭკოვანი, ხოლო შიგნითა - სინოვიური,
5. სასახსრე ხრტილებსა და სასახსრე ჩანთას შორის არსებობს სასახსრე ღრუ,
6. სასახსრე ღრუში სასახსრე ჩანთის შიგნითა შრე გამოჰყოფს სითხეს - სინოვიას, რომელიც ასეულებს სასახსრე ზედაპირებს და ამცირებს ხახუნს.

სახსრის ზემოწამოთვლილი ელემენტები აუცილებელია ნებისმიერი სახსრისათვის, მათი ნაკლებობის დროს სახსარი ნორმალურად ვერ შეასრულებს თავის ფუნქციას. გარდა ამ ელემენტებისა, სახსრებში გვხვდება დამატებითი ელემენტები, რომლებიც აუცილებელი არ არის ყველა სახსრისათვის, ხოლო თავისთავად ისინი გარკვეულად ზემოქმედებენ სახსრების ფუნქციაზე. ასეთებია: 1. **სასახსრე ბაგეები**, მათი საშუალებით იზრდება ძვლების სასახსრე ზედაპირები; 2. **სახსარშიგა იოგები**, ისინი მჭიდროდ აკავშირებენ სახსარში მონაწილე ძვლებს ერთმანეთთან; 3. **სახსარშიგა ხრტილები** დისკოს ან მენისკის სახით, ისინი მოთავსებულია სასახსრე ღრუში და მათი მეშვეობით სასახსრე ღრუ იყოფა ორ სართულად. მათ დაცვითი ფუნქცია აკისრიათ: ისინი ასუსტებენ მექანიკურ იმპულსებს და რყევას მოძრაობის დროს, ასევე, ამცირებენ ხახუნს. ეს ხრტილები გვხვდება მუხლის სახსარში, მკერდ-ლაღვიწის სახსარში, საფეთქელ-ქვედა ყბის სახსარში. 4. **სესამოიდური ძვლები** ჩართული არიან იმ სახსრებში, სადაც ღიდი მექანიკური მუშაობაა საჭირო, მათ დამცველობითი ფუნქცია აკისრიათ, ისინი გვხვდება მუხლის სახსარში (კვირისტავი) და სხივ-მაჯის სახსარში (ცერკვისებური ძვალი).

სახსრის მიდამოში ძვლები და სასახსრე ჩანთა გარედან გამაგრე-

ბულია იოგებით, რომლებიც, ერთი მხრივ, ამაგრებენ სახსარს, ხოლო მეორე მხრივ, ზღუდავენ სახსრის მოძრაობის სიფართოვეს. სახსარში გვხვდება სინოვიური სითხით ავსებული სასახსრე ჩანთის კედლის დუბლიკატურებიც, ე.წ. სინოვიური აბგები. მათ დამცველობითი ფუნქცია აკისრიათ.



სურ. 9. სახსარი და მისი ძირითადი ელემენტები:

1, 2. სახსარში მონაწილე ძელები,
3. ძელისაზრდელა, 4. 5. სასახსრე ჩანთა (4 - ფიბროზული შრე, 5 - სინოვიური შრე), 6. სასახსრე ღრუ, 7, 8. სასახსრე ხრტილები (7 - სასახსრე თავი, 8 - სასახსრე ფოსო).

სახსარში მონაწილე ძელების სასახსრე ზედაპირები ყოველთვის ერთმანეთს შეესაბამება; თუ ერთის ზედაპირი ბრტყელია, მაშინ მეორე ძელის ზედაპირიც ბრტყელია, თუ ერთის ზედაპირი ამობურცულია (**სახსრის თავი**), მაშინ მეორე ძელის ზედაპირი ჩაზნექილია (**სახსრის ფოსო**). სახსარზე ზედაპირი წარმოგვიდგება, როგორც სხეულის ბრუნვის ზედაპირი, რომლის მიღებისათვის საჭიროა შემქმნელი ხაზის ბრუნვა ბრუნვის ღერძის ირგვლივ. მაგალითად, როცა შემქმნელი ხაზი წრის ნახევარია, ბრუნვის ღერძი კი - ამ წრის დიამეტრი, მაშინ მიიღება ბრუნვის სხეული - სფერო. თუ შემქმნელი ხაზი ელიფსის ნახევარია, ხოლო ბრუნვის ღერძი შეესაბამება ელიფსის გრძელ ღერძს, მიიღება ბრუნვითი სხეული - ელიფსოიდი. როცა შემქმნელი ხაზი სწორია და ბრუნვის ღერძი პარალელური, მიიღება ბრუნვითი სხეული - ცილინდრი. ამგვარად, სასახსრე ზედაპირების ფორმის მიხედვით სახსრები

შემდეგნაირია: 1. სამ- და მრავალღერძიანი, 2. ორღერძიანი, 3. ერთ-ღერძიანი.

სამღერძიანი სახსარი, თავის მხრივ, შეიძლება იყოს: ა. სფერული (მხრის სახსარი), ბ. კაკლისებრი (მენჯ-ბარძაყის სახსარი), გ. ბრტყელი (მალთაშუა სახსრები).

ორღერძიანი სახსრები შეიძლება იყოს შემდეგი სახის: ა. ელიფსური (სხიფ-მაჯის სახსარი), ბ. უნაგირა (მაჯა-ნების სახსარი), გ. როკისებრი (მუხლის სახსარი).

ერთღერძიან სახსრებს ორი სხვადასხვა სახე აქვს: ა. ქალისებრი (ფალანგთაშუა სახსარი), ბ. ცილინდური (სხიფ-იდაყვის პროქსიმალური სახსარი).

ერთღერძიან სახსრებში ხდება მოხრა და გაშლა ან ბრუნვა; ორღერძიანში - მოხრა, გაშლა, მოზიდვა და განზიდვა; სამღერძიანში - მოხრა, გაშლა, მოზიდვა, განზიდვა და ირგვლივ ბრუნვა (კონუსისებრი მოძრაობა). ამრიგად, მოძრაობა სახსრებში მთლიანად განპირობებულია სახსარში მონაწილე ძვლების სასახსრე ზედაპირის ფორმით.

თუ სახსარში მონაწილეობს მხოლოდ ორი ძვალი, ასეთ სახსარს მარტივი სახსარი ეწოდება (მხრის სახსარი). სახსარი რთულია, როცა მის შემადგენლობაში მონაწილეობს ორზე მეტი ძვალი (იდაყვის სახსარი, კოჭ-წვივის სახსარი). კომბინირებული ეწოდება ისეთ სახსრებს, რომლებიც მოქმედებენ სინქრონულად, მაგრამ ანატომიურად არიან დამოუკიდებელი სახსრები, მაგ.: საფეთქელ-ქვედა ყბის წყვილი სახსარი, ნეკნის თავისა და ბორცვის მაღასთან შენაწევრება და სხვა.

ტორსი - Truncus

ცხოველებისაგან განსხვავებით, სხეულის ვერტიკალურ მდგომარეობასთან დაკავშირებით ადამიანის ტორსმა მნიშვნელოვანი ცვლილებები განიცადა. სახე იცვალა მისმა ყველა შემადგენელმა ნაწილმა: ხერხემალმა, ნეკნებმა, მკერდის ძვალმა და გულმკერდმა - მიიღო რა წაკვეთილი კონუსის ფორმა.

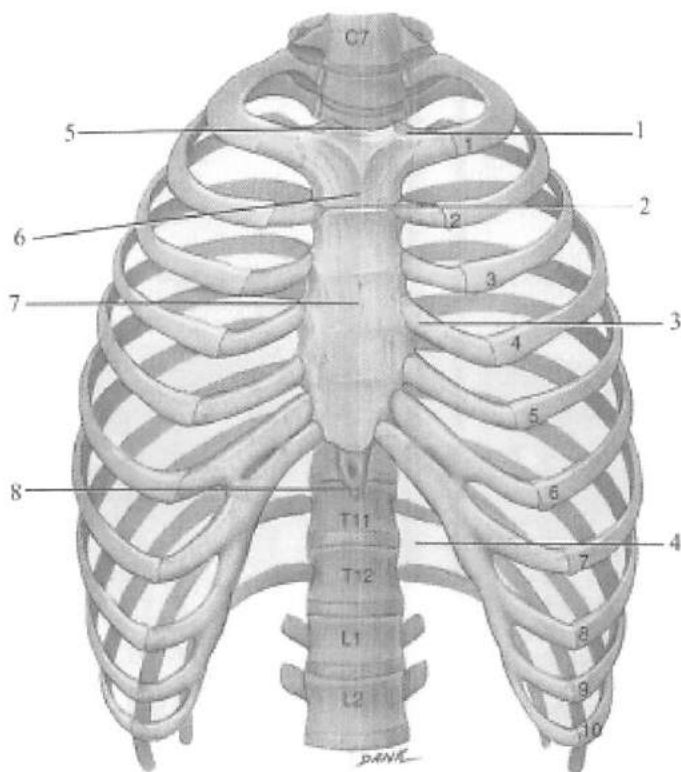
ტორსის მთავარი შემადგენელი ნაწილია ხერხემალი, რომელიც ძვლების კრებულია (ძვლებისაგან შემდგარი სვეტი), იგი ადამიანის სხეულის ძირითადი საყრდენია. ხერხემალზე გაივლის ადამიანის სხეულის სიმძიმის ცენტრი და სწორედ ხერხემლის სპეციალური აგებულებით ეძლევა ადამიანს საშუალება, დაიცვას სხეულის წონასწორობა ვერტიკალურ მდგომარეობაში და გადაადგილდეს გარემოში ვერტიკალურად.

ადამიანის ვერტიკალურ მდგომარეობაში გადასვლასთან დაკავშირებით ხერხემალს გაუჩნდა ფიზიოლოგიური ნადრეკები: ორი **წინა**, კისრისა და წელის მიდამოში (მათ **ლორდოზები** ეწოდებათ) და ორი **უკანა** ნადრეკი გულმკერდისა და გავის მიდამოში (**კიფოზები**).

ჩვილი ბავშვის ხერხემლის მოზრდილთან შედარებისას ნათლად დავინახავთ, რომ ახალშობილობის პერიოდში ბავშვის ხერხემალი თითქმის სწორია, მასზე არ აღინიშნება ფიზიოლოგიური ნადრეკები. სწორედ ამიტომ არის, რომ ახალშობილს არ შეუძლია სხეულის ვერტიკალურ მდგომარეობაში დაჭერა ან ჯდომა. როცა ჩვილი უკვე დაიჭერს თავს ვერტიკალურად, დაჯდება სწორად და შემდგომ შეეძლება დგომა (ანუ სხეულის ვერტიკალურად დაჭერა),

მის ხერხემალს უჩნდება ფიზიოლოგიური ოთხივე წინა და უკანა ნადრეკი. ეს ნადრეკები მოზრდილ ადამიანში სტაბილური არ არის (ვინაიდან ხერხემლის თავისუფალი მალეები ერთმანეთთან მოძრავად არიან შეერთებული), რის გამოც წოლის დროს აღნიშნული ნადრეკები სწორდება, ხოლო დგომის დროს ისევ ჩნდება. ამით აიხსნება ის ფაქტი, რომ ადამიანის სხეულის სიგრძე წოლის დროს შეიძლება 2-3 სმ-ით მეტი იყოს მის ვერტიკალურ მდგომარეობასთან შედარებით.

ადამიანის ხერხემალში არჩევენ **მოძრავ** და **უძრავ** ნაწილებს. მოძრავი ნაწილების შემადგენლობაში შედის კისრის, გულმკერდის და



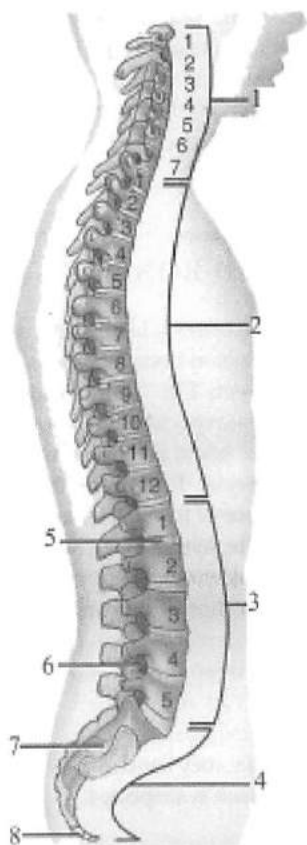
სურ. 10. გულმკერდი

1. ლავის ამონაჭდევი, 2. მკერდის კუთხე, 3. ნეკნის ზრტილი,
4. ნეკნთაშუა სივრცე, 5. საუღლე ამონაჭდევი, 6. მკერდის ძვლის ტარი, 7. მკერდის ძვლის სხეული, 8. მახვილისებრი მორჩი.

წელის მიდამოს მალეები, ხოლო უძრავია გავისა და კუდუსუნის მიდამოს მალეები. თავის მხრივ, ხერხემლის შემადგენლობაში შედის **24 თავისუფალი** (ერთმანეთთან სახსრებით დაკავშირებული) **მალა**, რომლებიც ცალკე ძვლებს წარმოადგენენ და ერთმანეთს მოძრავად უერთდებიან. ხერხემალში გვხვდება ასევე ერთმანეთთან უწყვეტად შეერთებული **შეკავშირებული მალეები** (5 მალა გავის მიდამოში). ისინი ქმნიან **გავის ძვალს** და 4 ან 5 მალა კუდუსუნის მიდამოში. ამრიგად, ხერხემალში მთლიანად გვხვდება 33-34

მალა, რომლებიც მიდამოების მიხედვით შემდეგნაირად ნაწილდება: **კისრის მალეები** (7), **გულმკერდის მალეები** (12), **წელის მალეები** (5), **გავის მალეები** (5), **კუდუსუნის მალეები** (4 ან 5).

ხერხემალში ტიპიურ მაღად მიჩნეულია გულმკერდის მალეები, რომლებსაც მაღისთვის დამახასიათებელი თითქმის ყველა ნიშანი აქვს. ჩვეულებრივ, ტიპიურ მაღას აქვს გარკვეული სიგანისა და სიმაღლის **სხეული**, რომლის უკანა მხარეზე განლაგებულია ორი **რკალი**. ეს რკალები ერთმანეთს უერთ-



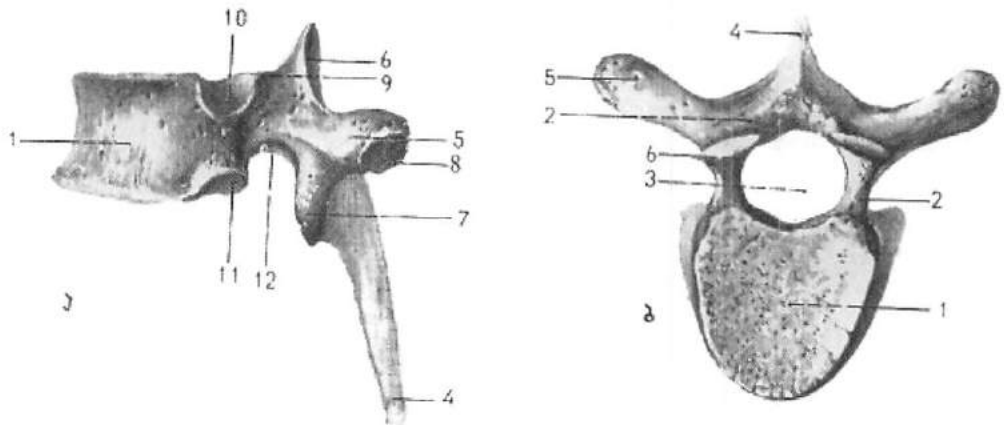
სურ. 11. ხერხემალი მთლიანად

1. კისრის სიმრუდე (კისრის მალეები), 2. გულმკერდის სიმრუდე (გულმკერდის მალეები), 3. წელის სიმრუდე (წელის მალეები), 4. გავის სიმრუდე (გავის მალეები), 5. მაღთაშუა დისკო, 6. მაღთაშუა ხერხელები, 7. გაგა, 8. კუდუსუნი.

დებიან და ქმნიან მაღის **ხერხელს**, შემდგომ წარიზიდებიან მაღის სხეულიდან და ქმნიან **წვეტიან მორჩებს**. როცა ხერხემალში ყველა მალა ერთმანეთზეა დალაგებული, მაღის ხერხელების ერთობლიობა ქმნის ერთ მთლიან მიღს, **ხერხემლის არხს**, რომელიც ირგვლივ ძვლოვანი ქსოვილით არის დაცული. ამ არხში **ზურგის ტვინი**ა მოთავსებული. ამ წარმონაქმნების გარდა, მალეებს აქვთ წყვილი **განივი მორჩები** ნეკნებთან დასაკავშირებლად და წყვილი **ზედა და ქვედა სასახსრე მორ-**

ჩები მალეების ერთმანეთთან მოძრავად დაკავშირებისათვის.

გარდა ამისა, მალეების რკალებზე განარჩევენ **ზედა და ქვედა ნაჭდევებს**. ორი მეზობელი მალის ზედა და ქვედა ნაჭდევები ურთიერთ-დაკავშირებისას ქმნიან ხერელებს, რომელთაც **მალთაშუა ხერელები** ეწოდებათ, ამ ხერელებიდან გამოდის **ზურგის ტვინის ნერვები**.



სურ. 12. გულმკერდის მალა (ტიპური მალა).

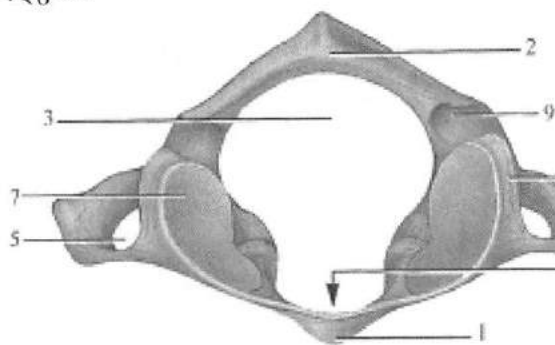
ა. გვერდიდან (მარცხნიდან), ბ. წივიდან.

1. მალის სხეული, 2. მალის რკალი (რკალის ფეხი), 3. მალის ხერელი, 4. წვეტიანი მორჩი, 5. განივი მორჩი, 6. ზედა სასახსრე მორჩი, 7. ქვედა სასახსრე მორჩი, 8. განივი სანეკნე ფოსო, 9. მალის ზემო ნაჭდევი, 10. ზემო სასახსრე ფოსო, 11. ქვემო სასახსრე ფოსო, 12. მალის ქვემო ნაჭდევი.

ტიპური მალეებისაგან (გულმკერდის მალეები) განირჩევა სხვა მიდამოების მალეები: კისრის მიდამოში პირველი მალა - **ატლასი** სრულიად მოკლებულია სხეულს, მის მაგივრად მას აქვს წინა და უკანა რკალები, რომლებიც გვერდებზე ქმნიან გვერდით **მასებს** - შემსხვილებებს. ამ მასებს ზემო და ქვემო მხარეზე დართული აქვს **სასახსრე ზედაპირები** მეზობელ ძელებთან შესაერთებლად, კერძოდ, ზემო სასახსრე ზედაპირებით პირველი მალა უერთდება **კეფის ძვლის როკებს**, ქვემო სასახსრე ზედაპირებით კი - **კისრის მე-2 მალას**. პირველი მალის რკალები კეფის დიდი ხერელის ნაპირების სიმეტრიულია და, ამრიგად, თავის ქალას ღრუ უერთდება ხერხემლის არხს.

კისრის მალეებს აქვთ გვერდითი მორჩეების სათანადო **ხერელები**, სადაც ხერხემლის არტერიები განლაგებული. კისრის პირველ მალას არა აქვს წვეტიანი მორჩი.

კისრის მეორე მალას აქვს სხეული და გაყოფილი გაორკაპებული წვეტიანი მორჩი. ყველა დანარჩენი მალისაგან განსხვავებით, ამ მალას აქვს ძელოვანი კბილისებრი მორჩი, ამიტომ მას კბილოვან მალას ანუ ეპისტროფეუსს უწოდებენ. ამ კბილოვან მორჩის ესახსრება პირველი მალის წინა რკალი, რომელიც მოძრაობის დროს ტრიალებს კბილის ირგვლივ, ამ დროს მეორე მალის კბილი ღერძის დანიშნულებას ასრულებს.



სურ. 13. კისრის I მალა (ატლასი).

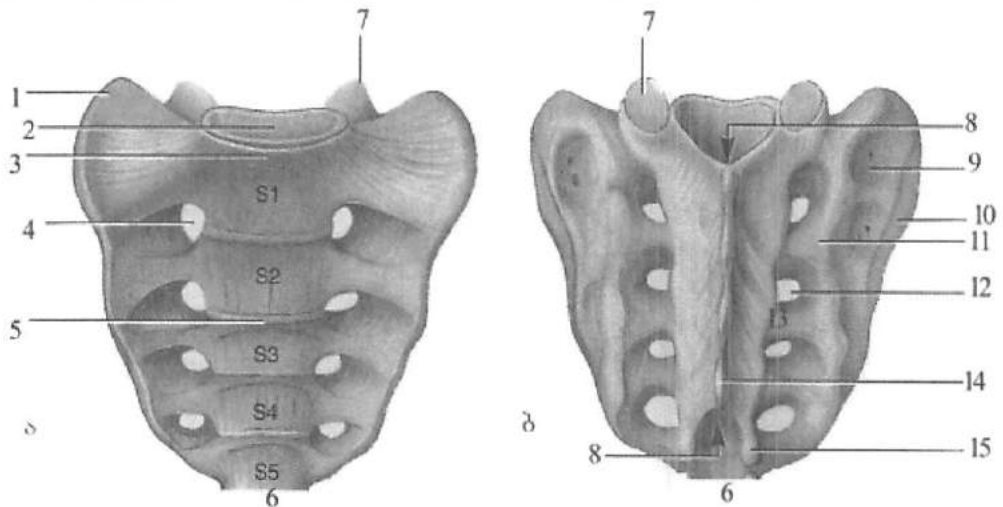
1. წინა რკალი, 2. უკანა რკალი,
3. მალის ზერელი, 4. ლატერალური მასა, 5. განივი ზერელი, 6. განივი მორჩი, 7. ზედა სასახსრე ღრმული, 8. კისრის II მალის (აქსისის) კბილის ღრმული, 9. ზერზემლის არტერიის ღარი.

კისრის მიდამოს დანარჩენი მალეები ერთმანეთისაგან თითქმის არაფრით განსხვავდებიან, გარდა სხეულის სიმაღლისა და სიდიდისა. მალეების წვეტიანი მორჩები გაორკაპებულია, გარდა მე-6 და მე-7 მალეებისა. მე-7 მალის წვეტიანი მორჩი იმდენად გრძელია, რომ იგი კანქვეშ ადვილად ისინჯება, ამის გამო მას წარზიდულ მალას უწოდებენ. წვეტიანი მორჩების გაორკაპებას გარკვეული მნიშვნელობა აქვს კისრის მიდამოს კუნთების მალაზე მისამაგრებლად, რომელთა საშუალებითაც თავი სხეულის მიმართ მოძრაობს. კისრის მალეების განივი ხერელების ერთობლიობა ქმნის დაცულ არხებს სისხლძარღვებისათვის, რომლებიც ქალას ღრუსაკენ მიემართებიან.

წელის მიდამოს მალეების სხეულები საკმაოდ მხვილი და მასიურია, მათი წვეტიანი მორჩები ბრტყელი და მოკლეა, ჰორიზონტალური მდგომარეობა აქვთ. ზედა სასახსრე მორჩებს დართული აქვს ორი ანატომიური წარმონაქმნი - დფრილოვანი და დამატებითი მორჩები.

ამრიგად, კისრის პირველი მალიდან დაწყებული ქვედა მიმართულე-ბით გავის ძელამდე მალეების სხეულები თანდათანობით უფრო მასიური ხდება, რაც იმით არის განპირობებული, რომ იზრდება ხერხემლის, როგორც საყრდენი სვეტის როლი, ასევე, ზეწოლის ძალა, რომელიც გულ-მკერდისა და მუცლის ღრუს ორგანოების ფიქსაციით არის განპირობებული.

ხერხემლის უძრავ ნაწილში გავის ძვალი და კუდუსუნის მალეები ერთმანეთთან არიან შეკავშირებული, ამიტომ, მათი აღნაგობა სრულიად განსხვავებულია თავისუფალი მალეების აღნაგობისაგან.



სურ. 14. გავის ძვალი,

ა. მენჯისმხრივი ზედაპირი, ბ. ღორსალური ზედაპირი

1. გავის ფრთა, 2. გავის ფუძე, 3. კონცხი, 4. გავის მენჯისმხრივი ხერხელები, 5. განივი ხაზები, 6. მწვერვალი, 7. ზედა სასახსრე მორჩები, 8. გავის არხი, 9. გავის ზორკლი, 10. ყურისებრი ზედაპირი, 11. გავის ლატერალური ქედი, 12. გავის ღორსალური ხერხელები, 13. გავის შუამდებარე ქედი, 14. გავის შუა ქედი, 15. გავის რქები.

გავის მიდამოს 5 მაღლა ერთმანეთთან ძვალოვანი შეერთებით არიან დაკავშირებული და ქმნიან სამკუთხა მოყვანილობის, ფუძით ზემოთ მიქცეულ მასიურ ძვალს, ეს ძვალი სოლისებურად არის ჩამჯდარი მენჯის ორ ძვალს შორის და შედის მენჯის შემადგენლობაში. გავის ძვლის ქვემო ნაწილი ვიწროა, მას მწვერვალს უწოდებენ და, როგორც აღვნიშნეთ, მიქცეულია ქვევით მენჯის გასაღვლისაკენ. გავის ძვალზე განარჩევენ წინა, მენჯისმხრივ ზედაპირს და უკანა, ზურგისმხრივ ზედაპირს. ორივე ზედაპირისათვის დამახასიათებელია 4 წყვილი ხერხელი, საიდანაც ზურგის ტვინის ნერვები გამოდიან, გავის ძვლის გვერდითი ზედაპირის რელიეფი გლუვი არ არის, მათ ყურისებრი ზედაპირები ეწოდებათ. მათი საშუალებით გავის ძვალი ენაწვევება თეძოს ძვლების სათანადო ზედაპირებს და იქმნება გავა-თეძოს სახსრები. გავის ძვლის წინა სადა ზედაპირზე შეიმჩნევა განივი ხაზები, რომლებიც მალეების ერთმანეთთან შეერთებით მიიღება, ხოლო მის უკანა ზედაპირზე შეიმჩნევა არათანაბრი სიმაღლის სამი ქედი, რომლებიც მალეების წვეტიანი

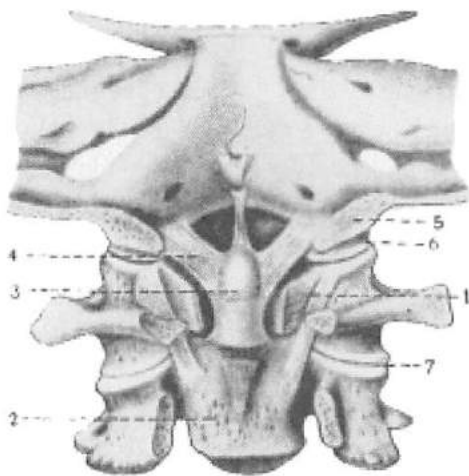
და განივი მორჩების ურთიერთშეზღუდვის შედეგია. აღსანიშნავია, რომ გავის ძვლის პირველ მალას (ფუძის მიდამოში) აქვს სასახსრე მორჩები წელის მე-5 მალასთან შესახსრებისათვის.

კუდუსუნის მალეებს მთლიანად დაკარგული აქვთ მალის ფორმა, ისინი 4-5 ძვლოვანი სეგმენტებია, რომლებიც მოძრავად არიან დაკავშირებული გავის ძვალთან.

ხერხემალში ძვალთა შეერთების თითქმის ყველა სახეობა გვხვდება. აქ ძვლები ერთმანეთს უკავშირდებიან როგორც სახსრების, ასევე უწყვეტი შეერთების საშუალებით. ადგილი აქვს ძვლების ერთმანეთთან იოგების საშუალებით დაკავშირებას, სახსრის ფორმის მიხედვით ხერხემალში ბრტყელი სახსრების რაოდენობა სჭარბობს, ვინაიდან ოცდაოთხივე თავისუფალი ძალა წვეილი ზედა და ქვედა სასახსრე მორჩებით ერთმანეთს უკავშირდება და ქმნის ბრტყელი ფორმის სახსრებს (რაც ხერხემალს ანიჭებს ელასტიურობას). მალეების სხეულები ერთმანეთს უკავშირდებიან მალთაშორის ხრტილოვანი დისკოების საშუალებით. ისინი ამორტიზაციის ფუნქციასაც ასრულებენ, ვინაიდან ხრტილის ცენტრალურ ნაწილში აღინიშნება შედარებით რბილი კონსისტენციის წარმონაქმნი - ბირთვი, რომელიც ბუფერის როლს ასრულებს.

სურ. 15. ატლანტ-კეფის სახსარი

1. ატლანტის განივი იოგი, 2. ღერძძალა, 3. მისი კბილი, 4. ფრთისებრი იოგი, 5. კეფის ძვლის როკი (მარჯვენა უკნიდან), 6. ატლანტ-კეფის სახსარი (მარჯვენა), 7. ატლანტ-აქსისის გვერდითი სახსარი.



ხერხემლის სახსრებს ამაგრებს იოგები, რომლებიც საკმაოდ ბევრია ხერხემლის მიდამოში: განვმორჩთაშუა იოგები, წვეტაშუა იოგები, რკალთაშორისი ყვითელი იოგები, წვეტზედა იოგი და სხვ.

კისრის პირველი ძალა კეფის ძვალთან ქმნის ატლას-კეფის სახსარს. იგი კომბინირებული სახსარია და ეკუთვნის როკისებრ სახსრებს,

სახსარს ამაგრებს **ატლას-კეფის წინა** და **უკანა** იოგები.

კისრის I და II მაღა ქმნის **ატლას-აქსისის სახსარს**, რომელიც სამი ცალკეული სახსრისაგან შედგება. მათ შორის შუა სახსარი წარმოდგენილია აქსისის კბილისა და ატლასის წინა რკალის შენაწევრებით, სახსარი ფორმით ცილინდრულია. ორივე გვერდითი სახსარი მალეების სასახსრე მორჩების ჩვეულებრივი შენაწევრებაა.

არასწორი ფიზიკური დატვირთვის შედეგად, ასევე, არასწორი ჯდომის შედეგად ხერხემალს შეიძლება გაუჩნდეს გვერდითი ნადრეკები, რომლებიც **სკოლიოზების** სახელწოდებით არის ცნობილი და ხერხემლის სწორი ხაზიდან გვერდით ცდომაში გამოიხატება. ამის გამო საჭიროა მედიცინის მუშაკების მეთვალყურეობა გამახვილდეს სასკოლო ასაკში ბავშვთა ნორმალურ სრდა-განვითარებაზე.

გულმკერდი - Thorax

გულმკერდი წაკვეთილი კონუსის ფორმის ღრუა, რომელიც **უკანოდან** მოისაზღვრება **ხერხემლით**, **გვერდებიდან - ნეკნებით**, ხოლო **წინიდან - ნეკნთა დაბოლოებითა და მკერდის ძვლით**. მასში სიცოცხლისათვის აუცილებელი ორგანოებია მოთავსებული: გული, ფილტვები და მაგისტრალური სისხლძარღვები. ხერხემლის გულმკერდის ნაწილს ორივე მხრიდან უკავშირდება რკალისებურად მოდრეკილი 12 ძვალი, რომელთაც **ნეკნები** ეწოდებათ. ნეკნის უკანა უდიდესი ნაწილი ძელოვანია, ხოლო მისი წინა ნაწილი - ხრტილოვანი. ნეკნთა აღნაგობაში განარჩევენ შემდეგ ანატომიურ ნაწილებს: **ნეკნის თავს**, რომლითაც ის გულმკერდის მალეებს უკავშირდება, **ნეკნის ყელს** (თავის შემდგომ მდებარე შევიწროვებულ ნაწილს), **ნეკნის ბორცვს**, თავისსავე სასახსრე ზედაპირიც გულმკერდის მალის განივ მორჩთან შესახსრებლად, შემდგომი ნაწილი **ნეკნის სხეულის** სახელწოდებით არის ცნობილი. ნეკნები არათანაბარი ზომისა. პირველი ნეკნიდან დაწყებული მეათე ნეკნის ჩათვლით ნეკნების სიგრძე ზემოდან ქვემო მიმართულებით თანდათანობით მატულობს, ხოლო შემდეგ მე-11 და მე-12 ნეკნები ისევ მცირდება. ნეკნების უმრავლესობას (გარდა პირველი ნეკნისა) ვერტიკალური მდგომარეობა უჭირავთ, მათზე არჩევენ **ზემო და ქვემო კიდეებს** და **შიგნითა და გარეთა ზედაპირებს**. ნეკნის ქვემო კიდეზე, შიგნითა ზედაპირზე მოთავსებულია **ლარი** ნეკნთაშუა სისხლძარღვებისა და ნერვებისათვის.

როგორც აღნიშნული იყო, ნეკნების ხრტილოვანი ნაწილები უკავ-

შირდებიან მკერდის ძვალს და წინიდან შემოსახლურავენ გულმკერდის ღრუს. ნეკნები მკერდის ძვალთან დაკავშირების მიხედვით იყოფიან ორ ჯგუფად: **ნამდვილი ნეკნები** - ანუ პირველი 7 წყვილი ნეკნი, რომელნიც თავიანთი ხრტილოვანი ბოლოებით უშუალოდ უკავშირდებიან მკერდის ძვალს და **ცრუ ნეკნები** (მე-8-მე-12 ნეკნი). მე-8-9-10 წყვილი თავიანთი ხრტილოვანი დაბოლოებებით ჯერ ერთმანეთს უკავშირდებიან, შემდეგ ქმნიან ხრტილოვან რკალს, ხოლო შემდეგ, მე-7 ნეკნთან ერთად უერთდებიან მკერდის ძვალს. რაც შეეხება მე-11 და მე-12 წყვილს, ისინი ერთმანეთს არ უერთდებიან, ასევე მათ არავითარი კავშირი არა აქვთ მკერდის ძვალთან, ამიტომ თავისუფლად თავსდებიან მუცლის ღრუს კედელში. მათ **მოძრავ, მერყევ ნეკნებსაც** უწოდებენ.

ზემო პირველი და ნაწილობრივ მეორე ნეკნი თითქმის პორიზონტალურ სიბრტყეში დგას, მე-3 და მე-4 დაქანებულია, ხოლო მე-5-8 ვერტიკალურია, ქვემოთა ნეკნები კი შებრუნებულია შიგნით. ასე რომ, ნეკნების დალაგება კასრს მოგვაგონებს, რომლის ზემოთა ნაწილი გაცილებით ვიწროა, ვიდრე ქვემოთ. ნეკნები ერთმანეთისაგან დაცილებულია და მათ შორის მოთავსებულია ნეკნთაშორის სივრცეები, სადაც **სასუნთქი კუნთებია** განლაგებული.

მკერდის ძვალი - sternum

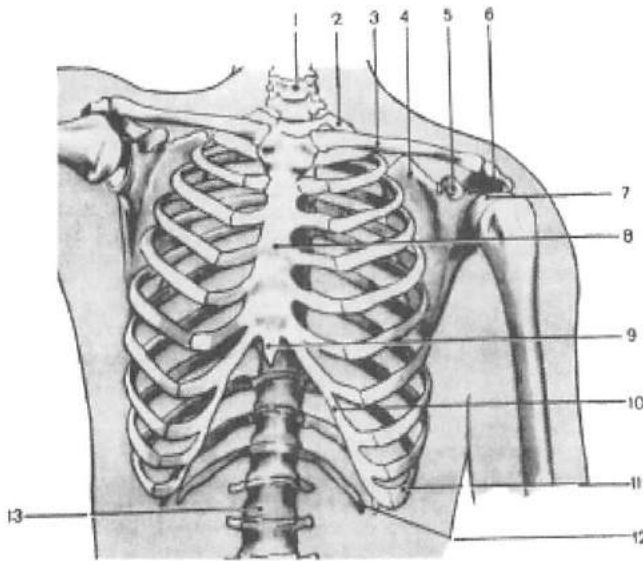
მკერდის ძვალი თავის ფორმით ბრტყელ ძვლებს მიეკუთვნება, მასში განარჩევენ სამ ნაწილს: **მკერდის ტარს, სხეულს და მახვილ-სებრ მორჩს**.

მკერდის ტარი სხეულთან შეერთებისას ქმნის კუთხეს. იგი ოდნავ გამოდრეკილია და კანქვეშ ადვილად შეიგრძნობა. ადამიანის გულმკერდი წინა-უკანა მიმართულებით შებრტყელებულია, ცხოველთა გულმკერდისაგან განსხვავებით. მისი საგიტალური ზომა ნაკლებია ფრონტალურ ზომაზე.

გულმკერდის სიდიდე და ზომები ცვალებადია, იგი დამოკიდებულია როგორც სქესზე, ასევე ასაკზე და ადამიანის შრომით საქმიანობაზე. მოზარდის გულმკერდი ადვილად დეფორმირდება მაგიდასთან არასწორი ჯდომის ან მძიმე ფიზიკური მუშაობისას, შესაბამისად დეფორმირდება ასევე ხერხემალიც (მნიშვნელობა აქვს გადატანილ რაქიტს).

ჯანმრთელ ადამიანს გულმკერდი წინ უნდა ჰქონდეს გამოდრეკილი, იგი უნდა იყოს მოკლე და ნაკლებად დახრილ ნეკნებიანი.

ფიზიკურად სუსტი ადამიანის გულმკერდი ბრტყელია, ნეკნები



**სურ. 16. გულმკერდი
მთლიანად**

1. კისრის VII მალა, 2. I ნეკნი (ნამდვილი ნეკნის მაგალითი), 3. ლაფი, 4. ბეჭის ძვალი, 5. ბეჭის ძვლის ნისკარტისებრი მორჩი, 6. აკრომონი, 7. მხრის ძვლის თავი, 8. მკერდის ძვალი, 9. მახვილისებრი მორჩი, 10. ნეკნების ზრტილოვანი ნაწილი, 11. X ნეკნი (ცრუ ნეკნი) ძვლოვანი ნაწილი, 12. XII ნეკნი (მერყევი ნეკნი), 13. მალა.

ძალზე დახრილია, ამის გამო გულმკერდს დაგრძელებული ფორმა აქვს. ქალის გულმკერდის ქვემო შესავალი უფრო ვიწროა, ვიდრე მამაკაცისა.

გულმკერდის დეფორმაციები მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ფილტვების განვითარებაზე, აფერხებს მათ მუშაობას და ხშირად მიზეზი ხდება ფილტვების პათოლოგიისა. ბავშვის გულმკერდი ხშირად დეფორმირდება და არასწორად ვითარდება ჩვილი ბავშვის აკვანში წოლის გამო, რასაც აუცილებლად ყურადღება უნდა მიექცეს. გულმკერდის სწორი განვითარებისათვის მნიშვნელობა აქვს ნაადრევი ბავშვობის პერიოდში ცურვის დაწყებას.

ზემო კიდურის ძვლები - Ossa membri superioris

ადამიანის ზემო კიდურებში, ცხოველისაგან განსხვავებით, მნიშვნელოვანი სახეცვლილება განიცადა, გადაიქცა შრომის იარაღად, გაიზარდა ზემო კიდურის მოქმედების დიაპაზონი, მოძრაობის მრავალფეროვნება. ადამიანს შეუძლია ზემო კიდურების საშუალებით თავისი სხეულის

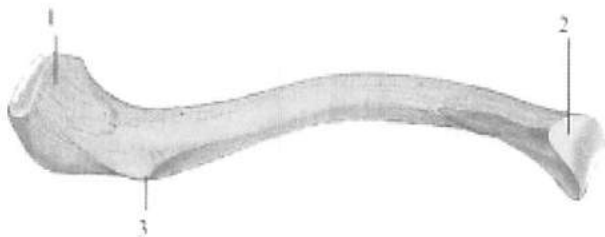
თავისუფალი ნაწილი ტორსთან არის ფიქსირებული, ამ კავშირს განაპირობებს მძლავრი კუნთები, რომლებიც ბეჭისა და ლავიწის ძვალს აკავშირებს გულმკერდის ყაფაზთან და უზრუნველყოფს მის მოძრაობას, რაც, თავის მხრივ, კიდევ უფრო ზრდის თავისუფალი ნაწილის მოძრაობის დიაპაზონს.

ბეჭის ძვალი ბრტყელი სამკუთხა ფორმის ძვალია, აქვს წინა, **შედრეკილი** ზედაპირი, რომლითაც იგი უშუალოდ ეხება ნეკნებს მეორედან მეშვიდემდე. უკანა **ზურგისმხრივი ზედაპირი** კი გადმოდრეკილია: მის ზემო ნაწილში ძვლოვანი ქედია, რომელიც ლატერალურად ვიწროვდება და ბოლოვდება მორჩით - აკრომიონით. შესაბამისად, ბეჭის დორსალურ ზედაპირს ძვლოვანი ქედი ორ ფოსოდ ჰყოფს: **ზემო ქედზედა** და **ქვემო ქედქვეშა** ფოსოები. ეს ფოსოები თანამოსახელე კუნთებით არის ამოვსებული.

ბეჭის ძვალს აქვს სამი კიდე: **მედიალური** - რომელიც ხერხემლისკენ არის მიმართული, **ლატერალური** - მიმართული ილღიის ფოსოსკენ და **ზემოთა** კიდე. შესაბამისად, კიდეები ქმნიან სამ კუთხეს: **ქვედა, ზედა** და **ლატერალური** კუთხე, რომელიც ბეჭის ძვლის ყველაზე შესქელებული ნაწილია და რომელზედაც სასახსრე ფოსოა მოთავსებული მხრის ძვალთან შესახსრებლად. ბეჭის გარეთა კუთხეს ზემოდან დაჰყურებს გარეთა კუთხიდანვე დაწყებული მორჩი, რომელსაც თავისი ფორმის გამო **ნისკარტისებრ მორჩს** უწოდებენ. ბეჭის ძვლის ზედა კიდეზე აღინიშნება **ნაჭდევი**.

ლაგინი ლულისებრი ძვალია, იგი მოდრეკილია ლათინური S-ის მაგვარად. მასში არჩევენ **სხეულსა** და **ორ ბოლოს**, ერთი მიქცეულია მკერდის ტარისაკენ (**სამ-**

კერდე ბოლო), მეორე, **აკრომიული ბოლო**, მიმართულია აკრომიული მორჩისაკენ და უერთდება მას. ამრიგად, ლავიწის საშუალებით ბეჭის ძვალი უკავშირდება მკერდის ძვალს, იქმნება **მკერდ-ლაგინის** და **ლაგინ-აკრომიონის** სახს-



სურ. 18. ლაგინი

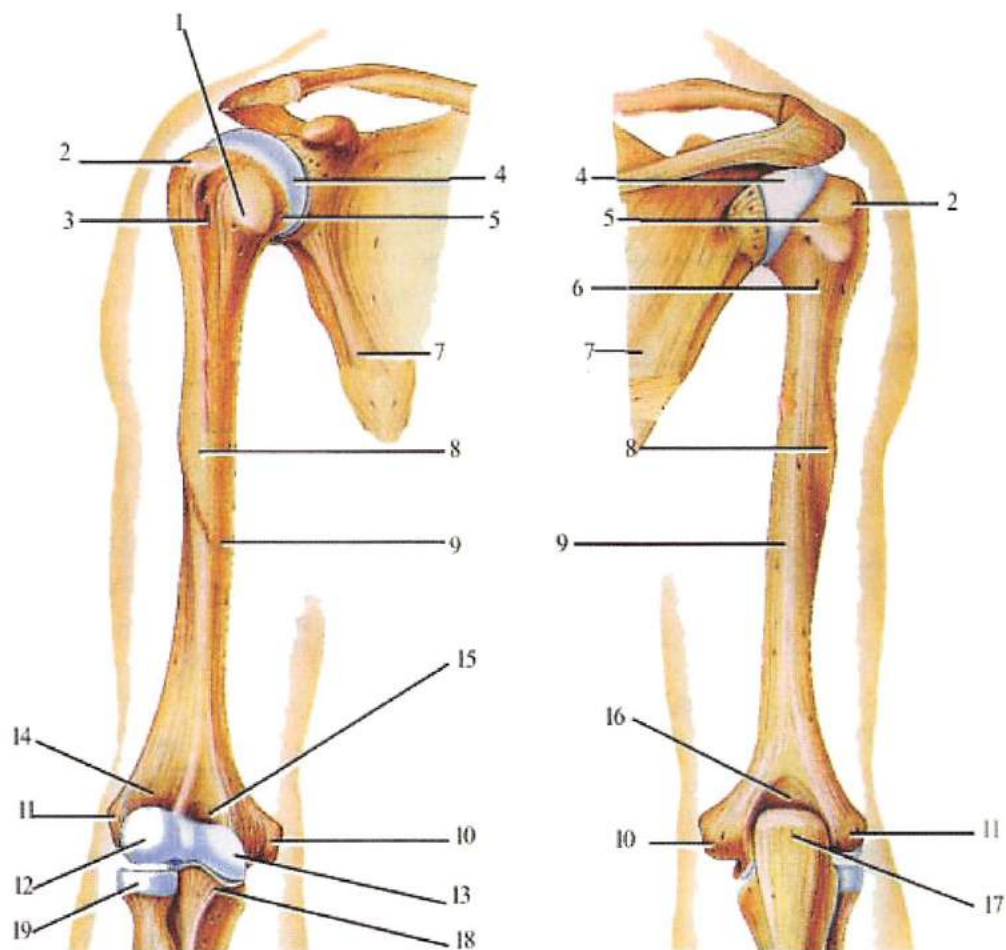
1. სამკერდე ბოლო, 2. სამკვერდე ბოლო, 3. კონუსისებრი ბორცვი.

რები. ლავიწის ძვალი ადვილად ისინჯება კანქვეშ მკერდის წინა ზედაპირზე.

ზემო კიდურის თავისუფალ ნაწილში განარჩევენ მხარს, წინამხარს, მაჯასა და მტევანს.

მხრის შემადგენლობაში შედის მხრის ძვალი, იგი გრძელი ღულისებური ძვალია, შედგება სხეულისაგან, რომელსაც დიაფიზი ეწოდება და ზედა და ქვედა ბოლოებისაგან ანუ ეპიფიზებისაგან.

მხრის ძვლის ზედა ბოლო ბურთისებურია. მას მხრის თავი ეწოდება. აღნიშნული მიდამო გარედან დაფარულია სასახსრე ხრტილით.

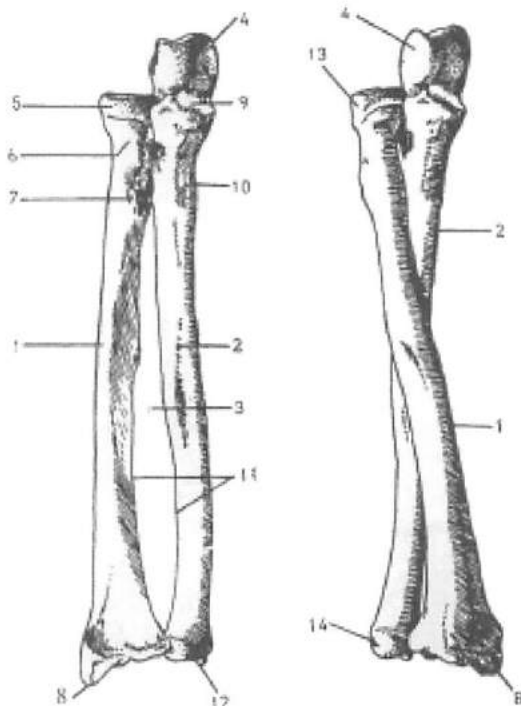


სურ. 19. მხრის ძვალი

1. მცირე ბორცვი, 2; დიდი ბორცვი, 3. ბორცვთაშუა ღარი, 4. მხრის თავი, 5. ანატომიური ყელი, 6. ქირურგიული ყელი, 7. ბეჭის ძვალი, 8. დელტისებრი ხორკლი, 9. დიაფიზი, 10. მედიალური ზედაპირი, 11. ლატერალური ზედაპირი, 12. მხრის ძვლის მცირე თავი, 13. მხრის ძვლის ჭკალი, 14. სხივის ფოსო, 15. გვირგვინოვანი ფოსო, 16. იდაყვის ფოსო, 17. იდაყვის მორჩი, 18. გვირგვინოვანი მორჩი, 19. სხივის ძვლის თავი.

მხრის ძვლის თავს ირგვლივ შემოუვლის შევიწროვებული ღარი, რომელსაც ანატომიური ყელი ჰქვია. ყელის ქვემოთ მხრის ძვაზე ორი შემადგენელი ნაწილი შეიმჩნევა: მხრის **დიდი და მცირე ბორცვი**, მათ შუა მოთავსებულ ღარში კი მხრის ორთავა კუნთის მყესი ძევს. ადგილს, სადაც მხრის ძვლის ზემო ბოლო სხეულში გადადის, **ქრურგიული ყელი** ეწოდება. მხრის ძვლის ქველო ბოლო შებრტყელებულია, მასზე ორი სასახსრე ზედაპირი აღინიშნება. ერთი მათგანი **სფეროსებრია**, მას წინამხრის მიდამოს სხივის ძვალი ენაწევრება, ხოლო მეორეს **ჭალისებრი** ფორმა აქვს, მას იდაყვის ძვალი ენაწევრება. ჭალის წინა და უკანა ზედაპირებზე სამი ფოსოა, წინ - **გვირგვინოვანი და სხივის**, ხოლო უკან - **იდაყვის** ფოსო. ეს ფოსო, გვირგვინოვან ფოსოსთან შედარებით, უფრო ღრმაა. მხრის ქვემო ბოლოზე ორივე მხრივ აღინიშნება შემადგენლები, რომლებიც **შიგნითა და გარეთა ზედაროვნების** სახელ-წოდებით არიან ცნობილნი.

წინამხრის შემადგენლობაში ორი ძვალია: **სხივისა და იდაყვის**. ორთავე გრძელი ლულისებრი ძვლებია, ე.ი. მათში განარჩევენ სხეულსა და ორ ბოლოს - ზემო და ქვემო ეპიფიზებს. როდესაც ადამიანს ხელები ქვემოთ აქვს ჩამოშვებული ხელისგულით წინა მიმართულებით, სხივის



სურ. 20. იდაყვისა და სხივის ძვალი (მარჯვენა)

ა. წინა ზედაპირიდან (სუპინაციის მდგომარეობაში), ბ. მტევნის პრონაციული ბრუნვის მდგომარეობაში.

1. სხივის ძვალი, 2. იდაყვის ძვალი,
3. წინამხრის ძვალთაშუა სივრცე, 4. იდაყვის მორჩი, 5. სხივის ძვლის თავი, 6. სხივის ძვლის ყელი, 7. სხივის ხორკლი, 8. სხივის სადგისისებრი მორჩი, 9. იდაყვის გვირგვინისებრი მორჩი, 10. იდაყვის ხორკლი, 11. იდაყვისა და სხივის ძვალთაშუა კიდები, 12. იდაყვის სადგისისებრი მორჩი, 13. სხივის საბრუნებელი სასახსრე ზედაპირი, 14. იდაყვის საბრუნებელი სასახსრე ზედაპირი.

ძვალს გარეთა მდებარეობა უჭირავს, ცერა თითის გასწვრივ, იდაყვის ძვალი კი შიგნით ნეკის გასწვრივ მდებარეობს. ამ ძვლებს შორის სივრცეა მოთავსებული, რომელსაც **წინამხრის ძვალთაშუა სივრცე** ეწოდება. აქედან გამომდინარე, სხივისა და იდაყვის ძვლები ერთმანეთს ზემო და ქვემო ბოლოებით უკავშირდებიან (იქმნება შესაბამისად, ახლომდებარე ანუ **პროქსიმალური** და დისტალური ანუ **შორსმდებარე** სახსრები). ეს გარემოება საშუალებს იძლევა ორი ძვლის ერთმანეთის მიმართ მოძრაობისა, კერძოდ, ისინი ეჯვარედინებიან ერთმანეთს და ისევე პარალელურად განლაგდებიან, ამას თან ერთვის ხელის გულის წინა და უკან შებრუნება, რაც **პრონაციის** და **სუპინაციის** სახელით არის ცნობილი.

სხივის ძვლის ზემო ბოლოზე თავი ვიწროა, მას ნაწილობრივ ბრტყელი ფორმა აქვს, ხოლო ქვემო ბოლო განიერი აქვს, საკმაოდ ფართე სასახსრე ზედაპირით, რომლითაც იგი მაჯის ორ ძვალს ენაწევრება.

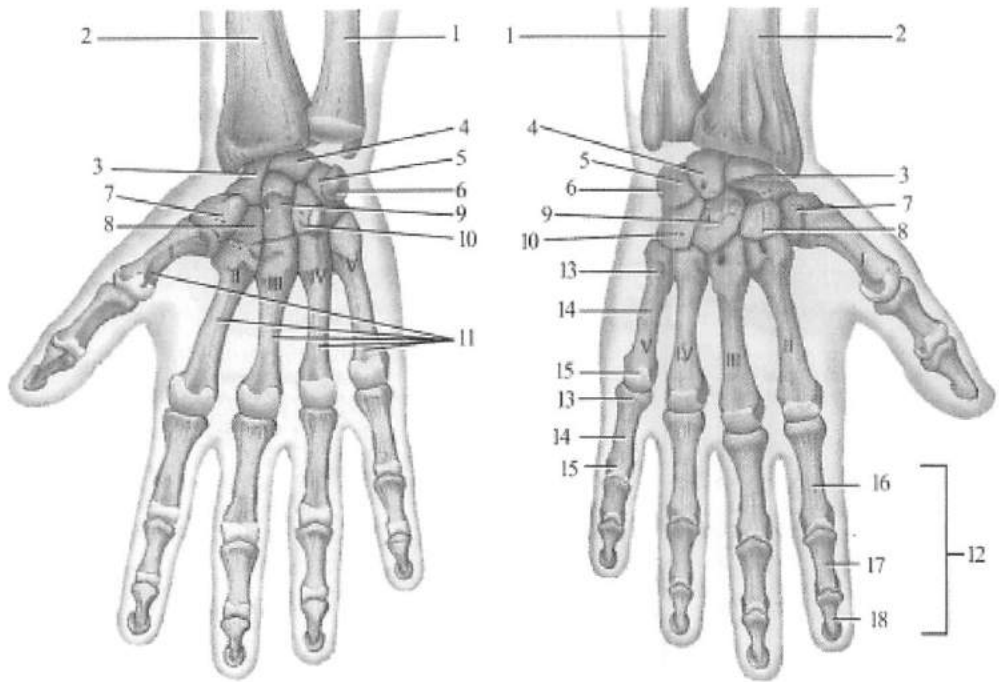
იდაყვის ძვლის ზემო ბოლო განიერია, საკმაოდ მასიურ მორჩს ქმნის, რომელიც ირგვლივ ეხევეა მხრის ძვლის ჭალისებრ ზედაპირს, ამ ძვლის ქვემო ბოლო გაცილებით ვიწროა, მასზე აღინიშნება სადგისის ფორმის პატარა მორჩი და სასახსრე ზედაპირი მაჯის ძვლებთან შესასახსრებლად.

ხელის მტევანს 3 ნაწილად ჰყოფენ: **მაჯა, ნები** და **თითების ფალანგები**.

მაჯის შემადგენლობაში ორ რიგად განლაგებული 8 ძვალია. პირველი რიგის ძვლები დაკავშირებულია წინამხრის ძვლებთან, მის შემადგენლობაში 4 ძვალია: **ნავისებრი, მთვარისებრი, სამწახნაგა** და **ცერცვისებრი** ძვლები. მეორე რიგის შემადგენლობაში ცერეიდან ნეკის მიმართულებით განლაგებულია **დიდი მრავალკუთხა, მცირე მრავალკუთხა, თავდიდა** და **კავიანი ძვლები**. მაჯის რვავე ძვალი ერთმანეთთან მტკიცე იოგოვანი აპარატით არის დაკავშირებული.

ნების შემადგენლობაში შედის **ხუთი ლულისებრი ძვალი**, მათ აღნაგობაში განარჩევენ **სხეულს, ფუძესა** და **თავს**. ნების ძვლების თავები სახსრებით უკავშირდებიან თითების პირველი რიგის ფალანგებს.

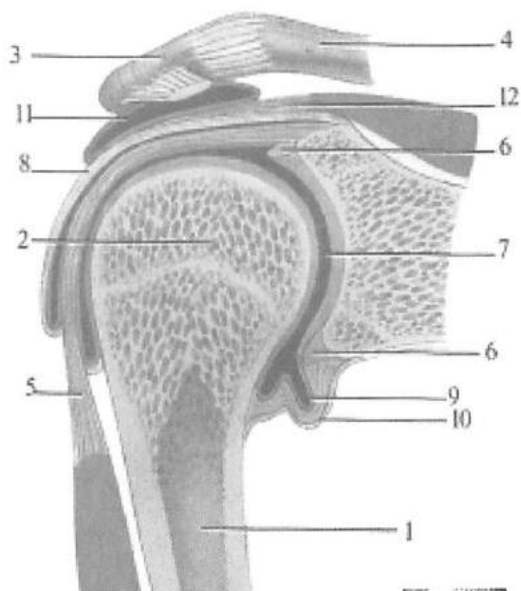
თითები შედგება მოკლე ლულისებრი ძვლებისაგან, რომლითაც **პირველი, შუა** და **დისტალური** ფალანგები ეწოდებათ. მხოლოდ ცერა თითის შემადგენლობაში არის ორი ფალანგი, ხოლო დანარჩენი თითი ყველა სამფალანგიანია. დისტალურ ფალანგებს დართული აქვთ ფრჩხილები. ამიტომ მათ **ფრჩხილების ფალანგებსაც** უწოდებენ.



სურ. 21. ხელის მტეხნის ჩონჩხი.

1. იდაყვის ძვალი, 2. სხივის ძვალი, 3. ნაღისებრი ძვალი, 4. მთვარისებრი ძვალი, 5. სამწახნაგიანი ძვალი, 6. ცერცვისებრი ძვალი, 7. ტრაპეციული ძვალი, 8. ტრაპეციოიდული ძვალი, 9. თავდიდა ძვალი, 10. კავიანი ძვალი (3-10 მავის ძვლები), 11. ნების ძვლები, 12. თითების ფალანგები, 13. ფუძე, 14. სხეული, 15. თავი, 16. პროქსიმალური ფალანგი, 17. შუა ფალანგი, 18. დისტალური ფალანგი.

კიდურების ძვლები წვევტილი შეერთებით ანუ სახსრებით არიან დაკავშირებული ერთმანეთთან, კერძოდ, მხრის ძვლის თავი უკავშირდება ბეჭის სასახსრე ზედაპირს და იქმნება **მხრის სახსარი**, რომელიც თავისი ფორმით სფერულია (მხრის ძვლის თავის ფორმა თითქმის სფერულია), ბეჭის ძვლის სასახსრე ზედაპირს ზრდის **სასახსრე ბაგე**, რომელიც გარს ეკვრის მას და ნაწილობრივ ავსებს მხრის ძვლის თავის კავშირს ბეჭის ძვალთან. აღნიშნული სახსარი სამღერძიანია, მასში ყველა სახის მოძრობა ხორციელდება. სახსრის მოძრაობის ღიაპაზონს მნიშვნელოვნად ზრდის მხოლოდ ადამიანებში და ადამიანის მსგავს მაიმუნებში არსებული ლავიწის ძვალი (უნდა აღინიშნოს, რომ ძვალი გვხვდება ასევე ხელფრთიანებში და ზოგიერთი სახეობის მღრღნელებშიც). მხრის ძვლის სასახსრე ჩანთა თავისუფალია. იგი გამაგრებულია ნისკარტ-მხრის იოგით.



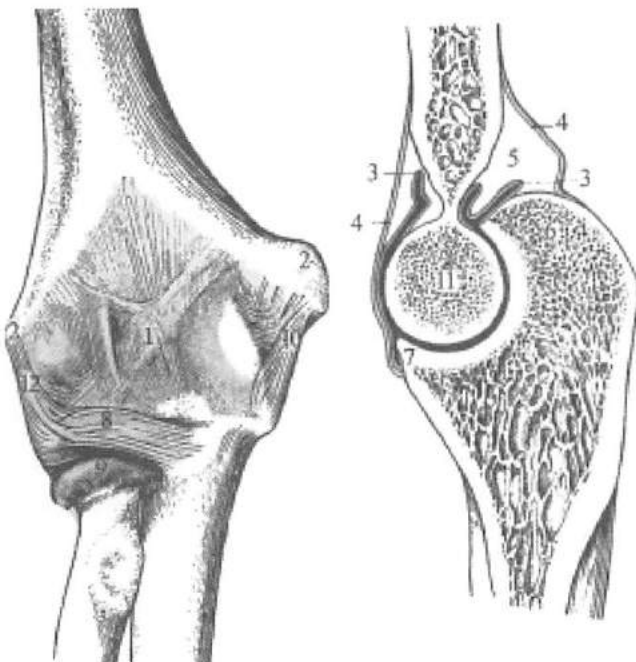
სურ. 22. მხრის სახსარი.

1. მხრის ძვალი, 2. მხრის ძვლის თავი, 3. აკრომიონი, 4. ლავიწი, 5. მხრის ორთავა კუნთის მყესი, 6. სასახსრე ბაგე, 7. სახსრის ღრუ, 8. სასახსრე ჩანთა, 9. სასახსრე ჩანთის სინოვიური შრე; 10. მისივე ფიბროზული შრე, 11. აკრომიონქვეშა აბგა, 12. ქელზედა კუნთის მყესი.

სურ. 23. იდაყვის სახსარი.

ა. ჟინიდან, ბ. გვერდიდან
საბიტალურ განაკვეთზე

1. სასახსრე ჩანთა, 2. მედიალური და ლატერალური ზედა როკი, 3. სასახსრე ჩანთის სინოვიური ფირფიტა, 4. მისივე ფიბროზული ფირფიტა, 5. ცხიმოვანი ქსოვილი, 6. იდაყვის მორჩი, 7. გვირგვინოვანი მორჩი, 8. სხივის რგოლისებრი იოგი, 9. სხივის ძვლის თავი, 10. იდაყვის გვერდითი იოგი, 11. მხრის ძვლის ჭკალი, 12. სხივის გვერდითი იოგი.



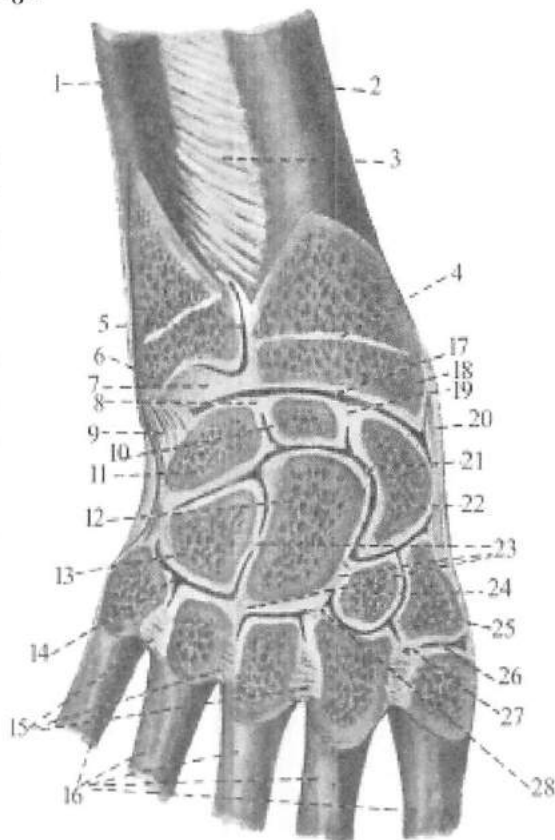
იდაყვის სახსარი აგებულია რთულ სახსარს ეკუთვნის. მასში მონაწილეობს სამი ძვალი: მხრის, იდაყვის და სხივის ძვლები. აქედან გამომდინარე, იდაყვის სახსარი შეიძლება დავეოთ სამ დამოუკიდებელ სახსრად: მხარ-სხივის, მხარ-იდაყვის და სხივ-იდაყვის სახსრები. ეს სახსრები თავიანთი ფორმით ერთმანეთისაგან განსხვავებულია: მხარ-

იდაყვის სახსარი ჭაღისებურია, მხარ-სხივის - სფერული, სხივ-იდაყვის კი - ცილინდრული. იდაყვის სახსარში ორმაგი მოძარბა ხორციელდება: წინამხრის მოხრა და გაშლა და სხივის როტაცია.

სხივ-იდაყვის დისტალური სახსარი თავისი მოყვანილობით, ისევე, როგორც პროქსიმალური სახსარი ცილინდრულია. უნდა აღინიშნოს, რომ სხივ-იდაყვის პროქსიმალური და დისტალური სახსრები ერთ მოლიანობაში კომბინირებულ სახსარს წარმოადგენს. მოძარბებს მხოლოდ სხივის ძვალი, რომელიც ეჯვარედინება იდაყვის ძვალს და ისევე იკავებს მის პარალელურად ადგილს, ხორციელდება პრონაცია და სუპინაცია ანუ შიგნითა და გარეთა ბრუნვა.

სურ. 24. ხელის მტმენის სახსრები

1. იდაყვის ძვალი, 2. სხივის ძვალი, 3. ძვალთაშუა აპკი, 4. ჰიპოფიზური ხრტილის საზი, 5. სხივ-იდაყვის სახსარი, 6. იდაყვის ძელის სადგისისებრი მორჩი, 7. სასახსრე დისკო, 8, 19, 23. მაჯის ძვალთაშუა იოგები, 9. მაჯის იდაყვის-მხრივი გვერდითი იოგი, 10. მთვარისებრი ძვალი, 11. სამწახნაგაინი ძვალი, 12. თავ-დიდა ძვალი, 13. კავიანი ძვალი, 14. 26. 28. მაჯა-ნების სახსრები, 15. ნების ძვალთაშუა იოგები, 16. ნების ძვლები, 17. სხივ-მაჯის სახსარი, 18. სხივის ძელის სადგისისებრი მორჩი, 20. მაჯის სხივის-მხრივი გვერდითი იოგი, 21. მაჯის ძვალ-თაშუა სახსარი, 22. ნავისებრი ძვალი, 24. ტრაპეციოიდული ძვალი, 25. ტრაპეციული ძვალი, 27. მაჯა-ნების იოგი.



სხივ-მაჯის სახსარი აგებულია რთული სახსარია. ფორმით იგი ელიფსურია. ამ სახსარში სხივის ძვალი ენაწევრება ნავისებრ და მთვარისებრ ძვლებს, ხოლო იდაყვის ძვალსა და სამწახნაგა ძვალს შორის მოთავსებულია სამკუთხა ფორმის ხრტილოვანი დისკო, რომელიც სახსარს ორ სართულად ჰყოფს. ენაიდან სახსარი ფორმით ელიფსურია,

მასში ხდება ორი სახის მოძრაობა: მოხრა-გაშლა და მაჯის მოზიდვა და განზიდვა.

მაჯის პირველ და მეორე რიგის ძელებს შორის მდებარეობს რთული სახსარი, რომლის შექმნაშიც მონაწილეობს მაჯის თითქმის ყველა ძვალი.

მაჯა-ნების სახსარში მაჯის დისტალური ძელები ენაწევრებიან ნების ძელებს. ცერ-მაჯა - ნების სახსარში ტრაპეციული ძვალი შენაწევრებულია ნების პირველ ძვალთან, ეს სახსარი ფორმით უნაგირა სახსარია. მაჯა-ნების დანარჩენი 4 სახსარი ფორმით ბრტყელია.

ნებ-ფალანგების სახსრები ფორმით სფერულია, ხოლო ფალანგთაშუა სახსრები ფორმით ჭადისებურია და შესაბამისად მოძრაობენ მხოლოდ ერთი ფრონტალური ღერძის მიმართ, მოხრა და გაშლა.

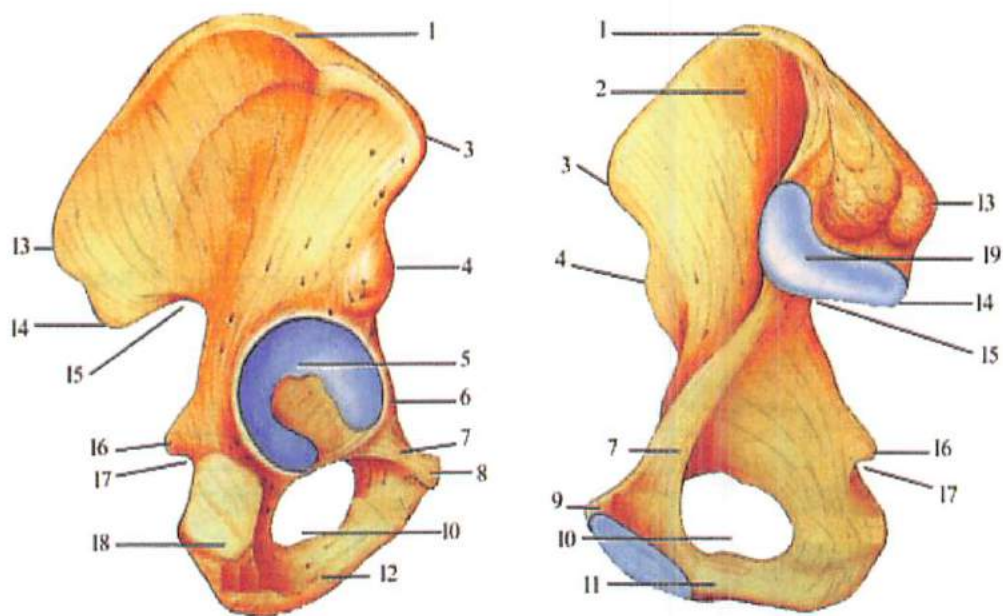
ქვემო კიდურის ძვლები - Ossa Membri Inferioris

ქვემო კიდურის სარტყელია **მენჯის ძვალი**, ხოლო თავისუფალ ნაწილში განარჩევენ: **ბარძაყის ძვალს**, **წვივის ძვლებს** და **ტერფის ძვლებს**. მთლიანი მენჯის შემადგენლობაში შედის ორი **უსახელო ძვალი**, რომლებიც უკან, ზურგის მხარეზე ენაწევრებიან გავის ძვალს, ხოლო წინ უერთდებიან ერთმანეთს და ქმნიან **ბოქვენის სიმფიზს**. უსახელო ძვალი სამი ძვლისაგან შედგება: **თეძოს**, **საჯდომის** და **ბოქვენის** ძვლებისაგან. ეს ძელები სხეულებით უკავშირდებიან ერთმანეთს. მოზარდში ამ ძვლების სხეულებს შორის ჩართულია ხრტილი, რომელიც 16-18 წლის ასაკში ძვალდება, სამივე ძვალი მტკიცე, უწყვეტი ძელოვანი შეერთებით უკავშირდება ერთმანეთს და იქმნება ერთი მთლიანი **უსახელო ძვალი**.

ამ ძვლების შეერთების ადგილზე გარეთა მხრიდან მოთავსებულია ორმო, რომელსაც **ტაბუნის ფოსო** ჰქვია, სადაც თავსდება ბარძაყის ძვლის თავი და იქმნება **მენჯ-ბარძაყის სახსარი**. ტაბუნის ფოსოს ირგვლივ ძელები შემდეგნაირად არიან განლაგებულნი: ფოსოს ზემო ნაწილი უჭირავს **თეძოს ძვალს**, ქვემო და უკანა - **საჯდომ ძვალს**, წინა კი - **ბოქვენის ძვალს**. მარჯვენა და მარცხენა უსახელო ძელები ბოქვენის ძვლების საშუალებით ერთმანეთს უკავშირდებიან და ქმნიან **ბოქვენის ძვალთა სიმფიზს**. გავის ძვალს თეძოს ძელები უკავშირდებიან ზედაპირით, რომელიც **ყურისებრი** ზედაპირის სახელით არის ცნობილი და ქმნიან **გავა-თეძოს მარჯვენა და მარცხენა სახსარს**. აღსანიშნავია, რომ ამ სახსარში მოძრაობა შეზღუდულია არასწორი სასახსრე

ზედაპირის გამო და სახსარში მხოლოდ ტოკეითი მოძრაობები შეიმჩნევა. ამრიგად, უსახელო ძვლები გავის ძვალთან ერთად ქმნიან ძვლოვან რგოლს, რომელიც მენჯის სახელწოდებით არის ცნობილი.

მენჯში განარჩევენ ორ ნაწილს: დიდი მენჯი და მცირე მენჯი. დიდი მენჯი მცირე მენჯის ზემოთ არის მოთავსებული, იგი გვერდუ-ბიდან თეძოს ძვლის ფრთებით შემოიხაზღვრება, უკანიდან - ხერხემლით, ხოლო წინიდან - მუცლის წინა კედლით. ადგილს, სადაც დიდი მენჯი მცირეში გადადის, საზღვროვანი ხაზი ეწოდება. ეს ხაზი წინიდან უკანა მიმართულებით შემდეგ ანატომიურ წარმონაქმნებზე გაივლის: წინიდან - ბოქვენის ძვალთა სიმფიზზე, შემდეგ - ბოქვენის ბორცვსა და ქედზე, რკალისებურ ხაზზე და უკან - კონცხზე, რომელიც გავის ფუძის ყველაზე წინ წამოწეული ნაწილია და ხერხემალს ეკუთვნის. საზღვროვან ხაზს მცირე მენჯის შესავალიც ეწოდება. მცირე მენჯის გასავალი ქვემოთ არის მიქცეული და მის შემადგენლო-



სურ. 25. მენჯის ძვალი

1. თეძოს ქედი, 2. თეძოს ფოსო, 3. თეძოს წინა ზედა წვეტი, 4. თეძოს წინა ქვედა წვეტი, 5. ტაბუხის ბუდე, 6. ბოქვენის ძვლის სხეული, 7. ბოქვენის ძვლის ზემო ტოტი, 8. ბოქვენის ბორცვი, 9. ბოქვენის ძვლის ქედი, 10. დამხურავი ზერელი, 11. ბოქვენის ძვლის ქვემო ტოტი, 12. საჯდომი ძვლის ტოტი, 13. თეძოს უკანა ზედა წვეტი, 14. თეძოს უკანა ქვედა წვეტი, 15. დიდი საჯდომი ნაჭდევი, 16. საჯდომი წვეტი, 17. მცირე საჯდომი ნაჭდევი, 18. საჯდომი ბორცვი, კუკუზო, 19. ყურისებრი ზედაპირი.

ბაში შემდეგი ანატომიური წარმონაქმნებია: უკან - **კუდუსუნი**, გვერდებიდან - **კუკუხოები**, ხოლო წინ - **ბოქვენის ძვლის დაღმავალი ტოტები** და **ბოქვენის კუთხე**. მცირე მენჯში მოთავსებულია სასქესო და საშარდე სისტემის ორგანოები: ქალებში **საშვილოსნო თავის დანამატებით** და **საკვერცხეებით** და **შარდის ბუშტი**, ხოლო მამაკაცებში - **შარდის ბუშტი** და **წინამდებარე ჯირკვალი**, ასევე, **სათესლე ბაგირაკის მენჯის ნაწილი** და **შარდსადენის შესაბამისი ნაწილი**.

ადამიანის მენჯში საკმაოდ კარგად შეიმჩნევა სქესობრივი განმასხვავებელი ნიშნები. მამაკაცის მენჯი მაღალი და ვიწროა, მცირე მენჯს ძაბრისებრი ფორმა აქვს. ქალის მენჯი უფრო დაბალი და განიერია. ქალის თეძოს ძვლის ფრთები უფრო გადაშლილია, ხოლო მამაკაცისას თითქმის ვერტიკალური მდგომარეობა უჭირავს. მამაკაცის მცირე მენჯის შესავალი ოვალურია, ხოლო ქალის - მრგვალი, ქალის მენჯის გასავალი თითქმის იგივე ზომისაა, როგორც მცირე მენჯის შესავალი, ე.ი. ქალის მცირე მენჯის ღრუ ცილინდრულია, მამაკაცის კი - ზემოდან ქვემოთ მიმართულებით ვიწროვდება. ბოქვენის კუთხე, რომელიც ბოქვენის ძვალთა შეერთების ქვემოთ იქმნება ბოქვენის ტოტებს შორის, მამაკაცებში არ აღემატება 60%-ს, ხოლო ქალებში 90%-ს და, ზოგჯერ, ჭარბობს კიდევ მას, ე.ი. უფრო ბლავი კუთხეა. ქალის მცირე მენჯის კედლებზე არსებული ძვლოვანი წარმონაქმნები უფრო ნაზი და სუსტია, მამაკაცის მენჯთან შედარებით ქალის მენჯი უფრო დახრილია.

ორსულობა და მშობიარობის აქტი ნორმალურად რომ წარიმართოს, დიდი მნიშვნელობა აქვს ქალის მენჯის ზომებს და მისი გაზომვის ტექნიკას.

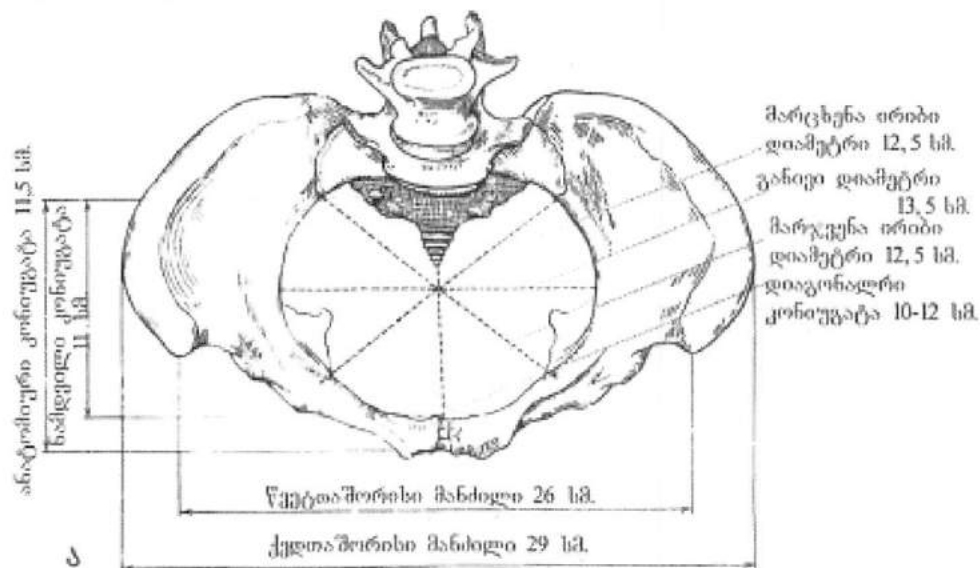
მენჯში არჩევენ **განივი** და **საგიტალური** მიმართულების ზომებს. დიდ მენჯში ორი განივი ზომაა: მანძილი თეძოს ძვლების წინა ზედა წვეტებს შორის ნორმით 23-25 სმ-ია, ხოლო თეძოს ძვლის ქედების ყველაზე დაშორებულ წერტილებს შორის 25-28 სმ-ია.

მცირე მენჯში განარჩევენ **შესავლის**, **ღრუს** და **გამოსავლის ზომებს**. პირდაპირ ზომებს **კონიუგატები** ეწოდება, ხოლო განივ და ირიბ ზომებს - **დიამეტრები**. განივი დიამეტრი სასაზღვრო ხაზის დაშორებულ წერტილებს შორის 13,5 სმ-ია, ირიბი დიამეტრი - მანძილი გავა-თეძოს სახსრისა და თეძო-ბოქვენის მაღლობს შორის 13 სმ-ია.

მცირე მენჯის ღრუს ზომები: **პირდაპირი ზომა** - მანძილი გავის ძვლის მეორე და მესამე მაღის ურთიერთშეერთების ხაზიდან

ბოქვენის სიმაღლამდე 12,5 სმ-ია, განივი დიამეტრი - მანძილი ტაბუხის ფოსოების ცენტრალურ წერტილებს შორის 12,5 სმ-ია.

მცირე მენჯის გამოსავლის ზომები: განივი ზომა - მანძილი საჯდომ ბორცვებს შორის 11 სმ-ია. ზემოაღნიშნული ზომების გარდა, მენჯში არსევენ დიაგონალურ და გინეკოლოგიურ კონიუგატებს.

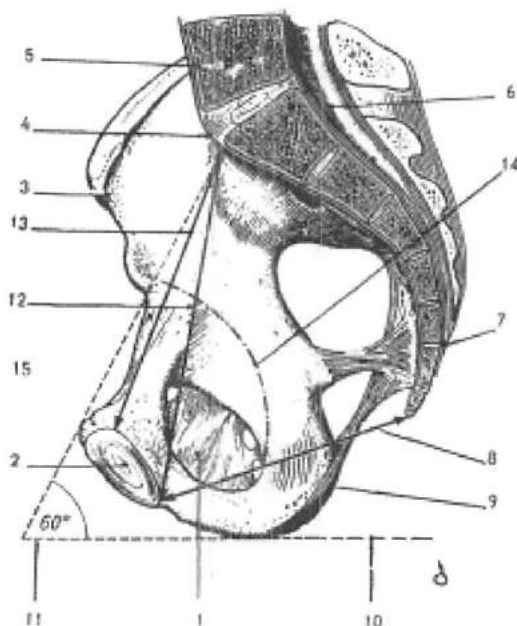


სურ. 26. მენჯის ზომები.

ა. პორიზონტალურ სიბრტყეში.

ბ. საბიტალურ ჭრილში.

1. დამხურავი ხერელი (აპკი), 2. სიმფიზის ზედაპირი, 3. წინა ზედა წვეტი, 4. კონცხი, 5. წელის V მალა, 6. ხერხეშლის არხი, 7. მისი შესავალი ხერელი, 8. მენჯის გამოსავლის ზომა, 9. საჯდომი ბორცვი, 10. პორიზონტალური სიბრტყე, 11. მენჯის კუთხე, 12. დიაგონალური კონიუგატა, 13. ნაშღვლილი (გინეკოლოგიური) კონიუგატა, 14. მენჯის ღერძი, 15. ანატომიური კონიუგატა.



დიაგონალური კონიუგატა - მანძილი გავის კონცხსა და ბოქვენის სიმფიზის ქვედა წერტილს შორის 13 სმ-ია, გინეკოლოგიური კონიუგატა დიაგონალურზე 2 სმ-ით ნაკლებია, ის არის მანძილი ბოქვენის სიმფიზის უკანა კიდეზე და გავის ძვლის კონცხს შორის.

პრაქტიკულ მედიცინაში ყველაზე ხშირად სარგებლობენ შემდეგი ზომებით:

თეძოს ძვლების **ნეკტათაშორის მანძილი** - 25 სმ

თეძოს ძვლების **ქედთა შორის მანძილი** - 28 სმ

მანძილი ბარძაყის დიდ ციბრუტთაშორის - 31 სმ

გარეგანი კონიუგატა - 21 სმ-ია, რომელიც რბილ ქსოვილებთან ერთად სხეულის წინა-უკანა ზომაა მენჯის მიდამოში.

აღსანიშნავია, რომ მამაკაცის მენჯის ყველა ზომა 1,5-2,0 სმ-ით ნაკლებია, ვიდრე ქალის მენჯისა.

ძვემო კიდურების თავისუფალი ნაწილის ჩონჩხი

ადამიანისათვის **ქვემო კიდურები** სხეულის ძირითადი საყრდენი და გარემოში გადაადგილების ერთადერთი საშუალებაა. ქვემო კიდურის თავისუფალი ნაწილის ძვლები, მიუხედავად გარკვეული მსგავსებისა, მკვეთრად განსხვავდებიან ზემო კიდურის ძვლებისაგან. კერძოდ, ისინი ყველაზე დიდი ძვლებია ადამიანის ორგანიზმში, მათი გარეთა ზედაპირი გლუვი არ არის, ვინაიდან მათზე შეინიშნება წანაზარდები **ბორცვების და ხაზების** სახით მასიური ქვემო კიდურის კუნთებისა და მყესების მისამაგრებლად.

ადამიანის ორგანიზმის ყველაზე დიდი ძვალი **ბარძაყის ძვალია**. ის თავის ფორმით გრძელ ღულისებრ ძვლებს მიეკუთვნება, მასში განარჩევენ **სხეულს** ანუ დიაფიზს და **ზედა და ქვედა ბოლოებს** ანუ ეპიფიზებს. ბარძაყის ძვლის ზემო ბოლოს სფერული ფორმა შესაბამისად მასზე ხრტილით დაფარული სფერული სასახსრე ზედაპირია.

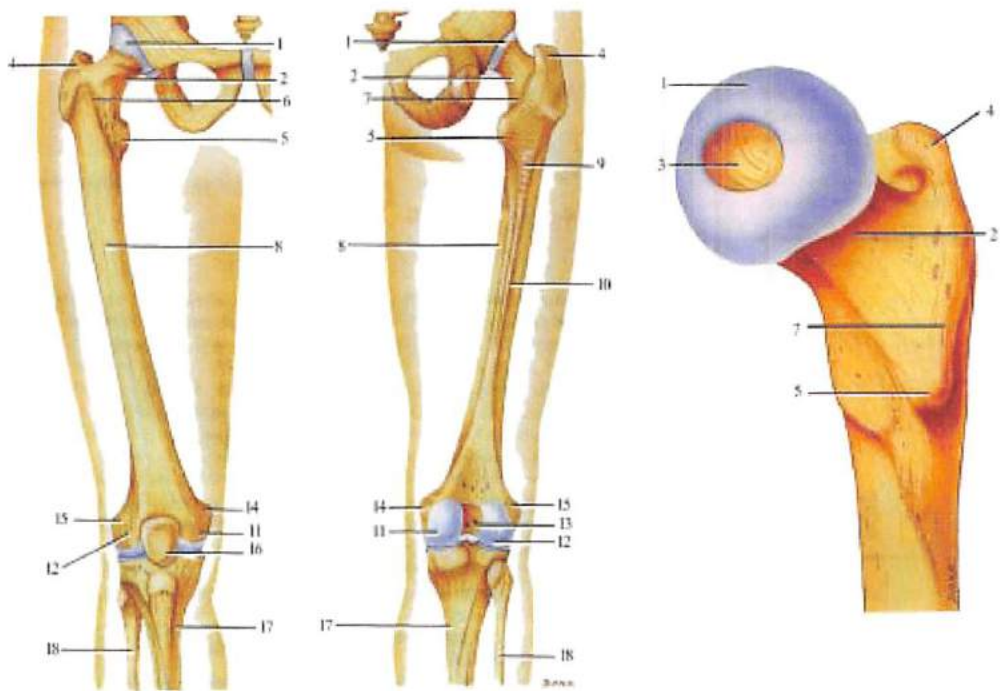
მრგვალ სფეროსებურ ბარძაყის თავს მოჰყვება შევიწროვებული, საკმაოდ გრძელი ნაწილი, რომელსაც **ბარძაყის ყელი** ეწოდება. ყელის შემდეგ ბარძაყის ძვლის სხეულზე აღინიშნება **ორი ბორცვი**, რომელთაგანაც ერთი მიმართულია გარეთ და ზევით, ის შედარებით მსხვილია და **დიდი ციბრუტი** ეწოდება, ხოლო მეორე მიმართულია შიგნით და უკან, უფრო პატარაა და ეწოდება **მცირე ციბრუტი**.

ბარძაყის უკანა ზედაპირზე სხეულის შუა ღონეზე შეიმჩნევა მკაფიოდ გამოხატული ორი **ხორკლიანი ხაზი**, რომლებიც ქვემოთა მი-

მართულებით თანდათანობით სცილდებიან ერთმანეთს და შემოსაზღვრავენ სამკუთხა მოყვანილობის ფორაკს. მას **მუხლქვეშა ფოსო ეწოდება**.

ბარძაყის ძვლის ქვემო ბოლოზე მდებარეობს ორი საკმაოდ მოზრ-დილი **როკი**, რომლებიც სასახსრე ზედაპირით არიან დაფარულნი, ხოლო ერთმანეთისაგან ღრმა, **როკთაშუა** ფოსოთი გამოიყოფიან. ამ რო-კების საშუალებით უკავშირდება ბარძაყი დიდი წვივის ძვალს, იქმნება **მუხლის სახსარი**. ბარძაყის ქვემო ბოლოზე, როკების ორთავე მხარეს, განლაგებულია შემადგებელი ბორცვები, რომელთაც **შიგნითა და გარეთა ზედაროკები** უწოდება.

ბარძაყის ქვემო ბოლოს წინა მხარეზე მდებარეობს დამოუკიდებელი ბრტყელი ფორმის ძვალი, რომელიც წინიდან ფარავს მუხლის სახსარს,



სურ. 27. ბარძაყის ძვალი

1. ბარძაყის თავი, 2. ბარძაყის ყელი, 3. ბარძაყის თავის ფოსო, 4. დიდი ციბრუტი, 5. მცირე ციბრუტი, 6. ციბრუტთაშუა ხაზი, 7. ციბრუტთაშუა ქედი, 8. დიაფიზი, 9. დუნდულოვანი ზორკლი, 10. ზორკლიანი ხაზი, 11. მედიალური როკი, 12. ლატერალური როკი, 13. როკთაშუა ფოსო, 14. მედიალური ზედაროკი, 15. ლატერალური ზედაროკი, 16. კვირისტავი, 17. დიდი წვივის ძვალი, 18. მცირე წვივის ძვალი.

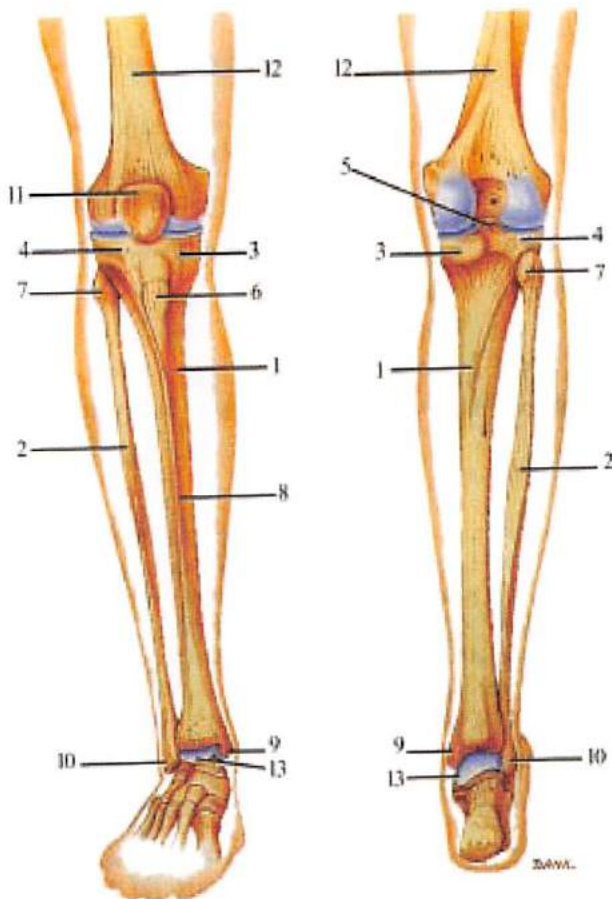
გააჩნია სასახსრე ზედაპირი, მონაწილეობს მუხლის სახსრის შექმნაში და კვირისტავის სახელწოდებით არის ცნობილი.

კვირისტავი სესამოიდური ძვალია და მას, ძირითადად, დამცველობითი ფუნქცია აკისრია. კვირისტავი მოთავსებულია ბარძაყის გამშლელი ოთხთავა კუნთის მექსში, იგი ფუძით მიქცეულია ზევით, ხოლო მწვერვალით - ქვევით და ფარავს მუხლის სახსარს წინიდან.

წვივის ძვლების შემადგენლობაში შედის ორი ძვალი: დიდი წვივის ძვალი და მცირე წვივის ძვალი. ეს ძვლები მტკიცე იოგოვანი

აპარატის საშუალებით თავებით და ბოლოებით უძრავად უკავშირდებიან ერთმანეთს, ხოლო სხეულთა შორის მოთავსებულ სივრცეს წვივის ძვალთაშუა სივრცე ეწოდება.

წვივის ძვლები ფორმით გრძელ ლულისებრ ძვლებს მიეკუთვნებიან, მათში განარჩევენ დიაფიზს და ეპიფიზებს. დიდი წვივის ძვალი მოთავსებულია მედიალურად, ცერის მხარეზე, ხოლო მცირე წვივის ძვალი კი ლატერალურად, ნეკის მხარეზე მდებარეობს. დიდი წვივის სხეული სამწახნაგაა. მისი შიგნითა და გარეთა ზედაპირების ერთმანეთთან შეერთება ქმნის მახვილ კიდე, იგი ადვილად იხინჯება ხელით წვივის წინა ზედაპირზე. დიდი წვივის ზედა ბოლო საკმაოდ სქელია,



სურ. 28. წვივის ძვლები

1. დიდი წვივის ძვალი, 2. მცირე წვივის ძვალი, 3. მედიალური როკი, 4. ლატერალური როკი, 5. როკთაშუა შემაღლება, 6. დიდი წვივის ხორკლი, 7. მცირე წვივის თავი, 8. წინა კიდე, 9. მედიალური გოჯი, 10. ლატერალური გოჯი, 11. კვირისტავი, 12. ბარძაყის ძვალი, 13. კოჭის ძვალი.

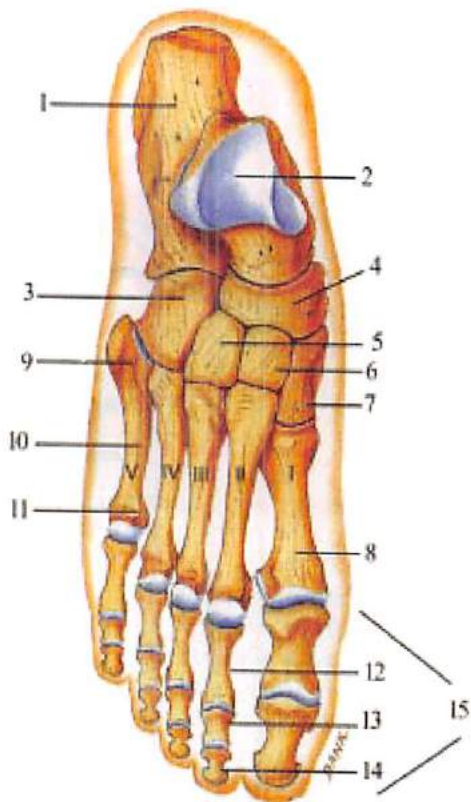
იგი წარმოდგენილია **მედიალური** (შიგნითა) და **ლატერალური** (გარეთა) **როკების** სახით, მათ შორისაც **როკთაშუა შემალღებაა**, რომელიც შეესაბამება ბარძაყის როკთაშუა ფოსოს. როკები ზემოდან სასახსრე ზედაპირით არის დაფარული.

დიდი წვივის ქვემო ბოლოზე საკმაოდ მსხვილი მორჩია მოთავსებული, რომელსაც **შიგნითა გოჯი ეწოდება**. დიდი წვივის ძვალი ქვემო ბოლოზე არსებული სასახსრე ზედაპირის საშუალებით უკავშირდება **კოჭის ძვალს**, რომელიც ტერფის შემადგენლობაში შედის.

მცირე წვივის ძვალიც სამწახნაგა ფორმის გრძელი ღულისებრი ძვალია, მისი ზემო ბოლო ქმნის მცირე წვივის თავს, რომელიც მწვერვალთა მთავრდება. ის უკავშირდება დიდი წვივის ზედა ეპიფიზს, მცირე წვივის ძვალი ქვემოთ ბოლოვდება მორჩით, რომელსაც **ლატერალური ანუ გარეთა გოჯი ეწოდება**. ეს გოჯი შიგნიდან დაფარულია სასახსრე ზედაპირით და მონაწილეობს კოჭ-წვივის სახსრის შექმნაში.

ტერფი ქვემო კიდურის თავისუფალი ნაწილის ყველაზე დისტალური ნაწილია, მის შემადგენლობაში შედის შემდეგი ძვლები: 1. **უკანა ტერფის ძვლები (7)**; 2. **წინა ტერფის ძვლები (5)**; 3. **თითების ძვლები** (შედგება 14 ფალანგისაგან).

უკანა ტერფის შემადგენლობაში შედის შემდეგი ძვლები: 1. **კოჭის ძვალი**, რომელიც სხვა ძვლებთან შედარებით ზემოთ არის მოთავსებული. 2. **ნავისებრი ძვალი** მდებარეობს კოჭის ძვლის წინ. 3. **ქუსლის ძვალი** მოთავსებულია კოჭის ძვლის ქვემოთ და გარეთ. მისი საშუ-



სურ. 29. ტერფის ძვლები

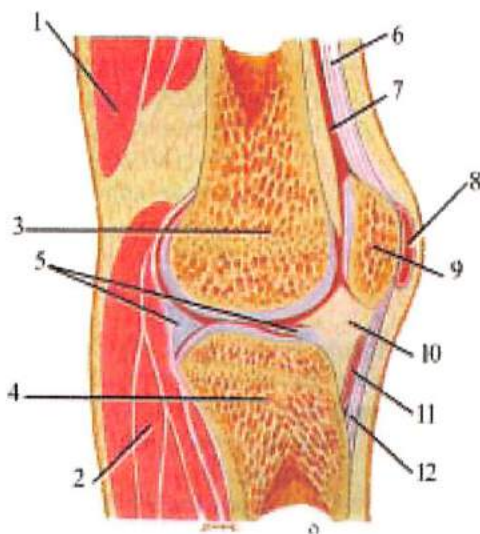
1. ქუსლის ძვალი, 2. კოჭის ძვალი, 3. კუბური ძვალი, 4. ნავისებრი ძვალი, 5. ლატერალური სოლისებრი ძვალი, 6. შუამდებარე სოლისებრი ძვალი, 7. მედიალური სოლისებრი ძვალი (1-7. უკანა ტერფის ძვლები), 8. წინა ტერფის ძვლები, 9. ფუძე, 10. სხეული, 11. თავი, 12. პროქსიმალური ფალანგი, 13. შუამდებარე ფალანგი, 14. დისტალური ფალანგი, 15. თითების ფალანგები.

აღებით სხეული ეყრდნობა ნიადაგს. 4. **სოლისებრი სამი ძვალი**, რომლებიც განლაგებულია ნავისებრი ძვლის წინ, 5. **კუბური ძვალი** მოთავსებულია სოლისებრი ძვლების ღატერალურ მხარეზე. მხოლოდ ტერფის უკანა ნაწილში შემავალი შვიდივე ძვალი ერთმანეთის მიმართ ისე არიან განლაგებულნი, რომ ქმნიან შემადგენელ **თაღს**; თაღს დიდ მნიშვნელობა აქვს ვერტიკალურად მყოფი ადამიანის გადაადგილებაში. თაღის უქონლობას **ბრტყელტერფიანობა** ჰქვია. ბრტყელტერფიან ადამიანს სიარულის დამახასიათებელი მანერა აქვს, ასევე, წვივის კუნთები მალე ეღლება მოძრაობისას. ბრტყელტერფიანობის პროფილაქტიკას ახალშობილობის პერიოდიდანვე უნდა მიეძღვნეს ყურადღება. სათანადო მასაჟებითა და ვარჯიშებით შეიძლება ავიცილოთ ბრტყელტერფიანობა.

წინა ტერფის შემადგენლობაში შემავალი ხუთივე ძვალი ფორმით ლულისებრ ძვლებს ეკუთვნის. მათში განარჩევენ **ფუძეს, სხეულსა და თავს**. წინა ტერფის I, II და III ძვლები ენაწევრებიან სოლისებრ ძვლებს, ხოლო IV, V ძვლები კუბურ ძვლებს უკავშირდებიან.

ტერფის თითები, გარდა პირველი ცერა თითისა, სამი ფალანგისაგან შედგება, ხოლო ცერი კი ორფალანგიანია, როგორც აღინიშნა, ქვემო კიდურის თავისუფალი ნაწილის ძვლები სახსრების საშუალებით უკავშირდებიან როგორც სარტყელს, ასევე ერთმანეთს. კერძოდ, ქვემო კიდურის სახსრებიდან ცნობილია: **მენჯ-ბარძაყის სახსარი** - ფორმით კაკლისებურია, ვინაიდან ბარძაყის ყელის სფერული თავი თითქმის მთლიანად თავსდება ტაბუხის ფოსოში, სახსრის სასახსრე ჩანთა გამაგრებულია მთელი რიგი იოგებით, ასევე, თვით სახსარში ჩართულია **სახსარშიდა ბარძაყის თავის იოგი**. მოძრაობა სამი ღერძის მიმართ ხორციელდება, იგი ნაწილობრივ შეზღუდულია მტკიცე იოგოვანი და მასიური კუნთოვანი აპარატის გამო, რომელიც მენჯ-ბარძაყის სახსარს ამაგრებს.

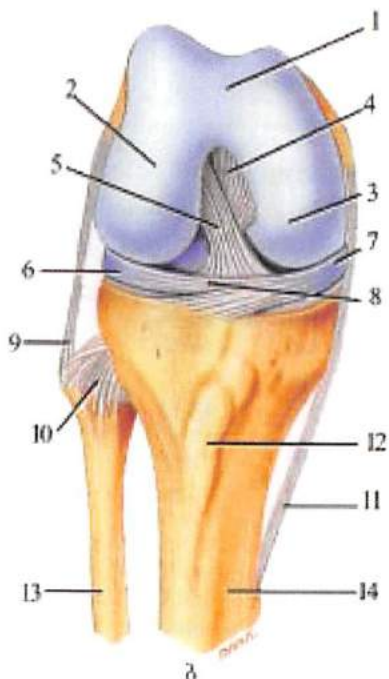
მუხლის სახსრის შექმნაში სამი ძვალი მონაწილეობს: ბარძაყის ქვემო ბოლო, დიდი წვივის ზემო ბოლო და კვირისტავი. ეს სახსარი რთულ სახსრებს ეკუთვნის, მასში თითქმის ყველა სახსრისთავის დამახასიათებელი დამატებითი ანატომიური წარმონაქმნი გვხვდება. აღნიშნულ სახსარს ამაგრებს არა მარტო გარეგანი იოგოვანი აპარატი, არამედ მასში სახსარშიგნითა წინა და უკანა ჯვარედინი იოგები. სახსრის ღრუში ჩართულია წყვილი მენისკი. სახსრე ჩანთა ქმნის სინოვიურ აბგებს. მუხლის სახსარში ძირითადად ორგვარი მოძრაობა ხორციელდება 1. ფრონტალური ღერძის მიმართ მოხრა და გაშლა. 2. როცა წვი-



სურ. 30. მუხლის სახსარი.

ა. საბიჭალური ჭრილი.

1. ბარძაყის ორთავა კუნთი,
2. კანჭის ტყუპი კუნთი,
3. ბარძაყის ძვალი,
4. დიდი წვივის ძვალი,
5. ლატერალური მენისკი,
6. ბარძაყის ოთხთავა კუნთის მყესი,
7. კვირისტავზედა აბგა,
8. კვირისტავწინა აბგა,
9. კვირისტავი,
10. ცხიმოვანი სხეული,
11. კვირისტავქვედა ღრმა აბგა,
12. კვირისტავის იოგი.



ბ. მუხლის სახსარი წინიდან (მოცი-
ლმბული აქვს კვირისტავი და
სასახსრე ჩანთა).

1. ბარძაყის ძვლის კვირისტავის ზედაპირი,
2. ლატერალური როკი,
3. მედიალური როკი,
4. უკანა ჯვარედინა იოგი,
5. წინა ჯვარედინა იოგი,
6. ლატერალური მენისკი,
7. მედიალური მენისკი,
8. განივი იოგი,
9. მცირე წვივის გვერდითი იოგი,
10. მცირე წვივის თავის წინა იოგი,
11. დიდი წვივის გვერდითი იოგი,
12. დიდი წვივის ზორკლი,
13. მცირე წვივის ძვალი,
14. დიდი წვივის ძვალი.

ვი მოხრილია ვერტიკალური ღერძის მიმართ, შიგნით და გარეთ მოძრაობს. ამ მოძრაობას განაპირობებს ბარძაყის ძვლის ქვემო ბოლოზე არსებული როკების ნაწილობრივ სფერული სასახსრე ზედაპირი.

ტერფის ძვლები ერთმანეთს უკავშირდება რთული შეერთების სახით, კერძოდ. მასში არჩევენ: 1. წვივის ძვლებისა და ტერფის შენაწევრებას. 2. უკანა ტერფის ძვალთა შეერთებებს. 3. წინა ტერ-

ფისა და უკანა ტერფის შენაწევრებას. 4. წინა ტერფისა და ფალანგების შენაწევრებას და, ასევე, ფალანგთაშუა სახსრებს.

კოჭ-წვივის სახსარში მონაწილეობს დიდი და მცირე წვივისა და კოჭის ძვლები. წვივის ძვლები მტკიცე იოგოვანი აპარატით უკავშირდებიან ერთმანეთს (უმოძრაოდ). კოჭ-წვივის სახსრის შექმნაში მონაწილეობს დიდი და მცირე წვივისა და კოჭის ძვლები. წვივის ძვლის ქვემოთა ბოლოები, მათი მედიალური და ლატერალური გოჯები ქმნიან ერთიან სასახსრე ზედაპირს კოჭის ძვალთან შესანაწევრებლად. ამ სახსარში ხდება ტერფის მოხრა და გაშლა.

კოჭ-ქუსლის სახსარში ძვლების სასახსრე ზედაპირები ერთმანეთის მიმართ აბსოლუტურად კონგრუენტულნი არიან. ეს ორი წყვილი ნაღისებრ ძვალთან ერთად ქმნის კოჭ-ქუსლ-ნაღისებრ სახსარს, რომელიც ფორმით სფერულია, მაგრამ მოძრაობს მხოლოდ საგიტალური ღერძის მიმართულებით.

ქუსლის ძვალსა და კუბურ ძვალს შორის იქმნება უნაგირა სახსარი, რომელიც საკმაოდ ძლიერი იოგოვანი აპარატით არის გამაგრებული.

უკანა და წინა ტერფის ძვალთა შენაწევრებას ანუ სახსარს ბრტყელი ფორმა აქვს და საკმაოდ მძლავრი იოგოვანი აპარატით არის გამაგრებული.

ტერფის თითების ფალანგთაშუა სახსრები თავის ფორმით ჰგავს ხელის მტეენის თითების სახსრებს.

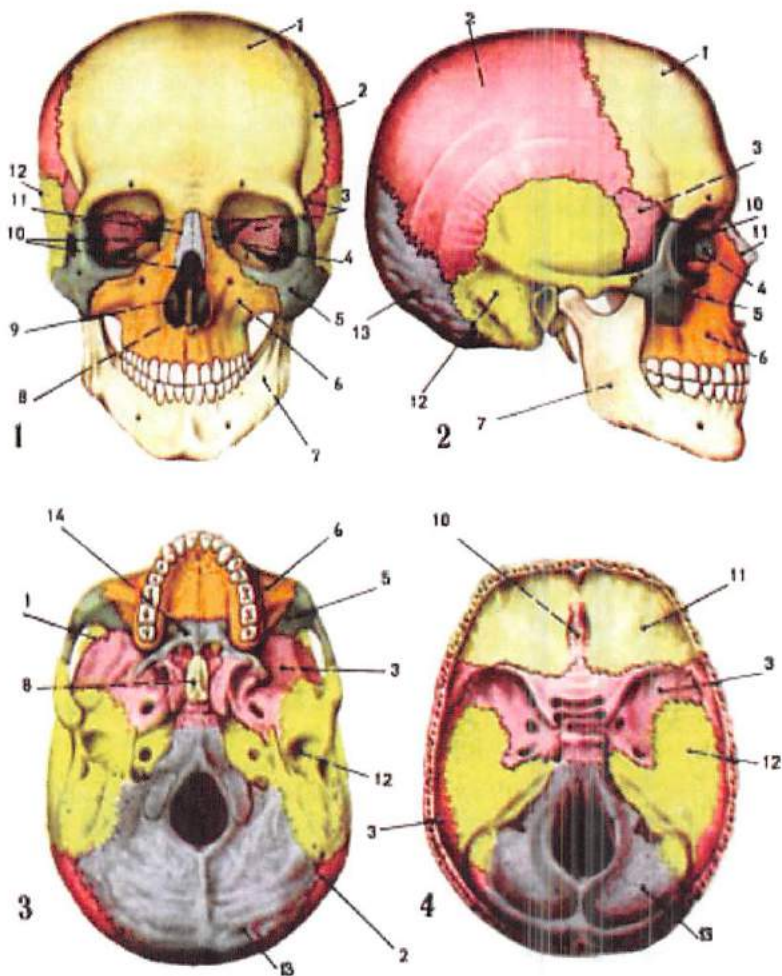
ტერფის სახსრები საკმაოდ მტკიცე აგებულებისაა და ნაკლებად მოძრავი, როგორც საყრდენი ორგანო, მისი ძვლების ურთიერთკავშირი ისეთია, რომ მათი საშუალებით იქმნება თადი, რომელიც აადვილებს ქვემო კიდურის საყრდენ ფუნქციას და, ასევე, გადაადგილების დროს ამცირებს ვიბრაციას - ასრულებს ამორტიზატორის როლს.

თავის ძალა - cranium

თავის ძალა ძირითადად ორი ნაწილისაგან შედგება - ტვინის ძალა ანუ ძვლოვანი კოლოფი, რომელშიც თავის ტვინია მოთავსებული და სახის ძალა, რომელიც ძვლოვანი საფუძველია საჭმლის მომნელებელი და სასუნთქი სისტემის ორგანოებისათვის. სახის ძალას ძვლები, თავისი ფორმით, უმთავრესად შერეული ძვლებია, ხოლო ტვინის ძალას შემადგენლობაში ბრტყელი ძვლები გვხვდება.

ძალასარქველის ძვლები დამცავ ძვლებს მიეკუთვნებიან და საკმაოდ მარტივი აგებულებისანი არიან. ასე მაგალითად, წყვილი თხემის ძვალი - იგი წარმოადგენს ოთხწახნაგა ფირფიტას ოთხი დაკბილული კიდით, რითაც უკავშირდება მეზობელ ძვლებს და ქმნის ნაკერებს. თხემის

ძვლების წინ მდებარეობს შუბლის ძვალი, ისიც დამცავ ძვლებს მიეკუთვნება. მისი დიდი ნაწილი **ქცვია**, რომლითაც თხემის ძვალთან ქმნის შესაბამის ნაკერს. ქიცვი შიგნიდან შეღუნულია, ხოლო გარეთა მხრიდან ქმნის ამობურცულ **შუბლის შემადგენლებს**. ქიცვის ქვეშ ორთავე მხარეზე მდებარეობს **თვალბუდის ნაწილები**, რომლებიც თვალბუდეს უქმნიან ზედა კედელს. ქალასარქველის გვერდებზე განლაგებულია **წყვილი საფეთქლის ძვალი**, ხოლო თხემის ძვალს უკანა მიმართულებით



სურ. 31. თავის ძალას შემადგენელი ძვლები:

1. წინიდან, 2. გვერდიდან, 3. ძალას ფუძე გარედან, 4. ძალას ფუძე შიგნიდან
 1. შუბლის ძვალი, 2. თხემის ძვალი, 3. სოლისებრი ძვალი, 4. ცრემლის ძვალი, 5. ყვრიმალის ძვალი, 6. ზედა ყბის ძვალი, 7. ქვედა ყბის ძვალი, 8. სახნისი, 9. ცხვირის ქვედა ნიჟარა, 10. ცხვირის ძვალი, 11. ცხვირის ძვალი, 12. საფეთქლის ძვალი, 13. კეფის ძვალი.

უკავშირდება საკმაოდ მასიური კეფის ძვალი, მისი ქიცვი მონაწილეობას ღებულობს ქალასარქველის შექმნაში, ხოლო სხეულით კი ქალას ფუძის შემადგენლობაში შედის.

ქალას ფუძის მთავარი შემადგენელი ნაწილია **სოლისებრი ძვალი**. ძვალმა ეს სახელწოდება ფორმის და მდებარეობის მიხედვით მიიღო. ის მართლაც სოლივით არის შეჭრილი ქალას ფუძის ძვლებში. სოლისებრი ძვალი უკანა მიმართულებით უკავშირდება **კეფის ძვალს**, გვერდებიდან - **საფეთქლის ძვლებს**, ხოლო წინ იგი უკავშირდება **შუბლისა და ცხვირის ძვლებს**, ე.ი. სოლისებრი ძვალი ქალას ფუძის ძირითადი ძვალია და იგი ტვინის ქალას თითქმის ყველა ძვალს უკავშირდება, ასევე, ის უკავშირდება სახის ქალას ზოგიერთ ძვალსაც.

აღსანიშნავია, რომ ქალასარქველის ძვლებს შიგნით მხარეზე არსებული ძვალსაზრდელა სცილდება და ქმნის დამოუკიდებელ აპკს, რომელსაც **ტვინის მაგარი გარსი** ეწოდება, ხოლო ძვლისსაზრდელასაგან გაშიშვლებული ქალასარქველის ძვლების შიგნითა ზედაპირი დაფარულია **მინისებრი ფირფიტით**; ამ ფირფიტამ მინისებრის სახელწოდება მიიღო თავისი სიმკვრივის გამო - იგი მინასავით იმსხვრევა ქალას ტრავმირების დროს.

ქალას ფუძეზე არჩევენ **ქვემო და სატვინე ზედაპირებს**. ქალას სატვინე ზედაპირი არ არის სადა, მასზე იქმნება ორმოები შუა ხაზის მარჯვნივ და მარცხნივ. ამ ორმოებში განლაგებულია ტვინის ფუძის ნაწილები. წინა ორმოში თავსდება შუბლის წილის ნაწილები, შუაში - საფეთქლისა, უკანაში კი ჰემისფეროების კეფის წილები და ნათხემის ჰემისფეროებია განლაგებული. ამ ორმოების გარდა, სატვინე ზედაპირზე აღინიშნება თითისებრი ჩანატდევეები და სატვინე შემადგენლები, რომლებიც ტვინის ზედაპირის რელიეფის ანაბეჭდებია.

შუბლის ძვალი - os - Frontale

შუბლის ძვალი განლაგებულია თავის ქალას წინა ნაწილში. მასში განარჩევენ: **ქიცვს, თვალბუდის ნაწილებს** და მათ შორის მოქცეულ **ცხვირის ნაწილს**.

თვალბუდის ნაწილები შემოისასღვრება თვალბუდის კიდით, რომელიც გადადის შედარებით მსხვილ ყვრიმალის მორჩში თანამოსახელე ძვალთან შესაერთებლად. ამ მორჩის უკანა კიდე მიემართება ზევით და უკან, რკალივით იდრიკება და ქმნის საფეთქლის ხაზს, აღნიშნული ხაზით გამიჯნულია საფეთქლისა და შუბლის ზედაპირები.

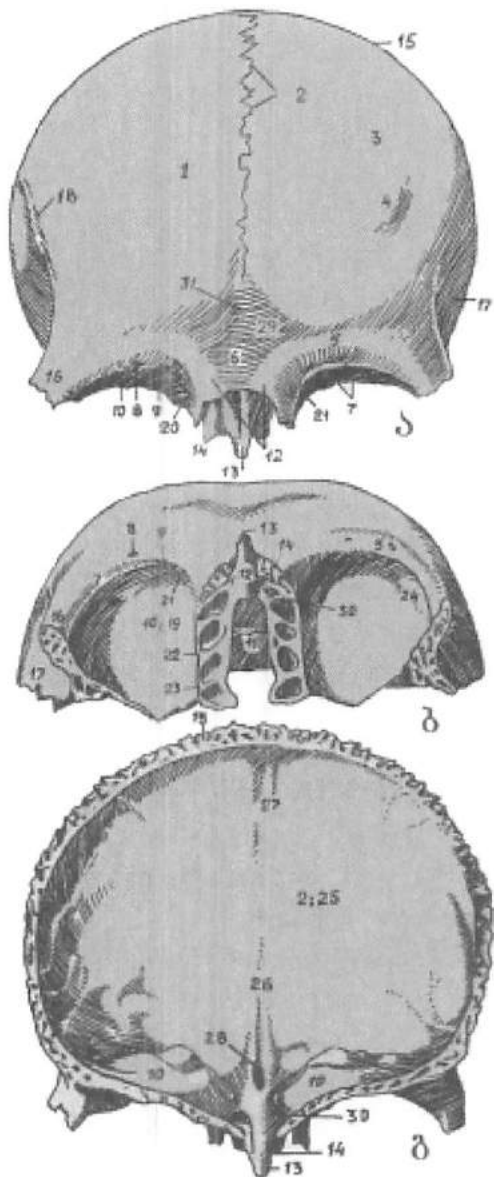
შუბლის ძვლის თვალბუდის ნაწილების ქვემო ზედაპირი სამკუთხა

ფორმისაა, ისინი ქმნიან თვალბუდის ზემო კედლებს. ამ კედლების გა-რეთა კიდეებთან არსებულ შესაბამის ფოსოში მოთავსებულია საცრემლე ჯირკვლები. შუბლის ძელის წინა, ცხვირის ნაწილში მოთავსებულია დრუ ანუ შუბლის წიაღი, რომელიც სათანადო გასაღლის საშუალებით უკავშირდება ცხვირის დრუს და ატმოსფეროს. ამრიგად, შუბლის ძვალი პაეროვან ძელებს განეკუთვნება, - აქვს ატმოსფეროსთან დაკავშირებული დრუ, რომელსაც შუბლის წიაღი ეწოდება.

სურ. 32. შუბლის ძვალი

ა. წინიდან, ბ. მხრივიდან, გ. უკნიდან.

1,3. ქიცი (გარეთა ზედაპირი), 2. შუბლის ნაკერი (მეტოპიური ნაკერი), 4. შუბლის ბორცვი, 5. წარბზედა რკალი, 6. გლაბელა, 7. თვალ-ბუდის ზედა კიდე, 8. თვალბუდის ზედა ხერელი (ან ნაჭდევი), 9. შუბლის ნაჭდევი (ან ხერელი), 10. თვალბუდის ნაწილი, 11. ცხვირის ნაჭდევი, 12. ცხვირის ნაწილი, 13. ცხვირის წვეტი, 14. შუბლის ძელის ცხვირის კიდე, 15. თხემის კიდე, 16. ყვრიმალის მორჩი, 17. საფეთქლის ზედაპირი, 18. საფეთქლის ხაზი, 19. თვალბუდის ზედაპირი, 20. ჭალის წვეტი, 21. ჭალის ფოსო, 22. ცხვირის წინა ხერელი, 23. ცხვირის უკანა ხერელი, 24. საცრემლე ჯირკვლის ფოსო, 25. შიგნითა ზედაპირი, 26. შუბლის ქედი, 27. ზედა საგიტალური სინუსის ღარი, 28. ბრმა ხერელი, 29. შუბლის ძელის წიაღის პროექცია წინა ზედაპირზე, 30. შუბლის წიაღის ხერელი, 31. შუბლის წიაღის ძვიდე.



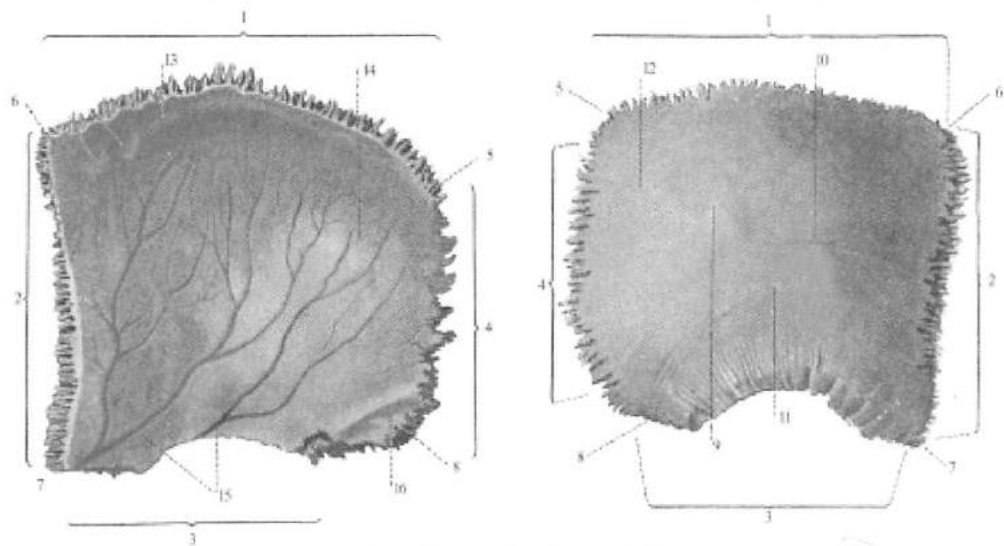
თვალბუდის ზემოთ შუბლის ძვალზე თვალბუდის ზემო რკალებია წანლაგებული, ხოლო მის ზემოთ კი მდებარეობს წარბზედა რკალები. ამ ძვლებს შორის მცირედ ჩაღრმავებული ფორაკი - **გლაბელა** - არის მოთავსებული.

შუბლის ძვლის **ქიცვზე** განარჩევენ სამ ზედაპირს: **სახის, საფეთქლისა და ტვინის**. სახის ნაწილში აღინიშნება ორი კარგად გამოხატული შუბლის **ბორცვი**, ქიცვის უკანა - **სატვინე** ზედაპირზე კი აღინიშნება **თითისებრი ჩანაჭდევები და სატვინე შემაღლებები**, მის შუა ნაწილში ძვეს საგიტალური მიმართულების **ლარი**, რომელიც შუბლის ქედით მთავრდება, ღარი ბოლოვდება ე.წ. **ბრმა ხვრელით**.

შუბლის ძვლის ფუძის ნაწილში არსებობს ნაჭდევი, ნაჭდევში ცხავის ძვლის პორიზონტალური ფირფიტაა მოთავსებული. შუბლის ძვლის ქიცვი უკავშირდება თხემის ძვლებს და მათ შორის იქმნება **გვირგვინისებრი ნაკერი**.

თხემის ძვალი - os parietale

თხემის ძვლები წყვილია. ისინი განლაგებულნი არიან **ქალა-სარქველის** შემდგენლობაში და ნაწილობრივ მისი გვერდითი კედლის



სურ. 33. თხემის ძვალი

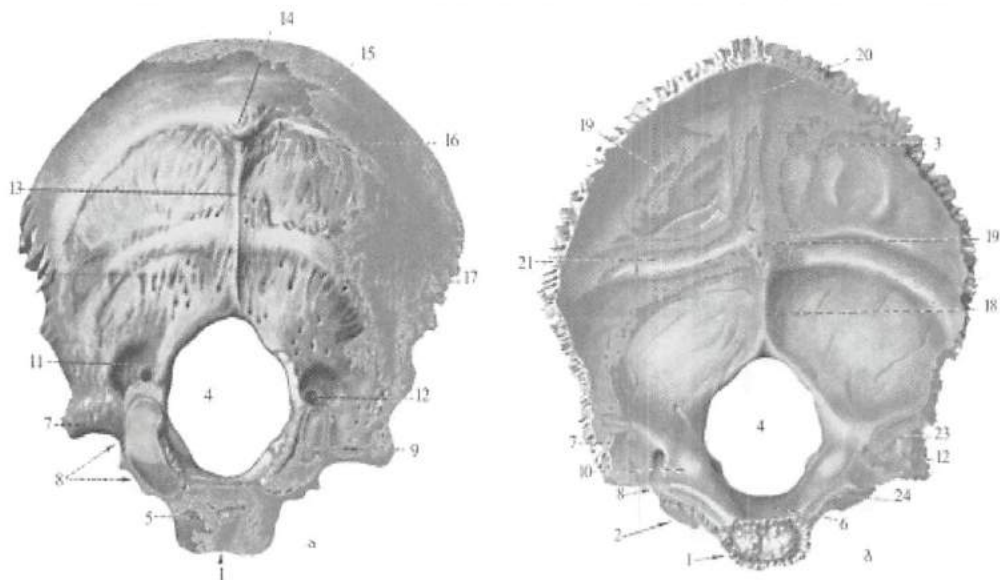
1. საგიტალური კიდე, 2. შუბლის კიდე, 3. ქიცვის კიდე, 4. კეფის კიდე, 5. კეფის კუთხე, 6. შუბლის კუთხე, 7. სოლისებრი კუთხე, 8. დვრილისებრი კუთხე, 9. თხემის ბორცვი, 10. საფეთქლის ზედა ხაზი, 11. საფეთქლის ქვედა ხაზი, 12. გარეთა ზედაპირი, 13. საგიტალური სინუსის ღარი, 14. შიგნითა ზედაპირი, 15. არტერიული ღარები, 16. განივი სინუსი.

შექმნაშიც მონაწილეობენ. თხემის ძვლები ბრტყელი, ოთხკუთხა ფორმისაა. ისინი მოდრეკილნი არიან შიგნიდან გარე მიმართულებით. თხემის ძვლის სატვინე ზედაპირზე კარგად განირჩევა ღარები სისხლძარღვებისათვის, ხოლო გარეთა გამოდრეკილი ზედაპირი ქმნის **თხემის ძვლის ბორცვს**. თხემის ძვალს აქვს **კეფის, ქიცვის, საგიტალური და შუბლის** დაკბილული კიდეები, რომელთა საშუალებითაც ის უკავშირდება მეზობელ ძვლებს და ქმნის მათთან ნაკერებს.

კეფის ძვალი - os occipitale

კეფის ძვალი თავის ქალას უკანა ნაწილში, შუბლის ძვლის საპირისპიროდ არის მოთავსებული. კეფის ძვალი საკმაოდ მასიური, დიდი ძვალია, იგი მონაწილეობს **ტვინის ქალას ფუძის, ქალასარქველისა და ტვინის ქალას უკანა ნაწილის** შექმნაში.

კეფის ძვალში განარჩევენ **კეფის ძვლის სხეულს** ანუ მის ძირითად ნაწილს - იგი ქალას ფუძეზეა მოთავსებული, უკავშირდება სოლისებრ ძვალს ნაკერით, ხოლო მათი სატვინე ზედაპირები გადადიან ერთმანეთში,



სურ. 34. კეფის ძვალი ა. ბარამიან, ბ. შიგნიდან

1. ძირითადი ნაწილი, 2. გვერდითი ნაწილი, 3. ქიცვი, 4. კეფის დიდი ზერელი, 5. ხაზის ბორცვი, 6. თავქვე, 7. საულლე მორჩი, 8. საულლე ნაჭდევი, 9. კეფის როკი, 10. საულლე ბორცვი, 11. როკის ფოსო, 12. როკის არხი, 13. კეფის გარეთა ქელი, 14. კეფის გარეთა შემადლება, 15. ქელის ზემდებარე ხაზი, 16. ქელის ზედა ხაზი, 17. ქელის ქვედა ხაზი, 18. კეფის შიგნიდან ქელი, 19. კეფის შიგნიდან შემადლება (ჯვარედინა მაღლობი), 20. ზედა საგიტალური სინუსის ღარი, 21. განივი სინუსის ღარი, 22. სიგმოიდური სინუსის ღარი, 23. ქვედა კლდოვანი სინუსის ღარი.

ქმნიან თავქვეს, რომელზედაც ტვინის ღეროს ნაწილებია განლაგებული. კეფის ძვლის სხეულის ქვემო ზედაპირზე შეინიშნება შემსხვილებული ნაწილი - ე.წ. **ხახის ბორცვი**.

კეფის ძვლის სხეულის გვერდებზე განლაგებულია **გვერდითი მასები**, რომლებიც თანდათანობით გადადიან კეფის ძვლის ქიცვში.

კეფის ძვლის სხეულს, გვერდით მასებს და ქიცვს შორის მდებარეობს ანატომიური წარმონაქმნი, რომელსაც კეფის დიდი ხვრელი ეწოდება. ამ ხვრელის საშუალებით ტვინის ქალას ღრუ ხერხემლის არხთან არის დაკავშირებული.

კეფის ძვლის გვერდითი მასების ქვემო ზედაპირზე ორი როკი აღინიშნება. როკების საშუალებით კეფის ძვალი უკავშირდება კისრის პირველ მალას და იქმნება **ატლას-კეფის სახსარი**. კეფის როკის სისქეში აღინიშნება მოკლე არხი, რომელიც განკუთვნილია XII წვეილი ნერვისათვის, მას **ენისქვეშა ნერვის არხი** ეწოდება.

გვერდითი მასების გვერდზე არსებული ნაჭდევი უკავშირდება საფეთქლის ძვლის სათანადო ნაჭდევს და იქმნება **საუღლე ხვრელი**, რომლის საშუალებითაც თავის ქალაგან გამოდის როგორც თანამოსახელე ვენა, ისე სამი სხეადასხვა ნერვი. საუღლე ნაჭდევი უკანიდან **საუღლე ბორცვით** ბოლოვდება.

კეფის ძვლის ქიცვის გარეთა ზედაპირზე განირჩევა კეფის გარეთა შემაღლება, საიდანაც კეფის ორივე მხარეზე განივად მიემართება ქედის ზემო ხაზი. მის ცოტა ქვემოთ, მისივე სიმეტრიულად განლაგებულია ქედის ქვემო ხაზი. ქიცვის სატვინე ზედაპირი გლუვი არ არის, მის შუა ნაწილში განარჩევენ კეფის შიგნითა ჯვარედინა შემაღლებას, რომლის ქვემო ტოტი ქედის სახით მიემართება კეფის დიდი ხვრელისაკენ, ხოლო დანარჩენი სამი ტოტი, შესაბამისად, გადადის განივი და საგიტალური სინუსის ღარებში.

ძირითადი ძვალი - os sphenoidale

ძირითადი ძვალი ქალას ფუძის ცენტრალური ძვალია; იგი მართლაც ძირითადია ქალას ფუძის შემადგენლობაში. ამ ძვალს სოლისებრ ძვალსაც უწოდებენ. ძირითადი ძვალი თავის ნაწილებით უკავშირდება თავის ქალას თითქმის ყველა ძვალს.

ძირითადი ძვალი შედგება სხეულისაგან და სამი წვეილი ფრთისაგან.

ძირითადი ძვლის სხეულის ზემო ზედაპირი ჩაზნექილია და ფორმით

ემსგავსება უნაგირს, ჩაღრმავებულ ნაწილში თავსდება ტვინის დანამატი, ხოლო აღნიშნულ ჩაღრმავებას პიპოფიზის ფოსო ეწოდება.

ძირითადი ძვლის სხეულში განლაგებულია ღრუ, რომელსაც ძირითადი ძვლის სინუსი ეწოდება, ე.ი. ძირითადი ძვალი პაეროვანი ძვალია.

სინუსში პაერში შედის ძირითადი ძვლის სხეულის ცხვირის მხარეზე არსებული ხვრელების საშუალებით. სხეულის უკანა ზედაპირი უკავშირდება კეფის ძვლის სხეულს და მასთან ერთად ქმნის თავქვეს.

ძირითადი ძვლის სხეულის გვერდითი ზედაპირებიდან წარიზრდება

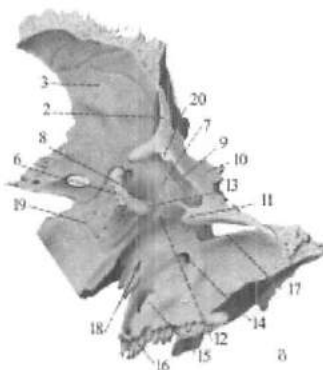
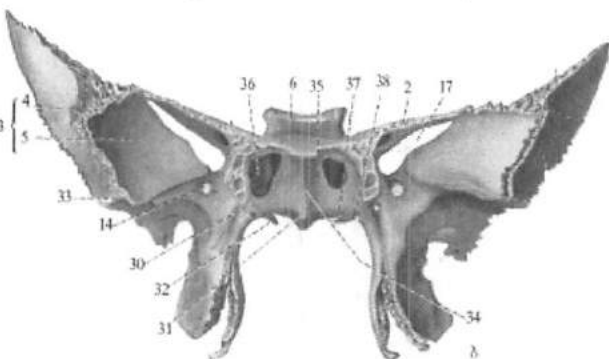
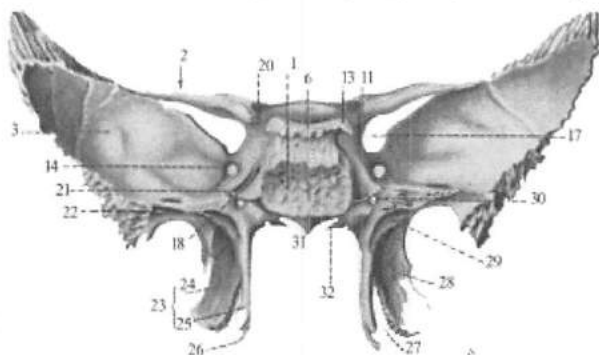
სურ. 35. ძირითადი ანუ

სოლისებრი ძვალი

ა. უპნიდან, ბ. ფინიდან,

გ. ზემოდან

1. სოლისებრი ძვლის სხეული,
2. მცირე ფრთა, 3. დიდი ფრთა,
4. საფეთქლის ზედაპირი, 5. თვალბუდის ზედაპირი, 6. კეხის ზურგი,
7. კეხის ბორცვი, 8. პიპოფიზის ფოსო, 9. ჯვარედინის ღარი, 10. სოლისებრი შემალღება, 11. წინა დახრილი მორჩი, 12. შუა დახრილი მორჩი, 13. უკანა დახრილი მორჩი,
14. მრგვალი ხვრელი, 15. ოვალური ხვრელი, 16. წვეტიანი ხვრელი, 17. თვალბუდის ზედა ნაპრალი, 18. საძილე ღარი, 19. თავქვე, 20. მხედველობის არხი, 21. სოლისებრი ძვლის ნაქი, 22. სასმენი ლულის ღარი, 23. ფრთისებრი მორჩი, 24. ლატერალური ფირფიტა, 25. მედიალური ფირფიტა, 26. ფრთისებრი კავი, 27. ფრთისებრი ნაჭდევი, 28. ფრთისებრი ფოსო, 29. ნავისებრი ფოსო, 30. ფრთისებრი არხი, 31. სოლისებრი ძვლის ნისკარტი, 32. საბუდე მორჩი, 33. საფეთქელქვედა ქელი, 34. სოლისებრი ძვლის ქელი, 35. სოლისებრი ნიჟარა, 36. სოლისებრი წიაღის ხვრელი, 37. სახნის-საბუდე არხი, 38. სასა-საბუდე არხი.



ორი დიდი ფრთა, რომლებზედაც განარჩევენ **თვალბუდის, საფეთქლის, სატვინუ და ზედაყბის** ზედაპირებს.

დიდი ფრთების წინ განლაგებულია ვიწრო ნამგლისებური წარმონაქმნები, რომელთაც **მცირე ფრთებს** უწოდებენ. ისინი ძელის სხეულს ორი ფეხით უკავშირდებიან, რის შედეგადაც იქმნება **მხედველობის არხები**. დიდსა და მცირე ფრთებს შორის დარჩენილ სივრცეს **თვალბუდის ზედა ნაპრალს** უწოდებენ.

სოლისებრი ძელის სხეულის ქვემო ზედაპირიდან წარიზრდება წყვილი **ფრთისებრი მორჩი**, თითოეული მათგანი შედგება ორი ფირფიტი-საგან, რომელთა შორისაც მოთავსებულია **ფრთისებრი ფოსო**.

საფეთქლის ძვალი - os temporale

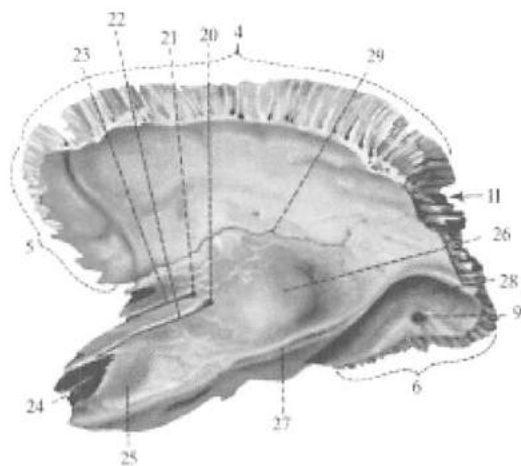
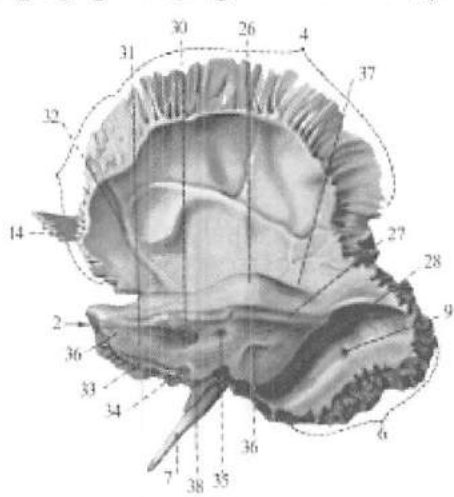
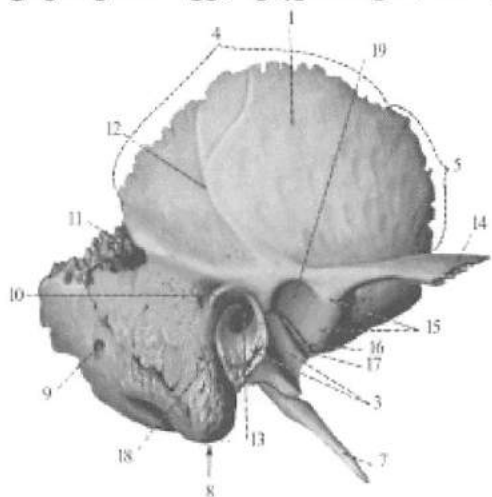
საფეთქლის ძვალები წყვილია, ისინი განლაგებულია ტვინის ქალას გვერდებზე და მონაწილეობენ ქალას ღრუს როგორც გვერდითი, ასევე ფუძისა და ქალასარქველის შექმნაში. საფეთქლის ძვალში განარჩევენ შემდეგ ნაწილებს: **ქიცვი, პირამიდა და დაფის ნაწილი**. საფეთქლის ქიცვი აღნიშნული ძელის ბრტყელი ნაწილია, მას ვერტიკალური მდგომარეობა უჭირავს. ზემოთ იგი უკავშირდება თხემის ძვალს, წინ - შუბლს, ხოლო უკანა მხარეზე - კეფის ძვალს. საფეთქლის ქიცვის ქვემო ნაწილში იწყება ძვლოვანი მორჩი, რომელიც წინ მიემართება და ყვრიმალის ძელის შესაბამის მორჩთან ერთად ქმნის ძვლოვან რკალს. ყვრიმალის მორჩის დასაწყისთან, მის ქვემო ზედაპირზე აღინიშნება ჩაღრმავება ქვედა ყბასთან შესასახსრებლად. საფეთქლის ქიცვის შიგნითა ზედაპირზე აღინიშნება თითისებრი ჩანაჭდევეები და სატვინუ შემადღებანი.

ქიცვის ქვემოთ მდებარეობს **დაფის ნაწილი**, რომელიც მონაწილეობს **გარეთა სასმენი მილისა და დაფის ღრუს** შექმნაში.

პირამიდაში ანუ **კლდოვან ნაწილში** არჩევენ **ფუძეს**, რომელიც გარეთ არის მიმართული და **მწვერვალს**, რომელიც მიქცეულია ქალას ღრუსაკენ. პირამიდაზე სამ ზედაპირს განარჩევენ: **წინა და უკანა** ზედაპირები ქალას ღრუსაკენ არიან მიქცეულნი, ხოლო მესამე, **ქვემო** ზედაპირი ქალას ფუძის შემადგენელი ნაწილია. პირამიდას წინა და უკანა ზედაპირზე მრავალი მნიშვნელოვანი ანატომიური წარმონაქმნია. პირამიდის წინა ზედაპირზე აღსანიშნავია შემადღებული ნაწილი, რომელსაც **დაფის სარქველი** ეწოდება. ამ სარქველის ქვეშ მოთავსებულია ძვლოვანი კოლოფი, ანუ **დაფის ღრუ**, რომელშიც სამი სასმენი ძვალია განლაგებული (**გრდემლი, ჩაქური და უზანგის** ძვლები).

პირამიდის ქვემო ზედაპირი სორკლიანია, მასზე აღინიშნება საუღლე ნაჭდევი, რომელიც კეფის ძვლის სათანადო ნაჭდევთან ერთად ქმნის საუღლე ხვრელს.

პირამიდის უკან მოთავსებულია სამაოდ შემსხვილებული **დვრილი-სებრი მორჩი**, რომელზეც კარგად შეიმჩნევა საფეთქლის ძვლის დვრილი. თუ ამ დვრილს განაკვეთზე დავაკვირდებით, იგი შედგება მსხვილი, ფიჭისებრი უჯრედებისაგან, რომელიც დაფის ღრუსთან არიან და-



სურ. 36. საფეთქლის კვანძი.

1. ქიკვისებრი ნაწილი, 2. კლდოვანი ნაწილი (პირამიდა), 3. დაფის ნაწილი, 4. თხემის კიდე, 5. სოლისებრი კიდე, 6. კეფის კიდე, 7. სადგისისებრი მორჩი, 8. დვრილისებრი მორჩი, 9. დვრილისებრი ხვრელი, 10. გარეთა სასმენი ხვრელის ზედა წვეტი, 11. თხემის ნაჭდევი, 12. საფეთქლის შუა არტერიის ღარი, 13. გარეთა სასმენი ხვრელი, 14. ყვრიმალის მორჩი, 15. სასახსრე ბორცვი, 16, 29. ქიკვ-კლდოვანი ნაპრალი, 17. დაფ-კლდოვანი ნაპრალი, 18. დაფ-ქიკვის ნაპრალი, 19. ქვედა ყბის ფოსო, 20. დიდი კლდოვანი ნერვის არხის ნაპრალი, 21. მცირე კლდოვანი ნერვის არხის ნაპრალი, 22. დიდი კლდოვანი ნერვის ღარი, 23. მცირე კლდოვანი ნერვის ღარი, 24. შიგნითა საძილე ხვრელი,

25. სამწვერა ნერვის ჩანაჭდევი, 26. რკალოვანი შემადგენი, 27. ზედა კლდოვანი სინუსის ღარი, 28. სიგმოიდური სინუსის ღარი, 30. შიგნითა სასმენი ხვრელი, 31. პირამიდის უკანა ზედაპირი, 32. არტერიის ღარი, 33. ქვედა კლდოვანი სინუსის ღარი, 34. ლოკოკინას მილაკის გარეთა ნაწერეტი, 35. რკალქვეშა ფოსო, 36. კარიბჭის წყალსადენის გარეთა ნაწერეტი, 37. დაფის სარქველი, 38. სადგისისებრი მორჩის ბუდე.

კავშირებულნი. აღნიშნულ ანატომიურ თავისებურებას დიდი მნიშვნელობა აქვს. ბავშვობის ასაკში ხშირია შუა ყურის ანთება, რომელიც ადვილად გადადის ღვრილისებრ მორჩზეც, ეს პათოლოგია **მასტოიდიტის** სახელ-წოდებით არის ცნობილი.

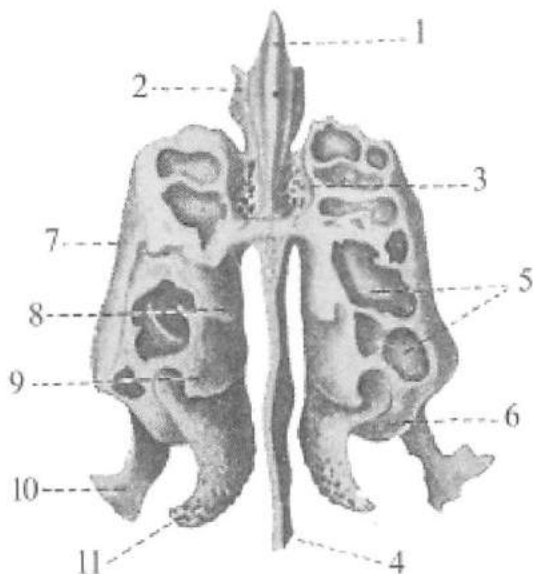
ცხავის ძვალი - Os ethmoidale

ცხავის ძვალი პაეროვან ძვლებს განეკუთვნება. იგი ძირითადად ორ ფირფიტას შეიცავს: პორიზონტალურს ანუ **დაცხრილულ** ფირფიტას, რომელიც შუბლის ძვლის ნაჭდევს ავსებს და **პერპენდიკულარულ** ფირფიტას. ის მონაწილეობს ცხვირის ძვიდის შექმნაში. ცხავის ძვლის ვერტიკალური ფირფიტა პერპენდიკულარულად უკავშირდება პორიზონტალურ ანუ დაცხრილულ ფირფიტას და ნაწილობრივ შემადგებელი ანატომიური წარმონაქმნის სახით გრძელდება ტვინის ქალას მიმართულებით, მას **მამლის ბიბილო** ეწოდება.

ცხავის ძვლის პორიზონტალურ ფირფიტას უკავშირდება ძვლოვანი კოლოფები - **ლაბირინთები**. ეს ანატომიური წარმონაქმნები ძვლოვანი ხარისხებით დაყოფილია განყოფილებებად, რომელთაც **ცხავის უჯრედები** ეწოდება. ლაბირინთის გვერდითი კედლები მონაწილეობენ თვალბუდის შიგნითა კედლის შექმნაში. ლაბირინთებიდან ცხვირის ღრუსაკენ მიემართება ორი მოდრეკილი ფირფიტა - **ე.წ. ცხვირის ზემო და შუა ნიჟარები**.

სურ. 37. ცხავის ძვალი

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



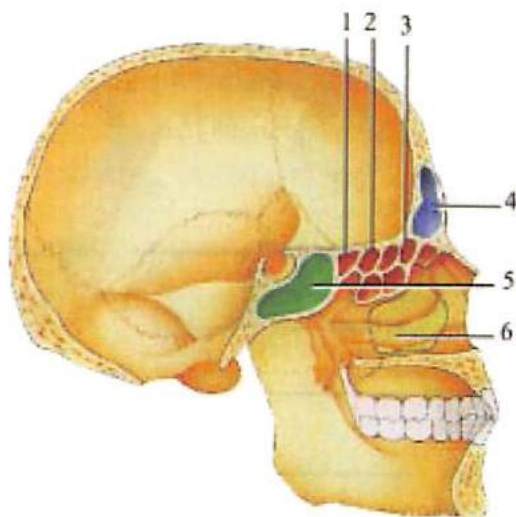
ცხვირის ქვემო ნიჟარა - Concha nasalis inferior

ცხვირის ქვემო ნიჟარა ძელოვანი ფირფიტაა, რომელიც უკავშირდება ცხვირის ღრუს გარეთა კედელს და გამოყოფს ცხვირის ქვემო გასავალს შუა გასავლისაგან.

ცხვირის ქვემო ნიჟარა, როგორც დამოუკიდებელი ძვალი, შესაბამისი მორჩევის საშუალებით უკავშირდება **საცრემლე, ზედა ყბისა და ცხავის ძვლებს.**

ცხვირის ძვალი - os nasale

ცხვირის ძვალი წვეილია, ფორმით მოგრძო, ოთხკუთხა მოყვანილობა აქვს. ზემო კიდიტ ცხვირის ძვალი უკავშირდება შუბლის ძვალს, გვერდითი კიდიტ - ზედა ყბას, ქვემო კიდიტ - ცხვირის სამკუთხა ხრტილს,



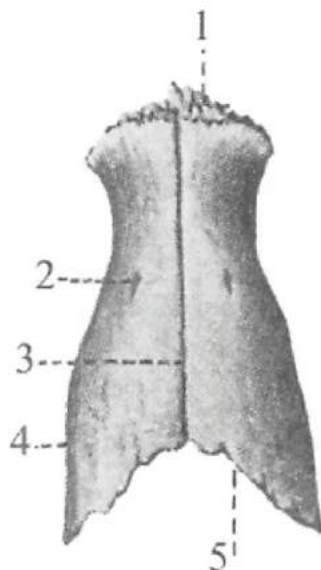
სურ. 38. ძალას კვლუმის

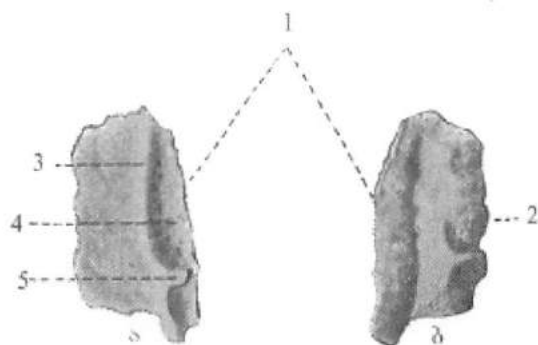
ჰამროვანი წიაღები

1,2,3, ცხავის ძელის ჰეროვანი უჯრედები,
4. შუბლის ძელის წიაღი, 5. სოლისებრი
წიაღი, 6. ზედა ყბის წიაღი.

სურ. 39. ცხვირის ძვალი წინიდან

1. ზედა კიდე, 2. ცხვირის ძელის ზერელი, 3. ცხვირის
ძვალთაშუა ნაკერი, 4. უკანა კიდე, 5. ქვედა კიდე

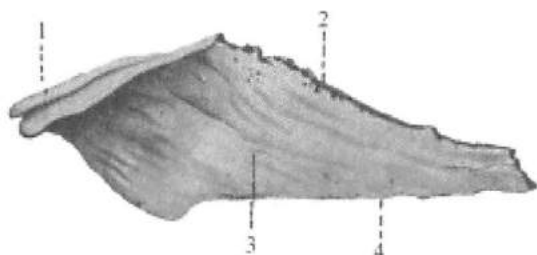




სურ. 40. ცრემლის ძვალი
ა. ლატერალური ზედაპირი
(თვალბულისმხრივი),

ბ. მედიალური ზედაპირი
(ცხავისძვლისმხრივი)

1. წინა კიდე, 2. უკანა კიდე, 3. უკანა ქედი, 4. საცრემლე ღარი, 5. საცრემლე კავი



სურ. 41. სახნისი

1. სახნისის ფრთა, 2. წინა კიდე, 3. მარჯვენა მხარე, 4. ქვედა კიდე

ხოლო შიგნითა კიდეებით ორი ცხვირის ძვალი უკავშირდება ერთმანეთს და ქმნის **ჰარმონიულ** ნაკერს.

ცრემლის ძვალი - os lacrimale

ცრემლის ძვალი თხელი ფირფიტაა, რომელიც განლაგებულია თვალბულის შიგნითა კედლის წინა ნაწილში, ცხავის ლაბირინთის კედელსა და ზედა ყბის შუბლის მორჩებს შორის. ცრემლის ძვლის გარეთა ზედაპირზე არის ფოსო **საცრემლე პარკისათვის**.

სახნისი - Vomer

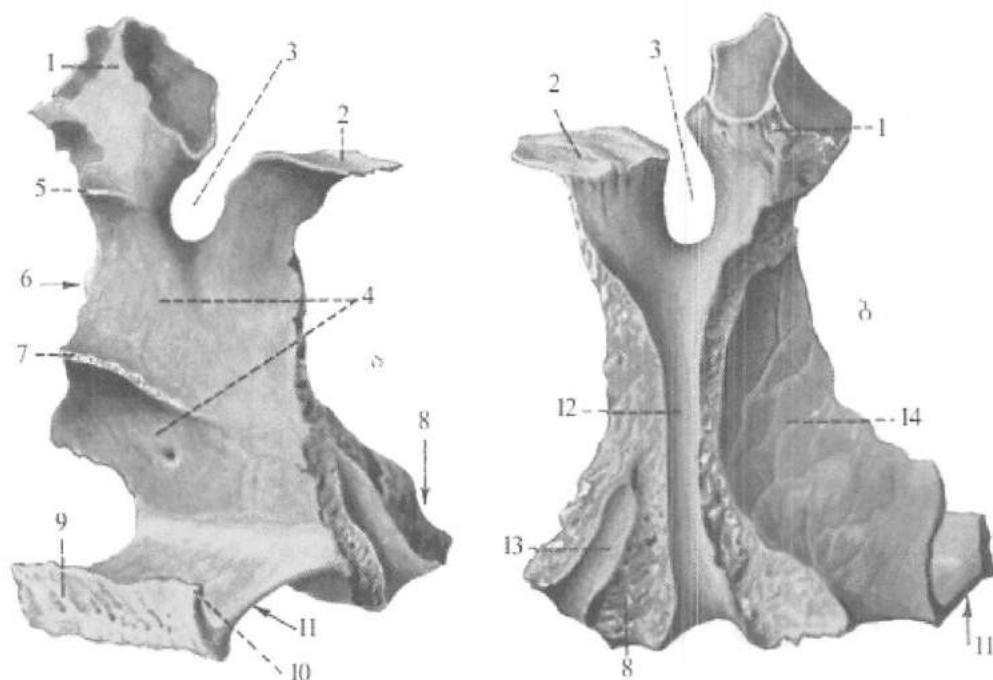
სახნისი ოთხკუთხა ფორმის ძვალია. იგი მოთავსებულია ცხვირის ღრუში პერპენდიკულარულად და მონაწილეობს **ცხვირის ძვილის შექმნაში**. ზემო ბოლოთი ეს ძვალი ძირითადი ძვლის ფუძეს უკავშირდება, ხოლო ქვემოთი - ზედა ყბისა და სახის ძვლებს, ცხვირის ქედს. სახნისის უკანა კიდე მონაწილეობს ქოანების შიგნითა კედლის შექმნაში.

სახის ძვალი - Os palatinum

სახის ძვალი წყვილია. ის შედგება ორი ფირფიტისაგან - **ჰორიზონტალური** ფირფიტა და **ვერტიკალური** ფირფიტა. სახის ძვლის ჰო-

რიზონტალური ფირფიტები გვერდებიდან და წინიდან უკავშირდებიან ზედა ყბის ძვლის სასის მორჩებს და საგიტალურ ხაზზე ქმნიან ნაკერს. ორი პორიზონტალური ფირფიტის და ზედაყბის სასის მორჩების შეერთებით მიიღება ძვლოვანი სასა, რომელიც ზემოდან შემოსაზღვრავს პირის ღრუს და გამოჰყოფს მას ცხვირის ღრუსაგან, უკანა ბოლოებით შემოსაზღვრავს ქოანებს.

სასის ძვლები ვერტიკალური ფირფიტებით ეყრდნობიან ზედა ყბის ძვალს, მასში განარჩევენ ორ მორჩს: **თვალბუდის** და **ძირითად მორჩს**. მორჩების საშუალებით ვერტიკალური ფირფიტა უკავშირდება სათანადო ძვლებს. იშვიათია, მაგრამ მაინც გვხვდება პათოლოგია, როცა ახალშობილის სასის პორიზონტალური ფირფიტები ერთმანეთს ნაკერით არ უკავშირდება, ე.ი. ერთმანეთში გახსნილია პირისა და ცხვირის ღრუები,



სურ. 42. სასის ძვალი

ა. შიგნიდან, ბ. გარედან

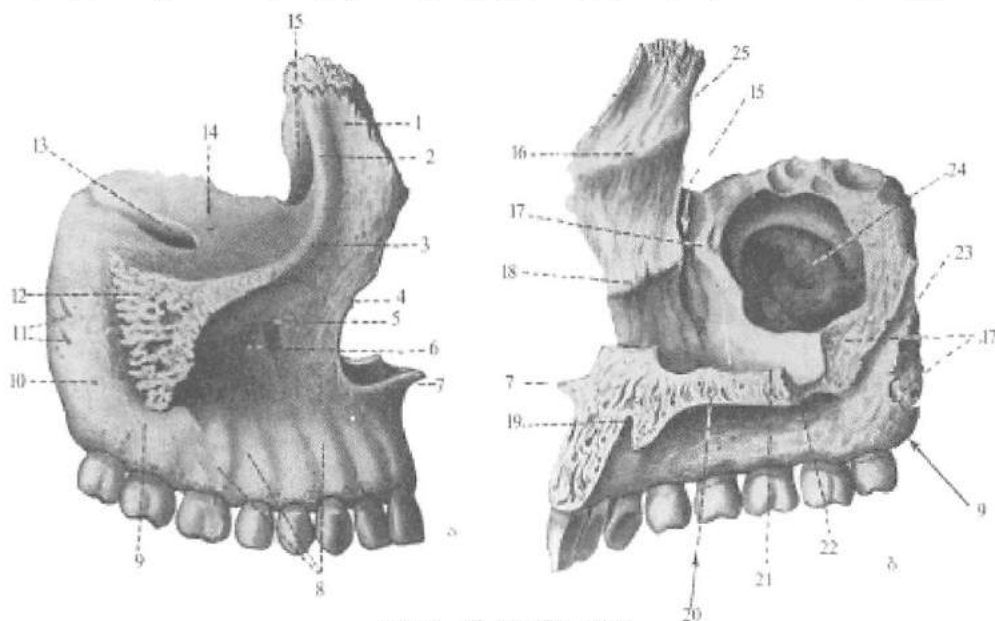
1. თვალბუდის მორჩი, 2. სოლისებრი მორჩი, 3. სოლისებრ-სასის ნაჭდვეი, 4. ცხვირისმხრივი ზედაპირი, 5. ცხვირისეული ქედი, 6. პერპენდიკულარული ფირფიტა, 7. ნიჟარისეული ქედი, 8. პირამიდული მორჩი, 9. ცხვირისეული ქედი, 10. ცხვირისეული უკანა წვეტი, 11. პორიზონტალური ფირფიტა, 12. სასის დიდი ღარი, 13. ფრთისებრი ფოსო, 14. ზედაყბისმხრივი ზედაპირი.

ასეთ პათოლოგიას მგლის ხახა ეწოდება. ამ დროს საჭიროა სახის ძვლის მთლიანობის აღდგენა, რათა ბავშვმა ნორმალურად განახორციელოს წოვისა და ყლაპვის აქტები.

ზედა ყბა - Maxilla

ზედა ყბა წყვილი ძვალია. მასში განარჩევენ სხეულს, რომელიც შეიცავს ზედა ყბის წიაღს (იგი პაეროვანი ძვალია) და ოთხ მორჩს: 1. შუბლის მორჩი სხეულის კუთხიდან მიემართება ზემოთ შუბლისკენ, 2. ყვრიმალის მორჩი სხეულიდან მიემართება ლატერალურად ყვრიმალის ძვალთან დასაკავშირებლად, 3. კბილბუდეთა მორჩი - განლაგებული სხეულის ქვემო ზედაპირზე, 4. სახის მორჩი მოთავსებულია სხეულის ქვემო შიგნითა ზედაპირზე.

ზედა ყბის სხეულის წინა ზედაპირი იგივე სახის ზედაპირია, ზემოდან შემოსაზღვრულია თვალბუდის ქვემო კიდით, რომლის ქვემოთ



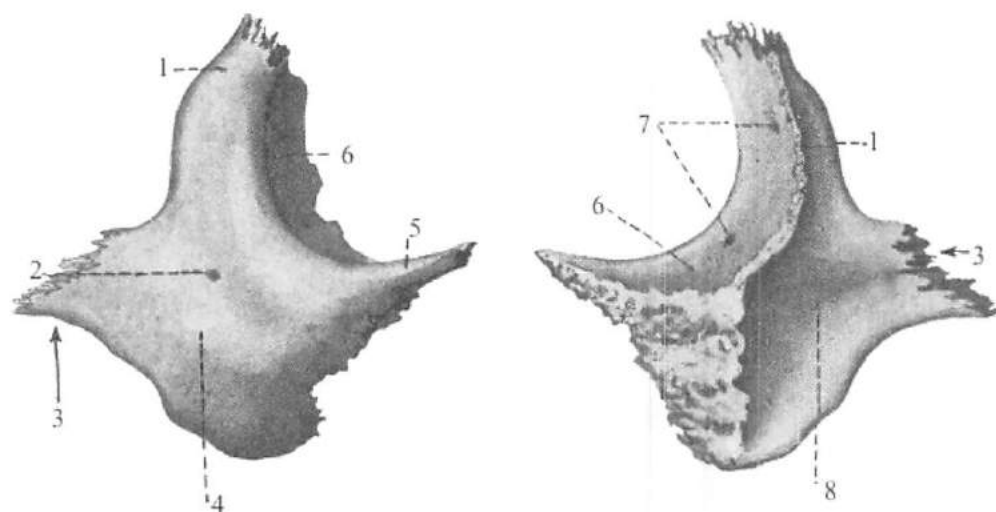
სურ. 43. ზედა ყბა

ა. გარეგანი, ბ. შიგნითანი

1. შუბლის მორჩი, 2. წინა საცრემლე ქედი, 3. თვალბუდის ქვედა ქედი, 4. ცხვირის ნაჭდევი, 5. თვალბუდის ქვედა ზერელი, 6. ეშვის ფოსო, 7. ცხვირის წინა წვეტი, 8. კბილბუდეთა შემაღლებები, 9. ალვეოლური მორჩი, 10. ზედა ყბის ბორცვი, 11. ალვეოლური ზერელები, 12. ყვრიმალის მორჩი, 13. თვალბუდის ქვედა ღარი, 14. თვალბუდის შიგნითი ზედაპირი, 15. საცრემლე ღარი, 16. ცხვირისუღი ქედი, 17. ზედაყბის სხეული, 18. ნიჟარისუღი ქედი, 19. საჭრელი არხი, 20. სახის მორჩი, 21. ცხვირის ქედი, 22. სახის მორჩის უკანა კიდე, 23. ფრთა-სახის ღარი, 24. ზედა ყბის წიაღი, 25. საცრემლე კიდე.

მდებარეობს საკმაოდ მოზრდილი ეშვის ფოსო. ამ ფოსოში თვალბუდის ქვედა ხერელი იხსნება. კბილბუდეთა მორჩზე ნათლად განირჩევა გამოდრეკილი **კბილბუდეთა შემალღებანი**.

ზედაყბის სხეულის წინა ზედაპირი გადადის საფეთქელის ქვედა ზედაპირში, რომელიც ყვრიმალის მორჩის ქვეშ მდებარეობს და მიმართულია თანამოსახელე ფოსოსაკენ.



სურ. 44. ყვრიმალის კვალი

1. შუბლის მორჩი, 2. ყვრიმალ-სახის ხერელი, 3. საფეთქელის მორჩი, 4. გვერდითი ზედაპირი, 5. თვალბუდის ქვედა კიდე, 6. თვალბუდის ზედაპირი, 7. ყვრიმალ-თვალბუდის ხერელები, 8. საფეთქელის ზედაპირი.

საფეთქელზედა ზედაპირზე შეინიშნება შემალღება, რომელსაც ზედა ყბის ბორცვი ეწოდება.

ცხვირის ზედაპირი მიქცეულია ცხვირის ღრუსაკენ, რომელიც უკანა ნაწილში დიდ ხერელს შეიცავს, მას ზედა ყბის ნაპრალი ეწოდება. იგი იხსნება ზედა ყბის წიაღში.

შუბლის მორჩის მედიალური კედლის შიგნითა ზედაპირზე აღინიშნება განივი ქედები, ცხვირის შუა და ქვემო ნიჟარის მისამაგრებლად. შუბლის მორჩზე უკანიდან გასწვრივ მიმართულებით ჩამოდის **საცრემლე ღარი**, ხოლო შიგნითა კედლის უკანა კიდეზე მდებარეობს **სახის დიდი ღარი**.

კბილბუდეთა მორჩი რკალივით მოდრეკილი ძელოვანი წარმონაქმნია, რომელიც რვა კბილბუდეს შეიცავს. კბილბუდეები ერთმანეთისაგან გამოყოფილია კბილბუდეთა ძგიდეებით.

სასის მორჩი მონაწილეობს **მაგარი სასის** შექმნაში, რომელიც ცხვირის ღრუს პირის ღრუსაგან გამოჰყოფს. სასის მორჩის წინა ნაწილში საჭრელი კბილბუდის უკან ზემოდან ქვევით მიემართება **საჭრელი არხი**.

ზედაყბის თვალბუდის ზედაპირი მიმართულია თვალბუდის ღრუსაკენ, სადაა და ქვემოდან საზღვრავს თვალბუდეს.

ყვრიმალის ძვალი - Os zygomaticum

ყვრიმალის ძვალი წყვილი ძვალია, მათ სახეზე გარეთა - გვერდითი მდებარეობა უჭირავთ. ეს ძვალი უსწორო მოყვანილობისაა და აქვს სამი ზედაპირი: **თვალბუდის, სახის და საფეთქლის** ზედაპირები.

ყვრიმალის ძელის სხეულიდან გამოდის სამი მორჩი: **შუბლის, საფეთქლის და ზედა ყბის** მორჩები. ამ მორჩებით ყვრიმალის ძვალი შესაბამის მეზობელ ძვლებს უკავშირდება.

ძვედა ყბა - Mandibula

ქვედა ყბის ძვალი კენტი ძვალია, იგი მოძრავად (სახსრის საშუალებით) უკავშირდება ქალას ფუძეს. ქვედა ყბის ძვალში განარჩევენ **სხეულსა და ორ აღმაველ ტოტს**.

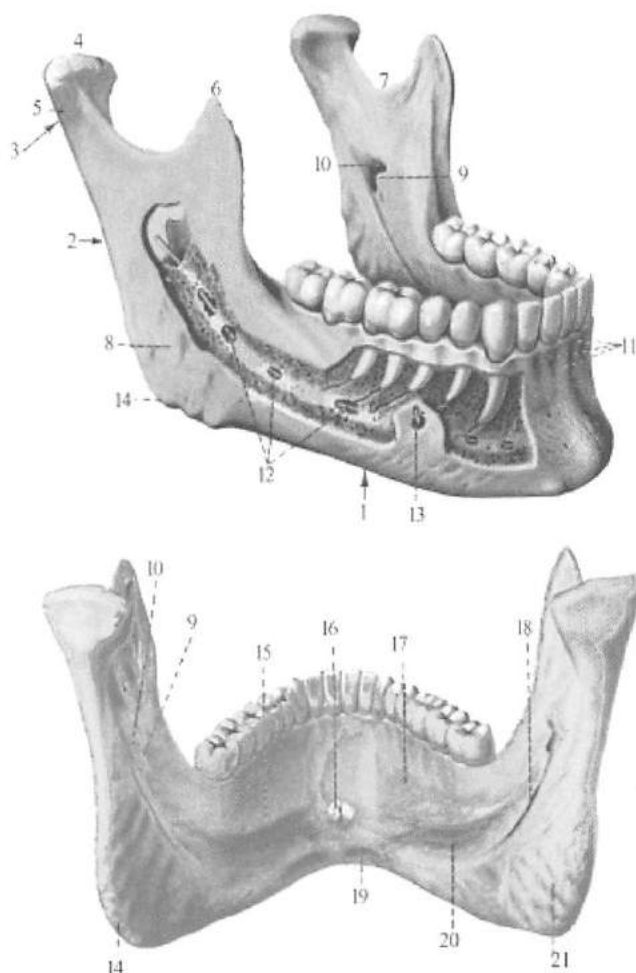
სხეულის წინა ნაწილში აღინიშნება **ნიკაპის შემალღება**, რომლის გვერდებზე **ნიკაპის ხვრელებია** მოთავსებული. ეს ხვრელები გადადიან სხეულის სისქეში და ქმნიან ძვლოვან არხს, რომელიც ქვედა ყბის აღმაველი ტოტების შიგნითა ზედაპირზე მთავრდება.

ქვედა ყბის **საკბილე მორჩი** შედგება ორი ერთმანეთის თანასწორედ მდებარე ძვლოვანი ფირფიტისაგან, რომლებიც ქმნის 16 **კბილბუდეს**. ეს კბილბუდეები ერთმანეთისაგან ძვლოვანი ძგიდეებით არიან გამოყოფილი. ქვედაყბის სხეულის გარეთა ზედაპირზე კბილბუდეთა შემალღებებია.

ქვედა ყბის აღმაველი ტოტების ზემო ბოლოები იყოფა **გვირგვინოვან და სასახსრე მორჩებად**. სასახსრე მორჩები სათანადო სასახსრე ზედაპირით არიან დაფარული, ამ მორჩებს შორის მდებარეობს ქვედა ყბის ნაჭდევი.

ინის ძვალი - Os hyoideum

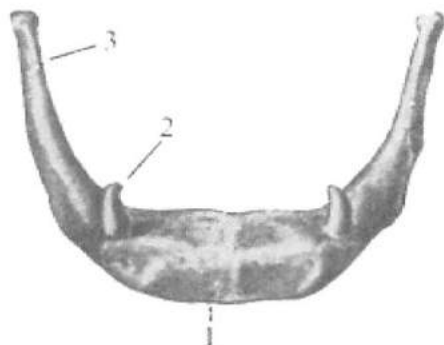
ინის ძვალი კენტი ძვალია, იგი უშუალოდ თავის ქალას არ უკავშირდება და მდებარეობს კისრის წინა ზედაპირზე, დაახლოებით მის შუა ნაწილში. ინის ძვალს ნაღისებურად მოდრეკილი ფორმა აქვს.



სურ. 45. ძველა ყბა

1. ქველა ყბის სხეული,
2. ქველა ყბის ტოტი,
3. როკისებრი მორჩი,
4. თავი,
5. ყელი,
6. გვირგვინისებრი მორჩი,
7. ქველა ყბის ნაჭდევი,
8. საღეჭი ზორკლი,
9. ქველა ყბის ნაქი,
10. ქველა ყბის ზერელი,
11. კბილუდეთა შემაღლებები,
12. ქველა ყბის არზი,
13. ნიკაბის ზერელი,
14. ქველა ყბის კუთხე,
15. ქველაყბა-ინის ზაზი,
16. ნიკაბის წვეტი,
17. ენისქვეშა ღრმული,
18. ქველაყბა-ინის ღარი,
19. ორმუცელა ფოსო,
20. ქველაყბისქვეშა ღრმული,
21. ფრთისებრი ზორკლი.

მასში განარჩევენ **სხეულს** და დიდ და მცირე **რქებს**. ინის ძვალს უკავ-შირდება ინისზედა და ინისქვეშა კუნთები, რომელთა შეკუმშვასაც თან მოსდევს ამ ძვლის ზემოთ ან ქვემოთ გადანაცვლება.



სურ. 46. ინის ძვალი

1. სხეული, 2. მცირე რქები, 3. დიდი რქები.

ცხვირის ღრუ - Cavum nasi

ცხვირის ღრუ სიერცვა, რომელიც შემოსაზღვრულია: ზემოდან - ცხვირის ძვლის დაცხრილული ფირფიტით, ქვემოდან მაგარი სასით და გვერდებიდან სასის ძვლის ვერტიკალური ფირფიტით, ზედა ყბის შუბლის მორჩით, ცხვირის ძვლის კავიანი მორჩითა და ცრემლის ძვლით.

ცხვირის ღრუს წინა შესავალს მსხლისებრი შესავალი ჰქვია, ხოლო უკან ცხვირის ღრუ გახსნილია წვეილი ქონებით.

თვალბუდე - Orbita

თვალბუდეს ოთხწახნაგოვანი პირამიდის ფორმა აქვს, მისი მწვერვალი შიგნით არის მიმართული და შეესაბამება მხედველობის არხს, ხოლო ფუძე კი ქმნის თვალბუდის შესავალს.

თვალბუდის შესავალს ზემოდან ქმნის შუბლის ძვლის თვალბუდის ზედა კიდე, გარედან - ყვრიმალის ძვალი, ქვემოდან და შიგნიდან - ზედა ყბის ძვლის თვალბუდის კიდე და ზედაყბის შუბლის მორჩი.

თვალბუდეს ოთხი კედელი აქვს: შიგნითა, გარეთა, ზემო და ქვემო კედლები.

საფეთქლის ფოსო - Fossa temporalis

საფეთქლის ფოსო ქალას გვერდით ზედაპირზე მდებარეობს. მის შიგნითა კედელს საფეთქლის ძვლის ქიცვი და სოლისებრი ძვლის დიდი ფრთის გარეთა ზედაპირი ქმნის. წინიდან საფეთქლის ფოსო შუბლისა და ყვრიმალის ძვლის საფეთქლის ზედაპირებითაა შემოსაზღვრული, ხოლო გარედან საფეთქლის ფოსოს ყვრიმალის რკალი შემოსაზღვრავს, ქვემოთ საფეთქლის ფოსო საფეთქელქვედა ფოსოში გადადის.

საფეთქელქვედა ფოსო - fossa infratemporalis

საფეთქელქვედა ფოსო გახსნილია ქვემოთ და უკან. მისი ზემო კედელია სოლისებრი ძვლის დიდი ფრთის შესაბამისი ზედაპირი, გარეთა კედელია ქვედა ყბის ასწვრივი ტოტი, წინიდან შემოსაზღვრულია ზედა ყბის ძვლის უკანა ზედაპირით, ხოლო შიგნიდან - სოლისებრი ძვლის ფრთისებრი მორჩის გარეთა ფირფიტით.

ახალშობილის თავის ძალას ასაკობრივი თავისაგურება

ახალშობილის თავის ქალაზე ძვლოვანი ნაკერები ჯერ კიდევ განუვითარებელია, ქალასარქველის ძვლები ერთმანეთს შემაერთებელ-

ქსოვილოვანი აპკის საშუალებით უკავშირდება, ამ აპკს **ყიფლიბანდი** ჰქვია.

ყიფლიბანდი საშუალებას აძლევს ნაყოფს შეამციროს თავის ქაღას გარშემოწერილობა სამშობიარო გზების დატოვების დროს. ყიფლიბანდი რომ არა, ნაყოფს გაუჭირდებოდა სამშობიარო გზების დატოვება, ვინაიდან მისი თავის გარშემოწერილობა მეტია სამშობიარო გზების დაიმეტრზე.

ახალშობილისა და ნაადრევი ბავშვობის პერიოდში მნიშვნელოვანია შემდეგი ყიფლიბანდები:

1. **წინა ყიფლიბანდი** - მდებარეობს ქაღას შუა ხაზზე შუბლისა და თხემის ძელების შეერთების ადგილას.

2. **უკანა ყიფლიბანდი** - მდებარეობს ქაღას შუა ხაზზე, თხემისა და კეფის ძელების შეერთების ადგილას.

3. **სოლისებრი ყიფლიბანდი** - მდებარეობს თხემის ძელის წინა გარეთა კუთხესა და სოლისებრი ძელის დიდ ფრთას შორის.

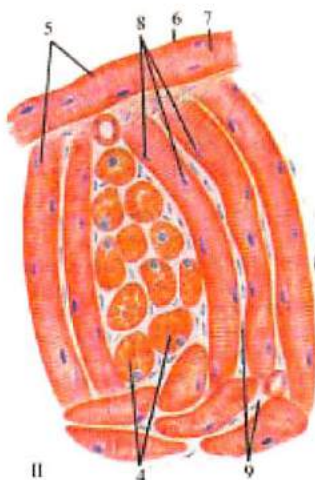
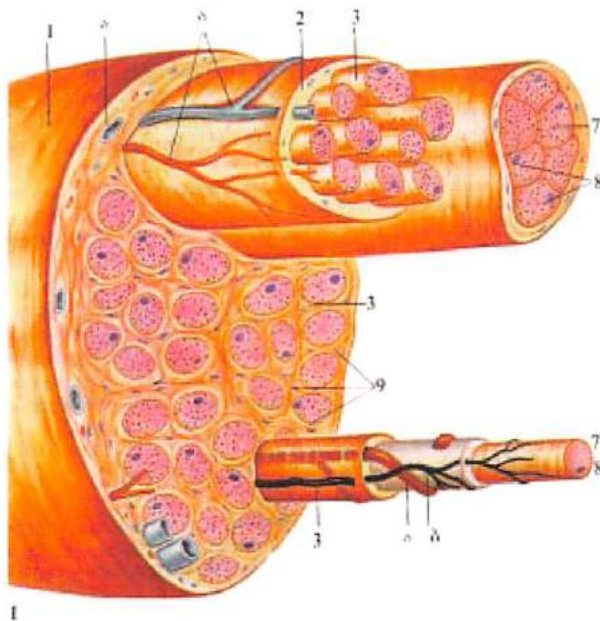
4. **დვრილისებრი ყიფლიბანდი** - მდებარეობს თხემის ძელის უკანა გარეთა კუთხესა და საფეთქლის ძელის დვრილისებრ მორჩს შორის.

ყიფლიბანდები ასაკის მატებასთან ერთად თანდათანობით ძვალდება. ყიფლიბანდების ფორმა და ფართობი გარკვეულ წარმოდგენას გვაძლევს ორგანიზმში ნივთიერებათა ცვლაზე და ძელოვანი სისტემის განვითარებაზე.

სწავლება კუნთების შესახებ (Myologia)

კუნთები წარმოადგენენ საყრდენ-მამოძრავებელი აპარატის აქტიურ ნაწილს. ჩონჩხის კუნთებს, შიგნეულობის ორგანოთა კუნთებისაგან განსხვავებით, **განივზოლიანი** შენება აქვთ. მათი შეკუმშვა დამოკიდებულია ადამიანის ნება-სურვილზე, ამიტომ მათ ნებით კუნთებსაც უწოდებენ. ჩონჩხის კუნთების საერთო რაოდენობა 400-ზე მეტია, ხოლო წონა (მასა) მოზრდილ ადამიანში სხეულის საერთო წონის დაახლოებით 40-45%-ია, ფიზიკურად ნაწრთობ ორგანიზმში კუნთების საერთო წონა სხეულის წონის 50%-იც შეიძლება იყოს. აღსანიშნავია კუნთების საერთო წონის ცვალებადობა ასაკის მატებასთან ერთად. ასაკოვან ადამიანებში მცირდება კუნთების საერთო წონა (მასა).

ჩონჩხის კუნთები განლაგებულია ჩონჩხის ძეგლებზე ზედაპირულად, კანქვეშ. ჩონჩხთან დაკავშირებულ ყველა კუნთს პისტოლოგიურად განივ-ზოლიანი აგებულება აქვს, კერძოდ, სხვადასხვა რაოდენობისა და სიგრძის კუნთოვანი ბოჭკოები ქმნიან **კონებს**. თითო-ეულ კონას გარს ახვევია თხელი, ნაზი, ბოჭკოვან შემაერთებელქსოვილოვანი გარსი ე.წ. **პერიმიზიუმი**. აღნიშნული კონების ერთობლიობა ქმნის კუნთს, რომელსაც გარს აკრავს



სურ. 47.
განივზოლიანი
კუნთი

I - კუნთი როგორც ორგანო, II - მისი კუნთოვანი ქსოვილი.

1. ეპიმიზიუმი, 2. პერიმიზიუმი, 3. ენდომიზიუმი, ა. სისხლძარღვები, ბ. ნერვები, 4. კუნთოვანი ბოჭკოების განივი კვეთი, 5. კუნთოვანი ბოჭკოების სიგრძივი კვეთი, 6. სარკოლემა, 7. ციტოპლაზმა, 8. ბოჭკოების ბირთვი, 9. ფიბროციტების ბირთვი.

გამგვირვალე შემაერთებელქსოვილოვანი ფასცია, რომელსაც **კუნთის საკუთარი ფასცია** ეწოდება.

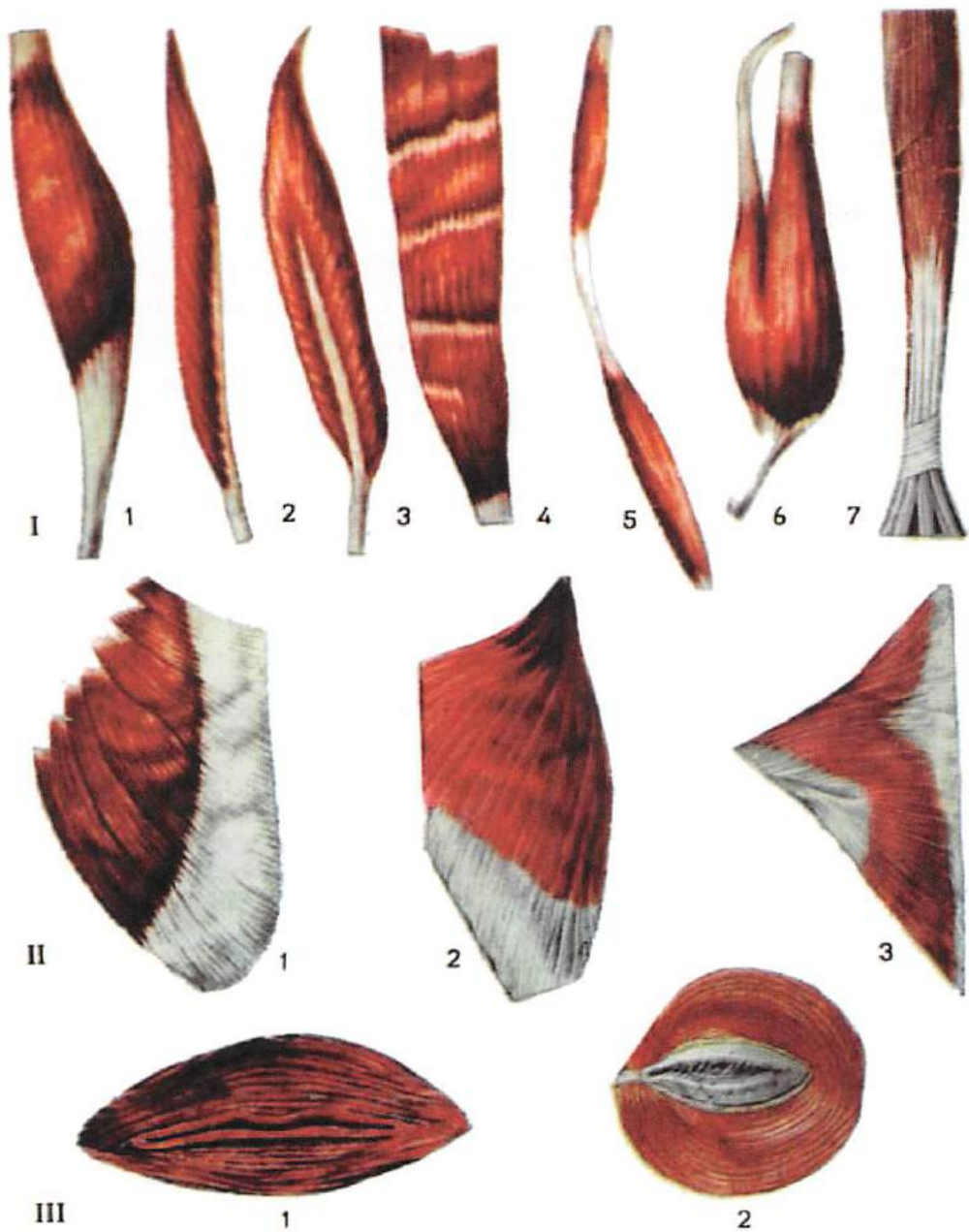
ჩონჩხის ყველა კუნთი ძვლებთან მიმაგრებულია **მყესების** საშუალებით, რომლებიც თეთრი, ელვარე შეფერილობისაა და მკვეთრად განსხვავდებიან კუნთის სხეულისაგან. კუნთის სხეული მყესებს შორის არის მოთავსებული, მისი კუმშვადი ნაწილია და **კუნთის მუცლადაც** იწოდება. კუნთის კუმშვადი ნაწილის ანუ მისი მუცლის შეკუმშვის დროს კუნთი მოკლდება და სქელდება, ე.ი. სრულდება გარკვეული მექანიკური მუშაობა. შესრულებული მუშაობის სიდიდე დამოკიდებულია კუნთის შეკუმშვის ძალაზე და მანძილზე, რომელზედაც კუნთი მოკლდება. კუნთის შეკუმშვის ძალა პროპორციულია მასში შემავალ ბოჭკოთა რაოდენობისა, უფრო სწორად, კუნთის ბოჭკოთა საერთო განივკვეთის ფართობისა, მას **ფიზიოლოგიურ განვჯვეთსაც** უწოდებენ, ე.ი. რაც უფრო სქელია კუნთი, მით უფრო ძლიერია იგი.

ჩონჩხის კუნთები გადაუვლის ერთ, ორს და ზოგჯერ რამდენიმე სახსარს და მაგრდება სხვადასხვა ძვალზე, აქედან გამომდინარე, არჩევენ კუნთის **დასაწყისს** და **დაბოლოებას**. შეკუმშვის დროს, კუნთის დამოკლებასთან ერთად, ერთმანეთს უახლოვდება ძვლები, რომელთაც შეკუმშული კუნთი უმაგრდება. ამ მოძრაობის შესრულებისას ერთი ძვალი პირობითად უძრავ მდგომარეობაშია, ხოლო მეორე სახსართან ერთად მოძრაობს პირველის მიმართ. ამრიგად, ხორციელდება **კუნთური მუშაობა**, რომელიც მოძრაობაში გამოიხატება.

სხეულის გადაადგილების დროს სახსრებში მოძრაობის ერთი სახე იცვლება მეორეთი, მაგალითად: მოხრა-გაშლა, მოზიდვა-განზიდვა; ერთი მდგომარეობიდან მობრუნება სხვა მიმართულებით და ა.შ. ამ მოძრაობებში მონაწილეობენ კუნთთა გარკვეული ჯგუფები. ერთნი ემსახურებიან მოხრას, ხოლო მეორენი - გაშლას, ე.ი. კუნთთა ჯგუფები თავიანთი ქმედებით ერთმანეთის საპირისპიროდ არიან მიმართულნი. ასეთი კუნთები **ანტაგონისტებია**, ხოლო კუნთები, რომლებიც ერთდროულად შეკუმშვის დროს ასრულებენ ერთიან სამუშაოს **სინერგისტები** ეწოდებათ, სინერგისტები აძლიერებენ ერთმანეთის მუშაობას.

ჩონჩხის კუნთები განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან თავიანთი ფორმით. გვხვდება: 1. **თითისტარისებური**, 2. **ერთფრთიანი**, 3. **ორფრთიანი**, 4. **ოთხთავა**, 5. **ორმუცელა**, 6. **მყესობრივ ძვიდეებიანი** კუნთი.

ჩონჩხის კუნთები განლაგებულნი არიან სხეულის სხვადასხვა ადგილას და იყოფიან ადგილის მიხედვით: **თავისა და კისრის კუნთები**, **ტორსის კუნთები**, **კიდურების კუნთები** და ა.შ.



სურ. 48. ბრქველი და მოკლე კუნთების სახეები

I - გრძელი და მოკლე კუნთები: 1. თითისტარა, 2. ერფრთიანი, 3. ორფრთიანი, 4. სწორი, მათი ნაირსახეობანი: 5. ორმუცელა, 6. ორთავა, 7. მრავალდაბოლოებიანი (მრავალტოტიანი).

II - განიერი კუნთები: 1. მუცლის გარეთა ირბი კუნთი, 2. ზურგის უგანიერესი კუნთი, 3. ტრაპეციული კუნთი,

III - ირგვლივი კუნთები: 1. პირის ირგვლივი კუნთი, 2. თვალის ირგვლივი კუნთი.

თავის კუნთები

თავის კუნთები იყოფა სამ ჯგუფად: 1. საღეჭი კუნთები, 2. მიმიკური კუნთები, 3. თავის მიდამოში მდებარე შინაგან ორგანოთა განვითარებული ანუ ნებიოთი კუნთები.

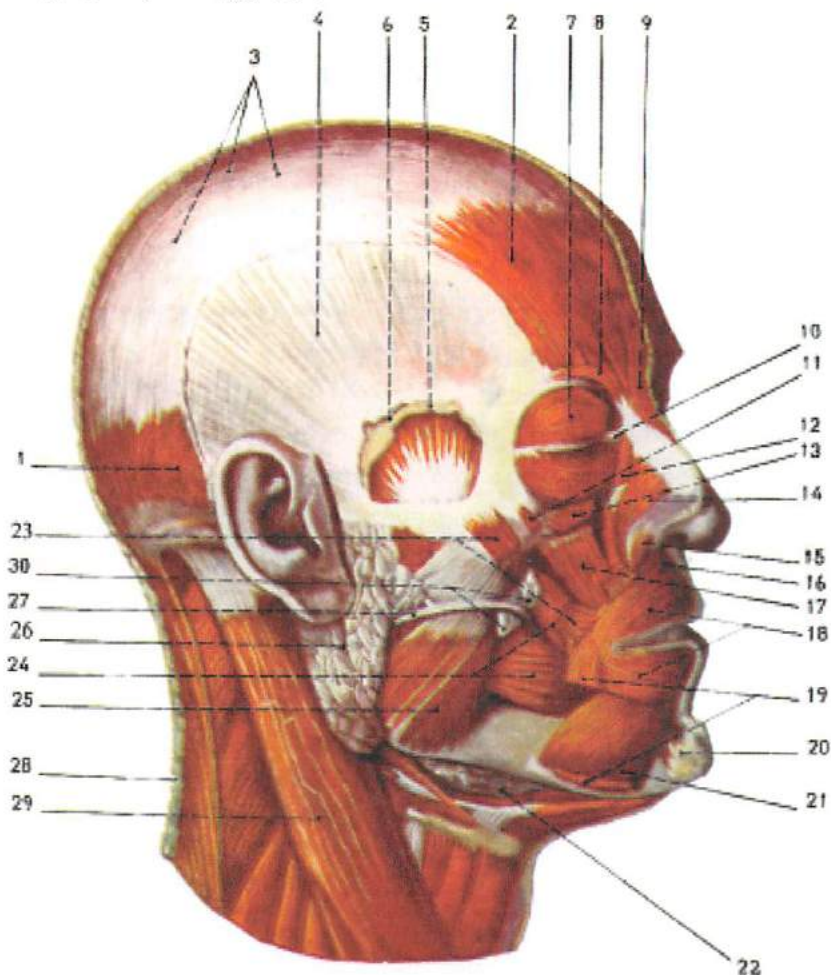
საღეჭი კუნთები

საღეჭი კუნთების შემადგენლობაში შედის ოთხი კუნთი, რომლებიც მოძრაობენ საფეთქელ-ქვედა ყბის სახსარში. 1. **საღეჭი კუნთი (m. masseter)** ოთხკუთხა ფორმის კუნთია, მდებარეობს ყვრიმალის რკალსა და ქვედა ყბის კუთხეს შორის, შედგება ორი შრისაგან: **ზედაპირული და ღრმა შრე**. საღეჭი კუნთის საშუალებით ქვედა ყბა იწევს ზევით და უკან. 2. **საფეთქლის კუნთი (m. temporalis)** ავსებს საფეთქლის ფოსოს ყვრიმალის რკალამდე, კუნთი იწყება საფეთქლის ძვლიდან, უმაგრდება ქვედა ყბის გვირგვინისებრ მორჩს, სწევს ქვედა ყბას ზევით. 3. **მედიალური ფრთისებრი კუნთი (m. pterigoideus medialis)** იწყება სოლისებრი ძვლის ფრთისებრი მორჩის მედიალური ფირფიტიდან, სოლისებრი ფოსოდან და უმაგრდება ქვედა ყბის კუთხის შიგნითა ზედაპირს. 4. **ლატერალური ფრთისებრი კუნთი (m. pterigoideus lateralis)** იწყება სოლისებრი ძვლის დიდი ფრთის ქვემო ზედაპირიდან, ფრთისებრი მორჩის ლატერალური ფირფიტიდან და უმაგრდება ქვედა ყბის სასახსრე მორჩს. საღეჭი კუნთი და საფეთქლის კუნთი სწევს ქვედა ყბას ზევით, საფეთქლის კუნთის უკანა ბოჭკოები სწევს ქვედა ყბას უკან. მედიალური და ლატერალური ფრთისებრი კუნთების ერთდროული შეკუმშვის დროს ქვედა ყბა მოძრაობს წინ, ხოლო ცალმხრივი შეკუმშვის დროს ყბა მოძრაობს საწინააღმდეგო მიმართულებით; აღსანიშნავია, რომ მედიალური ფრთისებრი კუნთი მონაწილეობს, აგრეთვე, ქვედა ყბის ზემოთ აწევაში. საღეჭი კუნთების ინერვაციას განაგებს **სამწვერა ნერვის ქვედაყბის ტოტი (n. trigeminus)**.

მიმიკური კუნთები

ჩონჩხის დანარჩენი კუნთებისაგან განსხვავებით, მიმიკური კუნთები ერთი ბოლოთი იწყება ძვლებზე, ხოლო მეორე ბოლოთი უმაგრდება კანს ან ლორწოვან გარსს. მიმიკური კუნთები ადამიანს კარგად აქვს განვითარებული; ისინი თხელი კუნთოვანი კონების სახით გარს უვლიან სახეზე არსებულ ხერელებს (პირის ღრუ, ცხვირის ღრუ, თვალებზე, გარეთა ყური) და ავიწროებენ ან აგანიერებენ ამ ხერელების შესასვლელ-

ლებს. შეკუმშვის დროს თავის მიდამოში მდებარე შინაგან ორგანოთა განივზოლიან კუნთებს (კუნთთა მესამე ჯგუფს) განვიხილავთ შესაბამის ორგანოთა შესწავლის დროს. **მიმიკური კუნთების ინერვაციას განაგებს სახის ნერვი (VII წვეილი) - n. facialis.**



სურ. 49. თავის კუნთები

1. ქალასარქველის კუნთის კეფის მუცელი, 2. მისივე შუბლის მუცელი, 3. მისივე მყესოვანი აბჯარი, 4. საფეთქლის ფასციის ზედაპირული ფურცელი, 5. მისივე ღრმა ფურცელი, 6. საფეთქლის კ., 7. თვალის ირგვლივი კ., 8. წარბის შემჭმუხვნილი კ., 9. სიამაყის კ., 10. ქუთუთოთა მუცლოვანი იოვი, 11. ყვრიმალის მცირე კ., 12. ზედა ტუჩისა და ცხვირის ფრთის ამწევი კ., 13. ზედა ტუჩის ამწევი კ., 14. ცხვირის კ. (განივი ნაწილი), 15. მისივე ფრთის ნაწილი, 16. ცხვირის ძვირის დამწევი კ., 17. პირის კუთხის ამწევი კ., 18. პირის ირგვლივი კ., 19. პირის კუთხის დამწევი კ., 20. ნიკაპის კ., 21. ქვედა ტუჩის დამწევი კ., 22. ყბისქვეშა ჯირკვალი, 23. ყვრიმალის დიდი კ., 24. ლოყის კ., 25. საღეჭი კ., 26. ყბაყურა ჯირკვალი, 27. მისი სადინარი, 28. ტრაპეციული კ., 29. მკერდ-ლაიწ-ღვრილისებრი კ., 30. ლოყის ცხიშოვანი სხეული.

მიმიკური კუნთები ქმნიან სახის კანის სხვადასხვა ფორმის, სხვადასხვა ზომისა და მიაძრულებების ნაკეცებს, ცვლიან სახის გამომეტყველებას (მიმიკას). მიმიკური კუნთები მონაწილეობენ ღეჭვის აქტსა და მეტყველებაში. თავის კანის ქვეშ, შუბლისა და კეფის ძვლებს შორის მოთავსებულია ყველაზე დიდი მიმიკური კუნთის განიერი მყესოვანი აბჯარი, რომელიც ქალასარქველის კუნთად არის ნოდებული. ამ კუნთს აქვს ორი მუცელი, წინა შუბლის და უკანა კეფის მუცელი, ამ ნაწილების მორიგეობით შეკუმშვის დროს მყესოვანი აბჯარი მოძრაობს წინ და უკან, რითაც შესაბამისად მოძრაობში მოჰყავს თავის თმოვანი ნაწილი.

სახის მიდამოში განლაგებული მიმიკური კუნთები
თვალის ირგვლივ მდებარე კუნთები:

1. წარბის შემჭმუხნელი კუნთი (*m.corrugator supercilii*),
2. თვალის ირგვლივი კუნთი (*m.orbicularis oculi*), სადაც არჩევენ თვალბუდის, ქუთუთოსა და საცრემლე ნაწილებს. მათი ფუნქციაა შეავიწროვოს და დახუროს თვალბუდის ჭრილი, გაატაროს ცრემლი საცრემლე მილაკში.

პირის ნაპრალის ირგვლივ მდებარე კუნთები:

1. პირის ირგვლივი კუნთი (*m.orbicularis oris*) იქმნება ტუჩების სისტემაში მდებარე ირგვლივი კუნთოვანი ბოჭკოებიდან - ავიწროებს პირის ნაპრალს და წინ სწევს ტუჩებს.
2. ყვრიმალის დიდი კუნთი (*m.zygomaticus major*) იწყება დიდი კუნთის მედიალურად, მისი ბოჭკოები უერთდება თვალბუდის ირგვლივ კუნთს.
4. ზედა ტუჩის ამწევი კუნთი (*m.levator labii superioris*).
5. ზედა ტუჩისა და ცხვირის ფრთის ამწევი კუნთი (*m.levator labii superioris alaeque nasi*).
6. პირის კუთხის ამწევი კუნთი (*m.levator anguli oris*).
7. ლოყის კუნთი (*m.buccinator*) პირის კუთხეს სწევს გვერდით, ორმხრივი კუმშვის დროს ჭიმავს პირის ნაპრალს.
8. ღიმბილის კუნთი (*m.risorius*) პირის კუთხეს ჭიმავს ლატერალურად.
9. პირის კუთხის დამწევი კუნთი (*m. depressor anguli oris*) პირის კუთხეს სწევს ქვევით.
10. ქვედა ტუჩის დამწევი კუნთი (*m.depressor labii inferioris*).

11. ნიკაპის კუნთი (*m.mentalis*) ნიკაპის კანს სწევს ზევით, წინ სწევს ქვედა ტუჩს.

ცხვირის შესავლის ირგვლივ მდებარე კუნთები:

1. ცხვირის კუნთი (*m.nasalis*) ავიწროვებს ცხვირის შესავალს,

2. ცხვირის ძგიდის დამწვევი კუნთი (*m.depressor septi nasi*) ქვემოთ სწევს ცხვირის ძგიდეს.

ყურის ნიჟარის მიდამოში მდებარე კუნთები: ყურის წინა, ყურის ზემო, ყურის უკანა კუნთები (*m.m.auricularis anterior, superior et posterior*). ეს კუნთები ადამიანში სუსტად არის განვითარებული, ისინი ამოძრავებენ ყურის ნიჟარას წინ, ზემოთ და უკან.

კისრის კუნთები (*Musculi coli*)

კისრის მიდამოში განლაგებული კუნთები განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან თავიანთი წარმოშობითა და ფუნქციით, მათი ერთი ნაწილი მოქმედებს ხერხემლის სვეტზე და უცვლის მდებარეობას, კუნთების მეორე ნაწილი დაკავშირებულია იმის ძვალთან, ისინი ქვემოთ სწევენ ქვედა ყბას და ცვლიან ხორხის მდებარეობას, და ბოლოს, მესამე ჯგუფი კუნთებისა, რომლებიც მიმაგრებულია ნეკნებთან და ღლავის ძვალთან, შეიძლება განვიხილოთ, როგორც დამხმარე სასუნთქი კუნთები.

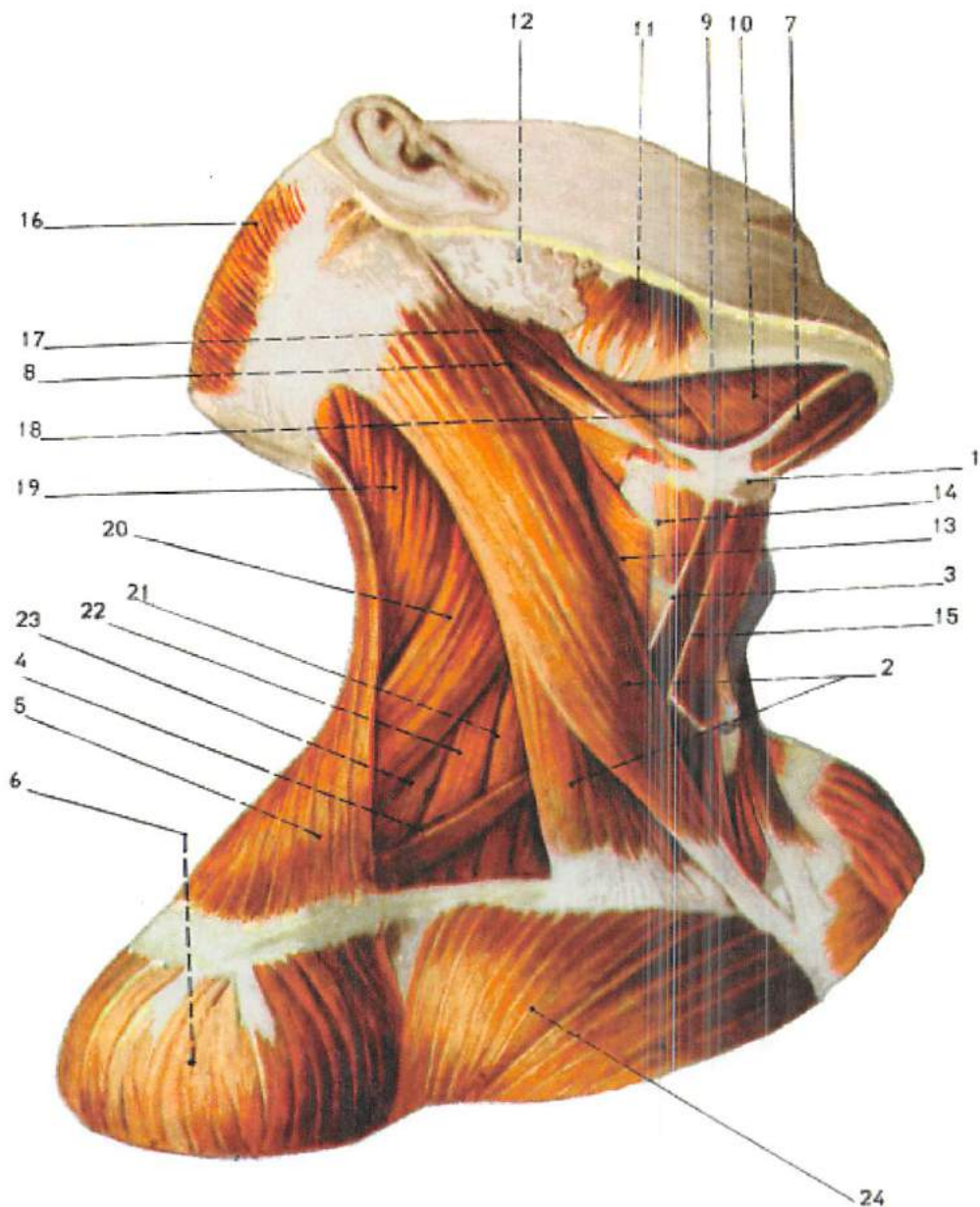
განლაგების მიხედვით კისრის კუნთები იყოფა სამ ჯგუფად: ზედაპირული კუნთები, შუა შრის კუნთები, და ღრმა კუნთები.

კისრის ზედაპირული კუნთები

1. კისრის კანქვეშა კუნთი (*platysma*) თხელი კუნთოვანი ფირფიტის სახით განლაგებულია უშუალოდ კანქვეშ, ჭიმავს კისრის კანს და ნაწილობრივ ხელს უწყობს ვენებში სისხლის დინებას. 2. მკერდ-ღლავინ-დვრილისებრი კუნთი (*m.sternocleidomastoideus*) იწყება ორი თავით ღლავისა და მკერდის ძვლებიდან და უმაგრდება საფეთქლის ძვლის დვრილისებრ მორჩს. ორმხრივი შეკუმშვის დროს იგი თავს იჭერს ვერტიკალურ მდგომარეობაში და წევს უკან, ხოლო ცალმხრივი შეკუმშვის დროს თავს აბრუნებს საწინააღმდეგო მიმართულებით და ხრის იმავე მხარეს.

შუა შრის კუნთები

კისრის მიდამოს შუა შრის კუნთები იყოფა იმის ძვლის ზემოთ და იმის ძვლის ქვემოთ მდებარე კუნთებად.



სურ. 50. კისრის ზედაპირული და შუა კუნთები

1. ინის ძვალი, 2. მკერდ-ლაგვი-დგრილისებრი კუნთი, 3. ბეჭ-ინის კუნთი, (ზედა მუცელი), 4. მისივე ქვედა მუცელი, 5. ტრაპეციული კუნთი, 6. დელტისებრი კუნთი, 7. ორმუცელა კუნთი, (წინა მუცელი), 8. მისივე უკანა მუცელი, 9. მისივე მცესოვანი მარჯუთი, 10. ყბა-ინის კუნთი, 11. საღეჭი კუნთი, 12. ყბაყურა ჯირკვალი, 13. ხაზის ქვედა მომჭერი კუნთი, 14. ფარ-ინის კუნთი, 15. მკერდ-ინის კუნთი, 16. კეფის მუცელი (მუბლ-კეფის კუნთის), 17. სადგის-ინის კუნთი, 18. უფსილონ-ენის კუნთი, 19. თავის საღმუნის კუნთი, 20. ბეჭის ამწევი კუნთი, 21. კიბისებრი წინა კუნთი, 22. კიბისებრი შუა კუნთი, 23. კიბისებრი უკანა კუნთი, 24. მკერდის ღიდი კუნთი.

ინის ძვლის ზემოთ მდებარეობს ოთხი წყვილი კუნთი: 1. **ორმუცელა კუნთი (m.digastricus)** შედგება ორი მუცლისაგან, რომლებიც ერთმანეთს მყესით უკავშირდება, მყესითვე კუნთი უკავშირდება ინის ძვალსაც; კუნთის წინა მუცელი იწება ქვედა ყბიდან, ხოლო უკანა - საფეთქლის ძვლის დერილისებრი ნაჭდევიდან. 2. **ყბა-ინის კუნთი (m.mylohyoideus)** განიერი პარალელურბოჭკოვანი ფირფიტის სახე აქვს, წყვილია, ორთავე კუნთი ერთმანეთს უკავშირდება ნაკერით შუა ხაზზე და ქმნის პირის ღრუს ქვედა კედელს, იწყება ქვედა ყბის შიგნითა ზედაპირიდან და უმაგრდება ინის ძვალს. 3. **ნაკაპ-ინის კუნთი (m.geniohyoideus)** მდებარეობს ყბა-ინის კუნთის ქვეშ, იწყება ნაკაპის წვეტიდან და უმაგრდება ინის ძვალს. 4. **სადგის-ინის კუნთი (m.stylohyoideus)** იწყება საფეთქლის ძვლის სადგისისებრი მორჩიდან და უმაგრდება ინის ძვალს.

ინის ძვლის ზემოთ მდებარე კუნთები სინერგისტებია. ისინი ქვედა ყბის ფიქსირების შემთხვევაში ზემოთ სწევენ ინის ძვალს და მასთან ერთად ხორხსაც, ხოლო ინის ძვლის ფიქსაციის შემთხვევაში ქვემოთ სწევენ ქვედა ყბას. ამ მოძრაობებს ადგილი აქვს ღეჭვის, ელაპვის და ბგერის წარმოქმნის დროს. აღსანიშნავია, რომ სადგის-ინის კუნთი ქვედა ყბის ქვემოთ დაშვებაში არ მონაწილეობს.

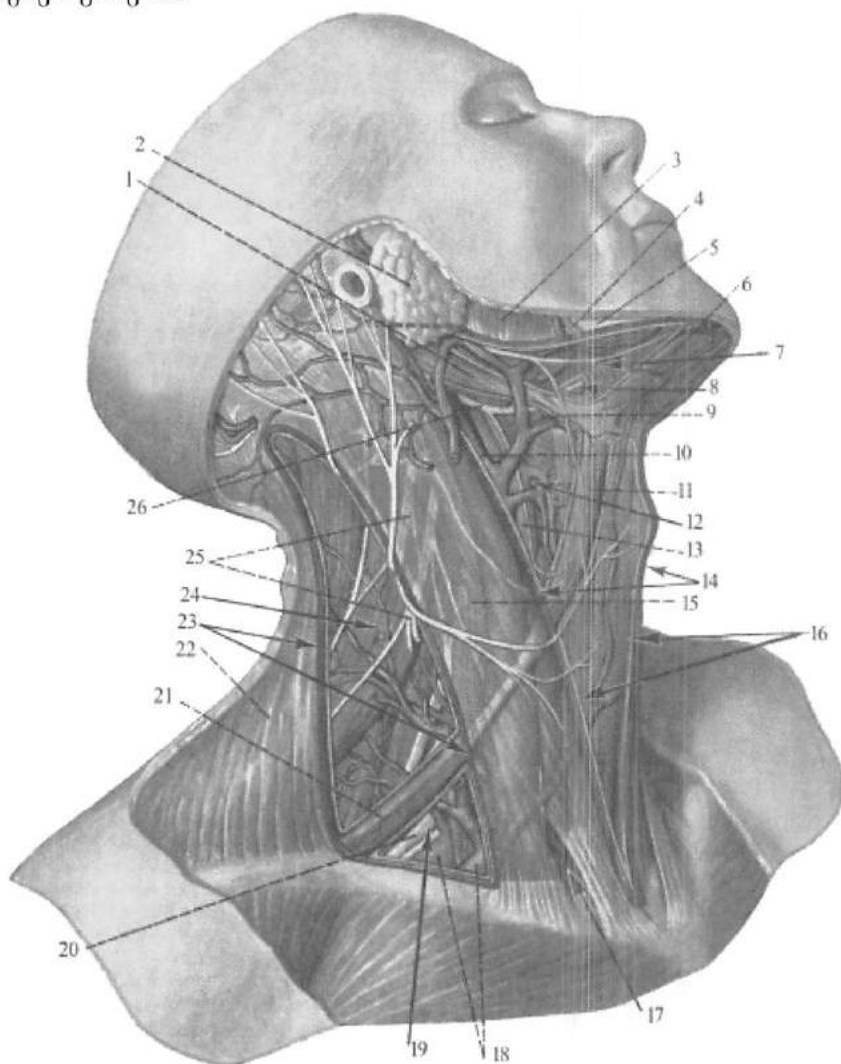
ინის ძვლის ქვემოთ მდებარეობს ოთხი წყვილი კუნთი: 1. **მკერდ-ინის კუნთი (m.sternohyoideus)** იწყება მკერდის ტარიდან, პირველი ნეკნის ხრტილიდან და უმაგრდება ფარისებრ ხრტილს, მდებარეობს მკერდ-ფარისებრი კუნთის ქვეშ. 2. **მკერდ-ფარისებრი კუნთი** 3. **ფარ-ინის (m.thyrohyoideus)** იწყება ფარისებრი ხრტილის ირიბი ხაზიდან და უმაგრდება ინის ძვალს. 4. **ბეჭ-ინის კუნთი (m.omohyoideus)** ორ-მუცელა კუნთია, მისი ქვემო მუცელი იწყება ბეჭის ძვლის ნაჭდევიდან, ხოლო ზემო-ინის ძვლიდან.

ინის ძვლის ქვემოთ მდებარე ჯგუფის კუნთები ქვემოთ სწევენ ინის ძვალს და ხორხს, ისინი, ძირითადად, ინერვირდებიან კისრის წნულის ტოტებით.

კისრის ღრმა კუნთები

კისრის ღრმა კუნთებს მიეკუთვნება წინა, შუა და უკანა კიბისებრი კუნთები (m.m.scalenus anterior, medius et posterior). ისინი იწყებიან კისრის ძაღლების განივი მორჩებიდან და უმაგრდებიან I და II ნეკნს. ეს კუნთები სინერგისტებია და მოქმედებენ როგორც სახუნთქი კუნთები - მაღლა სწევენ ნეკნებს, ხოლო როცა ნეკნები პირობითად ფიქსირებულია,

ხრიან ხერხემლის კისრის ნაწილს. ცალმხრივად შეკუმშვის დროს კისრის ღრმა ჯგუფის კუნთები ხრიან და თავისივე მიმართულებით აბრუნებენ კისერს.



51. კისრის კუნთები და საშუალო მუცლები:

1. ორმუცელა კუნთი (უკანა მუცელი), 2. ყბაყურა ჯირკვალი, 3. საღეჭი კუნთი, 4. სახის არტერია, 5. ქვედა ყბა, 6. ორმუცელა კუნთი (წინა მუცელი), 7. ყბისქვეშა სამკუთხედი, 8. პირო-გოვის სამკუთხედი, 9. ენის არტერია, 10. შიგნითა საუღლე ვენა, 11. ბეჭ-ინის კუნთი (ზედა მუცელი), 12. საძილე სამკუთხედი, 13. საერთო საძილე არტერია, 14. კისრის წინა მიდამო, 15. მკერდ-ლავიწ-ღვრილისებრი კუნთი, 16. ბეჭ-სასულის სამკუთხედი, 17. ლავიწზედა ფოსო, 18. ლავიწქვეშა არტერია და ვენა, 19. ბეჭ-ლავიწის სამკუთხედი, 20. მხრის წნული, 21. ბეჭ-ინის კუნთი (ქვედა მუცელი), 22. ტრაპეციული კუნთი, 23. კისრის გვერდითი მიდამო, 24. ბეჭ-ტრაპეციული სამკუთხედი, 25. კისრის წნული, 26. ენისქვეშა ნერვი.

კისრის გრძელი კუნთი (*m. longus coli*) მდებარეობს გულმკერდის ზემო და კისრის ყველა მალის წინა ზედაპირზე, წველია, ორმხრივი შეკუმშვის დროს ხრის ხერხემლის კისრის ნაწილს, ხოლო ცალმხრივი შეკუმშვის დროს ასრულებს გვერდით მოძრაობებს.

თავის წინა და გვერდითი სწორი კუნთები (*m. rectus capitis anterior et lateralis*) განლაგებულია კეფის ძვალსა და ატლასს შორის, ისინი კისრის გრძელი კუნთის სინერგისტები არიან.

კისრის ღრმა ჯგუფის კუნთების ინერვაცია ზორციელდება კისრისა და მხრის წნულის ტოტებით.

ზურგის კუნთები (*Musculi dorsi*)

ზურგის კუნთები იყოფა ორ ჯგუფად: ზედაპირული და ღრმა ჯგუფი.

ზედაპირულ კუნთებს ეკუთვნის შემდეგი:

ზურგის კანქვეშ მდებარე ტრაპეციული კუნთი (*m. trapezius*), რომელიც იწყება კეფის გარეთა შემაღლებიდან, გულმკერდის ყველა მალის წვეტიანი მორჩებიდან, უმაგრდება ბეჭის ძვლის აკრომიონს. მისი საშუალებით ბეჭი იწევს ზემოთ და მოძრაობს მედიალური და ქვემო მიმართულებით.

ზურგის უგანიერესი კუნთი (*m. latissimus dorsi*) მდებარეობს ზურგის ქვემო ნაწილში, იწყება გულმკერდის IV-VI მალის და წელის ყველა მალეების წვეტიანი მორჩებიდან, უმაგრდება მხრის ძვლის ქედს, ძირს სწევს მხარს და მონაწილეობს მის მოძრაობაში.

რომბისებური კუნთი (*m. rhomboideus*) მდებარეობს ტრაპეციული კუნთის ქვეშ, უახლოებს ბეჭის ძვალს სხეულის შუა ხაზს და სწევს ზევით.

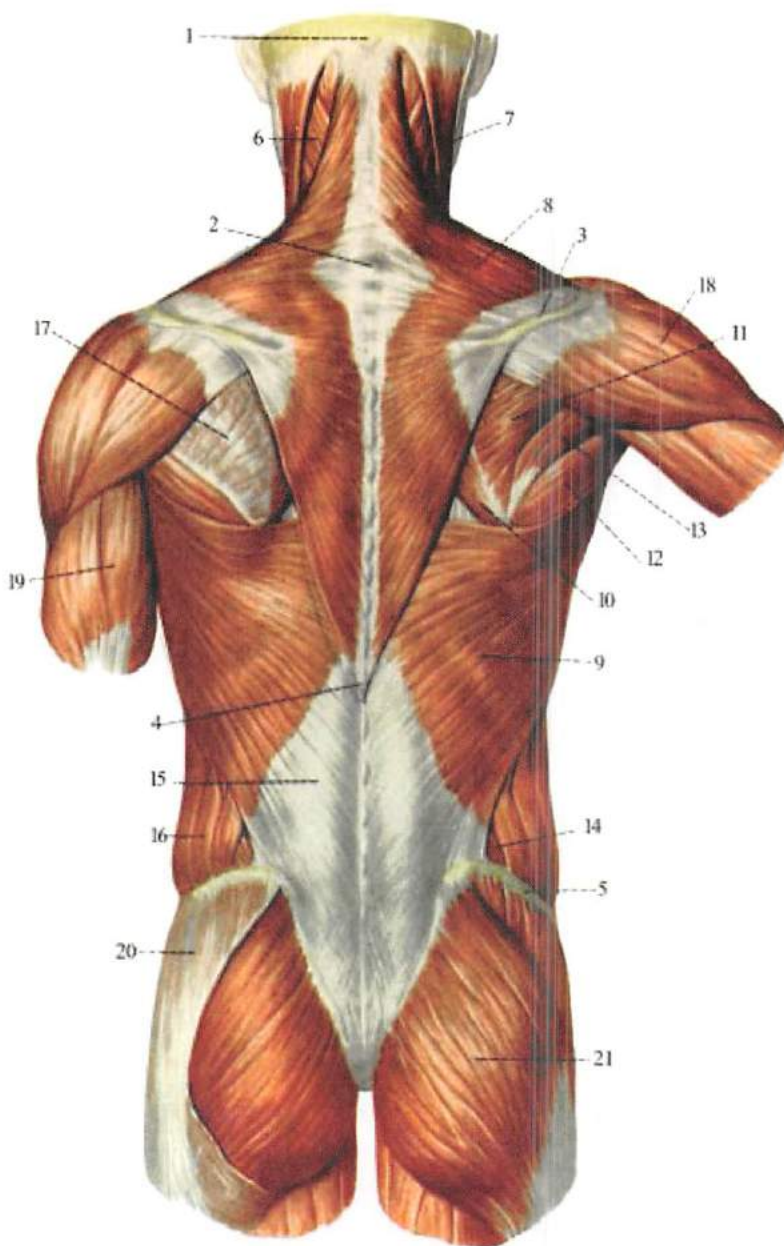
ბეჭის ამაწევი კუნთი (*m. levator scapulae*) იწყება კისრის მალეების განივი მორჩებიდან, უმაგრდება ბეჭის ძვალს და მალლა სწევს მას.

უკანა ზედა დაკბილული კუნთი (*m. serratus posterior superior*) მდებარეობს რომბისებრი კუნთის ქვეშ, მაღლა წევს II-V ნეკნებს.

უკანა ქვედა დაკბილული კუნთი (*m. serratus posterior inferior*) მოთავსებულია ზურგის უგანიერესი კუნთის ქვეშ და დაბლა სწევს IX-XII ნეკნებს.

ზურგის ღრმა კუნთები

ზურგის ღრმა კუნთები შედგება მოკლე და გრძელი კუნთებისაგან,



სურ. 52. ზურგის კუნთები

1. კეფის გარეთა შემაღლება, 2. კისრის VII მალის წვეტიანი მორჩი, 3. ბეჭის ქედი, 4. გულ-მკერდის XII მალის წვეტიანი მორჩი, 5. თეძოს ძვლის ქედი, 6. თავის საღმუნის კ., 7. მკერდ-ლაფიწ-დვრილისებრი კ., 8. ტრაპეციული კ., 9. ზურგის უგანიერესი კ., 10. დიდი რომბისებრი კ., 11. ქელქედა კ., 12. დიდი მრგვალი კ., 13. მცირე მრგვალი კ., 14. წელის სამკუთხედი, 15. გულ-მკერდ-წელის ფასცია, 16. მუცლის გარეთა ირიბი კ., 17. ქელქედა ფასცია, 18. დელტიისებრი კ., 19. მხრის სამთავა კ., 20. შუა ღუნდულა კ., 21. დიდი ღუნდულა კ.

რომლებიც განლაგებულია ხერხემლის გასწვრივ გავის ძელიდან კეფის ძვლამდე. ისინი მოთავსებულია ძვალ-ფიბროზულ არხში, რომელიც იქმნება მალეების წვეტიანი და განივი მორჩებით, ხოლო გულმკერდის მიდამოში - ნეკნების უკანა ზედაპირებით. ღრმა კუნთები ზედაპირული კუნთებისაგან გამოყოფილნი არიან თხელი ფასციით. ხერხემლის ორივე მხარეს ღრმა კუნთები ქმნის ორ გასწვრივ ტრაქტს - **ლატერალურს** და **მედი-**
ალურს.

ლატერალური ტრაქტი შედგება რამდენიმე კუნთისაგან, რომელიც გაერთიანებულია ერთ კუნთად და ეწოდება **ზურგის გამმართველი კუნთი (m. erector spinae)**.

მედიალური ტრაქტი მდებარეობს ზურგის გამმართველი კუნთის ქვეშ მთელ სიგრძეზე და წარმოდგენილია მოკლე კუნთებით, რომლებიც მოთავსებულია მალეების წვეტიან და განივ მორჩთა შორის და **განივ-წვეტიანი კუნთების** სახელწოდებით არის ცნობილი.

გულმკერდის კუნთები (Musculi thoracis)

გულმკერდის კუნთები, ისე როგორც ზურგის კუნთები - იყოფა ორ ჯგუფად: **ზედაპირული კუნთები**, რომელთაც კავშირი აქვთ ზემო კიდურებთან და მონაწილეობენ მათ მოძრაობაში და **ღრმა ანუ საკუთრივ გულმკერდის კუნთები**.

გულმკერდის ზედაპირული კუნთები

მკერდის დიდი კუნთი (m. pectoralis major) ყველაზე დიდი და ზედაპირული კუნთია - მხარს მოზიდავს და აბრუნებს შიგნით.

მკერდის მცირე კუნთი (m. pectoralis minor) მდებარეობს ზემო-აღნიშნული კუნთის ქვეშ და ქვემოთ სწევს მხრის სარტყელს. როცა ზემო კიდური ფიქსირებულია, კუნთი ზემოთ სწევს ნეკნებს. **ლაფინქვეშა კუნთი (m. subclavius)** მოთავსებულია ლავიწის ძვალსა და პირველ ნეკნს შორის - იგი ქვემოთ ეწევა ლავიწის ძვალს.

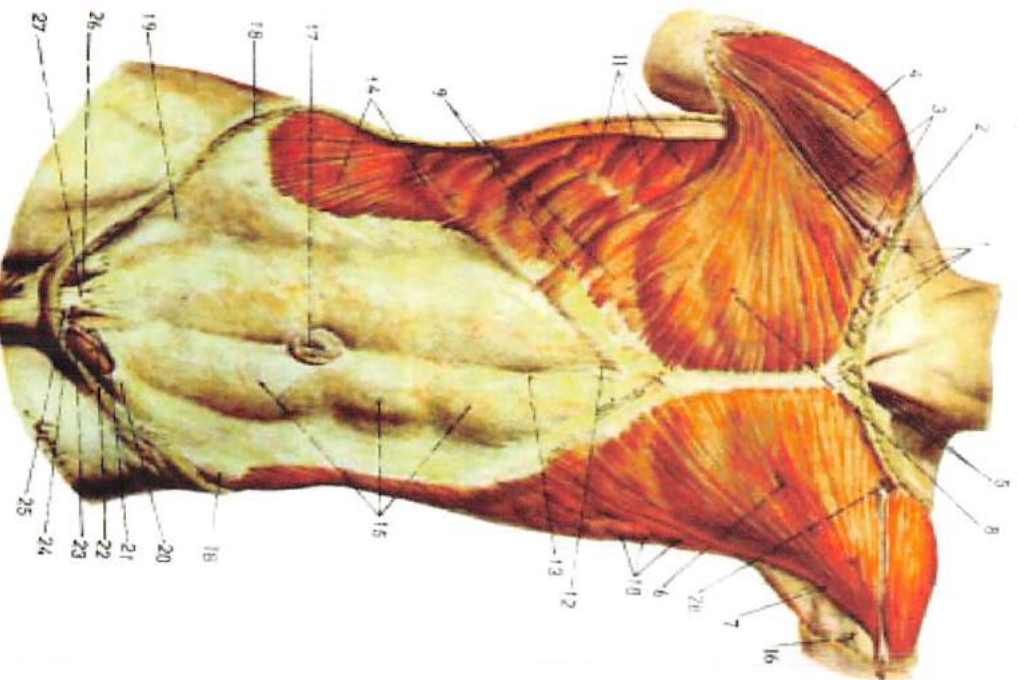
წინა დაკბილული კუნთი (m. serratus anterior) იწყება ზემო ცხრა ნეკნიდან იზოლირებული კუნთოვანი ბოჭკოებით “კბილებით” და უმაგრდება ბეჭის ძვალს, მონაწილეობს ზემო კიდურისა და ბეჭის ძვლის მოძრაობაში.

გულმკერდის საკუთარი კუნთები

გარეთა ნეკნთაშუა კუნთები (m. m. intercostales externi) მოთა-

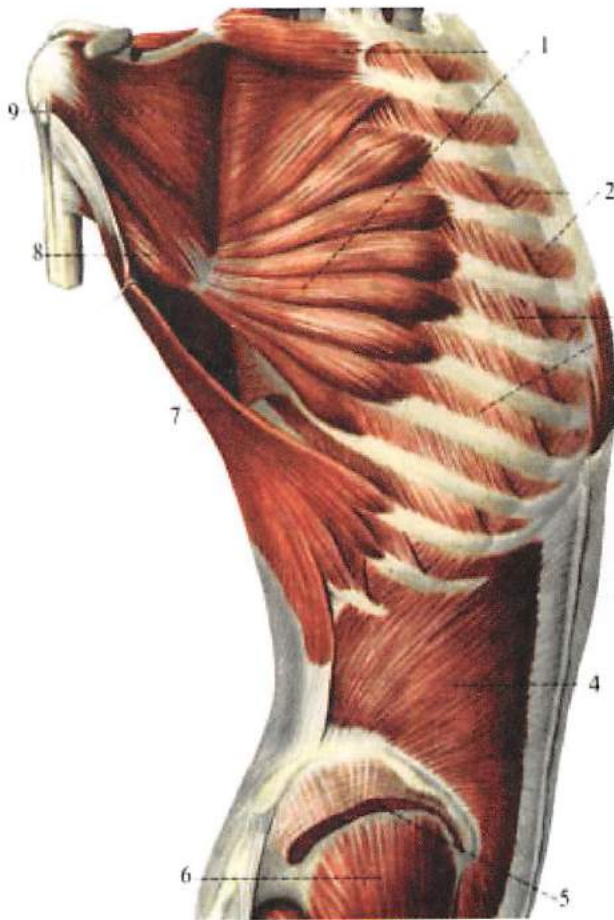
სეპულა ნეკნთაშუა სივრცეებში, ისინი იწყება ზემოთ მდებარე ნეკნის ქვემო კოდოდან და უმბაგრდება ქვემოთა ნეკნის ზედა კოდეს, შეკუმშვისას მადლა სწევს ნეკნებს, რის შედეგადაც იბრდება გულმკერდის მოცულობა.

ნეკნთაშუა შიგნთა კუნთები (m.m. intercostales interni) მდებარეობენ გარეთა ნაკნთაშუა კუნთების შიგნით და აკსებენ ნეკნთაშუა სივრცეებს, აღნიშნული კუნთის ბოტკოები მიმართული არიან ზემოაღწერილი ნეკნთაშუა გარეთა კუნთის ბოტკოების საპირისპიროდ, მათი შეკუმშვის დროს ნეკნები ქვემოთ ეშვება, მცირდება გულმკერდის მოცულობა და ხორციელდება ამოსუნთქვის აქტი. ნეკნთაშუა კუნთები ინერვირდება ნეკნთაშუა ნერვების საშუალებით. ამ კუნთებს სასუნთქი კუნთებიც ეწოდება, ვინაიდან ისინი მონაწილეობენ სუნთქვის აქტში.



**სურ. 53. ტორსის
შიგნა ზედაპირის
კუნთებში**

1. პლატიზმა, 2. მკერდ-ლაფიწის ფასცია, 3. შეგრძენის ვენა, 4. დელტისები კი, 5. მკერდ-ლაფიწ-დელიისები კი (სამკერდე ბოლო), 6. მკერდის დიდი კი, 7. მისივე ლაფიწის ნაწილი, 8. მისივე მკერდის ნაწილი, 9. მისივე მუცლის ნაწილი, 10. წინა დაბოლული კუნთი, 11. ზურგის უმბაიერესი კი, 12. ნეკნ-მახვილისები კი, 13. თორი ხაზი, 14. მუცლის გარეთა ირიბი კი, 15. მუცლის სწორი კუნთის ბუდის გარეთა კალთა (ჩანს სწორი კუნთის რელიეფი), 16. მხრის ფასცია, 17. ჰიპის რგოლი, 18. თერძის წინა ზედა წვეტი, 19. მუცლის გარეთა ირიბი კუნთის აბონეკროზი, 20. ფეხთაშუა ძაფები, 21. საზარდულის ზედაპირული რგოლის მდიო-ალური ფეხი, 22. სათესლის ამწევი კი, 23. მებრუნებული ორგი, 24. ასოს საკიდი ორგი, 25. ასოს მდიოზიანი სხეული, 26. სათესლე ბაგრაგი, 27. ასოს მდიოლისები ორგი, 28. იღ-ლის ფასცია.



სურ. 54. ტორსის

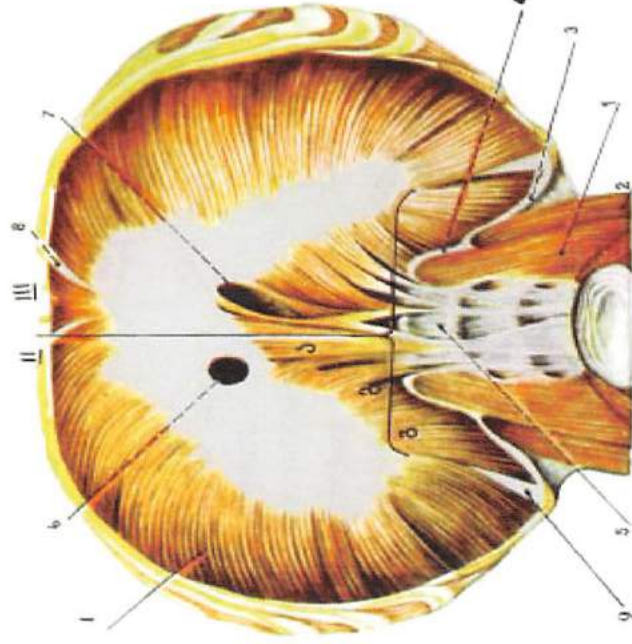
კუნთები

(გვერდითი ზედაპირი)

1. წინა დაკბილული კუნთი,
2. ნეკნთაშუა შიგნითა კუნთები,
3. ნეკნთაშუა გარეთა კუნთები,
4. მუცლის შიგნითა ირიბი კუნთი, 5. შუა ღუნდულა კუნთი,
6. მცირე ღუნდულა კუნთი,
7. ზურგის უგანიერესი კუნთი,
8. დიდი მრგვალი კუნთი,
9. ბეჭკვემა კუნთი.

დიაფრაგმა (diaphragm), შუასაბგიდი, გამოჰყოფს გულმკერდის ღრუს მუცლის ღრუსაგან. იგი თაღის ფორმის კუნთოვანი ორგანოა, რომელიც შედგება კუნთოვანი და მყესოვანი ნაწილებისაგან., კუნთოვანი ნაწილი ბოჭკოების განლაგების მიხედვით იყოფა გულმკერდის, ნეკნების და წელის ნაწილებად, ამ ნაწილებს შორის მდებარეობს დიაფრაგმის მყესოვანი ცენტრი, რომელიც გულმკერდის ღრუსთან შედრეკილია გუმბათოვით.

დიაფრაგმაში არჩევენ ხვრელებს იმ ორგანოებისათვის, რომლებიც იწყება გულმკერდის ღრუში და გრძელდება მუცლის ღრუში. კერძოდ: **აორტის ხვრელი** (მასში გადის აორტა და გულმკერდის ლიმფური სადინარი), **საყლაპავი მილის ხვრელი** (საყლაპავ მილთან ერთად მასში გადის ცთომილი ნერვები), **ღრუ ვენის ხვრელი** (გაივლის ქვემო ღრუ ვენა).



სურ. 55. ღიაფრაგმა
(ქვევითადა).

I - ნეკების ნაწილი, II - წელის ნაწილი (ა.მედიოლური ფეხი, ბ. შუამედიოლური ფეხი, გ. ლატერალური ფეხი), III - მკერდის ნაწილი.

1. სუკის დიდი კუნთი, 2. წელის კადრატული კუნთი, 3. ლატერალური რკალიოვანი იოვი, 4. მედიოლური რკალიოვანი იოვი, 5. აორტის ზედა ღრუ კუნთის სერული, 6. ქვედა ღრუ კუნთის სერული, 7. საყლაპავი მილის სერული, 8. მკერდ-ნეკის სამკუთხედი, 9. ნეკ-წელის სამკუთხედი.

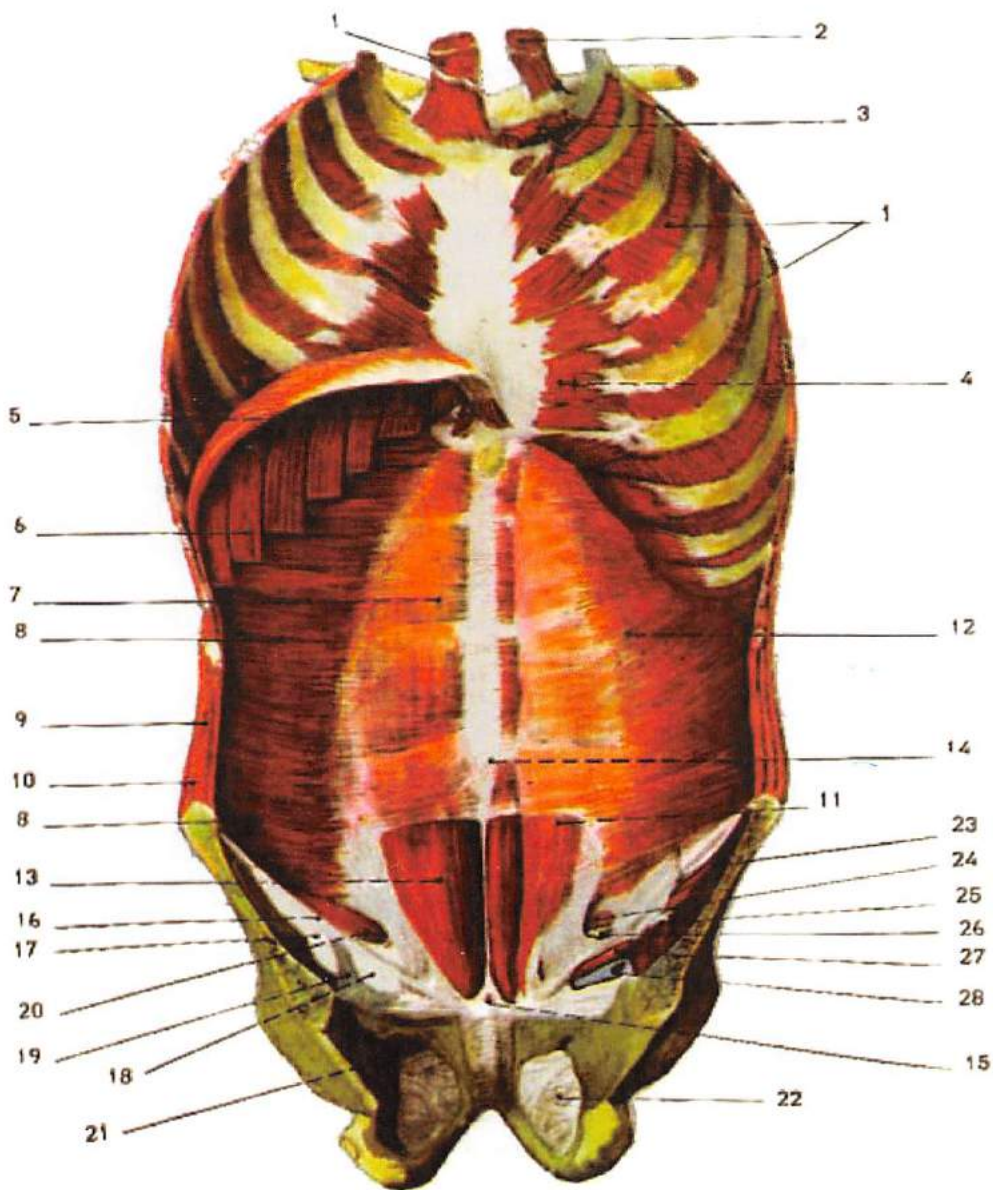
ღიაფრაგმა სასუნთქ კუნთებს მიეკუთვნება, მისი კუნთოვანი ნაწილის შეკუმშვისას სწორდება დიაფრაგმის გუმბათი, ე.ი. იზრდება გულმკერდის მოცულობა, ხოლო კუნთის მოღუნებისას დიაფრაგმის გუმბათი იწევს ზემოთ და ამცირებს გულმკერდის მოცულობას.

მუცლის კუნთები (Musculi abdominis)

მუცლის კუნთები ქმნიან მუცლის ღრუს ნინა, გვერდით და უკანა კედლებს, მათი კუნთოვანი ბოჭკოები ერთმანეთის საპირისპირო მიმართულებითაა განლაგებული, რაც სიმტკიცეს აძლევს მუცლის კედლებს.

მუცლის კუნთები ასრულებენ ორგვარ ფუნქციას: ერთი მხრივ, ისინი მონაწილეობენ სხეულის მოძრაობაში (ტორსის მოხრა და გვერდზე ბრუნვა), ხოლო, მეორე მხრივ, შეკუმშვის დროს ასრულებენ მუცლის პრესის ფუნქციას, ცვლიან მუცლის შიგნითა წნევას, მონაწილეობენ შარდის ბუშტისა და ნაწლავთა დაცლაში, ქალებში მშობიარობის აქტში, აგრეთვე, ნაწილობრივ, სუნთქვაშიც.

მუცლის გვერდითი კედლების შემადგენლობაში შედის **მუცლის გარეთა და შიგნითა ირბი** (m.m. obliquus externus et internus abdominis) და **მუცლის განვი კუნთები** (m.transversus abdominis). ისინი განლაგებულია შრეებად. მათი წინა ნაწილი შედგება მცესოვანი ფორფიტებისაგან,

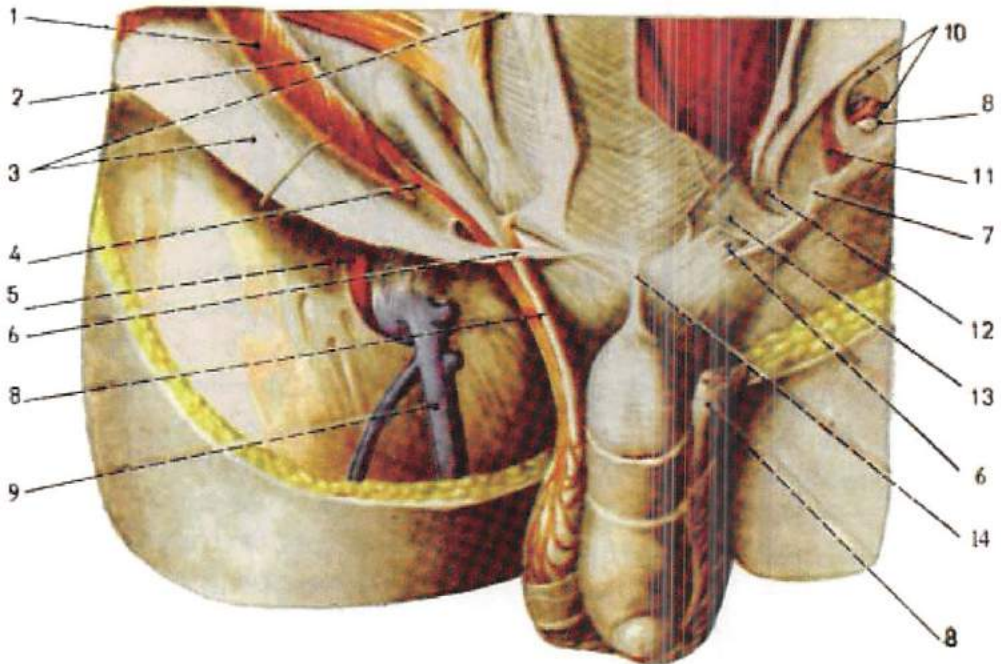


სურ. 56. მუცლისა და გულმკერდის კედლის კუნთები (შიგნიდან)

1. მკერდ-ფარისებრი კ., 2. მკერდ-ინის კ., 3. ნეკნთაშუა შიგნითა კ., 4. გულმკერდის განივი კ., 5. შუასაძგიდი (მკერდის ნაწილი), 6. შუასაძგიდი (ნეკნების ნაწილი), 7. მუცლის სწორი კუნთის ბუდის უკანა კალთა, 8. მუცლის განივი კ., 9. მუცლის შიგნითა ირიბი კ., 10. მუცლის გარეთა ირიბი კ., 11. რკალოვანი ხაზი, 12. მუცლის განივი ფასცია, 13. მუცლის სწორი კ., 14. ჭიპი და თეთრი ხაზი, 15. თეთრი ხაზის საყრდენი, 16. საზარდულის იოგი, 17. კუნთოვანი შუალედი, 18. სისხლძარღვოვანი შუალედი, 19. თეძო-ქედის იოგი, 20. სათესლის ამწევი კ., 21. დამხურავი არხი, 22. დამხურავი აპკი, 23. თეძო-სუკის კ., 24. საზარდულის ღრმა რგოლი, 25. ბარძაყის ნერვი, 26. სათესლე ბაგირაკი, 27, 28. თეძოს გარეთა არტერია და ვენა.

რომლებიც ქმნიან მუცლის სწორი კუნთის ბუდეს.

წინა კუნთებს ეკუთვნის მუცლის სწორი კუნთი (*m.rectus abdominis*). იგი წყვილია, მოთავსებულია თეთრი ხაზის (მედიალური ხაზის) ორივე მხარეს. სწორი კუნთის ბუდე იწყება V, VI, VII ნეკნების ხრტილოვანი ნაწილებიდან და უმაგრდება ბოქვენის ძვალს. კუნთოვან ბოჭკოებს შორის მოთავსებულია მცესოვანი ჩანარები, რომლებიც სიმტკიცეს ანიჭებს მუცლის სწორ კუნთს.



სურ. 57. საზარდულის მიღამო

1. შიგნითა ირიბი კუნთი, 2. განივი ფასცია, 3. გარეთა ირიბი კუნთის აპონევროზი, 4. სათესლის ამწვევი კუნთი, 5. საჩინო ვენის შესავალი, 6. მედიალური ფეხი (საზარდულის ზედაპირული რგოლი), 7. ლატერალური ფეხი, 8. სათესლე ბაგირაკი, 9. საჩინო ვენა, 10. საზარდულის ღრმა რგოლი, 11, 12. საზარდულის ნამგალი, 13. შებრუნებული იოგი, 14. ასოს საკიდი იოგი.

მუცლის უკანა კედელზე მდებარეობს წელის კვადრატული კუნთი (*m.guadratus lumborum*). იგი მოთავსებულია თეძოს ძვალსა და XII ნეკნს შორის, ეს კუნთი მონაწილეობს ტორსის მოძრაობაში, კერძოდ, მოხრაში და გვერდით მოძრაობაში.

საზარდულის არხი (*canalis inguinalis*) არის 4-5 სმ სიგრძის მილი, მოთავსებული მუცლის წინა ქვემო ნაწილში, რომელშიც მამაკაცებში გაივლის სათესლე ბაგირაკი, ხოლო ქალებში - საშვილოსნოს მრგვალი იოგი.

საზარდულის არხს აქვს ოთხი კედელი: **ზემოთა** - შიგნითა ირიბი და განივი კუნთების თავისუფალი კიდე, **ქვემოთა** - საზარდულის იოგის ღარი (საზარდულის იოგი გაჭიმულია თედოს ძვლის წინა ზემო წვეტსა და ბოქვენის ძვალს შორის), **წინა** - გარეთა ირიბი კუნთის აპონევროზი, **უკანა** - განივი ფასცია და პერიტონეუმი.

საზარდულის არხს აქვს ორი რგოლი: **ზედაპირული ანუ კანქვეშა რგოლი** და **საზარდულის არხის შიგნითა რგოლი**. საზარდულის არხის ზედაპირული რგოლი შემოსაზღვრულია მუცლის გარეთა ირიბი კუნთის აპონევროზის ბოჭკოებით, რომელიც ბოქვენის სიმფიზთან ერთმანეთს შორდებიან და ქმნიან ორ ფეხს: **ლატერალურ** (უმაგრდება ბოქვენის ძვლის ბორცვს) და **მედიალურს** (უმაგრდება ბოქვენის ნახევარსახსარს). საზარდულის მილი ითვლება მუცლის წინა კედლის ერთ სუსტ ადგილად, სადაც შეიძლება გაჩნდეს **საზარდულის თიაქარი**.

მუცლის წინა ზედაპირზე სიმეტრიულად განლაგებული თანამოსახელე კუნთები ერთმანეთს უკავშირდებიან აპონევროზული და ბოჭკოვანი ნაწილებით და ქმნიან **თეთრ ხაზს** (linea alba). ეს ხაზი მოთავსებულია ტორსის შუაში, მუცლის სწორ კუნთებს შორის, იწყება მახვილისებრი მორჩიდან და უმაგრდება ბოქვენის სიმფიზს. თეთრი ხაზის მთლიანობა მისი შუა ადგილის ცოტა ქვემოთ დარღვეულია, ვინაიდან მასში მოთავსებულია ჭიპის რგოლი, რომელიც დახურულია შემაერთებელქსოვილოვანი ნაოჭით. მუცლადყოფნის პერიოდში ჭიპის რგოლში შედის ჭიპლარი, რომლის მეშვეობითაც ნაყოფი არტერიული სისხლით მარაგდება და იკვებება.

მუცლის ქვემო ნაწილის წინა ზედაპირზე მოთავსებულია **პირამიდული კუნთი**. იგი იწყება ბოქვენის ძვალთა სიმფიზიდან, უმაგრდება თეთრ ხაზს და ჭიმავს მას.

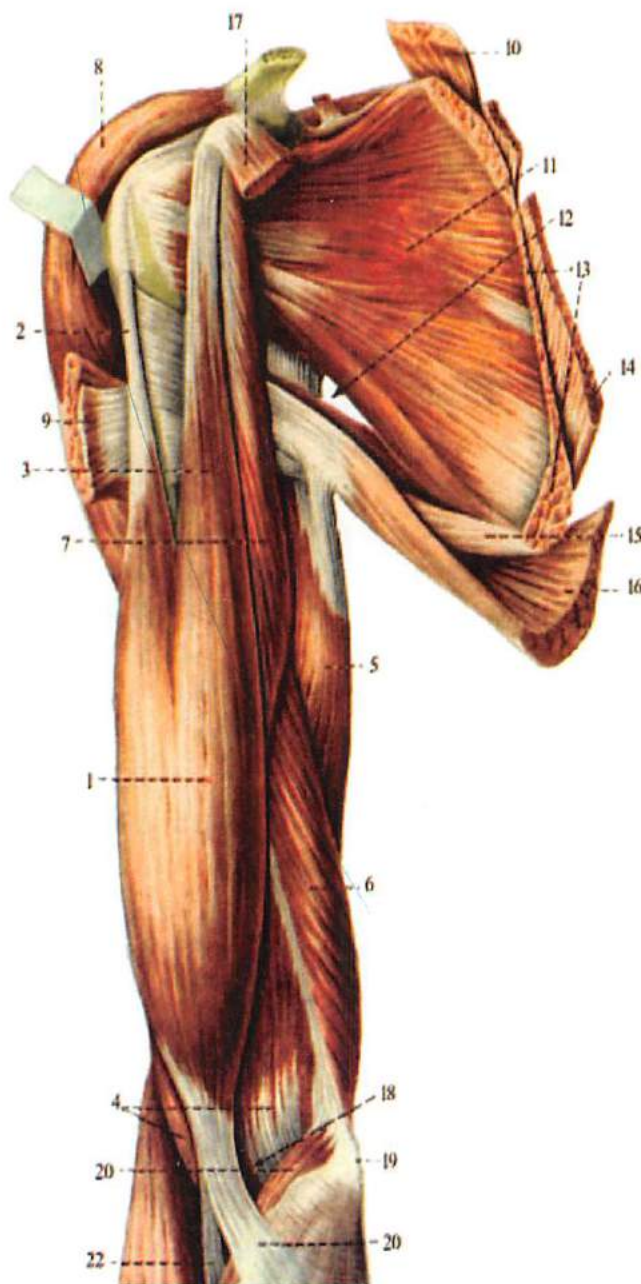
ზემო კიდურების კუნთები (Musculi membri superioris)

ზემო კიდურების კუნთები შეიძლება დაიყოს **სარტყელის** და **თავისუფალი ნაწილის კუნთებად**.

ზემო კიდურის სარტყელის კუნთები განლაგებულია მხრის სახსრის ირგვლივ, ისინი იწყება სარტყელის ძვლებიდან და უმაგრდება თავისუფალ ნაწილს, ახორციელებს მოძრაობას მხრის სახსარში.

ზემო კიდურის სარტყელის კუნთებს ეკუთვნის **დელტისებრი კუნთი**, **ქედზედა** და **ქედქვეშა კუნთები**, **ბეჭქვეშა კუნთი**, **დიდი** და **მცირე მრგვალი კუნთები**. დელტისებრი და ქედქვეშა კუნთი სინერგისტები,

ისინი განზიდვენ მხარს დაახლოებით 70° -მდე, ქედქვეშა და მცირე მრგვალი კუნთები აბრუნებენ მხარს გარეთა მიმართულებით, ხოლო დიდი მრგვალი კუნთი და ბეჭქვეშა კუნთი ქვემოთ სწევენ აწეულ ხელს და აბრუნებენ შიგნითა მიმართულებით.



სურ. 58. მხრის სარტყმ-
ლისა და მხრის კუნთები

1. ორთავა კუნთი,
2. მისი გრძელი თავი,
3. მისივე მოკლე თავი,
4. მხრის კუნთი,
5. სამთავა კუნთის გრძელი თავი,
6. სამთავა კუნთის მედიალური თავი,
7. ნისკარტ-მხრის კუნთი,
8. დელტისებრი კუნთი,
9. მკერდის დიდი კუნთი,
10. ბეჭის ამწევი კუნთი,
11. ბეჭქვეშა კუნთი,
12. სამკუთხა ხერელი,
13. წინა დაკბილული კუნთი,
14. დიდი რომბისებრი კუნთი,
15. დიდი მრგვალი კუნთი,
16. ზურგის უგანიერესი კუნთი,
17. მკერდის მცირე კუნთი,
18. იდაყვის ფოსო,
19. მედიალური ზედაროკი,
20. მრგვალი პრონატორი,
21. ორთავა კუნთის აპონევროზი,
22. ორთავა კუნთის მყესი.

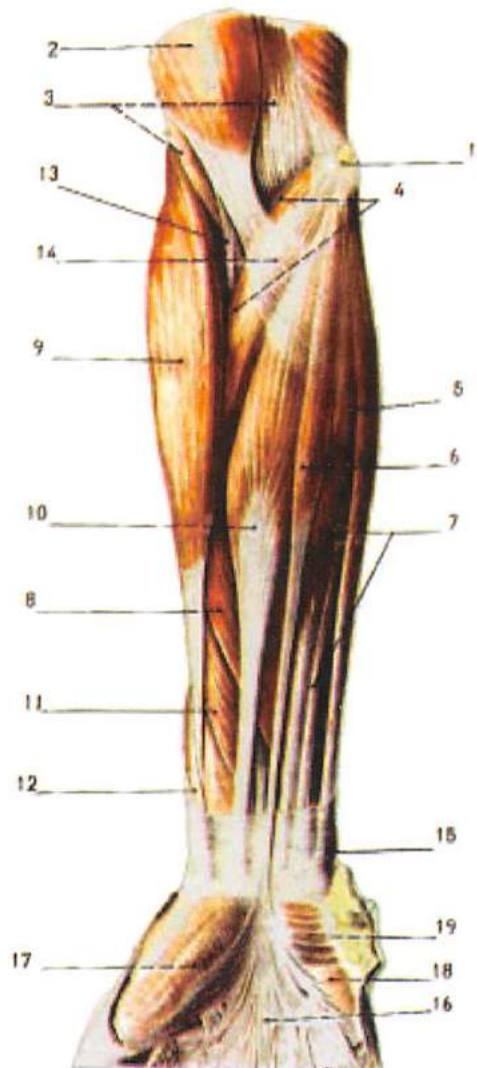
ზემო კიდურის თავისუფალი ნაწილის კუნთები იყოფა მხრის, წი-ნამხრის და მტევნის კუნთებად.

მხრის მიდამოში კუნთები განლაგებულია მხრის წინა და უკანა ზედაპირზე. წინა ზედაპირზე განლაგებული კუნთები მომხრელებია; მხრის ორთავა და ნისკარტ-მხრის კუნთი, ხოლო უკანა ზედაპირის კუნთები მათი ანტაგონისტები ანუ გამშლელებია. გამშლელებს ეკუთვნის მხრის სამთავა კუნთი და იდაყვის კუნთი.

წინამხარზე კუნთები განლაგებულია როგორც წინა, ასევე უკანა ზედაპირზე. წინა ზედაპირზე, მომხრელ კუნთებთან ერთად, მოთავსებულია

სურ. 59.1. წინამხრის კუნთები
(წინიდან)

1. მედიალური ზედაროკი,
2. ორთავა კუნთი,
3. მხრის კუნთი,
4. მრგვალი პრონატორი,
5. მაჯის იდაყვისკენა მომხრელი კუნთი,
6. ნების გრძელი კუნთი,
7. თითების ზედაპირული მომხრელი კუნთის სხივის თავი,
8. თითების ზედაპირული მომხრელი კუნთი,
9. მხარ-სხივის კუნთი,
10. მაჯის სხივისკენა მომხრელი კუნთი,
11. ცერის გრძელი მომხრელი კუნთი,
12. ცერის გრძელი განმზიდველი კუნთი,
13. მხრის ორთავა კუნთის მყესი,
14. მისივე აპონევროზი
15. წინამხრის ფასცია (მომხრელთა საბმელი)
16. ხელისგულის აპონევროზი
17. ცერის მალლობი (ტენარი)
18. ნეკის მალლობი (ჰიპოტენარი)
19. ნების მოკლე კუნთი

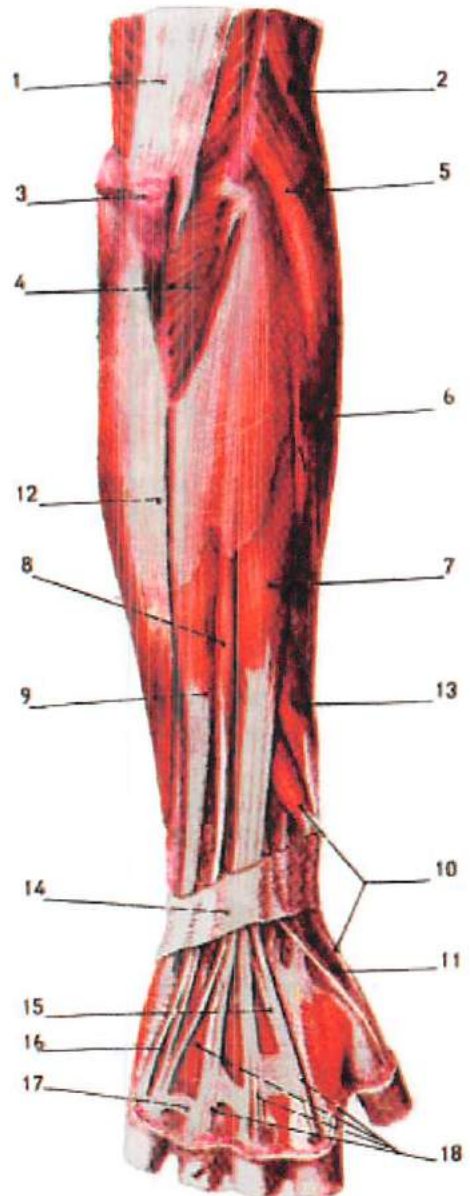


ორი პრონატორი, ხოლო უკანა ზედაპირზე, გამშლელებთან ერთად, განლაგებულია სუპინატორი და დიდი თითის განმზიდველი კუნთი.

მომხრელ კუნთებს ეკუთვნის შემდეგი კუნთები: ნების გრძელი კუნთი, მრგვალი პრონატორი, მაჯის მომხრელი სხივისაკენ, მაჯის მომხრელი იდაყვისაკენ, თითების ზედაპირული და ღრმა მომხრელი კუნთები, ცერის გრძელი მომხრელი კუნთი და კვადრატული პრონატორი.

სურ. 59.2. წინამხრის კუნთები
(უკნიდან)

1. მხრის სამთავა კუნთი,
2. მხარ-სხივის კუნთი,
3. იდაყვის მორჩი,
4. იდაყვის კუნთი,
5. მაჯის სხივისკენა გრძელი გამშლელი კუნთი,
6. მაჯის სხივისკენა მოკლე გამშლელი კუნთი,
7. თითების გამშლელი კუნთი,
8. ნეკის გამშლელი კუნთი,
9. მაჯის იდაყვისკენა გამშლელი კუნთი,
10. ცერის მოკლე გამშლელი კუნთი,
11. ცერის გრძელი გამშლელი კუნთი,
12. მაჯის იდაყვისკენა გამშლელი კუნთი,
13. ცერის გრძელი განმზიდველი კუნთი,
14. გამშლელთა საბმელი,
15. საჩვენებელი თითის გამშლელი კუნთის მყესი,
16. ნეკის გამშლელი კუნთის მყესი,
17. მყესთაშუა შეერთებები,
18. თითების გამშლელი კუნთის მყესები.



დორსალურ ზედაპირზე განლაგებულია არიან შემდეგი კუნთები: მხარ-სხივის კუნთი, მაჯის გრძელი გამშლელი სხივისაკენ, მაჯის მოკლე გამშლელი სხივისაკენ, თითების გამშლელი კუნთი, ნეკნის გამშლელი კუნთი, მაჯის გამშლელი იდაყვისაკენ, იდაყვის კუნთი, ცერის გრძელი განმზიდველი კუნთი, ცერის მოკლე და გრძელი გამშლელი კუნთები, საჩვენებელი თითის გამშლელი და სუბინატორი კუნთი.

ამრიგად, წინამხრის წინა და უკანა ზედაპირზე განლაგებული კუნთები თავიანთი ქმედებით ანტაგონისტები არიან. აღსანიშნავია, რომ მომხრელთა უმრავლესობა იწყება მხრის ძვლის შიგნითა ზედა როკიდან, ხოლო გამშლელები - მხრის გარეთა ზედა როკიდან.

წინამხრის ქვემო მესამედში კუნთები გადადიან გრძელ და ვიწრო მყესებში. ამ კუნთთა მყესები თავიანთი ფუნქციის მიხედვით განლაგებიან ხელის მტევნის ორივე მხარეზე.

მტევნის კუნთები

ხელის მტევანზე მოთავსებული კუნთები იყოფა სამ ჯგუფად:

1. **კუნთები, რომლებიც ქმნიან ცერის შემალლებას** (ცერის მოკლე გამშლელი, ცერის მოკლე მომხრელი, ცერის პირისპირ დამყენებელი და ცერის მომზიდველი კუნთი).

2. **კუნთები, რომლებიც ქმნიან ნეკის შემალლებას** (ნეკის განმზიდველი, ნეკის მომხრელი, ნეკის პირისპირ დამყენებელი და ნეკის მოკლე კუნთები). აღნიშნულ კუნთთა ფუნქცია შეესაბამება მათ დასახელებას.

3. **ნების ძვალთაშუა კუნთები**. ისინი მოთავსებულია ძვალთაშუა სივრცეში, მათში არჩევენ ხელზურგის და ხელის გულისმხრივ ძვალთაშუა კუნთებს. ხელისგულის ძვალთაშუა კუნთები მოიზიდავენ თითებს შუა ხაზისკენ (შუა ხაზი შეესაბამება შუა თითის პროექციას), ხოლო ხელის ზურგის კუნთები განზიდავენ თითებს ამ ხაზიდან ლატერალურად.

ქვემო კიდურების კუნთები (Musculi membri inferioris)

ქვემო კიდურის შემადგენლობაში შედის მენჯის, ბარძაყის, წვივისა და ტერფის კუნთები.

მენჯის კუნთები იწყება მენჯის ძვლებიდან და ხერხემლიდან, უმაგრდება ბარძაყის პროქსიმალურ ნაწილს, ძირითადად განლაგებულნი არიან

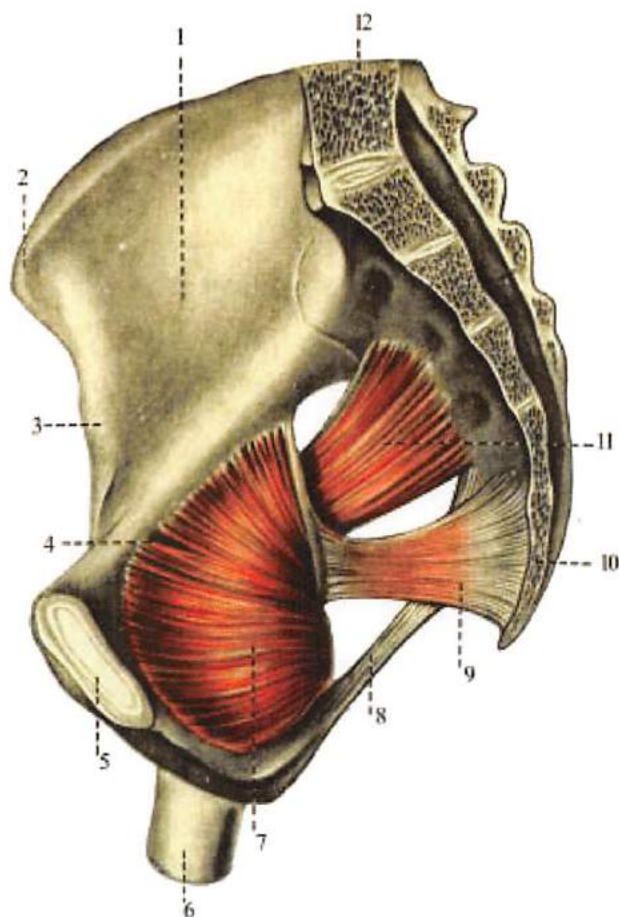
მენჯ-ბარძაყის სახსრის ირგვლივ და თავიანთი ქმედებით განაპირობებენ მოძრაობას ამ სახსარში. მენჯის კუნთები შეიძლება დაიყოს **შიგნითა და გარეთა ჯგუფის კუნთებად**.

მენჯის შიგნითა კუნთებს ეკუთვნის: **თეძო-სუკის კუნთი (m. iliopsoas)**, რომელიც სუკის დიდი კუნთისა და თეძოს კუნთის შე-

ნაერთია, კუნთი იწყება გულმკერდის XII და წელის მალეების განივი მორჩებიდან, უმაგრდება ბარძაყის ძვალს და ხრის ბარძაყს.

გარეთა ჯგუფის კუნთებია **დიდი ღუნდულა კუნთი (m. gluteus maximus)**, იგი მოთავსებულია მენჯ-ბარძაყის სახსრის უკან, თეძოს ძვლის გარეთა ზედაპირზე - შლის ბარძაყს და არის თეძო-სუკის კუნთის ანტაგონისტი.

შუა და მცირე ღუნდულა კუნთები იწყება თეძოს ძვლის გარეთა ზედაპირიდან, უმაგრდება ბარძაყის ძვლის დიდ ციბრუტს და განზიდავს ბარძაყის ძვალს. დამხურავი ხერეღის ორი მხრიდან იწყება **შიგნითა და გარეთა დამხურავი კუნთები**, რომლებიც განლაგებულია მენჯ-ბარძაყის სახსრის ქვემოთ და მაგრ-



სურ. 60. მენჯის შიგნითა კუნთები:

1. თეძოს ფოსო, 2. წინა ზედა წვეტი, 3. წინა ქვედა წვეტი, 4. დამხურავი არხი, 5. ბოქვენის სიმფიზი, 6. ბარძაყის ძვალი, 7. შიგნითა დამხურავი კუნთი, 8. გავაკუკუნოს იოგი, 9. კუდუსუნის კუნთი, 10. კუდუსუნის ძვალი, 11. მსხლი-სებრი კუნთი, 12. წელის V მალა.

დება ბარძაყის ძვალზე, მონაწილეობენ ბარძაყის სუპინაციაში.

გავის ძვლის წინა ზედაპირიდან იწყება მსხლისებრი ფორმის კუნთი, რომელიც სტოვებს მენჯს დიდი საჯდომი ხერეღის საშუალებით,

უმაგრდება დიდ ციბრუტს და ბარძაყს აბრუნებს გარეთ.

აღნიშნული კუნთის სინერგისტია კვადრატული კუნთი, რომელიც იწვება კუკუხოდან, უმაგრდება ციბრუტთაშუა ქედს და აბრუნებს ბარძაყს გარეთ.

ბარძაყის კუნთები ისე არის განლაგებული, რომ მათი ქმედებითი მოძრაობა ხორციელდება როგორც მენჯ-ბარძაყის, ასევე მუხლის სახსარში.

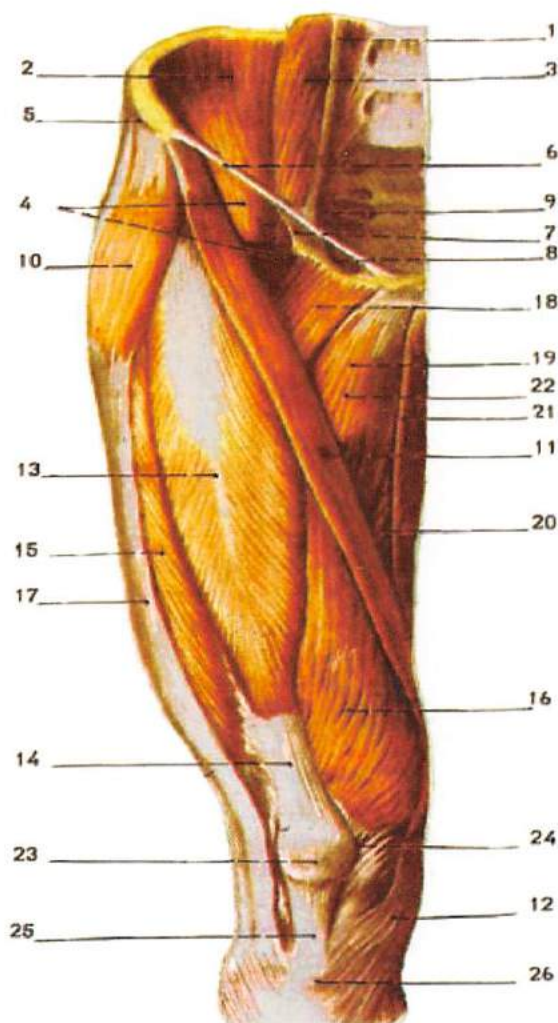
ბარძაყის კუნთები იყოფა შემდეგ ჯგუფებად: წინა, უკანა და მედიალური ჯგუფის კუნთები. ეს კუნთები განსხვავდება ერთმანეთისაგან როგორც ფორმით, ისე ფუნქციით.

ბარძაყის წინა ჯგუფის კუნთები

წინა ჯგუფის კუნთებიდან ყველაზე მასიური კუნთია ბარძაყის ოთხთავა კუნთი (m. quadriceps femoris), იგი ძვეს ბარძაყის ირგვლივ და მასში არჩევენ შემდეგ ნაწილებს:

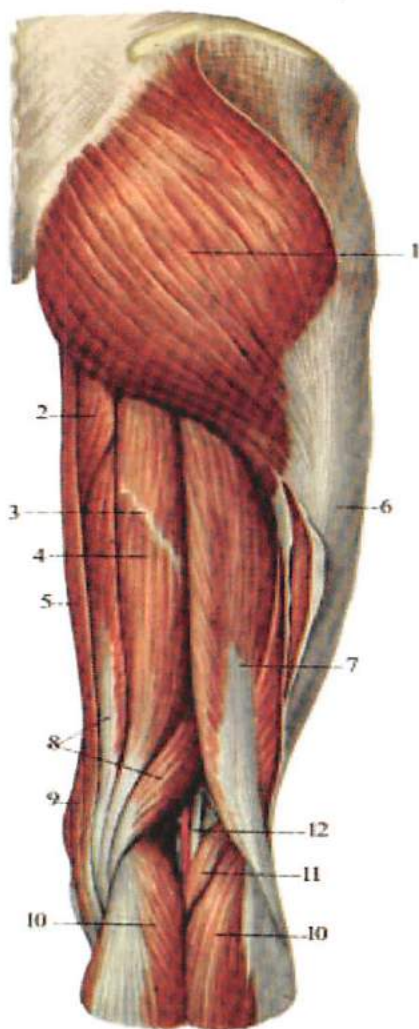
1. ბარძაყის სწორი კუნთი,
2. ბარძაყის გარეთა განიერი,
3. ბარძაყის მედიალური განიერი,
4. ბარძაყის შუამდებარე განიერი კუნთები.

აღნიშნული კუნთები ერთმანეთს



სურ. 61.1. ბარძაყის კუნთები (წინიდან):

1. სუკის მცირე კუნთი,
2. თეძოს კუნთი,
3. სუკის დიდი კუნთი,
4. თეძო-სუკის კუნთი,
5. თეძოს წინა ზედა წვეტი,
6. საზარდულის იოგი,
7. თეძო-ქედის რკალი,
8. სისხლძარღვოვანი შუალედი,
9. მსხლისებრი კუნთი,
10. განიერი ფასციის დამჭიმავი კუნთი,
11. თეძოს კუნთი,
12. მისი მყესი,
13. ბარძაყის სწორი კუნთი,
14. მისი მყესი,
15. ლატერალური განიერი კუნთი,
16. მედიალური განიერი კუნთი,
17. თეძო-წვივის ტრაქტი,
18. ქედის კუნთი,
19. გრძელი მოშიდველი კუნთი,
20. დიდი მოშიდველი კუნთი,
21. ნაზი კუნთი,
22. ბარძაყის სამკუთხედი,
23. კვირისტავი,
24. მისი მედიალური საბმელი,
25. კვირისტავის იოგი,
26. დიდი წვივის ხორკლი.



სურ. 61.2. ბარძაყის კუნთები
(უკნიდან):

1. დიდი ღუნღულა კუნთი, 2. დიდი მომზიდველი კუნთი, 3. მყესოვანი ძვილე, 4. ნახევრად მყესოვანი კუნთი, 5. ნაზი კუნთი, 6. თეძო-წელის ტრაქტი, 7. ბარძაყის ორთავა კუნთი, 8. თითისტარა კუნთი, 9. თერძის კუნთი, 10. კანჭის ტყუპი კუნთი, 11. ტერფძირის კუნთი, 12. მუხლქვეშა ფოსო.

უერთდება და ერთი მყესით გადადის მუხლის სასახსრე პარკზე და უმაგრდება დიდი წვივის ბორცვს. აღსანიშნავია, რომ მყესის სისქეში ჩასმულია სესამოიდური ძვალი - **კვირისტავი**. ბარძაყის ოთხთავა კუნთი ხრის ბარძაყს და შლის წვივს.

ბარძაყის წინა ზედაპირზე მდებარეობს, აგრეთვე, **თერძის კუნთი (m.sartorius)**. მას გრძელი, ვიწრო ზონარის ფორმა აქვს, დიაგონალურად გადაუვლის ბარძაყის ზედაპირს და უმაგრდება დიდი წვივის ძვალს, აღნიშნული კუნთი ხრის წვივსა და ბარძაყს, ასევე აბრუნებს წვივს შიგნით, ხოლო ბარძაყს აბრუნებს გარეთ.

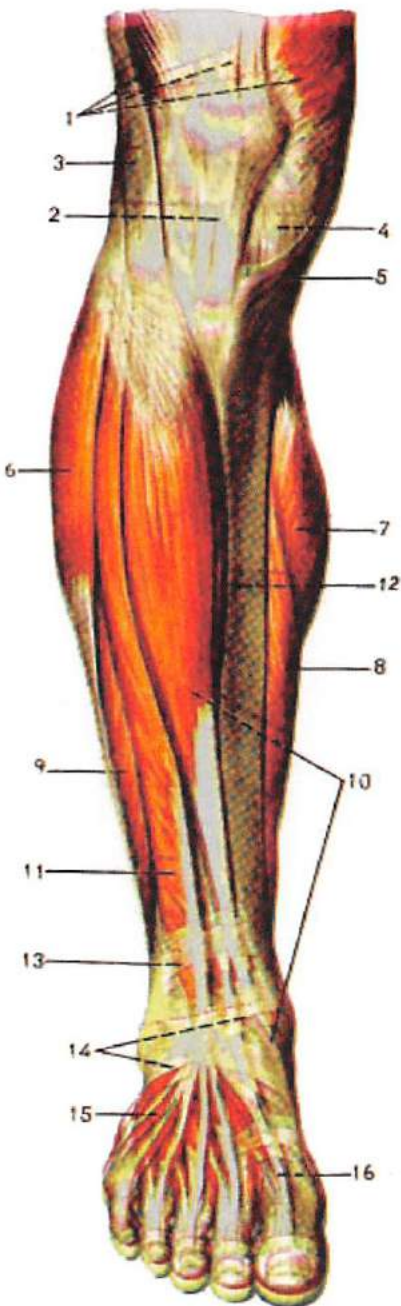
ბარძაყის უკანა ჯგუფის კუნთები

ბარძაყის უკან ჯგუფის შემადგენლობაში შედის: **ორთავა კუნთი, ნახევრად მყესოვანი და თითისტარა კუნთები**. აღნიშნული კუნთები იწყება საჯდომი ბორცვიდან, პირველი უმაგრდება მცირე წვივის თავს, იგი შლის ბარძაყს, ხრის მუხლის სასახარში წვივს და ატრიალებს მას გარეთ. ნახევრადმყესოვანი და თითისტარა კუნთები სინერგისტები. ისინი შიგნით ატრიალებენ წვივს და შლიან ბარძაყს.

ბარძაყის მედიალური ჯგუფის კუნთები

მედიალურ ზედაპირზე მდებარე კუნთები ბარძაყის მომზიდველი კუნთებია, ისინი მონაწილეობენ მუხლის სახსრის მოძრაობაში, ბარძაყის მოხრაში და მოზიდვაში. მათ ეკუთვნით **ქედის, ნაზი,**

სურ. 62.1. კანჭისა და ტერფის კუნთები (წინიდან)



1. ბარძაყის ოთხთავა კუნთი,
2. კვირისტავის იოგი,
3. თეძო-წვივის ტრაქტი,
4. მუხლის სახსრის ჩანთა,
5. თერძის კუნთის მყესი,
6. მცირე წვივის გრძელი კუნთი,
7. კანჭის ტყუპი კუნთი (მედიალური თავი),
8. ქუსლის კუნთი,
9. მცირე წვივის მოკლე კუნთი,
10. დიდი წვივის წინა კუნთი,
11. თითების გრძელი გამშლელი კუნთი,
12. დიდი წვივის ძვლის წინა კიდე,
13. გამშლელი კუნთების ზემო საბმელი,
14. გამშლელი კუნთების ქვემო საბმელი,
15. მცირე წვივის III კუნთის მყესი,
16. ცერის გრძელი გამშლელი კუნთის მყესი.

გრძელი, მოკლე და დიდი მომზიდველი კუნთები. ამავე ზედაპირზე განლაგებულია ნაზი კუნთი, რომელიც გრძელი ზონარის ფორმისაა, იწყება ბოქვენის ძვლიდან და უმაგრდება დიდი წვივის ძვალს. აღნიშნული კუნთი ეხმარება როგორც ბარძაყის მედიალური ჯგუფის კუნთებს მოზიდვაში, ასევე უკანა ჯგუფის კუნთებს წვივის მოხრაში.

წვივის კუნთები

წვივის მიდამოში კუნთები მდებარეობენ **წინა, უკანა და ლატერალურ ზედაპირებზე**, ეს კუნთები ფარავენ დიდ და მცირე წვივის ძვლების მხოლოდ შუა ნაწილს, ხოლო ბოლოები მათგან თავისუფალია. წვივის ყველა კუნთი გრძელი

ფორმისაა, გარდა მუხლქვეშა კუნთისა. წინა და უკანა ჯგუფის კუნთები ერთმანეთისაგან გამოყოფილია ძვალთაშუა აპკის საშუალებით. წვივის წინა ზედაპირის კუნთები მომხრელებია, უკანა კი - გამშლელები; რაც შეეხება ლატერალურ კუნთებს, ისინი ზემოთ სწევენ ტერფის ლატერალურ

სურ. 62.2. კანჭის კუნთები (უპნიდან):

1. მუხლქვეშა ზედაპირი,
2. კანჭის ტყუბი კუნთი (მედიალური თავი),
3. კანჭის ტყუბი კუნთი (ლატერალური თავი),
4. ქუსლის კუნთი,
5. ქუსლის მყესი (აქილევის),
6. ტერფძირის კუნთი,
7. ბარძაყის ძვლის მედიალური როკი,
8. ბარძაყის ძვლის ლატერალური როკი,
9. მედიალური გოჯი,
10. კანჭის ფასცია,
11. ლატერალური გოჯი,
12. მცირე წვივის გრძელი კუნთის მყესი,
13. დიდი წვივის უკანა კუნთის მყესი,
14. თითების გრძელი მომხრელი კუნთის მყესი.

ღურ კიდეს, ამაგრებენ ტერფის თაღს და განიხიდავენ ტერფს.

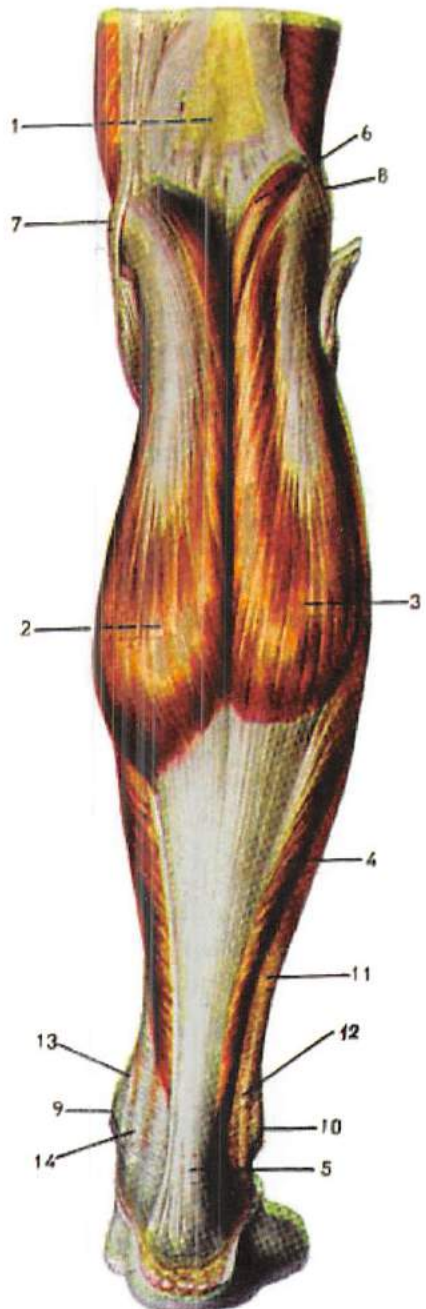
უკანა ზედაპირზე წვივის კუნთები განლაგებულია ორ შრედ: ზედაპირული და ღრმა. ზედაპირულ ჯგუფს ეკუთვნის წვივის სამთავა კუნთი, რომელიც იყოფა შემდეგ კუნთებად: კანჭის ტყუბი და ქუსლის კუნთებად. ესენი შემდეგ ერთდებიან და ქმნიან აქილევის ქუსლის მყესს. წვივის სამთავა კუნთი ტერფს ხრის ტერფის ძირის მხრისაკენ.

ტირფის ძირის კუნთი

უერთდება აქილევის მყესს და ეხმარება მუშაობაში სამთავა კუნთს. წვივის უკანა ღრმა ჯგუფის შემადგენლობაში შედის: დიდი წვივის უკანა კუნთი, თითების გრძელი მომხრელი კუნთი და ცერის გრძელი მომხრელი კუნთი.

ტირფის კუნთები

საკუთრივ ტერფზე განარჩევენ ტერფის ზურგის და ძირის კუნთებს. ტერფის ზურგის მხარეს მოთავსებულია თითების მოკლე გამშლელი და ცერის მოკლე გამშლელი კუნთები, მათი ქმედება შეესაბამება



კუნთთა დასახელებას. ტერფის ძირზე კანქვეშ მოთავსებულია მკვრივი ფიბროზული **ტერფ-ძირის აპონევროზი**, ხოლო ამ წარმონაქმნის ქვეშ განლაგებულია: **ცერის განმზიდველი**, **ცერის მოკლე მომხრელი** და **ცერის მომზიდველი კუნთები**.

ტერფის შუა ნაწილში მოთავსებულია: **თითების საერთო მომხრელი**, **ტერფის კვადრატული** და **ძვალთაშუა კუნთები**. ტერფის ლატერალურ მხარეზე განლაგებულია ნეკის განმზიდველი და მომხრელი კუნთები. აღნიშნულ კუნთთა ფუნქცია შეესაბამება მათ დასახელებას.

საჭმლის მომნელებელი სისტემა (Systema digestorium)

საჭმლის მომნელებელ სისტემაში გაერთიანებული ორგანოები განაწილებულია ადამიანის ორგანიზმის თავის, კისრის, გულმკერდის, მუცლისა და მენჯის მიდამოებში.

საჭმლის მონელება საკმაოდ რთული მექანიკური და, განსაკუთრებით, ქიმიურ პროცესია, რომლის შესრულება აკისრია საჭმლის მომნელებელ სისტემაში გაერთიანებულ ორგანოებს. მათი მეშვეობით საკვებში არსებული ორგანული ნივთიერებები - ცილები, ცხიმები, ნახშირწყლები იშლება უმარტივეს შემადგენელ ნაწილებად, რათა ისინი შემდგომ შეიწოვოს ნაწლავების საოლებმა. რაც შეეხება არაორგანულ ნივთიერებებს - ნყალი, მინერალური მარილები, ორგანიზმში გაივლის უცვლელად და ადვილად შეითვისება ოსმოსის და დიფუზიის საშუალებით. საჭმლის მომნელებელი სისტემა დაახლოებით ათი მეტრი სიგრძის სხვადასხვა ფორმისა და აგებულების ერთი მთლიანი მილია, სადაც იხსნება მსხვილი და წერილი ჯირკვლების მიერ გამოშუშავებული წვენები - სეკრეტები, რომლებიც შეიცავენ საკვების დამშლელ ფერმენტებს და მონაწილეობენ საჭმლის მონელებაში. საჭმლის მომნელებელი მილის კედელი შედგება სამი გარსისაგან:

1. შიგნითა გარსი ლორწოვანი და შედგება ეპითელიური და შემაერთებულ ქსოვილოვანი შრეებისაგან, მათ თავისუფალ ზედაპირზე ყოველთვის არის ლორწო, რომელსაც გამოჰყოფს ლორწოს წარმომქმნელი ჯირკვლები;
2. შუა გარსი კუნთოვანია; შედგება ორი შრისაგან. გარეთა - გასწვრივი შრე, შიგნითა კი - ირგვლივი, მხოლოდ კუჭის კედელია სამშრიაანი - გასწვრივი, ირგვლივი და ირიბი შრე. გარეთა გარსი შემაერთებულ ქსოვილოვანია მხოლოდ დიაფრაგმამდე ანუ შუასაძგიდამდე. დიაფრაგმის ქვევით კი სეროზული გარსის ანუ პერიტონეუმის სახითაა წარმოდგენილი.

საჭმლის მომნელებელი მილის ლორწოვანი გარსი შეიცავს ლიმფურ აპარატს, რომელიც გაერთიანებულია ნაწლავის მთელ სიგრძეზე განცალკევებული ლიმფური კვანძების სახით ან შეერთებული გროვების სახით. თავის მიდამოში მას ეწოდება სასის, ენის, ხახისა და ხასმენი ღულის ნუშები. ლიმფური აპარატიდან ნაწლავში მუდმივად გადადის თეთრი ბურთულები - ლეიკოციტები, რომლებიც სპობს საკვებთან ერთად მოხვედრილ მიკროორგანიზმებს.

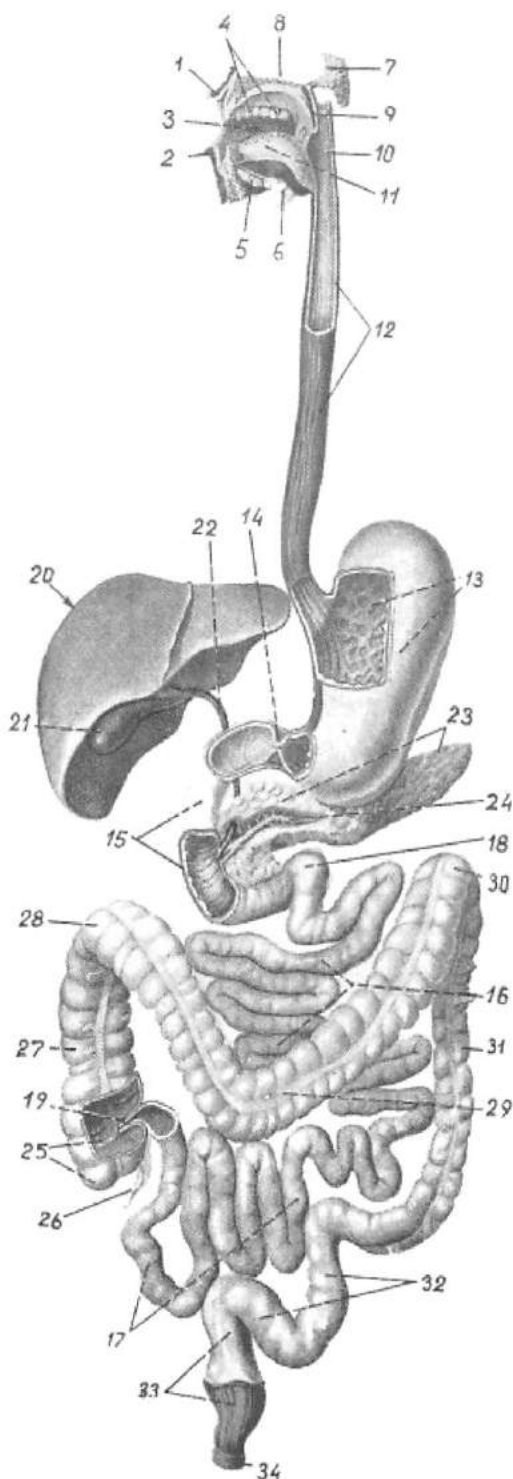
**სურ. 63. საჭმლის მომნელებელი
სისტემის ორგანოები**

1. ზედა ტუჩი, 2. ქვედა ტუჩი, 3. პირის ღრუ,
4. კბილები, 5. ენის ქვეშა ჯირკვალი, 6. ყბის-
ქვეშა ჯირკვალი, 7. ყბაყურა ჯირკვალი,
8. მაგარი სასა, 9. რბილი სასა, 10. ხახა,
11. ენა, 12. საყლაპავი მილი, 13. კუჭი, 14. პი-
ლორუსის სფინქტერი, 15. თორმეტგოჯა
ნაწლავი, 16. მღივი ნაწლავი, 17. თემოს ნაწ-
ლავი, 18. თორმეტგოჯა - მღივი ნაკეცი,
19. ილიო - ცეკალური სარქველი 20. ღვიძლი,
21. ნაღვლის ბუშტი, 22. ნაღვლის საერთო
სადინარი, 23. პანკრეასი, 24. პანკრეასის სადი-
ნარი, 25. ბრმა ნაწლავი, 26. ჭიაყელა დანამატი,
27. ასწვრივი კოლინჯი, 28. კოლინჯის მარ-
ჯვენა ნაკეცი, 29. განივი კოლინჯი, 30. კოლინ-
ჯის მარცხენა ნაკეცი, 31. დასწვრივი კოლინჯი,
32. სიგმოიდური კოლინჯი, 33. სწორი ნაწლავი,
34. სწორი ნაწლავის გარეთა სფინქტერი.

საჭმლის მომნელებელი მი-
ლი განვითარების მიხედვით იყოფა
სამ ნაწილად: 1. **წინა ნაწლავი** -
იწყება პირის ნაპრალიდან კუჭის
გასავლამდე, 2. **შუა ნაწლავი** -
კუჭის გასავლიდან მსხვილი ნაწ-
ლავის დასაწყისამდე და 3. **უკანა
ნაწლავი** - მსხვილი ნაწლავის
დასაწყისიდან ყითამდე. თითოეული
ნაწილი, თავის მხრივ, შედგება ორ-
განოებისაგან;

წინა ნაწლავი

1. პირის ნაპრალი - **Rima oris**
2. პირის კარიბჭე - **Vestibulum oris**
3. პირის ღრუ - **Cavum oris**
4. ხახის პირი - **Isthmus faucium**
5. ხახა - **Pharynx**
6. საყლაპავი მილი - **Esophagus**
7. კუჭი - **Ventriculus s. Gaster**



კუჭის გასაგავლი - **პილორუსი** საზღვარია **ნინა** და **შუა ნაწლავს** შორის, ამ მიდამოში მოთავსებულია პილორუსის **სარქველი**, რომელსაც ქმნის კუჭის ღორწოვანი გარსი, ხოლო პილორუსის მომჭერი - **სფინქტერი** შექმნილია კუჭის კედლის კუნთოვანი გარსის **ირგვლივი შრით**.

შუა ნაწლავი ანუ წვრილი ნაწლავი - Intestinum tenue

1. თორმეტგოჯა ნაწლავი - duodenum
2. მღივი ნაწლავი - Intestinum jejunum
3. თექოს ნაწლავი - Intestinum ileum

შუა და უკანა ნაწლავს შორის ანუ წვრილ და მსხვილ ნაწლავს შორის არის ღორწოვანი გარსისგან შექმნილი **თექო-კოლინჯის სარქველი**.

უკანა ნაწლავი ანუ მსხვილი ნაწლავი - Intestinum crassum

1. ბრმა ნაწლავი, ჭია ნაწლავით - Intestinum cecum, Appendix vermiformis

2. კოლინჯი - თავის მიმართულების მიხედვით იყოფა ოთხ ნაწილად:
 - ა. ასწვრივი კოლინჯი
 - ბ. განივი კოლინჯი
 - გ. დასწვრივი კოლინჯი
 - დ. სიგმოიდური კოლინჯი

3. სწორი ნაწლავი - Intestinum rectum მთავრდება უკანა გასაგავლით ანუ **ყითათი**.

ენა - lingua

ენა მოთავსებულია პირის ღრუში, იგი თითქმის აცხებს პირის ღრუს, შედგება განივზოლიანი კუნთოვანი ქსოვილისაგან. ენაში არჩევენ სამ ნაწილს: ენის **მწვერვალი**, ენის **სხეული** და ენის **ფესვი**, რომელიც დაკავშირებულია **ინის ძვალთან**.

ენის ზურგი და მთლიანად ენა დაფარულია ღორწოვანი გარსით, რომელიც ენის ზურგზე ქმნის სხვადასხვა ფორმისა და ფუნქციის დერილებს:

1. ძაფისებრი დერილები - მრავალრიცხოვანია და ენის ზედაპირს ხავერდოვან შეხედულებას აძლევს.

2. სოკოსებრი დერილები - გაფანტულია ენის ზურგზე.

3. **შემოზღუდული** დერილები - რიცხვით 7-12 განლაგებულია კუთხის მსგავსად ენის სხეულსა და ძირს შორის, რომლის მწვერვალი მიქცეულია **ბრმა ხვრელისაკენ**. ეს ხვრელი ჩანასახის პირველ თვეში

ფარ-ენის სადინარის დაბოლოებაა. შემოზღუდული დერილები ითვლება **გემოვნების დვრლებად**, საიდანაც იწყება გემოვნების ნერვი (მათში განლაგებულია ნერვული რეცეპტორები), რომელიც მეცხრე წყვილი ნერვია (ენა-ხახის ნერვი). ენის გვერდებზე და მის კიდეებზე არის ფოთლისებური დერილები. ენის ზურგზე, ფესვის მიდამოში ღორწოვან გარსში მოთავსებულია ლიმფური ფოლიკულები, რომელთა გაერთიანება ქმნის **ენის ნუშს** - გამოპყოფს თეთრ ბურთულებს - ლეიკოციტებს. ღორწოვანი გარსი პირის ღრუში ქმნის სხვადასხვა ნაოჭს, რომლებიც დაკავშირებულია ენასთან. ეს ნაოჭებია შემდეგი:

1. **ხორხსარქველ-ენის შუა** ნაოჭი, რომელიც გაჭიმულია შუა ხაზზე ენის ძირსა და ხორხსარქველს შორის;

2. **ხორხსარქველ-ენის გვერდითი** (ლატერალური) ნაოჭები - წყვილია, გაჭიმულია ენის ძირსა და ხორხსარქველის გვერდით ნაპირებს შორის. ზემოთ აღნიშნულ სამ ნაოჭს შორის აღინიშნება ორი ჩაღრმავება, რომლებსაც დედეები ეწოდება.

3. **ფოთლისებური** ნაოჭები მდებარეობს ენის ქვემო ზედაპირზე, იწყება ენის გვერდებიდან, ერთმანეთს ხედება ენის მწვერვალთან, ქმნის კუთხეს.

4. **ენის ლაგამი** - საგიტალურად მდებარე ნაოჭია, ენის ქვემო ზედაპირსა და ღრბილს შორის. ენის ლაგამის გვერდებზე არის ენისქვეშა კორძები, რომლის ხერვლში იხსნება ენისქვეშა და ყბისქვეშა სანერწყვე ჯირკვლის სადინარები.

5. **ენისქვეშა** ნაოჭი მდებარეობს განივად ენის ლაგამის მარჯვნივ და მარცხნივ, ნაოჭი აწეულია, რადგან მის ქვეშ მდებარეობს ენისქვეშა ჯირკვალი.

ენის კუნთები იყოფა ორ ჯგუფად:

პირველი ჯგუფი ქალას ძელებთან დამაკავშირებელი კუნთებია, ეს კუნთებია:

1. **სადგის-ენის კუნთი**, რომლის შეკუმშვით ენა იწევა ზევით და უკან.

2. **ენა-ინის კუნთი** - ენას ეწევა უკან და ქვევით.

3. **ნოკაპ-ენის კუნთი** - ენას ეწევა ქვევით და წინ.

მეორე ჯგუფის კუნთები მოთავსებულია ენის სისქეში და ენის საკუთარი კუნთებია.

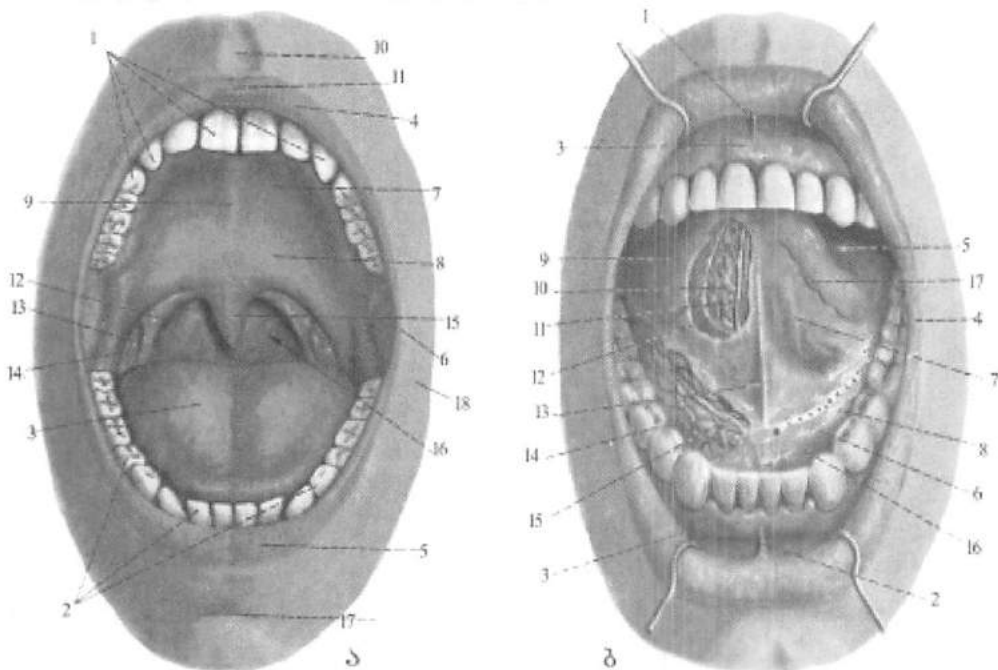
1. **ენის ზემო და ქვემო გასწვრივი** - მათი შეკუმშვით ენა მოკლდება.

2. **ენის განვი** კუნთი იწყება ენის შუა ხაზიდან, იწვევს ენის გას-ქელებას.

3. **ვერტიკალური** კუნთი - აბრტყელებს ენას.

პირის ნაპრალი - Rima oris

პირის ნაპრალი მდებარეობს ჰორიზონტალურად, შემოსაზღვრულია ზემო და ქვემო **ტუჩებით**, რომლებიც გვერდებზე ერთმანეთს უერთდებიან და ქმნიან პირის კუთხეს. პირის ნაპრალთან ტუჩის მფარველი კანი თანდათან გადადის ლორწოვან საფარველში და გრძელდება პირის კარიბჭისკენ. ტუჩის გარდამავალი ადგილი წითელი ფერისაა, რაც გამოწვეულია მის ქვეშ მდებარე უამრავი სისხლძარღვით. ტუჩების სისქეში მოთავსებულია **პირის ირგვლივი კუნთი**.



სურ. 64. პირის ღრუ

ა. ენა ჩვეულ მდგომარეობაში: 1. კბილთა ზედა რკალი, 2. კბილთა ქვედა რკალი, 3. ენის ზურგი, 4. ზედა ტუჩი, 5. ქვედა ტუჩი, 6. ტუჩების შესართავი, 7. მაგარი სასა, 8. რბილი სასა, 9. სასის ნაკერი, 10. ფილტრი, 11. ზედა ტუჩის ბორცვი, 12. სასა-ხაზის რკალი, 13. სასის ნუში, 14. ენა-სასის რკალი, 15. ნაქი, 16. ხაზის პირი, 17. ნიკაპ-ტუჩის ღარი, 18. ლოყა.

ბ. ენა მიბჯენილი სასაზე: 1. ზედა ტუჩის ლაგამი, 2. ქვედა ტუჩის ლაგამი, 3. ღრბილი, 4. ტუჩების შესართავი, 5. ენის ზურგი, 6. პირის ღრუს ძირი, 7. ენის ქვედა ზედაპირი, 8. ენის-ქვეშა ნაოჭი, 9. ენის კიდე, 10. ენის წინა ჯირკვალი, 11. ენის ნერვი, 12. ენის ქვედა გასწვრივი კუნთი, 13. ენის ლაგამი, 14. ენისქვეშა ჯირკვალი, 15. ყბისქვეშა სადინარი, 16. ენისქვეშა კორმი, 17. ფოჩისებრი ნაოჭი.

პირის კარიბჭე - Vestibulum oris

პირის კარიბჭე გერტიკალური რკალოვანი ნაპრაღია, რომელიც შე-
მოსაზღვრულია წინიდან ტუჩებით, გვერდებიდან - ლოყებით, ხოლო
უკანა კედელს ქმნის ყბების საკბილე მორჩები და კბილები. პირის კა-
რიბჭე ამოფენილია ლორწოვანი გარსით, რომელიც შუა ხაზზე ქმნის
საგიტალურ ნაოჭებს, რომლებსაც ზემო და ქვემო ტუჩის ლაგამი ეწოდებათ.

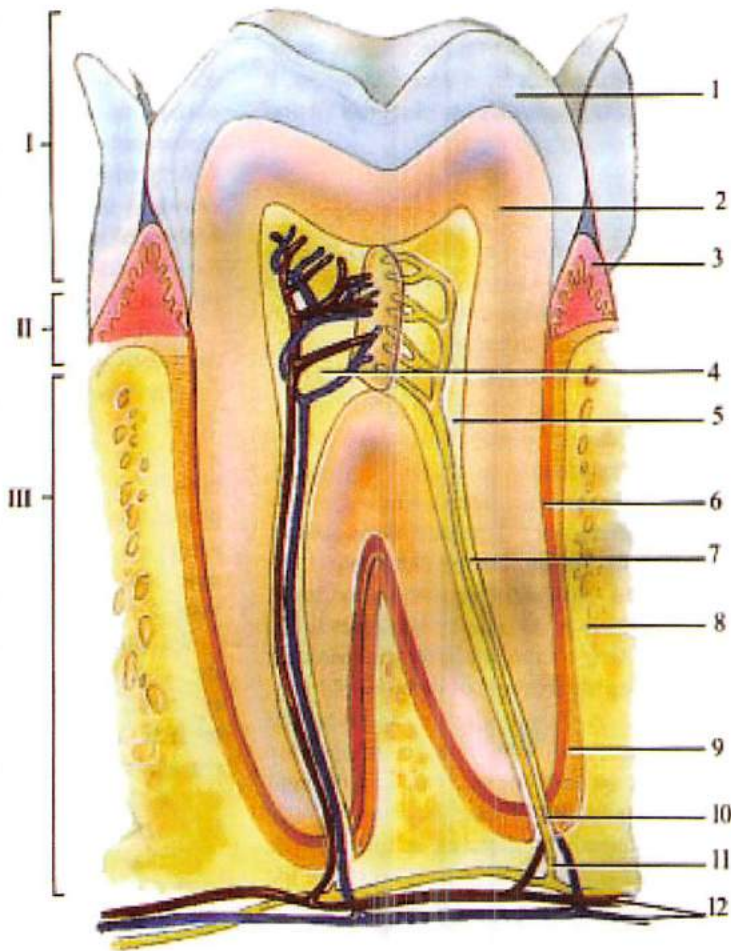
კბილები - Dentis

კბილები მოთავსებულია პირის კარიბჭესა და პირის ღრუს შორის.
კბილების რაოდენობა ბავშვობის ხანაში 20-ია, მოზრდილობაში
კი - 32. ადამიანს ორჯერ ამოსდის კბილები. პირველად **მოსაცვლელი**
ანუ **სარძევე** კბილების ამოჭრა იწყება ექვსი თვის ასაკიდან და
მთავრდება ორი წლის ასაკში. მეორე პერიოდის კბილების ანუ მუდმივი
კბილების ამოსვლა იწყება 6-7 წლის ასაკიდან და მთავრდება 21-24
წლისათვის. ბოლოს ამოდის უკანა ოთხი ძირითადი კბილი, რომელსაც
სობრძნის კბილს უწოდებენ. კბილებში არჩევენ სამ ნაწილს: **გვირგვინს**,
ყელსა და **ფესვს**. კბილის იმ ნაწილს, რომელიც პირის ღრუში მოჩანს,
კბილის გვირგვინი ეწოდება. კბილის ყელი ვიწროა, დაფარულია ღრძი-
ლით. კბილის ფესვი კონუსისებრი ფორმისაა, ჩამჯდარია ყბის **კბილ-**
ბუდეში ანუ **ალვეოლაში** ჩაჭდეულობით. ფესვის მწვერვალზე არსებობს
ხერელი, რომლის მეშვეობით კბილის ღრუში შედის სისხლძარღვები და
ნერვები. კბილის ღრუში მოთავსებულია კბილის სირბილე, ანუ **პულპა**,
რომლის შემადგენლობაში შედის ფაშარი **შემაერთებელი ქსოვილი**,
სისხლძარღვები და **ნერვები**. კბილის ღრუ გარშემო დაფარულია კბილი
ძირითადი ნივთიერებით ანუ **დენტინით**. დენტინი გვირგვინის მიდამოში
დაფარულია **ემალთ** ანუ **მინანქრით**, ხოლო ფესვის მიდამოში - **ცემენტით**
ანუ **დულაბით**. მოზრდილი ადამიანის კბილებში გვირგვინის ფორმის
მიხედვით არჩევენ **საჭრელ კბილებს**, **ეშვებს**, **მცირე და დიდ ძირი-**
თად კბილებს, რომლის ფორმულა ასეთია:

$$\frac{2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3}{2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3} \times 2 = 32$$

საჭრელი კბილები რვაა - 4 ზედა და 4 ქვედა. ისინი მდებარეობენ
ფრონტალურად, მათ გვირგვინზე არჩევენ ოთხ ზედაპირს: წინა - ტუჩის
ზედაპირს და უკანა - ენის ზედაპირს და ორ გვერდით კიდეს. **ეშვი** არის
ოთხი, მასაც აქვს იგივე ოთხი ზედაპირი, გვირგვინი წაწვეტიანებულია.

ეშვები ყველა კბილზე გრძელია. საჭრელს და ეშვის კბილებს თითო ფესვი აქვთ. მცირე ძირითადი კბილები არის - 8, 4 - ზევით და 4 ქვევით, დიდი ძირითადი კბილები კი - 12, აქედან 6 - ზევით და 6 ქვევით. ძირითად კბილებზე არჩევენ ხუთ ზედაპირს: **ლოყისმხრივი** ზედაპირი, **ენისმხრივი**, **მედიალური** და **დისტალური** ზედაპირები და დამატებით, მესამე ზედაპირს, რომელიც მოპირდაპირე კბილს ეხება, ეწოდება **შემახები** ზედაპირი ანუ **საღეჭი** ზედაპირი, რომელზეც აღინიშნება ორი ბორცვი - მცირე ძირითადზე, ხოლო დიდ ძირითადზე - 3-4 ბორცვი. მცირე ძირითად კბილებს აქვთ თითო ფესვი, ხოლო დიდ ძირითად კბილებს - ზევითას სამი ფესვი, ორი ლოყისაკენ, ერთი პირის ღრუსაკენ, ქვევითას კი ორი ფესვი - წინა და უკანა.



სურ. 65. კბილის სეგმენტები

I - კბილის გვირგვინი, II - კბილის ყელი, III - კბილის ფესვი.
1. მინანქარი, 2. დენტინი, 3. ღრძილი, 4. გვირგვინის პულპა, 5. ფესვის პულპა, 6. დულაბი, 7. ფესვის არხი, 8. ალვეოლური მორჩი, 9. პერიოდონტი, 10. კბილის მწვერვალის ზერული, 11. ნერვი, 12. არტერია და ვენა.

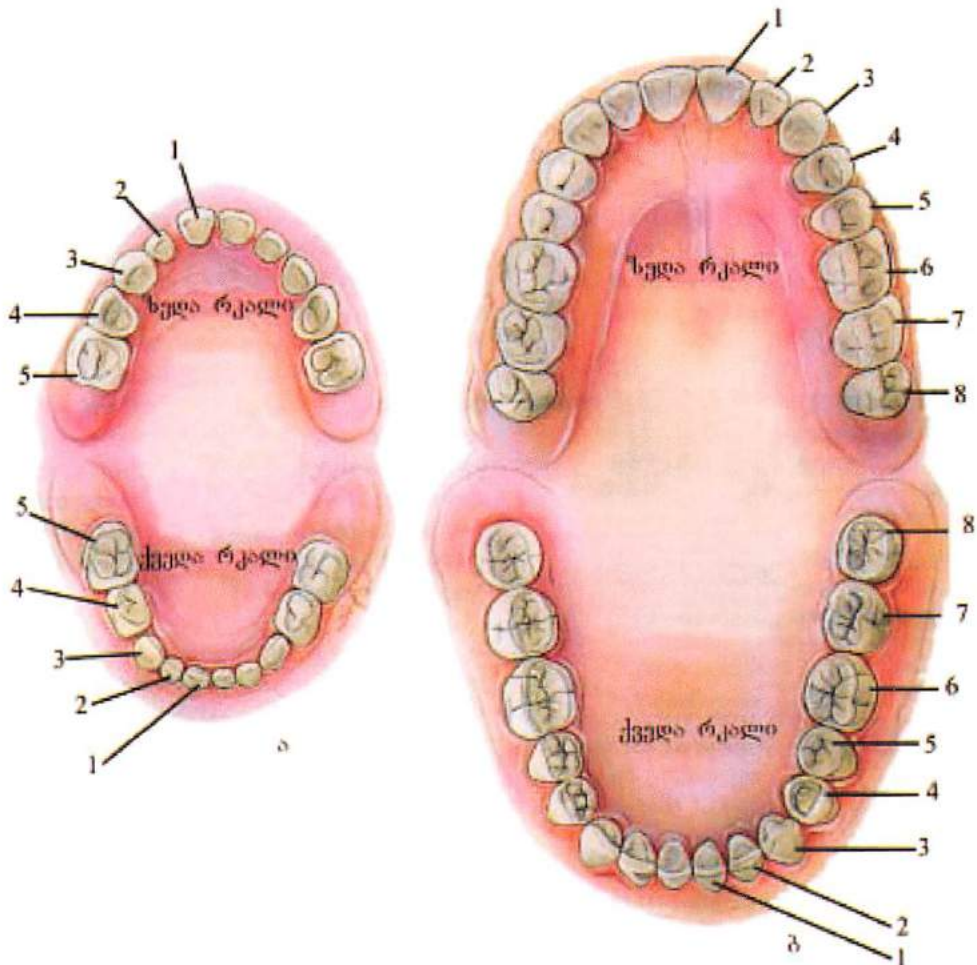
ფორმულაში ციფრები ნიშნავს კბილების რაოდენობას ჯგუფების მიხედვით. ხაზის ზევით მდებარე ციფრები აღნიშნავს ზედა ყბის კბილების რაოდენობას. პირველი ციფრი აღნიშნავს საჭრელ კბილთა

რაოდენობას, მეორე - ეშვს, მესამე - მცირე ძირითადი კბილების რაოდენობას, მეოთხე - დიდი ძირითადი კბილების რაოდენობას.

მოსაცვლელი ანუ სარძევე კბილების ფორმულა ასეთია:

$$\frac{2 \cdot 1 \cdot 0 \cdot 2}{2 \cdot 1 \cdot 0 \cdot 2} \times 2 = 20$$

ამ ფორმულაში 0-ით აღინიშნება ძირითადი კბილები, რომლებიც ბავშვობაში არა აქვთ. როგორც აღვნიშნეთ, მუდმივი კბილების ამოსვლა

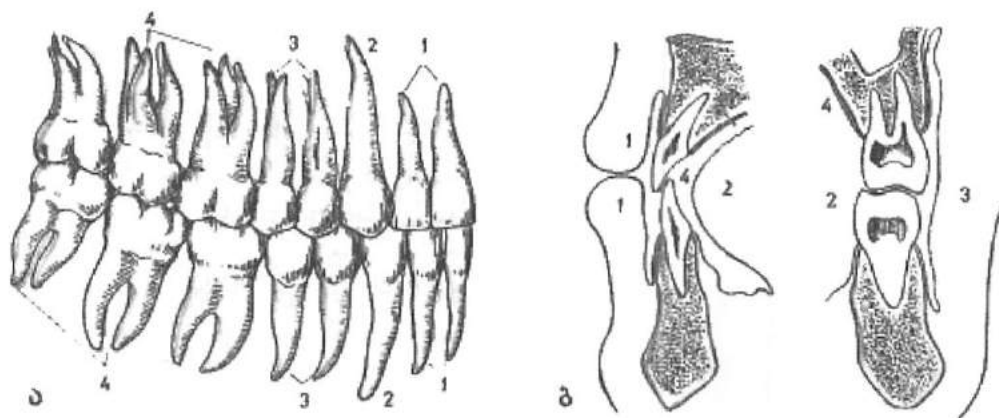


სურ. 66. პბილთა რკალუბი

ა. მოსაცვლელი კბილები: 1, 2. საჭრელი კბილები, 3. ეშვი, 4. მცირე ძირითადი კბილი, 5. დიდი ძირითადი კბილი.

ბ. მუდმივი კბილები: 1, 2. საჭრელი კბილები, 3. ეშვი, 4, 5. მცირე ძირითადი კბილები, 6, 7, 8. დიდი ძირითადი კბილები.

იწყება 6-7 წლის ასაკიდან და მთავრდება 21-24 წლის ასაკამდე. კბილების ამოჭრა ხდება შემდეგი თანმიმდევრობით: პირველად ამოდის ქვედაყბის და ზედაყბის პირველი საჭრელი კბილები, შემდეგ - გვერდითი საჭრელი კბილები, შემდეგ ამოიჭრება პირველი მცირე ძირითადი კბილი, ეშვები, მეორე მცირე ძირითადი კბილი, მეორე დიდი ძირითადი და ყველაზე ბოლოს ამოდის მესამე დიდი ძირითადი კბილი ანუ სიბრძნის კბილი.



სურ. 67. თანკბილვა

ა. ზედა და ქვედა ყბების მარჯვენა ნახევარკალის თანკბილვა:

1. საჭრელი კბილები, 2. ეშვები, 3. მცირე ძირითადი კბილები, 4. დიდი ძირითადი კბილები,

ბ. საჭრელი და ძირითადი კბილების ურთიერთობა სწორი თანკბილებისას: 1. ტუჩები, 2. ენა, 3. ლოყა, 4. პირის ღრუ.

პირის ღრუ - Cavum oris

პირის ღრუ შემოსაზღვრულია წინიდან და გვერდებიდან **საკბილე მორჩებით**, ზემოდან - **მაგარი** და **რბილი სასით**, ქვემოდან - **ყბა-ინის** კუნთით, უკანიდან - **ხახის პირით**, რომელიც პირის ღრუს აერთებს ხახის ღრუსთან. პირის ღრუ ამოფენილია ღორწოვანი გარსით, რომელიც ქმნის სხვადასხვა ნაოჭს.

სასა - Palatum

პირის ღრუს ზემო კედელია სასა და შედგება ორი ნაწილისაგან: წინა ნაწილი - **მაგარი სასა** და უკანა ნაწილი - **რბილი სასა**. მაგარი სასა ძვლოვანია და შექმნილია ზედა ყბის სასის მორჩებით და სასის ძვლის პორიზონტალური ფირფიტით, მაგარ სასაზე ღორწოვანი გარსი ქმნის განივი მიმართულების ნაოჭებს, რომლებიც კარგად აქვთ განვითარებული ძუძუმწოვარ ბავშვებს. რბილი სასა მაგარი სასის გაგრძელებაა,

ეშვება ქვევით ფარდასავით, ამიტომ რბილ სასას კიდევ უწოდებენ **სასის ფარდას**. სასა შედგება კუნთებისაგან, შუა ხაზზე უკან და ქვევით აღინიშნება კუნთოვანი მორჩი, ე.წ. **ნაქა**. რბილი სასის კუნთებია: სასის ფარდის ამწვევი კუნთი, სასა-ენის და სასა-ხახის კუნთი, ნაქის კუნთი, სასის ფარდის დამჭიმავი კუნთი, ყველა ეს კუნთი დაფარულია ღორ-წოვანი გარსით და ქმნის ორეშხრივ **სასა-ენის** ნაოჭს და **სასა-ხახის** ნაოჭს, რომელთა შორის მოთავსებულია სასის ნუშისმაგვარი ლიმფური ჯირკვალი, რომელიც გამოჰყოფს ლეიკოციტებს.

ხახის პირი - Isthmus faucium

ხახის პირი წარმოადგენს ხერეულს, რომელიც აერთებს პირის ღრუს ხახის ღრუსთან, შემოსაზღვრულია ზემოდან **ნაქით**, გვერდებიდან - სასა-ენისა და სასა-ხახის რკალებით, ქვემოდან - **ენის ძირით**.

სანერწყვე ჯირკვლები - Glandulae salivaris

სანერწყვე ჯირკვლებია **ყბაყურა** ჯირკვალი, **ყბისქვეშა** და **ენისქვეშა** ჯირკვალი. ეს ჯირკვლები წყვილია, მდებარეობენ პირის ღრუსა და კარიბჭის გარეთ, მათთან კავშირი აქვთ მხოლოდ სადინარებით, მათ მიერ გამოყოფილ სეკრეტს **ნერწყვი** ეწოდება. იგი შეიცავს ფერმენტ **პტიალინს**, რომელიც შლის ნახშირწყლებს და სხვა ნაერთებს.

ყბაყურა ჯირკვალი - Glandula parotis

ყბაყურა ჯირკვლის უდიდესი ნაწილი მდებარეობს **საღეჭ კუნთზე**, ნაწილი კი - ქვედა ყბის უკანა ფოსოში, მისი წონაა 20-30 გრამი, მის წინა კედლიდან იწყება ყბაყურა ჯირკვლის სადინარი, წვება განივად საღეჭ კუნთზე, ხერეტს ღოყის კუნთს, შეიჭრება პირის კარიბჭეში და იხსნება ზედა ყბის მეორე დიდი ძირითადი კბილის დონეზე. ჯირკვალი მრავალწილოვანია და გახვეულია ფასციაში. მის მიერ გამოყოფილი სეკრეტი შეიცავს **სეროზულ და ცილოვან** ნივთიერებებს.

ყბისქვეშა ჯირკვალი - Glandula submandibularis

ყბისქვეშა ჯირკვალი მდებარეობს ქვედა ყბის კუთხის წინ და შიგნით, კვერცხის მოყვანილობისაა, იწონის 15 გრამს, ეხება ყბა-ინის კუნთის ქვემო ზედაპირს. გარედან დაფარულია კისრის კანქვეშა კუნთით და კანით, კანქვეშ ადვილად იხინჯება. მისი სადინარი იხსნება ენისქვეშა ჯირკვლის სადინართან ერთად, ენისქვეშა კორძებში. ეს ჯირკვლები მრავალწილოვანია.

ენისქვეშა ჯირკვავი - Glandula sublingualis

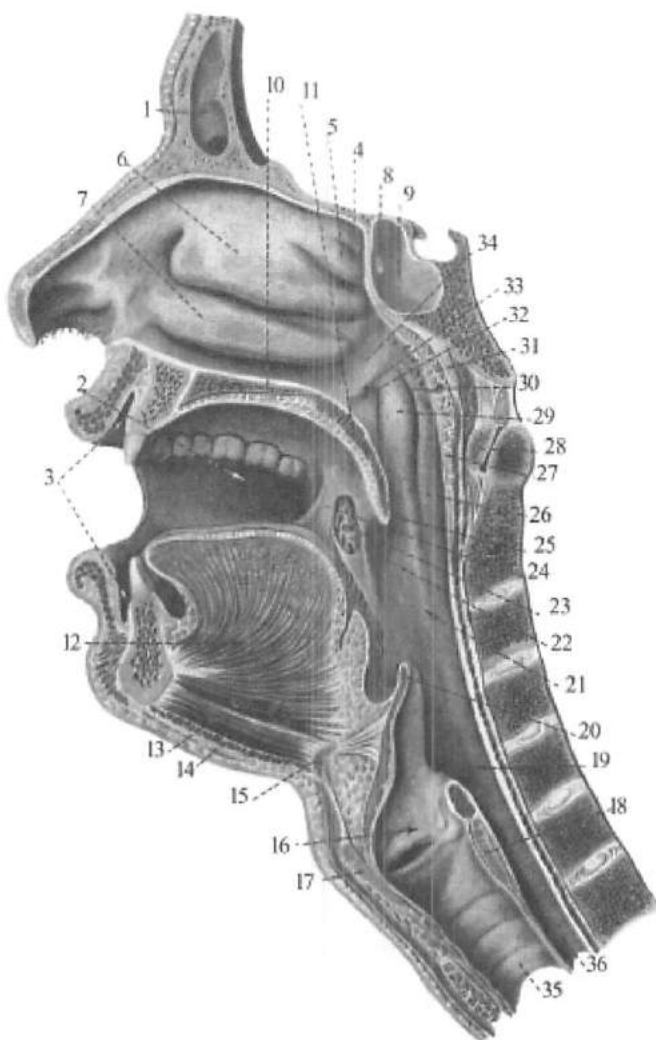
ენისქვეშა ჯირკვავი მდებარეობს პირის ღრუში, ყბა-ინის კუნთის ზედა ზედაპირზე, ენისქვეშა ნაოჭის ქვეშ. მისი წონაა 5 გრამი, სადინარები იხსნება ენის ლაგამის გვერდებზე არსებულ ენისქვეშა კორძებში. ჯირკვავი წილოვანია, მისი სერკეტი ლორწოვანია.

ხახა - Pharynx

ხახა უსწორო ფორმის წაგრძელებული ღრუ ორგანოა, სიგრძე 12 სმ-ია, მდებარეობს კისრის მღლების სხეულების წინა ზედაპირზე, ხოლო ზემო კიდე ძირითადი ძვლის სხეულის ფსკერს ებჯინება და ქმნის ხახის

სურ. 68. ხახის ურთიმართობა ღრუშებთან

1. შუბლის სინუსი, 2. პირის ღრუ, 3. პირის კარიბჭე, 4. ცხვირის ზემდებარე ნიჟარა, 5. ცხვირის ზემო ნიჟარა, 6. ცხვირის შუა ნიჟარა, 7. ცხვირის ქვემო ნიჟარა, 8. სოლისებრი წიაღის ზერელი, 9. სოლისებრი წიაღი, 10. მაგარი სასა, 11. სასის ფარდა, 12. ნიკაპ-ენის კუნთი, 13. ნიკაპ-ინის კუნთი, 14. ყბა-ინის კუნთი, 15. ინის ძვლის სხეული, 16. ზორხის ღრუ, 17. ფარისებრი ზრტილი, 18. ბეჭდისებრი ზრტილი, 19. ზორხის ხახის ნაწილი, 20. ზორხსარქველი, 21. ზორხის პირის ნაწილი, 22. სასა-ხახის რკალი, 23. სასის ნუში, 24. სასა-ენის რკალი, 25. ნაჭი, 26. ლულა-ხახის ნაოჭი, 27. ზორხის ცხვირის ნაწილი, 28. ატლანტის რკალი, 29. ლულის მორგვი, 30. ხახის ჯიბე, 31. ხახის ნუში, 32. სასმენი ლულის ხახისკენა ზერელი, 33. ლულა-სასის ნაოჭი, 34. ცხვირის უკანა ღარი, 35. ტრაქეა, 36. საყლაპავი.

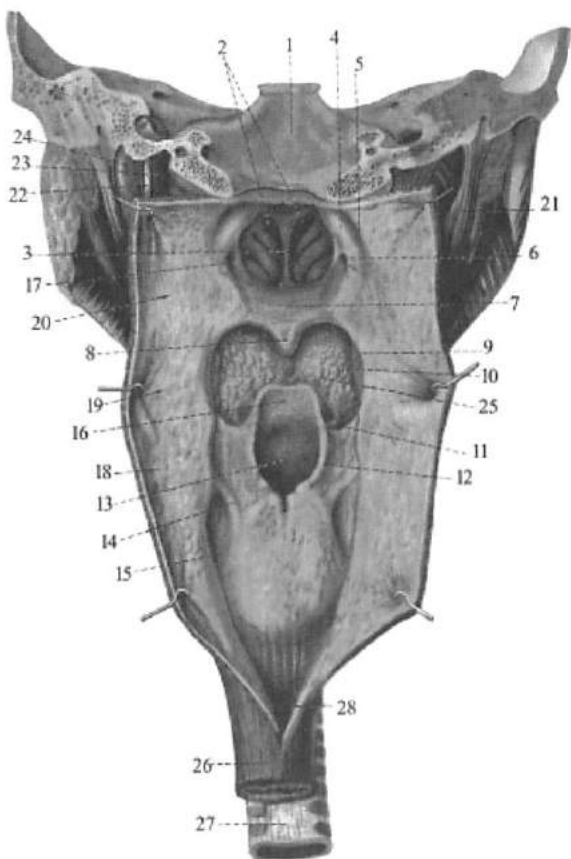


თაღს. ქვევით ხახა გრძელდება კისრის 6-7 მალამდე, შემდეგ გადადის საყლაპავ მილში. ხახაში საჭმლის მომნელებელი და სასუნთქი გზები გადაჯვარედინდებიან.

ხახა რიგ-რიგობით უზავენის სასუნთქი სისტემის ორგანოებს გასუფთავებულ, გამთბარ და გაწმენდილ ჰაერს, ხოლო დაღუჭილ და გაღორწოვანებულ, მექანიკურად დამუშავებულ საჭმლის გუნდას - საჭმლის მომნელებელ ორგანოებს.

შუა ადგილას ხახის წინა კედელი გახსნილია და ხახის პირით უკავშირდება ხორხსა და საყლაპავს. ამგვარად, ორგანოებთან დაკავშირების თვალსაზრისით ხახა იყოფა 3 ნაწილად: **ცხვირის ნაწილი** - სადაც იხსნება წვეილი ქოანები ცხვირის ღრუდან და წვეილი სასმენი ლულის ხახისკენა ხერელი; **პირის ნაწილი** - სადაც იხსნება ხახის პირი; **ხორხის ნაწილი** - სადაც იხსნება ხორხსა და საყლაპავ მილში შესავალი ხერელები. ამგვარად, ხახის კედლებში არსებობს 7 ხერელი, რომლის მეშვეობით მეზობელი ორგანოები უკავშირდება ხახის ღრუს.

ხახის კედელი შედგება სამი გარსისაგან: **გარეთა-შემაერთებელ ქსოვილოვანი, შუა-კუნთოვანი და შიგნითა - ლორწოვანი**. კუნთოვანი



სურ. 69. ხახა უკნიდან

1. თავქვე, 2. ქოანები, 3. ცხვირის ძვირე, 4. ლულის მორვე, 5. ხახის ჯიბე, 6. სასმენი ლულის ხახისკენა ხერელი, 7. სასის ფარდა, 8. ნაქი, 9. სასა-ხახის რკალი, 10. სასის ნუში, 11. ხახა-ხორხსარქველის ნაოჭი, 12. ციციხე-ხორხსარქველის ნაოჭი, 13. ხორხის შესავალი, 14. ხორხის ნერვის ნაოჭი, 15. მსხლისებრი ჯიბე, 16. ხორხსარქველი, 17. სასა-ხახის ნაოჭი, 18. ხახის ხორხის ნაწილი, 19. ხახის პირის ნაწილი, 20. ხახის ცხვირის ნაწილი, 21. სადგისისებრი კუნთი, 22. ცთომილი ნერვი, 23. შიგნითა საძილე არტერია, 24. შიგნითა საუღლე ვენა, 25. ენის ფესვი, 26. საყლაპავი, 27. ტრაქეა, 28. საყლაპავის ლორწოვანი გარსი.

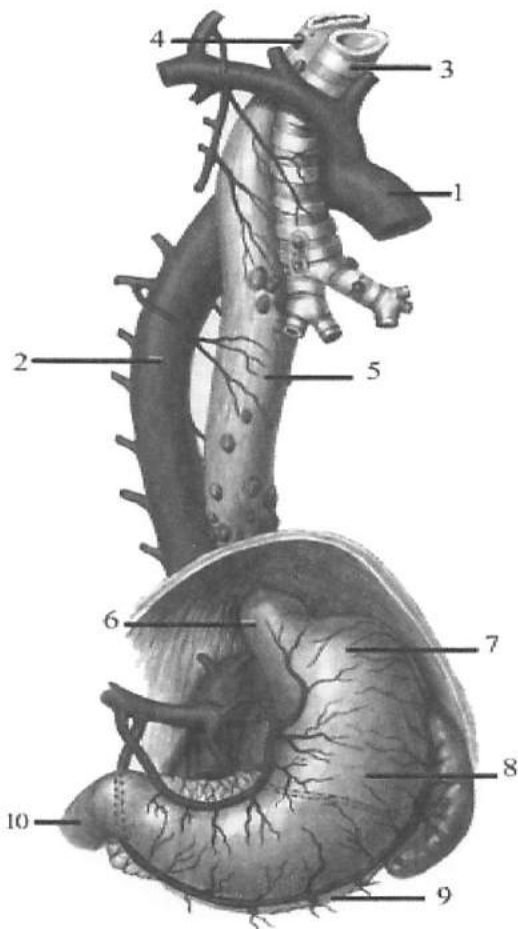
გარსი შედგება განივზოლიანი ბოჭკოებისაგან. ეს კუნთებია: **ხახის მომჭერი** - ზემო, შუა და ქვემო კუნთები, ფორმით ბრტყელია, ეკერის ხახას უკანიდან და გვერდებიდან.

ხახის მომჭერი კუნთები იწყებიან კეფის ხახის ხორკლიანი, ძირითადი ძელის რქისებური მორჩის შიგნითა ფირფიტიდან, ფრთა - ქვედა ყბის ნაკერიდან, ენის ძირიდან, ინის ძელიდან, ფარისებური და ბეჭდისებური ხრტილებიდან. ყველა მომჭერი კუნთების ბოჭკოები ხახის უკანა კედელთან უერთდებიან ერთმანეთს, ქმნიან ხახის ნაკერს. ხახის გვერდით კედლებთან დაკავშირებულია ორი კუნთი: სადგის-ხახის კუნთი და სა-სა-ხახის კუნთი, რომელთა შეკუმშვით ხახა იწევს ზევით. ღორწოვანი გარსი მოკლებულია ღორწქეშა ქსოვილს და ამიტომ მჭიდროდ არის შეზრდილი ფიბროზულ შრესთან. ხახის ზემო ნაწილში არის ღორწოვანი ჯირკვლები და ღიმფური ქსოვილის გროვა-ხახის ნუშისებრი ჯირკვალი.

საყლაპავი მილი - Esophagus

საყლაპავი მილი ხახის უშუალო გარძელებაა. ის წარმოადგენს 25 სმ სიგრძის კუნთოვან ლულას, იწყება კისრის მეექვსე მალის დონეზე. გულმკერდის მესამე მალამდე მდებარეობს სასულეს უკან და შეზრდილია სასულეს უკანა, აკისებურ კედელთან. სასულეს გაორკაპების შემდეგ საყლაპავი მარჯვნიდან ემიჯნება დასწვრივ აორტას, შემდეგ გადაკვეთს აორტას წინიდან და მოექცევა მის მარცხენა მხარეს, გულმკერდის XI მალის დონეზე გაივლის შუასაბგიდში, ჩაეშვება მუცლის ღრუში და ერთვის კუჭს. იგი მთლიანად მოთავსებულია უკანა შუასაყარში. საყლაპავ მილზე სამი შევიწროება აღინიშნება: პირველი - დასაწყისში, ე.ი. კისრის VI მალის დონეზე, მეორე - გულმკერდის V მალის დონეზე, სადაც სასულე ორკაპდება და მესამე შევიწროება - გულმკერდის XI მალის დონეზე, სადაც ის გაივლის შუასაბგიდს და ერთვის კუჭს.

საყლაპავი მილის კედელი შედგება სამი გარსისაგან: გარეთა - **შემაერთებელქსოვილოვანი**, შუა - **კუნთოვანი გარსი** და შიგნითა - **ლორწოვანი გარსი**. საყლაპავი მილი მთელ სიგრძეზე ფაშარი შემაერთებელი ქსოვილით მეტ-ნაკლებად დაკავშირებულია მეზობელ ორგანოებთან, ამიტომ, ის ოდნავ მოძრავია, კუნთოვანი გარსი ზემო ნაწილში განივზოლიანია, შემდეგ გლუვში გადადის და დალაგებულია ორ შრედ: გარეთა - **გასწვრივი** და შიგნითა **ირგვლივი**, **ლორწოვანი გარსი** ქმნის **გასწვრივი მიმართულების ნაოჭებს**, რათა საკვებმა სწრაფად გა-



სურ. 70. საყლაპავი მილის

ურთიერთობა აორტასთან:

1. აორტის რკალი, 2. გულმკერდის აორტა, 3. სასულე, 4. საყლაპავის კისრის ნაწილი, 5. საყლაპავის გულმკერდის ნაწილი, 6. კუჭის კარდიული ნაწილი, 7. კუჭის ძირი, 8. კუჭის წინა კედელი, 9. კუჭის დიდი სიმრუდე, 10. თორმეტგოჯა ნაწლავი.

იაროს და მოხვედეს კუჭში. ეს ნაოჭები კარგად არის განვითარებული მის ქვეშ მდებარე ლორწოქვეშა გარსის მეშვეობით. საყლაპავი მილის სანათური, ჩვეულებრივ, დახშულია. მისი განივი ჭრილი ვარსკვლავისებურია.

კუჭი - Ventriculus s. Gaster

კუჭი საკმაოდ კარგად განვითარებული ღრუ კუნთოვანი ორგანოა, მდებარეობს მუცლის ღრუში შუასაბეჭდის ქვევით, მისი უმეტესი ნაწილი მარცხნივაა მოთავსებული, ხოლო მცირე ნაწილი - მარჯვნივ. კუჭში განარჩევენ ოთხ ნაწილს: პირველი - **კუჭის შესავალი** მდებარეობს ხერხემლის მარცხნივ, გულმკერდის მეთერთმეტე მალის დონეზე. მეორე ნაწილი - **კუჭის ძირი**, რომელიც ეხება შუასაბეჭდის მარცხენა გუმბათს, შემდეგ - **სხეული** და ბოლოს - **გასავალი** ანუ **პილორუსი** მდებ-

ბარეობს ხერხემლის მარჯვნივ წელის პირველი მალის დონეზე. კუჭზე აღინიშნება **ორი სიმრუდე**: ზევითა - ჩაზნექილი, მცირე სიმრუდე და ქვევითა - გამოდრეკილი, დიდი სიმრუდე; აქვს ორი ზედაპირი: უკანათი ეხება შუასაძგიდის წელის ნაწილს და ფარავს წინიდან პანკრეასს. წინა ზედაპირი ეხება მუცლის ღრუს წინა კედელს და ნაწილობრივ დაფარულია ღვიძლით.

კუჭის საშუალო ზომა მოზრდილ ადამიანში საკმაოდ ვარიაბელურია, საშუალოდ მისი სიგრძე - 15-18 სმ, სიგანე 12-14 სმ, კედლის სისქე - 34 მმ, ტევადობა - 3 ლიტრი.

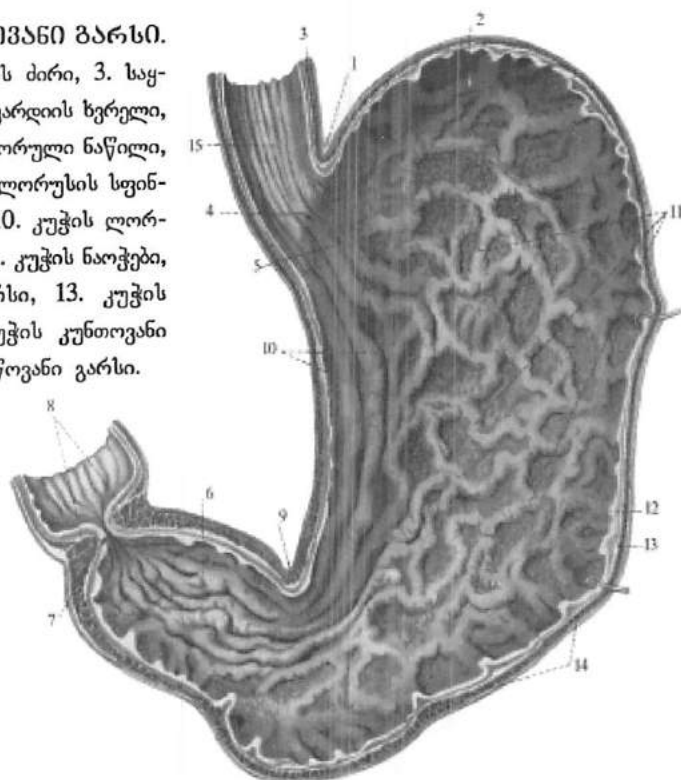
კუჭის კედლის ბარსები

1. **გარეთა გარსი** სეროზულია, რომელიც ფარავს კუჭს ყოველი მხრიდან, გარდა სიმრუდეებისა, სადაც თავსდება კუჭის მკვებავი სისხლის ძარღვები.

2. **შუა გარსი** კუნთოვანია (გლუვი კუნთოვანი ქსოვილი) და შედგება სამი შრისაგან: გარეთა - გასწვრივი, წარმოადგენს საყლაპავი მი-

სურ. 71. კუჭის ლორწოვანი გარსი.

1. კარდიის ნაჭდევი, 2. კუჭის ძირი, 3. საყლაპავის კუნთოვანი გარსი, 4. კარდიის ზერელი, 5. კარდიული ნაწილი, 6. პილორული ნაწილი, 7. პილორუსის ზერელი, 8. პილორუსის სფინქტერი, 9. კუჭის ნაჭდევი, 10. კუჭის ლორწოვანის გასწვრივი ნაოჭები, 11. კუჭის ნაოჭები, 12. კუჭის ლორწოვანი გარსი, 13. კუჭის ლორწვეშა ჩანაფენი, 14. კუჭის კუნთოვანი გარსი, 15. საყლაპავის ლორწოვანი გარსი.



ლის კუნთოვანი გარსის გარეთა გასწვრივი შრის გაგრძელებას; შუა - ირგვლივი შრე, საყლაპავი მილის ირგვლივი შრის გაგრძელებაა. ირგვ-ლივი კუნთოვანი შრე კუჭის გასავალში - პილორუსში ქმნის მომჭერს - პილორუსის სფინქტერს; შიგნითა - ირიბი კუნთოვანი შრე. ამ შრის მეშვეობით, კერძოდ, მისი შეკუმშვით იცვლება კუჭის მოცულობა ყველა მიმართულებით.

3. **შიგნითა** გარსი ღორწოვანია. იგი ღორწქვეშა შემაერთებული ქსოვილით უკავშირდება კუნთოვან გარსს, კუჭის გასავალში ქმნის ნაოჭს, რომელსაც ეწოდება გასავლის ანუ **პილორუსის სარქველი**. კუჭის ღორწოვანი გარსი ქმნის მრავალ სხვადასხვა სიდიდის ნაოჭს, რომელთა უმრავლესობას სიმრუდეების თანსწვრივი მიმართულება აქვს, ღორწოვანი გარსი ამოფენილია ერთშრიანი ცილინდრული ფორმის ეპითელიუმით, ღორწოვან გარსში მოთავსებულია ჯირვლები, რომლებსაც არჩევენ მდებარეობის მიხედვით: **კუჭის ძირის, სხეულისა და გასავლის** ჯირვლები, მათ მიერ გამოყოფილ წვენს, სეკრეტს, **კუჭის წვენი** ეწოდება, რომელიც გამჭვირვალეა, აქვს მჟავე რეაქცია, შეიცავს, სხვა ნაერთებთან ერთად, ფერმენტ **პეპსინს**, რომელიც შლის ცილოვან ნივთიერებას.

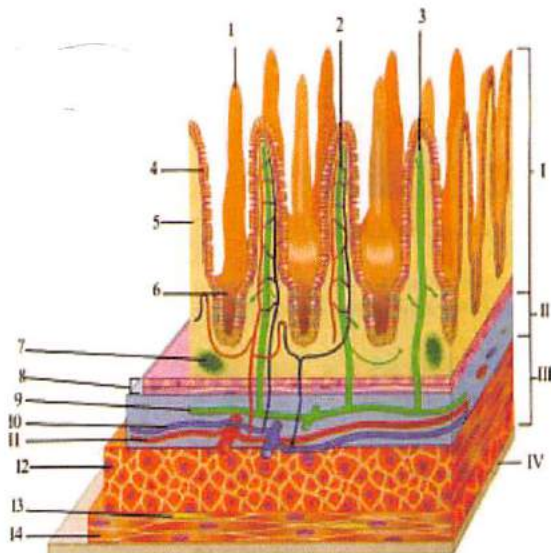
შუა ნაწლავი - წვრილი ნაწლავი - Intestinum tenue

წვრილ ნაწლავში, როგორც იყო აღნიშნული, ნაწლავის ხაოები ორგანულ ნივთიერებას - ცილებს, ცხიმებსა და ნახშირწყლებს საბოლოოდ დაშლის და შეიწოვს. წვრილ ნაწლავს ეკუთვნის **თორმეტგოჯა**

სურ. 72. წვრილი ნაწლავების საოშვი

I - ღორწოვანი გარსი, II - ღორწქვეშა ჩანაფენი, III - კუნთოვანი გარსი, IV - სმროზული გარსი.

1. ხაო, 2. სისხლძარღვთა კაპილარები, 3. სპეციალური ლიმფური კაპილარი (სარძევე სადინარი), 4. ეპითელიუმი, 5. ღორწოვანი გარსის საკუთარი ფირფიტა, 6. ნაწლავის ეპითელიუმის მილაკოვანი ჩაღრმავებები (კრიპტები), 7. ლიმფური კვანძი, 8. ღორწოვანი გარსის კუნთოვანი ფირფიტა, 9. ლიმფური ძარღვი, 10. ვენულა, 11. არტერიოლა, 12. ირგვლივი კუნთოვანი შრე, 13. კუნთთაშორისი ნერეული (აუერბახის) წნული, 14. გასწვრივი კუნთოვანი შრე.

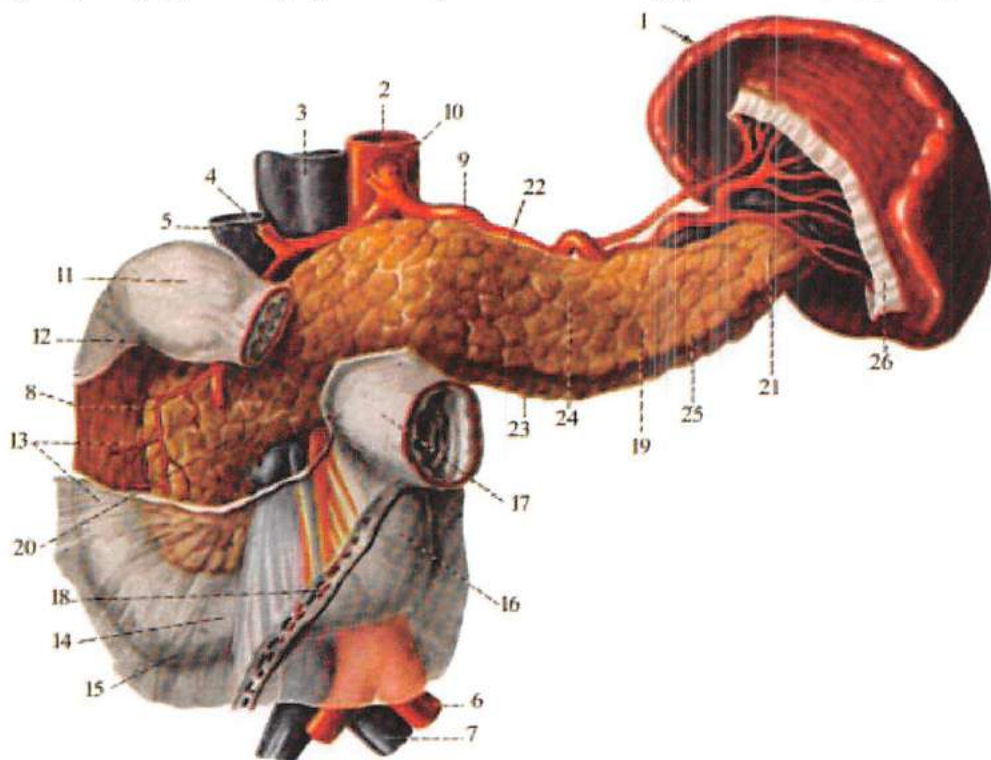


ნაწლავი, მღივი და თეძოს ნაწლავები.

თორმეტგოჯა ნაწლავი უძრავია, ფიქსირებულია მუცლის ღრუს უკანა კედელზე, ხოლო მღივი და თეძოს ნაწლავი საკმაოდ გრძელი მიღია და მოძრავია, რადგან მისი გარეთა სეროზული გარსი უქმნის მას საკმაოდ განვითარებულ ჯორჯალს, ეს კი განაპირობებს ნაწლავთა მარყუქების სიმრავლეს.

თორმეტგოჯა ნაწლავი - Duodenum

თორმეტგოჯა ნაწლავი კუჭის პილორული ნაწილის გაგრძელებაა, მისი სიგრძე უდრის 30 სმ-ს, მოდრეკილია ნალისებურად, გარს ეხევეა და შეზრდილია პანკრეასის თავთან. მასში არჩევენ ოთხ ნაწილს: ზემო,



სურ. 73. პანკრეასი, თორმეტგოჯა ნაწლავი

1. ელენტა, 2. აორტა, 3. ქვემო ღრუ ვენა, 4. ღვიძლის საკუთარი არტერია, 5. კარის ვენა, 6. თეძოს საერთო არტერია, 7. თეძოს საერთო ვენა, 8. პანკრეას-თორმეტგოჯას ზემო არტერია, 9. ელენტის არტერია, 10. ფაშვის ღერო, 11. თორმეტგოჯას ზემო ნაწილი, 12. თორმეტგოჯას ზემო ნაკეცი, 13. თორმეტგოჯას დასწვრივი ნაწილი, 14. თორმეტგოჯას პორიზონტალური (ქვედა) ნაწილი, 15. თორმეტგოჯას ქვედა ნაკეცი, 16. თორმეტგოჯას ასწვრივი ნაწილი, 17. მღივი ნაწლავი, 18. ჯორჯლის ფესვი, 19. პანკრეასი, 20. პანკრეასის თავი, 21. პანკრეასის კუდი, 22. ზედა კიდე, 23. ქვედა კიდე, 24. წინა ზედაპირი, 25. წინა კიდე, 26. კუჭ-ელენტის იოგი.

დასწვრივ, ქვემო პორიზონტალურ და ასწვრივ ნაწილს.

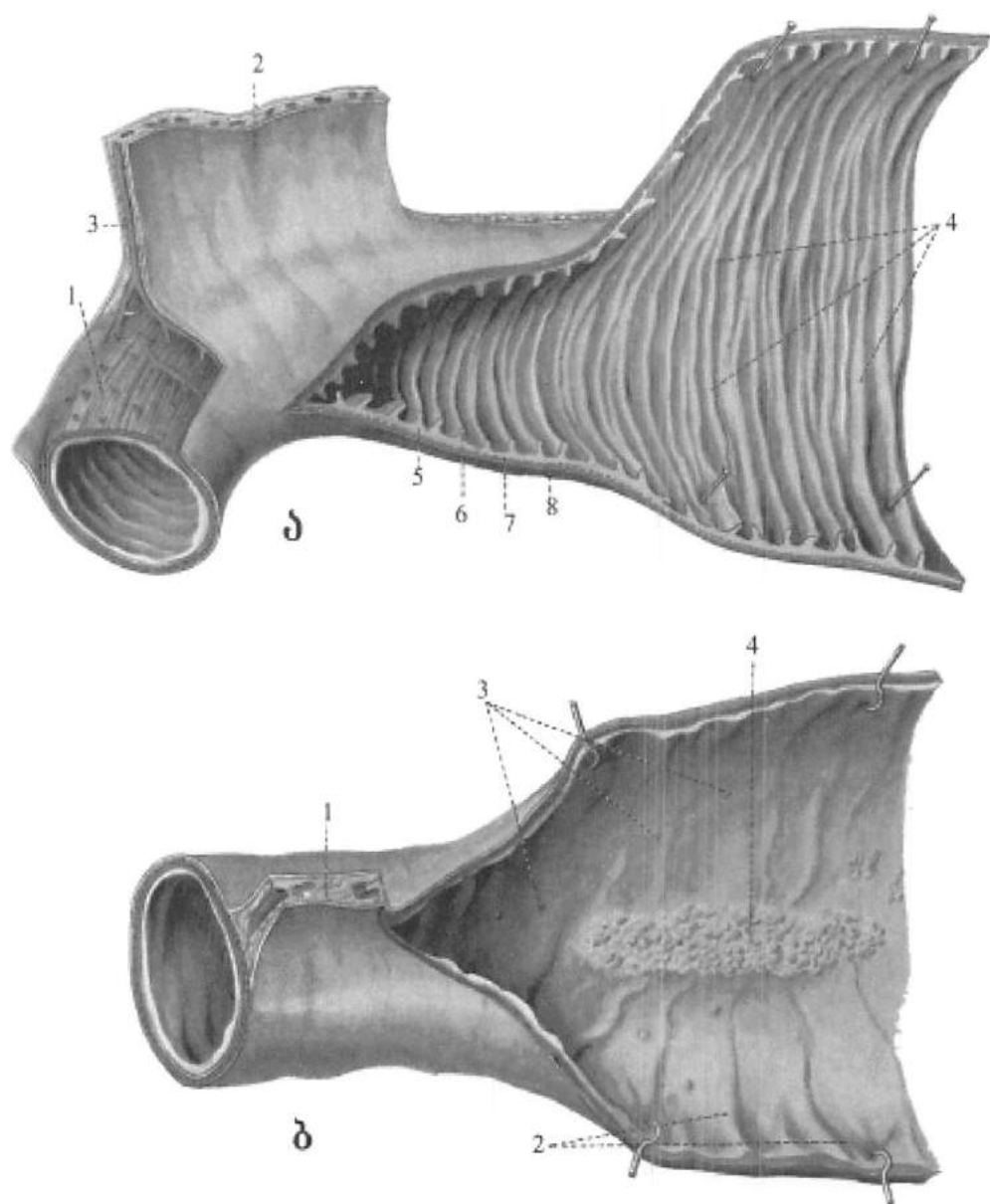
პირველი ნაწილი მდებარეობს წელის პირველი მალის დონეზე და პილორუსის უშუალო გაგრძელებაა, მიემართება მარჯვნივ და უკან, მალე იდრიკება ქვევით და გადადის დასწვრივ ნაწილში, რომელიც მდებარეობს ხერხემლის მარჯვნივ. აღწევს წელის მესამე მალის დონეს, აქ იცვლის მიმართულებას, გადადის ქვემო პორიზონტალურ ნაწილში, რომელიც მიემართება მარჯვნიდან მარცხნივ, გადაივლის ხერხემალს და გადადის მის მეოთხე, ასწვრივ ნაწილში. იგი აქ აღწევს წელის მეორე მალის დონეს, სადაც ქმნის თორმეტგოჯა - მღივ ნაკეცს: ნაწლავის კედელი შედგება სამი გარსისაგან. გარეთა სეროზულია, ფარავს თორმეტგოჯა ნაწლავს სამი მხრიდან - წინიდან და გვერდებიდან, მისი უკანა ზედაპირი მოკლებულია სეროზულ გარსს და ფაშარი შემაერთებული ქსოვილით საკმაოდ მჭიდროდ არის შეზრდილი მუცლის ღრუს უკანა კედელთან, რის გამოც თორმეტგოჯა ნაწლავი უძრავია.

შუა გარსი კუნთოვანია, შედგება ორი შრისაგან: გარეთა გასწვრივია, რომლის შეკუმშვით ნაწლავი ოდნავ მოკლდება, ხოლო ირგვლივი შრე ამცირებს ნაწლავის სანათურს. ნაწლავის ასეთი მოძრაობა კუნთების შედგენად ხდება რიტმულად, ერთი მიმართულებით, რასაც **პერისტალტიკა** ეწოდება.

შიგნითა გარსი ღორწოვანია, იგი მოფენილია ცილინდრული ფორმის ეპითელიუმით. ღორწქვეშა შემაერთებული ქსოვილი კარგად არის განვითარებული, რის გამოც შეიქმნება მაღალი და ხშირი ირგვლივი ნაოჭები. თორმეტგოჯა ნაწლავის დასწვრივი ნაწილის უკანა კედელზე აღინიშნება ერთადერთი დასწვრივი ნაოჭი, რომელიც ქვევით ბოლოვდება შემაღლებით, დვრილით, რომლის ხერხელში იხსნება **ნაღვლის საერთო სადინარი**. იგი შექმნილია ღვიძლისა და ნაღვლის ბუშტის სადინარის შეერთებით. ამავე დვრილში იხსნება, აგრეთვე, **პანკრეასის სადინარი**. თორმეტგოჯა ნაწლავის დვრილის ახლოს, ზემოთ და მარცხნივ არის დამატებითი დვრილი, რომლის ხერხელში იხსნება **პანკრეასის დამატებითი სადინარი**. თორმეტგოჯა ნაწლავის ღორწოვან გარსში არის გაფანტული ღორწოს ჯირკვლები და ამ ნაწილისათვის დამახასიათებელი წვრილი სეროზული ჯირკვლები.

მღივი და თამოს ნაწლავი - Intestinum jejunum et intestinum ileum

წვრილი ნაწლავის მოძრავი ანუ ჯორჯლოვანი ნაწილი იწყება



სურ. 74. ღმრის ნაწლავების ლორწოვანი გარსი

ა. მღვი ნაწლავი: 1. გასწვრივი კუნთოვანი შრე, 2. ჯორჯალი, 3. ნაწლავის არტერია, 4. ირგვლივი ნაოჭები, 5. ლორწოვანი ჩანაფენი, 6. ლორწოვანი გარსი, 7. კუნთოვანი გარსი, 8. სეროზული გარსი.

ბ. თეძოს ნაწლავი: 1. ჯორჯალი, 2. ირგვლივი ნაოჭი, 3. განკერძოებული ლიმფური ფოლიკულები, 4. შეჯგუფებული ლიმფური ფოლიკულები.

თორმეტგოჯა მლივი ნაკეციდან წელის მეორე მალის დონიდან - ხერხემლის მარცხნივ და მთავრდება მარჯვენა თეძოს ფოსოში, სადაც იწეება მსხვილი ნაწლავი; წერილი ნაწლავის მოძრაეი ნაწილის სამი მე-ხუთედი მლივ ნაწლავს ეკუთვნის, ხოლო ორი მეხუთედი კი - თეძოს ნაწლავს. მისი კედელი შედგება სამი გარსისაგან: გარეთა გარსი სერო-ზულია, იგი ფარავს ნაწლავს ყოველმხრივ, გარდა ჯორჯლის ხაზისა, საიდანაც იწეება ჯორჯალი, რომელიც უმაგრდება მუცლის ღრუს უკანა კედელს ირიბად და ეწოდება ჯორჯლის ძირი, მისი მიმართულებაა ზემოდან ქვემოთ, მარცხნიდან მარჯვნივ, წელის მეორე მალის დონიდან მარჯვენა გაეა-თეძოს სახსრის დონემდე. ჯორჯალი შედგება სეროზული გარსის ორი ფურცლისაგან, რომელთა შორის მოთავსებულია ჯორჯლის სისხლძარღვები, ლიმფური ჯირკვლები, ცხიმოვანი და ფაშარი შემაერთებული ქსოვილი.

შუა გარსი კუნთოვანია - შედგება გარეთა გასწვრივი და შიგნითა ირგვლივი კუნთოვანი ბოჭკოებისაგან, რომელთა შეკუმშვით და მოღუნებით წარმოებს ნაწლავთა პერისტალტიკური მოძრაობა გარკვეული მიმართულებით. შიგნითა გარსი ღორწოვანია, რომელიც ქმნის ირგვლივ ნაოჭებს, ამ ნაოჭების სიმაღლე და სიხშირე ზემოდან ქვემოთ თანდათან მცირდება, თეძოს ნაწლავში ნაოჭები ერთმანეთისაგან დაშორებულნი არიან და აქვთ საკმაოდ დაბალი სიმაღლე. ღორწოვანი გარსი აქაც ცილინდრული ეპითელიუმით არის დაფარული და შეიცავს ხაოებს, რომლითაც დამუშავებული საკვები შეიწოვება.

ღორწოვანი გარსი შეიცავს ღორწოს გამომყოფ ჯირკვლებს, განმარტოებულ-გაფანტულ ლიმფურ კვანძებს, სოფ ადგილას ეს ლიმფური კვანძები შეჯგუფებულია, მათი რაოდენობა აღწევს 20-30, სიგრძე - 2-10 მმ-ს, სიგანე - 8-10 მმ-ს, უფრო ხშირად თეძოს ნაწლავში ვხედებით და მდებარეობს ჯორჯლის მიმაგრების ხაზის პირდაპირ. მლივი და თეძოს ნაწლავების საზღვარი მკაფიოდ არ არის გამოხატული, მიუხედავად ამისა, ნაწლავთა ამ ორ ნაწილს საკმაოდ მრავალი განმასხვავებელი ნიშანი აქვს, კერძოდ: მლივი ნაწლავის კედელი უფრო სქელია, ღიაშეკრებიც მეტია, იგი მოყვითალო ვარდისფერია, თეძოს ნაწლავი კი მოლურჯო ფერისაა და სხვა.

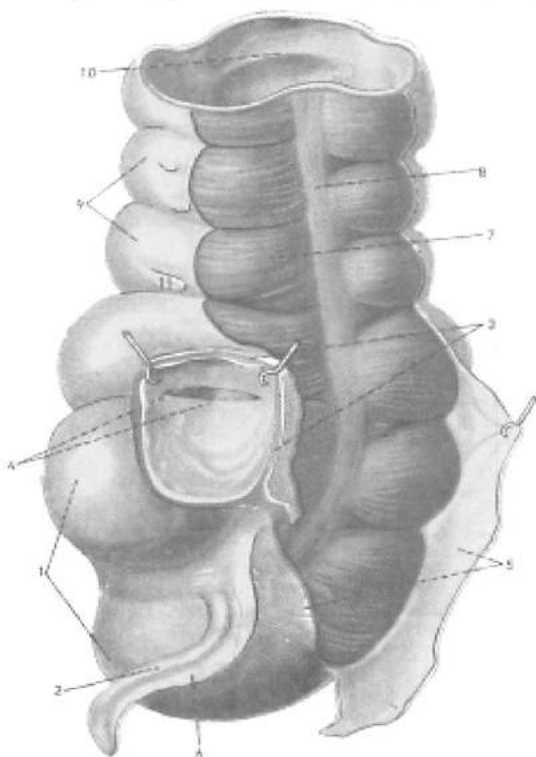
წერილი ნაწლავისა და მსხვილი ნაწლავის საზღვარზე ღორწოვანი გარსი ქმნის ორკარიან სარქველს - თეძო-ბრმა ნაწლავის სარქველს ანუ კოლინჯის სარქველს.

უკანა ნაწლავი - მსხვილი ნაწლავი - Intestinum crassum

მსხვილ ნაწლავში განარჩევენ სამ ნაწილს: 1. ბრმა ნაწლავს, 2. კოლინჯს და 3. სწორ ნაწლავს, რომელიც მთავრდება უკანა გასავლით ანუ ყითა ნაწლავით. მსხვილი ნაწლავის სიგრძე 1,5 მ-ია.

1. ბრმა ნაწლავი და ჭია ნაწლავი - Cecum et appendix vermiformis

ბრმა ნაწლავი მსხვილი ნაწლავის დასაწყისია, მისი სიგრძე 6-8 სმ-ია, მისი უშუალო გაგრძელება არის ასწვრივი კოლინჯი. დასაწყისში მას უერთდება თუძოს ნაწლავი და შეერთების ადგილას ღორწოვანი



სურ. 75. ბრმა ნაწლავი,
ჭიაყელა დანამატი და
ასწვრივი კოლინჯი
(დასაწყისი ნაწილი)
უკნიდან.

1. ბრმა ნაწლავი, 2. ჭიაყელა დანამატი,
3. თუძოს ნაწლავი, 4. თუძო-ბრმა ნაწლავის სარქველი, 5. პერიტონეუმი, 6. ჭიაყელა დანამატის ჯორჯალი, 7. ასწვრივი კოლინჯი, 8. ჯორჯალის ზონარი, 9. კოლინჯის ციცხვები, 10. კოლინჯის ნამგლისებრი ნაოჭები, 11. ბადექონის დანამატები.

გარსი ქმნის კოლინჯის სარქველს, რომელიც წარმოდგენილია ორი ნახევარმთვარისებური ნაოჭით. ბრმა ნაწლავის ქვემო, მედიალური კედლიდან წარეზიდება სხვადასხვა სიგრძის (3-8 სმ) და ფორმის ჭია ნაწლავი, რომლის სანათური ბრმა ნაწლავთან დაკავშირებულია ხერქლით. ამ

ხერელში არის ღორწოვანი გარსის მიერ შექმნილი სარქველი. ჭია ნაწლავი გარედან დაფარულია სეროზული გარსით და უქმნის მას ჯორჯალს, ამიტომ, იგი მოძრავია და საშუალება ეძლევა სხედასხვა მდებარეობა მიიღოს.

ჭია ნაწლავის ღორწოვან გარსში განლაგებულია ღიმფური კვანძები, წოდებული **ჭია ნაწლავის ნუშისებრ ჯირკვლად**. მოზრდილი ადამიანის სხედასხვა ასაკში ჭია ნაწლავის სანათური უქმდება და იქცევა რუდიმენტად. ბრმა ნაწლავი დაფარულია სეროზული გარსით მხოლოდ წინიდან, გვერდებიდან და ქვემოდან, უკანა ნაწილი მოკლებულია სეროზულ გარსს და შემაერთებული ქსოვილით დაკავშირებულია მუცლის უკანა კედელთან, ამიტომ, იგი უძრავია. ზოგ შემთხვევაში მას აქვს მცირე ჯორჯალი, რაც მის მოძრაობას განაპირობებს.

2. კოლინჯი - Colon

კოლინჯი გარს ეხევა წერილ ნაწლავებს, თავის მიმართულების მიხედვით იყოფა ოთხ ნაწილად: **ასწვრივი** კოლინჯი, **განივი**, **დასწვრივი** და **სიგმოიდური** კოლინჯი.

ასწვრივი კოლინჯი იწყება მარჯვენა თემოს ფოსოდან, იგი ბრმა ნაწლავის გაგრძელებაა, მიემართება ზევით, მდებარეობს ხერხემლის მარჯვნივ, აღწევს ღვიძლის ქვემო ზედაპირს, ქმნის მარჯვენა ნაკეცს, შემდეგ გადადის განივ კოლინჯში, რომელიც მიემართება მარჯვნიდან მარცხნივ. ასწვრივი კოლინჯი უძრავია, რადგან ის დაფარულია სეროზული გარსით წინიდან და გვერდებიდან, უკანა ზედაპირი მოკლებულია ამ გარსს და შემაერთებული ქსოვილით შეზრდილია მუცლის ღრუს უკანა კედელთან. იგი უკანა ზედაპირით ეხება მარჯვენა თემოს ფოსოს, კვადრატულ კუნთს, მუცლის კედლის განივ კუნთებს, მარცხენა თირკმლის ქვემო ნაწილს და კოლინჯის მარჯვენა ნაკეცით ღვიძლის ქვემო ზედაპირს.

განივი კოლინჯი - Colon transversum მიემართება მარჯვნიდან მარცხნივ, მას პორიზონტალური ან, უფრო ხშირად, რკალოვანი მდებარეობა აქვს, აღწევს ელენთის ქვემო ბოლოს, იცვლის მიმართულებას და გადადის კოლინჯის დასწვრივ ნაწილში. აქ შეიქმნება კოლინჯის მარცხენა ანუ ელენთის ნაკეცი, რომელიც მუდმივია და ფიქსირებულია შუასაბჯიდ-კოლინჯის იოგით. ის ეხება ღვიძლს, ნაღვლის ბუშტს, კუჭის დიდ სიმრუდეს, თორმეტგოჯა ნაწლავს, პანკრეასს და ელენტას. წინა ზედაპირი ეხება მუცლის ღრუს წინა კედელს. განივი კოლინჯი მოძრავია,

ის სეროზული გარსით დაფარულია ყოველ მხრივ და უქმნის მას ჯორჯალს, რომელიც აძლევს მას მოძრაობის საშუალებას. ჯორჯლის ძირი, ასევე, მიემართება განივად, მარჯვნიდან მარცხნივ.

დასწვრივი კოლინჯი მდებარეობს ხერხემლის მარცხნივ, აღწევს ქვევით მარცხენა თეძოს ფრთის ზემო კიდე და გრძელდება სიგმოიდურ კოლინჯში; კოლინჯის ეს ნაწილი უძრავია. მას სეროზული გარსი ფარავს წინიდან და გვერდებიდან, უკანა ზედაპირი შემაერთებული ქსოვილით შეზრდილია მუცლის ღრუს უკანა კედელთან. ეხება ელენთას, მარცხენა თირკმელს, მუცლის კეადრატულ და განიერ კუნთებს.

სიგმოიდური კოლინჯი ქმნის S-ის ფორმის ნადრეკს, აღწევს წელის მეოთხე მალას და აქ გრძელდება სწორ ნაწლავში. ეს ნაწლავი საკმაოდ მოძრავია, მისი ჯორჯლის ძირს, ასევე S-ის ფორმა აქვს.

3. სწორი ნაწლავი - rectum

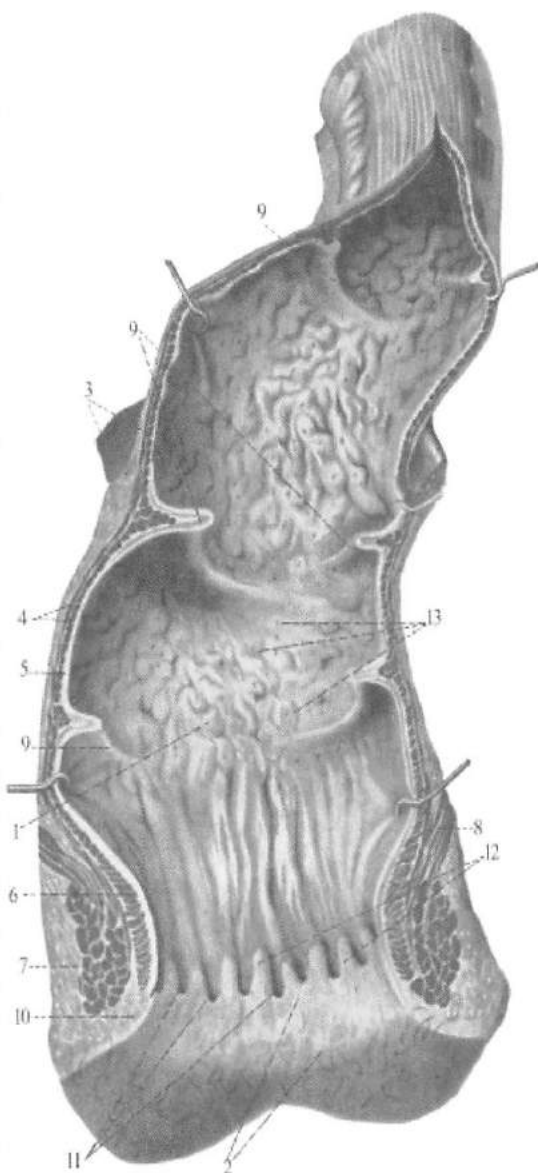
სწორი ნაწლავი მსხვილი ნაწლავის დაბოლოებაა, მას წინიდან სწორი მიმართულება აქვს, ხოლო გვერდიდან ის იმეორებს მენჯის ღრუს უკანა კედლის მიმართულებას, ამიტომ, მასში არჩევენ სამ ნაწილს: პირველი შეესაბამება კონცხს, წინ არის გამოდრეკილი, მერე ნაწილი შედრეკილია და მდებარეობს გავის ძელის შედრეკილი ზედაპირის წინ, მესამე ნაწილი ქვემოდან უხვევს კუდუსუნის ძელს, მიემართება უკან და მთავრდება გასავალი ხერხელით - ყითათი. სწორი ნაწლავის გარეთა გარსს შეადგენს სეროზული გარსი, რომელიც მას სხვადასხვაგვარად ფარავს: ზედა მეოთხედს ფარავს ყოველმხრივ, უქმნის ჯორჯალს და აძლევს მოძრაობის საშუალებას, მეორე მეოთხედს იგი ფარავს სამი მხრიდან, წინიდან და გვერდებიდან, მესამე მეოთხედი კი დაფარულია მხოლოდ წინიდან. ამგვარად, მეორე და მესამე მეოთხედის უკანა კედელი მოკლებულია სეროზულ გარსს და შემაერთებული ქსოვილით შეზრდილია მენჯის ღრუს უკანა კედელთან. რაც შეეხება სწორი ნაწლავის მეოთხე მეოთხედს, იგი მთლიანად მოკლებულია სეროზულ გარსს.

მსხვილი ნაწლავის კედელი შედგება სამი გარსისაგან:

1. **გარეთა გარსი** სეროზულია, რომელიც სხვადასხვანაირად ფარავს მას, რის შედეგადაც - ბრმა ნაწლავი, ასწვრივი და დასწვრივი კოლინჯი და, აგრეთვე, სწორი ნაწლავის მეორე და მესამე მეოთხედი უძრავია, ხოლო ჭია ნაწლავი, განივი და სიგმოიდური კოლინჯი და სწორი ნაწლავის ზემო ნაწილი მოძრავია, რადგან სეროზული გარსი მათ უქმნის ჯორჯალს

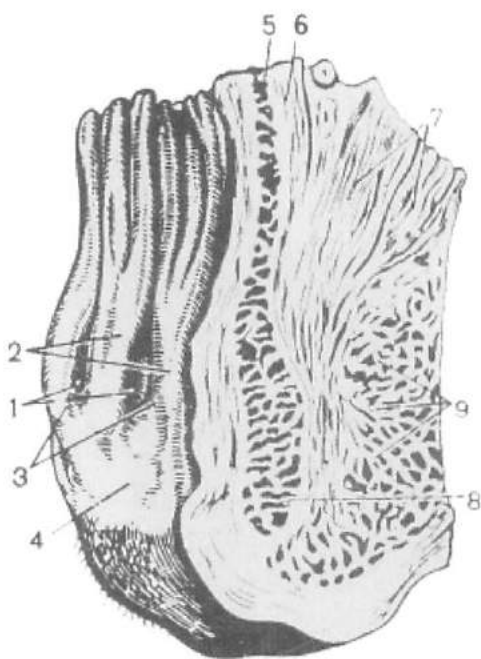
და აძლევს მოძრაობის საშუალებას.

2. შუა გარსი კუნთოვანია და შედგება ორი შრისაგან: გარეთა გასწვრივი და შიგნითა ირგვლივი. გასწვრივი კუნთოვანი ბოჭკოები კოლინჯის მიდამოში შეჯგუფებულია სამ ზონრად, რომლებიც იწეება ჭია ნაწლავის ბრმა ნაწლავთან შეერთების ადგილას და მთავრდება სწორი ნაწლავის დასაწყისთან. განივ კოლინჯზე ამ სამმა ზონარმა, სეროზულ გარსთან ურთიერთობის მიხედვით, მიიღო თავისი სახელწოდებანი: **თავისუფალი ზონარი, ბადექონის ზონარი და ჯორჯლის ზონარი**. ზონრების გასწვრივ ორივე მხრივ სეროზული გარსი ქმნის სეროზულ პარკებს, რომელიც ივსება ცხიმით, მსუქან ადამიანს ეს ცხიმოვანი პარკები კარგად აქვს განვითარებული, გამხდრებში ეს პარკები ღარიბია ცხიმით, ე.ი. ეს პარკები წარმოადგენს ცხიმის დეპოს. ირგვლივი კუნთოვანი შრე კარგად არის განვითარებული. სწორი ნაწლავის დაბოლოებაში ის ქმნის ყითა ნაწლავის შიგნითა მომჭერს ანუ **სფინქტერს**. გარეთა სფინქტერი შექმნილია განივზოლიანი ჩონჩხის კუნთებისაგან - **შორისის კუნთებისაგან**, მსხვილი ნაწლავის შიგნითა



სურ. 76. სწორი ნაწლავის
ღორწოვანი გარსი

1. სწორი ნაწლავის ამპულა, 2. ანალური არხი, 3. პერიტონეუმი, 4. კუნთოვანი გარსი, 5. ღორწოვანი გარსი, 6. ყითას შიგნითა სფინქტერი, 7. ყითას გარეთა სფინქტერი, 8. ყითას ამწევი კუნთი, 9. ღორწოვანი გარსის განივი ნაოჭები, 10. ცხიმოვანი ქსოვილი, 11. ყითას სინუსები, 12. ყითას სვეტები, 13. ლიმფური ფოლიკულები.



**სურ. 77. სწორი ნაწლავის
კედლის აგებულება**

1. ყითას სინუსები, 2. ყითას სვეტები, 3. სწორი ნაწლავის ღორწოვანი გარსი, 4. ყითა, 5. ირგვლივი კუნთოვანი შრე, 6. გასწვრივი კუნთოვანი შრე, 7. შემაერთებელი ქსოვილი, 8. ყითას შიგნითა სფინქტერი, 9. ყითას გარეთა სფინქტერი.

2. გამობერილობანი ანუ ციცხვები,

3. ბადექონის დანამატები, რომელნიც შექმნილია სეროზული გარსით პარკების სახით და შეიცავს ცხიმს.

მსხვილი ნაწლავის პირველ ნახევარში ბრმა, ასწვრივ და განივ კოლინჯში ნაწილობრივ მიმდინარეობს შეწოვის პროცესი, ხოლო მეორე ნახევარში (მექანიკური) უვარგისი ნივთიერების გაფორმება და გამოდევნა.

ღვიძლი - Hepar

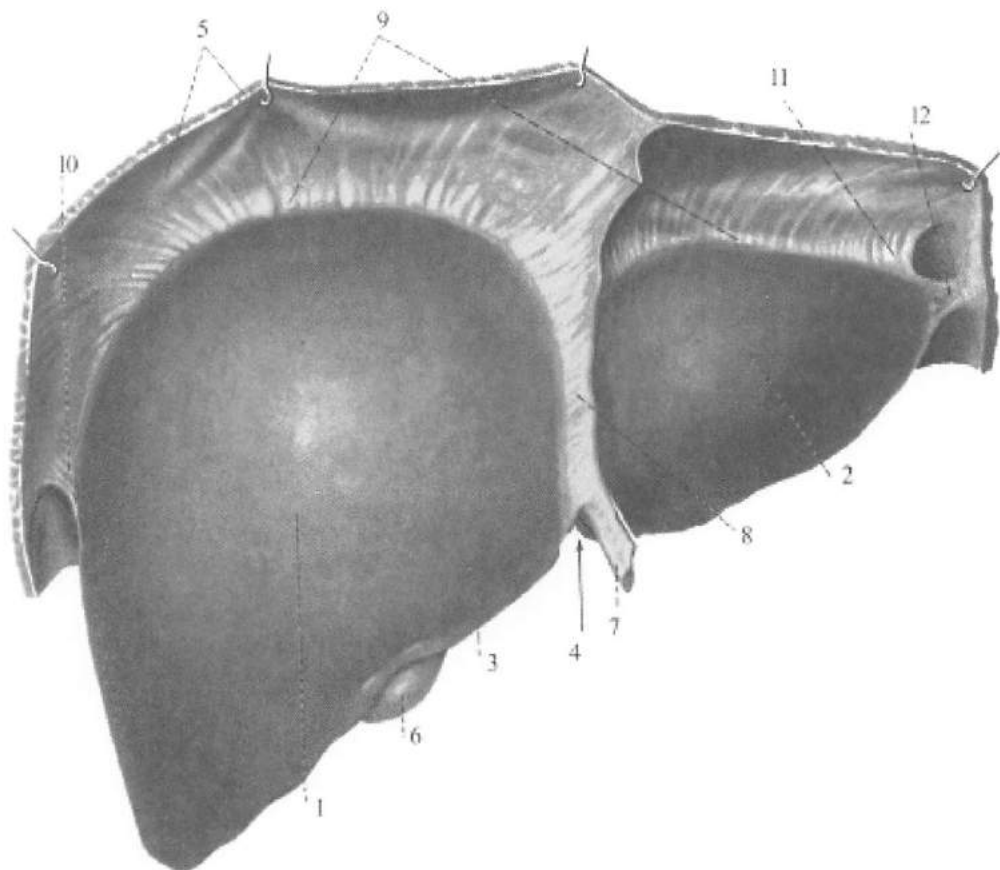
ღვიძლი მსხვილი ჯირკვალია, რომლის წონაა 1500 გრ, მდებარეობს მუცლის ღრუში შუასაბdominal კვანძით. მისი უმეტესი ნაწილი მარჯვენა ფერდქვეშა მიდამოშია, მცირე ნაწილი გადადის მარცხენა ფერდქვეშა მიდამოში და ნაწილობრივ ფარავს კუჭის წინა ზედაპირს. ღვიძლი და

გარსს შეადგენს ღორწოვანი გარსი, რომელიც კოლინჯის მიდამოში ქმნის ნამგლისებრი ფორმის სამ ნაოჭს ზონრიდან ზონრამდე. სწორი ნაწლავის მიდამოში ეს ნაოჭები გასწვრივი მიმართულებისაა და უწოდებენ **სწორი ნაწლავის სვეტებს**. ბოლოში ამ სვეტებსა და სფინქტერს შორის აღინიშნება ფოსოები ანუ თახჩები, რომლის ღორწოვან გარსში უხვად არის განვითარებული სისხლძარღვოვანი ქსელი, განსაკუთრებით - ვენური. ღორწოვან გარსში ნაწლავის მთელ სიგრძეზე უხვად არის განვითარებული ფიალისებური ღორწოს მომცემი ჯირკვლები, ამის გამო სშირად მსხვილ ნაწლავს უწოდებენ **ღორწოს მომცემ გიგანტურ ჯირკვალს**.

მსხვილი ნაწლავი გარეგნულად სამი ნიშნით განირჩევა:

1. მსხვილ ნაწლავისათვის დამახასიათებელია სამი გასწვრივი ზონარი,

პანკრეასი თორმეტგოჯა ნაწლავის საკუთარი ჯირკვლებია, მათი განვითარების შედეგად ისინი ვერ თავსდებიან ნაწლავის კედელში, გამოდიან გარეთ, ერთი მარჯვნივ, მეორე მარცხნივ, მათ შორის კავშირი მხოლოდ სადინარებით მყარდება, რომელთა საშუალებითაც პროდუქტი - სეკრეტი ჩაედინება თორმეტგოჯა ნაწლავში.

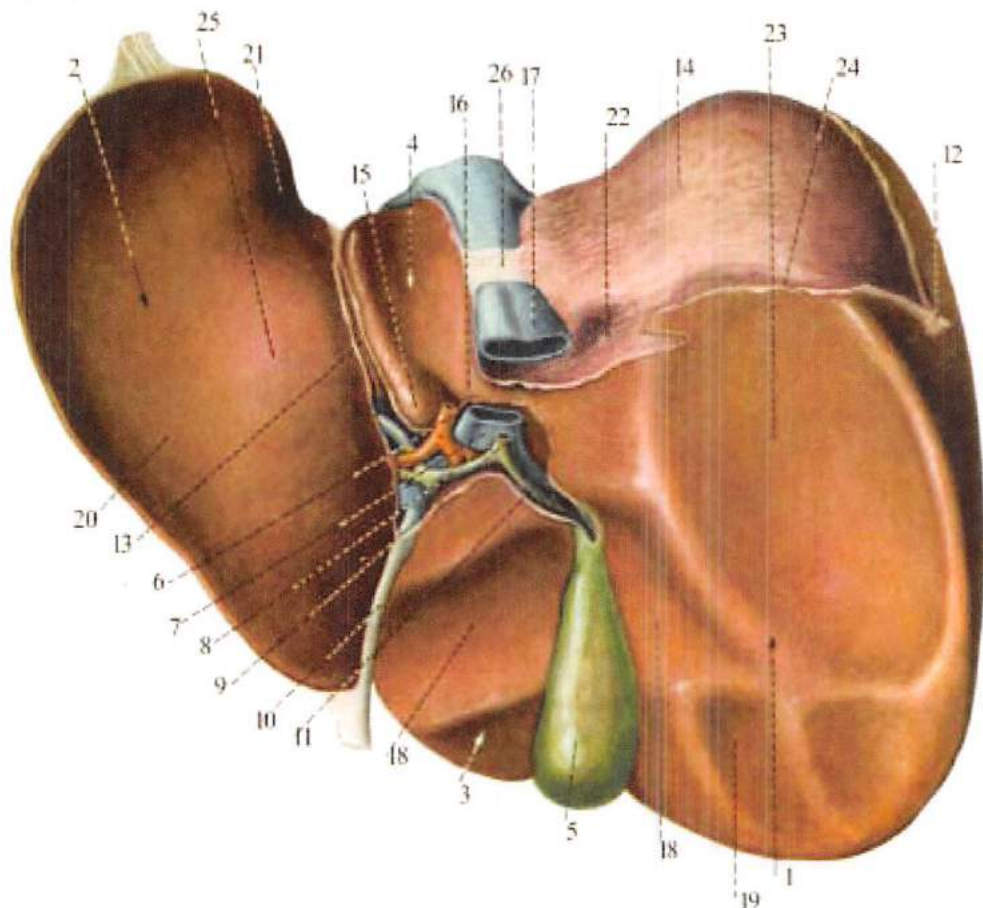


სურ. 78. ღვიძლი

1. მარჯვენა წილი, 2. მარცხენა წილი, 3. ქვედა კიდე, 4. მრგვალი იოგის ნაჭდვეი, 5. დიაფრაგმა, 6. ნაღლის ბუშტი (ძირი), 7. მრგვალი იოგი, 8. ნამგლისებრი იოგი, 9. გვირგვინოვანი იოგი, 10. მარჯვენა სამკუთხა იოგი, 11. მარცხენა სამკუთხა იოგი, 12. ღვიძლის ფიბროზული დანამატი.

ღვიძლზე არჩევენ ორ ზედაპირს. ზედა ანუ შუასაძგიდის ზედაპირი სადაა და ნამგლისებური იოგით იყოფა მარჯვენა და მარცხენა ნაწილად, ქვედა ზედაპირი მიქცეულია მუცლის ღრუსაკენ, იგი ეხება მეზობელ ორგანოებს, რომლებიც ტოვებენ მასზე კვალს, ასეთები: მარჯვენა თირკმელი, თორმეტგოჯა ნაწლავი, კოლინჯის მარჯვენა ნაკეცი, კუჭი და

სხვა. ქვედა ანუ ვისცერულ ზედაპირზე აღინიშნება სამი ღარი, აქედან ორი არის გასწვრივი, თითქმის პარალელური ღარი და მესამე, განივი ღარი ანუ ღვიძლის კარი, რომელიც აერთებს გასწვრივ ღარებს. ამ ღარების მეშვეობით ღვიძლის ქვედა ზედაპირი იყოფა ოთხ წილად: **მარჯვენა** შედარებით დიდ წილი და **მარცხენა** წილი - მარცხენა გასწვრივი ღარის მარცხნივ; დანარჩენი ორი წილი მოქცეულია **გასწვრივ**



სურ. 79. ღვიძლის ქვედა, ვისცერული ზედაპირი

1. მარჯვენა წილი, 2. მარცხენა წილი, 3. კვადრატული წილი, 4. კუდიანი წილი, 5. ნაღვლის ბუშტი, 6. ღვიძლის საკუთარი არტერია, 7. კარის ვენა, 8. ღვიძლის საერთო სადინარი, 9. ნაღვლის საერთო სადინარი, 10. ღვიძლის მრგვალი იოგი, 11. ნაღვლის სადინარი, 12. მარჯვენა სამკუთხა იოგი, 13. ვენური იოგი, 14. უკანა ნაწილი (დიაფრაგმის ზედაპირი), 15. დვრილისებრი მორჩი, 16. კუდიანი მორჩი, 17. ქვემო ღრუ ვენა, 18. თორმეტკოჯა ნაწლავის ჩანაჭდევი, 19. კოლინჯის ჩანაჭდევი, 20. კუჭის ჩანაჭდევი, 21. საყლაპავი მილის ჩანაჭდევი, 22. თირკმელზედა ჯირკვლის ჩანაჭდევი, 23. თირკმლის ჩანაჭდევი, 24. პერიტონეუმის ღვიძლზე გადასვლის კიდე, 25. ბადეჟონის ბორცვი. 26. ქვედა ღრუ ვენის იოგი.

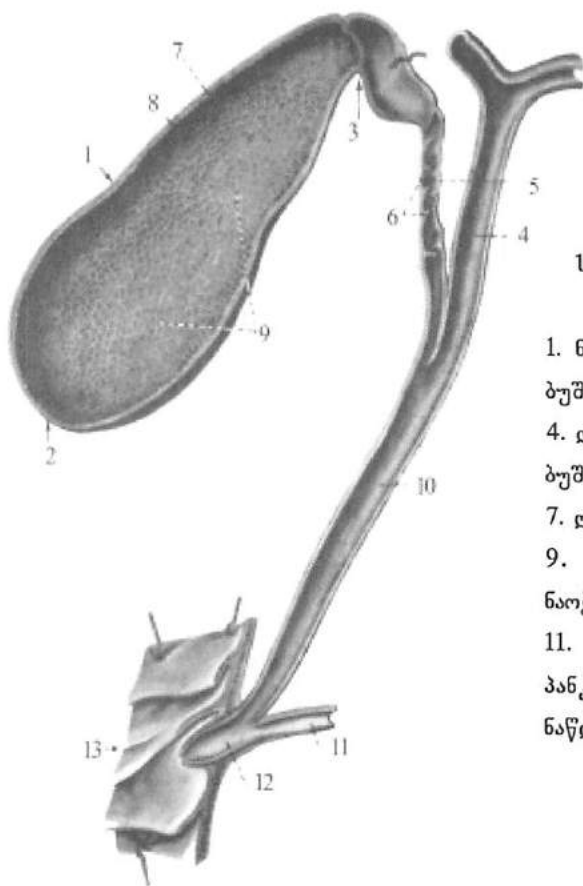
ლარებს შორის, რომელიც გამოყოფილია ერთი მეორისაგან განვი
ლართ, წინ მდებარეობს კვადრატული წილი, ხოლო უკან - კუდიანი
წილი.

ღვიძლს აქვს ორი კიდე: უკანა ბლაგვი კიდე და წინა მახვილი
კიდე, რომლებიც ნორმაში არ სცილდება მარჯვენა ნეკნთა რკალს.
მახვილ კიდეზე აღინიშნება ორი ნაჭდევი - მარცხენა და მარჯვენა.

მარჯვენა ნაჭდევში მოსჩანს ნაღვლის ბუშტის ძირი, ხოლო
მარცხენა ნაჭდევში - ღვიძლის მრგვალი იოგი, რომელიც ჩანასახის
პერიოდში წარმოადგენდა ჭიპლარის ვენას, რომლის მეშვეობით ჩანასახი
ღებულობდა დედისგან არტერიულ სისხლს. ჭიპლარის ვენა ჭიპის
ხერხლით შედის ჩანასახის მუცლის ღრუში, მიემართება ღვიძლის
მარცხენა ნაჭდევისაკენ, წვება მარცხენა გასწვრივ ღარში და ღვიძლის
კართან იყოფა ორ ტოტად, ერთი ტოტი უერთდება ღვიძლის კარის
ვენას, ხოლო მეორე ტოტი აგრძელებს გზას მარცხენა გასწვრივ ღარში
და ღვიძლის უკანა ბლაგვ კიდეებთან უერთდება ქვემო ღრუ ვენას.
დაბადების შემდეგ ჭიპლარის გადაკეანძვის შემდგომ ჭიპის ვენა კარგავს
თავის ფუნქციას, შესაბამისად თანდათანობით მოხდება მისი ობლიტე-
რაცია და გადაიქცევა ღვიძლის მრგვალ იოგად. ჭიპის ვენის ნაწილს
- ღვიძლის კარიდან ქვემო ღრუ ვენამდე - ეწოდება ვენური სადინარი,
ხოლო ჩანასახის დაბადების შემდეგ იგი გარდაქმნება ვენურ იოგად.
მარჯვენა გასწვრივ ღარში მდებარეობს ნაღვლის ბუშტის ფოსო, რომე-
ლშიც თავსდება ნაღვლის ბუშტი, იგი ზედა ზედაპირის მფარავი შე-
მაერთებელი ქსოვილით შესრდილია ღვიძლთან. ნაღვლის ბუშტში
არჩევენ ოთხ ნაწილს: ბუშტის ძირი, სხეული, ყელი და სადინარი,
რომლის სიგრძე 3-4 სმ-ია და უერთდება ღვიძლის კარიდან გამოსულ
ღვიძლის სადინარს. შეერთების შემდეგ კი მიიღება ნაღვლის საერთო
სადინარი. იგი სიგრძით 6-8 სმ-ია, უახლოვდება თორმეტგოჯა ნაწლავის
უკანა კედელს, ხერხტს მას ირიბად ზემოდან ქვემოთ, უკანიდან წინ ისე,
რომ სადინარის გარკვეული ნაწილი იმყოფება თორმეტგოჯა ნაწლავის
ლორწოვანი გარსის ქვეშ, ასწევს მას და ქმნის ერთადერთ გასწვრივ
ნაოჭს. ეს სადინარი იხსნება გასწვრივი ნაოჭის ქვევით არსებული
ღვრილის ხერხელში, რომელშიც იხსნება, აგრეთვე, პანკრეასის მთავარი
სადინარი.

ნაღვლის ბუშტი ნაღვლის დროებითი რეზერვუარია, რომლის მო-
ცულობა 40-60 კუბური სანტიმეტრია, სიგრძე - 12 სმ, სიგანე კი - 3-5 სმ-ია.

ნაღვლის ბუშტის კედელი შედგება სამი გარსისაგან. გარეთა



სურ. 80. ნაღვლის ბუშტი და
ნაღვლის სადინარები

1. ნაღვლის ბუშტის სხეული, 2. ნაღვლის ბუშტის ძირი, 3. ნაღვლის ბუშტის ყელი,
4. ღვიძლის საერთო სადინარი, 5. ნაღვლის ბუშტის სადინარი, 6. სპირალური ნაოჭები,
7. ლორწოვანი გარსი, 8. კუნთოვანი გარსი, 9. ნაღვლის ბუშტის ლორწოვანი გარსის ნაოჭები,
10. ნაღვლის საერთო სადინარი, 11. პანკრეასის სადინარი, 12. ღვიძლ-პანკრეასის ამპულა, 13. თორმეტკოჯა ნაწლავი.

გარსი სეროზულია, ფარავს მხოლოდ მის ქვედა ზედაპირს, ზედა ზედაპირი შეზრდილია ღვიძლთან, **შუა გარსი** კუნთოვანია. **შიგნითა გარსი** ლორწოვანია, იგი ქმნის ნაოჭებსა და აძლევს მას ხავერდისებურ შეხედულებას. ლორწოვანი გარსი ბუშტის სადინარში ქმნის სპირალური ფორმის ნაოჭებს.

ღვიძლის კარში მდებარეობს შემდეგი წარმონაქმნები:

1. ღვიძლის საკუთარი არტერია,
2. კარის ვენა,
3. ღვიძლის სადინარი.

ღვიძლის საკუთარი არტერია ღვიძლის საერთო არტერიის ტოტია, მოაქვს საკვები და ჟანგბადი ღვიძლის ჩონჩხისათვის - **სტრომისათვის**.

ღვიძლის კარის ვენას შეაქვს ვენური სისხლი მუცლის ღრუს ყველა ორგანოდან, გარდა შარდსასქესო ორგანოებისა ანუ მუცლის ღრუს ყველა კენტი ორგანოდან: კუჭიდან, წვრილი და მსხვილი ნაწლავი-

ვიდან, პანკრეასიდან და ელენთიდან, ყველა ამ ორგანოს ვენური ძარღვები იკრიბება პანკრეასის თავის უკან, წელის მეორე მალის დონეზე, სადაც იქმნება **კარის ვენა**, იგი მიემართება ღვიძლის კარისაკენ, თავსდება მცირე ბადექონის გარეთა **ღვიძლ-თორმეტგოჯა იოგის** ორ ფურცელს შორის (ამ იოგში მოთავსებულია ღვიძლის საკუთარი არტერია და ნაღვლის საერთო სადინარი), შედის ღვიძლის კარში და იყოფა **ნიღების ვენებად**, შემდეგ - **ნილაკშიგნითა ვენებად** და **ვენურ კაპილარებად**, ეხება ღვიძლის უჯრედებს, ამის შემდეგ ვენური კაპილარები ისევ ერთდება და ბოლოს შეიქმნება **ღვიძლის ვენები**, რომლებიც ღვიძლის ბლაგვ კიდესთან ერთვის იქვე გამავალ ქვემო ღრუ ვენას.

ღვიძლის სადინარი ერთვის ნაღვლის ბუშტის სადინარს და ქმნის ნაღვლის საერთო სადინარს, რომლის მსგეღელობა ზემოთ იყო აღწერილი.

ღვიძლი გარედან დაფარულია მუცლის ღრუს სეროზული გარსით ანუ **პერიტონეუმით**. ამ გარსით არ არის დაფარული: ნაღვლის ბუშტის ფოსო, მრგვალი იოგის მიდამო, ღვიძლის კარი და სამკუთხიანი ფორაკი ღვიძლის უკანა ნაწილში, რომელიც შემოსაზღვრულია წინიდან და უკანიდან მარჯვენა და მარცხენა **სამკუთხა იოგით**, რომლებიც გვერდებზე ერთდებიან და ქმნიან **გვირგვინოვან იოგს**, რომელიც დაკავშირებულია შუასაბჭიდთან. ამგვარად, ღვიძლის საფიქსაციო აპარატს შეადგენენ: **ნამგლისებური ანუ საკიდი იოგი**, დაკავშირებული შუასაბჭიდთან, **გვირგვინოვანი და სამკუთხა იოგები**, რომლებიც შეზრდილია შემაერთებული ქსოვილით შუასაბჭიდთან და, აგრეთვე, მეზობელი ორგანოების ზეწოლა და მუცლის ღრუს შიგა წნევა.

სეროზული გარსის შიგნით ღვიძლი დაფარულია ფიბროზული გარსით, რომელიც ღვიძლის ნივთიერებაში გზავნის მორჩებს და ღვიძლს ჰყოფს წილაკებად, ყოველი წილაკი შეიცავს მრავალ უჯრედს, რომლებიც რადიალურად არიან დალაგებული, მათ შორის სისხლის ძარღვების ქსელია ჩართული.

ღვიძლის ფუნქციათა შორის აღსანიშნავია მისი სამი ძირითადი ფუნქცია:

1. ღვიძლის ბარიერული ფუნქცია,
2. ნაღვლის გამოყოფა,
3. გლიკოგენის დაგროვება.

ბარიერული ფუნქცია როგორც ცნობილია, ნაწლავებიდან, გარდა სასარგებლო ნივთიერებებისა, შეიწოვება ნაწლავთა შხამები (ფენოლი, სკატოლი) და სხვა. მათი განეიტრალება შეიძლება მხოლოდ ღვიძლის უჯრედებით.

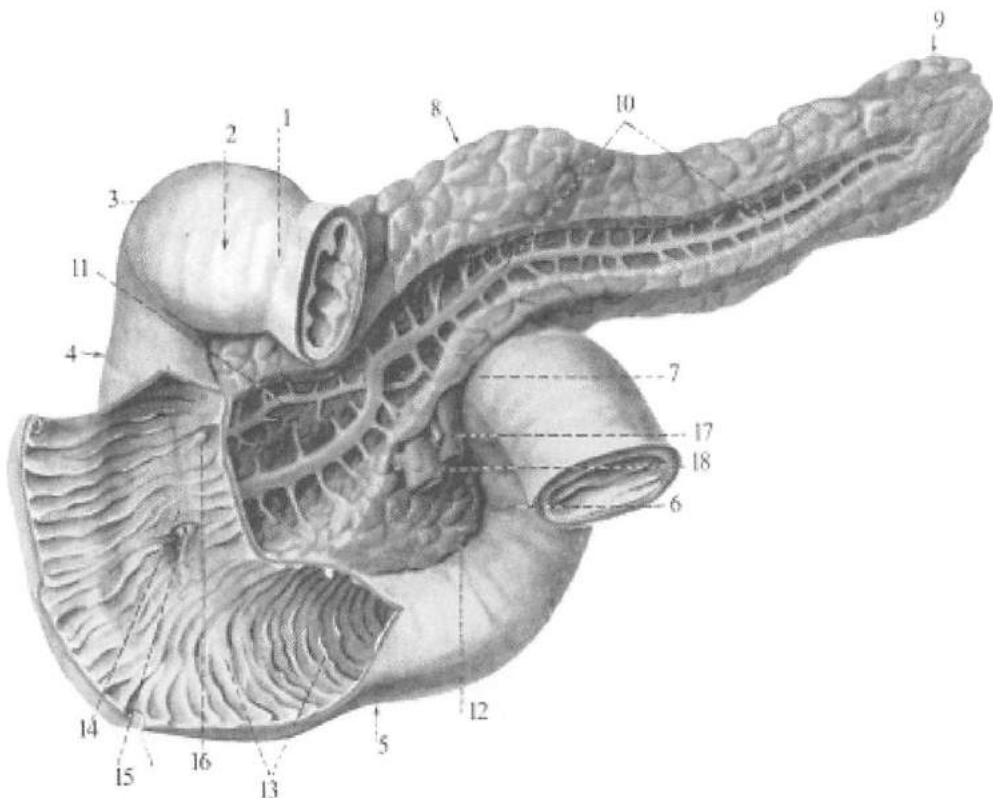
ნაღვლის გამოყოფა: ღვიძლის უჯრედები, გარდა შხამების განე-იტრალეებისა, გამოიმუშავენ ნაღველს. იგი ნეიტრალური რეაქციის, მომ-წვანო-ყვითელი ფერის სითხეა, რომლის შემადგენლობაში შედის წყალი, მუცინი, ნაღვლის პიგმენტები (ბილირუბინი, ბილივერდინი) მარილები და სხვ.

ღვიძლის მესამე ძირითადი ფუნქცია არის - **გლიკოგენის დაგროვება პანკრეასის პორმონ ინსულინის საშუალებით**, რომელიც ნაწლავებიდან შეწოვილ გლუკოზას გარდაქმნის გლიკოგენად, იგი ღაგდება ღვიძლში და კუნთებში. ორგანიზმის საჭიროებისას გლიკოგენი ხელახლა პორმონ ადრენალინის დახმარებით გარდაიქმნება გლუკოზად, გადადის სისხლში და მიიტანება ყველა ქსოვლთან და უჯრედთან. ის ნივთიერებათა ცვლაში გამოიყენება, როგორც საწვავი, ენერგიის წყარო, რის შედეგადაც ორგანიზმი ღებულობს ენერგიას კალორიების სახით და წყალს. ამგვარად, ღვიძლი საკმაოდ რთული აგებულებისა და მრავალი მეტად მნიშვნელოვანი ფუნქციის შემსრულებელი ორგანოა.

პანკრეასი - Pancreas

პანკრეასი ანუ კუჭუკანა ჯირკვალი ჩაქუნის ფორმის ორგანოა. იგი მდებარეობს განივად, მუცლის ღრუს უკანა კედელზე წელის მეორე მალის დონეზე, უძრავია. მასში განარჩევენ სამ ნაწილს: **თავი**, **სხეული** და **კუდი**. **თავი** მდებარეობს ხერხემლის მარჯვნივ, მას ნაღვივით გარს ეხვევა თორმეტგოჯა ნაწლავი და შეზრდილია მასთან; **კუდი** ეხება ელენთას. პანკრეასის სიგრძეა 14-18 სმ, წონა - 70 გ. პანკრეასი წილაკოვანი ორგანოა, ყოველ წილაკს აქვს თავისი სადინარი, რომელთა შეერთებით მიიღება მაგისტრალური (მთავარი) სადინარი, რომელიც იხსნება თორმეტგოჯა ნაწლავის დასწერივი ნაწილის უკანა კედელზე არსებულ ღვრილში, ნაღვლის საერთო სადინართან ერთად; ხშირად, გარდა მთავარი სადინარისა, პანკრეასის თავის მიდამოში არსებობს კიდევ დამატებითი სადინარი, რომელიც იხსნება თორმეტგოჯა ნაწლავის დამატებით ღვრილში. პანკრეასში, კერძოდ, მისი კუდის ნაწილში განლაგებულია პატარა ჯირკვლები კუნძულების სახით, რომელთაც სადინარები არა აქვთ. მათ მიერ გამოყოფილი წვენი - ინკრეტი პორმონი **ინსულინი** უშუალოდ გადადის ენურ სისხლსა და ლიმფაში და მიემართება ღვიძლის კარის ვენით და მონაწილეობს ნახშირწყლების ცვლაში (გლუკოზის კოლაგენად გარდაქმნაში).

პანკრეასის წვენი ჩაედინება თორმეტგოჯა ნაწლავში, მოქმედებს



სურ. 81. თორმეტგოჯა ნაწლავი და პანკრეასი

1. პილორუსი, 2. თორმეტგოჯას ზედა ნაწილი, 3. თორმეტგოჯას ზედა ნაკეცი, 4. თორმეტგოჯას დასწვრივი ნაწილი, 5. თორმეტგოჯას ჰორიზონტალური ნაწილი, 6. თორმეტგოჯას ასწვრივი ნაწილი, 7. თორმეტგოჯა-მღივი ნაკეცი, 8. პანკრეასის სხეული, 9. პანკრეასის კუდი, 10. პანკრეასის სადინარი, 11. პანკრეასის დამატებითი სადინარი, 12. კავისებრი მორჩი, 13. ირგვლივი ნაოჭები, 14. თორმეტგოჯას გასწვრივი ნაოჭი, 15. თორმეტგოჯას დიდი ღვრილი, 16. თორმეტგოჯას მცირე ღვრილი, 17. ჯორჯლის ზედა არტერია, 18. ჯორჯლის ზედა ვენა.

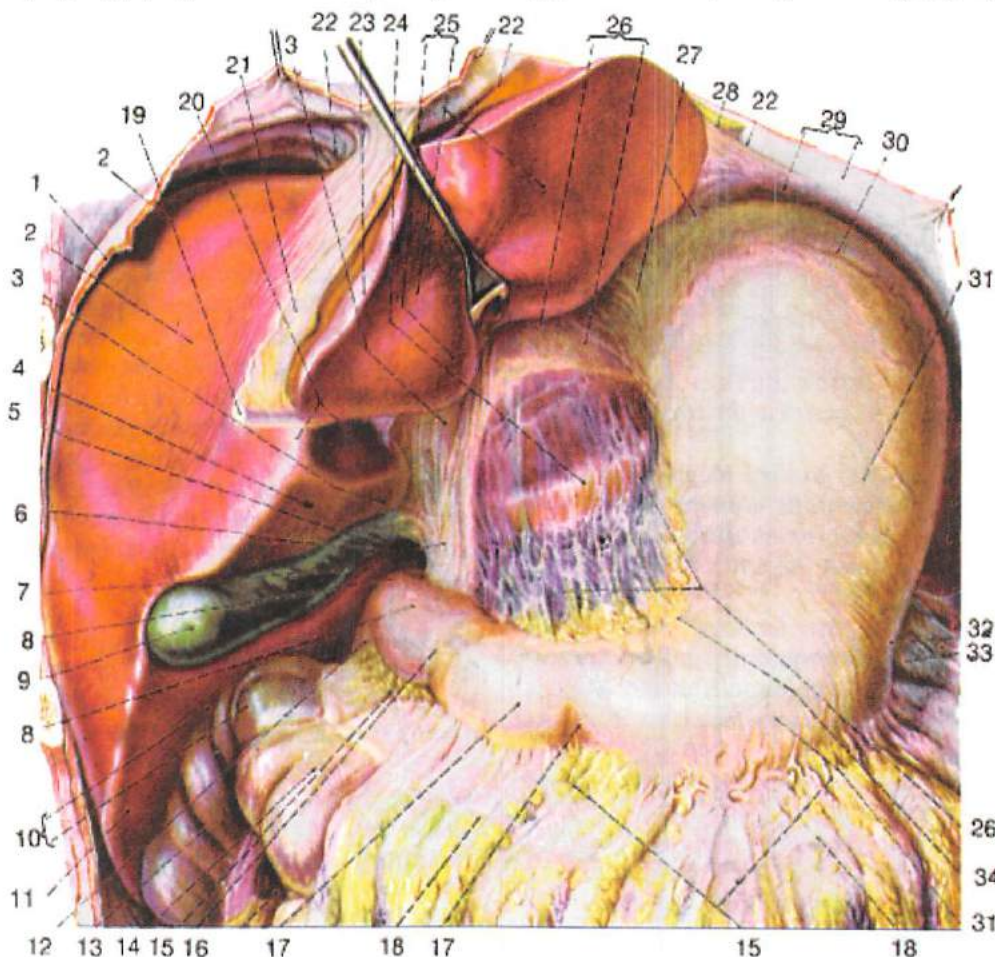
საკვების ორგანულ ნივთიერებებზე, შეიცავს ცილების, ცხიმებისა და ნახშირწყლების დამშლელ ფერმენტებს: ტრიფსინს, ლიპაზას და ამილაზას. დღე-ღამეში დაახლოებით გამოიყოფა 300 კუბ. სმ. პანკრეასის წვენი.

მუცლის სეროზული გარსი - პერიტონეუმი - Peritoneum

პერიტონეუმი ანუ სეროზული გარსი თხელი, უფერო, ბადისებრი, პრიალა და გამჭვირვალე თხელი ფირფიტაა, რომლის განფენილობა შეადგენს 9-10 კვადრატულ მეტრს. ამ გარსით მოფენილია მუცლისა და მენჯის ღრუს კედლები. ამ ღრუებში მდებარე ორგანოებს იგი

ფარავს გარედან, მთლიანად ან ნაწილობრივ.

პერიტონეუმს აქვს ორი ზედაპირი: გარეთა - **ბოჭკოვანი**, შემაერთებელქსოვილოვანი, რომლითაც ის შეზრდილია მუცლის და მენჯის ღრუს კედლებთან ან ორგანოების ზედაპირთან და შიგნითა - ელვარე



სურ. 82. მცირე და დიდი ბადემონის ურთიერთობა კუჭთან.

1. ღიაფრავა, 2. ღიაფრავის ზედაპირი, 3. ღვიძლის კარი, 4. კვადრატული წილი, 5. ნაღვლის ბუშტის სადინარი, 6. ღვიძლ-თორმეტგოჯას იოგი, 7. ბადექონის ზერელი, 8. თორმეტგოჯა ნაწლავი (ზედა ნაწილი), 9. ნაღვლის ბუშტი, 10. კოლინჯის მარჯვენა ნაკეცი, 11. კოლინჯის ჩანაჭდევი, 12. თორმეტგოჯა ნაწლავი (დასწვრივი ნაწილი), 13. ასწვრივი კოლინჯი, 14. განივი კოლინჯი, 15. კუჭ-კოლინჯის იოგი, 16. პილორუსი, 17. პილორუსის ნაწილი, 18. დიდი ბადექონი, 19. ღვიძლის მრგვალი იოგი, 20. ღვიძლის ქვედა კიდე, 21. ღვიძლის ნაშლისებრი იოგი, 22. ღიაფრავის ქვეშა ჯიბე; 23. ღვიძლის ქვედა კიდე, 24. კუდიანი წილი, 25. ღვიძლის მარცხენა წილი, 26. მცირე ბადექონი, 27. კუჭის კარდიული ნაწილი, 28. ღვიძლის მარჯვენა სამკუთხა იოგი, 29. პერიტონეუმი, 30. კუჭის ძირი, 31. კუჭის სხეული, 32. კუჭის დიდი სიმრუდე, 33. კუჭ-ელენტის იოგი, 34. კუჭის მცირე სიმრუდე.

ზედაპირიანი სეროზული ზედაპირი, რომელიც გამოყოფს სეროზულ სითხეს. პერიტონეუმი მდიდარია სისხლისა და ლიმფური ძარღვებით, ასევე, ნერვული ბოჭკოებითა და რეცეპტორებით. პერიტონეუმის ღრუ არის სეროზული პარკი, რომელიც თავსდება მუცლისა და მენჯის ღრუში, თავისი გარეთა ზედაპირით შეზრდილია მათ კედლებთან და ეწოდება კედლის ამყოლი ანუ პარიესული ფურცელი. სეროზული გარსი ფარავს ორგანოების გარეთა ზედაპირს და ეწოდება ორგანოს მფარავი ანუ ვისცერული ფურცელი, პერიტონეუმის ღრუ მამაკაცებში დახშულია, ხოლო ქალებში პირობითად ღიაა - საშვილოსნოს ლულებით კავშირი აქვს გარემო ატმოსფეროსთან. პერიტონეუმის ფურცლები განუწყვეტლივ გადადის კედლიდან ორგანოზე, ორგანოდან ისევ კედელზე. ორგანოზე გადასვლის ადგილებში სეროზული გარსი ქმნის **ნაოჭებს, იოგებს, ჯორჯლებს, ორმოებსა და ჯიბეებს.**

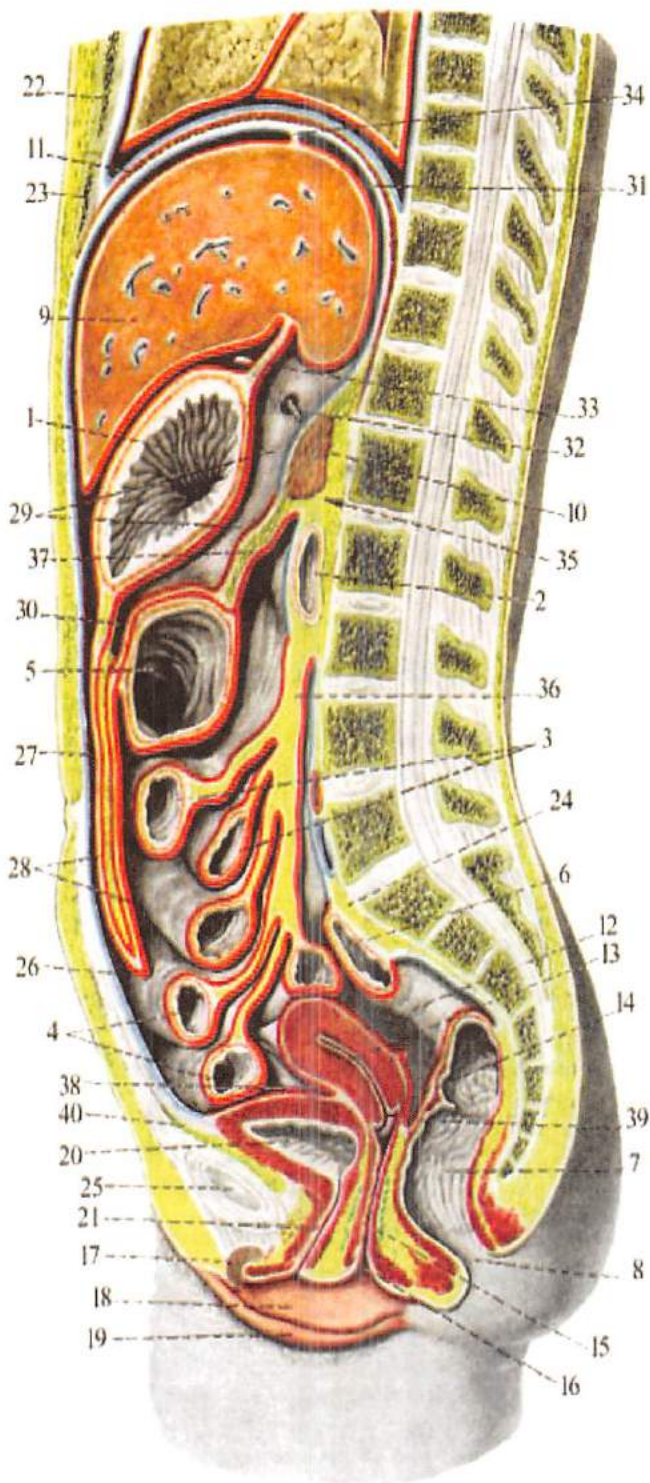
პერიტონეუმის მიერ ორგანოების გარეთა ზედაპირის დაფარვის მიხედვით არსევენ ორგანოებს, რომლებიც დაფარულია ამ გარსით ყოველმხრივ და უქმნის მას ჯორჯალს. ასეთ ორგანოებს ეწოდება **ინტრაპერიტონეული** ორგანოები (მაგ., მღივი და თეძოს ნაწლავი, ჭია ნაწლავი, განივი და სიგმოიდური კოლინჯი, სწორი ნაწლავის ზემო ნაწილი). სინამდვილეში პერიტონეუმის ღრუში არც ერთი ორგანო არ არის მოთავსებული. მუცლის უკანა კედელზე რჩება მცირე დაუფარავი ნაპრაღი - ჯორჯლის დასაწყისი, რომლითაც ის უმაგრდება მუცლის ღრუს უკანა კედელს. რაც უფრო გრძელია ჯორჯალი, მით უფრო მოძრაეა ორგანო. ჯორჯალი წარმოადგენს პერიტონეუმის ორ ფურცელს - დუბლიკატურას, რომელთა ორ ფურცელს შორის თავსდება სისხლძარღვები, ლიმფური ძარღვები, ლიმფური ჯირკვლები და ნერვები.

ორგანოები, რომლებიც დაფარულია პერიტონეუმით, ნაწილობრივ წინიდან და გვერდებიდან, ხოლო უკანა ზედაპირი მოკლებულია პერიტონეუმს და შემაერთებული ქსოვილით შეზრდილია მუცლის ღრუს კედელთან, უძრავია და ეწოდება **მეზოპერიტონეული** ორგანოები. ასეთებს ეკუთვნის: თორმეტგოჯა ნაწლავი, ბრმა ნაწლავი, ასწვრივი და დასწვრივი კოლინჯი და სწორი ნაწლავის შუა ნაწილი, შარდის ბუშტი და სხვ.

ზოგიერთი ორგანო მდებარეობს პერიტონეუმის გარეთ, ისინი დაფარულნი არიან ამ გარსით მხოლოდ წინიდან, ხოლო დანარჩენი ნაწილებით შემაერთებული ქსოვილით დაკავშირებულია კედელთან, ასეთი ორგანოები - **რეტროპერიტონეული** ორგანოებია - თირკმელი, შარდსაწვეთი და სხვა.

სურ. 83. პერიტონეუმის ფურცლების განლაგება (ძალის ორბანიზმის საბიტალური განაკვეთი)

1. კუჭი, 2. თორმეტგოჯა ნაწლავი, 3. მღივი ნაწლავი, 4. თეძოს ნაწლავი, 5. განივი კოლინჯი, 6. სიგმოიდური კოლინჯი, 7. სწორი ნაწლავი, 8. ყითა, 9. ღვიძლი, 10. პანკრეასი, 11. შუასაბედი, 12. საშვილოსნოს სხეული, 13. საშვილოსნოს ღრუ, 14. საშვილოსნოს ყელი, 15. საშო, 16. საშოს შესავალი, 17. საენებო (კლიტორი), 18. მცირე სასირცხო ბაგეები, 19. დიდი სასირცხო ბაგეები, 20. შარდის ბუშტი, 21. შარდსადენი, 22. მკერდის ძვალი, 23. მახვილისებრი მორჩი, 24. გავის ძელის კონცხი, 25. ბოქვენის სიმფიზი, 26. პერიტონეუმის პარიესული ფურცელი, 27. პერიტონეუმის ღრუ, 28. დიდი ბადექონი, 29. ბადექონის აბგა, 30. ბადექონის აბგის ქვემო ჯიბე, 31. მისი ზემო ჯიბე, 32. ბადექონის ხერელში გატარებული ზონდი, 33. ღვიძლ-კუჭის იოგი, 34. ღვიძლის გვირგვინოვანი იოგი, 35. რეტროპერიტონალური სივრცე, 36. ჯორჯლის ფესვი, 37. განივი კოლინჯის ჯორჯალი, 38. შარდის ბუშტი-საშვილოსნოს ჩაღრმავება, 39. სწორნაწლავ-საშვილოსნოს ჩაღრმავება, 40. ბოქვენუკანა სივრცე.



პერიტონეუმი მუცლის ღრუს წინა კედლის უკანა ზედაპირზე ქმნის ნაოჭებს, რაც გამოწვეულია მის ქვეშ მდებარე წარმონაქმნებით. მაგ., შარდ-ბუშტ-ჭიპის შუა ნაოჭი, რომელიც არსებობს მხოლოდ ჩანასახის პერიოდში. ასევე, შარდ-ბუშტ-ჭიპის მედიალური ნაოჭები, რომელთა ქვეშ ჩანასახის პერიოდში იყო ტიპლარის არტერიები. დაბადების შემდეგ ხდება მათი **ობლიტერაცია**, და ბოლოს, ჭიპის ლატერალური ნაოჭები, რაც წარმოქმნილია მის ქვეშ მდებარე **ეპიგასტრული არტერიებით**. აღნიშნული ნაოჭები საზარდულის იოგის და შარდის ბუშტს შორის ქმნიან ორმოებს - ფოსოებს, ასეთია: საზარდულის გარეთა ანუ **ლა-ტერალური ფოსო**, საზარდულის შიგნითა ანუ მედიალური ფოსო და **შარდის ბუშტის** ზედა ფოსო. ეს ფოსოები მუცლის კედლის სუსტი ადგილებია, სადაც შეიძლება განვითარდეს საზარდულის და ბარდაყის თიაქრები, რაც შეეხება პერიტონეუმის მიერ შექმნილ ჯიბეებს, ისინი აღინიშნება მუცლის ღრუს უკანა კედელზე: **თორმეტგოჯას ზემო ჯიბე**, **თემო-ბრმა ნაწლავის ჯიბე**, **სიგმოიდური ჯიბე**, სადაც, ზოგიერთ შემთხვევაში, შეიძლება ნაწლავის რომელიმე მარყუჟი ჩაიჭედოს, განვითარდეს თიაქარი. ორმოები, ასევე, იქმნება მენჯის ღრუში - მამაკაცებში **შარდ-ბუშტ-სწორი ნაწლავის ორმო**, ხოლო ქალებში ორი ორმო: **შარდ-ბუშტ-საშვილოსნოს ორმო** და **სწორნაწლავ-საშვილოსნოს ორმო**.

პერიტონეუმის წარმონაქმნებს ეკუთვნის **მცირე** და **დიდი ბადექონი**. მცირე ბადექონი განიერი ფირფიტაა, ორფურცლოვანი, გაჭიმული, ერთი მხრივ, ღვიძლის ქვედა ზედაპირზე მდებარე ღვიძლის კარს, შუა-საძგიდსა და, მეორე მხრივ, საყლაპავი მილის მუცლის ნაწილთან, კუჭის მცირე სიმრუდესა და თორმეტგოჯა ნაწლავის ზემო ტოტს შორის. **მცირე ბადექონი** დაწყებისა და მიმაგრების მიხედვით შეიძლება გაიყოს სამ იოგად: **ღვიძლ-კოლინჯის**, **ღვიძლ-კუჭის** და **ღვიძლ-თორმეტგოჯას** იოგად. აღნიშნული იოგებიდან ღვიძლ-თორმეტგოჯას იოგის ორ ფურცელს შორის ჩართულია ღვიძლის არტერია, ნაღვლის საერთო სადინარი, ღვიძლის კარის ეენა და ლიმფური ძარღვები. რაც შეეხება **დიდ ბადექონს**, ის იწყება კუჭის დიდი სიმრუდიდან, ეშვება ქვევით წინსაფარივით, გადაუვლის განივ კოლინჯს და შეზრდილია მასთან, ქვევით კი წინიდან მღივ და თემოს ნაწლავებს ფარავს. დიდ ბადექონი შედგება პერიტონეუმის რამდენიმე ფურცლისაგან, რომელთა შორის არის სისხლის ძარღვები და ნერვები, აგრეთვე, ცხიმოვანი ქსოვილი. განივი კოლინჯი და მისი ჯორჯალი მუცლის ღრუს ჰყოფს ორ სართულად,

ზედა სართული არის ჯირკვლოვანი სართული, სადაც მოთავსებულია ღვიძლი, ნაღვლის ბუშტი, კუჭი, ელენთა და პანკრეასი, ხოლო ქვემოთ ნაწლავთა სართულია - აქ მდებარეობს ნაწლავები. ზემო ჯირკვლოვან სართულში არჩევენ სამ სივრცეს ანუ აბგებს, რომელნიც შემოსაზღვრულია ნაოჭებით, იოგებით და ზოგიერთი ორგანოთი. ღვიძლის ნამგლისებური ანუ საკიდი იოგი ზემო სართულს ჰყოფს ორ აბგად, მარჯვენას ეწოდება **ღვიძლის აბგა**, ხოლო მარცხნივ მდებარე სივრცე მცირე ბადექონით და კუჭით, თავის მხრივ, იყოფა ორად: კუჭუკანა სივრცე ან **ბადექონის აბგა** და **კუჭნინა აბგა**.

სასუნთქი სისტემა (Systema respiratoria)

სასუნთქი სისტემის ორგანოები სიცოცხლისათვის აუცილებელია. ამ სისტემის მეშვეობით ხდება ცოცხალი ორგანიზმისა და, კერძოდ, ადამიანის სიცოცხლისათვის აუცილებელი გაზთა ცვლის პროცესი. სასუნთქი სისტემის საშუალებით ხორციელდება გაზთა ცვლა ორგანიზმსა და გარემოს შორის. ადამიანი ღებულობს გარემოდან ჟანგბადს, რომელიც აუცილებელი კომპონენტია ჟანგვა-აღდგენის პროცესისათვის და გამოჰყოფს გარემოში ნახშირორჟანგს. ამ აქტს სუნთქვის აქტი ეწოდება.

როგორც ცნობილია, სიცოცხლე ჟანგბადის გარეშე წარმოუდგენელია, ჟანგბადი სჭირდება ყველა ცოცხალს, მცენარე იქნება ის თუ ცხოველი. სასუნთქი სისტემები ევოლუციის კიბის სხვადასხვა საფეხურზე მყოფ ცხოველებს სხვადასხვაგვარად აქვთ მოწყობილი. უმარტივესნი გარემოსთან ჟანგბადის გაცვლას გარემოსთან თავიანთი სხეულის ზედაპირის საშუალებით ახორციელებენ. წყალში მცხოვრებ ცხოველებს გაზთა ცვლისათვის ლაყურები აქვთ, ხოლო ხმელეთზე მცხოვრებ ცხოველებს - ფილტვები. სუნთქვისათვის საჭირო ორგანოები (ფილტვები, მსხვილი ჰაერგამტარი გზები) გულმკერდის ღრუშია განლაგებული, გულმკერდი კი საკმაოდ დაცული ძვლოვანი კოლოფია.

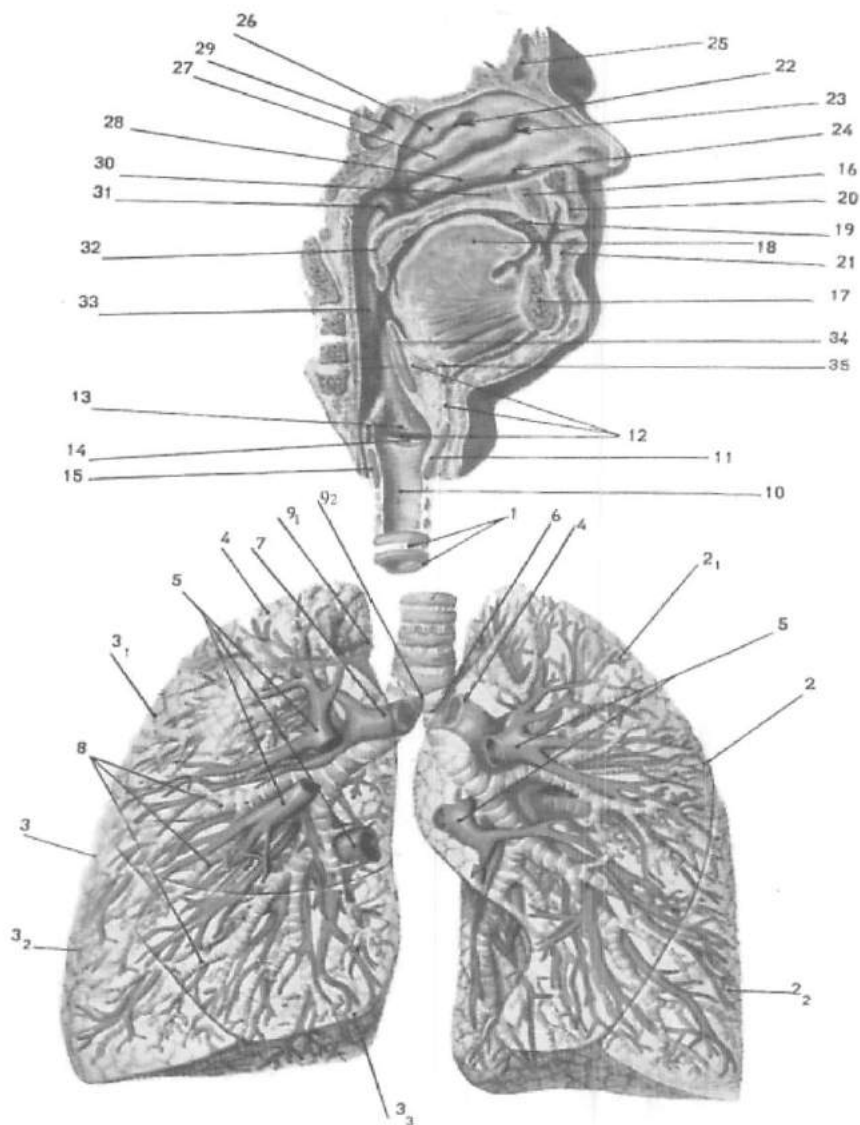
გულმკერდის მოცულობის მატება ჩასუნთქვისას, ხოლო ამოსუნთქვისას მისი მოცულობის შემცირება ფილტვებს კარგი ვენტილაციის საშუალებას აძლევს. კუნთები, რომლებიც ნეკნთაშუა სივრცეებშია განლაგებული და, ასევე, დიაფრაგმა არის მოწყობილობა სუნთქვის აქტის ნორმალურად განხორციელებისათვის.

ადამიანის სასუნთქი სისტემაში განარჩევენ საკუთრივ სასუნთქი ორგანოებს - ფილტვებს და ჰაერგამტარ მილებს ანუ ღრუ ორგანოებს (სასულეს, ბრონქების, ბრონქიოლების სახით), რომელთა საშუალებითაც ჰაერი მოძრაობს გარემოდან ალვეოლისკენ და პირიქით, ალვეოლიდან გარეთ.

ადამიანის სასუნთქი სისტემის ორგანოები მდებარეობს:

თავის მიდამოში - ცხვირის ღრუ, ქოანები, ცხვირ-ხახა, კისრის მიდამოში - ხორხ-ხახა, ხორხი, სასულე, **გულმკერდის მიდამოში** - ბრონქები, ბრონქიოლები და ალვეოლები.

ბრონქიოლები და ალვეოლები საკუთრივ ფილტვების შემადგენლობაში შედიან.



სურ. 84. სასუნთქი სისტემის ორგანოები:

1. სასულე, 2. მარცხენა ფილტვი (2₁ ზემო წილი, 2₂ ქვედა წილი), 3. მარჯვენა ფილტვი (3₁ ზემო წილი, 3₂ ქვემო წილი, 3₃ შუა წილი), 4. სეგმენტური სისხლძარღვები, 5. მარცხენა ფილტვის ვენები, 6. მარცხენა მთავარი ბრონქი, 7. მარჯვენა ფილტვის არტერია, 8. წილოვანი და სეგმენტური ბრონქები, 9₁. მარჯვენა მთავარი ბრონქი, 9₂ სასულის გაორკაპება, 10. ზორხის ღრუ, 11. ფარისებრი ზრტილი, 12. ზორხი. 13. კარიბჭის ნაოჭი, 14. მბგერავი ნაოჭი, 15. ბეჭდისებრი ზრტილის ფირფიტა, 16. ზედა ყბა, 17. ქვედა ყბა, 18. ენა, 19. პირის ღრუ, 20. ზედა ტუჩი, 21. ქვედა ტუჩი, 22. ცხვირის ზემო გასავალი, 23. ცხვირის შუა გასავალი, 24. ცხვირის ქვემო გასავალი, 25. შუბლის წიაღი, 26. ცხვირის ზედა ნიჟარა, 27. ცხვირის შუა ნიჟარა, 28. ცხვირის ქვედა ნიჟარა, 29. ძირითადი ძელის წიაღი, 30. მაგარი სასა, 31. სასმენი ლულის ზახისკენა ზერელი, 32. რბილი სასა, 33. ზახის პირის ნაპრაღი, 34. ზორხსარქველი, 35. ინის ძეაღი

პაერგამტარი გზები

ცხვირის ღრუ - Cavum nasi

ცხვირის ღრუ პაერგამტარი მილის დასაწყისი ნაწილია. იგი მოთავსებულია სახის ქალას ცენტრში, წინიდან დაფარულია ცხვირით, რომელსაც ძვიდით გაყოფილი ორი შესავალი ანუ **ნესტოები** აქვს.

ადამიანის ცხვირს პირამიდის ფორმა აქვს. მასზე არსევენ ფუძეს, რომლითაც ცხვირი სახის ქალას უკავშირდება, გვერდები კი უერთდება ერთმანეთს და სახის შიგა ზედაპირზე ქმნის მსხვილ სამკუთხა ფორმიან ქედს, რომელიც ცხვირის მწვერვალით მთავრდება.

ცხვირის იმ ნაწილს, რომლითაც იგი შუბლის ძვალს უკავშირდება, **ცხვირის ძირი** ეწოდება. ცხვირის ჩონჩხის შემადგენლობაში შედის **ცხვირის ორი ძვალი** და **ცხვირის გვერდითი სრტილები**, რომლებიც ზემო კიდევებით ერთმანეთს უკავშირდება და ქმნის ცხვირის ზურგს. ცხვირის გვერდებზე მდებარეობს **ცხვირის ფრთების დიდი სრტილები**, ხოლო ნესტოების უკანა ნაწილში კი მოთავსებულია **ცხვირის ფრთების მცირე სრტილები**. ცხვირი გარედან დაფარულია კანით, რომელიც ნესტოების მიდამოში სქელდება. იგი საკმაოდ მჭიდროდ არის მიმაგრებული კანქვეშა ანატომიურ წარმონაქმნებზე.

ცხვირის ღრუს აქვს ოთხი კედელი და ორი წვეილი წინა და უკანა ხერედი, ცხვირის ღრუს ზემოდან საზღვრავს **ცხავის ძვლის ჰორიზონტალური ფირფიტა**, გვერდებიდან შემოსაზღვრულია **თვალბუდეების მედიალური კედლით**, **ზედა ყბის წიაღის მედიალური კედლით**, ხოლო ქვემოდან შემოსაზღვრულია **მაგარი სასით**, ცხვირის ღრუს წინა ხერელები სახის წინა ზედაპირზე ქმნიან მსხლისებურ შესავალს. ცხვირის უკანა ხერელებს, რომელთა საშუალებითაც ღრუ ხახას უერთდება **ქოანები** ეწოდება.

ცხვირის ღრუ ძვიდის საშუალებით იყოფა ორ ნაწილად, ცხვირის ძვიდეში განარჩევენ **ძვლოვან**, **სრტილოვან** და აპკისებურ ნაწილებს, ძვლოვან ნაწილს მიეკუთვნება **ცხავის ძვლის ვერტიკალური ფირფიტა** და **სახნისის ძვალი**. აღნიშნული ძვლოვანი ნაწილის წინ მდებარეობს **ხრტილოვანი** და **აპკისებრი ნაწილები**. ცხვირის ღრუს ორივე ნაწილი ცხვირის ნიჟარების საშუალებით დაყოფილია ცხვირის გასავლებად, ამ გასავლების საშუალებით ცხვირის ღრუ უკავშირდება თავის ქალას პაეროვანი ძვლების წიაღებს. კერძოდ, ზემო გასავლით იგი უკავშირდება ძირითადი ძვლის წიაღს და ცხავის ლაბირინთის უკანა უჯრედებს, შუა გასავლით - შუბლის ძვლის წიაღს, ცხავის ლაბირინთის წინა

უჯრედებს და ზედა ყბის წიაღს ანუ **ჰაიმორის ღრუს**. ცხვირის ღრუ ქვემო გასავლის საშუალებით უკავშირდება პირის ღრუს და, ასევე, მასში იხსნება ცხვირ-ცრემლის არხი.

ცხვირის ღრუ შიგნიდან დაფარულია ღორწოვანი გარსით, ცხვირის ღრუს ზემო ნაწილი **საყნოსავის მიდამოს** სახელწოდებას ატარებს. მის ღორწოვან გარსში საკმაოდ ბევრია ნერვული დაბოლოება, რომელთაც ძალუძთ სხვადასხვა სუნით გაღიზიანების შეგრძნება. ცხვირის შესავლის წინა ნაწილი დაფარულია სპეციალური კანით, სადაც გვხვდება ცხიმოვანი და საოფლე ჯირკვლები, იგი, ასევე, თმოვან ნაწილებსაც შეიცავს. ცხვირის ღრუს ქვემო ნაწილში ღორწოვანი გარსი დაფარულია **მოციმციმე ეპითელიუმით**. ამ მიდამოში მრავლად არის ღორწოვანი ჯირკვლები, გვხვდება ლიმფური კვანძებიც, აღნიშნულის გამო ცხვირის ღრუში ყოველთვის გამოიყოფა ღორწოს გარკვეული რაოდენობა, რომელიც ცხვირის ღრუს შიგნითა ზედაპირს ასველებს.

ცხვირის ღრუს ღორწოვანი გარსი, განსაკუთრებით ცხვირის ქვემო ნიჟარის მიდამო, საკმაოდ მდიდარია ზედაპირულად განლაგებული სისხლძარღვოვანი ბადით. ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, ცხვირის ღრუ ანატომიურად მოწყობილია ისე, რომ ატმოსფეროდან ცხვირის ღრუში მოხვედრილი ჰაერი ნაწილობრივ სუფთაგდება მტერის ნაწილაკებისაგან მოციმციმე ეპითელიუმის საშუალებით, ხოლო სისხლძარღვოვანი ქსელის ზედაპირულად განლაგების გამო ჰაერი შეთბება; შემთბარი ჰაერით სუნთქვა კი გარკვეულად აადვილებს ორგანიზმის გაზთა ცვლის პროცესს. ეს კი განაპირობებს ადამიანის ორგანიზმის ცხვირით სუნთქვის უპირატესობას პირით სუნთქვასთან შედარებით.

ცხვირის ღრუდან ჰაერი გადადის ხახაში, ხახა კი ღრუ ორგანოა, სადაც საჭმლის მომნელებელი და სასუნთქი გზები ერთმანეთს ეჯვარედინება, იგი ერთდროულად ეკუთვნის როგორც საჭმლის მომნელებელი, ასევე სასუნთქი სისტემის ორგანოებს. ხახაში იხსნება შემდეგი ხერელები: **წყვილი ქოანები, ორი სასმენი ლულის ხვრელი, პირის ღრუ, ხორხში შესავალი, საყლაპავი მილი, ე.ი. სულ შვიდი ხერელი.**

ხორხი - Larynx

ხორხი ღრუ ხრტილოვანი ორგანოა, იგი მოთავსებულია კისრის მიდამოში კისრის მე-3 მაღიდან მე-7 მაღამდე. ხორხი ჰაერგამტარ გზებს მიეკუთვნება. ასევე, მისი საშუალებით ხდება ბგერის წარმოქმნა. მასში სპეციალური **მზგერავი აპარტი**ა მოთავსებული.

ხორხის შემადგენლობაში სამი კენტი და ოთხი წყვილი ხრტილია, რომლებიც მონაწილეობენ ხორხის შესავლის და თვით ხორხის ხრტილოვანი კედლების შექმნაში. ხორხის კენტი ხრტილებია: **ფარისებრი, ბეჭდისებრი ხრტილები** და **ხორხსარქველი**. წყვილ ხრტილებს ეკუთვნის: **ციცხვისებრი, რქისებრი, სოლისებრი** და **ხორბლისებრი** ხრტილები. აღსანიშნავია, რომ ხორხი იოგოვანი აპარტით უკავშირდება ინის ძვალს, კერძოდ, ფარ-ინის იოგის მეშვეობით, რომლის სისქეშიც ორივე მხარეზე მოთავსებულია ზემოაღნიშნული პატარა ხორბლისებრი ხრტილები. ამ იოგოვანი აპარატის მეშვეობით ხორხი მოძრაობს ინის ძვლის ზემოთ და ქვემოთ, რაც კისრის კუნთების საშუალებით ხდება. ხორხის ხრტილები ერთმანეთთან იოგებით არიან დაკავშირებული. ისინი მოძრაობენ კუნთების საშუალებით. ხორხის ხრტილებიდან ყველაზე მასიური **ფარისებრი ხრტილია**, რომელიც ორი ფირფიტისაგან შედგება. ისინი წინა მხარეზე ერთმანეთს კუთხით უერთდებიან, ხოლო ფარისებრი ხრტილის ფირფიტები უკანა მიმართულებით იხსნება. წინ, კანქვეშ ადვილად შეინიშნება ფარისებრი ხრტილის კუთხის, უფრო სწორად, მთლიანად ხორხის მოძრაობა მეტყველების დროს.

ბეჭდისებრი ხრტილი თავისი ფორმით მართლაც ბეჭედს წააგავს. მას აქვს ფირფიტა, რომელიც უკანიდან საზღვრავს ხორხის ღრუს და რკალი, რომელსაც წინა მდებარეობა უჭირავს.

ხორხსარქველი - ფოთლისმაგვარი კენტი ხრტილია. იგი თავისი დასაწყისით ანუ ყლორტის საშუალებით უკავშირდება ფარისებრი ხრტილის კუთხეს შიგნითა მხრიდან, ხოლო ზემოთა თავისუფალი ნაწილით პერიოდულად ხურავს და აღებს ხორხის შესავალს სუნთქვისა და ელავის აქტის შესაბამისად. კერძოდ, როდესაც საცლაპავ მიღში საკვები გადის, მაშინ ხორხის შესავალი დახურულია, ხოლო შესუნთქვისას კი იღება. ხორხსარქველი თავისი აღნაგობით ელასტიური ხრტილია.

ციცხვისებრი ხრტილებს სამწახნაგა მოყვანილობა აქვთ, მათ ფუძეზე არსებობს ორი მორჩი: **კუნთოვანი მორჩი**, რომელიც შედარებით მახვილია და უკან არის მიმართული და **მბგერავი მორჩი**, იგი შიგნით და წინ არის მიმართული. ამ მორჩს უმაგრდება **მბგერავი იოგი**, რომელიც ბგერის წარმომშობი ძირითადი მოწყობილობაა.

ხორხი შიგნიდან ამოფენილია ლორწოვანი გარსით. ლორწოვანი გარსის ქვეშ მდებარეობს მოყვითალო ფერის წარმონაქმნი, რომელსაც ელასტიური კონუსი ეწოდება. იგი გაჭიმულია ხორხის სამ ხრტილს შორის, იწყება ფარისებრი ხრტილის ქვემო ნაპირიდან და დამაგრებულია

ბეჭდისებრი ხრტილის რკალისა და ციცხვისებრი ხრტილის მბგერავ მორჩზე. აღნიშნული კონუსის ზედა ნაწილი ქმნის მბგერავ იოგს, რომელიც გადაჭიმულია ფარისებრი ხრტილის შიგნითა კუთხესა და ციცხვისებრი ხრტილის მბგერავ მორჩს შორის.

ხორხის მნიშვნელოვანი ანატომიური წარმონაქმნია ოთხკუთხა აპკი. იგი დაცხრილული ფორმისაა და მდიდარია ელასტიური და ცხიმოვანი კვანძებით. ეს აპკი გაჭიმულია ფარისებრი ხრტილის შიგნითა კუთხეს, ხორხსარქველის გვერდით ზედაპირებსა და ციცხვისებრი ხრტილებს შორის, ოთხკუთხა აპკის ქვედა კიდე კარიბჭის იოგი წარმოადგენს.

როგორც აღინიშნა, ხორხი იწინაა ბეჭდის უკავშირდება განიერი, ფიბროზული ელასტიური ბოჭკოებით მდიდარი ფარ-ინის შუა და გარეთა იოგებით.

ხორხისათვის დამახასიათებელია კუნთების სიმრავლე. ხორხის კუნთების საშუალებით ხორხის შესავალი იკუმშება, განივრდება, ასევე, ხორხსარქველი მოძრაობს და სხვა.

ხორხის შიგნითა ღორწოვანი გარსი ამოფენილია მოციმციმე ეპითელიუმით. ეს გარსი ორ ნაოჭს ქმნის, ქვედა ნაოჭს **ნამდვილი მბგერავი ნაოჭი** ჰქვია. ამ ნაოჭებს შორის მოთავსებული გვერდითი ჯიბეები ხორხის პარკუჭების სახელწოდებას ატარებს. ეს პარკუჭები ხმის რეზონატორების ფუნქციას ასრულებს. ზოგიერთი ტიპის მაიმუნებში ხორხის პარკუჭები საკმაოდ კარგად არის განვითარებული და მათი ყვირილი 10-15 კილომეტრზეც კი ისმის.

ხორხის მბგერავ იოგებს შორის არსებულ სივრცეს **ყია** ეწოდება. ყია განუწყვეტლივ ვიწროვდება და განივრდება ბგერების წარმოქმნასთან დაკავშირებით.

ამგვარად, ხორხი ორგვარ ფუნქციას ასრულებს. ის მიეკუთვნება პაერგამტარ გზებს და, მეორე მხრივ, მასში მოთავსებული სპეციალური მბგერავი იოგების საშუალებით ხდება ბგერის წარმოქმნა.

სასულე და ბრონქები - Trachea et bronchi

ხორხის ქვემო ნაწილში დასაწყისს იღებს დრუ ხრტილოვანი ორგანო, რომელსაც **სასულე** ეწოდება. სახელწოდებიდან გამომდინარე, სასულეს ფუნქცია მხოლოდ პაერის გატარებაა. ამის გამო სასულეს სანათური დროის ნებისმიერ შუალედში ღია უნდა იყოს. სწორედ ამიტომაც, მისი კედელი შედგება 15-20 ხრტილოვანი ნახევარგოლისაგან, თითოეული ხრტილოვანი რგოლის უკანა ნაწილი აპკით არის წარმოდგე-

ნილი: სასულის უკანა აპკისებრი კედლის არსებობა განპირობებულია იმით, რომ მის უკან უშუალოდ მდებარეობს საყლაპავი მილი და რომ არა სასულეს უკანა პარკოვანი კედელი, საყლაპავი მილის გაფართოება მასში საკვების გატარების დროს შეიზღუდებოდა.

სასულე სხეულის შუაში მდებარეობს. იგი კისრის მე-7 მალეიდან იწყება და გრძელდება გულმკერდის მე-4-5 მალამდე, ამიტომ მასში **კისრისა და გულმკერდის ნაწილებს** განაჩევენ.

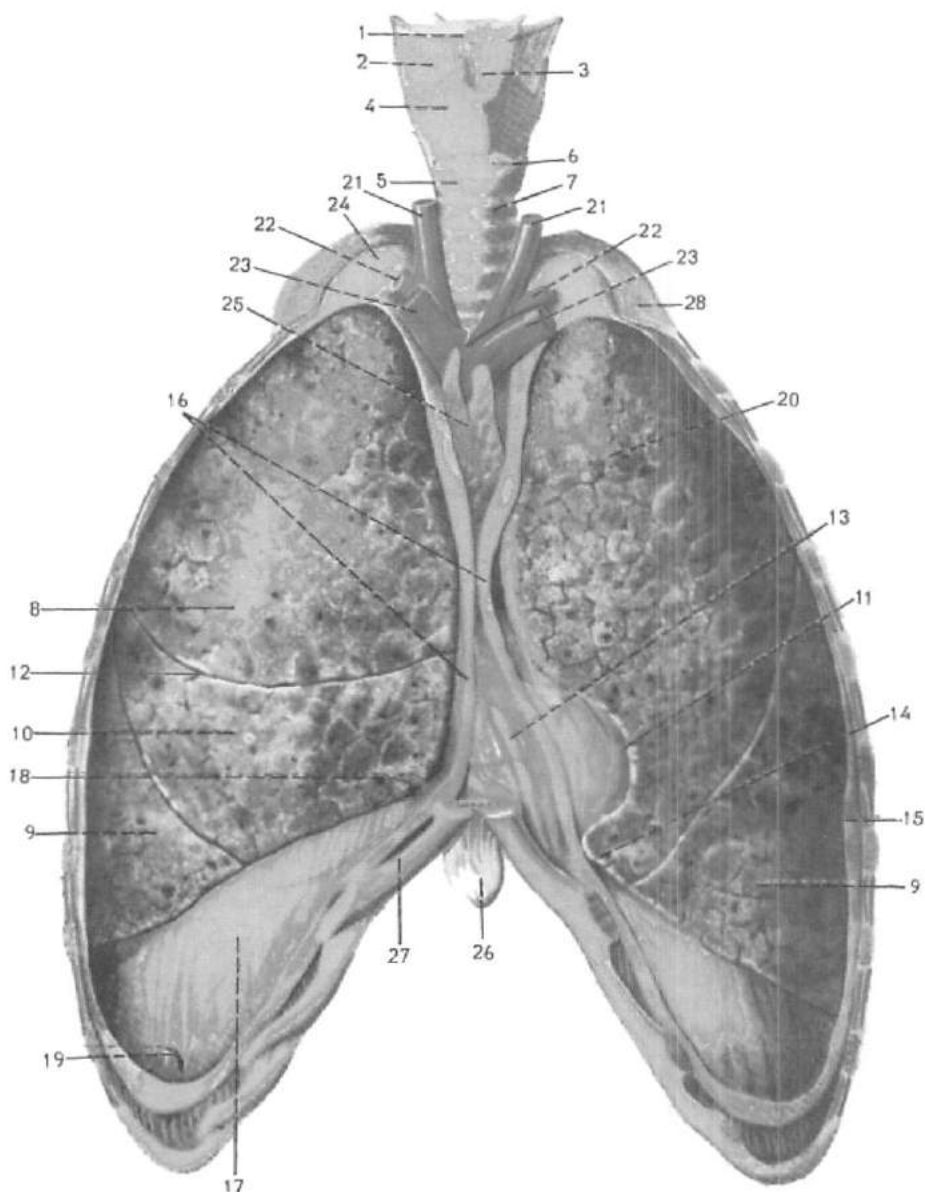
გულმკერდის მე-5 მალის დონეზე სასულე ორკაპდება, რის შედეგადაც მიიღება ორი ტოტი - მათ **პირველადი ბრონქები** ეწოდება. ბრონქები მიემართებიან ფილტვის კარისაკენ და შედიან მასში. მარჯვენა ბრონქი უფრო განიერი და მოკლეა, ვიდრე მარცხენა, იგი თითქმის სასულეს უშუალო გაგრძელებაა. პირველადი ბრონქების კედლებს ისეთივე აგებულება აქვს, როგორც სასულეს.

სასულე და ბრონქების შიგნითა გარსი ლორწოვანია. იგი დაფარულია მოციმციმე ეპითელიუმით და ლორწოს წარმოქმნელი ჯირკვლებით. სასულესა და ბრონქების კედლებში გვხვდება გლუკუნთოვანი ბოჭკოები.

პირველადი ბრონქები შედის შესაბამის ფილტვის კარში და იყოფა ფილტვის წილთა რაოდენობის მიხედვით, კერძოდ, მარჯვენა ბრონქი იყოფა სამად - თითოეული წილისთვის ცალ-ცალკე, მარცხენა კი ორ ბრონქად, წილების შესაბამისად. შემდგომში ეს ბრონქები კიდევ უფრო ტოტიანდება, რის შედეგადაც მიიღება უფრო წვრილი სანათურის ბრონქები და ყალიბდება **ფილტვის ბრონქული ხე**, ე.ი. რაც უფრო გვიღებოდა ფილტვის კარს, ბრონქების სანათური თანდათან მცირდება. და ბოლოს 0,5 მმ აღწევს. აღნიშნული ყალიბის ბრონქებს **ბრონქიოლები** ეწოდება, შემდგომ ისინი გადადის უმცირესი ბუშტუკისმაგვარი მოყვანილობის **ალვეოლებში**. ბრონქიოლების შიგნითა ზედაპირი მოციმციმე ეპითელიუმით არის მოფენილი.

ფილტვი - Pulmo

ფილტვი სასუნთქი სისტემის ძირითადი ორგანოა. ფილტვები მდებარეობენ გულმკერდის ღრუში, მის მარჯვენა და მარცხენა ნახევარში არსებულ სათანადო ღარებში. ფილტვებს რთული **ბუშტუკოვან-მილაკოვანი** აგებულება აქვთ. ფორმით ფილტვები შუაზე გაკვეთილი პირამიდის ორ ნაწილს მოგვაგონებს, რომლებიც სწორი ზედაპირით ერთმანეთისაკენ არის მიმართული. თითოეულ ფილტვზე არსებობს **ქვემო ზედა რეკილ** ზედაპირი, რომლითაც ფილტვი ღიაფრაგმის გუმბათს ეხება,



სურ. 85. ფილტვების მდებარეობა გულმკერდის ღრუში (წინიდან):

1. ინის ძვალი, 2. ფარისებრი აპკი, 3. ფარ-ინის შუა იოგი, 4. ფარისებრი ხრტილი, 5. ბუჭლისებრი ხრტილი, 6. ბუჭლ-ფარისებრი იოგი, 7. სასულე, 8,20. ზემო წილი, 9. ქვემო წილი, 10. შუა წილი, 11. მარცხენა ფილტვის გულის ნაჭდევი, 12. პორიზონტალური ნაპრალი, 13. გული (პერანგში), 14. მარცხენა ფილტვის ენა, 15. ნეკნების პლევრა, 16. შუასაყარის პლევრა, 17. შუასაძგიდის პლევრა, 18. ნეკნ-შუასაყარის ჯიბე, 19. ნეკნ-შუასაძგიდის ჯიბე, 21. მარჯვენა საერთო საძილე არტერია, 22. მარჯვენა და მარცხენა ლავიწქეშა არტერია, 23. მარჯვენა და მარცხენა მზართავის ვენა, 24. პლევრის გუმბათი, 25. მკერდუკანა ჯირკვალი, 26. მაწვილისებრი მორჩი, 27. VII ნეკნის ხრტილი, 28. I ნეკნი (მარცხენა).

წინა და გვერდით გადმოდრეკილ ანუ სანეკნე ზედაპირებს, რომელზედაც ნეკნების ღარებიც კი შეინიშნება. მწვერვალს, მიმართულს გულმკერდის ზემო შესასვლელისაკენ, რომელიც 14 სმ-ით, სცილდება პირველ ნეკნს და გადადის კისრის მიდამოში და მედიალურ ანუ შიგნითა ზედაპირს, რომელიც შუასაყარისაკენ არის მიქცეული და გვერდებიდან ზემოთ შემოსაზღვრავს მას. შუასაყარის ზედაპირზე აღინიშნება ანატომიური წარმონაქმნი, რომელსაც ფილტვის კარი ეწოდება. ფილტვის კარი არის ადგილი, სადაც თითოეულ ფილტვში შედის ბრონქი, ფილტვის არტერიები და გამოდის ფილტვის ვენები. ფილტვის კარში სისხლძარღვებთან ერთად შედის ნერვები, რომლებიც ინერვაციას უწყვენ ფილტვს.

ფილტვებს წილაკოვანი აგებულება აქვთ. მარჯვენა ფილტვი სამი წილისაგან შედგება: ზემო, შუა და ქვემო წილი. აღნიშნული წილები ერთმანეთისაგან ღრმა წილთაშორისი ღარების საშუალებით არის გამოყოფილი.

მარცხენა ფილტვი მარჯვენასთან შედარებით უფრო მცირეა, მის წინა მახვილ კიდეზე შეინიშნება ნაჭდევი, რომელიც გულის ნაჭდევის სახელწოდებით არის ცნობილი. მარცხენა ფილტვში ორ წილს განარჩევენ: ზემო და ქვემო წილს, რომელნიც ერთმანეთისაგან ღარით გამოიყოფა.

ფილტვის წილები შემდეგ იყოფა წილაკებად, რომელთაც სამწახნაგა ფორმა აქვთ. თითოეული წილაკის კარში შედის ბრონქი, ვენა, არტერია, ასევე, ნერვული ტოტები, ე.ი. ფილტვების წილაკოვანი აგებულება შეესაბამება ბრონქული ხის დატოტიანებას.

როგორც აღვნიშნეთ, ბრონქები დატოტიანების შედეგად თანდათანობით გადადიან მცირე სანათურის ბრონქებში ანუ ბრონქიოლებში, რომელიც ფილტვის ალვეოლთან ერთად ქმნის ბუშტუკისმაგვარ მილაკოვან ერთეულს. ალვეოლი შეიძლება საპნის პატარა ბუშტს მივამსგავსოთ, ხოლო წკირი, რომლითაც საპნის ბუშტუკი იბერება, ბრონქიოლის სახით წარმოვიდგინოთ, ე.ი. ბრონქიოლებისა და ალვეოლების ერთობლიობა აგებულების მიხედვით ყურძნის მტევანს მოგვაგონებს. ბრონქიოლების საშუალებით ალვეოლის ღრუში შედის ჟანგბადით მდიდარი შესუნთქული ჰაერი და გამოდის ნახშირორჟანგის შემცველი ამოსუნთქული ჰაერი.

ალვეოლის კედელი საკმაოდ თხელი აპკისებრი წარმონაქმნია, კარგად განვითარებული კაპილარული სისხლძარღვოვანი ქსელით, ხოლო კაპილარისა და ალვეოლის ღრუს გამყოფი აპკი იმდენად თხელია, რომ მას ალვილად გაივლის ნახშირორჟანგი და, გარდა ამისა, ხდება ერთ-

როციტში არსებული რკინის დაჟანგვა ჟანგბადით მდიდარ პაერთან კონტაქტის გამო, ხოლო დაჟანგული რკინის საშუალებით სისხლი ფილტვიდან ჟანგბადს აწვდის ორგანოებსა და ქსოვილებს.

ადამიანის ფილტვების თითოეული ალვეოლი რომ გაეშალოთ, ალვეოლების საერთო ფართობი 100-120 მ²-ია. ამ ფართობს ფილტვების სასუნთქი ზედაპირიც შეიძლება ეუწოდოთ. როგორც აღნიშნული იყო, ბრონქების, ბრონქიოლების შიგნითა ზედაპირი მოციმციმე ეპითელიუმით არის დაფარული, ხოლო ბრონქებისა და ბრონქიოლების სანათური ღია იმიტომ, რომ მათ კედლებში არის ხრტილოვანი რგოლები. ორივე ფილტვში დაახლოებით 20000 **სასუნთქი ბრონქოლია**. ალვეოლის შიგნითა ზედაპირი წარმოდგენილია ერთშირიანი ბრტყელი სასუნთქი ეპითელიუმით, ვინაიდან ალვეოლები ერთმანეთთან ძალიან მჭიდროდაა განლაგებული, ამიტომ სისხლძარღვთა კაპილარები, რომლებიც ალვეოლის კედელშია, ორი მეზობელი ალვეოლის გამყოფია და ამით იქმნება მაქსიმალური პირობები ალვეოლის ღრუსა და სისხლძარღვებს შორის გაზთა ცვლისათვის.

ფილტვების სისხლით მომარაგება გარკვეული თავისებურებით ხასიათდება, კერძოდ, ფილტვის არტერიების საშუალებით, რომლებიც **სისხლის მიმოქცევის მცირე წრის** შემადგენლობაში შედიან, ფილტვებში მიემართება **ვენური სისხლი**. ფილტვის არტერიები ბრონქულ ხესთან ერთად იტოტება და ბოლოს, ალვეოლის კედელზე ქმნის **კაპილარულ ქსელს**, რომელიც შემდეგ **ვენულებში** გადადის, ხოლო ეს უკანასკნელი დასაბამს აძლევს **ფილტვის ვენებს**, რომლებიც გულისაკენ ჟანგბადით გამდიდრებულ სისხლს გზავნი.

სისხლის მიმოქცევის მეორე სახე კი იმაში მდგომარეობს, რომ ფილტვის ქსოვილი და სტრომა **არტერიულ სისხლს** ღებულობს **სისხლის მიმოქცევის დიდი წრიდან**, ე.წ. ბრონქული არტერიების მეშვეობით, რომლებიც გულმკერდის აორტას გამოეყოფა. ეს არტერიები ქმნიან კაპლარებს და სისხლით ამარაგებენ **ბრონქოლებს** და **ფილტვის პარენქიმას**. ამ არტერიებიდან ქსოვილოვანი გაზთა ცვლის შემდეგ ვენური სისხლი ჩაედინება სისხლის მიმოქცევის დიდ წრეში.

პლევრა და შუასაყარი - Pleura et mediastinum

გულმკერდის ღრუში სამი ერთმანეთისაგან იზოლირებული **სეროზული ღრუ** არის მოთავსებული: ორი ფილტვებისათვის და მესამე, ე.წ. შუასაყარის ორგანოებისათვის.

ფილტვებს პლევრის ორი ფურცელი ფარავს: ერთი, რომელიც უშუალოდ ეკვრის ფილტვის ქსოვილს, ჩაეშვება წილთაშუა ღარებში და გამოჰყოფს ფილტვის წილებს ერთმანეთისაგან, მას **ვისცერული ანუ ორგანოს მფარავი პლევრა** ეწოდება და მეორე ფურცელი - **კედლის ამყოლი პლევრა**, რომელიც შიგნიდან ამოჰფენს გულმკერდის ღრუს. კედლის ამყოლი პლევრა ფილტვების სეროზული პარკის გარეთა კედელს ქმნის. ის გარეთა შრის საშუალებით გამაგრებულია გულმკერდის შიგნითა კედელზე. ამრიგად, პლევრის ორ ფურცელს შორის იქმნება **პლევრის ღრუ**. ფილტვის სეროზული გარსი პლევრის ღრუში ყოველთვის გამოყოფს მცირე რაოდენობით სეროზულ სითხეს, რომელიც ამცირებს ხახუნს პლევრის ფურცლებს შორის. შუასაყარი არის ღრუ შემოსაზღვრული უკანიდან ხერხემლით, წინიდან - მკერდის ძელით, ხოლო გვერდებიდან - პარიეტული პლევრის მარჯვენა და მარცხენა ფურცლებით. შუასაყარი პირობითად ორ ნაწილად იყოფა: წინა და უკანა შუასაყარი. მასში მნიშვნელოვანი ორგანოები არიან განლაგებულნი, კერძოდ, გული, აორტის რკალი, მკერდუკანა ჯირკვალი, სასულე, საყლაპავი მილი. შუასაყარის ღრუ კედლის ამყოლი პლევრის საშუალებით გამოყოფილია პლევრის ღრუსაგან.

ფილტვისმიერი სუნთქვა

ფილტვისმიერი სუნთქვა ნიშნავს გაზთა ცვლას ორგანიზმსა და გარემოს შორის (გარეგანი სუნთქვა) და გაზთა ცვლას ალვეოლურ პაერსა და სისხლს შორის. როგორც ცნობილია, ჰაერგამტარი გზებით ჟანგბადით მდიდარი ატმოსფერული ჰაერი ხვდება ალვეოლებში, ხოლო სუნთქვის დროს იმავე გზით ალვეოლებში მყოფი ნახშირორჟანგის შემცველი ჰაერი ტოვებს ფილტვებს და გამოდის ატმოსფეროში, ფილტვებში მიმდინარეობს ჰაერიდან სისხლში ჟანგბადის დიფუზია და სისხლიდან ალვეოლურ პაერში ნახშირორჟანგის დიფუზია.

შესუნთქვის აქტის მექანიზმი შემდეგნაირია: იკუმშება ნეკნთაშუა გარეთა კუნთები და მათი საშუალებით ნეკნები იწევა ზემოთ და ნაწილობრივ ბრუნდება თავისი ღერძის მიმართ. ამის შედეგად აღინიშნება გულმკერდის ყაფაზის გაფართოება. გარდა ამისა, შესუნთქვის აქტს წინ უსწრებს ღიაფრაგმის კუნთების შეკუმშვა, ამას კი მოსდევს გუბათის ქვემოთ დაშვება, ე.ი. გულმკერდის მოცულობა მატულობს არა მარტო წინა და უკანა მიმართულებით, არამედ ვერტიკალურ სიბრტყეშიც. შესუნთქვისას გულმკერდის საერთო მოცულობა საშუალოდ 1000 მლ-ით

მატულობს. დიაფრაგმის გუმბათი ქვემოთ დაწვეისას აწვება მუცლის ღრუს ორგანოებს, რასაც მუცლის კედლის გამობერვა მოჰყვება. ამაში ადვილად დაერწმუნდებით, თუ ღრმად და ხანგრძლივად შევისუნთქავთ.

ცნობილია, რომ ფილტვის ქსოვილი ზრდის პროცესში ყოველთვის ჩამორჩება გულმკერდის ზრდის ტემპს და, გარდა ამისა, პლევრის ღრუში პლევრის ორ ფურცელს შორის წნევა 3-6 მმ-ით ნაკლებია ატმოსფერულ წნევაზე. ხშირად ამბობენ, რომ პლევრის ღრუში უარყოფითი წნევააო, ამ დროს 760 მმ ანუ ატმოსფერული წნევა ნულად არის მიჩნეული, აქედან გამომდინარე, გულმკერდის ყაფაზის გაგანიერებას მოჰყვება ფილტვის ქსოვილის გაჭიმვა ანუ შესუნთქვა. ამრიგად, შესუნთქვის აქტი შეიძლება პასიურად ჩაითვალოს, აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ რაც უფრო გაიჭიმება ფილტვის ქსოვილი, მით უფრო მეტი ელასტიურობა აქვს და ადვილად შეიკუმშება, რასაც ფილტიდან ჰაერის გამოდევნა მოჰყვება.

გულმკერდის ტრავმების დროს ადგილი აქვს პლევრის ღრუს მთლიანობის დარღვევას, მასში ჰაერი ხედება. ამრიგად, პლევრის ღრუში წნევა გაუთანაბრდება ატმოსფერულ წნევას, რაც ხელს უშლის ფილტვის ნორმალურ სუნთქვით მოძრაობს, ამ პათოლოგიას **პნევმოთორაქსი** ჰქვია. პნევმოთორაქსის დროს საჭიროა პლევრის ღრუს მთლიანობის აღდგენა და მისგან ჰაერის ამოტუმბვა.

ამოსუნთქვის აქტი იწყება გარეთა სასუნთქი კუნთებისა და დიაფრაგმის მოღუნებით. ამ დროს დიაფრაგმის გუმბათს ქვემოთ აწვება მუცლის ღრუს ორგანოები, გარდა ამისა, შიგნითა ნეკნთაშუა კუნთები შეიკუმშება, ყოველივე ეს ამცირებს გულმკერდის მოცულობას, პლევრის ღრუში წნევა მატულობს და ნაკლებად განსხვავდება ატმოსფერული წნევისაგან, ხოლო ღია ფილტვის ქსოვილში წნევა ატმოსფერულზე მეტია, ამიტომ ჰაერი ატმოსფეროში გამოიდევნება, ამოსუნთქვის აქტი მთავრდება მაშინ, როცა ატმოსფერული წნევა გაუთანაბრდება ფილტვის ქსოვილში ჰაერის წნევას.

სუნთქვაში კუნთების მონაწილეობის მიხედვით განარჩევენ სუნთქვის შემდეგ ტიპებს: **გულმკერდის** ტიპის, **მუცლის** ტიპის (**დიაფრაგმული**) და **შერეული** ტიპის სუნთქვას. მამაკაცებში სუნთქვა შერეული ტიპისაა, ხოლო ქალებში კი - გულმკერდის ტიპის. უნდა აღინიშნოს ის, რომ სუნთქვის ტიპები იცვლება ფიზიკური დატვირთვისა და ფიზიკური შრომის ხასიათის შესაბამისად.

შესუნთქვისა და ამოსუნთქვის დროს ფილტვებში ჰაერის მოძრაობას **ფილტვის ვენტულაცია** ეწოდება, ფილტვის ვენტულაცია ხასიათდება

სუნთქვის წუთმოცულობით, ე.ი. ჰაერის იმ რაოდენობით, რომელიც ფილტვში გაივლის 1 წუთის განმავლობაში. თუ ვივარაუდებთ, რომ მოსვენებულ მდგომარეობაში მოზრდილი ადამიანი შეისუნთქავს 500 მლ. ჰაერს, ხოლო მისი სუნთქვის სიხშირე წუთში 16-24-ია, მაშინ ფილტვის წუთმოცულობა მოსვენებულ მდგომარეობაში 6-8 ლიტრის ტოლი იქნება.

ფილტვების სასიცოცხლო მოცულობად წოდებულია ჰაერის ის მოცულობა, რომლის მაქსიმალური ამოსუნთქვა შეუძლია ადამიანს მაქსიმალური ღრმად ჩასუნთქვის შემდეგ.

როგორც აღვნიშნეთ, მოსვენებულ მდგომარეობაში ადამიანი ჩაისუნთქავს 500 მლ ჰაერს, მაგრამ თუ ღრმად ჩაეისუნთქავთ, მაშინ მას კიდევ დამატებით 1500 მლ ჰაერის ჩასუნთქვა შეუძლია. აღნიშნულს დამატებითი მოცულობა ჰქვია. ასევე, ადამიანს მოსვენებულ მდგომარეობაში ჩვეულებრივი ამოსუნთქვის შემდეგ კიდევ შეუძლია ამოსუნთქოს 1500 მლ ჰაერი, მას სარეზერვო მოცულობას უწოდებენ. ამრიგად, ფილტვების სასიცოცხლო მოცულობა, სასუნთქი, დამატებითი და სარეზერვო მოცულობის ჯამია და ნორმაში 3500 მლ-ის ტოლია.

სუნთქვის დროს ფილტვებში აღინიშნება ჟანგბადის და ნახშირორჟანგის დიფუზია, შესაბამისად ჩასუნთქულ და ამოსუნთქულ ჰაერში შეიმჩნევა მათი პროცენტული შემცველობის შეცვლა, კერძოდ: შესუნთქულ ჰაერში ჟანგბადი 20,95%-ია, ნახშირორჟანგი - 0,035%, ხოლო აზოტი 79,035%. ამოსუნთქულში კი ჟანგბადი 16,35%-ია, ნახშირორჟანგი - 4,05% და აზოტი - 79,75%.

ჟანგბადი ალვეოლური ჰაერიდან დიფუზიით ხედება სისხლის პლაზმაში, პლაზმიდან ერითროციტში, სადაც უკავშირდება ჰემოგლობინს, რომლითაც ხდება მისი ტრანსპორტირება ქსოვილებისაკენ.

სუნთქვის რეგულაცია

სუნთქვის რეგულაცია ხორციელდება რეფლექსური და ჰუმორული მექანიზმებით, ორივე ეს მექანიზმი განაპირობებს სუნთქვის რიტმულ ხასიათს, ასევე, მისი ტემპისა და რიტმის ცვალებადობას გარემო პირობებისა და ორგანიზმის მდგომარეობის შესაბამისად.

სუნთქვის ცენტრი ეწოდება სპეციალიზირებული ნერვული უჯრედების ერთობლიობას ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში, რომლის საშუალებითაც ხდება კოორდინირებული რიტმული სუნთქვა.

სუნთქვის ცენტრი მდებარეობს მოგრძო ტვინში IV პარაკუჭის ძირის მიდამოში. მასში განარჩევენ შესუნთქვის ანუ ინსპირაციის ცენტრს და

ამოსუნთქვის ანუ ექსპირაციის ცენტრს. ამ ცენტრის რიტმული მუშაობით და სათანადო რეფლექსების განხორციელებით ხდება სუნთქვის ნერვული რეგულაცია.

ნერვული რეგულაციის გარდა, ცნობილია სუნთქვის ჰუმორული ანუ სითხლისმიერი რეგულაცია, რომლის საფუძველიც ისაა, რომ თუ სისხლში მოიმატა ნახშირორჟანგის კონცენტრაცია და მოიკლებს ჟანგბადის კონცენტრაცია, აღნიშნული სისხლი ააგზნებს სუნთქვის ცენტრს, რასაც სუნთქვის გახშირება მოჰყვება. CO_2 -ის 0,25% მომატება სისხლში იწვევს ფილტვების ვენტილაციის 100%-ით გაზრდას.

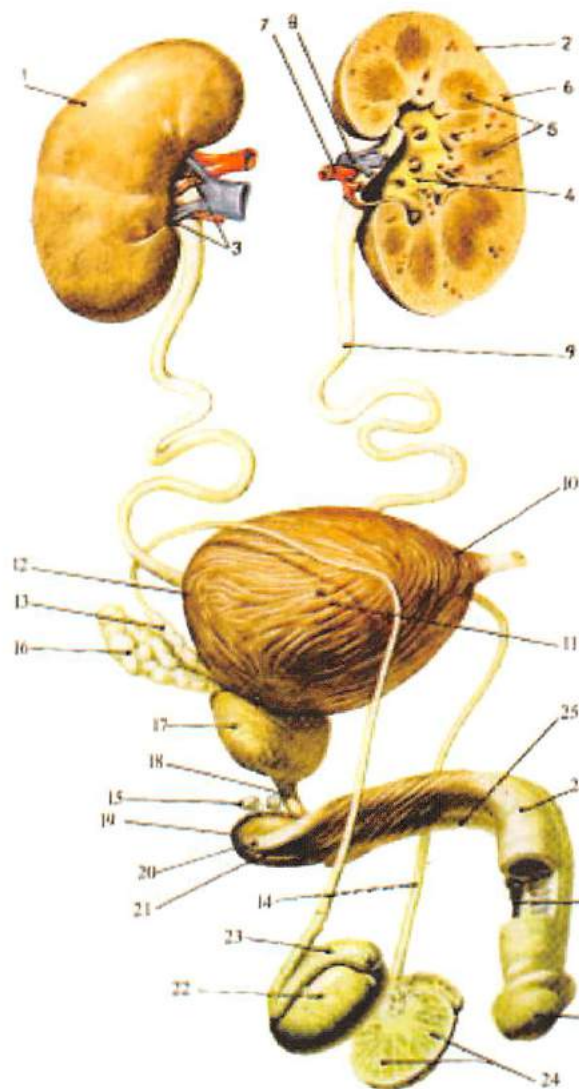
სასუნთქი მოქმედების დარღვევის შემდეგი სახეებია: სუნთქვის შეწყვეტა - **აპნოე**, შენელება - **ბრადიპნოე**, ხოლო რიტმის აჩქარება - **ტაქიპნოე**.

დაცვითი სუნთქვითი რეფლექსები

ეს რეფლექსები წარმოიშობა მაშინ, როცა სასუნთქ გზებში მოხდება მტერის ნაწილაკები, რაიმე მყარი ნივთიერება, ან გაზი, რომელიც აღიზიანებს ლორწოვან გარსს და ორგანიზმი ცდილობს ხველებით ან ცემინებით გარეთ გამოდევნოს გამღიზიანებელი აგენტი. ცხვირის ცემინების ან ხველების აქტს ყოველთვის წინ უძღვის ღრმად შესუნთქვა, ხორხის შესავლის და ცხვირის შესავლის დახურვა, პაუზა და შემდეგ ფილტვებიდან მაღალი წნევით სწრაფად დამახასიათებელი ხმაურით ჰაერის გარეთ გამოსვლა, რასაც თან სდევს გამაღიზიანებელი აგენტის მოცილება.

შარდ-სასქესო სისტემა (Systema urogenitalis)

შარდ-სასქესო სისტემა ანუ **შარდ-სასქესო აპარატი** შედგება ორი სხვადასხვა ფუნქციის მქონე სისტემისაგან: **საშარდე ორგანოები** და **სასქესო ორგანოები**. საშარდე ორგანოთა სისტემის დანიშნულებაა **შარდის წარმოქმნა და გამოყოფა**, ხოლო სასქესო სისტემის დანიშნულებაა **გამრავლება**; მიუხედავად ფუნქციური და ანატომიური განსხვავებისა, ორივე სისტემა ერთმანეთს უკავშირდება როგორც მდებარეობით,



**სურ. 86. მამაკაცის
საშარდე და სასქესო
სისტემის ორგანოები**

1. მარჯვენა თირკმელი, 2. მარცხენა თირკმელი, 3. თირკმლის კარი, 4. თირკმლის მენჯი, 5. თირკმლის პირამიდები, 6. თირკმლის ქერქოვანი ნივთიერება, 7. თირკმლის არტერია, 8. თირკმლის ვენა, 9. შარდსაწვეთი, 10. შარდის ბუშტის მწვერვალი, 11. შარდის ბუშტის სხეული, 12. შარდის ბუშტის ძირი, 13. თესლის გამომტანი სადინრის ამპულა, 14. თესლის გამომტანი სადინარები, 15. ბოლქვ-შარდსადენის ჯირკვლები, 16. სათესლე ბუშტუკები, 17. წინამდებარე ჯირკვალი, 18. შარდსადენის აკისებრი ნაწილი, 19. ბოლქვ-ლრუბლისებრი კუნთი, 20. ასოს ფესვი, 21. კუკუხო-მღვიმოვანი კუნთი, 22. სათესლე, 23. სათესლის დანამატი, 24. სათესლის წილაკები, 25. ასოს ღრუბლისებრი სხეული, 26. ასოს მღვიმოვანი სხეული, 27. შარდსადენის ღრუბლისებრი ნაწილი, 28. ასოს თავი.

ასევე განვითარებით. **მამაკაცის ორგანიზმში** აღნიშნული კავშირი **მუდმივია**, ხოლო **ქალის ორგანიზმში** საშარდე სისტემა **მკვეთრად გამიჯნულია** სასქესო სისტემისაგან.

საშარდე სისტემის მთავარი ორგანოები **გამომყოფი ორგანოებია**, მათი საშუალებით გამოიყოფა ნივთიერებათა ცვლის შედეგად წარმოშობილი ორგანიზმისათვის უფარგის ნივთიერებათა ძირითადი ნაწილი. ამ სისტემაში წარმოქმნილი სითხე - შარდი მოყვითალო, ნალისფერი, მუავე რეაქციისაა, აქვს სპეციფიკური სუნი. მისი ხვედრითი წონაა 1,017-1,021.

შარდის შემადგენლობაში შედის: **წყალი, ორგანული ნივთიერებები** - შარდოვანა და შარდმჟავა, **არაორგანული ნივთიერებები** - მარილები, **ასევე საღებავი ნივთიერებები და ლორწო**.

დღე-ღამის განმავლობაში გამოყოფილი შარდის საშუალო რაოდენობა დაახლოებით 1500 მლ-ია. შარდთან ერთად ორგანიზმიდან დღე-ღამის განმავლობაში გამოიყოფა დაახლოებით 25-30გ შარდოვანა, 0,5-0,7გ შარდმჟავა, 10-12გ კლორ-ნატრიუმი და სხვადასხვა მარილი.

საშარდე სისტემის ორგანოები იყოფა **შარდის წარმომშობ ანუ უროპოეტურ** ორგანოებად და **შარდის გამომყოფ** ორგანოებად. უროპოეტური ორგანოებია **თირკმელები**, ხოლო გამომყოფ ორგანოებს მიეკუთვნება **შარდსაწვეთები, შარდის ბუშტი** (იგი შარდის დროებით რეზერვუარის როლს ასრულებს) და **შარდსადენი**.

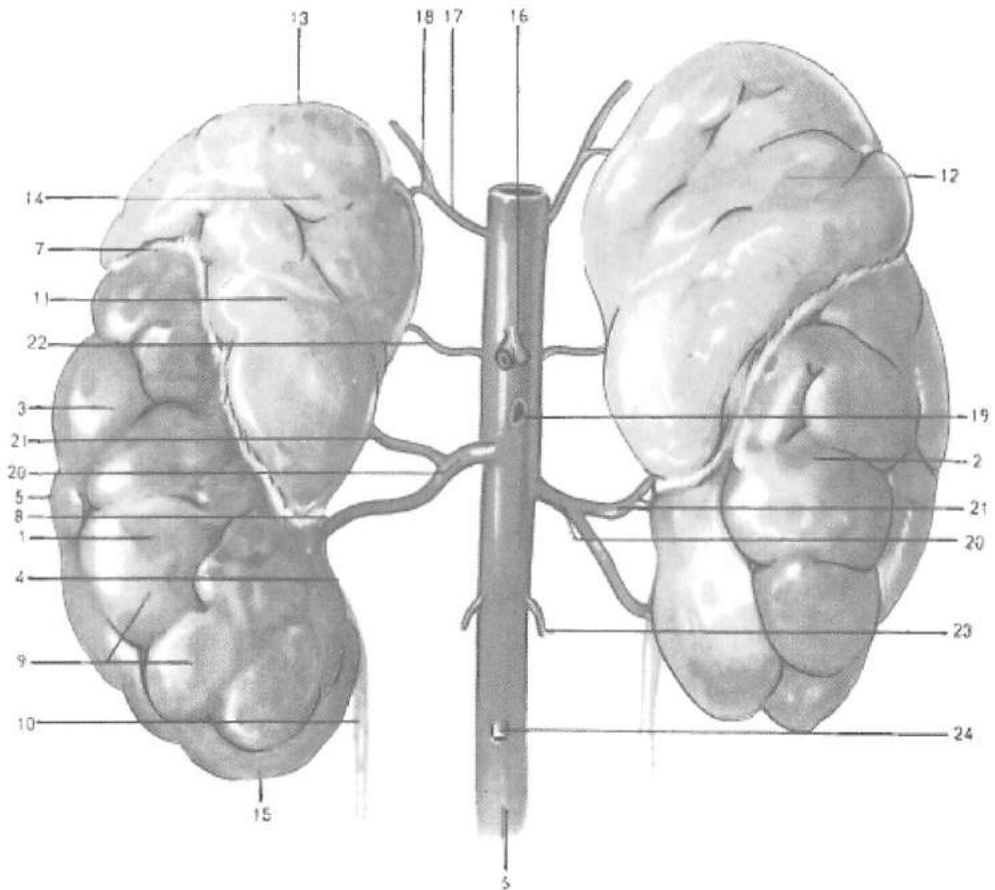
თირკმელი - Ren

თირკმელი მუქი მოწითალო ფერის წყვილი ორგანოა. მდებარეობს **პერიტონეუმის ღრუს გარეთ**, მუცლის უკანა კედელზე, ხერხემლის მარჯვნივ და მარცხნივ. ადგილი, სადაც თირკმელებია, ზემოდან შეესაბამება გულმკერდის მეთორმეტე ნეკნის ღონეს, ხოლო ქვემოთ მას საზღვრავს წელის მე-3 მალის ზემო კიდე.

თირკმელს ღობიოს მარცვლის ფორმა აქვს. მას აქვს წინა და უკანა ზედაპირები, მედიალური და ლატერალური კიდეები, ზემო და ქვემო ბოლოები. თირკმელების სიგრძე დაახლოებით 10-12 სმ-ია, სიგანე - 6-7 სმ, სისქე - 3-5 სმ. მათი საშუალო წონა უდრის 120 გ-ს.

თირკმელს წინიდან ფარავს მუცლის სეროზული გარსი ანუ პერიტონეუმი, პერიტონეუმის უკან მოთავსებულია თირკმლის ცხიმოვანი გარსი - ეს უკანასკნელი თირკმელს ყოველმხრივ ეხვევა და ქმნის ცხიმოვან კაფსულას, მის ქვეშ მოთავსებულია ფიბროზული შემაერთებელ-

ქსოვილოვანი კაფსულა, რომელიც უშუალოდ ეკვრის თირკმლის ნივთიერებას. აღსანიშნავია, რომ თირკმლის ნივთიერებასა და კაფსულას შორის კავშირი ხუსტია, ამიტომ, კაფსულა ადვილად სცილდება თირკმელს.



87. ახალშობილის თირკმელი

1. მარჯვენა თირკმელი, 2. მარცხენა თირკმელი, 3. წინა ზედაპირი, 4. მედიალური კიდე, 5. ლატერალური კიდე, 6. აორტა, 7. ზედა ბოლო, 8. თირკმლის კარი, 9. თირკმლის წილი, 10. შარდსაწვეთი, 11. მარჯვენა თირკმელზედა ჯირკვალი, 12. მარცხენა თირკმელზედა ჯირკვალი, 13. ზემო კიდე, 14. წინა ზედაპირი, 15. ქვედა ბოლო, 16. ფაშვის ღერო, 17. დიაფრაგმის ქვემო არტერია, 18. თირკმელზედა ჯირკვლის ზემო არტერია, 19. ჯორჯლის ზემო არტერია, 20. თირკმლის არტერია, 21. თირკმელზედა ჯირკვლის ქვემო არტერია, 22. თირკმელზედა ჯირკვლის შუა არტერია, 23. სათესლის (საკერცხის) არტერია, 24. ჯორჯლის ქვემო არტერია.

თირკმლის ლატერალური კიდე გამოიხეილია, ხოლო მედიალურ კიდეზე აღინიშნება ჩაღრმავება, რომელსაც თირკმლის კარი ეწოდება. თირკმლის კარის შემადგენლობაში შედის თირკმლის არტერია, თირკმლის ვენა, თირკმლის მენჯი, ლიმფური ძარღვები და ნერვები, რომლებიც

წნულების სახით გარს ეკერის თირკმლის არტერიასა და შარდსაწვეთს.

თირკმლის კარი გრძელდება ჩაღრმავებაში, რომელსაც ირგვლივ თირკმლის ნივთიერება ფარავს, ამ ჩაღრმავებას თირკმლის წიაღი ეწოდება; თირკმლის წიაღში მოთავსებულია მცირე და დიდი ფიალები, თირკმლის მენჯი, სისხლძარღვები, ნერვები და ცხიმოვანი შემაერთებული ქსოვილი.

თირკმლის მცირე ფიალები თითოეულ თირკმელში 8-დან 12-მდეა, მათ განიერი, მოკლე მილების ფორმა აქვთ, ერთი ბოლოთი ისინი გადაადიან დიდ ფიალებში, რომელთა რაოდენობა 2-3-ია. თირკმლის დიდი ფიალები ერთმანეთს უერთდება და წარმოქმნის თირკმლის მენჯს, რომელიც თირკმლის კარიდან გამოსვლის შემდეგ გრძელდება შარდსაწვეთში. თირკმლის ფიალის კედელი შედგება ღორწოვანი გარსის, გლუპკუნთოვან უჯრედთა და შემაერთებულქსოვილოვანი შრისაგან.

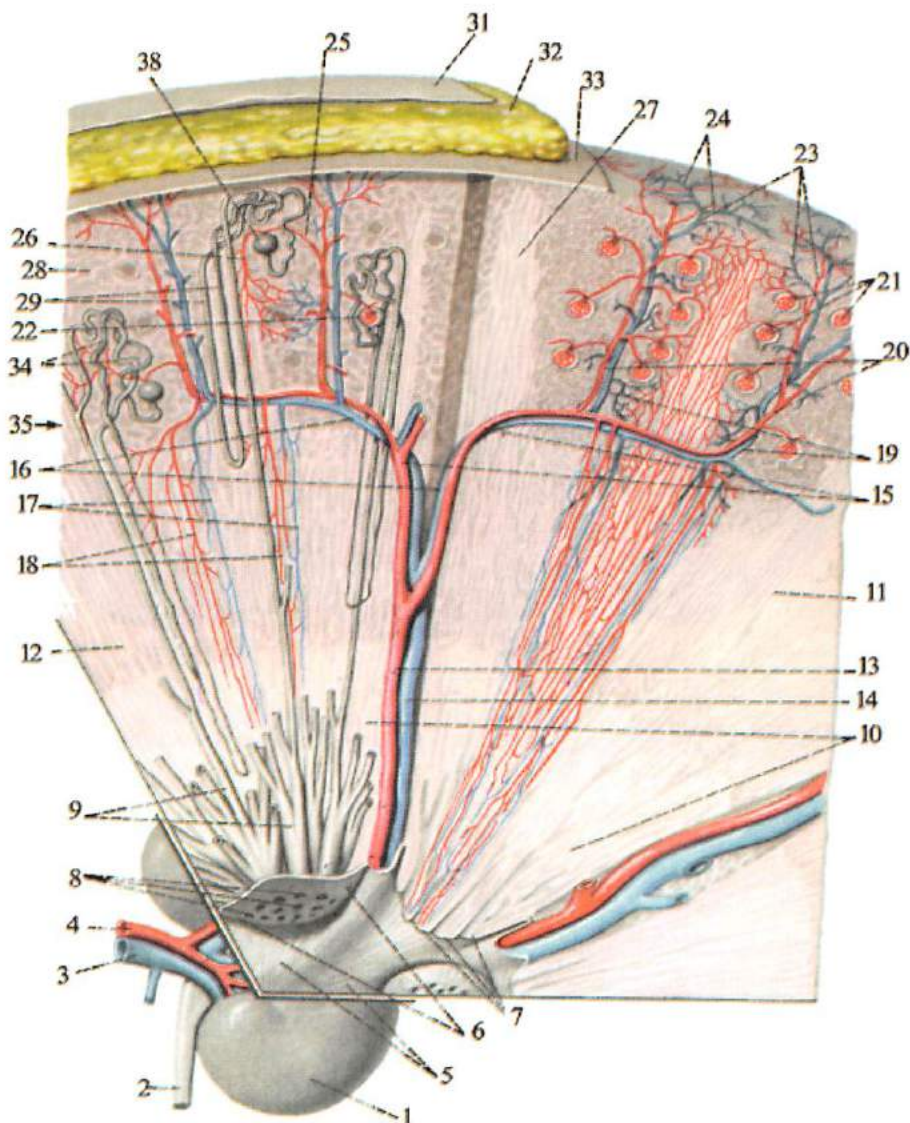
ფრონტალურ განაკვეთზე თირკმლებში ადვილად განირჩევა ორი ნივთიერება: ღია ფერის **ტვინოვანი ნივთიერება**, რომელიც თირკმლის შიგნით არის მოთავსებული და მუქი ფერის **ქერქოვანი ნივთიერება** - თირკმლის პერიფერიაზე.

შიგნითა ანუ თირკმლის ტვინოვანი ნივთიერება ქმნის კონუსისებრ წარმონაქმნებს, რომელთაც თირკმლის **პირამიდები** ეწოდება. ისინი წვეროებით მიმართულია თირკმლის წიაღისაკენ, ხოლო ფუძეებით - თირკმლის ქერქისაკენ, პირამიდათა წვეროებს დვრილის ფორმა აქვთ და მათ **თირკმლის დვრილები** ეწოდება.

თირკმლის ტვინოვან ნივთიერებას აქვს ზოლები, რაც გამოწვეულია იმით, რომ იგი შეიცავს თირკმლის **სწორ მილაკებს, მარყუჟებსა და წვრილ სისხლძარღვებს**. თირკმლის პერიფერიული ანუ ქერქოვანი ნივთიერება შეიცავს **გორგლებს** (გორგალი მრგვალი ფორმისაა და შედგება დახვეული არტერიული სისხლძარღვებისაგან), ყოველ გორგალს გარს აკრავს ორი ფურცლისაგან შემდგარი **გორგლის კაფსულა**, რომელიც გორგალთან ერთად ქმნის თირკმლის სხეულაკს. გორგლის კაფსულიდან იწყება პროქსიმალური კლაკნილი მილაკი, მარყუჟი და დისტალური კლაკნილი მილაკი, რომელიც გრძელდება სწორ მილაკში.

თირკმლის უროპოეტური ნაწილია ნეფრონი, რომლის შემადგენლობაში შედის გორგალი თავისი კაფსულით, კლაკნილი მილაკები და მარყუჟი.

ნეფრონში **პირველადი შარდი** წარმოიქმნება, რომლის რაოდენობა დაახლოებით 100 ლიტრია დღე-ღამეში, შემდგომ ხდება პირველადი შარდის **რეაბსორბცია** ანუ სითხისა და სხვა ნივთიერებების უკუშეწოვა. სწორ



სურ. 88. თირკმლის სისხლძარღვები და საშარდო მილაკები:

1. თირკმელი, 2. მარდსაწვეთი, 3. თირკმლის ვენა, 4. თირკმლის არტერია, 5. თირკმლის ფილაკები, 6. დაცხრილული არე, 7. თირკმლის ღვრილი, 8. ღვრილის ხერელები, 9. ღვრილის მილაკები, 10. თირკმლის პირამიდები, 11. პირამიდის ფუძე, 12. თირკმლის ტვინოვანი ნივთიერება, 13. წილთაშუა არტერია, 14. წილთაშუა ვენა, 15. რკალოვანი არტერიები, 16. რკალოვანი ვენები, 17. სწორი ვენულები, 18. სწორი არტერიოლები, 19. წილაკთაშორისი ვენები, 20. წილაკთაშორისი არტერიოლები, 21. გორგლები, 22. გორგლის კაფსულა, 23. კაფსულის ტოტები, 24. კარსკულავისებრი ვენები, 25. მომტანი სისხლძარღვი, 26. გამომტანი სისხლძარღვი, 27. სხივისებრი ნაწილი, 28. დახვეული ნაწილი, 29. სწორი მილაკები, 30. თირკმლის სხეულაკი, 31. თირკმლის ფასცია, 32. ცხიმოვანი კაფსულა, 33. ფიროზული კაფსულა, 34. კლაკნილი მილაკები, 35. საზღვარი თირკმლის ტვინოვან და ქერქოვან ნივთიერებებს შორის.

მილაკებში უკვე მიედინება **მეორადი** ანუ საბოლოო შარდი, რომელიც გაივლის **თირკმლის მენჯს** და გადადის **შარდსაწვეთში**, თირკმელს სისხლით ამარაგებს თირკმლის არტერია, რომელიც შედის თირკმლის კარში, იყოფა **ნილთაშუა** არტერიებად, შემდეგ ისინი გადადიან **რკალისებრ** არტერიებში, ლაგდებიან მილაკოვან და გორგლოვან ნივთიერებათა საზღვარზე, რკალისებრი არტერია თირკმლის ქერქისაკენ გზავნის **ნილაკთაშუა ტოტებს**, ხოლო ტეინოვანი ნივთიერებისაკენ - **სწორ არტერიოლებს**. წილაკთაშუა არტერიებიდან გამომავალი წვრილი მომტანი ტოტები ქმნიან **გორგალს**, რომელიც ცნობილია **საოცარი ნწულის** სახელით, ვინაიდან მასში შედის მომტანი არტერიით არტერიული სისხლი და გამოდის ასევე არტერიული სისხლი გამომტანი არტერიების საშუალებით.

ვენური სისხლი გორგლებიდან გადადის **ნილაკთაშუა ვენებში**, შემდეგ - **რკალისებრ ვენებში**. წილაკთაშუა წვრილი ვენულების შეერთებით იქმნება **ნილთაშუა ვენები**, რომლებიც ჩაედინებიან **თირკმლის ვენაში** და სისხლს აძლევს გზას **ქვემო ღრუ ვენისაკენ**. ამრიგად, თირკმელი როგორც პისტოლოგიური აგებულების **უროპოეტური ორგანოა**, სადაც მიმდინარეობს როგორც პირველადი შარდის **წარმოქმნა**, ისე მისი **რეაბსორბცია** და მისგან საბოლოო შარდის ჩამოყალიბება. აღსანიშნავია, რომ, გარდა შარდის წარმოქმნისა, თირკმელს ჯირკვლოვანი ფუნქციაც აკისრია. ის გამოიმუშავებს და სისხლში გზავნის ნივთიერება **რენინს**, რომელსაც გარკვეული როლი აკისრია არტერიული წნევის რეგულირებაში. კერძოდ, რენინის მოჭარბებული რაოდენობა იწვევს პიპერტენზიას ანუ არტერიული წნევის მომატებას.

აღსანიშნავია, რომ **ახალშობილების** თირკმელს გარეგნულად გლუვი მოყვანილობა არა აქვს, იგი უფრო მეტად **ნილაკოვანი** აგებულებისაა, რაც მეტყველებს იმაზე, რომ მუცლადყოფნის პერიოდში თირკმელი წილაკოვანი აგებულებისაა. თირკმელი შეიძლება შეგვეხედეს **ნალისებრი ფორმის**, რაც მის ანომალიად ითვლება. თირკმლის მდებარეობის ანომალიები შეიძლება იყოს **თანდაყოლილი** და **შეძენილი**. თანდაყოლილია, როცა თირკმელი თავიდანვე მოთავსებულია მუცლისა და მენჯის ღრუს სხვადასხვა მიდამოში, რაც, რა თქმა უნდა, გარკვეულად მოქმედებს მის ფუნქციონირებაზე; ხოლო შეძენილია, როდესაც თირკმელი ტოვებს თავის ნორმალურ ადგილმდებარეობას და გადაინაცვლებს უფრო ხშირად ქვემოთა მიმართულებით, ან იწევს მოძრაობას - ასეთ თირკმელს **ცთომილს** უწოდებენ. თირკმლის ცდომის ძირითადი მიზეზია ცხიმოვანი კავსულის არასათანადო განვითარება ან მისი განდევნა რაიმე პათოლოგიის გამო.

თირკმელების ინერვაცია ხორციელდება **ცთომილი** და **სიმპათიკური ნერვებით**, რომლებიც თირკმლის არტერიების კედლებზე ქმნიან ნერვულ წნულებს და ნერვთა უწვრილესი ტოტები ვრცელდებიან თირკმელში არტერიებთან ერთად.

შარდსაწვეთი - Ureter

შარდსაწვეთი 25-30 სმ სიგრძის მილია, რომლის დიამეტრი 0,4-0,7 სმ-ია. იგი თირკმლის მენჯის გაგრძელებაა, მიემართება ქვემოთ, ჩადის მცირე მენჯის ღრუში და შედის შარდის ბუშტში. შარდსაწვეთში განარჩევენ ორ - **მუცლისა** და **მენჯის** ნაწილებს, შარდსაწვეთები რეტროპერიტონეულად მდებარეობენ. მათ პერიტონეუმი ფარავს მხოლოდ წინიდან.

შარდსაწვეთებში განარჩევენ სამ შევიწროვებულ ადგილს: **მის დასაწყისში**, **მცირე მენჯის ღრუში შესვლისას** და **შარდის ბუშტის კედელში შესვლისას**.

შარდსაწვეთების კედელი შედგება სამი გარსისაგან: **შიგნითა ლორწოვანია**, რომელიც ეპითელიუმით არის ამოფენილი და ქმნის გასწვრივ ნაოტებს, **შუა გარსი კუნთოვანია**, იგი შედგება სამ შრედ განლაგებული გასწვრივი და ირგვლივი გლუკუნთოვანი ბოჭკოებისაგან, შარდსაწვეთის გარეთა შრე ანუ **ადვენტიცია** შემაერთებული ქსოვილია, რაც განაპირობებს, ძირითადად, შარდსაწვეთების მდებარეობის სტაბილურობას.

უროდინამიკა შარდსაწვეთში ანუ შარდის გადანაცვლება მხოლოდ ზემოდან ქვემო მიმართულებით ხდება შარდსაწვეთის **კუნთოვანი გარსის** საშუალებით. ეს გარსი ზემოდან ქვემო მიმართულებით ტალღისებურად იკუმშება და გადაანაცვლებს შარდს დიდი ფიალებიდან შარდის ბუშტისაკენ. შარდის ბუშტში შესვლისას შარდსაწვეთები ირიბად უკნიდან წინა მიმართულებით შედიან შარდის ბუშტის კედელში და იხსნებიან ბუშტის ძირზე არსებული სამკუთხედის კუთხეებში.

შარდის ბუშტი - Vesica urinaria

შარდის ბუშტი ღრუ კუნთოვანი ორგანოა, რომელიც მდებარეობს **მცირე მენჯის ღრუში**. მას შეიძლება შარდის დროებითი რეზერვუარიც ვუწოდოთ, ვინაიდან მისი დანიშნულებაა შეაგროვოს შარდსაწვეთებიდან ჩამოსული შარდი და შარდსადენის საშუალებით პერიოდულად გამოიყოს ორგანიზმიდან.

შარდის ბუშტის მდებარეობა, ფორმა და სიდიდე დამოკიდებულია მისი გაგების ხარისხზე და მეზობელ ორგანოთა მდგომარეობაზე. ცა-

რიელ შარდის ბუშტს სამკუთხა ფორმა აქვს, ხოლო გავსებისას იგი დებულობს ოვალურ ფორმას, მისი საშუალო მოცულობა 600-700 მლ-ია.

შარდის ბუშტი მდებარეობს მცირე მენჯის ღრუში ბოქვენის სიმ-ფიზის უკან ქალებში - საშვილოსნოს წინ, ხოლო მამაკაცებში - სწორი ნაწლავის წინ. შარდის ბუშტში განარჩევენ შემდეგ ნაწილებს: **მწვერვალი** - მიმართულია ზემოთ და წინ, **სხეული** და **ძირი** - მიმართულია ქვე-მოთ და უკან. ბუშტის კედელი სამი გარსისაგან შედგება: გარეთა - **სეროზული** გარსი ფარავს მას ნაწილობრივ, კერძოდ, უკნიდან; შუა გარსი **კუნთოვანია** - შედგება გარეთა და შიგნითა სიგრძივი და მათ შორის განლაგებული ირგვლივი კუნთოვანი ბოჭკოებისაგან. შარდის ბუშტის შიგნითა გარსი **ლორწოვანია**, მოფენილია **გარდამავალი ეპო-თელიუმით** და კუნთოვან გარსს უკავშირდება **ლორწოვანქვეშა ქსო-ვილით**. ლორწოვანი გარსის ქვეშ არსებული ლორწქვეშა ქსოვილი ანა-ოჭებს ლორწოვან გარსს. კერძოდ, შარდის ბუშტის თითქმის მთელი შიგ-ნითა ზედაპირი მოფენილია **ლორწოვანი გარსის ნაოჭებით**. როდესაც შარდის ბუშტი გავსებულია, ლორწოვანი გარსის ნაოჭები სწორდება და ზედაპირი გლუვი ხდება. აღსანიშნავია, რომ შარდის ბუშტის ძირის მიდამოში ლორწოვანი გარსი უშუალოდ ეკვრის კუნთოვან გარსს, მათ შორის არ არის ლორწქვეშა შემაერთებელი ქსოვილი, ამიტომ აღნიშნულ სამკუთხა ფორმის მიდამოში ლორწოვან გარსს ნაოჭები არ აქვს.

შარდის ბუშტის ძირში შარდსადენის დასაწყისთან მოთავსებულია კუნთოვანი რგოლი, რომელიც ქმნის შარდის ბუშტის **სფინქტერებს** (გლუვეკუნთოვანი). ასეთივე სფინქტერი მოთავსებულია შარდსადენის ქვედა ნაწილში. სფინქტერი შედგება განივზოლიანი კუნთოვანი ბოჭკო-ებისაგან, მათი დანიშნულებაა შეაკავონ შარდი შარდის ბუშტში, ხოლო მოშარდვის დროს სფინქტერი მოდუნდება, იხსნება შარდსადენი და შარ-დის ბუშტის საკმაოდ მძლავრი კუნთოვანი გარსის შეკუმშვით შარდი ტოვებს შარდის ბუშტს და გამოდის ორგანიზმიდან.

აღსანიშნავია, რომ ზოგჯერ, სხვა გლუვეკუნთოვანი ღრუ ორგანოების მსგავსად, შარდის ბუშტს თავისი კედლის დაუძაბავად შეუძლია გავსებისას გაზარდოს მოცულობა. გლუვი კუნთის ამ თვისებას პლასტიკური ტონუსი ეწოდება.

შარდსადენი - Urethra

შარდსადენი წარმოადგენს მილს, რომელიც იწყება შარდის ბუშტის ძირში. მისი დანიშნულებაა პერიოდულად გაატაროს შარდის ბუშტში

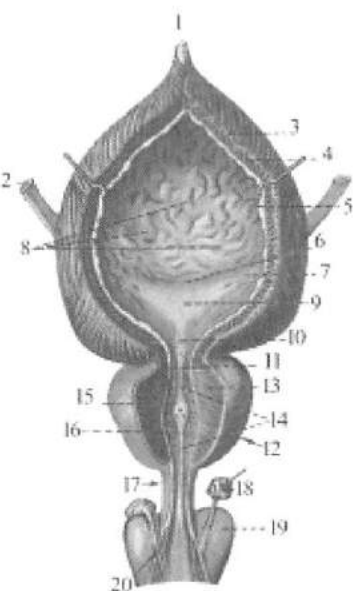
დაგროვილი შარდი. მამაკაცისა და ქალის შარდსადენი ანატომიაში ცალ-ცალკე განიხილება.

მამაკაცის შარდსადენი

მამაკაცის შარდსადენს S-ის მსგავსი მოდრეკილი მილის ფორმა აქვს. სიგრძით 18-23 სმ-ია და მასში გადის როგორც შარდი, ასევე სპერმატოზოიდების შემცველი სითხე, ე.ი. ქალის შარდსადენისაგან განსხვავებით მამაკაცის შარდსადენი როგორც საშარდე, ისე სასქესო ორგანოა.

სურ. 89. შარდის ბუშტი და შარდსადენის დასაწყისი ნაწილი ურონტალურ ბანაკუმთზე:

1. შარდის ბუშტის მწვერვალი და ჭიპის შუა იოგი, 2. შარდსაწვეთი, 3. კუნთოვანი გარსი, 4. ლორწოვან ჩანაფენი, 5. ლორწოვანი გარსი, 6. შარდსაწვეთთა უკანა ფოსო, 7. შარდსაწვეთთა შუა ნაოჭი, 8. ლორწოვანი გარსის ნაოჭები, 9. შარდის ბუშტის სამკუთხედი, 10. შარდის ბუშტის ნაქი, 11. შარდსადენის შიგნითა ხვრელი. 12. წინამდებარე ჯირკვლი (პროსტატა), 13. კუნთოვანი სუბსტანცია, 14. შარდსადენის ქედი, 15. სათესლე გორაკი, 16. პროსტატის მილაკები, 17. შარდსადენის აპკისებრი ნაწილი, 18. ბოლქვ-შარდსადენის ჯირკვლი, 19. ასოს ბოლქვი, 20. ბოლქვ-შარდსადენის ჯირკვლის სადინარი.



მამაკაცის შარდსადენი იწყება შარდის ბუშტიდან, გაივლის შარდის ბუშტის ძირზე მოთავსებულ წინამდებარე ჯირკვლის სხეულში, შარდ-სასქესო დიაფრაგმაში, შემდეგ მისი დიდი ნაწილი მოთავსებულია სასქესო ორგანო - ასოში და მთავრდება პერიფერიული ხვრელით, რომელიც ასოს თავზეა მოთავსებული. ზემოაღნიშნულიდან გამოდინარე, მამაკაცის შარდსადენში განარჩევენ შემდეგ ანატომიურ ნაწილებს:

1. შარდსადენის წინამდებარე ნაწილი,
2. აპკისებრი ნაწილი,
3. მღვიმოვანი ნაწილი.

შარდსადენი შიგნიდან ამოფენილია ლორწოვანი გარსით, რომელიც ქმნის სიგრძივი მიმართულების ნაოჭებს. მღვიმოვანი ნაწილის ლორწოვან გარსზე აღინიშნება ჩაღრმავებული ნაწილები, რომელშიც

ღორწოვანი ჯირკვლები იხსნება თავისი სადინარებით. ღორწოვან გარსს ირგვლივ ახვევია გლუვეკუნთოვანი ბოჭკოებისაგან შემდგარი კუნთოვანი გარსი.

აღსანიშნავია, რომ **კლინკაში** უფრო ხშირად მიმართავენ მამაკაცის შარდსადენის ასეთ დაყოფას:

1. **წინა შარდსადენი**, რომელიც შეესაბამება მღვიმოვან ნაწილს და
2. **უკანა შარდსადენი**, რომელიც შეესაბამება შარდსადენის წინამდებარე და აპკისებრ ნაწილებს.

ქალის შარდსადენი

ქალის შარდსადენი იწყება შარდის ბუშტის ძირიდან შიგნითა ხვრელით, გაივლის შარდ-სასქესო შუასაძგიდს და იხსნება გარეთა ხვრელით, რომელიც მდებარეობს კლიტორსა და საშის ნაპრაღს შორის. ქალის შარდსადენი, განსხვავებით მამაკაცის შარდსადენისაგან, უფრო მოკლეა (მისი სიგრძე მხოლოდ 2,5-4 სმ-ია), განიურია, განცალკევებულია სასქესო აპარატისაგან და აქვს სწორი მიმართულება. იგი მიმართულია ზემოდან ქვემოთ, უკანიდან წინ.

შარდსადენის შიგნითა გარსი ღორწოვანია, ხოლო გარეთა - კუნთოვანი. შარდ-სასქესო შუასაძგიდში გაეღისას კუნთოვანი ბოჭკოები ქმნის შარდსადენის სფინქტერებს.

სასქესო სისტემის ორგანოები

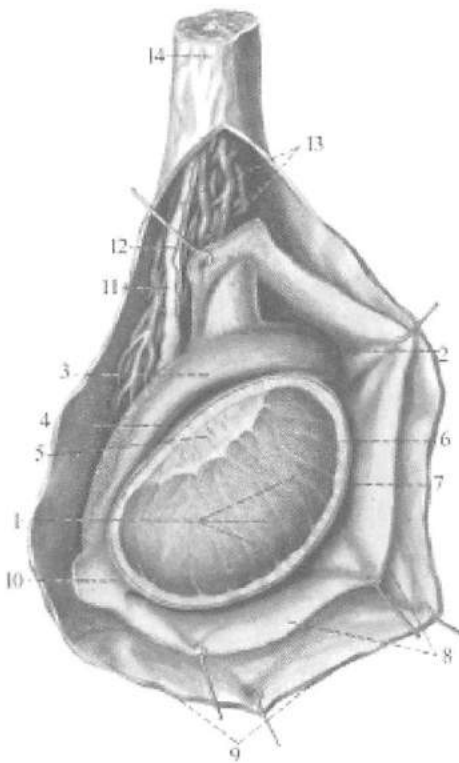
მამაკაცის სასქესო ორგანოთა დანიშნულებაა განაყოფიერების უნარი და, შესაბამისად, ამ ფუნქციის მატარებელი მამაკაცის სასქესო უჯრედების - სპერმატოზოიდების წარმოქმნა და გამოყოფა ორგანიზმიდან სპერმის შემადგენლობაში. მამაკაცის სასქესო ჯირკვლები - სათესლეები გამოიმუშავენ მამაკაცის სასქესო ჰორმონებს.

მდებარეობის მიხედვით განარჩევენ შიგნითა და გარეთა სასქესო ორგანოებს.

მამაკაცის სასქესო ორგანოები

მამაკაცის სასქესო ორგანოების შემადგენლობაში შედის სათესლეები თავის დანამატებით, თესლგამტარი გზები, წინამდებარე ჯირკვალი, შარდსადენი და ასო.

სათესლე - *testis* წყვილი ორგანოა, რომელიც მოთავსებულია ორგანიზმის გარეთ სათესლე პარკში, ბოქვენის სიმფიზის გარეთ სათესლე



**სურ. 90. სათესლე და სათესლე
ბაგირაკი:**

1. სათესლის წილაკები, 2. სათესლე დანამატის თავი, 3. სათესლე დანამატის სხეული, 4. სათესლე დანამატის წიაღი, 5. სათესლის შუასაყარი, 6. თეთრი გარსი, 7. სათესლის ბუდებრივი გარსი (ვისცერული ფურცელი), 8. სათესლის ბუდებრივი გარსი (პარიეტული ფურცელი), 9. სათესლის შიგნითა ფასცია, 10. სათესლე დანამატის იოგი, 11. თესლის გამომტანი სადინარი, 12. თესლის გამომტანი სადინარის არტერია, 13. მტევნისებრი ვენური წნული, 14. სათესლე ბაგირაკი.

პარკში, ბოქვენის სიმფიზის ქვემოთ და შეხვეულია სათესლე პარკის გარსებში. იგი კვერცხის ფორმის ორგანოა, რომელშიც არჩევენ ზემო და ქვემო ბოლოებს, შიგნითა და გარეთა ზედაპირებს და უკანა და წინა კიდეებს.

სათესლე ჯირკვლები ერთმანეთისკენ მიმართულია შიგნითა ზედაპირებით. სათესლის უკანა კიდეზე მთელ სიგრძეზე ეკვრის სათესლის დანამატი, რომელშიც განარჩევენ თავს, სხეულსა და კუდს.

სათესლეები გარედან სქელი თეთრი გარსით არის დაფარული, რომელიც სათესლის უკანა ნაწილში ქმნის შესქელებას - სათესლის შუასაყარს. აქედან სათესლის ნივთიერებაში მიემართება ძგიდეები, რომლებიც მას 150-250 ნილაკად ჰყოფს. თითოეული წილაკი შეიცავს 1-2 კლაკნილ სათესლე მილაკს, რომელთა სიგრძე 80 სმ-მდე აღწევს. სათესლის კლაკნილი სათესლე მილაკები თანდათანობით სწორდება და წარმოქმნის სათესლის ბადეს, რომელსაც სათესლის შუასაყარის მიდამოში გამოეყოფა 10-12 გამომტანი მილაკი და ქმნის სათესლე ჯირკვლის დანამატის თავს.

სათესლე დანამატი - Epididymis

სათესლე დანამატი მკიდროდ უკავშირდება სათესლეს როგორც ანატომიურად, ისე ფუნქციურად; მას წაგრძელებული ფორმა აქვს და მდებარეობს სათესლე ჯირკვლის უკანა კიდეზე. მასში განარჩევენ შემდეგ ნაწილებს: თავი, სხეული და კუდი. სათესლე დანამატის თავი შემსხვილებულია სხეულთან შედარებით, მდებარეობს სათესლის ზემო

ბოლოზე და მჭიდროდ არის შეზრდილი მის შუასაყართან.

სათესლე დანამატში გამომტანი მილაკების შეერთებით წარმოიქმნება დანამატების სადინარი, რომელიც დაკლაკნილია როგორც დანამატის სხეულის, ისე კუდის მიდამოში. მისი სიგრძე გაშლილ მდგომარეობაში დაახლოებით 5-6 მეტრია. კუდის მიდამოში სათესლის დანამატის სადინარი გადადის თესლის გამომტან სადინარში.

აღსანიშნავია, რომ სათესლე დანამატის კლაკნილ სადინარში ხდება სპერმატოზოიდის მომწიფების პროცესის დასრულება.

თესლის გამომტანი სადინარი - Ductus deferens

თესლის გამომტანი სადინარი დანამატის სადინარის გაგრძელებაა. მას წერილი მილის ფორმა აქვს, დაახლოებით 40-45 სმ-ია, ხოლო დიამეტრი არ აღემატება 2,5 მმ. თესლის გამომტან სადინარს დასაწყისში ასწორივი მიმართულება აქვს, შემდეგ გაივლის საზარდულის მილში. საზარდულის მილში გავლის შემდეგ თესლგამომტანი სადინარი ეშვება მცირე მენჯის ღრუში წინამდებარე ჯირკვლისაკენ. წინამდებარე ჯირკვალთან მიახლოებისას თესლის გამომტანი სადინარი გაგანიერდება და წარმოქმნის ამპულურ ნაწილს, მას უერთდება სათესლე ბუშტუკების სანრეტი სადინარები და მიიღება მშხეპავი სადინარები. მშხეპავი სადინარები იხსნება შარდსადენის წინამდებარე ნაწილში და მათი საშუალებით ხორციელდება შარდსადენის სანათურში თხიერი სპერმატოზოიდების მასის ანუ სპერმის შეფრქვევა.

სათესლე ბაგირაპი - Funiculus spermaticus

დაახლოებით 20 სმ სიგრძის ზონარია, მასში, თესლის გამომტანი სადინარის გარდა, შედის არტერიები, ვენები, ლიმფური ძარღვები და ნერვები.

სათესლე ბუშტუკები - Vesicula seminalis

სათესლე ბუშტუკები წვეილია - მარჯვენა და მარცხენა. ისინი წაგრძელებული ფორმის ორგანოებია, სიგრძით 5 სმ და მოთავსებულია შარდის ბუშტსა და სწორი ნაწლავის ამპულურ ნაწილს შორის. სათესლე ბუშტუკებს აკისრია ჯირკვლოვანი ფუნქცია, გამოიმუშავენ წვენს, რომელიც ათხიერებს სპერმას. სათესლე ბუშტუკი თხელკედლიანია, მასში არჩევენ შემდეგ გარსებს: შიგნითა გარსი ლორწოვანია, შუა გარსი გლუჯკუნთოვანია, ხოლო გარეთა შრე ადფენტიციური აპკია. სათესლე

ბუშტუკების ღრუს რთული ფიჭისებრი აღნაგობა აქვს და გადადის მოკლე მილში - ე.წ. **ბუშტუკის სადინარში**. ბუშტუკების სადინარის შეერთებით იქმნება **მშენებავი სადინარი**.

თესლი - Sperma

სპერმა სპერმატოზოიდების ერთობლიობაა. სპერმატოზოიდები მამაკაცის სასქესო უჯრედებია, რომლებიც გამომუშავდება სათესლის კლაკნილ მილაკებში და აქვთ მოძრაობისა და კვერცხუჯრედების განაყოფიერების უნარი.

სპერმატოზოიდების წინამორბედი უჯრედები წარმოიქმნებიან კლაკნილი მილაკების შიგნითა ეპითელიუმით მოფენილ **კრეულზე**, შემდეგ გარდაიქმნებიან და **სწორ მილაკებში გადადიან** უკვე მომწიფებული სპერმატოზოიდები. მათ აქვთ **თავი, სხეული** და საკმაოდ გრძელი **კუდი**. სპერმატოზოიდები კუდის საშუალებით მოძრაობენ, **სათესლე ბაგირაკის** გავლის შემდეგ სპერმატოზოიდების მასა თხიერდება სათესლე ბუშტუკებში გამომუშავებული სითხის საშუალებით, რაც კიდევ უფრო ააქტიურებს სპერმატოზოიდებს. ისინი თხიერ გარემოში უფრო მოძრაენი ხდებიან. სპერმატოზოიდების საშუალო სიგრძე 50 მიკრონს აღწევს. ადამიანებში ისინი წარმოიქმნებიან სათესლეებში 60-65 წლის ასაკამდე.

წინამდებარე ჯირკვალ - Prostate

წინამდებარე ჯირკვალს **კუნთოვან-ჯირკვლოვანი** ორგანოა, რომელიც მცირე მენჯის ღრუშია მოთავსებული და უშუალოდ მდებარეობს **შარდის ბუშტის ქვემოთ**. წინამდებარე ჯირკვალს აქვს **ფუძე, რომელიც შარდის ბუშტისაკენ არის მიმართული და მწვეკრვალის, მიმართული შარდ-სასქესო დიაფრაგმისაკენ**.

წინამდებარე ჯირკვლის ჯირკვლოვანი ნაწილი ქმნის **წილებს**, რომლებიც გამოიმუშავენ სეკრეტს, რომელიც შედის სპერმის შემადგენლობაში და ააქტიურებს სპერმატოზოიდების ფუნქციას.

კუნთოვანი ნაწილი, რომელიც გლუვი კუნთოვანი ბოჭკოებისაგან შედგება თავისი შეკუმშვით განაპირობებს ჯირკვლოვანი ნაწილის სეკრეტის გადასვლას შარდსადენში და, ასევე, ასრულებს შარდის ბუშტის სფინქტერის როლს. სწორედ ამ კუნთოვანი ბოჭკოების არსებობის გამო არ ხდება შარდსადენში სპერმისა და შარდის შერევა, ე.ი. ისინი სხვადასხვა დროს გაიედლიან შარდსადენის სანათურში.

წინამდებარე ჯირკვალს **ნაბლის ფორმა** აქვს. მასში არჩევენ

უკანა და წინა ზედაპირებს, ასევე, **მარჯვენა და მარცხენა წილებს**. უკანა ზედაპირით იგი მიმართულია სწორი ნაწლავისაკენ, ხოლო წინა ზედაპირი ბოქვენის სიმფიზისკენ არის მიმართული. წინამდებარე ჯირკვალში გაივლის მამაკაცის შარდსადენის წინამდებარე ნაწილი, ასევე, მის სისქეში გაივლის მშხეპავი სადინარები.

წინამდებარე ჯირკვალი შეიძლება გაიხინჯოს სწორი ნაწლავიდან. ხშირად ხანში შესულ ასაკში ხდება მისი **ჰიპერტროფია**, რაც იწვევს **შარდის შეკავებას**. წინამდებარე ჯირკვლის ანთება **პროსტატიტის** სახელწოდებით არის ცნობილი.

სათესლე პარკი - Scrotum

სათესლე პარკში მოთავსებულია სათესლეები თავიანთი დანამატებით და, ასევე, სათესლე სადინარის დასაწყისი ნაწილი. სათესლე პარკი ქმნის პირობებს სათესლეების ფუნქციონირებისათვის. მის კედელს საკმაოდ რთული აგებულება აქვს. გარეთა გარსი კანია, რომელსაც დანაოჭებული ფორმა აქვს და ნაწილობრივ თმით არის დაფარული. სათესლე პარკის დანარჩენი **გარსები** შემდეგნაირად არის განლაგებული გარედან შიგნით მიმართულებით:

1. **კანი,**
2. **ხორციანი გარსი,**
3. **სათესლის გარეთა ფასცია,**
4. **სათესლის ამწევი კუნთი,**
5. **სათესლის ამწევი კუნთის ფასცია,**
6. **სათესლის შიგნითა ფასცია,**
7. **სათესლის ბუდისებრი გარსი.**

ამ გარსებს აკისრიათ დამცველობითი და თერმორეგულაციის ფუნქცია.

ასწ - Penis

ასო მამაკაცის გარეთა სასქესო ორგანოა, მასში განარჩევენ **ძირს, სხეულსა და თავს**. ასოს ძირითადი ნივთიერება შედგება სამი სხეულისაგან, რომლებიც ქმნის ასოს ზურგს და გვერდებს, ასევე, ორგვლივ ეხვევა შარდსადენს და მას შარდსადენის **მღვიმოვანი** და **ღრუბლისებრი სხეული** ეწოდება.

ასოს მღვიმოვან სხეულებს შემოხვეული აქვს შემართებელქსოვილოვანი გარსი, რომელსაც გარს აკრავს ასოს ფასცია. იგი მხოლოდ ასოს სხეულზეა, ხოლო გარედან ასო დაფარულია კანით, რომელშიც

მრავლადაა მგრძობიარე ნერვული დაბოლოებები. ასოს კანი თავის მიდამოში ქმნის პარკს, რომელსაც **ჩუჩა** ეწოდება.

ქალის სასქესო ორგანოები

ქალის სასქესო ორგანოები იყოფა **შიგნითა** და **გარეთა** სასქესო ორგანოებად.

ქალის შინაგანი სასქესო ორგანოებს ეკუთვნის: **საკვერცხეები, საშვილოსნო, საშვილოსნოს მილები** და **საშო**.

ქალის გარეთა სასქესო ორგანოებია **დიდი და მცირე სასირცხო ბაგეები, კლიტორი** და სარძევე ჯირკვლები.

საკვერცხი - Ovarium

საკვერცხე წვეილი ორგანოა, იგი მოთავსებულია მცირე მენჯის ღრუში **საშვილოსნოს გვერდებზე** და ფიქსირებულია საშვილოსნოს განიერ იოგზე. განიერი იოგი საშვილოსნოს საფიქსაციო აპარატს ეკუთვნის.

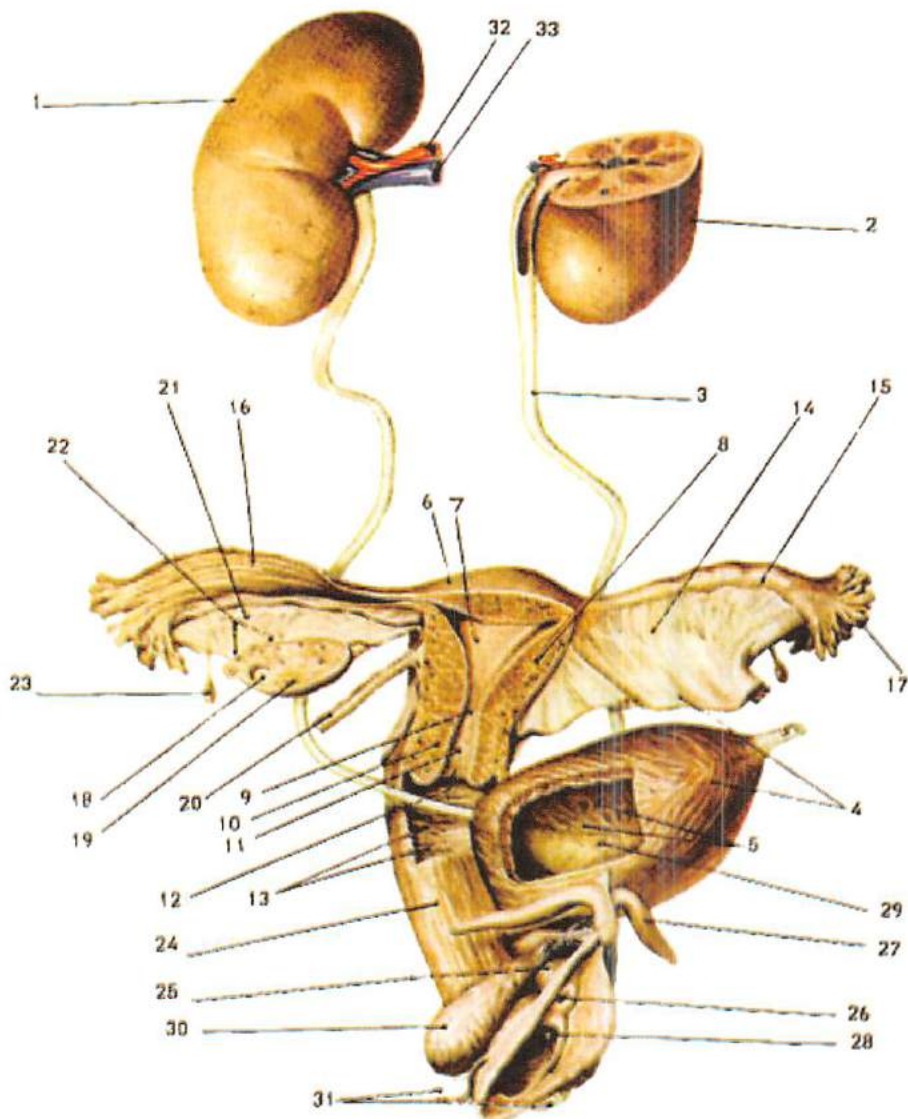
საკვერცხის ძირითადი ფუნქციაა ქალის სასქესო უჯრედის - **კვერცხუჯრედის გამომუშავება** და **მომწიფება**, ასევე, იგი გამოიმუშავებს ქალის სასქესო ჰორმონებს.

საკვერცხეს ოვალური ფორმა აქვს. მასზე განარჩევენ **მედიალურ** და **ლატერალურ** ზედაპირებს, **ზედა (ლულის)** და **ქვედა (საშვილოსნოს)** ბოლოებს, უკანა **თავისუფალ** და **შიგა ჯორჯლისეულ** კიდეებს. აღსანიშნავია, რომ საკვერცხეს ლულის ბოლოზე უმაგრდება **საშვილოსნოს მილის ფორი**. საკვერცხეს აქვს თავისი **საკუთარი ჯორჯალი**, რომლითაც იგი დამაგრებულია საშვილოსნოს განიერი იოგის უკანა ფურცელზე. საკვერცხის საშვილოსნოს ბოლოდან საშვილოსნოს გვერდისკენ მიემართება **საკვერცხის საკუთარი იოგი**, რომლის საშუალებითაც ხდება მისი ფიქსაცია საშვილოსნოს გვერდებზე.

საკვერცხის ჯორჯალთან ერთად მასში შედის სისხლძარღვები და ნერვები, ამიტომ ჯორჯლის ბოლოს **საკვერცხის კარსაც** ეწოდებენ. საკვერცხე გარედან დაფარულია თეთრი შემაერთებელქსოვილოვანი გარსით, რომელიც **კუბური ეპითელიუმით** არის მოფენილი.

საკვერცხეში განარჩევენ **ქერქოვან** და **ტვინოვან** ნივთიერებებს.

ტვინოვანი ნივთიერება განლაგებულია საკვერცხის **სიღრმეში** ცენტრალურად და **კარის მიდამოში**. ტვინოვანი ნივთიერება შემაერთებელი ქსოვილისაგან შედგება, რომელიც მრავლად შეიცავს სისხლძარღვებსა და ნერვებს.



სურ. 91. ძაღლის სასქესო და საშარდო სისტემის ორგანოები

1. მარჯვენა თირკმელი, 2. მარცხენა თირკმელი, 3. მარცხენა შარდსაწვეთი, 4. შარდის ბუშტი, 5. ლორწოვანის ნაოჭები, 6. საშვილოსნოს ძირი, 7. საშვილოსნოს ღრუ, 8. საშვილოსნოს სხეული, 9. საშვილოსნოს ზედა ყელი, 10. საშვილოსნოს ყელი, 11. საშვილოსნოს ყელის არხი, 12. საშვილოსნოს პირი, 13. საშოს ნაოჭები, 14. კვერცხსავალის ჯორჯალი, 15. კვერცხსავალის ამპულა, 16. კვერცხსავალის ლორწოვანის ნაოჭები, 17. კვერცხსავალის ფორები, 18. საკვერცხის ბუშტუკისებრი ფოლიკული, 19. ყვითელი სხეული, 20. საშვილოსნოს მრგვალი იოგი, 21. საკვერცხის დანამატი (გასწვრივი სადინარი), 22. საკვერცხის დანამატის განივი მილაკები, 23. ბუშტუკისებრი დანართი, 24. საშო, 25. შარდსადენი, 26. შარდსადენის გარეთა ზერელი, 27. საენებოს ფეხი, 28. საშოს შესავალი, 29. შარდსაწვეთის ზერელი, 30. კარბჭის ბოლქვი, 31. კარბჭის მცირე ჯირკვლები, 32. თირკმლის არტერია, 33. თირკმლის ვენა.

საკვერცხის ქერქოვანი ნივთიერება მის პერიფერიაზე არის განლაგებული. იგი შედგება შემაერთებელქსოვილოვანი ძგიდეებისაგან, რომლებიც ქმნიან წონისს. ხარისებშია სივრცეში მოთავსებულია მრავალრიხცოვანი ფოლიკულები. ახალშობილი გოგონას საკვერცხეში ათეულ ათასობით პირველადი კვერცხუჯრედოვანი ფოლიკულია, თითოეული მათგანი შედგება ფოლიკულური ეპითელიუმის ერთშრიანი გარსისაგან, რომელიც გარს ეხვევა მასში მოთავსებულ ჩანასახოვან კვერცხუჯრედს.

სქესობრივად მომწიფებული გოგონას საკვერცხეში გაძლიერებულია პირველადი ფოლიკულის ზრდისა და მასში არსებული ჩანასახოვანი კვერცხუჯრედის მომწიფების პროცესი. უკვე მომწიფებულ ფოლიკულს ბუშტუკოვანი ფორმა აქვს და მას ბუშტუკისებრ ფოლიკულს უწოდებენ. მისი დიამეტრი 10 მიკრონამდია.

მომწიფებული ბუშტუკისებრი ფოლიკულის კედელი დაფარულია ბოჭკოვანი შემაერთებელქსოვილოვანი გარსით, შეიცავს სისხლძარღვოვან კაპილარებს და მარცვლოვან შრეს, რომელიც ფოლიკულური ეპითელიუმის უჯრედებისაგან შედგება. ფოლიკულური უჯრედები ქმნიან გროვას, რომელშიც კვერცხუჯრედი მოთავსებული, ხოლო ბუშტუკი ავსებულია სითხით, რომელიც ფოლიკულის სითხის სახელით არის ცნობილი.

მომწიფებულ ბუშტუკისებრ ფოლიკულში სითხის რაოდენობა თანდათანობით მატულობს, თვით ფოლიკული გადაინაცვლებს საკვერცხის პერიფერიაზე, რასაც მოჰყვება ბუშტუკის გახეთქვა და კვერცხუჯრედი გადმოვარდება საკვერცხიდან. შემდეგ იგი მოხედება საშვილოსნოს ლულის ფორზე და გზას აგრძელებს საშვილოსნოს ღრუსაკენ საშვილოსნოს ლულის შიგნითა მოციმციმე ეპითელიუმით დაფარული გარსის დახმარებით. აღნიშნულ პროცესს ოვულაცია ეწოდება. იგი მეორდება რეგულარულად ყოველ 28 დღეში ერთხელ.

უნდა აღინიშნოს, რომ ბუშტუკისებრი ფოლიკულის მარცვლოვან შრეს აქვს ენდოკრინული ფუნქცია, იგი გამოიმუშავებს და გამოჰყოფს სისხლში ქალის სასქესო ჰორმონს - ესტროგენს.

საშვილოსნო - Uterus (metra)

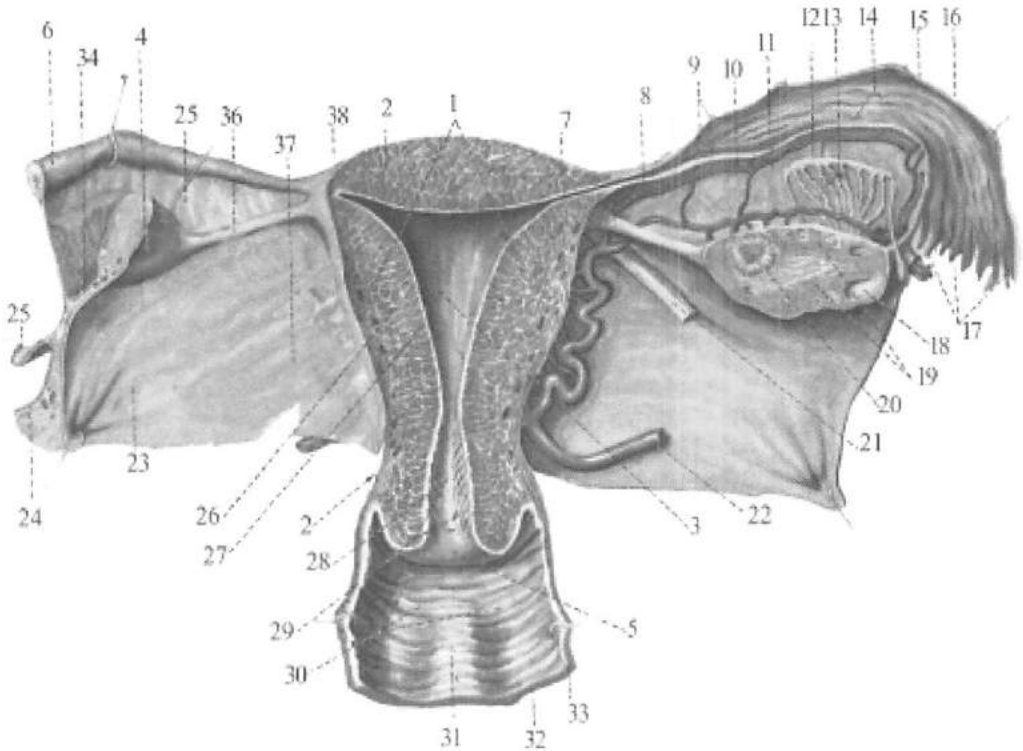
საშვილოსნო ღრუ კუნთოვანი ორგანოა, რომელიც მდებარეობს მცირე მენჯის ღრუში სწორ ნაწლავსა და შარდის ბუშტს შორის. საშვილოსნოს დანიშნულებაა ადამიანის ჩანასახსა და ნაყოფს შეუქმნას განვითარებისათვის ოპტიმალური პირობები მთელი ორსულობის პერიოდის განმავლობაში და, აგრეთვე, გამოაძეოს ნაყოფი მშობიარობის დროს.

საშვილოსნოს მსხლისებრი ფორმა აქვს. იგი შედგება შემდეგი ნაწილებისაგან:

საშვილოსნოს ძირი - მიმართულია ზემოთ,

საშვილოსნოს სხეული - ძვეს შარდის ბუშტის უკან,

საშვილოსნოს ყელი - მიმართულია ქვემოთ და წინ. საშვილოსნოს ყელი იხსნება საშოში, მასში განარჩევენ ყელის **საშვილოსნოს ნაწილს** და ყელის **საშოს ნაწილს**.



სურ. 92. ქალის შიგნითა სასქესო ორგანოები (შპნიდან):

1. საშვილოსნოს სხეული, 2. საშვილოსნოს ძირი, 3. საშვილოსნოს ღრუ, 4. საკვერცხე, 5. საშვილოსნოს პირი, 6. საშვილოსნოს ზერელი, 7. საშვილოსნოს ლულის საშვილოსნოსკენა ზერელი, 8. საშვილოსნოს ლულის ყელი, 9. მისი ნაოჭები, 10. ლულის სისხლძარღვები, 11. საკვერცხის სისხლძარღვები, 12. საკვერცხის დანამატი, 13. განივი სადინარები, 14. ამპულის ნაოჭები, 15. საშვილოსნოს ლულის ამპულა, 16. საშვილოსნოს ლულის ძაბრი, 17. საშვილოსნოს ლულის ფოჩები, 18. საკვერცხის ბუშტუკოვანი ფოლიკული, 19. საკვერცხის სტრომა, 20. ყვითელი სხეული, 21. საშვილოსნოს მრგვალი იოგი, 22. საშვილოსნოს არტერია, 23. საშვილოსნოს განიერი იოგი (უკანა ფურცელი), 24. საშვილოსნოს განიერი იოგი (წინა ფურცელი), 25. საშვილოსნოს ლულის ჯორჯალი, 26. კუნთოვანი შრე, 27. ლორწოვანი შრე, 28. საშვილოსნოს ყელის არხი, 29. პალმისებრი ნაოჭები, 30. საშოს ნაოჭები, 31. ნაოჭთა სვეტები, 32. საშოს ლორწოვანი გარსი, 33. საშოს კუნთოვანი გარსი, 34. საკვერცხის ჯორჯალი, 35. საშვილოსნოს მრგვალი იოგი, 36. საკვერცხის საკუთარი იოგი, 37. მეზომეტრიუმი, 38. საშვილოსნოს სეროზული გარსი.

საშვილოსნო შედგება წინა ანუ შარდის ბუშტისმხრივი ზედაპირისა და უკანა ანუ სწორი ნაწლავისმხრივი ზედაპირისაგან. მას აქვს ორი კიდე - მარჯვენა და მარცხენა. სქესობრივად მომწიფებული ზრდასრული საშვილოსნოს სიგრძე 6-7 სმ-ია, თუმცა, უნდა აღინიშნოს, რომ საშვილოსნოს ზომები იცვლება არა მარტო ორსულობის შემდეგ, არამედ ორგანიზმში მიმდინარე სხვადასხვა პროცესიდან გამომდინარე. ნაშობიარები საშვილოსნოს ზომები სჭარბობს არანამშობიარები საშვილოსნოს ზომებს. ზომები იცვლება ქალის ასაკთან დაკავშირებითაც, კერძოდ, ასაკოვანი ქალის საშვილოსნო მცირე და თხელკედლიანია, ვინაიდან საშვილოსნოს კუნთოვანი გარსი თხელდება ასაკის მომატებასთან დაკავშირებით.

საშვილოსნოს სხეული ყელის მიმართ მდებარეობს კუთხით. კერძოდ, მისი ღერძი წინა არის გადმოხრილი. ეს გადახრა ფიზიოლოგიურია და მას მენოპაზაში ანტივერსიოს უწოდებენ. საშვილოსნოს სხეულში მოთავსებულია ღრუ, ე.წ. საშვილოსნოს ღრუ, რომელსაც ნაპრაღის ფორმა აქვს და შემოისაზღვრება საკმაოდ სქელი საშვილოსნოს კედლებით (საშვილოსნოს კედლის სისქე საშუალოდ 1-2 სმ-ია). საშვილოსნოს ღრუ ძირის მიდამოში უკავშირდება საშვილოსნოში გახსნილ საშვილოსნოს მილების სანათურებს, ხოლო ყელის მიდამოში გადადის არხში, რომელსაც საშვილოსნოს ყელის არხი ეწოდება, რომელიც საშოში იხსნება ნაპრაღით. ნაპრაღი მიქცეულია საშოს ღრუსაკენ და მას საშვილოსნოს პირსაც უწოდებენ.

საშვილოსნოს ყელის დათვალიერება ადვილად შეიძლება, თუ საშოს კედლებს გადავწევთ სპეციალური ხელსაწყის საშუალებით. თუ ქალი ნაშობიარები არ არის, საშვილოსნოს პირს აქვს წერტილოვანი ხერხელის ფორმა, ხოლო ნაშობიარები საშვილოსნოს პირს აქვს განივი ნაპრაღის ფორმა. მის წინ და უკან ნათლად შეიმჩნევა ბაგეები, რომელთა ნაპირებსაც შეიძლება იყოს სხვადასხვა ზომის ნაწიბურები, კვალი ყელის დაზიანებისა მშობიარობის აქტის დროს.

საშვილოსნოს კედელს სამშრიანი აგებულება აქვს. შიგნითა გარსი ლორწოვანია, მას ენდომეტრიუმი ეწოდება, შუა გარსი კუნთოვანია - მიომეტრიუმი და გარეთა გარსი სეროზულია - მას პერიმეტრიუმს უწოდებენ.

საშვილოსნოს შიგნითა ანუ ლორწოვანი გარსი მოფენილია ცილინდური ეპითელიუმით და შეიცავს მრავალ ლორწოვან ჯირკვალს. ენდომეტრიუმი საშვილოსნოს ღრუს მიდამოში შედარებით გლუვია,

ხოლო ყელის არხში ქმნის პალმის ფოთლისმაგვარ ნაოჭებს, რომლებიც **პალმისებრი ნაოჭების** სახელით არის ცნობილი. მათ გარკვეული როლი აკისრიათ სპერმატოზოიდების წინსვლით მოძრაობაში საშვილოსნოს ყელის არხის გავლის დროს. სქესობრივ სიმწიფეს მიღწეულ გოგონებსა და ქალებში საშვილოსნოს ღორწოვანი გარსი განიცდის პერიოდული განახლების პროცესს ყოველ 28 დღეში, რაც მჭიდროდ უკავშირდება საკვერცხეში მიმდინარე ჰორმონულ პროცესებს.

საშვილოსნოს კედლის შუა გარსი, მიომეტრიუმი ანუ კუნთოვანი გარსი, შედგება სამ შრედ განლაგებული გლუვიკუნთოვანი ბოჭკოებისაგან. შიგნითა შრის ბოჭკოებს სხვაგვარად **ლორწქეშა შრეს** უწოდებენ. ეს შრე საკმაოდ თხელია და მასში გასწვრივი მიმართულების კუნთოვანი ბოჭკოები ჭარბობს.

საშვილოსნოს კუნთოვანი გარსის შუა შრეში ჭარბობს ირგვლივი მიმართულების კუნთოვანი ბოჭკოები. ეს შრე საკმაოდ მდიდარია სხვადასხვა დიამეტრის მქონე სისხლძარღვებით, რომელთაც გარს უვლიან აღნიშნული კუნთოვანი ბოჭკოები; სწორედ აღნიშნული მორფოლოგიური აგებულება განაპირობებს იმ გარემოებას, რომ როცა საშვილოსნოს ზომები მკვეთრად მატულობს ორსულობის დროს, ასევე შესაბამისად იცვლება საშვილოსნოს კედლის სისქე (ის თხელდება), მისი სისხლძარღვების სანათური ყოველთვის ღიაა ირგვლივ მდებარე კუნთოვანი ბოჭკოების ტონუსის გამო. აღნიშნულიდან გამომდინარე, კუნთოვანი გარსის შუამდებარე შრე **კუნთოვან სისხლძარღვთა შრედ** იწოდება. კუნთოვანი გარსის გარეთა შრეში ჭარბობს გასწვრივი მიმართულების კუნთოვანი ბოჭკოები. უინაიდან ეს შრე სეროზული გარსის ქვეშ არის მოთავსებული, ამიტომ მას **სუბსეროზულ** შრესაც უწოდებენ. საშვილოსნოს კუნთოვანი გარსი საკმაოდ სქელი და კარგად განვითარებულია, რომლის კუნთოვანი ბოჭკოები ერთმანეთის მიმართ საპირისპიროდ არიან მიმართულნი. ეს კიდევ უფრო მეტ სიმტკიცეს ანიჭებს საშვილოსნოს კედელს, რაც ესოდენ საჭიროა ორსულობის ნორმალური მიმდინარეობისათვის.

საშვილოსნოს გარეთა სეროზული გარსი ანუ პერიმეტრიუმი წარმოდგენილია მუცლის სეროზული გარსით - **პერიტონეუმით**, იგი წინიდან და უკანა მხრიდან ფარავს საშვილოსნოს. წინა მხარეზე საშვილოსნოს სეროზული გარსი გადადის შარდის ბუშტის უკანა ზედაპირზე, ხოლო საშვილოსნოს უკანა ზედაპირიდან სეროზული გარსი აჰყვება სწორი ნაწლავის საშვილოსნოსმხრივ ზედაპირს. ამრიგად, სეროზული გარსის ნაკეცები საშვილოსნოს წინა და უკანა

ზედაპირებზე შესაბამისად ქმნიან **შარდბუშტ-საშვილოსნოსა** და **სწორნაწლავ-საშვილოსნოს** ორმოებს ანუ **ჯიბეებს**.

საშვილოსნოს საფიქსაციო აპარატის შემადგენლობაში შედიან იოგები, რომლებიც განაპირობებენ საშვილოსნოს უცვლელ ტოპოგრაფიას მცირე მენჯის ღრუში. მათ მიეკუთვნება საშვილოსნოს განიერი იოგები. ისინი საშვილოსნოს ორთავე მხარეს არიან მოთავსებული, აქვთ ორფურცლოვანი აგებულება და მცირე მენჯის ღრუს ჰყოფენ წინა და უკანა ორმოებად. საშვილოსნოს ფიქსაციაში მონაწილეობენ, ასევე, საშვილოსნოს მრგვალი იოგები. ისინი საშვილოსნოს გვერდებიდან იწყებიან, განლაგდებიან განიერი იოგის ფურცლებს შორის. შიგნიდან გარეთა მიმართულებით გაივლიან შესაბამის საზარდულის არხებს და საბოლოოდ მათი ბოჭკოები იფანტება ბოქვენის მადლობა და დიდი სასირცხო ბაგეების კანქვეშა ქსოვილში. ასევე უნდა აღინიშნოს **სწორნაწლავ-საშვილოსნოს იოგი**, რომელიც იწყება რა საშვილოსნოს ყელიდან, მიემართება სწორი ნაწლავისაკენ და შემდეგ მაგრდება გავის ძვალზე. ეს იოგი მონაწილეობს საშვილოსნოს ფიქსაციაში. იოგის მიმართულებას თან სდევს სწორნაწლავ-საშვილოსნოს კუნთის ბოჭკოთა განლაგება.

როგორც აღვნიშნეთ, საშვილოსნოს გვერდებზე მაგრდებიან საკვერცხის საკუთარი იოგები.

საშვილოსნოს ღულა - Tuba uterina (salpinx)

საშვილოსნოს ღულა (**ფალოპის მილი**) დრუ მილისებრი ორგანოა, სიგრძით 10-12 სმ-ია, საშვილოსნოს ღულის დანიშნულებაა **საშვილოსნოს ღრუ დააკავშიროს პერიტონეუმის ღრუსთან**, კეროდ, პერიტონეუმის ღრუში ჩავარდნილი კვერცხუჯრედი ღულის ფონების, ხოლო შემდეგ მისი შიგნითა გარსის საშუალებით გადაანაცვლოს საშვილოსნოს ღრუსაკენ. აღსანიშნავია, რომ განაყოფიერება - სპერმატოზოიდისა და კვერცხუჯრედის შეხვედრა ხშირად საშვილოსნოს ღულაში ხდება.

საშვილოსნოს ღულაში არსევენ **საშვილოსნოსკენა ნაწილის ყელს და ღულის გაგანიერებულ ამპულურ** ანუ მუცლისკენა ნაწილს. დასაწყისში საშვილოსნოს ღულის დიამეტრი 0,5 მმ-ს არ აღემატება, ხოლო გაგანიერებულ ამპულურ ნაწილში მისი დიამეტრი 2 სმ-ზე მეტია.

საშვილოსნოს ღულის მუცლის ნაწილი მთავრდება **ღულის ფონებით**, რომლებიც თავისუფლად მოძრაობენ საკვერცხის მიდამოში. ერთ-ერთი ამ ფონთაგანი ყველაზე გრძელია და თავისი ბოლოთი ეხება საკვერცხეს.

საშვილოსნოს ღულები მდებარეობენ საშვილოსნოს განიერი იოგის ფურცლებს შორის და მათთან ერთად მოძრაობენ მცირე მენჯის ღრუში.

საშვილოსნოს ღულის შიგნითა გარსი **ლორწოვანია**. იგი მოფენილია **მოციმციმე ეპითელიუმის** უჯრედებით, რომლებიც ხელს უწყობენ კვერცხუჯრედს საშვილოსნოსკენ მოძრაობაში. ღულის შუა გარსი **კუნთოვანია**. იგი წარმოდგენილია გლუვი კუნთოვანი გასწვრივი და ირგვლივი ბოჭკოებით, რომლებიც საშვილოსნოს კუნთოვანი გარსის გაგრძელებაა.

უნდა აღინიშნოს, რომ საშვილოსნოს ღულაში განაყოფიერებულმა კვერცხუჯრედმა შეიძლება შეწყვიტოს საშვილოსნოს ღრუსაკენ წინსვლითი მოძრაობა, მიუმაგრდეს მილის კედელს და დაიწყოს ზრდა-განვითარება. ამ დროს ვითარდება **საშვილოსნოს გარეშე ორსულობა**, კერძოდ, საშვილოსნოს ღულის ორსულობა, რასაც შემდგომში მოჰყვება საშვილოსნოს ღულის მთლიანობის დარღვევა, ეს კი დაუყოვნებლივ მოითხოვს ქირურგიულ ჩარევას.

საშო - Vagina

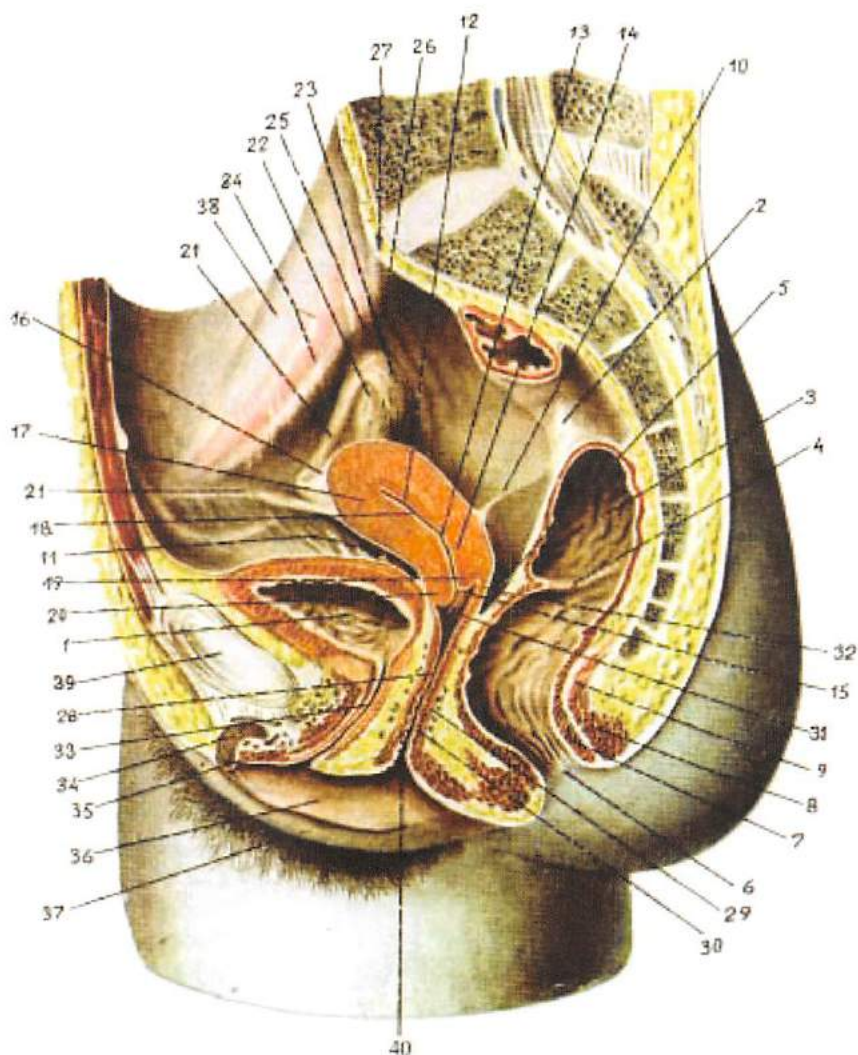
საშო 8-10 სმ-ის სიგრძის კუნთოვანი ღულაა, რომელსაც აქვს ჩაფუშული მილის ფორმა, ისე, რომ მისი წინა კედელი ეხება უკანა კედელს. საშო იწყება საშვილოსნოს ყელიდან, მიემართება ზემოდან ქვემოთ, უკნიდან წინა მიმართულებით და შესავალი ხერხელით იხსნება მცირე სასირცხო ბაგეებს შორის არსებულ სივრცეში.

საშოს წინ მოთავსებულია შარდსადენი და შარდის ბუშტი, ხოლო მის უკან ძვეს სწორი ნაწლავი.

საშოს შიგნითა გარსი **ლორწოვანია**, მოფენილია მრავალშრიანი ეპითელიუმით, რომელიც ქმნის ირგვლივი მიმართულების ნაოჭებს. საშოს წინა და უკანა კედლებზე აღნიშნული ნაოჭები ქმნიან შემადღებებს, რომლებსაც **საშოს სვეტები** ეწოდება.

საშოს კუნთოვანი გარსი შედგება **გლუვკუნთოვანი** ბოჭკოებისაგან. კუნთოვან გარსს ეკვრის შემართებული ქსოვილი, რომელიც საშოს აკავშირებს გვერდით მყოფ მეზობელ ორგანოებთან და ქსოვილებთან.

საშოს **ზედა ნაწილი**, როგორც აღენიშნეთ, საშვილოსნოს ყელის **გაგრძელებაა**. აღნიშნულ მიდამოში, საშვილოსნოს ყელსა და საშოს წინა და უკანა კედლებს შორის ჩნდება **თაღები**, რომელთაც საშოს **წინა და უკანა** თაღები ეწოდება. უკანა თაღი უფრო ღრმაა, მას გარკვეული



სურ. 93. ძაღლის სასქესო ორგანოები მენჯის საბიტალურ განაკვეთში

1. შარდის ბუშტი, 2. სწორი ნაწლავი, 3. სწორი ნაწლავის ამპულა, 4. სწორი ნაწლავის განივი ნაოჭი, 5. სწორნაწლავ-საშვილოსნოს ჩაღრმავება, 6. ყითა, 7. ყითას შიგნითა სფინქტერი, 8. ყითას გარეთა სფინქტერი, 9. მენჯის ღიაფრაგმის კუნთები, 10. სწორნაწლავ-საშვილოსნოს ნაოჭი, 11. შარდის ბუშტ-საშვილოსნოს ჩაღრმავება, 12. საშვილოსნოს ღრუ, 13. საშვილოსნოს ზეეფლი, 14. საშვილოსნოს ყელი, 15. საშვილოსნოს პირი (ხერელი), 16. სეროზული გარსი (პერიტონეუმი), 17. მიომეტრიუმი, 18. ლორწოვანი გარსი, 19. საშვილოსნოს უკანა ბაგე, 20. საშვილოსნოს წინა ბაგე, 21. საშვილოსნოს მრგვალი იოგი, 22. საკვერცხე, 23. საშვილოსნოს ლულის ფოჩი, 24. თუძოს არტერია და ვენა, 25. საკვერცხის საკიდი იოგი, 26. შარდსაწვეთი (მარჯვენა), 27. კონცხი, 28. საშო, 29. საშოს კუნთოვანი გარსი (გასწვრივი შრე), 30. მისივე განივი შრე, 31. საშოს თალი (წინა), 32. საშოს თალი (უკანა), 33. შარდსადენი, 34. სავენბოს სხეული, 35. სავენბოს თავი, 36. მცირე სასირცხო ბაგე, 37. დიდი სასირცხო ბაგე, 38. სუკის დიდი კუნთი, 39. სიმფიზი. 40. საშოს შესავალი.

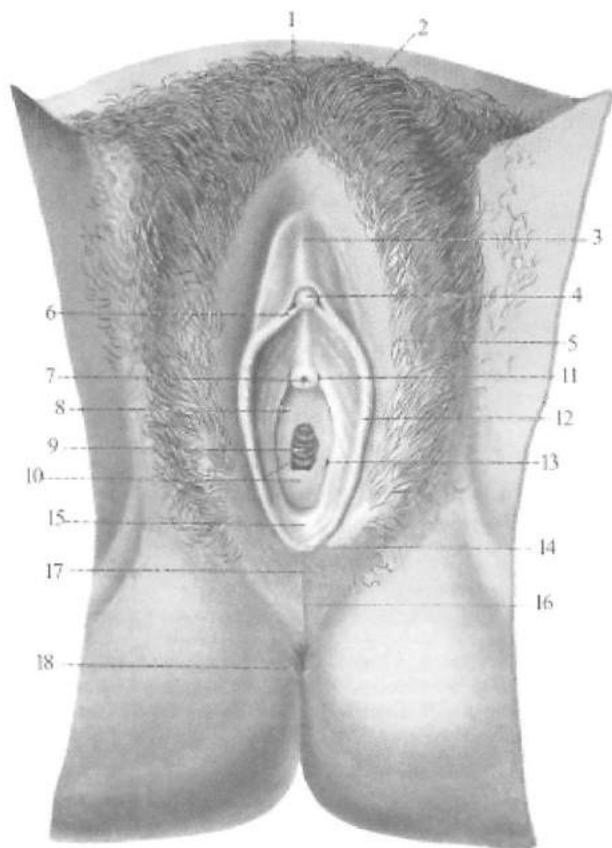
როლი აკისრია განაყოფიერების პროცესში.

საშოს ნაპრალი ანუ შესავალი ხერედი ქაღწულებში გვერდებიდან შემოისაზღვრება აპკით, რომელიც **საქალწულე აპკის** სახელწოდებით არის ცნობილი. ამ აპკის მთლიანობა ირღვევა პირველი სქესობრივი კავშირის დროს, რასაც თან ახლავს მცირეოდენი სისხლდენა საშოდან.

ქალის გარეთა სასქესო ორგანოები

ქალის გარეთა სასქესო ორგანოები შედგება დიდი და მცირე სასირცხო ბაგეებისა და კლიტორის ანუ სავენბოსაგან.

დიდი სასირცხო ბაგეები კანის ნაკეცებია, რომლებიც წინა მხარეზე იწყებიან ბოქვენის შემადღებიდან (**ვენერას მალლობი**), უკანა მხარეზე სწორი ნაწლავის წინ ერთდებიან და ქმნიან **ბაგეთა შესართავს**. მათ შიგნით მღებარეობს მცირე სასირცხო ბაგეები. ისინი შემოსაზღვრავენ **ელიფსურ ნაპრალს** - საშოს შესავალს. დიდი სასირცხო ბაგეების შიგნითა ზედაპირი მოწითალო ფერისაა, ხოლო გარედან ნაწილობრივ



სურ. 94. ქალის გარეთა სასქესო ორგანოები

1. ბოქვენის მალლობი, 2. ბაგეების წინა შესართავი, 3. სავენბოს ჩუჩა, 4. სავენბოს თავი, 5. დიდი სასირცხო ბაგე, 6. სავენბოს ლაგამი, 7. შარდ-სადენის გარეთა ხერედი, 8. საშოს კარიბჭე, 9. საშოს შესავალი, 10. საქალწულე აპკი, 11. პარაურთ-რული სადინარები, 12. მცირე სა-სირცხო ბაგე, 13. კარიბჭის ჯირკვ-ლების სადინარი, 14. სასირცხო ბაგეების ლაგამი, 15. საშოს კარიბჭის ფოსო, 16. ბაგეების უკანა შესართავი, 17. შორისი, 18. ყითა.

თმით არის დაფარული, მის სისქეში კანქვეშა ცხიმოვანი ქსოვილია.

დიდი ხასირცხო ბაგეების წინა შესართავთან მდებარეობს 2-3 სმ სიგრძის ღორწოვანი გარსით დაფარული წარმონაქმნი, რომელსაც **საენებო ეწოდება**, იგი თავისი აგებულებით ჰგავს მამაკაცის განუვითარებელ ასოს, შედგება მღვიმოვანი სხეულებისაგან, რომლებიც ბოქვენის ძელების დაღმავალი ტოტებიდან იწყებიან. მღვიმოვანი სხეულები წინა ზოლზე ქმნიან **კლიტორის თავს**, რომელიც შეიცავს მრავალ მგრძნობიარე ნერვულ დაბოლოებას. საენებოს უკავშირდებიან **მცირე ბაგეები**, რომლებიც ნაკლებად განვითარებული კანის ნაკეცებია. მათი შიგნითა მხარე ღორწოვანი გარსით არის დაფარული.

მცირე ხასირცხო ბაგეების სისტემაში ორივე მხარეს თითო ჯირკვალაა მოთავსებული. ისინი სადინარით იხსნებიან კარიბჭის ნავისებრ ფოსოში და **ბართოლინის ჯირკვლების** სახელით მოიხსენიება. მცირე ბაგეებს შორის არსებულ ნაპრალს **საშოს კარიბჭეს** უწოდებენ.

შორისი - perineum

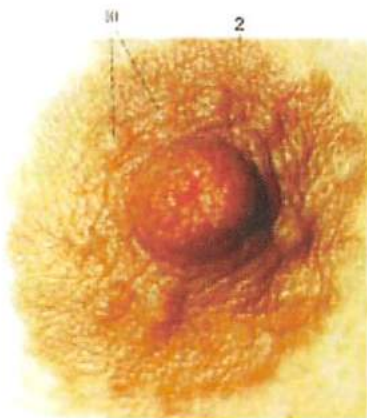
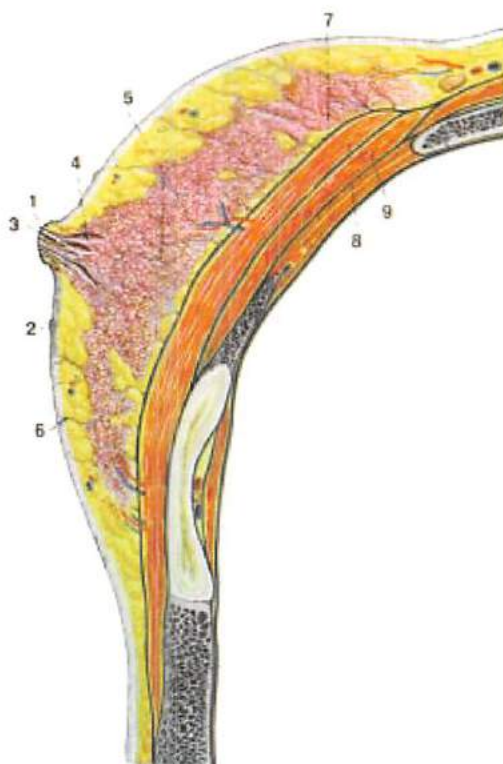
შორისი ეწოდება მენჯის გამოსავალ მიდამოს, რომელიც შემოსაზღვრება წინიდან **ბოქვენის სიმფიზის ქვემო კიდი**თ, უკნიდან - **კუდუსუნის წვერით**, ხოლო გვერდებიდან - **საჯდომი ბორცვებით**.

შორისის მიდამოში მოთავსებულია გარეთა სასქესო ორგანოები და უკანა გასავალი. შორისის მიდამოში კანის საფარველის ქვეშ კანქვეშა ცხიმოვანი ქსოვილია, რომლის ქვეშ განლაგებულია კუნთები. მათ თავიანთი საკუთარი ფასციები ფარავს. ეს კუნთები და ფასციები ფარავენ მენჯის გამოსავალს. ისინი მენჯის ღრუს ორგანოთა **საგრდენ-საფიქსაციო აპარატის** შემადგენელი ნაწილებია.

მენჯის გამოსავალს ჰყოფენ ორ ნაწილად: წინა - **შარდ-სასქესო დიაფრაგმა** და უკანა - მენჯის დიაფრაგმა. ამ დიაფრაგმებს კუნთოვანი აგებულება აქვთ.

სარძევე ჯირკვლები - Mammae

ადამიანს წვეილი სარძევე ჯირკვალი აქვს. ისინი კანის **აპოკრინული ჯირკვლების** წარმონაქმნებია, რომლებიც განუვითარებული რუდიმენტული ორგანოების სახით რჩება მამაკაცებში, ხოლო ქალებში განსაკუთრებით ვითარდება სქესობრივი მომწიფების პერიოდში და ორსულობის პროცესში. მშობიარობის აქტის შემდეგ სარძევე ჯირკვლები იწყებენ რძის გამომუშაებას, რასაც თან ერთვის ამ ჯირკვლის მკვეთრი ჰიპერტროფია.



სურ. 95. სარძევე ჯირკვავი.

1. ტუბუს ღვრილი, 2. ტუბუს ღვრილის ბაკი, 3. სარძევე სადინარი, 4. სარძევე წილადები, 5. სარძევე ჯირკვლის წილადები, 6. ცხიმოვანი ქსოვილი, 7. მკერდის ფასცია, 8. მკერდის დიდი კუნთი, 9. მკერდის მცირე კუნთი, 10. ტუბუს ღვრილის ბაკის ცხიმის ჯირკვლები.

სარძევე ჯირკვლების ფუნქცია რეგულირდება საკვერცხის (ყვითელი სხეულის) ჰორმონების საშუალებით.

სარძევე ჯირკვლებს კონუსის ფორმა აქვთ. მათი ფუძე წრიული ან ოვალური ფორმისაა, ეყრდნობა II-I ნეკნების მიდამოში ღვრილის შუა ხაზს. ტუბუს წვერზე აღინიშნება ცილინდრული ფორმის ღვრილი, რომელშიც სარძევე ჯირკვლის სადინარების სერელებია.

დერიდების ირგვლივ მდებარე კანი თხელია და ფერით განსხვავდება ძუძუს დანარჩენი ნაწილის მფარავი კანისაგან. ის წრიულად არის მკვეთრად შემოფარგლული (დიამეტრი 2-2,5 სმ) და ბაკი ეწოდება. დერილის ბაკი შეიცავს ოფლისა და ცხიმის ჯირკვლებს, რაც მას ხორკლიან შესახედაობას აძლევს. სქესობრივად მომწიფებული ქალის ძუძუ შედგება 15-25 წილისაგან, ისინი ერთმანეთისაგან თხელი ფიბროზული ძგიდეებით არის გამოყოფილი.

ძუძუებს არტერიული სისხლით ამარაგებს გულმკერდის შიგნითა არტერიის განშტოებული ტოტები. ძუძუს კანი ინერვირდება ნეკნთაშუა ნერვების ტოტებით, ხოლო ჯირკვლოვანი ქსოვილი - კი სისხლძარღვების თანმხლები ვეგეტაციური ნერვული ბოჭკოებით.

შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლები (Glandulae sine ductibus)

ადამიანის ორგანიზმის ცხოველმყოფელობის **პუმორული რეგულაცია** სხვა ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებთან ერთად, ხორციელდება **ჰორმონების** საშუალებით. ეს ნივთიერებები გამოიშვავდება **შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლებში**, რომელთაც მეორენაირად **ენდოკრინული** ჯირკვლები ეწოდებათ. ენდოკრინული ჯირკვლების უჯრედებში წარმოქმნილი ჰორმონები უშუალოდ სისხლში გადადიან და სისხლის საშუალებით მიემართებიან ქსოვილებისაკენ. **ჯირკვლებს სადინარები არ აქვთ**. ჰორმონები ერთმანეთისაგან განსხვავებულ ფუნქციებს ასრულებენ: ზოგიერთი მათგანი რეგულაციას უწევს ორგანიზმის ზრდის პროცესებს, ზოგი კი სქესობრივ მომწიფებას უწყობს ხელს. ჰორმონი აჩქარებს ან ანელებს სხვადასხვა ორგანოს ფუნქციებას და მუშაობის რიტმს.

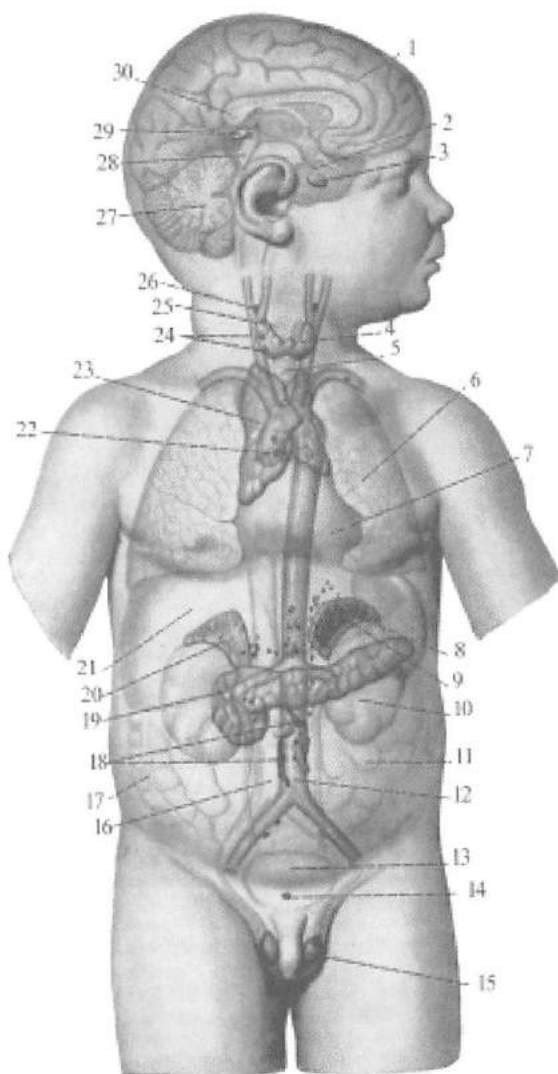
ქსოვილებზე და ორგანიზმზე ჰორმონების მოქმედების მექანიზმი ჯერჯერობით მთლიანად არ არის შესწავლილი. დღეისათვის ცნობილია, რომ ჰორმონები ძირითადად მოქმედებენ უჯრედებსა და ციტოპლაზმურ სტრუქტურებში მიმდინარე პროცესებზე. ჰორმონების ერთ რიგს შეუძლია შეცვალოს უჯრედოვანი მემბრანების განვლადობა, ხოლო მეორე ჯგუფი მოქმედებს უჯრედთა გენეტიკურ აპარატზე და არეგულირებს სხვადასხვა ფერმენტის წარმოშობას, რის შედეგადაც აჩქარებს ან ანელებს გარკვეულ ბიოქიმიურ პროცესებს, ე.ი. ენდოკრინული ჯირკვლების ფუნქციონირება და მნიშვნელობა ადამიანის ორგანიზმისათვის გამოიხატება ორგანოთა და სისტემათა მუშაობის ქიმიურ ანუ პუმორულ (სითხისმიერ) რეგულაციაში.

უნდა აღინიშნოს, რომ პუმორული რეგულაცია მჭიდროდ არის დაკავშირებული ნერვულ სისტემასთან, ენდოკრინული სისტემის ორგანოები ნერვულ სისტემასთან ერთად ახორციელებენ ნეიროჰუმორულ რეგულაციას, რომლის გარეშე ორგანიზმში ნივთიერებათა ცვლა და, საერთოდ, სიცოცხლე წარმოუდგენელია.

ენდოკრინული სისტემის ორგანოები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან თავის ფორმით, აგებულებით, მდებარეობით, წარმოშობითა და ასევე, თავიანთი პროდუქტებით. აღნიშნული ორგანოები ანუ ენდოკრინული ჯირკვლები ადამიანის ორგანიზმის სხვადასხვა ადგილას მდებარეობენ. მათთვის ყველასთვის დამახასიათებელია ჯირკვლოვანი აგებულება და ის, რომ არ აქვთ სადინარები ანუ მილები, როგორიც აქვთ გარეგანი

სეკრეციის ჯირკვლებს (სანერწყვე ჯირკვლები, კუჭქვეშა ჯირკვალი, ღვიძლი). შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლების მიერ გამოიშუშავებული ჰორმონების ტრანსპორტირება სისხლის საშუალებებით ხდება. ამიტომ, ყველა ენდოკრინულ ჯირკვალში კარგად არის განვითარებული სისხლძარღვოვანი ქსელი. თვით სისხლძარღვთა კაპილარების ირგვლივ განლაგებულია შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლების უჯრედები, რომლებიც გამოიშუშავენ ჰორმონებს და უშუალოდ სისხლძარღვთა სანათურში გზავნიან მათ.

მოქმედების ხასიათის მიხედვით ჰორმონები იყოფა ორ ჯგუფად: ანაბოლური და კატაბოლური.



სურ. 96. ენდოკრინული ჯირკვლების განლაგების სქემა:

1. თავის ტვინის ჰიპოფიზი, 2. შუამდებარე ტვინის ძაბრი, 3. პიპოფიზი,
4. ფარისებრი ჯირკვალი, 5. სასულე,
6. ფილტვი, 7. გული თავის პერანგიტ (პერიკარდიუმით), 8. თირკმელზედა ჯირკვლის ტვინოვანი ნივთიერება,
9. თირკმელზედა ჯირკვლის ქერქი, 10. თირკმელი, 11. წვრილი ნაწლავები,
12. აორტა, 13. შარდის ბუშტი, 14. კუდუსუნის პარაგანგლიონი, 15. სათესლე,
16. ქვედა ღრუ ვენა, 17. მსხვილი ნაწლავი, 18. აორტის პარაგანგლიონები,
19. პანკრეასი, 20. თირკმელზედა ჯირკვალი, 21. ღვიძლი, 22. გულისზედა პარაგანგლიონები, 23. მკერდუკანა ჯირკვალი, 24. ფარისებრძლო ჯირკვლები, 25. ზორზი, 26. საძილე პარაგანგლიონი, 27. ნათხეში, 28. შუა ტვინის საზურავი, 29. ჯალღუხისებრი სხეული, 30. კორძიანი სხეული.

ანაბოლური ჰორმონები (**ჰიპოფიზის სომატოტროპული ჰორმონი, ნაწილობრივ ინსულინი და სხვ.**) აძლიერებენ ანაბოლიზმს, კერძოდ ნივთიერებათა სინთეზსა და მათ დეპონირებას. კატაბოლური ჰორმონები (**თიროქსინი, ადრენალინი, ნაწილობრივ სქესობრივი ჰორმონები და სხვ.**) კი აძლიერებენ კატაბოლიზმს ანუ ნივთიერებათა ცვლას.

ჰორმონები სისხლის შემადგენლობას მუდმივობას უნარჩუნებენ. ჰორმონები ძალზე აქტიური ნივთიერებებია, ისინი ძალზე მცირე კონცენტრაციის შემთხვევაშიც არსებითად ცვლიან ნივთიერებათა ცვლასა და ორგანოთა ფუნქციას. მაგალითად, ადრენალინი იზოლირებულ გულზე მოქმედებს $1 \cdot 10^{-7} - 1 \cdot 10^{-9}$ გ.მლ. განსაყვების დროსაც კი, ჰორმონების გამოშუშავების რეგულაცია რთული ნეიროჰუმორული პროცესებით ხორციელდება. ადამიანში ჰორმონული რეგულაციის დარღვევას ენდოკრინული დაავადებები მოჰყვება, რომლებიც ჰორმონების მომატებული ან შემცირებული რაოდენობით გამოყოფის შედეგია.

ჰორმონების მოჭარბებული რაოდენობა ჯირკვლების მუშაობის გაძლიერების ანუ ჰიპერფუნქციის შედეგია, ხოლო არასაკმარისი რაოდენობით ჰორმონთა გამოყოფა ჯირკვალთა დაქვეითებული ანუ ჰიპოფუნქციის შედეგია.

ენდოკრინული სისტემის ჯირკვლებია:

1. ფარისებრი ჯირკვალი,
2. ფარისებრძლო ჯირკვლები,
3. მკერდუკანა ჯირკვალი,
4. კუჭქვეშა ჯირკვალი,
5. თირკმელზედა ჯირკვალი,
6. ჰიპოფიზი,
7. ეპიფიზი,
8. სასქესო ჯირკვლები

ჰიპოფიზი - Hypophysis

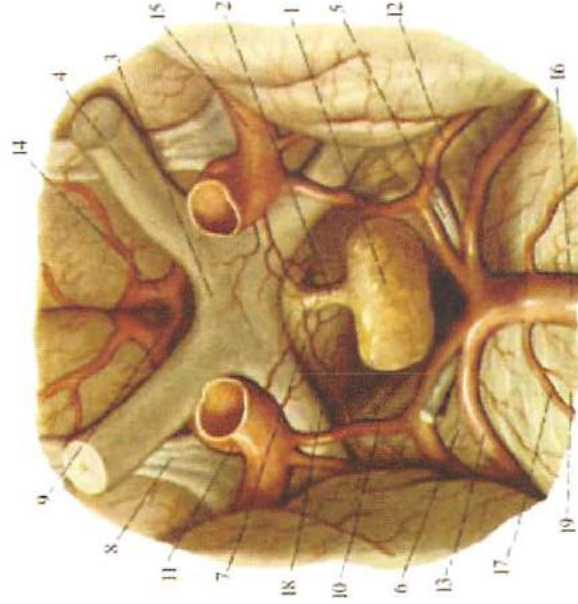
ჰიპოფიზი ანუ ტვინის **დანამატი** მცირე ზომის ოვალური ფორმის ორგანოა, წონა - 0,4-0,6 გ, მდებარეობს **შუამდებარე ტვინის ქვემო ნაწილში**, ძირითადი ძვლის **თურქულ კეზზე** არსებულ **შესაბამის ფოსოში**. ჰიპოფიზი შედგება სამი ნაწილისაგან: **წინა, შუამდებარე და უკანა ნაწილებისაგან**. თითოეული ნაწილი დამოუკიდებელი ფუნქციის მქონე ენდოკრინული ჯირკვალია.

ჰიპოფიზის **უკანა ნაწილი** მდიდარია ნერვული ბოჭკოებით, მას

სურ. 97. ჰიპოფიზი

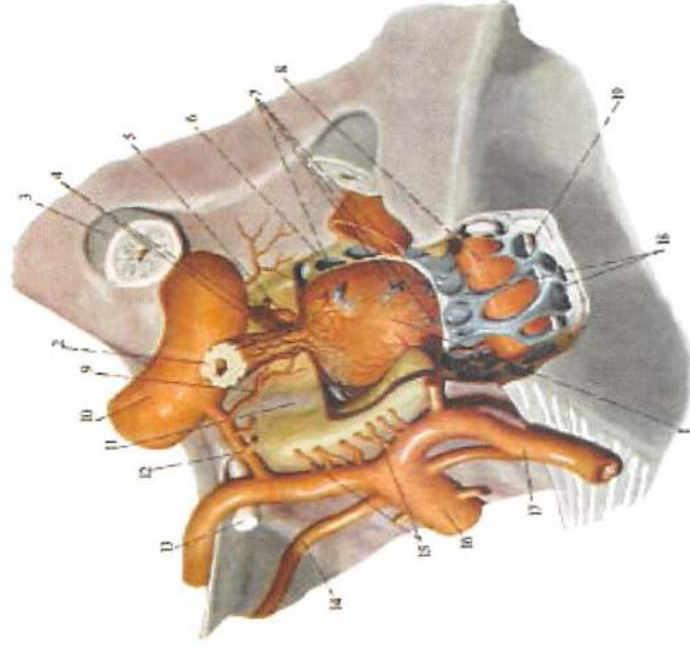
(ძვევიდან)

1. ჰიპოფიზი, 2. ძაბრი, 3. მხედელ-
ბის ჯვარედინი, 4. მხედელბის ნერვი,
5. თვალის მამოძრავებელი ნერვი,
6. ტვინის ფეხი, 7. რუხი ბორცვი,
8. საცნოსო ტრაქტი, 9. წინა შეპერ-
თებული არტერია, 10. უკანა შეპერ-
თებული არტერია, 11. შიგნითა საძილე
არტერია, 12. ტვინის უკანა არტერია,
13. ნათხემის ზემო არტერია, 14. ტვი-
ნის წინა არტერია, 15. ტვინის შუა
არტერია, 16. ძირითადი არტერია,
17. ლაბირინთის არტერია, 18. ჰიპო-
ფიზის არტერია, 19. ხიდი.



ნეიროჰიპოფიზსაც უწოდებენ. ჰიპოფიზის წინა ნაწილი გამოიყოფა ვეს-
სომატოტროპულ და ადრენოკოტიკოტროპულ ჰორმონებს.

სომატოტროპული ჰორმონის ანუ ზრდის ჰორმონის საშუალებით
ორგანიზმის ზრდის პროცესი სტიმულირდება. როდესაც ზრდის ჰორმო-



სურ. 98. ჰიპოფიზი

(ფეხიდან)

1. ჰიპოფიზი, 2. ძაბრი, 3. მხედ-
ველობის ნერვი, 4. ჰიპოფიზის
ვენები, 5. ჰიპოფიზის არტერია,
6. ინტერკავერნოზული სინუსი,
7. ჰიპოფიზის ვენები, 8. შიგნითა
საძილე არტერია მღვიმოვან წი-
ალში, 9. ჰიპოფიზის არტერია,
10. შიგნითა საძილე არტერია,
11. კეხის ღიაფრაგმა, 12. უკანა
შეპერთებული არტერია, 13. თვალ-
ბუდის ნერვი, 14. ნათხემის ზედა
არტერია, 15. სისხლძარღვოვანი
წნულის უკანა არტერიები, 16. ძი-
რითადი არტერია, 17. ტვინის უკანა
არტერია, 18. მღვიმოვანი სინუსი,
19. განმზიდველი ნერვი.

ნის ჰიპერპროდუქცია აღინიშნება ბავშვთა ადრეულ ასაკში, ვითარდება გიგანტიზმი. ასეთი ადამიანების სიმაღლე აღწევს 2,4-2,5 მეტრამდე, ხოლო წონამ შეიძლება მიაღწიოს 150 კგ-ს. თუ ჰიპოფიზის წინა ნაწილის ჰიპერფუნქცია აღინიშნება ზრდასრულ ასაკში, მაშინ ვითარდება დაავადება აკრომეგალია. ეს დაავადება ხასიათდება ორგანიზმის წარზიდული ნაწილების ინტენსიური ზრდით: იზრდება თითები, ცხვირი, ენა, ქვედა ყბა და სხვ.

თირეოტროპული ჰორმონი (თირეოტროპინი) ფარისებრი ჯირკვლის წარმოშობასა და განვითარებას ასტიმულირებს.

გონადოტროპული ჰორმონი (გონადოტროპინი სტიმულაციას უწევს სასქესო ჯირკვლების ფუნქციონირებას).

ჰიპოფიზის შუა ნაწილი გამოიმუშავებს ჰორმონს ინტერმედიის. აღნიშნული ჰორმონი კანის პიგმენტაციას არეგულირებს.

ჰიპოფიზის **უკანა ნაწილი** გამოიმუშავებს **ანტიდიურეზულ** ჰორმონს - **ვაზოპრესინს** და აწესრიგებს სისხლძარღვთა ტონუსის მდგომარეობას, ასევე მოქმედებს საშვილოსნოს კუნთთა ფუნქციაზე.

ფარისებრი ჯირკვალი - Glandula thyroidea

ფარისებრი ჯირკვალი მდებარეობს **კისრის წინა ნაწილში** სასულებს II-I ხრტილოვანი რგოლებისა და ფარისებრი ხრტილის მიდამოში. იგი შედგება ორი გვერდითი ნაწილისა და მათი შემაერთებელი ქედიდან, ფარისებრი ჯირკვალი შედგება **წილებისა** და **წილაკებისაგან**, ხოლო წილაკები ფარისებრი **ფოლიკულების ერთობლიობაა** და შიგნიდან მოფენილია **კუბური** და **პრიზმული** ფორმის **ჯირვლოვანი ეპითელიუმით**.

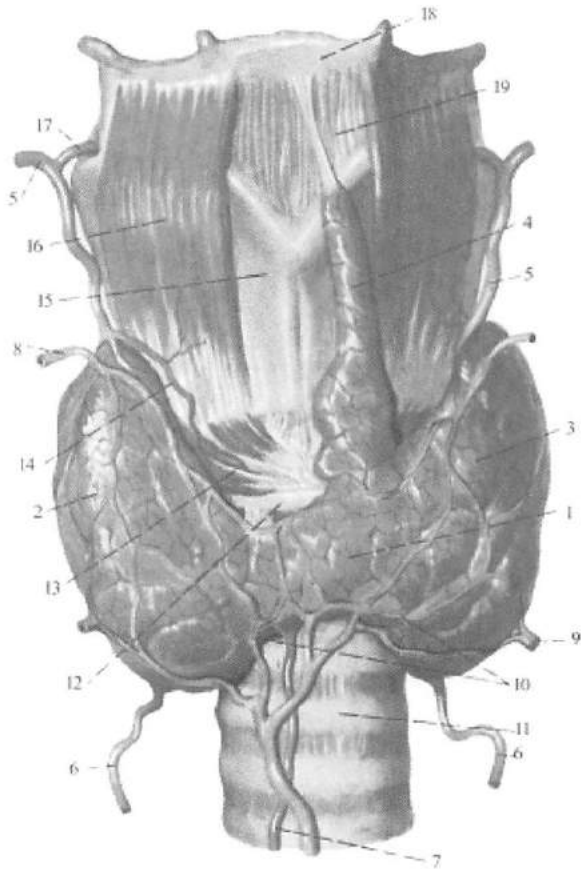
ფარისებრი ჯირკვალი თავის განვითარების პერიოდში ორგვარ ცვლილებას განიცდის. **ანტენატალური** ხანის პირველ თვეებში ფარისებრი ჯირკვალს აქვს **სადინარი**, რომელიც **პირის ღრუში იხსნება**, ამ სადინარს ფარ-ენის სადინარი ეწოდება, იგი შემდეგ ობლიტერაციას განიცდის, ხოლო ენის ძირზე სადინარის ადგილას რჩება **ბრმა ხვრელი**. ფარისებრი ჯირკვალი გარედან შეხვეულია შემაერთებელქსოვილოვან კაფსულაში. ამ კაფსულიდან ჯირკვლის სხეულში იგზავნება მრავალი ფიბროზული მორჩი, რომელიც ქმნის ჯირკვლის **სტრომას**. ფარისებრი ჯირკვალი საკმაოდ კარგად მარაგდება სისხლით, მას **ხუთი არტერია** ამარაგებს სისხლით.

ფარისებრი ჯირკვალი გამოიმუშავებს ჰორმონ **თიროქსინს**. ეს ჰორმონი არეგულირებს ზრდის პროცესს და აძლიერებს ჟანგვით პროცესს. ამიტომ, ამ ჰორმონის ორგანიზმში შეუვანა იწვევს ძირითადი

სურ. 99. ფარისებრი

ჯირკვალი:

1. ფარისებრი ჯირკვლის ყელი, 2. მარჯვენა წილი, 3. მარცხენა წილი, 4. პირამიდული წილი, 5. ზემო ფარისებრი არტერია, 6. ქვემო ფარისებრი არტერია, 7. ფარისებრი ყველაზე ქვემო არტერია, 8. ზემო ფარისებრი ვენა, 9. ქვემო ფარისებრი ვენა, 10. ფარისებრი ჯირკვლის კენტი წნული, 11. სასულე, 12. ბეჭდისებრი ხრტილი, 13. ბეჭდ-ფარისებრი კუნთი, 14. ბეჭდ-ფარისებრი ტოტი, 15. ფარისებრი ხრტილი, 16. ფარ-ინის კუნთი, 17. ხორხის ზემო არტერია, 18. ინის ძვალი, 19. ფარ-ინის აკი.

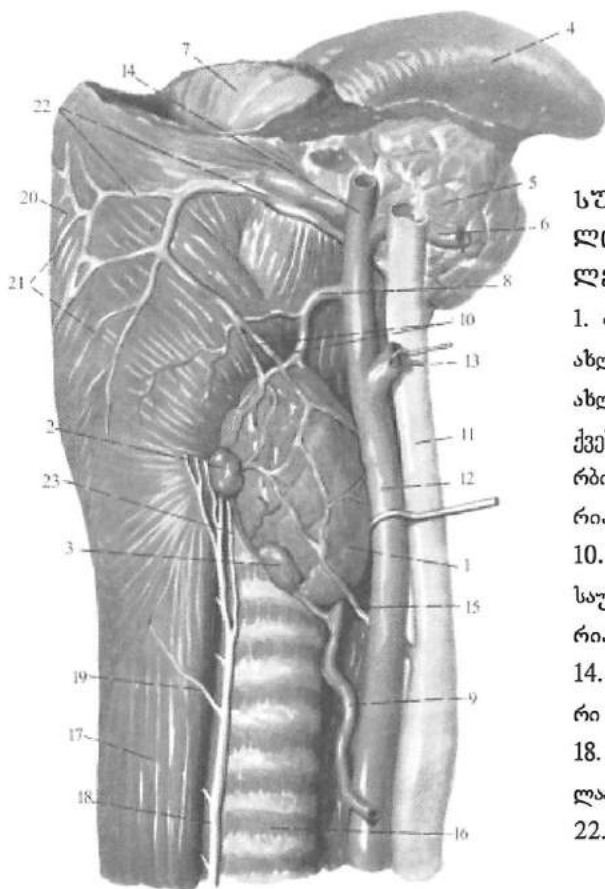


ცვლის მნიშვნელოვნად გაძლიერებას. პორმონის მოლეკულებში შეიშენება იოდ.

ფარისებრი ჯირკვლის პიპერფუნქცია იწვევს **ბაზედოვის დაავადებას**, ხოლო მისი ფუნქციის დაქვეითებას ბავშვთა ნაადრევ ასაკში შეიძლება მოჰყვეს **კრეტინიზმი**. თუ ფარისებრი ჯირკვლის ფუნქციის ნაკლოვანება გამოვლინდა მოზრდილ ასაკში, ვითარდება დაავადება **მიქსედემა** ანუ ღორწოვანი შეშუპება.

ფარისებრასლო ჯირკვლები - Glandulae parathyroidea

ფარისებრასლო ჯირკვლები ძალზე მცირე ზომისაა, მათი რაოდენობა 4-ია, მათგან **ორი ჯირკვალი** მდებარეობს **ფარისებრი ჯირკვლის უკანა ზედაპირზე**, ხოლო **ორი კი** - მისი **პოლუსის ქვემოთ**, თუმცა, ხანდახან უშუალოდ ჯირკვლის ქსოვილშიც შეიძლება იყოს მოთავსებული, ფარისებრასლო ჯირკვლების საერთო წონა დაახლოებით 100 მილიგრამია.



**სურ. 100. ფარისებრი ჯირკვალ-
ლი და ფარისებრასლო ჯირკვ-
ლები**

1. ფარისებრი ჯირკვალი, 2. ფარისებრ-
ასლო ჯირკვალი (ზედა), 3. ფარისებრ-
ასლო ჯირკვალი (ქვედა), 4. ენა, 5. ყბის-
ქვეშა ჯირკვალი, 6. ენის არტერია, 7.
რბილი სასა, 8. ფარისებრი ზედა არტე-
რია, 9. ფარისებრი ქვედა არტერია,
10. ფარისებრი ზემო ვენები, 11. შიგნითა
საუღლე ვენა, 12. საერთო საძილე არტე-
რია, 13. შიგნითა საძილე არტერია,
14. გარეთა საძილე არტერია, 15. ფარისებ-
რი ქვედა ვენა, 16. სასულე, 17. საყლაპავი,
18. ზორხის შებრუნებული ნერვი, 19. საყ-
ლაპავის ტოტი, 20. ხახა, 21. ხახის წნული,
22. ხახის ვენები, 23. ზორხის ქვედა ნერვი.

ფარისებრასლო ჯირკვლები გამოიმუშავენ კორმონს, რომელიც **არეგულირებს** ორგანიზმში **კალციუმისა** და **ფოსფორის** ცვლას. თუ ცხოველს ამოვადლით ფარისებრასლო ჯირკვლებს, მაშინ მას უვითარდება ტოტალური ხასიათის კრუნხვები (ტეტანია), რომელსაც ცხოველი დაღუპვამდე მიყავს. ტეტანია ვითარდება სისხლში და თავსურგტვნის სითხეში კალციუმის დეფიციტის გამო.

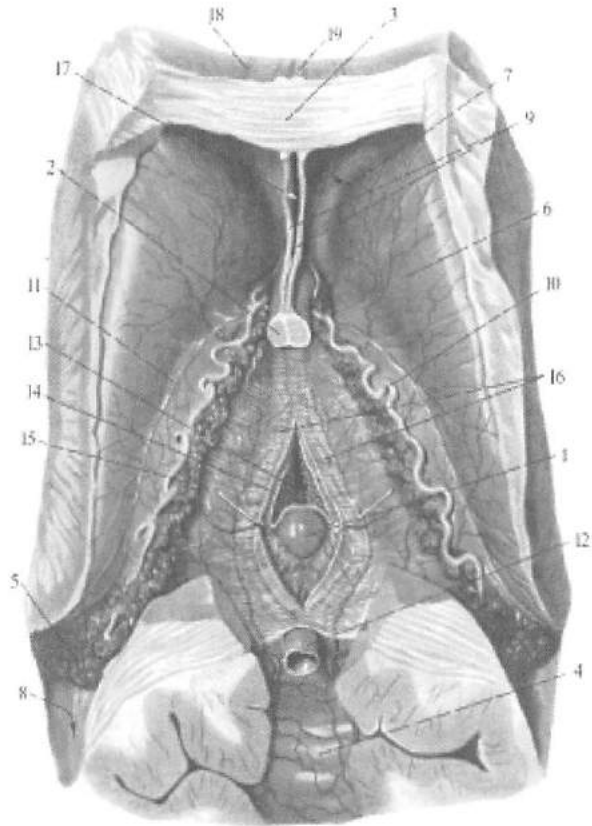
ეპიფიზი - Corpus pineale

ეს ჯირკვალი მდებარეობს **თავის ტვინის ოთხგორაკის წინა ბორცვებს შორის**, უკავშირდება მე-3 პარაკუტს. იგი იწონის 0,2 გრამს.

ადამიანის ორგანიზმში ჯალღუხისებრი სხეული ანუ ეპიფიზი ვითარდება 7 წლის ასაკამდე, შემდეგ იგი უკუგანვითარებას განიცდის. მასში გროვდება კალციუმისა და კირის მარცვლები. ეპიფიზის რეღუქცია გრძელდება სქესობრივ განვითარებამდე.

სურ. 101. ჯალღუზისებრი სხეულის ურთიმართობა თავის ტვინის ნაწილშებთან.

1. ჯალღუზისებრი სხეული (ეპიფიზი),
2. თაღის სვეტი, 3. კორძიანი სხეული,
4. ნათხები, 5. სისხლძარღვოვანი გორგალი, 6. კუდიანი ბირთვი, 7. წინა რქა,
8. უკანა რქა, 9. გამჭვირვალე ძვიდის ფირფიტები, 10. სისხლძარღვოვანი წნულის ვენა, 11. მხედველობის ბორცვ-ზოლიანი სხეულის ვენა, 12. დიდი ტვინის ვენა, 13. III პარკუჭი, 14. III პარკუჭის სისხლძარღვოვანი სარქველი, 15. გვერდითი პარკუჭის სისხლძარღვოვანი წნული, 16. ტვინის შიგნითა ვენები, 17. გამჭვირვალე ძვიდის ღრუ, 18. ლატერალური გასწვრივი ზოლი, 19. მედიალური გასწვრივი ზოლი.

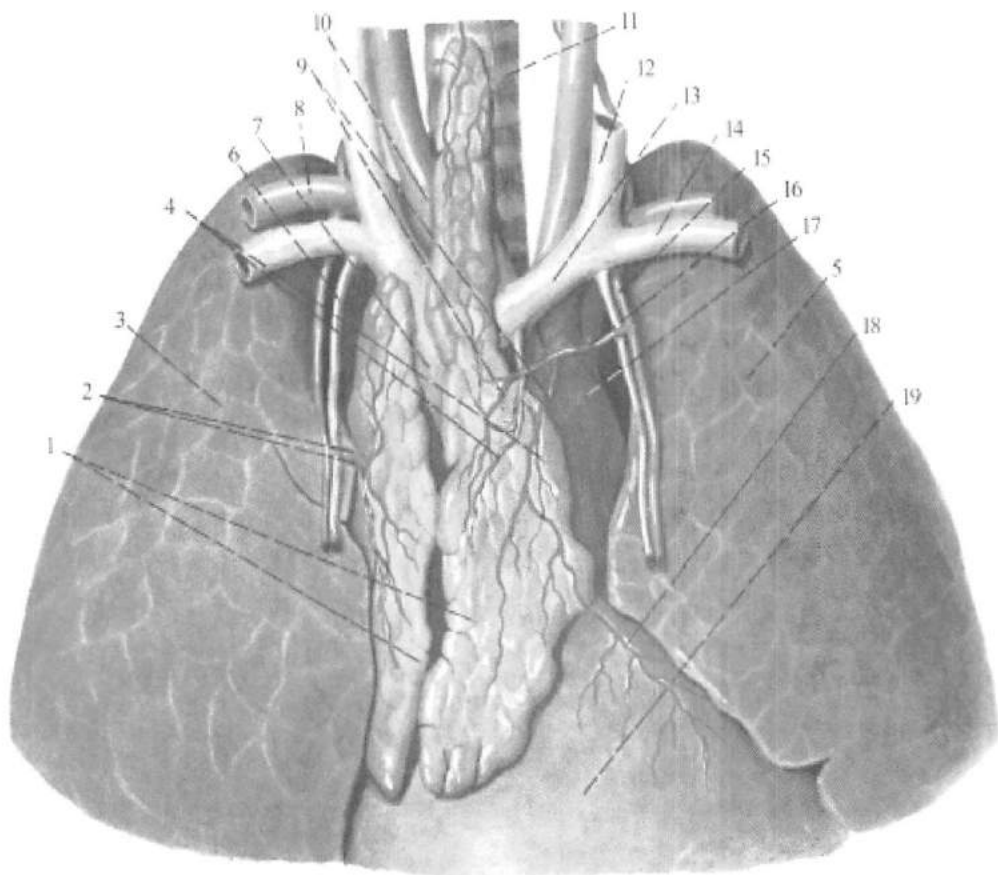


ეპიფიზის ფუნქცია სათანადოდ შესწავლილი არ არის. ფიქრობენ, რომ როგორც მკერდუკანა ჯირკვალი, იგი თავისი ჰორმონებით ეწინააღმდეგება სქესობრივ განვითარებას.

მკერდუკანა ჯირკვალი - Thymus

მკერდუკანა ჯირკვალი მდებარეობს წინა შუასაყარში მკერდის ტარისა და სხეულის უკან. იგი ორი არათანაბარი ნაწილისაგან შედგება, ნაწილები ერთმანეთთან ბოლოებითაა დაკავშირებული, ხოლო ზემოთ ერთმანეთს სცილდება. საერთოდ, ჯირკვალს V-მაგვარი ფორმა აქვს.

მკერდუკანა ჯირკვლის ფუნქცია სათანადოდ არაა შესწავლილი, იგი თავისი ჰორმონების საშუალებით უზირისპირდება სქესობრივი მომწიფების პროცესს. ასევე, მისი ფუნქცია მჭიდროდ არის დაკავშირებული ასაკთან და თავის ზეგავლენას ახდენს ორგანიზმის ზრდის პროცესზე.



სურ. 102. წლამდე ბავშვის მკერდუკანა ჯირკვალე

1. მკერდუკანა ჯირკვალე-თიმუსი, 2. თიმუსის არტერია და ვენა, 3. მარჯვენა ფილტვი, 4. თი-
მუსის ვენები, 5. მარცხენა ფილტვი, 6. გულმკერდის შიგნითა ვენა, 7. ზემო დრუ ვენა, 8. ლავიწ-
ქვეშა არტერია, 9. თიმუსის არტერიები, 10. მზარ-თავის ღერო, 11., სასულე, 12. შიგნითა სასულე
ვენა, 13. მზარ-თავის ვენა, 14. ლავიწქვეშა ვენა, 15. გულმკერდის შიგნითა არტერია, 16. თიმუ-
სის არტერია, 17. აორტა, 18. პერიკარდიუმის ტოტი, 19. პერიკარდიუმი.

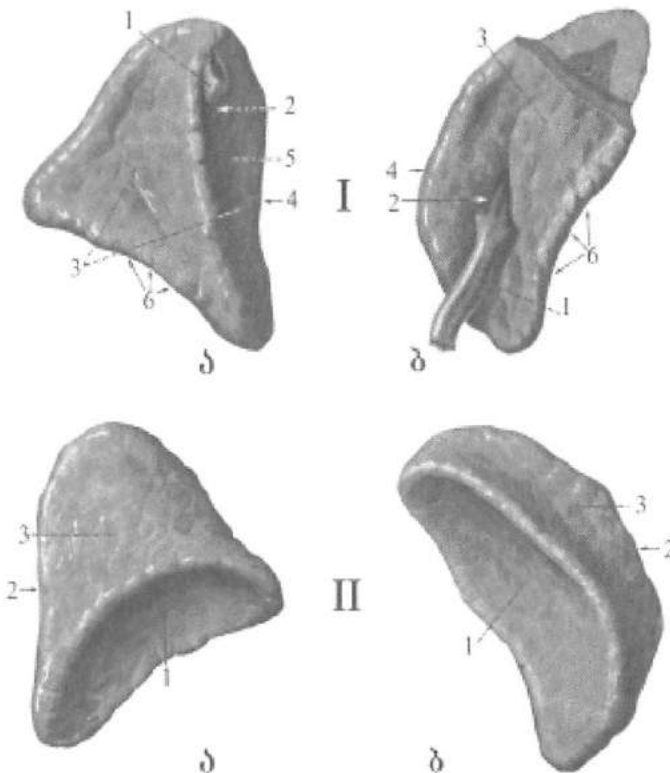
ახალშობილის მკერდუკანა ჯირკვალე დაახლოებით 13 გრამს იწონის. 6-დან 16 წლამდე პერიოდში მისი წონა მაქსიმუმ 25-27 გრამია, ხოლო ზრდის პროცესის დამთავრების შემდეგ ჯირკვლის უკუგანვითა-
რება იწყება და თანდათანობით ჯირკვალში ცხიმოვანი ქსოვილი ლაგდება.

აღსანიშნავია, რომ ჯირკვლის სხეულში აღგილი აქვს მცირედ დიფერენცირებული ლიმფოციტების T-დამოკიდებულ ლიმფოციტებად გარდაქმნას, ხოლო T-ლიმფოციტებს კი შეუძლიათ სხვადასხვა ანტიგენის გამოცნობა და მათ წინააღმდეგ ბრძოლა. ამიტომ, მკერდუკანა ჯირკვალე იმუნური სისტემის ცენტრალურ ორგანოდ ითვლება.

თირკმელზედა ჯირკვლები - Glandulae suprarenalis

თირკმელზედა ჯირკვლები წყვილია, მათ მოყვითალო ყავისფერი აქვთ და მდებარეობენ მუცლის ღრუს უკანა კედელზე ხერხემლის ორივე მხარეს შესაბამისი თირკმლის ზემო პოლუსზე. მარჯვენა თირკმელზედა ჯირკვალს სამკუთხა ფორმა აქვს, ხოლო მარცხენა ნახევარმთვარეს წააგავს. თირკმელზედა ჯირკვლები დაფარულია თხელი ფიბროზული აპკით. თითოეული თირკმელზედა ჯირკვალის საშუალო წონა 5-8 გრამია. თირკმელზედა ჯირკვლები შედგება გარეთა ქერქოვანი და შიგნითა ტვინოვანი შრეებისაგან, რომლებიც თავიანთი სტრუქტურითა და ფუნქციით დამოუკიდებელი ჯირკვლოვანი ნაწილებია. ქერქოვანი და ტვინოვანი შრეები სხვადასხვა ჰორმონს გამოიმუშავენ. თირკმელზედა ჯირკვლების ამოკვეთა ცხოველთათვის სასიკვდილოა.

თირკმელზედა ჯირკვლების ტვინოვანი ნივითერება ქრომატოფილური უჯრედებისაგან შედგება (სახელწოდება ამ უჯრედებმა თავისი შედეგების სპეციფიკურობით მიიღეს). ქრომატოფილური უჯრედები ადამიანში სხვა ადგილებზედაც გვხვდება, კერძოდ, აორტის რკალში, საძილე



სურ. 103. თირკმელზედა ჯირკვლები (I - წინიდან, II - უკნიდან, ა. მარჯვენა, ბ. მარცხენა)

I-1. თირკმელზედა ჯირკვლის ვენა, 2. თირკმელზედა ჯირკვლის კარი, 3. წინა ზედაპირი, 4. მედიალური კიდე, 5. ადგილი, სადაც ემიჯნება ქვედა ღრუ ვენა, 6. თირკმლისმხრივი ზედაპირი.

II-1. თირკმლისმხრივი ზედაპირი, 2. მედიალური კიდე, 3. უკანა ზედაპირი.

არტერიების განშტოებების ადგილას, ასევე, სიმპათიკური ნერვული სისტემის ზოგიერთ განგლიაში. ყველა ეს უჯრედი მიეკუთვნება ადრენალურ სისტემას, ვინაიდან გამოიმუშავენ პორმონ ადრენალინს, რომელიც ნორადრენალინთან ერთად მიეკუთვნება კატექოლამინებს. ადრენალინი გულის მუშაობას აძლიერებს და ახშირებს, იწვევს გულის კუნთის აგზნებადობის მომატებას, ასევე, კანის პერიფერიული არტერიო-ლებს შევიწროვებს, ხოლო რაც შეეხება კორონარული და ცენტრალური ნერვული სისტემის სისხლძარღვებს, ადრენალინი მათ აფართოვებს. ადრენალინი ავიწროვებს გუგას. იგი იწვევს ბრონქებისა და ბრონქიოლების კუნთების მოდუნებას, ამიტომ, მას იყენებენ ბრონქული ასთმის შეტევების დროს.

თირკმელზედა ჯირკელის ქერქში სამი ზონაა: **ზედაპირული, შუამდებარე და შიგნითა** ზონები. ქერქოვანი ნივთიერება მდიდარია **ქოლესტერინითა და ასკორბინის მჟავით**. თირკმელზედა ჯირკვლების ქერქოვანი ნივთიერება გამოიმუშავენს პორმონთა სამ სახეობას: **მინერალკორტიკოიდები** (ალდოსტერონი და II-დეჰოქსიკორტიკოსტერონი), **გლუკოკორტიკოიდები** (პიდროკორტიზონი, კორტიზონი და კორტიკოსტერონი), **სასქესო პორმონები** (ანდროგენები, ესტროგენები და პროგესტერონი).

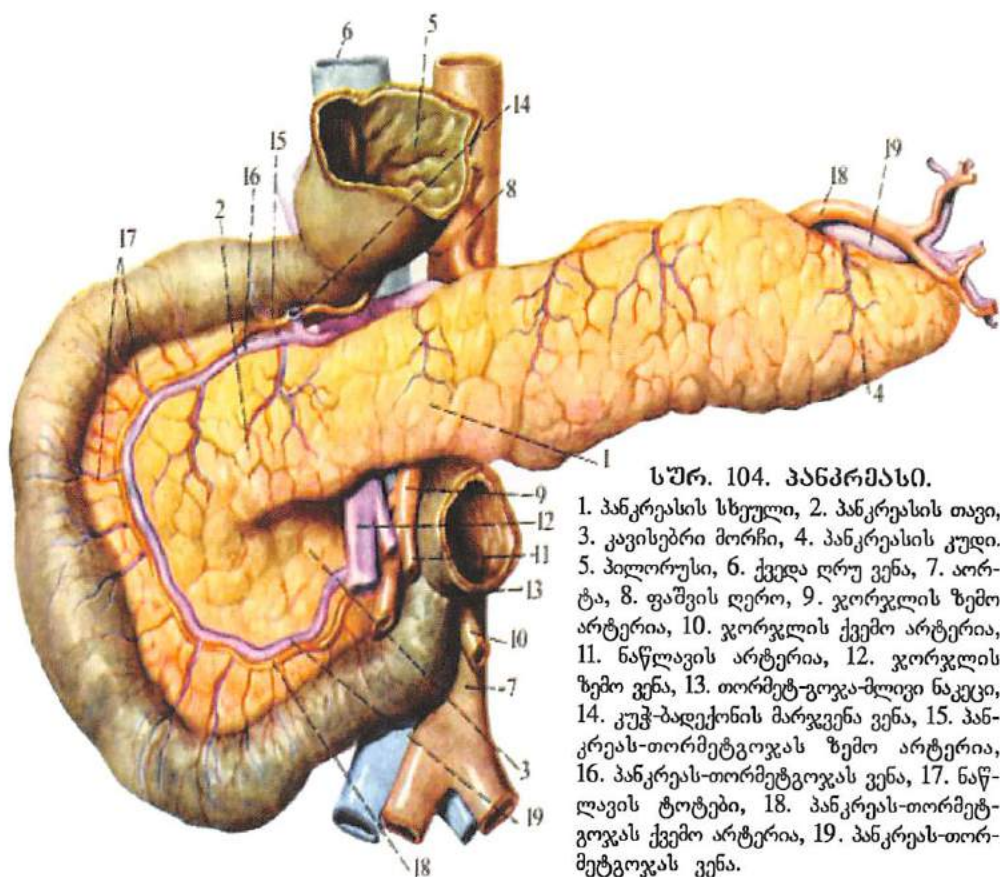
ცხოველის ორგანიზმიდან თირკმელზედა ჯირკელის ქერქოვანი ნივთიერების ამოცლა იწვევს **კუნთოვანი სისტემის ადვილად დაღლას, ცილების, ცხიმებისა და ნახშირწყლების ცვლის რღვევას, ორგანიზმიდან წყლის გამოყოფის მნიშვნელოვან შემცირებას, ორგანიზმის წინააღმდეგობის უნარის დაცემას**. ქერქოვანი შრის ამოკვეთისას ცხოველის სიცოცხლეს საფრთხე ემუქრება.

კუჭქვეშა ჯირკვლი - Pancreas

კუჭქვეშა ჯირკვლი **შერეული ხასიათის ჯირკვალია**. იგი, ერთი მხრივ, გამოიმუშავენს საჭმლის მომნელებელი სისტემისათვის აუცილებელი ფერმენტებით მდიდარ **პანკრეასის წვენს, რომელიც ჯირკვლის სადინარით ჩაედინება თორმეტგოჯა ნაწლავში, ხოლო, მეორე მხრივ, გამოიმუშავენს პორმონ ინსულინს, რომელიც უშუალოდ სისხლში გადადის**.

კუჭქვეშა ჯირკელის პორმონი ინსულინი გამოიმუშავდება განსაკუთრებულ უჯრედებში, რომლებიც **ლანგერჰანსის** კუნძულების სახელით არის ცნობილი. ეს კუნძულები განლაგებულია ჯირკვლოვანი ქსოვილების სისქეში.

თუ ცხოველს კუჭქვეშა ჯირკვალში ამოგვევით, მაშინ 15-20 დღის შემდეგ ცხოველი იღუპება, ხოლო ამოკვეთიდან 5-6 საათის შემდეგ ცხოველის სისხლში მკვეთრად მატულობს შაქრის რაოდენობა და ის შარდთან ერთად გამოიყოფა. ცხოველი იღებს ძალიან ბევრ წყალს, იკლებს წონაში და ბოლოს იღუპება.



სურ. 104. პანკრეასი.

1. პანკრეასის სხეული, 2. პანკრეასის თავი,
3. კაისერის მორჩი, 4. პანკრეასის კუდი.
5. პილორუსი, 6. ქვედა ღრუ ვენა, 7. აორტა,
8. ფაშის ღერო, 9. ჯორჯლის ზემო არტერია,
10. ჯორჯლის ქვემო არტერია, 11. ნაწლავის არტერია,
12. ჯორჯლის ზემო ვენა, 13. თორმეტგოჯა-პილორული ნაკეცი,
14. კუჭ-ბადეჭონის მარჯვენა ვენა, 15. პანკრეას-თორმეტგოჯას ზემო არტერია,
16. პანკრეას-თორმეტგოჯას ვენა, 17. ნაწლავის ტოტები,
18. პანკრეას-თორმეტგოჯას ქვემო არტერია,
19. პანკრეას-თორმეტგოჯას ვენა.

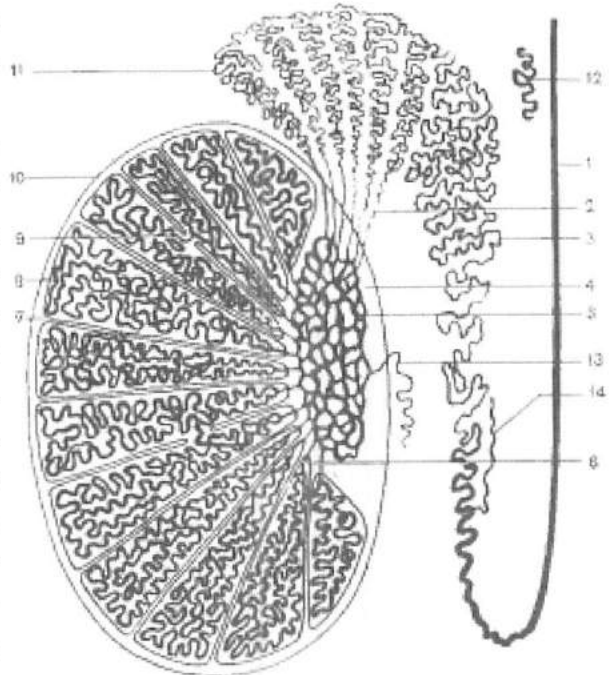
ადამიანში კუჭუკანა ჯირკვლის ინკრეტული ფუნქციის დაქვეითებას მოსდევს ენდოკრინული დაავადება - შაქრიანი დიაბეტი. ამ დაავადების დროს სისხლში მატულობს შაქრის რაოდენობა (ხანდახან ის 200-400 მგს აღწევს, ნორმა 80-129 მგ-ია). სისხლში შაქრის რაოდენობის მატებას მოჰყვება დიდი რაოდენობით შარდის გამოყოფა, რასაც გლუკოზურია ეწოდება.

სასქესო ჯირკვლები

სათესლე - Testis

სათესლე მამაკაცის სასქესო ჯირკვალია. იგი წყვილი ორგანოა და მდებარეობს სათესლე პარკში. ამ ჯირკვალში ორგვარი პროცესი მიმდინარეობს, კერძოდ, აქ წარმოიშობა სპერმატოზოიდები და გამოშუშავდება მამაკაცის სასქესო ჰორმონები.

სათესლის მიერ გამოშუშავებულ მამაკაცის სასქესო ჰორმონებს ანდროგენები ეწოდება. სათესლეებში ძირითადად ორი ჰორმონი გამოშუშავდება - ტესტოსტერონი და ანდროსტერონი. ანდროგენები აუცილებელია მამაკაცის ორგანიზმის ნორმალური განვითარებისათვის. მათი საშუალებით ხდება პირველადი და მეორადი სასქესო ნიშნების განვითარება. ასევე, ამ ჰორმონების საშუალებით ყალიბდება მამაკაცის ორგანიზმისათვის დამახასიათებელი გარეგანი ანთროპომეტრიული ნიშნები. სასქესო ჯირკვლები ინკრეტულ ფუნქციას არეგულირებს ჰიპოფიზის გონადოტროპული ჰორმონების საშუალებით.



სურ. 105. მილაკოვანი ელემენტების განლაგება სათესლუსა და მის დანამატში.

1. თესლის გამომტანი სადინარი, 2. სათესლის გამომტანი მილაკები, 3. სათესლის დანამატის სადინარი, 4. სათესლის შუასაყარი, 5. სათესლის ბაღე, 6. თესლის სწორი მილაკები, 7. სათესლის ძვიდე, 8. თესლის კლაკნილი მილაკები, 9. სათესლის მეზობელ წილაკთა კლაკნილ მილაკებს შორის კავშირი, 10. თეთრი გარსი, 11. სათესლის დანამატის წილაკები, 12. სათესლის დანართის დანამატი (ეპიდიდიმისი), 13. სათესლის ბადის ცთომილი მილაკი, 14. სათესლის დანამატის ცთომილი მილაკი.

საკვირცხი - Ovarium

საკვერცხე წყვილი ორგანოა (იხ. შარდ-სასქესო სისტემა), რომელსაც ელიფსოიდური ფორმა აქვს და მდებარეობს საშვილოსნოს განიერი იოგის უკანა ფურცელზე, განიერ იოგზე იგი მაგრდება თავისი პატარა

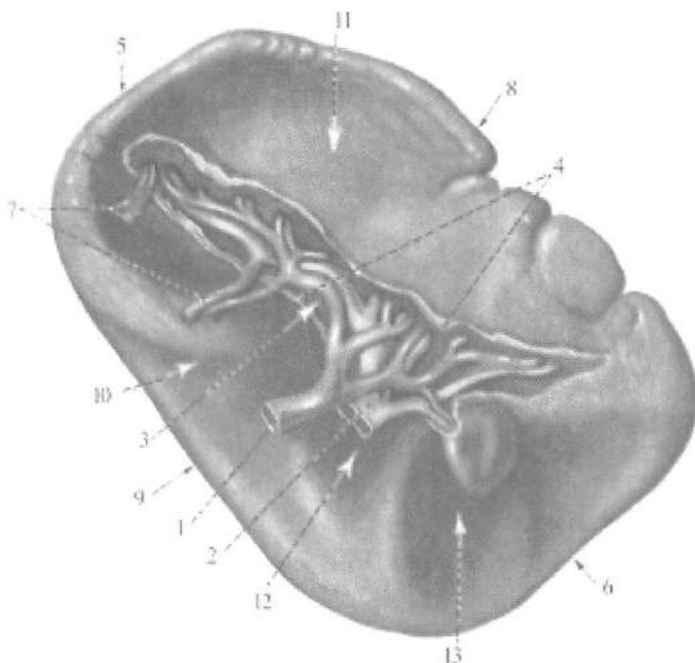
ზომის ჯორჯლით.

განაკვეთზე საკვერცხეში **ქერქოვანი** და **ტვინოვანი** ნივთიერება შეინიშნება. საკვერცხის ქერქოვან ნივთიერებაში ადგილი აქვს სასქესო უჯრედების ან **კვერცხუჯრედების** მომწიფებას და, ასევე, ამ შრეშივე წარმოიქმნება **ოვარიული ჰორმონები**: **ესტროგენები** (**ესტრონი**, **ესტროლი**, **ესტრადიოლი**). ეს ჰორმონები ხელს უწყობენ ქალის სქესობრივ მომწიფებას და გარეგანი და შინაგანი სასქესო ორგანოების განვითარებას.

ჰორმონების მეორე ტიპს მიეკუთვნება **პროჟესტერონი**. ეს ჰორმონი ხელს უწყობს ორსულობის ნორმალურ მიმდინარეობას. იგი ამზადებს საშვილოსნოს ღორწოვან გარსს განაყოფიერებული კვერცხუჯრედის ინპლანტაციისათვის. ასტიმულირებს საშვილოსნოს კუნთოვანი გარსის ჰიპერტროფიას და ავითარებს სარძევე ჯირკვლებს.

ელენთა - Lien

ელენთა ადენოიდური ქსოვილისაგან შექმნილი ორგანოა, რომელიც მოთავსებულია მუცლის ღრუში მარცხენა ფერდქვეშ. ამ ორგანოს ფუნქციაზე ავტორთა სხვადასხვა შეხედულება არსებობს, კერძოდ, რიგი ავტორებისა ელენთას სისხლძარღვთა სისტემის შემადგენლობაში განიხილავენ, ვინაიდან ის თავის სინუსებში შეიცავს სარეზერვო სისხლის



სურ. 106. ელენთა
(წინიდან).

1. ელენთის არტერია,
2. ელენთის ვენა, 3. ელენთის კარი, 4. პერიტონეუმი,
5. უკანა ბოლო, 6. წინა ბოლო, 7. კუჭის მოკლე არტერიები და ვენები, 8. ზედა კიდე, 9. ქვედა კიდე, 10. თირკმლის ზედაპირი, 11. კუჭის ზედაპირი, 12. ვისცერული ზედაპირი, 13. კოლინჯისმხრივი ზედაპირი.

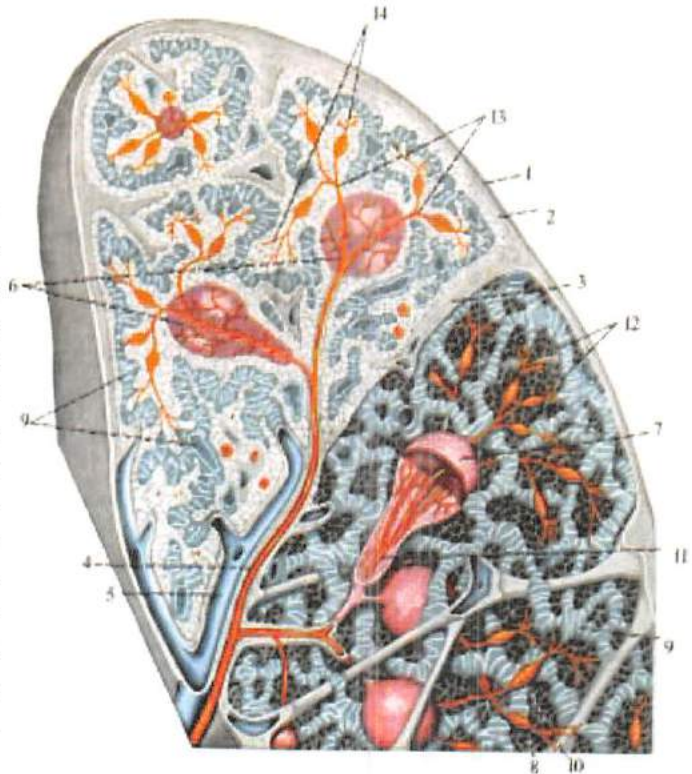
გარკვეულ რაოდენობას, რომელსაც გადაისვრის სისხლის მიმოქცევის სისტემაში მისი მწვავე ნაკლოვანების დროს.

ავტორთა გარკვეული ნაწილი ელენთას ლიმფური სისტემის შემდგენელ ნაწილად მიიხსენებს და მას ყველაზე დიდ ლიმფურ ჯირკვლად თვლის. ავტორთა მესამე ჯგუფი კი ამ ორგანოს განიხილავს ღვიძლთან კავშირში, როგორც ღვიძლ-ელენთის ანუ პეპატოლიენური სისტემის შემადგენელ ნაწილს.

ჩვენი აზრით, ამ აღენოიდურ ორგანოს სადინარი არ გააჩნია და მონაწილეობს როგორც გულ-სისხლძარღვთა სისტემის, ისე საჭმლის

სურ. 107. ელენთის ინტაროგანული სისხლძარღვები

1. სეროზული გარსი, 2. ფიბროზული გარსი, 3. ფიბროზული ხარისა (ტრაბეკული), 4. ტრაბეკულური არტერია, 5. ტრაბეკულური ვენა, 6. ელენთის ლიმფური ფოლიკულები, 7. თეთრი პულპა, 8. წითელი პულპა, 9. ვენური სინუსები, 10. პერიარტერიული რეტიკულური ბუდეები (პილზები), 11. ცენტრალური არტერია, 12. ფუნჯისებრი არტერიები, 13. წითელი პულპის არტერიები, 14. ტერმინალური კაპილარები.



მომხელელებელი სისტემის ფუნქციონირებაში; ამიტომ, ელენთა შეიძლება განვიხილოთ ენდოკრინულ ორგანოთა სისტემაში. ელენთას ცერცვის მარცვლის ფორმა აქვს. იგი 150 გრამს არ აღემატება, მისი სიგრძე 12-14 სმ-ია, სიგანე 6-8 სმ, ხოლო სისქე 4-5 სმ-ია. ელენთის სიდიდე ინდივიდუალურია, გამომდინარე ორგანიზმის კონსტიტუციური და ჯანმრთელობის მდგომარეობიდან.

ელენთაზე ორ ზედაპირს განარჩევენ: ღიაფრაგმისა და შიგნეულო-

ბისმხრივი ზედაპირები. მას ორი ბოლო აქვს, უკანა და წინა. გარეთა შუასაძგიდის ზედაპირი გამოდრეკილია და იმეორებს დიაფრაგმის გუმბათის ფორმას, შიგნითა ზედაპირი კი შედრეკილია და ელენთის კარის სახელწოდებით არის ცნობილი. ელენთის კარში ელენთის არტერიის ტოტები შედიან, ხოლო კარიდან ელენთის ვენა გამოდის, რომელიც ღვიძლის კარისაკენ მიემართება განივად, მარცხნიდან მარჯვნივ.

ელენტა ნაწილობრივ მოძრავი ორგანოა, თუმცა იგი ფიქსირებულია მუცლის ღრუს სეროზული გარსის - პერიტონეუმის მიერ, რომელიც ელენტას საფიქსაციოდ უქმნის შუასაძგიდ-ელენთის, კუჭ-ელენთის და შუასაძგიდ-კოლინჯის იოგებს. ელენტას გარს აკრავს პერიტონეუმქვეშა ანუ ელენთის საკუთარი ფასცია. მას ელენთის ფიბროზული კაფსულა ჰქვია. კაფსულა ელენთის სისქეში გზავნის ხარიხებს. ეს კი ელენთის სისქეში ქმნის ბადეს ანუ ელენთის ფიბროზულ ჩონჩხს. კაფსულის შემადგენლობაში უხვად არის ელასტიკური და გლუგუნთოვანი ბოჭკოები.

ხარიხებს შორის არსებული რბილობი ელენთის პულპის სახელწოდებით არის ცნობილი. იგი უხვად არის გაჯერებული ერითროციტებით და წითელი შეფერილობა აქვს, თუმცა, მასში შეუიარაღებელი თვალთააღვიწივად განირჩევა ნათელი ადგილები, ელენთის ლიმფურ ფოლიკულებად წოდებული; მას ელენთის თეთრ პულპასაც უწოდებენ. ამ ანატომიურ წარმონაქმნს უდიდესი ფიზიოლოგიური დანიშნულება აქვს. მათში თეთრი ბურთულები, კერძოდ, ლიმფოციტები მწიფდება.

ელენტაში, ისე როგორც სხვა პარენქიმულ ორგანოებში ხდება მოხუცი ერითროციტების ლიზისი, გამოთავისუფლებული ჰემოგლობინი კი ღვიძლის მიმართულებით გადაინაცვლებს ელენთის ვენის საშუალებით.

ელენტა ზედმიწევნით რბილი ორგანოა, მუცლის ღრუს სხვა ორგანოებთან შედარებით. იგი ადვილად იბერება და, შესაბამისად, იცვლის თავის ფორმასა და ზომებს. იგი ღროის ნებისმიერ მომენტში შეიცავს სისხლის გარკვეულ რაოდენობას. ელენტა კენტი ორგანოა, თუმცა, შეიძლება ანომალიის სახით შეგახედეს ორად გაყოფილი ელენტა ან მრავალი მცირე ელენტა, რომლებიც ადენოიდურ ჯირკვლებს მოგვაგონებს და გაფანტულია ბადექონის ფურცლებს შორის. იშვიათად კი შეიძლება ელენტა ხუთ არ ჰქონდეს ადამიანს, ასეთ შემთხვევაში ელენთის ფუნქციებს სხვა ადენოიდური ჯირკვლები ასრულებენ.

სისხლძარღვთა სისტემა (Angiologia)

ადამიანის ორგანიზმში სისხლი და ლიმფა მოძრაობს სხვადასხვა განივკვეთის მიღებში და უჯრედებს აწოდის ჟანგბადსა და საკვებ პროდუქტებს. ასევე, მათი საშუალებით ხდება ნივთიერებათა (ცვლის საბოლოო პროდუქტების ტრანსპორტირება) გამომყოფი ორგანოებისაკენ. ამრიგად, სისხლის მიმოქცევის სისტემა შედგება სხვადასხვა კალიბრის სისხლძარღვებისაგან, რომლებშიც განუწყვეტლივ მოძრაობს სისხლი, ის მოძრაობაში მოდის გულის საშუალებით. გული ღრუ კუნთოვანი ორგანოა, ის განუწყვეტელი რიტმული შეკუმშვით ასრულებს კუნთოვანი ტუმბოს როლს, რომელიც ამოძრავებს მთელი ორგანიზმის სისხლს, ყოველი შეკუმშვის დროს სისხლძარღვებში გადაისვრის სისხლის ახალ-ახალ უღუფებს.

სისხლძარღვებს, რომლებსაც სისხლი გულიდან ორგანოებისკენ, პერიფერიის მიმართულებით მიაქვს, არტერიები ეწოდება, ხოლო ძარღვებს, რომელთა საშუალებითაც სისხლი პერიფერიიდან ცენტრისაკენ, ე.ი. გულისაკენ მიემართება - ვენები ეწოდება. რაც შეეხება ლიმფურ ძარღვებს, ისინი ჯერ დამოუკიდებლად არიან მუცლის ღრუში, ხოლო შემდეგ ერთიან ვენურ სისტემას - მათი აგებულება ვენის აგებულებას წააგავს, ხოლო ლიმფურ სისტემაში ლიმფა მოძრაობს ისე, როგორც ვენებში ვენური სისხლი.

ადამიანის ორგანიზმში სხვადასხვა კალიბრის სისხლძარღვები გვხვდება. მათ აგებულებაში გარკვეული კანონზომიერება არსებობს, კერძოდ, გულიდან გამომავალი არტერიის ანუ **აორტის** დიამეტრი 3 სმ-მდეა, იგი ყველაზე მსხვილი კალიბრის სისხლძარღვია. აორტა გაივლის გულმკერდისა და მუცლის მიდამოებს, თანდათან იტოტება მრავალ სისხლძარღვად, რომელთა განივკვეთის ფართობი დატოტვის შედეგად, რაც უფრო ეშორებით გულს, სულ უფრო მცირდება. ამრიგად, არტერიები ცენტრიდან პერიფერიისაკენ თანდათანობით გადადიან უფრო ვიწრო განივკვეთის ფართობის ძარღვებში, რომელთაც **კაპილარები** ეწოდება, მიდიან **ქსოვილებთან** და **უჯრედებთან**, ქმნიან საკმაოდ ვრცელ **კაპილარულ ქსელს**, სადაც წარმოებს **გაზთა და სხვა ნივთიერებების ცვლა**. უჯრედები მოიხმარენ **არტერიულ** სისხლს და სისხლი გზას აგრძელებს უწვრილეს **ვენურ** ძარღვებში ანუ **ვენურ კაპილარებში**. ვენური კაპილარები იკრიბება და ქმნის უფრო განიერ **ვენებს** და ა.შ.

გულის მიმართულებით ვენური სისხლძარღვების დიამეტრი თანდათანობით მატულობს და ვენური სისხლის მაგისტრალური ზემო და ქვემო ღრუ ვენების საშუალებით ჩაედინება მარჯვენა წინაგულში.

აღამიანში სისხლის მიმოქცევის ორ წრეს არჩევენ: სისხლის მიმოქცევის დიდი წრე და მცირე წრე. სისხლის მიმოქცევის დიდ წრე აღამიანის თითქმის მთელ სხეულს მოიცავს, იგი იწყება მარცხენა



სურ. 108. შერეული (ელასტიკურ-კუნთოვანი) ტიპის არტერიისა და ვენის განივკვეთი

I - არტერია, II - ვენა, III - ლიფოვური კარლავი, IV - ნერვები.

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

პარკუჭიდან აორტით, შემდეგ გრძელდება არტერიებში, რომლებიც სისხლს მიმართავენ ორგანიზმის ყველა ორგანოსაკენ. არტერიული კაპილარები გადადიან ვენურ კაპილარებში და თანდათანობით სისხლი მაგისტრა-

ღური ვენების საშუალებით უბრუნდება მარჯვენა წინაგულს. აქ სისხლის მიმოქცევის დიდი წრე მთავრდება.

სისხლის მიმოქცევის მცირე წრეში ხორციელდება სისხლის ჟანგბადით გამდიდრების პროცესი (ვენური სისხლი ფილტვებში ჟანგბადს მიიერთებს და არტერიულ სისხლად გადაიქცევა და ბრუნდება ისევ გულში). სისხლის მიმოქცევის მცირე წრე იწყება მარჯვენა პარკუჭიდან, ფილტვის არტერიებით, რომლებიც ფილტვებისაკენ მიემართებიან და მთავრდება მარცხენა წინაგულში ფილტვის ვენების მეშვეობით (ამ სისხლძარღვებს ვენები ეწოდებათ იმიტომ, რომ სისხლს მიმართავენ ცენტრისაკენ, გულისაკენ, თორემ სინამდვილეში მათ სანათურში არტერიული, ჟანგბადით მდიდარი სისხლი მოძრაობს).

ამრიგად, ადამიანის ორგანიზმში ორი ტიპის სისხლძარღვებია - არტერიები და ვენები. შესაბამისად, მათ განსხვავებული ფუნქცია და დანიშნულება აკისრიათ და კედლის აგებულებაც განსხვავებული აქვთ.

ცნობილია არტერიების შემდეგი სახეები: მაგისტრალური ანუ დიდი ეალების არტერიები, საშუალო, მცირე ეალების არტერიები და არტერიული კაპილარები.

არტერიების კედელი სამი გარსისაგან შედგება. შიგნითა - ენდოთელური ამოფენილია ენდოთელიუმის უჯრედებით, შუა - კუნთოვანი შედგება გლუვი კუნთოვანი ბოჭოკოებისაგან და გარეთა - ბოჭკოვანი, შემაერთებელქსოვილოვანი. ამ გარსების სისქე არტერიის სანათურის კლებასთან ერთად თანდათანობით თხელდება.

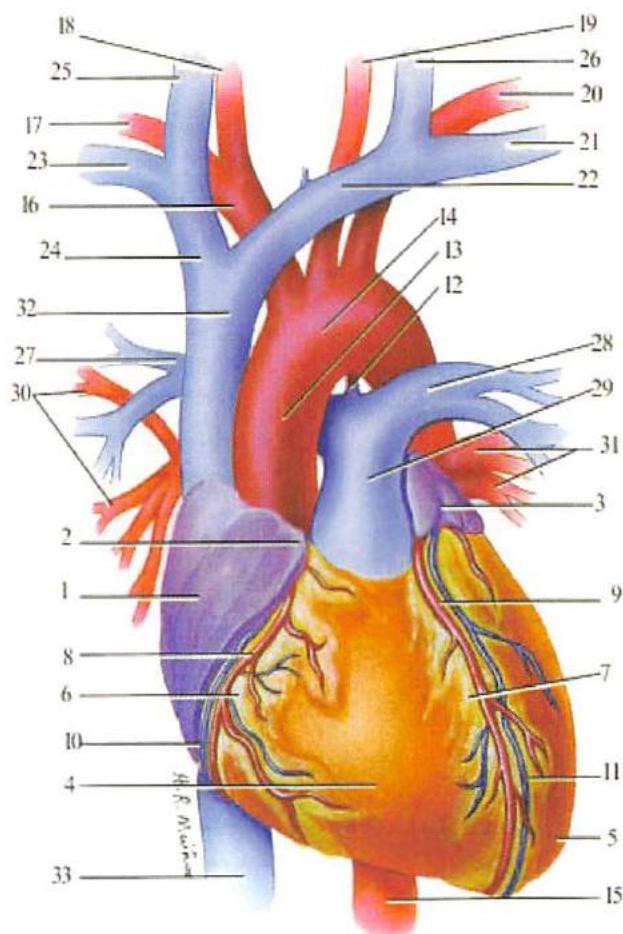
ვენური ძარღვების კედლებზეც ძირითადად ის გარსებია, რომლებიც არტერიებშია, მაგრამ განსხვავება ისაა, რომ ვენების კედელში კუნთოვანი და ელასტიკური ბოჭკოები უფრო ნაკლებია, ამიტომ, თუ არტერიის სანათური განაკვეთზე მუდამ მრგვალია (წრიულია), ვენის სანათურს ელიფსისებრი შეხედულება აქვს, თითქოს ის ჩაფუშულია და მისი კედლები ერთმანეთს ეხება. აღსანიშნავია, რომ ვენების ენდოთელური გარსი ზოგ ადგილზე ქმნის ნაოჭებს ან წანაზარდებს, მათ სარკველები ეწოდებათ. აღნიშნული ვენური სარკველები ხელს უწყობს ვენური სისხლის პერიფერიიდან ცენტრისაკენ მოძრაობას.

ადამიანის ორგანიზმში ვენები უფრო ზედაპირულადაა განლაგებული, ვიდრე არტერიები. ზოგჯერ ისინი უშუალოდ კანქვეშ მდებრეობენ, რაც ინტრავენური ინექციების ადვილად წარმოების საშუალებას იძლევა (წამლის უშუალოდ ვენებში შეყვანა).

გული - Cor

გული ღრუ კუნთოვანი ორგანოა, რომელიც მოთავსებულია გულმკერდის ღრუში, წინა შუასაყარში, მკერდის ძეგლის უკან და ფილტვებს შორის. იგი გულ-სისხლძარღვთა სისტემის ცენტრალური ორგანოა, რომლის საშუალებითაც ხორციელდება სისხლის მიმოქცევა. გული ფუნქციონირებას იწყებს ჩანასახის ცხოვრების მეორე კვირიდან და მუშაობს მთელი სიცოცხლის განმავლობაში.

აღამიანის გული კონუსისმაგვარი ფორმისაა, იგი ფუძით ზემოთ არის მიმართული, ხოლო მისი მწვერვალი ქვემოთ მდებარეობს.



სურ. 109. გული წინიდან

1. მარჯვენა წინაგული, 2. მარჯვენა წინაგულის ყური, 3. მარცხენა წინაგული, 4. მარჯვენა პარკუჭი, 5. მარცხენა პარკუჭი, 6. გვირგვინოვანი სინუსი, 7. პარკუჭთაშუა წინა ღარი, 8. მარჯვენა გვირგვინოვანი არტერია, 9. მარცხენა გვირგვინოვანი არტერია, 10. გულის წინა ვენა, 11. გულის დიდი ვენა, 12. არტერიული იოგი, 13. ასწვრივი აორტა, 14. აორტის რკალი, 15. დასწვრივი აორტა, 16. მხარ-თავის ღერო, 17. მარჯვენა ლავიწქეშა არტერია, 18. მარჯვენა საერთო საძილე არტერია, 19. მარცხენა საერთო საძილე არტერია, 20. მარცხენა ლავიწქეშა არტერია, 21. მარცხენა ლავიწქეშა ვენა, 22. მარცხენა მხარ-თავის ვენა, 23. მარჯვენა ლავიწქეშა ვენა, 24. მარჯვენა მხარ-თავის ვენა, 25. მარჯვენა შიგნითა საუღლე ვენა, 26. მარცხენა შიგნითა საუღლე ვენა, 27. მარჯვენა ფილტვის არტერიები, 28. მარცხენა ფილტვის არტერიები, 29. ფილტვის ღერო, 30. მარჯვენა ფილტვის ვენები, 31. მარცხენა ფილტვის ვენები, 32. ზედა ღრუ ვენა, 33. ქვედა ღრუ ვენა.

გულს წინა შუასაყარში ასიმეტრიული მდებარეობა უჭირავს, მისი დიდი ნაწილი მოთავსებულია მედიალური ხაზის მარცხნივ, მცირე ნაწილი მარჯვნივ არის მოთავსებული.

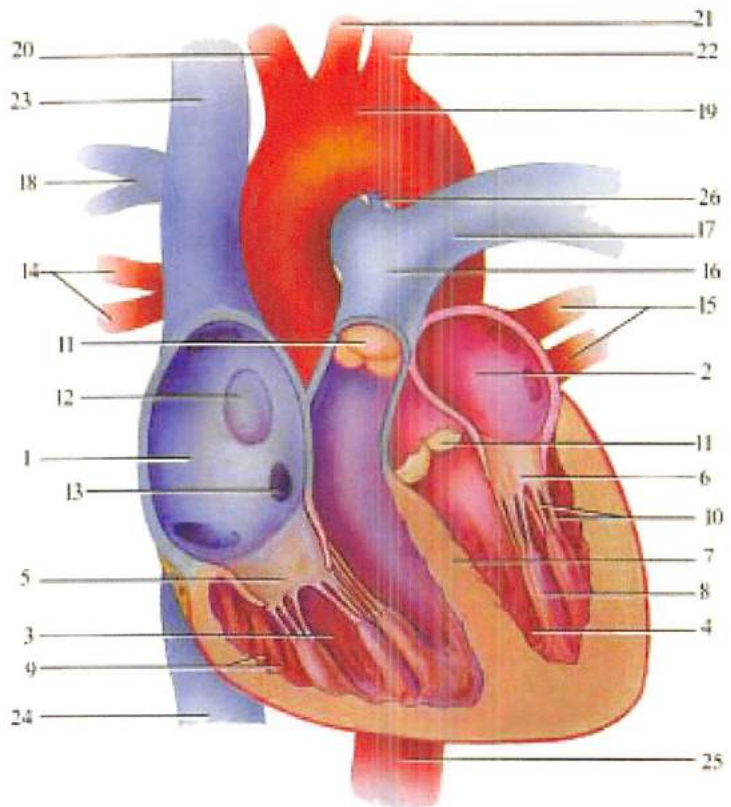
გულის მარჯვენა კიდე ცოტათი სცილდება მკერდის ძვალს მარჯვნივ.

გულის მარცხენა საზღვარი შეესაბამება მარცხენა ძუძუს დვრილიდან დაშვებულ ხაზს.

გულის მწვერვალი მე-5 ნეკნთაშუა სივრცეშია.

გულზე განარჩევენ წინა, გვერდით, უკანა და ქვემო ზედაპირებს. ქვემო ზედაპირით გული დიაფრაგმის შესაბამის მიდამოს ეხება, თითქოს გული დიაფრაგმის გუმბათზე იყოს დაწოლილი. გულის ღერძს სწორი მიმართულება აქვს, იგი მიმართულია: ზემოდან ქვემოთ, მარჯვნიდან მარცხნივ, უწინდან წინ. გულმკერდის წინა კედელზე გულის საზღვრები მე-3-6 ხრტილოვანი ნეკნების ბოლოებით ისაზღვრება.

აღმავის გული ოთხი საკნისგან შედგება, აქედან ორი წინაგულია, რომლებიც გულის ფუტის მიდამოშია და ორი პარკუჭია, რომლებიც მწვერვალის მიდამოში მდებარეობს. გულის პარკუჭები და წინაგულები ერთმანეთისაგან იზოლირებული საკნებია. პარკუჭები გამოყოფი-



სურ. 110. გულის ღრუები

1. მარჯვენა წინაგული, 2. მარცხენა წინაგული, 3. მარჯვენა პარკუჭი, 4. მარცხენა პარკუჭი, 5. სამკარიანი სარქველი, 6. ორკარიანი სარქველი, 7. პარკუჭთაშუა ძგიდე, 8. დვრილისებრი კუნთები, 9. ზორციანი ხარისები, 10. მყესოვანი სიმები, 11. აორტის ნახევარმთავრისებრი სარქველი, 12. ოვალური ფოსო, 13. გვირგვინოვანი სინუსი, 14. მარჯვენა ფილტვის ვენები, 15. მარცხენა ფილტვის ვენები, 16. ფილტვის ღერო, 17. მარცხენა ფილტვის არტერია, 18. მარჯვენა ფილტვის არტერია, 19. აორტის რკალი, 20. მხარ-თავის ღერო, 21. მარცხენა საერთო საძილე არტერია, 22. მარცხენა ლავიწკვეშა არტერია, 23. ზედა ღრუ ვენა, 24. ქვედა ღრუ ვენა, 25. დასწვრივი აორტა.

ღია **პარკუჭთა-შუა ძვიდით**, ხოლო მარჯვენა და მარცხენა წინაგულებს შორის **წინაგულთაშორისი ძვიდეა** მოთავსებული. ამრიგად, ძვიდეების საშუალებით გამოყოფილი გული ორი ნახევრისაგან შედგება - **მარჯვენა** ნახევარი, ანუ **ვენური** გული (მასში ყოველთვის ვენური სისხლია) და **მარცხენა** ნახევარი ანუ **არტერიული** გული (მასში ყოველთვის არტერიული სისხლია).

წინაგულებსა და პარკუჭებს შორის როგორც მარცხენა, ისე მარჯვენა მხარეს არსებობს ხერელები, რომლებიც წინაგულებს პარკუჭებთან აკავშირებს. შესაბამისად მარჯვენა მხარეს **მარჯვენა წინაგულ-პარკუჭთაშუა** ხერელით, ხოლო მარცხენა მხარეს - **მარცხენა წინაგულ-პარკუჭთაშუა** ხერელით. ამ ხერელებში განლაგებულია **ენდოკარდიული გარსის წარმონაქმნები - სარქველები**. მარჯვენა მხარეზე **ატრიოვენტრიკულური** სარქველი სამი სარქველისაგან შედგება, მას **სამკარიანი სარქველი** ჰქვია, ხოლო მარცხენა მხარეს **ორკარიანი სარქველი**ა მოთავსებული. ამ სარქველების საშუალებით სისხლი გულში მხოლოდ ერთი მიმართულებით - **წინაგულებიდან პარკუჭებისაკენ** მოძრაობს. სარქველები იხურებიან, როცა შესაბამისი პარკუჭი სისხლით ივსება და სისხლი უკანა მიმართულებით პარკუჭიდან წინაგულისაკენ არ მიედინება.

როგორც ცნობილია, პარკუჭებიდან იღებს დასაწყისს მაგისტრალური არტერიები, კერძოდ, მარცხენა პარკუჭიდან იწყება **აორტა**, ხოლო მარჯვენა პარკუჭიდან დასაბამს იღებს ფილტვის არტერიები. ამ სისხლძარღვებს აქვთ შესაბამისი სარქველები, აორტას სამკარიანი იალქნისებრი სარქველი აქვს, რომელიც ხელს უშლის პარკუჭებიდან სისხლძარღვებში გადა-სროლილი სისხლის უკან დაბრუნებას.

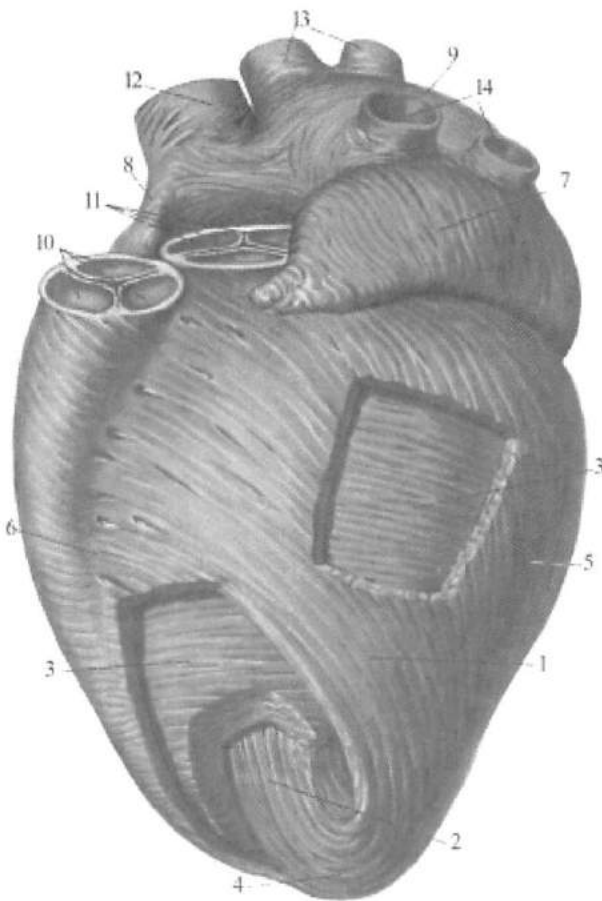
როგორც აღინიშნა, გული ღრუ კუნთოვანი ორგანოა. ის კედელში განასხვავებენ შემდეგ გარსებს: **შიგნითა, შუა და გარეთა** გარსები.

გულის შიგნითა გარსი **ენდოკარდიუმის** სახელწოდებით არის ცნობილი. იგი მოფენილია **ენდოთელიუმით**. ენდოკარდიუმი ფარავს გულის ღრუებს შიგნიდან, ასევე, ენდოკარდიუმი ქმნის **იალქნისებრ სარქველებს** გულის სისხლძარღვებისათვის.

ამრიგად, არტერიების, ვენებისა და გულის სარქველები ენდოთელიუმის ნაოჭებია.

გულის კედლის შუა გარსი **კუნთოვანი გარსია**. მას მიოკარდიუმი ჰქვია. გულის კუნთი აგებულია განივხოლიანია, მაგრამ ჩონჩხის კუნთებისაგან განსხვავებით, გულის კუნთოვანი ბოჭკოები **ხარხების** საშუალებით უკავშირდებიან ერთმანეთს.

გულის კედელში კუნთოვანი გარსის ანუ მიოკარდიუმის სისქე



სურ. 111. გულის კუნთოვანი გარსი

1. მიოკარდიუმის გარეთა გასწვრივი შრე, 2. მიოკარდიუმის შიგნითა გასწვრივი შრე, 3. მიოკარდიუმის შუა ირგვლივი შრე, 4. გულის მორევი, 5. მარცხენა პარკუჭი; 6. პარკუჭთა-შუა წინა ღარი, 7. მარცხენა ყური, 8. მარჯვენა წინაგული, 9. მარცხენა წინაგული, 10. ფილტვის ღეროს სარქველი, 11. აორტის სარქველი, 12. ზედა ღრუ ვენა, 13. მარჯვენა ფილტვის ვენები, 14. მარცხენა ფილტვის ვენები.

ბოტკოებს ირგვლივი მიმართულება აქვთ გარეთა შრისაგან განსხვავებით, შუა შრის ბოტკოები პარკუჭისათვის იზოლირებულ გარსს ქმნიან მაშინ, როცა გარეთა კუნთოვანი შრე საერთოა ორივე პარკუჭისათვის. რაც შეეხება მიოკარდიუმის **შიგნითა გასწვრივ შრეს**, იგი გარეთა გასწვრივი კუნთოვანი შრის გაგრძელებაა. კერძოდ, გულის მწვერვალის მიდამოში შეიკრიბება გარეთა გასწვრივი შრის კუნთოვანი ბოტკოები და თოკის მსგავსად შემოიგრისება თავის ღერძის გარშემო, ხვრეტს მწვერვალის

სხვადასხვა ნაწილში არათანაბარია; პარკუჭებში კუნთოვანი გარსი წინაგულებთან შედარებით უფრო სქელია. ეს იმით არის განპირობებული, რომ მიოკარდიუმის პარკუჭებში უფრო დიდი მუშაობის წარმოება ხდება ვიდრე წინაგულებში, ვინაიდან პარკუჭები სისხლს გადასვრის გაცილებით დიდ მანძილზე წინაგულებთან შედარებით, ამისათვის კი საჭიროა მაღალი წნევა, რაც მთლიანად კუნთოვანი გარსის მუშაობაზეა დამოკიდებული. აქედან გამომდინარე, მარცხენა პარკუჭის კუნთოვანი გარსი უფრო სქელია, ვიდრე მარჯვენა პარკუჭის.

მიოკარდიუმში კუნთები სამ შრედ არის დალაგებული. კერძოდ, **გარეთა შრე გასწვრივი** მიმართულებით დალაგებული კუნთოვანი ბოტკოების ერთობლიობაა. **შუა შრის**

მიდამოში გულის კედელს, შედის შიგნით, ამოფენს გულის ღრუებს შიგნითა მხრიდან და ქმნის **კუნთოვანი გარსის შიგნითა გასწვრივი მიმართულების შრეს**.

შიგნითა გასწვრივი მიმართულების კუნთოვანი ბოჭკოები პარკუჭებში ქმნიან **დფრილისებრ კუნთებს**, რომლებზეც დამაგრებულია **სარქველების იალქნები სიმების საშუალებით** და მათ არ ეძლევათ საშუალება საწინააღმდეგო მიმართულებით (წინაგულისაკენ) გადაიხარონ. ნორმაში დფრილისებრი კუნთები სიმების მეშვეობით სარქველს ისე ხურავენ, რომ მასში სისხლი არ ტარდება. მარცხენა პარკუჭში ასეთი **ორი დფრილია**, ხოლო მარჯვენა პარკუჭში შეიძლება **რამდენიმე** იყოს.

გულის გარეთა გარსი სეროზულია, მას **პერიკარდიუმი** ეწოდება. პერიკარდიუმში ორ ფურცელს განარჩევენ: ერთი, რომელიც უშუალოდ გულს ეკვრის, მას **ვისცერულ ფურცელს** უწოდებენ და ქმნის **ეპიკარდიუმის**; მეორე ფურცელს კი **თავისუფალი ფურცელი** ეწოდება, იგი ქმნის **გულის პერანგს** და იგი გულს ყოველმხრივ ეხევეა. გარეთა ფიბროზული შრის საშუალებით იგი შეზრდილია მეზობელ ორგანოებთან, ღიაფრაგმასთან და პლევრასთან. პერიკარდიუმის ორივე ფურცელი ერთმანეთს უკავშირდება გულის ფუძის მიდამოში. ამრიგად, იქმნება ამ ორ ფურცელს შორის **პერიკარდიუმის ღრუ** ანუ **გულის პერანგის ღრუ**. სეროზული გარსის შიგნითა შრე გამოიშუშავებს განსახვდრული რაოდენობით სეროზულ სითხეს. გულის მუშაობის დროს პერიკარდიუმის ღრუში არსებული სითხე ამცირებს ხახუნს პერიკარდიუმის ფურცლებს შორის.

გული იკვებება **კორონარული** ანუ **გვირგვინოვანი** სისხლძარღვებით. ეს არტერიები პირველი სისხლძარღვებია, რომლებიც აორტას გამოეყოფიან. გულზე აღნიშნული მარჯვენა და მარცხენა კორონარული არტერიები ჯერ წინაგულ-პარკუჭთაშუა - გვირგვინოვან ღარშია მოთავსებული, ხოლო შემდეგ, შესაბამისად, იტოტებიან. ისინი მოთავსებულია წინა და უკანა პარკუჭთაშუა ღარებში. გულის ვენები კი აგროვებენ ვენურ სისხლს გულის კედლიდან და ქმნიან **ვენურ სინუსს**, რომელიც შემდეგ მარჯვენა წინაგულში იხსნება.

როგორც აღინიშნა, სისხლძარღვებში სისხლის მიმოცქევას ახორციელებს გული რითმული შეკუმშვების საშუალებით. გულის შეკუმშვის პროცესში რამდენიმე ფაზას განარჩევენ. გულის კუნთის **შეკუმშვას სისტოლა** ეწოდება, ხოლო **მოდუნებას** - **დიასტოლა**. სისტოლას ყოველთვის მოსდევს გულიდან სისხლის გადასროლა, ხოლო დიასტოლის

დროს სისხლი ავსებს გულის დრუებს. გულის ყოველი ციკლის დასაწყისია წინაგულების **შეკუმშვა**, რომელსაც გულის მუშაობის **პირველი ფაზა** ეწოდება. წინაგულების **სისტოლის** დასრულებისას იწყება **პარკუჭების სისტოლა**, ამ დროს წინაგულები მოდუნებულ მდგომარეობაშია. აღნიშნულ ფაზას გულის მუშაობის **მეორე ფაზა** ეწოდება. შემდეგ იწყება **პარკუჭების დიასტოლა**. ამ დროს წინაგულების **დიასტოლასაც** აქვს ადგილი. აღნიშნული ფაზა მესამე ფაზად ითვლება. ამრიგად, გულის მუშაობა დაიყოფა: სისტოლად, დიასტოლად და პაუზად (როცა, როგორც წინაგულები, ასევე პარკუჭები მოდუნებულ მდგომარეობაში იმყოფებიან). შეკუმშვები წუთში 60-80-ჯერ მეორდება. გულის რითმის გახშირებას **ტაქიკარდია** ჰქვია, ხოლო მისი შენელება **ბრადიკარდიის** სახელს ატარებს.

სისტოლისა და დიასტოლის დროს გულის სარქველების გახსნასა და დახურვას გარკვეული ხმაური მოჰყვება. ეს ხმაური გულის **ტონის** სახელწოდებით არის ცნობლი. სწორედ გულის ტონებს ისმენს ექიმი სპეციალური ხელსაწყოთი - **ფონენდოსკოპით**. გულის მოსმენისას, თუ სარქველი მთლიანად არ იხსნება, რომელიმე იალქნის დაზიანების გამო, მაშინ სარქველში სისხლის საწინააღმდეგო მიმართულებით გასვლას თან ახლავს გარკვეული ხმაური, **შუილის** მსგავსი. შესაბამისად შუილი შეიძლება ახლდეს სისტოლურ ტონს (**სისტოლური შუილი**) და დიასტოლურ ტონს (**დიასტოლური შუილი**). შუილის აღმოჩენას და მის ხასიათის შესწავლას დიაგნოსტიკური მნიშვნელობა აქვს კარდიოლოგიაში.

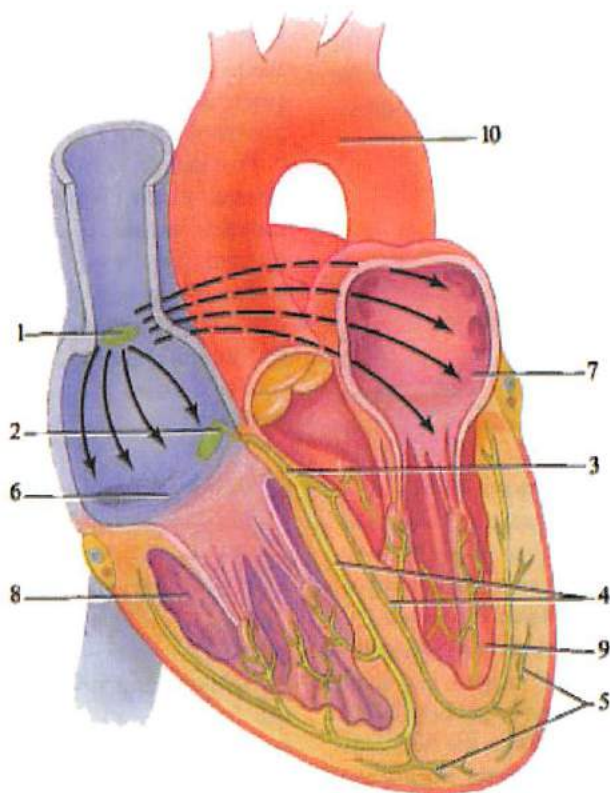
სისხლის იმ რაოდენობას, რომელსაც გული ერთი წუთის განმავლობაში გადაისვრის პერიფერიაზე, **წუთმომოცულობა** ეწოდება. იგი საშუალოდ 2,5-5 ლიტრის ტოლია. თუ წუთმომოცულობას გავყოფთ **სისტოლათა რიცხვზე** - 70-75-ზე, მაშინ მივიღებთ **სისტოლურ მოცულობას**. სისტოლური მოცულობა ტოლია სისხლის იმ რაოდენობისა, რომელსაც გული ერთი სისტოლის დროს გადაისვრის პერიფერიაზე, იგი საშუალოდ 65-75 მლ-ია.

გულის რიტმულ მუშაობას განაპირობებს გულის **გამტარებელი სისტემა**, რაც საშუალებას იძლევა მკაცრად განსაზღვრული რითმის მიხედვით მოხდეს ჯერ წინაგულების, შემდეგ პარკუჭების სისტოლა, სისტოლას მოჰყვება დიასტოლა და ა.შ., მთელი სიცოცხლის ბოლომდე.

გულის გამტარებელ სისტემაში შემდეგ ანატომიურ წარმონაქმნებს განარჩევენ:

სინუსის კვანძი, რომელიც მდებარეობს მარჯვენა წინაგულის ყურსა და ზემო ღრუ ვენას შორის. ეს კვანძი აგზნებას აგზავნის წინაგულების კუნთოვანი გარსისაკენ.

მეორე კვანძი წარმოდგენილია წინაგულ-პარკუჭთაშუა კვანძის სახით, რომელიც წინაგულების ძგიდის მარჯვენა მხარეზე მდებარეობს.



სურ. 112. გულის

გამტარებელი სისტემა.

1. წინაგულ-სინუსის (SA) კვანძი,
2. წინაგულ-პარკუჭის (AV) კვანძი
3. წინაგულ-პარკუჭის (პისის) კონა,
4. პისის კონის ფეხები, 5. ტერმინალური (პურკინიეს) ბოჭკოები, 6. მარჯვენა წინაგული, 7. მარცხენა წინაგული, 8. მარჯვენა პარკუჭი, 9. მარცხენა პარკუჭი, 10. აორტის რკალი.

შემდეგ ბოჭკოები აღნიშნული კვანძიდან **ორ ტოტად** იყოფიან და მიემართებიან თითოეულ პარკუჭში ცალ-ცალკე. ამ კონას **პისის კონა** ეწოდება. ამ სისტემის საშუალებით ხორციელდება აგზნების გატარება და გულის მუშაობის კოორდინირება.

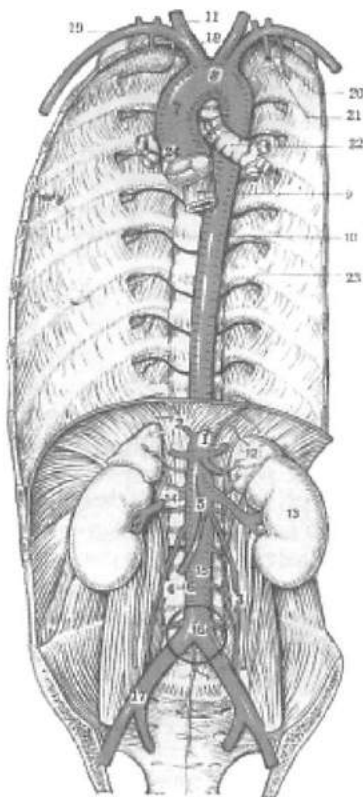
სისხლის მიმოქცევის მცირე წრის სისხლძარღვები

სისხლის მიმოქცევის **მცირე წრეს** განეკუთვნება სისხლძარღვები, რომელთა საშუალებითაც სისხლი მარჯვენა წინაგულიდან გადაისროლება ფილტვების მიმართულებით, ხოლო ფილტვებიდან ქანგბადით გამდიდრებული სისხლი ბრუნდება მარცხენა წინაგულში.

მარჯვენა პარკუჭიდან სისხლი ფილტვების მიმართულებით **ფილტვის არტერიების** საშუალებით მიემართება (ეს სისხლძარღვები ვენურ სისხლს ატარებენ). ფილტვის არტერიები მაგისტრალური სისხლ-ძარღვებია, რომელთაც სათანადო სარქველები აქვთ დასაწყისში, მარჯვენა პარკუჭის კედელში. ფილტვის არტერიები, შესაბამისად მარჯვენა და მარცხენა, ფილტვის კარში შესვლის შემდეგ იყოფიან **წილოვან, წილაკ-შიგნითა** და საბოლოო **არტერიულ კაპილარებად**, რომლებიც ალვეოლის კედელზე ქმნიან **არტერიულ ბადეს**. აქვე ალვეოლის კედელზე **ვენური კაპილარებით** იწყება ვენური სისტემა ფილტვის კარიდან ორი **ფილტვის ვენა** გამოდის (მათ არტერიული სისხლი მოაქვთ). ეს ვენები ოთხი ხერ-ელის საშუალებით იხსნებიან მარცხენა წინაგულში.

აორტა და მისი მთავარი ტოტავი

აორტა ადამიანის ორგანიზმის ყველაზე მსხვილი სისხლძარღვია, მისი დიამეტრი 3 სმ-ს აღწევს. აორტა იწყება **მარცხენა პარკუჭის** მიდამოში



მისი გაგანიერებული ნაწილით, **აორტის ბოლქვით**. აორტის ბოლქვში სამი **ნამგლისებრი სარქველია** მოთავსებული, რომლებიც სის-ტოლის შემდეგ მთლიანად ხურავენ აორტის სანათურს. აორტას ბოლქვის შემდეგ მოჰყვება **ასწვრივი ნაწილი**, ეს ნაწილი ზემოთ მიემართება და გაივლის ზემოდან **მარცხენა ბრონქს**, ქმნის **აორტის რკალს**, აორტის რკალს კი მოჰყვება **დასწვრივი აორტა**, რომელიც გაივლის გულ-მკერდს და მუცლის მიდამოში განიტოტება,

სურ. 113. აორტის ნაწილები და მათი ტოტავი

1. ფაშვის ღერო, 2. დიაფრაგმის ქვემო არტერია, 3. სათესლის (საკვერცხის) არტერია, 4. ჯორჯლის არტერია, 5. ჯორჯ-ლის ზემო არტერია, 6. ჯორჯლის ქვემო არტერია, 7. ას-წვრივი აორტა, 8. აორტის რკალი, 9. საყლაპავი მილი, 10. გულმკერდის აორტა, 11. საერთო საძილე ა, 12. თირკ-მელზედა ჯირკვალი, 13. თირკმელი, 14. თირკმლის არტე-რია; 15. მუცლის აორტა; 16. აორტის ბიფურკაცია, 17. თე-ძოს საერთო არტერია; 18. მხარ-თავის ღერო, 19. ლავიწ-ქვეშა ა; 20. ნეკნთაშუა ზემდებარე არტერია; 21. გულ-მკერდის შიგნითა არტერია; 22. მარცხენა მთავარი ბრონქი, 23. ნეკნთაშუა არტერია, 24. აორტის ბოლქვი.

რათა შესაბამის მიდამოებში განლაგებული ორგანოები სისხლით მოამარაგოს.

პირველი სისხლძარღვები, რომლებიც აორტას უშუალოდ ბოლქვთან გამოიყოფა, **მარჯვენა და მარცხენა კორონარული არტერიები**ა. ეს სისხლძარღვები კვებავენ გულის კედელს.

აორტის რკალის მიდამოში გამოიყოფა შემდეგი არტერიები: **მხარ-თავის ღერო, მარცხენა საერთო საძილე არტერია და მარცხენა ლა-ვინქვეშა არტერია**. ეს სისხლძარღვები არტერიული სისხლით ამარაგებენ ზემო კიდურებს, კისრისა და თავის მიდამოს ორგანოებს. აქვე უნდა აღი-ნიშნოს, რომ მარჯვენა მხართავის ღერო გამოყოფის შემდეგ იძლევა ორ ძირითად ტოტს - **მარჯვენა ლავინქვეშა არტერიას და მარჯვენა საერთო საძილე არტერიას**.

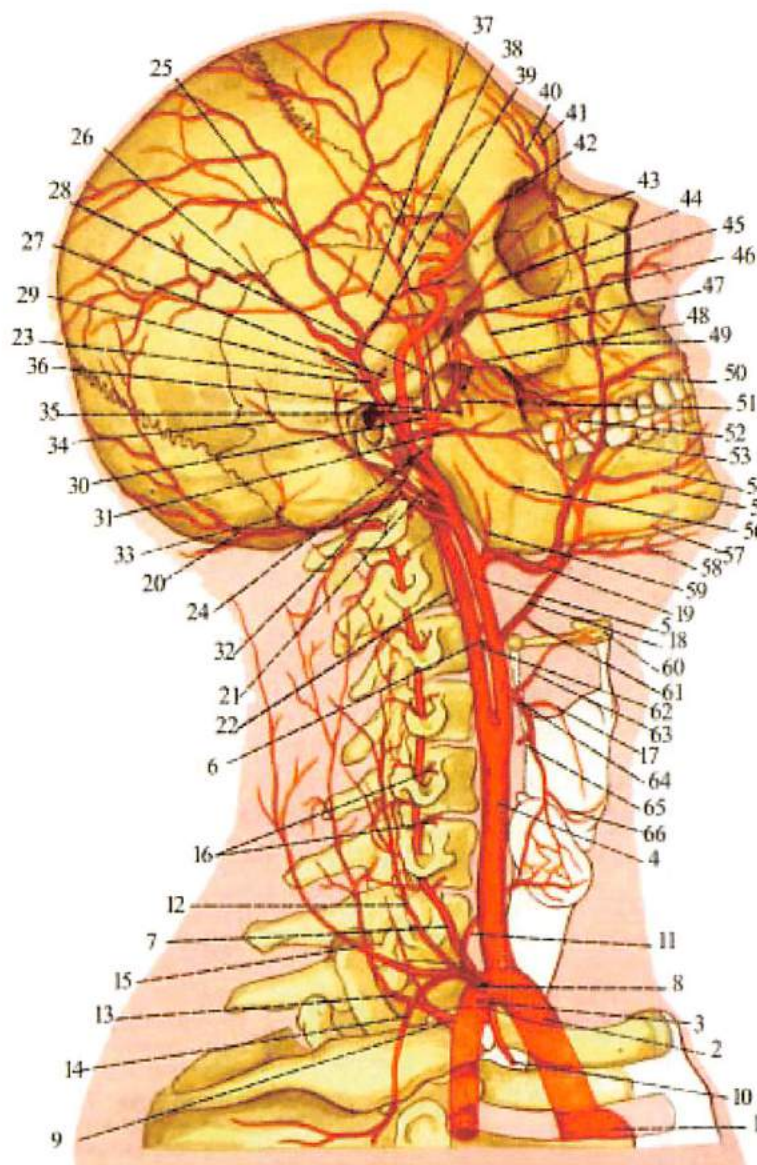
საერთო საძილე არტერია

საერთო საძილე არტერია ორია - **მარჯვენა და მარცხენა**. ისინი მიემართებიან ზემოთ და ფარისებრი ხრტილის ზემო კიდესთან ორ-კაპდებიან, იყოფიან შიგნითა და გარეთა საძილე არტერიებად. გარეთა საძილე არტერია არტერიული სისხლით ამარაგებს კისრისა და სახის მიდამოს ორგანოებს. გარეთა საძილე არტერიის ტოტებია: **ფარისებრი ზედა არტერია, ენის არტერია, სახის არტერია, საფეთქლის ზედა-პირული არტერია, მკერდ-ლავინ-დვრილისებრი არტერია, კეფის არტე-რია, ყურის უკანა არტერია. ზედაუბის არტერია, სახის ასწვრივი არ-ტერია**.

ჩამოთვლილი სისხლძარღვები, თავის მხრივ, იძლევიან მრავალ მცირე ყალიბის სისხლძარღვოვან ტოტებს და თითოეულ ორგანოში ქმნიან სათანადო კაპილარულ ქსელებს.

საერთო საძილე არტერიის მეორე ტოტი - **შიგნითა საძილე არტერია** კისრის მოდამოში ტოტებს არ იძლევა, იგი მიემართება **ქალას ფუძისაკენ** და საძილე ხვრელის საშუალებით შედის საძილე არხში. ქალას ღრუში შესვლის შემდეგ საძილე არტერია ტვინის ფუძეზე იძლევა ტოტებს: **დაფ-საძილე არტერია, თვალბუდის არტერია, ტვინის წინა არტერია** - კვებავენ ტვინის შუა და წინა ნაწილს, **ტვინის შუა არტე-რია** - კვებავენ შუბლის, თხემისა და საფეთქლის წილებს, **უკანა შემაერ-თებული არტერია** - მონაწილეობს ვილიზიის არტერიული წრის შექმნაში.

ტვინის ფუძეზე ტვინის წინა და უკანა არტერიების, ასევე, მარცხენა და მარჯვენა არტერიების ურთიერთდაკავშირებით იქმნება **დახშული არტერიული წრე** ანუ ვილიზიის წრე.



სურ. 114. თავისა
და კისრის
არტერიები:

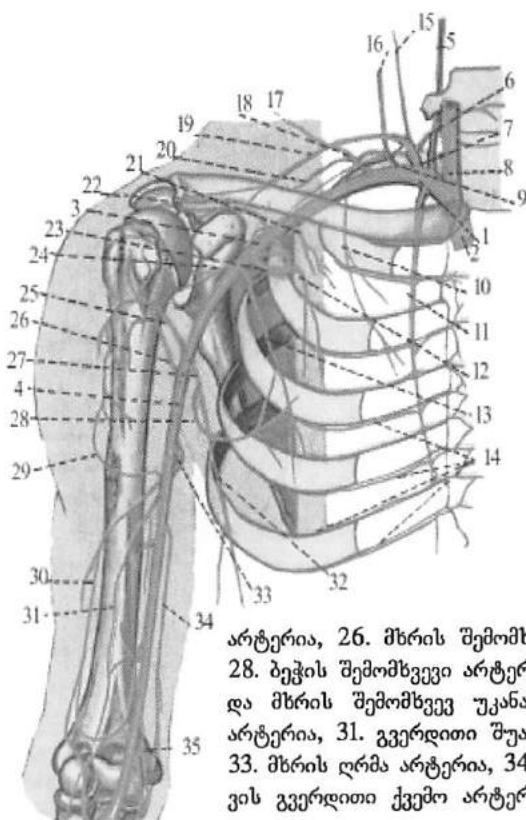
1. აორტის რკალი,
2. მზარ-თავის ღერო,
3. ლავიქვეშა არტერია, 4. საერთო საძილე არტერია, 5 გარეთა საძილე არტერია, 6. შიგნითა საძილე არტერია,
7. ხერხეშლის არტერია, 8. ფარ-კისრის ღერო,
9. ნეკნ-კისრის ღერო, 10. გულმკერდის შიგნითა არტერია, 11. ფარისებრი ქვემო არტერია, 12. კისრის ასწვრივი არტერია, 13. კისრის ღრმა არტერია, 14. ბეჭზედა არტერია, 15. კისრის ზედაპირული არტერია, 16. ზურგის ტენის ტოტები, 17. ხორხის ზემო არტერია, 18. ენის არტერია, 19. სახის არტერია, 20. კეფის არტერია, 21. ყურის უკანა არტერია, 22. სახის ასწვრივი არტერია, 23. საფეთქლის ზედაპირული არტერია, 24. ზედა ყბის არტერია, 25. შუბლის ტოტი, 26. თხემის ტოტი, 27. საფეთქლის შუა არტერია, 28. შუა მენინგური არტერია, 29. ყურის წინა არტერია, 30. ყურის ღრმა არტერია, 31. სახის გა-

ნივი არტერია, 32. სადგის-ღვრილისებრი არტერია, 33. ღვრილისებრი ტოტი, 34. კეფის ტოტი, 35. ღაფის წინა არტერია, 36. საღეჭი არტერია, 37. თხემის ტოტი, 38. შუბლის ტოტი, 39. ყვრიმალ-თვალბუდის არტერია, 40. თვალბუდის ზედა არტერია, 41. ჭაღზედა არტერია, 42. მხედველობის არტერია, 43. ცხვირის ღორსალური არტერია, 44. სოლისებრ-სასის არტერია, 45. კუთხის არტერია, 46. თვალბუდის ქვედა არტერია, 47. ზედა ალვეოლური უკანა არტერია, 48. ლოყის არტერია, 49. ზედა ალვეოლური წინა არტერია, 50. ზედა ტუჩის არტერია, 51. ფრთისებრი ტოტები, 52. ენის ზურგის ტოტები, 53. ენის ღრმა არტერია, 54. ქვედა ტუჩის არტერია, 55. ნიკაპის არტერია; 56. ქვედა ალვეოლური არტერია; 57. ენისქვეშა არტერია; 58. ნიკაპქვეშა არტერია, 59. სახის ასწვრივი არტერია, 60. ინის ძვალი, 61. ინისზედა ტოტი, 62. მკერდ-ლავიწ-ღვრილისებრი არტერია, 63. ინისქვედა ტოტი, 64. ფარისებრი ზემო არტერია, 65. მკერდ-ლავიწ-ღვრილისებრი ტოტი, 66. ბეჭდ-ფარისებრი ტოტი.

ლავინძვეშა არტერია.

მარჯვენა ლავიწქვეშა არტერია მხართავის ღეროს ტოტია, ხოლო მარცხენა კი უშუალოდ აორტის რკალს გამოეყოფა.

ლავიწქვეშა არტერიის პირველი ტოტი ხერხემლის არტერიაა, რომელიც გამოეყოფა ლავიწქვეშა არტერიას და კისრის მალეების განივი



სურ. 115. ლავიწქვეშა, ილლიისა და მხრის არტერიები და მათი ტოტები:

1. ლავიწქვეშა არტერია, 2. მხარ-თავის ღერო, 3. ილლიის არტერია, 4. მხრის არტერია, 5. ხერხემლის არტერია, 6. ფარისებრი ქვემო არტერია, 7. ფარ-კისრის ღერო, 8. საერთო საძილე არტერია, 9. ნეკნ-კისრის ღერო, 10. ნეკნთაშუა ზემდებარე არტერია, 11. გულმკერდის შიგნითა არტერია, 12. გულმკერდის ტოტი, 13. გულმკერდის ლატერალური არტერია, 14. ნეკნთაშუა წინა ტოტები, 15. კისრის ასწვრივი არტერია, 16. კისრის ღრმა არტერია, 17. ზედაპირული ტოტი, 18. ბეჭზედა არტერია, 19. კისრის განივი არტერია, 20. ღრმა ტოტი, 21. გულმკერდის ზემდებარე არტერია, 22. აკრომიონის ტოტი, 23. გულმკერდ-აკრომიონის არტერია, 24. დელტი-სებრი ტოტი, 25. მხრის შემომხვევი უკანა არტერია, 26. მხრის შემომხვევი წინა არტერია, 27. ბეჭქვეშა არტერია, 28. ბეჭის შემომხვევი არტერია, 29. ანასტომოზი მხრის ღრმა არტერიასა და მხრის შემომხვევ უკანა არტერიას შორის, 30. სხივის გვერდითი არტერია, 31. გვერდითი შუა არტერია, 32. გულმკერდ-ზურგის არტერია, 33. მხრის ღრმა არტერია, 34. იდაყვის გვერდითი ზემო არტერია, 35. იდაყვის გვერდითი ქვემო არტერია.

ხერელებით მიემართება თავის ქალასაკენ, კეფის დიდი ხერეღის საშუალებით შედის ქალას ღრუში და მოპირდაპირე არტერიასთან შეერთებით ქმნის ძირითად არტერიას. ეს არტერია შემდეგ იყოფა ტვინის უკანა არტერიებად. ტვინის ძირითადი არტერიის ტოტებით იკვებება ვაროლის ხიდი, შუა ტვინი და ნათხემი.

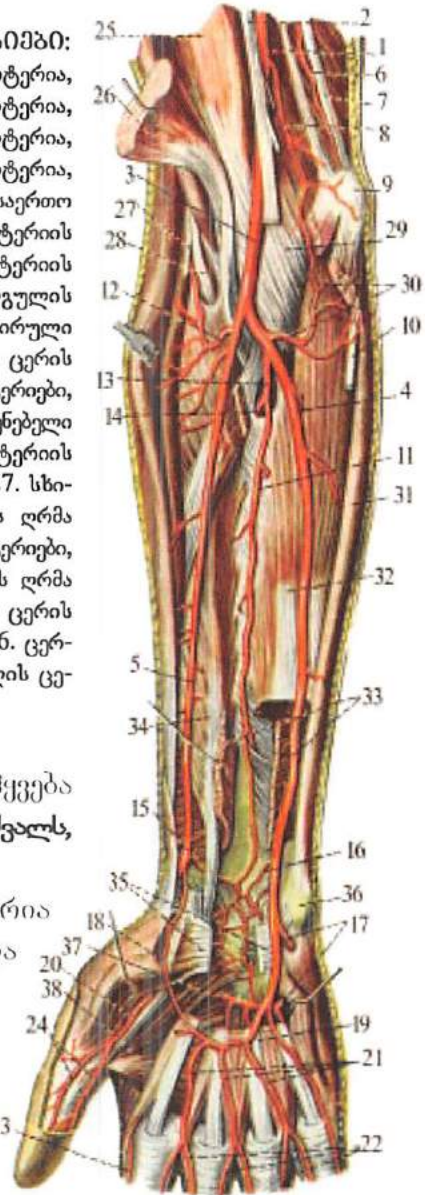
ლავიწქვეშა არტერიის მეორე ტოტი ფარ-კისრის ღეროა, ეს სისხლძარღვი ტოტებით კვებავს ფარისებრ ჯირკვალს, ხორხს, სასუღეს, საყლაპავ მილს, კისრის კუნთებსა და ზურგის მიდამოს ზოგიერთი კუნთს.

ლაღიწქვეშა არტერიის შემდეგი ტოტებია: გულმკერდის შიგნითა არტერია, ნეკნ-კისრის ღერო, კისრის განივი არტერია.

ლაღიწქვეშა არტერიის მაგისტრალური ტოტები კვებავენ ზემო კიდურებს. მისი უშუალო გაგრძელებაა ილლიის არტერია, შემდეგ იგი

სურ. 116. წინამხრისა და მტმხრის არტერიები:

1, 3. მხრის არტერია, 2. საშუალო ნერვი, 4. იდაყვის არტერია, 5. სხივის არტერია, 6. იდაყვის გვერდითი ზემო არტერია, 7, 10. იდაყვის ნერვი, 8. იდაყვის გვერდითი ქვემო არტერია, 9. მედიალური ზედა როკი, 11. ძვალთაშუა წინა არტერია, 12. სხივის შებრუნებული არტერია, 13. ძვალთაშუა საერთო არტერია, 14. ძვალთაშუა უკანა არტერია, 15. სხივის არტერიის მაჯის ხელისგულისმხრივი ტოტი, 16. იდაყვის არტერიის მაჯის პალმარული ტოტი, 17. იდაყვის არტერიის ხელგულის ღრმა ტოტი, 18. სხივის არტერიის ხელგულის ზედაპირული ტოტი, 19. ხელგულის ზედაპირული რკალი, 20. ხელის ცერის მთავარი არტერია, 21. თითების საერთო პალმარული არტერიები, 22. თითების საკუთარი პალმარული არტერიები, 23. მაჩვენებელი თითის სხივისმხრივი არტერია, 24. ცერის მთავარი არტერიის ტოტები, 25. მხრის კუნთი, 26. მხრის ორთავა კუნთი, 27. სხივის ნერვის ზედაპირული ტოტი, 28. სხივის ნერვის ღრმა ტოტი, 29. მხრის კუნთი, 30. იდაყვის შებრუნებული არტერიები, 31. მაჯის იდაყვისკენა მომხრელი კუნთი, 32. თითების ღრმა მომხრელი კუნთი, 33. კვადრატული პრონატორი, 34. ცერის გრძელი მომხრელი კუნთი, 35. მომხრელების საბმელი, 36. ცერ-ცვისებრი ძვალი, 37. ხელგულის ღრმა რკალი, 38. ხელის ცერის მომზიდველი კუნთი.



გადადის მხრის არტერიაში, რომელიც მიჰყვება მხრის ძვალს, იგი კვებავენ მხრის მიდამოს ძვალს, კუნთებსა და კანს.

წინამხრის მიდამოში მხრის არტერია იძლევა ორ ტოტს: სხივის არტერიასა და იდაყვის არტერიას.

სხივის არტერია წინამხრის მიდამოს კუნთებსა და კანს კვებავენ. იგი შემდეგ გადადის ხელისგულზე და მონაწილეობს ხელგულის ღრმა არტერიული რკალის შექმნაში.

იდაყვის არტერია მიჰყვება იდაყვის ძვალს, იძლევა ტოტებს მომხრელი კუნთებისა და იდაყვის მიდამოს გამოსაკვებად, ხოლო შემდეგ

მოექცევა ხელისგულზე, სადაც შექმნის ხელგულის ზედაპირულ რკალს. ზედაპირული რკალიდან იწყება თითების საერთო არტერიები, ეს არტერიები შემდეგ იყოფა - თითების საკუთარ არტერიებად.

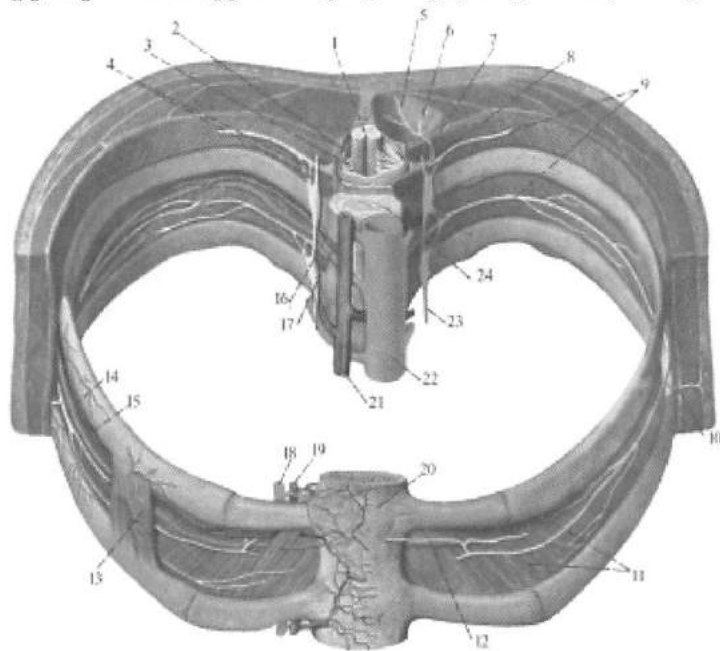
არტერიული ღრმა რკალი, რომელიც სხივის არტერიით იქმნება, იძლევა ტოტებს, რომლებიც ანასტომოზებით თითების ფუძეებთან უკავშირდება ზედაპირული რკალის ტოტებს.

დასწვრივი აორტის ტოტები

გულმკერდის მიდამოში აორტა ქმნის ტოტებს გულმკერდის ღრუში მდებარე ორგანოების და საკუთრივ გულმკერდის კედლების საკეებად. პირველი ჯგუფის არტერიებს მიეკუთვნება შემდეგი სისხლძარღვები: არტერიები ბრონქებისათვის, საყლაპავი მილისათვის, გულის პერანგის

ტოტები, ტოტები შუასაყარის და ლიმფური ჯირკვლებისათვის.

გულმკერდის კედლების სისხლის მოსამარაგებლად გულმკერდის აორტა ქმნის ათ წყვილ ნეკნთაშუა არტერიას. აღსანიშნავია, რომ ნეკნთაშუა არტერიების ზემო ორი წყვილი ღავიწმკვშა არტერიის ტოტებია. გულმკერდის აორტა ქმნის ასევე, შუასაძგიდის ტოტებს, რომლებიც კვებავენ დიაფრაგმას გულმკერდის ღრუს მხრიდან.



სურ. 117. ნეკნთაშუა არტერიებისა და ნერვების ურთიერთობა

1. ზურგის ტვინი, 2. უკანა ფესვი, 3. წინა ფესვი, 4. შემავრთებელი ტოტები, 5,6,7. გულმკერდის ნერვები, 8. სპინალური ნერვი, 9. ნეკნთაშუა ნერვები, 10,12. კანის ტოტები, 11. შიგნითა ნეკნთაშუა კუნთები, 13. გარეთა ნეკნთაშუა კუნთები, 14. ნეკნთაშუა წინა არტერია, 15. ნეკნთაშუა წინა ვენა, 16. ნეკნთაშუა უკანა ვენა, 17. ნეკნთაშუა უკანა არტერია, 18. გულმკერდის შიგნითა არტერია, 19. გულმკერდის შიგნითა ვენა, 20. მკერდის ძვლის სხეული, 21. კენტი ვენა, 22. გულმკერდის აორტა, 23. სიმპათიკური ღერო, 24. მალთაშუა დისკო.

მუცლის აორტის ტოტაზი

გულმკერდის აორტა გაივლის დიფრაგმის შესაბამის ხერხულს და გრძელდება მუცლის აორტაში, რომელიც მდებარეობს მუცლის უკანა კედელზე ხერხემლის გასწვრივ და იძლევა კენტი და წყვილ ტოტებს მუცლის ღრუს ორგანოებისა და მუცლის კედლების გამოსაკვებად.

მუცლის აორტის კენტი ტოტებია:

ფაშვის ღერო, იგი გამოდის აორტიდან XII მალის დონეზე და ქმნის ტოტებს - კუჭის მარცხენა, ღვიძლისა და ელენთის არტერიებს. ეს სისხლძარღვები შემდგომი დატოტვის შედეგად ქმნიან არტერიებს მუცლის ღრუს ზემო ჯირკვლოვანი ნაწილის გამოსაკვებად.

ჯორჯლის ზემო არტერია გამოეყოფა მუცლის აორტას ფაშვის ღეროს ქვემოთ; იგი მიემართება წერილი ნაწლავის ჯორჯლისაკენ, მას მარცხენა მხარეზე გამოეყოფა 16 ტოტი წვილი ნაწლავების გამოსაკვებად, ხოლო მარჯვენა მხარეს ის ქმნის შემდეგ ტოტებს: პანკრეას-თორმეტგოჯას ქვემო არტერიას, კოლინჯის შუა არტერიას, კოლინჯის მარჯვენა არტერიას, თეძო-კოლინჯის არტერიას.

ჯორჯლის ქვემო არტერია. ჯორჯლის ქვემო არტერია მუცლის აორტას გამოეყოფა წელის მე-3 მალის დონეზე და ქმნის ტოტებს კოლინჯის დარჩენილი ნაწილისა და სწორი ნაწლავის ზემო მესამედისათვის. ის ქმნის შემდეგ ტოტებს: კოლინჯის მარცხენა არტერია (კვებავს განივი კოლინჯის მარცხენა ნახევარს), დაღმავალი ტოტი (კვებავს დაღმავალ კოლინჯს), სიგმოიდური არტერია (კვებავს სიგმოიდურ კოლინჯსა და სწორი ნაწლავის ზემო მესამედს), ნაწლავის ზემო არტერია.

მუცლის აორტის წყვილი ტოტებია:

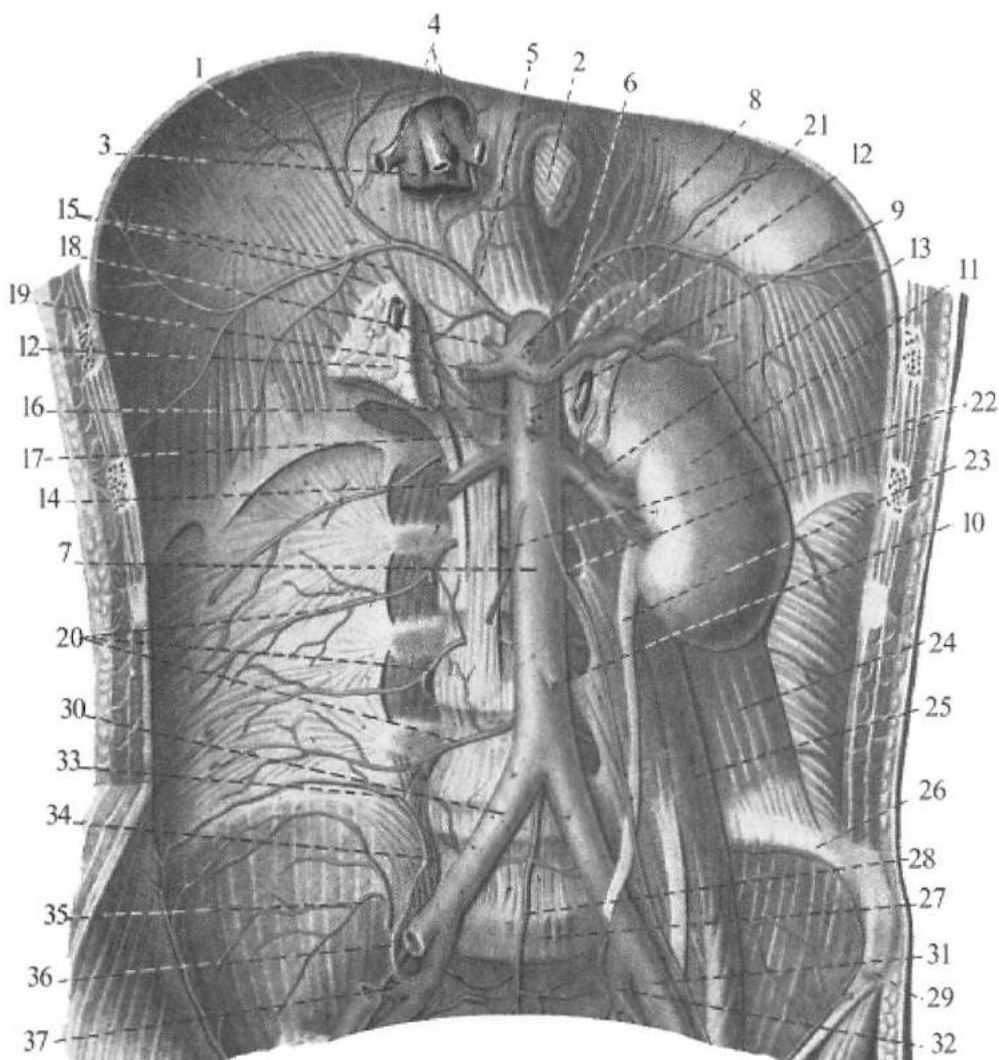
თირკმლის არტერიები - მათ ტოტებს წარმოადგენს თირკმელზედა ჯირკვლების არტერიები,

სათესლის არტერიები,

შუასაბჭიდის ქვემო არტერიები - კვებავენ დიაფრაგმის ქვემო ზედაპირს,

წელის არტერიები - 4 წყვილია, კვებავენ მუცლის უკანა კედლის კუნთებს,

თეძოს საერთო არტერიები - აღნიშნული არტერიები მიიღება წელის მე-4 მალის დონეზე აორტის გაორკაპების შედეგად - შესაბამისად მარჯვენა და მარცხენა თეძოს საერთო არტერიები. თეძოს საერთო არტერიები გაევა-თეძოს სახსრის დონეზე იყოფიან თეძოს შიგნითა და თეძოს გარეთა არტერიებად.



სურ. 118. აორტის მუცლის ნაწილი და მისი ტოტები

1. დიაფრაგმა, 2. საყლაპავი, 3. ქვედა ღრუ ვენა, 4. ღვიძლის ვენები, 5. დიაფრაგმის მარჯვენა ქვედა არტერია, 6. დიაფრაგმის მარცხენა ქვედა არტერია, 7. მუცლის აორტა, 8. ფაშვის ღერო, 9. ჯორჯლის ზემო არტერია, 10. ჯორჯლის ქვემო არტერია, 11. მარცხენა თირკმელი, 12. თირკმელზედა ჯირკვავი, 13. მარცხენა თირკმლის არტერია, 14. მარჯვენა თირკმლის არტერია, 15. თირკმელზედა ჯირკვლის ზედა არტერია, 16. თირკმელზედა ჯირკვლის შუა არტერია, 17. თირკმელზედა ჯირკვლის ქვედა არტერია, 18. კუჭის მარცხენა არტერია, 19. ღვიძლის საერთო არტერია, 20. წელის არტერიები, 21. ელენთის არტერია, 22. მარჯვენა და მარცხენა სათესლის არტერიები, 23. შარდსაწვეთი, 24. წელის კვადრატული კუნთი, 25. სუკის დიდი კუნთი, 26. თეძოს ქედი, 27. კონცხი, 28. გავის შუა არტერია, 29. თეძოს წინა ზედა წვეტი, 30. თეძოს საერთო არტერია, 31. თეძოს გარეთა არტერია, 32. თეძოს შიგნითა არტერია, 33. წელის ტოტი, 34. ზურგის ტვინის ტოტი, 35. თეძოს ტოტი, 36. თეძო-წელის არტერია, 37. ზემო ღუნდულოვანი არტერია.

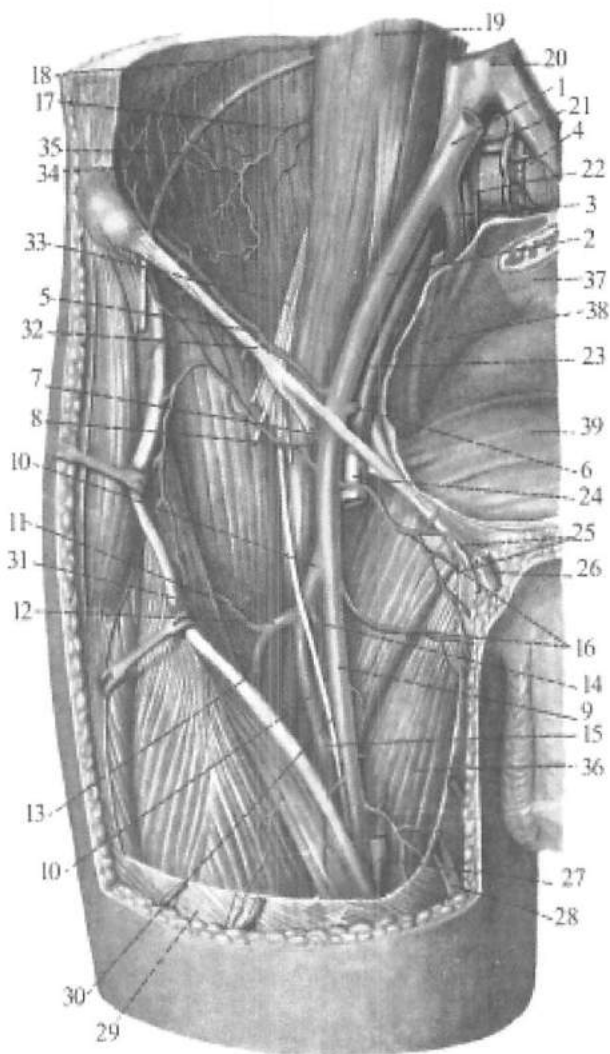
თეძოს შიგნითა არტერია ჩადის მცირე მენჯში და იძლევა ვისცერულ და პარიეტულ ტოტებს, ვისცერული ტოტები სისხლით ამარაგებენ მცირე მენჯის ღრუს ორგანოებს. მას შემდეგი არტერიები გამოეყოფა: შარდის ბუშტის ტოტები, სწორი ნაწლავის ტოტები, შარდსადენის არტერიები, ქალებში საშვილოსნოსა და გარეთა სასქესო ორგანოების ტოტები, მამაკაცებში - წინამდებარე ჯირკვლის, თესლის გამომტანი სადინარების და გარეთა სასქესო ორგანოების არტერიები.

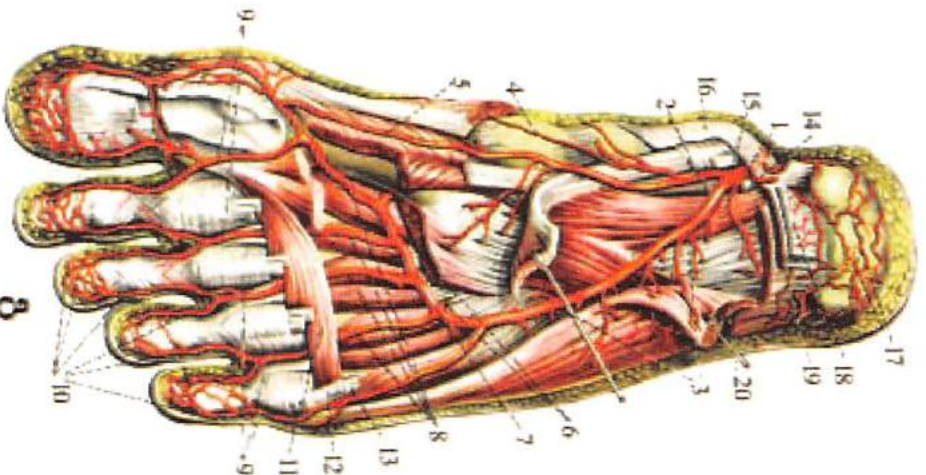
თეძოს გარეთა არტერია ქმნის ტოტებს მუცლის წინა კედლისათვის, შემდეგ, საზარდული იოგის ქვეშ გავლისას გადადის ბარძაყის წინა ზედაპირზე და გრძელდება ბარძაყის არტერიაში.

სურ. 119. თეძოს გარეთა

არტერიის ტოტები:

1. თეძოს საერთო არტერია, 2. თეძოს გარეთა არტერია, 3. თეძოს შიგნითა არტერია, 4. გავის შუა არტერია, 5. თეძოს ღრმა შემომხვევი არტერია, 6. ქვედა ეპიგასტრული არტერია, 7. ზედაპირული ეპიგასტრული არტერია, 8. თეძოს ზედაპირული შემომხვევი არტერია, 9. ბარძაყის არტერია, 10. ბარძაყის ღრმა არტერია, 11. ბარძაყის ლატერალური შემომხვევი არტერია, 12. ასწვრივი ტოტი, 13. დასწვრივი ტოტი, 14. ბარძაყის მედიალური შემომხვევი არტერია, 15. გამგშირავი არტერია, 16. გარეთა სასირცხო არტერია, 17. თეძო-წელის არტერია, 18. წელის არტერია, 19. სუკის დიდი კუნთი, 20. ქვედა ღრუ ვენა, 21. გავის შუა ვენა, 22. თეძოს შიგნითა ვენა, 23. თეძოს გარეთა ვენა, 24. ბარძაყის ვენა, 25. სათესლე პარკის ტოტები, 26. სათესლე ბაგირაკი, 27. ბარძაყის ვენა, 28. დიდი საჩინო ვენა, 29. განიერი ფასცია, 30. საჩინო ნერვი, 31. თერძის კუნთი, 32. საზარდულის იოგი, 33. ბარძაყის ნერვი, 34. თეძოს კუნთი, 35. ბარძაყის კანის ლატერალური ნერვი, 36. გრძელი მომზიდველი კუნთი, 37. სწორი ნაწლავი, 38. შარდსაწვეთი, 39. შარდის ბუშტი.





სურ. 120. კანჭიისა და ტმრფის
არტმრთმმ.

8. ტმრფის კლანჭარულ ზმდაპმრფმ.
9. 1. დიდი წიფის უკანა არტერია, 2. ტერფმრის
მედალური არტერია, 3. ტერფმრის ლატერალუ-
რი არტერია, 4. ტერფმრის მედალური
არტერიის ზედაპარული ტოტი, 5. მისვე დრმა
ტოტი, 6. გამემირავი ტოტი, 7. ტერფმრის
რკალი, 8. წინა ტერფის პლანტარული არტერიები,
9. თითების საერთო პლანტარული არტერიები,
10. თითების საკუთარი პლანტარული არტერიები,
11. ცერის გამწმდიველი კუნთი, 12. თითების
მოკლე მომზრელების მგეი, 13. თითების გრძელი
მომზრელების მგეი, 14. ტერფმრის ლატერალუ-
რი ნერვი, 15. ტერფმრის მედალური ნერვი,
16. მომზრელების საბმელი, 17. ქუსლის ბადე,
18. ტერფმრის აპონევროზი, 19. თითების მოკლე
მომზრეელი კუნთი, 20. ნეკის გამწმდიველი კუნთი.

დებულა მუხლქვეშა არტერიის სახელით, ის ტოტებს აძლევს
მუხლის სახსარს. შემდეგ მუხლქვეშა არტერია იყოფა დიდი წიფის
წინა და უკანა არტერიებად. ეს არტერიები სისხლით ამარაგებენ
წიფის მიდამოს კუნთებსა და კანს. დიდი წიფის წინა არტერია შემდგომ
გადადის ტერფის ზურგზე, ხოლო დიდი წიფის უკანა არტერია უკნიდან
შემოუვლის მედიალურ გოჯს და იყოფა ტერფ-მრის მედიალურ და
ლატერალურ არტერიებად. ტერფის სისხლძარღვები არტერიული
სისხლით ამარაგებენ ტერფის მიდამოს კუნთებსა და ფეხის თითებს.

ვენური სისხლძარღვები

უნდა აღინიშნოს, რომ ადამიანის სხეულის ვენების ერთმანეთთან
დაკავშირებით იქმნება ვენური სისტემები. სისხლის მიმოქცევის დიდი
წრის ვენები იკრიბება და ქმნიან ზემო და ქვემო ღრუ ვენის სისტე-

მებს. რაც შეეხება გულის ვენებს, ისინი ნაწილობრივ ერთდება და ქმნის ვენურ სინუსს, რომელიც მარჯვენა წინაგულში იხსნება. გულის მცირე ვენები კი თავად იხსნებიან მარჯვენა წინაგულში.

ზემო ღრუ ვენის სისტემა

ზემო ღრუ ვენა სისხლს აგროვებს თავიდან, ზემო კიდურებიდან, კისრიდან და გულმკერდის ზემო ნაწილის მიდამოებიდან. ზემო ღრუ ვენა მიიღება მხარათავის ვენების შეერთებით. თავის ტვინიდან სისხლი გამოაქვს შიგნითა საუღლე ვენას, რომელიც ქვედა ყბის კუთხესთან უკავშირდება სახის საერთო ვენას. ეს ვენა კი სისხლს აგროვებს სახის ღრმა და ზედაპირული ნაწილებიდან. სახის საერთო ვენა უერთდება შიგნითა საუღლე ვენას და ლავიწქვეშა ვენების შეერთებით იქმნება ვენურ კუთხე.

ლავიწქვეშა ვენა ზემო კიდურის ვენების დაბოლოებაა. ზემო კიდურზე კი გვხვდება უშუალოდ კანქვეშ გაწვრივებული ზედაპირული ვენები და ღრმა ვენები. ზემო კიდურის ზედაპირულ ვენებს ეკუთვნის საღმის, იდაყვისშუა და შევარდენის ვენები. ზემო კიდურის ღრმა ვენებს მიეკუთვნება იდაყვისა და მხრის ვენები, რომლებიც მიჰყვებიან თანამოსახელე არტერიებს. მხრის ვენა ზემოთ გადადის იდლიის ვენაში, ხოლო ეს ვენა გრძელდება ლავიწქვეშა ვენაში. ლავიწქვეშა ვენა საუღლე ვენის შეერთების შემდეგ მიემართება გულისაკენ, მას უსახელო (მხარათავის) ვენა ეწოდება, ხოლო ორი უსახელო ვენის შეერთებით კი მიიღება ზემო ღრუ ვენა.

ზემო ღრუ ვენა იქმნება მარჯვენა ნეკნის მკერდის ძვალთან შეერთების დონეზე. ზემო ღრუ ვენა მიჰყვება მკერდის ძვლის მარჯვენა კიდეს და მე-3 ნეკნის დონეზე ჩადის მარჯვენა წინაგულში. ზემო ღრუ ვენას უერთდება, ასევე, კენტი ვენა, რომელიც იწყება მუცლის ღრუში წელის ასწერივი ვენებიდან.

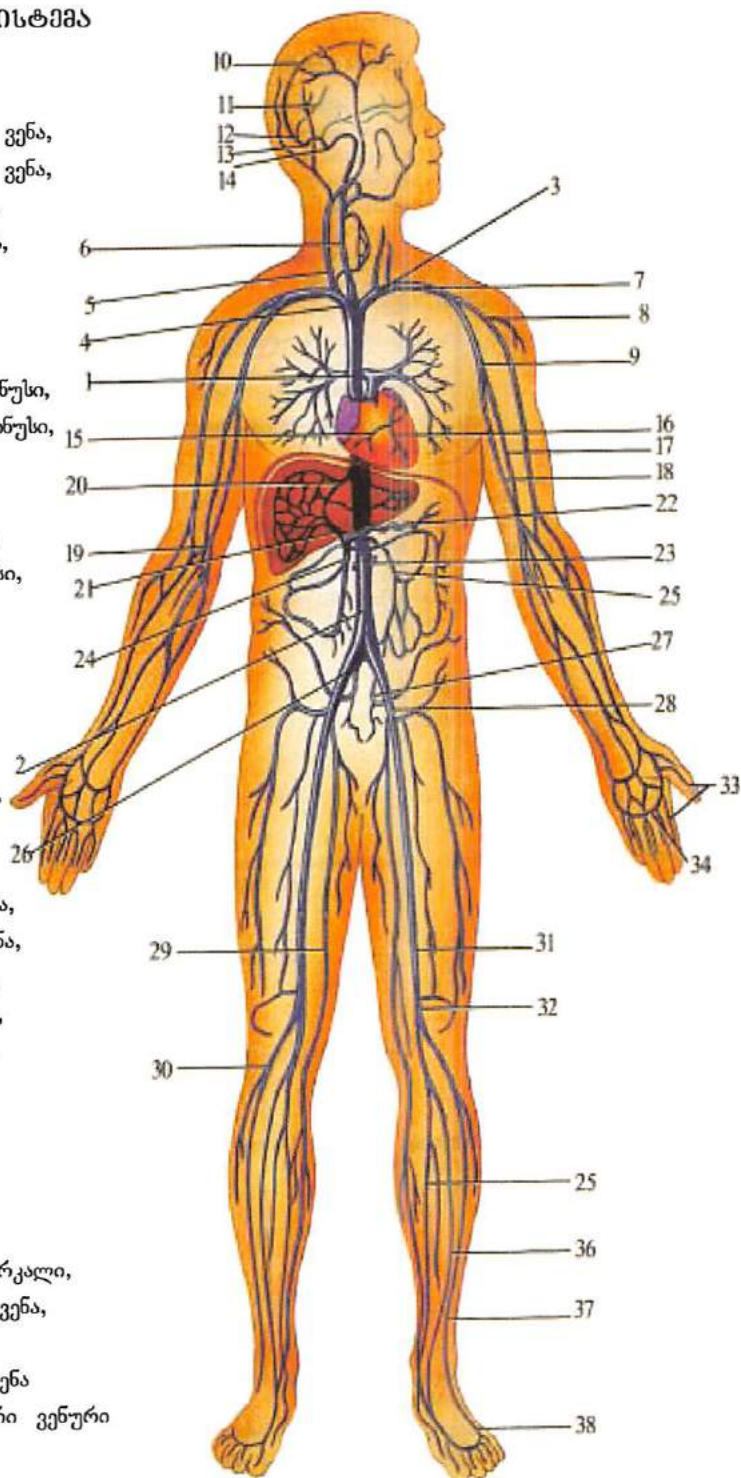
ქვემო ღრუ ვენის სისტემა

ქვემო ღრუ ვენის სისტემაში შედის ვენური ძარღვები, რომლებიც მოემართება ქვემო კიდურებიდან, მცირე მენჯის ღრუს ორგანოებიდან, მუცლის კედლებიდან, მუცლის ღრუს ორგანოებიდან და გულმკერდის ღრუდან. ზემოაღნიშნული ვენური ძარღვების შეერთებით იქმნება ვენა, რომელიც უერთდება მარჯვენა წინაგულს.

ქვემო კიდურის ვენებიც ორ ჯგუფად იყოფა: ზედაპირული და ღრმა. ზედაპირულ ვენებს მიეკუთვნება დიდი და მცირე საჩინო ვე-

სურ. 121. მენური სისტემა

1. ზედა ღრუ ვენა,
2. ქვედა ღრუ ვენა,
3. მარცხენა მზარ-თავის ვენა,
4. მარჯვენა მზარ-თავის ვენა,
5. გარეთა საუღლე ვენა,
6. შიგნითა საუღლე ვენა,
7. ლავიწქვეშა ვენა,
8. შევარდენის ვენა,
9. ილლიის ვენა,
10. ზედა საგიტალური სინუსი,
11. ქვედა საგიტალური სინუსი,
12. სწორი სინუსი,
13. განივი სინუსი,
14. სიგმოიდური სინუსი,
15. გვირგვინოვანი სინუსი,
16. გულის დიდი ვენა,
17. მზრის ვენა,
18. სალმის ვენა,
19. იდაყვის შუა ვენა,
20. ღვიძლის ვენა,
21. ღვიძლის კარის ვენა,
22. ელენთის ვენა,
23. თირკმლის ვენა,
24. ჯორჯლის ზედა ვენა,
25. ჯორჯლის ქვედა ვენა,
26. თეძოს საერთო ვენა,
27. თეძოს შიგნითა ვენა,
28. თეძოს გარეთა ვენა,
29. დიდი საჩინო ვენა,
30. მცირე საჩინო ვენა,
31. ბარძაყის ვენა,
32. მუხლქვეშა ვენა,
33. თითების ვენები,
34. ზედაგულის ვენური რკალი,
35. დიდი წვივის უკანა ვენა,
36. მცირე წვივის ვენა,
37. დიდი წვივის წინა ვენა
38. ტერფის დორსალური ვენური რკალი.



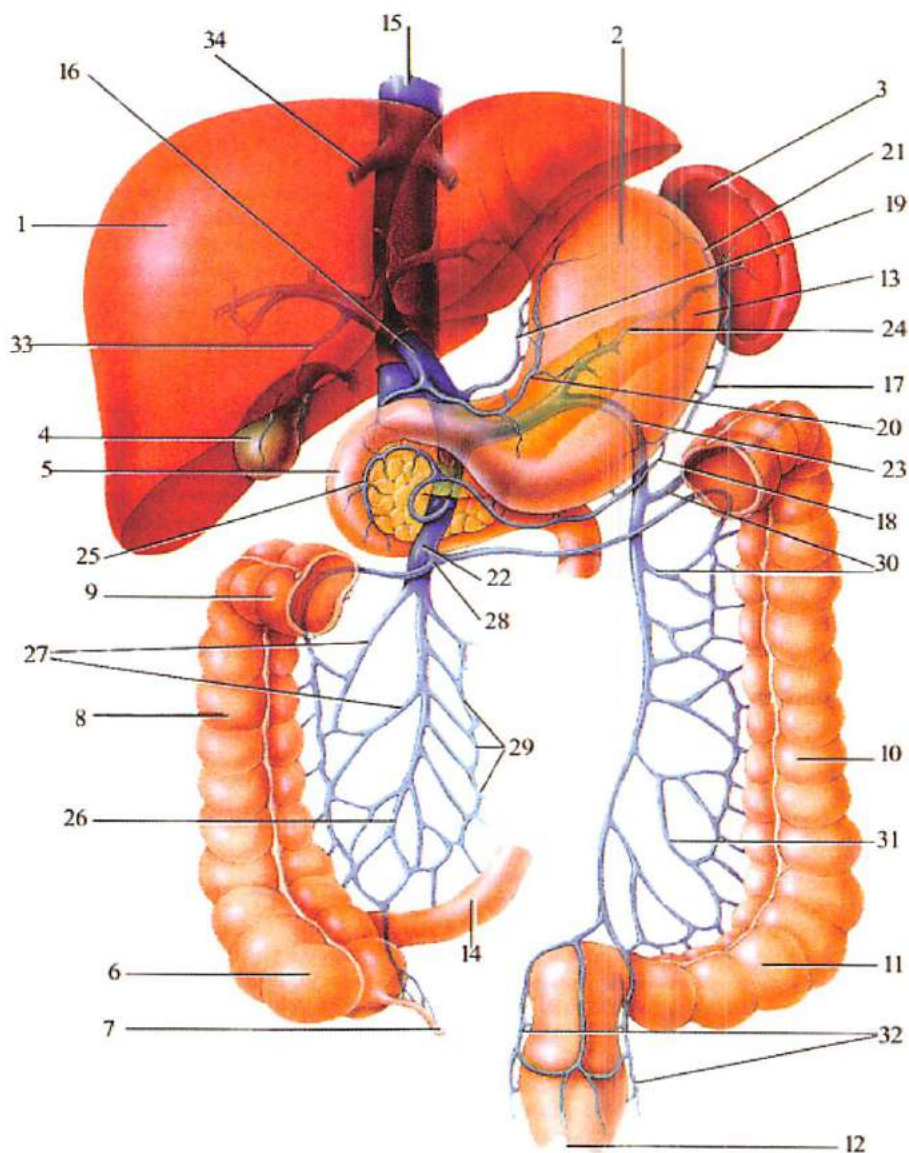
ნები. ისინი სისხლს აგროვებენ **ტერფის ზურგის, ძირისა და წვივის** მიდამოს ვენური სისხლძარღვებიდან.

ქვემო კიდურის ღრმა ჯგუფის ვენები მიჰყვებიან სათანადო არტერიებს და ატარებენ მათ სახელწოდებას. მათი შეერთებით მუხლქვეშა ფოსოში იქმნება **მუხლქვეშა ვენა**, შემდეგ იგი გადადის **ბარძაყის ვენაში**.

ბარძაყის ვენა ტოპოგრაფიულად თანამოსახელე არტერიის მედი-ალურ მხარეზე მდებარეობს. იგი გაივლის **პუბარტის იოგის** ქვეშ მდებარე **სისხლძარღვთა შუალედს** და გადადის მუცლის ღრუში. მას აქ **თეძოს საერთო** ვენა ეწოდება, ეს ვენა შეუერთდება თეძოს შიგნითა ვენას და იქმნება თეძოს საერთო ვენა, ხოლო მარჯვენა და მარცხენა თეძოს საერთო ვენების შეერთებით წელის V მაღის ღონეზე იქმნება **ქვემო ღრუ ვენა**. ქვემო ღრუ ვენა მდებარეობს ხერხემლის წინ, აორტის მარჯვენა მხარეს, მიემართება ზევით და მას უერთდება მუცლის ღრუს წყვილი ტოტები: **თირკმლების, წელის, სათესლის ან საკვერცხის, თირკმელზედა ჯირკვლების** ტოტები, **მუცლის კედლის** ვენები. ბოლო ვენები, რომელიც ქვემო ღრუ ვენებს უერთდება, **ღვიძლის ვენებია**. შემდეგ **ქვემო ღრუ ვენა** მიემართება შუასაძგიდის გაელით გულ-მკერდის ღრუსაკენ, თავსდება მის უკანა კედელზე და **შედის მარჯვენა წინაგულში**.

ღვიძლის კარის ვენა

კარის ვენა სისხლს აგროვებს **მუცლის კენტი ორგანოებიდან**, გარდა შარდ-სასქესო სისტემის ორგანოებისა. კარის ვენა იქმნება **კუჭის, ელენთის, პანკრეასის, წვრილი და მსხვილი ნაწლავების, სწორი ნაწლავის ზემო ზემო მესამედის** ვენების შეერთების შედეგად. კარის ვენა იქმნება პანკრეასის თავის მიდამოში წელის მე-2 მაღის ღონეზე, მისი სიგრძეა 5-6 სმ. ღვიძლის კარში შესვლის შემდეგ კარის ვენა ტოტე-ანდება ღვიძლის პარენქიმაში, ქმნის **კაპილარულ ქსელს**, ხოლო კაპილარული ვენების შეერთების შედეგად ღვიძლის უკანა ბლაგვი კიდის მიდამოში ვენური სისხლი გამოდის **ღვიძლის ვენების** საშუალებით და ჩადის **ქვემო ღრუ** ვენაში.



სურ. 122. პარის შინის სისტემა

1. ღვიძლი, 2. კუჭი, 3. ელენთა, 4. ნაღვლის ბუშტი, 5. თორმეტგოჯა ნაწლავი, 6. ბრმა ნაწლავი, 7. ჭიაყელა დანამატი, 8. ასწერივი კოლინჯი, 9. განივი კოლინჯი, 10. დასწვრივი კოლინჯი, 11. სიგმოიდური კოლინჯი, 12. სწორი ნაწლავი, 13. პანკრეასი (კუჭუკანა ჯირკვალი), 14. თეძოს ნაწლავი, 15. ქვედა ღრუ ვენა, 16. კარის ვენა, 17. კუჭ-ბადექონის მარცხენა ვენა, 18. კუჭ-ბადექონის მარჯვენა ვენა, 19. კუჭის მარცხენა ვენა, 20. კუჭის მარჯვენა ვენა, 21. კუჭის მოკლე ვენები, 22. ჯორჯლის ზემო ვენა, 23. ჯორჯლის ქვემო ვენა, 24. ელენთის ვენა, 25. პანკრეას-თორმეტგოჯას ვენა, 26. თეძო-კოლინჯის ვენები, 27. მარჯვენა კოლინჯის ვენები, 28. კოლინჯის შუა ვენა, 29. მღივი და თეძოს ნაწლავის ვენები, 30. მარცხენა კოლინჯის ვენები, 31. სიგმოიდური კოლინჯის ვენები, 32. სწორი ნაწლავის ზედა ვენები, 33. ნაღვლის ბუშტის ვენა, 34. ღვიძლის ვენა.

სისხლი (Sangvis)

სისხლის, ლიმფის და ქსოვილოვანი სითხის ერთობლიობა ქმნის ორგანიზმის შინაგან გარემოს, რომელსაც **პუმორული** და **ნერვული რეგულაციის** გამო მუდმივი **შემადგენლობა** აქვს. სისხლი ადამიანის ორგანიზმის საერთო მასის 6-8%-ს შეადგენს და დაახლოებით 5-7 ლიტრია. ადამიანის ორგანიზმში ხორციელდება სისხლის განუწყვეტელი მიმოქცევა. იგი შემდეგ ფუნქციებს ახორციელებს:

1. **კვებითი ფუნქცია** - ქსოვილებთან და უჯრედებთან მიაქვს ნაწილობრივ შეწოვილი სხვადასხვა საკვები ნივთიერება,

2. **სუნთქვითი-აირსატრანსპორტო ფუნქცია** - ჟანგბადი მიაქვს უჯრედებთან და ნახშირორჟანგი უჯრედებიდან ფილტვებისაკენ,

3. **გამოყოფის ფუნქცია** - თირკმელებთან და სხვა გამომყოფ ორგანოებთან მიაქვს ნივთიერებათა ცვლის საბოლოო პროდუქტები,

4. **პუმორული რეგულაცია** - ენდოკრინული სისტემის ჰორმონების ორგანიზმში ტრანსპორტირება.

5. **დამცველობითი ფუნქცია** - სისხლის თეთრი ბურთულების - ლეიკოციტებისათვის დამახასიათებელია ფაგოციტოზის უნარი, რაც ორგანიზმში მოხვედრილი მავნე აგენტის წინააღმდეგ ბრძოლას ნიშნავს.

6. **შედედება** - იცავს ორგანიზმს სისხლის დაკარგვისაგან.

სისხლი წითელი ფერის თხიერი ნივთიერებაა, რომელშიც განარჩევენ **სისხლის ფორმიან ელემენტებს** (**ერითროციტები, ლეიკოციტები, თრომბოციტები**) და **სისხლის პლაზმას**. სისხლში პლაზმა 55-60%-ია, ხოლო ფორმიანი ელემენტები კი - 40-45%.

პლაზმა ნახევრად გამჭვირვალე სითხეა, რომელიც 90-92% წყალს შეიცავს, ხოლო 8-10% - მშრალი ნივთიერებაა. მშრალი ნივთიერება შედგება ცილების, მინერალური მარილებისა და სხვა ორგანული ნივთიერებებისაგან. ცილების საერთო რაოდენობა პლაზმაში 7-8%-ია, აქედან ალბუმინები - 4,5%, გლობულინები - 1,7-3,5%, ხოლო ფიბრინოგენზე მოდის - 0,4%. სისხლის ცილები ახორციელებენ რამდენიმე მნიშვნელოვან ფუნქციას, მათი საშუალებით სისხლს აქვს მისთვის დამახასიათებელი სიბლანტე, ისინი მონაწილეობენ სისხლის რეაქციის (pH) მუდმივობის შენარჩუნებაში. სისხლის ცილები განაპირობებენ **ონკოზურ წნევას**, ამის გამო ისინი მონაწილეობენ სისხლსა და ქსოვილებს შორის წყლის ცვლაში.

სისხლის პლაზმაში მისი შემადგენლობის 0,9% მოდის მინერალურ ნივთიერებებზე, ესენია: ნატრიუმი, კალიუმი, კალციუმი, მაგნიუმი, ქლორი, ქლორწყალბადისა და ფოსფორმჟავას იონები.

სისხლის ოსმოსური წნევა დამოკიდებულია მასში გახსნილ იონთა რაოდენობაზე: რაც მეტია იონთა რაოდენობა, მით მეტია ოსმოსური წნევა. ოსმოსური წნევა კი, როგორც ზემოთ აღინიშნა, განპირობებულია ცილების რაოდენობით. ოსმოსური წნევის მუდმივობას დიდი მნიშვნელობა აქვს უჯრედების ფუნქციონირებისათვის. სისხლში რომელიმე სამკურნალო ნივთიერების შეყვანის დროს საჭიროა მისი ოსმოსური წნევა სისხლის ოსმოსური წნევის თანაბარი იყოს. თუ ხსნარის ოსმოსური წნევა განისაზღვრება მასში გახსნილი მარილთა რაოდენობით, მაშინ იმ ხსნარს, რომლის ოსმოსური წნევა სისხლის ოსმოსური წნევის ტოლია, **იზოტონური ხსნარი** ეწოდება. ასეთია მედიცინაში საკმაოდ ხშირად გამოყენებული NaCl-ის 0,87%-იანი იზოტონური **ხსნარი**. თუ ხსნარის ოსმოსური წნევა სისხლის ოსმოსურ წნევაზე მეტია, ხსნარი **ჰიპოტონური**ა.

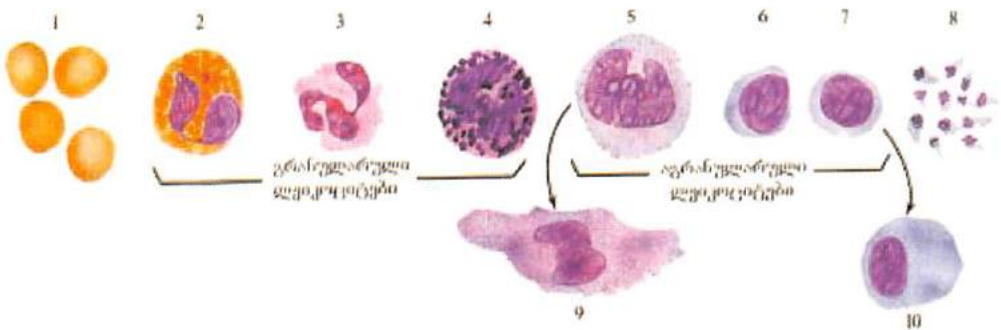
ერითროციტები

ერითროციტები სისხლის წითელი ბურთულებია, ისინი ფორმიანი ელემენტების ძირითადი შემადგენელი ნაწილია ადამიანსა და სხვა პუქუმოვარ ცხოველებში. ერითროციტები უჯრედებია, რომელთაც ბირთვი არ გააჩნიათ. ისინი გარედან დაფარულნი არიან ციტოლემით, რომელიც წარმოადგენს ლიპოპროტეიდულ მემბრანას, იგი არ ატარებს კოლოიდურ ნივთიერებებს, მცირედ ატარებს იონებს.

ერითროციტებს მრგვალი ფორმა აქვთ, რომლებიც წინა-უკანა მიმართულებით ჩაზნექილია. მათი ზომა 7-8 მიკრონია, ერითროციტის მასის 90% მის სტრომაზე მოდის, ხოლო დარჩენილი 10% - ცილები, ლიპიდები, გლუკოზა და მინერალური ნივთიერებებია. ერითროციტებში არის ფერის მიმცემი საღებავი ნივთიერება **ჰემოგლობინი**, რომლის საშუალებითაც წარმოებს **ჟანგბადისა და ნახშირორჟანგის ტრანსპორტირება**. ჰემოგლობინი რთული აგებულებისაა, შეიცავს ცილოვან ნივთიერებას - **გლობინს** და არაცილოვან ნივთიერებას - **ჰემს**. მის შემადგენლობაში შედის ორვალენტოვანი რკინის მოლეკულები, რომელთაც შეუძლიათ ჟანგბადის მოლეკულის მიერთება. ჰემოგლობინს, რომელსაც მიერთებული აქვს ჟანგბადის მოლეკულა **ოქსიჰემოგლობინს** უწოდებენ. როცა ოქსიჰემოგლობინი გასცემს ჟანგბადის მოლეკულას, მიიღება ადდგენილი ჰემოგლობინი.

ეს პროცესი საფუძვლად უდევს ჟანგბადის ტრანსპორტირებას ალვეოლებიდან ქსოვილებისაკენ. მოზრდილი ადამიანის სისხლში 13-15% ჰემოგლობინია.

ადამიანის სისხლის 1 მმ³-ში 5,5 მილიონი ერითროციტია, თუ გავითვალისწინებთ იმას, რომ ერითროციტის ზედაპირის ფართობი 125 მკმ²-ია, მაშინ ადამიანის ერითროციტების საერთო ზედაპირის ფართობი 3500-3700 მ² იქნება, რაც 1800-ჯერ ჭარბობს ადამიანის სხეულის საერთო ზედაპირის ფართობს. ასეთი დიდი საერთო ზედაპირის ფართობი კი საშუალებს იძლევა ერითროციტმა ჟანგბადი ინტენსიურად მიიერთოს, რაც სისხლის ერთ-ერთი ძირითადი ფუნქციის, ჟანგბადის ტრანსპორტირების განხორციელებას გულისხმობს. ერითროციტები ძვლის წითელ ტვინში წარმოიშობა და მათი სიცოცხლის ხანგრძლივობა დაახლოებით 100-130 დღეა. ადამიანის ორგანიზმში განუწყვეტლად მიმდინარეობს ერითროციტების განახლების პროცესი. სისხლში ერითროციტების რაოდენობა შეიძლება შეიცვალოს სისხლის დაკარგვის ან რომელიმე პათოლოგიის დროს, რასაც მოჰყვება ერითროციტების რაოდენობის დაქვეითება ან ერითროციტების ნაადრევი ღიზისი.



სურ. 123. ადამიანის სისხლის ნაცხი.

1. ერითროციტები, 2. ეოზინოფილები, 3. ნეიტროფილები, 4. ბაზოფილები, 5. მონოციტები, 6. T-ლიმფოციტები, 7. B-ლიმფოციტები, 8. სისხლის ფირფიტები, 9. მაკროფაგები, 10. პლაზმური უჯრედები.

თუ სისხლს შედედების საწინააღმდეგო რომელიმე ნივთიერებას (ანტიკოაგულანტი) დაეშუალებთ და სინჯარაში დავდგამთ, გარკვეული დროის შემდეგ, სიმძიმის ძალის მოქმედების გამო, ერითროციტები სინჯარის ძირზე დაილექება. ამ პროცესს ერითროციტების დალექვის სიჩქარე - ედს - განსაზღვრავს.

ჯანმრთელ მამაკაცებში ედს მერყეობს 3-9 მმ/ს, ხოლო ქალებში 7-12 მმ/ს-ია. ერითროციტების დალექვის სიჩქარე მატულობს ორსულობის,

ტუბერკულოზის, სიმსივნეებისა და სხვა დაავადებების დროს. ამიტომ, ედს-ის განსაზღვრას გარკვეული დიაგნოსტიკური მნიშვნელობა აქვს.

ლეიკოციტაზი

ლეიკოციტები ანუ სისხლის თეთრი სხეულაკები უფრო სხეულებია, ერთროციტებისაგან განსხვავებით აქვთ ბირთვი და მრგვალი ფორმა. ვინაიდან ლეიკოციტები აქტიურად გადაინაცვლებენ, მოძრაობენ, ამიტომ ისინი ადვილად იცვლიან თავიანთ ფორმას.

ლეიკოციტებს შეუძლიათ შეაღწიონ ენდოთელიუმის უჯრედშორის სივრცეში, იმოძრაონ შემაერთებული ქსოვილის სტრომაში და უჯრედშორისი სივრცეების საშუალებით აქტიურად გადაინაცვლონ სხეულის ყველა ნაწილში.

ლეიკოციტების მოძრაობის მიმართულება მრავალი ფაქტორით განისაზღვრება. მათ შორის მნიშვნელოვანია **ქემოტაქსისი**. ქემოტაქსისი ნიშნავს ლეიკოციტების მოძრაობას ქიმიური გაზღისიანებული აგენტის მოქმედების მიმართულებით (ან მათ საწინააღმდეგოდ - უარყოფითი ქემოტაქსისი. მაგ., ცხოველთა ქსოვილის დაშლის პროდუქტები ან მიკრობების მიერ გამოყოფილი ქიმიურ ნივთიერებები).

ლეიკოციტების მთავარი ფუნქციაა მათი დაცვითი ფუნქცია. ლეიკოციტები შთანთქავენ მიკროორგანიზმებს, რომელთაც ლიზოსომების საშუალებით შლიან.

ეს მოვლენა პირველად შეისწავლა დიდმა რუსმა მეცნიერმა ი.ი. მეჩნიკოვმა და **ფაგოციტოზის** სახელწოდებით არის ცნობილი. ლეიკოციტები შთანთქავენ არა მარტო მიკროორგანიზმებს, არამედ ორგანიზმში მოხვედრილ უცხო სხეულებს, ორგანიზმის მეკლარ უჯრედებს. ლეიკოციტები მონაწილეობენ ასევე ანტისხეულების წარმოქმნაში, რომელთა საშუალებითაც ხორციელდება სხვადასხვა წარმოშობის ტოქსინების ინაქტივაცია.

ადამიანის სისხლში 1 მმ³ 6000-დან 8000-მდე ლეიკოციტია. თანამედროვე მონაცემების თანახმად, ადამიანის 1 მმ³ სისხლში შეიძლება იყოს 4000-დან 10000-მდე ლეიკოციტი. ლეიკოციტების რაოდენობა სისხლში ძალზე ცვალებადია, მათი რაოდენობა მატულობს საკვების მიღების შემდეგ, ასევე, ზოგიერთი ინფექციური დაავადების დროს, ამიტომ ლეიკოციტების შესწავლას მედიცინაში დიაგნოსტიკური მნიშვნელობა აქვს. ლეიკოციტების რაოდენობის მომატებას **ლეიკოციტოზი** ჰქვია, ხოლო შემცირებას - **ლეიკოპენია**.

ლეიკოციტები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან თავიანთი ფორმით, წარმოშობით, ფუნქციით და სისხლში მათი რაოდენობით. ისინი ორ დიდ ჯგუფად იყოფა: **1. მარცვლოვანი ლეიკოციტები** ანუ **გრანულოციტები** და **2. უმარცვლო ლეიკოციტები** ანუ **აგრანულოციტები**. ეს ლეიკოციტები ერთმანეთისაგან იმით განსხვავდებიან, რომ გრანულოციტების ციტოპლაზმაში შეინიშნება სპეციალური მარცვლოვანება, ხოლო აგრანულოციტებში მარცვლოვანება არ აღინიშნება.

გრანულოციტები შედარებით დიდი უჯრედებია. მათი ზომა 7-10 მკ-ია, შედგების ხასიათის მიხედვით გრანულოციტები იყოფა **ეოზინოფილებად**, **ბაზოფილებად** და **ნეიტროფილებად**. სისხლში ეოზინოფილები 2-4%-ია, ბაზოფილები - 0-1%, ნეიტროფილები ბირთვის ფორმის მიხედვით იყოფა **სეგმენტბირთვიან**, **ჩხირბირთვიან** და **ახალგაზრდა ფორმებად**.

ლიმფოციტები მოზრდილი ადამიანის ლეიკოციტების 23-40%-ს შეადგენს, მათი ზომები მერყეობს 4,5-დან 10 მკ-მდე. ამიტომ განარჩევენ მცირე, საშუალო და დიდი ზომის ლიმფოციტებს. ფუნქციისა და მომწიფების ადგილის მიხედვით, განარჩევენ T-დამოკიდებულ და B-დამოკიდებულ ლიმფოციტებს. T-ლიმფოციტების მომწიფება მკერდუკანა ჯირკვალში მიმდინარეობს, ხოლო B-ლიმფოციტები ღიფერენცირებას ძვლის ტვინში განიცდიან. ლეიკოციტებს მიეკუთვნება, ასევე, **მონოციტები**. ისინი უფრო დიდი უჯრედებია, მათი ზომა 10-12 მკ-ია. სისხლში მონოციტების რაოდენობა ლეიკოციტების საერთო რაოდენობის 4-8%-ს არ აღემატება.

პრაქტიკაში ლეიკოციტების რაოდენობრივი შეფასებისათვის იყენებენ **ლეიკოციტურ ფორმულას**, რომელსაც ნორმაში შემდეგი სახე აქვს:

თრომბოციტები ანუ სისხლის ფირფიტები 2-3 მკ. სიდიდის უჯრედებია. თრომბოციტების რაოდენობა ნორმაში ძალიან ცვალებადია - 1 მმ³ ისინი 2000000-დან 300000-მდეა. თრომბოციტები ძვლის ტვინში წარმოიშობიან და მნიშვნელოვან ფუნქციას ასრულებენ, არეგულირებენ ჰემოსტაზს და მიკროცირკულაციის პროცესს. მათი რაოდენობის მკვეთრად შემცირებამ შეიძლება გამოიწვიოს სისხლდენა.

სისხლის ჯგუფები

სისხლის გადასხმას მედიცინაში დიდი ხნის ისტორია აქვს, მაგრამ ზოგ შემთხვევაში იგი ავადმყოფის დაღუპვას იწვევდა. შემდეგ გამოიკვია, რომ ავადმყოფთა სიკვდილის მიზეზი იყო **ერთთროციტების ჰემოლიზი**.

1901 წელს კ. ლანდშტეინერმა დაადგინა, რომ ჯანმრთელი ადამიანის სისხლში არის ნივთიერება, რომელიც იწვევს ერითროციტების შეწებებას, **აგლუტინაციას**, თუ მის სისხლს სხვა პიროვნებას გადაეცემა. შემდეგმა გამოკვლევებმა დაადგინა, რომ სისხლის პლაზმა შეიცავს ნივთიერებას **აგლუტინს**, ხოლო ერითროციტებში კი აღმოჩნდა **აგლუტინოგენი**. ადამიანის სისხლის პლაზმაში ორი სახის აგლუტინინია α და β , ხოლო ერითროციტებში კი **A** და **B - აგლუტინოგენი**. დადგინდა, რომ ერითროციტების აგლუტინაციას ადგილი აქვს მხოლოდ მაშინ, თუ სისხლის გადასხმის შედეგად თანამოსახელე აგლუტინინი და აგლუტინოგენი შეხვდა ერთმანეთს, მაგალითად, $A\alpha$ და $B\beta$.

ინდივიდუალურად თითოეულ ადამიანში ყოველთვის არათანამოსახელე აგლუტინინი და აგლუტინოგენია, ამიტომ ადგილი არა აქვს აგლუტინაციის პროცესს.

აქედან გამომდინარე, ამ ნიშნით სისხლის ოთხი ჯგუფია:

პირველი ჯგუფი (I, 0) - პლაზმაში არის აგლუტინინი α , β , ხოლო ერითროციტებში აგლუტინოგენი არ არის (0).

მეორე ჯგუფი (II, A) - პლაზმაში არის β აგლუტინინი, ხოლო ერითროციტებში კი **A** აგლუტინოგენი.

მესამე ჯგუფი (III, B) - პლაზმაში არის α აგლუტინინი, ხოლო ერითროციტებში კი **B** აგლუტინოგენია.

მეოთხე ჯგუფი (IV) - პლაზმაში აგლუტინინი არ არის, ხოლო ერითროციტებში კი **AB** აგლუტინოგენია.

სისხლის გადასხმის დროს გასათვალისწინებელია, რომ თანამოსახელე აგლუტინინი და აგლუტინოგენი არ შეხვდეს ერთმანეთს. უნდა აღინიშნოს, რომ I,0 ჯგუფის სისხლი უნივერსალური დონორია, ის შეიძლება ყველა ჯგუფის მატარებელ პიროვნებას გადაეცემა, ხოლო ვისაც I,0 ჯგუფის სისხლი აქვს, მას მხოლოდ I,0 ჯგუფის სისხლი უნდა გადაეცემა. II ჯგუფის სისხლის მქონე პიროვნებას გადაეცემა პირველი და თავისივე ჯგუფის სისხლი. III ჯგუფის სისხლის მქონე პიროვნებას უნდა გადაეცემა პირველი, მეორე და თავისივე ჯგუფის სისხლი, IV ჯგუფის სისხლის მქონე პიროვნებას შეიძლება გადაეცემა ყველა დანარჩენი ჯგუფის სისხლი. ამიტომ, ამ ჯგუფს უნივერსალური რეციპიენტი ეწოდა. ხოლო IV ჯგუფის სისხლი შეიძლება გადაეცემა მხოლოდ IV ჯგუფის სისხლის მქონე პიროვნებას. აქედან გამომდინარე, სისხლის ჯგუფობრიობა აუცილებლად დაცული უნდა იქნას სისხლის გადასხმის დროს. ამიტომ, სისხლის გადასხმის წინ მედიცინის მუშაკმა აუცილებლად

უნდა შეამოწმოს სათანადო შრატებით როგორც დონორის, ასევე რეციპიენტის სისხლი.

რეზუს-ფაქტორი

სამედიცინო დაკვირვების შედეგად დადგინდა, რომ ადამიანის სხეულის ერითროციტებში არის კიდევ ერთი ფაქტორი, რომელსაც აგლუტინოგენთან კავშირი არა აქვს. ეს ფაქტორი პირველად **ლანდშტეინერმა და ვინერმა (1940 წ.)** შეისწავლეს მაიმუნებში, კერძოდ, *macacus rhesus*-ში და მას **რეზუს-ფაქტორი** ანუ "RH" ფაქტორი ეწოდა. სისხლი, რომელშიც აღნიშნული ფაქტორია RH(+) ანუ რეზუს-დადებითი სახელს ატარებს, იგი დაახლოებით 86%-ში გვხვდება, ხოლო დარჩენილ 14%-ს შემთხვევაში სისხლში რეზუს-ფაქტორი არ არის და მას რეზუს-უარყოფითი RH(-) სისხლი ეწოდება. ამ ფაქტორის არსებობას დიდი მნიშვნელობა აქვს სისხლის გადასხმის დროს, მაგ., თუ რეზუს უარყოფითი სისხლის მქონე პიროვნებას (RH(-)) ერთხელ გადაესხა რეზუს-დადებითი სისხლი, მას განმეორებით RH(+) რეზუს დადებით სისხლს ვერ გადაეუსხამთ, ვინაიდან ამ დროს ადგილი აქვს ერითროციტების ლიზისს, რაც გამოწვეულია იმის გამო, რომ რეზუს-დადებითი სისხლის პირველი გადასხმა იწვევს აღნიშნული სისხლის მიმართ რეციპიენტის ორგანიზმში ანტისხეულების წარმოქმნას, ხოლო განმეორებითი გადასხმისას ანტისხეულისა და ანტიგენის ერთმანეთთან შეხვედრას მოჰყვება ერითროციტების რეზუს-კონფლიტური რეაქცია.

ნერვული სისტემა (Systema nervosum)

ნერვული სისტემა უაღრესად რთული აგებულებისაა. მისი საშუალებით ხდება გარემოდან მიღებული თუ შინაგანად წარმოქმნილი ნებისმიერი **გალიზიანების** (სითბო, სიცივე, ტკივილი, ყნოსვა, გემოვნება) **აღქმა**, მისი **გაანალიზება** და შესაბამისი **პასუხის** გაცემა. ნერვული სისტემა დაკავშირებულია ორგანიზმის ყველა ორგანოსთან და ქსოვილთან.

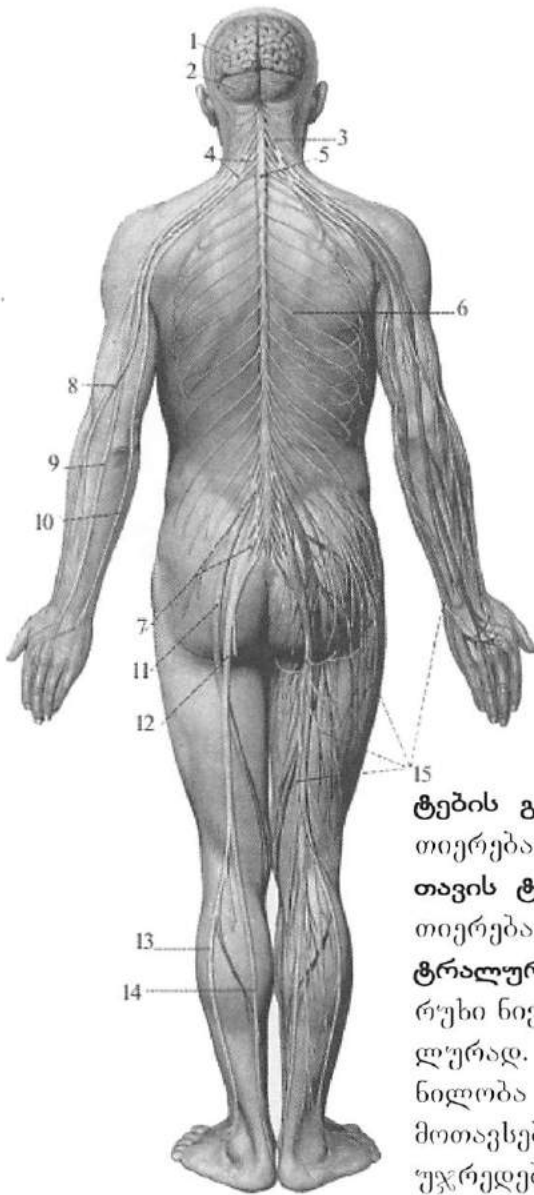
ნერვული სისტემის ძირითადი ერთეულია **ნეირონი**, რომელიც შედგება **უჯრედისა და მისი მორჩებისაგან**. უჯრედების ფორმა მრავალნაირია: **მრგვალი, თითისტარისებრი, ვარსკვლავისებრი** და სხვ. ნერვულ უჯრედს აქვს რამდენიმე მორჩი, რომელთა შორის ერთი გრძელი **ცილინდრული მორჩია** და **ნეირიტი** ანუ **აქსონი** ეწოდება. დანარჩენი მორჩები შედარებით მოკლეა. მათ **პროტოპლაზმური** მორჩები ანუ **დენდრიტები** ეწოდებათ. გრძელი მორჩი - **ნეირიტი** ანუ **აქსონი** გამოდის გარეთ თავისა და ზურგის ტვინიდან (ცენტრალური ნერვული სისტემა), გზაზე ქმნის **ტოტებს** და ბოლოვდება სხვადასხვა ორგანოებში, თუ დაბოლოვდა სხეულის საფარველ **კანში** - მაშინ იქმნება **მგრძნობიარე ხასიათის** (შეიგრძნობს - სითბოს, სიცივეს, ტკივილს და სხვა) ბოჭკო, თუ დაბოლოვდა **კუნთებში**, იქმნება **მამოძრავებელი** ხასიათის, თუ დაბოლოვდა **სისხლძარღვებში** - იქმნება **ვაზომოტორული**, თუ დაბოლოვდა **ჯირკვლებში** - იქნება **სეკრეციულ-მოტორული** და სხვ.

ამგვარად, ყველა ნეირონში განიშრევა სამი ნაწილი: **ნერვული უჯრედი, ნერვული მორჩი, ნერვული დაბოლოება**.

ნერვული მორჩების რაოდენობის მიხედვით არჩევენ **ერთმორჩიან, ორმორჩიან და მრავალმორჩიან** ნერვულ უჯრედებს, ესე იგი, **უნიპოლარულ, ბიპოლარულ და მულტიპოლარულ** ნერვულ უჯრედებს.

ნეირონის ძირითადი ფიზიოლოგიური თვისებაა **გალიზიანების გადაცემა** როგორც ცენტრიდან პერიფერიაზე, ისე პირიქით, პერიფერიიდან ცენტრისაკენ, ნერვული უჯრედისაკენ, რომელსაც უნარი შესწევს თავისებურად შეცვალოს გალიზიანების ხასიათი და გადასცეს მეზობელ უჯრედებს. ნერვული უჯრედების გროვა თავის ტვინის ქერქში ქმნის სხვადასხვა ხასიათის **ცენტრებს**.

თავისა და ზურგის ტვინის მასაში არჩევენ **რუხ და თეთრ** ნივთიერებას. რუხი ნივთიერება შექმნილია ნერვული უჯრედებისა და მოკლე მორჩების გროვით, ხოლო თეთრი ნივთიერება შექმნილია ნეირო-



სურ. 124. ნერვული სისტემის
ჯოგადი სქემა

1. ღიდი ტვინი,
2. ნათხეში,
3. კისრის წნული,
4. მხრის წნული,
5. ზურგის ტვინი,
6. ნეკნთაშუა ნერვები,
7. წელ-გავის წნული,
8. სხივის ნერვი,
9. შუათანა ნერვი,
10. ილაფვის ნერვი,
11. ბარძაყის ნერვი,
12. საჯლოში ნერვი,
13. მცირე წვივის საერთო ნერვი,
14. ღიდი წვივის ნერვი,
15. კანის ნერვები.

ტების გროვით. თავის ტვინში რუხი ნივთიერება გარეთ მდებარეობს და ეწოდება **თავის ტვინის ქერქი**, ხოლო თეთრი ნივთიერება მოთავსებულია შიგნით და **ცენტრალურად**. ზურგის ტვინში კი პირიქით, რუხი ნივთიერება მოთავსებულია ცენტრალურად. მას ლათინური ასო H-ის მოყვანილობა აქვს, ხოლო თეთრი ნივთიერება მოთავსებულია პერიფერიულად. ნერვული უჯრედების გროვას თავის მოკლე მორჩებით, მოთავსებულს თავის ტვინის თეთრ

ნივთიერებაში, ეწოდება **ნერვული ბირთვები**, ხოლო ნერვული უჯრედების გროვას, მოთავსებულს თავისა და ზურგის ტვინის გარეთ, ეწოდება **ნერვული კვანძები**.

თავის ტვინის ქერქში არსებული სხვადასხვა ფუნქციის მქონე ნერვული ცენტრებიდან გამოსული ნერვული ბოტკოები ქმნიან **ნერვულ გამტარებელ გზებს**.

ნერვულ სისტემაში გვხვდება **საყრდენი ელემენტები**, როგორიც არის **ეპენდიმისა** და **ნეიროგლიის უჯრედები**. ეპენდიმის უჯრედებით ამოფენილია **ზურგის ტვინის ცენტრალური არხი**, თავის ტვინის **ცენტრალური არხი** და თავის ტვინის **პარაკუჭების შიგნითა კედლები**.

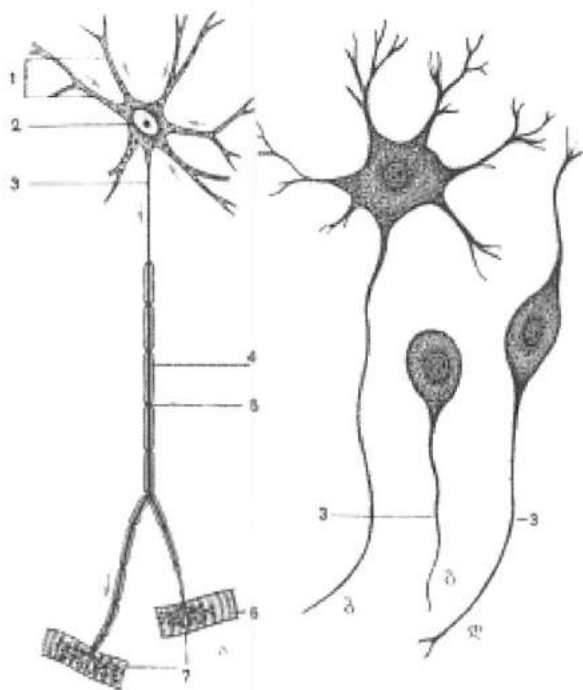
ნეიროგლიის უჯრედები გვხვდება ტვინის როგორც რუხ, ისე თეთრ ნივთიერებაში და ქმნის **საყრდენ ჩონჩხს**.

ნერვული სისტემა რთული აგებულებისაა და მის გასაგებად და შესასწავლად იყენებენ სხვადასხვა სქემას.

როგორც ამ სქემიდან ჩანს, ნერვული სისტემა იყოფა **ორ ძირითად ნაწილად**: პირველი - **თავ-ზურგ ტვინის** ანუ **ცერებრო-სპინალური** ნერვული სისტემა, რომელიც განაგებს ჩონჩხის კუნთების ინერვაციას და ორგანიზმი კონტაქტს ამყარებს გარემო ბუნებასთან გრძნობათა ორგანოების მეშვეობით. მეორე - **ვეგეტატიური** ნერვული სისტემა, რომელიც განაგებს შინაგანი ორგანოების ინერვაციას: საჭმლის მონელების პროცესს, სუნთქვას, გამოყოფას, გამრავლებას, სითბოს რეგულაციას და სხვა.

თავ-ზურგ ტვინის ნერვულ სისტემაში აღსანიშნავია **ცენტრალური ნერვული სისტემა** და **პერიფერიული ნერვული სისტემა**. ცენტრალურს ეკუთვნის ქალას ღრუში მოთავსებული **თავის ტვინი** და **ზურგის ტვინი**, მოთავსებული ხერხემლის არხში. პერიფერიულ ნერვულ სისტემას ეკუთვნის ორგანიზმის

43 წყვილი ნერვი, აქედან **12 წყვილი ნერვი** გამოდის თავის ტვინიდან, ხოლო **31 წყვილი** - **ზურგის ტვინიდან**.



სურ. 125. ა. ნერვული უჯრედის ელემენტები, ბ. მულტიპოლარული ნეირონი, გ. უნიპოლარული ნეირონი, დ. ბიპოლარული ნეირონი.

1. ჯენდრიტები, 2. უჯრედის სხეული და ბირთვი, 3. აქსონი, 4. რბილი გარსი, 5. რანვეის ჩანაჭდევები, 6. კუნთოვანი ბოჭკო, 7. ნეირონის მოტორული დაბოლოება.

ნერვული სისტემის მეორე დიდი ჯგუფი - **ვიგეტიტიური ნერვული სისტემა** თავის მხრივ იყოფა ორ ნაწილად: **სიმპათიკური** და **პარა-სიმპათიკური** ნერვული სისტემა. ეს დაყოფა განაპირობა მათი ცენტრების სხვადასხვა მიდამოში განლაგებამ, მათგან გამოსული ნერვული ბოჭკოების სხვადასხვა გავცრელებამ და ფარმაკოლოგიური პრეპარატების შერჩევითმა მოქმედებამ.

ნერვული სისტემა ვითარდება გარეთა ჩანასახოვანი ფურცლისაგან - **ექტოდერმისაგან**, რომლისაგანაც იქმნება **ნერვული ფირფიტა გას-წვრივი ღარით**, რომლის ნაპირები აწეულია, ეს ნაპირები ვითარდება და ერთმანეთს უერთდება ისე, რომ იქმნება **ტვინოვანი ლულა** წინა და უკანა ნაწილით. წინა ნაწილიდან ვითარდება თავის **ტვინი**, ხოლო უკანა ნაწილიდან - **ზურგის ტვინი**. შემდეგ პერიოდში წინა ნაწილში შეიქმნება სამი **ტვინოვანი ბუშტუკი** - **წინა, შუა და უკანა**, რომლიდანაც ვითარდება თავის ტვინის სამი მთავარი ნაწილი: **წინა ტვინი, შუა ტვინი და უკანა ტვინი**. უკანა ბუშტუკიდან ვითარდება **უკანა ანუ რომ-ბისებური ტვინი**. ცოტა მოგვიანებით პირველი და მესამე ბუშტუკი იძლე-ვა, თავის მხრივ, ორ ბუშტუკს და ვითარდება ხუთი ბუშტუკის სტადია:

1. **საბოლოო ანუ დასასრული ტვინი,**
2. **შუამდებარე ტვინი,**
3. **შუა ტვინი,**
4. **უკანა ტვინი და**
5. **მოგრძო ტვინი.**

ყოველ ბუშტუკს აქვს **კედელი და ღრუ**. კედლისაგან ვითარდება ტვინის ნაწილები, ღრუების ღრუ კი ქმნის ტვინის პარაკუჭებს. პირველი ბუშტუკის კედლიდან ვითარდება **ჰემისფეროები**, მეორესგან - **მხედვე-ლობის ბორცვები**, მესამესაგან - **ოთხგორაკი და ტვინის ფეხები**, მე-ოთხე და მეხუთესაგან ვითარდება **ვაროლის ხილი**, **მოგრძო ტვინი და ნათხები**.

პირველი ბუშტუკის ღრუდან ჩამოყალიბდება ორი **გვერდითი პარ-აკუჭი**, მეორე ბუშტუკის ღრუდან - **მესამე პარაკუჭი**, მესამე ბუშტუკიდან - **სილვიის წყალსადენი**, მეოთხე და მეხუთე ბუშტუკიდან ჩამოყალიბდება მეოთხე **პარაკუჭი**. ტვინოვანი ლულის უკანა კედლიდან ვითარდება **ზურგის ტვინი**. მისი ღრუ ქმნის **ზურგის ტვინის ცენტრალურ არხს**, რომელიც წელის II მაღის დონეზე განიურდება და ქმნის ტვინის **მე-ხუთე, საბოლოო პარაკუჭს**. პარაკუჭები და არხი ამოვსებულია თავ-ზურგ ტვინის სითხით.

თავის ტვინი - Encephalon

თავის ტვინი მთლიანად ავსებს ქალას დრუს. ადამიანის თავის ტვინი სამ ნაწილად იყოფა: **დიდი ტვინი, პატარა ტვინი** და ტვინის ღერო.

დიდ ტვინს ეკუთვნის **ტვინის ნახევარსფეროები** ანუ ჰემისფეროები, რომლებშიც შედის **ღართი, კორძიანი სხეული, ზოლიანი სხეული** და **მთლიანად საყნოსავი ტვინი. პატარა ტვინს** ეკუთვნის **ნათხემი. ტვინის ღერო** შედგება: **მოგრძო ტვინის, ვაროლის ხიდის, ოთხგორაკის, მხედველობის ბორცვების, ტვინის დანამატისა და რუხი ბორცვისაგან.**

დიდი ტვინი ფარავს ყველა დანარჩენ ნაწილს და შედგება **ორი ჰემისფეროსაგან**, რომლებსაც პყოფს **გასწვრივი ნაპრალი** და ჩადის **კორძიან სხეულამდე**. კორძიანი სხეული ტვინის დიდი შესართავია, აერთებს მარცხენა და მარჯვენა ჰემისფეროებს. თავის ტვინის განივი ნაპრალი მდებარეობს უკან, იგი გამოჰყოფს პატარა ტვინს ანუ ნათხემს ჰემისფეროების კეფის წილისაგან. ტვინის ღეროს უჭირავს თავის ტვინის ფუძის ცენტრალური ნაწილი. ჰემისფეროს გარეთა ზედაპირზე აღინიშნება სხვადასხვა სიღრმის **ღარები** და ამ ღარებს შორის **ხვეულები**. ტვინის ფუძეზე მრავალი წარმონაქმნი დაკავშირებულია ტვინის ღეროსთან. ამ მიდამოშია თავის ტვინის ნერვების გამოსვლის ადგილებიც.

ჰემისფეროებზე აღინიშნება სამი დაცილებული წერტილი - **პოლუსი: შუბლის, კეფისა და საფეთქლის**. ყოველ ჰემისფეროზე არჩევენ სამ ზედაპირს: **გარეთა** გამოდრეკილ ზედაპირს, **შიგნითა მედიალურ ზედაპირს** - **ბრტყელს** და **ქვემო ზედაპირს**, შედრეკილს, მეტადრე კეფის მიდამოში. ყოველ ჰემოსიფეროზე განარჩევენ ხუთ წილს: **შუბლის, თხემის, კეფის, საფეთქლისა და უჩინარ** წილს, რომელსაც მოზრდილებში **რეილის** ტვინის კუნძული ეწოდება (მდებარეობს ტვინის გვერდითი ღარის სიღრმეში).

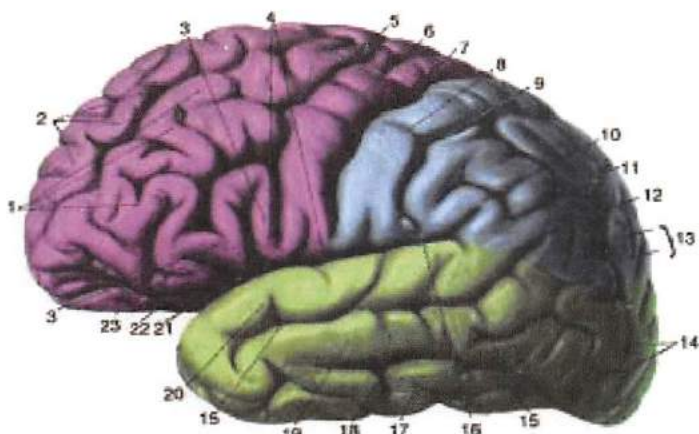
შუბლის წილი გამოყოფილია თხემის წილისაგან ტვინის ცენტრალური (**როლანდის**) ღარით, რომელიც იწყება თითქმის შუა ადგილიდან, მიემართება გარეთ და ქვემოთ, ვერ აღწევს ტვინის გვერდით ნაპრალს.

თხემის წილი გამოყოფილია კეფის წილისაგან **თხემ-კეფის ნაპრალით**, რომელიც შედარებით კარგად არის გამოხატული ჰემოსიფეროს შიგნითა ზედაპირის უკანა ნაწილში. კეფის წილსა და საფეთქლის წილს შორის სახლვარი არ არის მკაფიოდ გამოხატული, თითქმის

ურთიერთგაგრძელებას წარმოადგენს. საფეთქლის წილი გამოყოფილია შუბლისა და თხემის წილებისაგან ჰემისფეროს **გვერდითი (სილვის)** ნაპრალით, რომლის სიდრმეში მდებარეობს უკვე ცნობილი რეილის კუნძული, რომელიც დაფარულია შუბლის, თხემისა და საფეთქლის წილების ნაწილით, ამიტომ იგი არ ჩანს - უჩინარია, გარდა ზემოაღნიშნული ძირითადი ღარებისა და ნაპრალებისა, თავის ტვინის ცალკეულ წილებზე და ჰემისფეროს შიგნითა ზედაპირზე ვხვდებით სხვადასხვა სიდრმის **ღარებს** და მათ შორის მოთავსებულ **ხვეულებს**.

სურ. 126. დიდი ტვი-
ნის გარეთა ზედაპი-
რის სვეულში და ღა-
რები (შუბლის წილი -
იისფერი, თხემის წი-
ლი-ცისფერი, საფეთ-
ქლის წილი - მოყვი-
თალო, კეფის წილი -
მწვანე).

1. შუბლის შუა ხვეული, 2. შუბლის ზემო ხვეული, 3. შუბლის ქვემო ხვეული, 4. სახურავი ნაწილი, 5. წინა ცენტრალური ღარი, 6. წინა ცენტრალური ხვეული, 7. ცენტრალური ღარი, 8. უკანა ცენტრალური ხვეული, 9. უკანა ცენტრალური ღარი, 10. განაპირა ხვეული, 11. თხემშია ღარი, 12. კუთხის ხვეული, 13. თხემის ქვემო წილაკი, 14. კეფის წილი, 15. საფეთქლის ზემო ღარი, 16. ლატერალური ღარი - უკანა ტოტი, 17. საფეთქლის ქვემო ხვეული, 18. საფეთქლის ქვემო ღარი, 19. საფეთქლის შუა ხვეული, 20. საფეთქლის ზემო ხვეული, 21. ლატერალური ღარი, 22. ლატერალური ღარი - ასწვრივი ტოტი, 23. ლატერალური ღარი - წინა ტოტი.

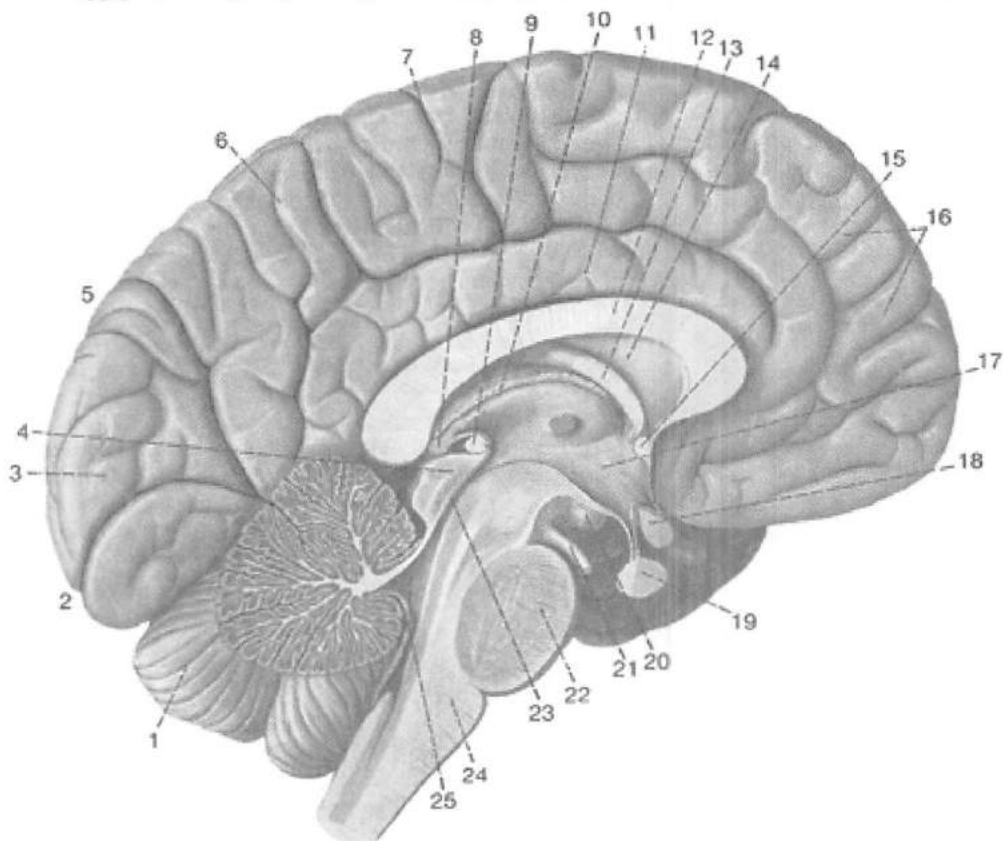


შუბლის წილზე ცენტრალური ღარის წინ მოთავსებულია **წინა ცენტრალური ხვეული**, რომელიც წინიდან შემოსაზღვრულია წინა ცენტრალური ღარით. ამ ღარიდან მიემართება წინ ორი ღარი: **შუბლის ზემო** და **ქვემო** ღარები, რომლებიც შემოსაზღვრავენ შუბლის **ზემო**, **შუა** და **ქვემო** ხვეულებს. ქვემო ხვეულებში არჩევენ კიდევ სამ ნაწილს: **სახურავს**, **სამკუთხა** და **თვალბუდის** ნაწილებს. თხემის წილზე ცენტრალური ღარის უკან მდებარეობს უკანა ცენტრალური ხვეული, უკანა ცენტრალური ღარით შემოსაზღვრული, რომლის შუა ნაწილიდან კეფისკენ მიემართება თხემის შუა ღარი და გაჰყოფს თხემის მიდამოს ორ პატარა წილს - თხემის ზემო წილი და თხემის ქვემო წილი, რომელშიც მდებარეობს ორი პატარა ხვეული - განაპირა და კუთხის ხვეულები.

კეფის წილზე აღინიშნება განივი ღარი, რომელიც გამოჰყოფს

ზემო და გვერდით ხვეულებს.

საფეთქლის წილის გარეთა გამოდრეკილ ზედაპირზე გვერდითი ნაპრალის პარალელურად მიემართება სხვადასხვა მანძილით დაცილებული სამი პარალელური ღარი და მათ შორის იქმნება საფეთქლის **ზემო, შუა და ქვემო ხვეულები**; ხოლო საფეთქლის ქვემო-შიგნითა მხარეს აღინიშნება თითისტარისებრი ხვეული, შემოსაზღვრული შიგნიდან გვერდითი ღარით, ხოლო მის წინ არის **ზღვის ცხენის ხვეული**, რომელიც წინ ბოლოვდება **კაუჭით**, ხოლო უკან - **ენის ხვეულით**. ზღვის ცხენის ხვეული შიგნიდან შემოსაზღვრულია **ზღვის ცხენის ნაპრალით**,



სურ. 127. თავის ტვინის საბიტალური განაკვეთი

1. ნათხები, 2. ღვზის ღარი, 3. კეფის წილი, 4. სახურავი ფირფიტა, 5. თხემ-კეფის ღარი, 6. თხემის წილი, 7. ცენტრალური ღარი, 8. ჯალღუზისებრი ხვეული - ეპიფიზი, 9. მხედველობის ბორცვთა შეზორცება, 10. სისხლძარღვოვანი წნული (მესამე პარკუჭი) 11. სარტყელის ხვეული, 12. კორძიანი ხვეული, 13. თალი, 14. გამჭვირვალე ძგიდე, 15. წინა შესართავი, 16. შუბლის წილი, 17. მესამე პარკუჭი, 18. მხედველობის ჯვარედინი, 19. პიპოფიზი (ტვინის ქვემო დანამატი), 20. დერილისებრი ხვეული, 21. თვალის მამოძრავებელი ნერვი, 22. ხიდი, 23. შუა ტვინის წყალსადენი, 24. მოგრძო ტვინი, 25. მეოთხე პარკუჭი.

რომლის სიღრმეში ძევს განუეითარებელი ნაწილი - **დაკბილული ფასცია** და **რუხი ბირთვი**. თავის ტვინის მეხუთე წილი, როგორც აღვნიშნეთ, უჩინარი წილი, მდებარეობს სილვის - გვერდითი ნაპრადის სიღრმეში და შედგება ერთი გრძელი და რამდენიმე პატარა ხვეულისაგან, გარს შემოვლებული აქვს ირგვლივი ღარი, ამიტომ, მიიღო რეილის კუნძულის სახელწოდება.

როგორც იყო აღნიშნული, კორძიანი სხეული აერთებს ჰემისფეროებს. ამიტომ, მას უწოდებენ **ტვინის დიდ შესართავს**. კორძიანი სხეულის სიგრძე ნაკლებია, ვიდრე ჰემისფეროსი. მასში ვარჩევთ შემდეგ ნაწილებს: **უკანა ნაწილი** გამსხვილებულია, ეწოდება **ბორცვი**, **შუა ნაწილს** - სხეული, წინას - **მუხლი**, რომელიც შემდეგ თანდათან თხელდება, მიემართება ქვევით და უკან და ქმნის წინა საზღვროვან ფირფიტას, რომელიც, ამავე დროს, მესამე პარკუჭის წინა კედელია. კორძიანი სხეული მთელ სიგრძეზე გამოყოფილია **კორძიანი სხეულის ღარით**, რომელიც კორძიანი სხეულის ბორცვის ქვეშ ერთვის ზღვის ცხენის ნაპრადს. სარტყელის ხვეული გამოყოფილია შუბლის ზემო ხვეულისაგან და სარტყელის ღარით პარაცენტრალური ხვეულებისაგანაც, რომელიც უკანა ნაწილში მიემართება ზევით და აღწევს ჰემისფეროს ზემო კიდე. მის უკან მდებარეობს **წინა სოლი**, შემოსაზღვრული უკნიდან **თხემ-კეფის** ნაპრადით, ქვემოდან კი **თხემქვეშა ღარით**. თხემ-კეფის ნაპრადიდან მიემართება თითქმის სწორი კუთხით ქვევით **ფრნფელის დეზის** ნაპრადი, რომლის ზევით მდებარეობს **სოლის** ხვეული, ხოლო ქვევით კი - **ენის** ხვეული, რომელიც ეკუთვნის ზღვის ცხენის ხვეულს. სარტყელის ხვეული თხემქვეშა ღარის ქვემო მიდამოში თანდათან ვიწროვდება და ეელის სახით ერთვის ზღვის ცხენის ხვეულს. ამგვარად, სარტყელის ხვეული, მისი შევიწროვებული ნაწილი - ეელი, ზღვის ცხენის ხვეული და მისი წინა ნაწილი - კაუჭი ერთად ქმნიან **თალიან ხვეულს**.

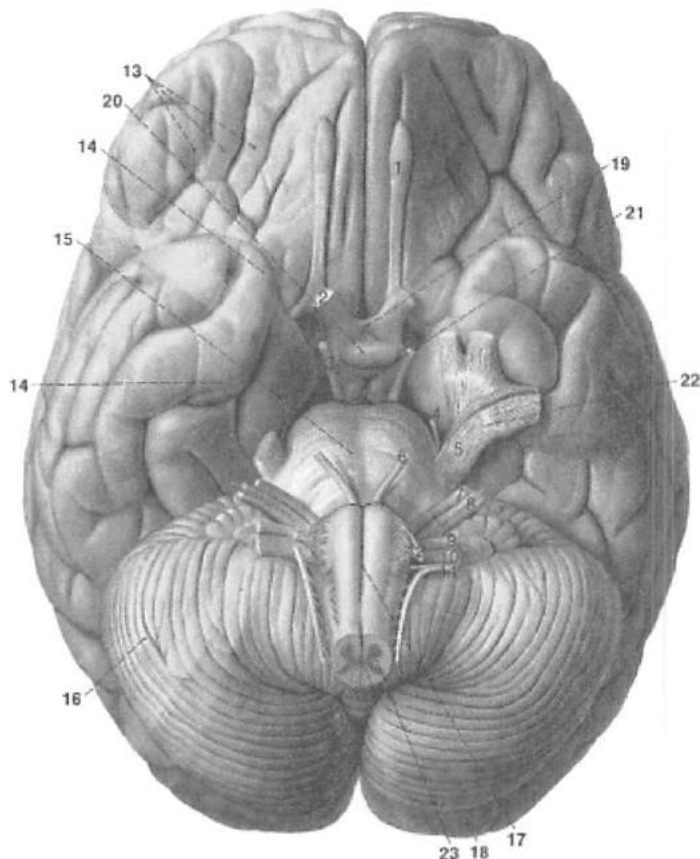
თავის ტვინის ფუძე

თავის ტვინის ფუძე მდებარეობს ქალას შიგნით მდებარე **შუბლის**, **საფეთქლისა** და **კეფის** ფოსოებში. თავის ტვინის ცენტრალური ნაწილი, ძირითადად, უკავია ტვინის ღეროს ნაწილებს, ხოლო მის გვერდზე კი შუბლის წილის, საფეთქლის წილის ხვეულები და ღარებია. კეფის უკანა ქვემო ფოსოებში თავსდება პატარა ტვინის ჰემისფეროები, ხოლო კეფის ზემო ფოსოებში კი - ჰემისფეროების კეფის ნაწილები.

თავის ტვინის ფუძეს საკმაოდ რთული რელიეფი აქვს, მით უფრო,

ამ მიდამოში ტვინის მასიდან გამოდის თავის ტვინის თითქმის ყველა ნერვი, გარდა ერთი ნერვისა.

IV წვეილი ჭადისებრი ნერვი ყველაზე წვრილი ნერვია თავის



სურ. 128. თავის ტვინის ფუძე და თავის ტვინის ნერვების (I-XII) გამოსვლის ტოპოგრაფია

1. ყნოსვის ბოლქვი, 2. მხედველობის ნერვი, 3. თვალის მამოძრავებელი ნერვი, 4. ჭადისებრი ნერვი, 5. სამწვერა ნერვი, 6. განმზიდველი ნერვი, 7. სახის ნერვი, 8. კარიბჭე-ლოკოკინას ნერვი, 9. ენა-ხაზის ნერვი, 10. ცოო-მილი ნერვი, 11. დამატებითი ნერვი, 12. ენისქვეშა ნერვი, 13. შუბლის წილი, 14. საფეთქლის წილი, 15. ხიდი, 16. ნათხეში, 17. მოგრძო ტვინი, 18. კეფის წილი, 19. ზედველობის ჯვარედინი, 20. პიპოფიზი (ტვინის ქვემო დანამატი), 21. შუამდებარე ტვინი, 22. სამწვერა ნერვის კვანძი, 23. ზურგის ტვინი.

ტვინის ნერვებს შორის. იგი გამოდის თავის ტვინის მასიდან, მის დორსალურ ზედაპირზე IV პარაკუჭის წინა ფარდის ლაგამის გვერდიდან, უფლის ტვინს ფეხებს და გამოიწვევს ტვინის ფუძეზე - ტვინის ფეხსა და საფეთქლის წილს შორის არსებულ ნაპრალში მიემართება და შედის თვალბუდის ზედა ნაპრალით თვალბუდეში და ანერვებს თვალის კაკლის ზემო ირიბკუნთს. პემისფეროების შუბლის წილები ფუძის მიდამოში გამოყოფილია ერთი-მეორისაგან გასწვრივი ნაპრალით, რომელიც უკან აღწევს საზღვროვან ფირფიტამდე - ეს კი III პარაკუჭის წინა კედელია. შუბლის წი-

ლების ქვემო ზედაპირზე გასწვრივი ნაპრალის ლატერალურად ორივე მხარეს იმყოფება სწორი ხეელეუბი, რომლებიც შემოსაზღვრულია

გარედან საყნოსავი ღარით. ამ ღარში თავსდება საყნოსავი ნერვი, რომლის წინა ბოლო გამსხვილებულია და ეწოდება საყნოსავი ბოლქვი. ის მდებარეობს ცხავის ძვლის პორიზონტალურ დაცხრილულ ფირფიტაზე, რომელსაც ცხვირის ღრუდან უკავშირდება საყნოსავი ძაფები. ეს ძაფები კი იწყება **საყნოსავი უჯრედებიდან**, რომლებიც მოთავსებულია ცხვირის ღრუს ლორწოვან გარსში.

საყნოსავი ნერვის უკანა ნაწილი შემსხვილდება, მას სამკუთხედის ფორმა აქვს და უწოდებენ **საყნოსავ სამკუთხედს**. ამ სამკუთხედიდან იწყება **სამი საყნოსავი ზონარი** (მედიალური, შუამდებარე და ლატერალური) და მთავრდება **საყნოსავ ცენტრში**, რომელიც მდებარეობს საფეთქლის წილის ზღვის ცხენის ხვეულსა და მის კაუჭში. საყნოსავი სამკუთხედის უკან მდებარეობს **წინა დახვრეტილი სუბსტანცია**. მედიალურად შუა ხაზზე მდებარეობს **მხედველობის ნერვთა ჯვარედინი**. გადაჯვარედინებიდან მხედველობის ნერვის ის ბოჭკოები, რომლებიც იწყებიან **თვალის კაკლის შიგნითა გარსის** (ბადურა) **შიგნითა მედიალური** (ცხვირის ნახევრების) **ნახევრებიდან**, ხოლო გარეთა ნახევრებიდან (საფეთქლის ნახევრები) დაწყებული ნერვული ბოჭკოები არ გადაჯვარედინებიან და მიემართებიან იმავე მხარეს. გადაჯვარედინების შემდეგ ნერვს ეწოდება **მხედველობის ტრაქტი** (გზა), რომელიც შედგება გადაჯვარედინებული და გადაუჯვარედინებელი მხედველობის ნერვული ბოჭკოებისაგან. მხედველობის ტრაქტი უვლის ტვინის ფეხებს, მიემართება ოთხგორაკისაკენ და დამუხვლილი სხეულებისაკენ, რომლებიც ეკუთვნიან მხედველობის ბორცვებს.

ოთხგორაკიდან და დამუხვლილი სხეულებიდან მხედველობის ნერვული ბოჭკოები მიემართებიან პემისფეროს კეფის წილის მედიალური ნაპირიდან სოლისა და ენის ხვეულების ქერქში, სადაც მოთავსებულია მხედველობის ცენტრი - ფრინველის დეზის ნაპრაღის გვერდებზე, სოლისა და ენის ხვეულებში; მხედველობის ჯვარედინის უკანა შუა ხაზზე ძვეს **რუხი ბორცვი**, რომელიც ქვევით თანდათან ძაბრივით ვიწროვდება და მასზედ დაკიდებულია **ტვინის დანამატი** (დანამატი ეკუთვნის შინაგანი სეკრეციის ჯირკვალს, მდებარეობს ქალას ღრუში, ძირითადი ძვლის სხეულის ზემო ზედაპირზე არსებულ დანამატის ფოსოში, რომელიც ზემოდან დაფარულია თავის ტვინის მაგარი გარსით). რუხი ბორცვის უკან არის ორი მრგვალი ფორმის წვრილი **დვრილისებრი სხეული**. მათ უკან აღინიშნება მცირე დაცხრილული ფორაკი და ეწოდება **უკანა დაცხრილული სუბსტანცია**, რომელიც გვერდებიდან შემოსაზღვრულია

ტვინის ფეხებით, უკნიდან კი - ვაროლის ხიდის წინა კიდიტ. ტვინის ფეხების მედიალურად, ტვინის მასიდან გამოდის ორი წვეილი თვალის მამოძრავებელი ნერვი, ხოლო ფეხების ლატერალურად, გარეთ გამოჩნდება IV წვეილი ჭადისებრი ნერვი.

უკანა დახვრეტილი სუბსტანციის უკან განივად მდებარეობს საკმაოდ მსხვილი წარმონაქმნი, რომელსაც **ვაროლის ხიდს** უწოდებენ. ხიდი გვერდისაკენ ვიწროვდება და შეიჭრება ნათხემის მასაში, მას უწოდებენ ვაროლის ხიდისაკენ მიმართულ ნათხემის ფეხებს ანუ ვაროლის ხიდის მკლავებს. ვაროლის ხიდზე ნათლად ჩანს გასწვრივი ღარი, რომელშიც მოთავსებულია **ვაროლის ხიდის ძირითადი არტერია**, ხოლო ხიდის მეშვეობით დაკავშირებულია ერთმანეთთან დიდი ტვინი, ნათხემი და მოგრძო ტვინი. ვაროლის ხიდის წინა კიდიდან, კუთხის ქვეშ, წინ მიემართება **მარჯვენა და მარცხენა ტვინის ფეხი**, რომელიც შეიჭრება შესაბამისი პემისფეროს სისტემაში და ქმნის აგზნების გამტარებელ გზას.

ვაროლის ხიდი უკანა კიდეც ეხება ბოლქვის მაგვარი, ოდნავ გაბრტყელებული სხეული ე.წ. **მოგრძო ტვინი**, რომელიც ქვევით თანდათან ვიწროვდება და კისრის I მაღის დონეზე გადადის ზურგის ტვინში. მოგრძო ტვინის წინა ზედაპირზე აღინიშნება წინა გასწვრივი ნაპრალი, რომელიც ვაროლის ხიდის უკანა კიდესთან მთავრდება ბრმა ხვრელით. მოგრძო ტვინის წინა გასწვრივი ნაპრალის გვერდებზე მოთავსებულია პირამიდები, რომლის ნერვული ბოჭკოები მოგრძო და ზურგის ტვინის საზღვარზე გადაჯვარედინდება. პირამიდების ლატერალურად მდებარეობს ოლივები, რომლებიც გამოყოფილია პირამიდებისაგან წინა გვერდითი ღარით. ხიდსა და პირამიდას შორის მდებარე ღარიდან გამოდის თავის ტვინის VI წვეილი - განმზიდველი ნერვი. ვაროლის ხიდის მკლავების მიდამოებიდან გამოდის V წვეილი ნერვი. მოგრძო ტვინის გვერდებზე მდებარეობენ ნათხემის პემისფეროები თავისი ნაწილებით. ხიდის უკან მოგრძო ტვინისა და ნათხემის ნაწილს შორის გამოდის სახის ნერვი (VII წვეილი ნერვი), კარიბჭე-ლოკოინას ნერვი (VIII წვეილი ნერვი), მათ შორის - შუამდებარე ნერვი. მოგრძო ტვინის გვერდითი ზედაპირიდან გამოდის ენა-სახის ნერვი (IX წვეილი ნერვი) და ცთომილი ნერვი (X წვეილი).

მოგრძო ტვინის ბოლო ნაწილიდან და ზურგის ტვინის ზემო ნაწილიდან (კისრის V მაღის დონემდე), მოგრძო ტვინის პირამიდებსა და ოლივებს შორის გამოდის ენისქვეშა ნერვი (XII წვეილი ნერვი).

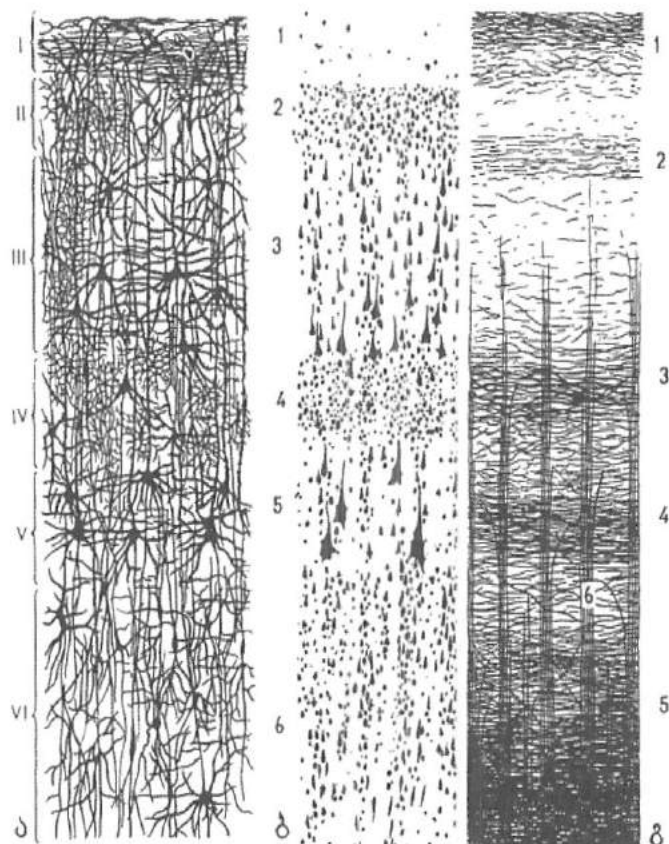
ადამიანის თავი ტვინის ხვერდითი წონა რამდენადმე აღემატება 1,0-ს, ახალშობილის თავის ტვინში 99,4% წყალია, მოზრდილი ადამიანის ტვინში კი - 75%.

მოზრდილი ადამიანის ტვინის წონა მერყეობს 900-1800-2000 გრამის ფარგლებში, მოცულობა - 1050-1200 სმ³. თავის ტვინის ნაწილებს შორის ყველაზე მეტს იწონის დიდი ტვინის ჰემისფეროები - 87%, შემდეგ ნათხემი - 11%, ხოლო ზურგის ტვინი - 2%.

ადამიანის ნერვული სისტემის ძირითადი განმასხვავებელი თავისებურებებით ხასიათდება მხოლოდ თავის ტვინი, ხოლო მისი ყველა დანარჩენი ნაწილი - ზურგის ტვინი, მგრძობიარე და მამოძრავებელი ნერვები, აგრეთვე ევგეტიკური ნერვული სისტემის ფუნქციები არ არის რადიკალურად განსხვავებული სხვა ძუძუმწოვარ ცხოველებთან შედარებით. განსაკუთრებული განსხვავება აღინიშნება კიდურების უმაღლეს განვითარებაში, მეტადრე ხელის გულსა და თითებზე და ტერფის ძირზე, რის გამოც ადამიანში უაღრესად გაძლიერებულია რეცეპცია კიდურების ბოლოებიდან, რამაც ხელი შეუწყო ზემო კიდურების, როგორც სამუშაო აპარტის განვითარებასა და ვერტიკალურ მდგომარეობაში სიარულის განმტკიცებას. საერთოდ, ევოლუციური თვალსაზრისით ადამიანის სხეულის განვითარებაში უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს ხელისა და ტვინის განვითარებას. ეს ორი ორგანო ვითარდებოდა ერთდროულად მას შემდეგ, რაც ადამიანი ფეხზე დადგა, დაიწყო სიარული და განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც ხელები გათავისუფლდა ლოკომოციის ფუნქციისაგან და შრომის საშუალებად გადაიქცა.

ადამიანის თავის ტვინის ქერქის სისქე 2-4 მმ-ია. ყველაზე სქელი ქერქი ცენტრალური სხეულის ზემო ნაწილშია. ტვინის ქერქის შრეობრივი ჰისტოლოგიური აგებულების შესწავლის ფუძემდებელია კიეველი ანატომი გა. ბეცი, შემდეგ ბორმანის და ფიხტის გამოკვლევებით თავის ტვინის ქერქის არქიტექტონიკაში გამოყოფილია რამდენიმე ათეული თავისებური არე. არეების და უჯრედოვანი შრეების რიცხვი 8-საც კი აღწევს. **ქერქის ექვსშრიანი შემადგენლობა ქერქის აგებულების ძირითადი ფორმაა.** ტვინის ქერქის ნერვული უჯრედები სხვადასხვა არეში განსხვავდება სიდიდით, ფორმით, განლაგებითა და კავშირებით; ამის მიხედვით ადამიანის ტვინის ქერქის არქიტექტონიკაში არჩევენ შემდეგ შრეებს: **მოლეკულური შრე** - მდებარეობს უშუალოდ რბილი გარსის ქვეშ, უჯრედების რიცხვი მცირეა, შეიცავს ნერვული უჯრედების ნეირიტების და დენდრიტების როულ და უხვ ქსელს,

ბოჭკოები გაშლილია ხვეულების ზედაპირის პარალელურად; **გარეთა მარცვლოვანი შრე** შეიცავს მცირე ოდენობის სამკუთხოვან, მრგვალ ან მარვალ-წახნაგოვანი ფორმის უჯრედებს; **გარეთა პირამიდული შრე** შეიცავს საშუალო და მცირე პირამიდულ უჯრედებს; **შიგნითა მარცვლოვანი წრე** - შედგება მცირე ვარსკვლავისებრი ფორმის ნერვული უჯრედებისაგან; **შიგნითა პირამიდული შრე** შეიცავს დიდი ზომის პირამიდულ უჯრედებს. თავის ტვინის ქერქის მამოძრავებელი არე შეიცავს მრავალ გიგანტურ პირამიდულ უჯრედს, რომლებსაც **ბუცის უჯრედებს** უწოდებენ. ეს უჯრედები მოთავსებულია წინა ცენტრალური ხვეულის ზემო ნაწილში. წინა ცენტრალური ხვეულის (ფსიქომოტორული არე) მეხუთე, ე.ი. შიგნითა პირამიდული შრიდან იწყება მამოძრავებელი



სურ. 129. დიდი ტვინის კმისფაროვანის ქერქის აგებულება.

ა. ნეოროარქიტექტონიკა, ბ. ციტოარქიტექტონიკა, გ. მიელოარქიტექტონიკა (სქემატურად).

ა. I - მოლეკულური ფირფიტა, II - გარეთა მარცვლოვანი ფირფიტა, III - პირამიდული (გარეთა) ფირფიტა, IV - შიგნითა მარცვლოვანი ფირფიტა, V - პირამიდული (შიგნითა) ფირფიტა, VI - ნაირფორმიანი (პოლიმორფული) ფირფიტა.

ბ. 1. მოლეკულური შრე, 2. გარეთა მარცვლოვანი შრე, 3. გარეთა პირამიდული 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 (რადიალური) ბოჭკოების კონები.

ხასიათის ქერქ-ზურგის ტვინის ანუ პირამიდული გზა; პოლიმორფული უჯრედების შრე - ძირითადად შეიცავს თითისტარა უჯრედებს, დგას პერპენდიკულარულად და ქვევით გამიჯნულია ტვინის თეთრი ნივთიერებისაგან. თავის ტვინის ქერქის უჯრედების ყველა შრე შეკავშირებულია ტვინის ქერქში მოხულ ბოჭკოებთან, რომლებსაც მოაქვთ სიგნალები სხეულის პერიფერიებიდან, შიგნეულობის ორგანოებიდან, ასევე თვით ქერქის სხვადასხვა მიდამოდან. ნერვული უჯრედების შრეობრივ დალაგებასთან შესაბამისად ნერვული ბოჭკოები ხასიათდება შრეობრივი განლაგებით, რასაც მიეღოარქიტექტონიკა ეწოდება. ნერვული მოქმედების დროს ქერქის ყველა უჯრედს შორის მყარდება როგორც მუდმივი, ისე დროებითი კავშირები. თავის ტვინის ქერქი ურთულესი აგებულების საფარველია, ღებულობს გაღიზიანებას ყოველი მხრიდან ეფერენტული გზებით, თავის მხრივ, ქერქის უჯრედები განუწყვეტლივ გზავნის იმპულსებს გამომტანი ანუ ეფერენტული გზებით, მეხუთე და მეექვსე შრეების უჯრედების გრძელი მორჩებით უკავშირდება სხეულის ყველა ორგანოს. ამგვარად, ნერვული სისტემა უადრესად რთული წარმონაქმნია, რომელსაც არეგულირებს ორგანიზმში ყველა პროცესს, ორგანიზმის ნაწილების ურთიერთკავშირს და კავშირს გარემოსთან.

რთულ ნერვულ მექანიზმებს, რომლებიც ადამიანის სხეულში გარედან და შიგნიდან მიღებულ გაღიზიანებებს ანალიზებს, ეწოდება ანალიზატორები. ანალიზატორებს ეკუთვნის ყველა გრძნობათა ორგანო (მხედველობის, სმენის, ყნოსვის, შეხების) და, აგრეთვე, სპეციალური მიმღები რეცეპტორული აპარატები, რომლებიც მდებარეობენ შიგნეულობის ორგანოებში, სახსრებსა და კუნთებში. ყოველი ანალიზატორი შედგება სამი ნაწილისაგან:

1. მიმღები ნაწილი (რეცეპტორული),
2. ჩართული გამტარებელი ნაწილი და
3. ცენტრალური ნაწილი (ქერქი).

ქერქის ანალიზატორებში ნერვული გაღიზიანება გადაიქცევა შეგრძნებად. დიდი ტვინის ჰემისფეროების ქერქი მოქმედებს, როგორც ერთი მთლიანი წარმონაქმნი; ამავე დროს, შეიძლება გამოიყოს ქერქის სხვადასხვა დიფერენცირებული ზონები - თავის ტვინის ცენტრებად წოდებული მამოძრავებელი ანუ მოტორული ცენტრები, რომლებიც მდებარეობენ პარაცენტრალური ხვეულის ზემო ნაწილში, წინა ცენტრალური ხვეულისა და შუბლის ზემო ხვეულის ტვინის ქერქში. აქედან გამომდინარე, ეფერენტული ნერვული ბოჭკოები განაგებენ მთელი ორგანიზმის კუნთოვან აპარატს.

გამტარებადი გზები

ეფერენტული გამტარებადი გზები იწყებიან თავის ტვინის ქერქის მე-5, მე-6 შრიდან - ბუცის გიგანტური პირამიდული უჯრედებიდან, რომლებიც ტვინის ქერქს აკავშირებს: ქერქქვეშა ბირთვებთან, თავის ტვინის მამოძრავებელ და სეკრეციულ ბირთვებთან და ზურგის ტვინის წინა რქების ბირთვებთან. ჰემისფეროების ქერქის ქვეშ მდებარეობს ტვინის თეთრი ნივთიერება, რომელიც შედგება სამგვარი ბოჭკოებისაგან: კომისურული, ასოციაციური და პროექციული ბოჭკოებისაგან.

თავის ტვინის საგიტალური განაკვეთის განხილვა საშუალებას გვაძლევს უკეთ განვსაზღვროთ თავის ტვინის ზოგიერთი ნაწილის ტოპოგრაფიული ურთიერთობა. მის შექმნაში მონაწილეობას ღებულობს ჰემისფეროს მედიალურ ზედაპირზე არსებული ღარები და ხვეულები, აგრეთვე, ტვინის ღეროს შემადგენელი ნაწილები და პატარა ტვინის - ნათხემის წარმონაქმნები. საგიტალურ განაკვეთზე კარგად ჩანს ოდნავ მოღრეკილი თეთრი ფერის სხეული, რომელსაც ტვინის დიდი შესართავი ანუ კორძიანი სხეული ეწოდება. იგი შედგება განივი მიმართულების ბოჭკოებისაგან (კომისურული ანუ შემავრთებელი). იგი აერთებს მოპირდაპირე ჰემისფეროების სიმეტრიული ადგილების ქერქის უჯრედებს. კორძიანი სხეულის ნაწილები აღწერილია ჰემისფეროების მედიალური ზედაპირის განხილვის დროს, მაგრამ საჭიროა აღინიშნოს, რომ იგი შედგება უკანა შემსხვილებული ნაწილის - ბორცვისაგან. მის წინ არის სხეული ანუ წველი, წინ ქმნის მუხლს, რომელიც შემდეგ თხელდება, ქმნის ფსკერს და მთავრდება საზღვროვანი ფირფიტით, რაც წარმოადგენს მე-3 პარაკუტის წინა კედელს. კორძიანი სხეულის წველის ქვემო ზედაპირს სცილდება თეთრი კონა, რკალივით იდრიკება წინ და ქვემოთ, შეიჭრება ტვინის მასაში და ეწოდება თაღის სვეტი.

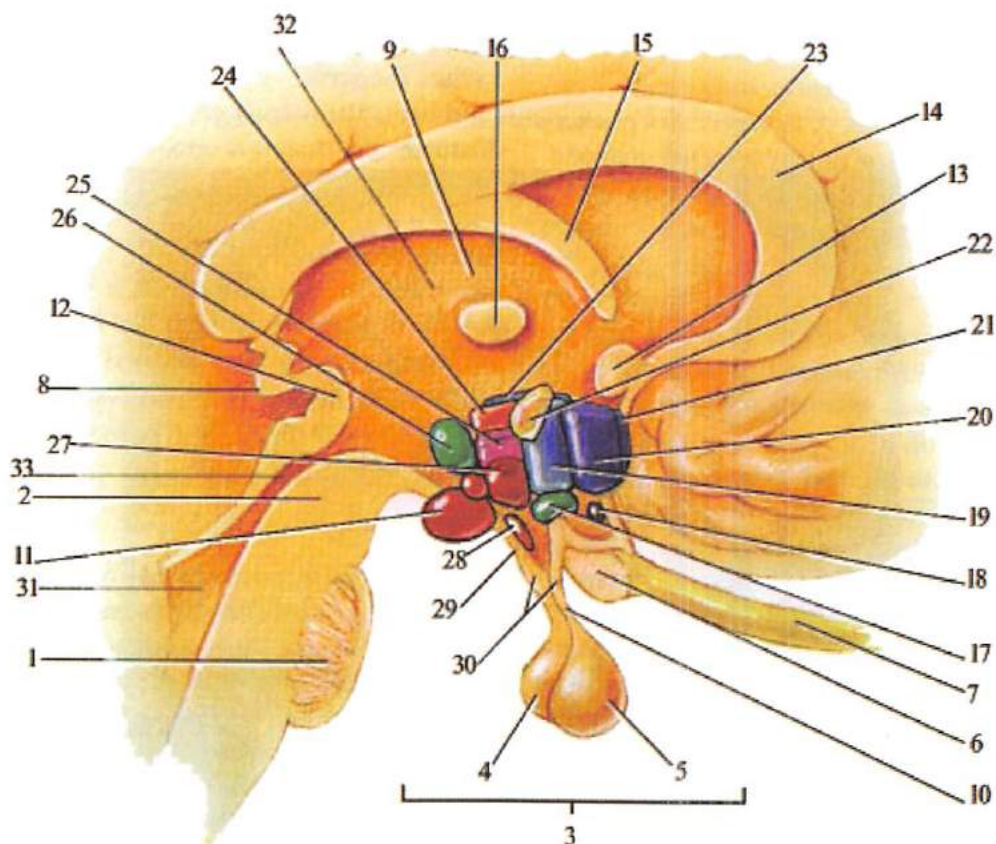
კორძიანი სხეულის მუხლს, ფსკერსა და თაღის სვეტს შორის გაჭიმულია გამჭვირვალე ძვიდუ, რომელიც შედგება ორი ფირფიტისაგან - მარჯვენა და მარცხენა. ეს ფირფიტები გვერდითი პარაკუტების წინა რქების შიგნითა ზედაპირია. ფირფიტებს შორის არის მცირე ნაპრალი, ამოვსებული სითხით (ძველი ავტორების მიხედვით ტვინის მე-5 ყალბი პარაკუტი), თაღის სვეტის წინ მდებარეობს თეთრი ფერის მრგვალი ფორმის მასა, ტვინის წინა თეთრი შესართავი, რომელიც აერთებს საყნოსავ წილებს. თაღის სვეტის უკან მონანს პარაკუტთაშუა ხვრელი, რომელიც აერთებს მესამე პარაკუტს გვერდით პარაკუტთან, ამავე ხვრელით მესამე პარაკუტიდან ამოდის და შედის გვერდით პარაკუტებში სისხლძარღვთა

წნული, თაღისა და კორძიანი სხეულის წველის ქვეშ ძევს მე-3 პარკუჭის სისხლძარღვოვანი სარქველი, ე.ი. მესამე პარკუჭის ზემო კედელი. თაღის შემადგენლობაში ვარჩევთ - თაღის საჩინო და დახურულ ნაწილს. საჩინო ნაწილს მიეკუთვნება თაღის სვეტები, თაღის სხეული, თაღის ფეხები, რომელიც მიემართება უკან და ჩაეშვება გვერდითი პარკუჭის ქვემო რქაში და თავსდება ამონის რქის შიგნითა ზედაპირზე ფორის სახელწოდებით და მთავრდება ზღვის ცხენის კაუჭში. დახურული ნაწილი კი თაღის სვეტებიდან თეთრი ბოჭკოების სახით მიემართება დვრილისებური სხეულისაკენ და შემდეგ მარაოსავით იშლება მხედველობის ბორცვებისაკენ და უწოდებენ ვიკ დ'აზირის კონას. ეს უხილავი ნაწილი მოთავსებულია მხედველობის ბორცვის რუხი ეპენდიმის ქვეშ, მისი მოცილების შემდეგ გამოჩნდება თეთრი ნერვული ბოჭკოები; თაღის ფეხები კორძიანი სხეულის შუა მდაბლოში ეკერის მას ქვემოდან. ეს ფეხები ერთმანეთს სცილდება, შემოსაზღვრავს სამკუთხედის ფორმის წარმონაქმნს, დასერილია განივად და უწოდებენ "დავითის ლირას", რომელიც გვერდებიდან მოსაზღვრულია თაღის ფეხებით, უკნიდან კორძიანი სხეულის ბორცვით, რომელიც ამონის რქების შესართავია.

თაღის სხეულსა და კორძიანი სხეულის ქვეშ მდებარეობს ტვინის ღეროს ყველაზე წინა ნაწილი - მხედველობის ბორცვები, რომლებიც მე-3 პარკუჭის გვერდითი კედელია. მე-3 პარკუჭი მდებარეობს შუა ხაზზე ვერტიკალურად. მისი წინა კედელი წარმოდგენილია საზღვროვანი ფირფიტით, რომლის ქვემოთ არის სამკუთხა ჩადრმავება - მხედველობის ჯიბე. მე-3 პარკუჭის ქვემო კედელზე აღინიშნება ძაბრისებური ჯიბე. კორძიანი სხეულის ბორცვის ქვეშ, მხედველობის ბორცვის უკან, ზემო ნაპირთან და სისხლძარღვოვანი სარქველის ქვეშ მდებარეობს ჯალღუხისებრი სხეული (შინაგანი სეკრეციის ჯირკვალი), ჯალღუხისებრი ჯიბე და უკანა შესართავი.

პარკუჭთაშუა ხვრელიდან უკანა მიმართულებით მხედველობის ბორცვის ქვეშ მიემართება მხედველობის ბორცვქვეშა ღარი, რომლის ქვემოთ მდებარეობს რუხი ბორცვი, ძაბრი, ტვინის დანამატი (შინაგანი სეკრეციის ჯირკვალი) და დვრილისებრი სხეული.

მხედველობის ბორცვის უკან მდებარეობს შუა ტვინის სახურავი და მის ქვეშ ვიწრო მილი - სილვიის ანუ ტვინის წყალსადენი, რომელიც მე-3 პარკუჭს აერთებს მეოთხესთან. ტვინის წყალსადენის ფუძეა ტვინის ფეხები. ტვინის წყალსადენის ქვემოთ მდებარეობს ხიდი, მის უკან - მოგრძო ტვინი, რომელსაც ზემოდან ეხება ნათხემი. ნათხემზე



სურ. 130. შუამდებარე ტვინი, მისამე პარკუჭი

1. ხიდი, 2. ტვინის ფეხი, 3. პიპოფიზი, 4. უკანა წილი, 5. წინა წილი, 6. მხედველობის ჯვარედინი, 7. მხედველობის ნერვი, 8. ჯალღუზისებრი სხეული, 9. თალამუსი, 10. ძაბრი, 11. დვრისებრი სხეული, 12. უკანა შესართავი, 13. წინა შესართავი, 14. კორძიანი სხეული, 15. თალი, 16. მხედველობის ბორცვთა შეხორცება, 17. სუპრაოპტიკური ბირთვი, 18. მხედველობის ჯვარედინზედა ბირთვი, 19. პიპოთალამუსის წინა ბირთვი, 20. პრეოპტიკური მედიალური ბირთვი, 21. ლატერალური პრეოპტიკური ბირთვი, 22. პარაკუჭაზლო ბირთვი, 23. პიპოთალამუსის ლატერალური ბირთვი, 24. პიპოთალამუსის დორსალური ბირთვი, 25. დორსომედიალური ბირთვი, 26. პიპოთალამუსის უკანა ბირთვი, 27. ვენტრომედიალური ბირთვი, 28. რკალოვანი ბირთვი, 29. რუხი ბორცვი, 30. ძაბრის ჯიბე, 31. IV პარაკუჭი, 32. III პარაკუჭი, 33. დიდი ტვინის წყალსადენი.

საგიტალური განაკვეთი გაივლის ნათხემის ჭიაზე. ვაროლის ხიდს, მოგრძო ტვინსა და ნათხემს შორის მოთავსებულია რომბის ფორმის მე-4 პარაკუჭი, რომელიც შემოსაზღვრულია ზემო და ქვემო ტვინოვანი ფარდებით. ეს ფარდები ნათხემის შუა ნაწილში ქმნის კუთხეს, რომელსაც კარავი ეწოდება. ნათხემზე ნათლად ჩანს რუხი და თეთრი ნივთიერების ურთიერთობა, რომლის სურათი ემსგავსება ფოთოლს; მას უწოდებენ

ნათხემის ცხოვრების ხეს. მოგონო ტვინი გრძელდება ზურგის ტვინში.

შუამდებარე ტვინის ეკუთვნის მხედველობის ტვინი სამი ნაწილით: მხედველობის ბორცვები, ეპითალამუსი, მეტათალამუსი და მე-3 პარაკუტი.

მხედველობის ბორცვი რუხი ნივთიერებისაგან შემდგარი მსხვილი სხეულია, რომელსაც კვერცხის მოყვანილობა აქვს. იგი უკნიდან გამსხვილებულია და ეწოდება ბალიში, წინიდან შევიწროვებულია და შეიცავს წინა ბორცვს, რომელიც ემიჯნება პარაკუტაშუა ხერელს, უკანა ნაწილი კი - შუა ტვინის სახურავს. ბორცვის უმეტესი ნაწილი ჰემი-სფეროს სისქეშია შეჭრილი, მისი შიგნითა ზედაპირი თავისუფალია და მე-3 პარაკუტის გვერდით კედლის შექმნაში მონაწილეობს. ქვემო საზღვარი ემიჯნება ბორცვქვეშა ღარს, ზემო ზედაპირი დაფარულია თეთრი ნივთიერების თხელი ფირფიტით და ზოლიანი სხეულისაგან ღურჯი ზოლით ისაზღვრება. მხედველობის ბორცვი შედგება რამდენიმე რუხი ბირთვისაგან, რომელთა შორის მოთავსებულია თეთრი ნივთიერება; მდებარეობის მიხედვით არჩევენ წინა, შიგნითა და გარეთა ბირთვებს. მხედველობის ბორცვში წარმოებს ყველა მგრძნობიარე გამტარის გადართვა, რომელიც ტვინის ქერქისაკენ მიემართება. იგი ერთდროულად ექსტრაპირამიდული სისტემის მგრძნობიარე ცენტრსაც წარმოადგენს და ზოლიან სხეულთან ერთად ამ სისტემის შემადგენლობაში შედის. მხედველობის ბორცვის ბალიშში თავსდება მხედველობის ტრაქტის ბოჭკოთა უმეტესი ნაწილი.

მხედველობის ბორცვზადა მიდამო ანუ ეპითალამუსი

მხედველობის ბორცვის შიგნითა და ზემო ზედაპირის საზღვარზე აღინიშნება ტვინოვანი ზოლები, რომლებიც მიემართება უკან, მსხვილდება და მიიღება ორივე მხრივ სადავის სამკუთხედი, რომლის შიგნითა კუთხიდან შუა ხაზისაკენ მიემართება სადავეები, ერთმანეთს უერთდება და ეწოდება სადავეების შესართავი, რომელზეც ჩამოკიდებულია კენტი ჯალღუზისებრი სხეული (შინაგანი სეკრეციის ჯირკვალი). იგი მდებარეობს ოთხგორაკის ზემო ბორცვებს შორის, უშუალოდ კორძიანი სხეულის ბორცვის ქვეშ. ბორცვის უკანა მიდამო - მეტათალამუსი შედგება მხედველობის ბორცვის უკან მდებარე პატარა, თეთრი ორი შემადგენლის: მედიალური და ლატერალური დამუხვლილი სხეულებისაგან, რომლებიც შეიცავენ რუხ ბირთვს.

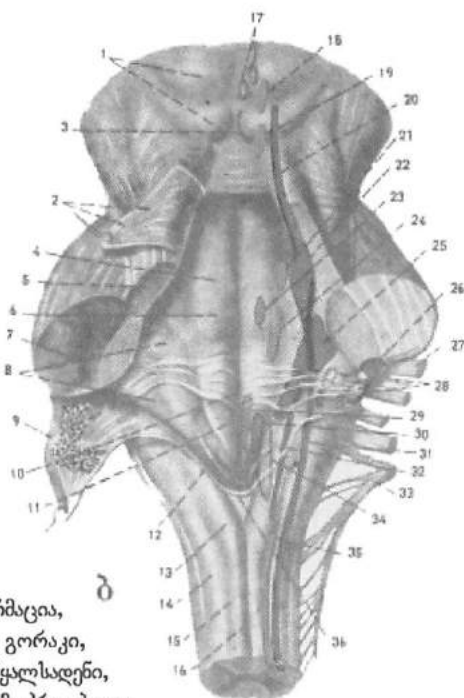
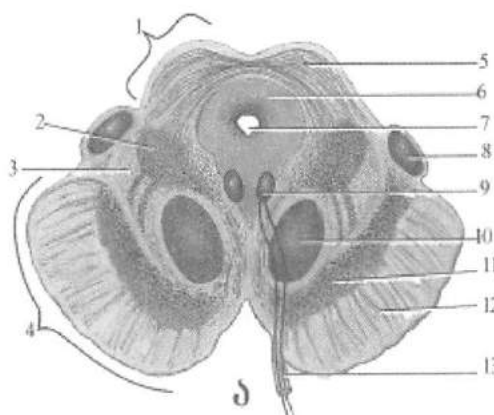
მედიალური დამუხვლილი სხეული უფრო მსხვილია, ძვეს ბალიშის ქვეშ ოთხგორაკის ზემო გორაკის მკლავთან. ბირთვში მთავრდება სმენის

პირველადი ცენტრი. ლატერალური დამუხვლილი სხეული შედარებით მცირეა, მდებარეობს ბალიშის ქვევით და გარეთ. მასში მთავრდება მხედველობის ტრაქტის ნაწილი და მდებარეობს მხედველობის ქერქქვეშა პირველადი ცენტრი.

პორცეფეზა მიდამო - ჰიპოთალამუსი

ჰიპოთალამუსი გენეტიკურად რთული წარმონაქმნია. მის შემადგენლობაში შედის როგორც წინა, ისე უშუალოდ ტვინის ნაწილები. ჰიპოთალამუსის წარმონაქმნებს შორის მნიშვნელოვანია დვრილისებური სხეულები, რომლებიც წარმოადგენენ ორ თეთრ სხეულს და მდებარეობენ ტვინის ფუძეზე, უკანა დახვრეტილი სუბსტანციისა და რუხი ბორცვის საზღვარზე. ფუნქციით დვრილისებრი სხეულები ეკუთვნიან ყნოსვის ქერქქვეშა ცენტრს.

რუხი ბორცვი მდებარეობს ტვინის ფუძეზე, დვრილისებრი სხეულების წინ, ღრუ მადლობია, რომელზედაც ჩამოკიდებულია ტვინის დანამატი. რუხი ბორცვის რუხი ბირთვები ევგენტური ცენტრებია, რომლებიც მოქმედებს სხეულის სითბოს რეგულაციასა და ნიუთიერებათა ცვლაზე. ჰიპოთალამუსს მცირე ფართობი უკავია. მდებარეობს ჰიპოთალამური ღარის ქვემოთ. იგი ტვინის ფეხების დორსალური ნაწილის ე.ი. ჭერის გაგრძელებაა. ამ მიდამოს ხვდება შუა ტვინის ნაწილები - წითელი ბირთვები და შავი ნიუთიერება. III პარაკუტი მდებარეობს შუა ხაზზე ვერტიკალურად მხედველობის ბორცვებს შორის, ფრონტალურ განაკვეთზე ვიწრო ნაპრალის სახე აქვს. აქვს ექვსი კედელი: - წინა კედელი შედგება საზღვროვანი ფირფიტის, თაღის სვეტებისა და მათ შორის განივად მდებარე წინა თეთრი შესართავისაგან. ამ შესართავსა და თაღის სვეტებს შორის აღინიშნება სამკუთხიანი ჯიბე. პარაკუტაშუა ხვრელი - მონროს და მხედველობის ჯიბე; - ქვემო კედელი შედგება ძაბრის, ტვინის ფეხებისა და დვრილისებური სხეულებისაგან. უკანა კედელი უკანა თეთრი შესართავით, რომლის ქვემოთ იწყება სილვიის წყალსადენი, რომელიც აერთებს III პარაკუტს IV-სთან, გაივლის ოთხგორაკის ქვეშ, ამავ კედელში აღინიშნება ჯიბეები - ჯალღუზის 'ხედა და ქვედა ჯიბეები. 'ხედა კედელი კი შედგება III პარაკუტის სისხლძარღვოვანი სარქველისაგან. გვერდით კედლებს შეადგენს მხედველობის ბორცვების შიგნითა 'ხედაპირები, რომელთა შორის არის არამუდმივი შესართავი.



სურ. 131. პირითადი ბირთვების განლაგება. ა. შუა ტვინი, ბ. შუა ტვინისა და რომბისებრი ტვინის ღორსაღური ზედაპირი.

ა. 1. შუა ტვინის სახურავი, 2. რეტიკულური ფორმაცია, 3. მედიალური მარწყუი, 4. ტვინის ფეხი, 5. ზემო გორაკი, 6. ცენტრალური რუხი ნივთიერება, 7. დიდი ტვინის წყალსადენი, 8. მედიალური დამუხვლილი სხეული 9. თვალის მამოძრავებელი ნერვის ბირთვი, 10. წითელი ბირთვი, 11. შავი ნივთიერება, 12. ქერქ-ხიდის, ქერქ-ზურგის ტვინის და ქერქ-ბირთვების ბოჭკოები, 13. თვალის მამოძრავებელი ნერვი.

ბ. 1. შუა ტვინის სახურავი (ოთხგორაკი), 2. ზემო ტვინოვანი ფარდა, 3. მისი ლაგამი, 4. მედიალური 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. განმზიდველი ნერვის ბირთვი, 24. სახის ნერვი, 25. კარიბჭის ბირთვები, 26. ლოკოკინას ბირთვები, 27. სახის ნერვი, 28. ზედა და ქვედა სანერწყვე ბირთვები, 29. ენისქვეშა ნერვის ბირთვი, 30. ორმაგი ბირთვი, 31. სამწვერა ნერვის სპინალური ტრაქტის ბირთვი, 32. განკერძოებული ტრაქტის ბირთვი, 33. დამატებითი ნერვი, 34. ცთომილი ნერვის უკანა ბირთვი, 35. დამატებითი ნერვის სპინალური ბირთვი, 36. ურდული.

კორძიანი სხეული

კორძიანი სხეულის გამოსახენად საჭიროა ჰემისფეროების ნაწილების მოცილება.

ამისათვის კორძიანი სხეულის დონეზე ჰორიზონტალურ სიბრტყეში უნდა გატარდეს განაკვეთი. ცენტრში მდებარეობს კორძიანი სხეული. მის ირგვლივ თეთრი ნივთიერებაა, რომელსაც შემოვლებული აქვს რუხი ნივთიერების თხელი ფენა, რასაც სახეშეცვლილ ტვინის ქერქად მიიჩნევენ.

ნათლად ჩანს, რომ კორძიანი სხეულის წინა და უკანა ბოლოები ვერ აღწევს პემისფეროს წინა და უკანა პოლუსს. კორძიან სხეულზე გასწვრივ აღინიშნება ორი წვეილი გასწვრივი ზონარი; ამ ზონარებს შორის მკაფიოდ ჩანს განივი ხაზები, რომლებიც წარმოადგენენ ნერვულ ბოჭკოებს, მათი მეშვეობით მარჯვენა და მარცხენა პემისფეროები დაკავშირებულია ერთმანეთთან. ეს ბოჭკოები გაშლილია პემოსფეროებში და უწოდებენ კორძიანი სხეულის განსხივებას. ეს განივი ბოჭკოები კორძიანი სხეულის თავში და ბოლოში საკმაოდ მოხრილია, ეწოდება რკალები, ხოლო წველის მიდამოში პარალელური მიმართულება აქვს, კორძიან სხეულს უწოდებენ ტვინის დიდ შესართავს.

თავის ტვინის გვერდითი პარაკუჭები

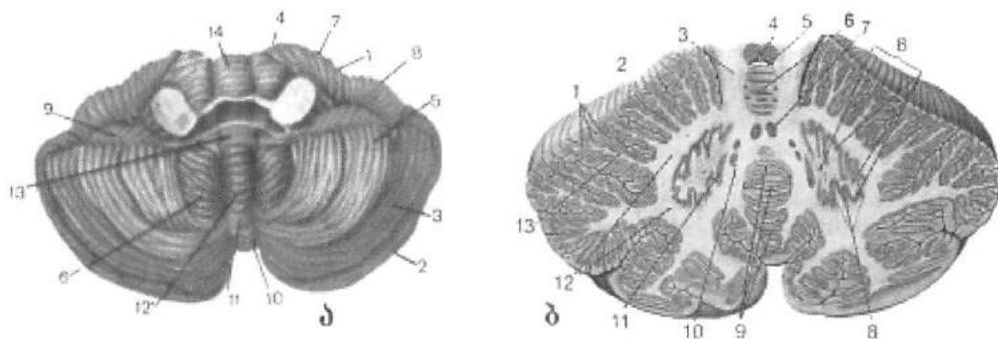
მათ გამოსანენად საჭიროა კორძიანი სხეულის გვერდებზე თეთრ ნივთიერებაში S-ის მსგავსად გაუტართო განაკვეთი, ამონატურის ამოღების შემდეგ გაიხსნება გვერდითი პარაკუჭების ყველა ნაწილი: წინა რქა - რომელიც შეესაბამება შუბლის წილს, ცენტრალური ნაწილი - თხემის წილს. უკანა რქა - კეფის წილს და ქვემო რქა - საფეთქლის წილს. თითოეულ პემისფეროს აქვს საკუთარი პარაკუჭი, რომელიც დასასრული ტვინის ბუშტუკის გარდაქმნით მიღებული ღრუა.

გვერდით პარაკუჭებზე არჩევენ კედლებს. წინა რქის შიგნითა კედელს შეადგენს გამჭვირვალე ძგიდე, გვერდითს - კუდიანი სხეულის თავი, ზემო - წინა და ქვემო კედელს შეადგენს კორძიანი სხეულის მუხლი და ფსკერი.

შუა ნაწილი წარმოდგენილია ვიწრო ნაპრალით, რომლის ზემო კედელი კორძიანი სხეულის წველია, ქვემო კედელი უჭირავს კუდიანი ბირთვის სხეულს, საზღვროვან ზონარს, თავის სხეულს და მესამე პარაკუჭის სისხლძარღვთა სარქველს. უკანა რქას აქვს სამი კედელი. ზემოდან შემოსაზღვრულია კორძიანი სხეულის ბოჭკოებით, შიგნითა კედელი გამოდრეკილია ფრინველის დეზის ნაპრალის შემოჭრის გამო; ქვემო კედელი წარმოდგენილია თანამოსახელე შემადგენებით. ქვემო რქის ზემო კედელს შეადგენს კუდიანი ბირთვის კუდი და სისხლძარღვთა წნული. გვერდითი და ქვემო კედლები - საფეთქლის წილის ნერვული ქსოვილი, მედიალურ და, ნაწილობრივ, ქვემო კედელს შეადგენს ზღვის ცხენის ხეუელი. მის შიგნითა მხარეზე დაკბილულ ხეველთან მოთავსებულია ზღვის ცხენის ფონი, რომელიც თავის ფეხის გაგრძელებაა.

ნათხეში

ნათხემის ფუნქციური დანიშნულებაა მოძრაობათა კოორდინირება და კუნთთა ტონუსის რეგულირება. იგი მდებარეობს ჰემისფეროს კეფის წილის ქვევით, გამოიყოფა კეფის წილისაგან საკმაოდ დრმა განივი ნაპრალით. ნათხეში არჩევენ სამ ნაწილს - ნათხემის ორ ჰემისფეროს და ჭიის ფორმის წარმონაქმნს, რომელიც აერთებს ნათხემის ჰემისფეროებს. ნათხემის ჰემისფეროებზე ანსხვავებენ ორ ზედაპირს: ზემო ზედაპირი, რომელიც ეხება დიდ ჰემისფეროს კეფის წილის ქვემო ზედაპირს და ქვემო ზედაპირი; ჭია ციოფა ზემო და ქვემო ზედაპირებად, რომლებიც მოქცეულია ნათხემის ჰემისფეროების ღარში. როგორც ჭია, ისე ნათხემის ჰემისფეროები დასერილია თანასწორივი ღარებით, რის გამოც იქმნება ნათხემის ხეულები. ნათხემის ყოველი ჰემისფეროს წილს შეესაბამება ჭიის სათანადო წილი.



სურ. 132. ნათხეში და მისი ნაწილები. ა. ნათხემის წილაკები, ბ. ნათხემის ბირთვები

ა. 1. ოთხკუთხიანი წილაკი, 2. ზემო ნახევარმთვარისებრი წილაკი, 3. ქვემო ნახევარმთვარისებრი წილაკი, 4. ნათხემის ზედა ფეხი, 5. ორმუცელა წილაკი, 6. ნათხემის ნუში, 7. ნათხემის შუა ფეხი, 8. ნათხემის ქვემო ფეხი, 9. კვირტი, ჭიის წილაკები, 10. ჭიის ბორცვი, 11. ჭიის პირამიდა, 12. ჭიის (ნათხემის) ენა, 13. კვანძი, 14. ცენტრალური წილაკი.
ბ. 1. ნათხემის ქერტი, 2. ნათხემის ფოთლები, 3. ნათხემის ზედა ფეხი, 4. IV პარაკუჭი, 5. ზემო ტვინოვანი ფარდა, 6. ენა, 7. კარვის ბირთვი, 8. დაკბილული ბირთვი, 9. ნათხემის ჭია, 10. სფერული ბირთვი, 11. საცობისებრი ბირთვი, 12. ტვინოვანი სხეული, 13. თეთრი ფირფიტები.

ნათხემის კემისფერო:

1. ნათხემის ენის საბმელი,
2. ცენტრალური წილაკის ფრთები,
3. ოთხკუთხა წილაკი,
4. ზემო ნამგლისებური წილაკი,
5. ქვემო ნამგლისებური წილაკი,

6. ორმუცელა წილი,
7. ნუში,
8. კვირტი.

ნათხემის ჰია:

1. ნათხემის ენა,
2. ცენტრალური წილაკი,
3. გორაკი: ფერდობი და კენწერო,
4. ფოთოლი,
5. ბორცვი,
6. პირამიდა,
7. ნაქი,
8. კვანძი.

ნათხემი შედგება ორგვარი ნივთიერებისაგან. რუხ ნივთიერებას უკავია ნათხემის პერიფერიული ნაწილი, ხოლო თეთრ ნივთიერებას - ცენტრალური ნაწილი, თუ ნათხემის ჭიას საგიტალურად გავტრით, მაშინ დავინახავთ რუხი და თეთრი ნივთიერების სურათს, რაც დატოტვილ ხეს მოგვაგონებს. ამის გამო მას ნათხემის ცხოვრების ხეს უწოდებენ.

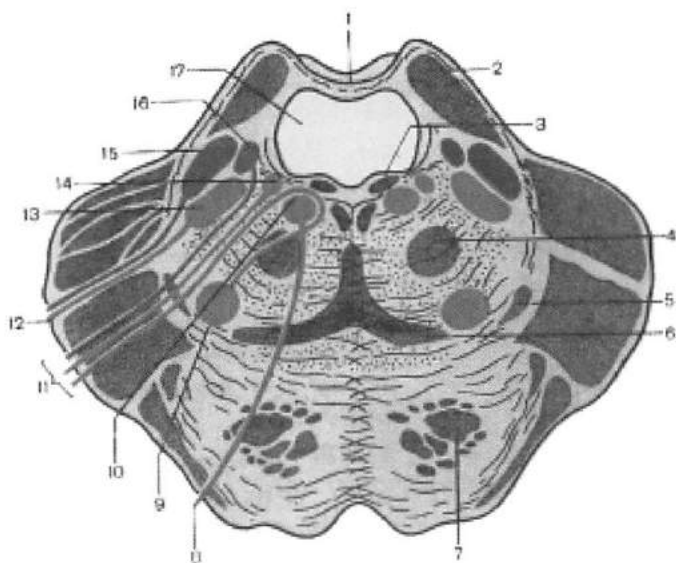
ნათხემის რუხი ნივთიერება ორი შრისაგან შედგება: გარეთა მორუხო და შიგნითა მოწითალო. მათ შორის ჩართულია პურკინიეს ნერვული უჯრედები. ნათხემის თეთრი ნივთიერება ორგვარი ნერვული ბოჭკოებისაგან შედგება. ამ ბოჭკოების ერთი ჯგუფი ნათხემის ცალკეულ ნაწილებს აერთებს (ასოციაციური ბოჭკოები), ხოლო მეორე ჯგუფი ქმნის მსხვილ კონებს - ნათხემის ფეხებად წოდებულს. სამი წყვილი ფეხით ნათხემი დაკავშირებულია ტვინის ღეროს ნაწილებთან: ნათხემის შუა ფეხები - ეპაროლის ხიდთან, ნათხემის ზემო ფეხები - ოთხგორაკის უკანა ბირთვებთან და ნათხემის ქვემო ფეხები - მოგრძო ტვინთან.

პაროლის ხიდი

საკმაოდ მსხვილი წარმონაქმნია, მდებარეობს განივად ტვინის ფუძეზე, დაკავშირებულია პემისფეროებთან, ნათხემთან და მოგრძო ტვინთან. პემისფეროებს უკავშირდება ტვინის ფეხებით, რომლებიც გამოდის ეპაროლის ხიდის წინა კიდიდან. მოგრძო ტვინთან მას აერთებს მეტად ზედაპირულად მდებარე პირამიდული კონები. ხიდის წინა ზედაპირი დასერილია განივად მდებარე ბოჭკოებით. ისინი მის წინა ნაწილში ქმნიან ღარს, რომელშიც ძვეს ძირითადი არტერია. ხიდის განაკვეთზე შეიძლება გა-

ვარჩიოთ ორი ნაწილი - ფუძე და სახურავი. მათ შუა საზღვარზე მდებარეობს ტრაპეციული სხეული, რომლის გვერდით მოთავსებულია ზემო ოლივა. ორივე

ეს წარმონაქმნი ეკუთვნის სასმენი ნერვის გამტარებელ სისტემას. ხიდის ფუძე შეიცავს ნერვულ ბოჭკოებს და რუს ნივთიერებას, რომელსაც ხიდის საკუთარი ბირთვი ეწოდება. სახურავი მოქცეულია ხიდის ზურგის მხარეზე. მისი ზედაპირი მე-4 პარაკუჭის რომბისებური ფოსოს ზემო სამკუთხედიანია. ამ მიდამოში მოთავსებულია ნერვთა ბირთვები: განმზიდველი ნერვის, სახის, საწვერა ნერვის მამოძრავებელი, სმენის, ზემო ოლივის, ტრაპეციული სხეულის და სახურავის ბადისებრი ბირთვები.



სურ. 133. ხიდის შინაგანი აგებულება (სამემატურად) მის განივკვეთში:

1. ზედა ტვინოვანი ფარდა, 2. ნათხემის ზედა ფეხი, 3. მედიალური გასწვრივი კონა, 4. სახურავის ცენტრალური ტრაქტი, 5. ლატერალური მარჯუნი, 6. მედიალური მარჯუნი, 7. ხიდის გასწვრივი ძაფები, 8. განმზიდველი ნერვი, 9. სახის ნერვის ბირთვი, 10. განმზიდველი ნერვის ბირთვი, 11. სახის ნერვი, 12. სამწვერა ნერვი, 13. სამწვერა ნერვის მამოძრავებელი ბირთვი, 14. ზედა სანერწყვე ბირთვი, 15. სამწვერა ნერვის ხიდის ბირთვი, 16. განკერძოებული ბირთვი, 17. მეოთხე პარაკუჭი.

მოგრძო ტვინი

მოგრძო ტვინი ზურგის ტვინის უშუალო გაგრძელებაა. მოგრძო ტვინსა და ზურგის ტვინს შორის ატლასის რკალი, ზურგის ტვინის პირველი წვეილი ნერვის გამოსვლის დონე და პირამიდათა ჯვარედინია. მოგრძო ტვინის სიგრძე არ აღემატება 2,5 სმ-ს, მისი ზემო გაგანიერებული ნაწილი ეხება ვაროლის ხიდის უკანა კიდე. მოგრძო ტვინზე არჩევენ წინა, უკანა და გვერდით ზედაპირებს. მოგრძო ტვინის წინა ზედაპირზე აღინიშნება წინა გასწვრივი ნაპრალი, რომელიც ზევით

აღწევს ვაროლის ხიდის უკანა კიდე, აქ მთავრდება ბრმა ხერელით, ქვევით კი გრძელდება ზურგის ტვინის წინა ზედაპირზე - ზურგის ტვინის წინა გასწვრივი ნაპრალის სახელწოდებით. მოგრძო ტვინის უკანა ზედაპირზე აღინიშნება მხოლოდ უკანა გასწვრივი ღარი, რომელიც ზემოთ მთავრდება ჩამკეტი - ურდულით, ხოლო ქვევით გრძელდება ზურგის ტვინის უკანა ზედაპირზე - ზურგის ტვინის უკანა გასწვრივი ღარის სახელწოდებით. მოგრძო ტვინის წინა ზედაპირზე, გასწვრივი ნაპრალის ორივე მხარე მდებარეობს წაგრძელებული ფორმის შემსხვილება, რომელსაც პირამიდებს უწოდებენ. მათი ნერვული ბოჭკოები მოგრძო და ზურგის ტვინის საზღვარზე გადაჯვარედინდება. პირამიდის გვერდით ყოველ მხარეზე მდებარეობს ოვალური ფორმის შემადლება - ოლივები, რომელიც პირამიდისაგან გამოყოფილია წინა გვერდითი ღარით. ამ მიდამოდან გამოდის თავის ტვინის XII წყვილი ნერვის ფესვები. ოლივას გვერდით მდებარეობს ნათხემის ქვემო ფესვები, რომელიც IV პარკუჭის რომბისებრ ფოსოს ესაზღვრება გვერდიდან და შემდეგ ერთიან ნათხემს. მოგრძო ტვინის უკანა ზედაპირზე, გასწვრივი ღარის გვერდით აღინიშნება უკანა ღარი, რომელიც შემოსაზღვრულია გარედან უკანა გვერდითი ღარით. უკანა ღარი შუამდებარე ღარით იყოფა ორ შემადლებად: შიგნით მდებარეს ეწოდება ნაზი კონა, რომელიც ზევით მთავრდება შემადლებით - ნაზი კონის ბირთვის ბორცვი. გარეთ მდებარეობს სოლისებური კონა, რომელიც ზემოთ მთავრდება შემადლებით - სოლისებრი ბირთვის ბორცვი. გვერდითი ღარის, სოლისებრი და ნაზი კონის ბოჭკოები ერთმანეთში იხლართება, წარმოიქმნება თოკისებრი სხეული და დასაბამს აძლევს ნათხემის ქვემო ფესვს, რომელიც ნათხემს აერთებს მოგრძო ტვინთან. ზემოთ აღნიშნული შემადლება და სოლისებრი ღარი შეიცავს თავის სისქეში ბირთვებს, რომლებშიც მთავრდება ზურგის ტვინის უკანა ღარის ნაწილი და სოლისებრი გრძელი აღმავალი მგრძნობიარე გზები (გოლისა და ბურდახის კონები). მოგრძო ტვინის გვერდით ღარიდან, ოლივას უკანა ნაწილიდან გამოდის IX, X, XI წყვილი თავის ტვინის ნერვები. მოგრძო ტვინში მოთავსებული ორგანიზმისათვის მეტად საჭირო ცენტრები ემსახურება მოძრაობას, წონასწორობასა და კოორდინაციას, ასევე, ნივთიერებათა ცვლას. მოგრძო ტვინში მოთავსებულია IX, X, XI და XII წყვილი თავის ტვინის ნერვების ბირთვები, რომლებსაც უშუალო კავშირი აქვთ შინაგან ორგანოებთან. აქვე მოთავსებულია სუნთქვისა და სისხლის მიმოქცევის ცენტრები, რომლებიც დაკავშირებულია ცთომილი ნერვის ბირთვებთან.

თავის ტვინის IV პარაკუჭი

IV პარაკუჭი შემოისახლდვრება წინიდან და ქვემოდან ვაროლის ხიდით და მოგრძო ტვინით, უკნიდან - ტვინოვანი და სისხლძარღვოვანი ფარდებით. საგიტალურ განაკვეთზე მეოთხე პარაკუჭს აქვს სამკუთხედის ფორმა. მეოთხე პარაკუჭის ძირს რომბისებური ფოსო ეწოდება, რომლის ზემო სამკუთხედი მდებარეობს ვაროლის ხიდზე დორსალურად, ხოლო ქვემო სამკუთხედი - მოგრძო ტვინზე დორსალურად. მეოთხე პარაკუჭის ზემო კედელს ანუ ჭერს ქმნის ტვინის ზემო ფარდა. იგი გაჭიმულია ნათხემის ზემო ფეხებს შორის, იგი აერთებს ნათხემს ოთხგორაკის ქვემო ბორცვებთან. ეს ფარდა ოთხგორაკთან დაკავშირებულია ლაგამით, რომლის გვერდზე ტვინის მასიდან გამოდის მეოთხე წყვილი ნერვი. მეოთხე პარაკუჭის ქვემო ფარდა ეპითელური წარმოშობისაა. აღნიშნული ორი ფარდის შეერთების კუთხე შეიტრება ნათხემში. უკანა ფარდის მოცილების შემთხვევაში IV პარაკუჭის ქვემო სამკუთხედის გვერდით მდებარეობს ურდული. IV პარაკუჭის ქვემო ფარდაში არსებობს სამი ხერელი, მათ შორის ყველაზე დიდი კენტია, ოვალური ფორმისაა, მდებარეობს ურდულის ზემოთ, ეწოდება IV პარაკუჭის შუა ხერელი და ორი გვერდითი ხერელია, რომლებიც მდებარეობენ IV პარაკუჭის გვერდითი კუთხეების ჯიბეებში. ამ სამი ხერელის საშუალებით IV პარაკუჭის ღრუ უკავშირდება ქსელქვეშა სივრცეებს და თავზურგტვინის სითხეს გადანაცვლების საშუალებას აძლევს. რომბისებური ფოსო ოთხკუთხედის ფორმისაა. მისი ზემო სამკუთხედი შემოისახლდვრება ნათხემის ზემო ფეხებით, ხოლო ქვემო სამკუთხედის ნაპირები - ნათხემის ქვემო ფეხებით.

IV პარაკუჭის ძირი შედგება რუხი ნივთიერებისაგან, შუა ადგილზე გაივლის გასწვრივი შუა ღარი, რომელიც ზემოთ დაკავშირებულია სილვიის წყალსადენთან, ხოლო ქვემოთ - ზურგის ტვინის ცენტრალურ არხთან. ამ ღარის გვერდებზე მდებარეობს წაგრძელებული, თითისტარის ფორმის მედიალური შემადგენელი, რომელიც შუა ნაწილში ქმნის სახის ბორცვს. იგი შექმნილია სახის ნერვის ბირთვით. მედიალური შემადგენლის გარეთ არის საზღვროვანი ღარი, რომლის ქვემო ნაწილში არის ღურჯი ალაგი. სახის ბორცვის ქვემოთ არის სწორკუთხა სამკუთხედი XII წყვილი ნერვისათვის - ენისქვეშა სამკუთხედი. სახის ბორცვისა და ენისქვეშა სწორკუთხა სამკუთხედის გარეთ მდებარეობს ზემო და ქვემო ფოსო. ქვემო ფოსოს გარეთ იმყოფება რუხი ფრთა - ცთომილი ნერვის სამკუთხედი, რომბისებური ფოსოს ქვემო კუთხეში კი შექმნილია გასწვრივი ნაოჭები. აღნიშნულ კომპლექსს საწერ კალამს უწოდებენ. რომბი-

სეპური ფოსოს გვერდითი კუთხეების მიდამოებში აღინიშნება კარიბჭის ველი, რომელიც გასავალში მთავრდება სმენის ბორცვით.

რომბისებურ ფოსოს შუა ადგილზე განივად მიემართება თეთრი ფერის ტეინოვანი ზონარი, რომელიც იკარგება ფოსოს შუა ღარში. ეს ზოლები საზღვარია რომბისებური ფოსოს ზემო და ქვემო სამკუთხედებს შორის. ამგვარად, IV პარკუჭის რომბისებური ფოსოს ტეინოვან მასაში (ვაროლის ხიდსა და მოგრძო ტეინში) მოთავსებულია თავის ტეინის ნერვების ბირთვები, დაწყებული V წყვილიდან - დამთავრებული XII წყვილი ნერვის ჩათვლით.

ჰემისფეროს ძირძვეზა რუხი ბირთვეზი

ჰემისფეროებს შიგნით თეთრი ნივთიერების მასაში, თავის ტეინის ფუძის მიდამოში მდებარეობს რუხი ნივთიერებისაგან შემდგარი ბაზალური ანუ ქერქქვეშა ბირთვები.

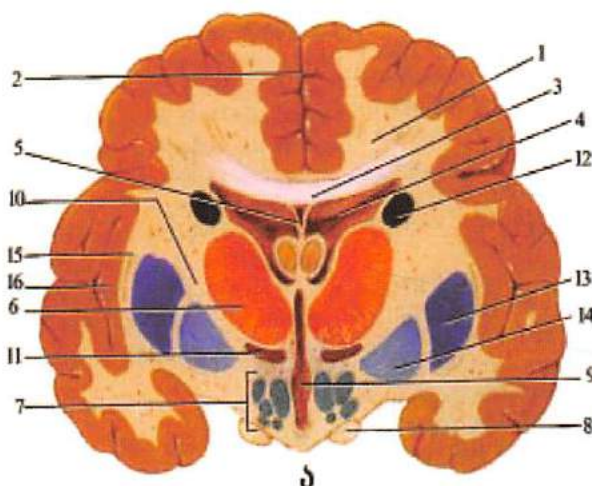
ყოველ ჰემისფეროში არჩევენ შემდეგ ბირთვებს:

1. კუდიანი ბირთვი,
2. ოსპისებური ბირთვი,
3. ზღუდე და
4. ნუშისებური სხეული.

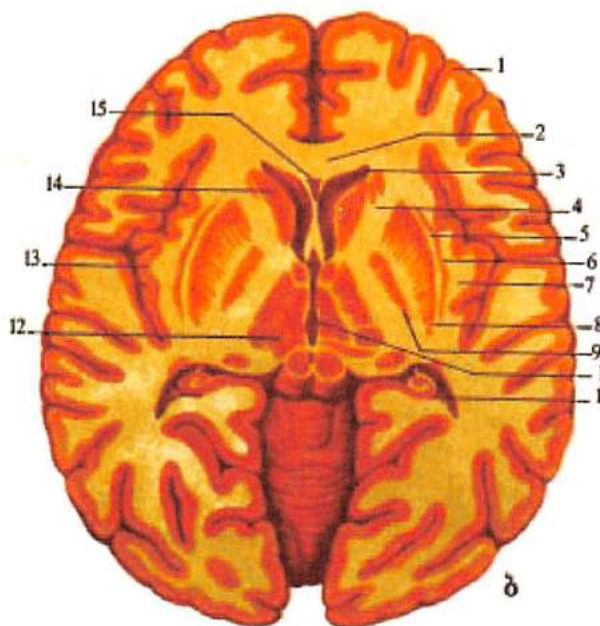
პირველი სამი მსხვილი ბირთვი გარს შემოხვეულია თეთრი ნივთიერების ზონრით, არჩევენ შიგნითა და გარეთა კაფსულას. შიგნითა კაფსულა მდებარეობს კუდიან ბირთვსა და ოსპისებურ ბირთვს შორის, თეთრი ნივთიერების ბოჭკოები გაშლილია მარაოსავით, ატარებს როგორც მგრძნობარე, ისე მამოძრავებელ იმპულსებს, აკავშირებს თავის ტეინს ქერქს, ტეინის ღეროს და ზურგის ტეინს; გარეთა კაფსულა თეთრი ფერისაა და მდებარეობს ოსპისებურ ბირთვსა და რუხი ნივთიერების ზღუდეს შორის. ზღუდე გარედან გამოყოფილია განაპირა კაფსულით რეილის კუნძულების რუხი ნივთიერებისაგან ანუ ქერქისაგან.

კუდიანი ბირთვი ყველა ბირთვზე მსხვილია, გრძელია, უკანა ნაწილი მოდრეკილია, მასში არჩევენ სამ წილს: წინა ნაწილი, თავი ქმნის გვერდითი პარკუჭების წინა რქის ლატერალურ კედელს, კუდიანი ბირთვის შუა ნაწილი ანუ სხეული ქმნის გვერდითი პარკუჭების ცენტრალური ნაწილის ძირს, ხოლო მესამე ნაწილი - კუდი - ჩაეშვება გვერდითი პარკუჭის ქვემო რქის ზემო კედელში, აღწევს ზღვის ცხენის კაუჭს.

ოსპისებური ბირთვი სოლისებური ფორმისაა, ძვეს ტეინის ფუძის მიდამოში კუდიანი ბირთვისა და მხედველობის ბორცვის გარეთ, თეთრი



ა



ბ

**სურ. 134. ა. თავის ტვინის
ფრონტალური განივკვეთი,
ბ. თავის ტვინის კორიზონ-
ტალური განივკვეთი.**

ა. 1. დიდი ტვინი, 2. გასწვრივი
ნაპრალი, 3. კორძიანი სხეული, 4.
გვერდითი პარაკუჭი, 5. გამჭვირვალე
ძგიდე, 6. თალამუსი, 7. პიპოთალამუსი,
8. მხედველობის ტრაქტი, 9. III პარ-
აკუჭი, 10. შიგნითა კაფსულა, 11. სუბ-
თალამური ბირთვი, 12. კუდიანი ბირ-
თვი, 13. ჩენჩო, 14. მკრთალი სფერო
(13, 14. ოსპისებრი ბირთვი; 12, 13,
14. ზოლიანი სხეული), 15. ზღუდე,
16. კუნძული.

ბ. 1. თავის ტვინის ქერქი, 2. კორ-
ძიანი სხეულის მუხლი, 3. გვერდითი
პარაკუჭის წინა რქა, 4. შიგნითა
კაფსულა, 5. გარეთა კაფსულა, 6. ზღუ-
დე, 7. განაპირა კაფსულა, 8. ჩენჩო,
9. მკრთალი ბირთვი, 10. III პარაკუჭი,
11. გვერდითი პარაკუჭის უკანა რქა,
12. თალამუსი, 13. კუნძულის ქერქი,
14. კუდიანი ბირთვის თავი, 15. გამ-
ჭვირვალე ძგიდის ღრუ.

ნივთიერების ორი ფირფიტით იყოფა სამად: ორი შიგნითა მკრთალი და
ყველაზე გარეთა მოლურჯო დიდი სფერო, მას ჩენჩო ეწოდება.

ზოლიანი სხეული ფუნქციურად აერთიანებს კუდიან და ოსპისებრ
ბირთვსა და ექსტრაპირამიდული სისტემის მამოძრავებელი ცენტრია.
მას აქვს ავტომატური მოძრაობის ცენტრისა და ჩონჩხის კუნთოვანი ქსო-
ვილის რეგულატორის მნიშვნელობა.

ზღუდე ვიწრო, ოდნავ მოდრეკილი ბირთვია, მდებარეობს ოსპისე-
ბური ბირთვის გარეთ. ზღუდეს შიგნიდან აქვს სადა ზედაპირი, ხოლო

გარედან დაკბილულია.

ნუშისებური სხეული მომრგვალო სხეულია, მდებარეობს საფეთქლის წილში, გვერდითი პარკუჭის ქვედა რქის წინა ბოლოსთან და ემიჯნება ზღუდეს ქვემოდან და გარედან, ყნოსვის ერთ-ერთი ქერქქვეშა ცენტრია.

თავის ტვინის გარსები

თავის ტვინი დაფარულია სამი გარსით - რბილი, ქსელისებრი და მაგარი გარსით.

თავის ტვინის რბილი გარსი ანუ სისხლძარღვოვანი გარსი მდიდარია სისხლძარღვებით. რბილი გარსი იმეორებს ტვინის რელიეფს, შედის ღარებში და ნაპრალებში, შესრდილია ტვინის მასასთან, მონაწილეობს სისხლძარღვთა სარქველების შექმნაში: მესამე და მეოთხე პარკუჭების სისხლძარღვთა სარქველები, გვერდითი პარკუჭების სისხლძარღვთა წნული და სხვა.

ქსელისებური გარსი თხელი და გამჭვირვალე ფირფიტაა და ნაკლები რაოდენობით შეიცავს სისხლძარღვებს და ნერვებს. ეს გარსი არ ჩადის ღარებსა და ნაპრალებში, ერთი ხვეულიდან გადადის მეორე ხვეულზე. ამ მიდამოებში შეიქმნება ქსელებქვეშა სივრცეები. ზოგ ადგილებში ეს სივრცე საკმაოდ დიდია და წოდებულია ცისტერნებად. ასეთებს ეკუთვნის: ნათხემ-მოგრძო ტვინის და სილვიის გვერდითი ნაპრალის ცისტერნები. აუზები შეიცავს თავ-ზურგ ტვინის სითხეს.

თავის ტვინის მაგარი გარსი გარეთა ზედაპირით ეხება ქალას ძვლების შიგნითა კომპაქტურ ნივთიერებას, ხოლო მისი შიგნითა ზედაპირი ეხება თავის ტვინის ქსელისებურ გარსს. მაგარი გარსის გარეთა ზედაპირი ზოგიერთ ადგილებში მჭიდროდ არის შესრდილი ქალას ფუძესთან, მისი მოცილება ძნელია. მაგარი გარსი იძლევა მთელ რიგ წარმონაქმნებს, როგორიც არის მორჩები, ვენური სინუსები, ღრუები და ბუდეები ნერვებისა და კვანძებისათვის. ყველაზე დიდია საგიტალური მორჩი, რომელსაც დიდ ნამგალს უწოდებენ. იგი გაჭიმულია მამლის ბიბილოსა და კეფის შიგნითა შემადგენლობას შორის. დიდი ნამგალი იჭრება თავის ტვინის პემისფეროებს შორის არსებულ სიგრძივ ნაპრალში, მისი ქვემო კიდე ვერ აღწევს კორძიანი სხეულის ზემო ზედაპირს.

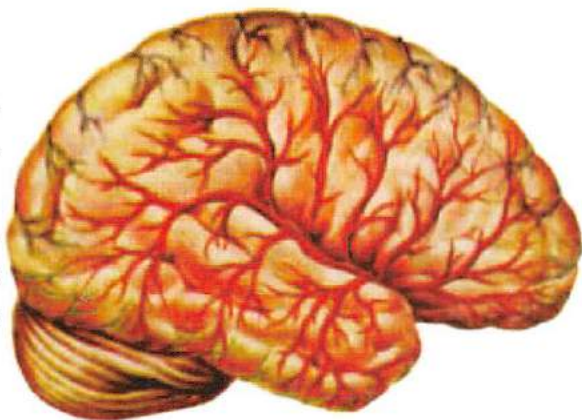
მაგარი გარსის მორჩი, ნათხემის კარავი, რომელიც შეჭრილია თავის ტვინის განივ ნაპრალში, იწეება საფეთქლის ძვლის პირამიდის ზემო კიდეებიდან და გადადის კეფის ძვლის განივ ღარებზე. მესამე მორჩი იწოდება მცირე ნამგლად - იწეება კეფის შიგნითა ქელიდან და იჭრება

ნათხემის ჰემისფეროებს შუა არსებულ სიგრძივ ნაპრალში. ზოგ ადგილებში მაგარი მორჩები იხლინება ორ ფირფიტად და უკავშირდება ქალას ძვლებზე არსებული ღარების გვერდით კიდეებს და იქმნება ვენური სინუსები, რომლის კედლის შექმნაში მონაწილეობენ, ერთი მხრივ, ქალაზე არსებული ღარები და მაგარი გარსის მორჩების გახლეჩილი ფირფიტები, ასეთ სინუსებს ეკუთვნის: ზედა და ქვედა გასწვრივი, განივი, ზედა და ქვედა კლდოვანი სინუსები. ამ სინუსებში მოძრაობს ვენური სისხლი, რომელიც იკრიბება კეფის მიდამოში, გადადის ჯერ განივ, ხოლო შემდეგ სიგმოიდურ სინუსში და ტოვებს ქალას ღრუს შიგნითა საუღლე ვენით.

თურქული კეხის გვერდებზე არის მღვიმოვანი სინუსები (შეერთებული ერთმანეთთან განივი სინუსით) და თურქული კეხის ირგვლივ შექმნილი ვენური წრე, საიდანაც ვენური სისხლი ზედა და ქვედა კლდოვანი ვენური სინუსებით უკავშირდება კეფის განივ და სიგმოიდურ სინუსებს. ქალას ღრუდან ვენური სისხლი, გარდა შიგნითა საუღლე ვენისა, გამოდის, აგრეთვე, ვენური საშუებებით, რომლებიც უკავშირდებიან თავისა და სახის ვენებს.

სურ. 135. თავის ტვინის ჰემისფეროების არტერიული სისხლმომარაგების წონეები.

წითელი ფერით - ტვინის შუა არტერია და მისი ზონა, ლურჯით - ტვინის წინა არტერიის ზონა, მწვანით - ტვინის უკანა არტერიის ზონა



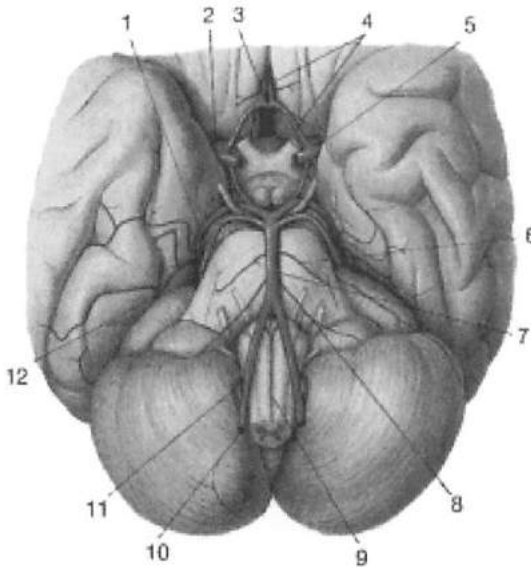
თავის ტვინის მკვებავი სისხლძარღვები

თავის ტვინი იკვებება ორი წყვილი მაგისტრალური არტერიით.

პირველი წყვილი - შიგნითა საძილე არტერიები - საერთო საძილე არტერიების ტოტებია, შედიან ქალას ღრუში საფუთქლის ძვლის საძილე არხით, იდრიკებიან და წვებიან სოლისებრი ძვლის სხეულის გვერდით ღარში. აქ ისინი მღვიმოვან ვენურ სინუსში არიან მოქცეულნი, მხედველობის ჯვარედინის გვერდით, ხვრეტენ მაგარ გარსს და ქმნიან ტოტებს, რომლებიც კვებავენ თავის ტვინის წინა ორ მესამედს;

- ტვინის წინა არტერია მიემართება წინა გასწვრივი ნაპრალის წინა ნაწილში, ამ არტერიებს შორის არის ანასტომოზი - ტვინის წინა შემარეთებელი არტერია.

- ტვინის შუა არტერია წვება გვერდით სილვიის ნაპრალში და მისი ტოტები კვებავს შუბლის, თხემისა და საფეთქლის წილებს.



სურ. 136. თავის ტვინის ფუძის არტერიები:

1. დიდი ტვინის უკანა არტერია, 2. დიდი ტვინის შუა არტერია, 3. წინა შემარეთებელი არტერია, 4. დიდი ტვინის წინა არტერია, 5. შიგნითა საძილე არტერია, 6. ხიდის არტერიები, 7. ძირითადი არტერია, 8. ნათხემის ქვედა წინა არტერია, 9. ზურგის ტვინის წინა არტერია, 10. ხერხემლის არტერია, 11. ნათხემის ქვედა უკანა არტერია, 12. ნათხემის წინა არტერია.

- გვერდითი არტერია შეიჭრება ტვინის გვერდით პარაკუჭში, ქმნის წნულებს.

- უკანა შემარეთებელი არტერია უკავშირდება ტვინის უკანა არტერიას.

მეორე წყარო სისხლმომარაგებისა არის ხერხემლის არტერია, რომელიც გამოეყოფა ლაგიწქვეშა არტერიას, გაივლის კისრის მალეების განივ ხერელებს, კეფის დიდი ხერელით შედის ქალა ღრუში და ერთმანეთს უერთდება შუა ხაზზე ვაროლის ხიდის უკანა კიდესთან, წვება ვაროლის ხიდზე არსებულ ძირითად ღარში და ქმნის ძირითად არტერიას, რომელიც ვაროლის ხიდის წინა კიდესთან გაიყოფა მარჯვენა და მარცხენა ტვინის უკანა არტერიებად. მათი ტოტები კვებავს თავის ტვინის ერთ მესამედს.

ამგვარად, თავის ტვინის მკვებავი ძირითადი არტერიების ტოტები თურქული კეხის გარშემო ქმნიან არტერიულ წრეს, რომელიც ვილიზიის არტერიული წრის სახელწოდებით არის ცნობილი.

ძირითადი არტერია ქმნის შემდეგ ტოტებს:

1. ნათხემის ქვემო წინა არტერია,
2. ლაბირინთის არტერია,
3. ხიდის ტოტები,
4. ნათხემის ზემო არტერია.

ტვინის ძალას ვენური სისტემა

თავის ტვინის ვენებს სარქველები არ აქვთ, სხეულის სხვა ნაწილის ვენებისაგან განსხვავებით, არტერიებს არ მიყვებიან, აქვთ დამოუკიდებელი მსვლელობა. ტვინის მსხვილი არტერიები ტვინის ფუძეზე მდებარეობს, ხოლო ტვინის ვენები ჰემისფეროთა ზემო - გარეთა ზედაპირზე.

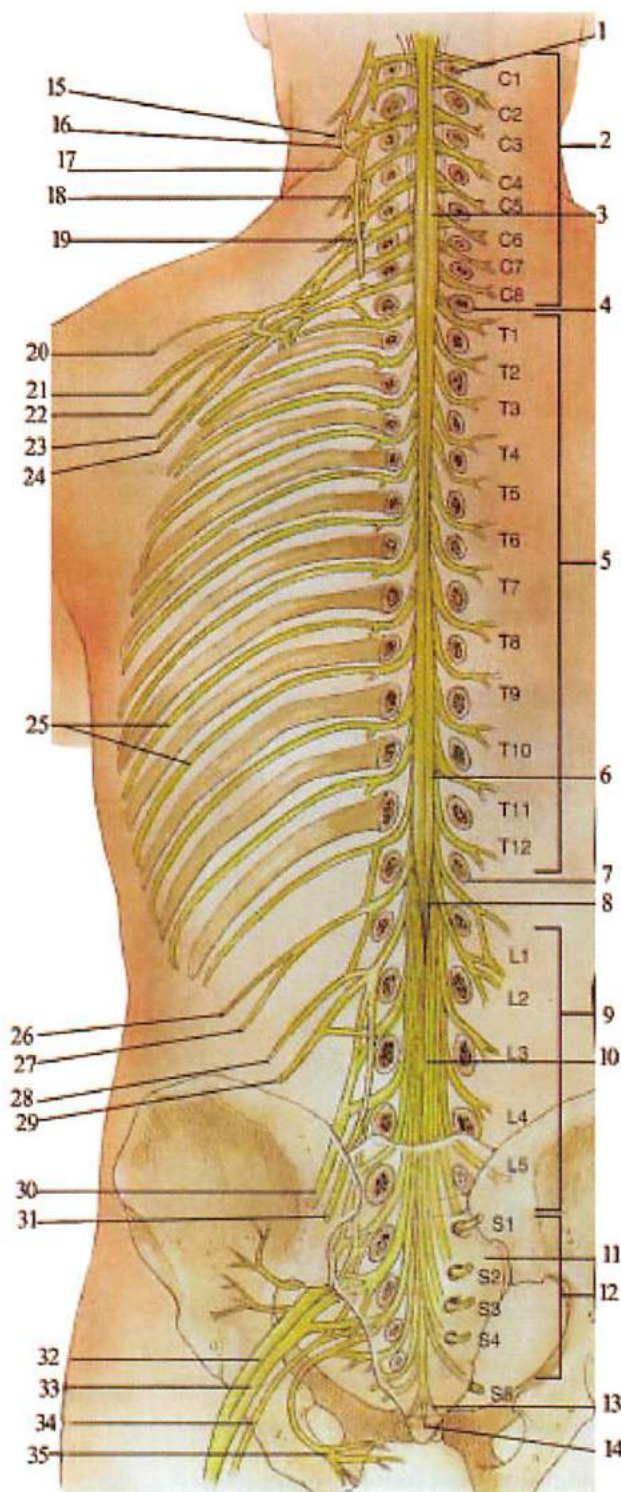
ტვინის ვენები ორ ნაწილად იყოფა - ტვინის ზემო და ქვემო ვენები. დიდი ტვინის ზემო ვენებს (ისინი 15-მდეა) სისხლი მოაქვთ ტვინის განივ ვენურ სინუსში. დიდი ტვინის შუა ზედაპირული ვენა სისხლს მიმართავს სოლისებრ - თხემის სინუსისაკენ. დიდი ტვინის ქვემო ვენები იკრიბებიან ტვინის ქვემო ზედაპირზე, განივ სინუსში. ტვინის შიგნითა ვენები იკრიბებიან სწორ სინუსში. ტვინის დიდი ვენა იქმნება კორძიანი სხეულის ქვეშ სისხლძარღვთა წნულში. იგი ორი, ტვინის შიგნითა ვენის შეერთებით სისხლს აგროვებს ზოლიანი სხეულიდან, მხედველობის ბორცვიდან და გვერდითი პარაკუჭიდან.

ტვინის მაგარი გარსის ვენური სინუსებიდან ცნობილია შემდეგი სინუსები:

1. ზემო საგიტალური,
2. ქვემო საგიტალური,
3. სწორი სინუსი,
4. კეფის სინუსი,
5. განივი სინუსი,
6. მღვიმოვანი სინუსი,
7. სოლ-თხემის სინუსი,
8. ინტერკავერნული სინუსი,
9. ზემო კლდოვანი სინუსი,
10. ქვემო კლდოვანი სინუსი.

ზურგის ტვინი

ზურგის ტვინი ცილინდრული ფორმის გრძელი სხეულია, რომელიც მოთავსებულია ხერხემლის არხში და იმეორებს მის ნადრეკებს. ზემო საზღვარი წარმოდგენილია ზურგის ტვინის პირველი ნერვის გამოსვლის



სურ. 137. ზურგის ტვინი და საინალური ნერვები:

1. ატლასი,
2. კისრის სეგმენტები,
3. კისრის შემსხვილება,
4. გულმკერდის I მალა,
5. გულმკერდის სეგმენტები,
6. წელის შემსხვილება,
7. წელის I მალა,
8. ტვინოვანი კონუსი,
9. წელის სეგმენტები,
10. რაშის კული,
11. გავის ძვალი,
12. გავის სეგმენტები,
13. კუდუსუნის სეგმენტი,
14. საბოლოო ძაფი.

კისრის ფეხი:

15. კეფის მცირე ნერვი,
16. კისრის მარყუვი,
17. კისრის განივი ნერვი,
18. ლაქიწზედა ნერვები,
19. დიაფრაგმის ნერვი.

მხრის ფეხი:

20. კუნთ-კანის ნერვი,
21. შუათანა ნერვი,
22. იღლიის ნერვი,
23. სხივის ნერვი,
24. იდაყვის ნერვი.

25. ნიჟარული ნერვები

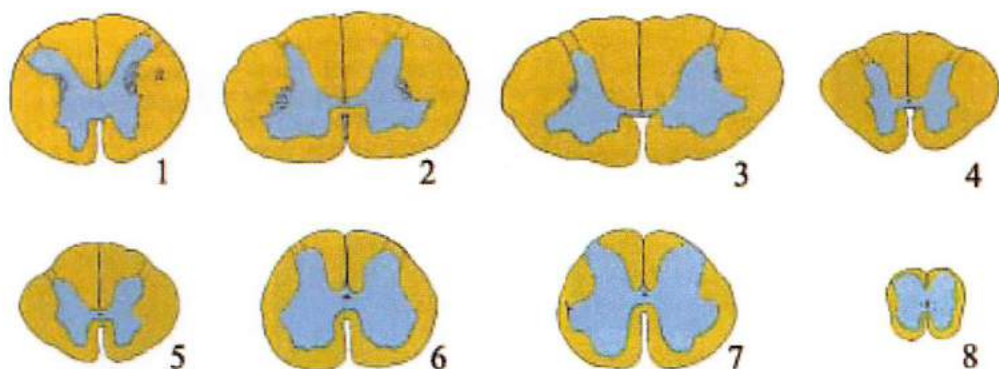
წელის ფეხი:

26. თეძო-მუცლის ნერვი,
27. თეძო-საზარდულის ნერვი,
28. სასქესო-ბარძაყის ნერვი,
29. ბარძაყის კანის ლატერალური ნერვი,
30. ბარძაყის ნერვი,
31. დამხურავი ნერვი.

გავის ფეხი:

32. მცირე წვივის საერთო ნერვი,
33. დიდი წვივის ნერვი,
- 32,33. საჯდომი ნერვი,
34. ბარძაყის კანის უკანა ნერვი,
35. სასირცხო ნერვი.

ადგილით, პირამიდთა - ჯვარედინით. ზურგის ტვინი ქვევით გრძელდება და ქვემო საზღვარი აღწევს წელის მეორე მალის ზემო კიდეს. ხერხემლის არხის და ზურგის ტვინის შეფარდებითი სიგრძე ასაკთან ერთად იცვლუ-



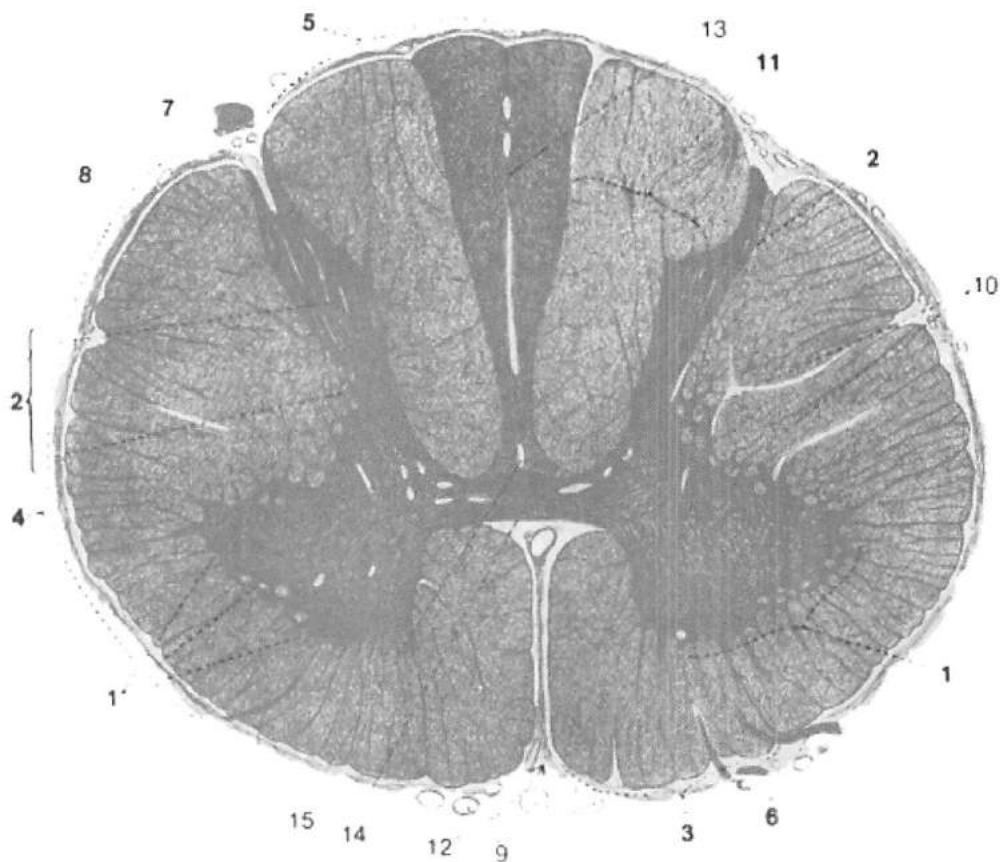
სურ. 138. ზურგის ტვინის განვითარება:

1,2,3. კისრის მიდამოს განვითარება, 4,5. გულმკერდის მიდამოს განვითარება, 6. წელის მიდამოს განვითარება, 7,8. გავის მიდამოს განვითარება.

ბა. ახალშობილის ზურგის ტვინის ქვემო საზღვარი აღწევს წელის მეოთხე მალას, ხოლო შემდეგ ხერხემლის სვეტისა და ზურგის ტვინის არათანაბარი ზრდის გამო საკმაოდ განსხვავდება.

ზურგის ტვინის სიგრძე მამაკაცებში 45 სმ-ია. ზურგის ტვინის ქვემო ბოლო კონუსის ფორმისაა, რომლის წვეროდან ქვემოთ მიემართება დასასრული ძაფი, ის უკავშირდება კუდუსუნის მეორე მალის სხეულს. ზურგის ტვინი ვერ ავსებს ხერხემლის არხს, მათ შორის რჩება სივრცე, რომელიც ამოვსებულია ვენური წნულებით და სეროზული სითხით. ზურგის ტვინი იყოფა სამ ნაწილად - კისრის, გულმკერდისა და წელის ნაწილებად, ის ორ ადგილას მსხვილდება. კისრის შემსხვილება - კისრის მესამე და გულმკერდის მალეებს შორის, მეორე ანუ წელის შემსხვილება - გულმკერდის მეცხრე და წელის მეორე მალეებს შორის. ამ შემსხვილებიდან იწყება კიდურების ნერვები: ზემო, კისრის შემსხვილებიდან - ზემო კიდურის ნერვები, ხოლო ქვემო, წელის შემსხვილებიდან - ქვემო კიდურის ნერვები.

ზურგის ტვინის წინა და უკანა ზედაპირზე გასწვრივად მიემართება წინა გასწვრივი ნაპრალი და უკანა გასწვრივი ღარი, რომლებიც ერთმანეთს არ უერთდება. დარჩენილი მონაკვეთი წარმოდგენილია უკანა ნაწილში რუხი შესართავით, რომლის შუაგულში არის მრგვალი ფორმის ხვრელი - ზურგის ტვინის ცენტრალური არხი, ხოლო წინა ნაწილში

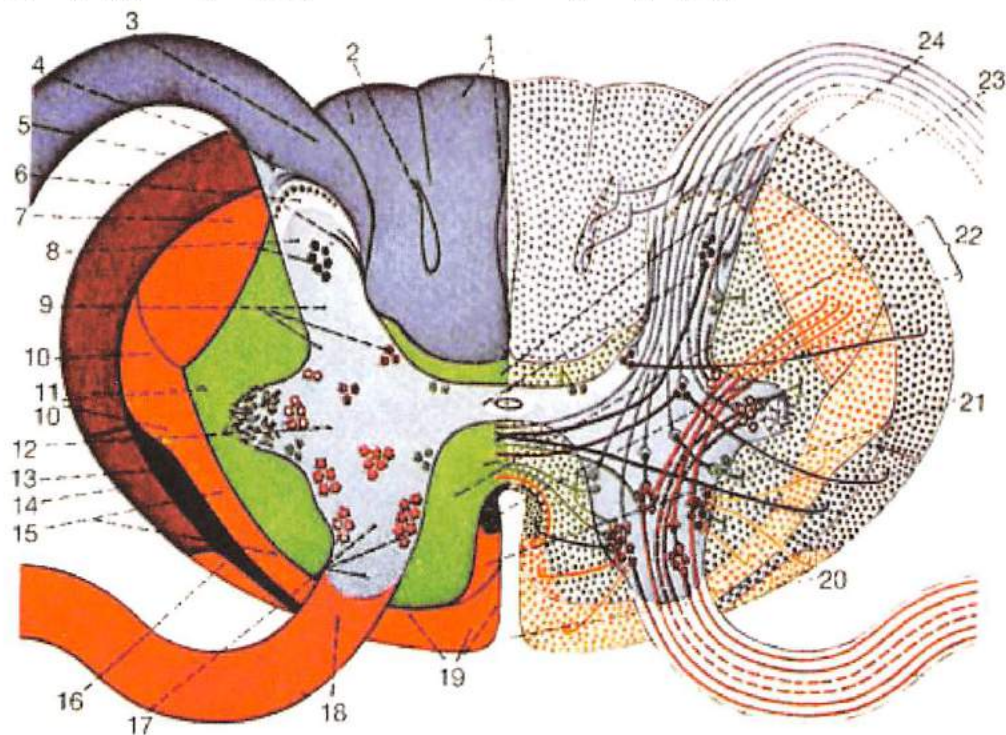


სურ. 139. 1. ზურგის ტვინის შინაგანი აგებულება.

1+2. რუხი ნივთიერება, 1. წინა სვეტი, წინა რქა, 2. უკანა სვეტი, უკანა რქა, 3+4+5. თეთრი ნივთიერება, 3. წინა ლარი, 4. გერდითი ლარი, 5. უკანა ლარი, 6+7. სპინალური ნერვი, 6. წინა ფესვი (მამოძრავებელი), 7. უკანა ფესვი (სენსორული), 8. რბილი გარსი, 9. სისხლძარღვები, 10. რეტიკულური ფორმაცია, 11. სოლისებრი კონა, 12. წინა შუა ნაპრალი, 13. უკანა შუა ლარი, 14. რუხი შესართავი, 15. ცენტრალური არხი.

მდედარეობს ტვინის თეთრი შესართავი. აგრეთვე, აღინიშნება წინა გასწვრივი გვერდითი ლარი და უკანა გასწვრივი გვერდითი ლარი, რომლებიც ზურგის ტვინზე შემოსაზღვრავენ წინა, გვერდით და უკანა ლარებს. უკანა ლარი, თავის მხრივ, შეამდებრე გასწვრივი ლარით იყოფა ორ მგრძნობიარე ხასიათის ლარად, რომელთაგან შიგნით არის ნაზი ლარი ანუ გოლის კონა, ხოლო გარეთა ლარს სოლისებური ან ბურღახის კონა ეწოდება. ზურგის ტვინის წინა გასწვრივი ნაპრალით და უკანა გასწვრივი ლარით თითქმის ორ სიმეტრიულ ნაწილად იყოფა: ზურგის ტვინის წინა და უკანა ნაწილები. გასწვრივი გვერდითი ლარების

მიდამოში გამოდის წინა, მამოძრავებელი და უკანა, მგრძნობიარე ხასიათის ნერვთა ფესვი. ეს უკანასკნელი შემსხვილდება და კმნის ზურგის ტვინის ნერვულ კვანძს. კვანძის შემდეგ უკანა მგრძნობიარე ფესვი უერთდება წინა მამოძრავებელ ფესვს და იქმნება შერეული ხასიათის ზურგის ტვინის ნერვი, რომელთა რაოდენობა 31 წევლია და ტოვებს ხერხემლის არხს მალთაშუა ხვრელებით.



სურ. 139.2. ზურგის ტვინის შინაგანი აგებულება.

1. ნაზი კონა, 2. სოლისებრი კონა, 3. უკანა ფესვი, 4. ჟელატინისებრი ნივთიერება, 5. ზურგის ტვინ-ნათხემის უკანა გზა (ფლესიგის), 6+8+9. უკანა რქა, 6. მწვერვალი, 8. თავი, 9. ფუძე, ყელი, 7. კორტიკო-სპინალური (პირამიდული) გვერდითი გზა, 10. რუბრო-სპინალური გზა, 11. ლატერალური საკუთარი კონები, 12. გვერდითი რქა, 13. სპინოთალამური გზა, 14. ზურგისტვინ-ნათხემის წინა გზა (პოვერსის), 15. საზურავ-ზურგისტვინის გზა, 16. ოლივო-სპინალური გზა, 17. წინა რქა, 18. წინა ფესვი, 19. ეესტიბულო-სპინალური გზა, 20. წინა შუა ნაპრაღი, 21. ქერქ-ზურგის ტვინის (პირამიდული) წინა გზა, 22. წინა საკუთარი კონები, 23. რუხი შესართავი და ცენტრალური არხი, 24. უკანა საკუთარი კონები.

ზურგის ტვინის განივ, ჰორიზონტალურ განაკვეთზე არჩევენ რუხ და თეთრ ნივთიერებას.

რუხი ნივთიერება მდებარეობს ცენტრალურად და პეპელას ან ასო H-ს წააგავს, აქვს მოკლე წინა რქები და ვიწრო, გრძელი უკანა

რქები. რუხი ნივთიერების შუა ადგილას მდებარეობს რუხი შესართავი, რომლის საშუალებითაც მარჯვენა და მარცხენა რუხი ნივთიერება შეერთებულია ერთმანეთთან; შესართავის ცენტრში მდებარეობს ზურგის ტვინის ცენტრალური არხის ხერედი. ეს არხი წელის მიდამოში ოდნავ განივრდება და ეწოდება კრაუსეს მეხუთე საბოლოო პარკუჭი. ზურგის ტვინის მთელ სიგრძეზე რქები ქმნიან წინა და უკანა სვეტებს.

წინა რქიდან გამოდის მამოძრავებელი ფესვი, ხოლო უკანა რქაში შედის - მგრძნობიარე ფესვი. ზურგის ტვინში დაცულია სეგმენტური აღნაგობა, მათგან შეიქმნება პერიფერიული შერეული ნერვები, იკვრება რეფლექსური რკალი. ამ რკალში ჩართულია საკონტაქტო (კონდუქტორი) ნეირონი, რომელიც გალიზიანებას მგრძნობიარე ნეირონიდან გადასცემს მამოძრავებელ ნეირონს. კონტაქტი მყარდება არა მარტო სეგმენტში, არამედ მეზობელ სეგმენტებს შორის. ზურგის ტვინის თეთრი ნივთიერება ორი სხვადასხვა მიმართულების გამტარებლებს შეიცავს - ცენტრისკენული - მგრძნობიარე, თავს ტვინისაკენ და ცენტრიდანული - მამოძრავებელი ხასიათის, პერიფერიისაკენ.

ზურგის ტვინის გარსები

ზურგის ტვინი, ისე როგორც თავის ტვინი, დაფარულია სამი გარსით შიგნიდან გარეთ:

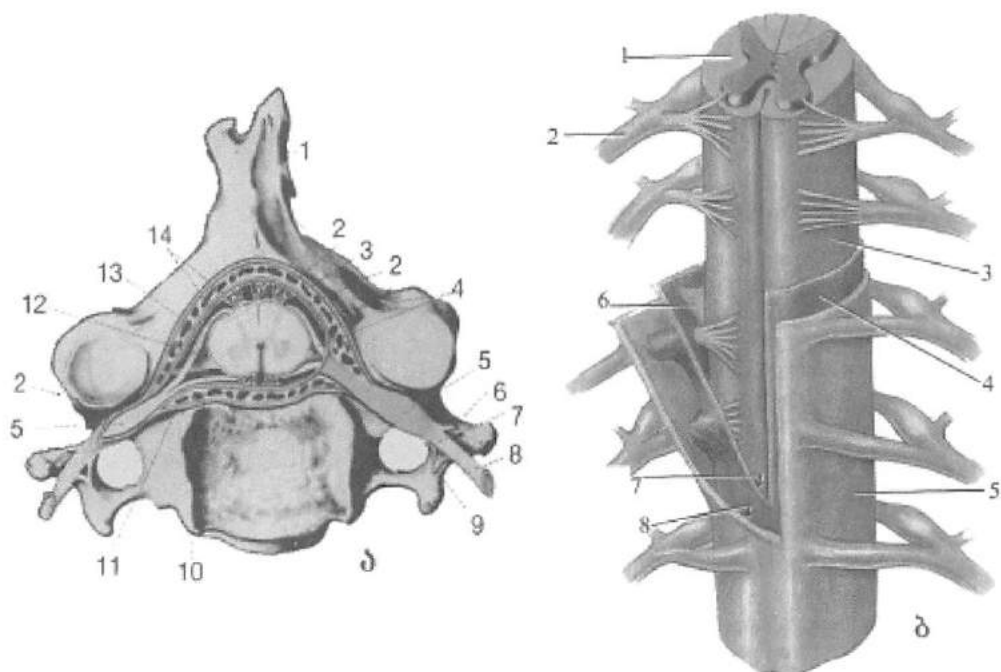
1. რბილი გარსი,
2. ქსელისებრი გარსი,
3. მაგარი გარსი

რბილი გარსი მჭიდროდ ეკვრის ზურგის ტვინის ზედაპირს, მდიდარია სისხლის ძარღვების წვრილი ტოტებით, რომლებიც იჭრებიან ტვინის თეთრ ნივთიერებაში გარედან შიგნით; შედარებით მსხვილი ძარღვები რბილ გარსთან ერთად შეიჭრებიან წინა გასწვრივ ნაპრალში და ნაწილდებიან რუხ ნივთიერებაში. სისხლძარღვოვანი წნულები ტვინის პარკუჭებში გამოყოფენ თავზურგტვინის სითხეს.

ქსელისებური გარსი თხელი, სეროზული უსისხლძარღვო გარსია, რომელიც ორივე მხრივ მოფენილია ბრტყელი ეპითელიუმით; ეს გარსი არ ჩადის ნაპრალში. ღარებში იქმნება ქსელთაშუა სივრცეები, რომელიც შეიცავენ თავზურგტვინის სითხეს, ზურგის ტვინის ფიქსირებულია ხერხემლის არხში ე.წ. დაკბილული იოგებით, რომლებიც მდებარეობს ზურგის ტვინის ორივე მხარეს. მათი რაოდენობა 19-დან 25-ია, დაწყებული კეფის დიდი ხერედიდან წელის პირველი მაღის დონემდე. ეს იოგები

იწეებიან რბილი გარსიდან და დამაგრებულნი არიან ქსელისებურ და მაგარ გარსებზე.

ზურგის ტვინის მაგარ გარსს აქვს ჩანთის ფორმა, იგი შედგება ორი ფურცლისაგან, გარეთა და შიგნითა; გარეთა ფურცელი ამოფენილია ხერხემლის არხის კედელზე შიგნიდან არსებული ძვალსაზრდელათი,



სურ. 140. ა. ზურგის ტვინის, მისი გარსებისა და ნერვული ფსევკის ურთიერთობა სმრხმამალთან, ბ. ზურგის ტვინის გარსები

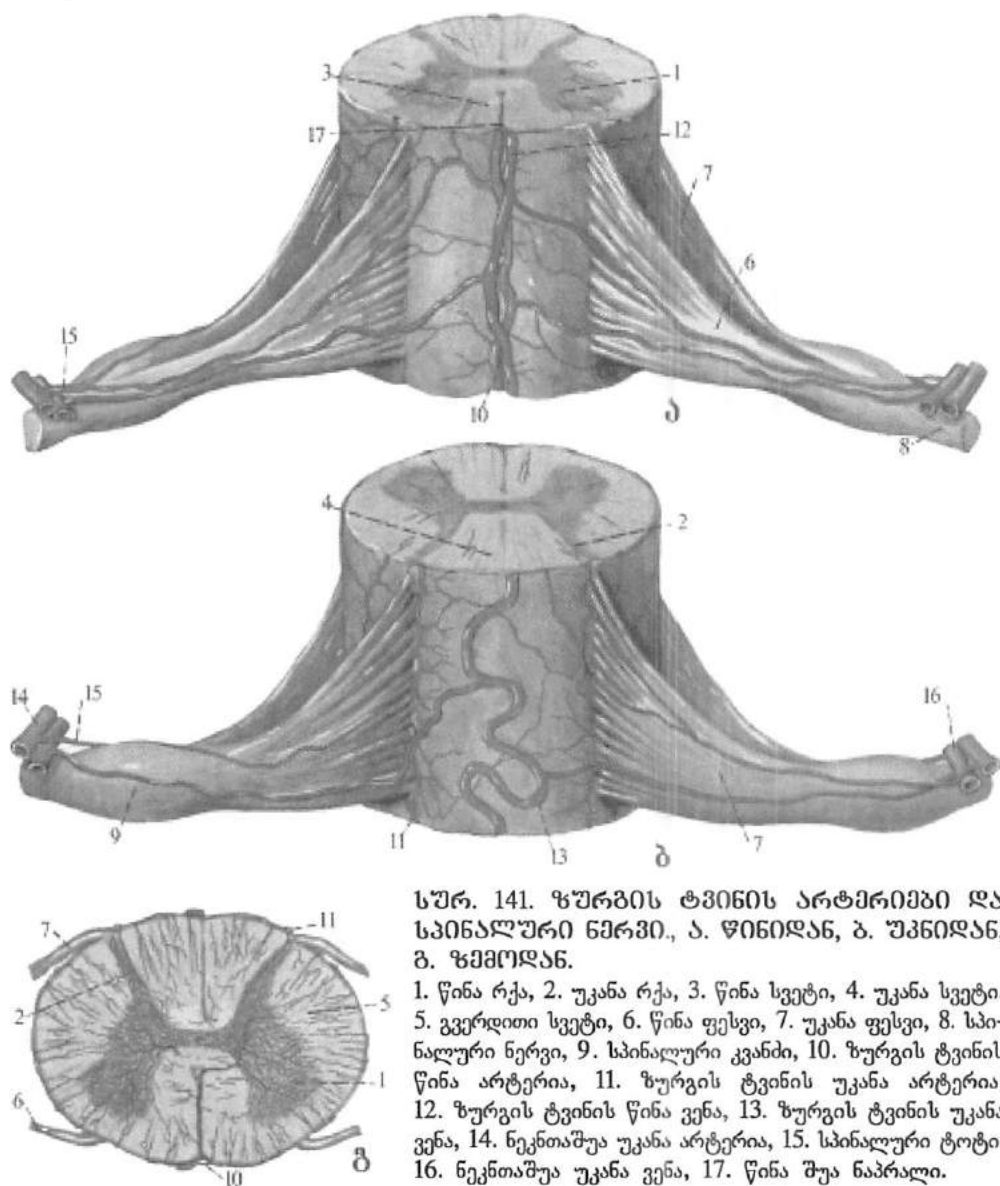
ა. 1. წვეტიანი მორჩი, 2. მაგარი გარსი, 3. ეპიდურული სივრცე, 4. სუბარაქნოიდული სივრცე, 5. სპინალური კვანძი, 6. სპინალური ნერვი, უკანა ტოტი, 7. ეპინერვიუმი, 8. სპინალური ნერვი, წინა ტოტი, 9. სპინალური ნერვი, შემაერთებელი ტოტი, 10. წინა ფესვი (მამოძრავებელი), 11. დაკბილული იოგი, 12. უკანა ფესვი (მგრძნობიარე), 13. რბილი გარსი, 14. ქსელისებრი გარსი.

ბ. 1. ზურგის ტვინი, 2. სპინალური ნერვი, 3. რბილი გარსი, 4. ქსელისებრი გარსი, 5. მაგარი გარსი, 6. დაკბილული იოგი, 7. სუბარაქნოიდული სივრცე, 8. სუბდურული სივრცე.

შიგნითა ფურცელი ნამდვილი მაგარი გარსია, დაცილებულია გარეთა გარსისაგან. მათ შორის სივრცეს ეწოდება გარსზედა ღრუ, რომელშიც უხვადაა ხერხემლის ენური წნულები. მაგარი გარსის შიგნითა ზედაპირი მოფენილია ბრტყელი ეპითელიუმით. მაგარი გარსი უქმნის ჩანთას ზურგის ტვინის ყოველ ნერვს, ფესვებს, შემდეგ მიჰყვება პერიფერიულ ნერვებს. როგორც გარეთა გარსი, თავისა და ზურგის ტვინის გარსები ერთმანეთის გაგრძელებაა.

ფურგის ტვინის სისხლძარღვები

ზურგის ტვინს კვებას კისრის ღრმა და სეგმენტური არტერიები. ხერხემლის არტერია ქმნის ზურგის ტვინის წინა და უკანა წყვილ არტერიას. წინა არტერია წვება ზურგის ტვინის წინა ნაპრალში და გაჟვება მას ბოლომდე, ხოლო ზურგის ტვინის უკანა არტერიები თანახვერვად მიემართებიან ქვევით კონუსამდე. ალაგ-ალაგ მათ უერთდებიან სეგმენტური არტერიები, რომლებიც მალთაშუა ხერხელით აღწევენ ხერ-



სურ. 141. ზურბის ტვინის არტერიები და სპინალური ნერვი, ა. წინიდან, ბ. უკნიდან, გ. ზემოდან.

1. წინა რქა, 2. უკანა რქა, 3. წინა სვეტი, 4. უკანა სვეტი, 5. გვერდითი სვეტი, 6. წინა ფესვი, 7. უკანა ფესვი, 8. სპინალური ნერვი, 9. სპინალური კანდი, 10. ზურგის ტვინის წინა არტერია, 11. ზურგის ტვინის უკანა არტერია, 12. ზურგის ტვინის წინა ვენა, 13. ზურგის ტვინის უკანა ვენა, 14. ნეკნთაშუა უკანა არტერია, 15. სპინალური ტოტი, 16. ნეკნთაშუა უკანა ვენა, 17. წინა შუა ნაბრალი.

ხემლის არხს, კეებავენ ხერხემლის არხს და გარსებს. ზურგის ტვინის ძარღვები მისდევნენ წინა და უკანა ფესვს, აღწევნენ ზურგის ტვინს, შეიჭრებიან მასში და იყოფიან ორად, აღმავალ და დადმავალ ტოტად. ეს ტოტები კი უერთდება მეზობელ სეგმენტურ არტერიას.

ამგვარად, ზურგის ტვინის მთელ სიგრძეზე შეიქმნება სამი არტერიული ტრაქტი: წინა - კენტი, უკანა კი - წვეილი. წინა ტრაქტის არტერიის ტოტები კეებავენ ზურგის ტვინის რუხ ნივთიერებას, ხოლო თეთრი ნივთიერება იკეება სისხლძარღვოვანი გეირგვინის ტოტებით. კვანური წნულები თავსდება მაგარ გარსსა და ძვლისსაზრდელას შორის.

ცენტრალური ნერვული სისტემის თეთრი ნივთიერება

ცენტრალური ნერვული სისტემა - თავისა და ზურგის ტვინი შედგება ორგვარი - რუხი და თეთრი ნივთიერებისაგან. თეთრი ნივთიერება შექმნილია სხვადასხვა მრავალი ნერვული ბოჭკოსაგან, რომლის დანიშნულება არის გაღიზიანების გატარება. ამ ბოჭკოების მიმართულებისა და ფუნქციის მიხედვით არჩევენ სამგვარ ნერვულ ბოჭკოებს: ასოციაციურს, კონმისურულს და პროექციულს.

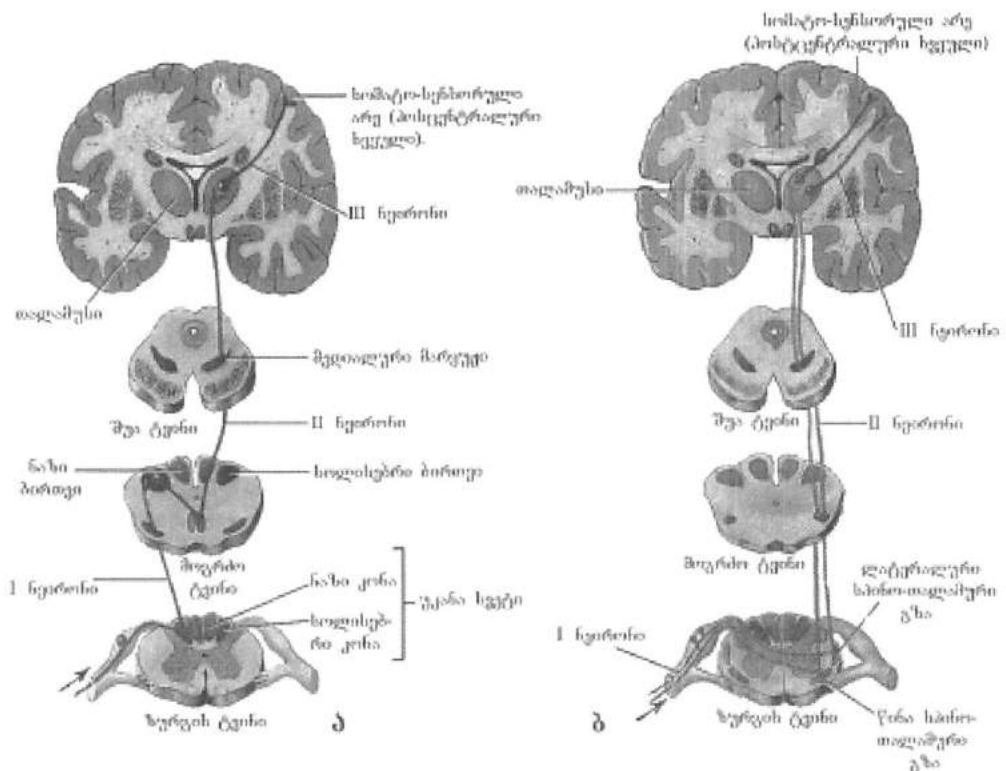
ასოციაციური ბოჭკოები ვრცელდება ერთი და იმავე ჰემისფეროს ფარგლებში. არის ორგვარი ასოციაციური ბოჭკოები - მოკლე და გრძელი: ა) მოკლე ასოციაციური ბოჭკოები აერთებს მეზობელი რეგიონების ქერქის ნერვულ უჯრედებს, ბ) გრძელი ასოციაციური ბოჭკოები აკავშირებს ერთი და იგივე ჰემისფეროს დაცილებული ხვეულების ქერქის ნერვულ უჯრედებს. მათ ეკუთვნით შემდეგი: შუბლის კონა, საფეთქლის კონა, გასწვრივი ქვემო კონა (აერთებს საფეთქლისა და კევის ხვეულებს), შუბლ-კევის კონა და სხვა.

კომისურული ბოჭკოები აერთებენ მარჯვენა და მარცხენა ჰემისფეროს სიმეტრიული ნაწილების ხვეულების ქერქის ნერვულ უჯრედებს. მათ ეკუთვნით: ა) კორძიანი სხეული, ბ) ტვინის წინა თეთრი შესართავი და გ) ზღვის ცხენის ხვეულის შესართავი. კორძიანი სხეული ანუ ტვინის დიდი შესართავი აერთებს შუბლის წილის, თხემისა და კევის წილების ხვეულების ქერქის სიმეტრიულ ნერვულ უჯრედებს.

წინა თეთრი შესართავი აერთებს ორივე ჰემისფეროს საცნოსავი ტვინის ყველა ნაწილს.

ზღვის ცხენის ხვეულების შეერთება აკავშირებს ამონის რქებს.

პროექციული ბოჭკოები აკავშირებს ჰემისფეროს ქერქს თავისა



სურ. 142. ავერენთული, მგრძნობიარე გამტარებელი გზები:

- ა. ქერქული მიმართულების ბულბო-თალამურ-კორტიკული გზა,
ბ. ანტერო-ლატერალური (სპინოთალამური) გზა

და ზურგის ტვინის ღრმად მდებარე ნაწილებთან. არჩევენ აღმავალ მგრძნობიარე გამტარებელ გზებსა და დაღმავალ მამოძრავებელ გამტარებელ გზებს. ცენტრისკენულ გზაში არჩევენ სამ გზას: პირველი გზა, რომელიც გადასცემს გაღიზიანებას - მექანიკურ, ტემპერატურულ, ტოქსიკურ და კიდურებიდან თავის ტვინის ქერქისაკენ; მეორე გზა, რომელიც გადასცემს შეგრძნებით გაღიზიანებას და კუნთოვან მგრძნობელობას ტოქსიკურ და კიდურებიდან თავის ტვინის ქერქისაკენ. მესამე გზა, რომელიც გადასცემს კუნთ-სახსროვან გაღიზიანებას პერიფერიიდან ნათხემის ქერქისაკენ.

პირველი და მეორე გზის შემადგენლობაში შედის სამი ნეირონი, ხოლო მესამე გზის შემადგენლობაში შედის ორი ნეირონი.

პირველი გზა შექმნილია სამი ნეირონისაგან. პირველი ნეირონით გაღიზიანება გადაეცემა პერიფერიიდან - კანიდან ზურგის ტვინის რუხ ნივთიერებას. ეს გზა მოიცავს ზურგის ტვინის ნერვების მგრძნობიარე

ბოჭკოებს, გაივლის ზურგის ტვინის ნერვულ კვანძებს და უკანა მგრძო-ბიარე ფესვის მეშვეობით აღწევს ზურგის ტვინის რუხ ნივთიერებას. აქედან გაღიზიანება გადაეცემა მეორე ნეირონს, რომელიც წარმოდგენილია კომისურული უჯრედებით. მეორე ნეირონი წინა შესართავით გადადის გვერდით ლარში, მიემართება ზევით და მთავრდება მხედველობის ბორცვში - ზურგ-ტვინ-მხედველობის ბორცვის გზა. მესამე ნეირონი იწყება მხედველობის ბორცვიდან და მთავრდება თავის ტვინის ქერქში - უკანა ცენტრალური ხვეულისა და, ნაწილობრივ, თხემის წილის წინა ნაწილში.

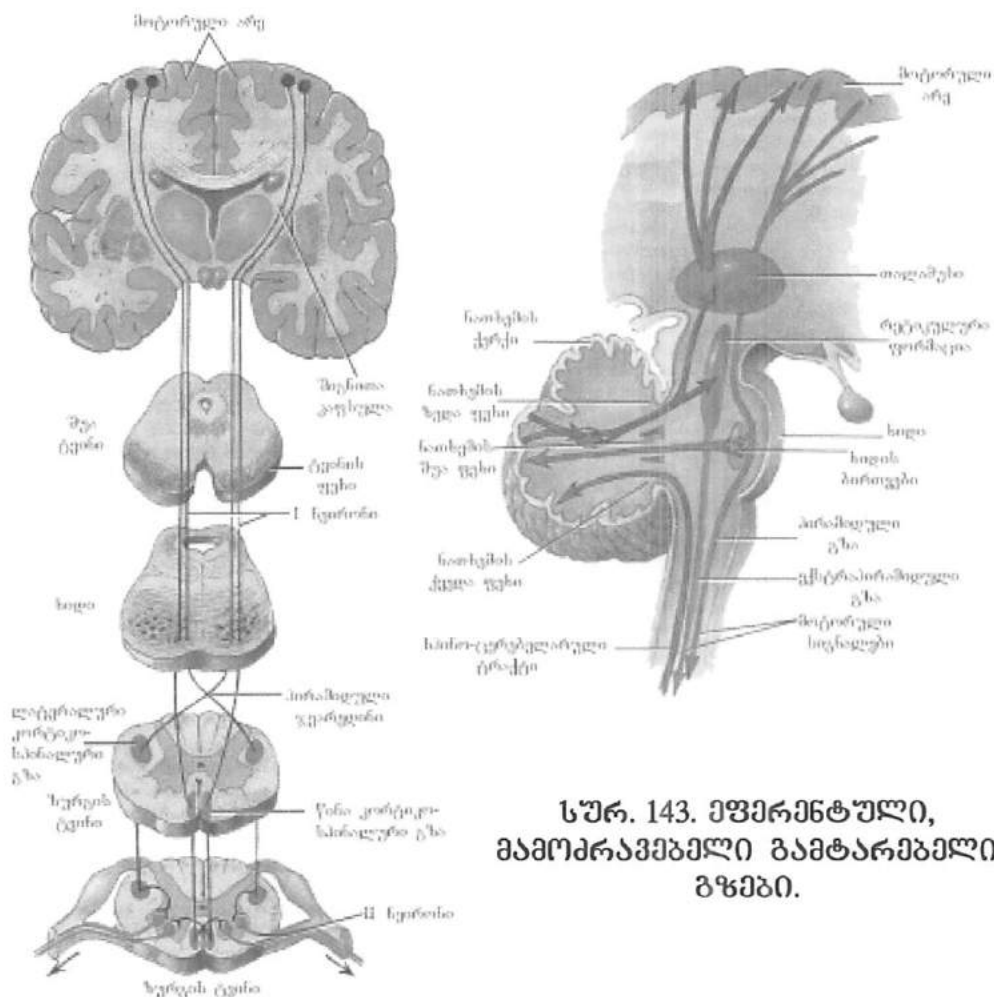
მეორე გზა შედგება სამი ნეირონისაგან. ამ გზის პირველი ნეირონი იწყება პერიფერიიდან, რომელიც ზოგად გაღიზიანებას და კუნთოვან მგრძნობელობას გადასცემს პერიფერიიდან მოგრძო ტვინის ნაზ და სოლისებრ კონებში მოთავსებულ ბირთვებს. ეს გზა იწყება პერიფერიიდან, გაივლის ზურგის ტვინის ნერვულ კვანძს, უკანა მგრძნობიარე ფესვით შედის ზურგის ტვინის რუხ ნივთიერებაში; აქედან აგრძელებს გზას, გადადის უკანა ლარის შემადგენლობაში, მიემართება ზევით და მთავრდება მოგრძო ტვინის ნაზ და სოლისებრ ბირთვებში. ნაზი ლარის ბირთვში გაღიზიანება მოდის ქვემო კიდურებიდან და სხეულის ქვემო ნახევრიდან, ხოლო სოლისებურ ლარის ბირთვში მოდის გაღიზიანება სხეულის ზემო ნახევრიდან და ზემო კიდურებიდან. ამ გზის მეორე ნეირონი იწყება მოგრძო ტვინის შემსხვილებულ ნაწილში არსებული ნაზი და სოლისებურ ლარების ბირთვებიდან, გადაჯვარედინდება შესაბამის მეორე მხრის ნეირონთან და ბოლოვდება მხედველობის ბორცვებში. ეს არის თალამუსის ანუ მოგრძო ტვინ-მხედველობის ბორცვის გზა. აქედან იწყება მესამე ნეირონი და ბოლოვდება პემისფეროს თხემის წილის უკანა ცენტრალური ხვეულის ქერქში.

პერიფერიიდან ნათხემის ქერქს მესამე გზით გადაეცემა კუნთ-სახსროვანი მგრძნობელობა. ეს გზა შექმნილია მხოლოდ ორი ნეირონით. პირველი ნეირონი იწყება პერიფერიიდან, კუნთ-სახსრებიდან აღწევს ზურგის ტვინის ნერვულ კვანძს. გაივლის მას, შედის უკანა მგრძნობიარე ფესვის შემადგენლობაში და მთავრდება ზურგის ტვინის რუხი ნივთიერების უკანა რქის ნერვულ უჯრედებთან. ამ უჯრედებიდან იწყება მეორე ნეირონი, გადადის გვერდით ლარში, მიემართება ზევით და მთავრდება ნათხემის ქერქში. ამ გზას ეწოდება ზურგის ტვინ-ნათხემის უკანა ანუ დორსალური გზა. არის, აგრეთვე, ზურგის ტვინ-ნათხემის წინა ანუ ვენტრალური გამტარებელი გზა.

ცენტრიდანული - დადგენილი მამოძრავებელი გზები.

აქ განვიხილავთ მხოლოდ ოთხ გზას:

1. კორტიკოსპინალური ანუ პირამიდული გზა,
2. კორტიკოპულბალური ანუ ქერქ-მოგრძო ტვინის გზა,
3. კორტიკოვაროლის ხიდის ანუ ქერქ-ვაროლის ხიდის გზა,
4. რუბროსპინალური გზა - წითელ ბირთვ-ზურგის ტვინის გზა.



სურ. 143. ეფერენტული, მამოძრავებელი გამტარებელი გზები.

კორტიკოსპინალური ანუ პირამიდული გზა ნებითი იმპულსების გადამცემი სისტემაა. თავის ტვინის ცენტრალური ხეულის ქერქიდან (ფსიქომოტორული არე) იმპულსები გადაეცემა თავის ტვინის მამოძრავებელი ნერვების ბირთვების უჯრედებსა და ზურგის ტვინის წინა

რქების მამოძრავებელ უჯრედებს.

კორტიკოსპინალური გზა იწყება წინა ცენტრალური ხეხულის ქერქის ზემო 2/3-დან, გაივლის შიგნითა კაფსულას, ტვინის ფეხს, ხიდს, მოგრძო ტვინს და აღწევს ზურგის ტვინს. მოგრძო და ზურგის ტვინის საზღვარზე, ვენტრალურ ზედაპირზე ბოჭკოების უმეტესი ნაწილი გადადის მოპირდაპირე მხრის გვერდით ლარში, რის გამოც შეიქმნება პირამიდთა ჯვარედინი. ის ბოჭკოები, რომლებიც არ გადაჯვარედინდება, მიემართება იმავე მხრის წინა ლარის შემადგენლობაში, რომლის ბოჭკოები თანდათან გადადის მოპირდაპირე მხარის წინა რქების უჯრედებში. ამგვარად, პირამიდულ გზაში არჩევენ ორ გზას:

1. წინა ანუ პირდაპირი კორტიკოსპინალური გზა თავსდება წინა ლარში და

2. გვერდითი ანუ გადაჯვარედინებული კორტიკოსპინალური გზა.

ამრიგად, ნებითი იმპულსების გადამცემი გზის შემადგენლობაში შედის ორი ნეირონი: პირველი - ტვინის ქერქიდან ზურგის ტვინის რუხი ნივთიერების წინა რქის მამოძრავებელ უჯრედამდე - კორტიკოსპინალური გზა და მეორე - წინა რქის მამოძრავებელი უჯრედიდან კუნთამდე - ზურგის ტვინის მამოძრავებელი ნერვები.

ქერქის ბირთვების გზა იწყება წინა ცენტრალური ხეხულის ქერქის ქვემო მესამედიდან, გაივლის შიგნითა კაფსულას, ტვინის ფეხს და მთავრდება ვაროლის ხიდში და მოგრძო ტვინში მოთავსებულ მოპირდაპირე მხრით მდებარე მამოძრავებელ ბირთვებში. აქ მთავრდება პირველი ნეირონი, ხოლო მეორე ნეირონი იწყება ამ ბირთვებიდან და თავის ტვინის მამოძრავებელი ნერვების მეშვეობით აღწევს კუნთებს.

რუბროსპინალური გზა იწყება წითელი ბირთვის უჯრედებიდან, რომელიც იმპულსებს ლებულობს ნათხემის ქერქიდან. ეს გზა გადასცემს იმპულსებს ზურგის ტვინის წინა რქების მამოძრავებელ უჯრედებს და ამუშავებს შესაბამის კუნთებს, რომლებზეც დამოკიდებულია სხეულის წონასწორობის ფუნქცია. წითელი ბირთვებიდან გამოსვლის შემდეგ გადაეჯვარედინება თანამოსახელე კონას, მიდის დაღმავალი მიმართულებით ხიდსა და მოგრძო ტვინში და ბოლოს ზურგის ტვინის გვერდით ლარში. იგი აღწევს ზურგის ტვინის ყველა სეგმენტს და მისი მოცულობა თანდათან მცირდება. ეს ბოჭკოები შედიან რუხი ნივთიერების წინა რქის მამოძრავებელ უჯრედებში. აქედან კი ზურგის ტვინის ნერვებით ნათხემიდან მიღებული იმპულსები გადაეცემა ჩონჩხის კუნთებს - აწარმოებს იმ კუნთების მუშაობის კოორდინაციას, რომლებიც განაგებენ

სხეულის მდგომარეობას სივრცეში.

ტექტოსპინალური გზა მხედველობისა და სმენის რეფლექსური გზაა, რომელიც განაგებს მხედველობისა და სმენასთან დაკავშირებულ მოძრაობას. ეს გზა იწყება სახურავი ფირფიტის - ოთხგორაკის ზემო და ქვემო ბირთვებიდან, გადაჯვარედინდება, ეშვება ქვემოთ წინა ლარში და გზადაგზა თავსდება ზურგის ტვინის რუხი ნივთიერების წინა რქის მამოძრავებელ უჯრედებში. როგორც ცნობილია, სახურავი ფირფიტის - ოთხგორაკის ზემო ბირთვებში მთავრდება მხედველობის გზის ბოტკოები, ხოლო ქვემო ბირთვებში - სმენის გზის ბოტკოები. გაღიზიანება, რომელიც მიდის მხედველობისა და სმენის გზით, აღწევს ზურგის ტვინის წინა რქების მოტორულ უჯრედებს და ითვლება სმენა-მხედველობის რეფლექსურ გზად. მაგალითად, სხეულის შეკალება დამცველობითი მოძრაობის დროს დაკავშირებულია მხედველობისა და სმენის შთაბეჭდილებებთან.

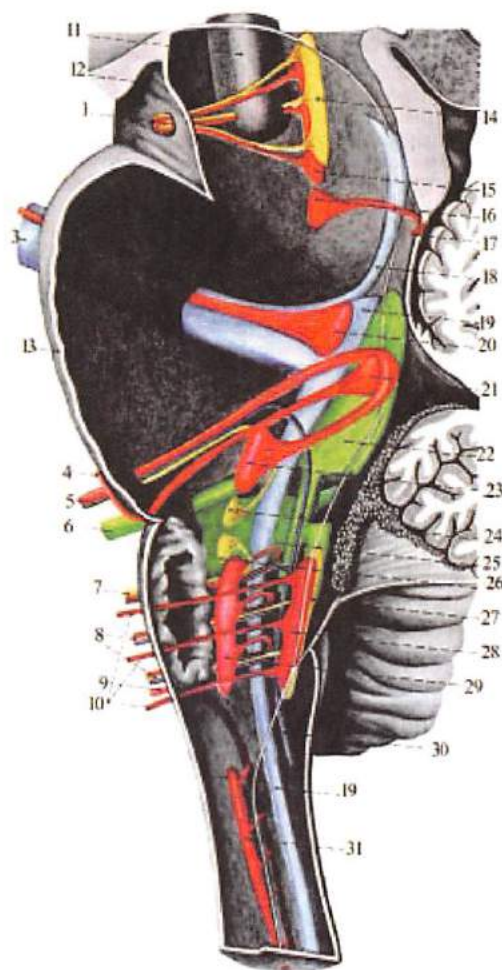
ვესტიბულურ-სპინალური გზა გადასცემს იმპულსებს კარიბჭის ლატერალური ბირთვებიდან ზურგის ტვინში. ეს ბირთვი მდებარეობს რომბისებური ფოსოს ძირში, დაკავშირებულია შიგნითა ყურის კარიბჭის აპარატთან - წონასწორობის ორგანოსთან კარიბჭის ნერვის საშუალებით. კარიბჭის ნერვის ლატერალური ბირთვი დაკავშირებულია ნათხემთან. ეს გზა მდებარეობს ზურგის ტვინის წინა ლარის პერიფერიაზე. აღწევს წინა რქის ყველა სეგმენტის მოტორულ უჯრედებს იმავე მხარეზე. გაღიზიანება გადაეცემა სხვადასხვა ჯგუფის კუნთებს, რომელთა მუშაობა განპირობებულია ვესტიბულური აპარატით და განაპირობებს წონასწორობას.

ემსტრაპირამიდული სისტემა

ექსტრაპირამიდული სისტემა უზრუნველყოფს კუნთების უნებლიე და ავტომატურ ტონუსს. ექსტრაპირამიდულ სისტემას ეკუთვნის ქერქ-ქვეშა ბირთვები: კუდიანი და ოსპისებური ბირთვი, მხედველობის ბორცვები, სუბთალამური ბირთვები, შავი სუბსტანცია, წითელი ბირთვები, სახურავი ფირფიტის ბირთვები, ოლივეები, ნათხემის დაკბილული ბირთვები. მათგან მთავარია კუდიანი და ოსპისებური ბირთვები. ეს ბირთვები დაკავშირებულია ერთმანეთთან და ზურგის ტვინთან. ამ სისტემის დასაწყისად ითვლება კემისფეროს შუბლის წილის ქერქი, ე.წ. მოტორული ზონა. აქედან ნერვული ბოტკოები გაივლის შიგნითა კაფსულას მხედველობის ბორცვამდე, შემდეგ იმპულსები გადაეცემა ზოლიან სხეულს, აქედან ნერვული ბოტკოები მიდიან სუბთალამურ ბირთვებში, წითელ

ბირთვში, სახურავი ფირფიტის ბირთვებსა და ოლივაში. ზემოხსენებული ბირთვებიდან იმპულსები გადაეცემა ზურგის ტვინის სეგმენტებს ეფერენტული გზებით, რომელთა შორის მთავარია რუბროსპინალური გზა. ამ გზით გაღიზიანება გადაეცემა ტვინის რუხი ნივთიერების წინა რქის მოტორულ უჯრედებს, რომელთა ნეირიტები ჩონჩხის კუნთებში მთავრდებიან.

ექსტრაპირამიდული სისტემის დაავადება არ იწვევს დამბლას, როგორც ამას ადგილი აქვს პირამიდული სისტემის დაზიანების დროს, არამედ ირღვევა მიოსტატიკური ფუნქცია, კუნთების ტონუსი, ე.ი. მზადყოფნა აქტიური შეკუმშვისათვის, რაც იწვევს მოძრაობის დაქვეითებას, სისუსტეს (პალიდუმის დაზიანების დროს) ან კრუნჩხვით, ქორეულ მოძრაობებს (სტრიატუმის დაზიანების გამო).



სურ. 144. თავის ტვინის ნერვების ბირთვები:

1. თვალის მამოძრავებელი ნერვი,
2. ჭალისებრი ნერვი,
3. სამწვერა ნერვი,
4. განშვიდველი ნერვი,
5. სახის ნერვი,
6. კარიბჭე-ლოკინას ნერვი,
7. ენა-სახის ნერვი,
8. ცთომილი ნერვი,
9. ღამატებითი ნერვი,
10. ენისქვეშა ნერვი,
11. წითელი ბირთვი,
12. ტვინის ფეხი,
13. ხიდი,
14. ჯალღუზისებრი სხეული,
15. თვალის მამოძრავებელი ნერვის ღამატებითი ბირთვი,
16. თვალის მამოძრავებელი ნერვის ბირთვი,
17. ჭალისებრი ნერვის ბირთვი,
18. სამწვერა ნერვის მეზენცეფალური ტრაქტის ბირთვი,
19. სამწვერა ნერვის სპინალური ტრაქტის ბირთვი,
20. სამწვერა ნერვის მოტორული ბირთვი,
21. განშვიდველი ნერვის ბირთვი,
22. კარიბჭის ბირთვი,
23. სახის ნერვის ბირთვი,
24. ზედა სანერწყვე ბირთვი,
25. ლოკინას ბირთვი,
26. ქვედა სანერწყვე ბირთვი,
27. ცთომილი ნერვის დორსალური ბირთვი,
28. ენისქვეშა ნერვის ბირთვი,
29. ორმაგი ბირთვი,
30. განკერძოებული ტრაქტის ბირთვი,
31. ღამატებითი ნერვის ბირთვი.

პერიფერიული ნერვული სისტემა

ადამიანის პერიფერიულ ნერვულ სისტემას ეკუთვნის 43 წყვილი ნერვი. აქედან 12 წყვილი ნერვი გამოდის თავის ტვინიდან და ეწოდება თავის ტვინის ნერვები; 31 ნერვი კი გამოდის ზურგის ტვინიდან და მათ ზურგის ტვინის ნერვები ეწოდებათ.

თავის ტვინის ნერვები გამოდის თავის ტვინის ფუძის მიდამოს ღეროს ნაწილებიდან და სხვადასხვა ფუნქცია აკისრიათ.

I წყვილი ნერვი - ყნოსვის ნერვი - *n.olfactorius*, სპეციალური გრძნობის ნერვია.

II წყვილი ნერვი - მხედველობის ნერვი, *n.opticus*, სპეციალური გრძნობის ნერვია.

III წყვილი ნერვი - თვალის მამოძრავებელი ნერვი - *n.oculomotorius*, მამოძრავებელი ხასიათის ნერვია.

IV წყვილი ნერვი - ჭალისებური ნერვი - *n.trochlearis*, მამოძრავებელი ხასიათის ნერვია.

V წყვილი ნერვი - სამწვერა ნერვი - *n.trigeminus*, შერეული ხასიათის ნერვია, მგრძნობიარე და მამოძრავებელი.

VI წვილი ნერვი - განმზიდველი ნერვი - *n.abducens*, მამოძრავებელი ხასიათის ნერვია.

VII წყვილი ნერვი - სახის ნერვი - *n.facialis*, შერეული ხასიათის ნერვია.

VIII წყვილი ნერვი - კარიბჭე-ლოკოკინას ნერვი - *n.vestibulocochlearis*, სპეციალური გრძნობის ნერვია.

IX წყვილი ნერვი - ენა-სახის ნერვი - *n.glossopharyngeus*, შერეული ხასიათის - გემოვნების ნერვია.

X წყვილი ნერვი - ცთომილი ნერვი - *n.vagus*, შერეული ხასიათის ნერვია - მგრძნობიარე, მამოძრავებელი, ვაზომოტორული და, აგრეთვე, სეკრეციული.

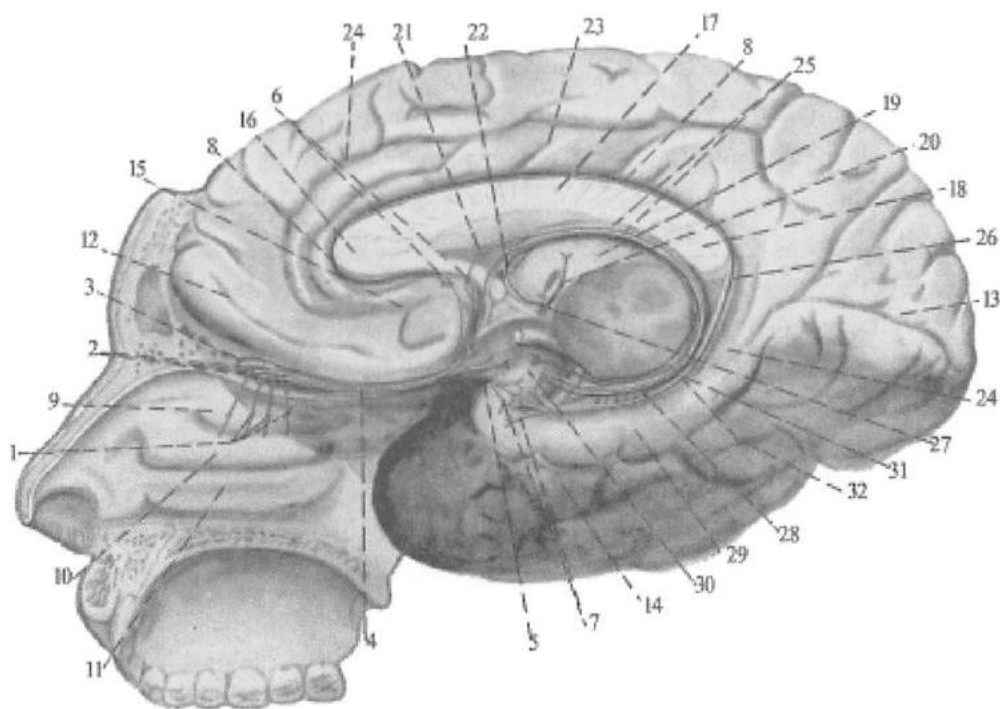
XI წყვილი ნერვი - დამატებითი ნერვი - *n.accessorius*, მამოძრავებელი ხასიათის ნერვია.

XII წყვილი ნერვი - ენისქვეშა ნერვი - *n.hypoglossus*, მამოძრავებელი ხასიათის ნერვია.

თავის ტვინის ნერვები ფუნქციის მიხედვით შეიძლება დაიყოს სამ ჯგუფად:

სპეციალური გრძნობის ნერვები - I, II, VIII და IX წყვილი ნერვები; მამოძრავებელი ხასიათის ნერვები - III, IV, VI, VII, XI, XII წყვილი ნერვები; შერეული ხასიათის ნერვები - V, IX და X წყვილი ნერვი.

თავის ტვინის ნერვებიდან ყველაზე წერილი ნერვია IV წყვილი - ჭალისებური ნერვი, რომელიც გამოდის ტვინის მასიდან თავის ტვინის დორსალური მხრიდან, მე-4 პარაკუტის წინა ფარდის ლაგამის გვერდებიდან. დანარჩენი ნერვები ტვინის მასიდან მისი ფუძის მიდამოდან გამოდის. ამ ნერვებიდან ყველაზე მეტად გავრცელებულია თავის მიდამოში V წყვილი - სამწვერა ნერვი. ყველაზე გრძელი ნერვი თავის ტვინის ნერვებს შორის არის X წყვილი - ცთომილი ნერვი, რომელიც გავრცელების მიხედვით იყოფა თავის, კისრის, გულმკერდის და მუცლის ნაწილებად.



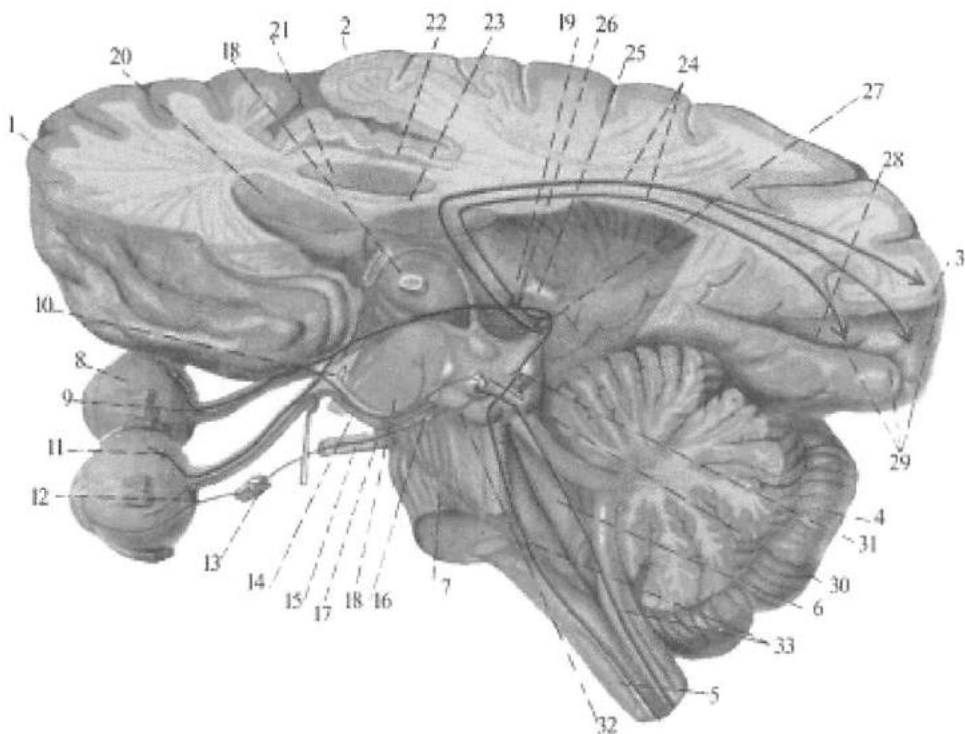
სურ. 145. ყნოსვის გამტარებელი გზები:

1. ყნოსვის ნერვები (I ნეირონი), 2. ყნოსვის ბოლქვის უჯრედები (II ნეირონი), 3. ყნოსვის ბოლქვი, 4. ყნოსვის ტრაქტი, 5. ყნოსვის ზოლები, 6. III ნეირონის უჯრედები სარტყელის ზეუღში. 7. ყნოსვის ანალიზატორის ცენტრალური ნეირონები, 8. მედიალური გასწვრივი ზოლი, 9. ცხვირის ზედა ნიჟარა, 10. ცხვირის შუა ნიჟარა, 11. ცხვირის ქვედა ნიჟარა, 12. შუბლის წილი, 13. კეფის წილი, 14. საფეთქლის წილი, 15. პარატერმინალური ზეუღი, 16. კორძიანი სხეულის მუხლი, 17. კორძიანი სხეულის წვეღი, 18. კორძიანი სხეულის მორგვი, 19. მხედველობის ბორცვი, 20. დვრილ-მხედველობის ბორცვის კონა, 21. გამჭვირვალე ძგიდე, 22. თადი, 23. სარტყელის ზეუღი, 24. სარტყელის ღარი, 25. თადზე გამავალი ყნოსვის ბოჭკოები (კაუჭთან მიმავალი), 26. ზონრისებრი ზეუღი, 27. დვრილისებრი სხეუღი, 28. დაკბიღული ზეუღი, 29. პარაპიპოკამპური ზეუღი, 30. კაუჭი, 31. ზღვის ცხენის ფორჩი, 32. გამტარი ბოჭკოები კაუჭიდან დვრილისებრი სხეულამდე.

I წყვილი - ყნოსვის ნერვი სპეციფიკური მგრძნობელობის ნერვია. ყნოსვის გზა შედგება სამი ნეირონისაგან. პირველი ნეირონის უჯრედი მოთავსებულია ცხვირის ღრუს ღორწოვანი გარსის ყნოსვის მიდამოში. უჯრედის პერიფერიული მორჩი მიმართულია ცხვირის ღრუსკენ, ხოლო ცენტრალური ყნოსვის ძაფები, რიცხვით ოცამდე, მიემართებიან ქალა ღრუსაკენ, გაივლიან ცხვირის ძელის პორიზონტალური ფირფიტის დაცხრილულ არეს და უერთდებიან საყნოსავ ბოლქვს. აქ მთავრდება პირველი ნეირონი, რომელიც გაღიზიანებას გადასცემს მეორე ნეირონს, რომლის ნაწილებია: საყნოსავი ბოლქვი, ტრაქტი და ყნოსვის სამკუთხედი. აქ მთავრდება მეორე ნეირონი. აქედან კი იწყება მესამე ნეირონი სამი ზონარის სახით: ლატერალური, შუამდებარე და მედიალური ზონარი. მესამე ნეირონის უჯრედები ყნოსვის პირველადი ცენტრია. გარეთა ზონარი გადადის საფეთქლის წილში, მედიალური ზონარი გადაუვლის ზემოდან კორძიან სხეულს, ხოლო შუამდებარე ზონარი შედის თაღის შემადგენლობაში. სამივე ზონარი თავს იყრის ყნოსვის კორტიკალურ ცენტრში, რომელიც მდებარეობს ზღვის ცხენის ხეულსა და კაუჭში. ტვინის წინა შესართავი ყნოსვის ორი ბოლქვის გამაერთიანებელი გზაა.

II წყვილი - მხედველობის ნერვი სპეციფიკური გრძნობის ნერვია, რომელიც იწყება თვალის კაკლის შიგნითა გარსიდან - ბადურიდან; მას რთული პისტოლოგიური აგებულება აქვს. მაგრამ შეიძლება სამ ძირითად შრედ გაიყოს: პირველი შრე - კოლბებისა და ჩხირების შრე, მეორე - ბიპოლარული უჯრედების შრე და მესამე - განგლიური უჯრედების შრე, რომლის ბოჭკოებით შეიქმნა მხედველობის ნერვი, მისი სიგრძე 5 სანტიმეტრია; იგი ტოვებს თვალბუდეს მხედველობის არხით, შედის ქალას ღრუში და სოლისებური ძელის სხეულზე, მოპირდაპირე მხედველობის ნერვთან ქმნის მხედველობის ნაწილობრივ ჯვარედინს.

ნერვული ბოჭკოების შიგნითა ნახევრები გადაჯვარედინდება, ხოლო გარეთა ნახევრებიდან წამოსული ნერვული ბოჭკოები არ გადაჯვარედინდება და მიემართება იმავე მხრისაკენ. გადაჯვარედინების შემდეგ მიიღება მხედველობის ტრაქტი, რომელიც თეთრი ზონარის სახით უვლის ტვინის ფეხებს და აღწევს პირველად ცენტრებს - ქერქქვეშა ბირთვებს: გარეთა დამუხედილ სხეულს, მხედველობის ბორცვის ბაღიშს და სახურავი ფირფიტის - ოთხგორაკის ზემო გორაკს. გარეთა დამუხედილი სხეულიდან და მხედველობის ბირთვიდან ნერვული ბოჭკოები სხივის სახით (მხედველობის განსხივება) მთავრდება კეფის წილზე არსებული ფრინველის დეზის გვერდებზე სოლისა და ენის ხეულების ქერქში - მხედველობის



სურ. 146. მხედველობის გამტარებელი გზები

1. შუბლის წილი, 2. საფეთქლის წილი, 3. კეფის წილი, 4. ნათხეში, 5. მოგრძო ტვინი, 6. რომბისებრი ფოსო, 7. ხიდი, 8. თვალის კაკალი, 9. მხედველობის ნერვი, 10. მხედველობის ჯვარდინი, 11. განგლიოზური უჯრედები, 12. მოკლე წამწამოვანი ნერვები, 13. წამწამოვანი კვანძი, 14. მხედველობის ტრაქტი, 15. თვალის მამოძრავებელი ნერვი, 16. თვალის მამოძრავებელი ნერვის დამატებითი ბირთვი (ვეგეტატიური), 17. თვალის მამოძრავებელი ნერვის დამატებითი ბირთვის აქსონები, 18. თალამუსი, 19. მხედველობის ბორცვის ბალიში, 20. კუდიანი ბირთვი, 21. ოსპისებრი ბირთვი, 22. ზღუდე, 23. შიგნითა კაფსულა, 24. მხედველობის განსხივება, 25. თალი, 26. ქერქქვეშა მხედველობის ცენტრი მხედველობის ბორცვის ბალიშში, 27. ქერქქვეშა მხედველობის ცენტრი ლატერალურ დამუხვლილ სხეულში, 28. ფრინველის დეზის ღარი, 29. მხედველობის ქერქული ანალიზატორი, 30. ზედა გორაკი, 31. ქერქქვეშა მხედველობის ცენტრი ზედა გორაკში, 32. თვალის მამოძრავებელი ნერვის დამატებითი ბირთვისა და ზემო გორაკის დამაკავშირებელი ბოჭკოები. 33. სახურავ-ზურგის ტვინის ტრაქტი.

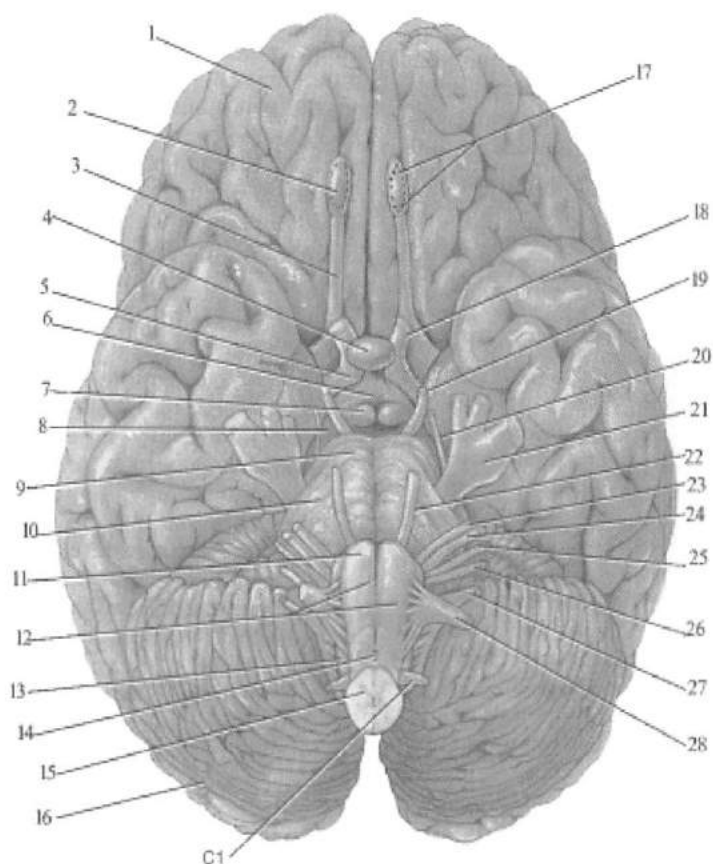
კორტიკალურ ცენტრში.

მხედველობის ნერვის ბოჭკოები, რომლებიც მთავრდებიან ოთხგორაკის წინა ბირთვში (1 ნეირონი) და ემსახურებიან გუგის რეფლექსს (გუგის შევიწროება სინათლეზე) და აკომოდაციას. წინა ბირთვიდან გაღიზიანება გადაეცემა პარასიმპათიკურ ბირთვებს, რომლებიც მდებარეობენ თვალის მამოძრავებელი ნერვის ბირთვების გვერდზე, სილვიის წყალსადენის ძირში ტვინოვან მასაში. ამათგან ერთი კენტია (აკომოდა-

ციის ბირთვი) და ერთი წყვილი (ვესტფალ-ედინგერის, ანუ იაკუბოვიჩის ბირთვი, ემსახურება გუგის შევიწროვებას სინათლეზე გუგის შემავიწროვებელი კუნთის გაღიზიანებით).

პარასიმპათიკური ბირთვების პრეგანგლიური ბოჭკოები მიჰყვება თვალის მამოძრავებელ ნერვს, შედის თვალბუდეში, თვალბუდის ზედა ნაპრალით აღწევს პარასიმპათიკური ნერვული სისტემის წამწამოვან კვანძს, კვანძის შემდგომ - პოსტგანგლიური ბოჭკოები ბოლოვდება აკომოდაციის ანუ წამწამოვან კუნთში და გუგის შემავიწროვებელ კუნთში. ეს გზა შეიცავს სამ ნეირონს. პირველი ნეირონი პერიფერიიდან ოთხგორაკის წინა ბირთვებამდე, მეორე - ზემოაღნიშნული სამი ბირთვიდან წამწამოვან კვანძამდე და ბოლოს, მესამე ნეირონი - წამწამოვანი კვანძიდან - აკომოდაციისა და გულის შემავიწროვებელ კუნთამდე.

III წყვილი, თვალის მამოძრავებელი ნერვი მამოძრავებელი ხასიათისაა. ეს ნერვი ანერვებს ხუთ კუნთს. ამიტომ მას აქვს სიღვივის



სურ. 147. თავის ტვინის III, IV, VI, IX და XII ნერვების პროექცია.

1. დიდი ტვინი, 2. ყნოსვის ბოლქვი, 3. ყნოსვის ტრაქტი, 4. პიპოფიზი, 5. მხედველობის ტრაქტი, 6. რუხი ბორცვი, 7. ღვრილისებრი სხეული, 8. ტვინის ფეხი (შუა ტვინი), 9. ხიდი, 10. ნათხემის შუა ფეხი, 11. მოგრძო ტვინი, 12. პირამიდები, 13. ოლივა, 14. პირამიდული ჯვარედინი, 15. ზურგის ტვინი, 16. ნათხეში, 17. ყნოსვის (I) ნერვის ბოჭკოები, 18. მხედველობის (II) ნერვი, 19. თვალის მამოძრავებელი (III) ნერვი, 20. ჭალისებრი (IV) ნერვი, 21. სამწვერა (V) ნერვი, 22. განწილდელი (VI) ნერვი, 23. სახის (VII) ნერვი, 24. კარიბჭე-ლოკოკინას (VIII) ნერვი, 25. ენა-ხახის (IX) ნერვი, 26. ცთომილი (X) ნერვი, 27. დამატებითი (XI) ნერვი, 28. ენისქვეშა (XII) ნერვი.

წყალსადენის ფუძეზე ტვინის მასაში მოთავსებული ხუთი ბირთვი. ამ ბირთვებიდან გამოდის ოცი წყვილი ფესვი და გამოჩნდება ტვინის ფეხის მედიალური ღარიდან, გაივლის მღვიმოვანი სინუსის გარეთა კედელში და აღწევს თვალბუდის ზედა ნაპრალს, გაივლის მას, შედის თვალბუდეში. ნერვი იყოფა ორ ტოტად: ზემო უფრო წვრილია და ანერვებს თვალის ზემო სწორ და ზემო ქუთუთოს ამწვე კუნთს, ხოლო ქვემო ტოტი უფრო მსხვილია და ანერვებს თვალის მედიალურ, ქვემო სწორ და თვალის ქვემო ირიბ კუნთს.

IV წყვილი, ჭალისებური ნერვი მამოძრავებელი ხასიათისაა. ეს ნერვი ანერვებს მხოლოდ ერთ კუნთს - თვალის ზემო ირიბ კუნთს. ამიტომ მას სილვიის წყალსადენის ძირში აქვს ერთი ბირთვი, საიდანაც ჭალისებური ნერვი ტვინის მასიდან გამოდის დორსალურად. წინა ფარდის ლაგამის გვერდიდან, გაივლის მღვიმოვან სინუსს, თვალბუდის ზედა ნაპრალით შედის თვალბუდეში და ანერვებს თვალის ზემო ირიბ კუნთს.

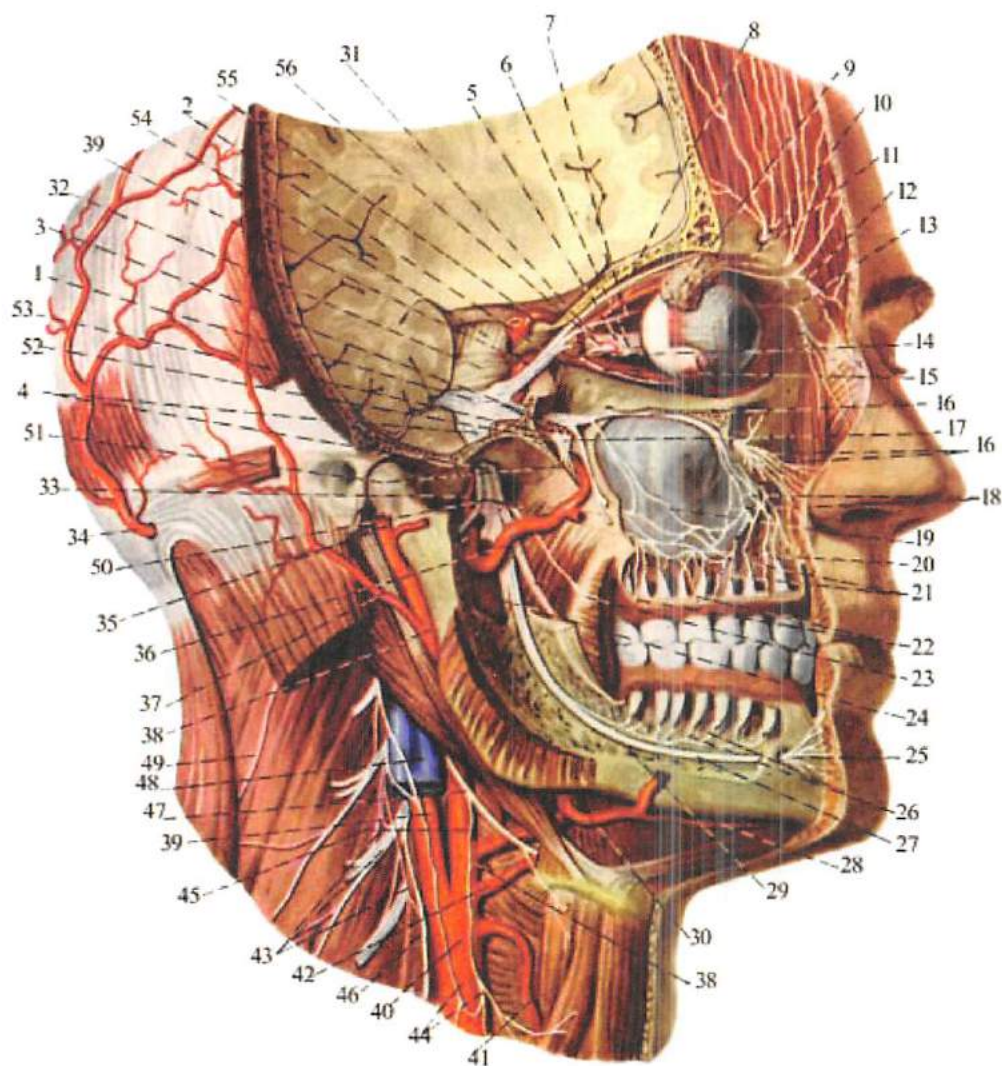
V წყვილი, სამწვერა ნერვი შერეული ხასიათის ნერვია - მგრძნობიარე და მამოძრავებელი, რთული აგებულების ნერვია. არ არსებობს სახის მიდამოში ისეთი ადგილი, სადაც არ არის სამწვერა ნერვის რომელიმე ტოტი. სამწვერა ნერვის ბირთვები - როგორც მგრძნობიარე, ისე მამოძრავებელი - მოთავსებულია მე-4 პარაკუტის, რომბისებური ფოსოს ტვინოვან მასაში. სამწვერა ნერვი გამოდის ვაროლის ხიდის მკლავებიდან ორი ფესვით: მსხვილი ფესვი - მგრძნობიარე ხასიათისაა და წვრილი ფესვი მამოძრავებელი ხასიათისა.

მგრძნობიარე ფესვი ქმნის ნეხევარმთვარისებური ფორმის სამწვერა კვანძს, რომელიც მდებარეობს საფეთქლის ძვლის კლდოვანი ნაწილის მწვერვალის წინა ზედაპირზე თანამოსახელე ფოსოში. მაგარი გარსი ამ კვანძს უქმნის ბუდე. ამ კვანძის შექმნაში მამოძრავებელი ფესვი მონაწილეობას არ იღებს, იგი მასზე გარედანაა მიდებული. კვანძის სიგრძე 14-18 მმ-ია, სიგაე 5-6 მმ-ია, იგი რუხი ფერის წარმონაქმნია.

სამწვერა ნერვის კვანძის წინა, გამოდრეკილ ნაპირიდან გამოდის სამი ტოტი:

1. თვალბუდის ნერვი,
2. ზედა ყბის ნერვი,
3. ქვედა ყბის ნერვი.

პირველი ორი ნერვი სუფთა მგრძნობიარე ხასიათის ნერვებია, ხოლო მესამე ნერვი - ქვედა ყბის ნერვი, შერეული ხასიათისაა - მას ემატება მამოძრავებელი ფესვის ყველა ბოჭკო.



სურ. 148. სამწვერა ნერვის პრომეცია

1. სამწვერა კვანძი, 2. თვალბულის ნერვი, 3. ზედაფხის ნერვი, 4. ქვედა ფხის ნერვი, 5. მხედველობის ნერვი,
6. მოკლე წამწამოვანი ნერვები, 7. ცხვირ-წამწამოვანი ნერვი, 8. შუბლის ნერვი, 9. საცრემლე ჯირკვალი,
10. თვალბულის ზედა ნერვის ლატერალური ტოტი, 11. მისივე მედიალური ტოტი, 12. ჭალზედა ნერვი,
13. ჭალქვედა ნერვი, 14. თვალის კაკალი, 15. თვალის მამოძრავებელი ნერვი, 16. თვალბულის ქვედა ნერვი,
17. ფრთა-სასის კვანძი, 18. ზედა კბილბუდეა წინა ტოტები, 19. ზედა კბილბუდეა შუა ტოტები, 20. ზედა კბილების წნული, 21. ზედა კბილების ტოტები, 22. ღრძილების ტოტები, 23. ენის ნერვი, 24. ყბა-ინის ნერვი,
25. ნიკაპის ნერვი, 26. ქვედა კბილების ტოტები, 27. ქვედა კბილების წნული, 28. ნიკაპქვეშა არტერია,
29. კბილბუდეა ქვემო ნერვი, 30. სახის არტერია, 31. შემაერთებელი ტოტი, 32. ხიდი, 33. შუა მენინგური არტერია,
34. კუფის არტერია, 35. საფეთქლის ზედაპირული არტერია, 36. ზედა ფხის არტერია, 37. ყურის უკანა არტერია,
38. გარეთა საძილე არტერია, 39. შიგნითა საძილე არტერია, 40. საერთო საძილე არტერია, 41. ფარისებრი ზემო არტერია,
42. ენის არტერია, 43. კისრის წნული, 44. კისრის მარჯუევი, 45. მისი ზედა ფესვი,
46. ღიაფრავის ნერვი, 47. ენისქვეშა ნერვი, 48. შიგნითა საუღლე ვენა, 49. ღამატებითი ნერვი, 50. ზედა კბილბუდეა უკანა ტოტები,
51. სახის დიდი და მცირე ნერვები, 52. ღრმა კლდოვანი ნერვი, 53. დიდი კლდოვანი ნერვი,
54. ტვინის ფეხი, 55. დიდი ტვინის არტერია, 56. წამწამოვანი კვანძი.

თვალბუდის ნერვი თვალის მამოძრავებელ, ჭადისებრ და განმზიდველ ნერვებთან ერთად შედის თვალბუდეში თვალბუდის ზედა ნაპრალის მეშვეობით. ქალას ღრუშივე ამ ნერვს სცილდება წერილი ტოტი ტვინის მაგარი გარსისათვის, რომელიც ანერვებს ნათხემის კარავს, ზემო კლდოვან, განივ და სწორ ვენურ სინუსებს. თვალბუდეში შესვლამდე იყოფა სამ ტოტად: შუბლის ნერვი, ცხვირ-წამწამოვანი, საცრემლე ნერვი. ცალ-ცალკე ყველა ეს ნერვი იტოტება და ანერვებს თვალბუდის ყველა მიდამოს კანს, ლორწოვან გარსს, ცხვირის ღრუს, ცხავისა და ძირითადი ძვლის წიაღების ლორწოვან გარსს, შუბლის კანს თხემამდე, გრძნობს სითბოს, სიცივეს, შეხებას, ზეწოლას და ტკივილს. საცრემლე ნერვი გაივლის საცრემლე ჯირკვალში და ანერვებს მას, ასევე, ანერვებს ზემო ქუთუთოს კანს და კონიუნქტივას. ჯირკვალში შესვლამდე საცრემლე ნერვი უკავშირდება ყვრიმალის ნერვს (ზედაყბის ნერვის ტოტი) და ამ ანასტომოზის საშუალებით საცრემლე ჯირკვალი ღებულობს სეკრეციული ხასიათის ბოჭკოებს. ცხვირ-წამწამოვან ნერვთან იმყოფება ვეგეტაციური წამწამოვანი კვანძი, მოთავსებული თვალის კაკლის უკანა პოლუსიდან 7-8 მილიმეტრის დაცილებით. კვანძი ღებულობს მგრძობიარე, სიმპათიკურ და პარასიმპათიკურ ბოჭკოებს: მგრძნობიარეს ცხვირ-წამწამოვანი ნერვისაგან, სიმპათიკურს - შიგნითა საძილე არტერიის სიმპათიკური წნულისაგან და პარასიმპათიკურს - თვალის მამოძრავებელი ნერვისაგან. კვანძიდან გამოდის წამწამოვანი ნერვები, რომელიც შედიან თვალის კაკალში და მამოძრავებელი ხასიათისაა: პარასიმპათიკური ბოჭკოები - წამწამოვანი კუნთისათვის და გუგის სფინქტერისაგან, ხოლო გუგის დილატატორისათვის - სიმპათიკური ბოჭკოები.

ზედა ყბის ნერვი მგრძნობიარე ხასიათისაა, ქალას ღრუს სტოვებს მრგვალი ხვრელით და შედის ფრთა-სასის ფოსოში. ქალას ღრუშივე მას გამოეყოფა წერილი ტოტი მაგარი გარსისათვის. ეს ნერვი ფრთა-სასის ფოსოში იყოფა სამ ტოტად: ყვრიმალის ნერვი, თვალბუდის ქვედა ნერვი და ფრთა-სასის ნერვები. ყვრიმალის ნერვი თვალბუდის ქვედა ნაპრალით შედის თვალბუდეში, ანასტომოზს ამყარებს საცრემლე ნერვთან. მისი ორი ტოტი, ყვრიმალ-სახის და ყვრიმალ-საფეთქლის ტოტები ანერვებენ: ლოყის კანს, საფეთქლის კანს. თვალბუდის ქვედა ნერვი შედის თვალბუდეში თვალბუდის ქვედა ნაპრალით, თვალბუდის ქვედა ხვრელით გამოდის ეშვის ფოსოში და ქმნის ტოტებს ზედა კბილებისა და ზედა ყბის წიაღის ლორწოვანი გარსისათვის.

ფრთა-სასის ნერვები, რიცხვით ორი-სამი, მოკლე ტოტებია და

უერთდება ფრთა-სასის კვანძს. ეს კვანძიც ვეგეტაციურ სისტემას ეკუთვნის. ის ღებულობს მგრძნობიარე ბოჭკოებს ფრთა-სასის ნერვისაგან, სეკრეციულ-პარასიმპათიკურს და გემოვნებისას - შუამდებარე ნერვისა-გან და ცნობილია დიდი კლდოვანი ნერვის სახელწოდებით, სიმპათიკურს ღებულობს შიგნითა საძილე არტერიის ნერვული წნულისაგან - ღრმა კლდოვანი ნერვის სახით. დიდი და ღრმა კლდოვანი ნერვები გაივლიან სოლისებური ძელის ფრთისებურ არხში და ცნობილია ფრთისებურ ნერვად. იგი უერთდება ფრთა-სასის კვანძს უკნიდან. ამ კვანძიდან გა-მოდიან შემდეგი ნერვები: 1. ცხვირის უკანა ზემო ტოტები, 2. სასის ნერვები, ამ ორივე ნერვის ტოტები ერცვლდებიან ცხვირის ღრუს ღორწოვანი გარსის ქვემო მიდამოში, რბილი და მაგარი ხასის ღორწოვან გარსში, სასის ნუშა და მის ღორწოვან გარსში. ეს ნერვები აწვდიან, აგრეთვე, სეკრეციული ხასიათის ბოჭკოებს ცხვირისა და პირის ღრუს ღორწოვან ჯირკვლებს. გარდა ამისა, სასის ნერვები გემოვნების ბოჭკოებს აწვდიან რბილი სასის ღორწოვან გარსს.

ქვედა ყბის ნერვი შერეული ხასიათის ნერვია, მგრძნობიარე და მამოძრავებელი, ყველაზე მსხვილი ტოტია, გამოდის ქალას ღრუდან ოვალური ხერეღით.

მგრძნობიარე ნერვებია:

1. ტვინის გარსის ტოტები გამოეყოფა ქვედაყბის ნერვს და ქალას ღრუდან გამოსვლის შემდეგ წვეტიანი ხერეღით ბრუნდება ქალას ღრუში და ანერვებს ტვინის მაგარ გარსს.

2. ლოყის ნერვი ანერვებს ლოყისა და პირის კუთხის ღორწოვან გარსს.

3. ენის ნერვი ანერვებს ენის წინა ორი მესამედის ღორწოვან გარსს და პირის ღრუს ფსკერის ღორწოვან გარსს. ენის ნერვს უერთდება დაფის სიმი შუამდებარე ნერვის ტოტიდან. დაფის სიმი ორგვარი ხასიათის ბოჭკოებს შეიცავს: გემოვნების, რომელიც შედის ენის ნერვის შემადგენლობაში და პარასიმპათიკურ-სეკრეციულ ბოჭკოებს, რომლებიც შედიან ყბისქვეშა კვანძში, იქიდან კი პოსტგანგლიური ბოჭკოები შედიან ენისქვეშა და ყბის ქვეშა ჯირკვლებში.

4. კბილბუდეთა ქვედა ნერვი ანერვებს ქვედა ყბის კბილებს, ღრძი-ლებს. ეს ნერვი გაივლის ქვედა ყბის არხს, ნიკაპის ხერეღით გამოდის ნიკაპის კანზე ანერვებს ნიკაპის კანს, ქვემო ტუჩის კანს და ღორწოვან გარსს.

5. ყურ-საფეთქლის ნერვი მიემართება ზევით, შეიჭრება ყბა-ყურის ჯირკვალში და ტოტიანდება საფეთქლის მიდამოში, ანერვებს ქვედა ყბის სახსრის პარკს, დაფის აპკს, გარეთა სასმენ მილს, ყურის ნიჟარას, სა-ფეთქლის შუა მიდამოს კანს. ყურ-საფეთქლის ნერვი ყბა-ყურის ჯირკვალს აწვდის სეკრეციული ხასიათის ბოჭკოებს, რომლებიც მის შემადგენლობაში შედის ყურის კვანძიდან პოსტგანგლიური ბოჭკოების სახით (IX წვეილი ენა-ხახის ნერვი). ქვედა ყბის ნერვს აქვს ორი კვანძი: 1. ქვედაყბისქვეშა კვანძი და 2. ყურის კვანძი. პირველი კვანძი თითისტარის მოყვანილობისაა, მეორე - სიგრძით 45 მმ, ძვეს ოვალური ხერეღის ქვეშ.

6. მამოძრავებელი ნერვები იმავე ოვალური ხერეღით გამოდიან ქალას ღრუდან, ანერვებენ საღეჭ კუნთებს: თვით საღეჭ კუნთს, საფეთქლის, გარეთა და შიგნითა ფრთისებურ კუნთებს, ყბა-ინის კუნთს, ორმუცელა კუნთის წინა მუცელს. ამგვარად, სამწვერა ნერვის მგრძობიარე ფესვი ტოტებს აძლევს სახის მთელ კანს, თავის მიდამოს ყველა ჯირკვალს, კბილებს, ენას, ნუშისებურ ჯირკვალს, ცხვირის და პირის ღრუების ღორწოვან გარსს, წიაღების ღორწოვან გარსს, ხოლო მამოძრავებელი ფესვი ანერვებს, ნაწილობრივ, სახის კუნთებს და ღეჭვის დამხმარე კუნთებს.

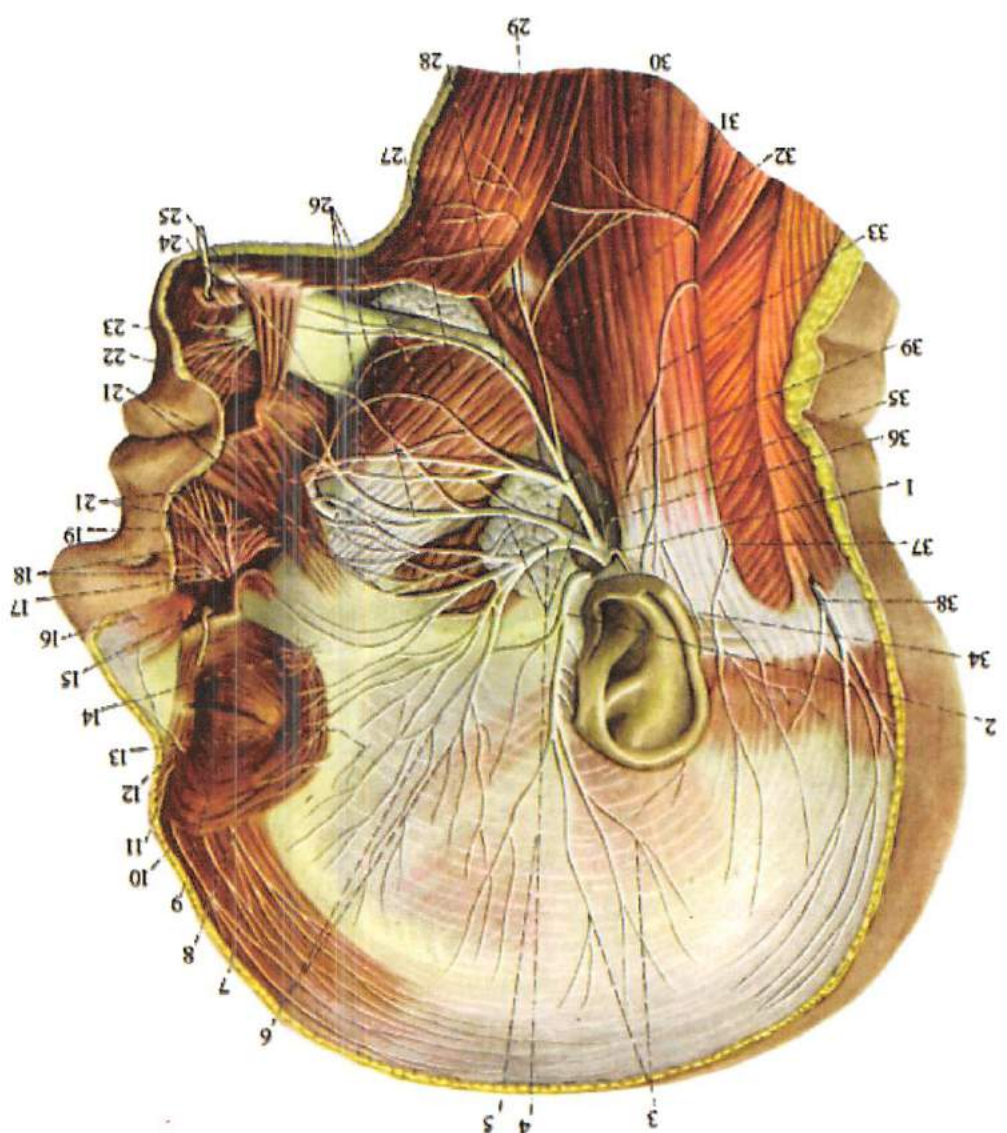
VI წვეილი განმზიდველი ნერვი მამოძრავებელი ხასიათისაა. ბირთვი მდებარეობს მე-4 პარკუჭის რომბისებური ფოსოს ტვინოვან მასაში. მას აქვს ერთი ბირთვი, გამოდის ტვინის მასიდან, მისი ფუძის მიდამოში ვაროლის ხიდის უკანა კიდეა და პირამიდას შორის, შედის მღვიმოვან სინუსში, შემდეგ შედის თვალბუდეში თვალბუდის ზედა ნაპრაღის მქშვეობით და ანერვებს ერთ კუნთს - თვალის კაკლის გარეთა სწორ კუნთს.

VII წვეილი სახის ნევი შერეული ხასიათის ნერვია, სახის ნერვის ბირთვი მდებარეობს მე-4 პარკუჭის რომბისებური ფოსოს ტვინოვან მასაში. გამოდის ტვინის ფუძის მიდამოდან კარიბჭე-ლოკოკინისა და შუამდებარე ნერვთან ერთად ნათხემის შუა ფეხს, მოგრძო ტვინსა და ხიდის უკანა კიდეს შორის. სამივე ეს ნერვი ერთად შედის შიგნითა სასმენ ხერეღში. სახის ნერვი გაივლის სახის არხს და გამოდის ქალას ფუძეზე გარეთ სადგის-ღვრიღისებური ხერეღით, შეიჭრება ყბა-ყურა ჯირკვალში, დატოტიანდება და ჯირკვლიდან გამოსვლის შემდეგ ანერვებს მიმიკურ კუნთებს. სახის ნერვში გამოჰყოფენ ორ ძირითად ნაწილს.

პირველი ნაწილი - შიგნითა სასმენი ხერეღიდან სადგის-ღვრიღისებურ ხერეღამდე. ამ მონაკვეთში გამოიყოფა:

1. სახის ნერვი, 2. ყურ-საყურეთაქმლის ზედაპირული ნერვი, 3. საყურეთაქმლის ზედაპირული ტოტები, 4. ყბაყურის ჯირკვლის ნერვი, 5. ზედაპირული ფარისებრი ტოტები, 6. საყურეთაქმლის ტოტები, 7. ტუბოვარსის ტოტები, 8. თვალბუდის ზედა ნერვის ტოტები, 9. თვალის ირემული კუნთი, 10. თვალბუდის ზედა ნერვის ტოტები, 11. ჭარბი ნერვი, 12. ჭარბი ნერვის ტოტები, 13. ყვითიპლანის ნერვის ტოტები, 14. ყვითიპლანის ტოტები, 15. ზედა ტუბი აბიკვი კუნთი, 16. ცხვირის ტოტები, 17. თვალბუდის ქვედა ნერვის ტოტები, 18. თვალბუდის ქვედა ნერვის ტოტები, 19. ყვითიპლანის ზედა კუნთი, 20. ზედა ტუბის ტოტები, 21. სახის ნერვის ტოტები, 22. ლაყის კუნთი, 23. ნიკაპის ნერვი, 24. ქვედა ტუბის ლაყის კუნთი, 25. პირის კუნთი, 26. სახის ნერვის ლაყის ტოტები, 27. საყურის კუნთი, 28. ქვედა ყბის სახის ტოტები, 29. პლანტიზმა, 30. მკერდ-ლაყი-დევირის კუნთი, 31. კისრის გარე ნერვი, 32. სახის ნერვის კისრის ტოტები, 33. ყურის ზედა ნერვი, 34. ყურის ტოტები, 35. სახის ნერვის ტოტები, 36. ყვითიპლანის ზედა ნერვი, 37. ყვითიპლანის ტოტები, 38. ყვითიპლანის ზედა ნერვი, 39. ყბაყურის ჯირკვლის ნერვი.

ნერვი, 149. სახის ნერვის პარამეტრი



1. დიდი კლდოვანი ნერვი (გემოვნებისა და სეკრეციული ხასიათის) გამოეყოფა შუამდებარე ნერვს სახის არხის მუხლის მიდამოში, გამოდის პირამიდის წინა ზედაპირზე და წეება კლდოვან ღარში, დაფლეთილი ხერვლით ჩადის ქალას ფუძეზე, შეიერთებს ღრმა კლდოვან ნერვს (სიმპათიკური - შიგნითა საძილე არტერიის ნერვული წნულის ტოტი) და იქმნება ფრთისებური არხის ნერვი, გაივლის თანამოსახელე არხს და უერთდება ფრთა-სასის კვანძს.

2. უზანგის ნერვი უშუალოდ სახის ნერვის ტოტია. ანერვებს უზანგის კუნთს.

3. დაფის სიმი შუამდებარე ნერვის ტოტია გემოვნების და სეკრეციული ხასიათის. დაფის სიმი შუამდებარე ნერვის დაბოლოებაა და გამოდის სპეციალური დაფის სიმის ხერვლით, მდებარეობს სადგის-დვრილისებური ხერვლის ზემოთ, შედის დაფის ღრუში, შემდეგ ამ ღრუდან გამოდის დაფ-კლდოვანი ნაპრადის საშუალებით. დაფის სიმის გემოვნების ბოტკოები მიჰყვება ენის ნერვს (ქვედა ყბის ნერვის ტოტია) ენის წინა 2/3-ში, ხოლო სეკრეციული ბოტკოები შედიან ყბისქვეშა კვანძში და აქედან - ყბისქვეშა და ენისქვეშა ჯირკვლებში.

სახის ნერვის მეორე ნაწილი იწყება სადგის-დვრილისებური ხერვლიდან, საბოლოო დატოტიანებადგე ქმნის მთელ რიგ ტოტებს მიმიკური კუნთებისათვის. ეს ტოტებია: ყურის უკანა ნერვი, ორმუცელა ტოტი, საფეთქლის ტოტი, ყვრიმალის ტოტი, ლოყის ტოტი, ქვედა ყბის სანაპირო ტოტი და კისრის ტოტი.

ამგვარად, სახის ნერვი ანერვებს ყველა მიმიკურ კუნთს, ორმუცელა კუნთის უკანა მუცელს სადგის-ინის კუნთს და უზანგის კუნთს.

ამავე დროს, სახის ნერვის შემადგენლობაში შედის ზემოაღნიშნული შუამდებარე ნერვი, მისი სეკრეციული (პარასიმპათიკური) ბოტკოები ფრთა-სახის და ყბისქვეშა კვანძების გავლით მიდის საცრემლე, ყბისქვეშა და ენისქვეშა ჯირკვლებში - სეკრეციისათვის, ხოლო გემოვნების ბოტკოები შედის ენის ნერვის შემადგენლობაში (სამწვერა ნერვის ქვედა ყბის ნერვის ტოტია) და მიდის ენის წინა 2/3-ში.

VIII წვეილი - კარიბჭე ლოკოკინას (სმენა-წონასწორობის) ნერვი სპეციფიკური გრძნობის ნერვია, მის შემადგენლობაში ორი სხვადასხვა სახის ნერვია: ლოკოკინასი ანუ სმენის ნერვი და კარიბჭის ანუ წონასწორობის ნერვი. ამ ნერვების პერიფერიული მიმღები აპარატი - რეცეპტორი მდებარეობს შიგნითა ყურის სხვადასხვა მიდამოში. გზაში ეს ორი ნერვი ერთიანდება, ტვინის მასაში მათი ცენტრები სხვადასხვა მიდამოში

მთავრდება, სმენის ცენტრი მდებარეობს საფეთქლის წილის ზემო ხვეულის შუა მიდამოს ქერქში, წონასწორობის ცენტრი კი იმყოფება ნათ-ხეშში.

სმენის ნერვი იწყება მიმღები რეცეპტორებით - კორტის ორგანოთი, რომელიც მდებარეობს ლოკოკინის აპკისებური ლაბირინთის ძირითად ფირფიტაზე, აქედან ნერვი შიგნითა სასმენი ხვრელით შედის ქალას ღრუში, შეიჭრება ტვინის მასაში. პირველი ნეირონის დაბოლოება არის ვაროლის ხიდში, ლოკოკინას ენტრალურ და ღორსალურ ბირთვებში. მეორე ნეირონის აქსონები ბირთვებიდან მიდის სმენის ქერქქვეშა ბირთვებში - სახურავი ფირფიტის ქვემო ბირთვისა და შიგნითა დამუხვლილი სხეულის ბირთვში. აქსონების კომპლექსი ქმნის ლატერალურ მარყუქს. მესამე ნეირონის (სახურავი ფირფიტის ქვემო ბირთვი და შიგნითა დამუხვლილი სხეული) აქსონები შემდეგ გაივლის შიგნითა კაფსულის უკანა ნაწილში და მთავრდება საფეთქლის ზემო ხვეულის შუა ნაწილის ქერქში, სადაც მოთავსებულია სმენის კორტიკალური ცენტრი.

კარიბჭის ნერვის თანამოსახელე კვანძი მდებარეობს შიგნითა სასმენი მილის ძირში. ამ კვანძის უჯრედების პერიფერიული ბოჭკოები იწყება აპკისებური ლაბირინთის წარმონაქმნებიდან - ტიკიდან, პარკუჭიდან და ნახევარკალოვანი არხების ამჟღელებიდან. ხოლო ცენტრალური ბოჭკოები ქმნის კარიბჭის ნერვს და ლოკოკინის ნერვთან ერთად შედის რომბისებური ფოსოს ტვინის მასაში, კარიბჭის ბირთვებში - მედიალურ, ქვედა და ზემო ბირთვებში (სამ ბირთვში). ამ ბირთვებიდან (მეორე ნეირონი) აქსონები მიდის ნათხეშში. ბირთვ-ნათხეშის გზით კარიბჭის ნერვის სოგიერთი ბოჭკო პირდაპირ შედის ნათხეშში. ამგვარად, ბირთვ-ნათხეშის გზა ატარებს გაღიაზინებას სტატიკური აპარატიდან, რომელიც მოთავსებულია შიგნითა ყურში.

IX წყვილი - ენა-ხახის ნერვი - შერეული ხასიათის ნერვია; შეიცავს მგრძნობიარე, მამოძრვებელ და სეკრეციულ ნერვულ ბოჭკოებს, გამოდის მოგრძო ტვინის გვერდიდან, სტოვებს ქალას ღრუს საუღლე ხვრელის საშუალებით. ეს ნერვი საუღლე ხვრელში ქმნის კვანძს, რომელიც მდებარეობს საფეთქლის ძვლის კლდოვან სინუსში. შემდეგ ეს ნერვი მოთავსდება შიგნითა საძილე არტერიასა და შიგნითა საუღლე ვენას შორის, გაივლის სადგის-ხახის და სადგის-ენის კუნთებს შორის და ტოტეანდება ენის ძირში.

ენა-ხახის ნერვის ტოტებს ეკუთვნის:

დაფის ნერვი იწყება ქვემო კვანძიდან, შედის დაფის ღრუში დაფის

მილაკით და ქმნის დაფის წნულს, რომლის შექმნაში მონაწილეობს საძილე დაფის ნერვები (საძილე სიმპათიკური წნულიდან). შემდეგ ეს ნერვი ამოდის პირამიდის წინა ზედაპირზე - მცირე კლდოვანი ნერვის სახელწოდებით - გაივლის დაფლეთილ ხერვლს, ქალას ფუძესთან უერთდება ყურის კვანძს. მცირე კლდოვანი ნერვები შეიცავს პარასიმპათიკურ სეკრციული ხასიათის ბოჭკოებს.

დაფის წნულის ტოტები ანერვებენ დაფის ღრუსა და სასმენი ლულის ლორწოვან გარსს, შემაერთებელ ტოტებს უგზავნი ცთომილი ნერვის ყურის ტოტს.

ხახის ტოტები ორი-სამი ცთომილი ნერვისა და სიმპათიკური ნერვის თანამოსახელე ტოტებთან ერთად ქმნის ხახის მომჭერ კუნთებზე ხახის წნულს.

სადგის-ხახის კუნთის ტოტი ანერვებს თანამოსახელე კუნთს.

ნუშის ტოტები ანერვებს ნუშებსა და ხახის პირის ლორწოვან გარსს.

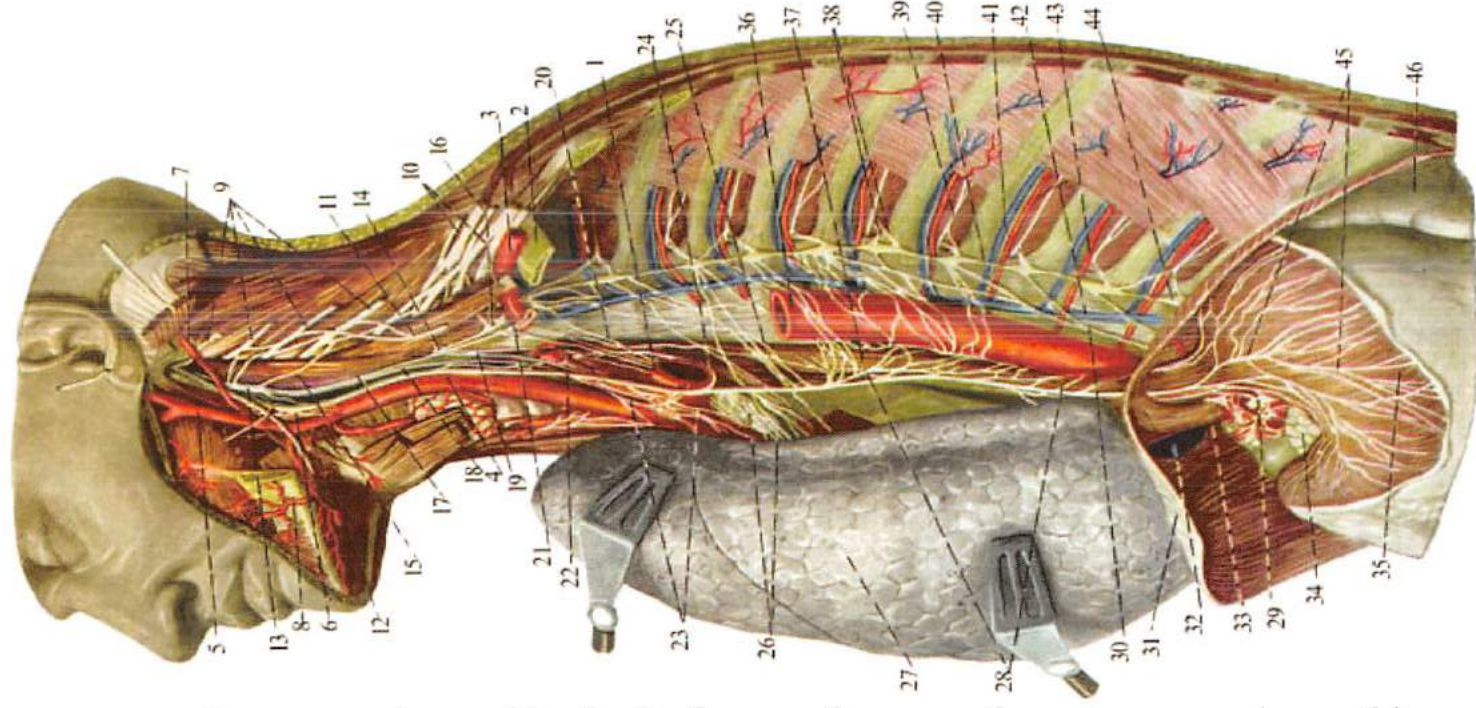
ენის ტოტები მგრძნობიარეა და გემოვნების ფუნქცია აკისრია, გემოვნების ბოჭკოები ენის შემოზღუდულ დერილებშია, მგრძნობიარე კი - ენის უკანა მესამედის ლორწოვან გარსში.

საძილე სინუსის ტოტი მგრძნობიარე ხასიათისაა, მიემართება საერთო საძილე არტერიის გაორკაპებაში არსებულ საძილე გორგალში და შიგნითა საძილე არტერიის დასაწყისში არსებულ ბოლქვში - საძილე წიაღში და ანერვებს მათ.

X წყვილი - ცთომილი ნერვი, შერეული ხასიათის ნერვია - მგრძნობიარე, მამოძრავებელი, სეკრეციული, ვაზომოტორული და ტროფიკული. ეს ნერვი გამოდის ნათხემის ქვემო ფეხებიდან, 10-18 ფეხვით ერთდება და ქალას ღრუს ტოტებს საუღლე ხერვლით. საუღლე ხერვლში ცთომილი ნერვი ქმნის ზემო კვანძს, ცოტა უფრო ქვემოთ აღნიშნული ნერვი ქმნის კისრის მიდამოში მეორე - ქვემო კვანძს. კვანძის შემდეგ ცთომილი ნერვი თავსდება შიგნითა საუღლე ვენასა და შიგნითა საძილე არტერიას შორის, გულმკერდის ღრუში ჩამოსვლისას მარჯვენა ცთომილი ნერვი თავსდება მარჯვენა ლავიწქეშა არტერიის წინ, ხოლო მარცხენა აორტის რკალის წინ, უფრო ქვემოთ ორივე, მარჯვენა და მარცხენა ცთომილი ნერვები მოექცევა პირველად ბრონქებს უკან, შემდეგ მოექცევა საყლაპავი მილის გვერდით კედლებზე და საყლაპავ მილთან ერთად მიემართება ქვევით, საყლაპავი მილის ხერვლით გაივლის შუასაძგიდს და ვრცელდება კუჭის მიდამოში. საყლაპავი მილის და კუჭის მიდამოში ცთომილი

სურ. 150. გთოილი
ნმრგის პრიმგია

1. აორტის რკალი,
2. პარეული ნეკი,
3. ლაგეწკემა არტერია,
4. სეროთი საბილე არტერია,
5. გარეთი საბილე არტერია,
6. შიგნითი საბილე არტერია,
7. კეფის არტერია,
8. სახის არტერია,
9. კისრის წნული,
10. შხრის წნული,
11. ღიაფრაგმის ნერვი,
12. ენის არტერია,
13. სიმპათიკური წველის კის-
რის ზელა კვანძი,
14. კისრის შუა კვანძი,
15. შემკრთებელი ტოტი,
16. კისერ-გულმკერდის კვანძი,
17. სიმპათიკური წველი (კის-
რის ნაწილი),
18. გულის ზემო კისრისეული
ტოტები,
19. გულის შუა კისრისეული
ტოტები,
20. გულის ქვემო კისრისეული
ტოტები,
21. ლაგეწკემა მარეუფი,
22. ცოთილი ნერვი,
23. გულის ტოტები,
24. ხორხის შერეუბელი ნერვი,
25. შემკრთებელი ტოტი,
26. ფილტვის წნული,
27. მარცხენა ფილტვი,
28. საყლაპავის წნული,
29. ფაშვის წნული,
30. მზენეულობის დიდი ნერვი,
31. ღიაფრაგმა,
32. ქვედა ღრუ გენა,
33. წინა ცოთილი ღერო,
34. პარეისი,
35. კუჭი,
36. გულმკერდის აორტა,
37. საყლაპავი მილი,
38. შემკრთებელი ტოტები,
39. ნეკნიაშუა ნერვი,
40. სიმპათიკური წველი (გულ-
მკერდის ნაწილი),
41. ნეკნიაშუა უკანა გენა,
42. ნახვერად კერტი გენა,
43. ნეკნიაშუა უკანა არტერია,
44. სიმპათიკური წველის გულ-
მკერდის კვანძი,
45. კუჭის წინა ტოტები,
46. ელენთა



ნერვები ქმნიან ნერვულ წნულებს - მარჯვენა ვაგუსი საყლაპავი მილისა და კუჭის უკანა ზედაპირზე, ხოლო მარცხენა - საყლაპავის და კუჭის წინა ზედაპირზე. აქედან ცთომილი ნერვის ტოტები გადადის მუცლის ღრუს სხვა ორგანოებზეც; იგი შეიძლება გაიყოს ოთხ მიდამოდ - თავის, კისრის, გულმკერდის და მუცლის:

1. თავის ნაწილი - ნერვის დაწყებიდან ქვემო კვანძამდე ქმნის შემდეგ ტოტებს:

ა. ტვინის გარსის ტოტი - შედის ქალას ღრუში და ანერვებს თავის ტვინის მაგარი გარსის უკანა ნაწილს.

ბ. ყურის ტოტი გამოდის ზემო კვანძიდან და ანერვებს სამენ მილსა და ყურის ნიჟარის კანს.

2. კისრის ნაწილი ითვლება ქვემო კვანძიდან ხორხის შებრუნებული ნერვის დაწყებამდე, იძლევა შემდეგ ტოტებს:

ა. ხახის ტოტები - მონაწილეობენ ნერვული წნულის შექმნაში და ამ წნულიდან გამოსული ტოტები ანერვებს ხახის კუნთებს და ლორწოვან გარსს, აგრეთვე, სასის რკალის კუნთებს.

ბ. ხორხის ზემო ნერვი ანერვებს ხახის ქვემო მომჭერ და ფარისებურ კუნთს, აგრეთვე, ენის ძირის და ხორხის ნახევრის ლორწოვან გარსს ყიამდე.

გ. გულის ზემო კისრის ტოტები მიყვებიან საერთო საძილე არტერიას გულამდე და სიმპათიკურ ნერვთან ერთად მონაწილეობენ გულის წნულის შექმნაში.

დ. ხორხის შებრუნებული ნერვი მარჯვენა მხარეს შემოუვლის მარჯვენა ლავიჭქვეშა არტერიას, მარცხენა მხარეზე კი - აორტის რკალს. ეს ორივე ნერვი - მარჯვენა და მარცხენა - მიემართება ზევით, წეება სასულესა და საყლაპავ მილს შორის, იძლევა შემდეგ ტოტებს:

ა. სასულეს ტოტები - ქმნიან სასულეს წნულს,

ბ. საყლაპავი მილის ტოტებს,

გ. გულის ქვემო კისრის ტოტებს, რომლებიც მონაწილეობენ გულის წნულის შექმნაში.

3. გულმკერდის ნაწილი ხორხის შებრუნებული ნერვის გამოსვლის დონიდან შუასაძგიდამდე ქმნის ტოტებს:

ა. ბრონქების ტოტები - მონაწილეობენ სიმპათიკურ ნერვთან ერთად ფილტვის წნულის შექმნაში. ანერვებს გლუვ კუნთებს, ჯირკვლებს, ბრონქებს და ფილტვებს მგრძნობიარე ტოტებით.

ბ. საყლაპავი მილის ნერვული წნული - საყლაპავი მილის წინა

ზედაპირის წნული შექმნილია მარცხენა ცთომილი ნერვით, ხოლო უკანა ზედაპირის - მარჯვენა ცთომილი ნერვით.

4. მუცლის ნაწილი ითვლება შუასაძგიდის დონიდან, ნერვული ბოჭკოები იფანტება კუჭის წინა და უკანა კედლებზე.

მარცხენა ცთომილი ნერვი მიჰყვება კუჭის მცირე სიმრუდეს და სიმპათიკურ ნერვებთან ერთად წარმოქმნის კუჭის წინა ზედაპირის ნერვულ წნულს. ამ წნულის ზოგიერთი ტოტი გაივლის მცირე ბადეჭონის ორ ფურცელს შორის და აღწევს ღვიძლს.

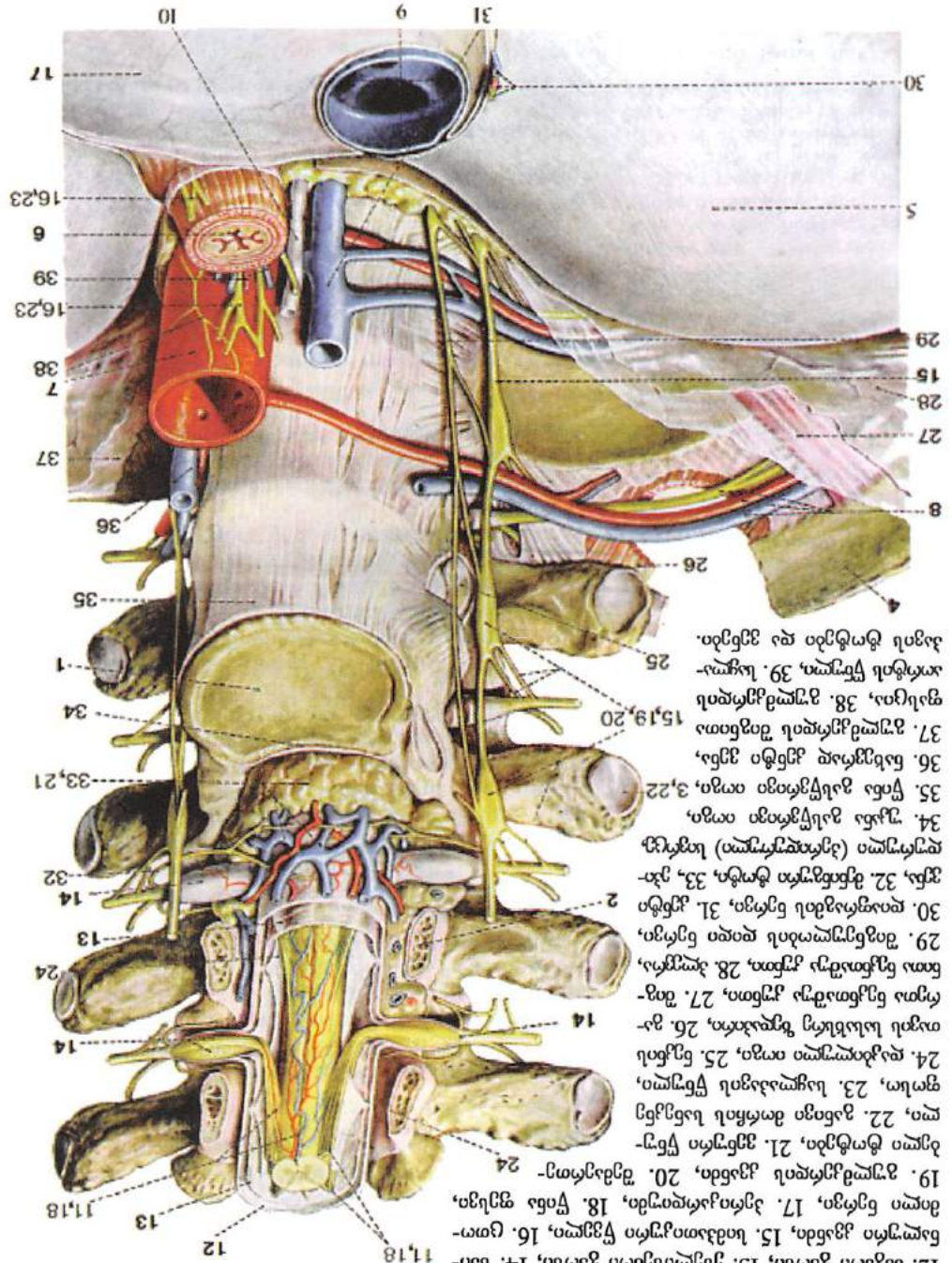
მარჯვენა ცთომილი ნერვი სიმპათიკურ ნერვებთან ერთად ქმნის კუჭის უკანა ზედაპირზე წნულს. ამ წნულიდან ზოგიერთ ტოტი მონაწილეობს მზის წნულის კვანძების შექმნაში და აქედან სიმპათიკურ ბოჭკოებთან ერთად სისხლძარღვების მეშვეობით ანერვებს მუცლის ღრუს ყველა ორგანოს, მენჯის ღრუში მოთავსებული ორგანოების გარდა.

XI წვეილი - დამატებითი ნერვი მამოძრავებელი ხასიათისაა, გამოდის მრავალი ფესვით, ერთი-ორი ფესვით გამოდის მოგრძო ტვინიდან, დანარჩენი ფესვი კი გამოდის ზურგის ტვინის კისრის ნაწილიდან მეექვსე მაღის დონემდე. ფესვების შეერთებით შეიქმნება ერთი ღერო, რომელსაც აქვს ასწვრივი მიმართულება, შედის ქალას ღრუში კეფის დიდი ხერელით და გამოდის ქალას ღრუდან საუღლე ხერელით. მისი საბოლოო ტოტი ანერვებს ტრაპეციულ და მკერდ-ლაუიწ-დვრილისებრ კუნთს, უკავშირდება, აგრეთვე, პირველ, მეორე, მესამე და მეოთხე სპინალურ კვანძებს. შეკავშირებულია ენისქვეშა ნერვთან.

XII წვეილი - ენისქვეშა ნერვი მამოძრავებელი ხასიათისაა, გამოდის მოგრძო ტვინის წინა გვერდითი ღარიდან პირამიდასა და ოლივას შორის 10-15 ფესვით, რომლებიც ერთდება და ტოვებს ქალას ღრუს ენისქვეშა არხით, თავსდება შიგნითა საუღლე ვენასა და შიგნითა საძილე არტერიას შორის, ჩაჰყვება სადგის-ინის კუნთს, წვება ორმუცელა კუნთის უკანა მუცლის შიგნით. ამ ნერვის ენის ტოტები ანერვებენ ენის საკუთარ კუნთებს, აგრეთვე, ენის კუნთებს, რომლებიც დაკავშირებულია ქალას ძელებთან, კავშირი აქვს სიმპათიკურ და ცთომილ ნერვებთან.

ზურგის ტვინის 31 წვეილი ნერვი

ზურგის ტვინიდან გამოდის 31 წვეილი შერეული ხასიათის ნერვი. ეს ნერვები შექმნილია წინა მამოძრავებელი ფესვისა და უკანა მგრძნობიარე ფესვის შეერთებით. მამოძრავებელი ფესვი გამოდის ზურგის ტვინის წინა გვერდითი ღარიდან, მგრძნობიარე კი - უკანა გვერდითი



1. მკლასის სხეული, 2. მკლასის რქა, 3. განივი ბოჭკო, 4. ნეკნი, 5. დიაფრაგმა, 6. საყლაპავი, 7. აორტა, 8. ნეკნის სხეული, 9. ქვედა ღრუ, 10. გულმკერდის საფარი, 11. ზურგის ჭეხილი, 12. მკლასის გარსი, 13. ქსოვილის გარსი, 14. სპინდული, 15. სიმკვრივე, 16. ცხელი, 17. პერიკარდი, 18. ჭინკა, 19. გულმკერდის კეხი, 20. მკლასის, 21. გულმკერდის ჭეხილი, 22. განივი ბოჭკოს სხეული, 23. საყლაპავი, 24. გულმკერდის ჭეხილი, 25. ნეკნი, 26. გარსი, 27. ჭეხილი, 28. ჭეხილი, 29. მკლასის გარსი, 30. დიაფრაგმა, 31. კეხი, 32. მკლასის ჭეხილი, 33. ჭეხილი, 34. ჭეხილი, 35. ჭეხილი, 36. ნეკნი, 37. გულმკერდის ჭეხილი, 38. გულმკერდის ჭეხილი, 39. საყლაპავი, 40. ჭეხილი.

ღარიდან და ქმნის შემსხვილებას, რომელსაც ზურგის ტვინის კვანძს უწოდებენ, მის შექმნაში მამოძრავებელი ფესვი არ ღებულობს მონაწილეობას. კვანძის შემდეგ ეს ორი ფესვი ერთიანდება და წარმოიქმნება ზურგის ტვინის შერეული ხასიათის ნერვი, რომელიც სტოვებს ხერხემლის არხს მალთაშუა ხერხელების საშუალებით. ზურგის ტვინის ნერვებს მიდამოების მიხედვით განარჩევენ: კისრის 8 წყვილი ნერვი, გულმკერდის 12 წყვილი, წელის 5 წყვილი, გავის 5 წყვილი და კუდუსუნის 1 წყვილი ნერვი.

ზურგის ტვინის ნერვი, მალთაშუა ხერხელიდან გამოსვლის შემდეგ იყოფა ოთხ ტოტად:

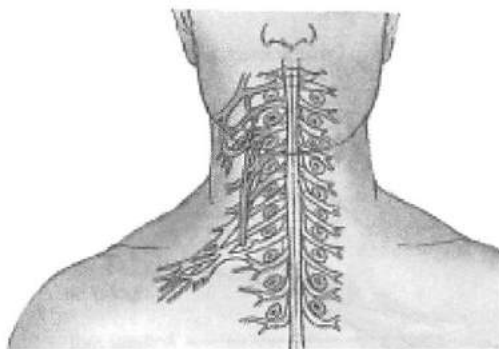
1. შერეული ხასიათის უკანა ანუ დორსალური ტოტი,
2. შერეული ხასიათის წინა ანუ ვენტრალური ტოტი,
3. შემაერთებული ტოტი - უკავშირდება სიმპათიკურ კვანძებს,
4. ზურგის ტვინის გარსების ტოტები, რომლებიც ბრუნდებიან მალთაშუა ხერხელით ხერხემლის არხში და ანერვებენ ზურგის ტვინის გარსებს.

ზურგის ტვინის ნერვების უკანა ტოტები შერეული ხასიათისაა, მიემართებიან უკან ზურგისაკენ. მისი მგრძნობიარე ბოჭკოები ანერვებენ: კეფის, კისრის, ზურგის, წელისა და, ნაწილობრივ, დუნდულა მიდამოს კანს, ხოლო მამოძრავებელი ბოჭკოები ანერვებენ კისრის, ზურგის გრძელ და ღრმა კუნთებს. გამონაკლისია უკანა პირველი ტოტი - კეფქვეშა ნერვი, ის მხოლოდ მამოძრავებელი ხასიათისაა, აგრეთვე, მეორე ტოტი - კეფის დიდი ნერვი - მხოლოდ მგრძნობიარე ხასიათისაა.

ზურგის ტვინის ნერვების წინა ტოტები დასაწყისში ქმნიან მარყუქებს - წნულებს და წნულებიდან გამოდიან როგორც შერეული, ისე მამოძრავებელი და მგრძნობიარე ხასიათის ნერვები, რომელთაგან ზოგი ბოლოვდება კანში - მგრძნობიარე და კუნთებში - მამოძრავებელი. ნერვული წნულები არ არის გულმკერდის მიდამოში და მათ ეწოდება ნეკნთაშუა ნერვები. ეს ნერვები შერეული ხასიათისა. არჩევენ შემდეგ წნულებს: კისრის, მხრის, წელის და გავა-კუდუსუნის.

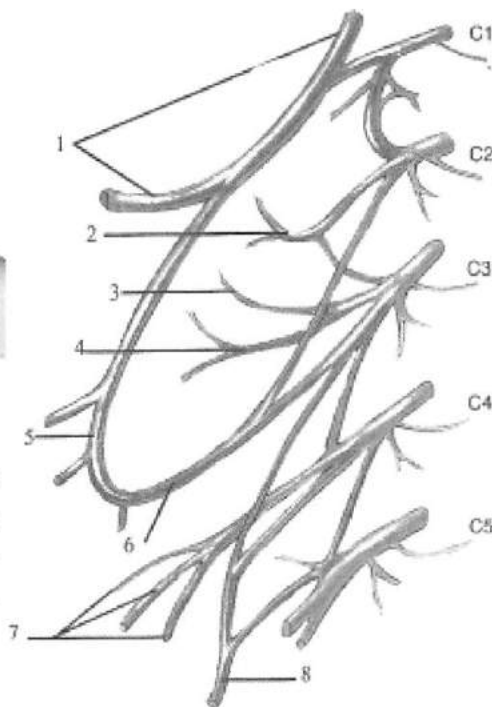
კისრის წნული - plexus cervicalis - შექმნილია კისრის ზედა ოთხი ნერვის წინა ტოტებით და ნაწილობრივ კისრის მეხუთე ნერვის წინა ტოტით. აღნიშნული წნული მდებარეობს კისრის ღრმა კუნთებზე, მკერდ-ლაფიწ-დერილისებური კუნთის უკან. წნულიდან გამოდის სამგვარი ხასიათის ნერვული ბოჭკოები - მამოძრავებელი, მგრძნობიარე და შერეული ხასიათის:

1. მამოძრავებელი ხასიათის - კუნთოვანი ტოტები, ანერვებენ თავის და კისრის ღრმა კუნთებს.
2. მგრძნობიარე ხასიათის (კანისათვის - ქვედა ყბის ქვედა კიდიდან, ვიდრე ლავიწამდე) ტოტებია: კეფის მცირე ნერვი, ყურის დიდი ნერვი, კისრის განივი ნერვი და ლავიწზედა ნერვები.
3. შერეული ხასიათის ნერვი - შუასაბაგიდის ანუ დიაფრაგმის ნერვი - საკმაოდ გრძელი ნერვია, წევა წინა კიბისებური კუნთის წინა ზედაპირზე, მიემართება გულმკერდის ღრუსაკენ, გაივლის ლავიწქვეშა არტერიასა და ვენას შორის, მოექცევა წინა შუასაყარში, თავსდება პლევრასა და პერიკარდიუმს შორის; მისი მგრძნობიარე ბოჭკოები ბოლოვდება პლევრასა და პერიკარდიუმში, ხოლო მამოძრავებელი ბოჭკოები მიემართება დიაფრაგმის კუნთოვან ნაწილთან.



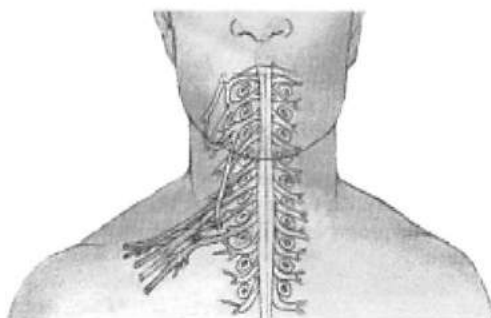
სურ. 152. კისრის წნული.

1. ენისქვეშა ნერვი, 2. კეფის მცირე ნერვი,
3. ყურის დიდი ნერვი, 4. კისრის განივი ნერვი,
5. კისრის მარჯულის ზედა ფესვი, 6. კისრის მარჯულის ქვედა ფესვი, 7. ლავიწზედა ნერვები,
8. დიაფრაგმის ნერვი.



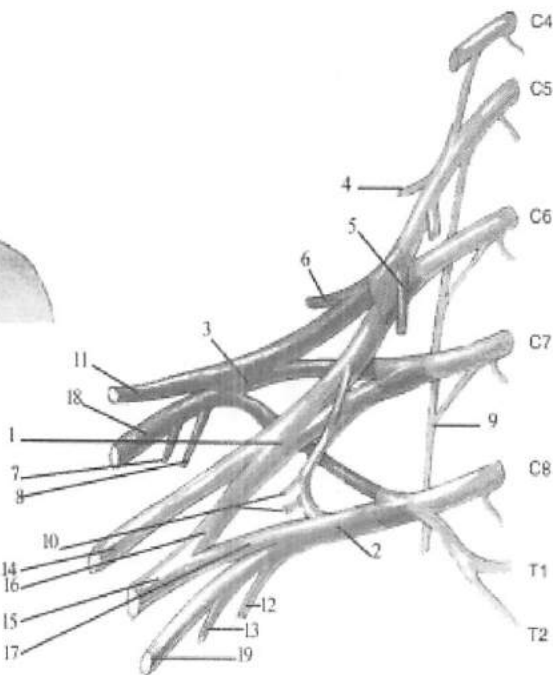
მხრის წნული - plexus brachialis - შექმნილია კისრის 5-8 წვეილი ნერვებისა და გულმკერდის პირველი ნერვის წინა ტოტებით. წნულის ნერვები გამოდიან წინა და შუა კიბისებრ კუნთებს შორის მდებარე სამკუთხედიდან, ლავიწქვეშა არტერიის ზემოთ და უკან. ნერვები იყოფა ორ ჯგუფად: მოკლე და გრძელ ტოტებად. მოკლე ტოტები გამოდიან

მხრის წნულის ღავიწხედა ნაწილიდან, ხოლო გრძელი ტოტები გამო-
დიან მხრის წნულის ღავიწქეშა ნაწილიდან და განკუთვნილია ზემო
კიდურის კანისა და კუნთებისათვის. მხრის წნულის მოკლე ტოტები მთლი-
ანად მამოძრავებელი ხასიათისაა, მთავრდებიან ზურგისა და გულმკერდის
პირველი ჯგუფის კუნთებში, რომლებიც გულმკერდს აკავშირებს მხრის
ხარტყელთან. ეს ნერვებია: ბეჭის დორსალური ნერვი - ანერვებს რომბი-
სებურ და ბეჭის ამწვე კუნთს, ღავიწქეშა ნერვი - ღავიწქეშა კუნთს,
გულმკერდის წინა ნერვები - მკერდის დიდ და მცირე კუნთებს, გულ-
მკერდის გრძელი ნერვი - წინა დაკბილულ კუნთს, ბეჭზედა და ბეჭქვედა
ნერვები - ბეჭის მიდამოს კუნთებს, კულმკერდის - ზურგის ნერვი - ანერვებს
ზურგის უგანიერეს კუნთს.



სურ. 153. მხრის წნული

1. ლატერალური კონა, 2. მედიალური კონა,
3. უკანა კონა, 4. ბეჭის დორსალური ნერვი,
5. ღავიწქეშა ნერვი, 6. ბეჭზედა ნერვი, 7. ბეჭ-
ქვეშა ნერვი, 8. გულმკერდ-ზურგის ნერვი,
9. გულმკერდის გრძელი ნერვი, 10. მკერდის
მედიალური და ლატერალური ნერვები, 11. ილ-
ლიის ნერვი, 12. მხრის კანის მედიალური ნერ-
ვი, 13. წინამხრის კანის მედიალური ნერვი,
14. კუნთ-კანის ნერვი, 15. შუათანა ნერვი,
16. მისი ლატერალური თავი, 17. მისი მედიალ-
ური თავი, 18. სხივის ნერვი, 19. იდაყვის ნერვი.



მხრის წნულის გრძელი ტოტები ჯგუფდება სამ კონად:
მედიალური, ლატერალური და უკანა. ამ კონებიდან გამოსული ნერვები
ზოგი მგრძნობიარეა, ზოგი - მამოძრავებელი და ზოგიც - შერეული.
ეს ნერვები შემდეგია:

1. მხრის კანის მედიალური ნერვი გამოდის მედიალური კონიდან,
ანერვებს მხრის კანის მედიალურ ზედაპირს იდაყვის სახსრამდე.
2. წინამხრის კანის მედიალური ნერვი იწყება მედიალური კონიდან.

ანერგებს კანს წინამხრის წინა და მედიალურ ზედაპირზე.

3. იდაყვის ნერვი შერეული ხასიათისაა, იწყება მედიალური კონიდან საშუალო ნერვის ფეხთან ერთად, მიემართება ქვევით, უკნიდან უელის შიგნითა როკს და წინამხარზე თავსდება ზედაპირულ და ღრმა მომხრელ კუნთებს შორის, სხივ-მაჯის სახსრის ახლოს იყოფა ორ ტოტად: ერთი ტოტი გადადის მტევნის ხელისგულის ზედაპირზე და მეორე ტოტი გადადის მტევნის ზურგზე. იდაყვის ნერვი მხარზე ტოტებს არ ქმნის, წინამხარზე აძლევს მამოძრავებელი ხასიათის ტოტებს და ანერგებს მაჯის მომხრელს იდაყვისა კენ, თითების ზედაპირულ მომხრელ კუნთებს და მტევნის ნეკის მაღლობის კუნთებს, ხოლო მგრძნობიარე ტოტები ხელის გულის მხრიდან მეოთხე და მეხუთე თითის კანს, ხოლო მტევნის ზურგის მხრიდან მესამე თითის, მეოთხე და მეხუთე თითის კანს.
4. საშუალო ნერვი შერეული ხასიათისაა, გამოდის ორი ფეხით მედიალური და ლატერალური ნერვული კონიდან, გარს ეხვევა მხრის არტერიას, მიემართება ქვევით, თავსდება წინამხრის ზედაპირულ და ღრმა მომხრელ კუნთებს შორის, გაივლის მაჯის განივი იოგის ქვეშ და გადადის ხელის გულზე. მხარზე ტოტებს არ ქმნის. მამოძრავებელი ხასიათის ტოტებს აძლევს მაჯისა და თითების მომხრელ თითქმის ყველა კუნთს და, აგრეთვე, ცერის მაღლობის კუნთებს, მგრძნობიარე ტოტებს აძლევს ხელის გულის მხრიდან მესამე, მეორე და პირველი თითების კანს.
5. სხივის ნერვი შერეული ხასიათისაა, გამოდის მხრის წნულის უკანა კონიდან, წევა მხრის ძვალსა და მხრის სამთავა კუნთს შორის, მიემართება ქვევით, გადადის წინამხრის დორსალურ ზედაპირზე, თავსდება კუნთებს შორის, ბოლო ტოტები გადადის მტევნის ზურგზე. სხივის ნერვის მამოძრავებელი ბოჭკოები ანერგებენ მხარზე - მხრის სამთავა კუნთს, იდაყვის კუნთს, წინამხარზე დორსალურ ზედაპირის კანს, აგრეთვე, მტევნის ზურგის მხრიდან I, II, III თითების კანს.
6. კუნთ-კანის ნერვი გამოდის მხრის წნულის ლატერალური კონიდან, მიემართება ქვევით, გადადის წინა მხარეზე და იძლევა მგრძნობიარე ტოტებს წინამხრის კანის ლატერალური ნერვის სახელწოდებით, მხარზე იძლევა მამოძრავებელ ტოტებს - მხრის ორთავა, ნისკარტ-მხრის და მხრის კუნთებისათვის.
7. იღლის ნერვი შერეული ხასიათისაა, მოკლე ტოტია, გამოდის

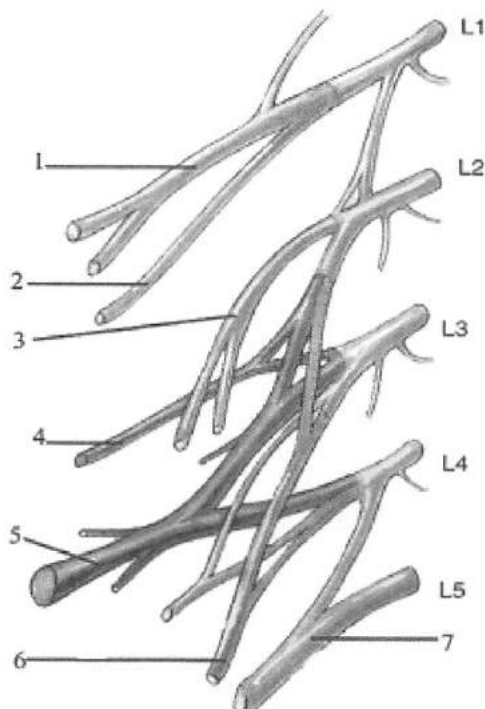
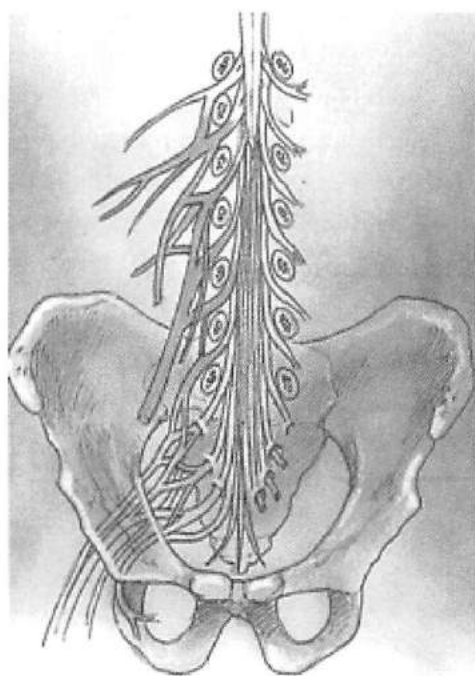
მხრის წნულის უკანა კონიდან. ამ ნერვის მამოძრავებელი ბოჭკოები ანერვებენ შემდეგ კუნთებს: დელტისებურ კუნთს, მცირე მრგვალ კუნთს; მგრძნობიარეთი ანერვებს მხრის სახსარს, დელტისებური კუნთისა და მხრის უკანა ლატერალური მიდამოს კანს.

ნეკნთაშუა ნერვები ანუ გულმკერდის ნერვები, გარდა I და XII ნერვისა, არ ქმნიან წნულებს, პირდაპირ გადადიან ნეკნთაშუა ნერვებში, რომლებიც თავსდებიან ნეკნების ღარში. ამ ნერვების მამოძრავებელი ბოჭკოები ანერვებენ ნეკნთაშუა კუნთებს და მუცლის კუნთების ზემო ნაწილს, ხოლო მგრძნობიარე ბოჭკოები ანერვებენ გულმკერდისა და მუცლის კანს.

წელის წნული - plexus lumbalis - შექმნილია გულმკერდის მეთორმეტე და წელის ნერვებისაგან. წნული მოთავსებულია დიდი სუკის კუნთის სისქეში. წელის წნულიდან გამოსული ნერვები შერეული ხასიათისაა. ეს ნერვები შემდეგია:

1. თქმო-მუცლის ნერვი ანერვებს მუცლის ყველა კუნთს და, აგრეთვე, ღუნდულოვანი მიდამოს ზემო ნაწილსა და მუცლის წინა კედლის ქვემო ნაწილის კანს.
2. თქმო-საზარდულის ნერვი გაივლის საზარდულის მიღს და ანერვებს გარეთა სასქესო მიდამოს კანს - სათესლე პარკის კანს, ხოლო ქალებში სასირცხო ბაგეების კანს.
3. სასქესო-ბარძაყის ნერვი იყოფა ორ ტოტად. პირველი, მგრძნობიარე ხასიათის ბარძაყის ტოტი გაივლის საზარდულის იოგის ქვეშ და მისი ბოჭკოები იფანტება ბარძაყის კანში საზარდული იოგის ქვემოთ. მეორე ტოტი მამოძრავებელი ხასიათისაა, ანერვებს ბაგირაკის, კრემასტერის კუნთს და სათესლე პარკის ხორციან გარსს.
4. ბარძაყის კანის ლატერალური ნერვი მგრძნობიარე ხასიათისაა, ანერვებს ბარძაყის ლატერალური ზედაპირის კანს მუხლის სახსრამდე.
5. ბარძაყის ნერვი მსხვილი ნერვია, მდებარეობს სუკის დიდი კუნთის უკან თქმოს კუნთზე. ეს ნერვი გაივლის საზარდულის იოგის ქვეშ კუნთოვან შუალედს და თავსდება ბარძაყის წინა ზედაპირზე, ანერვებს ბარძაყის წინა ზედაპირის კუნთებს და კანს. ამ ნერვს გამოეყოფა მგრძნობიარე ხასიათის საჩინო ნერვი, რომელიც კანჭის მედიალურ ზედაპირზე ანერვებს მის კანს მედიალურ გოჯამდე.

6. დამხურავი ნერვი გამოდის მენჯის ღრუს დამხურავი არხით და ანერვებს ბარძაყის მედიალური ჯგუფის კუნთებს და კანს.

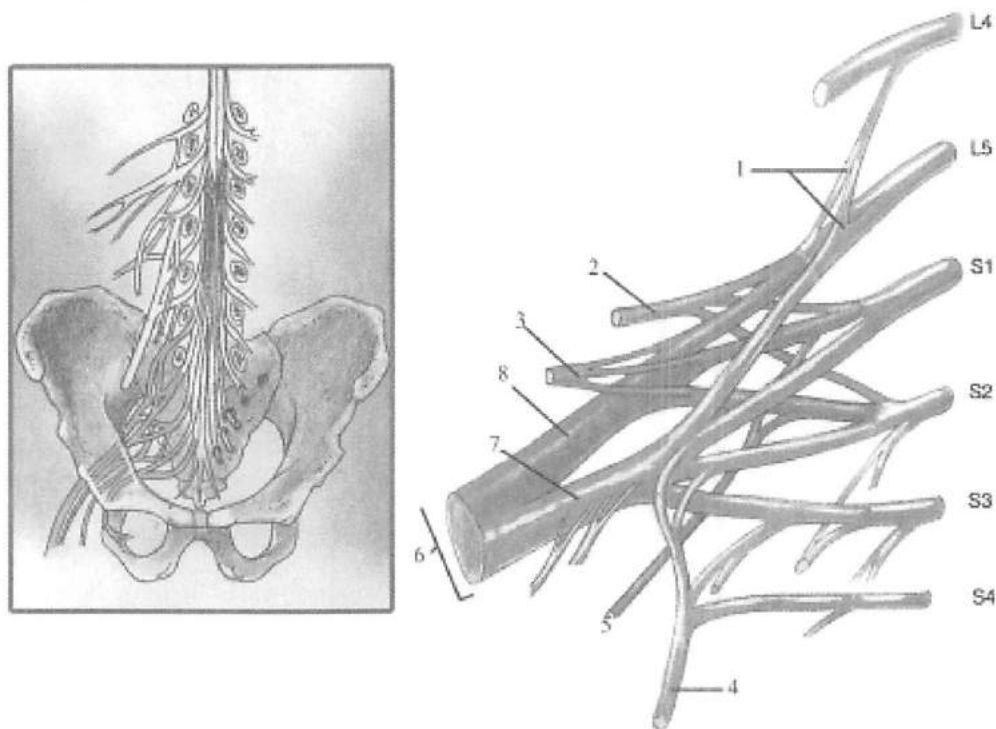


სურ. 154. წელის წნული.

1. თეძო-შუკლის ნერვი, 2. თეძო-საზარდულის ნერვი, 3. სასქესო-ბარძაყის ნერვი, 4. ბარძაყის კანის ლატერალური ნერვი, 5. ბარძაყის ნერვი, 6. დამხურავი ნერვი, 7. წელ-გავის ღერო.

ბაჰის წნული - plexus sacralis - მდებარეობს მცირე მენჯის ღრუში, მსხლისებური კუნთის წინა ზედაპირზე, შექმნილია წელის ქვემო ერთი და გავის ზემო ოთხი ნერვისაგან. გავის წნული ქმნის მოკლე და გრძელ ტოტებს. მოკლე ტოტები განკუთვნილია მენჯის მიდამოსათვის, ხოლო გრძელი ტოტები - ქვემო კიდურისათვის. მოკლე ტოტებს ეკუთვნის: ზემო ღუნდულოვანი ნერვი - მამოძრავებელია, გამოდის დიდი საჯდომი ხერვლით, ანერვებს შუა და მცირე ღუნდულა კუნთებს; ქვემო ღუნდულოვანი ნერვი გამოდის მენჯის ღრუდან დიდი საჯდომი ხერვლით და ანერვებს დიდ ღუნდულა კუნთს; სასირცხო ნერვი გამოდის მცირე მენჯის ღრუდან დიდი საჯდომი ხერვლით. ამ ნერვის ტოტები ანერვებენ შორისის კუნთებს და კანს, გარეთა სასქესო ორგანოებს, სწორი ნაწლავის ქვემო მიდამოს, შარდის ბუშტის ძირს, ყითას ამწვე კუნთს.

გავის წნულის გრძელი ტოტებია: ბარძაყის კანის უკანა ნერვი - მგრძნობიარე ხასიათისაა, გამოდის მენჯის ღრუდან დიდი საჯდლომი ხერვლით და ანერვებს ბარძაყის უკანა ზედაპირის კანს და მუხლქვეშა ფოსოს კანს; საჯდლომი ნერვი შერეული ხასიათისაა, მთელ სხეულში ყველაზე მსხვილი და გრძელი ნერვია, შედგება 60-ზე მეტი ნერვული ბოჭკოსაგან, გამოდის მცირე მენჯის ღრუდან დიდი საჯდლომი ხერვლით, მოთავსდება ბარძაყის უკანა ზედაპირის შუა ხაზზე. მუხლქვეშა ფოსოში იყოფა ორად: დიდი წვივის ნერვი და მცირე წვივის საერთო ნერვი. საჯდლომი ნერვი ბარძაყის მიდამოში ანერვებს ბარძაყის უკანა ჯგუფის კუნთებს: ბარძაყის ორთავა, თითისტარა და ნახევრადმეცხოვან კუნთებს.



სურ. 155. გავის წნული

1. წელ-გავის ღერო, 2. ზედა ღუნდულოვანი ნერვი, 3. ქვედა ღუნდულოვანი ნერვი, 4. სასირცხო ნერვი, 5. ბარძაყის კანის უკანა ნერვი, 6. საჯდლომი ნერვი, 7. დიდი წვივის ნერვი, 8. მცირე წვივის საერთო ნერვი.

დიდი წვივის ნერვი მიემართება ქვევით, თავსდება კანჭის სამთავა კუნთის ქვეშ, უკნიდან უვლის მედიალურ გოჯს, გადადის ტერფის ძირზე და იყოფა ტერფ-ძირის მედიალურ და ლატერალურ ნერვებად, ხოლო მცირე წვივის საერთო ნერვი იყოფა ღრმა და ზედაპირულ ნერვად, მდე-

ბარეობს კანჭის წინ და ტერფის ზურგზე. დიდი წვივის და მცირე წვივის საერთო ნერვის ტოტები ანერვებენ ტერფის მიდამოს ყველა კუნთს და კანს, გარდა კანჭის კანის მედიალური ზედაპირისა, რომელსაც ანერვებს საჩინო ნერვი - ბარძაყის ნერვის ტოტი.

ვეგეტაციური ნერვული სისტემა

ვეგეტაციური ნერვული სისტემა შედგება ორი ნაწილისაგან - სიმპათიკური და მისი თანამგზავრი პარასიმპათიკური, რომლებიც ანერვებენ შიგნეულობის ორგანოებს.

როგორც სიმპათიკური, ისე პარასიმპათიკური ნერვული სისტემა შედგება ცენტრალური და პერიფერიული ნაწილებისაგან.

ვეგეტაციური ნერვული სისტემის ერთიანი ცენტრები მოთავსებულია თავის ტვინის ჰემისფეროების ქერქში, ზოლიან სხეულში და ჰიპოთალამუსის მიდამოს ბირთვებში. ვეგეტაციური ნერვული სისტემის ნერვული ბოჭკოები ფუნქციის მიხედვით შეიძლება იყოს - მგრძნობიარე (აფერენტული), მამოძრავებელი (ეფერენტული) და სეკრეციული.

ვეგეტაციური ნერვული სისტემის ნერვული ბოჭკოები, გამოსული შესაბამისი ცენტრებიდან მიემართება მომუშავე ორგანოსაკენ და მისეულამდე შეწყდება მხოლოდ ერთხელ, რომელიმე ნერვულ კვანძში. ამგვარად, არჩევენ ორ მონაკვეთს: პირველი მონაკვეთი ცენტრიდან - კვანძამდე ანუ პრეგანგლიური ბოჭკო, იგი თეთრი ფერისაა, რადგან ბოჭკოები დაფარულია მიელინის გარსით; მეორე მონაკვეთი კი - ნერვული კვანძიდან მომუშავე ორგანომდე ანუ რუხი ფერის პოსტგანგლიური ნერვული ბოჭკო, იგი არ არის დაფარული მიელინის გარსით; ნერვული კვანძები განლაგებულია სხვადასხვა მიდამოში:

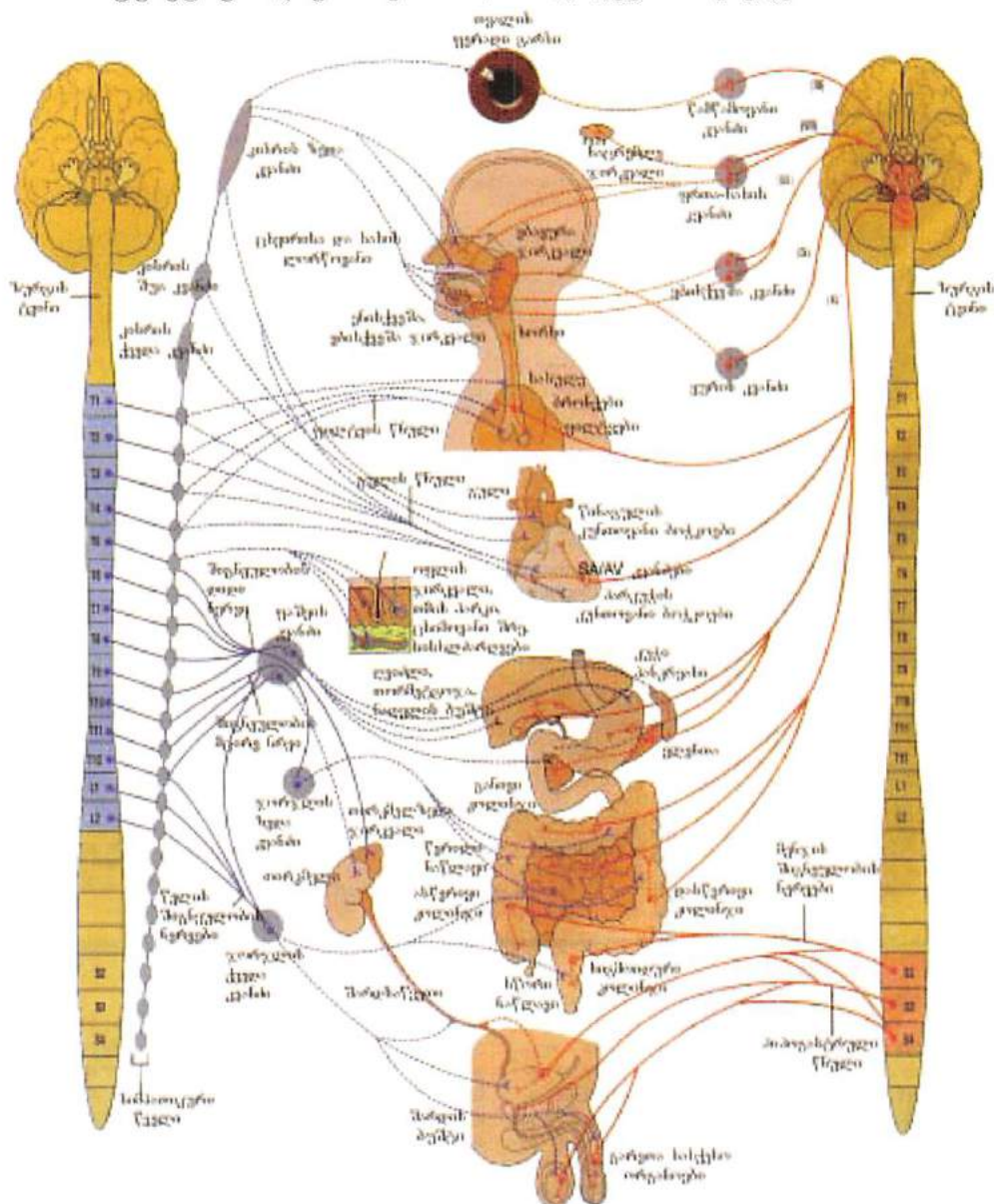
1. ვერტებრული კვანძები მდებარეობენ ხერხემლის გვერდებზე.
2. პრევერტებრული კვანძები მდებარეობენ ხერხემლის წინ.
3. ტერმინალური კვანძები მდებარეობენ ორგანოსთან ახლოს, ან ორგანოს კედელში.

ნერვული კვანძები ეკუთვნის იმ ნერვულ სისტემას (სიმპათიკური ან პარასიმპათიკური), რომლის ნერვულ ბოჭკოებსაც შეიცავენ. ვერტებრული და პრევერტებრული კვანძები ეკუთვნის სიმპათიკურ ნერვულ სისტემას. ამგვარად, კვანძის შემდგომი ნერვული ბოჭკოები მიდიან ორგანოებში და ქმნიან ვეგეტაციურ ნერვულ წნულს, რომლის შექმნაში მონაწილეობს როგორც სიმპათიკური, ისე პარასიმპათიკური ნერვები.

ვნს-ის სიმპათიკური და პარასიმპათიკური ნაწილები განსხვავდება

ერთმანეთისაგან მთელი რიგი ნიშნებით:

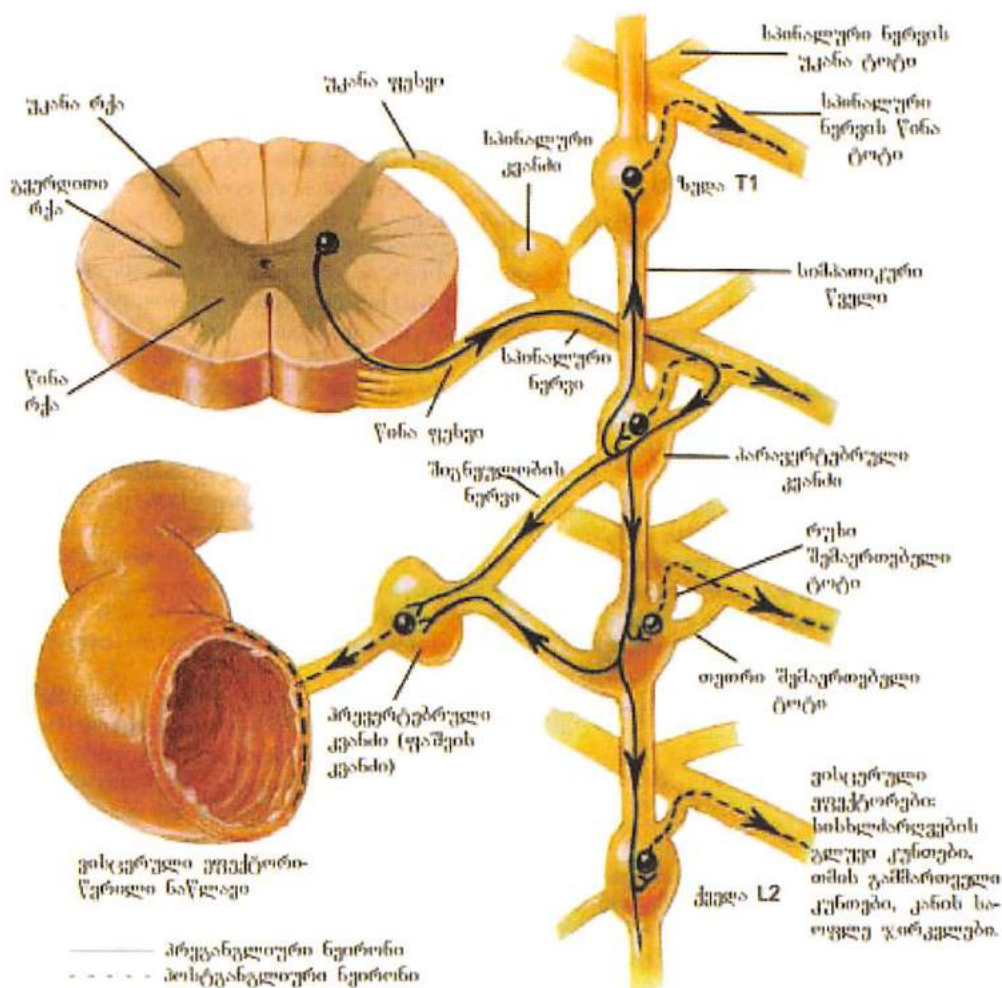
1. მათი ცენტრები განლაგებულია სხვადასხვა მიდამოში,
2. ნერვული ბოჭკოების სხვადასხვა გავრცელების გზები,
3. ფარმაკოლოგიური პრეპარატების შერჩევითი მოქმედება,
4. ფუნქციურად ურთიერთსაწინააღმდეგო მოქმედება.



სურ. 156. ვეგეტატიური (სიმპათიკური და პარასიმპათიკური) ნერვული სისტემა

სიმპათიკური ნერვული სისტემა

სიმპათიკური ნერვული სისტემის ცენტრები განლაგებულია ზურგის ტვინში, გულმკერდის ყველა და წელის პირველი სამი სეგმენტის რუხი ნივთიერების გვერდით რქებში. ამ სისტემის პერიფერიულ ნაწილს ეკუთვნის სიმპათიკური წველი, რომელიც წარმოადგენს ვერტებრალური კვანძების ქსევს და მდებარეობს გასწვრივად - ხერხემლის მარჯვნივ და მარცხნივ. ეს კვანძები ურთიერთდაკავშირებულია კვანძთაშუა ტოტე-ბით, ხოლო, მეორე მხრივ, ყოველი კვანძი უერთდება ზურგის ტვინის შე-სატყვისი სეგმენტის (სპინალურ) ნერვს შემავრთებელი ტოტით.



სურ. 157. სიმპათიკური კვანძის ცენტრალური და პერიფერიული კავშირები

სიმპათიკურ წველში არჩევენ კისრის, გულმკერდის, წელის, გავისა და კუდუსუნის ნაწილებს. კისრის მიდამოში არჩევენ 3 კვანძს - კისრის ზემო, შუა და კისერ-გულმკერდის (ვარსკვლავისებური) კვანძს, გულმკერდის 12, წელის 5 და კუდუსუნის ერთ კვანძს, რომელიც აერთიანებს მარჯვენა და მარცხენა სიმპათიკურ წველს.

სიმპათიკური ნერვული სისტემის - სიმპათიკური წველის პოსტგანგლიური ნერვული ბოჭკოები, ერთი მხრივ, უკავშირდებიან ზურგის ტვინის ნერვებს (როგორც მგრძნობიარე, ისე მამოძრავებელ ბოჭკოებს). სიმპათიკური ბოჭკოები თავსდებიან სისხლძარღვების გლუვ კუნთოვან ქსოვილში, აძლევენ ჩონჩხის კუნთებს ტონუსს. ის ბოჭკოები, რომლებიც მთავრდება კანში, იწვევენ ოფლისა და ცხიმის ჯირკვლების სეკრეციას და, ასევე, მთავრდებიან თმის ამწევ კუნთებში. მეორე მხრივ, პოსტგანგლიური ბოჭკოები მიჰყვებიან სისხლძარღვებს, კერძოდ - არტერიებს. მათ გარშემო შეიქმნება სიმპათიკური არტერიული წნული, სადაც არტერია მიდის, მას მიჰყვება პოსტგანგლიური ბოჭკო.

კისრის სამივე კვანძიდან ტოტები მიდის გულისაკენ. კისრის ზემო კვანძიდან გამოიყოფა შიგნითა და გარეთა საძილე არტერიის ნერვი, რომლის გარშემო შეიქმნება სიმპათიკური წნულები და მიჰყვება არტერიის ტოტებს როგორც ქალას ღრუში, ისე ქალას ღრუს გარეთ. შიგნითა საძილე ნერვიდან გამოიყოფა ერთი ტოტი ქალას ღრუში, რომელიც მიდის თვალბუდეში და ანერვებს გუგის გამაფართოებელ კუნთს.

კისრის მიდამოში ფარისებრი ჯირკვალი ღებულობს სისხლძარღვების საშუალებით სიმპათიკურ ტოტებს. გულმკერდის მიდამოში, სიმპათიკური წველის ქვემო ექვსი კვანძიდან გამოდის შიგნეულობის დიდი და მცირე ნერვები, გაივლიან დიაფრაგმას, გადადიან მუცლის ღრუში, აქ წელის კვანძებსა და ცთომილი ნერვის ტოტებითან ერთად მუცლის აორტაზე ქმნიან მზის წნულს, აქედან გამოყოფილი ტოტები მიჰყვებიან ფაშეის ღეროს, ჯორჯლის ზემო და ქვემო არტერიების ტოტებს და ანერვებს შიგნეულობის ყველა ორგანოს და სისხლძარღვებს. ზოგიერთი ფარმაცოლოგიური პრეპარატი უშუალოდ მოქმედებს სიმპათიკურ ნერვულ სისტემაზე და იწვევს ფუნქციურ ცვლილებებს.

პარასიმპათიკური ნერვული სისტემა

პარასიმპათიკურ ნერვულ სისტემაში არჩევენ ცენტრალურ და პერიფერიულ ნაწილს.

პარასიმპათიკური ნერვული სისტემის ცენტრები განლაგებულია

შუა ტვინში - მეზენცეფალურ ნაწილში, მოგრძო ტვინში - ბულბალურ ნაწილში (ორივეს ერთად უწოდებენ პარასიმპათიკური ნერვული სისტემის კრანიალურ ნაწილს), ზურგის ტვინის გავის მე-2, მე-3, მე-4 სეგმენტების რუხი ნივთიერების გვერდით რქებში ზურგის ტვინის საკრალურ ნაწილში. ამ ცენტრიდან გამოსული ნერვული ბოჭკოები მიჰყვებიან თავის ტვინის ზოგიერთ ნერვს, როგორიც არის III წყვილი - თვალის მამოძრავებელი, VII წყვილი - სახის ნერვი, IX წყვილი - ენა-სახის და X წყვილი - ცთომილი ნერვი, ხოლო საკრალური ნაწილის პერიფერიული ნერვული ბოჭკოები მიჰყვებიან ზურგის ტვინის გავის ნაწილის მეორე, მესამე და მეოთხე სპინალურ ნერვებს.

პერიფერიულ ნაწილს ეკუთვნის, აგეთვე ნერვული კვანძები ანუ ტერმინალური კვანძები, რომლებიც განლაგებულია ორგანოების მახლობლად და ეწოდება ექსტრამურული კვანძები ან ორგანოს კედელში - ინტრამურული კვანძები, თავის მიდამოში ნერვული კვანძები განლაგებულია ორგანოების გარეთ, მაგალითად, წამწამოვანი კვანძი თვალბუდეში.

ენის პერიფერიული ნერვული კვანძები:

1. აძლიერებენ ან ამცირებენ პერისტალტიკას,
2. ავიწროვებენ ან აფართოებენ ბრონქებს,
3. აფართოებენ ან ავიწროვებენ გულის გვირგვინოვან არტერიებს.

ასეთი ფუნქციური "ანტაგონიზმი" სინამდვილეში არის ერთი და იგივე მოქმედების ორი მხარე, რომლის მეოხებით ნორმალურ პირობებში ორგანიზმის მუშაობა წარმოებს ჰარმონიულად.

გრძნობათა ორგანოები **(Organa sensum)**

გრძნობათა ორგანოების ფუნქცია მთლიანად განსაზღვრულია იმ პერიფერიული რეცეპტორების ფუნქციით, რომლებიც ამ ორგანოებში არიან განლაგებული.

გრძნობათა ორგანოებს მიეკუთვნება:

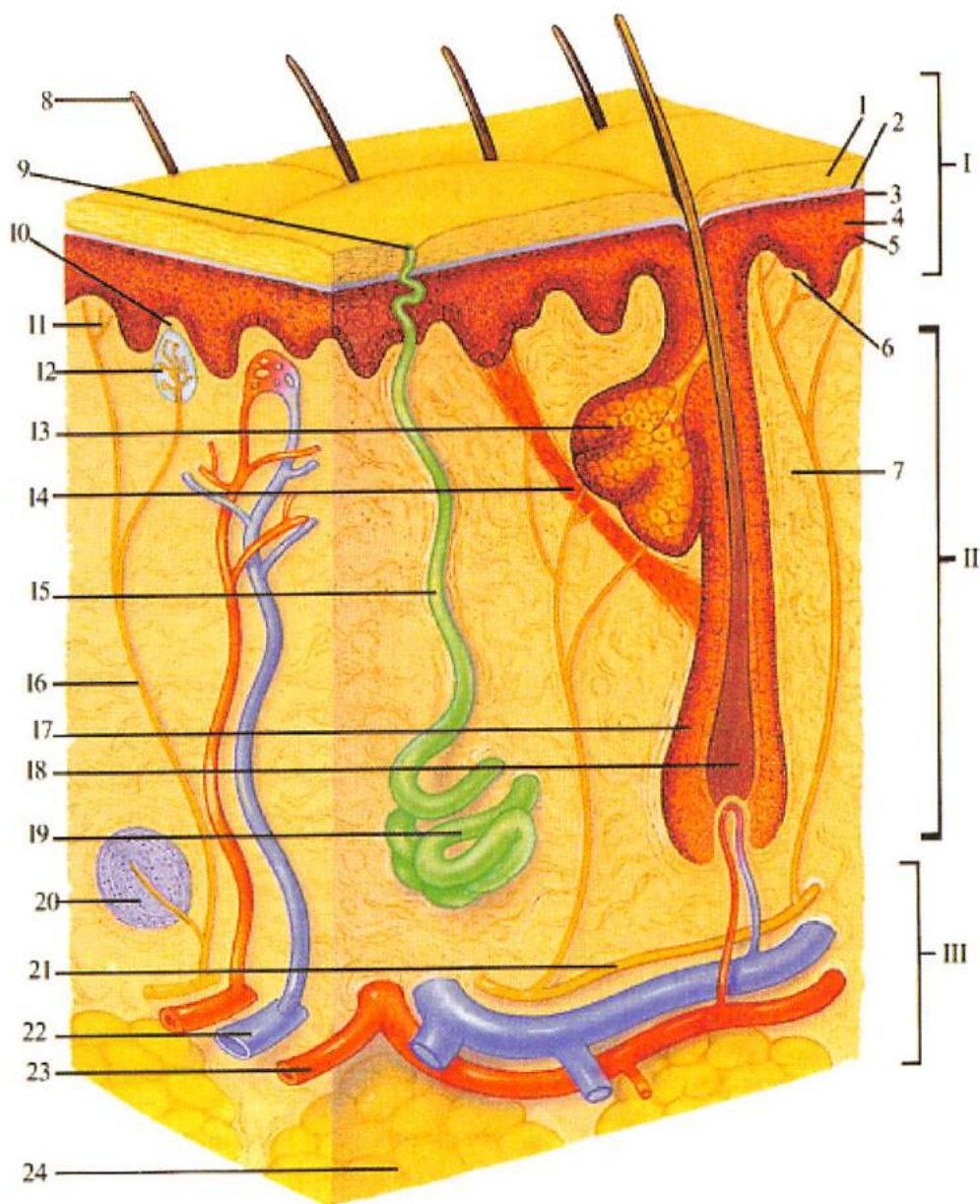
1. შეხების ორგანო - კანი
2. ყნოსვის ორგანო
3. გემოვნების ორგანო
4. მხედველობის ორგანო
5. სმენისა და წონასწორობის ორგანო

საერთო საფარველი - კანი - cutis

კანი ადამიანის სხეულის გარეთა საფარველია. იგი რთული აგებულების სპეციალური ორგანოა, რომელსაც სხვადასხვა ფუნქცია აქვს დაკისრებული. კანი იცავს ორგანიზმს გარეთა მექანიკური და ქიმიური ზეგავლენისაგან, იგი შეხების ორგანოა, ე.ი. ტაქტილური, გრძნობის მიმღები აპარატია, გამოყოფს ოფლს და ამით ახდენს სხეულში სითბოს რეგულაციას, მონაწილეობს ნივთიერებათა და გაზთა ცვლაში (სუნთქვაში).

სხეულის მფარველი კანი უშუალოდ გადადის ლორწოვან გარსში, რომელიც ამოფენს სხეულის შიგნითა ღრუებს. კანისა და ლორწოვანი გარსის გადასვლა ერთიმეორეში ნათლად ჩანს ტუჩებზე, ნესტოებზე, ქუთუთოების ნაპირებზე, გამომყოფი ორგანოების გამოსავალ ხვრელებზე. კანის სისქე ცვალებადია ორგანიზმის სხვადასხვა ადგილზე, ზოგ ადგილას იგი ძალზე თხელია, ხოლო ზოგან, მაგალითად, ტერფის ძირზე, კანის სისქე აღწევს 4 მმ-ს. კანის ფორმა უშუალოდ დაკაშირებულია სხეულის მოყვანილობასთან. ყურის ნიჟარასთან ის ძალზე მჭიდროდ არის შეზრდილი, ზოგ ადგილებში კი ადვილად იკეცება. კანის ფერი დამოკიდებულია მასში მოთავსებული პიგმენტების რაოდენობაზე. ერთი და იმავე ადამიანის სხეულის სხვადასხვა ადგილის კანი სხვადასხვანაირი ფერისაა - ზოგან მუქია, ზოგან მკრთალი, ვარდისფერი, ყვითელი და სხვ. კანზე სხვადასხვა ადგილას შეიმჩნევა ნაოჭები, რომელთაც მუდმივობა ახასიათებს. მაგალითად პირისახის ნაოჭები, ასევე, ხელის გულზე და სხვ.

კანი ვითარდება სხვადასხვა ხასიათის ქსოვილიდან. გარეთა, ანუ



სურ. 158. კანის აღნაგობა

I - ეპიდერმისი, II - ღერძა, III - კანქვეშა შებენიერი ქსოვილი

1. რქოვანი შრე, 2. ელვარე შრე, 3. მარცვლოვანი შრე, 4. წვეტებიანი შრე, 5. ბაზალური შრე, 6. დერილოვანი შრე, 7. ბადისებრი შრე, 8. თმის ღერო, 9. საოფლე ჯირკვლის სადინრის ნასვრეტი, 10. დვრილი, 11. ნერვის თავისუფალი დაბოლოება, 12. მეისნერის სხეულაკი, 13. ცხიმის ჯირკვლი, 14. თმის გამმართველი კუნთი, 15. საოფლე ჯირკვლის სადინარი, 16. მგრძნობიარე ნერვი, 17. თმის ფოლიკული, 18. თმის ძირი, ფესვი, 19. საოფლე ჯირკვლი, 20. ფირფიტოვანი სხეულაკი, 21. ნერვი, 22. ვენა, 23. არტერია, 24. კანქვეშა ცხიმოვანი ჩანაფენი.

ეპითელური საფარველი ვითარდება ექტოდერმისაგან, ხოლო მის ქვეშ მდებარე შემაერთებელქსოვილოვანი საფარველი ვითარდება მეზოდერმი-საგან.

კანის გარეთა ეპითელურ ნაწილს უწოდებენ ეპიდერმისს, ხოლო მის ქვეშ მდებარეს - შემაერთებელ ქსოვილოვანს - საკუთრივ კანს.

ეპიდერმისი სხეულის სხვადასხვა ადგილზე ცვალებადი აგებულები-საა, ხელისგულსა და ტერფის ძირზე სქელია, ბაზალური შრის უჯრედები მრავალ რიგად არიან დალაგებული და სხვადასხვა ფორმა აქვთ.

კანი შედგება ორი განსაზღვრული შრისაგან. ეპითელიუმის ქვეშ მდებარე მრვალრიგოვანი დერილოვანი შრე მეტად სქელია ხელისგულსა და ტერფის ძირის კანში. დერილოვანი შრის დერილები შეიჭრება ეპი-დერმისში. დერილებში მდებარეობს სისხლძარღვები და კანის მგრძობი-არე ნერვული აპარატი.

დერილოვანი შრის ქვეშ მდებარეობს შემაერთებელქსოვილოვანი კონები. ეს კონები ქმნიან თანაბრად განლაგებულ ქსელს, რომელსაც ბადისებრი შრე ეწოდება.

კანქვეშა ანუ ცხიმოვანი შრე შედგება ფაშარი შემაერთებელი ქსო-ვილის ბოჭკოების კონებისაგან, რომელთა შორის მოთავსებულია ცხიმი. იგი აერთებს კანს ფასციებთან, კუნთებთან და ძვლის საზრდელასთან.

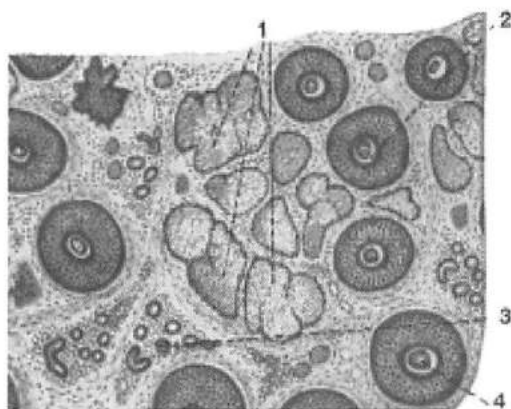
კანის ჰისტოლოგიურ შემადგენლობაში შიგნიდან გარეთ შედის შემდეგი შრეები:

1. კანქვეშა ცხიმოვანი შრე,
2. ბადისებრი შრე,
3. დერილოვანი შრე,
4. ბაზალური შრე,
5. მარცვლოვანი შრე,
6. ელვარე შრე,
7. რქოვანი შრე.

კანი მდიდარია სისხლძარღვებით და ნერვებით. ნერვები მგრძნობი-არე ხასიათისაა, სხვადასხვა ფორმის შეხებითი სხეულაკები და კოლბები დერილოვან შრეშია მოთავსებული და შეკავშირებულია ნერვულ ძაფებ-თან. ეს სხეულაკები მეტად გავრცელებულია ხელისა და ფეხის თითების კანში, სახსრებში, ძუძუების დერილებში, თვალის კონიუქტივასა და პირის ღრუს ღორწოვან გარსში.

კანიდან ვითარდება შემდეგი დერивატები: ოფლის ჯირკვლები, ცხიმის ჯირკვლები, ფრჩხილები და თმა.

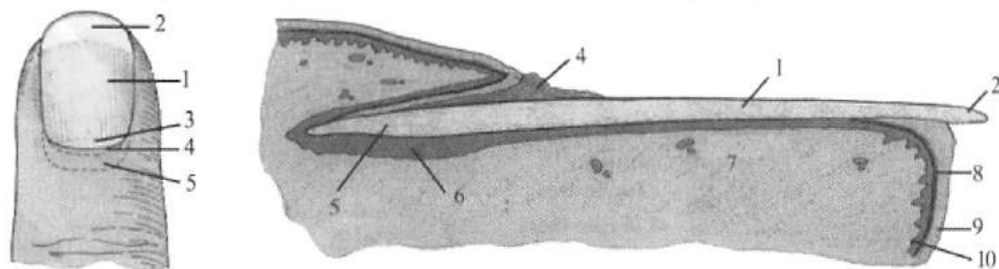
ოფლის ჯირკვლები ეკუთვნის მარტივ ლულისებურ ჯირკვლებს. ამ მილის დასაწყისი ქმნის გორგალს, რომელიც მოთავსებულია კანის ღრმა შრეში. მისი სადინარი სპირალურად იგრისება, ხვრეტს ეპითელიუმს და იხსნება ზედაპირზე საოფლე ფორით.



სურ. 159. ცხიმის ჯირკვლები

1. ცხიმის ჯირკვლები, 2. თმის ფოლიკული,
3. საოფლე ჯირკვლები, 4. თმის ღერო

თითის დისტალური ფალანგის დორსალურ ზედაპირზე. ფრჩხილში არჩევენ ძირს, სხეულს და თავისუფალ კიდე. კანი ზემოდან ფარავს ფრჩხილის ძირს, რომელიც მისი უმეტესი ნაწილია. ის მდებარეობს კანის სიდრმეში, რომელსაც ფრჩხილის მორგვი ეწოდება.



სურ. 160. ფრჩხილი

1. ფრჩხილის სხეული, 2. თავისუფალი კიდე, 3. თეთრი ხალი, 4. ფრჩხილის მორგვი, 5. ფრჩხილის ფესვი, ძირი, 6. ფრჩხილის საწოლი, 7. ღერძა, 8. მარცვლოვანი შრე, 9. რქოვანი შრე, 10. ბაზალური შრე (8, 9, 10 ეპიდერმისი).

თმა ელასტიური რქოვანი ძაფია, გავრცელებულია სხეულის მთელ ზედაპირზე. თმაში არჩევენ ღეროს და ძირს. თმის ძირი ქვემო ბოლოში ქმნის ღრუ ბოლქვს, რომელიც მოთავსებულია კანის სისქეში, ღერო კი

თავისუფლად არის გამოშვებული კანის ზედაპირზე. თმის ძირი - ბოლქვი მოთავსებულია შემაერთებელქსოვილოვან პარკში. ამ პარკში იხსნება ცხიმის ჯირკვლების სადინარები. თმის პარკზეა მიმაგრებული გლუვი კუნთოვანი კონები - თმის ამწევი კუნთები.

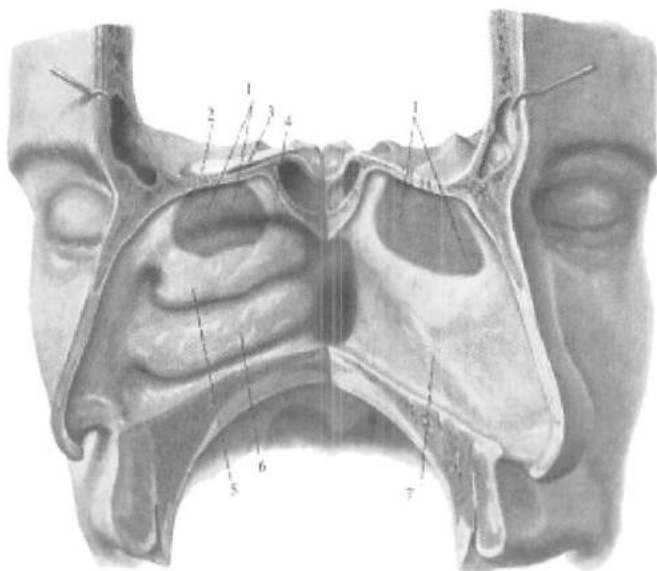
თმას მდებარეობის მიხედვით სხვადასხვა სახელი აქვს: თავის თმა, წარბი, წამწამი, წვერი, ყურის თმა, ცხვირის ნესტოს თმა, იდლიის თმა, ბოქვენის თმა. სხეულის სხვა ადგილებში იგი უფრო ნაზია, მას ბალანი ეწოდება.

ყნოსვის ორგანო

ყნოსვის მიდამო მოთავსებულია ცხვირის ღრუს ღორწოვან გარსში - საყნოსავ მიდამოში. ყნოსვის მიდამოს უჭირავს ცხვირის ზემო და შუა ნიჟარისა და ცხვირის ძვილის ზემო ნაწილი. ამ ადგილებში ღორწოვანი გარსი მოყვითალო-მომუქო ფერისაა და შეერთებულია ცხვირის ძვალსაზრდელასთან, ებითელიუმი ერთშირიანი ცილინდური ფორმისაა და შედგება ორნაირი უჯრედებისაგან - საყნოსავი და საბჯენი.

ყნოსვის უჯრედი წაგრძელებული ფორმისაა, ამ უჯრედის თავისუფალი ბოლო ცხვირის ღრუსკენ იყურება და დართულია წერილი თმის-მაგვარი უძრავი წამწამით. უჯრედის მეორე ბოლოს მორჩი თავისი აგებულებით ნეირიტს უახლოვდება, ყნოსვის ბოჭკოებში გადადის, გაივლის ცხვირის ძვლის დაცხრილულ ფირფიტას, შედის ქალას ღრუში და უერთდება საყნოსავ ბოლქვს.

საბჯენი უჯრედები ყნოსვის უჯრედებს შორის არის მოთავსებული, ცილინდრული ფორმისაა და თითქმის ერთ ღონე-



სურ. 161. ყნოსვის ორგანო

1. ყნოსვის მიდამო, ყნოსვის ნერვები, 2. ყნოსვის ბოლქვი, 3. ყნოსვის ტრაქტი, 4. ცხვირის ზემო ნიჟარა, 5. ცხვირის შუა ნიჟარა, 6. ცხვირის ქვემო ნიჟარა, 7. ცხვირის ძვილე.

ზეა დალაგებული. ენოსვის მიდამოს ღორწოვანი გარსი შეიცავს მარტივ ღორწოვან სეროზულ ჯირკვლებს. მათ მიერ გამოყოფილი სეკრეტი ასველებს საყნოსავ არეს.

გემოვნების ორგანო

გემოვნების ორგანოს მჭიდრო კავშირი აქვს საჭმლის მომნელებელ სისტემასთან, მის დასაწყის ნაწილთან, კერძოდ, ენის შემადგენლობაში შედის გემოვნების დვრილების სახით, რომლებიც, უმთავრესად, ენის ზურგზე და გვერდებზეა მოთავსებული. ბოლქვისაგან ჩადის წვრილი მილაკი, რომელიც იხსნება გემოვნების ფორით ეპითელიუმის თავისუფალ ზედაპირზე. გემოვნების დვრილი შედგება ორნაირი უჯრედებისაგან - გემოვნების უჯრედი და საბჯენი უჯრედი.

გემოვნების უჯრედი სპეციფიკური უჯრედია და სხვადასხვა გემოვნების გაღიზიანების შეთვისება შეუძლია. მას თითოისტარის მოყვანილობა აქვს.

საბჯენ უჯრედებს უჭირავს გემოვნების ბოლქვის უმეტესი ნაწილი. ნერვი, რომელიც გადასცემს გაღიზიანებას თავის ტვინის მეცხრე წყვილს, ენა-ხახის ნერვია. მისი საბოლოო წვრილი ტოტები ენის ღორწოვანი გარსის ეპითელიუმის ქვეშ ქმნიან ბოჭკოვან ქსელს, რომელიც ეხვევა გარშემო კვირტის უჯრედებს და ნაწილობრივ მთავრდება ეპითელიუმის ქვეშ გემოვნების კვირტებს შორის.

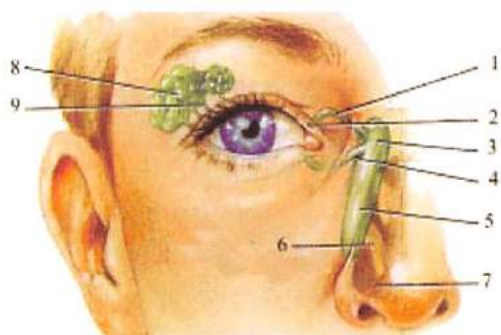
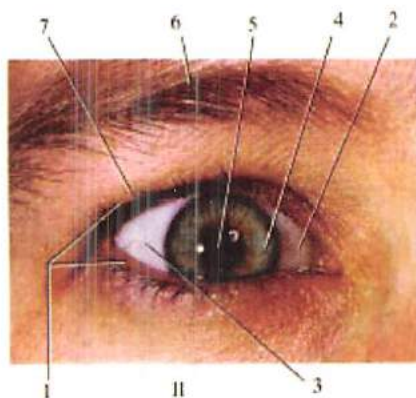
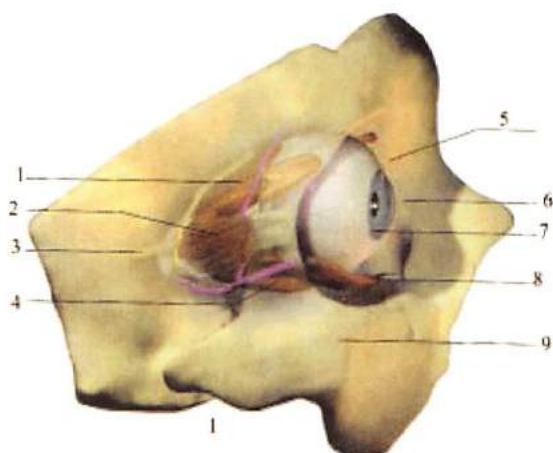
მხედველობის ორგანო

მხედველობის ორგანო - თვალი - მოთავსებულია თვალბუდეში (ორბიტაში). მხედველობის ორგანოში არჩევენ სამ აპარატს:

1. ოპტიკური აპარატი, რომელსაც ეკუთვნის თვალის კაკალი და მხედველობის ნერვი,
2. მამოძრავებელი აპარატი - კუნთები,
3. დამცველი აპარატი - საცრემლე ორგანოები, ქუთუთოები და წამწამები.

თვალის ოპტიკური აპარატი

თვალის კაკალი დაახლოებით სფერული ფორმის სხეულია, მოთავსებული თვალბუდეში. თვალის კაკალში არჩევენ ორ ნაწილს: თვალის კაკლის კედელს და მის ღრუში მოთავსებულ გამჭვირვალე ბირთვს,



სურ. 162. თვალი

I-1. ზედა სწორი კუნთი, 2. ლატერალური სწორი კუნთი, 3. მხედველობის (II) ნერვი, 4. ქვედა სწორი კუნთი, 5. თვალის კაკალი, 6. რქოვანა, 7. სკლერა, 8. ზედა ირიბი კუნთი, 9. თავის ქალა.

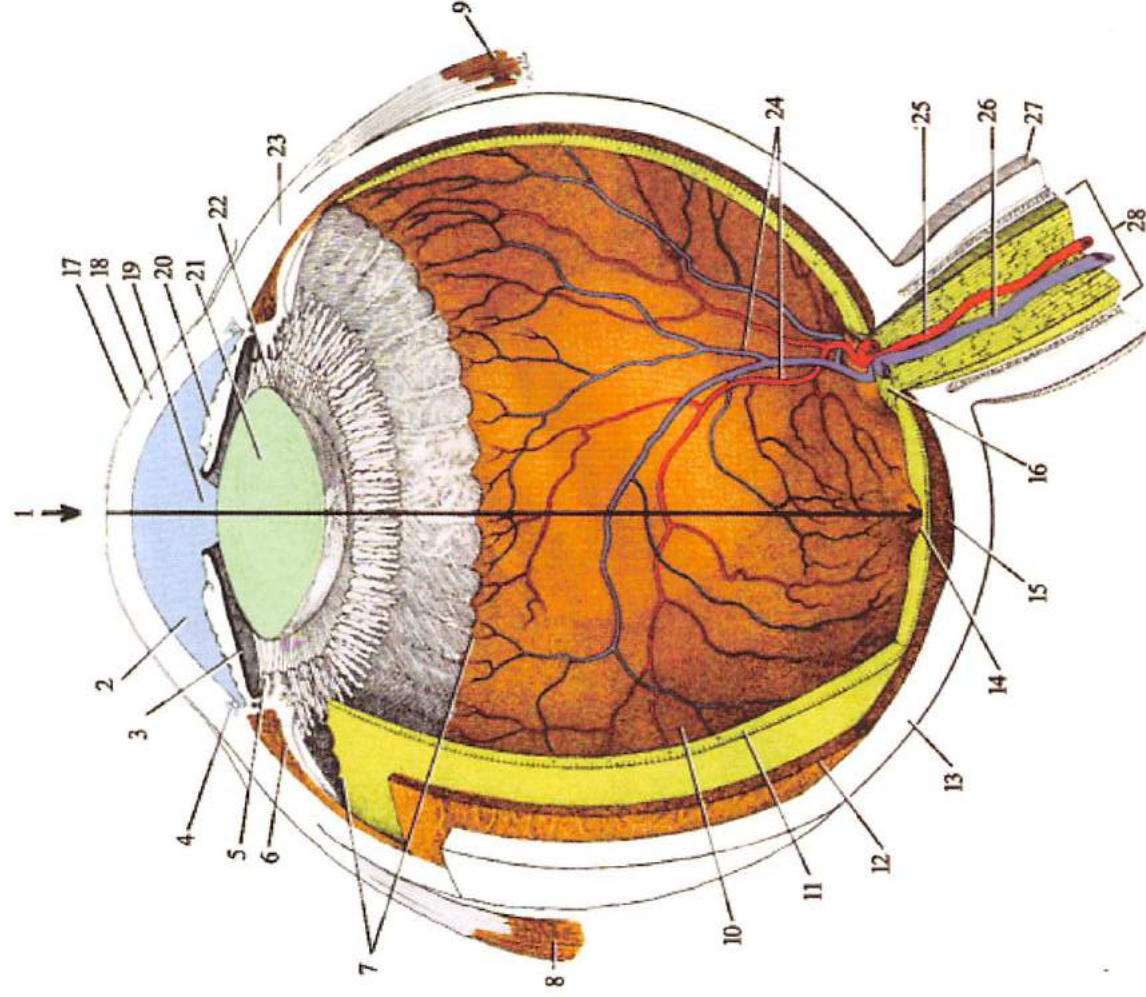
II-1. ქუთუთოები, 2. სკლერა, 3. კონიუნქტივა, 4. ფერადი გარსი, 5. გუგა, 6. წარბი, 7. წამწამები.

III-1. ზედა საცრემლე მილი, 2. საცრემლე წერტილი, 3. საცრემლე პარკი, 4. ქვედა საცრემლე მილი, 5. ცხვირ-ცრემლის არხი, 6. ცხვირის ქვემო ნიჟარა, 7. ცხვირის ღრუ, 8. საცრემლე ჯირკვლი, 9. საცრემლე ჯირკვლის გამომტანი მილაკები.

რომელსაც ეკუთვნის წინა და უკანა სენაკში მოთავსებული ნამი, ბროლი და მინისებრი სხეული. გამჭვირვალე ბირთვი სხივებს გარდატეხს ისე, რომ დანახული საგანი გამოიხატება თვალის კაკლის კედლის შიგნითა გარსზე - ბადურაზე.

თვალის კაკლის კედელი შედგება სამი გარსისაგან: გარეთა თეთრი ფერისაა, მკვრივია და ეწოდება სკლერა, შუა გარსი სისხლძარღვოვანია, მდიდარია სისხლის ძარღვებით და შიგნითა გარსი - შედგება ნერვული ქსოვილისაგან, რომელსაც სპეციფიკური დანიშნულება აქვს მხედველობისათვის.

თვალის კაკლის გარეთა გარსი - სკლერა შედგება მკვრივი ბოჭკოვანი შემართებული ქსოვილისაგან, რომელსაც თვალის კაკლის ფიბროზული გარსი ეწოდება, მისი წინა $1/6$ ნაწილი გაჭვირვალეა და ეწოდება რქოვანა გარსი, რომელიც ჩასმულია სკლერაში, საათის მინის მსგავსად. სკლერის უკანა ნაწილში დაცხრილული არეა, რომელშიც შედის მხედველობის ნერვი და სისხლის ძარღვები.



სურ. 163. თვალის კაპლის საბიტალური განაკვეთი

1. მხედველობის ღერძი, 2. წინა კამერა, 3. უკანა კამერა, 4. სკლერის ვერტი სინუსი, 5. წამწამოვანი მორჩი, 6. წამწამოვანი კუნთი (5,6. წამწამოვანი სხეული), 7. ბაღურის დაკბილული ნაბირი, 8. ლატერალური სწორი კუნთი, 9. მედიალური სწორი კუნთი, 10. მინისფერი სხეული, 11. ბაღურა, 12. საკუთარი სისხლძარღვოვანი გარსი, ქორიოიდეა, 13. სკლერა, 14. ყვითელი ხალის ცენტრალური ფოსი, 15. ყვითელი ხალის რეგიონში გამსაკუთრებულად განვითარებული ქორიოიდეა, 16. მხედველობის წერვის დისკო, 17. კონიუნქტივა, 18. რქოვანა, 19. გუგა, 20. ფერადი გარსი, 21. ბროლი, 22. ბროლის იოგი, 23. სკლერა, 24. ბაღურის არტერიები და ვენები, 25. ბაღურის ცენტრალური არტერია, 26. ბაღურის ცენტრალური ვენა, 27. მაგარი გარსი, 28. მხედველობის (II) წერტილი.

რქოვანა გარსი მოკლებულია სისხლძარღვებს, იკვებება დიფუზურად, მდიდარია ნეიროფიბრილებით, ამიტომ, მეტად მგრძნობიარეა, ამით სარგებლობენ ქირურგები ოპერაციისწინა ნარკოზის ხარისხის დასადგენად.

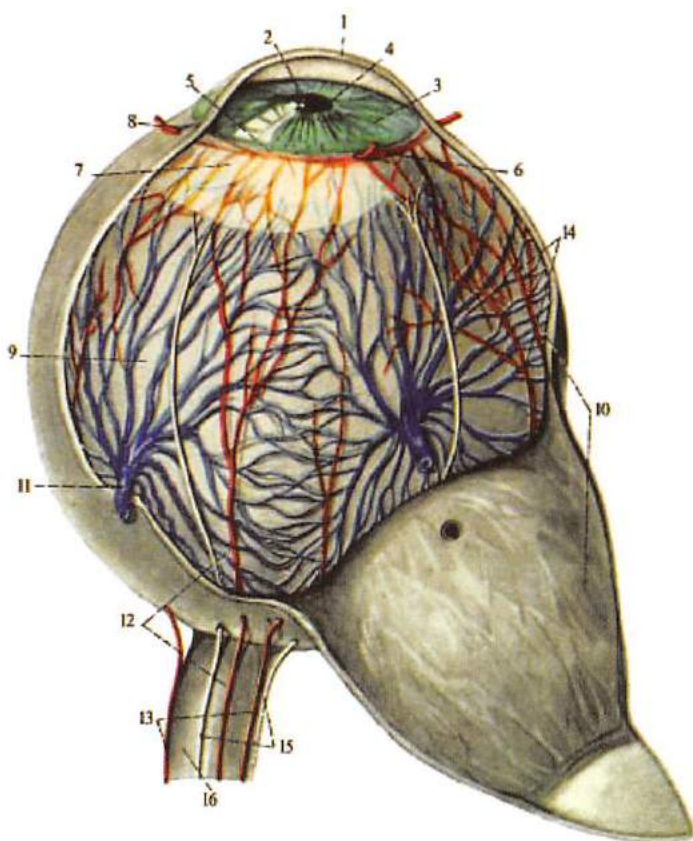
თვალის კაკლის კედლის შუა - სისხლძარღვოვან გარსში არსევენ სამ ნაწილს: უკანა, უმეტესი ნაწილი - საკუთრივ სისხლძარღვოვანი გარსი, შუა - წამწამოვანი სხეული და წინა - ფერადი გარსი. ფერადი გარსი დგას ეპრტიკალურად და გარკვეული მანძილით დაცილებულია რქოვანა გარსიდან. ფერადი გარსის ცენტრალურ ნაწილში მრგვალი ხერე-ლია, რომელსაც გუგა ეწოდება. ფერადი გარსის სისქეში მოთავსებულია ორი გლუვი კუნთი, რომელთა ერთი ნაწილის კუნთოვანი ბოჭკოები დალაგებულია გუგის ირგვლივ და ავიწროვებს გუგას და ქმნის სფინქტერს, ხოლო მეორე ნაწილის კუნთოვანი ბოჭკოები განლაგებულია რადიალურად და აფართოებენ გუგას.

გუგა ვიწროვდება და ფართოვდება სხვადასხვა მიზეზის შედეგად. გუგა ვიწროვდება მძლავრი სინათლისგან, სიბნელეში ფართოვდება. ზოგიერთი დაავადების დროს გუგა არ იცვლება. მაგ., ეპილეფსიის და სხვ.

ფერადი გარსის ფერი დამოკიდებულია პიგმენტების რაოდენობაზე. ფერადი გარსის გარეთა ნაპირი დაკავშირებულია წამწამოვან სხეულთან. წამწამოვანი სხეულის წინა საზღვარი შეესაბამება სკლერის რქოვანა გარსში გადასვლის წრეს, ხოლო უკანა საზღვარი ემიჯნება ბადურის ანუ თვალის კაკლის შიგნითა გარსის წინა დაკბილულ კიდეს. წამწამოვანი სხეული შეიცავს მრავალ სისხლძარღვს და წამწამოვან გლუვ კუნთს, რომლის ბოჭკოებს ირგვლივი და მერიდიანული მიმართულება აქვთ და დაკავშირებული არიან ბროლის კაფსულასთან, რომელიც იწვევს ბროლის ამოხნეკას და გაბრტყელებას, რათა თვალი შეეგუოს სხვადასხვა მანძილზე საგნების დანახვას. ამიტომ, ამ კუნთს კიდეე უწოდებენ აკომოდაციის კუნთს. სისხლძარღვოვანი გარსის უკანა ნაწილი განსაკუთრებით მდიდარია სისხლის ძარღვებით. ეს ძარღვებია: უკანა მოკლე და გრძელი წამწამოვანი არტერიები და შესაბამისი წამწამოვანი ვენები.

თვალის კაკლის შიგნითა გარსი - ბადურა - ბადისებრი, თხელი, გამჭვირვალე გარსია, ფარავს შიგნიდან სისხლძარღვოვან გარსს წამწამოვან სხეულამდე აქ ქმნის დაკბილულ ნაპირს, რის შემდეგ გადადის წამწამოვან სხეულზე და ფერად გარსზე. ბადურა მხედველობის ნერვის პერიფერიული აპარატია, ამ გარსის მხედველობითი ნაწილის მიკროსკო-

პული აგებულება მეტად რთულია: იგი შედგება 10 შრისაგან: ძირითადად გამოყოფენ სამ შრეს: ჩხირებისა და კოლბების შრე, შემდეგ ორმორჩიანი ბიპოლარული უჯრედების შრე და ბოლოს, მრავალმორჩიანი - განგლიური უჯრედების შრე, რომლის გაგრძელება იქნება მხედველობის ნერვი. ყველაზე მნიშვნელოვანია ჩხირებისა და კოლბების შრე, რომელიც



სურ. 164. თვალის სისხლძარღვების სქემა.

1. რქოვანა, 2. გუგა, 3. ფერადი გარსი, 4. გუგის კიდე, 5. წამწამოვანი კიდე, 6. ფერადი გარსის დიდი არტერიული წრე, 7. წამწამოვანი რგოლი, 8. წინა წამწამოვანი არტერია, 9. საკუთარი სისხლძარღვოვანი გარსი, ქოროიდუა, 10. სკლერა, 11. ქოროიდული (ქოჩრიანი) ვენა, 12. უკანა გრძელი წამწამოვანი არტერია, 13, 14. უკანა მოკლე წამწამოვანი არტერიები, 15. წამწამოვანი ნერვი, 16. მხედველობის ნერვი.

ველობის ნერვს დასაწყისში მომრგვალო შემადგება აქვს და ეწოდება მხედველობის ნერვის დისკო, მას თეთრი ფერი აქვს, დისკოს შუა ადგილას აღინიშნება მცირე ფოსო, რომელსაც დისკოს ჩაღრმავება ეწოდება. თვალის კაკლის უკანა პოლუსიდან 9-12 მმ დაშორებით მხედველობის ნერვის შუა

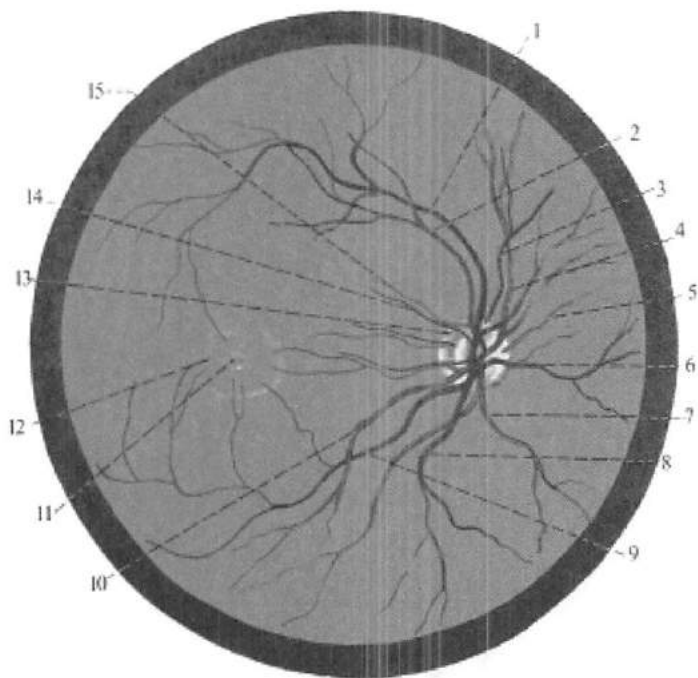
შეიგრძნობს მხედველობით გაღიზიანებას, ჩხირები შეიგრძნობს სინათლეს, ხოლო კოლბები - ფერს და ფორმას.

ბადურა გარსში ყველაზე მახვილი მხედველობის უნარით დაჯილდოებულ ადგილს ყვეოთელი ხალი ეწოდება, რომელიც მდებარეობს თვალის კაკლის უკანა პოლუსთან და ძირითადად შეიცავს კოლბების უჯრედებს.

თვალის კაკლის უკანა პოლუსის მედიალურად იწყება მხედველობის ნერვი, რომელიც ბადისებრი გარსის განგლიური უჯრედების გაგრძელებაა. მხედ-

ღერძის მიმართულებით შედის ბაღურას ცენტრალური არტერია, რომელიც კეფებას ბაღურას. მხედველობის ნერვი დაფარულია ტვინის სამივე გარსით და ქმნის ნერვისათვის ბუდეს, რომელიც უკავშირდება თვალის კაკლის თეთრ გარსს.

ზემოთ აღნიშნული სამი გარსი ქმნის თვალის კაკლის კედელს, რომელიც გარს ახვევია შიგნით მოთავსებულ გამჭვირვალე ბირთვს. გამჭვირვალე ბირთვი შედგება ბროლისაგან, მინისებრი სხეული-სა და ნამისაგან. ბროლი წარმოადგენს ორმხრივ ამოხსენილ გამჭვირვალე სხეულს, რომელიც ფერადი გარსის უკანაა მოთავსებული, წინა ზედაპირი ნაკლებად არის გამოდრეკილი უკანა ზედაპირთან შედარებით. წინა და უკანა ზედაპირები პერიფერიაზე ერთდება და ეკვატორი ეწოდება.



სურ. 165. თვალის ფსკერი.

1. ბაღურის საფეთქლისკენა ზემო ვენულა, 2. ბაღურის საფეთქლისკენა ზემო არტერიოლა, 3. ბაღურის ცხვირისკენა ზემო ვენულა, 4. ბაღურის ცხვირისკენა ზემო არტერიოლა, 5. ბაღურის მედიალური არტერიოლა, 6. ბაღურის მედიალური ვენულა, 7. ბაღურის ცხვირისკენა ქვემო არტერიოლა, 8. ბაღურის ცხვირისკენა ქვემო ვენულა, 9. ბაღურის საფეთქლისკენა ქვემო ვენულა, 10. ბაღურის საფეთქლისკენა ქვემო არტერიოლა, 11. ყვითელი ხალის ცენტრალური ფოსო, 12. ყვითელი ხალი, 13. მხედველობის ნერვის დისკო, 14. ხალის ზემო ვენულა, 15. ხალის ზემო არტერიოლა.

ბროლს გარედან ახვევია თხელი ელასტიკური ჩანთა, რომელსაც ბროლის კაფსულა ეწოდება. კაფსულას ბროლის მიდამოში უკავშირდება სხივისებური სხეულის იოგები. ბროლის უკანა დარჩენილ სივრცეში მოთავსებულია გამჭვირვალე მინისებრი სხეული, რომელიც გარედან დაფარულია თხელი გარსით. მინისებრი სხეული ჟელესმაგვარი გამჭვირვალე მასაა, მის წინა ნაწილში არის ჩაღრმავება, რომელშიც თავსდება ბროლი.

ნამი მოთავსებულია წინა და უკანა სენაკში. წინა სენაკი მოთავსებულია რქოვანასა და ფერად გარსს შორის, ხოლო უკანა სენაკი მდებარეობს ფერადი გარსის უკან.

თვალის კაკლის მამოძრავებელი აპარატი

მამოძრავებელ აპარატს ეკუთვნის ექვსი კუნთი, აქედან ოთხი სწორი კუნთია - ზემო, ქვემო, შიგნითა და გარეთა სწორი კუნთები, რომლებიც იწყება მხედველობის არხის გარშემო არსებული მყესოვანი რკალიდან და მიმაგრებულია თვალის კაკლის გარეთა გარსზე - სკლერაზე, მისი ეკვატორის წინ და ატრიალებს თვალის კაკალს შემდეგი მიმართულებით - ზემოთ, ქვემოთ, შიგნით და გარეთ; გარდა ამ ოთხი კუნთისა, არის კიდევ ორი კუნთი - ზემო და ქვემო ირიბი კუნთები, რომლებიც ატრიალებენ თვალს გარეთ და ზევით და გარეთ და ქვევით.

თვალის დამცველი აპარატი

თვალის დამცველ აპარატს ეკუთვნის ქუთუთოები და საცრემლე ორგანოები. ქუთუთოები წარმოადგენენ კანის ორ ნაოჭს, რომელთა დახუჭვის შედეგად თვალი სრულიად იფარება წინიდან. ქუთუთოები იცავენ თვალის კაკალს გარეშე გაღიზიანებისაგან. ქუთუთო შედგება რამდენიმე გარსისაგან: გარედან - თხელი კანი, შემდეგ - ფაშარი შემავრთებელი ქსოვილი, ქუთუთოს ხრტილი და ბოლოს, შიგნითა - ლორწოვანი გარსი - კონიუნქტივა. ქუთუთოს თავისუფალ კიდეზე წამწამებია.

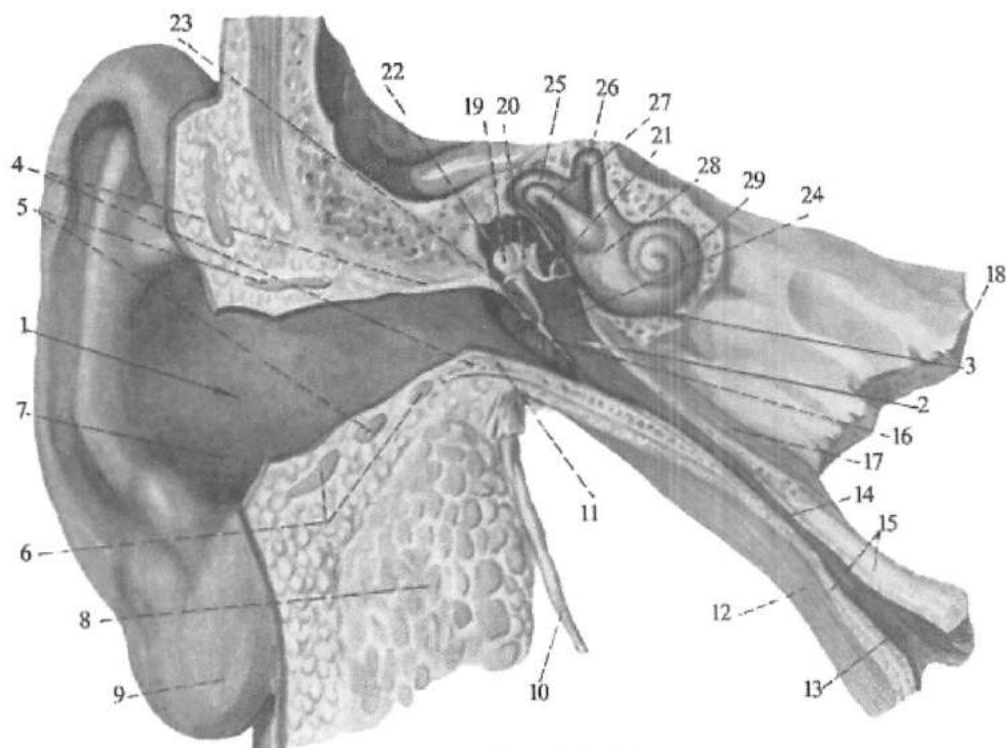
საცრემლე ორგანოებს ეკუთვნის საცრემლე ჯირკვალი და ცრემლის გამომტანი გზები.

საცრემლე ჯირკვალი მდებარეობს თვალბუდის ზემო გარეთა კუთხეში - საცრემლე ფოსოში. ცრემლის გამომტანი მილაკები იხსნება კონიუნქტივის ზემო თაღში. ცრემლი ასველებს თვალის კაკლის საჩინო ნაწილს - კონიუნქტივას, ზედმეტი ცრემლი თვალის შიგნითა კუთხისაკენ მიემართება საცრემლე პარკითან და აქედან ცხვირ-ცრემლის არხით ჩაედინება ცხვირის ღრუს ქვემო გასავალში.

ცრემლი გამჭვირვალე სტერილური სითხეა, რომელშიც შედის წყალი და მარილები. ცრემლის რაოდენობა დღის განმავლობაში დაახლოებით 0,5 გრამია, ახალშობილს ცრემლის დენა ეწყება მეორე თვეზე. ძილის დროს ცრემლი არ გამოიყოფა.

სმენისა და ნონასწორობის ორგანო (ყური)

ადამიანის ყური რთული აგებულებისაა, $\frac{2}{3}$ ყურის ნაწილი მოთავსებულია საფეთქლის ძელის სისქეში, $\frac{1}{3}$ ნაწილი - მის გარეთ. ანატომიურად ყურში არჩევენ სამ ნაწილს: გარეთა, შუა და შიგნითა ყური. ფუნქციურად არჩევენ ორ ნაწილს: ხმის გამტარი, რომელსაც ეკუთვნის გარეთა და შუა ყური და ხმის მიმღები - შიგნითა ყური.

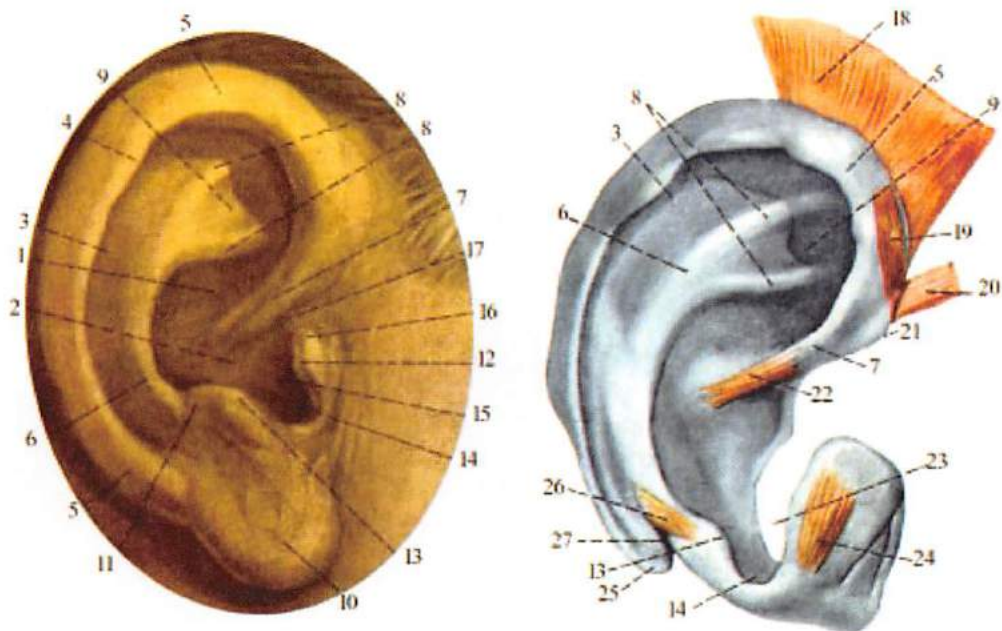


166. სმენის ორგანო

1. გარეთა ყური, 2. შუა ყური, 3. შიგნითა ყური, 4. გარეთა სასმენი მილის ძელოვანი ნაწილი, 5. გარეთა სასმენი მილის ხრტილოვანი ნაწილი, 6. სასმენი მილის ხრტილი, 7. ყურის ნიჟარა, 8. ყბაყურა ჯირკვალი, 9. ყურის ბიბილო, 10. სადგისისებრი მორჩი, 11. საფეთქლის ძელის დაფის ნაწილი, 12. სასის ფარდის ამწვევი კუნთი, 13. სასმენი ლულის ხაზისკენა ზერელი, 14. სასმენი ლულა, 15. სასმენი ლულის ხრტილი, 16. დაფის აპი, 17. დაფის აპის დამჭიმავი კუნთი, 18. პირამიდის მწვერვალი, 19. ჩაქუჩი, 20. გრდემლი, 21. უზანგი, 22. დაფზედა ჯიბე, 23. დაფის აპის ზემო ჯიბე, 24. დაფის ღრუ, 25. უკანა ნახევარკალოვანი არხი, 26. წინა ნახევარკალოვანი არხი, 27. ლატერალური ნახევარკალოვანი არხი, 28. კარიბჭე, 29. ლოკოკინა.

გარეთა ყური შედგება ყურის ნიჟარისაგან და გარეთა სასმენი მილისაგან. ყურის ნიჟარის წინა ზედაპირზე აღინიშნება სხვადასხვა სიდიდის მადლობები, დაფარულია თხელი კანით, კანი უძრავია, შეზრდილია ნიჟარის ხრტილთან.

ყურის ნიჟარას ადამიანის სმენისათვის გადამწყვეტი მნიშვნელობა არ აქვს, მაშინ როდესაც ზოგიერთი ცხოველისათვის ყურის ნიჟარას განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ბგერითი ტალღების მისაღებად. ყურის ნიჟარა მიმაგრებულია საფეთქლის ძვალზე იოგებით და კუნთებით, რომლებიც იწვევს ნიჟარის მცირე მოძრაობას.



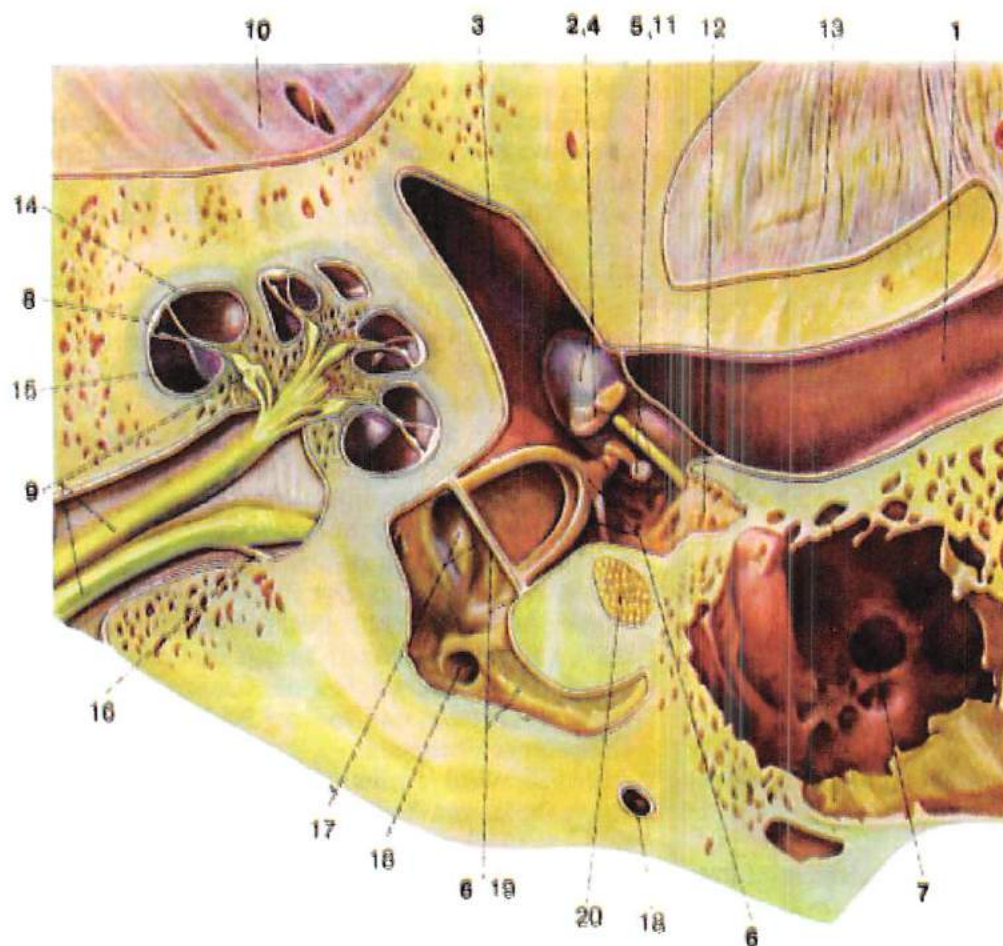
სურ. 167. ყურის ნიჟარა

1. ყურის ნიჟარის ჩაღრმავება, 2. ყურის ნიჟარის ღრუ, 3. ნაღი, 4. ყურის ნიჟარის ბორცვი (დარვინის ბორცვი), 5. ჭავლი, 6. წინა ჭავლი, 7. ჭავლის ფეხი, 8. წინა ჭავლის ფეხები, 9. სამკუთხა ფოსო, 10. ყურის ბიბილო, 11. ყურის უკანა ღარი, 12. წინა სახური, 13. უკანა სახური, 14. სახურთაშორისი ნაჭდევი, 15. გარეთა სასმენი მილი, 16. წინა სახურის ზედა ბორცვი, 17. ყურის წინა ნაჭდევი, 18. ყურის ნიჟარის ზედა კუნთი, 19. ჭავლის დიდი კუნთი, 20. ყურის ნიჟარის წინა კუნთი, 21. ჭავლის წვეტი, 22. ჭავლის მცირე კუნთი, 23. ყურის ტერმინალური ნაჭდევი, 24. წინა სახურის კუნთი, 25. ჭავლის კული, 26. უკანა სახურის კუნთი, 27. ნაპრაღი ჭავლსა და უკანა სახურს შორის.

ყურის ნიჟარის სიღრმეში იწვეება გარეთა სასმენი მილი, რომელშიც არჩევენ ორ ნაწილს: გარეთა ნაწილი ხრტილოვანი, შიგნითა ნაწილი ძვლოვანია, რადგან მდებარეობს საფეთქლის ძვალში. სასმენი მილი შიგნიდან დაფარულია თხელი კანით და შეიცავს ცხიმოვან ჯირკვლებს, მილის ხრტილოვანი ნაწილი შეიცავს გოგირდოვან ჯირკვლებს. გარეთა სასმენი მილი ბოლოვდება დაფის აპკით, რომელიც საზღვარია გარეთა და შუა ყურს შორის.

დაფის აპი ელიფსის ფორმისაა, დგას ირიბად. გამჭვირვალეა, შედგება ბოჭკოვანი ქსოვილისაგან, გარედან მოფენილია გათხელებული კანით, ხოლო შიგნიდან, შუა ყურის მხიდან დაფარულია ლორწოვანი გარსით. დაფის აპი ოდნავ შედრეკილია, მის უღრმეს ნაწილს დაფის აპის ჭიპი ეწოდება, რომელსაც შიგნიდან - შუა ყურის მხრიდან უკაფ-შირდება ჩაქუჩის გრძელი ტარი.

შუა ყური ანუ დაფის ღრუ მოთავსებულია საფეთქლის ძვლის სისქეში, უსწორო ფორმის ღრუა და აქვს 6 კედელი. ზემო კედელია დაფის სარქველი,



სურ. 168. დაფის ღრუ.

1. გარეთა სასმენი მილი, 2. დაფის აპი, 3. დაფის ღრუ, 4. ჩაქუჩი, 5. გრძელი, 6. უზანგი, 7. დერილისებრი უჯრედები, 8. ლოკოკინას სადინარი, 9. კარიბჭე-ლოკოკინას ნერვი, 10. თავის ტვინის მაგარი გარსი, 11. დაფის სიმი, 12. დერილისებრი მღვიმე, 13. საფეთქელ-ქვედა ყბის სახსარი, 14. კარიბჭის კიბე, 15. დაფის კიბე, 16. უკანა ამპულური ნერვი, 17. კარიბჭე, 18. უკანა ნახევარკალოვანი სადინარი, 19. ლატერალური ნახევარკალოვანი სადინარი, 20. სახის ნერვი.

უკანა კედელი დერილოვანი კედელია და დაკავშირებულია დერილისებური მორჩის უჯრედებთან, ქვემო კედელი - საუღლე კედელი, რომლის ახლო გადის საუღლე ვენა, ხოლო წინა კედელი არის საძილე კედელი, ვინაიდან მის ახლოს გაივლის საძილე არტერია. ამავე კედელში მოთავსებულია სასმენი ლულის დაფისკენა ხერედი, ხოლო ამ ლულის მეორე ხერედი მიმართულია ხახის ღრუსაკენ. ამ ლულის მეშვეობით პაერი შედის ხახის ღრუდან დაფის ღრუში, რათა დაფის აპკზე იყოს თანაბარი წნევა გარედან და შიგნიდან. ეს ლულა დაკეტილია, იხსნება მხოლოდ ყლაპვის დროს.

გარეთა კედელი წარმოდგენილია დაფის აპკით. დაფის ღრუს შიგნითა კედელი ძელოვანია, რომლითაც შუა ყური გამოყოფილია შიგნითა ანუ ლაბირინთის ღრუდან. კედელზე არჩევენ შემადლებას - კონცხს. ამ კონცხის ზევით არის ოვალური ხერედი - კარიბჭის ფანჯარა, რომელშიც მოძრაობს უზანგის ფირფიტა. ამ ფირფიტის ნაპირსა და ოვალურ ხერელს შორის გადაჭიმულია შემაერთებელქსოვილოვანი ბოჭკოები. კონცხის ქვევით მდებარეობს მრგვალი ხერედი - ლოკოკინას ფანჯარა, რომელიც დაფარულია აპკით და ეწოდება მეორადი დაფის აპკი.

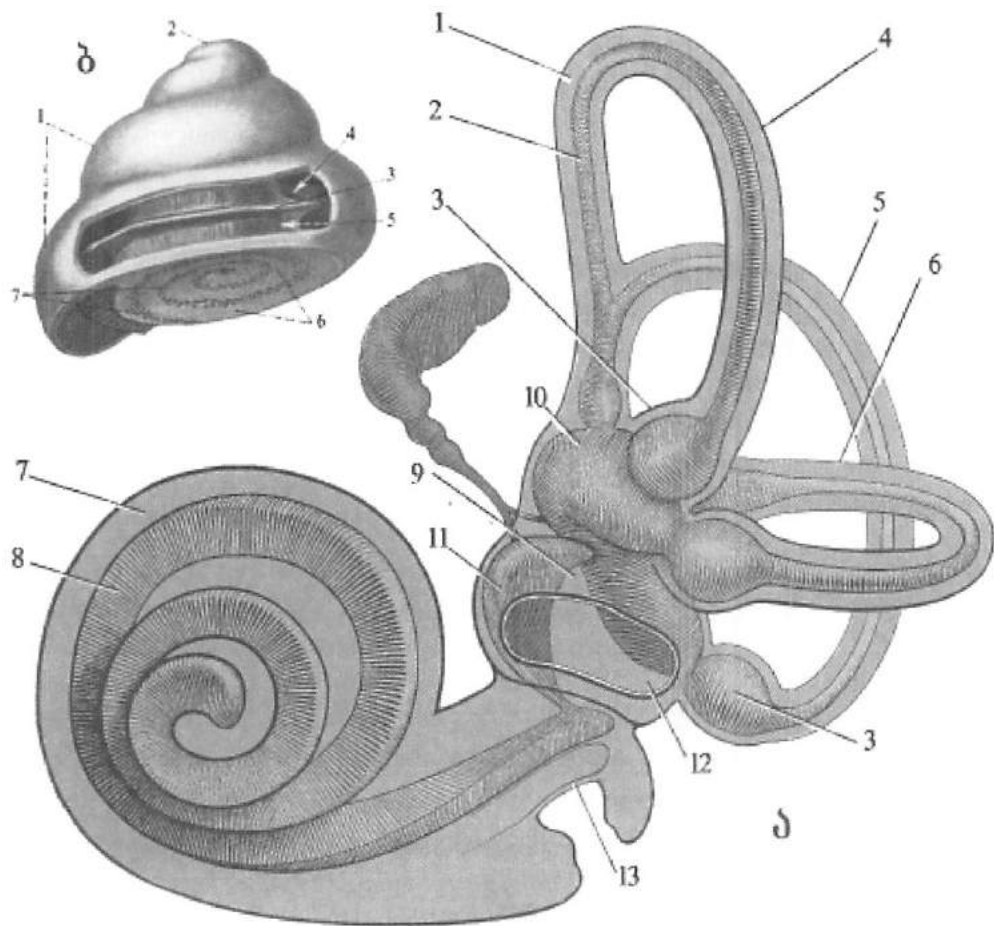
დაფის ღრუში მოთავსებულია სამი სასმენი ძვალი: ჩაქუჩი, გრდემლი და უზანგი. სამივე ძვალი ურთიერთდაკავშირებულია სახსრებით - გრდემლ-ჩაქუჩის და გრდემლ-უზანგის სახსრით და ქმნის განუწყვეტელ ძელოვან ჯაჭვს, რომელიც აკავშირებს დაფის აპკს ოვალურ ხერელთან. სასმენ ძელებთან დაკავშირებულია ორი კუნთი: დაფის გამჭიმავი კუნთი - ეს კუნთი უკავშირდება ჩაქუჩის ყელს, ჩაქუჩს ეწევა შიგნით და ჭიმავს დაფის აპკს; უზანგის კუნთი, რომელიც უკავშირდება უზანგის თავს და ეწევა უკან, აშორებს უზანგის ფირფიტას კარიბჭის სარკმელს.

შიგნითა ყური მდებარეობს საფეთქლის ძვალში, შუა ყურსა და შიგნითა სასმენ ხერელს შორის. მას რთული აგებულება აქვს, ამიტომ უწოდებენ ლაბირინთს. არჩევენ ძელოვან ლაბირინთს და შიგ მოთავსებულ აპკისებურ ლაბირინთს, რომელიც თითქმის იმეორებს ძელოვანი ლაბირინთის ფორმას და ფუნქციურად წონასწორობის ძირითადი პერიფერიული ორგანოა.

ძელოვანი ლაბირინთის ღრუში არჩევენ შემდეგ ნაწილებს: ძელოვანი ლაბირინთის ღრუს ცენტრალური ნაწილი, სამი ნახევარკალოვანი ძელოვანი არხი და ლოკოკინას სპირალური არხის ღრუ. ღრუ უკავშირდება შუა ყურს ოვალური ხერელით ანუ ფანჯრით.

ნახევარკალოვანი არხები ურთიერთპერპენდიკულარულად იხსნება კარიბჭის ღრუში.

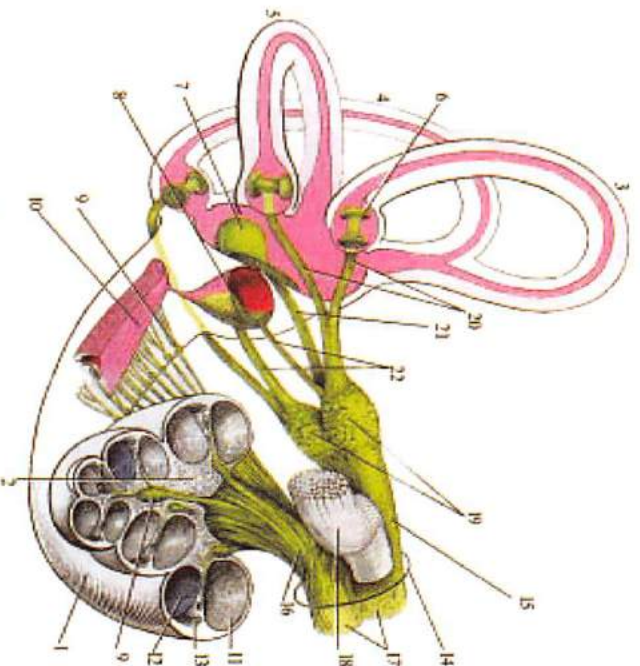
ლოკოკინა ქმნის ორნახევარ ხეუელს, რომელსაც გააჩნია ფუძე და ლოკოკინას არხის ღრუ სპეციალური ფირფიტით. ლოკოკინა წარმოდგენილია ძვლოვანი ნაწილით და აპკისებური ლაბირინთის ნაწილით. ლოკოკინას ღრუს ჰყოფენ ორ სართულად ანუ კიბედ. ზემოს ეწოდება კარიბჭის კიბე, ხოლო ქვემოს ეწოდება დაფის კიბე. ეს ორი კიბე ერთმანეთისაგან იზოლირებულია და უკავშირდება ერთმანეთს ლოკოკინას



სურ. 169. ა. ძვლოვანი და აპკისებრი ლაბირინთი. ბ. ლოკოკინა.

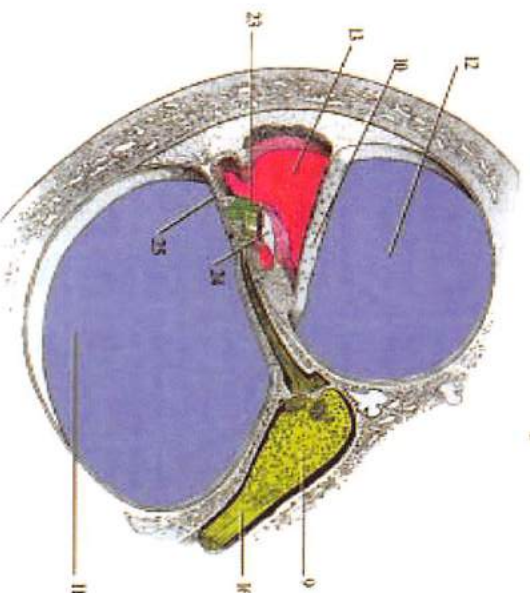
ა. 1. ძვლოვანი ლაბირინთი, 2. აპკისებრი ლაბირინთი, 3. ნახევარკალოვანი არხის ამპულა, 4. წინა ნახევარკალოვანი არხი, 5. უკანა ნახევარკალოვანი არხი, 6. ლატერალური ნახევარკალოვანი არხი, 7. ლოკოკინა, 8. ლოკოკინას სადინარი, 9. კარიბჭე, 10. ელიფსური პარკი, ტიკი, 11. სფერული პარკი, პარკუჭი, 12. კარიბჭის სარკმელი (მასზე მიბჯენილია უზანგის ფუძე), 13. ლოკოკინას სარკმელი (მასზე გადაფარებულია დაფის მეორადი აპკი).

ბ. 1. ლოკოკინა, 2. ლოკოკინას მწვერვალი, 3. ძვლოვანი სპირალური ფირფიტა, 4. კარიბჭის კიბე, 5. დაფის კიბე, 6. ლოკოკინას ღერძი, 7. სპირალური ტრაქტი.



მწვერვალთან, ე.წ. ლოკოკინას სერეკლით. კარიბჭის კიბე მნიშვნელოვანია იმით, რომ მას-ში მოთავსებულია სქენის პერიფერიული ანა-ლიზატორი.

აპკისებრი ლაბირინთი მდებარეობს ძვლოვანი ლაბირინთის შიგნით. აპკისებრ ლაბირინთსა და ძვლოვან ლაბირინთს შორის ადონიშება სივრცე რიშქლოც მუცელს სითხეს-პერიდლიმფას, ხოლო აპკისებრი ლაბირინთის შიგნით მოთავსებულია იბიკე სითხე და ქოლდება ქნდოლიმფა. ლოკოკინას არხში საბრალური ფირფიტის ძირში მოთავსებულია სპირალური კვანძი ანუ კორტის ორგანო, რომელიც სქენის რეცეპტორია. კარიბჭისა და ნახევარრკალოვანი არ-



სურ. 170. პარიეტალ-ლოკოკინას ორგანოს სქემა.

1. ლოკოკინა, 2. ლოკოკინას ღერო, 3. წინა ნახევარრკალოვანი სადნარი. 4. უგნა ნახევარრკალოვანი სადნარი, 5. გვერდითი ნახევარრკალოვანი სადნარი, 6. ამბულის ქედი, 7. ტივის ანუ ელიფსური პარკის ხალი, 8. პარკუჭის ანუ სფერული პარკის ხალი, 9. აპირალური კვანძი, 10. კარიბჭის აპკი, 11. რაფის კიბე, 12. კარიბჭის კიბე, 13. ლოკოკინას სადნარი, 14. მდგნთა სასქენი ძილი, 15. კარიბჭის წერევი, 16. ლოკოკინას წერევი, 17. კარიბჭე-ლოკოკინას წერევი, 18. საბის წერევი, 19. კარიბჭის კვანძები, 20. ამბულის წერევი, 21. ტივის ანუ ელიფსური პარკის წერევი, 22. პარკუჭის ანუ სფერული პარკის წერევი, 23. სპირალური ორგანო (კორტის ორგანო), 24. მფარავი აპკი, 25. ძირითადი აპკი.

ხების ლაბირინთის კედლებში მოთავსებულია წონასწორობის მიმღები რეცეპტორები. ამგვარად, კარიბჭიდან და ლოკოკინიდან გამოსული ეს ორი ნერვი ერთიანდება და ეწოდება კარიბჭე-ლოკოკინას (სმენა-წონასწორობის) ნერვი.

სმენისა და წონასწორობის შეგრძნება ხდება შემდეგნაირად: ხმის ტალღები გაივლის გარეთა სასმენ მილს, შეეხება დაფის აპკს, იწვევს მის რხევას - ვიბრაციას, რომელიც გადაეცემა სასმენ ძვლებს - ჯერ ჩაქუჩს, შემდეგ გრდემლს, ეს კი შეარხვეს უზანგს, რომლის ფირფიტა მოთავსებულია ოვალურ ხერელში, შემდგომ ეს გადაეცემა პერილიმფას, აამოძრავებს მას, ეს კი რხევას გადასცემს ენდოლიმფას, რომელიც, თავის მხრივ, გააღიზიანებს ლოკოკინაში არსებულ ხმის მიმღებ პერიფერიულ რეცეპტორს - კორტის ორგანოს, ხოლო კარიბჭესა და ნახევარკალოვან არხებში - წონასწორობის პერიფერიულ რეცეპტორებს. აქედან სხვადასხვა ხასიათის ნერვული ბოჭკოების შეერთებით მიიღება კარიბჭე-ლოკოკინას (სმენა-წონასწორობის ნერვი), რომელიც გაივლის შიგნითა სასმენ ხერელს და შეიჭრება თავის ტვინის მასაში, აქედან სმენის ნერვი მიემართება თავის ტვინის საფეთქლის წილის ზემო ხვეულის ქერქში, რომელიც სმენის ცენტრია, ხოლო წონასწორობის ნერვი მიემართება პატარა ტვინის - ნათხემის ქერქში, მის შესაბამის ცენტრში.

სარჩემი

შმსავალი.....	5
აღამიანის ანატომიის საგანი.....	7
ანატომიის განვითარების მოკლე ისტორია.....	9
სხეულის სიბრტყეები, ღეროები და მიდამოები.....	12
ანატომიური ტერმინოლოგია.....	14
უჯრედი და ქსოვილები.....	15
ქსოვილები.....	17
ორგანოები და სისტემები.....	24
სწავლება ძვლების შესახებ.....	25
ჩონჩხი და მისი მნიშვნელობა.....	25
ძვლების აღნაგობა.....	26
მოკლე ცნობები ჩონჩხის განვითარებაზე.....	30
სწავლება ძვალთა შენაწევრებაზე.....	31
ტორსი.....	35
გულმკერდი.....	42
მკერდის ძვალი.....	43
ზემო კიდურის ძვლები.....	44
ქვემო კიდურის ძვლები.....	53
ქვემო კიდურების თავისუფალი ნაწილის ჩონჩხი.....	57
თავის ქალა.....	63
შუბლის ძვალი.....	65
თხემის ძვალი.....	67
კეფის ძვალი.....	68
ძირითადი ძვალი.....	69
საფეთქლის ძვალი.....	71
ცხვიის ძვალი.....	73
ცხვირის ძვალი.....	74
ცრემლის ძვალი.....	75
სასის ძვალი.....	75
ზედა ყბა.....	77
ყვრიშალის ძვალი.....	79
ქვედა ყბა.....	79
ცხვირის ღრუ.....	81
თვალბუდე.....	81
საფეთქლის ფოსო.....	81
ახალშობილის თავის ქალის ასაკობრივი თავისებურებები.....	81
 სწავლება კუნთების შესახებ.....	 83
თავის კუნთები.....	86
საღეჭი კუნთები.....	86
ბიმიკური კუნთები.....	86
კისრის კუნთები.....	89
კისრის ზედაპირული კუნთები.....	89
კისრის ღრმა კუნთები.....	91

ზურგის კუნთები	93
გულმკერდის კუნთები	95
მუცლის კუნთები	98
ზემო კიდურის კუნთები	101
მტევნის კუნთები	105
ქვემო კიდურის კუნთები	105
ბარძაყის წინა ჯგუფის კუნთები	107
ბარძაყის უკანა ჯგუფის კუნთები	108
ბარძაყის მედიალური ჯგუფის კუნთები	108
წვივის კუნთები	109
ტერფის ძირის კუნთები	110
 საქმლის მომწოდებელი სისტემა	112
ენა	114
პირის ნაპრაღი	116
პირის კარიბჭე	117
კბილები	117
პირის ღრუ	120
სასა	120
სახის პირი	121
სანერწყვე ჯირკვლები	121
ყბაყურა ჯირკვალი	121
ყბისქვეშა ჯირკვალი	121
ენისქვეშა ჯირკვალი	122
ნახა	122
საყლაპავი მილი	124
კუჭი	125
კუჭის კედლის გარსები	126
შუა ნაწლავი – წვრილი ნაწლავი	127
თორმეტგოჯა ნაწლავი	128
მღივი და თედოს ნაწლავი	129
უკანა ნაწლავი – მსხვილი ნაწლავი	132
კოლინჯი	133
სწორი ნაწლავი	134
ღვიძლი	136
პანკრეასი	142
მუცლის სეროზული გარსი	143
 სასუნთქი სისტემა	149
ჰაერგამტარი გზები	151
ხორხი	152
სასულე და ბრონქები	154
ფილტვი	155
პლევრა და შუასაყარი	158

შარდსასქესო სისტემა	163
თირკმელი	164
შარდსაწვეთი	169
შარდის ბუშტი	169
შარდსადენი	170
სასქესო სისტემის ორგანოები	172
მაჰაკაცის სასქესო ორგანოები	172
სათესლე	172
სათესლე დანამატი	173
თესლის გამომტანი სადინარი	174
სათესლე ბუშტუკები	174
წინამდებარე ჯირკვალი	175
სათესლე პარკი	176
ასო	176
ქალის სასქესო ორგანოები	177
საკვერცხე	177
საშვილოსნო	179
საშვილოსნოს ლულა	183
საშო	184
ქალის გარეთა სასქესო ორგანოები	186
შორისი	187
სარძევე ჯირკვლები	187
 შინაგანი სეპრაციის ჯირკვლები	190
პიპოფიზი	192
ფარისებრი ჯირკვალი	194
ფარისებრბაზლო ჯირკვლები	195
ეპიფიზი	196
მკერდუკანა ჯირკვალი	197
თირკმელზედა ჯირკვალი	199
კუჭქვეშა ჯირკვალი	200
სასქესო ჯირკვლები	202
საკვერცხე	202
ელენთა	203
 სისხლძარღვთა სისტემა	206
გული	209
სისხლის მიმოქცევის მცირე წრის ელემენტები	215
აორტა და მისი მთავარი ტოტები	216
საერთო საძილე არტერია	217
დასწვრივი აორტის ტოტები	221
ვენური სისხლძარღვები	226
ზემო დრუ ვენის სისტემა	227
ქვემო დრუ ვენის სისტემა	227
კარის ვენა	229

სისხლი.....	231
ერიტროციტები.....	232
ლეიკოციტები.....	234
სისხლის ჯგუფები.....	235
რეზუს ფაქტორი.....	237

ნერვული სისტემა.....	238
თავის ტვინი.....	242
თავის ტვინის ფუძე.....	245
გამტარებელი გზები.....	252
მხედველობის ბორცვზედა მიდამო.....	255
ბორცვებზე მიდამო.....	256
კორპიანი სხეული.....	257
თავის ტვინის გვერდითი პარაკუჭები.....	258
ნათხები.....	259
ვაროლის ხიდი.....	260
მოგრძო ტვინი.....	261
თავის ტვინის IV პარაკუჭი.....	263
ჰემისფეროს ქერქებზე რუხი ბირთვები.....	264
თავის ტვინის გარსები.....	266
თავის ტვინის მკვებავი სისხლძარღვები.....	267
ტვინის ქალას ვენური სისტემა.....	269
ზურგის ტვინი.....	269
ზურგის ტვინის გარსები.....	274
ზურგის ტვინის სისხლძარღვები.....	276
ცენტრალური ნერვული სისტემის თეთრი ნივთიერება.....	277
ექსტრაპირამიდული სისტემა.....	282
პერიფერიული ნერვული სისტემა.....	284
ზურგის ტვინის 31 წყვილი ნერვი.....	300
კისრის წნული.....	302
მხრის წნული.....	303
წელის წნული.....	306
გავის წნული.....	307
ვეგეტაციური ნერვული სისტემა.....	309
სიმპათიკური ნერვული სისტემა.....	311
პარასიმპათიკური ნერვული სისტემა.....	312

ბრძნობათა ორგანოები.....	314
ვნოსის ორგანო.....	318
გემოვნების ორგანო.....	319
მხედველობის ორგანო.....	319
თვალის ოპტიკური აპარატი.....	319
თვალის კაკლის მამოძრავებელი აპარატი.....	325
თვალის დამცველი აპარატი.....	325
სმენისა და წონასწორობის ორგანო.....	326