

110783

377



ს. ვახტანგ

ქვემოთ
ხედავთ

ს. კახიანი

ქართული ენათმეცნიერება

საქართველოს სსრ უმაღლესი და საშუალო სპეციალური
განათლების სამინისტროს მიერ დაგეგმილია
სახელმძღვანელოდ სტუდენტებისათვის



თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა
თბილისი 1970

ნაშრომი წარმოადგენს სახელმძღვანელოს ბიოლოგიის ფაკულტეტის სტუდენტებისათვის.

ალამიანის სხეულის ორგანოებისა და სისტემათა აგებულება განხილულია მათ ფუნქციისა და განვითარებისთან დაკავშირებით.

წიგნის შედგენისას გამოყენებულია შესაბამისი ლიტერატურა და საერთაშორისო ანატომიური ტერმინოლოგია.



70198
86108

მამოძრავებელი აპარატი

ზოგადი ცნობები

ცხოველები გამოირჩევიან მცენარეებისაგან ძირითადად სივრცეში გადანაცვლების, ანუ მოძრაობის მეშვეობით გარემომცველ ბუნებასთან შეგუების უნარით.

ცხოველთა სამყაროში აღინიშნება მოძრაობის სამი ძირითადი სახე: 1) ა მ ე ბ ი ს მ ა გ ე ა რ ი, რომელიც ხორციელდება ე. წ. ცრუ ფეხებით, ანუ ფსევდოპოდიებით (მაგალითად, ამება); 2) მ ო ც ი მ ც ი მ ე — წამწამოვანი აპარატის მეშვეობით (მაგალითად, ინფუზორიები) და 3) კ უ ნ თ ო ე ა ნ ი — კუნთების მეშვეობით (ცხოველთა უმრავლესობა).

ფილოგენეზის პროცესში აღამიანმა შეინარჩუნა თავის სხეულში მოძრაობის სამივე სახე: ლეიკოციტების ამებისმაგვარი მოძრაობა, მოციმციმე ეპითელიუმის წამწამების რჩევა და კუნთოვანი ბოჭკოების შეკუმშვა, რომლითაც ხორციელდება მთელი ორგანიზმისა და მისი ცალკეული ნაწილების მოძრაობა.

მამოძრავებელ სისტემას ეკუთვნის აგრეთვე ჩონჩხი, რომელიც სახსრებითა და იოგებით დაკავშირებული ძვლების კომპლექსს წარმოადგენს. ჩონჩხი მამოძრავებელი სისტემის პასიური ნაწილია, კუნთები კი — აქტიური.

მამოძრავებელი სისტემა სხეულის საერთო მასის მნიშვნელოვან ნაწილს შეადგენს. მამოძრავებელ ორგანოთა საერთო წონა სხეულის წონის 72 0/100-ს აღწევს. ამასთან, წონის მეტი ნაწილი მოდის კუნთებზე (სხეულის საერთო წონის დაახლოებით 2/5), შემდარებით უფრო მცირე ნაწილი კი — ჩონჩხზე (სხეულის საერთო წონის 1/5 — 1/7).

მამოძრავებელი აპარატის შემადგენელი ელემენტები (ძვლები, სახსრები, იოგები, კუნთები) ფუნქციურად ერთ მთლიან წარმოადგენს, მაგრამ პრაქტიკული და დიდაქტიური მოსახრებით ცალ-ცალკე განიხილება.

სწავლება ძვლებზე (Osteologia)

ზოგადი ცნობები

ღ ა მ ი ა ნ ი ს ჩ ო ნ ჩ ხ ი (skeleton hominis) შედგება 200-ზე მეტი ძვლისაგან, რომელთა უმრავლესობა წყვილია, შედარებით მცირე ნაწილი კი — კენტი. ამასთან, კენტი ძვლები მდებარეობს სხეულის შუა ხაზის გასწვრივ, ხოლო წყვილი ძვლები — გვერდით ნაწილებში.

ჩონჩხის დანიშნულება მრავალფეროვანი და მეტად მნიშვნელოვანია. ჩონჩხზე მიმაგრებულია რბილ ქსოვილები და, ამრიგად, იგი წარმოადგენს სხეულის საყრდენს. ზოგიერთი ძვლის შეერთების შედეგად იქმნება ძვლოვანი სატევები, რომლებიც იცავენ სასიცოცხლო მნიშვნელობის შინაგან ორგანოებს. ასეთებია თავის ქალა და ღრუ — თავის ტვინისათვის, ზერხემლის არხი — ზურგის ტვინისათვის, გულმკერდის ყაფიზი — გულისა და ფილტვებისათვის. ძვლების დიდი რაოდენობა გვევლინება მძლავრ ბერკეტებად. ეს ბერკეტები მოძრაობაში მოყვანს კუნთებს, რაც აპირობებს სხეულისა და მისი ნაწილების სხვადასხვაწარმოძრაობას სივრცეში. ამრიგად, ჩონჩხის ძირითადი ფუნქციებია: 1) საყრდენი, 2) დამცველი და 3) მამოძრავებელი.

ყველა ხერხემლიანისათვის დამახასიათებელია შინაგანი ჩონჩხის არსებობა, თუმცა მათ შორის ვხვდებით ისეთ სახეებსაც, რომელთაც შინაგანი ჩონჩხითან ერთად გააჩნიათ მეტად თუ ნაკლებად განვითარებული გარეგანი ჩონჩხიც (მაგალითად, ძელოვანი ჭიკეები თევზების კანში).

გარეგანი ჩონჩხი განვითარების დასაწყისში იცავდა ორგანიზმს გარემოს მავნე გავლენისაგან (მაგალითად, უხერხემლოთა გარეგანი ჩონჩხი). შემდგომში ხერხემლიანებში განვითარდა შინაგანი ჩონჩხი, რომელიც იქცა საყრდენად რბილი ქსოვილებისათვის. მოგვიანებით, განსაკუთრებით წყლიდან ხმელეთზე გადასვლისთან დაკავშირებით, ჩონჩხის ცალკეული ნაწილები გადაიქცა ბერკეტებად, რომლებიც მოძრაობაში მოყავთ კუნთებს და, ამრიგად, ჩონჩხმა აითვისა ლოკომოტორული ფუნქცია.

განვითარების დაბალ საფეხურზე მდგომ ცხოველებში, აგრეთვე ყველა ხერხემლიანებში, განვითარების ემბრიონულ პერიოდში შინაგანი ჩონჩხის პირველ ნასახს წარმოადგენს **ხ უ რ გ ი ს ს ი მ ი ა ნ უ ქ ო რ დ ა** (*chorda dorsalis*), რომელიც ექტოდერმისაგან წარმოიშობა. ქორდა დამახასიათებელია ქორდიანთა უმდაბლესი წარმომადგენლისათვის—ლანცეტასათვის, რომლის ჩონჩხი შედგება სხეულის ღორსალურ მხარეზე გასწვრივად გაქიშული ზურგის სიმისაგან და ირგვლივ მდებარე შემაერთებელი ქსოვილისაგან. ნამდვილ ხერხემლიანთა უმდაბლეს წარმომადგენლებში (მაგალითად, მრგვალებრიანებში, სელახიებში და ხრტილოვან ჰანოიდებში) შემაერთებელ-ქსოვილოვანი ჩონჩხი ქორდის ირგვლივ და დანარჩენ მიდამოებში ადგილს უთმობს ხრტილოვან ჩონჩხს, რომელიც თავის მხრივ განვითარების მაღალ საფეხურზე მდგომ ხერხემლიანებში (დაწყებული ძელოვანი თევზებით და დამთავრებული ძუძუმწოვრებით) გვიძვლებს განიცდის. ძელოვანი ჩონჩხის განვითარებასთან დაკავშირებით ქორდა უკუგანვითარებას განიცდის. რჩება მხოლოდ მისი უმნიშვნელო ნაშთები (მაგალითად, მალთაშუა ხრტილის რბილი ბირთვი). წყალში მცხოვრები ცხოველებისათვის ხრტილოვანი ჩონჩხი სრულიად საკმარისია, რადგანაც შექანიკური დატვირთვა წყლის გარემოში შედარებით მცირეა. ძელოვანმა ჩონჩხმა შესაძლებლობა მისცა ცხოველებს ამოსულიყვნენ წყლიდან ხმელეთზე და მტკიცედ დამდგარიყვნენ კიდურებზე.

ამრიგად, ფილოგენეზში, გარემო პირობებთან შეგუების შედეგად, ადგილი აქვს სამი სხვადასხვა სახის ჩონჩხის თანმიმდევრულ ცვლას. ეს ცვლა მეორდება, აგრეთვე, ადამიანის ორტავიუ ნეშოც, რის გამოც აქაც ჩონჩხის განვითარებაში აღინიშნება სამი სტადია: 1) შემაერთებელ-ქსოვილოვანი, ანუ აპკოვანი; 2) ხრტილოვანი და 3) ძელოვანი. განვითარების აღნიშნულ სტადიებს გაივლის თითქმის ყველა ძველი, გარდა ქალას სარქველის ძვლებისა. სახის ძვლების მეტი ნაწილისა და ლაიწებისა, რომლებიც წარმოიშობიან შემაერთებელი ქსოვილად საფუძველზე, ხრტილოვანი სტადიის ვავლის გარეშე. ეს ძვლები, რომლებსაც პირველად ან საფარველ ძვლებს უწოდებენ, შეიძლება განვიხილოთ როგორც ოდესღაც არსებული გარეგანი ჩონჩხის ფუნქციები, რომლებმაც გადაინაცვლეს მეზენქიმის სილარეში და შეურთლდნენ შინაგან ჩონჩხს.

ძვალი როგორც ორგანო

ძვალი (*os, ossis*) შედგება რამდენიმე ქსოვილისაგან, რომელთა შორის უმთავრესია ძელოვანი ქსოვილი. ძვლის სიმაგრე წარმოადგენს მისი სიმკვრივისა და მოქნილობის შესაბამის შედეგს, რაც გარკვეული ქიმიური შემადგენლობით არის განპირობებული.

ძვლის შემადგენელი ორგანული ნივთიერება წარმოდგენილია ოსეინის, ხოლო არაორგანული — მარილები (სახით) (უპირატესად კალციუმის მარილები, რომელთაგან განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ფოსფორმეცა კირი).

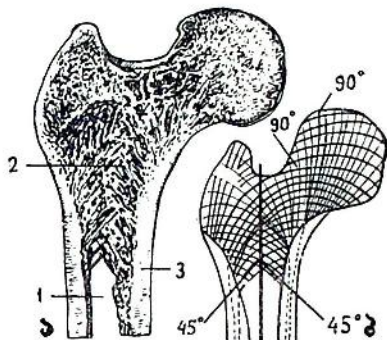
ძვლის მოქნილობა განპირობებულია მასში ოსეინის არსებობით, სიმტკიცე კი—მარილების არსებობით. დანწევარი ძვალი არ შეიცავს ორგანულ ნივთიერებას, რის გამოც იგი მოკლებულია მოქნილობას და ადვილად იმსხვრება. ძვალზე შეკვების (მარილმეცა, აზოტმეცა) მოქმედებით ხსენებული მარილები იშლება, რის შედეგადაც ძვალი რბილდება და ადვილად იგრისება.

ძვლები შეიცავენ, აგრეთვე, A, C და D ვიტამინებს. ზრდის პერიოდში მარილების ან D ვიტამინის ნაკლებობის შედეგად ძვლების სიმტკიცე კლებულობს და ვითარდება რაქტი. A ვიტამინის ნაკლებობა იწვევს ძვლების არანორმალურ გამსხვილებას და ძელოვანი ღრუებისა და არხების მოსპობას.

ძვლის აბიზულეა

ძვლის სტრუქტურულ ერთეულად მიიჩნევენ ოსტეონს, ანუ ჰოვერსის სისტემა. იგი წარმოადგენს ძვლოვანი ფირფიტების სისტემას, რომლებიც კონცენტრულად ერთმანეთს გარსისხლის ძარღვებისა და ნერვების შემცველ ჰოვერსის მილაკს. ოსტეონის დანახვა შესაძლოა ლუბის ქვეშ ან მიკროსკოპში (მცირე გადიდების დროს). ოსტეონებისაგან შემდგარი უფრო მსხვილი ელემენტების—ძვლოვანი ფირფიტების დანახვა შესაძლებელია უკვე შეუიარაღებელი თვალით ძვლის განახურებზე ან რენტგენოგრაფიაზე. ამ ფირფიტების განლაგების მიხედვით არჩევენ ძვლის ნივთიერების ორ სახეს: კომპაქტურსა და ღრუბლისებრს. კომპაქტურ ნივთიერებაში ძვლოვანი ფირფიტები მკიდროდაა განლაგებული, ღრუბლისებრი ნივთიერებაში კი ფირფიტები ამა თუ იმ მანძილით დაშორებულია ერთმანეთისაგან და დალაგებულია სხვადასხვა მიმართულებით.

კომპაქტური და ღრუბლისებრი ნივთიერების განაწილება დამოკიდებულია ძვლის ფუნქციურ დატვირთვაზე. კომპაქტური ნივთიერება აღინიშნება უპირატესად ლულისებრი ძვლების დიაფიზებში, ღრუბლისებრი ნივთიერება კი — ეპიფიზებში.



სურ. 2. ბარძაყის ძვლის ზემო ბოლო.

ა — ფრონტალური კრილი, 1 — ძვლის ღრუ; 2 — ღრუბლისებრი ნივთიერება; 3 — კომპაქტური ნივთიერება; ბ — ღრუბლისებრი ნივთიერების ფირფიტების განლაგების სქემა (ისინი ევჯარედინებით ერთმანეთს სწორი კუთხის ქვეშ, ხოლო ძვლის ვასწვრივ ღერძთან ქმნიან 45°-იან კუთხეს).

ღრუბლისებრი ნივთიერების ფირფიტების განლაგებაში აღინიშნება კანონზომიერება, რაც გარკვეული მექანიკური ფაქტორებით არის განპირობებული. ძვლები განიცდის როგორც სიმძიმის ძალის, ისე კუნთების წვეის მოქმედებას და ამიტომ ძვლის ფირფიტები სათანადოდ დალაგდებიან შექუშვისა და გაკუმის ძალთა ხაზების შესაბამისად.

თავის ქალას სარქველის (საფარველ) ძვლებში, რომლებიც ძირითადად დამცველ ფუნქციას ასრულებენ, ღრუბლისებრი ნივთიერება ავებულეებით გამოირჩევა დანარჩენი ძვლების ღრუბლისებრი ნივთიერებისაგან იმით, რომ იგი ორ ძვლოვან ფირფიტას შორის მდებარეობს (დიპლოე).

ლულისებრი ძვლების ცენტრალურ არხში, აგრეთვე ღრუბლისებრი ნივთიერების ფირფიტებს შორის არსებულ სივრცეებში მოთავსებულია ძვლის ტვინი. განირჩევა ორი სახის ძვლის ტვინი: წითელი და ყვითელი. წითელი ძვლის ტვინი წარმოადგენს რეტაკულარულ, ანუ ბადისებრი ქსოვილს, რომელიც სისხლმადრი ორგანოების სისტემას მიეკუთვნება (წარმოშობის სისხლის წითელი ბურთულებს) და მონაწილეობს ოსტეოგენეზში (წარმოშობის ოსტეობლასტებსა და ოსტეოკლასტებს). იგი შეიცავს ნერვებისა და სისხლის ძარღვების დიდ რაოდენობას. სისხლის ძარღვები და სისხლის წითელი ბურთულები მას წითელ ფერს აძლევს.

ყვითელი ძვლის ტვინის ფერი დამოკიდებულია ცხიმის უჯრედებზე, რომლებისგანაც იგი ძირითადად შედგება.

სხეულის ზრდა-განვითარების პერიოდში, ძვლის ქსოვილისა და სისხლის გამოიერებულ წარმოშობასთან დაკავშირებით, ორგანიზმში კარბობის წითელი ძვლის ტვინი (ნაყოფებსა და ხალშობილებს მხოლოდ წითელი ძვლის ტვინი გააჩნიათ), შემდგომში კი წითელი ტვინი თანდათან იცვლება ყვითელი ტვინით, რომელიც მოზრდილებში მთლიანად აესებს ლულისებრი ძვლების ღრუს.

გარედან ძვალი დაფარულია ძვლისაზრდელათი (periosteum); გამოიკლის შეადგენს ძვლის სასასხრე ზედაბარები, რომლებიც ჩვეულებრივ ჰიალინური ხრტილით არიან დაფარული, იშვიათად კი ბოკოვანი ხრტილით.

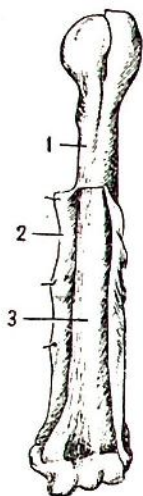
ძვლისაზრდელა წარმოადგენს ორზიან შემაერთებელქსოვილოვან აპსს. მისი ვარეთა ბოკოვანი ანუ ფიბროზული შრე შედგება მკვრივი შემაერთებული ქსოვილისაგან და.

ასრულებს ძვლის დაცვის ფუნქციას. შიგნითა, ანუ ოსტეოგენური (ძვლის წარმოშობი) შრე შედგება ფაშარი შემაერთებული ქსოვილისაგან და შეიცავს ოსტეობლასტებს, რომელთაც დიდი მნიშვნელობა აქვთ ძვლის ზრდა-ვანეოთარებასა და დაზიანებული ძვლის მილიარონის აღდგენაში (რეგენერაციაში).

ძვლის ზრდელა მილიარია ნერვებითა და სისხლის ძარღვებით, რომლებიც ამარაგებენ აგრეთვე ძვალსაც. ძვალში ისინი შედიან მასაზრდოვებელი ხვრელების საშუალებით.

ამრიგად, ძვლის როგორც ორგანოს შემადგენლობაში შედის ძვლოვანი ქსოვილი, რომელიც შეადგენს მის მთავარ მასას, ძვლის ტვინი, ძვლის ზრდელა, სასახსრე ხრტილი, სისხლის ძარღვები და ნერვები.

ძვლის განვითარება



სურ. 3. მარცხენა მხრის ძვალი.

1—ძვლისაზრდელას გარეთა ზედაპირი; 2—ძვლისაზრდელას შიგნითა ზედაპირი; 3—ძვლისაზრდელასაგან განათვისებულ ძვლის ზედაპირი.

ყველი ძვალი ვითარდება მეზენქიმური წარმოშობის ახალგაზრდა შემაერთებელქსოვილოვანი უჯრედების — ოსტეობლასტების ხარჯზე. არჩევენ გაძვლების (ოსტეოგენეზის) ენდესმურ, პერიქონდრულ, პერიოსტულ და ექონდრულ სახეებს.

ენდესმურ გაძვლებას ადგირი აქვს პირველადი ანუ საფარველი ძვლების შემაერთებელ ქსოვილში.

მომავალი ძვლის მოყვანილობის მქონე ჩანასახოვანი შემაერთებული ქსოვილის გარკვეულ მიდამოში ოსტეობლასტების მოქმედების შედეგად ჩნდება ძვლოვანი ქსოვილის პატარა კუნძული, რომელსაც გაძვლების წერტილი ეწოდება. მისგან გაძვლების პროცესი ვრცელდება რადიალურად ყველა მიმართულებით. შემაერთებული ქსოვილიდან, რომელიც მხოლოდ ზედაპირულად რჩება, ვითარდება ძვლისაზრდელა.

პერიქონდრული გაძვლება წარმოებს ნასახის ვართა ზედაპირიდან მისი მთარველი შემაერთებელქსოვილოვანი აკის (პერიქონდრიუმის) მიწაწილებით.

მომავალი ძვლის მოყვანილობის მქონე მეზენქიმური ნასახი გარდაიქმნება ძვლის ხრტილოვან მოდელად. პერიქონდრიუმში, ოსტეობლასტების მოქმედების შედეგად, ხრტილის ზედაპირზე ისახება ძვლოვანი ქსოვილი, რომელიც თანდათანობით ცვლის ხრტილოვანს.

პერიოსტული გაძვლება აღდგირიდან მდგომარეობს იმაში, რომ ძვლის ხრტილოვანი მოდელის ძვლად გარდაქმნის შემდეგ პერიქონდრიუმს გარდაიქმნება ძვლისაზრდელად, რომელიც შემდეგში ემუშავება ოსტეოგენეზის პროცესში. ამრიგად, პერიოსტული ოსტეოგენეზი პერიქონდრული ოსტეოგენეზის გავრცელებას წარმოადგენს.

ენქონდრული გაძვლება წარმოებს იმავე პერიქონდრიუმის მიწაწილებით, რომელსაც გამოეყოფა ხრტილის სიღრმეში მიმავალი მორჩები. ხრტილის სისქეში შეჭრილი ძვლის წარმოშობი ძვლოვანი ქსოვილი არღვევს ხრტილს და ხრტილოვანი მოდელის ცენტრში ქმნის ძვლოვანი ქსოვილის კუნძულს. ენქონდრული ოსტეოგენეზის პროცესის ცენტრიდან პერიფერიისაკენ გავრცელების შედეგად ყალიბდება ღრუბლისებრი ძვლოვანი ნივთიერება. ამრიგად, ენქონდრული ოსტეოგენეზის შემთხვევაში ადგილი აქვს ხრტილის დაღრმევის და მის შეცვლას ძვლოვანი ქსოვილით. ამიტომ ხრტილის საფუძველზე განვითარებულ ძვლებს მეორად ან შემცველ ძვლებს უწოდებენ.

გაძვლების სასაითი დამოკიდებულია ორგანიზმის გარემოსთან ურთიერთობაზე. ასე მაგალითად, წყალში მცხოვრებ ხერხემლიანებში (ზოგიერთ ძვლოვან თევზებში) პერიქონდრულ გაძვლებას განიცდის ძვლის მხოლოდ შუა ნაწილი, რომელიც უნდა იყოს ყველაზე მაგარი, როგორც ყოველ ბერკეტში (გაძვლები პირველადი ბირთვები). იგივე აღინიშნება წყალხმელეთიანებში, მაგრამ იმ განსხვავებით, რომ აქ ძვლის შუა ნაწილის გაძვლება ხდება უფრო მეტ მანძილზე, ვიდრე თევზებში. ხმელეთზე საბოლოოდ გადასვლასთან ერთად ცხოველის ჩონჩხის ფუნქციური დატვირთვა მატულობს. ამიტომ ხმელეთზე მცხოვრებ ხერხემლიანთა ძვლების ბოლებში ჩნდება გაძვლების მეორადი ბირთვები, რომლებისაგან ქვეწარმავლებში და ფრინველებში, ენ-

86102

ქონდრული ოსტეოგენეზის გზით, გაძვლებას განიცდის ძვლების პერიფერიულ ნაწილებში. ძე-
 ძეშვორებში შენაწერებაში მონაწილე ძვლების ბოლოებს გააჩნია გაძვლების დამოუკიდებელი
 ბირთვები. ასევე, ადამიანის ოსტეოგენეზშიც, გაძვლება იწყება ძვლების ყველაზე უფრო დატვირ-
 თული შუა ნაწილებიდან. ემბრიონული განვითარების მეორე თვიდან აქ ჩნდება პირველი წერ-
 ტილები, რომლებიდანაც ვითარდება ძვლების ძირითადი ნაწილები, სახელდობრ, ყველაზე უფრო
 დატვირთული ლულისებრი ძვლების სხეულები ანუ დიფიზები და დიფიზების
 ბოლოები ანუ მეტაფიზები. გაძვლება წარმოებს პერი-და ენქონდრული ოსტეოგენეზის
 გზით. დაბადების დროისათვის და დაბადების შემდგომ პირველი წლების განმავლობაში ვითარ-
 დება მეორადი წერტილები, რომელთაგან ენქონდრული ოსტეოგენეზის გზით წარმოიშობა ლუ-
 ლისებრი ძვლების სასახსრე ბოლოები ანუ ეპიფიზები. ხრტილოვანი ეპიფიზის
 ცენტრში აღმოცენებული გაძვლების ბირთვი იზრდება და გარდაიქმნება ღრუბლისებრი ნივთი-
 ერიბისაგან აგებულ ძვლოვან ეპიფიზად. პირვანდელი ხრტილოვანი ქსოვილისაგან საბოლოოდ
 რჩება მხოლოდ თხელი შრე, რომელიც ფარავს სასახსრე ზედაპირს (სასახსრე ხრტილი). დაბო-
 ლოს, ბავშვებში, კბულებში და მოზრდილებშიც კი ჩნდება ენქონდრული გაძვლების დამატები-
 თი წერტილები. მათგან ვითარდება ძვლების გამოშვებული ნაწილები — აპოფიზები, რომლე-
 ბიც კუნთებისა და იკების წეხას განიცდიან (მაგალითად, დამატებითი წერტილები წელის მა-
 ლების შორებზე, რომლებიც მხოლოდ მოზრდილებში გაძვლდება).

გაძვლების ხასიათი რამდენიმე კავშირშია ძვლის აგებულებასთან. ასე მაგალითად, უპი-
 რატესად ღრუბლისებრი ნივთიერებისაგან შემდგარი ძვლები და ძვლების ნაწილები (მაგლები,
 მკერდის ძვალი, ლულისებრი ძვლების ეპიფიზები და სხვ.) ვითარდება ენქონდრული გაძვლების
 გზით, ხოლო ღრუბლისებრი და კომპაქტური ნივთიერებისაგან აგებული ძვლები და ძვლების ნა-
 წილები (კიდურთა სარტყლების და ქალას ფუძის ძვლები, აგრეთვე ლულისებრი ძვლების დი-
 ფიზები და სხვ.) — ენქონდრული და პერიფერიული ოსტეოგენეზის გზით.

ადამიანი ზოგიერთი ძვალი წარმოადგენს რამდენიმე ძვლის შერწყმის შედეგს, რომლე-
 ბიც ცხოველებში დამოუკიდებელი ძვლების სახით არსებობს. ასახავს რა ასეთი შერწყმის პრო-
 ცესს, აღნიშნული ძვლების განვითარება წარმოებს გაძვლების იმ ბირთვების ხარჯზე, რომლებიც
 შეესაბამებიან შერწყმულ ძვლებს. ასე მაგალითად, ადამიანის ბუკის ძვალი ვითარდება ორი ძვლი-
 საგან, რომლებიც ხმელეთზე მცხოვრებ უმაღლეს ხერხემლიანებში მონაწილეობენ წინა კიდურის
 სარტყლის შექმნაში (ბუკის ძვალი და კორაკოიდი). ამის შესაბამისად, ადამიანში ბუკის ძვლის
 სხეულში გაძვლების ძირითად ბირთვებს გარდა ჩნდება გაძვლების ბირთვები ბუკის ძვლის ნის-
 კარტისებრ შორშიც (ყოფილი კორაკოიდი). სამი ძვლის შერწყმის შედეგად ჩამოყალიბებული
 საფეთქლის ძვალი ვითარდება ბირთვების სამი ჯგუფისაგან. ამრიგად, ყოველი ძვლის ოსტეოგე-
 ნეზი ასახავს მისი ფილოგენეზის პროცესს.

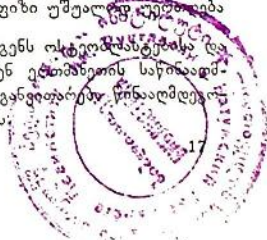
ძვლის ზრდა

ძვლის ზრდის პროცესში ახალი ოსტეონების წარმოშობასთან ერთად მიმდინარეობს ძველი
 ოსტეონების შეწოვა ანუ რეზორბცია. ამ ოსტეონების ნაშთები შეიძლება ენახოთ ასლადადანიოა-
 რბული ოპერისის სისტემებს შორის ფიციტების, ე. წ. „ჩართული სისტემების“ სახით. ოსტეო-
 ბლასტების შეწოვა არის ძვალში არსებული განსაკუთრებული უჯრედების — ოსტეოკლასტე-
 ბის მოქმედების შედეგი.

ოსტეოკლასტების მოქმედების გამო თითქმის მთლიანად შეიწოვება დიფიზის ენქონდრუ-
 ლი ძვალი და მისში ვითარდება ძვლის ტენიონის არხი. შეიწოვება აგრეთვე პერიფერიული
 ძვლის შრე, მაგრამ შეწოვილი ძვლის ქსოვილის ნაწილად ძვლისაზრდელას მხრიდან აღმო-
 ცენდება ახალი შრეები, რის გამო ძვალი იზრდება სისქეში.

ბავშვობისა და ყრობის პერიოდში ძვლის ეპიფიზსა და მეტაფიზს შორის არსებობს ეპი-
 ფიზური (უფრო სწორად მეტაეპიფიზური) ხრტილი, ანუ ზრდის ფიციტები. ამ ხრტილის უჯრედების გამრავლების შედეგად ვითარდება შეამდებარე ხრტილოვანი ნივთიე-
 რება, რომლის ხარჯზეც ძვალი იზრდება სიგრძეში. შემდგომში უჯრედების გამრავლება ჩერდება,
 მეტაეპიფიზური ხრტილი ადგილს უთმობს ძვლოვან ქსოვილს და ეპიფიზი უშვალს უფრო ძვალს
 მეტაფიზს.

ამრიგად, ძვლის წარმოქმნა (ოსტეოგენეზი) და ზრდა წარმოადგენს ოსტეოკლასტებისა და
 ოსტეოკლასტების ცხოველყოფილობის შედეგს, რომლებიც ასრულებენ ეტიმოლოგის საწინააღ-
 დებო ამალორძინებელ და მწკრეველ ფუნქციებს. მაშასადამე, ძვლის განვითარება წარმოადგენს
 ბათი ერთიანობის დიალექტიკური კანონის გამოვლინებას წარმოადგენს.



ძელის განვითარებისა და ფუნქციის შესაბამისად ყოველ ლულისებერ ძვალში განირჩევა შემდეგი ნაწილები:

1. ძვლის სხეული, ანუ დიაფიზი წარმოადგენს ძვლოვან ლულას, რომელიც შეიცავს ძელის ტვინს და უპირატესად ასრულებს საყრდენ და დამცველ ფუნქციებს. ლულის კედელი შედგება მკერძოვი კომპაქტური ნივთიერებისაგან. გაძვლების შესაბამისად დიაფიზის კომპაქტური ნივთიერებაში განირჩევა ორი შრე: 1) გარეთა, ანუ კორტიკალური, რომელიც წარმოიშობა პერიონდრული ოსტეოგენეზის გზით პერიონდრიუმიდან ან ძვლისაზრდელადან და აქედანვე ლებულოს მკვებავ სისხლის ძარღვებს, და 2) შიგნითა შრე, რომელიც წარმოიშობა ენქონდრული ოსტეოგენეზის გზით და იკვებება ძვლის ტვინის სისხლის ძარღვებით (მ. პრივესი).

2. დიაფიზის ბოლოები, ანუ მეტაფიზები, რომლებიც ეთარღებიან დიაფიზებთან ერთად, მაგრამ მინაწილოვნ ძვლის სიგრძეზე ზრდაში და შედგებიან ღრუბლისებრი ნივთიერებისაგან.

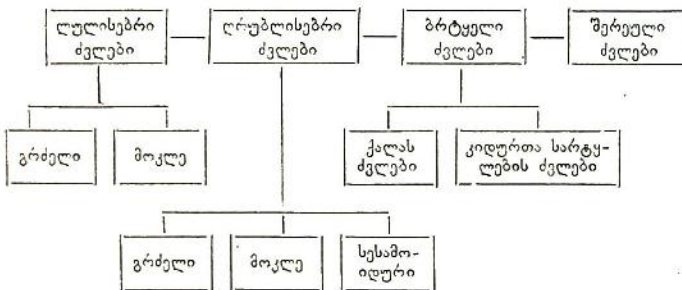
3. ლულისებრი ძვლების სასასხრე ბოლოები ანუ ეპიფიზები, რომლებიც აგრეთვე შედგებიან ღრუბლისებრი ნივთიერებისაგან, მაგრამ მეტაფიზებისაგან განსხვავებით, ეთარღებიან ენქონდრულად დამოკიდებული ძვლოვანი ბირთვისაგან, რომელიც ინერგება ხრტილოვანი ეპიფიზის ცენტრში. გარედან ისინი წარმოადგენენ სასასხრე ზედაპირებს.

4. ეპიფიზების მახლობლად მდებარე ძვლოვანი გამოშვერილობანი ანუ აპოფიზები, რომლებზეც კენთები და იოგებია მიმაგრებული.

მსხვილი ეპიფიზები გაქვალდება ენქონდრულად მათ ხრტილში დამოკიდებლად ჩანერგილი გაქვლების ბირთვებისაგან და შედგება ღრუბლისებრი ნივთიერებისაგან.

ძვლების კლასიფიკაცია

ძვლების გარეგნული ფორმა სხვადასხვაგვარია, მაგრამ, მიუხედავად ამისა, აგებულიების, ფუნქციისა და განვითარების მიხედვით შეიძლება გამოიყოს ძვლების შემდეგი ოთხი ჯგუფი (მ. პრივესი):



1. ლულისებრი ძვლები

1. გრძელი ლულისებრი ძვლები (მხრის, წინამხრის, ბარძაყისა და წვივის ძვლები) შედგება ღრუბლისებრი და კომპაქტური ნივთიერებისაგან და შეიცავს ღრუს ძვლის ტვინისათვის. ამ ძვლების ერთი ზომა მნიშვნელოვანწილად აღემატება დანარჩენ ზომებს. მათში არჩევენ შუა ნაწილს ანუ საეულს (დიაფიზი) და ორ ბოლოს (ეპიფიზები). გრძელი ლულისებრი ძვლები ასრულებს ჩონჩხის სამივე დანიშნულებას—საყრდენს, დამცველს და მამოძრავებელს. ისინი ეთარღებიან პერი-და ენქონდრულად. გაძვლების ენქონდრული კერები ისახება ორივე ეპიფიზში (ბიეპიფიზური ძვლები).

2. მოკლე ლულისებრი ძვლები (ნებისა და წინა ტერფის ძვლები, ფალანგები) გრძელი ლულისებრი ძვლების ანალოგიური არიან, მაგრამ მათი ზომების ურთიერთშივის განსხვავება შედარებით მცირეა და ისინი წარმოადგენენ უფრო მოკლე ბერკეტებს. მოკლე ლულისებრი ძვლებს გააჩნია გაქვლების დამოკიდებელი კერა მხოლოდ ერთ (კემპარიტი) ეპიფიზში (მონოეპიფიზური ძვლები).

II. ღრუბლისებრი ძვლები

1. გრძელი ღრუბლისებრი ძვლები (ნეკნები, მკერდის ძვალი) შედგება უპირატესად ღრუბლისებრი ნივთიერებისაგან, რომელიც დაფარულია კომპაქტურ ნივთიერების შრით. ისინი ასრულებენ დამცველ და საყრდენ ფუნქციებს. გაქალება პერი-და ენქონდრულია.

2. მოკლე ღრუბლისებრი ძვლები (მალბები, შავისა და უცანა ტერფის ძვლები) უპირატესად შედგება ღრუბლისებრი ნივთიერებისაგან, ისინი ასრულებენ უმთავრესად საყრდენ ფუნქციას. გაქალება ენქონდრულია.

3. სესამოიდური (მენარე ქუნჯუთის თვლის—სესამის მსგავსი) ძვლები (კვირის-ტავი, ცერცვესებრი ძვალი, თითების სესამოიდური ძვლები) შედგება ღრუბლისებრი ნივთიერებისაგან, წარმოადგენს დამხმარე მოწყობილობას კუნთების მუშაობისათვის. ერთადერთი ენქონდრულია, მყესების სისქეში, რომლებსაც ისინი ამკრებენ. სესამოიდური ძვლები მდებარეობს სახსრების მახლობლად, მაგრამ ძვლებთან უშუალო კავშირში არ არის.

III. ბრტყელი ძვლები

1. თავის ქალას ბრტყელი (საფარველი) ძვლები აგებულია მოკლე და დიპლოიდურ ძვლებს, ისინი ვითარდებიან ენდოსურალ და ასრულებენ უპირატესად დამცველ ფუნქციას.

2. კიდურთა სარტყლები ს ბრტყელი ძვლები (ბეკის ძვალი, მენჯის ძვლები) შედგება უპირატესად ღრუბლისებრი ნივთიერებისაგან. ისინი ასრულებენ საყრდენ და დამცველ ფუნქციებს. გაქალება პერი-და ენქონდრულია.

ბრტყელი ძვლების სიგრძე და სიგანე ბევრად აღემატება სისქეს.

IV. შერეული ძვლები (ქალას ფუძის ძვლები)

ამ ჯგუფს მიეკუთვნება ისეთი ძვლები, რომლებიც წარმოიშობიან რამოდენიმე ნაწილის შერწყმის შედეგად. მათი განვითარება, აგებულება და ფუნქცია სხვადასხვანაირია.

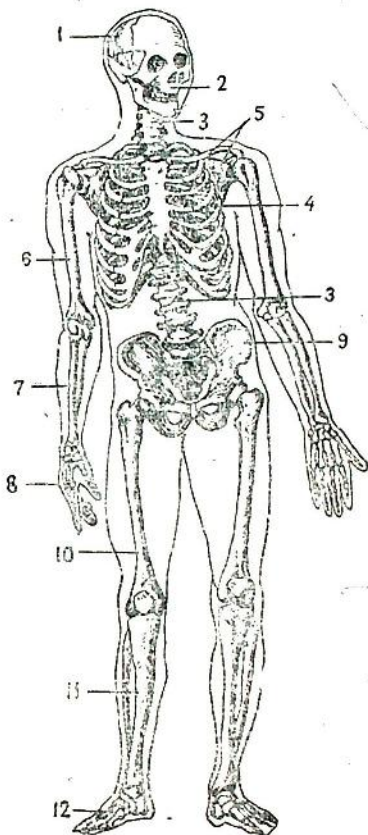
ჩონჩხის დანაწილება

ადამიანის ჩონჩხის ძირითადი ნაწილებია: 1) თავის ქალა (cranium), 2) ტანი (truncus) და 3) კიდურები (extremities).

თავის ქალაში გამოიყოფა ტვინისა და სახის ნაწილები.

ტანის ჩონჩხს შეადგენს ხერხემალი, მკერდის ძვალი და ნეკნები.

კიდურების ჩონჩხში განიზიარება სარტყელი (cingulum), რომლის მეშვე-



სურ. 4. ადამიანის ჩონჩხის სქემა.

1—ტვინის ქალა; 2—სახის ქალა; 3—ხერხემალი; 4—გულმკერდი; 5—ზემო კიდურის სარტყლის ძვლები; 6—მხრის ძვალი; 7—წინა-მხრის ძვლები; 8—ხელის მტკენის ძვლები; 9—ქვემო კიდურის სარტყლის ძვლები; 10—ბარძაყის ძვალი; 11—წვივის ძვლები; 12—ტერფის ძვლები.

ობითაც კიდური უკავშირდება სხეულს და თავისუფალი ნაწილი (pars libera). ეს უკანასკნელი, თავის მხრივ, იყოფა პროქსიმალურ, შუა და დისტალურ ნაწილებად.

თავისუფალი ზემო კიდურის პროქსიმალურ ნაწილს შეადგენს მხარი, შუა ნაწილს — წინამხარი, დისტალურ ნაწილს კი — ხელის მტკევანი. თავისუფალი ქვემო კიდურის ანალოგიური ნაწილები წარმოდგენილია ბარძაყით, წვივით და ტერფით.

ტანის ჩონჩხი

ხერხემალი

ხერხემალი შედგება 33—34 მალისაგან (vertebra). ზემო 24 მალა წარმოდგენილია ცალკეული ძვლების სახით და მათ ნამდვილ მალებს უწოდებენ. მიდამოების მიხედვით ისინი იყოფიან კისრის (7), გულმკერდის (12) და წელის (5) მალებად. გავისა და კულუსუნის მალეები შედარებით ადრე ეზრდებიან ერთმანეთს და ქმნიან ერთიან ძვლებს: გავისა (5 შეზრდილი მალა) და კულუსუნის (4—5 შეზრდილი მალა) სახით.

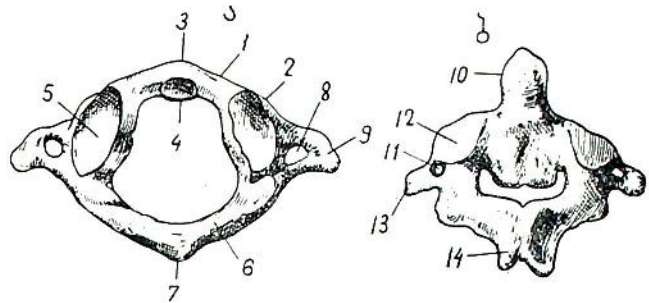
ტიპურ მალას გააჩნია სხეული და მის უკან მდებარე რკალი, რომლებიც ერთად მოსაზღვრავენ მალის ხერხელს. რკალი დაკავშირებულია სხეულთან ორი წვრილი ფირფიტის ანუ ფეხის მეშვეობით. ფეხის ფუძესთან აღინიშნება ზემო (მცირე) და ქვემო (დიდი) ნაკლებები. რკალს გამოეყოფა უკან მიმართული წვეტიანი, გვერდებზე მდებარე განივი, ზედა სასახსრე და ქვედა სასახსრე მორჩები.

სხენებული ყველა დამახასიათებელი ნიშნის მქონე მალეები გვხვდება გულმკერდის მიდამოში. დანარჩენი მიდამოების მალეები გამოირჩევა აგებულების განსაკუთრებული ნიშნებით. ასე მაგალითად, კისრის მალეების (vertebrae cervicales) სხეული შედარებით მცირეა. მალის ხერხელი სამკუთხედის მოყვანილობისაა. მოკლე წვეტიანი მორჩები თითქმის პორიზონტალურად მდებარეობს და II—VI მალეებზე გაორკაბებულია. განივი მიმართულებით მიემართება ორი ძვლოვანი ფირფიტა, რომელთაგან წინა წარმოადგენს კისრის ნეკნის რუდიმენტს, უკანა კი — ნამდვილ განივ მორჩს. გარეთა ბოლოში ფირფიტები ერთდება და ქმნიან ნეკნგანივ მორჩს. ფირფიტებს შორის მოთავსებულია განივი ხერხელი. ერთიმეორეზე დალაგებული კისრის მალეების განივი ხერხელებით იქმნება განივი არხი, რომელშიც ხერხემლის სისხლის ძარღვები გაივლის.

კისრის პირველი მალა ანუ ატლანტი (atlas) მოკლებულია სხეულსა და წვეტიან მორჩს. მათ მაგივრად მას გააჩნია წინა და უკანა რკალები. მისი გარეთა გასქელებული ნაწილები ანუ გვერდითი მასები შეიცავს სასახსრე ზედაბირებს კევის ძვლისათვის (ზემოთ) და კისრის მეორე მალისათვის (ქვემოთ). წინა რკალის უკანა ზედაპირზე არის პატარა ფოსო კისრის მეორე მალის კბილისებრ მორჩთან შენაწევრებისათვის. ატლანტის გვერდით მასებს შორის გადაჭიმულია მკვრივი განივი იოგი. ამ იოგის უკან მდებარე სივრცეში მოთავსებულია ზურგის ტვინი, წინა სივრცეში კი — კისრის მეორე მალის კბილისებრი მორჩი.

ქისის

ქისრის მეორე მალას ეწოდება ეპისტროფეუსი (epistropheus). ამ მალისათვის დამახასიათებელია ე. წ. კბილისებრი მორჩის არსებობა, რომელიც წარმოადგენს განვითარების პროცესში ატლანტის სხეულისაგან გამოყოფილ და ეპისტროფეუსის სხეულთან შეზრდილ ნაწილს.



სურ. 5. ა—ქისრის პირველი მალა—ატლანტი; ბ—ქისრის მეორე მალა—ეპისტროფეუსი.

- 1—ატლანტის წინა რკალი; 2—გვერდითი მასა; 3—წინა ბორცვი; 4—საკბილე ფოსო; 5—ზედა სასახსრე ფოსო; 6—უკანა რკალი; 7—უკანა ბორცვი; 8—ატლანტის განივი მორჩის ხერელი; 9—ნეკნგანვი მორჩი; 10—ეპისტროფეუსის კბილისებრი მორჩი; 11—ეპისტროფეუსის განივი მორჩის ხერელი; 12—ზედა სასახსრე ზედაპირი; 13—ნეკნგანვი მორჩი; 14—წვეტიანი მორჩი.

ქისრის მეექვსე მალის ნეკნოვანი მორჩის ბოლო ოდნავ შემსხვილებულია და მის საძილე ხორკლი ეწოდება. საძილე არტერიის დაზიანების შემთხვევაში ეს სისხლძარღვი შეიძლება ამ ხორკლს თითოთ მივაბჯინოთ და სისხლდენა შევაჩეროთ.

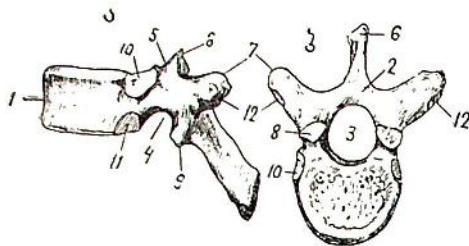
ქისრის მეშვიდე მალას წარზიდული მალა ეწოდება, რადგანაც მისი წვეტიანი მორჩი გრძელია და კანქვეშ ადვილად ისინჯება. ამ მალის განივი ხერელი შედარებით მცირეა, რადგანაც მასში გაივლის მხოლოდ ხერხემლის ვენა, მაშინ როდესაც ქისრის დანარჩენი მალეების განივი ხერხელებში არტერიაც გაივლის.

გულმკერდის მალეებისათვის (vertebrae thoracales) დამახასიათებელია სხეულის გვერდებზე სასახსრე ზედაპირების არსებობა, რომელთა მეშვეობით ისინი ენაწვერებიან სათანადო ნეკნების თავებს. სასახსრე ზედაპირები აღინიშნება, აგრეთვე, ათი ზედა მალის განივი მორჩების წინა ზედაპირზე (ნეკნების ხორკლებთან შესანაწვევრებლად).

გულმკერდის მალეების სხეულები უფრო მსხვილია, ვიდრე ქისრის მალეებისა. მალის ხერელი მომრგვალო მოყვანილობისაა, წვეტიანი მორჩები მკვეთრად დაბრილია და კრამიტისებურად ფარავენ ერთიმეორეს.

წელის მალეები (vertebrae lumbales) გამოირჩევიან სიდიდით. მათი სქელი და განივი წვეტიანი მორჩები ჰორიზონტალურად მდებარეობს. მალის ხერელი სამკუთხედის მოყვანილობისაა. ზემო სასახსრე მორჩებს დართული აქვს მომცრო ხორკლი, რომელსაც დვრილისებრი მორჩი ეწოდება. განივი მორჩის მეტი ნაწილი წარმოდგენილია რუდიმენტული ნეკნით, რომელიც მთლიანად ეზრდება ნამდვილ განივი მორჩს.

გავის ძვალი (os sacrum) შედგება ერთმანეთთან შეზრდილი გავის 5 მალისაგან. ძვლის განიერი ფუძე ზემოთაა მიქცეული და წყვილი სასახსრე მორჩისა და მალთაშუა ხრტილის მეშვეობით წელის უკანასკნელ მალას ენაწვე- რება. მათი შეერთების ად- გილს კონცხი ეწოდება. გავის ძვლის მწვერვალი კუდუსუნს ენაწვერება.



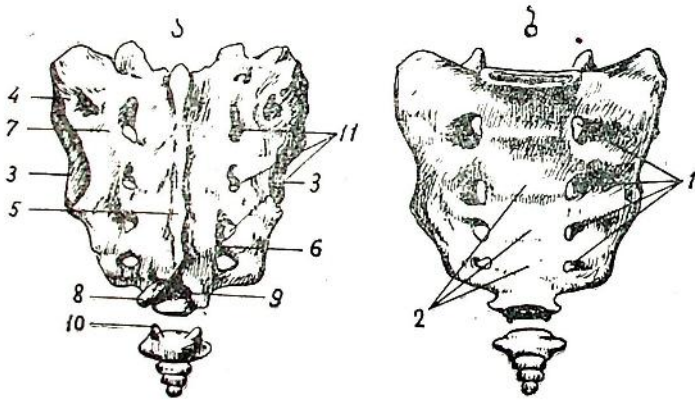
სურ. 6. გულმკერდის მალა: ა—გვერდიდან, ბ—ზემოდან.

1—მალის სხეული; 2—მალის რკალი; 3—მალის ხერე- ლი; 4—მალის ქვემო ნაწლვეი; 5—მალის ზემო ნაწლვეი; 6—წვეტიანი მორჩი; 7—განივი მორჩი; 8—ზედა სასახ- სრე მორჩი; 9—ქვედა სასახსრე მორჩი; 10—ზედა სანეკნე ფოსო; 11—ქვედა სანეკნე ფოსო; 12—განივი სანეკნე ფოსო.

გავის ძვლის წინა ზე- დაბირი შედრეკილი და სა- დაა; მასზე არსებობს ოთხი წყვილი გავის წინა ხვრელი. ხვრელებს შორის აღინიშნება განივი ხაზე- ბი, რომლებიც მალთაშუა ხრტილების გაძვლების შე- დგად იქმნება.

გავის ძვლის უკანა გა- მოდრეკილი ზედაბირი ხორ- კლიანია და დართული აქვს

ხუთი ქელი. შუა ქელი იქმნება გავის მალების წვეტიანი მორჩების შეზრდის შედეგად, შუამდებარე ქედები—სასახსრე მორჩების შეზრდის შედეგად, ხოლო გარეთა ქედები—განივი მორჩების შეზრდის შედეგად.



სურ. 7. გავის ძვალი და კუდუსუნი: ა—უკანიდან, ბ—წინიდან.

1—გავის წინა ხვრელები; 2—განივი ხაზები; 3—ყურისებრი ზედაბირი; 4—გავის ხორკლიანობა; 5—შუა ქელი; 6—შუამდებარე ქელი; 7—გარეთა ქელი; 8—გავის რქა; 9—გავის შესავალი; 10—კუდუსუნის რქა; 11—გავის უკანა ხვრელები.

შუამდებარე და გარეთა ქედებს შორის მოთავსებულია გავის ოთხი წყვი- ლი უკანა ხვრელი.

გავის ძვალი შეიცავს არხს, რომელიც ზემოთ ხერხემლის არხში გადა- დის, ქვემოთ კი მთავრდება გავის შესავალით. გავის შესავლის გვერ-

დებზე მდებარეობს გავის რქები. გავის არხთან უშუალოდ არის დაკავშირებული გავის წინა და უკანა ხვრელები.

გავის ძვალი ყურისებრი ზედაპირებით შენაწევრებულია მენჯის ძვლებთან.

კუდუსუნი (os coccygis) შედგება ერთმანეთთან შეზრდილ 4—5 რუდიმენტული მალისგან. ზემო კიდით იგი ენაწევრება გავის ძვლის მწვერვალს, რომლისკენაც მიქცეულია კუდუსუნის რქები.

გავისა და კუდუსუნის ძვლებზე შესამჩნევადაა გამოხატული სქესობრივი თავისებურებანი. ქალებში ეს ძვლები უფრო მოკლე და განიერია, მაგრამ ნაკლებად მოხრილი, ვიდრე ვალებში.

ხერხემალი მთლიანად

მალთაშუა ხრტილებით და სპეციალური იოგოვანი აპარატით დაკავშირებული მალეების კომპლექსი ქმნის ხერხემალს ანუ ხერხემლის სვეტს (columna vertebralis), რომელიც სხეულის მთავარ ძვალ-ხრტილოვან ღერძს წარმოადგენს. იგი შეიცავს არხს, რომელშიც მოთავსებულია ზურგის ტვინი თავისი გარსებით. ხერხემლის არხი იქმნება ერთიმეორეზე დალაგებული მალეების ხვრელებით. ზემოთ იგი გადადის ქალას ღრუში, ქვემოთ კი—გავის არხში.

ორი მეზობელი მალის ნაქდევეები მოსაზღვრავენ მალთაშუა ხვრელებს, რომელთა მეშვეობით გამოდიან ზურგის ტვინის ნერვები. ასეთივე ნერვები გაივლის აგრეთვე გავის ხვრელებში.

ხერხემლის საერთო სიგრძე სხეულის სიგრძის 40%-ს შეადგენს. აღსანიშნავია, რომ მალეებისა და მალთაშუა ხრტილების სიმალეს შორის არსებობს გარკვეული ურთიერთშეფარდება. სახელდობრ, კისრის მიდამოში მალთაშუა ხრტილების საერთო სიმაღლე შეადგენს სათანადო მალეების სხეულების საერთო სიმაღლის 1/4, გულმკერდისა და წელის მიდამოში კი—1/3. ამრიგად, მთლიანი ხერხემლის მნიშვნელოვანი ნაწილი ხრტილოვანია, რის გამოც მას გარკვეული მოქნილობა ახასიათებს. ყველაზე უფრო მოძრავია ხერხემლის კისრის ნაწილი, შემდეგ წელისა და გულმკერდის ნაწილები. გავის ნაწილი სრულიად უძრავია.

მოზრდილი ადამიანის ხერხემლის ყოველ მიდამოში შეიმჩნევა ფიზიოლოგიური მოხრილობანი, რომლებიც ხელს უწყობს მის ზამბარისებრ მოძრაობას. კისრისა და წელის მიდამოებში მოხრილობა წინისაკენაა მიქცეული, გულმკერდისა და გავის მიდამოებში კი—უკანისაკენ. წინისაკენ მიქცეულ მოხრილობას ეწოდება ლორღოზი, უკანისაკენ მიქცეულს—კიფოზი. გარდა აღნიშნული მოხრილობებისა, რომლებიც სავითალურ სიბრტყეში არიან გამოხატული, არსებობს კიდევ მოხრილობანი ფრონტალურ სიბრტყეში. მათ სკოლიოზი ეწოდება.

ახალშობილის ხერხემალს არ გააჩნია მოხრილობანი. ისინი ვითარდებიან ბავშვის ზრდის პროცესში სხეულის სიმძიმისა და კუნთების შეკუმშვის ზემოქმედების შედეგად. ხერხემლის მოხრილობანი საბოლოოდ 18—20 წლის ასაკში ყალიბდება.

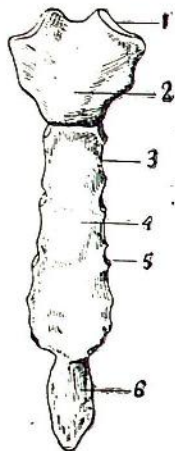
აღსანიშნავია, რომ ადამიანის ხერხემალში შექმნილია განსაკუთრებული ბიო-მექანიკური პირობები, რომლებიც ხერხემლის ვერტიკალური მდებარეობის

სიმტკიცეს განაპირობებენ. სახელობრ, მალთაშუა ხრტილები თითქოს ცდილობენ დააშორონ ერთმანეთს მალეების სხეულები, ხოლო ელასტიკური ყვითელი იოგები უახლოვებენ ერთმანეთს მალთა რკალებს.

ხერხემლისა და, საერთოდ, მთელი სხეულის ვერტიკალური მდებარეობა მხოლოდ ადამიანისათვისაა დამახასიათებელი და მის განმასხვავებელ ნიშანს წარმოადგენს.

მკერდის ძვალი

მკერდის ძვალი (sternum) ბრტყელი, წაგრძელებული ძვალია. მასში განირჩევა ტარი, სხეული და მახვილისებრი მორჩი. ტარის ზემო კიდეზე აღინიშნება საუღლე ნაჭდევი, ზემო კუთხეებში — ლავიწის ნაჭდევიები ლავიწებთან შესანაწევრებლად, ხოლო გვერდით კიდეებზე — ნაჭდევიები I ნეკნებთან შესანაწევრებლად.



სურ. 8. მკერდის ძვალი (წინიდან).

- 1 — ლავიწის ნაჭდევი;
- 2 — მკერდის ძვლის ტარი;
- 3 — გვერდითი კიდე;
- 4 — მკერდის ძვლის სხეული;
- 5 — ნეკნის ნაჭდევი;
- 6 — მახვილისებრი მორჩი.

მკერდის ძვლის ტარისა და სხეულის შერთების ადგილს ლუდოვიკოს კუთხე ეწოდება. ამ ადგილებში მკერდის ძვალს ენაწევრება ნეკნთა II წყვილი.

მკერდის ძვლის სხეულის გვერდით კიდეებზე გამოხატულია ოთხ-ოთხი ნაჭდევი, რომელთა მეშვეობით მკერდის ძვალს უკავშირდება III—VI ნეკნთა წყვილი.

მკერდის ძვლის სხეულის წინა ზედაპირზე, ნაჭდევებს შორის, შეიმჩნევა ხორკლიანი განივი ხაზები, რომლებიც მკერდის ძვლოვანი სეგმენტების შერწყმის კვალს წარმოადგენენ. სხეულისა და მახვილისებრი მორჩის შერთების გვერდით ნაწილებში არსებული ნაჭდევების მეშვეობით მკერდის ძვალს უკავშირდება VII ნეკნთა წყვილი.

მახვილისებრი მორჩი გვიან განიცდის გაძვლებას და შედარებით მოძრავია.

ნეკნები

ნეკნები (costae) წარმოადგენს რკალივით მოღრპილ გრძელ და ვიწრო ძვლებს. ნეკნების წინა, უფრო მოკლე სამკერდე ნაწილი ხრტილოვანია.

ადამიანს ჩვეულებრივ თორმეტი წყვილი ნეკნი აქვს.

ტიპური, დამახასიათებელი ნიშნებით გამოირჩევა შუა ნეკნები.

ნეკნზე არჩევენ შუა ნაწილს ანუ სხეულს და ორ ბოლოს — წინასა და უკანას. ნეკნის უკანა ბოლო, რომლითაც იგი ენაწევრება სათანადო მალის (ან ორ მეზობელ მალას), შემსხვილებულია და მას ნეკნის თავი ეწოდება. II—X ნეკნების თავების სასახსრე ზედაპირები ორად იყოფა განივი ქედებით. ეს ნეკნები ენაწევრება ორი მეზობელი მალის სხეულებს. I, II და XII ნეკნები ენაწევრება მხოლოდ ერთი შესაბამისი მალის სხეულს და ამიტომ მოკლებულია სხენებულ ქედებს.

ნეკნის თავის მომდევნო ნაწილი შევიწროებულია და მას ყელი ეწოდება. ნეკნის ყელსა და სხეულს შორის აღინიშნება ბორცვი, რომლის მე-

შვეობითაც ნეკნი ენაწვევრება მალის განივ მორჩს. ამრიგად, ყოველი ნეკნი ენაწვევრება სათანადო მალას ორი სახსრის მეშვეობით. ამ მხრივ გამონაკლისს შეადგენს XI და XII ნეკნები, რომლებსაც არ გააჩნია ბორცვები და ენაწვევრება მხოლოდ მალის სხეულს.

ნეკნის უკანა ბოლოს სხეულში გადასვლის ადგილი გამორტეკილია უკან და ქვემოთ და მას ნეკნის კუთხე ეწოდება.

I და II ნეკნთა კუთხეები შესაბამება ბორცვების მდებარეობას, მომდევნო ნეკნების ბორცვები კი თანდათან სცილდება კუთხეებს. XI ნეკნზე კუთხე სუსტადაა გამოხატული, XII ნეკნს კი იგი არ აქვს.

ნეკნები დახრილია წინ და ქვემოთ.

II—XII ნეკნებზე განირჩევა ზემო და ქვემო კიდეები და გარეთა და შიგნითა ზედაპირები. ნეკნების შიგნითა ზედაპირის ქვემო კიდეს გასწვრივ მისდევს ნეკნის ღარი, რომელშიც ნეკნთაშუა სისხლძარღვები და ნერვია მოთავსებული.

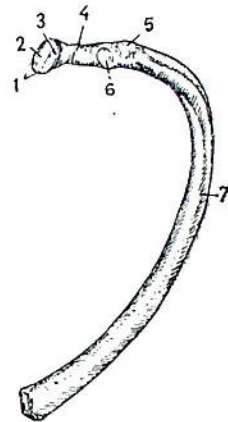
I ნეკნზე განირჩევა ზემო და ქვემო ზედაპირები და შიგნითა და გარეთა კიდეები. ზემო ზედაპირზე შეიმჩნევა მომცრო კიბისებრი ბორცვი, რომლის წინ მოთავსებულია ლავიწქვეშა ვენის ღარი, უკან კი—ლავიწქვეშა არტერიის ღარი.

I—VII ნეკნები თავიანთი წინა ხრტილოვანი ბოლოებით უშუალოდ უკავშირდება მკერდის ძვალს, რის გამოც მათ ნამდვილი ნეკნები ეწოდება. მომდევნო VIII—X ნეკნთა ხრტილები უშუალოდ მკერდის ძვალზე არაა მიმაგრებული, არამედ თვითნებური მათგანი დაკავშირებულია ზემომდებარე ნეკნის ხრტილთან. ამიტომ მათ ცრუ ნეკნებს უწოდებენ. ქვემო ორი ნეკნი არ არის დაკავშირებული არც მკერდის ძვალთან, არც ზემომდებარე ნეკნებთან. მათი ხრტილოვანი ბოლოები თავისუფლად მდებარეობს მუცლის წინა კედლის სისქეში. ყოველივე ამის გამო მათ მერყევე ნეკნებს უწოდებენ.

ნეკნების სიგრძე პირველიდან მეშვიდემდე თანდათან მატულობს, ხოლო მერვე ნეკნიდან სწრაფად კლებულობს. XII ნეკნი ჩვეულებრივ უფრო მოკლეა, ვიდრე I ნეკნი.

გულმკერდის ჩონჩხი მთლიანად

გულმკერდის ჩონჩხი ანუ გულმკერდის ყაფაზი (thorax) იქმნება მკერდის ძვლით, თორმეტი წყვილი ნეკნით და ხერხემლის გულმკერდის ნაწილით. ყაფაზის ზემო ხვრელი მოისაზღვრება მკერდის ძვლის საუღლე ნაჭდევით, ნეკნების პირველი წყვილით და გულმკერდის პირველი მალის სხეულით. ყაფაზის ქვემო ხვრელის საზღვრებს შეადგენს მახვილისებრი მორჩის ფუძე. VII—X ნეკნთა ხრტილების რკალი, XI—XII ნეკნების ქვემო ბოლოები და გულმკერდის მეთორმეტე მალის სხეული.

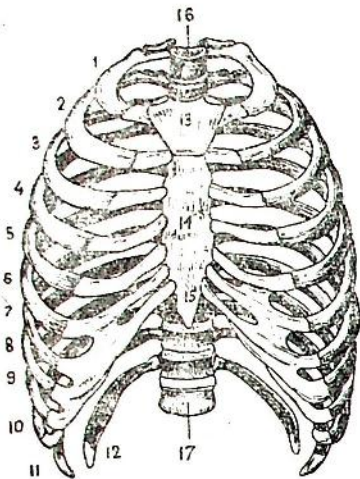


სურ. 9. VII მარჯვენა ნეკნი (ქვემოდან).

1—ნეკნის თავის სასახსრე ზედაპირები მალეების სხეულთან შესანაწევრებლად; 2—განივი ქედი; 3—ნეკნის თავი; 4—ნეკნის ყელი; 5—ნეკნის ბორცვი; 6—სასახსრე ზედაპირი მალის განივ მორჩთან შესანაწევრებლად; 7—ნეკნის სხეული.

ოთხ კიდურზე მოსიარულე ცხოველებში გულმკერდის საგიტალური ზომა სჭარბობს ფრონტალურს; ადამიანში კი, პირიქით, ფრონტალური ზომა აღემატება საგიტალურს. ამასთან ადამიანის გულმკერდი შედარებით უფრო მოკლეა.

ადამიანის გულმკერდის ფორმა ამჟღავნებს ასაკობრივ, სქესობრივ და ინდივიდუალურ თავისებურებებს. ნაყოფებში, ფილტვების უმოქმედობის გამო, გულმკერდის ფრონტალური და საგიტალური ზომები თითქმის თანაბარია. ახალშობილ ბავშვებში გულმკერდის ფრონტალური ზომა უმნიშვნელოდ აღემატება საგიტალურს, ხოლო მოზრდილ ადამიანებში ფრონტალური ზომა თითქმის ერთნახევარჯერ მეტია საგიტალურზე. მოხუცებში, კუნთებისა და იოგოვანი აპარატის მოღუნების გამო, ნეკნების წინა ბოლოები ქვემოთ ეშვება, რის შედეგადაც კლებულობს გულმკერდის როგორც ფრონტალური ისე საგიტალური ზომა, ამასთან გულმკერდი გრძელდება.



სურ. 10. გულმკერდი (წინიდან).

1—12—ნეკნები; 13—მკერდის ძვლის ტარა; 14—მკერდის ძვლის სხეული; 15—მახვილისებრი მორჩი; 16—გულმკერდის პირველი მალა; 17—წელის პირველი მალა.

ვაჟებში გულმკერდი შედარებით მოკლე და განიერია, ქალებში კი—ვიწრო და გრძელი.

გულმკერდის ფორმის ინდივიდუალურ თავისებურებებში გარკვევისათვის სარგებლობენ მისი ფრონტალური და საგიტალური ზომების შეფარდების მაჩვენებლით (ინდექსით). ინდექსის გამოანგარიშებისათვის ფრონტალური ზომა (მანძილი მეშვიდე ნეკნების უკიდურესად დაშორებულ წერტილებს შორის) იყოფა საგიტალურ ზომაზე (მანძილი მეშვიდე ნეკნის ხრტილოვან დაბოლოებასა და გულმკერდის მეოთხე მალის წვეტიან მორჩს შორის) და მიღებული განაყოფი მრავლდება ასზე. თუ ინდექსი 130-ზე ნაკლებია — გულმკერდი ვიწროა, თუ ინდექსი 130-სა და 140-ს შორის მერყეობს — საშუალო სიგანისაა, ხოლო თუ 140-ზე მეტია — განიერია.

თავის ქალა

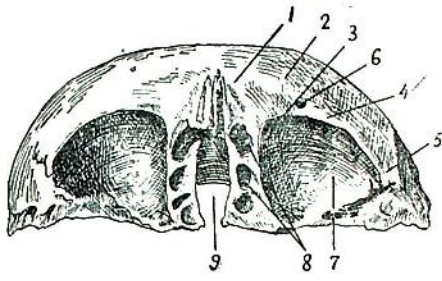
ტვინის ქალას ძვლები

ტვინის ქალას (cranium cerebrale) შეადგენს კენტი შუბლის, კედის, ძირითადი და ცხავის ძვლები და წყვილი თხემისა და საფეთქლის ძვლები. შუბლის ძვალში (os frontale) განიზრჩევა ქიცვი, ცხვირის ნაწილი და წყვილი თვალბუდის ნაწილი.

ქიცვს აქვს სამი ზედაპირი—წინა, ანუ სახის, გვერდითი, ანუ საფეთქლის და უკანა, ანუ ტვინის ზედაპირი. ქიცვის წინა ზედაპირზე შეიმჩნევა

წყვილი შუბლის ბორცვი. ბორცვების ქვემოთ წარბზე და რკალებია, ხოლო მათ შორის ბრტყელი სამკუთხა ფორაკი, რომელსაც გლაბელა ეწოდება. ქიცი ქვემოდან მოსაზღვრულია წყვილი თვალბუდის ზემო კიდეით. თვალბუდის ზემო კიდეები ლატერალურად გადადიან ყვრიმალის მორჩებში, რომლებიც ყვრიმალის ძვლებს უკავშირდება.

თვალბუდის ნაწილები წარმოადგენს თხელ ძვლოვან ფირფიტებს, რომლებიც ქმნიან თვალბუდის ზემო კედელს. თვალბუდის ნაწილების ზემო ზედაპირზე შეიმჩნევა თითო-სებრი ჩანაქდევეები. ჩანაქდევეებს შორის მდებარე ძვლოვან ქედებს ეწოდება სატვინე შემადლებები. თვალბუდის ნაწილის ქვემო ზედაპირის ლატერალურ კიდესთან მდებარეობს საცრემლე ჯირკვლის ფოსო.



სურ. 11. შუბლის ძვალი (ქვემოდან).

- 1—გლაბელა; 2—წარბზედა რკალი; 3, 4, 5—თვალბუდის ზემო კიდე; 6—თვალბუდის ზემო ხერელი; 7—თვალბუდის ნაწილი; 8—უჯრედები, რომლებითაც იფარება ცხავის ძვლის ლაბირინთი; 9—ცხავის ამონაპლენი.

შუბლის ძვლის თვალბუდის ნაწილებს შორის არსებულ ნაპრალში მოთავსებულია ცხავის ძვლის დაცხრილული ფირფიტა. ნაპრალი წინიდან მოისაზღვრება შუბლის ძვლის ცხვირის ნაწილით, რომელიც უკავშირდება ცხვირის ძვლებს და ზედაყბის შუბლის მორჩებს.

შუბლის ძვლის სისქეში, გლაბელას უკან, მოთავსებულია ჰაერის შემცველი შუბლის წიაღი, რომელიც ძვლოვანი ძვიდით იყოფა ორ ნაწილად. წიაღები იხსნება ცხვირის შუა გასავალში და, ამრიგად, ისინი უკავშირდებიან ცხვირის ღრუს.

თხემის ძვალი (os parietale) წარმოადგენს ოთხკუთხა ფირფიტას. მის გარეთა გამოდრეკილ ზედაპირზე შეიმჩნევა ორი რკალისებრი საფეთქლის ხაზი და თხემის ბორცვი. ძვლის შიგნითა ჩადრეკილი ზედაპირი დასერილია არტერიული ღარებით ტვინის მაგარი გარსის არტერიისათვის.

კეფის ძვალი (os occipitale) შედგება სხეულისაგან, ორი გვერდითი მასისაგან და ქიცვისაგან. ძვლის აღნიშნული ნაწილები მდებარეობს კეფის დიდი ხვრელის ირგვლივ.

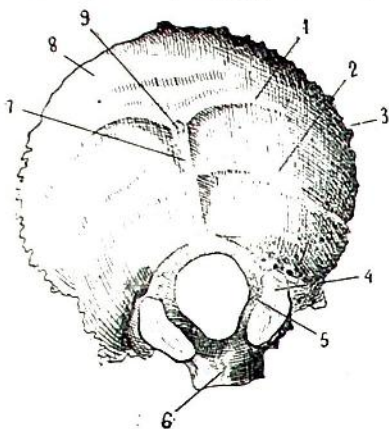
კეფის ძვლის სხეული ძირითადი ძვლის სხეულთან ერთად ქალას ფუძის შიგნითა ზედაპირზე ქმნის ბლუმენბახის თავქვეს; კეფის ძვლის სხეულის ქვემო ზედაპირზე მოთავსებულია ხახის ხორკლი.

გვერდითი მასების ქვემო ზედაპირებზე დართულია კეფის როკები, რომელთა მეშვეობით კეფის ძვალი ენაწეგრება კისრის პირველ მალას. როკის ზემოთ მდებარეობს ენისქვეშა ნერვის არხი. კიდეე უფრო ზემოთ მოთავსებულია საულლე ამონაქდევი, რომელიც საფეთქლის ძვლის პირა-

Handwritten notes and signatures at the bottom of the page, including the name 'Anna' and 'Lina'.

მიდის ასეთსავე ამონაქვევთან ერთად მთლიან ქალაზე ქმნის საუღლე ხვრელს.

კეფის ძვლის ქიცვის გარეთა ზედაპირის შუა ადგილას მდებარეობს კეფის გარეთა შემალლება, რომლისგანაც ქვემოთ მიემართება კეფის



სურ. 12. კეფის ძვალი (გარედან).

1—კეფის ზედა ხაზი; 2—კეფის ქვედა ხაზი; 3 და 6—კეფის ქიცვი; 4—კეფის როკი; 5—ენის-ქვეშა ნერვის არხი; 6—ხახის სორაკლი; 7—კეფის გარეთა ქელი; 9—კეფის გარეთა შემალლება.

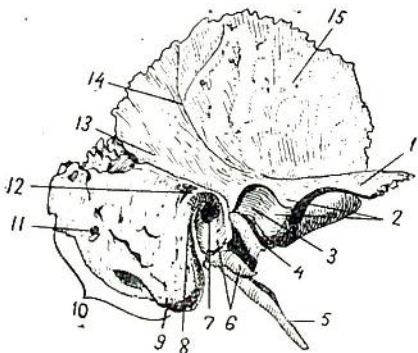
ქვემო ნახევარს ეწოდება კეფის შიგნითა ქელი.

ჯვარედინა მალლობი გამოყოფს ერთმანეთისაგან ქიცვის შიგნითა ზედაპირზე წყვილ-წყვილ კეფის ზემო და ქვემო ფოსოებს.

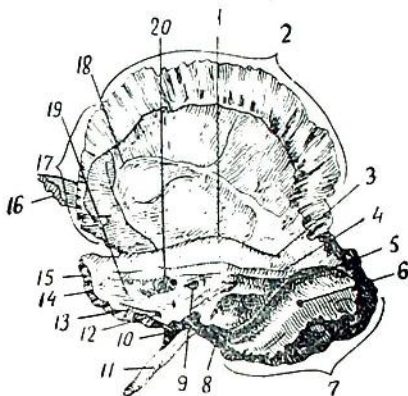
საფეთქლის ძვალში (os temporale) განიჩნევა კლდოვანი ნაწილი, ანუ პირამიდა, დერილისებრი ნაწილი, ქიცვი და დაფის ნაწილი, რომლებიც მდებარეობენ გარეთა სასმენი გასავლის ირგვლივ.

სურ. 13. მარჯვენა საფეთქლის ძვალი (გარედან).

1—ყვირმალის მორჩი; 2—სასხსრე ბორცვი; 3—ქვედა ყბის სასხსრე ფოსო; 4—დაფ-კლდის ნაპრალი; 5—სადგისებრი მორჩი; 6—დაფის ნაწილი; 7—გარეთა სასმენი გასავალი; 8—დაფ-დერილისებრი ნაპრალი; 9—დერილისებრი მორჩი; 10—დერილისებრი ნაწილი; 11—დერილისებრი ზერელი; 12—გარეთა სასმენი გასავლის ზემო წვეტი; 13—საფეთქლის ხაზი; 14—არტერიული ღარი; 15—ქიცვი.



პირამიდა სამწახანაგოვანი მოყვანილობისა. მის წინა ზედაპირზე შემჩნევა სამწვერა ჩაღრმავება სამწვერა ნერვის კვანძისათვის და რკალოვანი შემალღება. უკანა ზედაპირზე მოთავსებულია შიგნითა სასმენი ხვრელი. ქვემო ზედაპირზე ჩანს საძილე არხის გარეთა ხვრელი, რომელსაც საძილე არტერიის არხში მიყვავართ. საძილე არხის შიგნითა ხვრელი იხსნება პირამიდის მწვერვალზე. საძილე არხის გარეთა ხვრელის უკან მოთავსებულია საუღლე ფოსო. პირამიდასა და ქიცვს შორის მდებარეობს ხვრელი, რომელსაც ძვლის სისქეში მდებარე

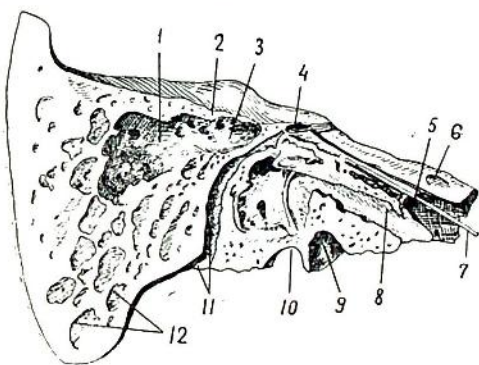


სურ. 14. მარჯვენა საფეთქლის ძვალი (შიგნიდან).

1—რკალოვანი შემალღება; 2—თხემის კიდე; 3—დაფის სარქველი; 4—ზედა კლდოვანი სინუსის ღარი; 5—სიგმოიდური სინუსის ღარი; 6—დვრილისებრი ხვრელი; 7—ყეფის კიდე; 8—კარიბჭის წყალსადენის გარეთა ნაჩრეტი; 9—რკალქვეშა ფოსო; 10—სადვისებრი მორჩის ბუდე; 11—სადვისებრი მორჩი; 12—ლოკოკინის მილაკის გარეთა ნაჩრეტი; 13—ქვედა კლდოვანი სინუსის ღარი; 14—პირამიდის მწვერვალი; 15—კლდოვანი ნაწილი; 16—საფეთქლის ძვლის ყვრიმალის მორჩი; 17—სოლისებრი კიდე; 18—არტერიული ღარი; 19—პირამიდის უკანა ზედაპირი; 20—შიგნითა სასმენი ხვრელი.

კუნთ-ლულის არხში მიყვავართ. არხი იხსნება დაფის ღრუში. არხში მოთავსებულია დაფის გამკიბავი კუნთი და სასმენი ლულის ნაწილი, რომელიც აკავშირებს ხახის ღრუს შუა ყურის ღრუსთან.

პირამიდის ფუძე გადადის დვრილისებრ ნაწილში, რომელსაც დართული აქვს დვრილისებრი მორჩი. დვრილისებრი მორჩი შეიცავს ჰაერით ამოვსებულ სივრცეებს ანუ უჯრედებს, რომლებიც დაფის ღრუს უკავშირდებიან. დვრილისებრი მორჩის წინ მოთავსებულია სადვისებრი მორჩი, ხოლო ამ



სურ. 15. მარჯვენა საფეთქლის ძვალი (ვერტიკალური კრილი პირამიდის პარალელურად).

1—დაფის შესავალი; 2—დაფის სარქველი; 3—გარეთა ნახევარკალოვანი არხის შემალღება; 4—სახის ნერვის არხი; 5—საძილე არხის შიგნითა ხვრელი; 6—სამწვერა ჩაღრმავება; 7—ზონდი, შეყვანილი დაფის სიპის მილაკში; 8—სასმენი ლულის არხი; 9—საძილე არხის გარეთა ხვრელი; 10—საუღლე ფოსო; 11—სახის ნერვის არხი და სადვის-დვრილისებრი ხვრელი; 12—დვრილისებრი უჯრედები.

მორჩთა შორის სადგის-დვრილისებრი ხვრელია, რომლითაც სახის ნერვი გამოდის.

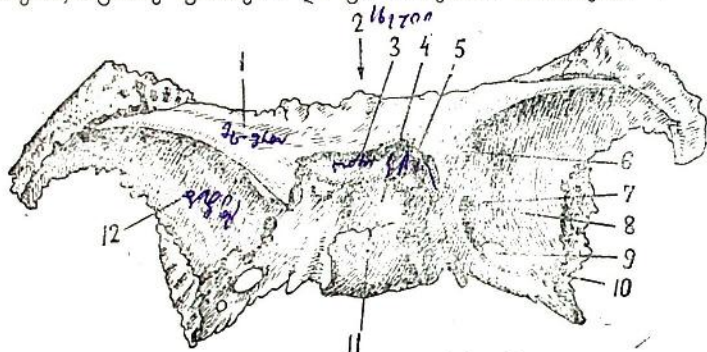
დვრილისებრი ნაწილის შიგნითა ზედაპირზე მოთავსებულია სიგმოიდური ღარი, რომელიც კეფის ძვლის განივი ღარის გაგრძელებას წარმოადგენს და საუღლე ხვრელთან თავდება.

საფეთქლის ძვლის გარეთა ზედაპირზე მოთავსებულია გარეთა სასმენი ხვრელი, რომელსაც მივყავართ გარეთა სასმენი გასავალში. ხვრელი ქვემოდან მოსაზღვრულია საფეთქლის ძვლის დაფის ნაწილით. მის წინ საფეთქლის ძვლის ქიცვს გამოეყოფა ყვრიმალის მორჩი, რომელიც უერთდება ყვრიმალის ძვალს და მასთან ერთად ქმნის ყვრიმალის რკალს.

ყვრიმალის მორჩის ფუძესთან, ქიცვის ქვემო ზედაპირზე მოთავსებულია ქვედაყბის სასახსრე ფოსო, ხოლო ამ უქანასკნელის წინ—სასახსრე ბორცვი.

ძირითად, ანუ სოლისებრ ძვალს (os sphenoidale) უჭირავს ქალას ფუძის ცენტრალური ნაწილი და უკავშირდება მის შუამდგენელ თითქმის ყველა ძვალს.

ძირითად ძვალში განიჩრევა სხეული და სამი წყვილი მორჩი: დიდი ფრთები, მცირე ფრთები და ფრთისებრი მორჩები.



სურ. 16. სოლისებრი ძვალი (ზემოდან).

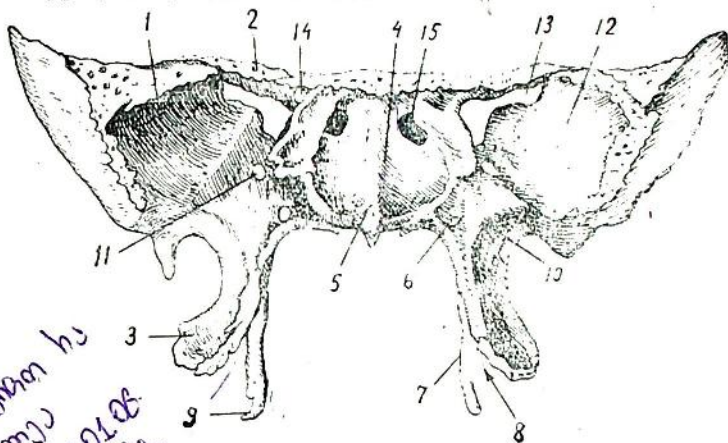
1—მცირე ფრთა; 2—სოლისებრი ძვლის სხეული; 3—მხედველობის ნერვთა ჯვარედინის ღარი; 4—ტვინის დანამატის ფოსო; 5—მხედველობის არხი; 6—თვალბულის ზედა ნაპრალი; 7—მრგვალი ხვრელი; 8 და 12—დიდი ფრთა; 9—თვალური ხვრელი; 10—წვეტიანი ხვრელი; 11—კეხის ზურგი.

სხეული შეიცავს ჰაეროვან ძირითად, ანუ სოლისებრ წიაღს, რომელიც ძვლოვანი ძგიდით იყოფა ორ ნაწილად. სხეულის ზემო ზედაპირი მოგვაგონებს უნაგირს და მას თურქული კეხი ეწოდება. კეხის შუა ნაწილში არსებულ ფოსოში მდებარეობს ტვინის დანამატი. ფოსოს წინ და უკან მოთავსებულია წინა და უკანა სოლისებრი მორჩები.

სხეულის გვერდით ზედაპირებზე შეიმჩნევა საძილე ღარები შიგნითა საძილე არტერიისათვის.

სხეულის წინა კედელში ორი ხვრელია, რომელთა მეშვეობით ძირითადი წიაღი უკავშირდება ცხვირის ღრუს. მთლიან ქალაზე ეს ხვრელები დაფარული არიან თხელი მოღრეკილი ძვლოვანი ფირფიტებით, რომლებსაც ძირითადი ძვლის ნიქარები ეწოდებათ.

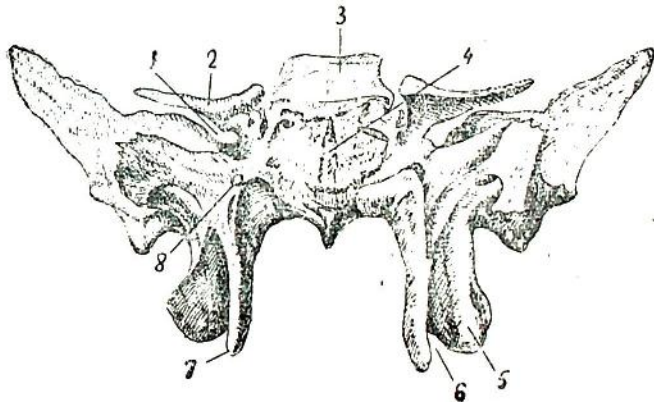
სხეულის ორივე მხრიდან მიემართება დიდი ფრთები. დიდი ფრთების ფუძეზე ერთმეორის მიყოლებით (წინიდან უკან) მოთავსებულია სამი ხვრელი: მრგვალი, ოვალური და წვეტიანი.



სურ. 17. სოლისებრი ძვალი (წინიდან).

1 და 12—დიდი ფრთა; 2—მცირე ფრთა; 3—ფრთისებრი მორჩის გარეთა ფირფიტა; 4—სოლისებრი ნიქარა; 5—სოლისებრი ქელი; 6—ფრთისებრი არხი; 7—ფრთისებრი მორჩის შიგნითა ფირფიტა; 8—ფრთისებრი ამონაკლევვი; 9—ფრთისებრი მორჩის კავი; 10—ფრთისებრი მორჩის დაწყების ადგილი; 11—მრგვალი ხვრელი; 13—თვალბულის ზედა ნაპრალი; 14—მხედველობის არხი; 15—სოლისებრი წიაღის ხვრელი.

სხეულის ზემო ნაპირის წინა ნაწილიდან გამოდის მცირე ფრთები; მათ ფუძეებში მოთავსებულია მხედველობის ხვრელები, რომლებსაც



სურ. 18. სოლისებრი ძვალი (უკანიდან).

1—თვალბულის ზედა ნაპრალი; 2—მცირე ფრთა; 3—კეხის ზურგი; 4—სოლისებრი ძელის სხელი; 5—ფრთისებრი მორჩის გარეთა ფირფიტა; 6—ფრთისებრი ამონაკლევვი; 7—ფრთისებრი მორჩის შიგნითა ფირფიტა; 8—ფრთისებრი არხი.

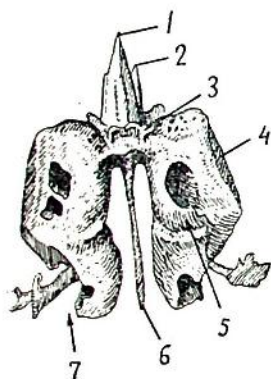
შხედველობის ნერვების არხებში მივყავართ. დიდა და მცირე ფრთებს შორის მდებარეობს თვალბუდის ზემო ნაკრალი.

ძირითადი ძვლის სხეულის ქვემო ზედაპირიდან გამოდის წყვილი ფრთისებრი მორჩი, რომელიც შიგნითა და გარეთა ფირფიტებისაგან შედგება. ფირფიტებს შორის უკანიდან შეიქმნება ფრთისებრი ფოსო. ფრთისებრი მორჩის ფუძეში გაივლის ფრთისებრი არხი (ვიდიუსისა).

ცხავის ძვალი (os ethmoidale) შედგება ჰორიზონტალური და პერპენდიკულარული ფირფიტებისაგან.

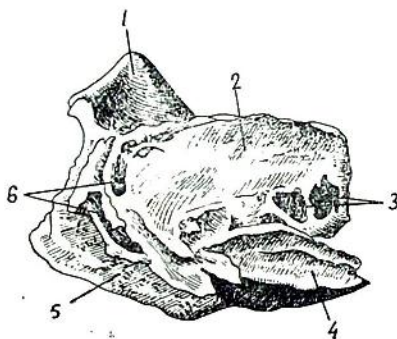
ჰორიზონტალური, ანუ დაცხრილული ფირფიტა ჩადგმულია შუბლის ძვლის ცხავის ამონაქდევში. პერპენდიკულარული ფირფიტის ზემო ნაწილს, რომელიც ქალას ღრუშია მოთავსებული, ეწოდება მამლის ბიბილო. ვერტიკალური ფირფიტის ქვემო ნაწილი მონაწილეობს ცხვირის ძვლოვანი ძვილის შექმნაში.

დაცხრილული ფირფიტის გვერდით კიდეებზე მიმაგრებულია ძვლოვანი კოლოფები, რომლებსაც ცხავის ლაბირინთები ეწოდება. ლაბირინთები შედგება თხელკედლებიანი ცხავის უჯრედებისაგან, რომლებშიც მოთავსებულია ჰაერი. ლაბირინთის გარეთა თხელი კედელი მონაწილეობს თვალ-



სურ. 19. ცხავის ძვალი (უკანიდან).

1 და 2 — მამლის ბიბილო; 3 — დაცხრილული ფირფიტა; 4 — ქალაღისებრი ფირფიტა; 5 — ზემო ნიჟარა; 6 — პერპენდიკულარული ფირფიტა; 7 — ცხავის ლაბირინთი.



სურ. 20. ცხავის ძვალი (გვერდიდან).

1 — მამლის ბიბილო; 2 — ქალაღისებრი ფირფიტა; 3 — ცხავის უკანა უჯრედები; 4 — შუა ნიჟარა; 5 — პერპენდიკულარული ფირფიტა; 6 — ცხავის წინა უჯრედები.

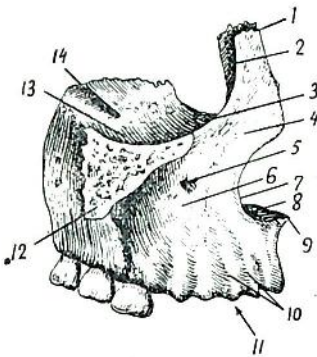
ბუდის მედიალური კედლის შექმნაში და მას ქალაღისებრი ფირფიტა ეწოდება. შიგნითა კედელი მიქცეულია ცხვირის ღრუსაკენ და დაფარულია ორი მოხრილი ძვლოვანი ფირფიტით, რომლებსაც ცხვირის ზემო და შუა ნიჟარებს უწოდებენ.

სახის ქალას ძვლები

სახის ქალას (cranium viscerale) შეადგენს კენტი სახნისი, ქვედა ყბა და ინის ძვალი და წყვილი ზედა ყბის, ყვრიმალის, სასის, ცხვირის, საცრემლე ძვლები და ცხვირის ქვემო ნიჟარა.

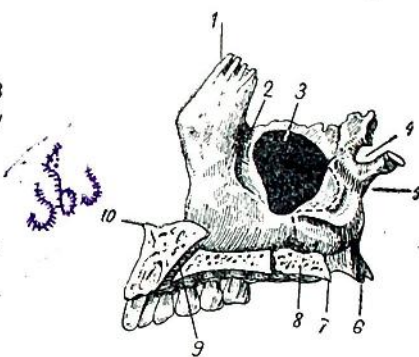
ზედა ყბაში (maxilla) არჩევენ სხეულს და ოთხ მორჩს: შუბლის, ყვრიმალის, საკბილე და სასის მორჩებს.

ზედა ყბის სხეულს გააჩნია ოთხი ზედაპირი: თვალბუდის, წინა, ქვედასაფეთქლის და ცხვირის. თვალბუდის ზედაპირი ქმნის თვალბუდის ქვემო კედელს. ამ ზედაპირზე გაივლის თვალბუდის ქვემო ღარი. ღარი გადადის თვალბუდის ქვემო არხში და იხსნება თვალბუდის ქვემო ხვრელით ზედა ყბის წინა ზედაპირზე. ხვრელის ქვემოთ შეიმჩნევა ჩაღრმავება, რომელსაც ეშვის ფოსო ეწოდება. ზედა ყბის წინა ზედაპირი გამყოფილია თვალბუდისაგან თვალბუდის ქვემო კილით.



სურ. 21. ზედა ყბა (გარედან).

1—შუბლის მორჩი; 2—წინა საცრემლე ქედო; 3—თვალბუდის ქვემო კიდე; 4—წინა ზედაპირი; 5—თვალბუდის ქვემო ხვრელი; 6—ეშვის ფოსო; 7—ცხვირის ამონაკლევი; 8—სასის მორჩი; 9—ცხვირის წინა წვეტი; 10—კბილბუდეთა შემადღებანი; 11—საკბილე მორჩი; 12—ყვრიმალის მორჩი; 13—თვალბუდის ზედაპირი; 14—თვალბუდის ქვემო ღარი, რომელიც თანამოსახელე არხში გადადის.



სურ. 22. ზედა ყბა და სასის ძვალი (შიგნიდან).

1—შუბლის მორჩი; 2—საცრემლე ღარი; 3—ზედა ყბის წიაღის შესავალი; 4—ძირითად-სასის ამონაკლევი; 5—ბერპენდიკულარული ფირფიტა; 6—პირამიდული მორჩი; 7—ცხვირის უკანა წვეტი; 8—პორიონტალური ფირფიტა; 9—საკბილე არხი; 10—ცხვირის წინა წვეტი.

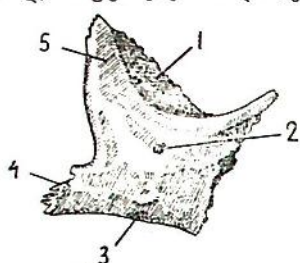
ზედა ყბის უკან მიქცეულ ქვედასაფეთქლის ზედაპირზე მდებარეობს ზედა ყბის ბორცვი.

ზედა ყბის სხეული შეიცავს ღრუს—ე. წ. ჰაიმორის ან ზედა ყბის წიაღს, რომელიც ცხვირის შუა გასავალში იხსნება.

ზემოთ მიმართული ცხვირის მორჩი ერთვის შუბლის ძვალს, ხოლო გარეთ მიმავალი ყვრიმალის მორჩი—ყვრიმალის ძვალს. ქვემოთ მიმართული სა-

კბილე მორჩი რკალივით არის მოხრილი და შეიცავს კბილბუდეებს ზედა კბილების ფესვებისათვის. სასის მორჩი მიმართულია შიგნით და მოპირდაპირე მხარის ასეთსავე მორჩთან ერთად ქმნის მაგარი სასის წინა ნაწილს.

ყვრიმალის ძვალზე (os zygomaticum) არჩევენ შუბლ-ძირითადად, საფეთქლისა და ზედა ყბის მორჩებს, რომლებითაც იგი უკავშირდება სათანადო ძვლებს. ზედა ყბის კიდესთან ერთად ყვრიმალის ძვალი ქმნის თვალბუდის ქვემო კიდეს და მონაწილეობს აგრეთვე თვალბუდის გარეთა კედლის შექმნაში.

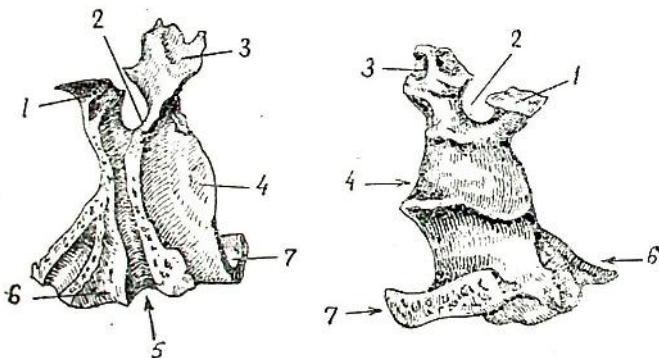


სურ. 23. მარჯვენა ყვრიმალის ძვალი (გარედან).

1—თვალბუდის ზედაპირი; 2—ყვრიმალ-სახის ხერხე; 3—ლოყის ზედაპირი; 4—საფეთქლის მორჩი; 5—შუბლ-ძირითადი მორჩი.

და მონაწილეობს ცხვირის ღრუს გარეთა კედლის შექმნაში.

სახნისი (vomer) წარმოადგენს თხელ ოთხკუთხა ძვლოვან ფირფიტას, რომელიც თავისი წინა კიდეთ ეკვრის ცხვირის ძვლის პერპენდიკულარული ფირფიტის ქვემო კიდეს და მონაწილეობს ცხვირის ძვლის შექმნაში.



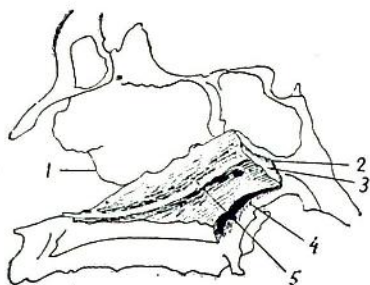
სურ. 24. მარჯვენა სასის ძვალი (მარცხნივ—გარედან, მარჯვნივ—შიგნიდან).

1—სოლისებრი მორჩი; 2—ძირითად-სასის ნაკევი; 3—თვალბუდის მორჩი; 4—პერპენდიკულარული ფირფიტა; 5—ფრთა-სასის ღარი; 6—პირამიდული მორჩი; 7—პორიზონტალური ფირფიტა.

ოთხკუთხედის მოყვანილობის თხელ ცხვირის ძვალს (os nasale) აქვს ოთხი კიდე. ზემო კიდეთ იგი უერთდება შუბლის ძვალს, შიგნითა კიდეთ—მოპირდაპირე თანამოსახელე ძვალს, გარეთა კიდეთ—ზედა ყბის შუბლის

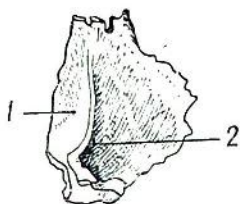
მორჩს, ხოლო ქვემო თავისუფალი კიდით მოსაზღვრავს ზემოდან ცხვირის შესავალს, რომელსაც მსხლისებრი ხვრელი ეწოდება.

საცრემლე ძვალი (os lacrimale) მდებარეობს თვალბუდის შიგნითა კედლის წინა ნაწილში. ძვალზე მოთავსებული საცრემლე ღარი ზედა ყბის



სურ. 25. სახნისი.

1—ცხვიის ძვლის პერპენდიკულარული ფირფიტა; 2—სახნისის ზემო კიდე; 3—სახნისის ფრთები; 4—სახნისის უკანა კიდე; 5—ცხვირ-სახის ღარი.



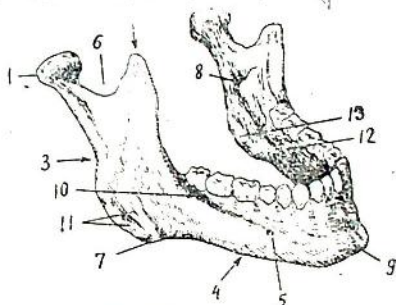
სურ. 26. მარცხენა საცრემლე ძვალი (გარედან).

1—საცრემლე ღარი; 2—უკანა საცრემლე კედი.

შუბლის მორჩის თანამოსახელე ღართან ერთად ქმნის საცრემლე პარკის ფოსოს. ეს ფოსო ქვემოთ გრძელდება ცხვირსაცრემლე არხში, რომელიც აკავშირებს თვალბუდის ღრუს ცხვირის ქვემო გასავალთან;

ცხვირის ქვემო ნიჟარა (concha nasalis inferior) წარმოადგენს ცხვირის ღრუს გარეთა კედელზე (ე. ი. ზედა ყბაზე) და სახის ძვლის ვერტიკალურ ფირფიტაზე მიმაგრებულ თხელ და მობრლი ძვლოვან ფირფიტას.

ქვედა ყბა (mandibula) ნალისებრი მოყვანილობის ძვალია; მას გააჩნია სხეული და ორი ტოტი.



სურ. 27. ქვედა ყბა.

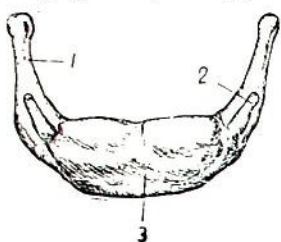
1—როკისებრი მორჩი; 2—გვირგვინისებრი მორჩი; 3—ქვედა ყბის ტოტი; 4—ქვედა ყბის სხეული; 5—ნიკაპის ხვრელი; 6—ქვედა ყბის ნაკლევვი; 7—ქვედა ყბის კუთხე; 8—ქვედა ყბის ხვრელი; 9—ნიკაპის შემალღება; 10—ირიბი ხაზი; 11—საღეჭი ხორკლიანობა; 12—ყბა-ინის ხაზი; 13—მედიალური ფრთისებრი კუნთის მიმაგრების ადგილი.

სხეულის წინა ზედაპირზე შეიმჩნევა ნიკაპის შემალღება, რომლის გვერდებზე მოთავსებულია თითო ნიკაპის ხვრელი.

სხეულის უკანა ზედაპირზე შუაში აღინიშნება ნიკაპის წვეტი, რომლის გვერდებზე მდებარეობს ორი წვეტილი ფოსო: ზემო—ენისქვეშა ჯირკვლისათვის და ქვემო—ორმუცელა კუნთების მისამაგრებლად. ნიკაპის წვეტიდან ასწვრივი ტოტებისაკენ მიემართება ყბა-ინის ხაზები, რომლებზეც თანამოსახელე კუნთებია მიმაგრებული.

სხეულის საკბილე მორჩი შეიცავს 16 კბილბუდეს ქვედა კბილების ფესვებისათვის.

სხეულის გადასვლით ასწვრივ ტოტში იქმნება ქვედა ყბის კუთხე. ტოტის შიგნითა ზედაპირზე მოთავსებულია ქვედა ყბის ხვრელი. ამ ხვრელით იწყება ქვედა ყბის არხი, რომელიც ნიკაპის ხვრელით ბოლოვდება.



სურ. 28. ინის ძვალი (წინიდან).

1—დიდი რქა; 2—მცირე რქა; 3—სხეული.

ტოტის ზემო ბოლოდან წარიდინება ორი მორჩი: წინა—გვირგვინისებრი და უკანა—როკისებრი, რომელთა შორის მოთავსებულია ქვედა ყბის ნაკვეთი.

როკისებრ მორჩზე განიჩრევა თავი და ყელი. ყელის წინა ზედაპირზე შეიმჩნევა ფრთისებრი ორმო ლატერალური ფრთისებრი კუნთის მისამავრებლად. როკისებრი მორჩით ქვედა ყბა ენაწვერება საფეთქლის ძვალს.

ინის ძვალი (os hyoideum) მოთავსებულია კისრის ზემო ნაწილში და არ უკავშირდება უშუალოდ ქალას ძვლებს. ინის ძვალზე განიჩრევა სხეული და ორი წყვილი რქა—დიდი და მცირე.

ქალა მთლიანად

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, თავის ქალა შედგება ორი ნაწილისაგან: ტვინის ქალა და სახის ქალა. პირველ მათგანს უჭირავს ქალას ზემო-უკანა ნაწილი, მეორეს კი—წინა-ქვემო ნაწილი.

ტვინის ქალა თავის მხრივ იყოფა ორ ნაწილად: ფუძე (basis) და სარქველი (calvaria). მათ შორის მოთავსებულია ქალას ღრუ, რომელშიც თავის ტვინი მდებარეობს.

სახის ქალას ფარგლებში იწყება სასუნთქი და საჭმლის მომწელებელ ორგანოთა სისტემები. გარდა ამისა, სახის ქალა შეადგენს საღეჭი აპარატის ძვლოვან ნაწილს.

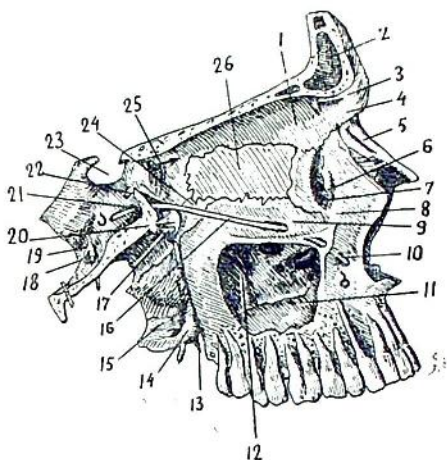
ნაკერებით დაკავშირებული ქალას ძვლები ქმნის მთელ რიგ ღრუებს, ჩაღრმავებებსა და ხვრელებს. ასე მაგალითად, ქალას წინა ნაწილში მდებარეობს წყვილი თვალბუდის ღრუ (orbita). თვალბუდეს ადარებენ თხიან-ნაგთან პირამიდას, რომლის ფუძე მიქცეულია წინ, მწვერვალი კი უკან და ზემოთ. ფუძე შეესაბამება თვალბუდის შესავალს და მოისაზღვრება: ზემოდან—შუბლის ძვლის თვალბუდის ზემო კიდით, შიგნიდან—შუბლის ძვლის ცხვირის ნაწილით და ზედა ყბის შუბლის მორჩით, ქვემოდან—ზედა ყბისა და ყვრიმალის ძვლის თვალბუდის ქვემო კიდით, გარედან კი—ყვრიმალის ძვლით და შუბლის ძვლის ყვრიმალის მორჩით. თვალბუდის მწვერვალი იხსნება მხედველობის ხვრელში.

თვალბუდის ზემო კედელი წარმოდგენილია შუბლის ძვლის თვალბუდის ნაწილით და ძირითადი ძვლის მცირე ფრთით; გარეთა კედელი—ყვრიმალის და ძირითადი ძვლის დიდი ფრთის თვალბუდის ზედაპირებით; შიგნითა კედელი—საცრემლე ძვლით, ცხავის ძვლის ქალაღლისებრი ფირფიტით და ძირითადი

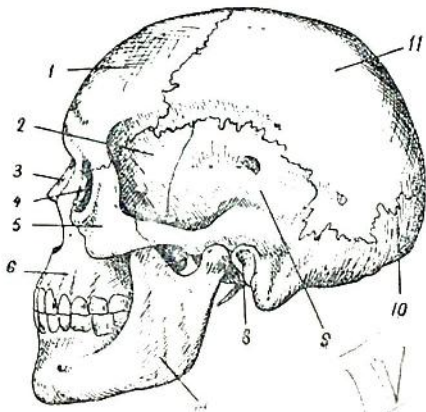
ძელის სხეულის გარეთა ზედაპირით; ქვემო კედელი — ზედა ყბისა და ყვრიმალის ძვლების თვალბუდის ზედაპირებით. მხედველობის ხვრელით და თვალბუდის ზემო ნაპრალით თვალბუდე უკავშირდება ქალას ღრუს, თვალბუდის ქვემო ნაპრალით — ფრთა-სასისა და ქვედასაფეთქლის ფოსოებს, ცხვირ-საცრემლე არხით — ცხვირის ღრუს.

სურ. 29. თვალბუდის შიგნითა კედელი.

1—შუბლის ძელის თვალბუდის ზედაპირი; 2—შუბლის წიაღი; 3—თვალბუდის ზედა ნაქლვევი; 4—თვალბუდის ზემო კიდე; 5—ცხვირის ძვალი; 6—საცრემლე ძვალი; 7—ცხვირ-საცრემლე არხი; 8—თვალბუდის ქვემო კიდე; 9—ზედა ყბის თვალბუდის ზედაპირი; 10—ზონდი თვალბუდის ქვემო ხვრელსა და არხში; 11—ზედა ყბის (ჰაიმორის) წიაღი; 12—სასის ძელის პერპენდიკულარული ფირფიტა; 13—ზონდი ფრთა-სასის არხში; 14—სასის ძელის პირამიდული მორჩი; 15—სოლისებრი ძელის ფრთისებრი მორჩის გარეთა ფირფიტა; 16—ზონდი თვალბუდის ქვემო ღარში; ა და ბ—ზონდის ბოლოები; 17—ზონდი ფრთისებრ არხში; 18—ზონდი თვალბუდის ქვემო ღარში; 19—ზონდი ფრთისებრ არხში; 20—ქირთიად-სასის ხვრელი; 21—მრგვალი ხვრელი, რომლითაც გამოდის თვალბუდის ქვემო ხვრელში შეყვანილი ზონდი; 22—სოლისებრი ძელის სხეული; 23—თურქული კეხი; 24—სასის ძელის თვალბუდის მორჩი; 25—მხედველობის ხვრელი; 26—ცხვირის ძელის ქალაქისებრი ფირფიტა.



თვალბუდის ქვემოთ მოთავსებულია ცხვირის ღრუ (cavum nasi). ცხვირის ღრუს გააჩნია ზემო, გვერდითი და ქვემო კედლები და ორი ხვრელი: წინა და უკანა. ცხვირის ძვლის მეშვეობით ცხვირის ღრუ იყოფა მარჯვენა და მარცხენა ნაწილებად. ძვლის ძვლოვან ნაწილს შეადგენს ცხვირის ძვლის ვერტიკალური ფირფიტა, სახნისი



სურ. 30. თავის ქალა გვერდიდან.

1—შუბლის ძვალი; 2—სოლისებრი ძელის დიდი ფრთა; 3—ცხვირის ძვალი; 4—საცრემლე ძვალი; 5—ყვრიმალის ძვალი; 6—ზედა ყბა; 7—ქვედა ყბა; 8—გარეთა სასმენი გასაყვლი; 9—საფეთქლის ძელის ქიცი; 10—ყვრის ძელის ქიცი; 11—თხემის ძვალი.

და ზედა ყბის ცხვირის ქედი (ძვლის ხრტილოვანი ნაწილი მაცერირებულ ქალაზე არ რჩება).

ცხვირის ღრუს ზემო კედელი შეიქმნება ცხვირის ძელის დაცხრილული

ფირფიტით, ძირითადი ძვლის სხეულით და შუბლის ძვლის მცირე ნაწილით. გვერდით კედლებს შეადგენს ზედა ყბის სხეული, ცხავის ძვლის ლაბირინთი, სასის ძვლის ვერტიკალური ფირფიტა და ძირითადი ძვლის ფრთისებრი მორჩის მედიალური ფირფიტა. ქვემო კედელი წარმოდგენილია მაგარი სასის ზემო ზედაპირით (თვით მაგარ სასის შეადგენს ზედაყბის ძვლების სასის მორჩები და სასის ძვლების პორიზონტალური ფირფიტები).

ცხვირის ღრუს წინა ხერეღს ანუ შესავალს უწოდებენ მსხლისებრ ხერეღს. იგი მოისაზღვრება ცხვირის ძვლების ქვემო კიდეებით და ზედა ყბის ძვლებზე არსებული ცხვირის ნაჭდევებით.

ცხვირის ღრუს უკანა ხერეღი ცხვირის ძვიდით იყოფა ორ ნაწილად, რომლებსაც ქოანებს უწოდებენ. ქოანების მეშვეობით ცხვირის ღრუ ერთვის ცხვირ-ხახას.

ცხვირის ღრუს გვერდით კედლებთან დაკავშირებულია ცხვირის სამი ნიჟარა — ზემო, შუა და ქვემო. ზემო ორი ნიჟარა ცხავის ძვლის წარმონაქმნია, ქვემო კი — დამოუკიდებელი ძვალა. ყოველი ნიჟარის ქვემოთ მდებარეობს ცხვირის გასავალი. ნიჟარებსა და ცხვირის ძვიდეს შორის რჩება ნაპრალისებრი სივრცე, რომელსაც ეწოდება ცხვირის საერთო გასავალი. იგი ცხვირის ზემო, შუა და ქვემო გასავლებს აერთებს.

ცხვირის ღრუ დაკავშირებულია თავის ქალას ჰეროვანი ძვლების წილებთან. ცხვირის ზემო გასავალში იხსნება ძირითადი ძვლის წიაღი და ცხავის ძვლის ლაბირინთის უკანა უჯრედები, შუა გასავალში კი — შუბლის წიაღი, ზედა ყბის (პაიმორის) წიაღი და ცხავის ძვლის ლაბირინთის წინა უჯრედები.

ცხვირის ღრუს ქვემოთ მდებარე პირის ღრუს (*cavum oris*) შესწავლა მაცერიებულ თავის ქალაზე მხოლოდ ნაწილობრივია შესაძლო, რადგან მას ძვლოვანი კედლები გააჩნია მხოლოდ ზემოდან, წინიდან და გვერდებიდან. პირის ღრუს ზემო ძვლოვან კედელს შეადგენს მაგარი სასა. წინა და გვერდითი კედლები წარმოდგენილია ზედა და ქვედა ყბის საკბილე მორჩებით და კბილებით.

ქალას გვერდით ზედაპირზე აღსანიშნავია სამი ფოსო: საფეთქლის, ქვედასაფეთქლის და ფრთა-სასის.

საფეთქლის ფოსო (*fossa temporalis*) შეიქმნება შუბლისა და თხემის ძვლების ქვემო ნაწილებით, საფეთქლის ძვლის ქიცვით და ძირითადი ძვლის დიდი ფრთით. გარედან იგი შემოფარგლულია ყვრიმალის რკალით.

ქვედასაფეთქლის ფოსო (*fossa infratemporalis*) გამოყოფილია საფეთქლის ფოსოსაგან ქვედასაფეთქლის ქედით, რომელიც ძირითადი ძვლის დიდი ფრთის გარეთა ზედაპირზეა მოთავსებული. ქვედასაფეთქლის ფოსო შეიქმნება ძირითადი ძვლის დიდი ფრთის ქვემო ნაწილით, ფრთისებრი მორჩის გარეთა ფირფიტით და ზედა ყბის უკანა ზედაპირით. გარედან იგი მოისაზღვრება ქვედა ყბის აღმავალი ტოტით. ძირითადი ძვლის დიდი ფრთაზე მდებარე ოვალური და წვეტიანი ხერეღების მეშვეობით ქვედასაფეთქლის ფოსო უკავშირდება ქალას ღრუს.

ფრთა-სასის ფოსო (*fossa pterygopalatina*) ქვედასაფეთქლის ფოსოს მედიალურად არის მოთავსებული. წინიდან იგი მოსაზღვრულია ზედა ყბის ბორცვით, უკანიდან — ძირითადი ძვლის ფრთისებრი მორჩით, შიგნიდან — სა-

სის ძვლის ვერტიკალური ფირფიტით, ხოლო გარეთევენ გახსნილია და გადა-
დის ქვედასაფეთქლის ფოსოში. \

ფრთა-სასის ფოსო მრგვალი ხვრელით უკავშირდება ქალას ღრუს, თვალ-
ბუღის ქვემო ნაპრალით — თვალბუღეს, ფრთა-სასის არხით — პირის ღრუს,
ფრთისებრი არხით — დაფლეთილი ხვრე-
ლის მიდამოს (თავის ქალას ფუძეზე).

ქალას სარქველი შედგენი-
ლია შუბლის, საფეთქლის და კეფის
ძვლების ქიცვებით, თხემის ძვლებით
და ძირითადი ძვლების დიდი ფრთებით.
აღნიშნული ძვლები დაკავშირებულია
ერთმანეთთან ნაკერებით. შუბლისა და
თხემის ძვლები დაკავშირებული არიან
გვირგვინოვანი ნაკერით (*sutura
coronalis*), თხემის ძვლები — ისრი-
სებრი ანუ საგიტალური ნა-
კერით (*sutura sagittalis*), თხემისა
და კეფის ძვლები — ლამბდისებრი
ნაკერით (*sutura lambdoidea*). საგი-
ტალური ნაკერის პარალელურად, თავის
ქალას ორივე მხარეზე გაივლის
გვერდითი ნაკერი; მის შექმნაში
მონაწილეობს: ზემოდან — შუბლის ძვლის
ქიცვი და თხემის ძვალი, ქვემოდან კი
ძირითადი ძვლის დიდი ფრთა, საფეთ-
ქლის ძვლის ქიცვი და ღვრილისებრი
ნაწილი.

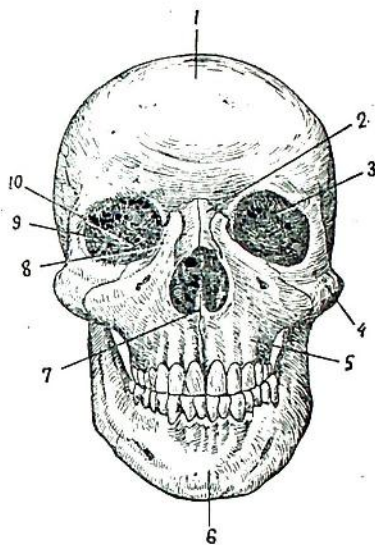
ის წერტილები, სადაც ნაკერები
ერთმანეთს უერთდება კრანოლოგიაში
აღნიშნება სპეციალური ტერმინებით
და გამოიყენება ქალას აგებულების თა-
ვისებურებათა შესწავლის დროს. საგიტალური და გვირგვინოვანი ნაკერების
შეერთების წერტილს ეწოდება ბრეგმა (*bregma*), საგიტალური და ლამბდი-
სებრი ნაკერების შეერთების წერტილს — ლამბდა (*lambda*), გვერდითი და
გვირგვინოვანი ნაკერების შეერთების წერტილს — პტერიონი (*pterion*),
გვერდითი და ლამბდისებრი ნაკერების შეერთების წერტილს — ასტერიონი
(*asterion*).

ქალას სარქველის გარეთა ზედაპირზე შეიმჩნევა ორი წყვილი ბორცვი:
შუბლისა და თხემის.

სარქველის შიგნითა ზედაპირზე, გარდა ზემოთ აღწერილი ნაკერებისა,
აღნიშნება: საგიტალური ღარი ენური წიაღისათვის, არტერიული
ღარები (განსაკუთრებით გვერდით ნაწილებში) და პაქიონის ორმოები
(უპირატესად საგიტალური ნაკერის მახლობლად).

ქალას ფუძე განიხილება შიგნიდან და გარედან.

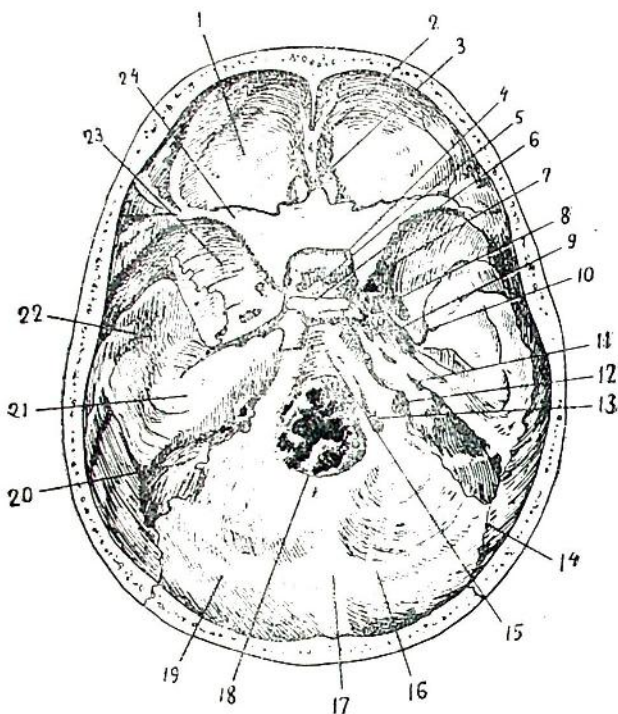
ქალას ფუძის შიგნითა ზედაპირი (*basis cranii interna*)



სურ. 31. თავის ქალა წინიდან.

- 1—შუბლის ძვალი; 2—ცხვირის ძვალი;
- 3—შუბლის ძვლის თვალბუღის ნაწილი;
- 4—ყვრიბალის ძვალი; 5—ზედა ყბა; 6—ნიკაპის
შემადლები; 7—სახნისი; 8—საცრემლე ძვალი;
- 9—ყვრიბალის ძვლის თვალბუღის ზედაპირი;
- 10—სოლისებრი ძვლის დიდი ფრთა.

იყოფა სამ ნაწილად, რომლებიც ქალას წინა, შუა და უკანა ფოსოების სახით არის წარმოდგენილი. საზღვარი წინა და შუა ფოსოებს შორის გაივლის ძირითადი ძვლის მცირე ფრთების უკანა კიდეებზე, შუა და უკანა ფოსოებს შორის კი — პირამიდებისა და თურქული კეხის ზურგის ზემო კიდეებზე.



სურ. 32. თავის ქალას ფუძის შიგნითა ზედაპირი.

1—შუბლის ძვლის თვალბუდის ნაწილი; 2—მამლის ბიბილო; 3—დაცხრილული ფირფიტა; 4—მხედველობის ხვრელი; 5—თურქული კეხი; 6—თურქული კეხის ზურგი; 7—მრგვალი ხვრელი; 8—ოვალური ხვრელი; 9—დაფლეთილი ხვრელი; 10—წვეტიანი ხვრელი; 11—შიგნითა სასმენი ხვრელი; 12—საუღლე ხვრელი; 13—ენისქვეშა ნერვის არხი; 14—ლამბდისებრი ნაკერი; 15—თავექვე; 16—განივი ღარი; 17—კეფის შიგნითა შემალღება; 18—კეფის დიდი ხვრელი; 19—კეფის ძვლის ქიცვი; 20—საფეთქლის ძვლის დვრილისებრი ნაწილი; 21—საფეთქლის ძვლის პირამიდა; 22—საფეთქლის ძვლის ქიცვი; 23—სოლისებრი ძვლის დიდი ფრთა; 24—სოლისებრი ძვლის მცირე ფრთა.

ქალას ფუძის წინა ფოსო შექმნილია შუბლის ძვლის თვალბუდის ნაწილით და ძირითადი ძვლის მცირე ფრთებით. შუა ადგილი უჭირავს მამლის ბიბილოს და მის გვერდებზე მდებარე დაცხრილულ ფირფიტას.

შუა ფოსო შექმნილია ძირითადი ძვლის სხეულით და დიდი ფრთებით, საფეთქლის ძვლის პირამიდების წინა ზედაპირებით და ნაწილობრივ ქიცვით. შუა ფოსოს წინა ნაწილში მდებარეობს მხედველობის ხვრელები და თვალბუდის ზედა ნაპრალეები. ფოსოს ცენტრში მოთავსებულია თურქული კეხი; მის გვერდით ზედაპირებზე შეიმჩნევა შიგნითა საძილე არტერიების ლარები; პირამიდის მწვერვალსა და ძირითადი ძვლის დიდ ფრთას შორის მოთავსებულია დაფლეთილი ხვრელი; დიდი ფრთის ფუძესთან წინიდან უკან განლაგებულია მრგვალი, ოვალური და წვეტიანი ხვრელები. პირამიდის წინა ზედაპირზე შეიმჩნევა ნაქლდვი სამწვერა ნერვის კვანძისათვის.

უკანა ფოსო შექმნილია ძირითადი ძვლის სხეულის უკანა ნაწილით, საფეთქლის ძვლის დვრილისებრი ნაწილის შიგნითა ზედაპირით, პირამიდების უკანა ზედაპირებით და კეფის ძვლის მეტი ნაწილით. ფოსოს ცენტრში მდებარეობს კეფის დიდი ხვრელი, მის გვერდით—ენისქვეშა ნერვების არხები და საუღლე ხვრელები. პირამიდის უკანა ზედაპირზე მდებარეობს შიგნითა სასმენი ხვრელი. თურქული კეხის ზურგსა და კეფის დიდ ხვრელს შორის მოთავსებულია ბლუმენბახის თავქვე.

ქალას ფუძის გარეთა ზედაპირი (basis cranii externa) შეიქმნება როგორც სახის ქალას, ისე ტვინის ქალას ქვემო ზედაპირებით.

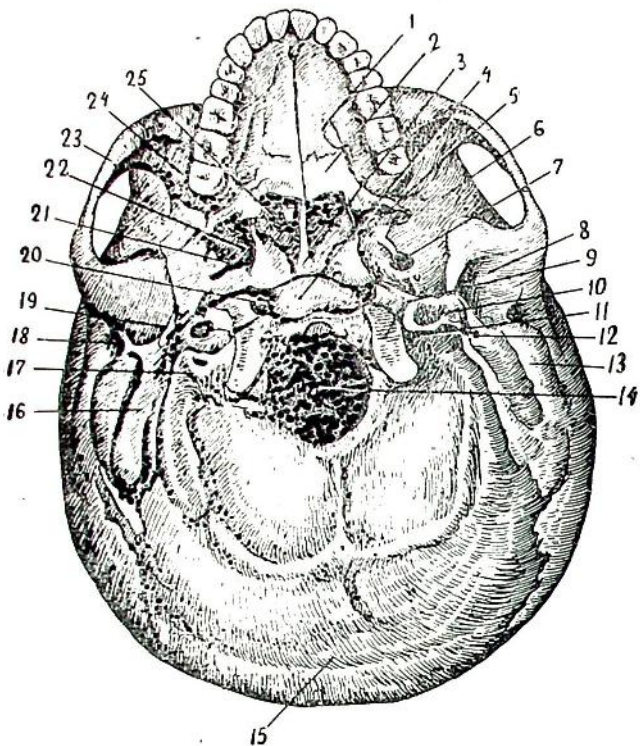
ქალას ფუძის გარეთა ზედაპირის წინა ნაწილი წარმოადგენილია ზედა ყბის საკბილე მორჩით და მაგარი სასით. მაგარ სასაზე აღინიშნება ორი ნაკერი—გასწვრივი და ვანივი. მაგარი სასის წინა ნაწილში მოთავსებულია საკრელი ხვრელი, ხოლო უკანა ნაწილში, საკბილე მორჩის მახლობლად—წყვილი სასის დიდი ხვრელი, რომლითაც ფრთა-სასის არხი მთავრდება. სასის ძვლის ჰორიზონტალური ფირფიტები მოსაზღვრავენ ქვემოდან ქოანებს, რომლებიც სახნისის უკანა კიდით არიან გამოყოფილი ერთმანეთისაგან. ქოანების გვერდით მდებარეობს ძირითადი ძვლის ფრთისებრი მორჩები. ამ მორჩების ფირფიტებს შორის მოთავსებულია ფრთისებრი ფოსო. ფრთისებრი მორჩების გარეთ, ძირითადი ძვლის დიდი ფრთების ქვემო ზედაპირზე ჩანს ოვალური და წვეტიანი ხვრელები.

ძირითადი ძვლის სხეულის, დიდი ფრთებისა და ფრთისებრი მორჩების გარდა ქალას ფუძის გარეთა ზედაპირის შექმნაში მონაწილეობს, აგრეთვე, საფეთქლის ძვლის ქიცვის ქვემო ნაწილი, დაფის ნაწილი, დვრილისებრი ნაწილი, პირამიდის ქვემო ზედაპირი და აგრეთვე კეფის ძვლის გარეთა ზედაპირის მეტი ნაწილი. საფეთქლის ძვლის ქიცვის ქვემო ზედაპირზე ჩანს ქვედა ყბის სასახსრე ფოსო.

ძირითადი ძვლის სხეულის გვერდებზე მდებარეობს დაფლეთილი ხვრელები. საფეთქლის ძვლის ქვემო ზედაპირზე მოჩანს საძილე არხის გარეთა ხვრელი, საუღლე ფოსო, სადგისისებრი მორჩი, სადგის-დვრილისებრი ხვრელი, დვრილისებრი მორჩი. საფეთქლის ძვლის პირამიდებსა და კეფის ძვლის გვერდით ნაწილებს შორის მდებარეობს საუღლე ხვრელები.

კეფის ძვლის შუა ნაწილში მოთავსებულია კეფის დიდი ხვრელი, რომლის უკან შეიმჩნევა კეფის გარეთა ქელი და გარეთა შემალღება.

კეფის დიდი ხვრელის გვერდებზე მდებარეობს კეფის ძვლის სასახსრე როკები, ხოლო მათ უკან—როკისებრი ფოსოები.



სურ. 33. თავის ქალას ფუძის გარეთა ზედაპირი.

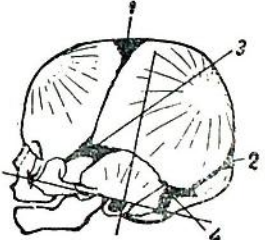
1—მაგარი სასა; 2—სასის ძვლის ჰორიზონტალური ფირფიტა; 3—სახსრისი; 4—კეფის ძვლის ძირითადი ნაწილი; 5—ფრთისებრი მორჩის გარეთა ფირფიტა; 6—სოლისებრი ძვლის დიდი ფრთა; 7—ოვალური ხერელი; 8—სახსრე ფოსო ქვედა ებასთან შესანაწევრებლად; 9—კეფის ძვლის სასახრე მორჩი; 10—საძილე არტერიის არხი; 11—საუღლე ხერელი; 12—სადგის-დვრილისებრი ხერელი; 13—დვრილისებრი მორჩი; 14—კეფის დიდი ხერელი; 15—კეფის გარეთა შემალღება; 16—დვრილისებრი ნაპღვევი; 17—კეფის ძვლის საუღლე მორჩი; 18—გარეთა სასმენი გასავალი; 19—საფეთქლის ძვლის სადგისისებრი მორჩი; 20—დაფლეთილი ხერელი; 21—კუნთ-უღლის არხის ღარი; 22—ფრთისებრი ფოსო; 23—ცვრიმალის რკალი; 24—თვალ-უღლის ქვედა ნაპრალი; 25—ქონა.

თავის ქალას ფორმის სქესობრივი, ასაკობრივი და ინდივიდუალური თავისებურებანი

თავის ქალას ფორმის განსხვავება სქესის მიხედვით უმნიშვნელოა. შეიძლება მხოლოდ ითქვას, რომ ქალის თავის ქალა შედარებით უფრო მომცრო და მსუბუქია, ვიდრე მამაკაცისა; წარბზედა რკალები უფრო სუსტადაა გამოხატული, შუბლი უფრო ვერტიკალურად დგას, თხემის თალი და კეფის ბორცვი

უფრო ბრტყელია, დვრილისებრი მორჩი და კუნთების მიმაგრების სხვა ბორცვები და ხაზები ნაკლებ გამოხატულია, რის გამოც ქალას ძვლების ზედაპირი უფრო სადაა. ქალის თავის ქალას არსებითი ნიშნები—შეღარებით უფრო ნაკლები მოცულობა და კუნთოვანი ბორცვების სუსტი გამოხატვა—აიხსნება იმით, რომ ქალების სხეული საშუალოდ უფრო მცირეა და კუნთები უფრო სუსტადაა განვითარებული, ვიდრე მამაკაცებისა. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ თავის ქალას სქესობრივი კუნთვნილების დადგენა შესაძლოა მხოლოდ ყველა დამახასიათებელი ნიშნების შეჯამების საფუძველზე და ისიც იმ შემთხვევაში, თუ ეს ნიშნები მკაფიოდ არიან გამოსახული. გასაგებია, რომ ვინაიდან ამ ნიშნებს შეღარებითი მნიშვნელობა აქვთ, ზოგიერთ შემთხვევაში შეიძლება ქალის თავის ქალა არ განიარჩეოდეს მამაკაცის თავის ქალასაგან.

გაცილებით უფრო მკვეთრადაა გამოხატული ქალას ფორმის ასაკობრივი თავისებურებანი. ასე მაგალითად, ახალშობილის ტვინის ქალა აშკარად აღემატება სახის ქალას, რაც აიხსნება საღეჭ აპარატთან შეღარებით თავის ტვინისა და გრძნობათა ორგანოების უფრო ძლიერი განვითარებით. მეორე დამახასიათებელი თავისებურება მდგომარეობს ე. წ. ყიფლიბანდების (fonticulus) არსებობაში. ყიფლიბანდები წარმოადგენს ქალას ძვლების დამაკავშირებელი შემაერთებელი ქსოვილის გაფართოებულ ადგილებს, ყიფლიბანდებს შორის ყველაზე დიდია რომბისებრი მოყვანილობის კენტი წინა ყიფლიბანდი, რომელიც მოთავსებულია შუა ხაზზე შუბლისა და თხემის ძვლების შეერთების ადგილზე. აგრეთვე კენტი, სამკუთხედის მოყვანილობის უკანა ყიფლიბანდი მდებარეობს შუა ხაზზე თხემისა და კევის ძვლების შეერთების ადგილზე. წყვილი წინა გვერდითი ყიფლიბანდი მდებარეობს ქალას ორივე მხარეზე, თხემის ძვლის წინა გარეთა კუთხესა და ძირითადი ანუ სოლისებრი ძვლის დიდ ფრთას შორის. თხემის ძვლის უკანა გარეთა კუთხესა და საფეთქლის ძვლის დვრილისებრი მორჩის შორის მდებარეობს წყვილი უკანა გვერდითი ყიფლიბანდი.



სურ. 34. ახალშობილის თავის ქალა.

1—წინა ყიფლიბანდი; 2—უკანა ყიფლიბანდი; 3—წინა გვერდითი ყიფლიბანდი; 4—უკანა გვერდითი ყიფლიბანდი.

ყიფლიბანდები ხელს უწყობს ქალას ძვლების მოძრაობას, რაც ნაყოფის თავის ქალას საშუალებას აძლევს მშობიარობის დროს შეეგუოს დედის მენჯის ღრუს ფორმასა და მოცულობას.

ზრდასთან დაკავშირებით ყიფლიბანდები განიცდის გაძვლებას და ქრება. წინა ყიფლიბანდი გაძვალდება ცხოვრების მეორე წლის განმავლობაში, უკანა ყიფლიბანდი—მეორე თვის ბოლოს, წინა გვერდითი—მეორე ან მესამე თვის განმავლობაში, უკანა გვერდითი—პირველი წლის ბოლოს ან მეორე წლის განმავლობაში.

ნაკერები ქალას ძვლებს შორის ვითარდება ცხოვრების მეორე წლისათვის. ზემოხსენებულიდან ცხადია, რომ დაბადების მომენტისათვის თავის ქალას განვითარება არაა დამთავრებული და იგი დაბადების შემდგომ პერიოდშიც გრძელდება.

ნაკერების გაძვლება 30 წლის ასაკში იწყება. გაძვლებას პირველ რიგში განიცდის საგიტალური ნაკერი და გვირგვინოვანი ნაკერის საფეთქლის ნაწილი.

ქალას ძვლების ნაკერების გაძვალემა ხანგრძლივი პროცესია, მაგრამ, მიუხედავად ამისა, ნაკერების გაძვალეების ხარისხის მიხედვით მაინც შეიძლება ვიქონიოთ გარკვეული წარმოდგენა ადამიანის ასაკის შესახებ. ასე მაგალითად, ახალგაზრდებში ნაკერები ჩვეულებრივ კარგადაა გამოხატული, მოხუცებში კი ისინი თითქმის წაშლილია.

მოხუცებში თავის ქალას ძვლები გათხელებული და მსუბუქია, ნაკერები თითქმის მთლიანად გაძვალეებულია. კბილების ამოვარდნის შედეგად ყბების საკბილე მორჩები განიცდის უკუგანვითარებას; ქვედა ყბის კუთხე ბლაგვდება, არის გამოც სახე შესამჩნევად მოკლდება და ნიკაპი მკვეთრად იწვევს წინ.

თავის ქალას ფორმის ინდივიდუალურ თავისებურებებში გარკვევისათვის აწარმოებენ კრანომეტრიულ გაზომვებს ქალაზე დანიშნულ განსაზღვრულ წერტილებს შორის. ამ ზომებს შორის ყველაზე მნიშვნელოვანია: სიგრძე, სიგანე, სიმაღლე და გარშემოწერილობა. იკვლევენ აგრეთვე ტვინის ქალას მოცულობას.

ქალას სიგრძე ზომებს განსაზღვრავენ სპეციალური ცირკულებით ან შტანგენცირკულებით, გარშემოწერილობას — სანტიმეტრებად და მილიმეტრებად დაყოფილი თასმით, მოცულობას — ქალას ღრუს საფანტით. ავსების მეშვეობით.

თავის ქალას სიგრძე (მანძილი გლაბელასა და კეფის გარეთა შემადგენებს შორის) საშუალოდ 18—19 სმ უდრის, სიგანე (მანძილი გარეთა სასმენი ხვრელების უმაღლეს წერტილებს შორის) — 14—16 სმ, სიმაღლე (მანძილი კეფის დიდი ხვრელის წინა რკალის შუა წერტილსა და ქალას სარქველის უმაღლეს წერტილს შორის; ცოცხალ ადამიანზე — ნიკაპსა და ქალას სარქველის უმაღლეს წერტილს შორის) — 13,5 სმ. გარშემოწერილობა იზომება თასმით, რომელიც წინ წარბზედა რკალებზე, ხოლო უკან კეფის გარეთა შემადგენებაზე გაივლის; იგი საშუალოდ 54—58 სმ უდრის.

ქალას ფორმის თავისებურებათა დახასიათებისათვის იყენებენ მის გარკვეულ ზომათა შეფარდების საფუძველზე გამოანგარიშებულ მაჩვენებლებს (ინდექსებს). ასე მაგალითად, თუ სუბიექტის თავის ქალას სიგანე მისი სიგრძის 75%-ზე ნაკლებს შეადგენს, მას დოლიქოცეფალს უწოდებენ, რაც გრძელთავიანს ნიშნავს. თუ ქალას სიგანე მისი სიგრძის 80%-ს აღემატება, ასეთი ადამიანი ბრაქიცეფალი ანუ მოკლეთავიანია. საშუალოთავიანი ადამიანების, ანუ მეზოცეფალების ქალას სიგანე მისი სიგრძის 75-სა და 80%-ს შორის მერყეობს.

სიმაღლის მაჩვენებლის მიხედვით განირჩევა მაღალი ანუ ჰიპსიცეფალიური (მაჩვენებელი 75%-ზე მეტია), საშუალო სიმაღლის ანუ ორთოცეფალიური (მაჩვენებელი 70-სა და 75%-ს შორის მერყეობს) და დაბალი ანუ პლატიცეფალიური თავის ქალა (მაჩვენებელი 70%-ზე ნაკლებია).

ტვინის ქალას ტევადობა მერყეობს 1000-სა და 2000 სმ³ შორის; საშუალოდ იგი უდრის ქალებში 1350 სმ³, მამაკაცებში კი — 1450 სმ³.

სახის ქალაზე შეისწავლიან სახის სიმაღლესა და სიგანეს, მსხლისებრი ხვრელისა და თვალბუდეების ზომებს და სხვ. სახის ფორენტალურ და სავიტალურ სიბრტყეებს შორის კუთხის სიდიდის საფუძველზე განსაზღვრავენ სახის წარზიდულობის ხარისხს. ქალას, რომლის სახის ნაწილი სუსტადაა წარზიდული უწოდებენ ორთოგნატულს; თუ სახის ნაწილი საშუალოდაა წარზიდული —

ქალა მეზოგნატულია, ხოლო თუ მკვეთრადაა წარზიდული — პროგნატული.

არჩევნ თავის ქალას რასობრივ თავისებურებებს. მონოლოიდური რასისათვის დამახასიათებელია მეზოგნატური, ბრტყელი, მაღალი სახე მაღალი თვალბუდეებით და სუსტად წარზიდული ცხვირით. ნეგროიდულ რასას ახასიათებს პროგნატული სახე სწორი შუბლით და განიერი მსხლისებრი ხერხელით. ევროპეიდული რასისათვის დამახასიათებელია ორთოგნატული სახე მკვეთრად წარზიდული ცხვირით.

რასობრივი ნიშნები არ არის მყარი. ისინი იცვლებიან საზოგადოების მატერიალური ცხოვრების პირობების შეცვლასთან დაკავშირებით. მთელი თანამედროვე კაცობრიობა იმყოფება ფილოგენეზური განვითარების ერთსა და იმავე დონეზე, ამიტომ რეაქციონერების მტკიცება „მაღალი“ და „დაბალი“ რასების არსებობის შესახებ მოკლებულია ყოველგვარ მეცნიერულ საფუძველს.

თავის ქალას სახისა და ტვინის ნაწილების ზომათა შეფარდება ადამიანში და ცხოველებში არსებითად განსხვავებულია, რაც თავის ტვინისა და საღეჭი აპარატის განვითარების ხარისხზეა დამოკიდებული. ადამიანი მოაზროვნე არსება და ამიტომ მას, შესაბამისად, კარგად აქვს განვითარებული ტვინის ქალა, როგორც აზროვნების ორგანოს—თავის ტვინის, კერძოდ მისი ქერქის სატევი. სამაგიეროდ მას შედარებით სუსტად აქვს განვითარებული საღეჭი აპარატი. თავის ქალას აგებულების ამ ნიშნებით ადამიანი მკვეთრად გამოირჩევა არა მარტო განვითარების შედარებით დაბალ საფეხურზე მდგომ ხერხემლიანი ცხოველებისაგან, არამედ მაღალგანვითარებული ადამიანისმსგავსი მაიმუნებისაგანაც. ასე მაგალითად, ადამიანის სახისა და ტვინის ქალას ზომები შეფარდება ერთმანეთს ისე როგორც 1:4, ადამიანისმსგავსი მაიმუნებისა—როგორც 1:1, ცხენებისა — 4:1, თევზებისა — 6:1.

ასანინშნავია აგრეთვე, რომ განვითარების შედარებით დაბალ საფეხურზე მდგომ ძუძუმწოვარა ცხოველების თავის ქალა შედგება ცალკეული ძვლების უფრო მეტი რაოდენობისაგან, ვიდრე ადამიანისა, რადგანაც ადამიანის თავის ქალას ძვლები უერთდებიან ერთმანეთს და უმეტესად ძვლოვან კომპლექსებს წარმოადგენენ.

კიდურების ჩონჩხი

ზემო კიდურის სარტყელის ძვლები

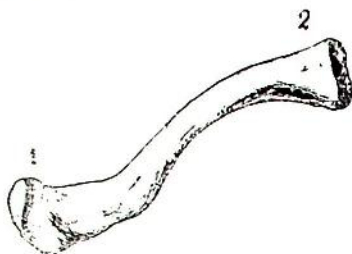
ზემო კიდურის სარტყელს შეადგენს ლავიწი და ბეჭის ძვალი.

ლავიწი (clavicula) S-მაგვარად მოდრეკილი ძვალია. მისი გასქელებული შიგნითა ბოლო ენაწიერება მკერდის ძვლის ტარს, ხოლო გარეთა გაბრტყელებული ბოლო — ბეჭის ძვლის აკრომიულ მორჩს.

ლავიწის შიგნითა, ანუ სამკერდე ბოლო გამოდრეკილია წინისაკენ, გარეთა, ანუ აკრომიონის ბოლო კი — უკანისაკენ.

ლავიწის ზემო ზედაპირი სადაა; ქვემო ზედაპირზე აღინიშნება ხორაკლები იოგებისათვის, რომლებიც ლავიწს აკავშირებენ პირველ ნეკნსა და ბეჭის ძვლის ნისკარტისებრ მორჩთან.

ბეჭის ძვალი (scapula) წარმოადგენს სამკუთხედის მოყვანილობის ბრტყელ ძვალს. ფორმის შესაბამისად მასზე განირჩევა სამი კიდე (ზემო, შიგნითა, ანუ სახერხემლე, და გარეთა, ანუ საილიე) და სამი კუთხე (ზემო, გარეთა და ქვემო).



სურ. 35. მარჯვენა ლავიწი (ქვემოდან).

1—ლავიწის სამკერდე ბოლო; 2—ლავიწის აკრომიონის ბოლო.

ქვეშა ფოსო ეწოდება. ბეჭის ძვლის უკანა ზედაპირზე დარტულია ქედი, რომელიც ყოფს მას ქედზედა და ქედქვედა ფოსოებად. ბეჭის ძვლის გარეთა გასქელებული ბოლო ქმნის ე. წ. აკრომიონს. ბეჭის ძვლის ზემო კიდეზე აღინიშნება ნაკლდევი. ნაკლდვის გვერდით, ბეჭის ძვლის გარეთა კუთხის ზემო ბოლოდან წარიდინება ნისკარტიკებრი მორჩი.

ზემო კიდეურის თავისუფალი ნაწილის ძვლები

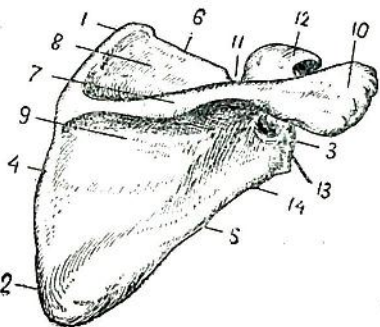
მხრის ჩონჩხი წარმოადგენილია თანამოსახელე ძვლით.

მხრის ძვლის (humerus) ზემო ბოლოს გააჩნია ნახევარსფერული მოყვანილობის შემსხვილებული თავი. თავი შემოფარგლულია ირგვლივი ღარით, რომელსაც ეწოდება ანატომიური ყელი. მის ქვემოთ ორი ბორცვია: გარეთა—ღივი და შიგნითა—მცირე. ბორცვები ქვემოთ ვიწროვდებიან და ქმნიან ქედებს. ბორცვებსა და ქედებს შორის შეიმჩნევა ბორცვთა შუა ღარი. ბორცვების ქვემოთ მხრის ძვალზე აღინიშნება შევიწროვება, რომელსაც ქირურგიული ყელი ეწოდება.

მხრის ძვლის სხეულის ზემო ნაწილი ცილინდრულია, ქვემო ნაწილი კი—სამწახნავიანი. სხეულის გარეთა ზედაპირის შუა ღონეზე მოთავსებულია დელტიკები ბორკლიანობა, ხოლო უკანა ზედაპირზე სხივის ნერვის ღარი, რომელიც სპირალურად—ზემოდან ქვემოთ და გარედან შიგნით—მიემართება.

ბეჭის ძვლის გარეთა გასქელებულ კუთხეზე მდებარეობს სასახსრე ფოსო, რომლითაც იგი მხრის ძვლის თავს ენაწევრება. სასახსრე ფოსოს ზემო და ქვემო ბოლოებზე აღინიშნება ხორკლიანი სასახსრე ბორცვები.

ბეჭის ძვლის წინა ზედაპირიდან ჩადრეკილია და მას ბეჭ-



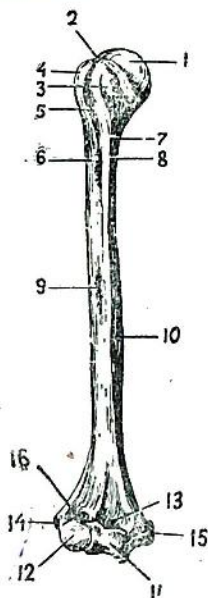
სურ. 36. მარჯვენა ბეჭის ძვალი (უკანინდან).

1—ზემო კუთხე; 2—ქვემო კუთხე; 3—გარეთა კუთხე; 4—შიგნითა კიდე; 5—გარეთა კიდე; 6—ზემო კიდე; 7—ქედი; 8—ქედზედა ფოსო; 9—ქედქვედა ფოსო; 10—აკრომიონი; 11—ნაკლდევი; 12—ნისკარტიკები მორჩი; 13—სასახსრე ფოსო; 14—ქვემო ხორკლიანი სასახსრე ბორცვი.

მხრის ძვლის ქვემო ბოლო გაგანიერებულია და ეწოდება როკი. ლატერალურად მას დართული აქვს შებურთული შემალღება, მედიალურად კი — ჭალი. ძვლის ქვემო ბოლოს კიდევზე აღინიშნება წარზიდულობანი ზედაროკების სახით.

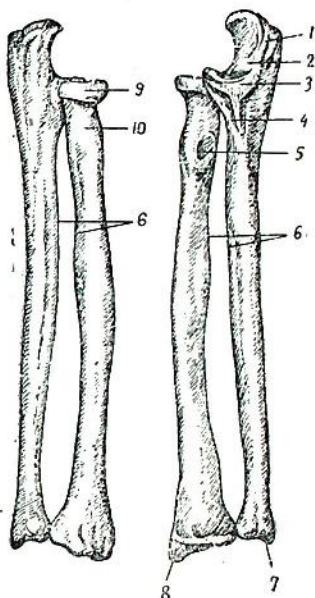
წინიდან, ჭალის ზემოთ მოთავსებულია გვირგვინოვანი ფოსო (იდაყვის ძვლის გვირგვინოვანი მორჩისათვის), შებურთული შემალღების ზემოთ კი — სხივის ფოსო (სხივის ძვლის თავისათვის). უკანიდან, ჭალის ზემოთ მდებარეობს იდაყვის ფოსო (იდაყვის ძვლის თანამოსახელე მორჩისათვის).

წინამხრის ჩონჩხი შედგება იდაყვისა და სხივის ძვლებისაგან.



სურ. 37. მარჯვენა მხრის ძვალი (წინიდან).

1—მხრის თავი; 2—ანატომიური ყელი; 3—მცირე ბორცვი; 4—დიდი ბორცვი; 5—ბორცვათაშუა ღარი; 6—დიდი ბორცვის ქედი; 7—მცირე ბორცვის ქედი; 8—ჭარხრ-გიული ყელი; 9—დეღტისებრი ხორკლიანობა; 10—მასაზრდოვებელი ზვრელი; 11—ჭალი; 12—შებურთული შემალღება; 13—გვირგვინოვანი ფოსო; 14—გართა ზედაროკი; 15—შიგ-ნითა ზედაროკი; 16—სხივის ფოსო.



სურ. 38. მარჯვენა წინამხრის ძვლები (წინა და უკანა ზედაპირები).

1—იდაყვის მორჩი; 2—ჭალისებრი ნაკვეთი; 3—იდაყვის ძვლის გვირგვინოვანი მორჩი; 4—იდაყვის ძვლის ხორკლიანობა; 5—სხივის ძვლის ხორკლიანობა; 6—ძვალათშუა ქედები—ძვალათშუა აკის მიმაგრების ადგილები; 7—იდაყვის ძვლის სადღისისებრი მორჩი; 8—სხივის ძვლის სადღისისებრი მორჩი; 9—სხივის ძვლის თავის სასახსრე სიმრგვალე; 10—სხივის ძვლის ყელი.

იდაყვის ძვლის (ulna) ზემო შემსხვილებულ ბოლოზე გამოხატულია ორი მორჩი: უკანა—იდაყვის ანუ ოლეკრანონი და წინა—გვირგვინოვანი. ეს მორჩეები გამოყოფილია ერთმანეთისაგან ნახევარმთვარე

რისებრი ანუ ჰალისებრი ნაჭდევი, რომლის მეშვეობითაც იდაყვის ძვალი ენაწვევრება მხრის ძვლის ჰალს. გვირგვინოვანი მორჩის გარეთა ნაწილს დართული აქვს სხივის ნაჭდევი სხივის ძვლის თავთან შენაწვევრებისათვის.

იდაყვის ძვლის სხეული სამწახნაგოვანია და მასზე განირჩევა წინა, უკანა და შიგნითა ზედაპირები.

იდაყვის ძვლის ქვემო მომრგვალებულ ბოლოს ეწოდება იდაყვის თავი. თავის შიგნითა მხრიდან წარიდინება სადგისისებრი მორჩი; გარეთა მხარეზე დართულია იდაყვის საბრუნებელი სასახსრე ზედაპირი, რომლითაც იგი ენაწვევრება სხივის ძვალს.

სხივის ძვლის (radius) ზემო ბოლოზე, რომელსაც სხივის თავი ეწოდება, მოთავსებულია სასახსრე ფოსო მხრის ძვლის შებურთულ შემადღებასთან შენაწვევრებისათვის. თავის ირგვლივ აღინიშნება სხივის საბრუნებელი სასახსრე ზედაპირი, რომლითაც იგი ენაწვევრება იდაყვის ძვლის ზემო ბოლოს.

სხივის ძვლის თავი გამოყოფილია სხეულისაგან შევიწროებით, რომელსაც ეწოდება სხივის ყელი.

სხივის ძვლის სხეული, აგრეთვე, სამწახნაგოვანია; მასზე განირჩევა წინა, უკანა და გარეთა ზედაპირები.

სხივის ძვლის ქვემო ბოლოს გარეთა მხრიდან წარიდინება სადგისისებრი მორჩი; შიგნითა მხარეზე არის ამონაჭდევი იდაყვის ძვლის თავთან შესანაწვევრებლად, ხოლო ქვემო ზედაპირზე — სასახსრე ფოსო მაჯის პროქსიმალური რიგის ძვლებთან შესანაწვევრებლად.

ხელის მტევანში განირჩევა მაჯა, ნები და ფალანგებისაგან შემდგარი თითები.

მაჯა (carpus) შედგება ერთმანეთთან სახსრებით დაკავშირებული, ორ რიგად განლაგებული რვა პატარა ძვლისაგან. თითო რიგში ოთხ-ოთხი ძვალია. პირველ, ანუ პროქსიმალურ რიგს შეადგენს (დაწყებული ცერის მხრიდან): ნავისებრი, მთვარისებრი, სამწახნაგოვანი და ცერცვისებრი ძვლები, მეორე ან დისტალურ რიგს — ტრაპეციული, ტრაპეციოიდური, თავიდა და კავიანი ძვლები. ძვლების სახელწოდებანი ასახევენ მათ ფორმას.

პირველი რიგის შემადგენლობაში მყოფი ძვლები ენაწვევრებიან სხივის ძვალს (გამონაკლისს შეადგენს ცერცვისებრი ძვალი, რომელიც ენაწვევრება სამწახნაგოვანს), მეორე რიგის ძვლები კი — ნების ძვლებს. მაჯის ძვლების კომპლექსი ქმნის ხელის ზურგისაკენ გამოდრეკილ თაღს.

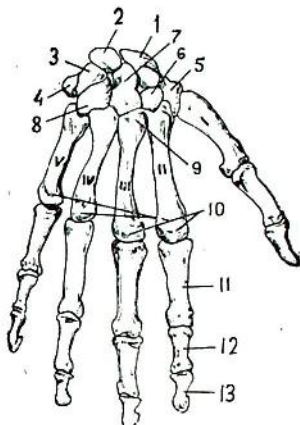
ნების (metacarpus) შემადგენლობაშია ხუთი ძვალი, რომლებზედაც განირჩევა ფუძე, სხეული და თავი. ნების ძვლები თავისი ფუძეებით ენაწვევრება მაჯის დისტალური რიგის ძვლებს, თავებით კი — სათანადო თითების ძირითად ფალანგებს.

მტევნის თითების ფალანგებს (phalanges digitorum manus) გააჩნიათ ფუძე, სხეული და თავი. ყოველ თითს, გარდა ცერისა, აქვს სამი ფალანგი. პროქსიმალურ ფალანგს ეწოდება ძირითადი, დისტალურს —

ფრჩხილის, მათ შორის მდებარეს—შუა ფალანგი. ცერს მხოლოდ ორი ფალანგი აქვს—ძირითადი და ფრჩხილის.

სურ. 39. მარჯვენა ხელის მტევნის ძვლები (ზურგის მხარე).

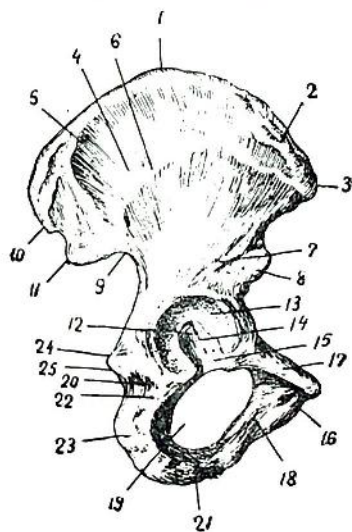
1—ნაეისებრი ძვალი; 2—მთვარისებრი ძვალი; 3—სამწახნაგოვანი ძვალი; 4—ცერცვისებრი ძვალი; 5—ტრაპეკული ძვალი; 6—ტრაპეკოიდური ძვალი; 7—თავიდა ძვალი; 8—კავიანი ძვალი; I—V—ნების ძვლები; 9—ნების III ძვლის ფუძე; 10—ნების II—V ძვლების თავები; 11—ძირითადი ფალანგი; 12—შუა ფალანგი; 13—ფრჩხილის ფალანგი.



ელენე იო

ქვემო კიდურის სარტყელის ძვლები

უსახელო, ანუ მენჯის ძვალი (os coxae) ვითარდება თეძოს, ბოქვენისა და საჯდომი ძვლებიდან. 15—16 წლისათვის აღნიშნულ ძვლებს შორის არსებული ხრტილოვანი ჩანაფენი განიცდის გაძვალებას, რის შედეგადაც მიიღება ერთი მთლიანი თეძოს ძვალი, რომელიც განვითარების მიხედვით იყოფა სამ ნაწილად. თეძოს ძვალი შეადგენს მენჯის ძვლის ზემო ნაწილს, საჯდომი ძვალი—ქვემო ნაწილს, ბოქვენის ძვალი კი—წინა ნაწილს.



სურ. 40. მარჯვენა მენჯის ძვალი (გარედან).

1—თეძოს ძვალი; 2—თეძოს ქელი; 3—თეძოს წინა ზემო წვეტი; 4—თეძოს ძვლის ფრთა; 5, 6 და 7—უკანა, წინა და ქვემო ღუნღლოვანი ხაზები; 8—თეძოს წინა ქვემო წვეტი; 9—საჯდომი დიდი ნაქდევი; 10—თეძოს უკანა ზემო წვეტი; 11—თეძოს უკანა ქვემო წვეტი; 12—ტაბუხის ბუდე; 13—ტაბუხის ბუდის მთვარისებრი ზედაპირი; 14—ტაბუხის ბუდის ფოსო; 15—ტაბუხის ბუდის ნაქდევი; 16—ბოქვენის ძვალი; 17—ბოქვენის ძვლის ჰორიზონტალური ტოტი; 18—ბოქვენის ძვლის დამავალი ტოტი; 19—დახურული ხერხეული; 20—საჯდომი ძვლის სხეული; 21—საჯდომი ძვლის ადმავალი ტოტი; 22—საჯდომი ძვლის დამავალი ტოტი; 23—საჯდომი ბორცვი (კუკუხო); 24—საჯდომი წვეტი; 25—საჯდომი მცირე ნაქდევი.

ლმავალი ტოტი; 23—საჯდომი ბორცვი (კუკუხო); 24—საჯდომი წვეტი; 25—საჯდომი მცირე ნაქდევი.

თეძოს ძვალში (os ilium) განირჩევა შემსხვილებული სხეული და განიერი ფირფიტა — ფრთა.

ფრთის ზემო გასქელებულ კიდეს ეწოდება თეძოს ძვლის ქედის ქედის წინა და უკანა ბოლოებზე შეიმჩნევა თეძოს ზემო წინა და უკანა წვეტები. ამ წვეტების ქვემოთ მდებარეობს კიდევ თითო წვეტი, რომლებსაც ეწოდება თეძოს ქვემო წინა და უკანა წვეტები. ქედის გასწვრივ აღინიშნება სამი ბაგე—გარეთა, შუა და შიგნითა, რომლებზეც მუცლის განიერი კუნთებია მიმაგრებული. ფრთის უკანა ნაწილს დართული აქვს ყურისებრი ზედაპირი, რომლითაც იგი ენაწვევრება გავის ძვლის ასეთსავე ზედაპირს.

თეძოს ძვლის ფრთის გარეთა ზედაპირზე სამი ხორკლიანი დუნდულოვანი ხაზია (წინა, უკანა და ქვემო); ამ ხაზებიდან იწყება დუნდულოვანი კუნთები. ფრთის შიგნითა ზედაპირი ჩაღრმავებულია და ქმნის თეძოს ფოსოს.

ფრთის შიგნითა ზედაპირის ქვემო ნაწილში გაივლის რკალოვანი ხაზი, რომელიც შეადგენს დიდი და მცირე მენჯის გამყოფი, ე. წ. საზღვროვანი ხაზის ნაწილს.

საჯდომ ძვალში (os ischii) არჩევენ სხეულს და ორ ტოტს—ზემოს, ანუ დაღმავალს და ქვემოს, ანუ აღმავალს. ტოტების ერთმანეთში გადასვლის ადგილი შემსხვილებულია და ქმნის საჯდომ ბორცვს, ანუ კუკუხოს. საჯდომი ბორცვის უკან და ზემოთ მდებარეობს საჯდომი წვეტი, რომელიც ჰყოფს მის ზემოთ მდებარე დიდ საჯდომ ნაქდევეს ქვემოთ მდებარე მცირე საჯდომი ნაქდევისაგან.

ბოქვენის ძვალი (os pubis) შედგება სხეულისა და ორი ტოტისაგან—ზემო, ანუ პორიზონტალური და ქვემო, ანუ დაღმავალი ტოტებისაგან.

ბოქვენისა და თეძოს ძვლების სხეულების შეერთების ადგილას არის ხორკლიანი თეძო-ბოქვენის მალლობი.

ბოქვენის ძვლის პორიზონტალური ტოტის ზემო კიდის გასწვრივ გაივლის ბოქვენის ძვლის ქედი, რომლის შიგნითა ბოლოზე მდებარეობს ბოქვენის ბორცვი. პორიზონტალური ტოტის ქვემო კიდეზე აღინიშნება დახურული ღარი.

ბოქვენის ძვლის ტოტების ერთმანეთში გადასვლის ადგილი შემსხვილებულია და მასზე დართულია სიმფიზის ზედაპირი, რომლითაც იგი ენაწვევრება მოპირდაპირე მხარის თანამოსახელე ძვალს.

ბოქვენის ძვლების დაღმავალი ტოტების ურთიერთდაკავშირების ადგილას მთლიან მენჯზე იქმნება ცვალებადი სიდიდის ბოქვენის კუთხე.

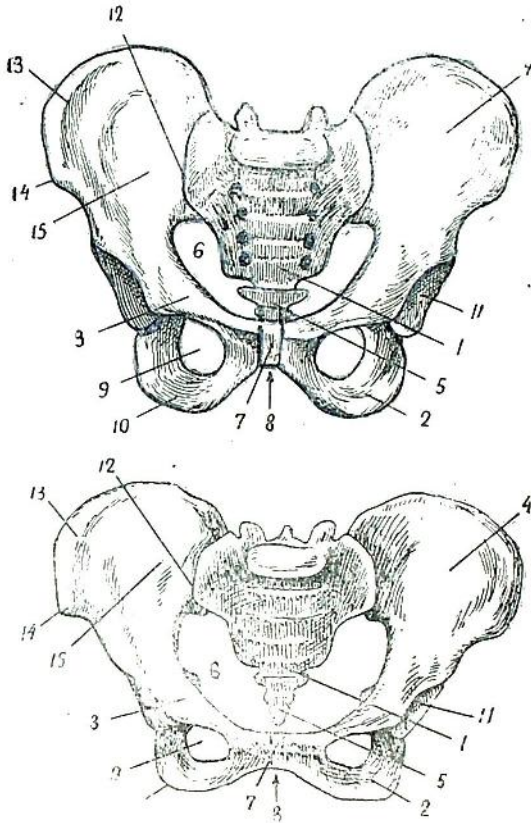
ბოქვენისა და საჯდომი ძვლების ტოტები შემოსაზღვრავენ დახურულ ხვრელს.

მენჯის ძვლის გარეთა ზედაპირზე, მისი შემადგენელი სამივე ძვლის სხეულების შეერთების ადგილზე, მდებარეობს საკმაოდ მოზრდილი და ღრმა ტაბუხის ბუდე, რომლის მეშვეობითაც მენჯი ენაწვევრება ბარძაყის ძვალს. ბუდის პერიფერიული ნაწილი სადაა (მთვარისებრი ზედაპირი), ხოლო ცენტრალური ნაწილი ხორკლიანია და მას ტაბუხის ბუდის ფოსო ეწოდება. ტაბუხის ბუდე გარშემორტყმულია შევიწროებული ნაპირით, რომელიც ქვემო ნაწილში ნაქდევით წყდება.

მენჯი მთლიანად ⁴

ორი უსახელო ძვალი წინიდან დაკავშირებულია ერთმანეთთან ხრტილოვანი ჩანაფენით, რომელსაც ბოქვენის ძვალთა შეერთება ანუ სიმფიზი ეწოდება. უკანიდან უსახელო ძვლები ენაწეებრივან გავის ძვალს, ეს უკანასკნელი კი კუდუსუნს. ხსენებული ძვლების შეერთებით მიიღება ძვლოვანი რგოლი, რომელსაც ეწოდება მენჯი (pelvis).

მენჯი იყოფა ორ ნაწილად, რომელთა შორის საზღვარი წარმოდგენილია საზღვროვანი ხაზით. ეს უკანასკნელი გაივლის კონცხზე, თემოს ძვლის



სურ. 41. მამაკაცისა (ზემოთ) და ქალის (ქვემოთ) მენჯი.

1—გავის ძვალი; 2—საჯდომი ძვალი; 3—ბოქვენის ძვალი; 4—თემოს ძვალი; 5—კუდუსუნი; 6—მცირე მენჯის შესავალი; 7—ბოქვენის ძვალთა შეერთება; 8—ბოქვენის კუთხე; 9—დახურული ხვრელი; 10—საჯდომი პორციე; 11—ტაბუხის ბუდე; 12—თემო-გავის სახსარი; 13—თემოს ძვლის ქელი; 14—თემოს ძვლის წინა ზემო წვეტი; 15—თემოს ფოსო.

რკალოვან ხაზზე, ბოქვენის ძვლის ქედზე; ბორცვზე და სიმფიზზე. საზღვროვანი ხაზის ზემოთ მოთავსებულია დიდი მენჯი, ქვემოთ კი — მცირე მენჯი. დიდი მენჯის ღრუ მუცლის ღრუს შემადგენლობაში შედის. წინიდან იგი ღიაა. მცირე მენჯი წარმოადგენს არხს, რომელსაც გააჩნია ზემო ანუ შესავალი და ქვემო ანუ გამოსავალი ხერხელები. ზემო ხერხელი შემოფარგლულია ხსენებული საზღვროვანი ხაზით; ქვემო ხერხელი მოსაზღვრულია ბოქვენის კუთხით, საჯდომი ძვლების აღმავალი ტოტებით, კუკუხობებით, გავის ძვლის გვერდითი კიდეებით და კუდუსუნით.

სხეულის ვერტიკალური მდგომარეობის დროს მენჯი დახრილია წინისაკენ, ისე, რომ მისი შესავალი ხერხელის სიბრტყე პოროზონტალურ სიბრტყესთან ქმნის 45—65-გრადუსიან კუთხეს.

მენჯის ფორმაში შეიმჩნევა მკვეთრი სქესობრივი განსხვავება. სახელდობრ, ქალის მენჯი შედარებით მოკლე და ვანიერია; მენჯის ღრუ ცილინდრულია, მისი შესავალი და გამოსავალი ხერხელების ზომები შედარებით დიდია; ბოქვენის კუთხე ბლაგვია და არაიშვიათად რკალისებრი. მამაკაცის მენჯი უფრო ვიწრო და გრძელია; მენჯის ღრუ ძაბრისებურია; მენჯის შესავალი და გამოსავალი ხერხელების ზომა შედარებით მცირეა; ბოქვენის კუთხე მახვილია.

ქალის მენჯის აგებულების დამახასიათებელი ნიშნები განპირობებულია მისი ფუნქციური თავისებურებით (ორსულობა, მშობიარობა).

ქვემო კიდურის თავისუფალი ნაწილის ძვლები

ბარძაყის ჩონჩხი წარმოდგენილია თანამოსახლე ძვლით.

ბარძაყის ძვლის (femur) ზემო შემსხვილებული ნაწილი სფერული მოყვანილობისაა და მას ბარძაყის თავი ეწოდება. თავის შუა ნაწილში აღინიშნება ხორკლიანი თავის ფოსო. ბარძაყის ძვლის თავი გამოყოფილია სხეულისაგან ყელით. ბარძაყის ძვლის სხეული ცილინდრულია და რამდენადმე წინისაკენაა გამოღრევილი. მის ზემო ნაწილში აღინიშნება ორი ბორცვი—დიდი და მცირე ციბრუტები. დიდი ციბრუტი მიმართულია გარეთ და ზემოთ, მცირე კი — შიგნით და უკან. დიდი ციბრუტის შიგნითა მხარეზე შეიმჩნევა ციბრუტის ფოსო. ბარძაყის ძვლის წინა ზედაპირზე ციბრუტებს ხორკლიანი ციბრუტთაშუა ხაზი აკავშირებს, უკანა ზედაპირზე კი — ციბრუტთაშუა ქედი. დიდი ციბრუტის უკან და ქვემოთ აღინიშნება სადუნდულე ხორკლი, ხოლო მცირე ციბრუტის უკან და ქვემოთ — ქედის ხაზი.

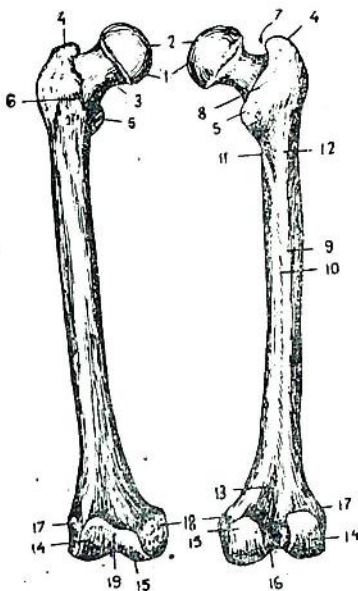
ბარძაყის ძვლის სხეულის უკანა ზედაპირის გასწვრივ მიემართება ხორკლიანი ხაზი, რომელიც გარეთა და შიგნითა ბაგეებისაგან შედგება. ქვემო ნაწილში ბაგეები სცილდება ერთმანეთს და მოსაზღვრავს სამკუთხედის მოყვანილობის მუხლქვეშა ზედაპირს.

ბარძაყის ძვლის ქვემო ბოლო შემსხვილებულია და მასზე დართულია ორი როკი, რომელთა შორის მოთავსებულია როკთაშუა ფოსო. როკებს გააჩნიათ სასახსრე ზედაპირი დიდი წვივის ძვალთან შენაწევრებისათვის. ყოველი როკის გვერდით და ზემოთ მდებარეობს ზედა როკი.

ბარძაყის ძვლის ქვემო ბოლოს წინ, ბარძაყის ოთხთავა კუნთის მყესის სისქეში მდებარეობს მსხვილი სესამოიდური ძვალი—კვირისტავი (patella), რომელიც იცავს მუხლის სახსარს და აღვილად მოისინჯება კანქვეშ. კვირის-

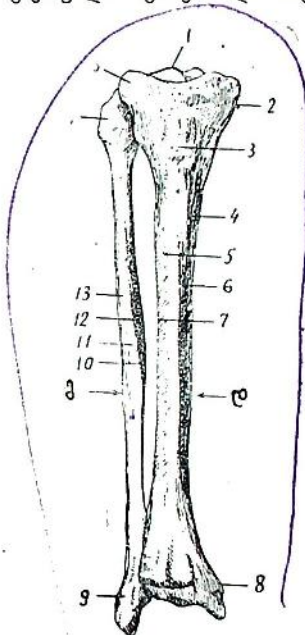
ტავზე არჩევენ ზემო გაგანიერებულ ბოლოს ანუ ფუძეს და ქვემო წვეტიან ბოლოს ანუ მწვერვალს.

კვირისტავის წინა ზედაპირი ხორკლიანია, უკანა, ხრტილით დაფარული ზედაპირი კი სადაა და გასწვრივი ქედით გაყოფილია გარეთა და შიგნითა ნაწილებად.



სურ. 42. მარჯვენა ბარძაყის ძვალი (წინა და უკანა ზედაპირები).

1—ბარძაყის თავი; 2—თავის ფოსო; 3—ბარძაყის ყელი; 4—დიდი ციბრუტი; 5—მცირე ციბრუტი; 6—ციბრუტთაშუა ხაზი; 7—ციბრუტის ფოსო; 8—ციბრუტთაშუა ქელი; 9 და 10—ხორკლიანი ხაზის გარეთა და შიგნითა ბაგეები; 11—ქელის ხაზი; 12—საღუნულზე სორკალი; 13—მუხლქვეშა ზედაპირი; 14—გარეთა როკი; 15—შიგნითა როკი; 16—როკთაშუა ფოსო; 17—გარეთა ზედაროკი; 18—შიგნითა ზედაროკი; 19—კვირისტავის ზედაპირი.



სურ. 43. მარჯვენა წვივის ძვლები (წინიდან).

ა—დიდი წვივი, ბ—მცირე წვივი.

1—დიდი წვივის როკთაშუა შემაღლება; 2—შიგნითა როკი; 3—დიდი წვივის ბორცვი; 4—შიგნითა ზედაპირი; 5—გარეთა ზედაპირი; 6—წინა ქელი; 7—ძვალთაშუა ქელი; 8—შიგნითა გოჯი; 9—გარეთა გოჯი; 10—შიგნითა ქელი; 11—წინა ქელი; 12—შიგნითა ზედაპირი; 13—გარეთა ზედაპირი; 14—მცირე წვივის ძვლის თავი; 15—დიდი წვივის ძვლის გარეთა როკი.

წვივის ჩონჩხს შეადგენს დიდი და მცირე წვივის ძვლები.

დიდი წვივის (tibia) ზემო შემსხვილებულ ბოლოზე აღინიშნება ორი როკი—შიგნითა და გარეთა, რომლებითაც იგი ენაწვერება ბარძაყის ძვლის როკებს. როკებს შორის მდებარეობს როკთაშუა შემაღლება. გარეთა როკის ლატერალურ მხარეზე შეიმჩნევა ბრტყელი სასახსრე ზედაპირი მცირე წვივთან შესანაწვერებლად.

დიდი წვივის სხეული სამწახნაგია; მის წინა მხვილ კიდეს ქელი ეწოდება. ქელის ზემო ხორკლიანი ბოლო ქმნის წვივის ბორცვს.

თუ
ა

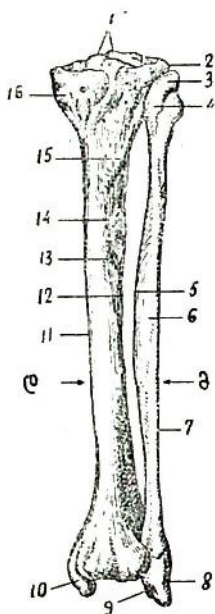
დიდი წვივის ქვემო ბოლოზე დართულია მორჩი, რომელსაც შიგნითა გოჯი ეწოდება. ქვემო ბოლოს გარეთა კიდეზე აღინიშნება მცირე წვივის ნაკადევი მცირე წვივთან შესანაწევრებლად, ხოლო ქვემო ზედაპირზე—სასახსრე ზედაპირი კოჭის ძვალთან შესანაწევრებლად.

მცირე წვივის (fibula) ზემო ბოლო ანუ თავი დართულია სასახსრე ზედაპირით, რომლითაც იგი ენაწევრება დიდ წვივს. სხული სამწახნავიანია. ქვემო შემსხვილებულ ბოლოს ეწოდება გარეთა გოჯი; მის შიგნითა ზედაპირზე არის სასახსრე ზედაპირი კოჭის ძვალთან შესანაწევრებლად.

ტერფში განირჩევა სამი ნაწილი: უკანა ტერფი, წინა ტერფი და თითები.

უკანა ტერფის (tarsus) შემადგენლობაშია შვიდი ძვალი: კოჭის, ქუსლის, ნავისებრი, კუბური და სამი სოლისებრი ძვალი (შიგნითა, შუამდებარე და გარეთა).

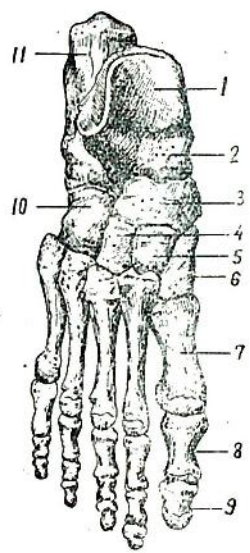
კოჭის ძვალზე განირჩევა სხული, ყელი და თავი. სხულის



სურ. 44. მარჯვენა წვივის ძვლები (უკანიდან).

დ—დიდი წვივი, მ—მცირე წვივი.

1—დიდი წვივის როკთაშუა შემალღება; 2—გარეთა როკი; 3—მცირე წვივის მწვერვალი; 4—მცირე წვივის თავი; 5—შიგნითა ქელი; 6—უკანა ზედაპირი; 7—გარეთა ქელი; 8—გარეთა გოჯი; 9—სასახსრე ზედაპირი; 10—შიგნითა გოჯი; 11—შიგნითა კიდე; 12—ძვალთაშუა ქელი; 13—უკანა ზედაპირი; 14—მასაზრდობელები სვრელი; 15—მუხლქვეშა ხაზი; 16—შიგნითა როკი.



სურ. 45. მარჯვენა ტერფის ძვლები (ზემოდან).

1—კოჭის ძვალი; 2—კოჭის ძვლის ყელი; 3—ნავისებრი ძვალი; 4, 5 და 6—გარეთა, შუამდებარე და შიგნითა სოლისებრი ძვლები; 7—წინა ტერფის I ძვალი; 8 და 9—ცერის პროქსიმალური და დისტალური ფალანგები; 10—კუბური ძვალი; 11—ქუსლის ძვალი.

ზემო ზედაპირზე დართულია კალისებრი სასახსრე ზედაპირი, რომლითაც იგი ენაწვევება წვივის ძვლებს.

ქუსლის ძვალი კოჭის ძვლის ქვეშ მდებარეობს. ქუსლის ძვალზე განირჩევა სხეული და ქუსლის ბორცვი. სხეულზე ორი სასახსრე ზედაპირია კოჭის ძვალთან შესაწვევებლად.

კუბური ძვალი მოთავსებულია ქუსლის ძვლის წინ, ხოლო მის მედიალურად, კოჭის ძვლის წინ ნაეისებრი ძვალი მდებარეობს.

სოლისებრი ძვლები მდებარეობს ნავისებრი ძვლის წინ.

წინა ტერფი (metatarsus) წარმოდგენილია ხუთი თანამოსახელე ძვლით, რომელთაც გააჩნიათ ფუძე, სხეული და თავი. წინა ტერფის ძვლები თავისი ფუძეებით ენაწვევება უკანა ტერფის ძვლებს, სახელობრ კუბურსა და სოლისებურებს, ხოლო თავებით — სათანადო თითების ძირითად ფალანგებს.

ტერფის თითები, ისევე როგორც ხელის მტეხნის თითები, შედგება სამ-სამი ფალანგისაგან, გარდა ცერისა, რომელსაც მხოლოდ ორი ფალანგი გააჩნია.

ადამიანის ტერფს ახასიათებს ზოგიერთი თავისებურება, რაც მისი საყრდენი ფუნქციით არის გაპირობებული. ეს თავისებურებანი ძირითადად შემდეგში მდგომარეობს: ფეხზე დგომის დროს ტერფის გასწვრივი ღერძი ბარძაყისა და წვივის ღერძთან ქმნის სწორ კუთხეს. სახსრებით და მკვრივი იოგებით ერთმანეთთან დაკავშირებული ტერფის ძვლები როგორც საიტალურ, ისე ფრონტალურ სიბრტყეებში ქმნის თაღებს, რომელთა გამოდრეკილობა მიქცეულია ტერფის ზურგისაკენ. ამის გამო დგომის და სიარულის დროს ტერფი ეხება ნიადაგს მხოლოდ ქუსლის ბორცვით და წინა ტერფის ძვლების თავებით. თითები თუმცა ეხება ნიადაგს, მაგრამ დაყრდნობის სიმტკიცისათვის მათ არსებითი მნიშვნელობა არა აქვთ. ტერფის დანარჩენი ნაწილები ნიადაგს არ ეხება. ტერფის თაღები ზამბარის მსგავსად განაპირობებენ მოქნილობას სიარულის დროს.

ანოკი

სწავლობა სახსრებზე და იოგებზე

(Arthrologia et syndesmologia)

ზოგადი ცნობები

ძვალთა შეერთების პირიდანდელ ფორმას წარმოადგენს მათი შეკავშირება შემეერთებელ ან ხრტილოვანი ქსოვილით, რაც დაახასიათებელია წყალში მცხოვრები უმდაბლესი ხერხემლიანებისათვის. ვინაიდან ძვლების ასეთი უწყვეტი შეერთება ზღუდავს მოძრაობის ფარგლებს შემდგომ განვითარებაში, ძვლოვანი ბერკეტების წარმოშობასთან დაკავშირებით, ძვლების ურთიერთდამაკავშირებელ ქსოვილში ჩნდება ნაპრალები და ღრუები, რის შედეგადაც მიიღება ძვლების წყვეტილი შეერთება ანუ შენაწვევება. ვითარდება სახსრები, რომლებიც აძლევს ძვლოვან ბერკეტებს ფართო ფარგლებში მოძრაობის საშუალებას, რაც განსაკუთრებით საჭიროა ხმელეთის ხერხემლიანებისათვის. ამრიგად, ფილოგენეზურად ნაკლებად მოძრავი ან თითქმის უძრავი უწყვეტი შეერთება ძვალთა დაკავშირების უფრო ძველი, პრიმიტიული ფორმაა, ხოლო მოძრავი, წყვეტილი შეერთება — უმაღლესი საფეხურია.

ძვალთა შეერთების განვითარება ადამიანის ონტოგენეზშიც გაივლის თანმიმდევრულად ორ

სტადიას. დასაწყისში ჩონჩხის ნასახები უწყვეტად არიან დაკავშირებული ერთმანეთთან მეზენქიმის ჩანაფენით, რომელიც შემდგომი იქცევა ძვლების უთიერთდამაკავშირებელ შემაერთებელ ქსოვილად. ასეთ შეკავშირებას ეწოდება ძვლების უწყვეტი შეერთება ანუ სინართროზი (synarthrosis). იმ შემთხვევაში, როცა ძვლების ურთიერთდამაკავშირებელ შემაერთებელ ქსოვილში ვითარდება ღრუ, მიიღება ღრუიანი, წყვეტილი შეერთება, ანუ დიართროზი (diarthrosis), რომელსაც ნამდვილ სახსარსაც (articulatio) უწოდებენ.

ძვლების უწყვეტი შეერთებაანი სინართროზი

ძვლების უწყვეტი შეერთება ხორციელდება ბოკოვანი შემაერთებელი ქსოვილით (სინდესმოზი), ხრტილით (სინქონდროზი) ან ძლოვანი ქსოვილით (სინოსტროზი).

სინდესმოზის ყველაზე უფრო გავრცელებულ სახეს წარმოადგენს ბოკოვანი შემაერთებელი ქსოვილის კონებისაგან შემდგარი იოგები (ligamentum), რომლებიც აკავშირებენ ერთმანეთთან ცალკეულ ძვლებს (ნამდვილი იოგები), ან გადაკიშული არიან ერთისა და იმავე ძვლის ნაწილებს შორის (ცრუ იოგები).

სინდესმოზებს განეკუთვნება, აკეები, ნაკერები და ჩაქდელულობა.

აკეები წარმოადგენს ფირფიტისმაგვარ იოგებს, რომლებიც გადაკიშული არიან ძვლებს შორის არსებულ შეღებებში. ასეთია აკეები წინამხრისა და წვივის ძვლებს შორის, დამხურველი აკე და სხვ.

ნაკერებით არის დაკავშირებული ერთმანეთთან თავის ქალას ძვალი უმრავლესობა. ნაკერის ფარგლებში ძვლებს შორის მოთავსებულია შემაერთებელი ქსოვილის ვიწრო ჩანაფენი. არჩევენ დაკბილულ, კბიციხებარ და პარმონიულ ნაკერებს. დაკბილული ნაკერი ეწოდება ისეთ შეკავშირებას, როდესაც ერთი ძვლის გამოწვერილობანი შედის მეორე ძვლის გამოწვერილობაში შორის არსებულ შეღებებში (თავის ქალას ნაკერების უმრავლესობა). ქიციხისებრი ნაკერის შემთხვევაში ერთი ძვლის კიდე კრამიტის ან ქიციხისმაგვარად ფარავს მეორე ძვლის კილეს (მაგალითად, კავშირი თხემისა და საფეთქლის ძვლებს შორის). პარმონიული ნაკერი გულისსმობს ძვლების ერთმანეთთან შეკავშირებას სადა კიდეებით (კავშირები სახის ქალას ძვლებს შორის).

ჩაქდელულობა არის ძვლების ისეთი შეერთება, როდესაც ერთი ძვალი მჭიდროდაა ჩამჯდარი მეორეში (კბილის ფესვის შეერთება კბილბუდეტან) ¹.

სინქონდროზის შემთხვევაში ძვლები შეიძლება დაკავშირებული იყოს ერთმანეთთან როგორც მინისმაგვარი, ანუ პიალინური ხრტილით (მაგალითად, I ნეკის შეერთება მერდის ძვალთან), ისე ბოკოვანი ხრტილით (მაგალითად, მალთაშუა ხრტილები).

სინდესმოზის და სინქონდროზის მეშვეობით ძვლებს ურთიერთდამაკავშირება ჩვეულებრივი მოვლენაა ჩანასახებში, ბავშვებში და ახალგაზრდებში. ასაკთან ერთად ადამიანის სხეულში სინოსტროზისა და სინქონდროზის ადგილებში ძვლების ურთიერთდამაკავშირებელ ქსოვილი არაიშვიათად იშლინება კირის მარილებით და ვანიციდის გამჟღავნებით რის შედეგადაც ცალკეული ძვლები ერთმანდებთან ამ მოვლენას სინოსტროზი ეწოდება (მაგალითად, თავის ქალას ძვლებს შორის ნაკერების გაძვლება, ვაჟისა და კულუსუნის მალთაშუა ხრტილების გაძვლება და სხვ.).

ძვლების წყვეტილი შეერთებაანი დიართროზი

ყოველ ნამდვილ სახსარს გააჩნია თავისი სავალდებულო ნიშნები, სახელიდობრ: სახსარში ხდება სულ ცოტა ორი ძვლის შენაწევრება. ყოველ შენაწევრებულ ძვალს აქვს სასახსრზე დეპორი, რომელიც ჩვეულებრივ დაფარულია მეტად მოქნილი ჰიალინური ხრტილით, გამოწვანის სახით კი ბოკოვანი ხრტილით. ძვილიდან ძვალზე განუწყვეტლივ გადადის ძვლისაზრდელა სასახსრე ჩანთის სახით, რომელიც ყოველმხრივ გერმეტულად ფარავს ძვლებს შორის დარჩენილ სივრცეს. სასახსრე ჩანთა შედგება გარეთა ბოკოვანი (ფიბროზული) და შიგნითა სინოვიალური შრისაგან. სასახსრე ჩანთა მოსაზღვრავს სასახსრე ღრუს, რომელიც შეიცავს სინოვიალურ სითხეს. ეს უკანასკნელი წარმოადგენს სინოვიალური გარსიდან მოცილებული უჯრედების გათხიერებულ მასას.

ამრიგად, ნამდვილი სახსრის დამახასიათებელი ნიშნებია:

¹ კბილის ფესვა და კბილბუდეტს შორის არსებული უვიწროესი ნაპრალი ამოცხებულია შენაერთებელი ქსოვილით.

- 1) შენაწევრებული ძვლები, მათი სასასხრე ზედაპირებით და სასასხრე ზრტილით;
- 2) სასასხრე ჩანთა, გარეთა ფიბროზული და შიგნითა სინოვიალური შრეებით;
- 3) სასასხრე ღრუ სინოვიალური სითხით, რომელიც აადვილებს ძვლების მოძრაობას და აცირებს ხახუნს მათ შორის.

ზემოაღნიშნულ სავალდებულო ელემენტებს გარდა ზოგიერთ სასასხრე გააჩნია სხვადასხვა დანართები. მათ შორის პირველ რიგში აღსანიშნავია იოგები, რომელთა კონების მიმართულა შეესაბამება მოქმედი ძალის მიმართულებას. იოგები ჩვეულებრივ ნაქსოვილია სასასხრე ჩანთის ფიბროზულ შრეში, რაც იწვევს ჩანთის გასქელებას და გამკვრივებას. უფრო იშვიათად ისინი მდებარეობენ სასასხრის ღრუში (სასასარშიდა იოგები). იოგები შეადგენს სასასხრის მთავარ საფეთქაციო აპარატს. ამავე დროს, მათი მძლავრი განვითარება გარკვეულ ფარგლებში აცირებს სასასარში თავისუფალ მოძრაობას.

სასასრების დამხმარე აპარატს მიეკუთვნება აგრეთვე ბოკოვანი სასასხრე ბაგეები და სასასარშიდა ზრტილები.

სასასხრე ბაგეები წარმოადგენს სასასხრე ფოსოს კიდებზე გამაგრებულ, ბოკოვანი ზრტილისაგან შემდგარ რგოლებს, რომლებიც აღიღებენ და აღრმავებენ სასასხრე ზედაპირს.

სასასარშიდა ზრტილები მოთავსებულია დისკოებისა და მენისკოების სახით სასასხრე ღრუში, ძვლების სასასხრე ზედაპირებს შორის. ამ ზრტილოვანი ფორმების პერიფერიული კიდეები შეზრდილია სასასხრე ჩანთასთან და ზოგჯერ სასასხრე ღრუს ჰყოფს განცალკევებულ ნაწილებად. სასასარშიდა ზრტილები, როგორც რბილი და მოქნილი ბალიშები, ამცირებს ძვლების მექანიკური ურთიერთზემოქმედების ძალას და, ამრიგად, იცავს სასასრს დაზიანებისაგან.

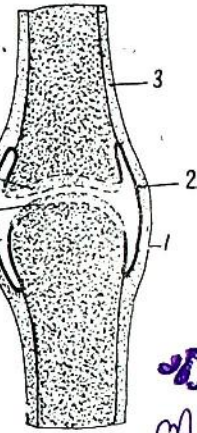
ძვლების სასასრებში მოძრაობისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს შენაწევრებულ ძვალთა სასასხრე ზედაპირების ფორმას. ამ თვალსაზრისით სასასრები იყოფა სამ ძირითად ჯგუფად: სფერული, ელიფსური, ცილინდრული.

I. სფერულ სასასარში ერთი ძვლის სასასხრე ბოლო წარმოადგენს სფეროს ნაწილს, ხოლო მეორე ძვლის ბოლოზე გამოხატულია შესატყვისი ჩაღრმავება. სასასარში მოძრაობა წარმოებს შემდეგი სამი ღერძის ირგვლივ: ფრონტალური ღერძის ირგვლივ — მობრა და გაშლა; საგიტალური ღერძის ირგვლივ — განზიდვა და მოზიდვა; ვასწერივი ღერძის ირგვლივ — ბრუნვა. გარდა ამისა, შესაძლებელია კონუსისებრი მოძრაობა, როდესაც ძვლის დისტალური ბოლო მოხაზავს წრეს, მთელი ძვალი კი კონუსის ზედაპირს (ცირკუმდუქცია).

თუ სფერულ სასასარში სასასხრე თავი დიდია, ხოლო შესატყვისი ფოსო — მცირე, მაშინ ძვლის თავის მნიშვნელოვანი ნაწილი გადაცილებულია ფოსოს. ამგვარ სასასარში მოძრაობა უფრო თავისუფალი და ფართოა და ამიტომ მას თავისუფალ ანუ ნამდვილ სფერულ სასასარს (arthrodia) უწოდებენ (მაგალითად, შხრის სასასარი). როცა სასასხრე თავი თითქმის მთლიანადაა მოთავსებული ფოსოში, მაშინ სასასარში მოძრაობის ფარგლები შეზღუდულია. სფერული სასასრის ამ ნაირსახეობას კაცლიცებრი სასასარი (enarthrosis) ეწოდება (მაგალითად მენჯ-ბარძაყის სასასარი). დაბოლოს, როცა სფერულ სასასარში სასასხრე ზედაპირის რადიუსის სიგრძე ძალიან დიდია, ეს ზედაპირი წარმოადგენს სფეროს მცირე ნაწილს და ახდენს სიბრტყის შთაბეჭდილებას. ასეთ სასასარს ბრტყელი სასასარი (amphiarthrosis) ეწოდება. მასში მოძრაობის ფარგლები შედარებით შეზღუდულია (სასასრები უკანა და წინა ტრტის ძელებს შორის, მავისა და ნების ძელებს შორის) ¹.

II. ელიფსურ სასასრებში მოძრაობა შესაძლებელია მხოლოდ ორი ღერძის ირგვლივ. კერძოდ, მათში წარმოებს მოხრა და გაშლა და განზიდვა და მოზიდვა (მაგალითად, ატლანტ-კეცის სასასარი, ქვედა ყბის სასასარი).

¹ ხელის მტევნის პირველი თითის სასასრის გამოკლებით.



სურ. 46. სასასრის სქემა.

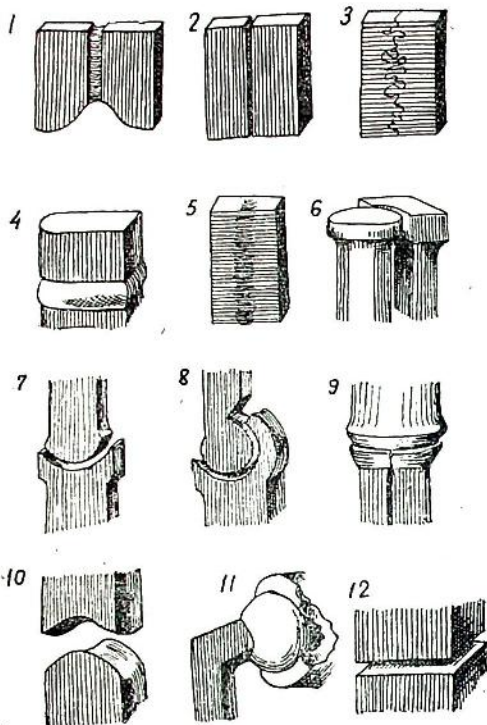
- 1—სასასხრე ჩანთის ფიბროზული შრე; 2—სასასხრე ჩანთის სინოვიალური შრე; 3—ძვლისაზრდელი; 4 და 5—ზრტილით დაფარული ძვალთა სასასხრე ზედაპირები; 6—სასასრის ღრუ.

მედიკონი
მიმეკუ



ელიფსური სახსრის ნაირსახეობას წარმოადგენს უნაგირა სახსარი — *articulatio sellaris* (მაგალითად, მაჯა-ნების პირველი სახსარი).

III. ცილინდრულ სახსრებში მოძრაობის მხოლოდ ერთი ღერძი არსებობს. ცილინდრული სახსრები სამი სახისაა: კალისებრი — *ginglimus* (მაგალითად, ფаланგთაშუა სახსრები),



სურ. 47. ძვალთა შეერთების სხვადასხვა ფორმები.

1—სინდესმოზი (ძვალთა შეერთება შემეორთებელი ქსოვილით);
2—პარმონიული ნაკერი; 3—დაკბილული ნაკერი; 4—სინქონდროზი
(ძვალთა შეერთება ხრტილით); 5—სინოსტოზი (ძვალთა შეერთება
ძვლოვანი ქსოვილით); 6—ცილინდრული სახსარი; 7 და 8—კალისებრი
სახსარი; 9—ელიფსური სახსარი; 10—უნაგირა სახსარი; 11—სფერუ-
ლი სახსარი; 12—ბრტყელი სახსარი.

ბურღისებრი — *articulatio cochlearis* (მაგალითად, მხარ-იდაყვის სახსარი) და მბრუნველი — *articulatio trochoidea* (მაგალითად, სხვი-იდაყვის სახსარი, სახსარი კისრის I და II მალეხს შორის).

მარტივი, რთული და კომბინირებული სახსრები

მარტივი ეწოდება ისეთ სახსარს, რომლის შექმნაში მონაწილეობს მხოლოდ ორი ძვალი (მაგალითად, მხრის სახსარი). თუ შენაწევრებული ძვლების რაოდენობა ორზე მეტია, მაშინ სახსარი რთულია. რთული სახსარი შედგება რამოდენიმე მარტივი სახსრისაგან, რომლებშიც მოძრაობა შეიძლება დამოუკიდებლად წარმოებდეს. ამრიგად, რთული სახსარი თუმცა ფუნქციურად სხვადასხვა სახსრებისაგან შედგება, მაგრამ ანატომიურად ის ერთ მთლიანს წარმოადგენს (მაგა-

ლითად, იდაყვის სახსარი). კომბინირებულ ეწოდება ისეთ სახსრებს, რომლებიც ანატომიურად განცალკევებული არიან, მაგრამ მოქმედებენ ერთსა და იმავე დროს. მაშასადამე, რთული სახსრებისაგან განსხვავებით, კომბინირებული სახსრები წარმოადგენს ანატომიურად დამოუკიდებელი სახსრების ფუნქციურ ერთიანობას (მაგალითად, ქვედა ყბისა და ატლანტ-ყვიის წყვილი სახსრები, სხვი-იდაყვის პროქსიმალური და დისტალური სახსრები).

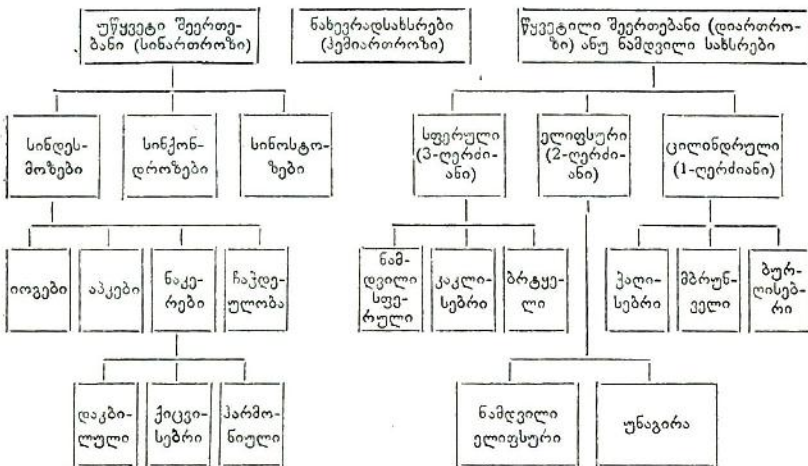
ნახევრადსახსრები

ნახევრადსახსარი, ანუ ჰემიართროზი (hemiarthrosis) წარმოადგენს გარღმავალ ფორმას ძვალთა შეერთების ორ ძირითად სახეს შორის. სინარტროზისაგან იგი გამოირჩევა იმით, რომ ძვლების დამაკავშირებელი ხრტილი შეიცავს ნაპარასიმავარ განუეთარებელ ღრუს, ხოლო ნამდვილი სახსრისაგან კი იმით, რომ არ გააჩნია სასახსრე ჩანთა (მაგალითად, ბოქვენის ძვალთა შეერთება).

ძვალთა შეერთების კლასიფიკაცია

ზემოთმოყვანილი აღწერილობის საფუძველზე ძვალთა მრავალგვარი შეერთებანი შეიძლება წარმოვიდგინოთ შემდეგი სქემის სახით:

ძვალთა შეერთების სახეები



ტანის ძვლების შეერთებანი

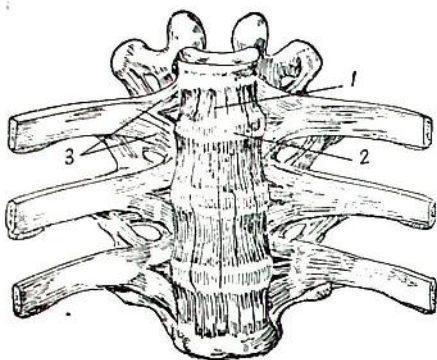
ხერხემლის შეერთებანი

ხერხემალში აღინიშნება ძვალთა შეერთების თითქმის ყველა სახე. კისრის, გულმკერდისა და წელის ძვლების სხეულები დაკავშირებულია ერთმანეთთან ძვალთაშუა ხრტილებით; ეს წარმოადგენს სინქონდროზის მაგალითს¹. ძვალთაშუა ხრტილი შედგება ცენტრალურად მდებარე მოქნილი რბილი ბირთვისაგან და მის ირგვლივ განლაგებული ბოჭკოვანი ხრტილისაგან, რომელსაც ფიბროზული რგოლი ეწოდება. რბილი ბირთვი ზურგის სიმის ნაშთს წარმოადგენს. გავისა და კუდუსუნის ძვალთაშუა ხრტილები ასაკში შესვლასთან დაკავშირებით განიცდის გაძვლებას (სინოსტოზი).

¹ იმ გამოწვევით, რომ კისრის I და II ძვლებს შორის ხრტილი არ არსებობს.

როი მეზობელი მალის სასახსრე მორჩები ქმნიან მალთაშუა სახსრებს, რომლებიც წელის მიდამოში ცილინდრულია, ხოლო დანარჩენ მიდამოებში ბრტყელი.

ხერხემლის მთელ სიგრძეზე გავიმუღია ხერხემლის წინა და უკანა



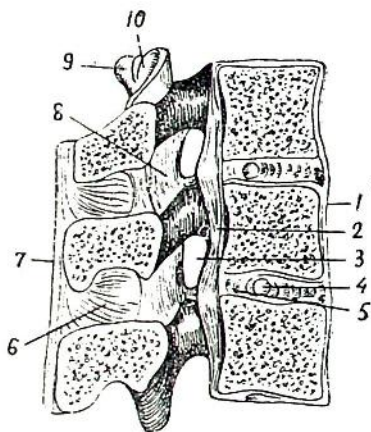
სურ. 48. მალის შეერთება (წინიდან).

1—ხერხემლის წინა გასწვრივი იოგი; 2—მალთაშუა ხრტილი; 3—რადიალური იოგები.

რის (დაწყებული კისრის მეორე მალიდან) გადაკიმულია ელასტიკური ბოჭკოებით შექმნილი ყვითელი იოგები, მალის განივ მორჩებს შორის — გა-

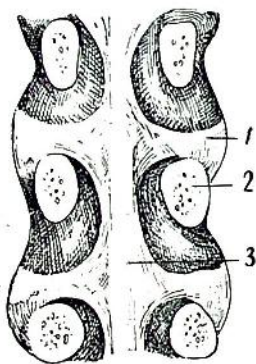
გასწვრივი იოგები. წინა გასწვრივი იოგები ვრცელდება კეფის ძვლის ფუძიდან გავის პირველ მალამდე. უკანა გასწვრივი იოგი ხერხემლის არხში მდებარეობს და ვრცელდება კისრის მეორე მალიდან გავის არხამდე, გასწვრივი იოგები მკიდროდა დაკავშირებული მალთაშუა ხრტილებთან და შედარებით სუსტად—მალეების სხეულებთან.

ცალკეული მალები ერთმანეთთან დაკავშირებული არიან აგრეთვე იოგებით. მალეების რკალებს შორის



სურ. 49. მალის შეერთება (კრილში).

1—წინა გასწვრივი იოგი; 2—უკანა გასწვრივი იოგი; 3—მალთაშუა ხერელი; 4—მალთაშუა ხრტილის რბილი ბირთვი; 5—მალთაშუა ხრტილის ფიბროზული რგოლი; 6—წვეტთაშუა იოგი; 7—წვეტზედა იოგი; 8—ყვითელი იოგი; 9 და 10—სასახსრე მორჩი.

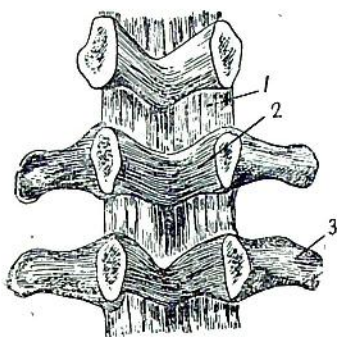


სურ. 50. ხერხემლის უკანა გასწვრივი იოგი.

1—მალთაშუა ხრტილი; 2—მალის რკალი ფრონტალურ კრილში; 3—უკანა გასწვრივი იოგი.

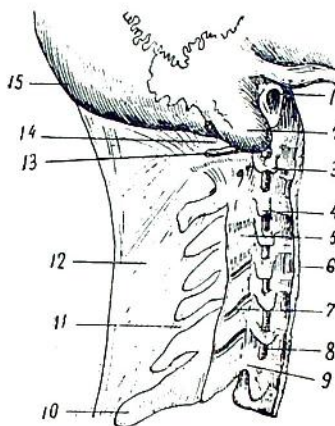
ნივმოჩითა შუა იოგები, წვეტიან მორჩებს შორის — წვეტთა შუა იოგები, წვეტიან მორჩებზე გაივლის წვეტზედა იოგი, რომელიც კისრის მიდამოში გასქელებულია; აქ მას ქედის იოგი ეწოდება.

ხერხემალში შესაძლებელია შემდეგი მოძრაობანი: 1) მოხრა და გაშლა (ფრონტალური ღერძის ირგვლივ); 2) მოხრა გვერდებზე (საგიტალური ღერძის ირგვლივ); 3) ბრუნვა (ვერტიკალუ-



სურ. 51. ყვითელი იოგები.

1—ყვითელი იოგი მალეების რკალებს შორის; 2—მალის რკალი ფრონტალურ კრილში; 3—მალის განივი მორჩი.



სურ. 52. ქედის იოგი.

1—გარეთა სასმენი გასავალი; 2—ღერძისებრი მორჩი; 3—ატლანტის განივი მორჩი; 4—ეპისტროფეუსის განივი მორჩი; 5—სასახსრე ჩანთა; 6—წინა გასწვრივი იოგი; 7—სასახსრე ღრუ სასახსრე მორჩებს შორის; 8—ხერხემლის არტერია; 9—კისრის მეშვიდე მალა; 10—კისრის მეშვიდე მალის წვეტიანი მორჩი; 11—წვეტთა შუა იოგი; 12—ქედის იოგი; 13—ხერხემლის არტერია; 14—აკეი ატლანტისა და ქალას შორის; 15—კეფის ძვალი.

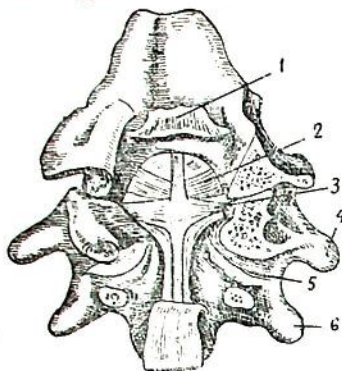
რი ღერძის ირგვლივ); 4) ზამბარისებრი მოძრაობა (ხერხემლის ფიზიოლოგიურ მოხრილობათა არსებობის გამო).

კისრის ზემო ორი მალა შენაწევრებულია ერთმანეთთან ატლანტ-ეპისტროფეუსის სახსრით. იგი შედგება სამი განცალკევებული სახსრისაგან, რომელთაგან შუა მბრუნველი სახსარია და წარმოადგენს ეპისტროფეუსის კბილისა და ატლანტის წინა რკალის შენაწევრებას; დანარჩენი ორი გვერდითი სახსარი კი ჩვეულებრივი მალთა შუა შენაწევრებაა.

ატლანტ-ეპისტროფეუსის სახსარს გააჩნია შემდეგი დამხმარე იოგები: ფრთისებრი — ეპისტროფეუსის კბილსა და კეფის ძვლის როკების მედიალურ ზედაპირებს შორის, კბილის მწვერვალის — ეპისტროფეუსის კბილის წვეტსა და კეფის დიდი ხერხელის წინა კიდეებს შორის (წარმოადგენს ზურვის სიმის ნაშთს), ატლანტის განივი — ატლანტის გვერდითი მასების მედიალურ კიდეებს შორის (გაივლის ეპისტროფეუსის კბილის უკან). ატლანტის განივი იოგი ორ ფიბროზულ მორჩთან ერთად, რომლებიც მიემართებიან მისგან ზემოთ (კეფის ძვლისაკენ) და ქვემოთ (ეპისტროფეუსის სხეულის უკან

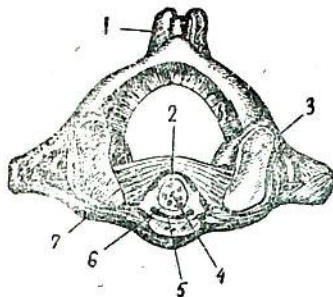
ზედაპირისაკენ), ქმნის ჯვარედინა იოგს. ჩამოთვლილი იოგები უკანიდან დაფარულია მფარავი აპკით.

შენაწევრება ხერხემალსა და თავის ქალას შორის ხორციელდება კომბინირებული ელიფსური ფორმის ატლანტ-კეფის სახსრის მეშვეობით. სახსრის შექმნაში მონაწილეობს ატლანტის ზემო სასახსრე ფოსოები და კეფის



სურ. 53. კისრის ზემო მალეობის შეერთება (უკანიდან).

1—გადაჭრილი მფარავი აპკის ზემო ბოლო; 2—ფრთისებრი იოგი; 3—ჯვარედინა იოგი; 4—ატლანტი; 5—გვერდითი სახსარი ატლანტსა და ეპისტროფეუსს შორის; 6—ეპისტროფეუსი.



სურ. 54. ეპისტროფეუსის კბილისებრი მორჩის შენაწევრება ატლანტთან.

1—ატლანტის უკანა ბორცვი; 2—კბილისებრი მორჩის უკანა შესანაწევრებელი ზედაპირი; 3—ატლანტის ზედა სასახსრე ზედაპირი კეფის ძვალთან შესანაწევრებლად; 4—განივად გადაჭრილი კბილისებრი მორჩი; 5—შესანაწევრებელი ზედაპირი ატლანტის წინა რკალზე; 6—კბილისებრი მორჩის წინა შესანაწევრებელი ზედაპირი; 7—ატლანტის განივი იოგი.

ძვლის როკები. სასახსრე ჩანთა ფართოა და თავისუფალი. ატლანტის რკალებსა და კეფის დიდი ხერელის კიდევს შორის გადაჭიმულია ატლანტ-კეფის წინა და უკანა აპკი.

ატლანტ-ეპისტროფეუსის სახსარში წარმოებს ატლანტის (და მასთან ერთად თავის ქალას) ბრუნვა ეპისტროფეუსის კბილის (ვერტიკალური ღერძის) ირგვლივ დაახლოებით 80° -ის ფარგლებში, ხოლო ატლანტ-კეფის სახსარში თავის მოხრა და გშლა (ფრონტალური ღერძის ირგვლივ) დაახლოებით 45° -ის ფარგლებში, და თავის გადახრა გვერდებზე (საგიტალური ღერძის ირგვლივ).

გავის ძვლის კავშირი წელის უკანასკნელ მალასთან ძირითადად არ განსხვავდება მალთა შეკავშირებისაგან, ხოლო კულუსუნთან იგი დაკავშირებულია გავა-კულუსუნის სახსრით. ეს უკანასკნელი წარმოადგენს ნახევრად-სახსარს და გამაგრებულია გავა-კულუსუნის წინა, უკანა და გვერდითი იოგებით.)

ნეკნების შეერთებანი

ნეკნები ენაწევრება გულმკერდის მალეებს და მკერდის ძვალს.

გულმკერდის მალეებთან ნეკნები დაკავშირებულია ნეკნ-მალისა და ნეკნ-განივი სახსრების მეშვეობით. II—X—ნეკნ-მალის სახსრებში ნეკ-

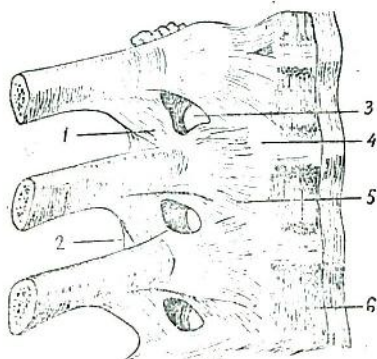


ნის თავები ენაწევრება ორი მეზობელი მალის სხეულებს, ხოლო I, XI და XII სახსრებში მხოლოდ ერთი შესაბამისი მალის სხეულს. სასახსრე ჩანთები გარედან გამავრებულია ნექნის თავის სხივისებრი იოგებით. II—X ნექნ-მალის სასახსრე ღრუში დამატებით მოთავსებულია ნექნის თავის სახსარშიდა იოგი, რომელიც გადაჭიმულია ნექნის თავის განივ ქედსა და მალთაშუა ხრტილს შორის და ყოფს ღრუს ორ ნაწილად.

ნექნ-განივ სახსრებში ნექნის ბორცვები ენაწევრება სათანადო მალეების განივი მორჩების სასახსრე ზედაპირს, გამონაკლისს შეადგენს XI და XII ნექნები, რომლებიც მოკლებული არიან ბორცვებს და ენაწევრებიან მხოლოდ შესაბამის მალთა სხეულებს. სასახსრე ჩანთა გამავრებულია ნექნის ბორცვის იოგით და ნექნის ყელის იოგით.

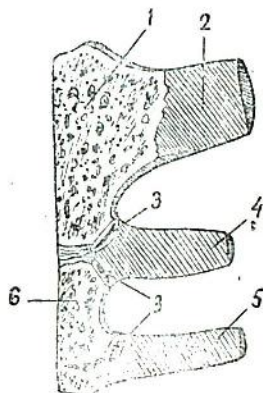
ნექნის თავისა და ბორცვის სახსრები განხილული უნდა იქნას როგორც კომბინირებული სახსარი, რადგანაც მათ გააჩნიათ ბრუნვის საერთო ღერძი: ფორმით ისინი ბრტყელ სახსრებს მიეკუთვნებიან.

ნექნების წინა ბოლოები უკავშირდება მკერდის ძვალს ნექნის ხრტილების მეშვეობით. ამასთან I ნექნის ხრტილი უშუალოდ ეზრდება მკერდის ძვალს სინქონდროზის საშუალებით. II—VII ნექნის ხრტილები ენაწევრება მკერდის



სურ. 55. ნექნების შეერთება მალებთან.

1—წინა ნექნ-განივი იოგი; 2—უკანა ნექნ-განივი იოგი; 3—მალთაშუა ხერელი; 4 და 5—ნექნის თავის სხივისებრი იოგები; 6—მალის სხეული.



სურ. 56. შენაწევრება ნექნების ხრტილებსა და მკერდის ძვალს შორის.

1—მკერდის ძვლის ტარი; 2—პირველი ნექნის ხრტილი (შეზრდილია მკერდის ძვლის ტართან); 3—სასახსრე ღრუ; 4—მეორე ნექნის ხრტილი (დაკავშირებულია მკერდის ძვალთან ორი შენაწევრების მეშვეობით: ხრტილსა და მკერდის ძვლის ტარს შორის და ხრტილსა და მკერდის ძვლის სხეულს შორის); 5—მესამე ნექნის ხრტილი; 6—მკერდის ძვლის სხეული.

ძვალს ბრტყელი მკერდ-ნექნის სახსრების საშუალებით. სასახსრე ჩანთები გამავრებულია წინიდან და უკანიდან მკერდ-ნექნის სხივისებრი იოგებით. VIII—X ნექნთა ხრტილები მიმავრებულია უშუალოდ მის ზემოთ

მღებარე ნეკნის ხრტილზე ფიბროზული ქსოვილით (სინდესმოზი), რის შედეგადაც იქმნება ნეკნთა რკალი. XI და XII ნეკნების ხრტილები თავისუფლად მღებარეობს მუცლის წინა კედლის სისქეში.)

თავის ქალას ძვლების შემართებანი

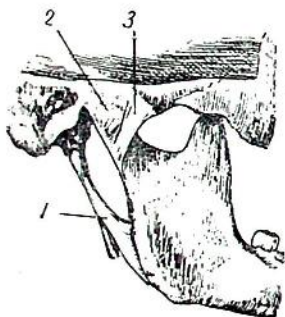
როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, თავის ქალას ძვალთა უმრავლესობა ერთმანეთს სინდესმოზების, კერძოდ ნაკერების მეშვეობით უკავშირდება. ქალას სარკველის თითქმის ყველა ძვალი შეერთებულია ერთმანეთთან დაკბილული ნაკერით. ამ მხრივ გამონაკლისს შეადგენს საფეთქლის ძვლის ქიცვი, რომელიც დაკავშირებულია თხემის ძვალთან ქიცვისებრი ნაკერით. სახის ქალას ძვლები ერთმანეთს სადა კიდევებით უკავშირდება (პარმონიული ნაკერი). ნაკერებს ჩვეულებრივ ერთმანეთთან დაკავშირებული ძვლების სახელწოდებით განსაზღვრავენ (მაგალითად, შუბლ-ძირითადი ნაკერი, თხემ-დვრილისებრი ნაკერი და სხვ.). თავის ქალას ფუძეზე ძვლები დაკავშირებულია ერთმანეთთან ბოჭკოვანი ხრტილით (სინქონდროზი), რომელიც ძვლებს შორის არსებულ ზოგიერთ ნაპრალსა და ხერელს ავსებს (მაგალითად, კავშირები საფეთქლის ძვლის პირამიდასა და მოსაზღვრე ძვლებს შორის, დაფლეთილი ხერელის მიდამო).

ინის ძვალი დაკავშირებულია თავის ქალასთან სადგის-ინის იოგისა და კუნთების მეშვეობით.

თავის ქალას ერთადერთი დიარტროზი წარმოდგენილია წყვილი საფეთქელ-ქვედა ყბის სახსრით (*articulatio temporo-mandibularis*), რომლის მეშვეობით ქვედა ყბა უკავშირდება ქალას ფუძეს. ამ სახსარში ქვედა ყბის როკისებრი მორჩი ენაწევრება საფეთქლის ძვლის სასახსრე ფოსოს. შენაწევრებული ძვლების სასახსრე ზედაპირები გამონაკლისის სახით დაფარულია არა ჰიალინური, არამედ ბოჭკოვანი ხრტილით.

თავისუფალი სასახსრე ჩანთა საფეთქლის ძვალზე გარს ერტყმის სასახსრე ფოსოსა და ბორცვს, ქვედა ყბაზე კი — როკისებრი მორჩის ყელს. ჩანთა გამაგრებულია მის გარეთა — უკანა ნაწილში ჩართული საფეთქელ-ქვედა ყბის იოგით. ერთგვარი მნიშვნელობა ფიქსაციისათვის აქვს, აგრეთვე, ჩანთის გარეშე მღებარე ძირითად-ქვედა ყბისა და სადგის-ქვედა ყბის იოგებს.

ბოჭკოვანი ხრტილისაგან შემდგარი სასახსრე დისკო ყოფს სასახსრე ღრუს ორ სართულად. დისკო ორ-

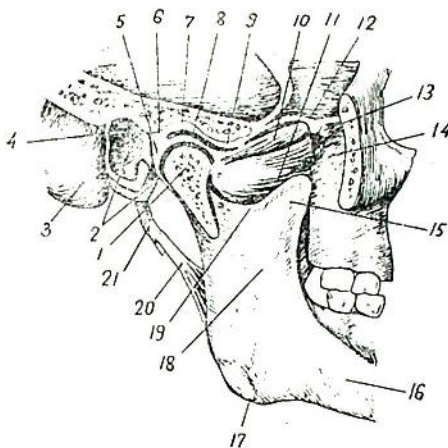


სურ. 57. საფეთქელ-ქვედა ყბის სახსარი გარედან.

1—სადგის-ქვედა ყბის იოგი; 2 და 3 საფეთქელ-ქვედა ყბის იოგის წინა და უკანა ნაწილები.

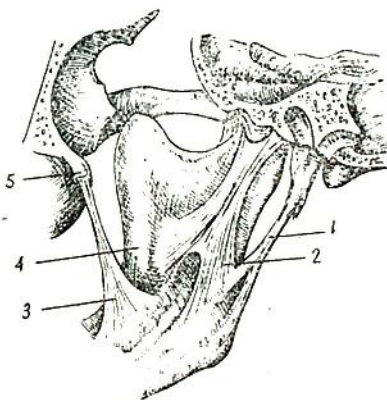
მხრივჩაზნეჭილია და ხელს უწყობს სასახსრე ზედაპირების უკეთეს კონგრუირებას (შეფარდებას).

საფეთქელ-ქვედა ყბის სახსარი კომბინირებულ სახსრებს მიეკუთვნება. ფორმით იგი ელიფსურია. სახსარში წარმოებს შემდგვი მოძრაობანი: ქვედა ყბის აწევა და დაწევა, მისი მოძრაობა წინ და უკან, მარჯვნივ და მარცხნივ.



სურ. 58. საფეთქელ-ქვედა ყბის სახსარი სავიტალურ კრილში.

1—ქვედა ყბის როკისებრი მორჩი; 2—საფეთქლის ძვლის დაფის იაწილი; 3—დერილისებრი მორჩი; 4—გარეთა სასმენი გასაყალი; 5—სახსრე ჩანთა; 6—სახსრის უკანა ბორცი; 7—საფეთქლის ძვლის ქვედა ყბის სასასრე ფოსო; 8—სახსრე დისკო; 9—სახსრე ბორცი; 10 და 11—ლატერალური ფრთისებრი კუნთი; 12—საფეთქლის ქვედა ქელი; 13—ძირითად-სასის ხერხედი; 14—ზედა ყბის ბორცი; 15—ქვედა ყბის გვირგვინისებრი მორჩი; 16—ქვედა ყბის სხეული; 17—ქვედა ყბის კუთხე; 18—ქვედა ყბის ტოტი; 19—ქვედა ყბის ნაკვეთი; 20—სადგის-ქვედა ყბის იოგი; 21—საფეთქლის ძვლის სადგისისებრი მორჩი.



სურ. 59. საფეთქელ-ქვედა ყბის სახსრის იოგები (შეგნითა მხრიდან).

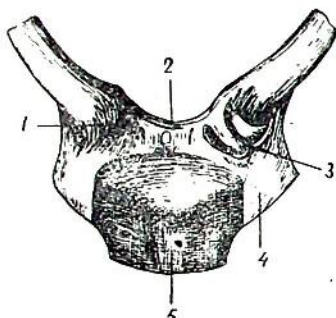
1—სადგის-ქვედა ყბის იოგი; 2—ძირითად-ქვედა ყბის იოგი; 3—ფრთა-ქვედა ყბის იოგი; 4—ქვედა ყბა; 5—ფრთისებრი მორჩის კეი.

ზემო კიდურის სარტყელის ძვალთა შეერთებანი

ზემო კიდურის სარტყელის ძვლებს შორის მხოლოდ ლავიწია დაკავშირებული უშუალოდ სხეულის ჩონჩხთან, კერძოდ მკერდის ძვალთან. ბეჭის ძვალი ენაწევრება ლავიწსა და მხრის ძვალს და ფიქსირებულია კუნთებით. ლავიწთან ერთად მოძრაობს ბეჭის ძვალიც და, მაშასადამე, ლავიწი ასრულებს ზემო კიდურის სარტყელის ბერკეტის დანიშნულებას.

კავშირი ლავიწსა და სხეულის ჩონჩხს შორის ხორციელდება მკერდ-ლავიწის სახსრის მეშვეობით, ლავიწსა და ბეჭის ძვალს შორის კი—ლავიწ-აკრომიონის სახსრის მეშვეობით.

მკერდ-ლავიწის სახსარში (*articulatio sternoclavicularis*) ლავიწის სამკერდე ბოლო ენაწევრება მკერდის ძვლის ტარის ლავიწის ნაპღევს. სასახსრე ზედაპირები, როგორც ქვედა ყბის სახსარში, აქაც დაფარულია ბოჭკოვანი ხრტილით. სასახსრე ჩანთა მტკიცედაა გამაგრებული მკერდ-ლავიწის, ლავიწთაშუა და ნეკნ-ლავიწის იოგებით. სახსარში ჩართულია სასახსრე დისკო, რომელიც სასახსრე ღრუს ორ ნიწილად ყოფს და იცავს სახსარს მექანიკური ინსულტებისაგან.



სურ. 60. ლავიწისა და მკერდის ძვლის შეერთება.

1—მკერდ-ლავიწის იოგი; 2—ლავიწთაშუა იოგი; 3—სასახსრე დისკო; 4—პირველი ნეკნის ხრტილი; 5—მკერდის ძვლის ტარი.

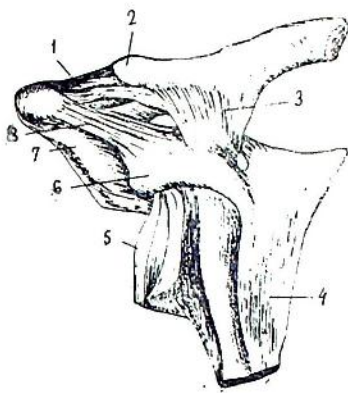
უკან. შესაძლებელია, აგრეთვე, ლავიწის ბრუნვა მისი გასწვრივი ღერძის ირგვლივ.

ლავიწ-აკრომიონის სახსარში (*articulatio acromioclavicularis*) ლავიწის სამხრე (აკრომიული) ბოლო ენაწევრება ბეჭის ძვლის აკრომიულ მორჩს. სასახსრე ჩანთა გამაგრებულია ზედა და ქვედა ლავიწ-აკრომიონის იოგებით. სახსარი ფორმით ბრტყელია. მოძრაობა მასში შეზღუდულია.

გარდა იმ იოგებისა, რომლებიც ბეჭის ძვალს ლავიწთან აკავშირებენ, ბეჭის ძვალს გააჩნია კიდევ სამი საკუთარი იოგი, რომელთაც არა აქვთ კავშირი სახსრებთან. ერთ-ერთი მათგანია ბეჭის ძვლის ნისკარტისებრ მორჩსა და აკრომიონის შორის ვაკუიმული ნისკარტ-აკრომიონის იოგი ანუ მხრის თალი. ბეჭის ნაპღევზე ზემოდან გადაჭიმულია ბეჭის ზემო განივი იოგი, ხილო ბეჭის ქედის ძირსა და სასახსრე მორჩის კუთხის ზემო კიდეს

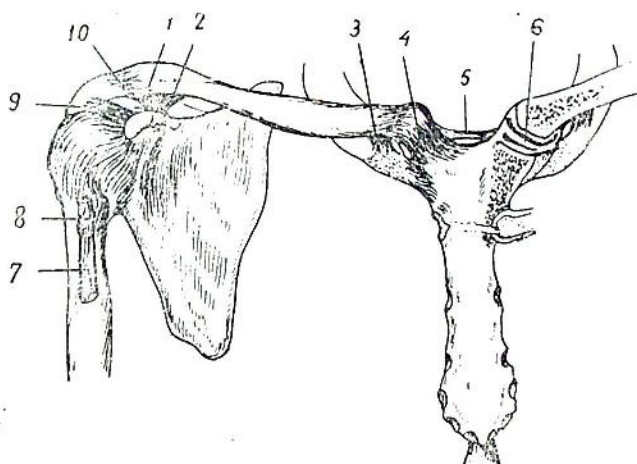
შორის — არამუღმივი ბეჭის ქვემო განივი იოვი. აღნიშნული იოვები ცრუ იოვებს წარმოადგენს.

ვინაიდან ბეჭის ძვალი დაკავშირებულია ლავიწთან, იგი მოძრაობს მსთან ერთად. კერძოდ ბეჭის ძვალი მოძრაობს ზემოთ და ქვემოთ, წინ და უკან. გარდა ამისა ბეჭის ძვალს შეუძლია შემობრუნდეს საგიტალური ღერძის ირგვლივ; ამასთან, მისი ქვემო კუთხე გადაინაცვლებს გარეთ (ბელის ჰორიზონტალური სიბრტყის ზემოთ აწევის დროს).



სურ. 61. ლავიწისა და ბეჭის ძვლის შეერთება. ბეჭის ძვლის საკუთარი იოვები.

1—ლავიწ-აკრომიონის იოვი; 2—ლავიწის აკრომიონის ბოლო; 3—ნისკარტ-ლავიწის იოვი; 4—ბეჭის ძვალი; 5—ბეჭის ძვლის სასასხრე ფოსო; 6—ნისკარტისებრი მორჩი; 7—აკრომიონი; 8—ნისკარტ-აკრომიონის იოვი.



სურ. 62. ზემო კიდურის სარტყელის ძვალოა შეერთება.

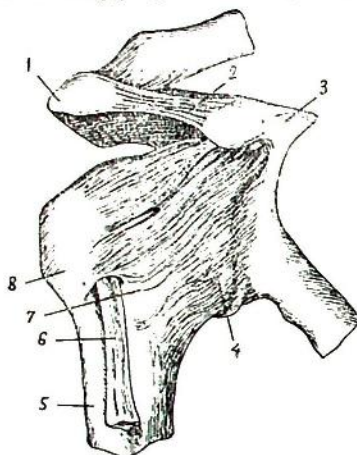
1 და 2—ნისკარტ-ლავიწის იოვი; 3—ნეკ-ლავიწის იოვი; 4—მ.გერ-ლავიწის იოვი; 5—ლავიწთაშუა იოვი; 6—სასასხრე დისკო; 7—მხრის ორთავა კუნთის გრძელი თავის მუცის; 8—ამ მუცის სინოვიალური ბუდე; 9—ნისკარტ-აკრომიონის იოვი; 10—ნისკარტ-მხრის იოვი.

ზემო კიდურის თავისუფალი ნაწილის ძვალოა შეერთებანი

კავშირი ზემო კიდურის სარტყელსა და თავისუფალ ნაწილს შორის წარმოადგენს მხრის სახსრის (articulatio humeri) მეშვეობით. მხრის სახსარში მხრის ძვლის თავი ენაწეწება ბეჭის ძვლის სასასხრე ფოსოს, რომელიც

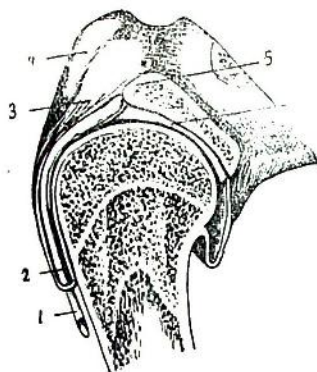
დართულია ხრტილოვანი სასახსრე ბაგით. თავისუფალი სასახსრე ჩანთა ბეჭის ძვალზე მიემარება სასახსრე ბაგის კიდეს, მხრის ძვალზე კი — ანატომიურ ყელს. ჩანთა გამაგრებულია მხოლოდ ერთი თხელი და ვიწრო ნიქარტ-მხრის იოგით. სასახსრე ღრუში გაივლის ორთავა კუნთის გრძელი თავის მუცის კომპლიც ბეჭის ძვლის სასახსრე ზედა ხორკლიდან იწყება.

ფორამის მიხედვით მხრის სახსარი წარმოადგენს ტიპიურ სფერულ სახსარს. რომელშიც მოძრაობა წარმოებს შემდეგი სამი ლერძის ირგვლივ: ფრონ-



სურ. 63. მარჯვენა მხრის სახსარი.

1—აკრომიონი; 2—ნიქარტ-აკრომიონის იოგი; 3—ნიქარტისებრი მორჩი; 4—მხრის სახსრის ჩანთა; 5—მხრის ძვალი; 6—მხრის ორთავა კუნთის გრძელი თავის მუცის; 7—ციურე ბორცივი; 8—ღღი ბორცივი.



სურ. 64. მხრის სახსარი ფრონტალურ კრილში.

1—მხრის ორთავა კუნთის გრძელი თავის მუცის; 2—ამ მუცის სინოვიალური ბუდე; 3 და 7—მხრის სახსრის ჩანთა; 4—აკრომიონი; 5—ზემო ხორკლიანი სასახსრე ბორცივი; 6—ბეჭის ძვლის სასახსრე ზედაპირი.

ტალური ლერძის ირგვლივ — მოხრა და გაშლა, საგიტალური ლერძის ირგვლივ — განზიდვა და მოზიდვა, ვერტიკალური ლერძის ირგვლივ — ბრუნვა შიგნით და გარეთ. გარდა ამისა, შესაძლებელია წრიული მოძრაობა ანუ ცირკულაციონი.

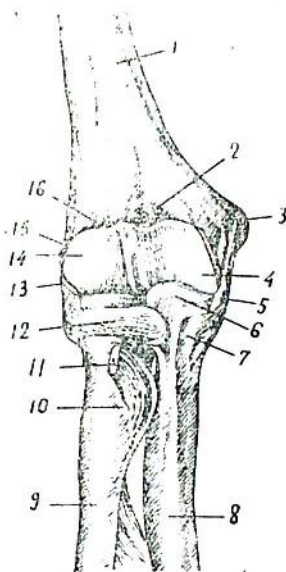
მხრისა და წინამხრის ძვლები დაკავშირებულია ერთმანეთთან იდაყვის სახსარში (articulatio cubiti). ამ სახსარში მხრის ძვალი ენაწევრება სხივისა და იდაყვის ძვლებს. გარდა ამისა, სხივისა და იდაყვის ძვლები ენაწევრება ერთმანეთს. ამრიგად, ერთი იდაყვის სახსარი შედგება მხარ-სხივის, მხარ-იდაყვის და სხივ-იდაყვის პროქსიმალური სახსრები-საკაან.

სფერულ მხარ-სხივის სახსარში მხრის ძვლის შებურთული შემადგენელი ენაწევრება სხივის ძვლის თავზე არსებულ სასახსრე ფოსოს. ბურღისებრი მხარ-იდაყვის სახსარში მხრის ძვლის ჰალი ენაწევრება იდაყვის ძვლის ნახევარ-მთვარისებრი ამონაკდევს. მბრუნველ სხივ-იდაყვის პროქსიმალურ სახსარში სხივის ძვლის თავი ენაწევრება იდაყვის ძვლის გვირგვინოვანი მორჩის სხივის ნაკდევს.

სამივე სახსარს გააჩნია ერთი საერთო ჩანთა, რომელიც წინიდან და უკანინიდან თავისუფალია, ხოლო გვერდებიდან გამაგრებულია სხივისა და იდაყვის გვერდითი იოგებით. სხივის გვერდითი იოგის ქვემო ბოლო გარს ერტყმის სხივის ძვლის ყელს და ქმნის სხივის რგოლისებრი იოგს, რომელიც აკავშირებს სხივის ძვალს იდაყვის ძვლის ამონაქლეფთან.

იდაყვის სახსარში წარმოებს ორგვარი მოძრაობა: მოხრა-გაშლა და სხივის ბრუნვა.

წინამხრის ძვლები დაკავშირებულია ერთმანეთთან სხივ-იდაყვის პროქსიმალური და დისტალური სახსრებით (*articulatio radioulnaris proximalis et distalis*), აგრეთვე, ძვალთაშუა აპკითა და ირიბი სიმით. სხივ-

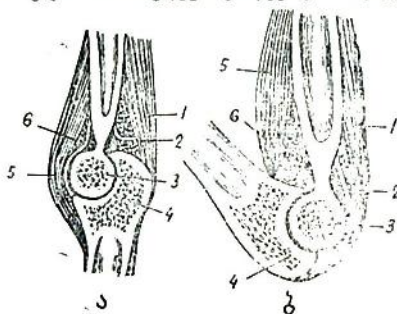


სურ. 65. მარჯვენა იდაყვის სახსარი.

1—მხრის ძვალი; 2—გვირგვინოვანი ფოსო; 3—მიჯნითა ზედაროკი; 4—ქალი; 5—იდაყვის გვერდითი იოგი; 6—გვირგვინოვანი მორჩი; 7—იდაყვის ძვლის ხორკლიანობა; 8—იდაყვის ძვალი; 9—სხივის ძვალი; 10—სხივის ძვლის ხორკლიანობა; 11—მხრის ორთავა კუნთის მყესი; 12—სხივის რგოლისებრი იოგი; 13—სხივის გვერდითი იოგი; 14—შებენი უმალღება; 15—გარეთა ზედაროკი; 16—სხივის ფოსო.

იდაყვის პროქსიმალური სახსარი, როგორც სახსოის უმედაღვენლობაში. სხივ-იდაყვის ძვლის ამონაქლეფი ენაწევრება იდაყვის

აღნიშნული იყო, შედის იდაყვის დისტალურ სახსარში სხივის ძვლის თავს. ისევე როგორც სხივ-იდაყვის პროქსიმალური სახსარი, ეს სახსარიც მბრუნველია. სხივ-იდაყვის პროქსიმალური და დისტ-



სურ. 66. იდაყვის სახსრის სეგიტალური კრალი.

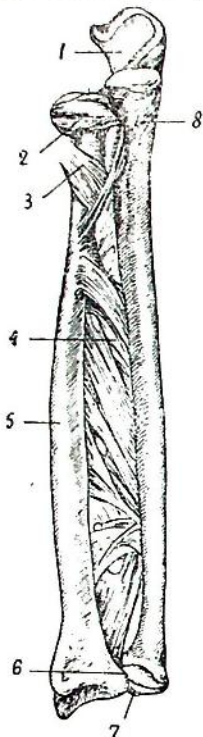
(ა—გაშლილ მდგომარეობაში, ბ—მოხრილ მდგომარეობაში).

1—მხრის სამთავა კუნთი; 2—სასხსრე ჩანთის უკანა კედელი; 3—მხრის ძვლის ქალი; 4—იდაყვის ძვალი; 5—მხრის კუნთი; 6—სასხსრე ჩანთის წინა კედელი.

ტალური სახსრები წარმოადგენს კომბინირებულ სახსარს, რომელშიც მოძრაობის მხოლოდ ერთი, ვერტიკალური ღერძი არსებობს. ამ ღერძის ირგვლივ ბრუნავს მხოლოდ სხივის ძვალი, ამასთან ბრუნვას შიგნით ეწოდება პარონაცია, გარეთ კი — სუპინაცია.

ფიბროზული ძვალთაშუა აპკი გადაკეტილია წინამხრის ძვლების დიაფიზების შორის. ირიბი სიმე წარმოადგენს იდაყვის გვირგვინოვან მორჩასა და სხივის ბორცვს შორის გადაკეტილ თხელ იოგს.

წინამხარი და ხელის მტევანი შეკავშირებულია ერთმანეთთან სხივ-მაჯის სახსარში (articulatio radioearpea), რომლის შექმნაში მონაწილეობს სხივის ძვლის ქვემო ზედაპირზე არსებული სასახსრე ფოსო და მაჯის პირველი ანუ პროქსიმალური რიგის ძვლები (ცერცვისებრი ძვლის გამოკლებით).



იდაყვის ძვალი არ მონაწილეობს სახსრის შექმნაში, რადგანაც მისი თავი გამოყოფილია სახსრისაგან მომცრო ხრტილოვანი დისკოთი. სასახსრე ჩანთა გამაგრებულია გვერდითი, დორსალური და ვოლარული დამხმარე იოგებით.

სხივ-მაჯის სახსარი წარმოადგენს ელიფსური ფორმის რთულ სახსარს; მასში შესაძლებელია მაჯის მოხრა-გაშლა (ფრონტალური ღერძის ირგვლივ) და მოზიდვა-განზიდვა (საგიტალური ღერძის ირგვლივ); შესაძლებელია, აგრეთვე, არასრული ცირკუმდუქცია.

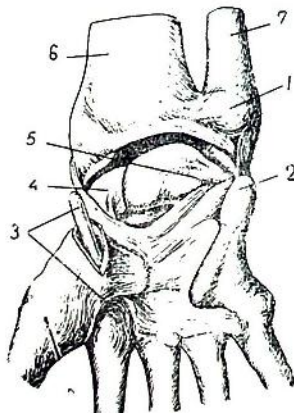
მაჯის ძვლები, გარდა სხივის ძვლისა, ენაწვევრება ერთმანეთსა და ნების ძვლებს რთული იოგოვანი აპარატით გამაგრებული სახსრებით.

სურ. 67. წინამხრის ძვალია შეერთება.

1—იდაყვის ძვლის კალსებრი ნაქვევი; 2—სხივის რკოლისებრი იოგი; 3—მხრის ორთავა კუნთის მუცის; 4—ძვალიაშუა აბჯი; 5—სხივის ძვალი; 6—იდაყვის ძვლის საბრუნებელი სასახსრე ზედაპირი; 7—სახსარშუა დისკო; 8—იდაყვის ძვლის ხორკლიანობა.

მაჯის პროქსიმალური და დისტალური რიგის ძვლებს შორის იქმნება მაჯის ძვალიაშუა სახსარი (articulatio intercarpea). ფუნქციურად იგი დაკავშირებულია სხივ-მაჯის სახსართან და მასთან ერთად ქმნის ე. წ. ხელის მტევანის სახსარს (articulatio manus).

მაჯის დისტალური რიგის ძვლებსა და ნების II—V ძვალია ფუძეებს შორის იქმნება ბრტყელი საერთო მაჯა-ანების სახსარი (articulatio carpometacarpea). ცერის მაჯა-ანების სახსარი (articulatio carpometacarpea pollicis) იქმნება დიდ მრავალ-



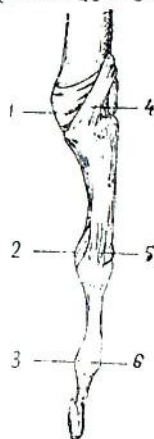
სურ. 68. ნარჩვენა სხივ-მაჯის სახსარი.

1—სხივ-მაჯის სახსრის სასახსრე ჩანთა; 2—ცერცვისებრი ძვალი; 3—მაჯის სხივისაქენ მომხრელი კუნთის მუცის; 4—ნაე-სებრი ძვალი; 5—მთვარისებრა ძვალი; 6—სხივის ძვალი; 7—იდაყვის ძვალი.

კუთხა და ნების პირველ ძვალს შორის. ფორმით იგი უნაგირა სახსარია. მასში შესაძლებელია მოძრაობა ფრონტალური და საგიტალური ღერძების ირგვლივ. საგიტალური ღერძის ირგვლივ წარმოებს ცერის განზიდვა და მოზიდვა, ფრონტალური ღერძის ირგვლივ კი — ცერის (და ნების I ძვლის) მოხრა და გაშლა. მოხრის დროს ცერი გადაინაცვლებს ხელისგულისაკენ და უპირისპირდება დანარჩენ თითებს. ამ მოძრაობას ეწოდება პირისპირ დაუყენება (ოპოზიცია). საწინააღმდეგო მოძრაობას ეწოდება რეპოზიცია.

ნებ-ფალანგის სახსრები (*articulationes metacarpophalangeae*) იქმნება ნების ძვლის თავსა და ძირითადი ფალანგის ფუძეს შორის. ფორმით ეს სახსრები სფერულია, მაგრამ იოვოვანი აპარატის მძლავრი განვითარების გამო მოძრაობა მათში შეზღუდულია.

ფალანგთაშუა სახსრები (*articulationes in-*



სურ. 69. ნებ-ფალანგისა და ფალანგთაშუა სახსრები.

1, 2, 3—დამატებითი იოგები; 4, 5, 6—გვერდითი იოგები.

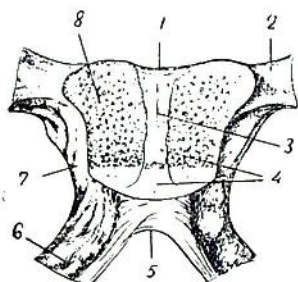
terphalangeae) ქალისებრი ფორმისაა, მათ გააჩნიათ მოძრაობის მხოლოდ ერთი (ფრონტალური) ღერძი, რომლის ირგვლივ წარმოებს მოხრა და გაშლა.

ქვემო კიდურის სარტყელის ძვალთა შეერთებანი

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ქვემო კიდურის სარტყელი ანუ მენჯი იქმნება ორი უსახელო ძვლის, გავისა და კუდუსუნის შეერთებით. გავის ძვლის კავშირები წელის უკანასკნელ მალასთან და კუდუსუნთან გარჩეულია ხერხემლის სახსრებთან და იოგებთან ერთად. ამიტომ აქ ჩვენ შევეხებით შენაწევრებას მხოლოდ ბოქვენის ძვლებს შორის და გავისა და თედოს ძვლებს შორის.

შენაწევრება ბოქვენის ძვლებს შორის ანუ ბოქვენის შეერთება (*symphysis ossium pubis*) ხორციელდება ბოქკოვანი ხრტილის ფირფიტის მეშვეობით. ძვლების დამაკავშირებელი ხრტილის სისქეში არის ეწრო ნაპრალისმავგარი ღრუ. ამრიგად, ბოქვენის შეერთება წარმოადგენს ნახევრადსახსარს. ზემოდან იგი გამაგრებულია ბოქვენის ზემო იოგით, ქვემოდან კი — ბოქვენის ქვემო ანუ რკალოვანი იოგით.

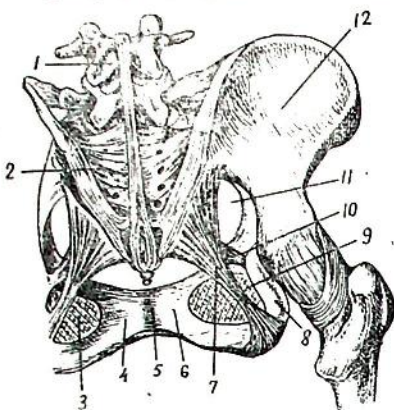
გავა-თედოს სახსარი (*articulatio sacroiliaca*) იქმნება გავისა და თედოს ძვლების ურისებრი ზედაპირებით. სახსარი მტკიცედაა გამაგრებული მძლავრი გავა-თედოს წინა, უკანა და ძვალთაშუა იოგე-



სურ. 70. ბოქვენის შეერთების ფრონტალური კრილი.

1—ბოქვენის ზემო იოგი; 2—ბოქვენის ძვლის ზემო ტოტი; 3—ნაპრალი ხრტილი; 4—ბოქვენის ძვლების დამაკავშირებელი ბოქკოვანი ხრტილი; 5—ბოქვენის ქვემო (რკალოვანი) იოგი; 6—საჯღამო ძვლის ქვემო ტოტი; 7—ბოქვენის ძვლის ქვემო ტოტი; 8—ძვლის ღრუბლისებრი ნივთიერება.

ბით. გარდა ამისა, გავის ძვალსა და საჯღომ ბორცვის შორის გადაჭიმულია მკვრივი და სქელი გავა-კუკუხოს იოგი, გავის ძვალსა და საჯღომ წვეტს შორის კი—გავა-წვეტიანი იოგი. საჯღომი ძვლის დიდ და მცირე ნაკლებთან ერთად ეს იოგები მოსახლეობს დიდსა და მცირე საჯღომ ხერხელებს. თედოს ქედის უკანა ნაწილსა და წელის უკანასკნელი მალის განივ მორჩს შორის გადაჭიმულია მკვრივი თეძო-წელის იოგი.



სურ. 71. მენჯის იოგები (უკანიდან).

1—წელის IV მალა; 2—გავის ძვალი; 3—დამხურველი აკი; 4 და 6—მარცხენა და მარჯვენა ბოქვენის ძვალი; 5—ბოქვენის შერთება; 7—გავა-კუკუხოს იოგი; 8—საჯღომი ძვალი; 9—მცირე საჯღომი ხერხელი; 10—გავა-წვეტიანი იოგი; 11—დიდი საჯღომი ხერხელი; 12—თედოს ძვალი.

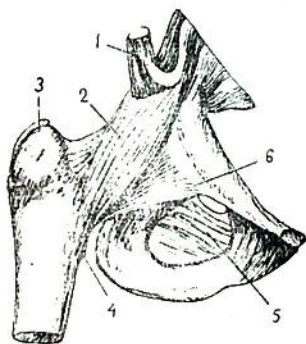
გავა-თედოს სახსარი ფორმით ბრტყელია. მოძრაობა მასში ფრიალ შეზღუდულია და გამოხატულია ტოკვის სახით (მილიმეტრების—ფარგლებში).

უსახელო ძვლის დახურული ხერხელი თითქმის მთლიანადაა ამოვსებული წვემართებულქსოვილოვანი დამხურველი აკით. მის ზემო ნაწილში, ბოქვენის ძვლის პორიზონტალური ტოტის ქვეშ, მოთავსებულია ირიბი მიმართულების დახურული არხი (canalis obturatorius).

ქვემო კიდურის თავისუფალი ნაწილის ძვალთა შერთებანი

ყავშირი ქვემო კიდურის თავისუფალ ნაწილსა და მის სარტყელს შორის ხორციელდება მენჯ-ბარძაყის სახსრის (articulatio coxae) შემეგობით. ამ სახსარში ბარძაყის ძვლის თავი ენაწვევრება ხრტილოვანი სასახსრე ბავით დარღულ ტაბუხის ბუდეს.

სახსარი გამაგრებულია სასახსრე ჩანთის სისქეში ჩაქსოვილი თეძო-ბარძაყის (ბერტინის), ბოქვენ-ბარძაყის, საჯღომ-ბარძაყისა და ყალთა იოგებით. სახსარშიდა ბარძაყის მრგვალი იოგი გადაჭიმულია ბარძაყის ძვლის თავის



სურ. 72. მარჯვენა მენჯ-ბარძაყის სახსარი (წინიდან).

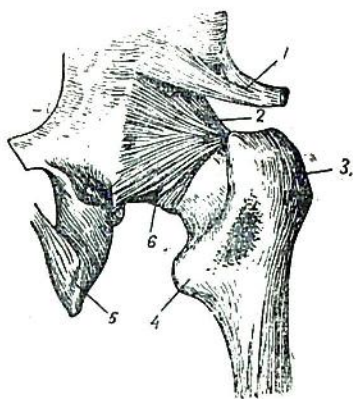
1—ბარძაყის სწორი კუნთის მყესი; 2—თეძო-ბარძაყის იოგი; 3—დიდი ციბრუტი; 4—მცირე ციბრუტი; 5—დამხურველი აკი; 6—ბოქვენ-ბარძაყის იოგი.

ფოსოსა და ტაბუხის ბუდის ხორკლიან ზედაპირს შორის.

სახსარი ფორმით კაკლისებურია. მასში შესაძლებელია შემდეგი მოძრაობანი: მოხრა-გავლა (ფრონტალური ღერძის ირგვლივ), მოზიდვა-განზიდვა

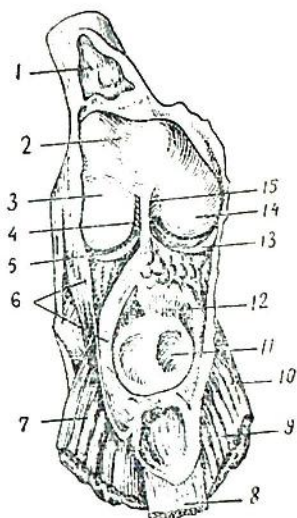
(საგიტალური ღერძის ირგვლივ), ბრუნვა შიგნით და გარეთ (ვერტიკალური ღერძის ირგვლივ) და ცირკუმდუქცია.

მუხლის სახსარში (articulatio genui) ერთმანეთს ენაწევრება ბარძაყისა და დიდი წვივის ძვლები. სახსარე ჩანთა გამაგრებულია გვერდებიდან დიდი და მცირე წვივის გვერდითი იოგებით, წინიდან — კვირისტავის იოგით, უკანიდან კი მუხლქვეშა ირიბი და მუხლქვეშა რკალოვანი იოგებით.



სურ. 73. მარჯვენა მენჯ-ბარძაყის სახსარი (უკანიდან).

1—ბარძაყის სწორი კუნთის მყესი; 2—თეძო-ბარძაყის იოგი; 3—დიდი ციბრუტი; 4—მცირე ციბრუტი; 5—გაეა-კუქუქოს იოვის წინა ბოლო; 6—საჯლომ-ბარძაყის იოგი.



სურ. 74. მარჯვენა მუხლის სახსარი (წინიდან).

1—კვირისტავის ზედა აბგა; 2—ბარძაყის ძვალი; 3—გარეთა როკი; 4—წინა ჯვარედინი იოგი; 5—გარეთა მენისკი; 6—სახსარე ჩანთა; 7—ბარძაყის გარეთა ვანიერი კუნთი; 8—ბარძაყის ოთხთავა კუნთის მყესი; 9 და 10—ბარძაყის შიგნითა ვანიერი კუნთი; 11—კვირისტავი; 12—კვირისტავის იოგი; 13—შიგნითა მენისკი; 14—შიგნითა როკი; 15—უკანა ჯვარედინი იოგი.

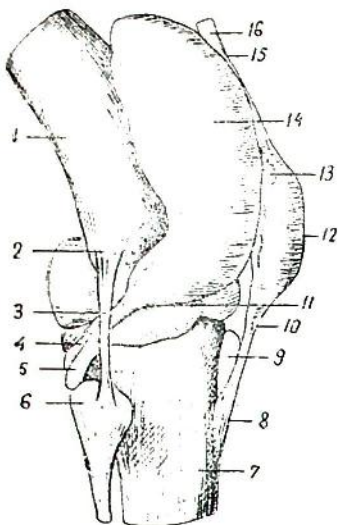
მძლავრი სახსარწიდა წინა და უკანა ჯვარედინი იოგები გადაკეპილია ბარძაყის ძელის როკთაშუა ფოსოსა და დიდი წვივის წინა და უკანა როკთაშუა შემალღებებს შორის.

დიდი წვივის როკებზე მდებარეობს ნამგლისებრი მოყვანილობის სახსარშიდა ხრტილოვანი შიგნითა და გარეთა მენისკოები.

სინოვიალურ გარსს დართული აქვს ნაოქები და ხაოები. იგი ქმნის აგრეთვე გამოდრეკილობებს, რომელთაც ლორწოვანი აბგები ეწოდებათ. ამ აბგებს შორის ყველაზე დიდია მუხლის სახსრის ღრუსთან დაკავშირებული კვირისტავის ზედა აბგა, რომელიც ბარძაყის ოთხთავა კუნთის მყესის ქვეშ მდებარეობს.

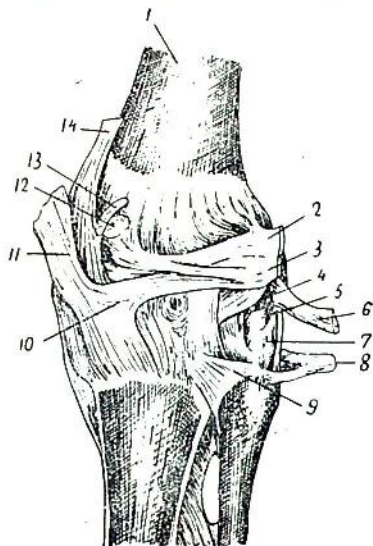
ფორმით მუხლის სახსარი ქალსებრ-სფერულია. მასში შესაძლებელია მოხრა და გაშლა, ხოლო მოხრილ მდგომარეობაში — წვივის ბრუნვა.

წვივის ძვლები, ისევე როგორც წინამბრის ძვლები, დაკავშირებულია ერთმანეთთან ძვალთაშუა აპკით. გარდა ამისა, მცირე წვივის თავსა და დიდი წვივის გარეთა როკს შორის იქმნება ბრტყელი ფორმის თითქმის უძლიერი წვივთა სახსარი (articulatio tibio—fibularis). სასახსრე ჩანთა გა-



სურ. 75. მარჯვენა მუხლის სახსარი (გარედან).

1—ბარძაყის ძვალი; 2—გარეთა ზეღაროკი; 3—მცირე წვივის გვერდითი იოგი; 4—მუხლქვეშა კუნთის მყესი; 5—მუხლქვეშა კუნთის აბგა; 6—მცირე წვივის თავი; 7—დიდი წვივი; 8—დიდი წვივის ბორცვი; 9—კვირისტაგის ქვედა ბორცვი; 10—კვირისტაგის იოგი; 11—გარეთა მენისკო; 12—კვირისტაგის წინა კანქვეშა აბგა; 13—კვირისტაგი; 14—კვირისტაგის ზედა აბგა; 15 და 16—ბარძაყის ოთხთავა კუნთის მყესი.



სურ. 76. მარჯვენა მუხლის სახსარი (უკანიდან).

1—ბარძაყის ძვალი; 2—კანკის ტყუბი კუნთის გარეთა თავის მყესი; 3—ქუსლის კუნთის მყესი; 4—მუხლქვეშა კუნთის აბგა; 5—გარეთა როკი; 6—მუხლქვეშა კუნთის მყესი; 7—მცირე წვივის გვერდითი იოგი; 8—ბარძაყის ორთავა კუნთის მყესი; 9—მცირე წვივის თავის იოგი; 10—მუხლქვეშა ირბიბი იოგი; 11—თითისტარა კუნთის მყესი; 12—კანკის ტყუბი კუნთის შიგნითა აბგა; 13—კანკის ტყუბი კუნთის შიგნითა თავის მყესი; 14—ბარძაყის დიდი მოზიღველი კუნთის მყესი.

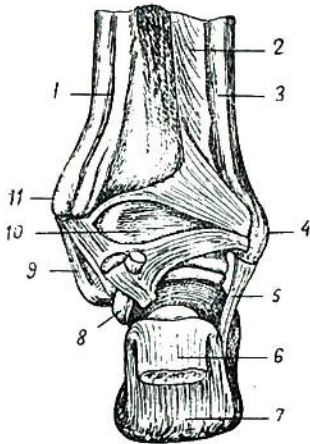
რედან გამაგრებულია მცირე წვივის თავის წინა და უკანა იოგეებით. წვივის ძვლების დისტალური ბოლოები დაკავშირებულია ერთმანეთთან ბოქვებში შემაერთებული ქსოვილით (სინდესმოზით) და გარედან გამაგრებულია ლატერალური გოჯის წინა და უკანა იოგეებით.

კავშირი წვივსა და ტერფს შორის ხორციელდება კოკ-წვივის სახსრის (articulatio talocruralis) მეშვეობით. ამ სახსარში წვივის ძვლები ენაწვევება კოკის ძვლის ქალს. სასახსრე ჩანთა წინიდან და უკანიდან თავისუფანია. ზოლო გვერდებიდან გამაგრებულია მძლავრი იოგებით, რომლებიც მიენარაზებიან წვივის ძვლებიდან კოკის, ნავისებრი და ქუსლის ძვლებისაკენ. სახსარი ფორმითა კალისებურია. მასში შესაძლებელია მოძრაობა მხოლოდ ერთი, ფორტალური დერძის ირგვლივ (მოხრა და გაშლა).]

სახსრები კოჭისა და ქუსლის ძვლებს შორის (articulatio talocalcanca) და კოჭის, ქუსლისა და ნავისებურ ძვლებს შორის (articulatio talocalcaneo-navicularis) ქმნის კომპინირებულ სახსარს, რომელშიც შესაძლებელია ტერფის შიგნითა კიდის აწევა (სუპინაცია) და დაწევა (პრონაცია).

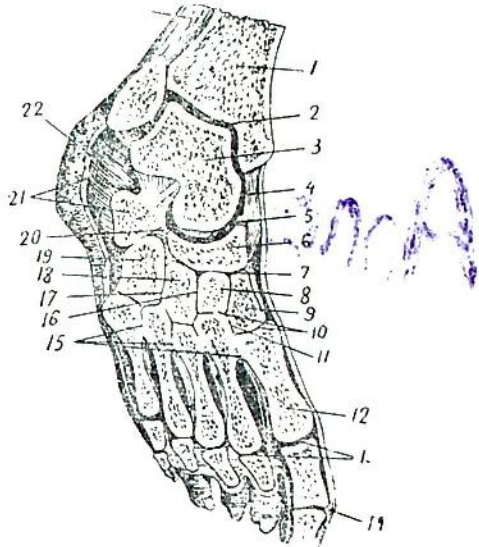
სახსრებს კოჭისა და ნავისებურ ძვლებს შორის, ერთი მხრივ, და ქუსლისა და კუბურ ძვლებს შორის, მეორე მხრივ, პრაქტიკული თვალსაზრისით აერთიანებენ ტერფის განივი ანუ შოპარის სახსრის (articulatio tarsi transversa s. Choparti) სახით.

შუაანა და წინა ტერფის ძვლებს შორის იქმნება ტერფთა-



სურ. 77. მარჯვენა კოჭ-წვივის სახსარი (უკანადა).

1—დიდი წვივი; 2—ძვალთაშუა აკი; 3—მცირე წვივი; 4—გარეთა გოჯი; 5—ქუსლ-მცირეწვივის იოგი; 6—ქუსლის მყესი; 7—ქუსლის ბორცვი; 8—ცერის გრძელი მომხრელი კუნთის მყესი; 9—ქუსლ-დიდიწვივის იოგი; 10—კოჭის ძვალი; 11—შიგნითა გოჯი.



სურ. 78. ტერფის სახსრები (პრილი).

1—დიდი წვივი; 2—კოჭ-წვივის სახსარი; 3—კოჭის ძვალი; 4—დელტისებრი იოგი; 5—კოჭ-ნავისებრი სახსარი; 6—ნავისებრი ძვალი; 7—ნავისებრ-სოლისებრი სახსარი; 8—შუამდებარე სოლისებრი ძვალი; 9—შიგნითა სოლისებრი ძვალი; 10—ტერფთაშუა სახსარი; 11—მისი ძვალთაშუა იოგი; 12—I წინატერფის ძვალი; 13—ტერფ-ფალანგის სახსრები; 14—ფალანგთაშუა სახსარი; 15—ძვალთაშუა იოგები წინატერფის ძვალთა ფუძეებს შორის; 16—ძვალთაშუა იოგი სოლისებრ ძვლებს შორის; 17—ძვალთაშუა იოგი სოლისებრ და კუბურ ძვლებს შორის; 18—გარეთა სოლისებრი ძვალი; 19—კუბური ძვალი; 20—ტერფის განივი სახსრის იოგის ქუსლ-ნავისებრი ნაწილი; 21—ქუსლის ძვალი; 22—კოჭ-ქუსლის სახსარი; 23—მცირე წვივი.

შუა, ანუ ლისფრანკის სახსარი (articulatio tarsometatarsa Lisfranci), რომელიც სამი დამოუკიდებელი სახსრისაგან შედგება. მათგან პირველში შიგნითა სოლისებრი ძვალი ენაწვევება წინა ტერფის I ძვალს, მეორეში — შუამდებარე და გარეთა სოლისებრი ძვლები ენაწვევება წინა ტერფის II და

III ძვლებს, მესამე სახსარში კი კუბური ძვალი შენაწევრებულია წინა ტერფის IV და V ძვლებთან.)

უკანა და წინა ტერფის სახსრების უმრავლესობა ფორმით ბრტყელია.

ტერფის ძვლები ტერფ-ზურგისა და ფეხის გულის მხრიდან დაკავშირებულია მკვრივი იოგების დიდი რაოდენობით. განსაკუთრებითა მძლავრადა განვითარებული ფეხის გულის იოგები, რაც განაპირობებს ტერფის თალების სიმტკიცეს.

ტერფ-ფალანგის (articulationes metatarsophalangeae) და ფალანგთაშუა (articulationes interphalangeae) სახსრები ხელის მტკენის შესატყვის სახსრებს მოგვაგონებენ.

Anno

სწავლება კუნთებზე

(Myologia)

ზოგადი ცნობები

ალამიანის სხეულში 400-ზე მეტი კუნთია. ისინი განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან მდებარეობის, ფორმის, ფუნქციისა და განვითარების მიხედვით.

სხეულის კუნთები ვითარდება ზურგის სიმის ანუ ქორდის გვერდებზე მდებარე მუხოდერმის დორსალური ნაწილისაგან, რომელიც იყოფა პირველად სეგმენტებად ანუ სომიტებად. სომიტის მედიალური ნაწილიდან იქმნება სკლეროტომი, ხოლო მისი დორსალ-ტერალური ნაწილი კუნთის მიოტომს. მიოტომის უფრედები ანუ მიობლასტები განვითარდებიან კუნთების ბოქვობად იქცევა. მიოტომები იზრდება ვენტრალური მიმართულებით და იყოფა დორსალურ და ვენტრალურ ნაწილებად. დორსალური ნაწილისაგან ვითარდება ზურგის (დორსალური) კუნთები, ვენტრალურისაგან კი—სხეულის წინა და გვერდითი ნაწილებში მდებარე (ვენტრალური) კუნთები.

ყოველ მიოტომში (მიომერში) ჩაებრდება ზურგის ტვინის სათანადო ნერვი (ნევრომერი). მიოტომის უკუფრთხი შესაბამისად ნერვს გამოეყოფა ორი ტოტი, რომელთაგან უკანა (დორსალური) შედგება მიოტომის დორსალურ ნაწილში, ხოლო წინა (ვენტრალური)—ვენტრალურ ნაწილში. ერთი და იმავე მიოტომისაგან წარმოშობილი კუნთები ინერვირდება ზურგის ტვინის ერთი და იმავე ნერვით. მეზობელი მიოტომები შეიძლება შეეზარდოს ერთმანეთს, მაგრამ ყოველი მათგანი ინარჩუნებს თავის შესაბამის ნევრომერს. ამიტომ რამდენიმე მიოტომისაგან წარმოშობილი კუნთები რამოდენიმე ნევრომერით ინერვირდება (მაგალითად, მუკლის სწორი კუნთი).

თავდაპირველად მიოტომები გამოყოფილია ერთმანეთისაგან განივი შემაერთებელსხეილოვანი ძვლებით. კუნთების ამგვარი სეგმენტური განლაგება უძაბლეს ცხოველებში შეინარჩუნებულია სიციცხლის მთელ მანძილზე. უმაღლეს ცხოველებში და ადამიანში კუნთების მნიშვნელოვანი დიფერენცირების შედეგად სეგმენტაცია იშლება, თუმცა მისი კვალი ზოგჯერ მაინც რჩება (მაგალითად, მალბეს შორის გადაკუმული მოკლე კუნთების, ნერვთაშუა კუნთებისა და მუცლის სწორი კუნთის სახით).

სხეულზე განვითარებული კუნთების ერთი ნაწილი ადგილზე რჩება და კუნთის კუნთების ადგილობრივ ანუ ავტოქთონურ ჯგუფს. კუნთების მეორე ნაწილი სხეულიდან კიდურებზე გადაინაცვლებს. მათ ტრუნკოფუნგალური კუნთები ეწოდება. აღბოლოს, კუნთების მესამე ნაწილი კიდურებზე ვითარდება, შემდეგ კი სხეულზე გადაინაცვლებს. ეს კუნთები ტრუნკოფუნგალურ ჯგუფს მიეკუთვნება.

ინერვაციის მიხედვით ყოველთვის შეიძლება გავარჩიოთ ავტოქთონური კუნთები ადგილობრივად კუნთებისაგან.

თავის კუნთები ვითარდება ძირითადად ვისცერული აპარატის მუხოდერმისაგან, ნაწილობრივ კი თავის სომიტებისაგან. უმაღლეს თევზებში ვისცერული აპარატი შეიცავს ერთიან კუნთო-

ვის შრეს (საერთო მომქერი), რომელიც ინერვიაციის მიხედვით მეტამერულად განლაგებული ვის-
ცერული რკალების შესაბამის ნაწილებად იყოფა. პირველ ვისცერულ რკალს (ქვედა ების რკალი)
შეუფარდება თავის ტვინის ნერვების V წყვილი (სამწვერა ნერვი), მეორე ვისცერულ რკალს (ინის
ფელის რკალი) — VII წყვილი (სასის ნერვი), მესამე ვისცერულ რკალს (პირველი ლაუქოზიანი
რკალი) — IX წყვილი (ენა-ხახის ნერვი). საერთო მომქერის დანარჩენი ნაწილი ინერვირდება
X წყვილით (ცთობილი ნერვი). საერთო მომქერის უკანა მართვს გამოიყოფა კონა, რომელიც მხრის
სარტყელს მიემარგება (ტრაპეციული კუნთი).

წყლიდან ხმელეთზე გადასვლასა და ლაუქოზიანი სუნთქვის გაუმჯობესებას დაკავშირებით
უძდაბლეს სერხემლიანებში ვისცერული აპარატისაგან განვითარებულმა კუნთებმა გადაინაცვლეს
თავის ქალაზე და გარდაიქმნენ საღებ და მიმოქურ კუნთებად, მაგრამ შეინარჩუნეს კავშირი ჩონჩ-
ხის იმ ნაწილებთან, რომლებიც ვისცერული რკალებისაგან განვითარდნენ. ამიტომ საღები კუნთები,
რომლებიც ქვედა ების რკალებისაგან ვითარდებიან და, აგრეთვე, პირის ღრუს ძირის კუნთები, რომ-
ლებიც ქვედა ებისა და მოთავსებული, სამწვერა ნერვით ინერვირდებიან. ინის ძვლის რკალის შესაბა-
მისი კუნთები წარმოდგენილია უმთავრესად თავის და კისრის კანქვეშა კუნთებით, რომლებსაც
სასის ნერვი აინერვირებს.

იმ კუნთებს, რომლებიც ორივე ვისცერული რკალიდან ვითარდება, გააჩნია მიმარგების
ორი ადგილი და ორმაგი ინერვიაცია (მაგალითად, თრმუცელა კუნთი, რომლის წინა მუცელი მი-
მარგებულია ქვედა ებზე და ინერვირდება სამწვერა ნერვით, უკანა მუცელი კი მიმარგებულია სა-
ფეთქლის ძვალზე და ინერვირდება სახის ნერვით).

ვისცერული კუნთები, რომლებიც ინერვირდება ენა-ხახისა და ცთობილი ნერვებით, ხმელ-
თის ხერხეშილიანებში ნაწილობრივ რედუცირდებიან, ნაწილობრივ კი მონაწილეობენ ხახისა და
ხორხის კუნთების შექმნაში. ტრაპეციული კუნთი კარგავს კავშირს ვისცერულ რკალებთან და
იქცევა მხრის სარტყელის კუნთად. ტემუწოვრებში მის ცალკე გამოყოფა მეკრ-ლაიქო-დერბილი-
სებრი კუნთი. ცთობილი ნერვის უკანა ტოტი, რომელიც ტრაპეციულ კუნთს აინერვირებს, უმაღ-
ლეს ხერხეშილიანებში იქცევა დამოუკიდებელი დამატებითი ნერვად (XI წყვილი).

თავის ქალაზე ვხვდებით იმ კუნთების ზოგიერთ ნაშთს, რომლებიც თავის სომიტებისაგან
წარმოიშობა. მათ მიეკუთვნება თვლის კუნთები, რომლებიც წარმოიშობიან ე. წ. კურისწინა
მოტომებისაგან და ინერვირდებიან თავის ტვინის III, IV და VI წყვილი ნერვებით.

კუეის და სხეულის წინა მოტომების ვენტრალური მორჩენი კუნთი ლაუქინქვეშა ანუ
ენისქვეშა კუნთებს, რომლებიც ვისცერული ჩონჩხის ქვეშ მდებარეობენ და უკავშირდებიან ქვე-
და ებს. მათ სარტყელ ხმელეთის სერხემლიანებში ვითარდება ენის კუნთები, რომლებიც კუეის სო-
მიტებისაგან წარმოიშობის შესაბამისად ინერვირდებიან ენისქვეშა ნერვის შემქმნელი ნერვითა კომ-
პლექსით. ენისქვეშა ნერვი, როგორც თავის ტვინის ნამდვილი ნერვული ლერო, ვხვდება მხოლოდ
უმაღლეს სერხემლიანებში.

ენისქვეშა კუნთების დანარჩენი ნაწილი, რომელიც ინის ძვლის ქვეშ მდებარეობს, წარმო-
ადგენს სხეულის ვენტრალური კუნთების გაგრძელებას და ინერვირდება ზურგის ტვინის ნერვების
წინა ტოტებით.

კიდურების კუნთები წარმოადგენს სხეულის ვენტრალური კუნთების წარმონაქმნებს და
ინერვირდება ზურგის ტვინის ნერვებს-ს ვენტრალური ტოტებით შექმნილი მხრისა და წელ-გაეის
წსულების მეშვეობით. ემდებლეს თევზებში სხეულის მოტომებისაგან იზრდება კუნთოვანი კვირ-
ტები, რომლებიც იყოფიან ორ შრედ და განლაგდებიან ფარფლის ჩონჩხის ვენტრალურ და დორ-
სალურ მართვებზე. ანა მარჯაად ხმელეთის ხერხეშილიანებში კუნთები კიდურის ნასახის მიმართ
თვდაპირველად ლაგდება ვენტრალურად და დორსალურად (მომხრელები და გაშლულები). შემ-
დგომი დიფერენცირების დროს წინა კიდურის კუნთთა ნასახები იზრდებიან აგრეთვე პროქსიმალ-
კურში მიმართულებით (ტრუნკოპეტალური კუნთები) და ფარავენ სხეულის ავტოქორონური კუნთებს
გულსმკერდისა და ზურგის მხრიდან (მკერდის დიდი და მცირე და ზურგის უგანჩერესი კუნთები),
წინა კიდურის ამ პირველადი კუნთების გარდა მის სარტყელს მეორადად უფრთდება ტრუნკოფუ-
გალური კუნთები, ე. ი. სხეულის ვენტრალური კუნთების წარმონაქმნები. ეს კუნთები გადაად-
გორდება წინა კიდურის სარტყელზე თავიდან (ტრაპეციული და ფარავენ სხეულის ავტოქორონური კუნ-
თები) და სხეულიდან (რომბისებრი, წინა დაკბილული, ლაუქინქვეშა, ბეჭ-ინის კუნთები). უკანა კი-
დურის სარტყელთან მეორადი კუნთები არ ვითარდება, რადგანაც იგი უძრავადაა დაკავშირებული
სერხემლთან. ხმელეთის სერხემლიანების კიდურთა კუნთების რთული დიფერენცირება აისხნება
მათი ფუნქციონირების სარტყლების შეცვლით და ვართულებით (ისინი გარდაიქმნიან რთულ
ბერკეტებად და ასრულებენ სხვადასხვა სახის მოძრაობას).

კუნთი როგორც ორგანო

ჩონჩხის ანუ განიზოლიანი კუნთის სტრუქტურულ და ფუნქციურ ერთეულს წარმოადგენს კუნთოვანი ბოკეო. ბოკეოთა კომპლექსები შეადგენს კონეხს, ხოლო კონათა კომპლექსები — კუნთს. კუნთი დაფარულია გამჭვირვალე შემაერთებელქსოვილოვანი გარსით, ანუ გარეთა პერიმიზიუმით. კუნთის წყაროდგენელ კონებს შორის მუდებარე ოხელ და ნახ შემაერთებელქსოვილოვან ჩანაფენებს შიგნითა პერიმიზიუმში ეწოდება. მასში გაივლის კუნთის სისხლძარღვები და ნერვები.

ყოველ კუნთში განარჩევა სისხლძარღვებით მდიდარი წითელი ფერის სხეული ანუ კუნთის „სარტო“, რომელსაც შესწევს აქტიური შეკუმშვის უნარი, და სისხლივლებებით უარობითერი ფერის პასიური შემაერთებელქსოვილოვანი ნაწილი ანუ მყესი, რომლის შეწყობითაც იგი მიმაგრებულია ძვლებზე. ნვეულებოვ კუნთს მყესები გააჩნია ორივე ბოლოზე.

ამრიგად, კუნთის დამახასიათებელი თვისებაა კუმშვადობა. შესაბამისად ამისა, ცოველი კუნთი დაკავშირებულია ცენტრალურ ნერვულ სისტემასთან მგრძობობაზე და მამოძრავებელი ნერვული ბოკეოებით. მგრძობობაზე ბოკეოები წარმოადგენს კუნთოვანი შეგრძობების რეგარებს, ხოლო მამოძრავებელ ბოკეოებს შემოაქვთ კუნთში იმპულსები, რომლებიც იწვევენ მას შეკუმშვას. გარდა ამისა, კუნთში შედის კიდევ სიმპათიურ ნერვული ბოკეოები, რომელთა მოქმედების შედეგად კუნთები გარკვეული ტონუსის მდგომარეობაში იმყოფება.

კუნთების ფორმა

ფორმის მიხედვით განარჩევა გრძელი, მოკლე და განიერი კუნთები. გრძელი კუნთები უპირატესად კიდურებზეა მოთავსებული. მათ შუა ნაწილს უწოდებენ მუცელს, პროქსიმალურ მყესოვან ნაწილს — თავს, ხოლო დისტალურ მყესოვან ნაწილს — კუდს.

მოკლე კუნთებს ეხედებით უმოთგრესად ზურგის (ღრმა ჯგუფი), ხელის მტყუნისა და ტერფის მიდამოებში.

განიერი კუნთები უპირატესად სხეულზე მდებარეობენ. მათ ბრტყელ და განიერ მყესებს აპოკალეობენ უწოდებენ.

ზოგიერთ კუნთს გააჩნია არა ერთი, არამედ რამოდენიმე თავი, რომლებითაც იგი იწყება ერთისა და იმავე ძვლის სხვადასხვა ნაწილებიდან ან სხვადასხვა ძვლებიდან, რაც აძლიერებს კუნთის საყრდენს. შესაბამისად ამისა, ეხედებით ორთავა, სამთავა და ოთხთავა კუნთებს. მეორე მხრივ კუნთს შესაძლებელია ჰქონდეს ოთხამდე ცალკეული მყესოვანი ფიბროვება ანუ კული. ასეთებია თითების საერთო მიმხრელი და გამშლელი კუნთები. მყესოვან დაბოლოებათა რაოდენობის მონაცხზე ხელს უწყობს კუნთების ეკონომიურ მუშაობას, რადგანაც ერთი კუნთის შეკუმშვას მოძრაობაში მოჰკავს ერთდროულად რამოდენიმე თითი.

ზოგიერთი კუნთი შედგება შუამდებარე მყესით დაკავშირებული ორი მუცლის-გან (მაგალითად, ორმუცელა და ბეჰ-ინის კუნთები). იშვიათად კუნთი შეიცავს ე. წ. მყესოვანი ძვირების გარკვეულ რაოდენობას (მაგალითად, მუცლის სწორი კუნთი). ზოგიერთ კუნთში მყესი ნეებარეობს არა ბოლოებზე, არამედ გაივლის თითქმის მთელი კუნთის გასწვრივ. ამგვარი კუნთების ბოკეოები ირიბად მდებარეობენ; ამასთან, როცა ეს ბოკეოები მყესს უერთდებიან ერთი მხრიდან, მოიუბება ე. წ. ერთფართიანი კუნთი, როცა ორივე მხრიდან — ორფართიანი კუნთი. კუნთოვანი ბოკეოების განლაგება შეიძლება ოცის სწორი, ირიბი, მარაონსმავარი და ირიბალი (ჟალია).

კუნთების დამხმარე აპარატები

კუნთების დამხმარე აპარატი ადვილებს მათ მუშაობას. ამ მხრივ განსაკუთრებულ მნიშვნელობა აქვთ შემაერთებელქსოვილოვან ფორფიტებს ანუ ფასციებს. არჩევენ საერთო და საკუთარ ფასციებს. საკუთარი ანუ ზედაპირული ფასცია კანის მსგავსად ფარავს მთელს სხეულს, საკუთარი ფასციები კი — ცალკეულ კუნთებს ანდა კუნთების ჯგუფებს. ურთიერთსაწინააღმდეგო მოქმედების კუნთთა ჯგუფებს (ანუ ანტაგონისტებს) შორის მოთავსებულია ფასციური კუნთთა შუა ძვირები.

კიდურთა ზოგიერთი სახსრის მიდამოში ფასციური გასქელება იოგების სახით გადაკიმულია მყესებზე და ქმნის მათთვის ფიბროზულ ან ძვალ-ფიბროზულ არსებებს. იო-

გები და მათ ქვეშ მდებარე ფიზიკური ბუნებრივი ადგილები შეესაბამება და განაპირობებენ კუნთოვანი ქიმიური სათანადო მიმართულებას. შეესაბამება ფიზიკურ ბუნებრივ ადგილებს იმით, რომ ბუდის ყელდება ამოფენილია თხელი სინოვიალური გარსით, რომელიც არხის ბოლოებში გადადის მყესზე და უქმნის მას დასწრულ სინოვიალურ ბუდეს. ამ ბუდეში იმყოფება სინოვიალური სითხის უმნიშვნელო რაოდენობა, რომელიც აღმოჩენის სახესზე ბუდეში მყესის მოძრაობის დროს. მსგავსი დანიშნულების არააა ლარფოვანი აბგებები, რომლებსაც ვხვდებით მყესების ქვეშ, ძალთან მათი მიმაგრების მასლობლად.

კუნთების დამხმარე აპარატს მიეკუთვნება, აგრეთვე, სესამოიდური ძვლები, რომლებიც ერთადერთად მყესების სისქეში, ძვლებთან მათი მიმაგრების მიდამოებში, სადაც საჭიროა კუნთოვანი მიმაგრების კუთხის გადიდება და ამით მისი ძალის მომატება.

კუნთების მუშაობა

როგორც აღვნიშნეთ, კუნთის მთავარი ფიზიოლოგიური თვისებაა კუმშვადობა. შეკუმშვისას კუნთი მოკლდება და უახლოვებს ერთმანეთს წერტილებს, რომლებზეც ივია მიმაგრებულია ამასთან, კუნთის მიმაგრების მოძრავე წერტილი (punctum mobile) მისიწრაფის უძრავ წერტილისაკენ (punctum fixum). ამის შედეგად კუნთი ავითარებს გარკვეულ ძალის წყებას და ასრულებს სათანადო მექანიკურ მუშაობას. კუნთის ძალა დამოკიდებულია მისი შენადგენელი მოლეკულების რაოდენობაზე და განისაზღვრება იმ ადგილში გატარებული განივი კრილის ფართობით, რომელშიც კუნთის ყველა მოლეკულა გაივლის (ე. წ. ფიზიოლოგიური კრილის ფართობით). შეკუმშვისას ოდენობა დამოკიდებულია კუნთის სიგრძეზე. ძვლები, რომლებიც მოძრაობენ კუნთის შეკუმშვის შედეგად, წარმოადგენენ ბერკეტებს, რომელთაც გააჩნიათ საყრდენი წერტილი, წინააღმდეგობის წერტილი (ტვირთი) და ძალის მიყენების წერტილი ამ წინააღმდეგობის გადალახვისათვის (ტვირთის გადაადგილება). მანძილს საყრდენი წერტილიდან წინააღმდეგობის წერტილამდე ეწოდება „წინააღმდეგობის მხარი“, ხოლო მანძილს საყრდენი წერტილიდან ძალის მიყენების წერტილამდე — „ძალის მიყენების მხარი“. როდესაც საყრდენი წერტილი ძალთა მიყენების წერტილებს შორის მდებარეობს, ბერკეტს გააჩნია ორი მხარი (როგორც სასწორში). ასეთ ბერკეტს „წინააღმდეგობის“ ანუ პირველი სახის ბერკეტი ეწოდება. მაგალითისათვის შეიძლება დავასახელოთ ატლანტ-კეების სასარკი, რომელშიც საყრდენი წერტილი მდებარეობს ამ სასარკის ფორტალურ ღერძზე; წინააღმდეგობის წერტილი (თვის ქალას წინა ნაწილის სიმძიმე) მოთავსებულია წინ, ხოლო ძალის მიყენების წერტილი უკან. კეთის ძვალზე მიმაგრებული კუნთები აწინააღმდეგებს თავის წინა ნაწილის სიმძიმეს.

როდესაც წინააღმდეგობისა და ძალის მიყენების წერტილები საყრდენი წერტილიდან ერთი რომელიმე მხარეზეა, საქმე გვაქვს მეორე სახის ბერკეტთან, რომელიც გამოიყოფა ორი წარსახეობა: 1) წინააღმდეგობის წერტილი მოთავსებულია საყრდენი წერტილისა და ძალის მიყენების წერტილის შორის. მაგალითისათვის შეიძლება დავასახელოთ ტერფი, სადაც საყრდენი წერტილი იმყოფება ტერფ-ფალანგის სახსრების განივ ღერძზე, წინააღმდეგობის წერტილი — კოვის ძვალზე, რომელზეც მოქმედებს სხეულის მთელი სიმძიმე, ხოლო ძალის მიყენების წერტილი — ქუსლის ბორცვზე, რომელზეც მიმაგრებულია კანჭის სამთავა კუნთი. ამ კუნთის შეკუმშვის შედეგად ხეივით იწეებს ქუსლის ბორცვი და მასთან ერთად მთელი სხეული (სიარულის დროს). ვინაიდან ამ შემთხვევაში ძალის მიყენების მხარი წინააღმდეგობის მხართან შედარებით უფრო გრძელია, ბერკეტს ეწოდება „ძალის ბერკეტი“. 2) ძალის მიყენების წერტილი მდებარეობს საყრდენი წერტილისა და წინააღმდეგობის წერტილის შორის. მაგალითისათვის შეიძლება მოვიყვანოთ იდაყვის სახსარი, რომელშიც საყრდენი წერტილი მდებარეობს იქ, სადაც წინამხრის ძვლები ებჯინება მხრის ძვლის ბოლოს, წინააღმდეგობის წერტილი იმყოფება წინამხრის დისტალურ ბოლოზე, ძალის მიყენების წერტილი კი — იდაყვის სახსრის წინ, იდაყვისა და სხეულის ძვლების ბორცვებზე, სადაც მომართული კუნთებია მიმაგრებული. ამ ბერკეტში ძალის მიყენების მხარი უფრო მოკლეა. ეიღრე წინააღმდეგობის მხარი, ამიტომ მისი ამოძრავებისათვის საჭიროა მეტი ძალა. სამაგიეროდ ბერკეტის ეს სახე ივებს სისწრაფეში, რის გამოც მას „სისწრაფის ბერკეტი“ ეწოდება.

ყოველ კუნთს გააჩნია დასაწყისი (origo) და მიმაგრების ადგილი (insertio). სხეულის სარყდენ ღერძს წარმოადგენს ხერხემლი, რომელიც მის შუა ხაზის ვასწვრივ მდებარეობს და კიდურებთან შედარებით ნაკლებ მოძრაეა. ამიტომ კუნთების დასაწყისი, რომელიც ხერხემალთან ახლო მდებარეობს, შეესაბამება მათ უძრავ წერტილს (punctum fixum). ხოლო მიმაგრების ადგილი, რომელიც უფრო დაშორებულია ხერხემლიდან — მოძრავ წერტილს

(punctum mobile). კიდრებზე კენთების დასაწყისი მდებარეობს პროქსიმალურად, მიმაგრების ადგილი კი — დისტალურად. აღსანიშნავია, რომ კუნთის უძრავი და მოძრავი წერტილების განსხვავება პირობითია და გარკვეულ პირობებში შეიძლება მოხდეს მათი ურთიერთშეცვლა (მოთავიჯე წერტილის ფიქსირება და უძრავი წერტილის მომილიზება). ასე მაგალითად, მხარზე მოთავიჯებული კენთები შეკუმშვისას ამოძრავებს წინამხარს; მანასადავ, კენთების უძრავი წერტილები მხარზე იწყობება, მოძრავი წერტილები კი — წინამხარზე. მაგრამ თუ ხელი დამაგრებულია რაიმე სავანზე (მაგალითად, საყარჯოშო ღერძზე), მაშინ მხრის კენთები წინამხართან აახლოვებენ მხარს (დ. მასთან ერთად სხეულსაც). ამრიგად, მხრის კენთების უძრავი წერტილები გადაინაცვლებს წინამხარზე. მოძრავი წერტილები კი — მხარზე.

თუ ვიცით კენთების დაწყებისა და მიმაგრების წერტილები და აგრეთვე ის, რომ კუნთის შეკუმშვისას მოძრავი წერტილი მიისწრაფის უძრავისაკენ, მაშინ ყოველთვის შეიძლება წინააღმდეგ განისაზღვროს მოძრაობის მიმართულება, რომელსაც აწარმოებს მოცემული კუნთი.

კუნთების დაწყებისა და მიმაგრების წერტილებს შორის შეიძლება მოთავსებული იყოს ერთი ან რამდენიმე სახსარი, რის გამოც არჩევენ ერთ- და მრავალსახსროვან კუნთებს. მრავალსახსროვანი კუნთები შედარებით გრძელია და ჩვეულებრივ უფრო ზედაპირულადაა მოთავსებული, ვიდრე ერთსახსროვანი კუნთები.

კუნთის ფუნქცია განისაზღვრება მისი დამოკიდებულებით სათანადო სახსრის ღერძებთან. ენიჭება მოძრაობა წარმოებს ორი ურთიერთსაწინააღმდეგო მიმართულებით (მოხრა-გაშლა, მოხრე-განხრე და სხვა), ამიტომ ერთ-ერთი რომელიმე ღერძის ირგვლივ მოძრაობისათვის საჭიროა ახანაკლები ორი კუნთისა. რომლებიც ურთიერთსაწინააღმდეგო მხარეებზე მდებარეობს.

კუნთთა ბოლოები (უფრო სწორად, მათი შეკუმშვის შედეგად განვითარებული ძალა) სწორი კუთხის ქვევ ეფერადინება სახსრის მოძრაობის ამა თუ იმ ღერძს. კუნთი, რომელიც წინააღმდეგ ვერტიკალურად გადაუვლის ერთღერძიან სახსარს, დროშტალური ღერძით (ჰალისებრი სახსარი) აწარმოებს მოხრას (flexio), ხოლო კუნთი, რომელიც ასევე ვერტიკალურად, მაგრამ უკანადაა გადაუვლის ამავე სახსარს — გაშლას (extensio). კუნთები, რომლებიც განაპირობებენ მოძრაობას სახსარში საგიტალური ღერძის ირგვლივ, მოთავსებულია სახსრის გვერდებზე. ამასთან, მედიალური კუნთის შეკუმშვა იწვევს მოხიდეას (adductio), ხოლო ლატერალურისა — განხიდეას (abductio). დაბოლოს, როდესაც კუნთები იწვევს მოძრაობას სახსარში ვერტიკალური ღერძის ირგვლივ ანუ ბრუნვას (rotatio), ისინი გადაკეთდებიან მას განივად ან ირიბად. ამასთან, ღერძის მედიალურად და წინ მდებარე კუნთები აწარმოებს ბრუნვას შიგნით (pronatio), ხოლო ლატერალურად და უკან მდებარე კუნთები — გარეთ (supinatio).

ამრიგად, თუ ვიცით ბრუნვის რამდენი ღერძი გააჩნია სახსარს, ყოველთვის შეიძლება განსაზღვროთ როგორი იქნება კუნთების ფუნქცია და როგორ იქნებიან ისინი განლაგებული სახსრის ირგვლივ. სახსარში მოძრაობა თითოეული ღერძის ირგვლივ ზორციელდება ხელსაყრელი კუთხის მუშაობის შემთხვევაში, რომლებიც მდებარეობენ მოპირდაპირე ზედაპირებზე და მოქმედებენ ურთიერთსაწინააღმდეგოდ (მაგალითად, მომხრელი და გამშლელი, პრონატორი და სუპინატორი). ასეთ კუნთებს ანტიგონისტებს უწოდებენ. უფრო ხშირად ერთსა და იმავე მოძრაობას აწარმოებს არა ერთი, არამედ რამდენიმე კუნთი. ერთნაირი ფუნქციის მქონე კუნთებს სინერჯისტებს უწოდებენ. მაშასადამე, მომხრელი კუნთები სინერჯისტებია, გამშლელი კუნთები აგრეთვე სინერჯისტებია, მაგრამ მომხრელი და გამშლელი კუნთები ერთნაირი მიმართ ანტიგონისტებია.

ტანის კუნთები

ვისრის კუნთები

ვისრის კუნთები სხვადასხვა წარმოშობისა არის. მათი ერთი ნაწილი წარმოადგენს ვისცერული რკალების დერევატებს, კერძოდ: პირველი ვისცერული რკალის წარმონაქმნებს (ყბა-ინის კუნთი, ორმუცელი კუნთის წინა მუცელი), მეორე ვისცერული რკალის წარმონაქმნებს (ვისრის კანქვეშა კუნთი, ორმუცელი კუნთის უკანა მუცელი, სადგის-ინის კუნთი) და ლაყურჯოვანი რკალების წარმონაქმნებს (მკერდ-ლაყურჯოვანი დერევილისებრი კუნთი). კუნთების მეორე ნაწილი ავტოქთონურია და იყოფა სამ ჯგუფად: წინა (მკერდ-ინის, მკერდ-ფარისებრი,

ფარ-ინის, ბეჭ-ინის და ნიკაპ-ინის კუნთები), გვერდითი (წინა, ზუა და უკანა კიბისებრი კუნთები), ხერხემლისწინა (თავისა და კისრის გრძელი კუნთი, თავის წინა და გვერდითი სწორი კუნთები).

კისრის ავტოქოთონური კუნთები წარმოადგენს ვენტრალური კუნთების ნაშთს; მის განაწილებაზე გავლენა იქონია კისრის ნეკნებისა და სხეულის ღრუს კრანიალური ნაწილის რედუქციამ. ამის შედეგად აღამიანს შემორჩა კისრის ავტოქოთონური კუნთების მხოლოდ ნაწილი (მკერდ-ინის, მკერდ-ფარისებრი, ფარ-ინის, ბეჭ-ინის, ნიკაპ-ინის, კიბისებრი და ხერხემლისწინა კუნთები).

ტოპოგრაფიულად კისრის კუნთები იყოფა ზედაპირულ და ღრმა ჯგუფებად. ცალკე გამოყოფენ ინის ძვალთან დაკავშირებულ კისრის კუნთების წინა ჯგუფს.

კისრის ზედაპირული კუნთები

ამ ჯგუფს მიეკუთვნება კისრის კანქვეშა და მკერდ-ლავიწ-ღვრილისებრი კუნთები.

კისრის კანქვეშა კუნთი (*m. platysma*) წარმოადგენს სხეულის კანქვეშა კუნთის რულიმენტს, რომელიც კარგად აქვს გამოხატული ბევრ ცხოველს. აღამიანში იგი წარმოადგენილია კისრის წინა-გვერდით ნაწილებში მდებარე თხელი კუნთოვანი ფირფიტის სახით. იწყება გულმკერდის ფასციიდან მეორე ნეკნის ღონეზე; მიმაგრებულია სახის ქვედა ნაწილის კანზე. სწევს კისრის კანს ზემოთ, ხოლო პირის კუთხეს ქვემოთ (ინერვაცია: სახის ნერვი).

მკერდ-ლავიწ-ღვრილისებრი კუნთი (*m. sternocleidomastoideus*) მდებარეობს კისრის კანქვეშა კუნთის ქვეშ. იწყება ორი ფეხით მკერდის ძვლის ტარიდან და ლავიწის სამკერდე ბოლოდან; მიმაგრებულია საფეთქლის ძვლის ღვრილისებრ მორჩზე. ცალმხრივი შეკუმშვის დროს თავი იხრება შეკუმშული კუნთის მხარისაკენ, ხოლო სახე მობრუნდება საწინააღმდეგო მიმართულებით. ორმხრივი შეკუმშვისას თავი იხრება უკანისაკენ (ინერვაცია: დამატებითი ნერვი).

კისრის წინა კუნთები

ამ ჯგუფში შემავალი კუნთები იყოფა ორ ნაწილად:

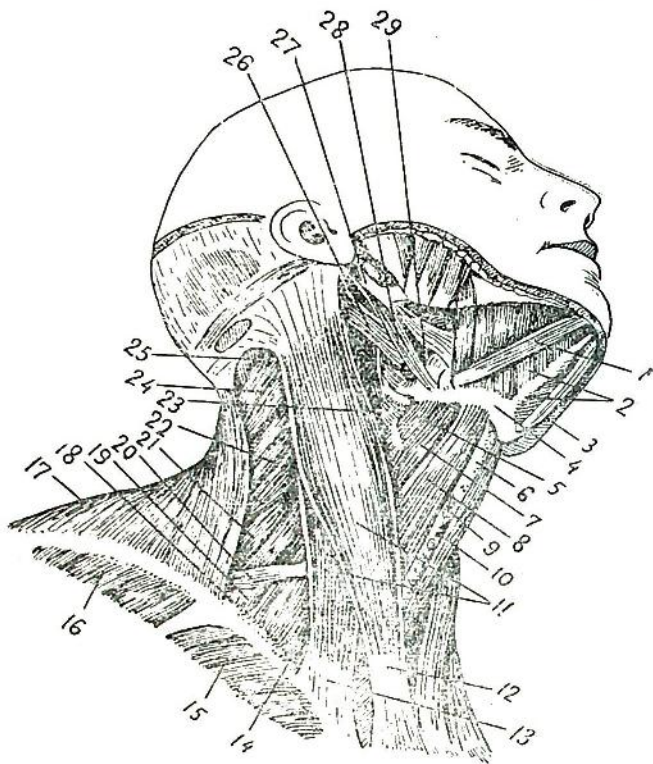
1) ინის ძვლის ზემოთ მდებარე კუნთები, რომლებიც წარმოადგენენ ვისცერული რკალების დერევატებს (ორმუცელა, სადგის-ინის, ყბა-ინის, ნიკაპ-ინის კუნთები) და 2) ინის ძვლის ქვემოთ მდებარე კუნთები, რომლებიც წარმოადგენენ სხეულის წინა გასწვრივი კუნთის დერევატებს (მკერდ-ინის, მკერდ-ფარისებრი, ფარ-ინის და ბეჭ-ინის კუნთები).

ორმუცელა კუნთი (*m. digastricus*) შედგება შუამდებარე მყესით დაკავშირებული ორი მუცლისაგან, რომელთაგან წინა იწყება ქვედა ყბის ორმუცელა ფოსოიდან, უკანა კი საფეთქლის ძვლის ღვრილისებრი ნაჭდევიდან; შუამდებარე მყესი მიმაგრებულია ინის ძვლის სხეულზე ფასციური მარყუჟის მეშვეობით (ინერვაცია: წინა მუცელი — სამწვერა ნერვით, უკანა მუცელი — სახის ნერვით).

სადგის-ინის კუნთი (*m. stylohyoideus*) იწყება საფეთქლის ძვლის სადგისისებრი მორჩიდან და მიმაგრებულია ინის ძვლის სხეულზე ორი ფეხით,

რომელთა შორის გაივლის ორმუცელა კუნთის შუამდებარე მყესი (ინერვაცია: სახის ნერვი).

ყბა-ინის კუნთი ანუ პირის შუასაძგიდი (*m. mylohyoidens s. diaphragma oris*) იწყება ქვედა ყბის თანამოსახელე ხაზიდან და მიმაგრებული-



სურ. 79. კისრის კუნთები (გვერდიდან).

1 და 3—ორმუცელა კუნთის წინა მუცელი; 2—ყბა-ინის კუნთი; 4—ინის ძვალი; 5—ფარ-ინის კუნთი; 6—ფარისებრი ხრტილი; 7—ბეკუ-ინის კუნთის ზემო მუცელი; 8—მკერდ-ინის კუნთი; 9—ბეკუ-ფარისებრი კუნთი; 10—ფარისებრი ჯირკვალი; 11—მკერდ-ლაიფ-დერილისებრი კუნთი; 12 და 13—მისი მკერდისა და ლაიფის ფეხი; 14—ლაიფი; 15—მკერდის დიდი კუნთი; 16—დელტისებრი კუნთი; 17—ტრაპეციული კუნთი; 18, 19 და 21—წინა, შუა და უკანა კიბისებრი კუნთები; 20—ბეკუ-ინის კუნთის ქვემო მუცელი; 22—ბეკუის ამწევი კუნთი; 23—ხაზა; 24—თავის საღმუნის კუნთი; 25—ნა-სევრადწვეტიანი კუნთი; 26—ორმუცელა კუნთის უკანა მუცელი; 27—სადგისისებრი მორჩი; 28—სადგის-ინის კუნთი; 29—ენა-ინის კუნთი.

ლია ინის ძვლის სხეულზე. კუნთი შედგება იარ ნახევრისაგან, რომლებიც შეერთებულია შუა ხაზის გასწვრივ ნაკერით (*raphe mylohyoidea*) (ინერვაცია: სამწვერა ნერვი).

ნიკაპინის კუნთი (*m. geniohyoideus*) იწყება ნიკაპის წვეტიდან და მიმაგრებულია ინის ძვლის სხეულზე (ინერვაცია: ენისქვეშა ნერვი).

აღნიშნული ოთხი კუნთი წევს ზემოთ ინის ძვალს (და მასთან ერთად ხორხს). როდესაც ინის ძვალი ფიქსირებულია, მაშინ ეს კუნთები (სადგის-ინის კუნთის გამოკლებით) ეწევიან ქვემოთ ქვედა ყბას.

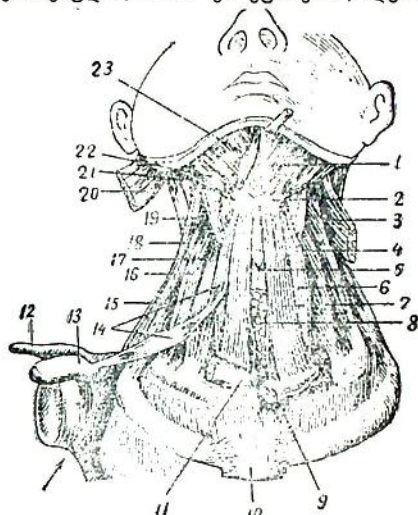
მკერდ-ინის კუნთი (*m. sternohyoideus*) იწყება მკერდის ძვლის ტარის უკანა ზედაპირიდან; მიმაგრებულია ინის ძვლის სხეულზე და ეწევა მას ქვემოთ.

მკერდ-ფარისებრი კუნთი (*m. sternothyreoideus*) იწყება მკერდის ძვლის ტარის უკანა ზედაპირიდან; მიმაგრებულია ფარისებრი ხრტილის ირბ ხაზზე. სწევს ქვემოთ ფარისებრი ხრტილს და მასთან ერთად მთელ ხორხს.

ფარ-ინის კუნთი (*m. thyrohyoideus*) იწყება ფარისებრი ხრტილის ირიბი ხაზიდან და მიმაგრებულია ინის ძვლის სხეულსა და დიდ რქაზე. აახლოვებს ფარისებრი ხრტილს ინის ძვალთან.

ბეჭ-ინის კუნთი (*m. omohyoideus*) იწყება ბეჭის ძვლის ნაქღვევიდან და მისი ზემო განივი იოვიდან; მიმაგრებულია ინის ძვლის სხეულზე. ვაჩნია შუამდებარე მყესი. სწევს ინის ძვალს ქვემოთ.

ინის ძვლის ქვემოთ მდებარე კუნთების ინერვაცია სორციელდება კისრის I, II და III ნერვების ტოტებით.



სურ. 80. კისრის კუნთები (წინიდან); მკერდ-ლაიფ-ღვრილისებრი კუნთი ამოკვეთილია.

1—ყბა-ინის კუნთი; 2—ინის ძვალი; 3—ბეჭის ამწევი კუნთი; 4—წინა კიბისებრი კუნთი; 5—ბეჭდ-ინის კუნთი; 6—მკერდ-ფარისებრი კუნთი; 7—მკერდ-ინის კუნთი; 8—ფარისებრი ჯირკვალი; 9—მკერდის ძვლის ტარი (გადახერხილი და გადაწეული წინისაკენ); 10—მკერდის ძვალი; 11—მკერდ-ლაიფის სახსარი; 12—აკრომიონი; 13—ნისკარტისებრი მორჩი; 14—ბეჭ-ინის კუნთი; 15, 16 და 17—უკანა, შუა და წინა კიბისებრი კუნთები; 18—ბეჭის ამწევი კუნთი; 19—ფარ-ინის კუნთი; 20—მკერდ-ლაიფ-ღვრილისებრი კუნთი (გადახერხილი და გადაწეული გვერდზე); 21—ორმუცელა კუნთის უკანა მუცელი; 22—სადგის-ინის კუნთი; 23—ორმუცელა კუნთის წინა მუცელი.

კისრის ღრმა კუნთები

ამ ჯგუფში შემავალი კუნთები იყოფა ორ ჯგუფად:

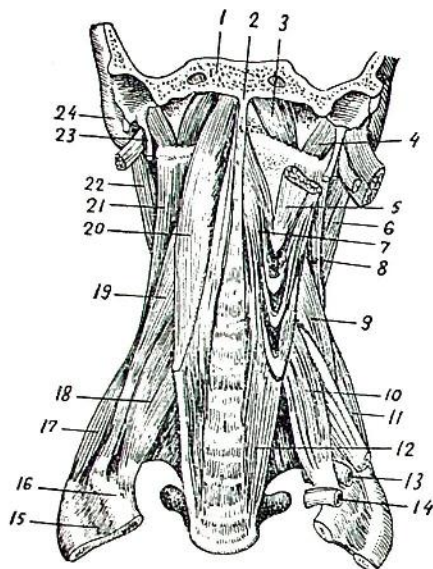
1) გვერდითი კუნთები, რომლებიც წარმოადგენენ სახეშეცვლილ ნეკნთა-შუა კუნთებს (წინა, შუა და უკანა კიბისებრი კუნთები) და 2) ხერხემლისწინა კუნთები (თავისა და კისრის გრძელი კუნთი, თავის წინა და გვერდითი სწორი კუნთები).

წინა კიბისებრი კუნთი (*m. scalenus anterior*) იწყება კისრის ქვემო ოთხი მალის განივი მორჩების წინა ბორცვიდან და მიემაგრება I ნეკნის კიბისებრი ბორცვს.

შუა კიბისებრი კუნთი (*m. scalenus medius*) იწყება კისრის ქვემო ხუთი მალის განივი მორჩებიდან და მიმავრება I ნეკს კიბისებრი ბორცვის ოღნავ გარეთ.

უკანა კიბისებრი კუნთი (*m. scalenus posterior*) იწყება კისრის ქვემო ორი-სამი მალის განივი მორჩების უკანა ბორცვებიდან და მიმავრებულა II ნეკნის გარეთა ზედაპირზე.

კიბისებრი კუნთები ზემოთ ეწევა ზემო ნეკნებს და ამრიგად, ხელს უწყობს შესუნთქვას. როდესაც ნეკნები ფიქსირებულია კიბისებრი კუნთების ორ-მხრივი შეკუმშვით ხერხემლის კისრის ნაწილი იხრება წინისაკენ, ხოლო ცალ-მხრივი შეკუმშვის დროს—გვერდ-ზე (ინერვაცია: კისრისა და მხრის წნულის ტოტები).



სურ. 81. კისრის ღრმა კუნთები.

1—კეფის ძვლის სხეული; 2—ხახის ბორცვი; 3—თავის წინა სწორი კუნთი; 4—თავის გვერდითი სწორი კუნთი; 5—თავის გრძელი კუნთი (გადაპრილია); 6 და 22—საღუნუნის კუნთი; 7 და 12 კისრის გრძელი კუნთი; 8 და 21—ბევის ამწევი კუნთი; 9 და 19—შუა კიბისებრი კუნთი; 10 და 18—წინა კიბისებრი კუნთი; 11 და 17—უკანა კიბისებრი კუნთი; 13—ლავიწვეშა არტერია; 14—ლავიწვეშა ვენა; 15—გარეთა ნეკნთაშუა კუნთი; 16—პირველი ნეკნი; 20—თავის გრძელი კუნთი; 23—სადგისისებრი მორჩი; 24—ღვრილისებრი მორჩი.

თავისა და კისრის გრძელი კუნთი (*m. longus capitis et colli*) მდებარეობს ხერხემლის წინა ზედაპირზე. კუნთი იწყება გულმკერდის III მალის სხეულიდან და მიმავრებულია კეფის ძვლის ფუძესა და ატლანტის რკალზე. ხრის თავს და ხერხემლის კისრის ნაწილს წინისაკენ (ინერვაცია: კისრისა და მხრის წნულის ტოტები).

თავის წინა სწორი კუნთი (*m. rectus capitis anterior*) იწყება ატლანტის გვერდითი მასიდან და მიმავრებულია კეფის ძვლის ფუძეზე. ხრის თავს წინისაკენ (ინერვაცია: კისრის წნულის ტოტი).

თავის გვერდითი სწორი კუნთი (*m. rectus capitis lateralis*) იწყება ატლანტის განივი მორჩიდან და მიმავრებულია კეფის ძვლის გვერდით ნაწილზე. ხრის თავს გვერდზე (ინერვაცია: კისრის წნულის ტოტი).

კისრის ფასციები

კისრის მიდამოში განიარჩევა ხუთი მთავარი ფასციური ფურცელი. პირველი, ანუ ზედაპირული ფასცია წარმოადგენს სხეულის საერთო ზედაპირული ფასციის ნაწილს და ქმნის ბუდეს კისრის კანკვეშა კუნთისათვის. მეორე ფასცია, ანუ საკუთარი ფასციის ზედაპირული ფირფიტა ირგვლივ ეხვევა კისერს და ქმნის ბუდეებს მკერდ-ლავიწ-

დვრილისებრი და ტრაპეციული კუნთებისათვის (იხ. ზურგის კუნთები), აგრეთვე ყბისქვეშა სანერწყვე ჯირკვლისათვის. მესამე ფასცია, ანუ საკუთარი ფასციის ღრმა ფირფიტა იალქნის მსგავსად არის გადაჭიმული ბეჭინის კუნთებს შორის და ქმნის ბუდეებს მეკრდინის, მეკრდ-ფარისებრი, ფარინის და ბეჭინის კუნთებისათვის. მეოთხე ანუ კისრის შიდა ფასცია გარს ერტყმის კისრის ორგანოებს (ხორხს, სასულეს, ხახას, საყლაპავ მილს, ფარისებრ ჯირკვალს) და უქმნის მათ ბუდეებს. მეხუთე ანუ ხერხემლის-წინა ფასცია ქმნის ბუდეებს კისრის ღრმა კუნთებისათვის.

ზურგის კუნთები

ზურგის კუნთები განლაგებულია ზედაპირულ და ღრმა შრეებად.

ზედაპირულ შრეში მდებარეობს ზემო კიდურის სარტყელთან და მხრის ძვალთან დაკავშირებული კუნთები (თავიდან გადმონაცვლებული ლაჟუროვანი წარმოშობის ვისცერული ტრაპეციული კუნთი, ზემო კიდურიდან გადმონაცვლებულ ტრუნკოპეტალური ზურგის უგანიერესი კუნთი და სხეულიდან ზემო კიდურის სარტყელზე გადანაცვლებული ტრუნკოფუგალური ბეჭის ამწევი და რომბისებრი კუნთები) და ნეკნებთან დაკავშირებული კუნთები (ტორსის ვენტრალური კუნთების უკან გადანაცვლებული წარმონაქმნები — უკანა ზემო და ქვემო დაკბილული კუნთები).

ღრმა შრე წარმოდგენილია მიოტომების დორსალური ნაწილებისაგან განვითარებული ავტოქთონური კუნთებით, რომლებიც ფუნქციის მიხედვით გაერთიანებულია სხეულის გამშლელი კუნთის სახელწოდებით, და ვენტრალური წარმოშობის კისრის წინა განივმორჩთაშუა, წელის გვერდითი განივმორჩთაშუა და ნეკნების ამწევი კუნთებით.

ზურგის ზედაპირული კუნთები

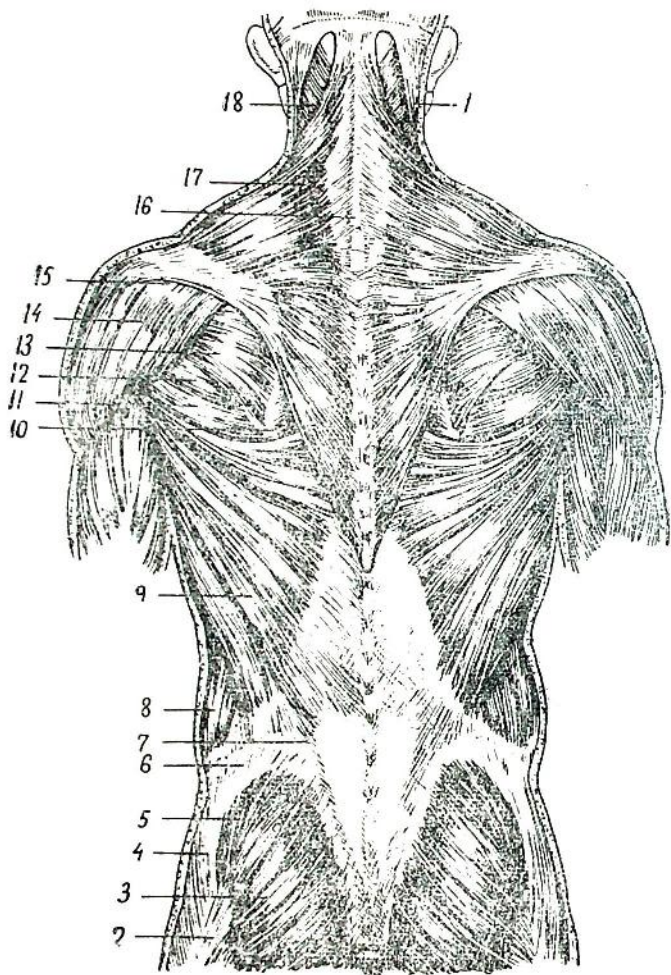
ამ ჯგუფის კუნთები განლაგებულია სამ ფენად. პირველ ფენას შეადგენს ტრაპეციული და ზურგის უგანიერესი, მეორე ფენას — ბეჭის ამწევი და რომბისებრი, მესამე ფენას კი — უკანა ზემო და ქვემო დაკბილული კუნთები.

ტრაპეციული კუნთი (*m. trapezius*) იწყება კეფის ძვლის ზემო ქედიდან, ქედის იოგიდან, კისრისა და გულმკერდის მალეების წვეტიანი მორჩებიდან; მიმაგრებულია ლავიწის აკრომიულ ბოლოზე, აკრომიონზე და ბეჭის ძვლის ქედზე. შეკუმშვისას კუნთი ბეჭის ძვალს ხერხემალს უახლოვებს და მონაწილეობს ბეჭის ძვლის შემობრუნებაში, ისე, რომ მისი ქვემო კუთხე გადანაცვლებს გარეთ, გარეთა კუთხე კი ზემოთ. ორმხრივი შეკუმშვის დროს, თუ თავი ფიქსირებულია, ტრაპეციული კუნთები სწევს ზემოთ ზემო კიდურის სარტყელს, ხოლო ბეჭის ძვლების ფიქსაციის დროს — სწევს უკან თავს (ინერვაცია: დამატებითი და კისრის III — IV ნერვები).

ზურგის უგანიერესი კუნთი (*m. latissimus dorsi*) იწყება გულმკერდის ქვემო ექვსი და წელის ყველა მალის წვეტიანი მორჩიდან, წელ-ზურგის ფასციიდან და თეძოს ძვლის ქედიდან; მიმაგრებულია მხრის ძვლის მცირე ბორცვის ქედზე. წევს ქვემოთ აწეულ მხარს, მოხიდავს მას და აბრუნებს შიგნით (ინერვაცია: გულმკერდ-ზურგის ნერვი).

წომბისებრი კუნთი (*m. rhomboideus*) იწყება კისრის ქვემო ორი და გულმკერდის ზემო ოთხი მალის წვეტიანი მორჩებიდან; მიმაგრებულია ბეჭის

ძვლის შიგნითა კიდეზე. აახლოვებს ბეჭის ძვალს ხერხემალოვან (ინერვაცია: ბეჭის ზურგისმხრივი ნერვი).



სურ. 82. ზურგის კუნთები.

1—მერდ-ლაეიწ-დვრილისებრი კუნთი; 2—თეზო-წვივის ტრაქტი; 3—დიდი ღუნ-ღულა კუნთი; 4—ბარძაყის განიერი ფასციის გამჭიმავი კუნთი; 5—შუა ღუნღულა კუნთი; 6—თეძოს ქედი; 7—წელ-ზურგის ფასცია; 8—მუცლის გარეთა ირიბი კუნთი; 9—ზურგის უგანიერესი კუნთი; 10—რომბისებრი კუნთი; 11—დიდი მრგვალი კუნთი; 12—მცირე მრგვა-ლი კუნთი; 13—ქედქვეშა კუნთი; 14—ღელტისებრი კუნთი; 15—ბეჭის ძვლის ქედი; 16—კისრის მეშვიდე მალის წვეტიანი მორჩი; 17—ტრაპეციული კუნთი; 18—თავისა და კისრის საღმუნის კუნთი.

ბეჭის ამწევი კუნთი (*m. levator scapulae*) იწყება კისრის ზემო ოთხი მალის განივი მორჩებიდან და მიმაგრებულია ბეჭის ძვლის შიგნითა კუთხეზე. სწევს ზემოთ ბეჭის ძვალს (ინერვაცია: ბეჭის ზურგისმხრივი ნერვი).

უკანა ზემო დაკბილული კუნთი (*m. serratus posterior superior*) იწყება კისრის ქვემო ორი და გულმკერდის ზედა ორი მალის წვეტიანი მორჩებიდან; მიმაგრებულია II—V ნეკნებზე, მათი კუთხეების ლატერალურად. სწევს ზემოთ აღნიშნულ ნეკნებს და, ამრიგად, მონაწილეობს ჩასუნთქვის აქტში (ინერვაცია: I—IV ნეკნთაშუა ნერვები).

უკანა ქვემო დაკბილული კუნთი (*m. serratus posterior inferior*) იწყება გულმკერდის ქვემო ორი და წელის ზემო ორი მალის წვეტიანი მორჩებიდან; მიმაგრებულია ქვემო ოთხი ნეკნის უკანა ზედაპირზე, სწევს მათ ქვემოთ და, ამრიგად, მონაწილეობს ამოსუნთქვის აქტში (ინერვაცია: IX—XII ნეკნთაშუა ნერვები).

ზურგის ღრმა კუნთები

ზურგის ავტოქოთონური კუნთები

ზურგის ავტოქოთონური კუნთები ყოველ მხარეზე ქმნის ორ-ორ კუნთოვან ტრაქტს — გარეთას და შიგნითას, რომლებიც მალეების წვეტიან და განივ მორჩებსა და ნეკნთა კუთხეებს შორის არსებულ ღარებში მდებარეობენ. მათი ღრმა ნაწილები შედგება ცალკეულ მალეებს შორის სეგმენტურად განლაგებული მოკლე კუნთებისაგან (შიგნითა ტრაქტი), უფრო ზედაპირულად კი გრძელი კუნთები მდებარეობს (გარეთა ტრაქტი). გარდა ამისა, კისრის უკანა ნაწილში აღნიშნულ კუნთოვან ტრაქტებს ფარავს მესამე ე. წ. წვეტიან-განივი კუნთოვანი ტრაქტი, რომელიც თავისა და კისრის საღმუნის კუნთით არის წარმოდგენილი.

წვეტიან-განივი ტრაქტი

თავისა და კისრის საღმუნის კუნთი (*m. splenius capitis et cervicis*) იწყება კისრის ქვედა ზედი და გულმკერდის ზედა ექვსი მალის წვეტიანი მორჩებიდან. მისი თავის ნაწილი მიმაგრებულია კეფის ძვლის ზედა ხაზსა და საფეთქლის ძვლის დვრილისებრ მორჩზე, კისრის ნაწილი კი — კისრის II—III მალეების განივ მორჩებზე. კუნთის ცალმხრივი შეკუმშვა ხრის თავს გვერდზე, ორმხრივი შეკუმშვა კი — შლის თავსა და კისერს.

გარეთა ტრაქტი

გავა-წვეტიანი კუნთი (*m. sacrospinalis*) წარმოადგენს ზურგის ავტოქოთონური კუნთების მთავარ მასას. იგი იწყება გავის ძვლის უკანა ზედაპირიდან, წელის მალეების წვეტიანი მორჩებიდან, თქმოს ქელიდან და წელ-ზურგის ფასციიდან. აქედან კუნთი ვრცელდება კეფამდე და მიმაგრების შესაბამისად იყოფა სამ ნაწილად. გარეთა ნაწილი ანუ თქმოს-ნეკნების კუნთი (*m. iliocostalis*) მიმაგრებულია კისრის ქვემო ოთხი მალის განივ მორჩებსა და ნეკნთა კუთხეებზე; შუა ნაწილი ანუ უგრძესი კუნთი (*m. longissimus*) მიმაგრებულია გულმკერდისა და კისრის მალეების განივ მორჩებზე

და საბოლოო მყესით აღწევს ღვრილისებრ მორჩს; შიგნითა ნაწილი ანუ წვეტიანი კუნთი (*m. spinalis*) მიმაგრებულია გულმკერდისა და კისრის მალეების (მეორემდე) წვეტიან მორჩებზე.

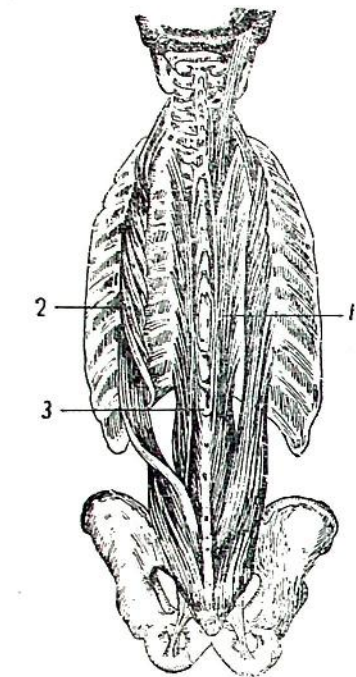
გარეთა ტრაქტს მიეკუთვნება მალთა განივ მორჩებს შორის მოთავსებული ცალკეული კუნთოვანი კონები, რომლებიც გამოხატულია ხერხემლის

ყველაზე უფრო მოძრავ კისრის (კისრის განივმორჩითაშუა უკანა კუნთები) და წელის (წელის განივმორჩითაშუა შიგნითა კუნთები) ნაწილებში.

შიგნითა ტრაქტი

ამ ჯგუფის კუნთები ვრცელდება გავიდან კეფამდე და განლაგებულია სამ შრედ. ზედაპირული შრე წარმოადგენილია ნახევრადწვეტიანი კუნთით (*m. semispinalis*), შუა შრე—მრავალწილოვანი კუნთით (*m. multifidus*), ღრმა შრე კი—მბრუნველი კუნთებით (*mm. rotatores*).

მედიალურ ტრაქტს მიეკუთვნება აგრეთვე მეზობელი მალეების წვეტიან მორჩებს შორის მდებარე წვეტიან-შუა კუნთები (*mm. interspinales*), რომლებიც კარგადაა გამოხატული ხერხემლის შედარებით მოძრავ კისრისა და წელის ნაწილებში. გულმკერდის მიდამოში ისინი არ აღინიშნებიან. ხერხემლის ყველაზე უფრო მოძრავ ნაწილში—ატლანტ-კეფის სახსრის მიდამოში—აღნიშნული კუნთები განსაკუთრებით კარგად არის განვითარებული და შეადგენს კეფა-ხერხემლის კუნთების



სურ. 83. ზურგის ღრმა კუნთები.

1—ზურგის უგრძესი კუნთი; 2—თიქონების კუნთი; 3—წვეტიანი კუნთი.

(*mm. occipito-vertebralis*) ჯგუფს, რომელიც შედგება თავის ორი ირიბი და ორი სწორი კუნთისაგან. თავის ზემო ირიბი კუნთი (*m. obliquus capitis superior*) გადაჭიმულია ატლანტის განივ მორჩსა და კეფის ძვლის ქვემო ქვედ შორის, თავის ქვემო ირიბი კუნთი (*m. obliquus capitis inferior*) კი—ეპისტროფეუსის წვეტიან მორჩსა და ატლანტის განივ მორჩს შორის. თავის უკანა დიდი სწორი კუნთი (*m. rectus capitis posterior major*) მიემართება ეპისტროფეუსის წვეტიანი მორჩიდან კეფის ძვლის ქვემო ქვედამდე, თავის უკანა მცირე სწორი კუნთი (*m. rectus capitis posterior minor*) კი—ატლანტის უკანა ხორკლიდან კეფის ძვლის ქვემო ქვედამდე.

ზურგის ავტოქოტონური კუნთების ფუნქცია მთლიანობაში მდგომარეობს ტორსის გასლაში; აქედან გამომდინარეობს მათი საერთო სახელწოდება.—

ტორსის გამშლელი (*m. erector spinae*). კუნთის ორმხრივი შეკუმშვა იწვევს თავისა და ტორსის გაშლას, ხოლო ცალმხრივი შეკუმშვა — ტორსის გვერდზე მოხრას (*შეკუმშვის მხარეზე*). გარდა ამისა, მბრუნველი და მრავალწილოვანი კუნთები აწარმოებს ტორსის ბრუნვას, ხოლო ღრმად მდებარე კუნთები მონაწილეობს სუნთქვის აქტში. კერძოდ, თეძო-ნეკნების კუნთის ზემო ნაწილი წევს ნეკნებს ზემოთ, ქვემო ნაწილი კი — ქვემოთ (ინერვაცია — კისრის, გულმკერდისა და წელის ნერვების უკანა ტოტებით).

ვენტრალური წარმოშობის ღრმა კუნთები

ეს კუნთები წარმოადგენს გარეთა ნეკნთაშუა კუნთების ხერხემლისაკენ გადანაცვლებულ კონებს; არსებობს მხოლოდ გულმკერდის მიდამოში ნეკნების ამწევი კუნთების (*mm. levatores costarum*) სახით და მდებარეობენ გავა-წვეტიანი კუნთის ქვეშ. ყოველი ასეთი კონა იწყება გულმკერდის მალის განივი მორჩიდან და მიმაგრებულია სათანადო ან მის ქვემოთ მდებარე ნეკნზე. კუნთის ფუნქცია როგორც ნეკნების ამწევისა უმნიშვნელოა; მისი დანიშნულება უპირატესად სხეულის გვერდზე მოხრაში მდგომარეობს (ინერვაცია: ნეკნთაშუა ნერვები).

ვენტრალური წარმოშობის კუნთებს მიეკუთვნება, აგრეთვე, ნეკნების რუდიმენტებს შორის. (კისრის მალეების წინა ბორცვებს შორის და წელის მალეების გვერდით მორჩებს შორის) მდებარე ნეკნთაშუა კუნთების ნაშთები — კისრის განივმორჩთაშუა კუნთებისა (*mm. intertransversarii cervicis*) და წელის გარეთა განივმორჩთაშუა ანუ წელის გარეთა კუნთების (*mm. intertransversarii laterales lumborum s. mm. lumbales laterales*) სახით.

ზურგის ფასციები

ზურგის მიდამოში განიხრევა ზედაპირული და ღრმა ფასციური ფირფიტები. ზედაპირული ფასცია ფარავს ტრაპეციულ და ზურგის უგანიერეს კუნთებს. ღრმა ანუ წელ-ზურგის ფასცია (*fascia lumbodorsalis*) შედგება ზედაპირული და ღრმა ფურცლებისაგან. ზედაპირული ფურცელი ქვემოთ უერთდება ზურგის უგანიერესი კუნთის აპონევროზს, მდიალურად იგი მიმაგრებულია მალეების წვეტიან მორჩებზე, ლატერალურად კი გადადის ნეკნებზე. ღრმა ფურცელი გადაჭიმულია წელის მალეების განივ მორჩებსა, XII ნეკნსა და თეძოს ძვლის ქედს შორის. ამ ფასციური ფურცლის ფიბროზული კონები, რომლებიც წელის I—II მალის განივ მორჩებსა და XII ნეკნს შორის არიან გადაჭიმული, ქმნიან მკვირვ წელ-ნეკნის იოგს (*lig. lumbocostale*). ლატერალურად ღრმა ფურცელი ფარავს გავა-წვეტიანი კუნთის წინა ზედაპირს და მის გარეთა კიდესთან უერთდება წელ-ზურგის ფასციის ზედაპირულ ფურცელს. ამრიგად, ზურგის ღრმა ავტოქთონური კუნთები მდებარეობს დაზნულ ძვალ-ფასციურ ბუდეში, გავა-წვეტიანი კუნთი კი — ფასციურ ბუდეში.

ტანის ვენტრალური ნაწილის კუნთები

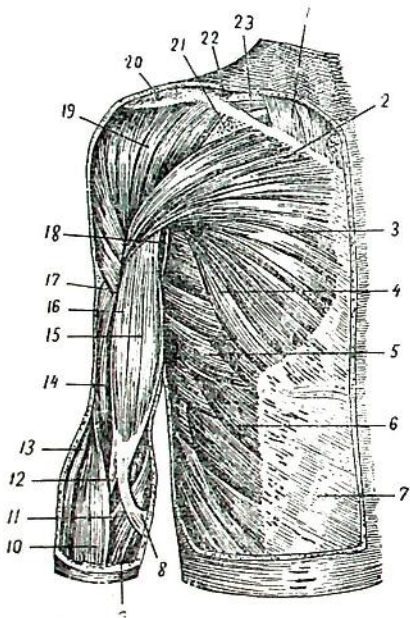
გულმკერდის კუნთები

გულმკერდის კუნთების ერთი ჯგუფი დაკავშირებულია ზემო კიდურის სარტყელთან და მხრის ძვალთან (ტრუნკოპეტალური მკერდის დიდი და მცირე კუნთები და ტრუნკოვულვალური ლავიწქევესა და წინა დაკბილული კუნთი), მეორე ჯგუფი კი წარმოდგენილია საკუთარი ანუ ავტოქთონური კუნთებით (გარეთა და შიგნითა ნეკნთაშუა, გულმკერდის განივი და ნექსქევესა კუნთები). გულმკერდის კუნთებთან ერთად აღწერენ შუასაძგიდისაც, რომელიც წარმოშობით კისრის კუნთებს მიეკუთვნება, განვითარების პროცესში კი ქვემოთ ეშვება და გულმკერდისა და მუცლის ღრუებს შორის თავსდება.

მკერდის დიდი კუნთი (*m. pectoralis major*) იწყება ლავიწის შიგნითა ნახევრიდან (ლავიწის ნაწილი), მკერდის ძვლიდან და II—VII ნეკნების ხრტილოვანი ნაწილებიდან (მკერდ-ნეკნოვანი ნაწილი) და მუცლის სწორი კუნთის ბუდის წინა კალთიდან (მუცლის ნაწილი); მიმაგრებულია მხრის ძვლის დიდი ბორცვის ქედზე. მოიზიდავს და შიგნით აბრუნებს მხარს; თუ ზემო კი-

დური ფიქსირებულია, მაშინ ზემოთ ეწევა ნეკნებსა და მკერდის ძვალს (ინერვაცია: მხრის წნული).

მკერდის მცირე კუნთი (*m. pectoralis minor*) მდებარეობს მკერდის დიდი კუნთის ქვეშ. იწყება II—V ნეკნებიდან და მიმაგრებულია ბეჭის ძვლის ნისკარტისებრ მორჩზე. წევს ბეჭის ძვალს ქვემოთ და წინ; თუ ბეჭის ძვალი ფიქსირებულია, მაშინ ზემოთ ეწევა ნეკნებს (ინერვაცია: მხრის წნული).



სურ. 84. გულმკერდის კუნთები (ზედაპირული შრე).

- 1—მკერდ-ლავიწ-დერილისებრი კუნთი; 2, 3 და 4—მკერდის დიდი კუნთის ლავიწის, მკერდ-ნეკნოვანი და მუცლის ნაწილები; 5—წინა დაკბილული კუნთი; 6—მუცლის გარეთა ირიბი კუნთი; 7—მუცლის სწორი კუნთის ბუდე; 8—მხრის ორთავა კუნთის ფიბროზული ფირფიტა; 9, 10, 11 და 13—წინამხრის კუნთები; 12—ორთავა კუნთის მყესი; 14—მხრის კუნთი; 15 და 16—მხრის ორთავა კუნთის მოკლე და გრძელი თავები; 17—მხრის სამთავა კუნთი; 18—ნისკარტ-მხრის კუნთი; 19—დეღტისებრი კუნთი; 20—აკრომიონი; 21—მკერდ-დეღტისებრი სამკუთხედი; 22 და 23—კისრის კუნთები.

ლავიწქევესა კუნთი (*m. subclavius*) გადაჭიმულია ლავიწის სამხრე ბოლოსა და I ნეკნის წინა ბოლოს შორის. ლავიწს ეწევა ქვემოთ და შიგნით (ინერვაცია: მხრის წნული).

წინა დაკბილული კუნთი (*m. serratus anterior*) იწყება ცალკეული კბილებით ზემო რვა ნეკნიდან; მიმაგრებულია ბეჭის ძვლის შიგნითა კიდეა და ქვემო კუთხეზე. წვეს ბეჭის ძვალს წინ და აფიქსირებს მას გულმკერდთან. ქვემო კონები აბრუნებს ბეჭის ქვემო კუთხეს გარეთ და წინ, რაც ხელს უწყობს ზემო კიბურის აწევას პორიზონტალური სიბრტყის ზემოთ (ინერვაცია: მხრის წნული).

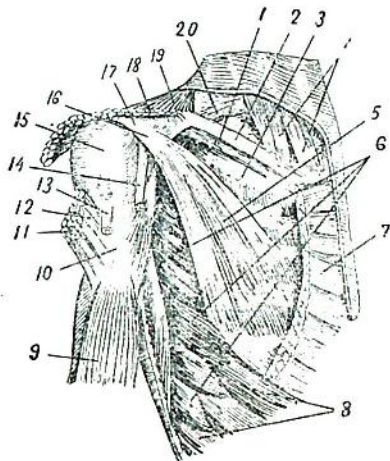
გარეთა ნეკნთაშუა კუნთები (*mm. intercostales externi*) ავსებს ნეკნთაშუა სივრცეებს ნეკნების ბორცვებიდან ხრტილოვან ნეკნებამდე. კუნთოვანი ბოჭკოები იწყება ნეკნის ქვემო კიდიდან, მიემართება ქვემოთ და წინ. მიმაგრებულია ქვემდებარე ნეკნის ზემო კიდეზე. ნეკნებს ეწევა ზემოთ (ინერვაცია: ნეკნთაშუა ნერვები).

შიგნითა ნეკნთაშუა კუნთები (*mm. intercostales interni*) მდებარეობს გარეთა ნეკნთაშუა კუნთების ქვეშ. ისინი ავსებენ ნეკნთაშუა სივრცეებს ნეკნების კუთხეებიდან მკერდის ძვლამდე. კუნთოვანი ბოჭკოები იწყება ნეკნის ზემო კიდიდან, მიემართება ზემოთ და წინ. მიმაგრებულია ზემდებარე ნეკნის ქვემო კიდეზე. ეწევა ნეკნებს ქვემოთ (ინერვაცია: ნეკნთაშუა ნერვები).

ნეკნქვეშა კუნთები (*mm. subcostales*) მდებარეობს გულმკერდის შიგნითა ზედაპირის ქვემო ნაწილში, ნეკნების კუთხეების მიდამოში. მათ აქვთ შიგნითა ნეკნთაშუა კუნთების მიმართულება და აკავშირებენ ერთმანეთთან ნეკნებს ერთი ან ორი მათგანის გამოშვებით. ნეკნებს ეწევიან ქვემოთ (ინერვაცია: VIII—XI ნეკნთაშუა ნერვები).

გულმკერდის განივი კუნთი (*m. transversus thoracis*) მდებარეობს III—VI ხრტილოვანი ნეკნების უკანა ზედაპირზე. იწყება მახვილისებრი მორჩიდან და მკერდის ძვლის სხეულის ქვემო ნახევრიდან, მდემართება ზემოთ და გარეთ, მიმაგრებულია II—VI ნეკნების ძვლოვან ბოლოებზე. ნეკნებს ეწევა ქვემოთ (ინერვაცია: III—VI ნეკნთაშუა ნერვები).

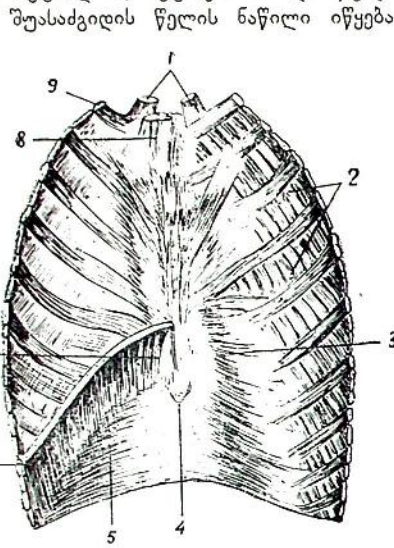
შუასაძგიდი ანუ დიაფრაგმა (*diaphragma*) წარმოადგენს გუშბათის მოყვანილობის თხელ კუნთს, რომელიც ხშავს გულმკერდის ღრუს ქვემო სვრელს და ყოფს მას მუცლის ღრუსაგან. იწყება მკერდის ძვლის მახვილი-



სურ. 85. გულმკერდის კუნთები (შუა შრე).

1—ლაიფქვეშა კუნთი; 2—ლაიფი; 3—პირველი ნეკნი; 4, 19 და 20—კისრის კუნთები; 5—მკერდის მცირე კუნთი; 6—წინა დაკბილული კუნთი; 7 და 12—გადაკრილი მკერდის დიდი კუნთი; 8—მუცლის გარეთა ირიბი კუნთი; 9—მხრის კუნთი; 10—მხრის ძვალი; 11 და 18—გადაკრილი დელტისებრი კუნთი; 13 და 14—მხრის ორთავა კუნთის გრძელი და მოკლე თავების მყესები; 15—მხრის სახსრის ჩანთა; 16—ბეჭის ძვლის ნისკარტიკლები მორჩი; 17—ნისკარტ-მხრის იოგი.

სებრი მორჩიდან, ქვედა ექვსი ნეკნისა და მათი ხრტილების შიგნითა ზედაპირიდან და ხერხემლის წელის ნაწილიდან. შესაბამისად ამისა, შუასაძგიდში არ-
 ჩევენ მკერდის, ნეკნებისა და წელის ნაწილებს.



ნეკნთაშუა კუნთები; 3—გულმკერდის განივი კუნთი; 4—მკერდის ძვლის მახვილისებრი მორჩი; 5—მუცლის განივი კუნთი; 6 და 7—შუასაძგიდი; 9—პირველი ნეკნი.

ნარი. შიგნითა და შუამდებარე ფეხებს შორის არსებულ ნაპრალში გაივლის კენტი ვენა (მარცხენა მხარეზე—ნახევრადკენტი ვენა) და შიგნეულობის ნერ-
 ვები, ხოლო შუამდებარე და გარეთა ფეხებს შორის არ-
 სებულ ნაპრალში—სიმპა-
 თიკური ნერვები.

შუასაძგიდის მკერდისა და ნეკნების ნაწილებს შო-
 რის რჩება მკერდ-ნეკნო-
 ვანი სამკუთხედი, ნეკ-
 ნებისა და წელის ნაწილებს
 შორის კი—წელ-ნეკნო-
 ვანი სამკუთხედი.

სურ. 87. შუასაძგიდი (ქვემოდან).

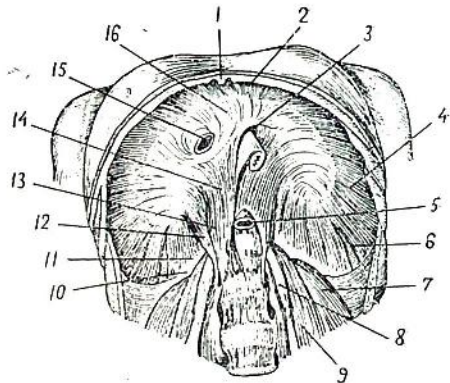
1—მკერდის ძვლის მახვილისებ-
 რი მორჩი; 2—შუასაძგიდის მკერ-
 დის ნაწილი; 3—ხერხელი საყლაპავი მილისათვის; 4—შუასაძგიდის ნეკნების ნაწილი; 5—ხერხელი
 აორტისათვის; 6—წელ-ნეკნოვანი სამკუთხედი; 7—წელის კვადრატული კუნთი; 8—სუკის მცირე
 კუნთი; 9—სუკის დიდი კუნთი; 10—გარეთა წელ-ნეკნის რკალი; 11—შიგნითა წელ-ნეკნის რკა-
 ლი; 12 და 13—შუასაძგიდის წელის ნაწილის შუამდებარე და შუა ფეხები; 14—შუასაძგიდის წე-
 ლის ნაწილი; 15—ოთხკუთხა ხერხელი ქვედა ღრუ ვენისათვის; 16—შუასაძგიდის მყესოვანი ცენტრი.

სამი წყვილი ფეხით; შიგნითა
 ფეხი იწყება მარჯვნივ წელის III
 მალის სხეულიდან, მარცხნივ კი—
 IV მალის სხეულიდან, შუამდე-
 ბარე ფეხი—წელის II მალის
 გვერდითი ზედაპირიდან, გარე-
 თა ფეხი—წელ-ნეკნის რკა-
 ლიდან.

მარჯვენა და მარცხენა შიგ-
 ნითა ფეხებს შორის იქმნება ორი
 ხერხელი, რომელთაგან წინაში გა-
 ივლის საყლაპავი მილი და მისი
 თანმხლები ცთომილი ნერვები,
 უკანაში კი—დაღმავალი აორტა
 და გულმკერდის ლიმფური სადი-

სურ. 86. გულმკერდის კუნთები
 (უკანიდან).

1 და 8—კისრის კუნთები; 2—შიგნითა



შუასაძგიდის სამივე ნაწილის კუნთოვანი ბოჭკოები მთავრდება მყესოვან ცენტრში. მყესოვანი ცენტრის მარჯვენა ნაწილში მდებარეობს ოთხკუთხა ხვრელი, რომელშიც ქვემო ღრუ ვენა გაივლის.

შუასაძგიდი სუნთქვის უმთავრესი კუნთია. შეკუმშვისას მისი გუმბათი ბრტყელდება და ქვემოთ ეშვება, რის შედეგადაც გულმკერდის მოცულობა მატულობს ვერტიკალური მიმართულებით. შუასაძგიდის შეკუმშვათა რაოდენობა წუთში საშუალოდ 16—20-ს უდრის (ინერვაცია: კისრის წნული).

გულმკერდის ფასციები

გულმკერდის მიდამოში განიხრევა ზედაპირული, ღრმა და მკერდში და ფასციები. ზედაპირული ფასცია ფარავს მკერდის დიდ კუნთს და მისი თავისუფალი ქვემო-ლატერალური კიდიდან ილიის ფასციაში გადადის.

მკერდის დიდი კუნთის ქვეშ მდებარე გულმკერდის ღრმა ფასცია ქმნის ბუდეებს ლავიწქვეშა და მკერდის მცირე კუნთებისათვის და უერთდება ილიის ფასციას.

მკერდშიდა ფასცია ფარავს შიგნიდან გულმკერდის ღრუს კედლებს და შუასაძგიდის ზემო ზედაპირს.

მუცლის კუნთები

მუცლის კუნთები მიეკუთვნება ამ მიდამოს ავტოქთონურ ვენტრალურ კუნთებს და იყოფა გვერდითი (მუცლის გარეთა ირიბი, შიგნითა ირიბი და განივი კუნთები), წინა (მუცლის სწორი და პირამიდული) და უკანა (წელის კვადრატული კუნთი) ჯგუფის კუნთებად.

მუცლის გვერდითი კუნთები

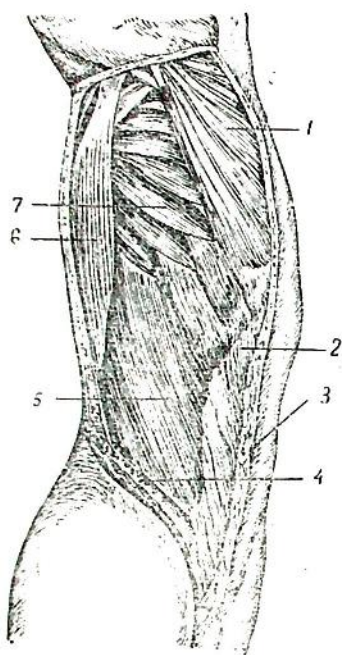
მუცლის გვერდითი კუნთები წარმოდგენილია სამი ერთმანეთზე დალაგებული განიერი და ბრტყელი კუნთით, რომელთა აპონევროზები ქმნის ბუდეს სწორი და პირამიდული კუნთებისათვის, ხოლო შუა ხაზის გასწვრივ ერთიანდებიან მკერდის ზონარში, ანუ ე. წ. თეთრ ხაზში.

მუცლის გარეთა ირიბი კუნთი (*m. obliquus abdominis externus*) იწყება რვა კბილით ქვემო რვა ნეკნის გარეთა ზედაპირიდან. კუნთის უკანა კონები მიმაგრებულია თეძოს ქედის გარეთა ბაგეზე, დანარჩენი ნაწილი კი მიემართება ქვემოთ და წინ და გადადის ვრცელ აპონევროზში. აპონევროზის ქვემო, ლარივით შემობრუნებული კიდე გადაჭიმულია თეძოს წინა ზემო წვეტსა და ბოქვენის ძვლის ბორცვს შორის ე. წ. საზარდულის იოგის (*lig. inguinale*) სახით. მედიალური მიმართულებით აპონევროზი ფარავს წინიდან მუცლის სწორ კუნთს მთელ მის სიგრძეზე (ინერვაცია: V—XII ნეკნთა-შუა, თეძო-მუცლის და თეძო-საზარდულის ნერვები).

მუცლის შიგნითა ირიბი კუნთი (*m. obliquus abdominis internus*) მდებარეობს ზემოაღწერილი კუნთის ქვეშ. იწყება წელ-ზურგის ფასციიდან, თეძოს ქედის შუა ბაგიდან და საზარდულის იოგის გარეთა ნახევრიდან. კუნთის ბოჭკოთა უმრავლესობა მიემართება ზემოთ და შიგნით. ემაგრება ნაწილობრივ ქვემო სამი ნეკნის შიგნითა ზედაპირს, მეტი ნაწილი კი მარაოსმაგვარად იშლება და გადადის აპონევროზში, რომელიც ორ ფურცლად

იყოფა და სწორ კუნთს წინიდან და უკანიდან ფარავს (ინერვაცია: X—XII ნევნთაშუა, თეძო-მუცლის და თეძო-საზარდულის ნერვები).

მუცლის განივი კუნთი (*m. transversus abdominis*) გვერდით კუნთებს შორის ყველაზე ღრმად მდებარეობს. იწყება წელ-ზურგის ფასციიდან, ქვემო ექვსი ნეკნის შიგნითა ზედაპირიდან, თეძოს ქედის შიგნითა ბაგიდან და საზარდულის იოგის გარეთა ნახევრიდან. კუნთის ბოჭკოები მიემართება განივად და გადადის აბონევროზში, რომელიც ფარავს მუცლის სწორ კუნთს ზემო ორ მესამედში უკანიდან, ქვემო მესამედში კი—წინიდან (ინერვაცია: V—XII ნევნთაშუა, თეძო-მუცლის და თეძო-საზარდულის ნერვები).



სურ. 88. გულმკერდის და მუცლის კუნთები (გვერდიდან).

1—მკერდის ღიბი კუნთი; 2—მუცლის სწორი კუნთის ბუდე (წინა კალთა); 3—ჰიპი; 4—თეძოს ძვლის ქედი; 5—მუცლის გარეთა ირიბი კუნთი; 6—ზურგის უგანეეროზი კუნთი; 7—წინა დაკბილული კუნთი.

განსაკუთრებულ ბუდეში (*vagina m. recti abdominis*), რომელიც იქმნება მუცლის გვერდითი კუნთების აბონევროზებით. ამ ბუდეში განიხრევა წინა და უკანა კალთები. წინა კალთა ზემო ორი მესამედის ფარგლებში იქმნება გარეთა ირიბი კუნთის აბონევროზით და შიგნითა ირიბი კუნთის აბონევროზის წინა ფურცლით, ქვემო მესამედში კი—ორივე ირიბი და განივი კუნთის აბონევროზებით. უკანა კალთა არსებობს მხოლოდ ზემო ორი მესამედის ფარგლებში და წარმოდგენილია შიგნითა ირიბი კუნთის აბონევროზის უკანა ფურცლით და განივი კუნთის აბონევროზით. ამ კალთის ქვემო ბოლოს რკალო-

მუცლის წინა კუნთები

მუცლის სწორი კუნთი (*m. rectus abdominis*) იწყება V—VII ნეკნიდან და მიმაგრებულია ბოქვენის ძვლის ზემო კიდნე ხიმფიზსა და ბოქვენის ხორკლს შორის. კუნთის ზემო ნაწილში დართული აქვს 3—4 განივი მიმართულების ფიბროზული მყესოვანი ძვიდე (ინერვაცია: V—XII ნევნთაშუა და წელის I ნერვები).

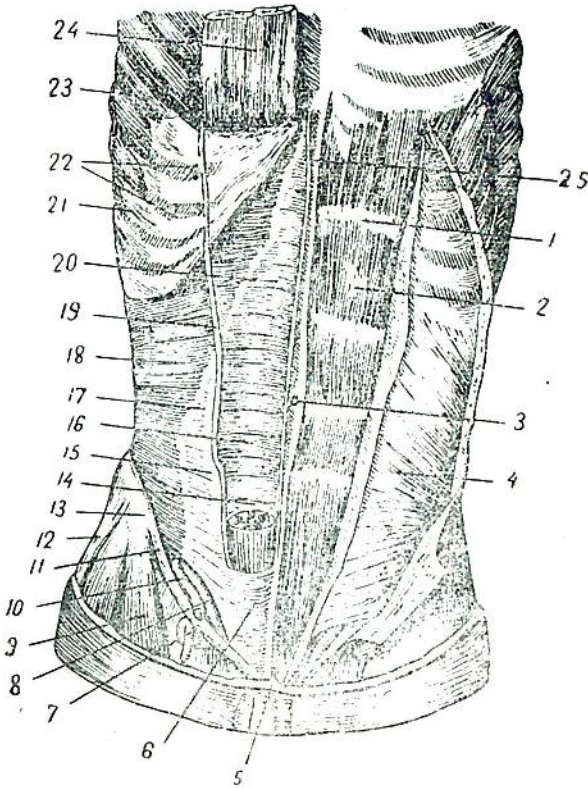
პირამიდული კუნთი (*m. pyramidalis*) მდებარეობს სწორი კუნთის ქვემო ნაწილის წინ. იწყება ბოქვენის ძვილიდან და ემაგრება თეთრ ხაზს, რომელსაც იგი ჰიმავეს (ინერვაცია: XII ნევნთაშუა ნერვი).

მუცლის სწორი კუნთის ბუდე

მუცლის სწორი კუნთი პირამიდულ კუნთთან ერთად მოთავსებულია

ვანი ხაზი (linea arcuata) ეწოდება. მის ქვემოთ სწორი კუნთის უკანა ზედაპირი დაფარულია მუცლის შიდა ფასციით.

სწორი კუნთის მყესოვანი ძვირეები მჭიდროდაა შეზრდილი ბუდის წინა კალთასთან.



სურ. 89. მუცლის სწორი კუნთი და მისი ბუდე.

1—მყესოვანი ძვირე; 2—მუცლის სწორი კუნთი; 3—ჭიბი; 4—მუცლის შიგნითა ირიბი კუნთი; 5—პირამიდული კუნთი; 6—მუცლის სწორი კუნთის ბუდის წინა კალთა; 7—ბარძაყის ვენა; 8—საზარდულის არხის უკანა კედელი (მუცლის განივი ფასცია); 9—თერძის კუნთი; 10—სათესლე ბაგირაკი (გადაპრილია); 11—საზარდულის იოგი; 12—ბარძაყის განიერი ფასცია; 13—თემოს წინა ზედა წვეტი; 14—მუცლის განივი ფასცია; 15—მუცლის სწორი კუნთის ბუდის წინა კალთა; 16—რკალოვანი ხაზი (დუგლასისა); 17—რკალოვანი ხაზი (სპიგელისა); 18—მუცლის განივი კუნთი; 19—მუცლის შიგნითა ირიბი კუნთის აპონევროზის წინა და უკანა ფურცლებად გაყოფის ადგილი; 20—მუცლის სწორი კუნთის ბუდის უკანა კალთა; 21—გარეთა ნეკნთაშუა კუნთი; 22—შიგნითა ნეკნთაშუა კუნთები; 23—წინა დაკბილული კუნთი; 24—მუცლის სწორი კუნთი (გადაპრილი და გადაწყველი ზემოთ); 25—თეთრი ხაზი.

მუცლის თეთრი ხაზი

თეთრი ხაზი (*linea alba abdominis*) წარმოადგენს მუცლის გვერდითი კუნთების აბონევროზების მიერ შექმნილ მკვრივ ზონარს, რომელიც მდებარეობს სწორი კუნთების მედიალურ კიდეებს შორის და ვრცელდება მკერდის ძვლის მახვილისებრი მორჩიდან ბოქვენის ძვალთა სიმფიზამდე. თეთრი ხაზი განიერდება ჭიპის მიდამოში და, აგრეთვე, ქვედა ბოლოში, ბოქვენის ძვალთა სიმფიზთან, სადაც იგი ქმნის ე. წ. თეთრი ხაზის საბჯენს (*admiculus lineae albae*). თეთრი ხაზის შუა დონეზე მდებარეობს ჭიპი (*umbilicus*), რომელშიც ემბრიონულ პერიოდში გადიან ჭიპლარის სისხლძარღვები.

საზარდულის არხი

საზარდულის არხი (*canalis inguinalis*) წარმოადგენს ფიზიოლოგიურ დეფექტს მუცლის წინა — გვერდითი კედლის ქვემო ნაწილში, რომელშიც გაივლის ვაჟებში სათესლე ბაგირაკი, ქალებში კი — საშვილოსნოს მრგვალი იოგი. არხი, რომლის სიგრძეა ვაჟებში 3—4 სმ, ხოლო ქალებში — 5—6 სმ, მოთავსებულია საზარდულის იოგის ზემოთ და გასწვრივ. მას გააჩნია ოთხი კედელი და ორი რგოლი: გარეთა ანუ კანქვეშა და შიგნითა ანუ მუცლისმხრის.

საზარდულის არხის წინა კედელი წარმოდგენილია გარეთა ირიბი კუნთის აბონევროზით, უკანა — განივი ფასციით (იხ. მუცლის ფასციები), ზედა — მუცლის შიგნითა ირიბი და განივი კუნთების ქვემო კიდეებით, ქვედა კედელი კი — საზარდულის იოგის ღარივით.

არხის კანქვეშა რგოლი, რომელიც ბოქვენის ბორცვის მახლობლად არის მოთავსებული, იქმნება გარეთა ირიბი კუნთის აბონევროზის ორ ფეხად გაყოფის შედეგად. აღნიშნული ფეხებიდან ქვემო მიმავრებულია ბოქვენის ბორცვზე, ზემო კი — ბოქვენის სიმფიზზე. მუცლისმხრის რგოლი მოთავსებულია მუცლის განივ ფასციაზე და იხსნება მუცლის ღრუში.

საზარდულის არხი წარმოადგენს მუცლის წინა კედლის სუსტ ადგილს, რომელშიც შესაძლოა ე. წ. თიაქარი განვითარდეს.

მუცლის წინა და გვერდითი კუნთების ფუნქცია

მუცლის წინა და გვერდითი კუნთები შეკუმშვის დროს ავიწროებენ მუცლის ღრუს და ადიდებენ მასში წნევას, რის გამოც მათ მუცლის პრესია (*prelum abdominale*) ეწოდება. მუცლის პრესიის მოქმედება გამოვლინდება დეფეკაციისა და შარდვის, ხველებისა და პირღებინების დროს, ხოლო ქალებში, აგრეთვე, მშობიარობის პროცესში. ამ მოქმედებაში მონაწილეობს, აგრეთვე, შუასაბედიცი, რომელიც შეკუმშვის დროს ზემოდან აწევა მუცლის ღრუს ორგანოებს. მუცლის პრესიის ტონუსი ხელს უწყობს, აგრეთვე, მუცლის ღრუს ორგანოების გარკვეულ მდგომარეობაში ფიქსაციას. გარდა ამისა მუცლის კუნთები ხრის ხერხემალსა და ტანს წინისაკენ და აახლოვებს გულმკერდსა და მენჯს (განსაკუთრებით სწორი კუნთები). ცალმხრივი შეკუმშვის დროს მუცლის კუნთები ხრის ტანს გვერდზე. ისინი მონაწილეობენ, აგრეთვე, ხერხემლისა და გულმკერდის ბრუნვაში. ამასთან, იმ მხარეზე საითაც წარმოებს

ბრუნვა, იკუმშება გარეთა ირიბი კუნთი, საწინააღმდეგო ნხარზე კი — შიგ-
ნითა ირიბი კუნთი. დაბოლოს, მუცლის პრესის კუნთები ქვემოთ ეწევა ქვემო
ნეკნებს და ამით ხელს უწყობს ამოსუნთქვას.

მუცლის უკანა კუნთები

წელის კვადრატული კუნთი (*m. quadratus lumborum*) იწყება
წელის მალეების განივი მორჩებიდან, თედოს ქედის უკანა ნაწილიდან, თედო-
წელის ოვგიდან და მიმაგრებულია უკანასკნელ ნეკნზე. სწევს ქვემოთ უკანა-
სკნელ ნეკნს და ხრის ხერხემალს გვერდზე. ორმხრივი შეკუმშვისას განამტკი-
ცებს ხერხემალს ვერტიკალურ მდგომარეობაში (ინერვაცია: წელის წნული).

მუცლის ფასციები

მუცლის მიდამოში განიჩევა ზედაპირული და მუცლისშიდა ფასციები.
მუცლის ზედაპირული ფასცია წარმოადგენს გულმკერდის ანალოგი-
ური ფასციის გაგრძელებას და ქვემოთ უშუალოდ გადადის ბარძაყის ზედაპი-
რულ ფასციაში. მუცლის ქვედა მესამედში ზედაპირულ ფასციას გამოეყოფა
კარგად გამოხატული ღრმა ფირფიტა, რომელიც აღწევს საზარდულის ოვგს
და ეზრდება მას. შუა ხაზის გასწვრივ ზედაპირული ფასცია შეზრდილია თეთრ
ხაზთან.

მუცლისშიდა ფასცია ამოფენს შიგნიდან მუცლის ღრუს კედ-
ლებს. ზემოთ იგი შუასაძგიდის ფასციის სახელწოდებით გადადის შუასაძგიდის
ქვედა ზედაპირზე; უკან ფარავს წელის კვადრატულ და სუკის კუნთებს და აქ
მას, სათანადოდ, კვადრატულ და სუკის ფასციებს უწოდებენ; მუცლისშიდა
ფასციის იმ ნაწილს, რომელიც მუცლის განივ კუნთს ფარავს, ეწოდება განივი
ფასცია. დიდი მენჯის ფარგლებში მუცლისშიდა ფასციას თედოს ფასცია ეწო-
დება, ხოლო მცირე მენჯის ფარგლებში — მენჯისშიდა ფასცია.

თავის კუნთები

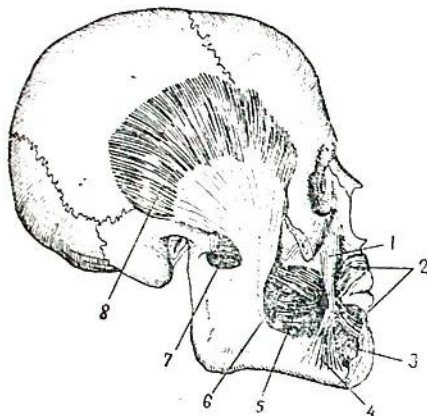
თავის კუნთები ორ ჯგუფად იყოფა. ერთ-ერთ ჯგუფს შეადგენს საღე-
ჭი კუნთები, რომლებიც ვისცერული (ქვედა ყბის) რკალის დერევატებს
წარმოადგენენ, ხოლო მეორე ჯგუფს მეორე ვისცერული (ინის ძვლის) რკალის
წარმონაქმნები — მიმიკური კუნთები. კუნთების აღნიშნული ჯგუფები
ერთმანეთისაგან ფიზიოლოგიური დანიშნულებითაც განსხვავდება: საღეჭი კუნ-
თები დაკავშირებულია ქვედა ყბასთან და მოძრაობაში მოყავთ იგი, მიმიკური
კუნთები კი თავისა და სახის კანს ამოძრავებს. განვითარების შესაბამისად სა-
ღეჭი კუნთები ინერვირდება სამწვერა ნერვით, მიმიკური კუნთები კი — სახის
ნერვით.

საღეჭი კუნთები

საფეთქლის კუნთი (*m. temporalis*) იწყება საფეთქლის ძვლის ფო-
სოლან და საფეთქლის ფასციიდან, გაივლის ყვრიმალის რკალის ქვეშ და მი-
მაგრებულია ქვედა ყბის გვირგვინისებრ მორჩზე.

საღეჭი კუნთი (*m. masseter*) იწყება ყვრიმალის რკალიდან და მი-
მაგრებულია ქვედა ყბის კუთხის გარეთა ზედაპირზე.

ლატერალური ფრთისებრი კუნთი (*m. pterygoideus lateralis*) იწყება ძირითადი ძვლის დიდი ფრთის ქვემო ზედაპირიდან და მისი ფრთისებრი მორჩის გარეთა ფირფიტიდან; მიმაგრებულია ქვედა ყბის როკისებრი მორჩის ყელზე.



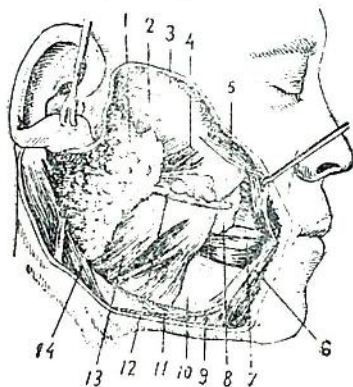
ველარატიული კუნთი; 4—სამკუთხა კუნთი; 5—ლოყის კუნთი; 6—ყბა-ყურის ჯირკვლის სადინარი; 7—ლატერალური ფრთისებრი კუნთი; 8—საფეთქლის კუნთი.

ფრთისებრი კუნთების ორმხრივი შეკუმშვით, ხოლო გვერდზე გადაწევა—ამავე კუნთების ცალმხრივი შეკუმშვით (ამასთან, ქვედა ყბა გადაინაცვლებს შეკუმშული კუნთის მოპირდაპირე მხარეს). ქვედა ყბის მოძრაობას უკან აწარმოებს საფეთქლის კუნთის უკანა ბოჭკოები, რომლებიც მიემართებიან თითქმის ჰორიზონტალურად უკანიდან წინსაკენ.

ქვედა ყბის დაწევას, როგორც აღენიშნეთ, აწარმოებს კისრის წინა ნაწილში მოთავსებული ყბა-ინის, ნიკაპინისა და ორმუცელა კუნთები (იხ. კისრის კუნთები).

სურ. 91. საღეპი და ზოგიერთი მიმიკური კუნთი.

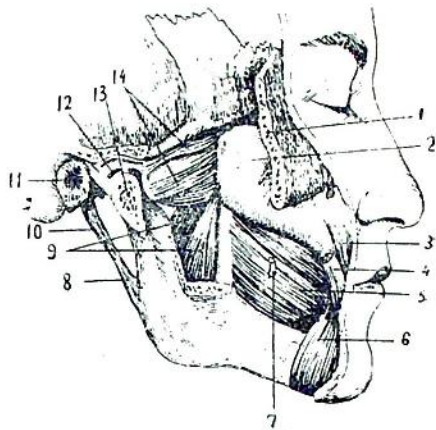
1—ყბა-ყურის ჯირკვალი; 2—ყვრიმალის რკალი; 3—საფეთქლის ფასცია; 4 და 13—საღეპი კუნთი; 5—ყვრიმალის კუნთი; 6—სამკუთხა კუნთი; 7—ლოყის კუნთი; 8—ცხიმოვანი ბალიში; 9 და 11—კისრის კანქვეშა კუნთი (გადაჭრილია); 10—ქვედა ყბა; 12—ყბა-ყურის ჯირკვლის სადინარი; 14—მკერდ-ლოყიწ-ღვრილისებრი კუნთი.



მიმიკური კუნთები

მიმიკური კუნთები მდებარეობს უმთავრესად სახეზე, ბუნებრივი სვრელების (პირის, ცხვირის, თვალებისა და ყურების) ირგვლივ. ამასთან, შემავიწროვებელი კუნთები (სფინქტერები) განლაგებულია აღნიშნული სვრელების ირგვ-

ლივ ცირკულარულად, ხოლო გამაგანიერებელი კუნთები (დილატატორები) — რადიალურად. ჩონჩხის სხვა კუნთებისაგან განსხვავებით მათ არ გააჩნიათ ორმაგი მიმაგრება ძვლებზე, არამედ ერთი ან ორივე ბოლოთი მიემაგრებიან უშუალოდ კანს. შეკუმშვისას მიმიკური კუნთები ამოძრავებს კანს, რითაც უზრუნველყოფს ე. წ. მიმიკას, ე. ი. სახის ისეთ გამოხატულებას, რომელიც შეესაბამება სათანადო ფსიქიკურ განცდას. გარდა ამისა, მიმიკური კუნთები მონაწილეობს მეტყველების აქტში. ამასთან, აღსანიშნავია, რომ დანაწევრებული მეტყველების განვითარებასთან დაკავშირებით აღამიანში დამოკლდა ყბები და მძლავრად განვითარდა პირის ირგვლივ განლაგებული მიმიკური კუნთები, და, პირიქით, უკუგანვითარება განიცადა ყურის მამოძრავებელმა კუნთებმა, რომლებიც ცხოველებში კარვად არის განვითარებული ფუნქციური დატვირთვის გამო.



სურ. 52. ფრთისებრი კუნთები.

შუბლის მიდამოში მდებარეობს შუბლის კუნთი (*m. frontalis*), რომელიც სწევს ზემოთ წარბებს, ქმნის პორიზონტალურ ნაოჭებს შუბლის კანზე და წინისაკენ ეწევა ქალას სარქველის მფარავ მყესოვან აბჯარს (*galea aponeurotica*), რომელშიც იგი გადადის.

- 1—ყვრიშალის ძვალი (გადანერხილი); 2—ზედა ყბა; 3—პირის კუთხის ამწევი კუნთი; 4—ყვრიშალის კუნთი; 5—ლოყის კუნთი; 6—სამკუთხა კუნთი; 7—ყბა-ყურის ჯირკვლის საღინარი; 8—სადგის-ქვედა ყბის იოგი; 9—მედიალური ფრთისებრი კუნთი; 10—სადგისისებრი მორჩი; 11—გარეთა სასმენი გასავალი; 12—სასახსრე დისკო; 13—ქვედა ყბის როკისებრი მორჩი (ტროლიში); 14—ლატერალური ფრთისებრი კუნთი.

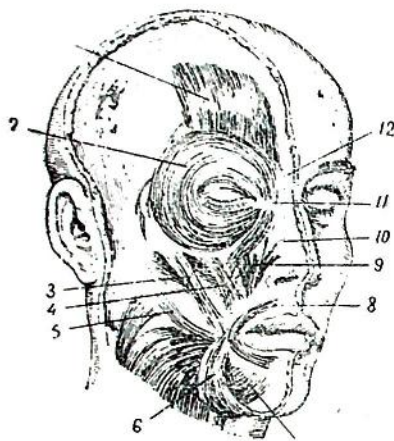
წარბების შემკუმუხნავი კუნთი (*m. corrugator supercillii*) ერთი ბოლოთი მიმაგრებულია შუბლის ძვლის ცხვირის ნაწილზე, მეორეთი კი — წარბის კანზე. აახლოვებს წარბებს და ქმნის მათ შორის კანის ვერტიკალურ ნაოჭებს.

თვალბუდის ირგვლივ და ქუთუთოების სისქეში მდებარეობს თვალის ირგვლივი კუნთი (*m. orbicularis oculi*), რომელიც ქვემოთ ეწევა ზედა ქუთუთოს და ხუჭავს თვალს.

პირის ნაპრალის გარშემო, ტუჩების სისქეში მდებარეობს პირის ირგვლივი კუნთი (*m. orbicularis oris*). შეკუმშვისას იგი ხურავს პირის ნაპრალს. ამ კუნთის მოაღუნების დროს ტუჩები და პირის კუთხეები გარეთ გადაიწევა სხვა კუნთებით, რომლებიც თავიანთი ბოჭკოებით პირის ირგვლივ კუნთს ექსოვებიან. ასე მაგალითად, ყვრიშალის კუნთი (*m. zygomaticus*) და ზედა ტუჩის ამწევი კუნთი (*m. levator labii superioris*) ეწევა ზედა ტუჩსა და პირის კუთხეს ზემოთ და გარეთ. პირის კუთხეს გარეთ ეწევა,

აგრეთვე, სიცილის კუნთი (m. risorius). პირის კუთხის დამწვევი კუნთი (m. depressor anguli oris) და ქვედა ტუჩის დამწვევი კვადრატული კუნთი (m. depressor labii inferioris) ეწევა პირის კუთხეს და ქვედა ტუჩს ქვემოთ.

ლოყის კუნთი (m. buccinator) იწყება ზედა ყბის საკბილე მორჩის გარეთა ზედაპირიდან და ქვედა ყბის ლოყის ქედიდან; კუნთის ბოკოვები მიემართება პირის კუთხისაკენ და ექსოვება ზედა და ქვედა ტუჩების კუნთებში. წვეს პირის კუთხეს გარეთ, აბლოვებს ტუჩებსა და ლოყებს კბილებთან.



სურ. 93. მიმიკური კუნთები.

1—შებლის კუნთი; 2—თვალის ირგვლივი კუნთი; 3—ყვრიშალის კუნთი; 4—პირის კუთხის ამწვევი კუნთი; 5—სიცილის კუნთი; 6—სამკუთხა კუნთი; 7—ქვედა ტუჩის კვადრატული კუნთი; 8—პირის ირგვლივი კუნთი; 9—ზედა ტუჩის კვადრატული კუნთი; 10—ცხვირის კუნთი; 11—ქუთუთოს იოვი; 12—სიამაყის კუნთი.

ქალას სარქველის ზედა და სახის წინა ნაწილებში ფასციები არ არსებობს, რადგანაც აქ განლაგებული მიმიკური კუნთები მიმაგრებულია უშუალოდ კანზე. ამ მხრივ გამონაკლისს შეადგენს ლოყის კუნთი, რომლის უკანა ნაწილი დაფარულია ლოყა-ხახის ფასციით. უკანასკნელი შემდეგ სიღრმეში გადადის და ეხვევა გვერდებიდან და უკანიდან ხახას.

ქალას სარქველის გვერდით ნაწილში მოთავსებულია საფეთქლის ფასცია, სახის უკანა ნაწილში კი — ყბაყურასალექი ფასცია. საფეთქლის ფასცია გადაჭიმულია ზედა საფეთქლის ხახსა და ყვრიშალის რკალს შორის და ფარავს თანამოსახელე კუნთს. ყვრიშალის რკალთან ფასცია იყოფა ორ ფურცლად, რომლებიც მიმაგრებულია ამ რკალის გარეთა და შიგნითა ზედაპირებზე. ფურცლებს შორის რჩება ცხიმით ამოვსებული ნაპრალისებრი სივრცე.

ყბაყურა-სალექი ფასცია ვრცელდება ყვრიშალის რკალიდან ქვედა ყბის ქვემო კიდემდე; ქვემოთ იგი გადადის კისრის საკუთარ ფასციაში, უკან კი აღწევს საფეთქლის ძვლის დვრილისებრ მორჩს. ფასცია ფარავს სალექ კუნთს და ქმნის ბუდეს ყბა-ყურის სანერწყვე ჯირკვლისათვის.

კიდურთა კუნთები

ზემო კიდურის კუნთები

გულმკერდის, ზურგისა და კისრის მიდამოში მდებარეობს კუნთები, რომლებიც ამოძრავებენ ზემო კიდურის სარტყელს. მათ მიეკუთვნება ზემოთ აღწერილი ტრუნკოფუგალური რომბისებრი, ბეჭის ამწვევი, წინა დაკბილული,

ლავიქვეშა და ბექ-ინის კუნთები, ტრუნკოპეტალური მკერდის დიდი და მცირე კუნთები და ვისცერული რკალებიდან წარმოშობილი ტრაპეციული კუნთი. ზემო კიდურის დანარჩენი კუნთები წარმოიშობა მიოტომების ვენტრალური ნაწილიდან და შეიძლება დაიყოს მხრის სახსრის, მხრის, წინამხრის და ხელის მტევნის მიდამოების კუნთებად. ყველა ამ კუნთებს აინერვირებს მხრის წნულის ტოტები.

მხრის სახსრის მიდამოს კუნთები

ამ კუნთებში განიჩევა წინა და უკანა ჯგუფები.

წინა ჯგუფი

ბექქვეშა კუნთი (*m. subscapularis*) იწყება ბექის ძვლის წინა ზედაპირიდან და მიმაგრებულია მხრის ძვლის მცირე ბორცვზე (ინერვაცია: ბექქვეშა ნერვები).

ნისკარტ-მხრის კუნთი (*m. coracobrachialis*) იწყება ბექის ძვლის ნისკარტისებრი მორჩიდან და მიმაგრებულია მხრის ძვლის წინა ზედაპირზე მცირე ბორცვის ქედის ოდნავ დისტალურად. მხარს წევს ზემოთ (ინერვაცია: კუნთ-კანის ნერვი).

უკანა ჯგუფი

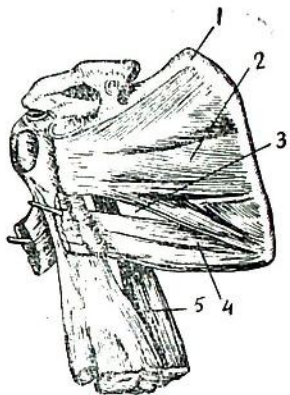
დელტისებრი კუნთი (*m. deltoideus*) იწყება ლავიწის სამხრე ბოლოდან, ბექის ძვლის აკრომიული მორჩიდან და ქედიდან; მიმაგრებულია მხრის ძვლის დელტისებრი ბორცვზე. განზიდავს მხარს ჰორიზონტალურ სიბრტყეში (ინერვაცია: ილიის ნერვი).

ქედზედა კუნთი (*m. supraspinatus*) იწყება ბექის ძვლის თანამოსახეულ ფოსოიდან და მიმაგრებულია მხრის ძვლის დიდ ბორცვზე. განზიდავს მხარს (ინერვაცია: ბექზედა ნერვი).

ქედქვეშა კუნთი (*m. infraspinatus*) იწყება ბექის ძვლის თანამოსახეულ ფოსოიდან და მიმაგრებულია მხრის ძვლის დიდ ბორცვზე. აბრუნებს მხარს გარეთ (ინერვაცია: ბექზედა ნერვი).

მცირე მრგვალი კუნთი (*m. teres minor*) იწყება ბექის ძვლის ქვემო კუთხიდან და მიმაგრებულია მხრის ძვლის დიდ ბორცვზე. აბრუნებს მხარს გარეთ (ინერვაცია: ილიის ნერვი).

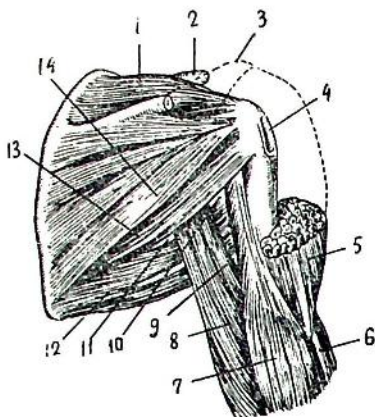
დიდი მრგვალი კუნთი (*m. teres major*) იწყება ბექის ძვლის



სურ. 94. მხრის სახსრის მიდამოს კუნთები (წინიდან).

1—ბექის ძვალი; 2—ბექქვეშა კუნთი; 3—სამკეთხა ხერხელი; 4—დიდი მრგვალი კუნთი; 5—მხრის თანამოსახეული კუნთის გრძელი თავი.

ქვემო კუთხიდან და მიმაგრებულია მხრის ძვლის მცირე ბორცვის ქელზე. მოზიდავს მხარს და აბრუნებს მას შიგნით (ინერვაცია: ბექქვეშა ნერვი).



სურ. 95. მხრის სახსრის მიღამოს კუნთები (უკანიდან).

1—ქელზედა კუნთი; 2—ნისკარტისებრი მორჩი; 3—აკრომიონი; 4—ლორწოვანი აბგა დელტისებრი კუნთის ქვეშ; 5—დელტისებრი კუნთი (გადაკრილი); 6—ორთავა კუნთი; 7 და 8—სამთავა კუნთის გარეთა და გრძელი თავები; 9—ნაპრალი მათ შორის; 10—ოთხკუთხა ხერელი; 11—სამკუთხა ხერელი; 12—დიდი მრგვალი კუნთი; 13—მცირე მრგვალი კუნთი; 14—ქელქვეშა კუნთი.

ზემო კილურის თავისუფალი ნაწილის კუნთები

მხრის კუნთები

მხრის მიღამონი განირჩევა კუნთების წინა და უკანა ჯგუფები. წინა ჯგუფის კუნთები აწარმოებს მხრისა და წინამხრის მოხრას, უკანა ჯგუფის კუნთები კი—გაშლას.

წინა ჯგუფი

მხრის ორთავა კუნთს (*m. biceps brachii*) გააჩნია გრძელი და მოკლე თავი. გრძელი თავი იწყება ბეჭის ძვლის სასახსრე ფოსოს ზემო ხორკლიანი ბორცვიდან, მოკლე თავი კი—ბეჭის ძვლის ნისკარტისებრი მორჩიდან. კუნთის ერთიანი მუცლის მყესი მიმაგრებულია სხივის ძვლის ბორცვზე. ამ მყესს გამოეყოფა ფიბროზული ფირფიტა (*lacertus fibrosus*), რომელიც ერთ-ერთს წინამხრის ფასციას. ორთავა კუნთი ხრის წინამხარს და აბრუნებს მას გარეთ. იმ შემთხვევაში, როდესაც იდაყვის სახსარი ფიქსირებულია მხრის სამთავა კუნთის შეკუმშვით, ორთავა კუნთს შეუძლია მხრის მოხრა (ინერვაცია: კუნთ-კანის ნერვი).

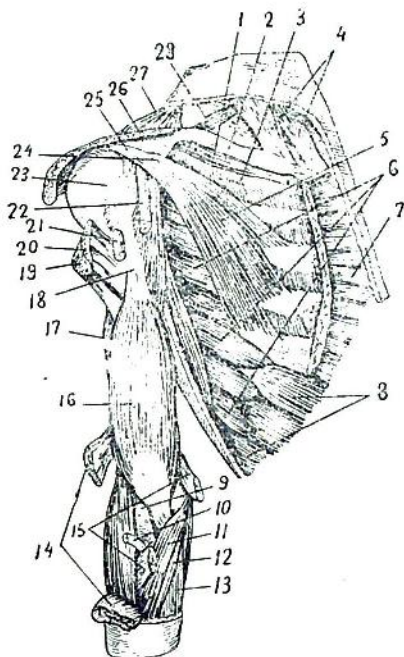
მხრის კუნთი (*m. brachialis*) იწყება მხრის ძვლის წინა ზედაპირის ქვემო ნაწილიდან და მიმაგრებულია იდაყვის ძვლის ბორცვზე. ხრის წინამხარს (ინერვაცია: კუნთ-კანის ნერვი).

უკანა ჯგუფი

მხრის სამთავა კუნთი (*m. triceps brachii*) იწყება სამი თავით, რომელთაგან გრძელი თავი იწყება ბეჭის ძვლის სასახსრე ფოსოს ქვემო ხორკლიანი ბორცვიდან, შიგნითა და გარეთა თავები კი—მხრის ძვლის უკანა ზე-

დაპირიდან. კუნთის ერთიანი მუცლის მეცი მიმაგრებულია იდაყვის მორჩზე. შლის მხარსა და წინამხარს (ინერვაცია: სხივის ნერვი).

იდაყვის კუნთი (*m. anconeus*) იწყება მხრის ძვლის გარეთა ზედა-როკიდან და მიმაგრებულია იდაყვის ძვლის ზემო ნაწილის უკანა ზედაპირზე.

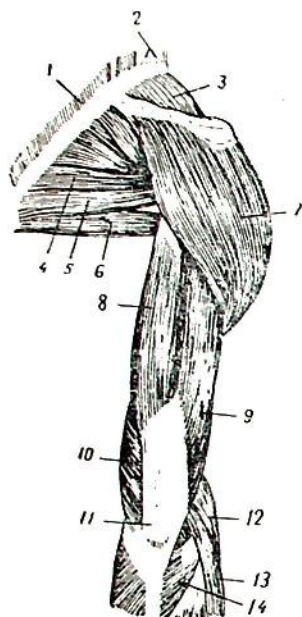


სურ. 96. მხრისა და გულმკერდის კუნთები.

1—ლავეწქვეშა კუნთი; 2—ლავეწი; 3—პირველი ნეკნი; 4—მკერდ-ლავეწ-ღვრილისებრი კუნთი; 5—მკერდის მცირე კუნთი; 6—წინა და-კბილული კუნთი; 7—მკერდის დიდი კუნთი (დასაწყისი); 8—მუცლის გარეთა ირიბი კუნთი; 9—სხივის ძვლის თავი; 10—მხრის ორთავა კუნთის მეცი; 11—მაჯის მომხრელი სხივისაკენ; 12—ნების გრძელი კუნთი; 13—თითების ზედაპირული მომხრელი; 14—მხარ-სხივის კუნთი (გადაკრილია); 15—მრგვალი პრონატორი (გადაკრილია); 16—მხრის კუნთი; 17—მხრის სამთავა კუნთი; 18—მხრის ძვალი; 19—დელტი-სებრი კუნთი (მიმაგრების ადგილი); 20—მკერდის დიდი კუნთი (მი-მაგრების ადგილი); 21—ორთავა კუნთის გრძელი თავი; 22—ორთავა კუნთის მოკლე თავი; 23—მხრის სახსრის სასახსრე ჩანთა; 24—ნის-კარტისებრი მორჩი; 25—ნისკარტ-მხრის ოვგი; 26—დელტისებრი კუნ-თი (გადაკრილია); 27—ტრაპეციული კუნთი; 28—ბეკუინის კუნთი.

შლის წინამხარს, ჰიმავს იდაყვის სახსრის ჩანთას და იცავს მას გაჭყლეტისა-გან გაშლის დროს (ინერვაცია: სხივის ნერვი).

სურ. 97. მხრის სახსრისა და მხრის მიღამოს კუნთები (უკანოდან).



1—რომბისებრი კუნთი; 2—ბეჟის ამწვევი კუნთი; 3—კედზელა კუნთი; 4—კედქვეშა კუნთი; 5—მცირე მრგვალი კუნთი; 6—დიდი მრგვალი კუნთი; 7—დელტისებრი კუნთი; 8—სამთავა კუნთის გრძელი თავი; 9—სამთავა კუნთის გარტა თავი; 10—სამთავა კუნთის შიგნითა თავი; 11—იდაყვის მორჩი; 12—მჯარ-სხივის კუნთი; 13—მაჯის გამშლელი სხივისაკენ; 14—იდაყვის კუნთი.

წინამხრის კუნთები

წინამხარზე მდებარე კუნთები აწარმოებს სუბინაციასა და პრონაციას, აგრეთვე წინამხრის, ხელის მტევნისა და თითების მოხრასა და გამლას. ისევე როგორც მხრის კუნთები, წინამხრის კუნთებიც იყოფა წინა და უკანა ჯგუფებად. წინა ჯგუფს შეადგენს შიგნით მბრუნველი და მომხრელი კუნთები, უკანა ჯგუფს კი—გარეთ მბრუნველი და გამშლელი კუნთები. როგორც წინა, ისე უკანა ჯგუფის კუნთებში განირჩევა ზედაპირული და ღრმა შრეები.

წინა ჯგუფის ზედაპირული შრე

მხარ-სხივის კუნთი (*m. brachioradialis*) იწყება მხრის ძვლის გარეთა კიდიდან ლატერალური ზედაროკის ზემოთ და მიმაგრებულია სხივის ძვალზე სადგისისებრი მორჩის ზემოთ. ხრის წინამხარს და აძლევს მას საშუალო მდებარეობას სუბინაციასა და პრონაციას შორის (ინერვაცია: სხივის ნერვი).

მრგვალი პრონატორი (*m. pronator teres*) იწყება ორი თავით მხრის ძვლის მედიალური ზედაროკიდან და იდაყვის ძვლის გვირგვინოვანი მორჩიდან; მიმაგრებულია სხივის ძვალზე შუა ღონეზე. აბრუნებს წინამხარს შიგნით (ინერვაცია: საშუალო ნერვი).

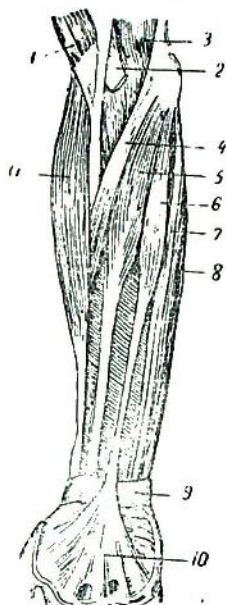
მაჯის მომხრელი სხივისაკენ (*m. flexor carpi radialis*) იწყება მხრის ძვლის მედიალური ზედაროკიდან და მიმაგრებულია ნების მეორე ძვლის ფუძეზე. ხრის ხელის მტევანს და აბრუნებს მას შიგნით წინამხართან ერთად (ინერვაცია: საშუალო ნერვი).

ნების გრძელი კუნთი (*m. palmaris longus*) იწყება მხრის ძვლის მედიალური ზედაროკიდან და გადადის ხელგულის აპონევროზში. კიმავეს ამ აპონევროზს და ხრის ხელის მტევანს (ინერვაცია: საშუალო ნერვი).

მაჯის მომხრელი იდაყვისაკენ (*m. flexor carpi ulnaris*) იწყება ორი თავით მხრის ძვლის მედიალური ზედაროკიდან და იდაყვის ძვლის იდაყვის მორჩიდან; მიმაგრებულია ცერცვისებერ ძვალზე. ხრის ხელის მტევანს (ინერვაცია: იდაყვის ნერვი).

თითების ზედაპირული მომხრელი კუნთი (*m. flexor digi-*

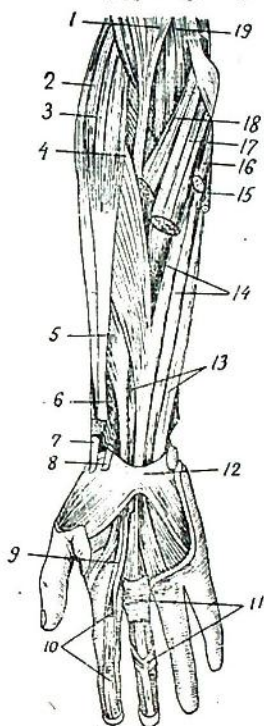
torum sublimis) იწყება მხრის ძვლის მედიალური ზედაოკიდან და იდაყვისა და სხივის ძვლების წინა ზედაპირიდან; კუნთოვანი მუცელი იყოფა ოთხ ნაწილად, რომლებიც გადადიან გრძელ და ვიწრო მყესებში და მიმაგრებულია ორი განცალკევებული ფეხით (ორკაპით) II—V თითების შუა ფალანგების ფუძეებზე. ხრის ამ თითების ძირითად და შუა ფალანგებს და, აგრეთვე, მთელ ხელის მტევანს (ინერვაცია: საშუალო ნერვი).



სურ. 98. წინამხრის წინა ზედაპირის კუნთები (ზედაპირული შრე).

- 1—მხრის ორთავა კუნთი;
- 2—ფიბროზული ფირფიტა (გადაპერილია); 3—მხრის კენთი;
- 4—მრგვალი პრონატორი; 5—მაჯის მომხრელი სხივისაყენ; 6—ნეების გრძელი კუნთი; 7—თითების ზედაპირული მომხრელი; 8—მაჯის მომხრელი იდაყვისაყენ;
- 9—მომხრელების საბმელი; 10—ხელგულის აპონევროზი;
- 11—მხარ-სხივის კუნთი.

წინა ჯგუფის ღრმა შრე
თითების ღრმა მომხრელი კუნთი (m. flexor digitorum profundus) იწყება იდაყვის ძვლის და წინამხრის ძვალთაშუა აკის წინა ზედა-



სურ. 99. წინამხრის წინა ზედაპირის კუნთები (ღრმა შრე).

- 1—ორთავა კუნთი; 2—მაჯის გრძელი გამშლელი სხივისაყენ; 3—მხარ-სხივის კუნთი;
- 4—სუპინატორი; 5—ცერის გრძელი მომხრელი კუნთი; 6—კვადრატული პრონატორი; 7—ცერის გრძელი განმსიდეკელი კუნთის მყესი; 8—მაჯის სხივისაყენ მომხრელი კუნთის მყესი; 9—თითების ზედაპირული მომხრელი კუნთის მყესი; 10—თითების ღრმა მომხრელი კუნთის მყესი; 11—მომხრელ კუნთთა მყესების ბუდეები; 12—მომხრელების საბმელი; 13—თითების ღრმა მომხრელი კუნთი; 14—თითების ზედაპირული მომხრელი კუნთი; 15—მაჯის იდაყვისაყენ მომხრელი კუნთი (გადაპერილია); 16—ნების გრძელი კუნთი (გადაპერილია); 17—მაჯის სხივისაყენ მომხრელი კუნთი (გადაპერილია); 18—მრგვალი პრონატორი (გადაპერილია); 19—მხრის კუნთი.

პირიდან. მისი ოთხი გრძელი მყესი გაივლის თითების ზედაპირული მომხრელი კუნთის გაორკაბებულ მყესოვან ფენებს შორის და მიმაგრებულია II—V თითების ფრჩხილის ფალანგების ფუძეზე. ხრის ამ თითების შუა და ფრჩხილის ფალანგებს და, აგრეთვე, ხელის მტევანს (ინერვაცია: საშუალო და იდაყვის ნერვები).

ცერის გრძელი მომხრელი კუნთი (*m. flexor pollicis longus*) იწყება სხივის ძვლის წინა ზედაპირიდან და მიმაგრებულია ცერის ფრჩხილის ფალანგის ფუძეზე. ხრის ცერს (ინერვაცია: საშუალო ნერვი).

კვადრატული პრონატორი (*m. pronator quadratus*) მდებარეობს წინამხრის ქვემო ნაწილში. გადაჭიმულია იდაყვისა და სხივის ძვლებს შორის. აბრუნებს წინამხარს შიგნით (ინერვაცია: საშუალო ნერვი).

უკანა ჯგუფის ზედაპირული შრე

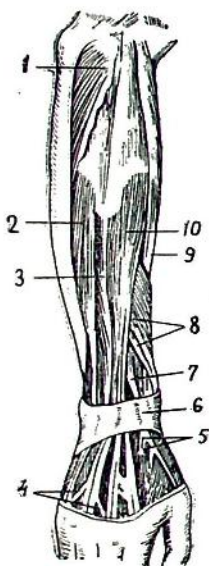
ამ შრეში მოთავსებული კუნთები იწყება მხრის ძვლის ლატერალური ზედაპირიდან.

მაჯის გრძელი გამშლელი სხივისაკენ (*m. extensor carpi radialis longus*) მიმაგრებულია ნების მეორე ძვლის ფუძის ღორსალურ ზედაპირზე. შლის და განზიდავს ხელის მტევანს.

მაჯის მოკლე გამშლელი სხივისაკენ (*m. extensor carpi radialis brevis*) მიმაგრებულია ნების მესამე ძვლის ფუძის ღორსალურ ზედაპირზე. შლის ხელის მტევანს.

თითების საერთო გამშლელი კუნთი (*m. extensor digitorum communis*) მიმაგრებულია ოთხი მყესით II—V თითების შუა და ფრჩხილის ფალანგების ფუძეებზე ღორსალური მხრიდან. შლის თითებსა და ხელის მტევანს.

ნეკის საკუთარი გამშლელი კუნთი (*m. extensor digiti quinti proprius*) წარმოადგენს გრძელ და ვიწრო კუნთს, რომლის მყესი უერთდება თითების საერთო გამშლელი კუნთის ნეკისაკენ მიმავალ მყესს.



სურ. 100. წინამხრის უკანა ზედაპირის კუნთები.

1—იდაყვის კუნთი; 2—მაჯის გამშლელი იდაყვისაკენ; 3—ნეკის საკუთარი გამშლელი; 4—ძვირები თითების გამშლელი კუნთის მყესებს შორის; 5—მაჯის სხივისაკენ გრძელი და მოკლე გამშლელი კუნთების მყესები; 6—გამშლელის საბმელი; 7—ცერის გრძელი გამშლელი კუნთი; 8—ცერის მოკლე გამშლელი და გრძელი განმზიდველი კუნთები; 9—მაჯის გრძელი გამშლელი სხივისაკენ; 10—თითების საერთო გამშლელი კუნთი.

მაჯის გამშლელი იდაყვისაკენ (*m. extensor carpi ulnaris*) მიმაგრებულია ნების მეხუთე ძვლის ფუძეზე ღორსალური მხრიდან. შლის ხელის მტევანს.

სუპინატორი (*m. supinator*) იწყება მხრის ძვლის ლატერალური ზედაროკიდან და იდაყვის ძვლის ზემო ნაწილიდან, გარშემო უვლის სხივის ძვლის ზემო ნაწილს და მიმაგრებულია მის გარეთა და წინა ზედაპირებზე. აბრუნებს წინამხარსა და ხელის მტევანს გარეთ.

ცერის გრძელი განშვიდველი კუნთი (*m. abductor pollicis longus*) იწყება სხივისა და იდაყვის ძვლების და ძვალთაშუა აპკის ღორსალური ზედაპირიდან; მიმაგრებულია ნების პირველი ძვლის ფუძეზე. განზიდავს ცერს.

ცერის მოკლე გამშლელი კუნთი (*m. extensor pollicis brevis*) იწყება სხივის ძვლის და ძვალთაშუა აპკის ღორსალური ზედაპირიდან; მიმაგრებულია ცერის ძირითადი ფალანგის ფუძეზე. შლის ცერის ძირითად ფალანგს.

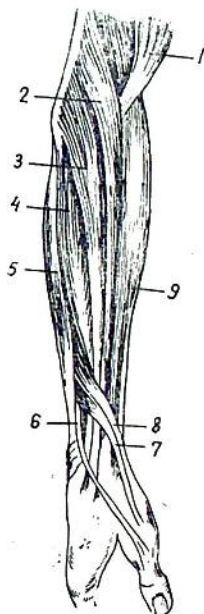
ცერის გრძელი გამშლელი კუნთი (*m. extensor pollicis longus*) იწყება იდაყვის ძვლის და ძვალთაშუა აპკის ღორსალური ზედაპირიდან; მიმაგრებულია ცერის ფრჩხილის ფალანგის ფუძეზე. შლის ცერს.

საჩვენებელი თითის საკუთარი გამშლელი კუნთი (*m. extensor indicis proprius*) იწყება იდაყვის ძვლის ღორსალური ზედაპირიდან და ერთის თითების საერთო გამშლელი კუნთის II თითისაკენ მიმავალ მყესს. შლის საჩვენებელ თითს.

წინამხრის ყველა უკანა კუნთის ინერვაცია სორციელდება სხივის ნერვით.

ხელის მტევნის კუნთები

ხელის მტევნის კუნთები მდებარეობს ხელგულის ზედაპირზე. ლატერალურ მხარეზე განლაგებულია ცერთან დაკავშირებულ კუნთთა ჯგუფი (ცერის მოკლე განშვიდველი—*m. abductor pollicis brevis*, მოკლე მომხრელი—*m. flexor pollicis brevis*, მომზიდველი—*m. adductor pollicis* და პირისპირ დამყენებელი კუნთი—*m. opponens pollicis*), რომელიც ქმნის ე. წ. ცერის მალღობს (*thenar*). მედიალურ მხარეზე ნეკთან დაკავშირებული კუნთების ჯგუფი (ნეკის განშვიდველი—*m. abductor digiti quinti*, მოკლე მომხრელი—*m. flexor digiti quinti brevis*, პირისპირ დამყენებელი—*m. opponens digiti quinti* და ნების მოკლე კუნთი—*m. palmaris brevis*) ქმნის ნეკის მალღობს (*hypothernar*).

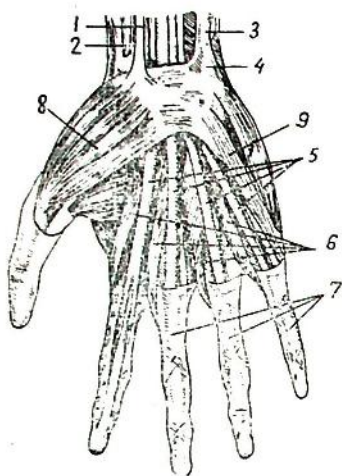


სურ. 101. წინამხრის უკანა ზედაპირის კუნთები (გარედან).

1—ორთავა კუნთი; 2—მხარსხივის კუნთი; 3—მაჯის გრძელი გამშლელი სხივისაკენ; 4—მაჯის მოკლე გამშლელი სხივისაკენ; 5—თითების საერთო გამშლელი; 6—ცერის გრძელი გამშლელი; 7—ცერის მოკლე გამშლელი; 8—ცერის გრძელი განშვიდველი; 9—თითების ზედაპირული მომხრელი კუნთი.

აღნიშნული კუნთების ფუნქცია გასაგებია მათი სახელწოდებიდან; ნების მოკლე კუნთი ჰიპოქს ზელ-გულის აპონევროზს.

ცერის მალლობში შემავალი მოკლე განშლიდელი და პირისპირ დაწყენებული კუნთები ინერვირდება საშუალო ნერვით, მოკლე მოძირელი კუნთი — საშუალო და იდაყვის ნერვებით, მომზიდველი კუნთი და, აგრეთვე, ნეკნის მალლობის შემქმნელი ყველა კუნთი — იდაყვის ნერვით.



სურ. 102. ხელის მტენის კუნთები.

1—ნების გრძელი კუნთი; 2—მაჯის სხივისაკენ მომხრელი; 3—მაჯის იდაყვისაკენ მომხრელი; 4—ცერცისებრი ძვალი; 5—თითების ზედაპირული მომხრელი კუნთის მყესები; 6—I—IV კია კუნთები; 7—მყესების ბუდეები; 8—ცერის მალლობის კუნთები; 9—ნეკის მალლობის კუნთები.

კუნთებისა და მათი მყესების ამგვარი ინდივიდუალობა მაიმუნებში უფრო სუსტადაა გამოხატული ვიდრე ადამიანში, რომელშიც თითების მოძრაობის დამოუკიდებლობა მატულობს.

ზემო კიდურის ფასციები

ზემო კიდურის ფასციური საფარველი წარმოადგენს გულმკერდისა და ზურგის ზედაპირული ფასციების გაგრძელებას. ზემო კიდურის სარტყელის მიდამოში განირჩევა ქედქვევითა ფასცია, რომელიც ფარავს თანამოსახელე და მცირე მრგვალ კუნთს, დელტისებრი, ქედზევითა და ბექქვევითა ფასციები, რომლებიც ფარავენ თანამოსახელე კუნთებს.

მხრის ფასცია გარს ერტყმის მხრის მიდამოს კუნთებს. მხრის ქვემო ნახევარში ამ ფასციას გამოეყოფა ძვლისაკენ მიმავალი ფრონტალური ფირფიტები (გარეთა და შიგნითა კუნთთაშუა ძვიდები), რომლებიც გამოყოფენ ერთმანეთისაგან მხრის მიდამოს წინა და უკანა კუნთოვან ჯგუფებს.

ხელგულის შუა ადგილას მდებარეობს 4 კია კუნთი (mm. lumbricales), ხოლო ნების ძვლებს შორის 7 ძვალთაშუა კუნთი — სამი ვოლარული და ოთხი დორსალური (mm. interossei volares et dorsales).

კია კუნთები ხრის II—V თითების ძირითად ფალანგებს და შლის მათ შუა და ფრჩხილის ფალანგებს. ვოლარული ძვალთაშუა კუნთები აახლოვებს II, IV და V თითებს III თითთან; დორსალური ძვალთაშუა კუნთები განზიდავს II და III თითებს ლატერალურად (ცერისაკენ), ხოლო III—IV თითებს — მედიალურად (ნეკისაკენ).

ყველა ძვალთაშუა და III—IV კია კუნთები ინერვირდება იდაყვის ნერვით, I და II კია კუნთები კი — საშუალო ნერვით.

ამრიგად, ყოველი თითის ყოველ ფალანგს გააჩნია ერთი ან ორი კუნთი, რომლებსაც მოძრაობაში მოყავთ ისინი.

წინამხრის ფასცია წარმოადგენს მხრის ფასციის უშუალო გაგრძელებას; მის მსგავსად იგი გარს ერტყმის წინამხრის კუნთებს და გზავნის სიღრმეში კუნთთაშუა ძვიდეებს, რომლებიც გამოყოფენ ერთმანეთისაგან წინა და უკანა ჯგუფის კუნთებს. მაჯის მიდამოში ფასცია მკერვილედა და ქმნის მომხრელებისა და გამშლელების საბმელებს, რომელთა ქვეშ კუნთების მყესები გადადის ხელის მტევანზე.

ხელის მტევანის ფასცია ღორსალურ მხარეზე სუსტადაა გამოხატული და ფარავს ძვალთაშუა კუნთებს და თითების გამშლელი კუნთების მყესებს. ვოლარულ მხარეზე ფასცია კარგადაა განვითარებული; ხელგულის შუა ადგილას იგი გამკვრივებულია ფიბროზული ბოჭკოებით და ქმნის მაგარ ხელგულის აპონევოზს, რომელიც მიმაგრებულია II—V თითების ძირითადი ფალანგების ფუძეებზე. გარდა ამისა, აქ იქმნება ფასციური ბუდეები ცერისა და ნეკის კუნთთა მაღლობებისათვის.

ქვემო კიღურის კუნთები

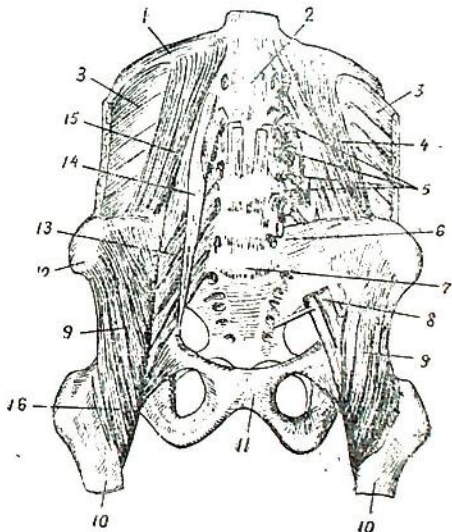
ქვემო კიღურის კუნთები იყოფა მენჯ-ბარძაყის, ბარძაყის, წვივისა და ტერფის კუნთებად. ქვემო კიღურის სარტყელის სპეციალური კუნთები არ არსებობს, რადგანაც იგი თითქმის უძრავადაა გამაგრებული.

მენჯ-ბარძაყის სახსრის მიდამოს კუნთები

ამ მიდამოს კუნთებში განირჩევა წინა და უკანა ჯგუფები.

წინა ჯგუფი

თეძო-სუკის კუნთი (m. iliopsoas) შედგება ორი თავისაგან, რომლებსაც განიხილავენ როგორც დამოუკიდებელ კუნთებს. ერთ-ერთი მათგანი — სუკის დიდი კუნთი (m. psoas major) იწყება გულმკერდის XII და წელის ზედა ოთხი მალის სხეულებისა და მალთაშუა ხრტილების გვერდითი ზედაპირებიდან, აგრეთვე, წელის ხუთივე მალის განივი მორჩებიდან; მეორე თავი ანუ თეძოს კუნთი (m. iliacus)



სურ. 103. წელისა და მენჯის კუნთები (წინიდან).

1 — XII ნეკი; 2 — წელის I მალა; 3 — მუცლის განივი კუნთი; 4 და 15 — წელის კვადრატული კუნთი; 5 — სუკის დიდი კუნთის დაწყების ადგილი; 6 — თეძო-წელის იოგი; 7 — კონცხი; 8 და 13 — სუკის დიდი კუნთი; 9 — თეძოს კუნთი; 10 — ბარძაყის ძვალი; 11 — სიმფიზი; 12 — თეძოს ზედა წინა წვეტი; 14 — სუკის მცირე კუნთი; 16 — თეძო-სუკის კუნთი.

იწყება თეძოს ძვლის ფოსოდან; თეძოს ფოსოში ორივე თავი უერთდება ერთიმეორეს და საერთო მყესით მიმაგრებულია ბარძაყის მცირე ციბრუტზე. ხრის ბარძაყს, ხოლო თუ ბარძაყი ფიქსირებულია—ხრის მენჯსა და ტანს წინისაკენ (ორმხრივი შეკუმშვის დროს) (ინერვაცია: წელის წნული).

სუკის მცირე კუნთი (m. psoas minor) იწყება გულმკერდის XII და წელის I მალის სხეულთა გვერდითი ზედაპირიდან; გადადის თეძოს ფასციის იმ ადგილას, სადაც იგი მცირე მენჯში გადაიხრება. ჰიშავს თეძოს ფასციას (ინერვაცია: წელის წნული).

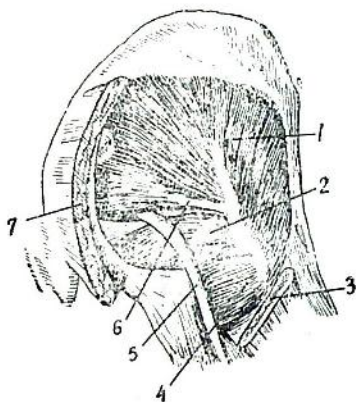
უკანა ჯგუფი

დიდი ღუნღულა კუნთი (m. gluteus maximus) იწყება თეძოს ძვლის გარეთა ზედაპირის უკანა ნაწილიდან, გავის ძვლისა და კულუსუნის გვერდითი ზედაპირებიდან; მიმაგრებულია ბარძაყის ძვლის საღუნღულე ხორკლზე. შლის ბარძაყს (ინერვაცია: ქვედა ღუნღულა ნერვი).

შუა ღუნღულა კუნთი (m. gluteus medius) იწყება თეძოს ძვლის გარეთა ზედაპირის წინა-ზემო ნაწილიდან და მიმაგრებულია ბარძაყის ძვლის



სურ. 104. დიდი ღუნღულა კუნთი.



სურ. 105. მენჯის უკანა კუნთები (დიდი ღუნღულა კუნთი ნაწილობრივ ამოკვეთილია).

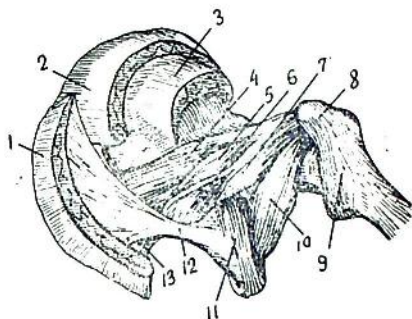
1—შუა ღუნღულა კუნთი; 2—შიგნითა დამხურველი კუნთი; 3—დიდი ღუნღულა კუნთის მიმაგრების ადგილი; 4—ბარძაყის კვადრატული კუნთი; 5—საჯდომი ნერვი; 6—მსკლისებრი კუნთი; 7—დიდი ღუნღულა კუნთის დასაწყისი.

დიდ ციბრუტზე. განზიდავს ბარძაყს (ინერვაცია: ზედა ღუნღულა ნერვი).

ბარძაყის განიერი ფასციის გამჭიმავი კუნთი (m. tensor fasciae latae) იწყება თეძოს წინა ზემო წვეტიდან, გადადის თავისი მყესით ბარძაყის განიერი ფასციის გარეთა ნაწილში და ქმნის მკვრივ თეძო-წვივის ტრაქტს. ჰიშავს ბარძაყის განიერ ფასციას (ინერვაცია: ზედა ღუნღულა ნერვი).

მცირე ღუნღულა კუნთი (*m. gluteus minimus*) იწყება თემოს ძვლის გარეთა ზედაპირის ქვემო ნაწილიდან და მიმაგრებულია ბარძაყის ძვლის დიდ ციბრუტზე. განზიდავს ბარძაყს (ინერვაცია: ზედა ღუნღულა ნერვი).

მსხლისებრი კუნთი (*m. piriformis*) იწყება გავის ძვლის წინა ზედაპირიდან, გავის წინა ხერხელების გვერდით. გამოდის მცირე მენჯის ღრუდან დიდი საჯღომი ხერხელის მეშვეობით და მიმაგრებულია ბარძაყის ძვლის

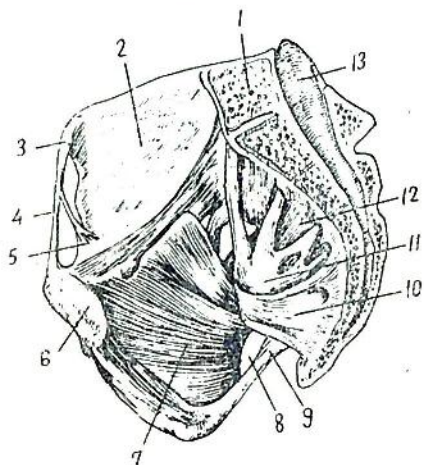


სურ. 106. მენჯის უკანა კუნთები.

1 — დიდი ღუნღულა კუნთი; 2 — შუა ღუნღულა კუნთი; 3 — მცირე ღუნღულა კუნთი; 4 — მსხლისებრი კუნთი; 5 — ზემო ტყუპი კუნთი; 6 — შიგნითა დამხურველი კუნთი; 7 — ქვემო ტყუპი კუნთი; 8 — დიდი ციბრუტი; 9 — მცირე ციბრუტი; 10 — გარეთა დამხურველი კუნთი; 11 — საჯღომი ბორცვი; 12 — გავა-კუკუხოს იოგი; 13 — კულუსუნის კუნთი.

დიდი ციბრუტის მწვერვალზე. აბრუნებს ბარძაყს გარეთ და ნაწილობრივ განზიდავს მას (ინერვაცია: გავის წნული).

შიგნითა დამხურველი კუნთი (*m. obturator internus*) იწყება მცირე მენჯის ღრუში დამხურველი აპკის შიგნითა ზედაპირიდან და უსახელო ძვლის დახურული ხერხელის ძვლოვანი კიდეების შიგნითა ზედაპირიდან. გამოდის მცირე მენჯიდან მცირე საჯღომი ხერხელის მეშვეობით და მიმაგრებულია ბარძაყის ძვლის ციბრუტის ფოსოზე. მცირე მენჯის ღრუდან გამოსვლის შემდეგ შიგნითა დამხურველი კუნთის მყესს უერთდება მომცრო ზემო და ქვემო ტყუპი კუნთები (*mm. gemelli superior et inferior*), რომელთაგან ზემო იწყება საჯღომი წვეტიდან და მიმაგრე-



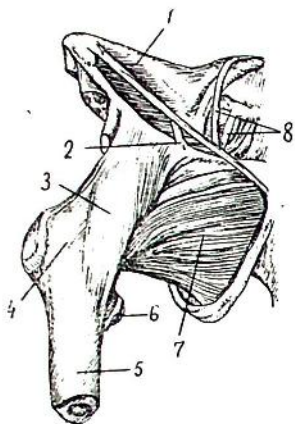
სურ. 107. მენჯის კუნთები (შიგნიდან).

1 — წელის V მალა; 2 — თემოს ძვალი; 3 — თემოს ზედა წინა წვეტი; 4 — საზარდულის იოგი; 5 — თემო-ქედის იოგი; 6 — სიმფიზი; 7 — შიგნითა დამხურველი კუნთი; 8 — მცირე საჯღომი ხერხელი; 9 — გავა-კუკუხოს იოგი; 10 — კულუსუნის კუნთი; 11 — გავის ნერვული წნული; 12 — მსხლისებრი კუნთი; 13 — გავის არხი.

ბულია შიგნითა დამხურველი კუნთის მყესის ზემო კიდეზე, ხოლო ქვემო იწყება საჯღომი ბორციდან და მიმაგრებულია მყესის ქვემო კიდეზე. შიგნითა დამხურველი კუნთი აბრუნებს ბარძაყს გარეთ (ინერვაცია: გავის წნული).

ბარძაყის კვადრატული კუნთი (*m. quadratus femoris*) იწყება საჯღომი ბორცვიდან და მიმაგრებულია ციბრუტაშუა ქედზე. აბრუნებს ბარძაყს გარეთ (ინერვაცია: გავის წიული).

გარეთა დამხურველი კუნთი (*m. obturator externus*) იწყება დამხურველი აპკის გარეთა ზედაპირიდან და უსახელო ძვლის დახურული ზერელის ძვლოვანი კიდეების გარეთა ზედაპირიდან; მიმაგრებულია ბარძაყის ძვლის ციბრუტის ფოსოზე. აბრუნებს ბარძაყს გარეთ (ინერვაცია: დამხურველი ნერვი).



სურ. 106. გარეთა დამხურველი კუნთი.

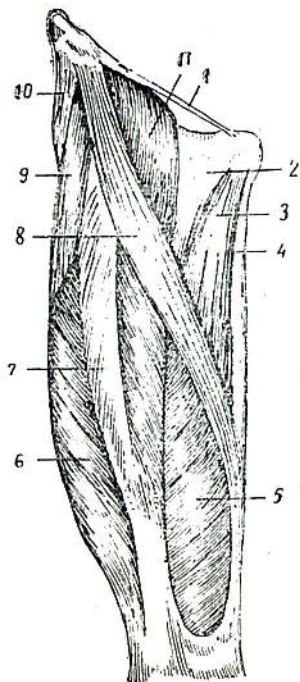
1—თემოს კუნთი; 2—თემო-ქელის იოგი; 3—თემო-ბარძაყის იოგი; 4—დიდი ციბრუტი; 5—ბარძაყის ძვალი; 6—მცირე ციბრუტი; 7—გარეთა დამხურველი კუნთი; 8—გავის ნერველი წნული.

ბარძაყის კუნთები

ბარძაყის კუნთები იყოფა წინა (უპირატესად გამშლელი), უკანა (მომხრელი) და შიგნითა (მომზიდველი) ჯგუფებად.

წინა ჯგუფი

თერძის კუნთი (*m. sartorius*) იწყება თემოს ძვლის წინა ზემო წვეტიდან და მიმაგრებულია დიდი წვივის ბორცვზე. ხრის



სურ. 109. ბარძაყის კუნთები წინიდან (ზედაპირული შრე).

1—სახარდულის იოგი; 2—ქელის კუნთი; 3—გრძელი მომზიდველი კუნთი; 4—ნაზი კუნთი; 5—შიგნითა განიერი კუნთი; 6—გარეთა განიერი კუნთი; 7—ბარძაყის სწორი კუნთი; 8—თერძის კუნთი; 9—ბარძაყის განიერი ფასციის გამკეცივი კუნთი; 10—შუა ღუნდულა კუნთი; 11—თემო-სუკის კუნთი.

ბარძაყს და წვივს; მოხრილ ბარძაყს აბრუნებს გარეთ, წვივს კი—შიგნით (ინერვაცია: ბარძაყის ნერვი).

ბარძაყის ოთხთავა კუნთი (*m. quadriceps femoris*) შედგება შემდეგი ოთხი ნაწილისაგან ანუ თავისაგან, რომელთაც განიხილავენ როგორც

დამოუკიდებელ კუნთებს: 1) ბარძაყის სწორი კუნთი (*m. rectus femoris*) — იწყება თეძოს ძვლის წინა ქვემო წვეტიდან; 2) შიგნითა განიერი კუნთი (*m. vastus medialis*) — იწყება ბარძაყის ძვლის ხორკლიანი ხაზის შიგნითა ბაგიდან; 3) შუამდებარე განიერი კუნთი (*m. vastus intermedius*) — იწყება ბარძაყის ძვლის წინა ზედაპირიდან; 4) გარეთა განიერი კუნთი (*m. vastus lateralis*) — იწყება ბარძაყის ძვლის ხორკლიანი ხაზის გარეთა ბაგიდან. აღნიშნული ნაწილები გადადის საერთო მყესში, რომლის სისქეში თავსდება კეირისტავი. ეს საერთო მყესი მიმაგრებულია დიდი წვივის ბორცვზე კეირისტავის იოგის (*lig. patellae*) სახელწოდებით. შლის წვივს; გარდა ამისა, მისი გრძელი თავი, ანუ ბარძაყის სწორი კუნთი ხრის ბარძაყს (ინერვაცია: ბარძაყის ნერვი).

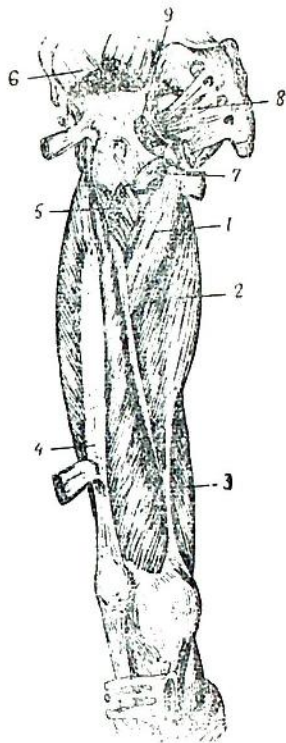
უკანა ჯგუფი

ამ ჯგუფში შემავალი სამივე კუნთი იწყება საჯდომი ბორცვიდან. მათ შორის ნახევრადმყესოვანი კუნთი (*m. semitendinosus*) მიმაგრებულია დიდი წვივის ბორცვზე, თითისტარა კუნთი (*m. semimembranosus*) — დიდი წვივის შიგნითა როკზე, ბარძაყის ორთავა კუნთი (*m. biceps femoris*) კი — მცირე წვივის თავზე. ორთავა კუნთს გარდა გრძელი თავისა, რომელიც იწყება საჯდომი ბორცვიდან, გააჩნია აგრეთვე მოკლე თავი, რომელიც ბარძაყის ძვლის ქვემო მესამედიდან იწყება. სამივე კუნთი ხრის წვივს და შლის ბარძაყს (ინერვაცია: ნახევრადმყესოვანი, თითისტარა და ორთავა კუნთის გრძელი თავი — საჯდომი ნერვი, ორთავა კუნთის მოკლე თავი — მცირე წვივის საერთო ნერვი).

ბარძაყის უკანა ჯგუფის კუნთებს მიეკუთვნება, აგრეთვე, მომცრო მუხლქვეშა კუნთი (*m. popliteus*), რომელიც იწყება ბარძაყის ძვლის გარეთა ზედა-როკიდან და მიმაგრებულია დიდი წვივის ძვლის უკანა ზედაპირზე, ზემო ნაწილში. ხრის წვივს და აბრუნებს მას შიგნით (ინერვაცია: დიდი წვივის ნერვი).

შიგნითა ჯგუფი

ქედის კუნთი (*m. pectineus*) იწყება ბოქვენის ძვლის ქედიდან და მიმაგრებულია ბარძაყის ხორკლიანი ხაზის შიგნითა ბაგის პროქსიმალურ ბოლოზე.



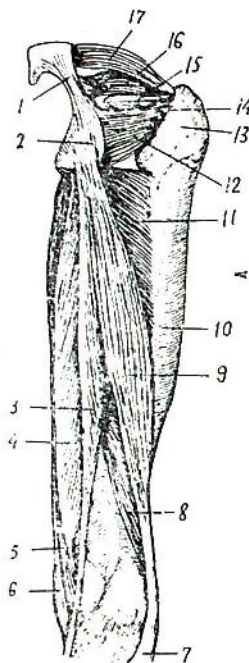
სურ. 110. ბარძაყის კუნთები წინიდან (ღრმა შრე).

- 1—მოკლე მომზიდველი კუნთი; 2—დიდი მომზიდველი კუნთი; 3—თითისტარა კუნთი; 4—ბარძაყის ოთხთავა კუნთი; 5 და 6—თეძო-სუკის კუნთი (გადაჯრილია); 7—გარეთა დამხურველი კუნთი; 8—მსხლისებრი კუნთი; 9—ქედის კუნთი (გადაჯრილია).

ნახი კუნთი (*m. gracilis*) იწყება ბოქვენის ძვლის დასწვრივი ტოტიდან და მიმაგრებულია დიდი წვივის ბორცვზე.

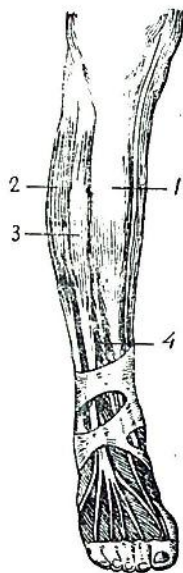
გრძელი მომზიდველი კუნთი (*m. adductor longus*) იწყება ბოქვენის ძვლის ჰორიზონტალური ტოტიდან და მიმაგრებულია ბარძაყის ხორკლიანი ხაზის შიგნითა ბაგეზე მის შუა მესამედში.

მოკლე მომზიდველი კუნთი (*m. adductor brevis*) იწყება ბოქვენის ძვლის ჰორიზონტალური ტოტიდან და მიმაგრებულია ბარძაყის ხორკლიანი ხაზის შიგნითა ბაგეზე მის ზემო ნაწილში.



სურ. 111. ბარძაყის კუნთები უკანიდან.

1—გაია-ვეკუხოს იოგა; 2—საჯღომო ბორცვა (კუკუ-სო); 3—აბეზრაღმესოკანი კუნთი; 4—თითისტარა კუნთი; 5—ნახი კუნთის მყესი; 6—თერძის კუნთის მყესი; 7—მცირე წვივის თავი; 8—ბარძაყის ორთავა კუნთის მოკლე თავი; 9—ბარძაყის ორთავა კუნთის გრძელი თავი; 10—ბარძაყის ძვალი; 11—დიდი მომზიდველი კუნთი; 12—გარეთა დამხურველი კუნთი; 13—დიდი ციბრუტი; 14 და 16—ქვემო და ზემო ტუბი კუნთი; 15—შიგნითა დამხურველი კუნთი; 17—მსლისებრი კუნთი.



სურ. 112. წვივის კუნთები წინიდან.

1—დიდი წვივის წინა კუნთი; 2—მცირე წვივის გრძელი კუნთი; 3—თითებ-ბას გრძელი გამშლელი კუნთი; 4—ცერის გრძელი გამშლელი კუნთი.

დიდი მომზიდველი კუნთი (*m. adductor magnus*) იწყება ბოქვენისა და საჯღომო ძვლების დაღმავალი ტოტებიდან და საჯღომო ბორცვიდან; მიმაგრებულია ბარძაყის ძვლის ხორკლიანი ხაზის შიგნითა ბაგეზე და შიგნითა ზედაბოქვზე.

შიგნითა ჯგუფის შემქმნელი კუნთები მოზიდავს ბარძაყს. გარდა ამისა, მძღის, გრძელი და მოკლე მომზიდველი კუნთები ხრის ბარძაყს, ხოლო ნახი კუნთი ხრის წვივს და აბრუნებს მას შიგნით (ინერვაცია: დამხურველი ნერვი;

ქედის კუნთი ღებულობს ტოტებს, აგრეთვე, ბარძაყის ნერვიდან, ხოლო დიდი მომზიდველი კუნთი—საჯდომი ნერვიდან).

წვივის კუნთები

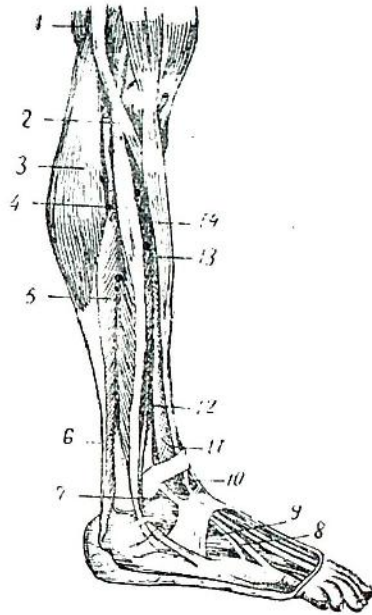
განიჩრევა წვივის წინა, გარეთა და უკანა ჯგუფის კუნთები.

წინა ჯგუფი

ამ ჯგუფის კუნთები მდებარეობს დიდი წვივის ძვლის ქედის გარეთა მხარეზე, დიდი და მცირე წვივის ძვლებს შორის, ისინი იწყებიან როგორც ამ ძვლებიდან, ისე მათ შორის გადაჭიმული ძვალთაშუა აკვიდან.

დიდი წვივის წინა კუნთი (*m. tibialis anterior*) მიმაგრებულია უკანა ტერფის I სოლისებრ ძვალზე და წინა ტერფის I ძვლის ფუძეზე ტერფის ძირის მხრიდან. შლის ტერფს და წევს ზემოთ მის შიგნითა კიდეს (სუბინაცია).

თითების გრძელი გამშლელი კუნთი (*m. extensor digitorum longus*) მიმაგრებულია ტერფის II—V თითების შუა და ფრჩხილის ფალანგების ფუძეებზე ტერფის ზურგის მხრიდან. შლის II—V თითს და მთელ ტერფს, წევს ზემოთ ტერფის გარეთა კიდეს (პრონაცია). ამ კუნთის გარეთა ნაწილიდან მიემართება განსაკუთრებული



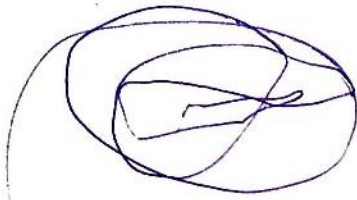
სურ. 113. წვივის კუნთები გარედან.

1—ბარძაყის ორთავა კუნთი; 2—მცირე წვივის თავი; 3—კანკის ტუპი კუნთის გარეთა თავი; 4—მცირე წვივის გრძელი კუნთი; 5—ქუსლის კუნთი; 6—ქუსლის მყესი; 7—გარეთა გოჯი; 8—მცირე წვივის მესამე კუნთის მყესი; 9—თითების მოკლე გამშლელი კუნთი; 10—ცერის გრძელი გამშლელი კუნთის მყესი; 11—თითების გრძელი გამშლელი; 12—მცირე წვივის მოკლე კუნთი; 13—მცირე წვივის გრძელი კუნთი; 14—დიდი წვივის წინა კუნთი.

კონა მცირე წვივის მესამე კუნთის (*m. peroneus tertius*) სახით, რომელიც მიმაგრებულია წინა ტერფის V ძვლის ფუძეზე. ამ კონის გამოყოფას განიხილავენ როგორც ადამიანისათვის დამახასიათებელი ახალი კუნთის (ტერფის პრონატორი) წარმოშობის საწყის სტადიას. ეს კუნთი საჭიროა ვერტიკალურად სიარულისათვის (მაიმუნებს იგი არ აქვთ).

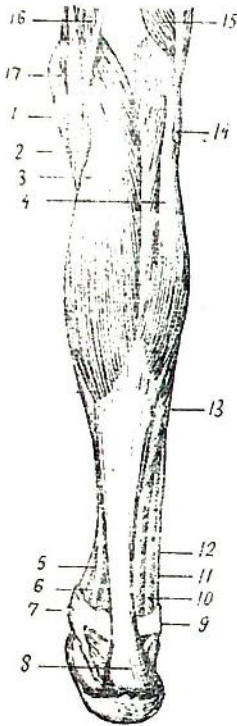
ცერის გრძელი გამშლელი კუნთი (*m. extensor hallucis longus*) მიმაგრებულია ცერის ძირითადი და ფრჩხილის ფალანგების დორსალურ ზედაპირზე. შლის ცერსა და მთელ ტერფს, წევს ზევით ტერფის შიგნითა კიდეს (სუბინაცია).

სამივე კუნთის ინერვაცია ხორციელდება მცირე წვივის ღრმა ნერვის ტოტებით.



გარეთა ჯგუფი

ამ ჯგუფის კუნთები იწყება მცირე წვივის ძვლის ზედა ნაწილიდან და მისი თავიდან. მცირე წვივის გრძელი კუნთი (*m. peroneus longus*) მიმაკრებელია უკანა ტერფის I სოლისებრ და წინა ტერფის I ძვალზე ტერფის ძირის მხრიდან, მცირე წვივის მოკლე კუნთი (*m. peroneus brevis*) კი—წინა ტერფის V ძვლის ბორცვზე. ორივე კუნთი ხრის ტერფს და წვეს მის გარეთა კიდეს ზემოთ (პრონაცია) (ინერვაცია: მცირე წვივის ზედაპირული ნერვი).



უკანა ჯგუფი

წვივის უკანა ჯგუფის კუნთები განლაგებულია ზედაპირულ და ღრმა შრეებდა.

ზედაპირულ შრეში მოთავსებულია კანჭის სამთავა კუნთი (*m. triceps surae*), რომელიც თავის მხრივ შედგება კანჭის ტყუბი და ქუსლის კუნთებისაგან. კანჭის ტყუბი კუნთი (*m. gastrocnemius*) იწყება ორი თავით ბარძაყის როკების უკანა ზედაპირიდან, ქუსლის კუნთი (*m. soleus*) კი—წვივის ორივე ძვლის უკანა ზედაპირიდან. აღნიშნული კუნთების საერთო მყესი მიმაგრე-

სურ. 114. წვივის კუნთები უკანიდან.

- 1—ნაზი კუნთის მყესი; 2—ნახევარდამყესოვანი კუნთის მყესი; 3—კანჭის ტყუბი კუნთის შიგნითა თავი; 4—კანჭის ტყუბი კუნთის გარეთა თავი; 5—თითების გრძელი მომხრელი; 6—დიდი წვივის უკანა კუნთის მყესი; 7—შიგნითა გოჯი; 8—ქუსლის მყესი; 9—გარეთა გოჯი; 10—მცირე წვივის მოკლე კუნთი; 11—მცირე წვივის გრძელი კუნთის მყესი; 12—ცერის გრძელი მომხრელი; 13—ქუსლის კუნთი; 14—მცირე წვივის თავი; 15—ბარძაყის ორთავა კუნთი; 16—თითისგარა კუნთი; 17—თერძის კუნთი.

ბულია ქუსლის ბორცვზე და ცნობილია ქუსლის, ანუ აქილევსის მყესის (*tendo calcaneus Achillis*) სახელწოდებით. ხრის ტერფს.

აქილევსის მყესს ზოგჯერ უერთდება ბარძაყის გარეთა როკის უკანა ზედაპირიდან დაწყებული არამუღმივი, მომცრო ტერფის ძირის კუნთის (*m. plantaris*) გრძელი და ვიწრო მყესი.

ღრმა შრეში მოთავსებულია სამი მომხრელი კუნთი, რომლებიც იწყებიან წვივის ძვლების და ძვალთაშუა აპკის უკანა ზედაპირიდან. მათ შორის დიდი წვივის უკანა კუნთი (*m. tibialis posterior*) მიმაგრებულია ნავისებრ და სოლისებრ ძვლებზე ტერფის ძირის მხრიდან; თითების გრძელი მომხრელი კუნთის (*m. flexor digitorum longus*) ოთხი მყესი მიმაგრებულია ტერფის II—V თითების ფრჩხილის ფალანგებზე ტერფის ძირის მხრიდან, ცერის გრძელი მომხრელი კუნთი (*m. flexor hallucis longus*) კი—ცერის ფრჩხილის ფალანგზე ისევ ტერფის ძირის მხრიდან.

წვივის უკანა ჯგუფის ღრმა შრეში მდებარე კუნთები ხრის სათანადო

თითებსა და მთელ ტერფს. გარდა ამისა, დიდი წვივის უკანა კუნთი აწარმოებს ტერფის სუპინაციას, ცერის გრძელი მომხრელი კუნთი კი—პრონაციას. სამივე კუნთს აინერვირებს წვივის დიდი ნერვი.

ტერფის კუნთები

ტერფის საკუთარი კუნთები იყოფა ტერფის ზურვისა და ძირის კუნთებად.

ტერფის ზურვის კუნთები

თითების მოკლე გამშლელი კუნთი (*m. extensor digitorum brevis*) იწყება ქუსლის ძვლის ზემოგარეთა ზედაპირიდან და მიმაგრებულია ოთხი მესით II—X თითების ფრჩხილების ფალანგებზე. შლის ტერფის აღნიშნულ თითებს.

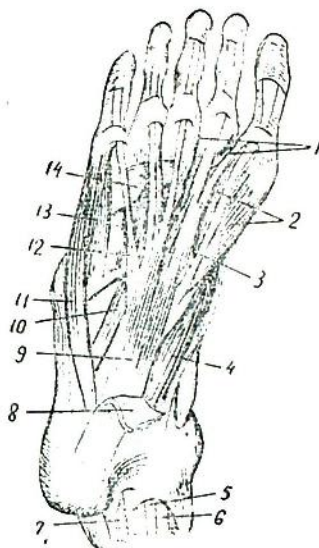
ცერის მოკლე გამშლელი კუნთი (*m. extensor hallucis brevis*) არსებითად ზემოხსენებული კუნთის მედიალურ ნაწილს წარმოადგენს და მიმაგრებულია ცერის ძირითადი ფალანგის ფუძეზე. შლის ცერს (იპერეცია: მცირე წვივის ღრმა ნერვი).

ტერფის ძირის კუნთები

ტერფის ძირის კუნთები იყოფა შიგნითა, გარეთა და შუა ჯგუფებად.

შიგნითა ჯგუფი წარმოადგენილია ცერის განმზიდველი, მოკლე მომხრელი და მომზიდველი კუნთებით (*m. m. abductor, flexor brevis et adductor hallucis*), გარეთა ჯგუფი—ნეკის განმზიდველი, მოკლე მომხრელი და პირისპირ დამყენებელი კუნთებით (*m. m. abductor, flexor brevis et opponens digiti minimi*). ხსენებული კუნთების ფუნქცია გასაგებია მათი სახელწოდებიდან.

შუა ჯგუფის კუნთებს მიეკუთვნება თითების მოკლე მომხრელი (*m. flexor digitorum brevis*), ტერფის კვადრატული (*m. quadratus plantae*), ოთხი კია (*m. m. lumbricales*), სამი პლანტარული და ოთხი დორსალური ძვალთა შუა (*m. m. interossei plantares et dorsales*) კუნთები (ინერვაცია: ცერის განმზიდველი და თითების მოკლე მომხრელი კუნთებისა—ტერფის ძირის შიგნითა ნერვი, ცერის მოკლე მომხრელი და კია კუნთებისა—ტერფის ძირის შიგნითა და გარეთა ნერვები, ნეკის ყველა კუნთისა, ცერის მომზიდველი და ძვალთა შუა კუნთებისა—ტერფის ძირის გარეთა ნერვი).



სურ. 115. ტერფის ძირის კუნთები.

- 1—ქია კუნთი; 2—ცერის მოკლე მომხრელი კუნთი; 3—ცერის გრძელი მომხრელი კუნთის მესი; 4—ცერის განმზიდველი კუნთი; 5—ცერის გრძელი მომხრელი კუნთის მესი; 6—დიდი წვივის უკანა კუნთის მესი; 7—ცერის გრძელი მომხრელი კუნთი; 8—ტერფისძირის აბდუქტორი (ადუქტორია); 9—თითების მოკლე მომხრელი; 10—ტერფის კვადრატული კუნთი; 11—ნეკის განმზიდველი კუნთი; 12—თითების გარეთა გამშლელი კუნთის მესი ნეკისათვის; 13—ნეკის მოკლე მომხრელი კუნთი; 14—ცერის მომზიდველი კუნთი.

ქვემო კიდურის ფასციები

თეძოს ფასცია ფარავს თეძო-სუსის კუნთს: იწყება რა წელის მალე-ბილა და თეძოს ქვედან. იგი აღწევს მენჯის საზღვროვან ხაზს, ხოლო აქედან მიემართება საზარდულის იოგის ქვეშ თეძო-სუსის კუნთთან ერთად, მისი მიმავლების ადგილამდე.

ბარძაყის განიერი ფასცია გარს ერტყმის ბარძაყის კუნთებს და გზავნის სიღრმეში ძვლამდე ორ ძგიდეს, რომლებიც ყოფენ ერთმანეთისაგან ბარძაყის წინა, უკანა და შიგნითა ჯგუფის კუნთებს. საზარდულის იოგის ქვეშ ბარძაყის განიერი ფასცია იყოფა ზედაპირულ და ღრმა ფურცლებად, რომლებიც ქმნიან ბუდეს ბარძაყის არტერიისა და ვენისათვის მათი დაწყებიდან 3—5 სმ-ის ფარგლებში. ამ ბუდის ბარძაყის ვენის მედიალურად მდებარე ნაწილი წარმოადგენს ბარძაყის არხს (canalis femoralis), რომელშიც შეიძლება განვითარდეს თიაქარი. ამგვარად, ბარძაყის არხის კედლებს შეადგენს: წინიდან—ბარძაყის განიერი ფასციის ზედაპირული ფურცელი, უკანიდან—ამავე ფასციის ღრმა ფურცელი, გარედან კი—ბარძაყის ვენა.

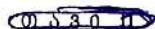
ბარძაყის არხს გააჩნია შიგნითა და გარეთა რგოლები. შიგნითა რგოლი არსებითად წარმოადგენს ე. წ. სისხლძარღვოვანი შუალედის ნაწილს, მოთავსებულს ბარძაყის ვენის მედიალურად. სისხლძარღვოვანი შუალედის მეშვეობით ბარძაყის სისხლძარღვები (არტერია და ვენა) მენჯიდან ბარძაყე გადადის. აღნიშნული შუალედი მოთავსებულია საზარდულის იოგის უკან და მონისაზღვრება: წინიდან—საზარდულის იოგით, მედიალურად—შუალედის იოგით (lig. lacunare). რომელიც წარმოადგენს საზარდულის იოგის გაგრძელებას. უკანიდან—თეძო-ბოქვენის იოგით (lig. iliopubicum), რომელიც მოქვეყნის ძვალზე მდებარეობს და წარმოადგენს შუალედის იოგის უშუალო გაგრძელებას, გარედან კი—თეძო-ქედის იოგით (lig. iliopetiteum). რომელიც შეიქმნება საზარდულის იოგის ბოჭკოთა კონის გადასვლით თეძო-ბოქვენის მალლობზე.

ბარძაყის არხის შიგნითა რგოლი მოთავსებულია ბარძაყის ვენის მედიალურად და. მანასადამე, მოისახლვრება: წინიდან—საზარდულის იოგით, შიგნიდან—შუალედის იოგით, უკანიდან—თეძო-ბოქვენის იოგით, გარედან კი—ბარძაყის ვენით.

ბარძაყის არხის გარეთა რგოლი წარმოადგენილია ე. წ. საჩინო ნაპროლით. იგი მოთავსებულია ბარძაყის არხის წინა კედელზე (ე. ი. განიერი ფასციის ზედაპირულ ფურცელზე) და შეესაბამება იმ ადგილს, სადაც დიდი საჩინო ვენა ზერტეს განიერი ფასციის ზედაპირულ ფურცელს და ერთვის ბარძაყის ვენას.

წვივის ფასცია წარმოადგენს ბარძაყის განიერი ფასციის უშუალო გაგრძელებას. იგი გარს ერტყმის წვივის კუნთებს და გზავნის სიღრმეში კუნთთან უა ძგიდეებს, რომლებიც გაყოფენ ერთმანეთისაგან წვივის წინა, უკანა და გარეთა ჯგუფის კუნთებს. წვივის ფასციის დამატებითი მორჩი გაივლის წვივის უკანა ჯგუფის კუნთების ზედაპირულ და ღრმა შრეებს შორის და გამოყოფს მათ ერთმანეთისაგან.

ტერფის ზურგის ფასცია წარმოადგენს თხელ და ნაზ ფირფიტას, ხოლო ტერფის ძირის ფასცია საკმაოდ სქელია, განსაკუთრებით თავის შუა ნაწილში. სადაც იგი ქმნის ტერფ-ძირის აპონევროსს.



სნავლეგა შინაგან ორგანოებზე

(Splanchnologia)

შინაგან ორგანოებს, ანუ შიგნეულობას (viscera, s. splanchna) მიეკუთვნება საკმლის მომწელებელი, სასუნთქი და შარდ-სასქესო ორგანოები. მათი უმრავლესობა მოთავსებულია გულ-მკერდის, მუცლისა და მცირე მენჯის ღრუში, ნაწილი კი თავისი და კისრის მიდამოში. საერთო ფუნქციის მქონე ორგანოები გაერთიანებულია სათანადო სისტემებში.

საკმლის მომწელებელი, სასუნთქი და საშარდე ორგანოები ემსახურება ნივთიერებათა ცვლის პროცესს ორგანიზმში, ხოლო სასქესო ორგანოები ასრულებს გამრავლების ფუნქციას.

საჭმლის მომწელებელი სისტემა

(Sistema digestorium)

ზოგადი ცნობები

საკმლის მომწელებელ სისტემას შეადგენს ორგანოები, რომელთა ფუნქცია მდგომარეობს მიღებული საკვების მექანიკურ და ქიმიურ გადამშევეებაში, საკვებ ნივთიერებათა შეწოვაში და მოუწელებელი ნაშთის განდევნაში.

საკმლის მომწელებელი ტრაქტი შიგნეულობის ყველაზე უფრო ძველი სისტემაა. იგი ვითარდება უპირატესად ენტოდერმისაგან, რომელიც ქმნის მის ფუნქციურად მთავარ ნაწილს, სასუნთქო, შიგნითა გარსს. მხოლოდ დასაწყისი და საბოლოო ნაწილები იქმნება ექტოდერმისაგან. მეზოდერმისა და მეზენქიმისაგან შექმნილი ზედაპირული გარსები ასრულებს საყრდენ, მამოძრავებელ, სისხლით მომარაგების და სხვა დაქვემდებარებულ ფუნქციებს.

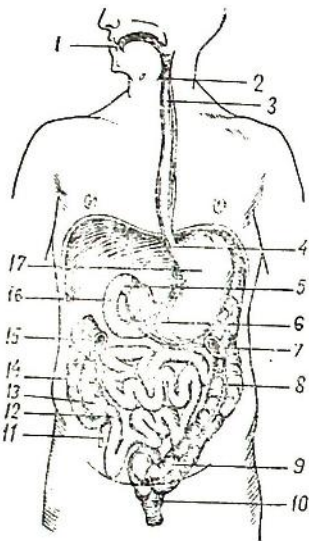
ადამიანის საკმლის მომწელებელი ტრაქტის საერთო სიგრძე 10 მეტრს აღწევს. მასში განიჩნევა წინა, შუა და უკანა ნაწილები, ანუ ნაწლავები: წინა ნაწლავი ვრცელდება პირის ნაპრალიდან კუჭის გასვლამდე, შუა ნაწლავი — კუჭის გასვლიდან მსხვილი ნაწლავის დასაწყისამდე, უკანა ნაწლავი კი — მსხვილი ნაწლავის დასაწყისიდან უკანა გასვლამდე. საზღვარი წინა და შუა ნაწლავებს შორის წარმოდგენილია პილორუსის სარქველით, ხოლო შუა და უკანა ნაწლავებს შორის — კლინიჯის სარქველით. ტრაქტის სამივე ნაწილი თავის მხრივ იყოფა ერთმანეთის მიყოლებით მდებარე სათანადო ნაწილებად. კერძოდ, წინა ნაწლავში განიჩნევა პირის ნაპრალი, პირის კარბზე, პირის ღრუ, ხახა, საყლაბეი მილი და კეტი. შუა ნაწლავს შეადგენს წვრილი ნაწლავები: თორმეტკვავი, კლივი და თექვსი. უკანა ნაწლავი წარმოდგენილია მსხვილი ნაწლავებით, რომლებშიც არჩევენ ბრმა ნაწლავს დანაბტით, ანუ კიანაწლავით, აღმავლ, განივ, დაღმავალ და სიგმოიდურ კოლინჯებს და სწორ ნაწლავს.

საკვები შედგება ორგანული (ცილები, ცხიმები, ნახშირწყლები) და არაორგანული (წყალი, მინერალური მარილები) ნივთიერებებისაგან. არაორგანული ნივთიერებას უცვლელად ითვისებს ორგანიზმი ოსმოსურ წნევისა და დიფუზიის საშუალებით, ორგანული ნივთიერება კი მოითხოვს წინასწარ გადამშევეებას საკმლის მომწელებელი ტრაქტის სათანადო ნაწილებში. სახელდობრ, წინა ნაწლავში საკვები გადამშევედება ძირითადად მექანიკურად (საკმლის მაგარი ნაწილების დაქუცმაცება და გადალევა კბილებით) და ნაწილობრივ ქიმიურადაც (ნერწყვეში არსებული ფერ-

მენტებით და კუჭის წვენი). ნერწყვის ფერმენტი პტიალინი ხელს უწყობს ნახშირწყლების ქიმიურ გადამუშავებას. კუჭში გადასული საკმლის ფაფა 2—3 საათის განმავლობაში გინიცილის კუჭის წვენის გავლენას, რაც გამოიხატება უპირატესად ცილებს და ნაწილობრივ ცხიმებისა და ნახშირწყლების ღრმა ქიმიურ ცვლილებებში.

შუა ნაწლავში ადგილი აქვს საკმლის ქიმიურ გადამუშავებას და მის ინტენსიურ შეწოვას. წერტილ ნაწლავში საკმელი რჩება 12 საათის განმავლობაში. აქ მასზე მოქმედებს ნაწლავის წვენი, რომელიც ნაღვლის, პანკრეასისა და ნაწლავთა ჯირკვლების წვენისაგან შედგება. ამ წვენის გავლენით საკვები მასალა იძენს ქიმიური ხსნარის თვისებას და შეიწოვება წერტილ ნაწლავში დიდი რაოდენობით არსებული განსაკუთრებული ზაოების მეშვეობით.

უკანა ნაწლავში ქიმიური პროცესები და შეწოვა უთმობენ ადგილს კვლავ მექანიკურ პროცესებს (საკვების შეუთვისებელი ნაშთის განდევნა). აქ ნაწლავის შიგთავსი 12—18 საათის რჩება მსხვილი ნაწლავის ფიზიოლოგიურ ნაწილში (ბრმა ნაწლავიდან დაღმავალ კოლინჯად) შეიწოვება წყალი და ნაწილობრივ ზოგიერთი აზოტური ნივთიერება, სოლო მექანიკურ ნაწილში (დაღმავალ კოლინჯთან უკანა გასვლამდე) წარმოებს საკვების შეუთვისებელი ნაშთების დორჩრება და ნაწლავიდან მათი განდევნა—დეფეკაცია.



სურ. 116. საკმლის მომწელებელი მილის სქემა.

1—პირის ღრუ. 2—ხახა; 3—საყლაპავი მილი; 4—კუჭის შესავალი; 5—კუჭის გასავალი; 6—თორმეტგოჯა-მღვივი ნაკეცი; 7—მღვივი ნაწლავი; 8—დაღმავალი კოლინჯი; 9—სიგმოიდური კოლინჯი; 10—სწორი ნაწლავი; 11—უკანა ნაწლავი; 12—თეძოს ნაწლავი; 13—ბრმა ნაწლავი; 14—დაღმავალი კოლინჯი; 15—განვივი კოლინჯის დასაწყისი (განვივი კოლინჯის შუა ნაწილი ამოკვეთილი); 16—თორმეტგოჯა ნაწლავი; 17—კუჭი.

გაჩნია ძელოვანი საუძველი. საკმლის მომწელებელი ტრაქტის ნაწილები მოწელების სისტემის დაწესებისას, რომელთაგან შეინიშნება ლორწოვანი, შუა-კნთივანი და ვარეთა სეროზული (მუცლის ღრუში მდებარე ორგანოებში—კუჭში და ნაწლავებში)

საკმლის მომწელებელი ორგანოების მექანიკური

თვისებებზე განიხილება ცხოველების პირობებისა და საკვების ხსნარის გავლენით. დამიანი ყველაფრის მკამლი არსება და სარგებლობის ნათელი რაოდენობა ანიჭებს მისი საკმლის მომწელებელ ორგანოების აგებულებაში არ აღინიშნება საკვების ერთ რომელიმე სასეთან შეეუბნის მკვეთრად გამოხატული ნიშნები, რასაც ადგილი აქვს მკენარისმკამელ ან სორცინამკამელ ცხოველებში. ასე მაგალითად, მკენარისმკამელებში აღინიშნება ნაწლავის მკამელები შედარებითი სიგრძე (სხეულის სიგრძესთან შედარებით); განსაკუთრებით განვითარებულია მსხვილი ნაწლავი, რომელსაც ზოგიერთ ცხოველებში (მაგალითად, ცხენებში) დართული აქვს ბრმა მოჩრები, სადაც წარმოებს საკვების დაღმეუბნელი ნაწილების დეფიცი. ზოგიერთ ცხოველს გააჩნია მრავალსაკმინი კუჭი (მაგალითად, მსხვილი რქოსანი საქონლის ოთხსაკმინი კუჭი). ხორცისმკამელებისათვის, კერძოდ მკამელებისათვის, დამახასიათებელია შედარებით მოკლე ნაწლავები, მსხვილი ნაწლავის სუსტი განვითარება; მათი კუჭი ყოველთვის ერთსაკმინია. ყველაფრის მკამელი ცხოველების და მათ შორის ადამიანის საკმლის მომწელებელი ტრაქტის სიგრძეს საშუალო ადგილი უკავია.

როგორც ზემოთ იყო აღინიშნული, საკმლის მომწელებელი ტრაქტის ნაწილები მოწელების სისტემის დაწესებისათვის, მკამელ რთული ფუნქციის სხვადასხვა მხარეების განხორციელებაში. ანიჭებს ეს ნაწილები განიხილება ერთმანეთისაგან თავისი ფორმითა და აგებულებით. წინა ნაწლავის ფუნქციის სპეციფიკურობა მდგომარეობს, უპირატესად, საკვების მექანიკურ დაქუცმაცებაში და გადაღვევაში. ამის შესაბამისად საკმლის მომწელებელი ტრაქტის ნაწილებს შორის მხოლოდ მას მომწელებელი სისტემის დაწესებისას, რომელთაგან შეინიშნება ლორწოვანი, შუა-კნთივანი და ვარეთა სეროზული (მუცლის ღრუში მდებარე ორგანოებში—კუჭში და ნაწლავებში)

ში, ან შემეარტებელქსოვილოვანი (მეცლის ღრეს ფარგლებს ვარეო მდებარე ორკასობე ი, მავალითად, ხახაში და საყლაპავ მილში).

ლორწოვანი გარსი, რომელიც ასრულებს საკეების კიმიური გდამშევებისა და შეწოვის ფუნქციას, განსაკუთრებით რთული აგებულებისაა. მისი შიკნიათა ზედაპირი დაფარულია ერთობრიანი (კუტი, ნაწლავები) ან მრავალშრიანი (პირის ღრე, სალაპაკი მილი) ეპითელიუმით. ეპითელიუმში მიმაგრებულია საყუარ შემეარტებელქსოვილოვან ფარფიტაზე. ლორწოვანი გარსი გამოყოფილია კუნთოვანი გარსისაგან ლორწქვეშა შრის თხელი ფენით, რომელიც აძლევს ლორწოვან გარსს დანაოების საშეალებას. ლორწქვეშა შრე მდიდარია სინხლის მარტებით და ნერვებით.

კუნთოვანი გარსი უზრუნველყოფს ორგანოს მოძრაობას ოა მისი შოტაქსი ვაილენს.

სეროზული და შემეარტებელქსოვილოვანი გარსები ასრულებს დამცველ ფუნქციას.

აღმიაინს ჩანასახში სკპლის მომწელებელი ორგანოები ისახება ენტოდერმის გამწვრავი ღარის სახით, რომლის გამოდრეკილობა მიქცეულია შუა ჩანასახოვანი ფერცლითა და კორიოთაკენ. აღნიშნული ღარის ეპიტარლური კიდეების შეერთების შედეგად იქმნება პირველი ნაწლავის მილი, რომელიც ორივე ბოლოდან ბრმად არის დახურული. კრანიალური პალითი იგი ემაჯინება პირის ფოსოს ძირს, რომელიც ექტოდერმის ღრმა შეზრტეკილობას წარმოადგენს. პირველი თვის დამღევს აკი პირის ფოსოსა და ნაწლავის კრანიალურ ბოლოს შორის იოდეკეა. იყუება პირის ღრეს და ხახის განვითარება. ერთდროულად მილის ყალღური ბოლი მსხება ექტოდერმულ ანალურ ფოსოში, რომლისგანაც იქმნება სწორი ნაწლავის საბოლოო ნაწილი ანალური ხერტილი. ჩანასახის პირველი ნაწლავის მილი იყოფა კრანიალურ და ტანის ნაწლავად.

კრანიალური ნაწლავი შემდგომი განვითარების პროცესში განიცდის რთულ ცვლილებებს. მისი დასაწყისი ნაწილის ვერეით კედლებზე ჩნდება ლაქუნოვანი ტრები, რომელთა შიპარტულებით ნაწლავის შიგნითა ზედაპირიდან გამოიდრეკება ხახის ჯიბეები. თუხებში ნაწლავს კედელი ამ ადგილებში ირადეკეა, რის გამოც იქმნება ლაქუნოვანი ნაპარტები, რომელთა შორის თავსდება ლაქუნოვანი რკალები. უმაღლეს სერსემლიანებში ჩნდება ვისკერტული ოა ლექტოვანი რკალები, ისახება ხახის ჯიბეები, მავრამ არ ეითარდება ნაპარტები, პირველის გამოკლებით. ამ ნაპარტის ადგილზე შედგომში ეითარდება სასმენი ლევა, შუა ყურის ღრე ოა ხახის მილი. კრანიალური ნაწლავის ენტარლური ყელიდან ხახის პირველი ჯიბის დანახე კითარდება ფარისებრი ჯირკვლი. ხახის მეორე ნაწილი ჯიბეების მიდამოში ეითარდება სახის ნეშისებრი კვანძები, მესამე და მეოთხე წყვილი ჯიბეებისაგან კი—პარათიროიდული და ჰეპტოვითი ჯირკვლები.

პირის ფოსოს კელიდან (ე. ო. ექტოდერმის სარჯზე) ეითარდება საწერწევი ჯირკვლები, ტვინის დანამატის წინა წილი, პირის ღრეს და ენის ლორწოვანი ტრები. ენის კუნთები ეითარდება კეფის შოტოვებისაგან.

რთულია ავრეთვე ხახის განვითარების პროცესიც. ასე მავ ლადავ, პირველი ენტარტული რკალის ზედა ყბის შორიდან ყოველ მარტზე ეითარდება ზედა ტურის, ცხვირის კედლის, შიპარტო და რბილი ხახის სათანადო ნახეებები.

ტანის ნაწლავი დასაწყისში წარმოადგენს სწორ მილს და გამაგრებულია სავიტალურ სიბრტყეში მეცლის წინა და უკანა კედლებზე პერიტონული დებლიკატურებით, რომელთაც სათანადოდ ენტარლური და დორსალური ჯორჯლები ეწოდებათ. ენტარლური ჯორჯალი მალე ქრება თითქმის მთელ მანძილზე, მომავალი კუქისა და თორმეტოჯა ნაწლავის დასაწყისი ნაწილის გამოკლებით. მეცლის ღრეში მოთავსებული ნაწლავის ბოლი განვითარების პროცესში განიცდის მნიშვნელოვან ცვლილებებს. მილის შესამტეიოს მომჯინავე ნაწილი გაითრდება და ქმნის კუქს, დანარჩენი ნაწილი კი—ნაწლავებს. ბრმა ნაწლავის განენსთან ერთად ისახება საზღვარი წვილი და მსხვილი ნაწლავების შორის.

შემდგომში კუქი შემობრუნდება თავისი ვასწრევი და განივი ფერტების ორკვლეც ისე, რომ მისი მარტენა ზედაპირი მიიქცევა წინ. მარჯვენა ზედაპირი—უკან, მკირე სიხხუღე-ხე-მით, მარჯენი და უკან, დიდი სიბრტულ კი—წინ, კეემოთ და მარტსენი; კუქის ვასწრევი ღერძი ღრეულობს თითქმის განივ მიმარტულებას. ენტარლური ჯორჯლის კუქის შესამტეიოს ნაწილიდან ეითარდება მკირე ზადქონი, დორსალური ჯორჯლიდან კი—დიდი ზადქონი.

თორმეტოჯა ნაწლავის კელიდან წარმოიშობა სკპლის მომწელებელი აპარატის მსხვილი ჯორკვლები—ღვიძლი და პანკრეასი, რომლებიც რჩებიან მასთან კავშირში საღიარტების მეშვეობით. ღვიძლი ეითარდება თორმეტოჯა ნაწლავის ენტარლური ჯორჯლის ორ ფერტულ შორის, პანკრეასი კი—დორსალური ჯორჯლის ორ ფერტულ შორის.

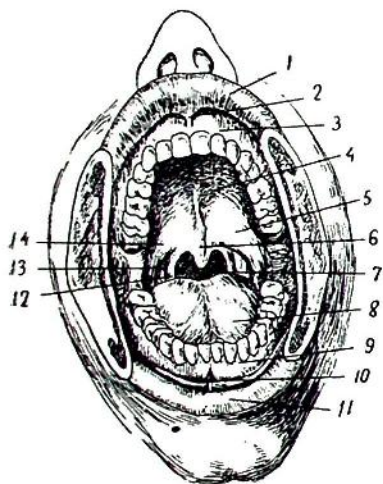
წალავის ზრდა სიგრძეში წინ უსწრებს მეცლის ღრუს ზრდას. ამიტომ ნაწლავი იღრბება. კარგავს მედიანურ მდებარეობას და ქმნის მარჯულებს, რომელთა შორის ე. წ. უიპის მარჯული შემობრუნდება მარცხნიდან მარჯვნივ ჯორჯლის ზემო არტერიის ღეროთი წარმოდგენილი საფიტალური ღერის ირგვლივ. ნაწლავის სათანადო ნაწილები იკავებს დეფინიტურ მდებარეობას, ანალოგ ზოგი მათგანი ინარჩუნებს თავის ჯორჯალს და, მასასადაჟე, მოძრაობის უნარს (წარბილი ნაწლავებზე, განაეი და სიგმოიდური კოლინჯი), დანარჩენი ნაწილები კი მეორადად ეხორცება მეცლის უკანა კედელს. კარგავს ჯორჯალს და იქცევა მუტად თუ ნაელებად ფიქსირებულ ორგანოებად (თორმეტჯოჯა ნაწლავის მეტი ნაწილი, აღმაეალი და დაღმაეალი კოლინჯი და სხე).

განვითარების მეოთხე თვეზე ნაწლავის ლორწოვანი გარსში მთელ სიგრძეზე ჩნდება ხაოე-ბი. ონლებიეც დაბადების მომენტიასათვის ქრება მსხვილ ნაწლავში, მაგრამ მთელი სიცოცხლის განმავლობაში რჩება წეროლ ნაწლავში.

წინა ნაწლავის წარმონაქმნები

პირის ღრუ

პირის ღრუ (cavum oris) საეპლის მომწელებელი ტრაქტის საწყის ნაწილს წარმოადგენს. იგი მოწენილია ლორწოვანი გარსით და შეიცავს ორ ნაწილს: პირის კარიბეკსა (vestibulum oris) და საკუთრივ პირის ღრუს (cavum oris proprium).



სურ. 117. პირის ღრუ.

1—ზემო ტუჩი; 2—ზემო ტუჩის ღაგამი; 3—ზემო ღრბილი; 4—მაგარი სასა; 5—რბილი სასა; 6—ნაეი; 7—ხახის პირი; 8—ენა; 9—ქვემო ღრბილი; 10—ქვემო ტუჩის ღაგამი; 11—ქვემო ტუჩი; 12—ხახა-ხახის რაეი; 13—სახის წეწისებრი კვანძი; 14—სასა-ენის რაეი.

პირის ღრუ (cavum oris) საეპლის მომწელებელი ტრაქტის საწყის ნაწილს წარმოადგენს. იგი მოწენილია ლორწოვანი გარსით და შეიცავს ორ ნაწილს: პირის კარიბეკსა (vestibulum oris) და საკუთრივ პირის ღრუს (cavum oris proprium). პირის კარიბეკში პირის ღრუსაგან კბილებით და ღრბილებით და უკავშირდება მას უკანასკნელ კბილებსა და ქვედა ყბის აღმაეალ ტოტს, შორის მდებარე-ნაპარალით.

საკუთრივ პირის ღრუ მოისაზღვრება: ზემოდან—მაგარი და რბილი სასით, წინიდან და გვერდებიდან—ღრბილებითა და კბილებით, ქვემოდან კი—პირის შუასაქვიდით (ყბა-ინის კუნთი). უკანისაკენ პირის ღრუ უკავშირდება ხახის ღრუს ხვრელით, რომელსაც ხახის პირი (isthmus faucium) ეწოდება. ხახის პირი მოისაზღვრება: ზემოდან—რბილი სასის უკანა კედლიდან წარზიდული ნაეით, ქვემოდან—ენის ძირით, გვერდებიდან კი—ლორწოვანი გარსის ორი ნაოკით, რომელთაგან წინას ეწო-

დება სასა-ენის, ხოლო უკანას—სასა-ზაის რკალი. ამ რკალებს შორის მოთავსებულია ლიმფოიდური, ქსოვილისაგან შემდგარი სასის ნუშისებრი კვანძი (*tonsila palatina*).

მაგარი სასა (*palatum durum*) გამოყოფს ერთმანეთისაგან პირისა და ცხვირის ღრუებს. მისი ძვლოვანი საფუძველი წარმოდგენილია ზედა ყბის სასის მორჩებით და სასის ძვლების პორიზონტალური ფირფიტებით. მაგარი სასის მფარავი ლორწოვანი გარსი გამსხვილებულია, მჭიდროდ ეკვრის ძვლისაზრდელას და შეიცავს მომცრო ლორწოვანი ჯირკვლების დიდ რაოდენობას. შუა ხაზის გასწვრივ ლორწოვანი გარსი ქმნის მცირეოდენ მორგეს (სასის ნაკერი), წინა ნაწილში კი 3—4 განივ ნაოჭს.

მაგარი სასა უკან გადადის რბილ სასაში (*palatum molle*), რომელიც გამოყოფს პირის ღრუს ცხვირ-ხაზის ღრუსაგან. რბილი სასის უკანა თავისუფალი კიდე ანუ სასის ფარდა შუა ადგილას დართულია წანაზარდით, რომელსაც ნაქი (*uvula*) ეწოდება. რბილი სასის სისქეში მოთავსებულია მისი ამწევი და გამკვირავი კუნთები.

პირის ღრუ შეიცავს კბილებსა და ენას.

კბილები (*dentes*) მოთავსებულია ზედა და ქვედა ყბის კბილბუდეებში. ისინი ვითარდება პირის ღრუს ლორწოვანი გარსის ღვრილებსაგან და წარმოადგენს უაღრესად მკვრივ წარმონაქმნებს.

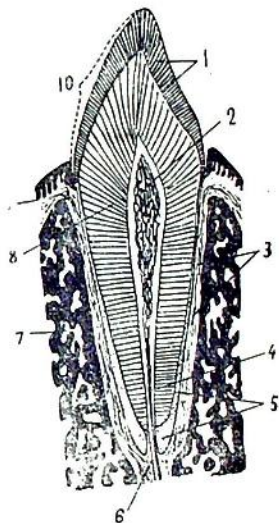
ყოველ კბილში განირჩევა გვირგვინი, ყელი და ფესვი.

კბილის გვირგვინი მოჩანს პირის ღრუში: შევიწროებული ნაწილი, ანუ ყელი დაფარულია ღრძილით; კონუსისებრი ფესვი ჩამჯდარია კბილბუდეში და მჭიდროდაა დაკავშირებული მასთან.

კბილი შეიცავს ღრუს, რომელიც ამოვსებულია სისხლძარღვებითა და ნერვებით მდიდარი შემაერთებული ქსოვილით, რომელსაც პულპა ეწოდება. კბილის ღრუს იმ ნაწილს, რომელიც გრძელდება კბილის ფესვში, ეწოდება ფესვის არხი; იგი იხსნება ფესვის მწვერვალზე მწვერვალის ხვრელით.

კბილის მკვრივი ნაწილი შედგება კბილის ძირითადი ნივთიერებისაგან, ანუ დენტინისაგან. კბილის გვირგვინის მიდამოში დენტინი დაფარულია მინანქრით, ხოლო ფესვის მიდამოში დულაბით.

ფუნქციის, ფორმისა და მდებარეობის მიხედვით არჩევენ საკრულ კბილებს, ეშვებს, მცირე და დიდ ძირითად ანუ საღეჭ კბილებს.



სურ. 118. კბილის საეტიკალური კბილი.

1—მინანქარი; 2—პულპით ამოვსებული კბილის ღრუ; 3—კბილბულის ძელისაზრდელა (პერიოდონტი); 4—ფესვის არხი; 5—დულაბი; 6—კბილის მწვერვალის ხვრელი, რომლითაც შედიან სისხლის ძარღვები და ნერვები; 7—ყბის ძვლოვანი ქსოვილი; 8—დენტინი; 9—ღრძილი; 10—გვირგვინის წინა ზედაპირი.

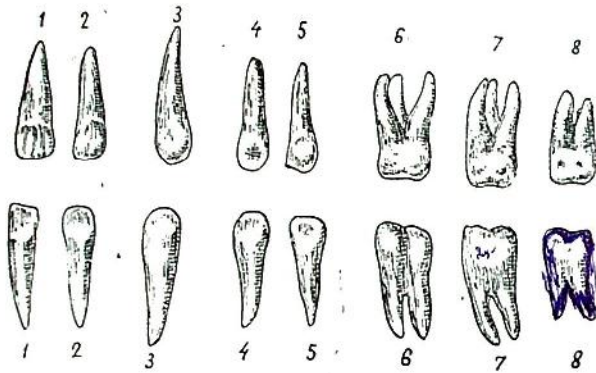
საჭრელი კბილები წინა რიგს შეადგენს. მათი გვირგვინი სატეხის ფორმისაა. მასში არჩევენ წინა ოდნავ გამოდრეკილ (ტუჩის) და უკანა ჩაღრმეკილ (ენის) ზედაპირებს.

ეშვები მდებარეობს კუთხეში, საჭრელ და ძირითად კბილებს შორის. მათი გვირგვინი მოგვგონებს კონუსს წაყვეთილი მწვერვალით. ეშვებს გარეთა ზედაპირი გამოდრეკილია, შიგნითა ზედაპირი კი შედარებით ბრტყელია.

ძირითადი კბილები უკანა რიგს შეადგენს და საგიტალურ სიბრტყეში მდებარეობს. მათი გვირგვინის ფორმა კუბურია. მცირე ძირითადი კბილების საღვე ზედაპირს დათული აქვს ორი ბორცვი, ხოლო დიდი ძირითადი კბილების საღვე ზედაპირს სამი ან ოთხი ბორცვი.

ყველა კბილს, დიდი ძირითადი კბილების გარდა, თითო ფესვი გააჩნია. ზემო დიდ ძირითად კბილებს აქვს სამ-სამი ფესვი, მათ შორის ორი ლოყის მხრიდან და ერთი ენის მხრიდან. ქვემო დიდ ძირითად კბილებს ორ-ორი ფესვი აქვთ—წინა და უკანა.

ადამიანს სიცოცხლის განმავლობაში ორჯერ ამოსდის კბილები. პირველ ცვლას ეწოდება სარძევე კბილები. მათი ამოსვლა იწყება მე-6 თვიდან. 6 წლის ასაკიდან იწყება სარძევე კბილების შეცვლა მუდმივი კბილებით. ეს პროცესი



სურ. 119. ზრდასრული ადამიანის ზემო და ქვემო რიგის კბილები (გარდაც).

1—მედიალური საჭრელი; 2—ლატერალური საჭრელი; 3—ენევი; 4—I მცირე ძირითადი; 5—II მცირე ძირითადი; 6—I დიდი ძირითადი; 7—II დიდი ძირითადი; 8—III დიდი ძირითადი.

გრძელდება 13—16 წლამდე. გამონაკლისს შეადგენს უკანასკნელი ძირითადი ანუ ე. წ. სიბრძნის კბილი, რომლის ამოსვლა შესაძლოა გახანგრძლივდეს 30—40 წლამდე.

სარძევე კბილები თავისი ფორმით, ძირითადად, ემსგავსება მუდმივ კბილებს, მაგრამ გამოირჩევა მათგან უფრო მცირე ზომებით და ნაკლები სიმკვრივით.

კბილების რაოდენობას გამოხატავენ ფორმულით, რომელშიც ზემო კბილები აღინიშნება მრიცხველში, ქვემო კბილები კი—მნიშვნელში. ამასთან აღინიშნება იწყება შუა ხაზიდან, ისე, რომ პირველი ციფრი გვიჩვენებს საჭრელი

კბილების რაოდენობას, მეორე—ემშებისას, მესამე—მცირე ძირითადი და მეოთხე—დიდი ძირითადი კბილების რაოდენობას. ციფრები აღნიშნავენ კბალების რაოდენობას სათანადო ჯგუფების მიხედვით ყბების ნახევარში. სარძევე

კბილების განლაგება ფორმულით შემდეგნაირად გამოიხატება: $\frac{2102}{2102} \times 2 = 20$.

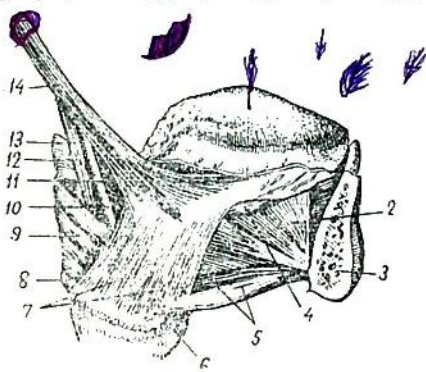
მუღმევი კბილებისა კი შემდეგნაირად: $\frac{2123}{2123} \times 2 = 32$.

ამ ფორმულიდან ჩანს, რომ სარძევე კბილების საერთო რაოდენობა უდრის 20; თითოეული ყბის ნახევარში არის ორი საჭრელი კბილი, ერთი ეშვი და ორი დიდი ძირითადი კბილი.

მუღმევი კბილების საერთო რაოდენობა უდრის 32. თითოეული ყბის ნახევარში არის ორი საჭრელი კბილი, ერთი ეშვი, ორი მცირე ძირითადი და სამი დიდი ძირითადი კბილი.

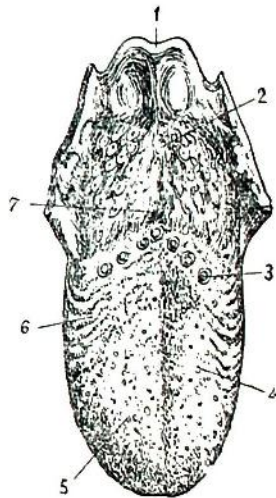
კბილების დანიშნულება საქმლის მონელების პროცესში მდგომარეობს ლეპვის ღროს საკვების დაქუცმაცებაში.

ენა (lingua) წარმოადგენს მეტყველებისა და გემოვნების ორგანოს. მის ლეკანა, ინის ძვალთან და ხორხსარქველთან დაკავშირებულ ნაწილს ეწოდება ძირი, შუა ნაწილს—ტანი, წინა ნაწილს კი წვეტი. არჩევენ ენის ზემო და ქვემო ზედაპირებს და გვერდით კიდეებს. ენის ძირითად მასას ქმნის განივზოლიანი კუნთები, რომლებიც იწყება და თავდება



სურ. 120. ენის კუხთები.

- 1—ენა; 2—ნიკაპ-ენის კუნთი; 3—ქვედა ყბა; 4—ენის ქვემო გასწვრივი კუნთი; 5—ნიკაპ-ინის კუნთი; 6—ინის ძვლის სხეული; 7—ენა-ინის კუნთი; 8—ინის ძვლის დიდი რქა; 9, 11 და 12—ხახის მომკერი კუნთები; 10—სადგის-ინის იოვი; 13—სადგის-ხახის კუნთი; 14—სადგის-ენის კუნთი.



სურ. 121. ენა (ზემო ზედაპირი).

- 1—ხორხსარქველი; 2—ენის ნუმი-სებრი კვანძი; 3—შემოზღუდული დვრილი; 4—სოკოსებრი დვრილი; 5—ძაფისებრი დვრილი; 6—ფოთ-ლისებრი დვრილი; 7—ბრმა ხერელო.

ოვით ენის სისქეში (ენის ზემო და ქვემო გასწვრივი, განივი და ევრტიკალური კუნთები), ან იწყება თავის ქალას სხედასხვა ძვლიდან და შედის ენაში

(სადგის-ენის, ნიკაპ-ენის და ენა-ინის კუნთები). ენის კუნთოვან მასას გასწვრივი ფიბროზული ძვიდე ორ სიმეტრიულ ნაწილად ყოფს.

ენის სისქეში მყოფი კუნთები შეგუშუშვისას ცვლის ენის ფორმას. ქალას ძვლებიდან დაწყებული კუნთები კი ამოძრავებს ენას, როგორც მთლიანს. ასე მაგალითად, გასწვრივი კუნთები ამოკლებს ენას, განივი კუნთი — ავიწროებს, ვერტიკალური კუნთი კი აბრტყელებს მას. სადგის-ენის კუნთი წევს ენას უკან და ზემოთ. ენა-ინის კუნთი უკან და ქვემოთ, ნიკაპ-ენის კუნთი კი — წინსაკენ.

ენის მოძრაობა ხელს უწყობს წოვის აქტს, აგრეთვე, საჭმელის შერევას ღვევის დროს და მია დასველებას ნერწყვით.

ენის ლორწოვანი გარსი იყოფა წინა, უფრო დიდ დვრილოვან და უკანა, მომცრო ჯირკვლოვან ნაწილებად. საზღვარი ამ ნაწილებს შორის წარმოდგენილია შემოზღუდული დვრილებით. ეს დვრილები (რიცხვით 7—12) განლაგებულია წინისაკენ გახსნილი კუთხის სახით. რომლის მწვერვალში მდებარეობს ე. წ. ბრმა ხვრელი (ემბრიონულ პერიოდში არსებული ფარისებრი ჯირკვლის სადინარის ნაშთი).

ენის ზემო ზედაპირის მფარავ ლორწოვან გარსზე შეიმჩნევა გასწვრივი ღარი, რომელიც ფიბროზულ ძვიდეს შეესაბამება. ქვემო ზედაპირზე ლორწოვანი გარსი ქმნის ენის წვერიდან გასწვრივად უკან მიმავალ ნაოჭს, ანუ ენის ლავანს. ენის ლავამის უკანა ბოლოსთან, მის გვერდებზე, მოთავსებულია ენისქვეშა კორძები, რომლებზედაც საერთო ხვრელით იხსნება ყბისქვეშა და ენისქვეშა სანერწყვე ჯირკვლების სადინარები. ენისქვეშა კორძი გვერდითი მიმართულებით გრძელდება ლორწოვანი გარსის ენისქვეშა ნაოჭში, რომლის ქედზე იხსნება ენისქვეშა ჯირკვლის მცირე სადინარები.

ენის ზემო ზედაპირის და გვერდითი კედლებს ლორწოვან გარსზე დართულია მრავალრიცხოვანი დვრილები, რომლებიც შეიცავენ ნერვულ და ბოლოვებებს. განირჩევა ენის დვრილების ოთხი სახე. ენის წვეტი და სხეული მოფენილია ძაფისებრი დვრილებით, რომელთა შორის გაფანტულია სოკოსებრი დვრილების შედარებით ნაკლები რაოდენობა. ენის ტანისა და ძირის საზღვარზე მოთავსებულია ზემოხსენებული შემოზღუდული დვრილები. ენის კედლებზე, ძირის მახლობლად, განლაგებულია ფოთლისებრი დვრილები. ძაფისებრი დვრილები შეიცავს საერთო მგრძნობელობის (შეხება, ტკივილი, ტემპერატურა) ნერვულ დაბოლოებებს, დანარჩენი დვრილები კი — სპეციფიკურ (გემოვნების) ნერვულ დაბოლოებებს.

ენის ძირის მიდამოში არსებული ლიმფური ქსოვილის გროვას ენის ნუშისებრი ჯირკვალი ეწოდება.

პირის ღრუს ჯირკვლები

პირის ღრუში იხსნება სამი წყვილი მსხვილი სანერწყვე (ყბა-ყურის, ყბისქვეშა და ენისქვეშა) ჯირკვლის სადინარი. გარდა ამისა, პირის ღრუს ლორწოვან გარსში არის მრავალრიცხოვანი მომცრო ჯირკვლები, რომლებსაც ადგილმდებარეობის მიხედვით უწოდებენ ტუჩების, ლოყების, სასისა და ენის ჯირკვლებს. ფუნქციის მიხედვით განირჩევა სეროზული (გამოყოფენ ცილე-

ბით მდიდარ სითხეს), ლორწოვანი (გამოყოფენ ლორწოს) და შერეული (კაიო-ყოფენ შერეული ხასიათის სეკრეტს) ჯირკვლები.

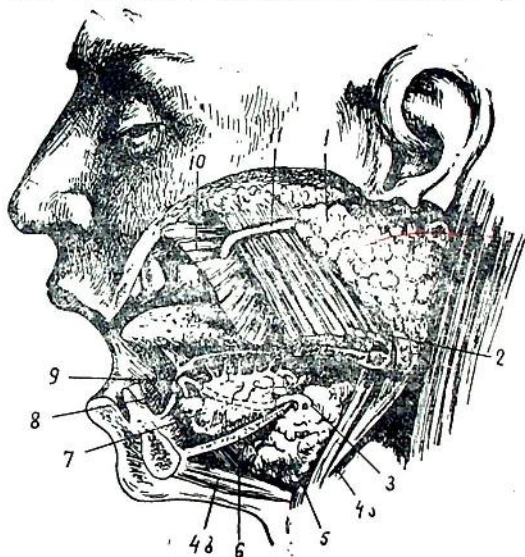
ტუჩებისა და ლოყების მიდამოში შერეული ხასიათის ჯირკვლებია. ენის ჯირკვლები უპირატესად მისი ძირის ზემო ზედაპირზეა მოთავსებული. მათი მეტი ნაწილი სეროზული ხასიათისაა. ენის ქვედა ზედაპირზე, წვეტის მან-ლობლად, აღინიშნება შერეული ხასიათის ჯირკვალთა გროვა, რომელსაც ენის წინა ჯირკვალი ეწოდება.

სანერწყვე ჯირკვლები (glandulae salivales) მდებარეობს პირის ღრუს ლორწოვანი გარსის ფარგლებს გარეთ და დაკავშირებულია პირის ღრუსთან სადინარების მეშვეობით.

ყბა-ყურის ჯირკვალი (glandula parotis) მოთავსებულია ქვედა ყბის უკანა ფოსოში, გარეთა სასმენი ხერხელის ქვემოთ და წინ. ჯირკვალა შეკავება ნაწილაკებისაგან და გახვეულია ყბა-ყურის-საღეჭ ფასციაში.

ჯირკვლის წინა ნაწილიდან გამოდის სადინარი, რომელიც განივად გადაუვლის საღეჭ კუნთს, შემდეგ ხერხეტს ლოყის კუნთს და იხსნება პირის კა-რიბქვეში ზედა მეორე ძირითადი კბილის ღონეზე.

ყბისქვეშა ჯირკვალი (glandula submandibularis) მდებარეობს ყბისქვეშა ფოსოში, აქვს ნაწილაკოვანი აგებულება და გახვეულია კისრის საკუთარი



სურ. 122. სანერწყვე ჯირკვლები (ქვედა ყბის მარცხენა ნახევარი ამოკვეთილი).

- 1—ყბა-ყურის ჯირკვალი; 2—საღეჭი კუნთი; 3—ყბისქვეშა ჯირკვლის სადინარი; 4 ა და 4 ბ—ორმუცელა კუნთის უკანა და წინა მუცლები; 5—ყბისქვეშა ჯირკვალი; 6—ყბა-ინის კუნთი; 7—ენისქვეშა ჯირკვალი; 8—ენისქვეშა ჯირკვლის სადინარი; 9—ენისქვეშა კორძი ყბისქვეშა და ენისქვეშა ჯირკვლების გაერთიანებული სადინარი; 10—ლოყის კუნთი; 11—ყბა-ყურის ჯირკვლის სადინარი.

ფასციის მიერ შექმნილ პარკში. ჯირკვლის სადინარი გაივლის პირის შუასაქ-გიდს და იხსნება პირის ღრუში ენისქვეშა კორძის ხერხელით.

ენისქვეშა ჯირკვავი (*glandula sublingualis*) მდებარეობს ენის ქვეშ, უბა-იის კუნთზე და დაზარულია პირის ღრუს ლორწოვანი გარსით.

ენისქვეშა ჯირკვლის მთავარი სადინარი იხსნება ენისქვეშა კორძზე, უბის-ქვეშა ჯირკვლის სადინართან ერთად ან მის გვერდით. ჯირკვლის ზოგიერთ ნეუკავშირებელ წილაკებს გააჩნია საკუთარი მცირე სადინარები, რომლებიც იხსნებიან ენისქვეშა ნაოჭზე.

უბა-ყურის ჯირკვავი სეროზული ხასიათის ჯირკვავია, ენისქვეშა— ლორწოვანი. ხოლო უბისქვეშა ჯირკვავი—შერეული ხასიათის.

აღნიშნული ჯირკვლების მიერ გამოყოფილ სეკრეტს ეწოდება ნერწყვი (*saliva*). იგი წარმოადგენს გამჭვირვალე, წვეალი, უფერო და უსუნო, ტუტე რეაქციის სითხეს, რომლის შემადგენლობაში შედის წყალი, წვედი ცილოვანი ნივთიერება—მუცინი, ფერმენტები და მარილები.

ნერწყვი ასევეებს პირის ღრუს ლორწოვან გარსს, აგრეთვე, საჭმელს და აადვილებს მის ყლაპვას. ფერმენტი პტიალინი მოქმედებს ნახშირწყლებზე, კერძოდ, სახამებელს გარდაქმნის შაქრად. ამრიგად, საჭმლის მონელების პროცესი უკვე პიროს ღრუში იწყება. დღე-ღამის განმავლობაში ადამიანის საწერწყვე ჯირკვლები საშუალოდ 750 გრამ ნერწყვს გამოყოფს.

ხ ა ხ ა

ხახა (*pharynx*) საჭმლის მომნელებელი მილისა და სასუნთქი გზების ნაწილია. იგი აკავშირებს ცხვირისა და პირის ღრუს საყლაპავ მილთან და ხორხთან. ხახა წარმოადგენს ძაბრისებრ კუნთოვან მილს, რომელიც ამოფენილია ლორწოვანი გარსით. მისი სიგრძე 12 სმ უდრის. ტოპოგრაფიულად ხახა მდებარეობს ხეობამის კისრის ნაწილის წინ და ვრცელდება ქალას ფუძიდან (ხახის თალი) კისრის შექქესე მალის დონემდე. აქედან იგი საყლაპავ მილში გრძელდება.

ხახის წინ მდებარე ორგანოების შესაბამისად ხახა იყოფა სამ ნაწილად. ცხვირის ღრუს შესაბამის ნაწილს ეწოდება ცხვირ-ხახა, პირის ღრუს შესაბამის ნაწილს—პირ-ხახა, ხორხის შესაბამის ნაწილს კი—ხორხ-ხახა. ხახის პირველი ნაწილი სასუნთქია, მეორე (ჯვარედანის ადგილი)—შერეული, ხოლო მესამე—საჭმლის მომნელებელი.

ხახის ღრუში იხსნება 7 ხერელი, რომელთა შორის 4 მოთავსებულია რბილი სახის ზემოთ, ხოლო 3 მის ქვემოთ. ზემო ხერელები წარმოდგენილია წყვილი ქოანებით, რომელთა საშუალებით ცხვირ-ხახა უკავშირდება ცხვირის ღრუს, და წყვილი სასმენი ლულის ხახისკენა ხერელით, რომლის მეშვეობით მყოფდება კავშირი ცხვირ-ხახასა და შუა ყურს შორის. ქვემო ხერელები კენტია, ესენია: ხახის პიოი, ხორხში შესავალი და საყლაპავ მილში შესავალი.

ხახის კედელი შედგება სამი გარსისაგან. გარეთა შემაერთებელქსოვილოვანია. შუა—კუნთოვანი და შიგნითა—ლორწოვანი.

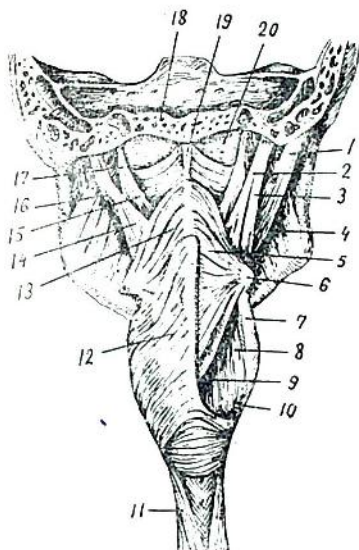
შემაერთებელქსოვილოვანი გარსი მეტად თხელია.

ხახის კუნთები განივზოლიანია და ფუნქციის მიხედვით იყოფა მომჭერ და ამწვე კუნთთა ჯგუფებად.

ხახის ზემო მომჭერი კუნთი იწყება კეფის ძვლის ხახის ხორკლიდან, ძირითადი ძვლის ფრთისებრი მორჩის მედიალური ფირფიტიდან, ქვედა უბის

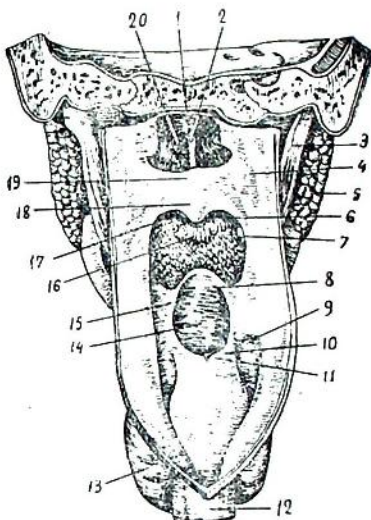
ება-ინის ხაზის უკანა ნაწილიდან და ენის ძირიდან. ხაზის შუა მომჭერი კუნთი იწყება ინის ძვლის დიდი და მცირე რქებიდან. ხაზის ქვემო მომჭერი კუნთი იწყება ფარისებრი ხრტილის გარეთა ზედაპირიდან და ბეკვდისებრი ხრტილის რკალის გარეთა ზედაპირიდან.

ხაზის მომჭერი კუნთების ბოქვოები თითქმის განივი მიმართულებისაა და კრამიტისებურად ფარავენ ერთმანეთს. ხაზის უკანა კედელზე მარჯვენა და



სურ. 123. ხაზის კუნთები (უკანიდან).

1—ორმუცლა კუნთის უკანა მუცელი; 2, 8 და 14—სადგის-ხაზის კუნთი; 3—სადგის-ინის კუნთი; 4—მედიალური ფრთისებრი კუნთი; 5 და 13—ხაზის შუა მომჭერი კუნთი; 6—ინის ძვალი; 7 და 10—ფარისებრი ხრტილის ზემო და ქვემო რქები; 11—საყლაპავი მილი; 12—ხაზის ქვემო მომჭერი კუნთი; 15 და 17—ხაზის ზემო მომჭერი კუნთი; 16—სადგისისებრი მორჩი; 18—კეფის ძვლის სხეული; 9 და 19—ხაზის ნაყერი; 20—ხაზის შემავრთებელქსოვილოვანი გარსი.



სურ. 124. ხაზა გახსნილი უკანიდან ზერზელისა და თავის ქალას უკანა ნაწილის ამოკვეთის შემდეგ.

1—ხაზის თალი; 2—ცხვირის ძვილი; 3—სადგის-ხაზის კუნთი; 4—ხაზის გვერდითი კედელი; 5—ყბა-ყურის ფირკვალი; 6—სასა-ხაზის რკალი; 7—სასის წეშისებრი კვანძი; 8—ხორსარქველი; 9—მსხლისებრი ფოსო; 10—სოლისებრი ხრტილი; 11—რქოვანი ხრტილი; 12—საყლაპავი მილი; 13—ფარისებრი ფირკვალი; 14—ხორხის შესაჯალი; 15—ციცხვ-ხორხსარქველის ნაოკი; 16—ხაზის პირი, რომელშიც ჩანს ენის ძირი; 17—სასა-ენის რკალი; 18—ნაქი; 19—რბილი სასის ზემო ზედაპირი; 20—მარცხენა ქონა, რომელშიც ჩანს ცხვირის ნიკარები.

მარცხენა კუნთების კონები შუა ხაზის გასწვრივ ერთმანეთს უერთდება და ქმნის ხაზის ნაყერს.

ხაზის ამწვევ კუნთთა ჯგუფს შეადგენს სადგის-ხაზისა და სასა-ხაზის კუნთები.

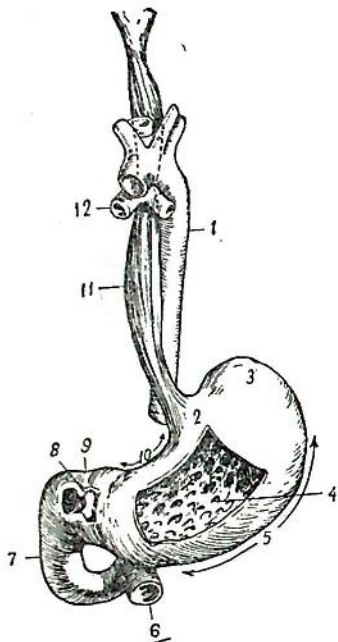
ყლაპვის დროს ხახის მომჭერი კუნთები იკუმშება თანმიმდევრულად, ზემოდან ქვემოთ, რის გამოც საკმლის გუნდა გადადის საყლაპავ მილში. ამწევი კუნთები ამოდრავებს ხახას ზემოთ, საკმლის გუნდასადმი შემხვედრი მიმართულებით.

პირის ღრუდან პირ-ხახაში გადასული საკმელი არ ხვდება ცხვირ-ხახაში, რადგანაც რბილი სასა ყლაპვის დროს აცალკევებს ხახის ამ ორ ნაწილს ერთმანეთისაგან. საკმლის ხორხში მოხვედრას ეწინააღმდეგება ხორხსარქველი, რომელიც ხურავს ხორხში შესავალს.

შესუნთქვის დროს სასის ფარდა ჩამოწეულია, ხოლო ხორხში შესავალი ღიაა, რის გამოც ცხვირ-ხახიდან ჰაერი დაუბრკოლებლად გადადის ხორხში.

ხახის ლორწოვანი გარსი მოკლებულია ლორწვეშა შრეს. ცხვირ-ხახის ფარგლებში ლორწოვანი გარსი დაფარულია მოციმციმე ეპითელიუმით, ხოლო პირ-ხახისა და ხორხ-ხახის ფარგლებში—მრავალშრიანი ბრტყელი ეპითელიუმით. ლორწოვანი გარსი უხვად შეიცავს ლორწოვან ჯირკვლებს, განსაკუთრებით ზემო ნაწილში.

ხახის ზემო და უკანა კედლების საზღვარზე, შუა ხაზზე, აღინიშნება ლიმფოიდური ქსოვილის გროვა, რომელსაც ხახის ნუშისებრი ჯირკვალი ეწოდება ლიმფოიდური ქსოვილის ასეთივე გროვა აზის რბილ სასასა და სასმენი მილის ხახისკენა ხერვლის შორის—მილის ნუშისებრი ჯირკვალი. ამრიგად, ხახის პირის ფარგლებში არსებობს ლიმფოიდური წარმონაქმნების თითქმის მთლიანი რკალი (ენის ნუშისებრი ჯირკვალი, სასისა და მილის ორ-ორი ნუშისებრი ჯირკვალი და ხახის ნუშისებრი ჯირკვალი).



სურ. 125. საყლაპავი მილი და კუკი.
1—აორტა; 2—კუკის შესავალი; 3—კუკის ძირი; 4—ლორწოვანი გარსის ნაკვეთი; 5—ადიდი სიმრუდე; 6—პლივი ნაწლავის დასაწყისი; 7—თორმეტგოჯა ნაწლავი; 8—პილორუსის სარქველი; 9—კუკის ვასავალი; 10—მცირე სიმრუდე; 11—საყლაპავი მილი; 12—მარჯვენა ბრონქი.

საყლაპავი მილი

საყლაპავი მილი (oesophagus) წარმოადგენს გრძელ და ვიწრო მილს, რომელიც ჩადგმულია ხახასა და კუკს შორის. მისი სიგრძე 25—30 სმ უდრის.

საყლაპავი მილი იწყება კისრის მეექვსე მალის დონეზე, ვაიელის გულმკერდის ღრუში, ხერვტს შუასაძეიდს და გულმკერდის მეთერთმეტე მალის დონეზე გადადის კუკში.

საყლაპავი მილის კედელი შედგება სამი გარსისაგან. გარეთა გარსი შემაერთებელქსოვილთვანია, შუა—კუნთოვანი და შიგნითა—ლორწოვანი. ლორწოვან და კუნთოვან გარსებს შორის მოთავსებულია ლორწვეშა ქსოვილის ფენა.

საყლაპავი მილის კედელი შედგება სამი გარსისაგან. გარეთა გარსი შემაერთებელქსოვილთვანია, შუა—კუნთოვანი და შიგნითა—ლორწოვანი. ლორწოვან და კუნთოვან გარსებს შორის მოთავსებულია ლორწვეშა ქსოვილის ფენა.

კუნთოვანი გარსი შედგება გარეთა გასწვრივი და შიგნითა ირგვლივი შრეებისაგან. ორივე კუნთოვანი შრე საყლაპავი მილის ზემო ნახევარში განივზოლიანია, ქვემო ნახევარში კი—გლუვი.

ლორწოვანი გარსი დაფარულია მრავალშრიანი ბრტყელი ეპითელიუმით. ლორწქვეშა შრეში მოთავსებულია მრავალრიცხოვანი ლორწოვანი ჯირკვლები.

საყლაპავ მილზე წეიმჩნევა სამი შევიწროება და ორი გაგანიერება. პირველი შევიწროება აღინიშნება დასაწყისში, მეორე—სასულეს გაორკაპების დონეზე, მესამე კი—შუაქვიდში გავლის დონეზე. ხსენებულ შევიწროებებს შორის საყლაპავი მილი გაგანიერებულია.

კ უ ჭ ი

კუჭი (ventriculus, s. gaster) წარმოადგენს საჭმლის მომწელებელი მილის გაგანიერებულ ნაწილს და თავისი ფორმით რეტორტას წაავავს.

კუჭში არჩევენ წინა და უკანა ზედაპირებს და ორ კიდეს: ზემო—ჩადრეკილს (მცირე სიმრუდე) და ქვემო—გამოდრეკილს (დიდი სიმრუდე).

კუჭის დასაწყის ნაწილს ეწოდება კუჭის შესავალი ანუ კარდია. კარდიის მომდევნო გაგანიერებული ნაწილი შუასაქვიდის მარცხენა გუმბათის ქვეშ მდებარეობს; მას კუჭის ძირი ეწოდება. კუჭის შუა ნაწილი შეადგენს მის ტანს, ხოლო ბოლო ნაწილი—გასავალს ანუ პილორუსს.

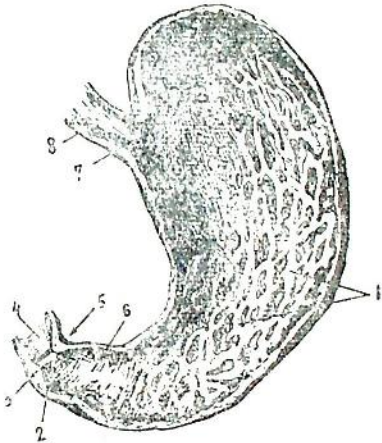
კუჭის სიგრძე საშუალოდ 20—25 სმ უდრის, სიგანე—8—10 სმ, ტევადობა 3 ლიტრს აღწევს.

კუჭის მეტი ნაწილი მდებარეობს მუცლის ღრუს მარცხენა ნახევარში, მცირე ნაწილი კი—მარჯვენაში. მისი გასწვრივი ღერძი მიემართება ირიბად—ზემოდან და მარცხნიდან ქვემოთ და მარჯვნივ. კარდია მდებარეობს მარცხნივ, გულმკერდის XI მალის დონეზე, პილორუსი კი—მარჯვნივ, წელის I მალის დონეზე.

კუჭის კედელი შედგება გარეთა—სეროზული, შუა—კუნთოვანი და შიგნითა—ლორწოვანი გარსებისაგან.

სეროზული გარსი წარმოადგენს მუცლის აკის ანუ პერიტონეუმის ნაწილს; იგი ფარავს კუჭს ყოველი მხრიდან, გარდა სიმრუდეებისა, საიდანაც კუჭის კედელში შედის სისხლძარღვები.

კუნთოვანი გარსი შედგება გლუვი ბოჭკოების სამი შრისაგან, რომელთა შორის გარეთა გასწვრივია, შუა—ირგვლივი და შიგნითა ირიბი. ირგვლივი კუნთოვანი შრე კუჭის გასავლის მიდამოში ქმნის მძლავრ პილორუსის მომჭერს.



სურ. 126. კუჭის ფრონტალური კრილი.
1—კუჭის ლორწოვანი გარსის ნაოქები; 2—პილორუსის სარქველი; 3—პილორუსის მომჭერი; 4—თორმეტკოჯა ნაწლავის ლორწოვანი გარსი; 5—კუჭის გასავალი (პილორუსი); 6—კუჭის ლორწოვანი გარსი; 7—საზღვარი საყლაპავ მილსა და კუჭს შორის; 8—საყლაპავი მილის ლორწოვანი გარსი.

ლორწოვანი გარსი დაფარულია ერთშრიანი ცილინდრული ეპითელიუმით, გააჩნია ლორწოქვეშა შრე და ქმნის მრავალრიცხოვან ნაოქს. პილორუსის მომპერის შესაბამისად ლორწოვანი გარსი ქმნის მკაფიოდ გამოხატულ ირგვლივ ნაოქს, რომელსაც პილორუსის სარქველი ეწოდება.

კუჭის ლორწოვანი გარსი უხვად შეიცავს ჯირკვლებს. არჩევენ ჯირკვლების ორ სახეს: 1) კუჭის საკუთარი ჯირკვლები, რომლებიც კუჭის ძირისა და სხეულის ფარგლებში იმყოფებიან, და 2) კუჭის გასავლის ჯირკვლები. აღნიშნული ჯირკვლები მილაკოვან ჯირკვლებს მიეკუთვნება და თავისი სადინარებით ისინი იხსნებიან ლორწოვანი გარსის ნაოქებს შორის მდებარე ორმოებში. მათ მიერ გამოყოფილი სეკრეტი ანუ კუჭის წვენი მუავე რეაქციისაა და შეიცავს ფერმენტ პეპსინს, რომელიც შლის ცილას.

კუჭის მოძრაობა მისი კუნთების შეკუმშვის შედეგად წარმოებს. შეკუმშვის ტალღები იწყება კუჭის შესავლთან და მიემართება პილორუსისაკენ. ამ მოძრაობას პერისტალტიკა ეწოდება.

შუა ნაწლავის წარმონაქმნები

წვრილი ნაწლავი

წვრილი ნაწლავი (*intestinum tenue*) იწყება კუჭის გასავლიდან და მთავრდება მარჯვენა თქმოს ფოსოში, სადაც ის მსხვილ ნაწლავში გადადის. იგი წარმოადგენს საკმლის მომწვლელი მილის ყველაზე გრძელ ნაწილს, რომლის სიგრძე საშუალოდ 5—6 მეტრს უდრის. წვრილ ნაწლავს ყოფენ თორმეტგოჯა (duodenum), მღივ (intestinum jejunum) და თქმოს (intestinum ileum) ნაწლავებად.

წვრილი ნაწლავის კედელი, ისე როგორც კუჭისა, შედგება სეროზული, კუნთოვანი და ლორწოვანი გარსებისაგან. კუნთოვან გარსში განიჩნევა გარეთა გასწვრივი და შიგნითა ირგვლივი შრეები. კუნთების შეკუმშვა პერისტალტიკურია. იგი თანმიმდევრულად ვრცელდება აბორალური მიმართულებით. ლორწოვანი გარსი დაფარულია ერთშრიანი ცილინდრული ეპითელიუმით და ქმნის ირგვლივ ნაოქებს, რასაც ხელს უწყობს ლორწოქვეშა შრის არსებობა. ნაოქების რაოდენობა და სიმაღლე მეტია წვრილი ნაწლავის ზემო ნაწილებში, ქვემო ნაწილებში კი თანდათან კლებულობს. ლორწოვანი გარსი დაფარულია უამრავი (4 მილიონამდე) წანახარდებით ანუ ხაოებით, რის გამოც მისი ზედაპირი ხავერდისმაგვარია. ხაოების მეშვეობით შეიწოვება წვრილ ნაწლავში მყოფი და სათანადოდ გადამუშავებული საკვები. ხაოები 24-ჯერ ზრდის ნაწლავის შემწოვი ზედაპირის ფართობს, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს საკვების ათვისებისათვის.

წვრილი ნაწლავის ლორწოვანი გარსი შეიცავს მრავალრიცხოვან მილაკოვან ნაწლავთა ჯირკვლებს, რომლებიც გამოყოფენ ნაწლავის წვეს. თორმეტგოჯა ნაწლავში, უპირატესად მის ზემო ნაწილში, აღინიშნება თორმეტგოჯას ჯირკვლები, რომლებიც ლორწოქვეშა შრეში მდებარეობენ და აგებულებით პილორუსის ჯირკვლებს მოგვაგონებენ. წვრილი ნაწლავის ლორწოვანი შეიცავს აგრეთვე განცალკევებული ლიმფური კვანძების დიდ რაოდენობას. თქმოს ნაწლავის ბოლო ნაწილში, გარდა განცალკევებული ლიმფური კვანძები-

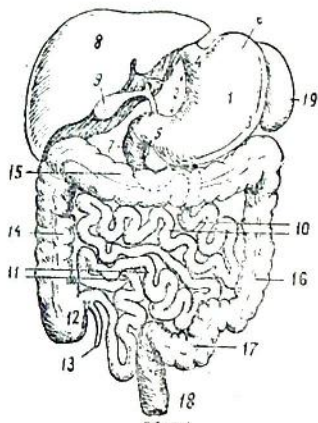
სა, აღინიშნება 20—30 შეჯვრუებული ლიმფური კვანძები, რომლებიც ნაწლავზე ჯორჯლის მიმაგრების ხაზის მოპირდაპირე მხარეზე არის მოთავსებული.

თორმეტგოჯა ნაწლავის მეტი ნაწილი სეროზული გარსით მხოლოდ წინიდანაა დაფარული, რის გამოც იგი უძრავადაა შეზღუდული მუცლის ღრუს უკანა კედელთან. მისი სიგრძე 25—30 სმ აღწევს. ნაწლავში არჩევენ ზემო ჰორიზონტალურ, დაღმავალ, ქვემო ჰორიზონტალურ და აღმავალ ნაწილებს. ზემო ჰორიზონტალური ნაწილი მდებარეობს წელის I მალის დონეზე და მიემართება მარჯვნივ და უკან. დაღმავალი ნაწილი ხერხემლის მარჯვნივ ქვემოთ ეშვება წელის III მალის დონემდე, სადაც გადადის ქვემო ჰორიზონტალურ ნაწილში. ეს უკანასკნელი მიემართება მარცხნივ. ნაწლავის უკანასკნელი, აღმავალი ნაწილი აღწევს წელის II მალის მარცხენა კიდეს, აქ იგი ქმნის თორმეტგოჯამლივ ნაკვესს და მლივ ნაწლავში გრძელდება.

თორმეტგოჯა ნაწლავის დაღმავალი ნაწილის უკანა კედელზე აღინიშნება დაღმავალი ნაოჭი, რომლის მწვერვალი დართულია მომცრო დვრილისებრი შემადგენით. ამ დვრილში იხსნება ნაღვლისა და პანკრეასის სადინარები. არაიშვიათად აღინიშნული დვრილის ოდნავ ზემოთ მოთავსებულია დამატებითი დვრილი, რომელზედაც პანკრეასის დამატებითი სადინარი იხსნება.

მლივ და თედოს ნაწლავებს გააჩნია სრული სეროზული საფარველი, რომელიც ქმნის მათთვის სპეციალურ საკიდ აპარატს (ჯორჯალს). ამის შედეგად აღინიშნული ნაწლავები გარკვეულ ფარგლებში მოძრავი არიან და მუცლის ღრუში მრავალრიცხოვან მარყუჟებს ქმნიან. ჯორჯალი მუცლის აპკის ანუ პერიტონეუმის დუბლიკატურაა. მისი წინა, ნაწლავთან დაკავშირებული კიდე მოძრავია და ნაწლავის სიგრძეს შეეფარდება, ხოლო გაცილებით უფრო მოკლე (12—15 სმ) და ფიქსირებული უკანა კიდე, ანუ ჯორჯლის ძირი, მუცლის ღრუს უკანა კედელზეა მიმაგრებული და ამ კედლის მფარავ პერიტონეუმში გრძელდება. ჯორჯლის ძირი წელის II მალის მარცხენა კიდესთან იწყება, ირიბად ქვემოთ და მარჯვნივ მიემართება და თედოს ფოსოში თედოს ნაწლავის ბრმა ნაწლავთან შეერთების ადგილს აღწევს.

უნდა აღინიშნოს, რომ წვრილი ნაწლავის ჯორჯლოვანი ნაწილის დაყოფა მლივ და თედოს ნაწლავებად არსებითად პირობითია და დამყარებულია შემდეგ ნიშნებზე: მლივი ნაწლავის მარყუჟები უპირატესად მუცლის ღრუს ზემო—მარცხენა ნაწილში მდებარეობს და ჯორჯლოვანი წვრილი ნაწლავის ზემო $\frac{2}{3}$ შეადგენს. თედოს ნაწლავის მარყუჟები ვანლაგებულისა მუცლის ღრუს ქვემო—მარჯვენა ნაწილში და შეადგენს ჯორჯლოვანი წვრი-



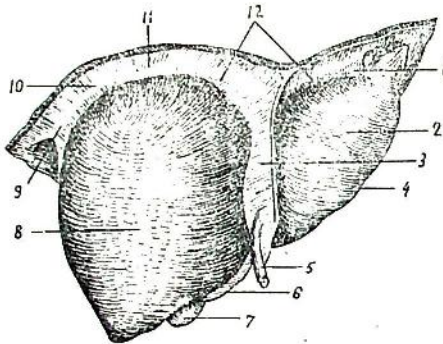
სურ. 127. მუცლის ღრუს ორგანოთა განლაგების სქემა.
 1—კუჭი; 2—კუჭის მცირე სიმრუდე; 3—კუჭის დიდი სიმრუდე; 4—კუჭის შესავალი; 5—კუჭის გასავალი; 6—კუჭის ძირი; 7—თორმეტგოჯა ნაწლავი; 8—დუბლი; 9—ნაღვლის ბუშტი; 10—მლივი ნაწლავი; 11—თედოს ნაწლავი; 12—ბრმა ნაწლავი; 13—კოლა ნაწლავი; 14—აღმავალი კოლინჯი; 15—განივი კოლინჯი; 16—დაღმავალი კოლინჯი; 17—სიგმოიდური კოლინჯი; 18—სფორი ნაწლავი; 19—ფუნთა.

ლი ნაწლავის ჭებო $\frac{1}{2}$. მკვეთრი სახლვარი მლივ და თედოს ნაწლავებს შორის არ არსებობს: მხოლოდ იწვიათად აქ აღინიშნება სხვადასხვა ფორმისა და სიდიდის ბრმა მორჩი (მეკელის დივერტიკული), რომელიც ყვითრის სადინარის ნაშის წარმოადგენს.

ღ ვ ი ძ ლ ი

ღვიძლი (hepar). საკმლის მომწვლებელი სისტემის ყველაზე დიდი ჯირკვალაია. მისი წონა საშუალოდ 1500 გრამს უდრის. ღვიძლის მეტი ნაწილი მოთავსებულია მარჯვენა ფერღქვეშა მიდამოში, მცირე ნაწილი კი—მარცხენა ფერღქვეშა მიდამოში.

ღვიძლზე არჩევენ შუასაძგიდის და ვისცერულ ზედაპირებს, წინა მახვილ და უკანა ბლაგვ კიდეებს. შუასაძგიდის სადა, გამოდრეკილი ზედაპირი შუასაძგიდის ჭეშ მდებარეობს. ვისცერულ ზედაპირზე აღინიშნება ორი გასწვრივი (მარჯვენა და მარცხენა) და ერთი განივი ღარი, ანუ ღვიძლის კარი (porta hepatis). მარცხენა გასწვრივი ღარი ყოფს ღვიძლს მომცრო მარცხენა და გა-



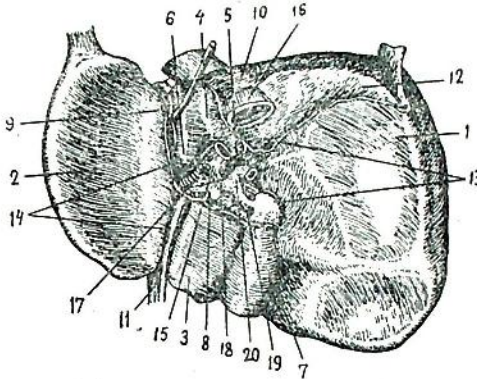
სურ. 128. ღვიძლის შუასაძგიდის ზედაპირი.

1—ღვიძლის მარცხენა სამკუთხა იოგი; 2—ღვიძლის მარცხენა წილი; 3—ღვიძლის ნამგლისებრი იოგი; 4 და 6—ღვიძლის წინა კიდე; 5—ღვიძლის მრგვალი იოგი; 7—ნაღვლის ბუშტის ძირი; 8—ღვიძლის მარჯვენა წილი; 9—ღვიძლის მარჯვენა სამკუთხა იოგი; 10—შუასაძგიდის მყესოვანი ცენტრის მფარავი პერიტონეუმი; 11—შუასაძგიდის ნეკენის ნაწილის მფარავი პერიტონეუმი; 12—ღვიძლის გვირგვინოვანი იოგი.

ცილებით უფრო დიდ მარჯვენა წილებად. შუასაძგიდის ზედაპირის მხრივ სახლვარი ღვიძლის აღნიშნულ წილებს შორის წარმოადგენილია ე. წ. ღვიძლის საკიდი. ანუ ნამგლისებრი იოგი. განივი ღარის არსებობის გამო მარჯვენა წილზე დამატებით გამოიყოფა კვადრატული და კუდიანი წილები. ეს წილები მდებარეობს გასწვრივ ღარებს შორის; ამასთან, კვადრატული წილი მოთავსებულია განივი ღარის წინ, კუდიანი წილი კი—უკან.

მარჯვენა გასწვრივი ღარის წინა ნაწილში მოთავსებულია ნაღვლის ბუშტი, უკანაში კი—ჭვემო ღრუ ვენა. მარცხენა გასწვრივი ღარის წინა ნაწილში

ძღებარეობს ლეიძლის მრგვალი იოგი (ობლიტერირებული კიბის ვენა), უკანაში კი—ვენური იოგი (არაჩვიის ვენური სადინარის ნაშთი). ლეიძლის კარში შედის კარის ვენა, ლეიძლის არტერია და ნერვები, ხოლო გამოდის ლეიძლის სადინარი და ლიმფური ძარღვები. ლეიძლის სადინარის მეშვეობით ლეიძლიდან გამოდის ნალვლი. ამ სადინარისა და ნალვლის ბუშტის სადინარის შეერთებით იქმნება ნალვლის საერთო სადინარი, რომელიც პანკრეასის სადინართან ერთად იხსნება თორმეტგოჯა ნაწლავის დაღმავალ ნაწილში.



სურ. 129. ლეიძლის ვისცერული ზედაპირი.

- 1—მარჯვენა წილი; 2—მარცხენა წილი; 3—კვადრატული წილი; 4—კუდიანი წილი; 5—კუდიანი მორჩი; 6—დერილოვანი მორჩი; 7—ნალვლის ბუშტი; 8—ლეიძლის კარი; 9—ვენური იოგი; 10—ღრუ ვენის იოგი; 11—მრგვალი იოგი; 12—პერიტონეუმისაგან თავისუფალი ზედაპირი; 13—მარჯვენა გასწვრივი ღარი; 14—მარცხენა გასწვრივი ღარი; 15—კარის ვენა; 16—ქვემო ღრუ ვენა; 17—ლეიძლის არტერია; 18—ლეიძლის სადინარი; 19—ნალვლის ბუშტის სადინარი; 20—ნალვლის საერთო სადინარი.

ლეიძლი ყოველი მხრიდან დაფარულია სეროზული საფარველით, გარდა უკანა ბლაგვი კიდისა, რომელიც შეზრდილია შუასაძგიდთან ფაშარი შემაერთებული ქსოვილით.

ლეიძლი რთულმილაკვანი ჯირკვალაა. მისი ჯირკვლოვანი ქსოვილი შედგება მრავალწანაგვანი ბრიზმის მოყვანილობის უამრავი წილაკისაგან, რომელთა ზომა არ აღემატება 1—1.5 მმ. წილაკები შედგება რადიალურად დალაგებული უჯრედებისაგან. ლეიძლის სტრომა შედგება რეტიკულარული ბოჭკოებისაგან.

ლეიძლის სისქეში ტოტინანდება ლეიძლის არტერია, კარის ვენა და ნალვლის სადინარები. მათი ტოტები გარს ერტყმის ყოველ წილაკს. ამ ტოტებს წილაკთაშუა ტოტები ეწოდება. წილაკთაშუა არტერიებისა და ვენების ტოტები შედის წილაკებში, სადაც ისინი იყოფიან კაპილარებად და ქმნიან საერთო კაპილარულ ქსელს, რომელიც ერთვის წილაკის ცენტრში გამავალ ცენტრალურ ვენას. წილაკებიდან გამოსვლის შემდეგ ცენტრალური ვენები ერთვის შემკრებ ვენებს. ამ უკანასკნელთა შეერთებით იქმნება ორიდან ოთხამდე ლეიძლის ვენა,

რომლებიც იხსნებიან ქვემო ღრუ ვენაში ღვიძლის უკანა ბლაგვი კიდის ფარგლებში.

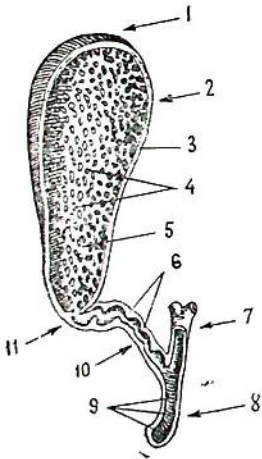
ღვიძლის ორ-ორი უჯრედი უერთდება ერთმანეთს თავისი გვერდებით და ქმნის ღვიძლის ხარიხებს. ერთსა და იმავე ხარიხის მეზობელ უჯრედთა გვერდებს შორის, აგრეთვე ზემოთ და ქვემოთ მდებარე ხარიხების უჯრედთა გვერდებს შორის ვაივლის ნალვლის კაპილარები. ეს უჯრედთაშუა ნალვლის კაპილარები იხსნება ნალვლის სადინარებში. გამოიყოფა რა უჯრედის მიერ, ნალველი მიედინება ნალვლის კაპილარებით და გადადის ღვიძლის სადინარში, ხოლო შემდეგ ნალვლის საერთო სადინარით აღწევს თორმეტკოჯა ნაწლავს.

ამრიგად, ღვიძლის, როგორც ჯირკვლის, ფუნქცია, მდგომარეობს იმაში, რომ მისი უჯრედები გამოიმუშავენ ნალველს. ნალველი წარმოადგენს მოყვითალო-მომწვანო ფერის მწარე, ნეიტრალური რეაქციის სითხეს. იგი მოქმედებს ცხიმებზე და აქცევს მათ ემულსიებად, რაც ხელს უწყობს ცხიმების შემდგომ დაშლას პანკრეასის წვენის, კერძოდ ფერმენტ ლიპაზის ვაკუნით. ნალველი აძლიერებს ნაწლავთა პერისტალტიკას. დღე-ღამის განმავლობაში ადამიანის ღვიძლი გამოიმუშავენს 800 გრამამდე ნალველს. ღვიძლში წარმოიშობა, აგრეთვე, ცხოველური სახამებელი (გლიკოგენი).

განსაკუთრებით აღსანიშნავია ღვიძლის დაცეითი (ბარიერული) ფუნქცია, რაც იმაში მდგომარეობს, რომ იგი ანეიტრალებს სისხლში (კერძოდ, კარის ვენის სისხლში) მოხვედრილ შხამებს, რომლებიც ცილოვანი ნივთიერების დაშლის შედეგად წარმოიშობა.

ნალვლის ბუშტი

ნალვლის ბუშტი (*vesica fellea*) მსხლისებრი ფორმის ღრუ ორგანოა. იგი მოთავსებულია ღვიძლის ქვემო, ვისცერულ ზედაპირზე, მარჯვენა გასწვრივი ღარის წინა ნაწილში. ბუშტის სიგრძე 7—8 სმ უდრის, სიგანე—2—3 სმ, ტევადობა—40 სმ³.



ბუშტში არჩევენ ძირს, ტანსა და ყელს. ბუშტის ძირი რამდენადმე სცილდება ღვიძლის წინა კიდეს. ყელი გადადის ბუშტის სადინარში, რომელიც, როგორც აღვნიშნეთ, უერთდება ღვიძლის სადინარს, რის შედეგადაც იქმნება ნალვლის საერთო სადინარი.

ბუშტის ტანი ზემო ზედაპირით უშუალოდ

სურ. 130. ნალვლის ბუშტი და ნალვლის სადინარები.

- 1—ნალვლის ბუშტის ძირი; 2—ნალვლის ბუშტის ტანი;
- 3—კუნთოვანი გარსი; 4—ლორწოვანი გარსის ნოკები;
- 5—ლორწოვანი გარსი; 6—სპირალური სარკველი; 7—ღვიძლის სადინარი; 8—ნალვლის საერთო სადინარი; 9—ლორწოვანი ჯირკვლების ხვრელები; 10—ნალვლის ბუშტის სადინარი; 11—ნალვლის ბუშტის ყელი.

არის შეზრდილი ღვიძლთან. მისი ქვემო ზედაპირი და ძირი დაფარულია პერიტონეუმით.

ბუშტის კედელი შედგება თხელი კუნთოვანი და ლორწოვანი გარსები-საგან. კუნთოვანი გარსი გრძელდება ბუშტის სადინარისა და ნაღვლის სა-ერთო სადინარის ასეთსავე გარსში. იგი განსაკუთრებით კარგადაა განვითარებული თორმეტგოჯა ნაწლავის გასწვრივი ნაოჭის დვრილის ფარგლებში, სადაც ქმნის სფინქტერს, რომელიც არეგულირებს ნაღვლის ვადანსვლას თორმეტგოჯა ნაწლავში.

ნაღვლის ბუშტის ლორწოვანი გარსი ქმნის სხვადასხვა მიმართულების მრავალრიცხოვან ნაოჭს. ბუშტის სადინარის ფარგლებში ლორწოვანი გარსის ნაოჭები ქმნის სპირალურ სარკველს.

ნაღვლის ბუშტი წარმოადგენს რეზერვუარს (საცავს) ნაღვლისათვის, რომელსაც განუწყვეტილად გამოყოფს ღვიძლი. ნაღველი შედის ღვიძლიდან ნაღვლის ბუშტში ღვიძლის და შემდეგ ბუშტის სადინარის მეშვეობით. საჭმლის მონელების დროს ნაღველი მიედინება ბუშტისა და ღვიძლის სადინარებით ნაღვლის საერთო სადინარში, რომელიც იხსნება თორმეტგოჯა ნაწლავის სა-ნათურში.

პ ა ნ კ რ ე ა ს ი

პანკრეასი, ანუ კუპქვეშა ჯირკვალი (pancreas) მოთავსებულია რეტრო-პერიტონულ სივრცეში და დაფარულია პერიტონეუმით წინიდან. ფორმით იგი ჩაქუჩს მოგვაგონებს. მისი სიგრძე 15—17 სმ აღწევს, წონა 70—80 გრამს.

პანკრეასში განირჩევა თავი, ტანი და კუდი. თავი მდებარეობს თორმეტ-გოჯა ნაწლავის მიერ შექმნილ რკალში. სამწახნაგოვანი ტანი განივად ვადაუ-ლის წინიდან აორტას, წელის I მალის ღონეზე. ოდნავ გაბრტყელებული კუდი აღწევს მარცხენა თირკმელსა და ელენთას.

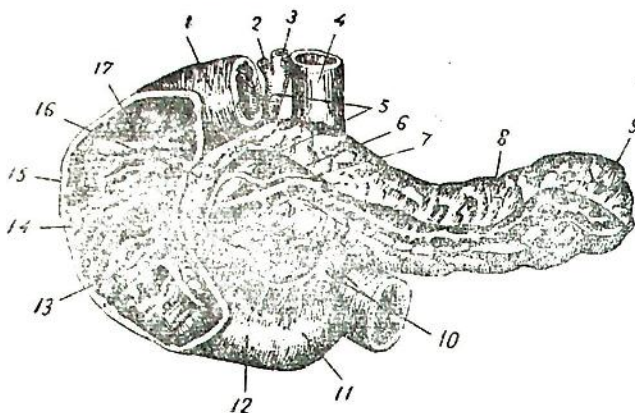
პანკრეასის სისქეში, მის მთელ სიგრძეზე გაივლის პანკრეასის სადინარი, რომელიც გზადაგზა იერთებს მრავალრიცხოვანი წილაკებიდან გამომავალ გვერდით ტოტებს და ნაღვლის საერთო სადინართან ერთად იხსნება თორმეტგოჯა ნაწლავის დაღმავალი ნაოჭის დვრილში. არაიშვითად აღინიშნება პანკრეასის დამატებითი სადინარი, რომელიც დამოუკიდებლად იხსნება თორმეტგოჯა ნაწლავის სანათურში, ძირითადი სადინარის ოდნავ ზემოთ.

პანკრეასი რთული აგებულების ალვეოლურ-მილაკოვან ჯირკვლებს მიეკუთვნება. იგი შედგება ფაშარი შემაერთებული ქსოვილის ჩანაფენებით ერთმანეთისაგან გამოყოფილი წილაკებისაგან. პანკრეასის წვენი ტუტე რეაქციისა და გამოიყოფა საჭმლის მონელების დროს. დღე-ღამის განმავლობაში ჯირკვა-ლი გამოიმუშავებს 300 გრამამდე წვენს, რომლის ფერმენტები ნაწლავის წვენთან ერთად შლიან ცხიმებს, ცილებსა და ნახშირწყლებს.

საყურადღებოა, რომ პანკრეასი შეიცავს ეპითელიური წარმოშობის უჯ-რედთა გროვებს, ანუ კუნძულებს, რომლებიც შინაგანი სეკრეციის ორგანოთა სისტემას მიეკუთვნებიან. კუნძულებს არ გააჩნია სადინარები და მათი სეკრე-ტი უშუალოდ სისხლში ვადადის. კუნძულების მასის საერთო წონა შეადგენს პანკრეასის წონის $\frac{1}{100}$ და, მაშასადამე, 0,7—0,8 გრამს უდრის.

ამრიგად, პანკრეასი შერეული ხასიათის ჯირკვალია. როგორც გარეგანი სეკრეციის ჯირკვალი იგი გამოყოფს თავის წვენს გამოტანი სადინარის მეშ-ვეობით თორმეტგოჯა ნაწლავში. შინაგანი სეკრეციის ფუნქციას ასრულებს

ზემოხსენებული კუნძულები, რომლებიც დაკავშირებული არაა ჯირკვლის სადინარებთან და გარემომორტყმულია სისხლძარღვთა უხვი ქსელით.



სურ. 131. თორმეტგოჯა ნაწლავი და პანკრეასი.

1—თორმეტგოჯა ნაწლავის ზემო პორიზონტალური ნაწილი; 2—ნაღვლის ბუშტის სადინარი; 3—ღვიძლის სადინარი; 4—კარის ვენა; 5—ნაღვლის საერთო სადინარი; 6—პანკრეასის დამატებითი სადინარი; 7—პანკრეასის სადინარი; 8—პანკრეასის ტასი; 9—პანკრეასის კული; 10—ფორჯლის ზემო არტერია და ვენა; 11—თორმეტგოჯა ნაწლავის აღმავალი ნაწილი; 12—თორმეტგოჯა ნაწლავის ქვემო პორიზონტალური ნაწილი; 13—თორმეტგოჯა ნაწლავის დერილი, სადაც იხსნება ნაღვლისა და პანკრეასის სადინარები; 14—გასწვრივი ნაოკი; 15—თორმეტგოჯა ნაწლავის დაღმავალი ნაწილი; 16—პანკრეასის თავი; 17—თორმეტგოჯა ნაწლავის დამატებითი დერილი, სადაც იხსნება პანკრეასის დამატებითი სადინარი.

უკანა ნაწლავის წარმონაქმნები

მსხვილი ნაწლავი

მსხვილი ნაწლავი (*intestinum crassum*) ვრცელდება წვრილი ნაწლავის დაბოლოების ადგილიდან უკანა გასავლამდე. მისი სიგრძე საშუალოდ 1,5—2 მეტრს შეადგენს.

მდებარეობისა და პერიტონეუმთან ურთიერთობის მიხედვით მსხვილი ნაწლავში განირჩევა სამი ძირითადი ნაწილი: ბრმა ნაწლავი (*coecum*) ჭიანჭველასებრი (*appendix vermiformis*), კოლინჯი (*colon*) და სწორი ნაწლავი (*rectum*). კოლინჯში, თავის მხრივ, განირჩევა აღმავალი კოლინჯი (*colon ascendens*), განივი კოლინჯი (*colon transversum*), დაღმავალი კოლინჯი (*colon descendens*) და სიგმოიდური კოლინჯი (*colon sigmoideum*) ნაწილები.

მსხვილი ნაწლავის კედელი შედგება სეროზული, კუნთოვანი და ლორწოვანი გარსებისაგან.

სეროზული გარსის ურთიერთობა მსხვილი ნაწლავის სსვადანსხვა ნაწილთან არ არის ერთნაირი. ბრმა ნაწლავი ყოველი მხრიდან დაფარულია პერიტონეუმით. აღმავალი და დაღმავალი კოლინჯები დაფარულია პერიტონეუმით წინიდან და გვერდებიდან; მათი უკანა ზედაპირი კი მოკლებულია სეროზულ

საფარველს და ფაშარი შემეაერთებელი ქსოვილით შეზრდილია მუცლის უკანა კედელთან, რის გამოც მსხვილი ნაწლავის სხენებული ნაწილები ფიქსირებულია. განივ და სივმოიდურ კოლინჯებს, აგრეთვე ჭიანწლავს, პერიტონეუმი ყოველი მხრიდან ფარავს და უქმნის ჯორჯლებს. რის გამოც ისინი საკმაოდ მოძრავი არიან. სწორი ნაწლავი თავის ზემო მესამედში ყოველმხრივად დაფარული პერიტონეუმი და დართულია მოკლე ჯორჯლით; შუა მესამედში იგი მხოლოდ წინიდან და გვერდებიდანაა დაფარული პერიტონეუმი, ხოლო ქვემო მესამედში სრულიად მოკლებულია პერიტონალ საფარველს.

აღსანიშნავია, რომ მსხვილი ნაწლავის მფარავი პერიტონეუმი ქმნის ცხიმით ამოვსებულ პარკისმაგვარ მომცრო წანახარდებს, რომელთაც ბადექონის დანამატები ეწოდება.

მსხვილი ნაწლავის კუნთოვანი გარსი შედგება გარეთა გასწვრივი და შიგნითა ირგვლივი შრეებისაგან. ირგვლივი შრე განვითარებულია თანაბრად, მსხვილი ნაწლავის მთელ სიგრძეზე. გასწვრივი შრის ბოჭკოები შეკრებილია 1.5 სმ სივანის სამ ზონარში, რომლებიც ვრცელდებიან ბრმა ნაწლავიდან (ჭიანწლავის ფუქსთან) სწორ ნაწლავამდე და თითქმის თანაბარი მანძილითაა დაშორებული ერთმანეთისაგან. არჩევენ თავისუფალ, ჯორჯლისა და ბადექონის ზონარებს. თავისუფალი ზონარი გაივლის ბრმა ნაწლავის, აღმავალი და დაღმავალი კოლინჯების წინა ზედაპირებზე და განივი კოლინჯის უკანა ზედაპირზე. ჯორჯლის ზონარი აღმავალი და დაღმავალი კოლინჯების ფარგლებში მოთავსებულია ნაწლავის უკანა—მედიალურ ზედაპირზე, ხოლო განივ კოლინჯზე კი—ზემო ზედაპირზე, ჯორჯლის მიმაგრების ხაზის გასწვრივ. ბადექონის ზონარი აღმავალ და დაღმავალ კოლინჯებზე ნაწლავის უკანა—ლატერალურ ზედაპირზე მდებარეობს, ხოლო განივი კოლინჯის ფარგლებში მის წინა ზედაპირზე გადაინაცვლებს და ამ ნაწლავზე დიდი ბადექონის მიმაგრების ხაზის გასწვრივ გაივლის. ზონარებს შორის აღინიშნება ღარები, რის გამოც მსხვილი ნაწლავის კედელზე იქმნება გამობერილობანი.

სწორი ნაწლავისა და ჭიანწლავის ფარგლებში გასწვრივი კუნთოვანი შრე მთლიანია და არ ქმნის ზონარებს.

კუნთოვანი გარსი გამოყოფილია ლორწოვანისაგან ლორწოქვეშა შრით.

ლორწოვანი გარსი დაფარულია ერთშირანი ცილინდრული ეპითელიუმით და მოკლებულია ირგვლივ ნაოჭებს, ხაოებსა და შეჯგუფებულ ლიმფურ კვანძებს. აღინიშნება მხოლოდ ზონარებს შორის მდებარე ლორწოვანი გარსის ნამგლისებრი ნაოჭები, განკერძოებული ლიმფური კვანძები და ნაწლავთა ჯირკვლები. სწორი ნაწლავის ზემო ნაწილში ლორწოვანი გარსი ქმნის ხრანის მსგავსად განლაგებულ 2—3 განივ ნაოჭს, ქვემო ნაწილში კი—6—10 გასწვრივ ნაოჭს, ანუ სწორი ნაწლავის სვეტებს, რომელთა შორის მოთავსებულია ჩაღრმავებანი ანუ სწორი ნაწლავის თახჩები.

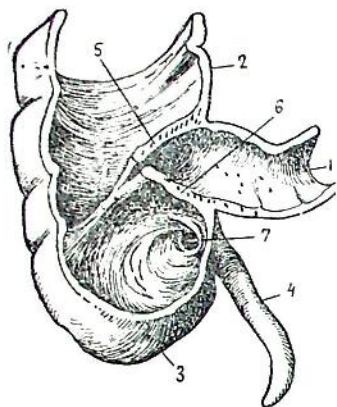
აღსანიშნავია, რომ მსხვილი ნაწლავის შემწოვი მიდამო ვრცელდება მხოლოდ დაღმავალ კოლინჯამდე (ფიზიოლოგიური ნაწილი); დანარჩენი ნაწილის დანიშნულება ძირითადად ნაწლავის შიგთავის განდევნაში გამოიხატება (მექანიკური ნაწილი).

ზემოაღწერილი ზონარების, გამობერილობებისა და ბადექონის დანამატების არსებობით მსხვილი ნაწლავი გარეგნულად მკვეთრად განირჩევა წვრილი ნაწლავისაგან. გარდა ამისა, მსხვილი ნაწლავის დიამეტრი მეტია, ხოლო კედლის სისქე ნაკლებია. ვიდრე წვრილი ნაწლავისა.

ბრმა ნაწლავი

ბრმა ნაწლავი მსხვილი ნაწლავის დასაწყისი ნაწილია. იგი მდებარეობს მარჯვენა თეძოს ფოსოში. ნაწლავის სიგრძე და სიგანე დაახლოებით თანაბარია და საშუალოდ 6—8 სმ უდრის.

ბრმა ნაწლავი გამოყოფილია ასწვრივი კოლინჯიდან ლორწოვანი გარსის ორი მთვარისებრი ბაგისაგან შემდგარი თეძო-ბრმა ნაწლავის სარქველით, რომლის ქვემო ბაგე ბრმა ნაწლავს ეკუთვნის, ზემო კი—აღმავალ კოლინჯს. ეს სარქველი თავისუფლად ატარებს შიგთავსს თეძოს ნაწლავიდან ბრმა ნაწლავისაკენ, ხოლო უკან დაბრუნებას ეწინააღმდეგება.



ქია ნაწლავი ბრმა ნაწლავის განუვითარებელ ნაწილს წარმოადგენს. იგი გამოეყოფა ბრმა ნაწლავის უკანა—მედიალურ კედელს. ქია ნაწლავის დიამეტრი 3—5 მმ უდრის, სიგრძე 2-დან 25 სმ-დე მერყეობს, ხოლო საშუალოდ 7 სმ შეადგენს. ბრმა ნაწლავისა და ქია ნაწლავის სანათურები გამოყოფილია ერთმანეთისაგან დანამატის სარქველით.

სურ. 132. ბრმა ნაწლავი. გახსნილი წინიდან.

- 1—თეძოს ნაწლავი; 2—აღმავალი კოლინჯი;
- 3—ბრმა ნაწლავი; 4—ქია ნაწლავი; 5—თეძო-ბრმა ნაწლავის სარქველის ზემო ბაგე; 6—თეძო-ბრმა ნაწლავის სარქველის ქვემო ბაგე;
- 7—ქია ნაწლავის ხერტილი.

მომზადებულია. აქ იგი იდრიკება მარცხნივ და კუთხის ქვეშ გადადის განივ კოლინჯში. ამ ადგილს კოლინჯის მარჯვენა, ანუ ღვიძლის ნაკეცი ეწოდება.

აღმავალი კოლინჯი

აღმავალი კოლინჯი მუცლის ღრუს მარჯვენა ნახევარში მდებარეობს, ვერტიკალურად ზემოთ მიემართება და აღწევს ღვიძლის მარჯვენა წილის ქვე-

განივი კოლინჯი

განივი კოლინჯი მიემართება ოდნავ ირიბად, მარჯვნიდან მარცხნივ და ქვემოდან ზემოთ. ელენთის ქვემო ბოლოსთან იგი კუთხის ქვეშ იდრიკება ქვემოთ (კოლინჯის მარცხენა, ანუ ელენთის ნაკეცი) და გადადის დაღმავალ კოლინჯში.

დაღმავალი კოლინჯი

დაღმავალი კოლინჯი მუცლის ღრუს მარცხენა ნახევარში მდებარეობს. იგი ვერტიკალურად ქვემოთ ეშვება და მარცხენა თეძოს ქედის ღონეზე სიგმოიდურ კოლინჯში გადადის.

სიგმოიდური კოლინჯი

სიგმოიდური კოლინჯი მსხვილი ნაწლავის ყველაზე უფრო მოძრავი ნაწილია. ფორმით იგი ლათინურ ასო S მოგვაგონებს.

სიგმოიდური კოლინჯი მდებარეობს მარცხენა თეძოს ფოსოში, ეშვება მცირე მენჯის ღრუში და გავის ძვლის მესამე მალის ღონეზე სწორ ნაწლავში გადადის.

სწორი ნაწლავი

სწორი ნაწლავი იყოფა მენჯისა და შორისის ნაწილებად. პირველი მათგანი მოთავსებულია მენჯის შუასაძგიდის ზემოთ, მეორე კი—ქვემოთ. მენჯის ნაწილში, თავის მხრივ, განირჩევა ნაწლავის გავანიერებული ანუ ამბულური ნაწილი და მის ზემოთ მდებარე სუბრაამბულური ნაწილი. შორისის ნაწილს აგრეთვე ანა-ლური ანუ ყითას ნაწილი ეწოდება; იგი უკანა გასავლით ანუ ანუსით თავდება.

სწორი ნაწლავი ქმნის ორ მოხრილობას საგიტალურ სიბრტყეში. ზემო ანუ გავის მოხრილობა გამოდრეკილობით უკანისაკენაა მიმართული, ქვემო ანუ შორისის მოხრილობა კი—წინისაკენ.

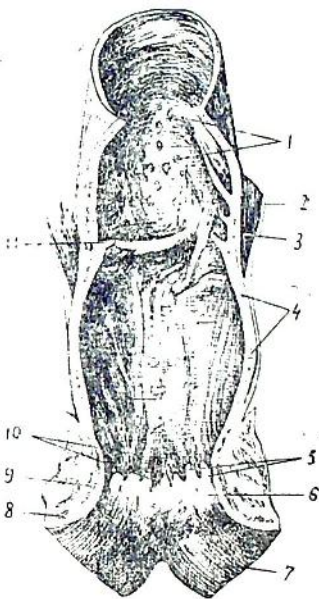
ანუსიდან 3—4 სმ-ით ზემოთ სწორი ნაწლავის კუნთოვანი გარსის ირგვლივ შრე შემსხვილებულია და ქმნის სწორი ნაწლავის შიგნითა უნებლიე მომპერს. აქვე, კანქვეშ მოთავსებულია გარეთა ნებიით მომპერი, რომელიც შორისის კუნთებს ეკუთვნის. ანუსიდან 8—10 სმ-ით ზემოთ ირგვლივ კუნთოვანი შრისაგან იქმნება სწორი ნაწლავის მესამე (უნებლიე) მომპერი.

პერიტონეუმი

მუცლის ღრუს სეროზული გარსი ანუ პერიტონეუმი (peritoneum) ამოფენს შიგნიდან მუცლისა და მენჯის ღრუს კედლებს და მეტად თუ ნაკლებად ფარავს მათში მოთავსებულ ორგანოებს.

პერიტონეუმის საერთო ფართობი 9—10 კვ. მეტრს შეადგენს. იგი წარმოადგენს თხელ, გამჭვირვალე ფირფიტას, რომელიც შედგება მესოთელური და შემეირთებელქსოვილოვანი შრეებისაგან და მათ შორის მდებარე ძირითადი მემბრანისაგან.

პერიტონეუმის იმ ნაწილს, რომელიც მუცლის ან მენჯის ღრუს კედელთანაა დაკავშირებული ეწოდება კედლისამყოლი ანუ პარისული პერიტონეუმი, ხოლო იმ ნაწილს, რომელიც ორგანოებს ფარავს—ორგანმფარავი ანუ ვისცერული პერიტონეუმი. ორგანოები სწავლადსხვანაირად არიან დაფარული პერიტონეუმით. ორგანოთა ერთი ჯგუფი



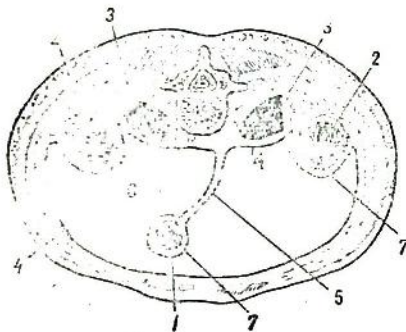
სურ. 133. სწორი ნაწლავი (გახსნილია წინიდან).

- 1—განმარტოებული ლიმფური კვანძები;
- 2—პარისული პერიტონეუმი; 3—ვისცერული პერიტონეუმი; 4—სწორი ნაწლავის ამბულა; 5—სწორი ნაწლავის სვეტები; 6—უკანა გასავლი; 7—კანი; 8—ყითას გარეთა მომპერი; 9—ყითას შიგნითა მომპერი; 10—სწორი ნაწლავის თახჩები; 11—განივი ნაოჭი.

ფი დაფარულია პერიტონეუმით მხოლოდ წინიდან და, მამსასადამე, მათ პერიტონეუმის ვარემე (ექსტრაპერიტონული) ანუ პერიტონეუმის უკანა (რეტროპერიტონული) მდებარეობა აქვთ (პანკრეასი, თორმეტგოჯა ნაწლავის მეტი ნაწილი, თირკმლები და თირკმელზედა ჯირკვლები. შარდსაწვეთები, შარდის ბუშტი, სწორი ნაწლავის ქვემო ნაწილი). ორგანოთა მეორე ჯგუფი იფარება პერიტონეუმით წინიდან და გვერდებიდან; მათ მეზოპერიტონული ორგანოები ეწოდება (ღვიძლი, ნაღვლის ბუშტი, აღმავალი და დაღმავალი კოლინჯი, სწორი ნაწლავის შუა ნაწილი). დაბოლოს, ორგანოთა მესამე ჯგუფი მთლიანად დაფარულია პერიტონეუმით (გარდა პერიტონული ფურცლების ორგანოზე გადასვლის ადგილისა) და მათ ინტრაპერიტონული ორგანოები ეწოდება (კუჭი, მღვივი და თიქოს ნაწლავები, ბრმა ნაწლავი და მისი ჭიაყელა დანამატი, განივი და სიგ-მთიდური კოლინჯი, სწორი ნაწლავის ზემო ნაწილი, ელენთა, საშვილოსნო და მისი დანამატები).

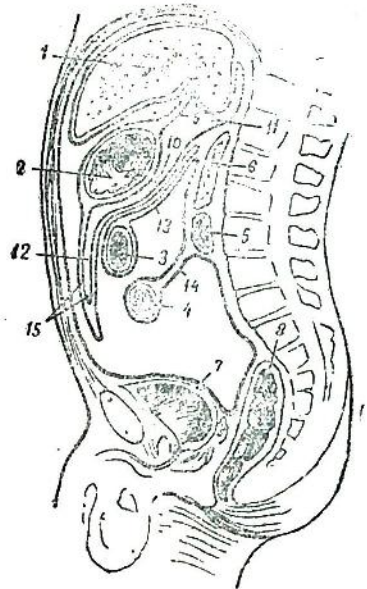
პერიტონეუმის პარისული და ვისცერული ნაწილები უშუალოდ გადადის ერთმანეთში. მათ შორის მოთავსებულია სივრცე, რომელსაც პერიტონეუმის ღრუ ეწოდება.

პერიტონეუმის იმ ზედაპირს, რო-



სურ. 134. მუცლის ღრუს ორგანოების პერიტონეუმთან ურთიერთობის სქემა.

1—ინტრაპერიტონული მდებარეობა; 2—მეზოპერიტონული მდებარეობა; 3—რეტროპერიტონული მდებარეობა; 4—კედლისამყოლი (პარისული) პერიტონეუმი; 5—წვრილი ნაწლავის ჯორჯალი; 6—პერიტონეუმის ღრუ; 7—ორგანმფარავი (ვისცერული) პერიტონეუმი.



სურ. 135. მუცლის საფიტალური კრილი (პერიტონეუმის სელის სქემა).

1—ღვიძლი; 2—კუჭი; 3—განივი კოლინჯი; 4—წვრილი ნაწლავი; 5—თორმეტგოჯა ნაწლავი; 6—პანკრეასი; 7—შარდის ბუშტი; 8—სწორი ნაწლავი; 9—მცირე ბაღეკონი; 10—პანკრეას-კუჭის ხერელი; 11—მცირე ბაღეკონის აბგა; 12—ღივი ბაღეკონის აბგა; 13—განივი კოლინჯის ჯორჯალი; 14—წვრილი ნაწლავის ჯორჯალი; 15—ღივი ბაღეკონი.

მელიც დაკავშირებულია მუცლის ან მენჯის კედლებთან ან ორგანოს კედელთან ეწოდება ფიბროზული ზედაპირი, ხოლო პერიტონეუმის ღრუსაკენ მიქცეულ სადა და ელვარე ზედაპირს—სეროზული ზედაპირი. პერიტონეუმის

ლრუ შეიცავს სეროზულ სითხეს, რომლის რაოდენობა 50 სმ³ აღწევს. განუწყვეტელი გამოყოფისა და შეწოვის შედეგად აღნიშნული სითხე მუდმივად განიცდის განახლებას.

პერიტონეუმის გადასვლით მუცლის ან მენჯის ღრუს კედლიდან სათანადო ორგანოზე ან ორგანოდან ორგანოზე იქმნება იოგები, რომელთა უძრავლესობა შედეგება პერიტონეუმის ორი ფურცლისაგან (დუბლიკატურა). შედარებით მცირე ნაწილი კი—ერთი ფურცლისაგან.

პერიტონეუმის იმ იოგებს, რომელთა ორ ფურცელს შორის გაივლიან სისხლძარღვები და ნერვები და რომლებიც აკავშირებენ ნაწლავებს მუცლის ღრუს უკანა კედელთან ეწოდებათ ჯორჯლები. განიჩხევა წვრილი ნაწლავების, განივი კოლინჯის, სიგმოიდური კოლინჯის, სწორი ნაწლავის და ქიანაწლავის ჯორჯალი. მოცულობით ყველაზე დიდია წვრილი ნაწლავების ჯორჯალი, რომლის ძირი ანუ მუცლის კედელზე მიმაგრების ხაზი გაივლის ირბად წელის II მალის მარცხენა კილიდან მარჯვენა გაეა-თეძის სახსრამდე, ხოლო ნაწლავთან დაკავშირებული ნაწილი ქმნის მრავალრიცხოვან ნაოქს. განივი კოლინჯის ჯორჯალი განივად მდებარეობს და ყოფს მუცლის ღრუს ზემო (ჯირკვლოვან) და ქვემო (ნაწლავთა) სართულებად. სიგმოიდური კოლინჯის, სწორი ნაწლავის ზემო ნაწილის და ქიანაწლავის ჯორჯლები შეესაბამება მათ მდებარეობას.

პერიტონეუმის იოგებს მიეკუთვნება დიდი და მცირე ბადექონებიც. დიდი ბადექონი კუჭის დიდი სიმრუდიდან ეწეება ქვემოთ და ფარავს წინიდან მუცლის ღრუს ორგანოებს. მცირე ბადექონი გადაკიშულია, ერთი მხრივ, შუასაძგიდისა და ღვიძლის კარსა და, მეორე მხრივ, კუჭსა და თორმეტგოჯა ნაწლავის ზემო ჰორიზონტალურ ნაწილს შორის. მცირე ბადექონში გამოყოფენ ერთმანეთში უშუალოდ გარდაშედალ შუასაძგიდ-კუჭის, ღვიძლ-კუჭისა და ღვიძლ-თორმეტგოჯა იოგებს. ეს უკანასკნელი მცირე ბადექონის მარჯვენა თავისუფალ ბოლოს წარმოადგენს. მის ორ ფურცელს შორის გაივლის ღვიძლის არტერია, კარის ვენა და ნაღვლის საერთო სადინარი.

მამაკაცებში პერიტონეუმის ღრუ სრულიად დახსულია, ქალებში კი იგი დაკავშირებულია გარემოსთან სასქესო ორგანოების, კერძოდ საშვილოსნოს ლულების მეშვეობით.

მამაკაცების მცირე მენჯის ფარგლებში პერიტონეუმი ქმნის ღრმა ჯიბეს შარდის ბუშტისა და სწორ ნაწლავს შორის. ქალების მცირე მენჯში განიჩხევა ორი პერიტონეული ჯიბე: წინა—შარდის ბუშტისა და საშვილოსნოს ზორის და უკანა—საშვილოსნოსა და სწორ ნაწლავს შორის.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, წინა ნაწლავში წარმოებს საკმლის მექანიკური და ნაწილობრივ ქიმიური გადაამუშავება. კერძოდ, პირის ღრუში საკმელი განიცდის დაქუცმაცებას კბილებით და სველდება ნერწყვით, რაც აადვილებს მის ყლაპვას. აქვე იწყება ნახშირწყლების ქიმიური გადაამუშავება ნერწყვში არსებული ფერმენტ პტიალინით. კუჭში გადასული საკმლის ფაფა 2—3 საათის განმავლობაში განიცდის კუჭის წვენის გავლენას, რაც გამოიხატება უპირატესად ცილებისა და ნაწილობრივ კი ცხიმებისა და ნახშირწყლების ღრმა ქიმიურ ცვლილებებში.

შუა ნაწლავში ადგილი აქვს საკმლის ქიმიურ გადაამუშავებას და მის ინტენსიურ შეწოვას. წვრილ ნაწლავებში საკმელი რჩება 12 საათის განმავლო-

ბაწი. აქ მასზე მოქმედებს ნაწლავის წვენი, რომელიც ნაღვლის, პანკრეასისა და ნაწლავთა ჯირკვლების წვენისაგან შედგება. ამ წვენის გავლენით საკვები მასალა იძენს ქიმიური ხსნარების თვისებებს და შეიწოვება ხაობის მეშვეობით.

უკანა ნაწლავში შიგთავსი 12—18 საათს რჩება. აქ ქიმიური პროცესები და შეწოვა უმნიშვნელოა; ადგილი აქვს უპირატესად მექანიკურ პროცესებს. მსხვილი ნაწლავის ფიზიოლოგიურ ნაწილში შეიწოვება წყალი და ნაწილობრივ ზოგიერთი აზოტოვანი ნივთიერება, ხოლო მექანიკურ ნაწილში წარმოებს საკმლის შეუთვისებელი ნაშთების ფორმირება და ნაწლავებიდან მათი განდევნა (დიფლუაკცია).

სასუნთქი სისტემა

(Systema respiratorium)

ზოგადი ცნობები

ორგანიზმი თავისი არსებობისათვის საჭიროებს, ერთი მხრივ, ენერჯის მიღებას, მეორე მხრივ კი ნაშთორგანის გამოყოფას, რომელიც მისთვის სასიკვდილო შხამს წარმოადგენს. სუნთქვის მეშვეობით ორგანიზმი განუწყვეტლოვ ღებულობს ჰაერიდან ენერჯის და გამოყოფს ორგანიზმში დავროვულ ნაშთორგანს. ორგანიზმსა და გარემო ჰაერს შორის აღნიშნულ ვაზთა ცვლა შეადგენს სუნთქვის ძირითად არსს. სუნთქვის პროცესში უშუალოდ მონაწილეობს ორგანიზმის თხიერი ქსოვილი, კერძოდ სისხლი.

განვითარების სხვადასხვა საფეხურზე მდგომ ცხოველებში სუნთქვა სხვადასხვა გზით წარმოებს, რაც დაკავშირებულია ცხოველის არსებობის პირობებთან, მისი ორგანიზმის სიდიდესა და აგებულებასთან. ასე მაგალითად, უმარტივესი ერთუჯრედიანი ცხოველები სუნთქავენ დიფუზიის გზით მთელი თავიანთი ზედაპირით.

მარტივი მრავალუჯრედიანი ცხოველები სუნთქავენ სხეულის ზედაპირული საფარველის ანუ ექტოდერმის საშუალებით.

ტივში სუნთქვა სორციელდება კანის მეშვეობით.

წერტილები სუნთქავენ მათ სხეულში არსებული განსაკუთრებული შილაკებით ანუ სასულეები, რომელთა სერელები გახსნილია სხეულის ზედაპირზე.

თევზები სუნთქავენ ლაყურებით, რომელთა საშუალებით ისინი ღებულობენ წყალში განხლებულ ენერჯის.

წყალ-მწელითაიანი განვითარების ადრეულ სტადიაში აგრეთვე სუნთქავენ ლაყურებით, ხოლო მოზრდილ ასაკში, ხმელთზე გადასვლის შემდეგ, — კანით და ახლად ჩასახული ფილტვების მსგავსი ორგანოებით.

ქვეწარმავლებიდან დაწყებული ლაყურები ისპობა, მნიშვნელოვანად ქვეითდება კანის სუნთქვითი ფუნქციად და სუნთქვა ძირითადად ფილტვებით წარმოებს.

ფრინველები სუნთქავენ გულმკერდში მოთავსებული შედარებით კარგად განვითარებული ფილტვებით და მათთან მიღებით დაკავშირებული ე. წ. ჰაეროვანი პარკებით, რომლებიც მდებარეობს კისრში, აგრეთვე გულმკერდისა და მუცლის ღრუში.

ადამიანში სასუნთქი ორგანოების განვითარება ჩანასახოვანი ცხოველების მეოთხე კვირის ბოლოს იწყება. წინა ნაწლავის ზღა ნაწილის კედლიდან წარიდინება მილის მავგარი წანაზრდი, რომელიც ხორხად და სასულედ იყოფა. სასულის გაგანიერებული ბრმა ბოლო შემდგომში იყოფა ორ ბუნებრივად, რომელთაგანაც ბრონქები ვითარდება. ბრონქები თანდათანობით იზრდება. მათ ენტრალურად და დორსალურად გამოყოფა მეორადი ტოტები, რომლებიც, თავის მხრივ, შემდგომში რიგის ტოტებად იყოფიან. მათი საბოლოო ნაწილები ქმნი ფილტვის ბუნებრივებს ანუ ალვეოლებს. ბოლოს სეება ფილტვების ჩამოყალიბება და მათი დაყოფა წილებად.

სასუნთქი ორგანოები მდებარეობს თავის, კისრის და გულმკერდის მიდამოებში. თავის მიდამოში მოთავსებულია ცხვირის ღრუ და ცხვირ-ხახა; კისრის მიდამოში — ხორხ-ხახა, ხორხი და სასულის კისრის ნაწილი; გულმკერდის მიდამოში — სასულის გულმკერდის ნაწილი, ბრონქები,

ბრონქიოლები და ალვეოლები. შემავრთებელი ქსოვილით გარშემორტყმული ბრონქიოლები და ალვეოლები შეადგენს ფილტვეს.

სასუნთქ ორგანოებს, მათი დანიშნულების მიხედვით, ყოფენ სასუნთქ გზებად, რომლებშიც მოძრაობს შესუნთქული და ამოსუნთქული ჰაერი, და ფილტვებად, რომელშიც წარმოებს გაზთა ცვლა ჰაერსა და სისხლს შორის.

სასუნთქი გზების კედლი აგებულია ხრტილოვანი ფირფიტებისაგან, რის გამოც მათი სანათური ყოველთვის ღიაა. ლორწოვანი გარსი დაფარულია მრავალრივანი ცილინდრული მოციმციმე ეპითელიუმით (ხორხსარქველისა და მბეგრავი იოგების ლორწოვანის გამოკლებით) და უხვად შეიცავს ელასტიკურ ბოჭკოებს.

ალვეოლების თხელი კედელი სისქლარვთა კაპილარებს ყოფს ალვეოლებში მყოფი ჰაერისაგან. ალვეოლების კედელი შედგება ძირითადად ბრტყელი ეპითელიუმისაგან და შემავრთებელი ქსოვილის თხელი ჩანაწენისაგან, რომელშიც განლაგებულია კაპილარების ქსელი.

აღსანიშნავია, რომ სასუნთქ სისტემასთან შეიძროდა დაკავშირებული ყნოსვისა და ხმის წარმოშობის აპარატები. ყნოსვის რეცეპტორული აპარატი მთავსებულია ცხვირის ღრუს ზემო და შუა გასაყვების ფარგლებში, რომელთა ლორწოვანი გარსი შეიცავს ყნოსვის განსაკუთრებულ ნერულ დებოლოებებს. ხმის წარმოშობის აპარატი წარმოადგენილია ხორხის მბეგრავი იოგებით.

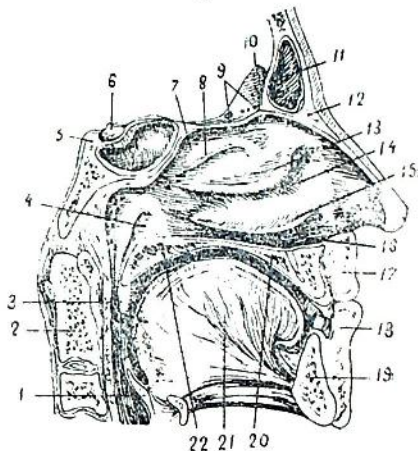
ცხვირის ღრუ

ცხვირის ღრუ (cavum nasi) წარმოადგენს ლორწოვანი გარსით ამოფენილ სივრცეს, რომელშიც ცხვირის ნესტოების მეშვეობით შედის ჰაერი. მისი ძვლოვანი კედლების, ძვიდის და წიაღებთან კავშირების შესახებ უკვე ზემოთ იყო ნათქვამი (იხ. ქალას ძვლები). უკან ცხვირის ღრუ ქონებით ერთვის ცხვირ-ხახას.

ხორხი

ხორხი (larynx) მთავსებულია ხახის წინ და ვრცელდება კისრის V მალის ზემო კიდიდან VII მალის ზემო კიდემდე. ბავშვებში იგი შედარებით უფრო მაღალ დონეზე მდებარეობს, მოხუცებში კი ქვემოთ ეშვება. აღსანიშნავია, რომ ხორხის მდებარეობა იცვლება თავის მდებარეობის შესაბამისად. ყლაპვასთან დაკავშირებით ხორხი ფართო ფარგლებში მოძრაობს ვერტიკალური მიმართულებით.

ხორხის ჩონჩხი შექმნილია ერთმანეთთან სახსრებით, იოგებით და კუნთებით დაკავშირებული სამი კენტი და სამი წყვილი ხრტილით. კენტი ხრტილებს მიეკუთვნება ხორხსარქველი, ფარი-



სურ. 136. ცხვირისა და პირის ღრუების საგიტალური კრაილი.

- 1—ხორხსარქველი; 2—ეპისტროფეუსი; 3—ნაქი;
- 4—სასმენი ლულის ხახისკენა ზერელი; 5—თურქული კეხის ზურგი; 6—ტინის დანამატი; 7—ცხვირის ზემო გასაყალი; 8—ცხვირის ზემო ნიფარა; 9—ცხვირის ძვლის დაცხრილი ფირფიტა; 10—მამლის ბიბილი; 11—შუბლის წიაღი; 12—შუბლის ძვალი;
- 13—ცხვირის შუა ნიფარა; 14—ცხვირის შუა გასაყალი; 15—ცხვირის ქვემო ნიფარა; 16—ცხვირის ქვემო გასაყალი; 17—ზემო ტუჩი; 18—ქვემო ტუჩი; 19—ქვედა ყბა; 20—მაგარი სსა; 21—ენა; 22—რბილი სსა.

სებრი და ბექდისებრი ხრტილები, წყვილ ხრტილებს კი—ციცხვისებრი, სო-
ლისებრი და რქოვანი ხრტილები, საფუძველს წარმოადგენს ბექდისებრი ხრტი-
ლი, რომელშიც განირჩევა წინ—რკალი და უკან—ოთხკუთხედი ფირფიტა.

ხორხის ყველაზე მსხვილი ფარისებრი ხრტილი ზემოდან ებჯინება ბექ-
დისებრი ხრტილის რკალს. იგი შედგება ორი ოთხკუთხედი ფირფიტისაგან,
რომლებიც წინიდან კუთხის ქვეშ არიან დაკავშირებული ერთმანეთთან, უკან-
ისაკენ კი სცილდებიან ერთმანეთს. ფირფიტების უკანა კიდეებზე აღინიშნე-
ბა ზემო და ქვემო რქები. ფირფიტების გარეთა ზედაპირზე დართულია ხორ-
კლიანი ირიბი ხაზი, რომლისგანაც იწყება ხაზის ქვემო მომჭერი კუნთი. ფა-
რისებრი ხრტილის ზემო კიდეზე, შუა ხაზის გასწვრივ აღინიშნება ნაჭდევი.

ხორხსარქველი მოთავსებულია ხორხში შესავლის ზემოთ და ხურავს მას.
ყლაპვის დროს. ხრტილის ფორმა ფოთლისმაგვარია. მისი გაგანიერებული ნა-
წილი ზემოთკენაა მიქცეული, ხოლო შევიწროებული ნაწილი, ანუ ყლორტი-
ოვებით მიმაგრებულია ფარისებრი ხრტილის კუთხის უკანა ზედაპირზე, ნაჭ-
დევის ქვემოთ.

ხორხის ყველაზე მოძრავი ციცხვისებრი ხრტილები მდებარეობს ბექდი-
სებრი ხრტილის ფირფიტის ზემო კიდეზე და უერთდება მას სახსრის საშუა-
ლებით. ციცხვისებრი ხრტილებს სამწახნაგოვანი პირამიდის მოყვანილობა აქვთ.
მწვერვალი მიმართულია ზემოთ. ფუძეზე განირჩევა ორი მორჩი, რომელთა-
შორის წინას ეწოდება მბგერავი, უკანას კი—კუნთოვანი.

ციცხვისებრი ხრტილების მწვერვალებთან მდებარეობს მომცრო სოლი-
სებრი და რქოვანი ხრტილები.

ფარისებრი და ბექდისებრი ხრტილები, აგრეთვე, ციცხვისებრი ხრტილის
მეტი ნაწილი აგებულია ელასტიკური ხრტილისაგან, ხოლო ხორხსარქველი,
რქოვანი, სოლისებრი ხრტილები და ციცხვისებრი ხრტილის მბგერავი მორჩი—
ჰიალინური ხრტილისაგან.

ფარისებრი ხრტილი დაკავშირებულია ინის ძვალთან ფარ-ინის შუა და
გარეთა იოგებით, ხორხსარქველთან კი—ფარ-ხორხსარქველის იოგით. ბექდი-
სებრი ხრტილის რკალსა და ფარისებრი ხრტილის ქვემო კიდეს შორის შუა
ხაზის გასწვრივ გადაჭიმულია ბექდ-ფარისებრი, ანუ კონუსისებრი იოგი. ამ
იოგის გარეთა ბოჭკოები მიემართება მედიალურად და მიმაგრებულია უკანი-
დან ციცხვისებრი ხრტილებზე. აღნიშნული ბოჭკოები ბექდ-ფარისებრი იოგთან
ერთად ქმნის ზემოთკენ შევიწროებულ ელასტიკურ კონუსს, რომლის ზემო თა-
ვისუფალი კიდე წარმოადგენს ფარისებრი ხრტილის კუთხესა და ციცხვისებრი
ხრტილის მბგერავ მორჩს შორის გადაჭიმულ ნამდვილ მბგერავ იოგს.

ნამდვილი მბგერავი იოგების ზემოთ და პარალელურად მდებარეობს ცრუ
მბგერავი იოგები.

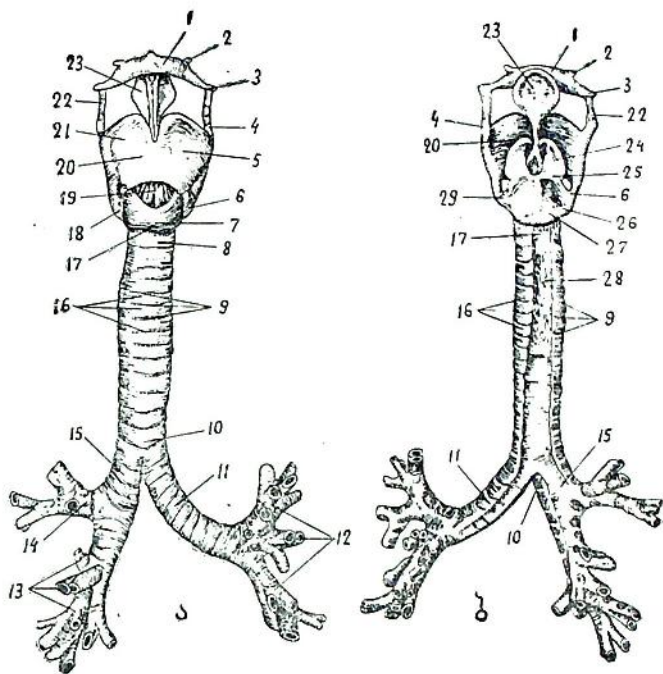
ფარისებრი ხრტილის ქვემო რქებსა და ბექდისებრი ხრტილის სათანადო
ზედაპირს შორის იქმნება წყვილი კომბინირებული ბექდ-ფარისებრი სახსარი-
ბრუნვის განივი ლერძით. ამ სახსარში ფარისებრი ხრტილი მოძრაობს წინ და
უკან. წინისაკენ გადანაცვლებისას ფარისებრი ხრტილი სცილდება ციცხვისებრი
ხრტილებს, რის გამოც იქმნება ნამდვილი მბგერავი იოგები; უკანისაკენ გა-
დანაცვლებისას ფარისებრი ხრტილი, პირიქით, უახლოვდება ციცხვისებრი
ხრტილებს, ხოლო ნამდვილი მბგერავი იოგები მოღუნდებიან.

ყოველი ციცხვისებრი ხრტილის ფუძესა და ბექდისებრი ხრტილის სათა-
ნადო ზედაპირებს შორის იქმნება წყვილი ბექდ-ციცხვისებრი სახსარი ვერ-

ტიკალური ღერძით, რომლის ირგვლივ ციცხვისებრი ხრტილი ბრუნავს გვერდებზე.

რქოვანი ხრტილები დაკავშირებულია ციცხვისებრი ხრტილების მწვერვალებთან ციცხვ-რქოვანი სინქონდროზის მეშვეობით.

ხოჩის კუნთები განივზოლიანია. ფუნქციის მიხედვით ისინი შეიძლება



სურ. 137. ხოჩი, სასულე და ბრონქები (ა—წინიდან, ბ—უკანიდან).

1—ინის ძვალი; 2—ინის ძვლის მცირე რქა; 3—ინის ძვლის დიდი რქა; 4—ფარისებრი ხრტილის ზემო რქა; 5—ფარისებრი ხრტილის მარცხენა ფირფიტა; 6—ფარისებრი ხრტილის ქვემო რქა; 7—ბეჭდისებრი ხრტილის რქალი; 8—სასულის პირველი ხრტილოვანი რგოლი; 9—სასულის ბეჭდისებრი იოგები; 10—სასულის გაორკაპება; 11—მარცხენა პირველადი ბრონქი; 12 და 13—ბრონქების დატოტიანება ფილტვის არტერიის ქვემოთ; 14—ბრონქების დატოტიანება ფილტვის არტერიის ზემოთ; 15—მარჯვენა პირველადი ბრონქი; 16—სასულის ხრტილოვანი რგოლები; 17—ბეჭდ-სასულის იოგი; 18—წინა იოგი ფარისებრი ხრტილის ქვემო რქასა და ბეჭდისებრი ხრტილს შორის; 19—შუა ბეჭდ-ფარისებრი იოგი; 20—ფარისებრი ხრტილი; 21—ფარისებრი ხრტილის მარჯვენა ფირფიტა; 22—გვერდითი ფარ-ინის იოგი; 23—ხოჩისარქველი; 24—ციცხვისებრი ხრტილი; 25—უკანა ბეჭდ-ციცხვისებრი იოგი; 26—გვერდითი იოგი ფარისებრი ხრტილის ქვემო რქასა და ბეჭდისებრი ხრტილს შორის; 27—ბეჭდისებრი ხრტილის ფირფიტა; 28—სასულეს აპიკისებრი ნაწილი; 29—უკანა იოგი ფარისებრი ხრტილის ქვემო რქასა და ბეჭდისებრი ხრტილს შორის.

დაიყოს მომჭერ, გამაგანიერებელ და მბგერავი იოგების დაკომპლუობის შემცველ კუნთათა ჯგუფებად.

შემავიწროებელ კუნთებს მიეკუთვნება შემდეგი კუნთები: გვერდითი ბეჭლ-ციცხვისებრი კუნთი; იწყება ბეჭდისებრი ხრტილის რკალიდან და მიმაგრებულია ციცხვისებრი ხრტილის კუნთოვან მორჩზე. ეწევა კუნთოვან მორჩს წინ და ქვემოთ, რის გამოც მბგერავი მორჩი მობრუნდება შიგნით, მბგერავი იოგები უახლოვდება ერთმანეთს და ნაპრალი მათ შორის ვიწროვდება.

გარეთა ფარ-ციცხვისებრი კუნთი იწყება ფარისებრი ხრტილის ფირფიტის შიგნითა ზედაპირიდან და მიმაგრებულია ციცხვისებრი ხრტილის კუნთოვან მორჩზე. ეწევა წინისაკენ კუნთოვან მორჩს, ავიწროებს ხორხის ღრუს მბგერავი იოგების ზემოთ მდებარე ნაწილს.

კენტი განივი ციცხვისებრი კუნთი მდებარეობს ციცხვისებრი ხრტილების უკანა ზედაპირზე და მიმაგრებულია მათ გვერდით კიდეებზე. აახლოებს ციცხვისებრ ხრტილებს და, ამრიგად, ავიწროებს მბგერავი ნაპრალის უკანა ნაწილს.

ირიბი ციცხვისებრი კუნთები წარმოდგენილია განივი ციცხვისებრი კუნთის უკან მდებარე წყვილი კუნთოვანი კონებით, რომლებიც მახვილი კუთხით ეხვარდინებიან ერთმანეთს. იწყება რა კუნთოვანი მორჩიდან, კუნთის ყოველი კონა მიემართება ციცხვისებრი ხრტილის მწვერვალი-საკენ. ირიბი ციცხვისებრი კუნთის გაგრძელების სახით ციცხვისებრი ხრტილის მწვერვალიდან იწყება ციცხვ-ხორხსარქველის კუნთი, რომელიც ხორხსარქველის კიდეზეა მიმაგრებული. ირიბი ციცხვისებრი და ციცხვ-ხორხსარქველის კუნთების ერთდროული შეკუმშვა ავიწროებს ხორხში შესავალს და ხორხის კარიბჭეს. ციცხვ-ხორხსარქველის კუნთი აგრეთვე ეწევა ქვემოთ ხორხსარქველს.

გამაგანიერებელი კუნთებია:

უკანა ბეჭლ-ციცხვისებრი კუნთი; იწყება ბეჭდისებრი ხრტილის ფირფიტის უკანა ზედაპირიდან და მიმაგრებულია ციცხვისებრი ხრტილის კუნთოვან მორჩზე. ეწევა კუნთოვან მორჩს უკან და მედიალურად, რის გამოც მბგერავი მორჩი მობრუნდება გარეთ და მბგერავი ნაპრალი განიერდება.

ფარ-ხორხსარქველის კუნთი; იწყება ფარისებრი ხრტილის ფირფიტის შიგნითა ზედაპირიდან და მიმაგრებულია ხორხსარქველის გვერდით კიდეზე. აგანიერებს ხორხში შესავალს.

მბგერავი იოგების დაჭიმულობის შემცველ კუნთებს მიეკუთვნება:

ბეჭლ-ფარისებრი კუნთი; იწყება ბეჭდისებრი ხრტილის რკალიდან და მიმაგრებულია ფარისებრი ხრტილის ფირფიტასა და მის ქვემო რქაზე. ხრის ფარისებრ ხრტილს წინ და ქვემოთ, რითაც ხელს უწყობს მბგერავი იოგების დაჭიმვას ფარისებრი ხრტილის ციცხვისებრი ხრტილისაგან დაშორების გამო.

შიგნითა ფარ-ციცხვისებრი ანუ მბგერავი კუნთი; იწყება ფარისებრი ხრტილის კუთხის ქვემო ნაწილიდან და მიმაგრებულია ციცხვისებრი ხრტილის მბგერავი მორჩის ლატერალურ ზედაპირზე. ეწევა წინისაკენ მბგერავ მორჩს, რის გამოც მბგერავი იოგები ღუზდება.

ხორხის ღრუ ამოფენილია ლორწოვანი გარსით, რომელიც დაფარულია მოციმციმე ეპითელიუმით, გარდა ნამდვილი მბგერავი იოგებისა და ხორხსარქველის უკანა ზედაპირისა, სადაც იგი დაფარულია მრავალშრიანი ბრტყელი ეპითელიუმით.

ნამდვილი და ცრუ მბგერავი იოგების ფარგლებში ლორწოვანი გარსი ქმნის ხსენებული იოგების თანამოსახელე ნაოჭებს, რომელთა შორის აღინიშნება ჩაღრმავება, ანუ ხორხის პარკუჭი. ხორხსარქველის გვერდებზე მდებარეობს ლორწოვანი გარსის ციცხვ-ხორხსარქველის ნაოჭები, რომლებიც მიემართებიან ციცხვისებრი ხრტილების მწვერვალებისაკენ და მოსახლვრავენ ხორხში შესავალს.

ხორხის ღრუში გამოიყოფა სამი სართული. ზემო სართული, ანუ კარიბზე ვრცელდება ხორხში შესავლიდან ცრუ მბგერავ ნაოჭებამდე; შუა სართული ცრუ და ნამდვილ მბგერავ ნაოჭებს შორის მდებარეობს, ხოლო ქვემო სართული—ნამდვილი მბგერავი ნაოჭების ქვემოთ.

ნამდვილ მბგერავ ნაოჭებს შორის მოთავსებულია მბგერავი ნაბრალი ანუ ყია.. ყია განიერდება სუნთქვის დროს, ხოლო ბგერის წარმოქმნისას იგი ვიწროვდება მბგერავი იოგების დაჭიმვისა და დაახლოების შედეგად.

ბგერის წარმოშობა დაკავშირებულია მბგერავი იოგების რხევასთან, რომელიც წარმოებს ამოსუნთქვის დროს. ტონის სიმაღლე დამოკიდებულია მბგერავი იოგების დაჭიმულობის ხარისხზე; რაც უფრო დაჭიმულია იოგები მით უფრო მაღალია ბგერა. ბგერის წარმოშობას ხელს უწყობს აგრეთვე ენის, ტუჩებისა და ლოყების გარკვეული მოძრაობანი. ხორხის პარკუჭები და ხახის ღრუ წარმოადგენს რეზონატორებს.

ს ა ს უ ლ ე

სასულე (trachea) წარმოადგენს შემაერთებელი ქსოვილით დაკავშირებული 16—20 რგოლისაგან შემდგარ მილს, რომლის სიგრძე 10—15 სმ უდრის. რგოლების წინა—გვერდითი კედელი ჰიალინური ხრტილისაგან შედგება, უკანა აპკისებრი კედელი კი კუნთოვანი-შემაერთებელქსოვილოვანია. ხრტილოვანი რგოლების დამაკავშირებელ შემაერთებელქსოვილოვან ფირფიტებს ბექლინსებრი იოგები ეწოდება.

სასულე ხორხის უშუალო გავრცელებას წარმოადგენს და დაკავშირებულია მასთან ბექლ-სასულის იოგით. სასულე იწყება კისრის VII მალის დონეზე, ეშვება ქვემოთ და გულმკერდის IV მალის დონეზე ძირითად, ანუ პირველად ბრონქებად იყოფა (სასულის გაორკაპება). შესაბამისად ამისა, სასულეში განირჩევა კისრისა და გულმკერდის ნაწილები.

სასულის ღრუ ამოფენილია მოციმციმე ეპითელიუმით დაფარული ლორწოვანი გარსით, რომელიც ხორხის ლორწოვანი გარსის გავრცელებას წარმოადგენს, ლორწქვეშა შრე შეიცავს მრავალრიცხოვან მომცრო ლორწოვან ჯირკვალს.

ბ რ ო ნ ქ ე ბ ი

ბრონქები (bronchi) ისეთივე აგებულებისაა, როგორც სასულე. მარჯვენა და მარცხენა პირველადი ბრონქები განსხვავდება ერთმანეთისაგან სიგრძით, დიამეტრით და მიმართულებით. მარჯვენა ბრონქი შედარებით მოკლე და განიერია. იგი შედგება 4—7 რგოლისაგან; მისი სიგრძე დაახლოებით 3 სმ უდრის, ხოლო მიმართულება უფრო დაღმავალია, ვიდრე მარცხენასი. მარცხენა ბრონქი შედგება 7—12 რგოლისაგან; მისი სიგრძე 4—5 სმ აღწევს.

ყოველი პირველადი ბრონქი შედის სათანადო ფილტვის კარში, სადაც იგი ტოტანდება შემდგომი რივის ბრონქებად. უწვრილეს ტოტებს, რომელთა დიამეტრი 0,5—1 მმ უდრის, ეწოდება ბრონქიოლები. ბრონქიოლები თავის მხრივ გადადის ფილტვის მრავალრიცხოვან ბუშტუკებში, ანუ ალვეოლებში.

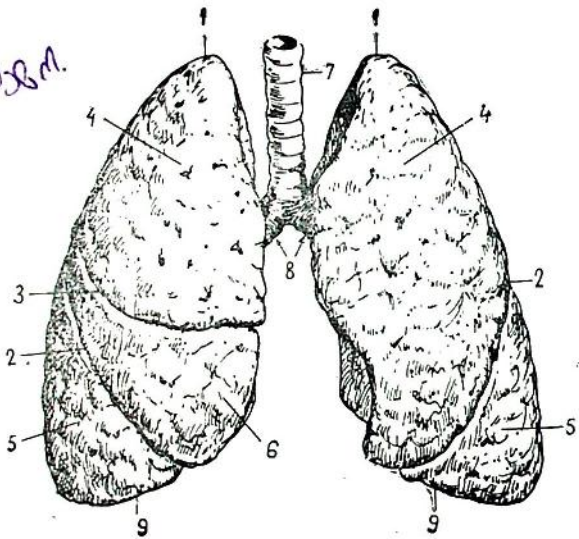
ყველა ბრონქი შედგება შემაერთებელი ქსოვილით ერთმანეთთან დაკავშირებული ჰიალინური ხრტილის რგოლებისაგან. ბრონქიოლების კედელი შემაერთებელქსოვილოვანია და შეიცავს გლუვი კუნთების ბოჭკოთა კონებს. სასუნთქი გზის უკანასკნელი ნაწილის—ალვეოლების კედელი შედგება უაღრესად თხელ ფირფიტაზე განლაგებულ უჯრედთა (ბრტყელი ეპითელიუმი) მხოლოდ ერთი რივისაგან. ყოველი ალვეოლა გარშემორტყმულია კაპილარების ქსელით.

ალვეოლების რაოდენობა ორივე ფილტვში 350 მილიონს აღწევს, ხოლო მათი ზედაპირი—150 კვ. მეტრს; ამგვარად, ადამიანში ფილტვების სასუნთქი საერთო ზედაპირი 75-ჯერ აღემატება სხეულის ზედაპირს, რომელიც საშუალოდ 2 კვ. მეტრს უდრის.

ფილტვი

ადამიანს გააჩნია ორი ფილტვი (pulmo)—მარჯვენა და მარცხენა. მათ უჭირავთ თითქმის მთელი გულმკერდის ღრუ, შუა ნაწილის (ანუ შუასაყარის)

500 ა. ს. ხაჩი ფ. მ.



სურ. 138. სასულე, ბრონქები და ფილტვები (წინიდან).

- 1—ფილტვის მწვერვალი; 2 და 3—წილთაშუა ღარები; 4—ფილტვის ზემო წილი; 5—ფილტვის ქვემო წილი; 6—მარჯვენა ფილტვის შუა წილი;
- 7—სასულე; 8—ბრონქები; 9—ფილტვის ფუძე.

გამოკლებით. ფილტვს წაკვეთილი კონუსის ფორმა აქვს. შუასაძგიდზე დაყრდნობილ ქვემო გაგანიერებულ ნაწილს ეწოდება ფილტვის ფუძე. შუასაძგიდის გუმბათის შესაბამისად ფილტვის ფუძე შედრეკილია. შევიწროებული ზემო

ნაწილი ანუ ფილტვის მწვერვალი გულმკერდის ზემო ხვრელის საშუალებით ამოდის კისრის მიდამოში, ისე რომ წინიდან იგი მოთავსებულია ლავიწიდან 3—4 სმ-ით ზემოთ, უკანიდან კი კისრის VII მალის წვეტიანი მორჩის ღონეს აღწევს.

ფილტვზე სამი ზედაპირი განირჩევა: გარეთა ანუ მკერდ-ნეკნის, შიგნი-თა ანუ შუასაყარის და ქვემო ანუ შუასაძგიდის. მკერდ-ნეკნის ზედაპირის შუასაძგიდის ზედაპირში გადასვლით იქმნება ფილტვის მახვილი ქვემო კიდე; მკერდ-ნეკნის ზედაპირის შუასაყარის ზედაპირში გადასვლით წინიდან იქმნება წინა მახვილი კიდე, ხოლო უკანიდან ბლაგვი უკანა კიდე.

შუასაყარის ზედაპირზე, უკანა კიდის მახლობლად, აღინიშნება ჩაღრმავება, რომელსაც ფილტვის კარი ეწოდება. კარის საშუალებით ფილტვში შედის პირველადი ბრონქი, ფილტვის არტერია (რომელსაც შეაქვს ფილტვში ვენური სისხლი), ბრონქული არტერიები (რომელთაც შეაქვთ არტერიული სისხლი ფილტვის საკვებად) და ფილტვის ნერვები. ფილტვის კარიდან გამოდის ფილტვის ორი ვენა, რომელთაც მოაქვთ გულში არტერიული სისხლი, ბრონქული ვენები და ლიმფური ძარღვები. ფილტვის კარში გამავალ წარმო-ნაქმნთა კოსპლექსს ფილტვის ფესვი ეწოდება.

მარჯვენა ფილტვი მარცხენასთან შედარებით მოკლე და განიერია.

ყოველი ფილტვი ღრმა ღარით იყოფა ზემო და ქვემო წილებად. მარჯვენა ფილტვზე აღინიშნება კიდევ დამატებითი ღარი, რომელიც გამოყოფს მასზე მესამე, შედარებით მცირე, შუა წილს.

პ ლ ე ვ რ ა

პლევრა (pleura) წარმოადგენს სეროზულ პარკს, რომელშიც მოთავსებულია ფილტვი. იგი შედგება ორგანმფარავი ანუ ვისცერული და კედლისამყოლი ანუ პარიეტული ფურცლებისაგან, რომლებიც ფილტვის კარის მიდამოში ერთიმეორეში გადადის. ვისცერული ფურცელი უშუალოდ ეკვრის ფილტვს და ზუსტად იმეორებს მის ფორმას. პარიეტული ფურცელი ამოფენს შიგნიდან გულმკერდის ღრუს და იყოფა შუასაყარის, მკერდ-ნეკნისა და შუასაძგიდის ნაწილებად.

პლევრის ვისცერულ და პარიეტულ ფურცლებს შორის რჩება ნაპრაღი-სებური სივრცე—პლევრის ღრუ, რომელიც შეიცავს სეროზული სითხის უმნიშვნელო რაოდენობას. ეს სითხე ამცირებს პლევრული ფურცლების ხახუნს ფილტვის მოძრაობის დროს. გარდა ამისა, პლევრის ღრუში აღინიშნება სათადარიგო სივრცეები ანუ პლევრის სინუსები. ეს სინუსები იქმნება პარიეტული პლევრის ერთი ნაწილის მეორე ნაწილში გადასვლის ადგილებში. აღინიშნება ოთხი ასეთი სინუსი: ნეკნ-შუასაძგიდის, ნეკნ-შუასაყარის წინა, ნეკნ-შუასაყარის უკანა და შუასაძგიდ-შუასაყარის. ჩამოთვლილი სინუსებიდან ყველაზე დიდი და მნიშვნელოვანია ნეკნ-შუასაძგიდის სინუსი, რომელიც ღრმა ჩასუნთქვის დროსაც კი არ ამოივსება ფილტვის კიდით.

პლევრის ორ სრულიად დახშულ პარკს შორის მოთავსებულია ორგანო-თა კომპლექსით ამოვსებული სივრცე, რომელსაც შუასაყარი ეწოდება. იგი მოისაზღვრება: გვერდებიდან—შუასაყარის პლევრით, წინიდან—მკერდის ძვლით, უკანიდან ხერხემლის გულმკერდის ნაწილით, ქვემოდან—შუასაძგიდით, ხოლო ზემოდან ღიაა და უშუალოდ კისრის მიდამოში გადადის. სასულესა და პირ-

ველად ბრონქებზე გატარებული ფრონტალური სიბრტყით შუასაყარი წინა და უკანა ნაწილებად იყოფა. წინა შუასაყარში მოთავსებულია მკერდუკანა ჯირკვავალი, გული თავისი პერანგით, გულში შემავალი და მისგან გამომავალი მსხვილი სისხლძარღვები და შუასაძვლის ნერვები. უკანა შუასაყარი შეიცავს საყლაპავ მილს, ცთომილ ნერვებს, გულმკერდის აორტას, კენტ და ნახევრადკენტ ვენებს, მკერდის ლიმფურ სადინარს და სიმპათიკურ წველს, მისგან გამომავალი შიგნეულობის დიდი და მცირე ნერვებით.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, სუნთქვის ძირითადი არსი ორგანიზმსა და გარემო ჰაერს შორის გაზთა ცვლაში გამოიხატება. სუნთქვის მექანიზმი შემდეგში მდგომარეობს: შესუნთქვის კუნთების (გარეთა ნეკნთაშუა, ნეკნების ამწევი, კიბისებრი და სხვა კუნთები) შეკუმშვისას გულმკერდის კედლები ზემოთ იწევის, შეკუმშული შუასაძვლი კი ქვემოთ ეშვება; ამის შედეგად გულმკერდის ღრუს ტევადობა მატულობს. ერთდროულად იშლება ფილტვები, რასაც ხელს უწყობს აგრეთვე პლევრის ღრუში არსებული დაბალი წნევა. ყოველივე ამის შედეგად წნევა ფილტვებში კლებულობს (ხდება ატმოსფერულზე დაბალი), რის გამოც გარეგანი ჰაერი მიისწრაფვის ფილტვებში, ე. ი. წარმოებს შესუნთქვა.

ამოსუნთქვის დროს გულმკერდის კედლები ქვემოთ იწევის და გულმკერდის ღრუს ტევადობა კლებულობს. ამას ხელს უწყობს, ერთი მხრივ, ზემოთ ჩამოთვლილი შესუნთქვის კუნთების მოდუნება და ამოსუნთქვის კუნთების (შიგნითა ნეკნთაშუა, აგრეთვე მუცლის პრესის კუნთები) შეკუმშვა და, მეორე მხრივ, თვით გულმკერდის კედლების სიმძიმე. ფილტვები, მათში უხვად არსებული ელასტიკური ქსოვილის შეკუმშვის შედეგად, მოცულობაში იკლებს, ფილტვების შიდა წნევა მატულობს, რის გამოც ალვეოლებიდან განიღვებება ჰაერი—წარმოებს ამოსუნთქვა.

ორგანობებს, რომლებიც აკავშირებენ ფილტვებს გარემო ატმოსფეროსთან, უწოდებენ სასუნთქ გზებს. ზემო სასუნთქი გზები ვრცელდება ცხვირის ნესტოებიდან მბგერავ იოგებაძდე, ხოლო ქვემო სასუნთქი გზები—მბგერავი იოგებიდან ალვეოლებამდე.

აღსანიშნავია, რომ სუნთქვა წარმოებს სისხლის უშუალო მონაწილეობით. ამასთან სუნთქვის პროცესს ხელს უწყობს სისხლის მიმოქცევის ორივე წრე—მცირე და დიდი. სისხლის მიმოქცევის მცირე წრეში, რომლის კაპილარული სისტემა ფილტვებშია მოთავსებული, წარმოებს ჟანგბადის შეთვისება სისხლის მიერ და ნახშირორჟანგის გადაცემა გარემო ჰაერში (ფილტვების სუნთქვა). ჟანგბადის ქსოვილებისათვის გადაცემა და მათგან ნახშირორჟანგის გამოტანა (ქსოვილების სუნთქვა) წარმოებს სისხლის მიმოქცევის დიდი წრის მეშვეობით, რომლის კაპილარული სისტემა გაშლილია ორგანიზმის ყველა ქსოვილში.

გაზთა ცვლა ჰაერსა და სისხლს შორის წარმოებს ალვეოლებში, რომელთა კედელი გარშემორტყმულია კაპილარული ქსელით. როგორც ალვეოლების, ისე კაპილარების უაღრესად თხელი კედლები გამავალია გაზებისათვის. გაზები დიფუნდირებს მათი უმცირესი ძაბვის მიმართულებით. ჟანგბადის ძაბვა ალვეოლებში მეტია, ვიდრე ვენურ სისხლში, რომელიც მიედინება კაპილარებით ფილტვებში, ხოლო ნახშირორჟანგის ძაბვა, პირიქით, შედარებით უფრო მეტია ვენურ სისხლში, ვიდრე ალვეოლურ ჰაერში. შესუნთქვის დროს სისხლის წითელ ბურთულებში (ერითროციტებში) არსებული ჰემოგლობინი ითვისებს

ჰაერიდან ჟანგბადს და გადასცემს მას ორგანიზმის ქსოვილებს, ხოლო სისხლის პლაზმა შთანთქავს ორგანიზმში დაგროვილ ნახშირორჟანგს და ამოსუნთქვის დროს გადასცემს მას ჰაერს.

სუნთქვა მთელი სიცოცხლის განმავლობაში წარმოებს თანმიმდევრულად და რითმულად. იგი შედგება შემდეგი სამი მომენტისაგან: შესუნთქვა, ამოსუნთქვა, პაუზა. ადამიანი წუთში 16—20-ჯერ სუნთქავს. ფილტვების ჰაერის სასიცოცხლო ტევადობა საშუალოდ 3500 სმ³ უდრის და მაქსიმალურად 6000 სმ³ აღწევს.

შესუნთქული ჰაერის შემადგენლობაში ჟანგბადის რაოდენობა 20,7%-ს უდრის, ხოლო ნახშირორჟანგისა—0,03%-ს. ამოსუნთქულ ჰაერში ჟანგბადის რაოდენობა კლებულობს 16,5%-მდე, ხოლო ნახშირორჟანგისა მატულობს 4,11%-მდე.

შარდსასქმის სისტემა

(Systema urogenitalis)

შარდსასქმის სისტემა აერთიანებს საშარდს და სასქმის ორგანოებს, რომლებიც მჭიდროდაა დაკავშირებული ერთმანეთად განვითარებით და ანატომიურად, მაგრამ განირჩევა ფუნქციურად: საშარდს ორგანოების დანიშნულებაა შარდის გამოყოფა, სასქმის ორგანოებისა—გაპრავლება.

საშარდს ორგანოები

(organa uropoëtica)

ზრდადი ცნობები

საშარდს ორგანოებს მიეკუთვნება თირკმლები, შარდსაწებები, შარდის ბუცი და შარდსადენი. შარდი (urina) მოყვითალო ფერის, გამჭვირვალე, სუსტი მჟავურაკისი და სპეციფიური სუნის სითხეა. მისი ზედრებით წონა საშუალოდ 1,017—1,021 უდრის. შარდის შემადგენლობაში შედის წყალი, ორგანული ნივთიერებანი (შარდოვანი და შარდის მჟავა) და აბორგანული ნივთიერებანი (მარილები). დღე-ღამის განმავლობაში გამოყოფილი შარდის რაოდენობა საშუალოდ 1500 სმ³ შეადგენს.

საშარდს ორგანოები ვითარდება მეზონერმისაგან და მისი წარმონაქმნი—ცლომის მეზოთელიუმისაგან.

განსხვავებით სხვა ორგანოებისაგან, რომლებიც ვითარდება პირველდაწყებითი ნერვის პროგრესული გართულების გზით, თირკმლები თავის განვითარებაში თანმიმდევრულად გაივლის სამ სტადიას: წინათირკმლის, პირველადი თირკმლის და მუდმივი თირკმლის; ამასთან ეოველი მომდევნო საესებით ცვლის წინამობედს.

წინათირკმელი იხრება ყველა ხერხემლიანის ჩანასახში 8—10 სეგმენტური შარდის გამოყოფი მილაკის სახით. მილაკის გაგანიერებული შიგნითა ბოლო იხსნება ჩანასახის სხეულის ღრუში. ამ მდამოში მილაკის კედელი დაკავშირებულია სისხლის ძარღვების ვორგალთან, რომელიც ქმნის თირკმლის სხეულს. მილაკების გარეთა ბოლოები სხეულის მარჯვენა და მარცხენა მხარეებზე ერთიანდება მეზონერფრუმის (ეოლფის) მილში, რომელიც იხსნება კლოაკაში. წინათირკმელი ძალიან მალე ქრება და მოზრდილ ორგანიზმში, ზოგჯერ თანხის სივეების ვარდა, არ შეინარჩუნება. ადამიანის სამი კვირის ჩანასახში იგი არსებობს 40 საათის განმავლობაში ფუნქციონირებელი ნერვის სახით.

პირველადი თირკმელი ისახება წინათირკმლის კუდალურად. იგი შედგება სეგმენტურობასმოკლებული მრავალრიცხოვანი კლაკნილი მილაკებისაგან. მილაკის ბრმა ბოლო კაპილარული გორგალის ზეწოლის შედეგად იდრიკება და ქმნის თირკმლის სხეულს ორკლადიან აფსულას.

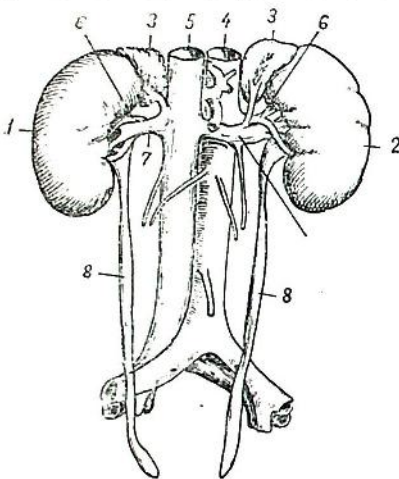
მილაკის მეორე ბოლო იხსნება მეზონერფრიუმის მიღში, რომელიც რჩება წინათორკმლისაგან. პირველად თირკმელი ფუნქციონირებს მხოლოდ თევზებში და წყალ-ხმელეთიანებში.

მუდმივი თირკმელი ისახება ადამიანის ემბრიონული განვითარების მეორე თვეზე, პირველადი თირკმლის კულაღურად. მუდმივი თირკმლის განვითარება ნელა მიმდინარეობს და მთავრდება მხოლოდ დაბადების შემდეგ. ეს პროცესი იწყება კლოაკის გვერდით კედლებზე წყვილი გამოდრეკილობის გაჩენით. იგი საწყისს აძლევს შარდსაწვეთებს, რომლებიც იზრდებიან კრანიალური მიმართულებით, ტოტიანდებიან და ქმნიან თირკმლის მენჯებს და ფილებებს. ეს უკანასკნელები უერთდებიან დამოუკიდებლად წარმოქმნილ საშარდე მილაკებს და თირკმლის სხეულაკებს, რომლებიც ქმნიან მუდმივი თირკმლის ნერვს. ამის შედეგად მუდმივი თირკმლის სხეულაკებისაგან ყალიბდება შარდის გამოყოფის ახალი გზა, რომელიც არ არის დაკავშირებული მეზონერფრიუმის მილთან, როგორც პირველად თირკმელში.

თირკმლების სამი სისტემა, რომლებიც ცვლიან ერთიმეორეს ადამიანის ონტოგენეზში, ასხავენ შარდის გამოყოფი თრგანობის ძუძუმწოვართა ფილოგენეზში განვლილ გზას. ის გართულდება, რომლებიც ვითარდებიან ყოველ მომდევნო სტადიაში განპირობებულია ნივთიერებათა ცვლის განუწყვეტელი მატებით, რაც თან სდევს ონტო-და ფილოგენეზს.

თირკმელი

თირკმელი (ren) წარმოადგენს წყვილ ორგანოს, რომელიც მდებარეობს რეტროპერიტონულ სივრცეში, ხერხემლის გვერდებზე, გულმკერდის უკანასკნელი და წელის ზემო ორი მალის ფარგლებში. მარჯვენა თირკმელი, ჩვეულებრივ, შედარებით უფრო დაბალ დონეზეა მოთავსებული, ვიდრე მარცხენა.



სურ. 139. თირკმლები, თირკმელზედა ჯირკვლები, შარდსაწვეთები და მუცლის ღრუს მსხვილი სისხლის ძარღვები (წინიდან).

- 1—მარჯვენა თირკმელი; 2—მარცხენა თირკმელი;
- 3—თირკმელზედა ჯირკვლები; 4—მუცლის აორტა;
- 5—ქვემო ღრუ ვენა; 6—თირკმლის არტერია;
- 7—თირკმლის ვენა; 8—შარდსაწვეთი.

თირკმლის ფორმა ლობიოსმაგვარია. ამის შესაბამისად მასში განიორჩევა შიგნითა ჩადრეკილი და გარეთა გამოდრეკილი კიდებენ, მომრგვალებული ზემო და ქვემო ბოლოები ანუ პოლუსები, წინა და უკანა ზედაპირები.

ჩადრეკილ შიგნითა კიდებზე მოთავსებულია თირკმლის კარი, რომელიც საკმაოდ ღრმა წიაღში გადადის. თირკმლის კარში გაივლის თირკმლის სისხლისა დალიმფური ძარღვები, ნერვები და შარდსაწვეთი.

თირკმლის სიგრძე საშუალოდ 11—12 სმ უდრის, სიგანე 5—6 სმ, სისქე — 3,5—4 სმ, წონა — 120 გრამს.

ფიბროზული კაფსულით დაფარული თირკმელი გარშემორტყმულია ცხიმით და მდებარეობს ფასციურ ბუდეში, რომელიც რეტროპერიტონული ფასციის ფურცლებით იქმნება.

თირკმლის ფრონტალურ კრილზე ჩანს, რომ იგი შედგება ქერქოვანი და ტვინოვანი ნივთიერებისაგან. ქერქოვან ნივთიერებას უკავია ორგანოს პერი-

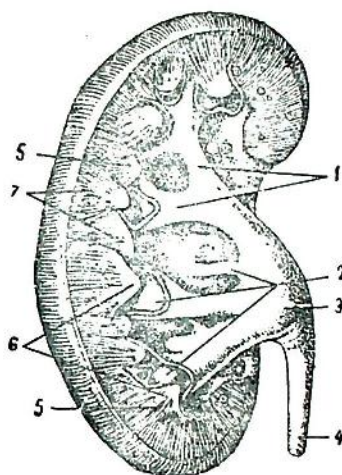
ფერიული ნაწილი და გზავნის სიღრმეში მორჩებს (სვეტებს), რომლებიც გამოყოფენ ერთმანეთისაგან ტვინოვანი ნივთიერების პირამიდის მოყვანილობის ცალკეულ წილებს. აღნიშნული პირამიდების რაოდენობა 16—20 აღწევს; მათი ფუძეები მიქცეულია ორგანოს პერიფერიისაკენ, მწვერვალები კი—თირკმლის კარისაკენ. ორი ან მეტი მეზობელი პირამიდის მწვერვალი ერთიანდება მომრგვალებულ შემადღებაში, რომელსაც თირკმლის დვრილი ეწოდება. დვრილების რაოდენობა 8—12 აღწევს.

პირამიდების არსებობა ასახავს ცხოველთა უმრავლესობისათვის დამახასიათებელ თირკმლის წილოვან აგებულებას. ძუძუმწოვრებში აღინიშნება

თირკმლის აგებულების ცვალებადობა, რაც ასახავს მისი ცალკეული წილის ერთიან ორგანოში შერწყმის სხვადასხვა ფაზას. ასე მაგალითად, დათვისათვის დამახასიათებელია ცალკეული წილებისაგან შემდგარი, ანუ ე. წ. წილოვანი თირკმელი. მსხვილ რქოსან საქონელში ვხვდებით დაღარულ თირკმელს, რომელიც თუმცა ერთიანი ორგანოს სახით არის წარმოდგენილი, მაგრამ ინარჩუნებს შერწყმის ნიშნებს როგორც გარეგნულად (ღარების სახით), ისე შიგნით (წილების სახით). ღორისათვის დამახასიათებელია ერთიანი ორგანოს სახით წარმოდგენილი თირკმელი, რომელიც შიგნით დაყოფილია პირამიდებად და დვრილებად, ხოლო ზედაპირი სადა აქვს (სადა მრავალდვრილოვანი თირკმელი). ცხენის თირკმელი შერწყმულია როგორც გარედან, ისე შიგნიდან და შეიცავს მხოლოდ ერთ დვრილს (ერთდვრილოვანი თირკმელი). **ლ**ადმიანის თირკმელი მიეკუთვნება სადა მრავალდვრილოვანი თირკმლების ჯგუფს.

თირკმლის ქერქოვან ნივთიერებაში მოთავსებულია უწყვილიესი სისხლის ძარღვები, რომლებიც ქმნიან ე. წ. არტერიულ გორგლებს. ყოველი ასეთი გორგალი ვარშემორტყმულია გორგლის კაფსულით, რომელსაც ორკედლიანი ფიალის შეზღუდულება აქვს და შეიცავს ღრუს. არტერიული გორგალი და მისი კაფსულა ქმნის თირკმლის სხეულაკს.

გორგლის კაფსულიდან გამოდის საშარდე მილაკი, რომელშიც განიარჩება შემდეგი ნაწილები: ყელი, პირველი ხარისხის კლაკნილი მილაკი, მარყუქი, მეორე ხარისხის კლაკნილი მილაკი და სწორი მილაკი. ყელი და ორივე ხარისხის კლაკნილი მილაკები მოთავსებულია თირკმლის ქერქოვან ნივთიერებაში, ხოლო მარყუქი და სწორი მილაკი—ტვინოვან ნივთიერებაში. სწორი მილაკები თანდათანობით უერთდება ერთმანეთს და ქმნის საერთო. ე. წ. დვრი-



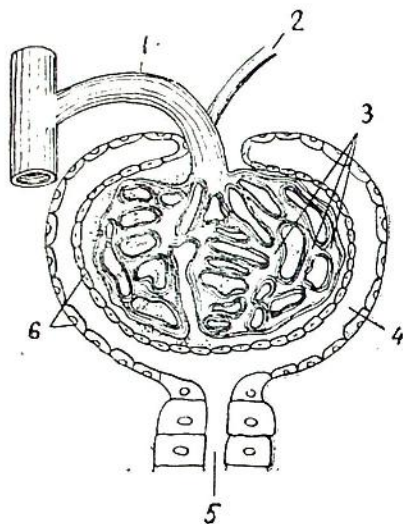
სურ. 140. თირკმლის ფრონტალური პრილი.

1—ღიდი ფიალები; 2—მცირე ფიალები; 3—თირკმლის მენჯი; 4—შარდსაწყოთი; 5—თირკმლის ტვინოვანი ნივთიერება (პირამიდები); 6—თირკმლის დვრილები; 7—თირკმლის ქერქოვანი ნივთიერება (სვეტები).

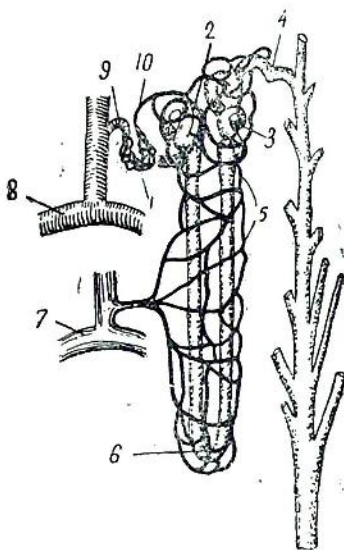
ლის მიღებს, რომლებიც იხსნებიან პირამიდის დვრილზე უწყვილიესი ხვრელებით. თითოეულ დვრილზე აღინიშნება 15—20 ასეთი ხვრელი, რის გამოც დვრილის ამ მიდამოს დაცხრილული არე ეწოდება.

თირკმლის სხეულაკი და საშარდე მილაკი შეადგენს თირკმლის სტრუქტურულ-ფუნქციურ ერთეულს—ნეფრონს. ყოველ თირკმელში ნეფრონთა რიცხვი ერთ მილიონს აღწევს.

თირკმლის დვრილები გარშემორტყმულია ლორწოვანი გარსისაგან შემდგარი პარკებით, რომელთაც მცირე ფიალები ეწოდება. დვრილების რაოდენობის შესაბამისად, მცირე ფიალების რიცხვი უდრის 8—12. მცირე ფიალების



სურ. 141. თირკმლის სხეულაკის სქემა.
1—მომტანი არტერია; 2—გამომტანი არტერია;
3—არტერიული გორგალი; 4—გორგლის კაფსულის ღრუ; 5—საშარდე მილაკის ყელი;
6—გორგლის კაფსულის კედლები.



სურ. 142. ნეფრონის აგებულების სქემა.
1—თირკმლის სხეულაკი; 2—პირველი ხარისხის კლანკილი მილაკი; 3—მეორე ხარისხის კლანკილი მილაკი; 4—სწორი მილაკი, რომელიც გადადის დვრილის მიღში; 5—კლანკილი მილაკების კაპილარები; 6—საშარდე მილაკის მარყუქვი; 7—თირკმლის ვენა; 8—თირკმლის არტერია; 9—მომტანი არტერია; 10—გამომტანი არტერია.

შეერთებით იქმნება ორი ან სამი დიდი ფიალა, ხოლო მათი შეერთებით—თირკმლის მენჯი. კონუსისებრი თირკმლის მენჯი მდებარეობს თირკმლის კარში, სისხლის ძარღვების უკან; იგი თანდათანობით ვიწროვდება და გადადის შარდსაწვეთში.

თირკმლის ფუნქციაში მართებული გარკვევისათვის საჭიროა მხედველობაში მივიღოთ მისი სისხლძარღვოვანი სისტემა. აორტიდან წელის პირველი მალის დონეზე გამომავალი თირკმლის არტერია იყოფა ორ ტოტად, რომელთა-

ჯან ერთი კვებავეს თირკმლის ვენტრალურ ნაწილს, მეორე კი—დორსალურ ნაწილს. თირკმლის წიაღში ან მის მახლობლად ყოველი მათგანი იყოფა 4—5 ტოტად, რომლებიც მიემართებიან თირკმლის პოლუსებისაკენ და ცენტრალური ნაწილისაკენ. თირკმლის პარენქიმაში ეს არტერიები მდებარეობს პირამიდებს შორის, თირკმლის სვეტებში, ე. ი. თირკმლის წილებს შორის და ამიტომ მათ თირკმლის წილთაშუა არტერიები ეწოდება. პირამიდების ფუძეებთან, ტვინოვან და ქერქოვან ნივთიერებათა საზღვარზე, წილთაშუა არტერიებს გამოეყოფა ტოტები რკალისებრი არტერიების სახით. ეს უკანასკნელები გამოყოფენ ტოტებს როგორც ტვინოვანი ნივთიერებისათვის (სწორი არტერიები), ისე ქერქოვანი ნივთიერებისათვის (წილაკთაშუა არტერიები).

წილაკთაშუა არტერიები იძლევა მოკლე და წვრილ გვერდით ტოტებს, რომლებიც უშუალოდ მონაწილეობენ არტერიული გორგლის შექმნაში. ყოველ ასეთ ტოტს ეწოდება მომტანი არტერია, რადგანაც მას შემოაქვს სისხლი გორგლის კაპილარულ ქსელში. ამ ქსელიდან გამოძვალ ტოტს ეწოდება გამომტანი არტერია. მომტან და გამომტან არტერიებს შორის მდებარე არტერიულ კაპილარულ ქსელს საოცარი წნული უწოდეს. გამომტანი არტერიები თავის მხრივ ნაწილდება კაპილარების სახით, რომლებიც გარს ერტყვიან საშარდე მილაკებს და შემდეგ გადადიან ვენურ კაპილარებში.

წილაკთაშუა არტერიები გვერდითი ტოტების გამოყოფის შემდეგ თანდათანობით წვრილდებიან, აღწევენ თირკმლის კაპსულას და კვებავენ მას.

ვენური სისხლი თირკმლის ქერქოვან ნივთიერებიდან გამოიტანება წილაკთაშუა ვენებით, რომლებიც იწყებიან თირკმლის ზედაპირზე ე. წ. ვარსკვლავისებრი ვენების სახით. აქედან სისხლი მიედინება რკალისებრ ვენებში, რომლებშიც იხსნებიან ახრეთვე ტვინოვანი ნივთიერებიდან გამოძვალნი სწორი ვენები, ხოლო შემდეგ წილთაშუა ვენებში, რომლებიც თანამოსახელე არტერიებს. წილთაშუა ვენების შეერთებით იქმნება თირკმლის ვენის შენაკადები, ხოლო მათი შეერთებით თირკმლის ვენა, რომელიც უერთდება ქვემო ღრუ ვენას.

ამრიგად, თირკმელი შეიცავს კაპილართა ორ სისტემას, რომელთაგან ერთი აკავშირებს არტერიებს ვენებთან, ხოლო მეორე სპეციალური დანიშნულებიანაა. იგი ქმნის არტერიულ გორგალს, რომელშიც სისხლი გამოყოფილია გორგლის კაპსულისაგან ბრტყელი უჯრედების ორი შრით: კაპილარების ენდოთელიუმით და კაპსულის ეპითელიუმით. ეს გარემოება ქმნის ხელსაყრელ პირობებს სისხლიდან წყლისა და ნივთიერებათა ცვლის პროდუქტების გამოყოფისათვის.

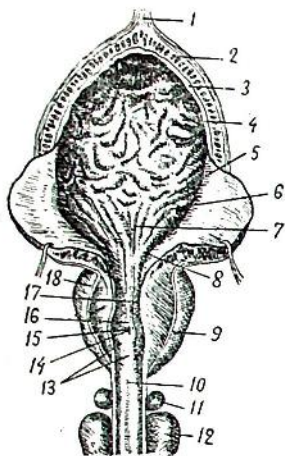
შარდსაწვეთი

შარდსაწვეთი (ureter) რეტროპერიტონულად მდებარე ცილინდრული მილია, რომელიც აერთებს თირკმლის მენჯს შარდის ბუშტთან. მისი სიგრძე 25—30 სმ უდრის, ხოლო გარეთა დიამეტრი—საშუალოდ 5—6 მმ-ს.

მდებარეობის მიხედვით შარდსაწვეთში განირჩევა მუცლისა და მენჯის ნაწილები, რომელთა შორის საზღვარი წარმოადგენილია მენჯის საზღვროვანი ხაზით. შარდსაწვეთის მონაკვეთს, რომელიც ირიბად გაივლის შარდის ბუშტის კედლის სისქეში ეწოდება კედლისშიდა ნაწილი.

შარდსაწვეთში აღინიშნება სამი შევიწროება, რომელთა შორის ზემო მოთავსებულია მის დასაწყისში, შუა—მენჯის საზღვროვანი ხაზის დონეზე, ქვემო კი—შარდის ბუშტის კედლის სისქეში შესვლის წინ.

შარდსაწვეთის კედელი სამი გარსისაგან შედგება. გარეთა გარსი შემეარ-თებელქსოვილოვანია, შუა—კუნთოვანი, შიგნითა კი—ლორწოვანი. კუნთოვან გარსში განირჩევა გარეთა და შიგნითა გასწვრივი და შუამდებარე ირგვლივი შრეები; მათი შეკუმშვა ტალღისებურია და ვრცელდება შარდის ბუშტის მი-მართლებით. ლორწოვანი გარსი დაფარუ-ლია გარდამავალი ეპითელიუმით და შეი-ცავს ლიმფურ კვანძებს. ცარიელი შარდსა-წვეთის ლორწოვანი გარსი ქმნის გასწვრივ ნაოჭებს, რის გამოც განივჭრილზე შარდსაწ-ვეთის სანათური ვარსკვლავისებურია.



სურ. 143. მამაკაცის შარდის ბუშტი და შარდსადენი (გახსნილი წინიდან).

1—ჭიბის შუა იოგი; 2—კუნთოვანი გარსი; 3—ლორწოვანი გარსი; 4—ლორწოვანი გარსი; 5—შარდსაწვეთის ნაო-ქი; 6—შარდსაწვეთის ხერელი; 7—შარ-დის ბუშტის სამკუთხედი; 8—შარდსა-დენის შიგნითა ხერელი; 9—წინამდებარ-ე ჯირკვლის მწვერვალი; 10—შარდსა-დენის აპკისებრი ნაწილი; 11—ბოლქვ-შარდსადენის ჯირკვლი; 12—ასოს მღვიმეოვანი სხელი; 13—წინამდებარე ჯირკვლის სადინარების ხერელი; 14—„მამაკაცის საშვილოსნო“; 15—მშე-პაიე სადინარის ხერელი; 16—სათესლე გორაკი; 17—შარდსადენის წინამდებარ-ე ნაწილი; 18—წინამდებარე ჯირკვ-ლის ფუე.

შრე—როგორც გასწვრივი, ისე ირგვლივი ბოჭკოებისაგან. აღნიშნულ კუნთო-ვან შრეებს ერთად შარდის გამომდენი კუნთი (*m. detrussor urinae*) ეწოდე-ბა. შარდსადენის შიგნითა ხერელის ფარგლებში შუა კუნთოვანი შრე ქმნის შარდის ბუშტის ანუ შარდსადენის შიგნითა მომჭერ კუნთს (*m. sphincter vesicae, s. m. sphincter urethrae internus*). შარდსაწვეთების ხერელების ირგვ-

შარდის ბუშტი

შარდის ბუშტი (*vesica urinaria*) დრუ კუნთოვანი ორგანოა. იგი მოთავსებულია მცირე მენჯში ბოჭვენის სიმფიზის უკან; მას-ში არჩევენ მწვერვალს, ტანს, ძირსა და აყელს.

შარდის ბუშტის კედელი შედგება ლორ-წოვანი და კუნთოვანი გარსებისაგან, რომელთა შორის მოთავსებულია ლორწოვან შარდსადენის ბოჭვენისაგან, რომელიც სწორდებიან ბუშტის გასვლისას. ნაოჭე-ბი არ აღინიშნება მხოლოდ ბუშტის ძირის წინა ნაწილში, რაც აიხსნება იმით, რომ აქ ლორწოვანი გარსი მოკლებულია ლორწოვან შარდსადენის ბოჭვენისაგან. ამ მიდამოს შარდის ბუშტის სამკუთ-ხედი ეწოდება. მისი წინა კუთხე შეეფარდე-ბა შარდსადენის შიგნითა ხერელს, უკანა კუთხეები კი შარდსაწვეთების ხერელებს.

კუნთოვან გარსში განირჩევა ერთმანეთში გადახლართული სამი შრე. გარეთა შრე შედგება გასწვრივი ბოჭკოებისაგან, შუა შრე—ირგვლივი ბოჭკოებისაგან, შიგნითა

ლიე აგრეთვე იქმნება მომპერები შიგნითა შრის ირგვლივ კუნთოვანი შრის გაძლიერების ხარჯზე.

ცარიელი შარდის ბუშტი პერიტონეუმით მხოლოდ ზემოდანაა დაფარული. ავსებული შარდის ბუშტი იფარება პერიტონეუმით ზემოდან და ნაწილობრივ გვერდებიდან და უკანიდან.

შარდის ბუშტი შარდის რეზერვუარს წარმოადგენს. მისი ტევადობა საშუალოდ 500—700 სმ³ უდრის.

შ ა რ დ ს ა დ ე ნ ი

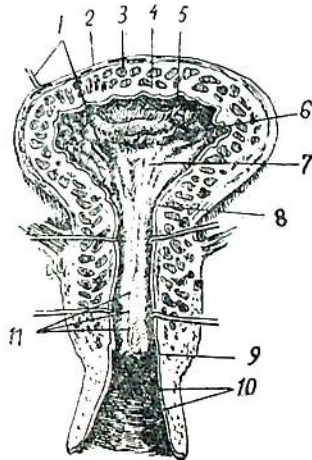
შარდსადენის (urethra) აგებულება სხვადასხვანაირია მამაკაცებში და ქალებში. მამაკაცის შარდსადენი იწყება შარდის ბუშტის შიგნითა ზვრელით და მთავრდება ასოს თავზე გარეთა ზვრელით. მისი სიგრძე 18—20 სმ აღწევს. მამაკაცის შარდსადენში არჩევენ წინამდებარე, აპკისებრი და მღვიმოვან ნაწილებს. პირველი ორი ნაწილი მოთავსებულია მცირე მენჯის გამოსავალში, ხოლო დანარჩენი ნაწილი კი ასოს შემადგენლობაში შედის.

შარდსადენის წინამდებარე ნაწილი (სიგრძით 3—4 სმ) მოთავსებულია თანამოსახელე ჯირკვლის სისქეში. ჯირკვლის შემადგენლობაში მყოფი გლუვი კუნთები ქმნის შარდსადენის მეორე, უნებლოე მომპერს. შარდსადენის წინამდებარე ნაწილის უკანა კედელზე მოთავსებულია სათესლე გორაკი, რომლის გვერდებზე იხსნება წინამდებარე ჯირკვლის სადინარები. აქვე იხსნება მშხებავი სადინარები. სათესლე გორაკზე აღინიშნება ძაბრისებრი ჩაღრმავება, რომელსაც „მამაკაცის საშვილოსნო“ ეწოდება. მამაკაცებში იგი რუდიმენტულ ორგანოს წარმოადგენს, ხოლო ქალებში მისგან საშვილოსნო და საშო ვითარდება.

შარდსადენის აპკისებრი ნაწილი ყველაზე მოკლე (1 სმ) და ვიწროა. იგი ზვრეტს შარდსასქესო შუასაძგიდს და აქ გარშემორტყმულია განივზოლიანი კუნთების ცირკულარული ბოჭკოებით, რომლებიც ქმნის შარდსადენის გარეთა, ნებით მომპერს.

შარდსადენის ყველაზე გრძელი (14—15 სმ) მღვიმოვანი ნაწილი მოთავსებულია მღვიმოვან სხეულში ექსცენტრულად, ზემო ზედაპირთან შედარებით უფრო ახლოს. მასში აღინიშნება ორი ვაგანიერება—ერთი ასოს ბოლქვისებრი ნაწილის მიდამოში, მეორე კი—ასოს თავის ფარგლებში, სადაც იქმნება ნავისებრი ფოსო.

შარდსადენის მღვიმოვანი ნაწილის დასაწყისში იხსნება შარდსასქესო შუასაძგიდის



სურ. 144. ქალის შარდის ბუშტი და შარდსადენი (გახსნილი წინიდან).

- 1—ზონდი შარდსაწვეთის ზვრელი;
- 2 და 3—კუნთოვანი გარსი; 4—ლორწვევა შრე; 5—ლორწოვანი გარსი;
- 6—შარდსაწვეთის ნაოქი, 7—შარდის ბუშტის სამკუთხედი; 8—შარდსადენის შიგნითა ზვრელი; 9—შარდსადენის გარეთა ზვრელი; 10—საშო; 11—შარდსადენის ჯირკვლების ზვრულები.

სისქეში მდებარე წყვილი ბოლქვ-შარდსადენის (კუპერის) ჯირკვლების საღი-ნარები.

მამაკაცის შარდსადენი S-ის მაგვარად არის მოღრეკილი. ზემო რკალი მოთავსებულია ბოქვენის სიმფიზის ქვეშ, შარდსადენის წინამდებარე და აპკი-სებრი ნაწილების ფარგლებში. მისი შედრეკილი მხარე მიქცეულია ბოქვენის სიმფიზისაკენ. ქვემო რკალი შეესაბამება შარდსადენის მღვიმოვან ნაწილს. მისი შედრეკილი მხარე მიქცეულია სათესლე პარკისაკენ. ასოს ზემოთ გადა-წვეისას ქვემო რკალი სწორდება.

შარდსადენის დიამეტრი არათანაბარია მის სხვადასხვა ნაწილში; აპკისებ-რი და მღვიმოვანი ნაწილების საზღვარზე იგი 4,5 მმ უდრის, გარეთა ხერეღის ფარგლებში—5,7 მმ, წინამდებარე ნაწილში—11,3 მმ, მღვიმოვანი ნაწილის დასაწყისში (ასოს ბოლქვის მიდამოში)—16,8 მმ.

შარდსადენის ლორწოვანი გარსი ორგანოს ზემო ნაწილში (მშხებავი სა-ღინარების შესვლის დონემდე) დაფარულია გარდამავალი ეპითელიუმით, ნაკი-სებრი ფოსოს ფარგლებში—მრავალშრიანი ბრტყელი ეპითელიუმით, დანარ-ჩენ ნაწილებში კი—მრავალშრიანი ცილინდრული ეპითელიუმით. ლორწოვანი გარსი შეიცავს შარდსადენის მრავალრიცხოვან ჯირკვლებს (გარეთა ხერეღის მიდამოს გამოკლებით). ლორწქვეშა შრე სუსტადაა გამოხატული. კუნთოვანი გარსი მღვიმოვან ნაწილში არ არსებობს; იგი ჩნდება მხოლოდ აპკისებრ ნა-წილიდან და შედგება შიგნითა გასწვრივად და გარეთა ცირკულარულად გან-ლაგებული კუნთოვანი ბოჭკოების შრეებისაგან.

ქალის შარდსადენი გაცილებით უფრო მოკლეა, ვიდრე მამაკაცისა; მისი სიგრძე მხოლოდ 3—4 სმ-ს აღწევს. იგი იწყება შიგნითა ხერეღით შარ-დის ბუშტში და იხსნება გარეთა ხერეღით საშოს კარბიჭვეში. შარდსადენი თითქმის მთელ თავის სიგრძეზე შეზრდილია საშოს წინა კედელთან. შარდსას-ქესო შუასაძეიდში გამავალი ნაწილი გარშემორტყმულია ცირკულარულად განლაგებული განივზოლიანი კუნთების ბოჭკოებით, რომლებიც ქმნიან შარდ-სადენის გარეთა ნებით მომჭერს. შიგნითა უნებლიე მომჭერი, ისევე როგორც მამაკაცებში, მოთავსებულია შარდსადენის შიგნითა ხერეღის ფარგლებში.

ქალის შარდსადენის კედელი შედგება კუნთოვანი, ლორწქვეშა და ლორ-წოვანი გარსებისაგან და შედარებით ადვილად განიერდება. ლორწოვანი გარ-სი ქმნის გასწვრივ ნაოჭებს და შეიცავს მრავალრიცხოვან ლორწოვან ჯირკვ-ლებს, განსაკუთრებით ქვემო ნაწილში.

სასქმსო ორგანოები

(organa genitalia)

ზოგადი ცნობები

სასქმსო ორგანოთა სისქემა ერთნაირი პრინციპით არის აგებული ორივე სქესში. იგი შედგება: ა) ორგანოებისაგან, რომლებიც წარმოშობენ სასქესო უჯრედებს (სპერმატოზოიდები და ევერცხუჯრედები), და ბ) ორგანოებისაგან, რომლებიც გამოიკანენ ამ უჯრედებს, ხოლო ქალებში, გარდა ამისა, წარმოადგენენ ახალი ორგანიზმის ჩანასახის განვითარების ადგილს.

მამაკაცის სასქესო ორგანოებს შეადგენს წყვილი სათესლე ჯირკვალი თავისი დანამაბით, სათესლე ბუშტუკი, ბოლქვ-შარდსადენის ჯირკვალი, კენტი წინამდებარე ჯირკვალი და ასო. ქალის სასქესო აპარატში განირჩევა გარეთა და შიგნითა სასქესო ორგანოები. შიგნითა სასქესო

ორგანოებს მიეკუთვნება წყვილი საკვერცხე და კვერცხსაველი და კენტი საშვილოსნო და საშო, ხოლო გარეთა ორგანოებს—წყვილი დიდი და მცირე სასირცხო ბაგეები და კენტი საგნებო, სასქესო ჯირკვლების ინდიფერენტული ნერგი წარმოიშობა ცელომის მეზოთელემისაგან ჩანასახოვანი ეპითელიუმის სახით, ემბრიონული განვითარების პირველი თვის დამლევს. მაგრამ ემბრიონის სქესი განისაზღვრება მუდმივი თირკმლის ჩასახვის შემდეგ, განვითარების მესამე თვის დასაწყისში. მანამდე მეზონეფრიუმის მიღები გამოეყოფა და მათ პარამეზონეფრიუმის (მიულერის) მიღები, რომლებიც კრანიალური ბოლოებით ცელომში იხსნებიან, კუდალური ბოლოებით კი კლთაკაში. თუ შემდგომი განვითარების მსვლელობაში ჩანასახოვანი ეპითელიუმი საწყისი აძლევს მამაკაცის სასქესო ჯირკვალს—სათესლეს, მაშინ ამ უკანასკნელის სათესლე მილაკები ამჟამის უშუალო კავშირს პირველადი თირკმლის საშრავებელ მილაკებთან და მათი მემკვიდრეობით—მეზონეფრიუმის მილთან. მეზონეფრიუმის მილი მუდმივი თირკმლის წარმოშობასთან დაკავშირებით წყვეტს შარდის გამოტანას და იქცევა სათესლეს დანამატის სადინარად, სათესლეს სადინარად და სათესლე ბუშტუკად. ამ შემთხვევაში პარამეზონეფრიუმის მიღები განუეთარებებო რჩება და განიცდის ბუნებრივ რედექციას კუდალური ნაწილის ნაწილებით, რომელიც რჩება მამაკაცის სასქესო სისტემაში რუდიმენტული „მამაკაცის საშვილოსნო“ სახით.

სათესლე თირკმლის წინ ყალიბდება, მაგრამ შემდეგში თანდათანობით ქვევით ეშვება, ტოვებს მუცლის ღრუს და თავსდება კანის სპეციალურ პარკში, რომელსაც სათესლე პარკი ეწოდება.

მუდგრობითი სქესის ემბრიონში ჩანასახოვანი ეპითელიუმისაგან ვითარდება საკვერცხის უშტუკები (ფოლიკულები) და ჩნდება საკვერცხე. მეზონეფრიუმის მიღები ამ შემთხვევაში განიცდის რედექციას, მაგრამ პროგრესულად ვითარდება პარამეზონეფრიუმის მიღები. ამ უკანასკნელთა კრანიალური ნაწილები ქმნის საშვილოსნოს ლულებს, ხოლო კუდალური ნაწილებს შერწყმის შედეგად იქმნება საშვილოსნო და საშო.

მამაკაცის სასქესო ორგანოები (organa genitalia masculina)

მამაკაცის სასქესო ორგანოებს შეადგენს წყვილი სათესლე ჯირკვალი თავისი დანამატებით, სათესლე ბუშტუკი და ბოლქვ-შარდსადენის ჯირკვალი და კენტი წინამდებარე ჯირკვალი და ასო.

ს ა თ ე ს ლ ე

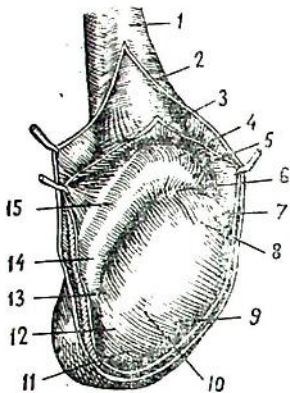
სათესლე (testis) წარმოადგენს მამაკაცის სასქესო ჯირკვალს. მისი ფორმა კვერცხისებურია. სათესლე ჯირკვალში განირჩევა ზემო და ქვემო ბოლოები, გარეთა და შიგნითა ზედაპირები, წინა და უკანა კიდებები. სათესლის სიგრძე საშუალოდ 4 სმ უდრის, სიგანე—3 სმ, სისქე 2 სმ, წონა—25 გრამს.

სათესლე ჯირკვალი გარედან დაფარულია თეთრი ფერის მკვრივი ფიბროზული გარსით, რომელსაც სათესლეს თეთრი გარსი ეწოდება. ჯირკვლის უკანა კიდებზე თეთრი გარსი გასქელებულია და ქმნის სოლისებურ სხეულს, ანუ ე. წ. სათესლეს შუასაყარს. მისგან ჯირკვლის პარენქიმაში წარიდინება 250—300 ფიბროზული მორჩი, რომლებიც ყოფს ჯირკვალს წილებად. წილებს პირამიდის ფორმა აქვთ; მათი მწვერვალები მიქცეულია ჯირკვლის შუასაყარისაკენ, ფუძეები კი—თეთრი გარსისაკენ.

ჯირკვლის პარენქიმა წარმოდგენილია მოყვითალო-მოწითალო ფერის თესლის მწარმოებელი მილაკებით, რომელთა რიცხვი ყოველ წილში უდრის 2—3. მილაკის დასაწყისი ნაწილი დაკლანძობილია და თესლის მწარმოებელი კლანძობილი მილაკი ეწოდება. ჯირკვლის შუასაყარის მიმართულებით მილაკი სწორდება და გადის სწორ სათესლე მილაკში. სათესლის შუასაყარში სწორი

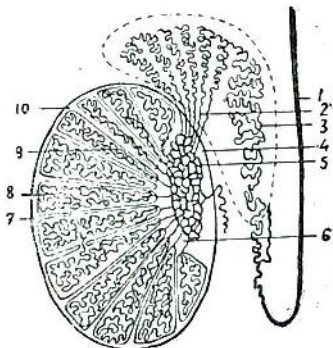
მილაკები უერთდება ერთმანეთს და ქმნის სათესლეს ბადეს. სათესლეს ბადიდან გამოდის 12—15 სათესლეს გამომტანი მილაკი, რომლებიც დაფარულია შემეწვრებელი ქსოვილით და სათესლეს უკანა კიდესთან ქმნიან სათესლეს ჯირკვლის დანამატის თავს.

დანამატი ჯირკვლის უკანა კიდესთან მდებარეობს და დაკავშირებულია მასთან ზემო და ქვემო იოვებით. თავის გარდა დანამატი ვანიჩრევა ტანი და კული. დანამატის თავის ფარგლებში სათესლეს გამომტანი მილაკები უერთდება ერთმანეთს და ქმნის სათესლეს დანამატის სადინარს, რომელიც იკლავ-



სურ. 145. სათესლეს ჯირკვალი.

1—სათესლეს ბაგირაკი; 2—სათესლეს შიგნითა ფასცია; 3—სათესლეს ბუდისებრი გარსის პარისტული ფურცელი; 4—სათესლეს დანამატის თავი; 5—სათესლეს დანამატის დამატებითი წარმონაქმნი; 6—სათესლეს დანამატის ზემო იოვი; 7—სათესლეს დამატებითი წარმონაქმნი; 8—სათესლეს ზემო ბოლო; 9—სათესლეს წინა კიდე; 10—სათესლეს გარეთა ზედაპირი; 11—სათესლეს ქვემო ბოლო; 12—სათესლეს ბუდისებრი გარსის ვისცერული ფურცელი; 13—სათესლეს დანამატის ქვემო იოვი; 14—სათესლეს დანამატის კული; 15—სათესლეს დანამატის ტანი.



სურ. 146. სათესლეს ჯირკვლის აგებულების სქემა.

1—სათესლეს გამომტანი სადინარი; 2—სათესლეს გამომტანი მილაკები; 3—სათესლეს დანამატის სადინარი; 4—სათესლეს შუასაყარი; 5—სათესლეს ბადე; 6—სწორი სათესლეს მილაკები; 7—ფიბროზული მორჩი (ძგიდე); 8—თესლის მწარმოებელი კლანკილი მილაკები; 9—სათესლეს წილი; 10—ფიბროზული გარსი (კაფსულა).

ნება და გაივლის დანამატის მთელ სიგრძეზე. გაშლილ მდგომარეობაში ამ სადინარის სიგრძე 3—5 მეტრს აღწევს.

მამაკაცის თესლი წარმოიშობა კლანკილ მილაკებში. სწორი მილაკები და მათი გაგრძელება გამომტან გზებს წარმოადგენს.

დანამატის კუდის ფარგლებში მისი სადინარი ლებულობს აღმავალ მიმართულებას და გადადის სათესლეს გამომტან სადინარში.

სათესლეს გამომტანი სადინარის სიგრძე 40—45 სმ აღწევს. მისი კედელი შედგება გარეთა—ფიბროზული, შუა—კუნთოვანი და შიგნითა—ლორწოვანი გარსებისაგან. ლორწოვანი გარსი ქმნის გასწვრივ ნაოქებს. სადინარის საშუალო დიამეტრი 2,5 მმ უდრის, ხოლო მისი სანათურის სიგანე მხოლოდ 0,2—0,5 მმ.

სათესლეს გამომტანი სადინარი დასაწყისში დაკლავნილია, შემდეგ კი სწორდება, მიემართება ზემოთ, შედის სათესლე ბაგირაკის შემადგენლობაში და მასთან ერთად გაივლის საზარდულის არხში. სადინარის გარდა სათესლე ბაგირაკი შეიცავს სათესლე ჯირკვლის სისხლის ძარღვებს და ნერვებს.

საზარდულის არხის შიგნითა რგოლში გავლის შემდეგ გამომტანი სადინარი მკვეთრად უხვევს ქვემოთ, ეშვება მცირე მენჯის ღრუში და მიემართება წინამდებარე ჯირკვლისაკენ. სადინარის ბოლო ნაწილი ქმნის 3—4 სმ სიგრძის ამპულისმაგვარ გავანიერებას. წინამდებარე ჯირკვლის ზემო კიდესთან სათესლე ჯირკვლის გამომტანი სადინარი უერთდება სათესლე ბუშტუკის საწრეტ სადინარს და ქმნის მშუბავ სადინარს, რომელიც ხვრეტს წინამდებარე ჯირკვალს და იხსნება შარდსადენის წინამდებარე ნაწილში, სათესლე გორაკის გვერდით.

სათესლე ჯირკვალი და სათესლე ბაგირაკის ქვემო ნაწილი მოთავსებულია პარკში, რომლის კედელი შედგება შეიდი გარისსავინ. პარკის გარეთა გარსი წარმოდგენილია თხელი კანით, რომელიც შეიცავს პიგმენტს და ცხიმის ჯირკვლების დიდ რაოდენობას. შუა ხაზზე აღინიშნება ნაკერი, რომელიც წინ გადადის ასოზე, უკან კი—შორისზე. ნაკერი შეესაბამება პარკის ორ ნაწილად გაყოფის ადვილს.

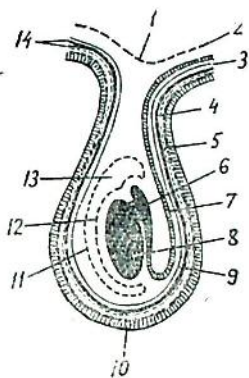
მომდევნო ხორციანი გარსი მჭიდროდაა დაკავშირებული კანთან; იგი წარმოადგენს მუცლის კანქვეშა ქსოვილის ტრანსფორმირებულ გაგრძელებას, შეიცავს შემაერთებელ-ქსოვილოვან და გლუკუკუნთოვან ბოჭკოებს, რომელთა შეკუმშვა იწვევს სათესლეს პარკის კანის შენაოჭებას. ეს გარსი ქმნის პარკის ძვიდეს, რომელიც ყოფს მას შუა სიბრტყის მიმართულებით ორ კამერად ყოველი სათესლე ჯირკვლისათვის.

ხორციანი გარსის ქვეშ მდებარე სათესლე გარეთა ფასცია წარმოადგენს მუცლის ზედაპირული ფასციის გაგრძელებას.

მომდევნო გარსი წარმოდგენილია კრემასტერის ფასციით, რომელიც შეადგენს ფეხთაშუა ფასციის გაგრძელებას და ფარავს სათესლეს ამწვე კუნთს (კრემასტერს).

სათესლეს ამწვეი კუნთი (კრემასტერი) წარმოადგენს მუცლის შიგნითა ირიბი და განივი კუნთების ქვემო კიდებების გაგრძელებას.

სათესლეს შიგნითა ფასცია სათესლე ჯირკვლისა და ბაგირაკის საერთო გარსია და წარმოადგენს მუცლის განივი ფასციის გაგრძელებას.



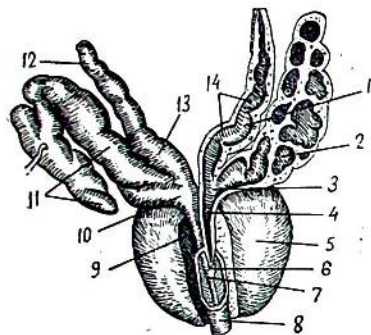
სურ. 147. სათესლე ჯირკვლის გარსების სქემა.

- 1—საზარდულის ლატერალური ფოსო;
- 2—პერიტონეუმი; 3—განივი ფასცია;
- 4—სათესლეს ამწვეი კუნთი (კრემასტერი);
- 5—კრემასტერის ფასცია; 6—სათესლეს დანამატი; 7—სათესლეს გამომტანი სადინარი; 8—სათესლე; 9—სათესლეს შიგნითა ფასცია; 10—ხორციანი გარსი; 11—სათესლეს ბუდისებრი გარსის პარტესული ფურცელი; 12—სათესლეს ბუდისებრი გარსის ვისცერული ფურცელი; 13—სათესლეს ბუდისებრი გარსის ფურცლებს შორის არსებული ნაპრალი; 14—მუცლის შიგნითა ირიბი და განივი კუნთები.

სათესლეს ბუდისებრი გარსი პერიტონეუმის ბუდისებრი მორჩის ნაშთია. იგი ქმნის სათესლე ჯირკვლის სეროზულ პარკს, რომელშიც არჩევენ ვისცერულ და პარიეტულ ფურცლებს. ამ ფურცლებს შორის რჩება ვიწრო ნაპრალო, რომელიც შეიცავს სეროზული სითხის უმნიშვნელო რაოდენობას (რამდენიმე წვეთს).

სათესლე ბუშტუკი

სათესლე ბუშტუკი (vesiculus seminalis) წარმოადგენს პარკისმავარ დივერტიკულებიან ორგანოს, რომელიც მდებარეობს სათესლეს გამომტანი სადინარის ბოლო ნაწილსა და წინამდებარე ჯირკვალს შორის. მისი კედელი,



სურ. 148. სათესლე ბუშტუკები და წინამდებარე ჯირკვალი.

- 1 და 13—სათესლეს გამომტანი სადინარის განაიერება (ამპულა); 2—სათესლე ბუშტუკი; 3 და 10—საწრეტი სადინარი; 4 და 9—მშებ-ბავი სადინარი; 5—წინამდებარე ჯირკვალი; 6—მამაკაცის საშვილოსნო; 7—სათესლე გორაკი; 8—შარდსადენი; 11—სათესლე ბუშტუკი; 12—სათესლეს გამომტანი სადინარი; 14—სათესლეს განხნილი გამომტანი სადინარი.

ნაწილის უკან. ჯირკვლის წილაკები შეკავშირებულია შემაერთებელი ქსოვილით, რომელიც კუნთოვან ქსოვილსაც შეიცავს. ჯირკვლის 3—4 სმ სიგრძის სადინარი იხსნება შარდსადენის მღვიმეოვან ნაწილში. ბოლქვ-შარდსადენის ჯირკვალი გამოყოფს წვედა სითხეს.

წინამდებარე ჯირკვალი

წინამდებარე ჯირკვალი (prostate) წაბლის ფორმის ჯირკვლოვან-კუნთოვანი ორგანოა. მასში არჩევენ ფუძეს, მწვერვალს, წინა და უკანა ზედაპირებს. ჯირკვლის სიგრძე უდრის 3 სმ, სიგანე—4 სმ, სისქე—2 სმ, წონა—20 გრამს. ტომოგრაფიულად იგი მდებარეობს მცირე მენჯის ღრუში, შარდის ბუშტის ძირსა და სწორ ნაწლავს შორის, შარდსასქესო შუასაძგიდზე.

წინამდებარე ჯირკვალში გაივლის შარდსადენის დასაწყისი ნაწილი და მშებბავი სადინარები. შარდსადენი მდებარეობს ჯირკვლის წინა პერიფერიის

სათესლეს გამომტანი სადინარის მსგავსად, შედგება გარეთა—ფიბროზული, შუა—კუნთოვანი და შიგნითა—ლორწოვანი გარსებისაგან. ბუშტუკის სიგრძე საშუალოდ 5 სმ უდრის (გაშლილ მდგომარეობაში—10—12 სმ), სიგანე—2 სმ, სისქე—1 სმ. ბუშტუკში განი-ჩევა ზემო გაგანიერებული ნაწილი, ანუ ფუძე, ტანი და საწრეტი სადინარი.

სათესლე ბუშტუკი გამოყოფს ცილოვან სითხეს, რომელიც საწრეტი სადინარის მეშვეობით გადადის თესლის გამომტან გზებში, ათხიერებს თესლს და აადვილებს სპერმატოზოიდების მოძრაობას.

ბოლქვ-შარდსადენის ჯირკვალი

ბოლქვ-შარდსადენის ჯირკვალი (glandula bulbourethralis) წარმოადგენს ცერცვისოვან წარმონაქმნს. იგი მდებარეობს შარდ-სასქესო შუასაძგიდის სისქეში, შარდსადენის აპკოვანი

მახლობლად, რის გამოც ჯირკვლის მეტი ნაწილი მოთავსებულია შარდსადენის უკან და გვერდებზე.

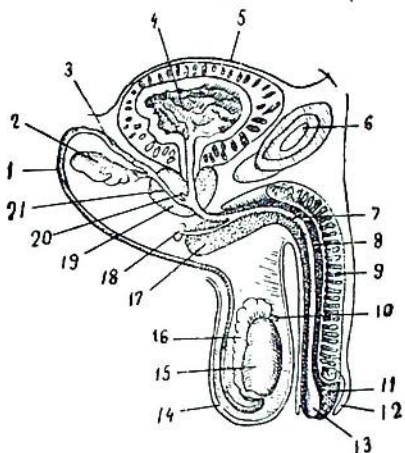
ჯირკვლის ის ნაწილი, რომელიც მშხებავ სადინარებსა და შარდსადენს შორის მდებარეობს, შეადგენს მის შუა ნაწილს. მის გვერდებზე მოთავსებულია ლატერალური წილები.

წინამდებარის ჯირკვლოვანი ნაწილი წარმოდგენილია 30—50 რთული მილაკოვანი ჯირკვლით, რომელთა სადინარები წვრილი ხვრელებით შარდსადენის წინამდებარე ნაწილში იხსნებიან სათესლე გორაკის წინ. ეს ჯირკვლები გამოყოფს სუსტი ტუტე რეაქციის ცილოვან სითხეს, რომელიც ათბიერებს თესლს. კუნთოვანი ნაწილი წარმოადგენს შარდის ბუშტის უნებლიე მოძქერს.

ახო

ასოში (penis) განირჩევა ძირი, ტანი და თავი. ასო შეიცავს სამ მღვიმოვან სხეულს, რომელთაგან ორი გვერდითია (ასოს მღვიმოვანი სხეულები) და ერთი ქვემო. ეს უკანასკნელი შეიცავს შარდსადენს, რის გამოც მას შარდსადენის მღვიმოვანი სხეული ეწოდება. შარდსადენის მღვიმოვანი სხეული გაგანიერებულია დასაწყის ნაწილში, სადაც იგი ქმნის ბოლქვს და ასოს ბოლოში, სადაც იქმნება ასოს თავი. ასოს თავის წინა ბოლოზე მოთავსებულია შარდსადენის გარეთა ხვრელი. ასოს ძირის მიდამოში მისი მღვიმოვანი სხეულები შორდებიან ერთმანეთს და ქმნიან ასოს ფეხებს, რომლებიც მიმაგრებულია ბოქვენის ძვლების ქვემო ტოტებზე. ამავე მიდამოში შარდსადენის მღვიმოვანი სხეული დაკავშირებულია შარდსასქესო შუასაძგიდთან. ამრიგად, ასოს ძირი დამაგრებულია ბოქვენის ძვლებთან და შარდსასქესო შუასაძგიდთან, რის გამოც მას კიდევ ასოს ფიქსირებული ნაწილი ეწოდება. ასოს ბოქვენის სიმფიზის ქვეშ მდებარე ნაწილი მოძრავია.

ასოს მღვიმოვანი სხეულები დაფარულია საერთო ფიბროზული გარსით, რომელიც მათ შორის ქმნის ძგიდეს. ასოს მღვიმოვან სხეულებს შორის ზემო და ქვემო ზედაპირებზე რჩება გასწვრივი ლარები. ზემო ლარში მდებარეობს



სურ. 149. მამაკაცის სასქესო ორგანოების სქემა.

- 1—სათესლეს გამომტანი სადინარი; 2—სათესლე ბუშტუცი; 3—სათესლეს გამომტანი სადინარის გაგანიერება (ამპულა); 4—შარდის ბუშტის ღრუ; 5—შარდის ბუშტის მუარავი პერიტონეუმი; 6—ბოქვენის სიმფიზი; 7—შარდსადენი; 8—შარდსადენის მღვიმოვანი სხეული; 9—ასოს მღვიმოვანი სხეული; 10—სათესლეს დამატებითი წარმონაქმნი; 11—ასოს თავი; 12—ჩუჩა; 13—შარდსადენის ნაეისებრი ფოსო; 14—სათესლეს პარკი; 15—სათესლე ჯირკვალი; 16—სათესლე ჯირკვლის დანაბაი; 17—შარდსადენის მღვიმოვანი სხეულის ბოლქვი; 18—ბოლქვე-შარდსადენის ჯირკვლი და მისი სადინარი; 19—წინამდებარე ჯირკვალი; 20—„მამაკაცის საშვილოსნო“; 21—მშხებავი სადინარი.

ასოს სისხლის ძარღვები (ორი არტერია და ერთი ვენა) და ნერვები; ქვემო, უფრო ღრმა ღარში, მოთავსებულია შარდსადენის მღვიმოვანი სხეული.

სამივე მღვიმოვანი სხეული გახვეულია ასოს ფსცილაში.

ასოს კანი თხელია და მოძრავი, რასაც ხელს უწყობს ფაშარი კანქვეშა ქსოვილის არსებობა. ასოს წინა ნაწილში აღინიშნება კანის ირგვლივი ნაოჭი, რომელსაც ჩუჩა ეწოდება. ქვემო ნაწილში, ასოს თავის ფუძესთან, იგი ქმნის ჩუჩის ლაგამს.

ქალის სასქმსო ორგანოები

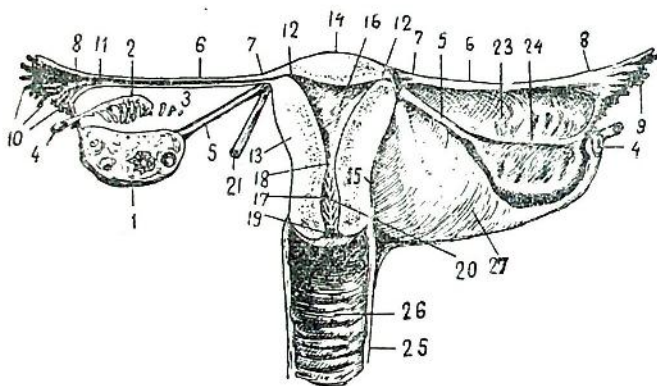
(organa genitalia feminina)

ქალის სასქმსო აპარატში განირჩევა გარეთა და შიგნითა სასქმსო ორგანოები. შიგნითა სასქმსო ორგანოებს მიეკუთვნება: საკვერცხე, კვერცხსავალი, საშვილოსნო და საშო, ხოლო გარეთა ორგანოებს—ღიდი და მცირე სასირცხო ბაგეები და სავნები.

შიგნითა სასქმსო ორგანოები

საკვერცხე

საკვერცხე (ovarium) ქალის სასქმსო ჯირკვლია. იგი წარმოადგენს გამბრტყელებული ელიფსოიდის ფორმის წყვილ ორგანოს, რომლის სიგრძე უდრის 2,5 სმ, სიგანე—1,5 სმ, სისქე—1 სმ, ხოლო წონა—5—8 გრამს.



სურ. 150. ქალის შიგნითა სასქმსო ორგანოები უკანიდან (ფრონტალური პერიდი).

- 1—საკვერცხე; 2—საკვერცხის დანამატი; 3—საკვერცხის ჩანასახოვანი დანამატი;
- 4—ბუშტუკოვანი დანამატი; 5—საკვერცხის საკუთარი იოვი; 6—კვერცხსავალი;
- 7—კვერცხსავალის ყელი; 8—კვერცხსავალის ამპულა; 9—კვერცხსავალის მუცლისკენა ხერელი;
- 10—კვერცხსავალის ფოჩები; 11—კვერცხსავალის მუცლისკენა ხერელი (ტრილში);
- 12—კვერცხსავალის საშვილოსნოსკენა ხერელი; 13—საშვილოსნოს ტანი; 14—საშვილოსნოს ძირი;
- 15—საშვილოსნოს ყელი; 16—საშვილოსნოს ღრუ; 17—საშვილოსნოს ყელის არხი;
- 18—საშვილოსნოს შიგნითა პირი; 19—საშვილოსნოს გარეთა პირი;
- 20—საშვილოსნოს ყელის ლორწოვანის პალმისებრი ნაოჭები; 21—საშვილოსნოს მრგვალი იოვი;
- 22—საშვილოსნოს განიერი იოვი; 23—კვერცხსავალის ფორჯალი;
- 24—საკვერცხის ფორჯალი; 25—საშო; 26—საშოს ლორწოვანის განივი ნაოჭები.

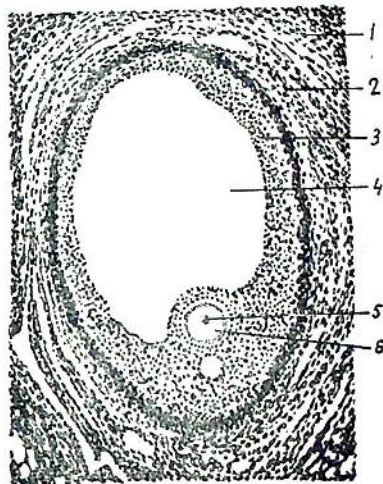
საკვერცხეზე განიჩევა ზემო და ქვემო ბოლოები, გარეთა და შიგნითა ზედაპირები, წინა და უკანა კიდეები.

საკვერცხის წინა კიდე დაკავშირებულია საშვილოსნოს განიერი იოვის უკანა ფურცელთან პერიტონული ნაეციით, რომელსაც საკვერცხის ჯორჯალი ეწოდება. საკვერცხის ამავე კიდეზე მოთავსებულია ნაპრალი, რომლის მეშვეობით მასში შედის სისხლის ძარღვები და ნერვები (საკვერცხის კარი). საკვერცხის ზემო ბოლოსა და მენჯის გვერდით კედელს შორის გადაჭიმულია პერიტონეუმის ნაოჭი, რომელსაც საკვერცხის საკიდი იოვი ეწოდება; იგი შეიცავს საკვერცხის სისხლის ძარღვებს და ნერვებს. საკვერცხის ქვემო ბოლო დაკავშირებულია საშვილოსნოს ძირთან საკვერცხის საკუთარი იოვით, რომელიც შედგება უმთავრესად გლუვკუნთოვანი ბოჭკოებისაგან და გაივლის საშვილოსნოს განიერი იოვის ორ ფურცელს შორის.

საკვერცხე შედგება ქერქოვანი და ტვინოვანი ნივთიერებისაგან. ქერქოვანი ნივთიერებაში მოთავსებულია ფოლიკულები ანუ ბუშტუკები, რომლებიც შეიცავენ ქალის სასქესო უჯრედს—კვერცხუჯრედს. მომწიფებული ბუშტუკის გასკდომის შემდეგ მისგან გამოიყოფა კვერცხუჯრედი, ხოლო უჯრედის ღრუ ამოივსება სისხლით და ყვითელი ფერის უჯრედებით, რის გამოც მიიღება ე. წ. ყვითელი სხეული. ორსულობის შემთხვევაში ყვითელი სხეული იზრდება და იქცევა ნამდვილ ყვითელ სხეულად. ეს უკანასკნელი წარმოადგენს შინაგანი სეკრეციის ჯირკვალს, რომელიც ხელს უწყობს ნაყოფის განვითარებას. თუ განაყოფიერება არ მოხდება, ყვითელი სხეული გაქრება ერთი თვის განმავლობაში (ცრუ ყვითელი სხეული). თითო ბუშტუკი მწიფდება 28 დღის განმავლობაში.

საკვერცხის ტვინოვანი ნივთიერება შედგება ფაშარი შემაერთებული ქსოვილისაგან, რომელშიც გაივლის სისხლის ძარღვები და ნერვები.

საკვერცხის მფარავი პერიტონეუმი განლაგებულია, ხოლო ჩანასახოვანი ეპითელიუმი, რომლითაც დაფარულია ჯირკვალი, არ აფერხებს ბუშტუკიდან კვერცხუჯრედის გამოვლას და მის მოხვედრას კვერცხსაგალოში.



სურ. 151. ბუშტუკი საკვერცხეში.

- 1—საკვერცხის ნივთიერება; 2—ბუშტუკის გარსი;
3—ბუშტუკის უჯრედები; 4—ბუშტუკის ღრუ;
5—კვერცხუჯრედის ბირთვი; 6—კვერცხუჯრედი.

კვერცხსავალი

კვერცხსავალი ანუ საშვილოსნოს ლულა (oviductus, s. tuba uterina) წყვილი ორგანოა. იგი მოთავსებულია საშვილოსნოს გვერდზე, მისი განიერი

იოგის ზემო ნაწილში. ლულის სიგრძე საშუალოდ 10 სმ უდრის. შიგნითა ბოლოთი იგი ერთვის საშვილოსნოს ღრუს, გარეთა ბოლოთი კი—პერიტონეუმის ღრუს, კერძოდ სწორანაწლავ-საშვილოსნოს ორმის.

კვერცხსავალის იმ მონაკვეთს, რომელიც საშვილოსნოს კედლის სისქეში მდებარეობს, ეწოდება საშვილოსნოს ნაწილი. საშვილოსნოს ნაწილი გამოყოფილია კვერცხსავალის გაგანიერებული ნაწილისაგან, ანუ ამპულისაგან, შევიწროვებით, რომელსაც კვერცხსავალის ყელი ეწოდება. ამპულარული ნაწილი მთავრდება ძაბრისებრი გაგანიერებით, რომელიც დართულია ფიჩქებით. ერთ-ერთი ფიჩქი გამოირჩევა თავისი სიგრძით, აღწევს საკვერცხეს და ამიტომ მას საკვერცხის ფიჩქი ეწოდება.

კვერცხსავალის შიგნითა ნაწილი ჰორიზონტალურად მდებარეობს, გარეთა ნაწილი კი იხრება უკან და ზემოთ და გარს ერტყმის საკვერცხეს ზემოდან და უკანიდან.

კვერცხსავალის კედელი სამი გარსისაგან შედგება. გარეთა გარსი სეროზულია. შუა გარსი გლუვკუნთოვანია; მასში განირჩევა გარეთა გასწვრივი და შიგნითა ირგვლივი შრეები. შიგნითა ლორწოვანი გარსი ქმნის მრავალრიცხოვან გასწვრივ ნაოქს და მოფენილია მოციმციმე ეპითელიუმით. ეპითელიუმის წაშაშაშები გამოდევნის კვერცხსავალის შიგთავსს საშვილოსნოსაკენ.

ს ა შ ვ ი ლ ო ს ნ ო

საშვილოსნო (uterus) მსხლისებრი ფორმის ღრუ კუნთოვანი ორგანოა. იგი მოთავსებულია მცირე მენჯის ღრუში, შარდის ბუშტსა და სწორ ნაწლავს შორის.

საშვილოსნოში განირჩევა სამი ნაწილი: ძირი, ტანი და ყელი. ძირი ეწოდება იმ ნაწილს, რომელიც მდებარეობს საშვილოსნოში კვერცხსავლების ჩართვის ზემოთ. ტანი ქვემოთკენ თანდათანობით ვიწროვდება და გადადის ყელში. საშვილოსნოს ქვემო ნაწილი ანუ ყელი რამდენადმე შეჭრილია საშოს ფარგლებში, რის გამოც მასში გამოიყოფა საშოსა და საშოსზედა ნაწილები.

საშვილოსნოს წინა ანუ შარდბუშტის ზედაპირი მიქცეულია შარდის ბუშტისაკენ, ხოლო უკანა ანუ ნაწლავის ზედაპირი—სწორი ნაწლავისაკენ. საშვილოსნოს გვერდითი კიდეების ზემო ნაწილებთან დაკავშირებულია მრგვალი იოგები, რომლებიც გაივლიან საზარდულის არხში და თავდებიან ბოქვენის მიდამოში, კანქვეშ.

საშვილოსნოს ღრუ საგიტალურ ნაკვეთზე ნაპრალისებრია, ხოლო ფრონტალურ ნაკვეთზე სამკუთხედის მოყვანილობის. მის ზემო კუთხეებში იხსნება კვერცხსავლები, ქვემო კუთხე კი გადადის ყელის არხში, რომელიც იხსნება საშოს ღრუში. საშვილოსნოს ღრუს ყელის არხში გადასვლის ადგილს ეწოდება შიგნითა პირი, ხოლო ყელის არხის საშოს ღრუში გადასვლის ადგილს—გარეთა პირი. ეს უკანასკნელი მოსაზღვრულია საშვილოსნოს ყელის საშოს ნაწილის შემსხვილებული კიდეებით, რომლებიც აქ ქმნიან გარეთა პირის წინა და უკანა ბაგეებს.

საშვილოსნოს კედელი სამი გარსისაგან შედგება. გარეთა გარსი, ანუ პერიმეტრიუმში, სეროზულია. ეს გარსი წინიდან ფარავს საშვილოსნოს მხოლოდ ნაწილობრივ (ყელის დონემდე), ხოლო უკანიდან მთლიანად და გადადის საშოს ზემო ნაწილზედაც. საშვილოსნოს წინა ზედაპირიდან სეროზული გარსი გადა-

დის შარდის ბუშტზე, უკანა ზედაპირიდან კი—სწორ ნაწლავზე. საშვილოსნოდან სხენებულ ორგანოებზე სეროზული გარსის გადასვლით იქმნება ორი ორმო, რომელთაგან წინას ეწოდება შარდბუშტ-საშვილოსნოს ორმო, ხოლო უკანა უფრო ღრმა ორმოს—სწორნაწლავ-საშვილოსნოს ორმო.

სეროზულ და მის ქვეშ მდებარე კუნთოვან გარსებს შორის მოთავსებულია ფაშარი შემაერთებული ქსოვილი ანუ სარამეტრიუმი, რომელიც გამოხატულია საშვილოსნოს ყელის ირგვლივ და ვრცელდება განიერი იოგების ორ ფურცელს შორის.

კუნთოვანი გარსი ანუ მიომეტრიუმი გამოირჩევა მძლავრი განვითარებით; იგი შედგება გლუვკუნთოვანი ბოჭკოების სამი შრისაგან, რომელთა შორის გარეთა და შიგნითა გასწვრივია, ხოლო შუა—ირგვლივი და შეიცავს სისხლის ძარღვების დიდ რაოდენობას.

შიგნითა, ანუ ლორწოვანი გარსი (ენდომეტრიუმი) დაფარულია მოციმციმე ეპითელიუმით და შეიცავს მილაკოვან ჯირკვლებს. საშვილოსნოს ყელის მიდამოში აღინიშნება აგრეთვე ლორწოვანი ჯირკვლები. საშვილოსნოს ღრუს ფარგლებში ლორწოვანი გარსი სადაა, ხოლო ყელის არხში იგი ქმნის პალმის ტოტისმაგვარ ორ გასწვრივ ნაოჭს.

საშვილოსნოს ფიქსაციისათვის განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს საშოს, რომელიც დამაგრებულია ერთი მხრივ შარდსადენთან და, მეორე მხრივ, მენჯის ძირთან. ვარდა ამისა, საშვილოსნოს აფიქსირებს იოგები (განიერი, მრგვალი და განიერი იოგის ფუძეში მდებარე ძირითადი იოგი).

მოზრდილი ქალის საშვილოსნოს სიგრძე 7—8 სმ უდრის, წონა 40—50 გრამს. აღსანიშნავია, რომ საშვილოსნოს ფორმა, ზომები და წონა განიცდის მნიშვნელოვან ასაკობრივ და ფუნქციურ ცვლილებებს.

ს ა შ ო

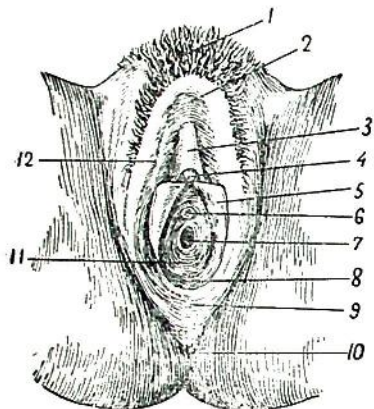
საშო (vagina) წარმოადგენს 8—10 სმ სიგრძის გაბრტყელებულ მილს. საშოს ზემო ბოლო ეხვევა საშვილოსნოს ყელს, რის გამოც მათ შორის იქმნება ნაპარალისებრი სივრცეები—საშოს თაღები. არჩევენ გვერდით, წინა და უკანა თაღებს. ეს უკანასკნელი ყველაზე უფრო ღრმაა. ქვემო ბოლოთი საშო იხსნება საშოს კარიბჭეში.

საშოს კედელი შედგება სამი გარსისაგან. გარეთა გარსი შემაერთებულ-ქსოვილოვანია, შუა—გლუვკუნთოვანი, შიგნითა—ლორწოვანი. კუნთოვან გარსში განიჩევა გარეთა გასწვრივი და შიგნითა ირგვლივი შრეები. ლორწოვანი გარსი ქმნის განივ ნაოჭებს, რომლებიც საშოს წინა და უკანა კედელზე დალაგებულია გასწვრივი სვეტების სახით. ლორწოვანი გარსი დაფარულია მრავალშრიანი ბრტყელი ეპითელიუმით და მოკლებულია ჯირკვლებს, ალაგ-ალაგ ვხვდებით ცალკეულ ლიმფურ კვანძებს.

ქალწულის საშოს შესავალი მოსაზღვრულია ლორწოვანი გარსის ნაოჭით, ანუ საქალწულე აპკით. აპკის ფორმა სხვადასხვანაირია; გვხვდება ნაშკლისებრი, ბეჭდისებრი, უხვრელო, ორფანჯროვანი, დაცბრილული და ფოჩისებრი აპკები. აპკის დარღვევის შემდეგ მიიღება ნაწიბუროვანი კორძები.

დიდი და მცირე სასირცხო ბაგეები

დიდი სასირცხო ბაგეები (*labia pudendi majora*) წარმოადგენს კანის მორგევებს, რომლებიც მოსაზღვრავენ გვერდებიდან სასირცხო ნაპრალს. სასირცხო ნაპრალის წინ და უკან ისინი უკავშირდებიან ერთმანეთს და ქმნიან წინა და უკანა შესართავებს. ზემოთ დიდი ბაგეები გადადის ბოქვენის მალლობში, რომელიც ბოქვენის სიმფიზის წინ მდებარეობს. უკანა შესართავის წინ მდებარეობს კანის განივი ნაოქი, რომელსაც ბაგეთა ლავამი ეწოდება. ლავამის წინ აღინიშნება ნავისებრი ფოსო.



სტრ. 152. ქალის გარეთა სასქესო ორგანოები.

1—ბოქვენის მალობი; 2—დიდი სასირცხო ბაგეების წინა შესართავი; 3—საენებოს ჩუჩა; 4—საენებოს თავი; 5—მცირე სასირცხო ბაგე; 6—შარდსადენის გარეთა ხერელი; 7—საშოს შესავალი; 8—ნავისებრი ფოსო; 9—დიდი სასირცხო ბაგეების უკანა შესართავი; 10—ანუსი; 11—საქელწულე აპი; 12—დიდი სასირცხო ბაგე.

თვით ჯირკვლები მდებარეობს მცირე ბაგეების სისქეში და შეესაბამება მამაკაცის ბოლქვ-შარდსადენის ჯირკვლებს.

მცირე ბაგეების სისქეში მოთავსებულია ვენტური წწულები.

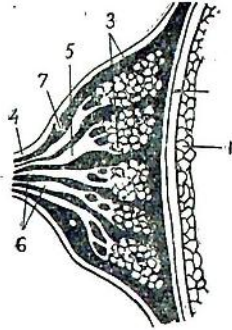
ს ა ე ნ ე ბ ი

საენებო ანუ კლიტორი (*clitor*) შეესაბამება მამაკაცის ასოს. იგი შედგება ორი მღვიმოვანი სხეულისაგან, რომლებიც დაკავშირებულია ფეხებით ბოქვენის ძვლის დაღმავალ ტოტებთან. მის წინა, გაგანიერებულ ბოლოს ეწოდება საენებოს თავი. საენებოს სიგრძე 3—4 სმ აღწევს.

სარძევე ჯირკვალი

ქალის სასქესო აპარატს მიეკუთვნება აგრეთვე სარძევე ჯირკვალი ანუ ძუძუ (mamma). იგი წარმოადგენს გულმკერდის კანის ქვეშ მდებარე წყვილ ორგანოს. ყოველი ჯირკვალი შედგება ცხიმოვან ქსოვილში გახვეული 15—20 წილისაგან, რომლებიც შეიცავენ რძის გამომტან სადინარებს. სადინარები მიემართება ძუძუს ღვრილისაკენ და იხსნება მის მწვერვალზე მომცრო ხვრელებით. ღვრილი გარშემორტყმულია ღვრილის პიგმენტირებული ბაჟიფ.

ჯირკვლის წილები გამოყოფილია ერთმანეთისაგან შემაერთებულქსოვილოვანი ძვიდეებით. ყოველი წილი წარმოადგენს ანატომო-ფუნქციურ ერთეულს.



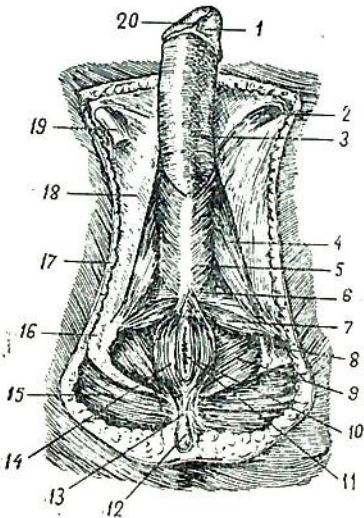
სურ. 153. ქალის სარძევე ჯირკვლის საგიტალური კრილი. 1—მკერდის დიდი კენთი; 2—გულმკერდის ზედაპირული ფასცია; 3—სარძევე ჯირკვლის წილები; 4—ღვრილი; 5—სადინარის ამპულა; 6—სარძევე სადინარები; 7—ბაჟის ჯირკვალი.

მენჯის ძირი

მენჯის ძირი ანუ შორისი წარმოდგენილია რბილი ქსოვილების (კანი, კუნთები და ფასციები) კომპლექსით, რომელიც ზურავს მენჯის გამოსავალს.

საჯდომ ბორცვებს შორის ვატარებული ხაზით მენჯის ძირი იყოფა ორ სამკუთხედად. წინა ანუ შარდსასქესო სამკუთხედი მწვერვალით ბოქვენის სიმფიზისაკენაა მიქცეული, ხოლო უკანა ანუ სწორი ნაწლავის სამკუთხედი კუდლუსუნისაკენ. წინა სამკუთხედში გაივლის შარდსადენი (ქალებში საშოც), უკანაში კი—სწორი ნაწლავი.

შარდსასქესო სამკუთხედის კუნთები ორ შრედაა განლაგებული. ზედა შრეს შეადგენს შორისის ღრმა განივი



სურ. 154. მამაკაცის შორისის კუნთები. 1—ასოს თავი; 2—სახარდულის არხის გარეთა რგოლი; 3—ასოს ფასცია; 4—საჯდომ-მღვიმეოვანი კენთი; 5—ბოქვე-მღვიმეოვანი კენთი; 6—შარდსასქესო შეუსამედილი; 7—შორისის ზედაპირული განივი კენთი; 8—ღამბურველი ფასცია; 9—საჯდომ-სწორნაწლავის ფოსო; 10—ყიფის ამწვევი კენთი; 11—აუსი; 12—კუდლუსნი; 13—ყიფის-კუდლუსუნის იოგი; 14—ყიფის გარეთა მომჭერი კენთი; 15—დიდი დუნდულა კენთი; 16—საჯდომი ბორცვი; 17—ცხიმოვანი ქსოვილი; 18—ბარძაყის განივი ფასცია; 19—სათესლე ბავირაკი; 20—ჩუნის ლეგამი (გადაჭრილია).

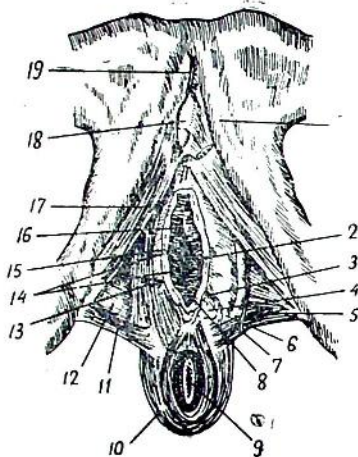
და შარდსადენის გარეთა მომპერი კუნთები. შორისის ღრმა განივი კუნთი და მისი ფასციური ფურცლები ქმნის შარდსასქესო შუასაძგიდს, რომელშიც გაივლის შარდსადენი (ქალებში საშოც). ქვედა შრეში მოთავსებულია ასოზე გამაგრებული ორი წყვილი კუნთი ბოლქვ-მღვიმოვანი და საჯდომ-მღვიმოვანი. ქალებში საჯდომ-მღვიმოვანი კუნთები შედარებით სუსტადაა განვითარებული, ბოლქვ-მღვიმოვან კუნთებს შეესაბამება საშოს შესავლის მომპერი კუნთები, ხოლო შარდსადენის გარეთა მომპერის ნაცვლად არსებობს შარდსადენის და საშოს მომპერი.

სწორი ნაწლავის სამკუთხედის ფარგლებში მოთავსებულია მძლავრი ყითას ამწევი კუნთი, რომელიც კუდუსუნის კუნთთან და ფასციურ ფურცლებთან ერთად ქმნის მენჯის შუასაძგიდს.

შარდსასქესო და სწორი ნაწლავის სამკუთხედების საზღვარზე მოთავსებულია შორისის ზედაპირული განივი კუნთი.

შორისის თითქმის ყველა კუნთი თავს იყრის მყესოვან ფირფიტაში ანუ შორისის მყესოვან ცენტრში.

ქვემოდან შორისის კუნთები დაფარულია ფასციით, კანქვეშა ქსოვილით და კანით.



სურ. 155. ქალის შარდ-სასქესო სამკუთხედი.

1—ბოქვენის ძვლის დაღმავალი ტოტი; 2—საშოს შესავალი; 3—კარიბჭის დიდი ჯირკვლის სადინარი; 4—კარიბჭის დიდი ჯირკვლი; 5—შორისის ღრმა განივი კუნთი; 6—შარდ-სასქესო შუასაძგიდის ფასცია; 7—შორისის ზედაპირული განივი კუნთი (მოჭრილი), 8—საშოს ლორწოვანი გარსის განივი ნაოქები; 9—ანუსი; 10—ყითას გარეთა მომპერი კუნთი; 11—შორისის ზედაპირული განივი კუნთი; 12—შარდ-სასქესო სამკუთხედი; 13—ბოლქვ-მღვიმოვანი (საშოს შესავლის მომპერი) კუნთი (ზედაპირული ბოქვები მოჭრილია); 14—საქალწულე აკის კორძები; 15—მცირე სასირცხო ბაგე (მოჭრილი); 16—შარდსადენის გარეთა ზერელი; 17—საჯდომ-მღვიმოვანი კუნთი; 18—საენებო; 19—საენებოს საყიდი იოგი.

სნაპღებუ სისხლის ძარღვებუ

(Angiologia)

სისხლის მიმოქცევის წრეები

სისხლის ძარღვების სისტემა შედგება ცენტრალური ორგანოსაგან—გულისაგან და მასთან დაკავშირებული სხვადასხვა დიაშტრის დაშული მილებისაგან, რომელთაც სისხლის ძარღვები ეწოდება.

გული წარმოადგენს ღრუ კუნთოვან ორგანოს, რომელსაც მოძრაობაში მოყავს სისხლის ძარღვებში მოთავსებული თხიერი შემაერთებული ქსოვილი—სისხლი.

იმ სისხლის ძარღვებს, რომლებსაც გამოაკეთ სისხლი გულიდან, ეწოდება არტერიები, ხოლო იმ სისხლის ძარღვებს, რომლებსაც შემოიქვთ სისხლი გულში—ვენები.

განვითარების შესაბამისად გულში განირჩევა მარჯვენა და მარცხენა ნახევრები, რომლებიც სავსებით განკალკებულნი არიან ერთმანეთისაგან ძვიდით. გულის თითოეული ნახევარი თავის მხრივ იყოფა ორ ნაწილად, რომელთაგან ზედა—წინაგულია, ქვემო კი პარკუჭი. წინაგულები წარმოადგენს ვენური ძარღვებით მოჭანილი სისხლის მიმღებ კამერებს, პარკუჭები კი დენის სისხლს არტერიებში.

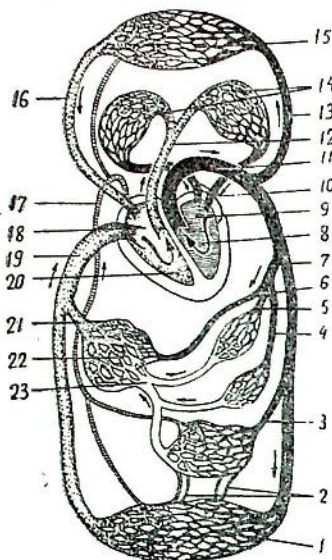
მარცხენა პარკუჭი დენის საკვები მასალითა და ყანგბადით მდიდარ არტერიულ სისხლს სხეულის უმსხვილეს სისხლის ძარღვში—აორტაში. აორტას გამოეყოფა არტერიები, რომლებიც ტოტიანდებიან და ბოლოს გადადიან მეტად თხელკედლიანი მიკროსკოპული სიდიდის სისხლის ძარღვებში ანუ კაპილარებში. კაპილარების მეშვეობით ქსოვილები და უჯრედები ღებულბობს სისხლიდან საჭირო საკვებ მასალას და ყანგბადს და გადასცემენ სისხლს ნახშირორჟანგსა და ნივთიერებათა ცვლის სხვა მანერ პროდუქტებს. ამრიგად, არტერიული სისხლი გარდაიქმნება ვენურ სისხლად. ვენური სისხლი გამოიტანება კაპილარული ქსელიდან ჯერ წერილი, შემდეგ კი უფრო მსხვილი ვენებით და ბოლოს ზემო და ქვემო ღრუ ვენების მეშვეობით უბრუნდება გულს, კერძოდ, მარჯვენა წინაგულს. იმ გზას, რომელსაც გაივლის სისხლი მარცხენა პარკუჭიდან მარჯვენა წინაგულამდე, ეწოდება სისხლის მიმოქცევის დიდი წრე; იგი მოიცავს მარცხენა პარკუჭს, აორტას, არტერიებს, კაპილარებს, ვენურ ძარღვებს, ღრუ ვენებს და მარჯვენა წინაგულს.

მარჯვენა წინაგულში შემოსული ვენური სისხლი მიედინება მარჯვენა პარკუჭში, ხოლო აქედან, ფილტვის არტერიის მეშვეობით, ფილტვებში. ფილტვის არტერია ტოტიანდება და გადადის კაპილარულ ქსელში, რომელიც გარს ერტყმის ალვეოლებს. აქ წარმოებს გაზთა ცვლა გარემო ჰაერსა და ორგანიზმს შორის; სისხლი თავისუფლდება ნახშირორჟანგისაგან და ითვისებს ყანგბადს (ფილტვების სუნთქვა). ყანგბადით მდიდარი ანუ არტერიული სისხლი ფილტვის კაპილარული ქსელიდან მიედინება ჯერ წერილ, შემდეგ კი უფრო მსხვილ ვენებში, და ბოლოს ფილტვის ოთხი ვენის (ორ-ორი უკველი ფილტვიდან) მეშვეობით ჩაღის მარცხენა წინაგულში, შემდეგ კი მარცხენა პარკუჭში, იმ გზას, რომელსაც გაივლის სისხლი მარჯვენა პარკუჭიდან მარცხენა წინაგულამდე, ეწოდება სისხლის მიმოქცევის მცირე წრე; იგი მოიცავს მარჯვენა პარკუჭს, ფილტვის არტერიას, ფილტვის კაპილარებს, ფილტვის ვენებს და მარცხენა წინაგულს.

ამრიგად, ფილტვებში სისხლი თავისუფლდება ნახშირორჟანგისაგან, მაგრამ იგი მაინც

ზეიცავს ნივთიერებათა ცვლის სხვა მანვე პროდუქტებს ამ უკანასკნელიდან იგი თავისუფლდება-
თირკმლების, ღვიძლის და ნაწილობრივ კანის მეშვეობით.

გულ-სისხლძარღვთა სისტემას მიეკუთვნება აგრეთვე ლიმფური სისტემა, რომელიც განიხილება როგორც ვენური სისტემის დამხმარე აპარატი.



სურ. 156. სისხლის მიმოქცევის სქემა.

- 1—სხეულის ქვემო ნახევრის კაპილარები; 2—ან-ასტომოზები სხეულის სისხლის ძარღვებსა და ღვიძლის კარის ვენის სისტემას შორის; 3—ნაწილობრივ არტერიები; 4—ელენთის არტერია; 5—კუჭის არტერიები; 6—ღვიძლის არტერია; 7—დაღმავალი არტა; 8—მარცხენა პარკუჭი; 9—მარცხენა წინაგული; 10—ფილტვის ვენები; 11—აორტის რკალი; 12—ფილტვის ღერო; 13—სხეულის ზემო ნახევრის არტერიები; 14—ფილტვების კაპილარები; 15—სხეულის ზემო ნახევრის კაპილარები; 16—ზემო ღრუ ვენა; 17—მკერდის ლიმფური სადინარი; 18—მარჯვენა წინაგული; 19—ქვემო ღრუ ვენა; 20—მარჯვენა პარკუჭი; 21—ღვიძლის ვენები; 22—ღვიძლის კაპილარები; 23—ღვიძლის კარის ვენა.

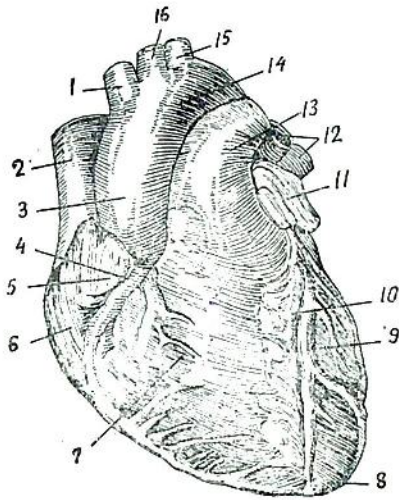
✓ გ უ ლ ი ე ნ ა

ფული (cor) წარმოადგენს კონუსისებრი ფორმის ღრუ კუნთოვან ორგანოს. იგი მოთავსებულია ფილტვებს შორის, წინა შუასაყარის ქვემო ნაწილში; ამასთან, იგი მდებარეობს ასიმეტრიულად, ისე, რომ მისი მეტი ნაწილი (დაახლოებით $\frac{2}{3}$) სხეულის შუა ხაზის მარცხნივია, მცირე ნაწილი კი—მარჯვნივ.

გულში განიხილება მწვერვალი, ფუძე, წინა, ქვემო და უკანა ზედაპირები, მარცხენა და მარჯვენა კიდეები. გულის მოძრაი მწვერვალი წარმოადგენილია მარცხენა პარკუჭით, ფუძე კი—წინაგულებით. გულის ღერძი, ანუ მისი ფუძისა და მწვერვალის შემარტებელი ხაზი, მიემართება უკანიდან, ზემოდან და მარჯვნიდან—წინ, ქვემოთ და მარცხნივ. გარდა ამისა ფანვითარების ემბრიონულ პერიოდში მარჯვნიდან მარცხნივ შემობრუნების გამო გულის მარჯვენა ნაწილი წინისაკენა მიქცეული, მარცხენა კი—უკანისაკენ. გულის მწვერვალი მიქცეულია წინ, მარცხნივ და ქვემოთ და პროეცირდება მარცხენა მეხუთე ნეკნთაშუა სივრცეში, მარცხენა ღვრის ხაზიდან 1 სმ-ით შიგნით; ფუძე მიქცეულია უკან, მარჯვნივ და ზემოთ და პროექციულად მესამე ხრტილოვანი ნეკნების ზემო კიდეებს შეესაბამება. გულის წინა, ანუ მკერდ-ნეკნის ზედაპირი მიქცეულია წინ, ზემოთ და მარცხნივ; იგი მდებარეობს მკერდის ძვლის სხეულისა და III—VI ნეკნთა ხრტილების უკან და წარმოადგენილია უპირატესად მარჯვენა პარკუჭით, აგრეთვე მარჯვენა წინაგულისა და მარცხენა პარკუჭის მცირედი ნაწილებით. გულის ქვემო, ანუ შუასაძვლის ზედაპირი მოთავსებულია შუასაძვლის მეფოვან ცენტრზე; მას უპირატესად მარცხენა პარ-

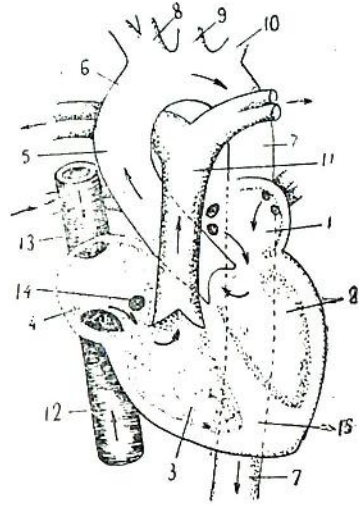
კუჭი ქმნის, ნაწილობრივ კი, მარჯვენა წინაგული და პარკუჭი. გულის უკანა-ზედაბირი მიქცეულია უკანა შუასაყარის ორგანოებისაკენ. იგი წარმოდგენილია მარცხენა წინაგულით, აგრეთვე, მარჯვენა წინაგულისა და მარცხენა პარკუჭის ნაწილებით. გულის მარჯვენა საზღვარი გაივლის მეკრდის ძვლის მარჯვენა კიდის 2—3 სმ-ით მარჯვნივ, მესამედან მეხუთე ნეკნამდე; ქვემო საზღვარი მიემართება განივად, მარჯვენა მეხუთე ნეკნის ხრტილიდან გულის მწვერვალისაკენ, ხოლო მარცხენა საზღვარი—მესამე ნეკნის ხრტილიდან გულის მწვერვალამდე.

წინაგულები, ისევე როგორც პარკუჭები, გამოყოფილია ერთმანეთისაგან ძვიდით. ვარეგნულად საზღვრები პარკუჭებს შორის წარმოდგენილია გულის წინა და უკანა პარკუჭთაშუა ღარებით, რომლებიც გულის მწვერვალის ოდნავ



სურ. 157. გული წინიდან.

1—მხართავის ღერო; 2—ზემო ღრუ ვენა; 3—აღმაველი აორტა; 4—გულის მარჯვენა გვირგვინოვანი არტერია; 5—მარჯვენა წინაგულის ყური; 6—მარჯვენა წინაგული; 7—მარჯვენა პარკუჭი; 8—გულის მწვერვალი; 9—გულის მარცხენა გვირგვინოვანი არტერიის წინა პარკუჭთაშუა ტოტი; 10—წინა პარკუჭთაშუა ღარი; 11—მარცხენა წინაგულის ყური; 12—ფილტვის ვენები; 13—ფილტვის ღერი; 14—აორტის რკალი; 15—მარცხენა ლეიწქვეშა არტერია; 16—მარცხენა საერთო საძილე არტერია.



სურ. 158. გულის ფრონტალური პერიდი.

1—მარცხენა წინაგული; 2—მარცხენა პარკუჭი; 3—მარჯვენა პარკუჭი; 4—მარჯვენა წინაგული; 5—აღმაველი აორტა; 6—აორტის რკალი; 7—დაღმაველი აორტა; 8—მხართავის ღერო; 9—მარცხენა საერთო საძილე არტერია; 10—მარცხენა ლეიწქვეშა არტერია; 11—ფილტვის ღერი; 12—ქვემო ღრუ ვენა; 13—ზემო ღრუ ვენა; 14—გვირგვინოვანი სინუსის ხვრელი; 15—პარკუჭთაშუა ძვიდი.

მარჯვნივ გადადიან ერთმანეთში და ქმნიან გულის ნაკედეს. საზღვრები წინაგულებსა და პარკუჭებს შორის წარმოდგენილია გულის გვირგვინოვანი ღარით.

წინაგულები უკავშირდება პარკუჭებს ფიბროზული რგოლით გარშემორ-

ტყეული ხვრელებით, რომლებსაც ვენური კარები ეწოდება. ვენური კარები დახურულია გულის შიგნითა გარისისაგან (ენდოკარდისაგან) შექმნილი სარქველებით. მარჯვენა ვენური კარი დახურულია სამკარიანი სარქველით, მარცხენა კი—ორკარიანი სარქველით. სარქველები იხსნება პარკუჭების მიმართულეობით, ატარებს სისხლს წინაგულიდან პარკუჭში და ეწინააღმდეგება მის უკუდინებას.

იმ ხვრელებს, რომლებიც ატარებენ სისხლს პარკუჭებიდან არტერიებში (მარცხნივ—აორტაში, მარჯვნივ—ფილტვის ღეროში), არტერიული კარები ეწოდება. არტერიულ კარებს გააჩნია სამ-სამი ნამგლისებრი სარქველი. ისინი ატარებენ სისხლს პარკუჭებიდან გამოშვალ არტერიებში და ეწინააღმდეგებიან მის დაბრუნებას გულში.

გული მოთავსებულია სეროზულ პარკში, რომელსაც პერიკარდი ეწოდება. პერიკარდში განირჩევა გარეთა, ანუ პერიგული და შიგნითა, ანუ ვისცერული ფურცლები, რომლებიც გადადის ერთიმეორეში გულის ფუძის მიდამოში. პერიკარდის შიგნითა ფურცელი, ანუ ეპიკარდი უშუალოდ ეკვრის გულის კუნთს. გარეთა ფურცელს გულის პერანგს ანუ საკუთრივ პერიკარდს უწოდებენ. გვერდებიდან მას ეხება შუასაყარის პლევრა, ქვემოთ იგი შეზრდილია შუასაძგიდის მყესოვან ცენტრთან, წინ კი უკავშირდება მკერდის ძვალს. პერიკარდის ფურცლებს შორის რჩება ნაპრალისებრი სივრცე, რომელიც შეიცავს სეროზული სითხის უმნიშვნელო რაოდენობას (რამოდენიმე წვეთს).

გულის კამერები

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, გული შეიცავს ოთხ კამერას: ორ წინაგულსა და ორ პარკუჭს. წინაგულები ღებულობს პერიფერიიდან გულში მომდინარე სისხლს, პარკუჭები კი, პირიქით—ღვენის სისხლს გულიდან პერიფერიისაკენ.

მარჯვენა წინაგული

მარჯვენა წინაგული კუბური ფორმისაა, მასში იხსნება სხეულის უმსხვილესი ორი ვენა: ზემოდან—ზემო ღრუ ვენა, ქვემოდას კი—ქვემო ღრუ ვენა. წინისაკენ წინაგული გადადის ბრმა წანაზარდში, რომელსაც მარჯვენა ყური ეწოდება.

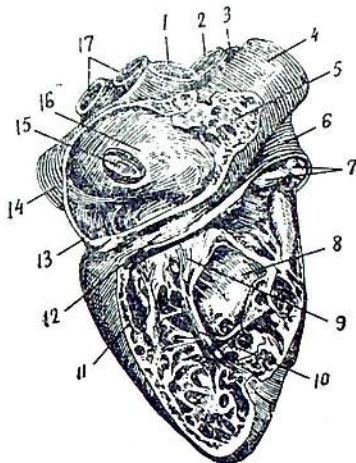
მარჯვენა წინაგულისა და მისი ყურის შიგნითა ზედაპირზე კუნთოვანი ბოჭკოები ქმნის პარალელურად განლაგებულ კუნთოვან მორგებს, რომლებსაც სავარცხელა კუნთები ეწოდება.

მარჯვენა წინაგულის კედლის შიგნითა ზედაპირზე, ღრუ ვენების ჩართვის ადგილებს შორის შეიმჩნევა მომცრო გამოდრეკილობა—ვენათაშუა ბორცვი. წინაგულებს შორის არსებულ ძვიდზე აღინიშნება ოვალური ფოსო, რომლის კიდეები შემოფარგულია მორგვით. ოვალური ფოსო წარმოადგენს ოვალური ხვრელის ნაშთს, რომელიც აკავშირებდა მარჯვენა და მარცხენა წინაგულებს განვითარების ჩანასახოვან პერიოდში.

ქვემო ღრუ ვენის ჩართვის ადგილი მოისახლვრება ნახევრადმთვარისებრი სარქველით, რომლის შიგნითა კიდე აღწევს ოვალური ფოსოს მორგვს. ჩანასახოვანი განვითარების პერიოდში ეს სარქველი მიმართულებას აძლევს მარჯვენა წინაგულში ქვემო ღრუ ვენით შემოსული სისხლის მეტ ნაწილს ოვალური ხვრელის მეშვეობით მარცხენა წინაგულისაკენ.

ღრუ ვენების გარდა, მარჯვენა წინაგულში იხსნება აგრეთვე გულის გვირგვინოვანი წიაღი, რომელიც აგროვებს ვენტურ სისხლს თვით გულის კედლებიდან. წიაღის ხვრელი იხურება მომცრო სარკველით.

მარჯვენა წინაგულის ქვემო—წინა ნაწილში მოთავსებულია მარჯვენა ვენტური კარი.



სურ. 159. მარჯვენა წინაგული და პარკუტი, გახსნილი წინიდან.

1—ზემო ღრუ ვენა; 2—მარჯვენა ფილტვის არტერია; 3—მარცხენა ფილტვის არტერია; 4—ალმავალი არტა; 5—მარჯვენა წინაგულის ყური; 6—ფილტვის ღერო; 7—ფილტვის ღეროს სარკველები; 8—პარკუტთაშუა ძვიდე; 9—სამკარიანი სარკველი; 10—ღვრილისებრი კუნთი; 11—მარჯვენა პარკუტის კედელი; 12—გვირგვინოვანი ღარი; 13—გვირგვინოვანი სისუსის სარკველი; 14—ქვემო ღრუ ვენა; 15—ოვალური ფოსო; 16—ძვიდე წინაგულებს შორის; 17—მარჯვენა ფილტვის ვენები.

მარცხენა წინაგული

მარცხენა წინაგული არასწორი კუბის ფორმისაა. მისი წინა კედლიდან წარიდინება გულის მარცხენა ყური, რომელშიც აღინიშნება სავარცხელა კუნთები (თვით წინაგულში ასეთი კუნთები არ არის).

მარცხენა წინაგულში იხსნება ფილტვის ოთხი ვენა (ორ-ორი თითო ფილტიდან). ამ ვენებს შემოაქვთ მარცხენა წინაგულში არტერიული სისხლი ფილტვებიდან.

წინაგულების გამყოფი ძვიდე მოთავსებულია ირიბად. წინა კედლიდან იგი მიემართება უკან და მარჯვნივ, რის გამოც მარჯვენა წინაგული მოქცეულია წინ და მარჯვნივ, მარცხენა კი—უკან და მარცხნივ.

მარჯვენა პარკუტი

მარჯვენა პარკუტი კონუსის მოყვანილობისაა. კუნთოვანი ბოჭკოები მის შიგნითა ზედაბირზე ქმნის ხორციან ხარიხებს. შიგნითა კუნთოვანი შრე პარკუტის მწვერვალთან ქმნის კუნთოვან ღვრილებს, რომლებსაც ღვრილისებრი კუნთები ეწოდება. მარჯვენა პარკუტში არის ერთი დიდი და ერთი ან ორი მომცრო ღვრილისებრი კუნთი. ამ კუნთების მწვერვალიდან წარიდინება მყესოვანი სიმები, რომლებიც მიმაგრებულია სამკარიან სარკველზე და ეწინააღმდეგებიან მის შებრუნებას წინაგულის ღრუში, რაც გამორიცხავს სისხლის დაბრუნებას პარკუტიდან წინაგულში.

მარჯვენა პარკუტის ფუძის წინა—მარცხენა ნაწილში იქმნება არტერიული კონუსი. კონუსი მთავრდება მარჯვენა არტერიული კარით, რომლითაც იწყება ფილტვის ღერო. კარი გარშემორტყმულია ფიპროზული რგოლით

და დართული აქვს ფილტვის ღეროს სამი ნამგლისებრი სარქველი. პარკუპის შეკუმშვის დროს ისინი იხსნებიან არტერიის მიმართულებით, ატარებენ მასში სისხლს და ეწინააღმდეგებიან მის დაბრუნებას პარკუპში.

მარცხენა პარკუპი

მარცხენა პარკუპიც კონუსის მოყვანილობისაა. მისი ხორციანი სარჩენები შეკეთიარადა გამოხატული. ორი დიდი დვრილისებრი კუნთის მყესოვანი სიმები დაკავშირებულია ორკარიან სარქველთან.

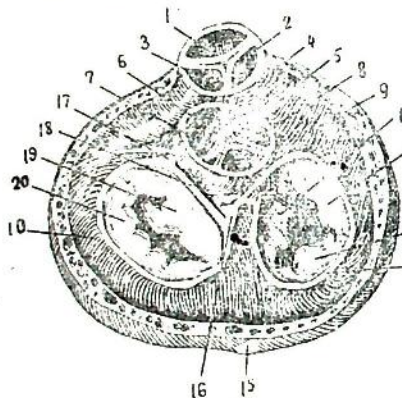
მარცხენა პარკუპის ფუძის ფარგლებში მოთავსებულია ფიბროზული ოგოლით გარშემორტყმული მარცხენა არტერიული კარი, რომლითაც იწყება აორტა. მარცხენა არტერიულ კარს დართული აქვს აორტის სამი ნამგლისებრი ფორმის სარქველი, რომლებიც ეწინააღმდეგებიან სისხლის უკუღინებას აორტიდან მარცხენა პარკუპში.

გულის კედლის აგებულება

გულის კედელი სამი გარისსაგან შედგება. გარეთა გარსი სეროზულია; იგი წარმოდგენილია გულის ზემოაღწერილი სეროზული პარკის ვისცერული ფურცლით—ემიკარდით.

გულის შუა გარსი კუნთოვანია და მას მიოკარდი ეწოდება. გულის კუნთოვანი ქსოვილი განივზოლიანია, მაგრამ არსებითად განსხვავდება ჩონჩხის კუნთებისაგან განსაკუთრებული მორფოლოგიური და ფიზიოლოგიური თვისებებით. სახელდობრ, ჩონჩხის კუნთებისაგან განსხვავებით გულის კუნთი შედგება არა პარალელურად დალაგებული ცალკეული ბოჭკოებისაგან, არამედ წარმოდგენილია ერთმანეთთან დაკავშირებული ბოჭკოთა ზადის სახით, ამასთან

ბოჭკოთა ბირთვები მდებარეობს. ცენტრალურად. გულის კუნთის მუშაობა უნებლიეა.



სურ. 160. გულის ფიბროზული რგოლები (განივი განივით მოცლებულია წინა-გულეში; აორტა და ფილტვის ღერო გადაჭრილია დასწყისთან; ჩანს სამკარიანი და ორკარიანი სარქველები, აორტისა და ფილტვის ღეროს ნამგლისებრი სარქველები; პარკუპების კუნთები ნაწილობრივ პრეზერვირებულია).

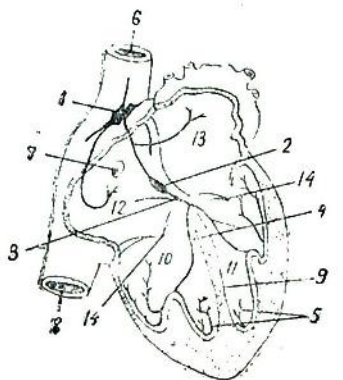
1—ფილტვის ღეროს წინა ნამგლისებრი სარქველი; 2—ფილტვის ღეროს მარჯვენა ნამგლისებრი სარქველი; 3—ფილტვის ღეროს მარცხენა ნამგლისებრი სარქველი; 4—არტერიული კონუსი; 5—აორტის მარჯვენა ნამგლისებრი სარქველი; 6—აორტის მარცხენა ნამგლისებრი სარქველი; 7—აორტის უკანა ნამგლისებრი სარქველი; 8—გულის მარჯვენა გვირგენოვანი არტერია; 9—მარჯვენა პარკუპი; 10—მარცხენა პარკუპი; 11—სამკარიანი სარქველის ფილტვის კარი; 12—სამკარიანი სარქველის ვენტრალური კარი; 13—სამკარიანი სარქველის დორსალური კარი; 14—მარჯვენა ფიბროზული რგოლი; 15—გულის დიდი ვენა; 16—მარჯვენა ფიბროზული სამკეთხედი; 17—მარცხენა ფიბროზული სამკეთხედი; 18—მარცხენა ფიბროზული რგოლი; 19—ორკარიანი სარქველის წინა კარი; 20—ორკარიანი სარქველის უკანა კარი.

გულის კუნთოვანი ბოჭკოები იწყება ვენური კარების ფიბროზული რგოლებისაგან, რომლებიც განიხილება როგორც გულის შემაერთებელქსოვილოვანი ჩონჩხი. წინაგულების კუნთოვანი გარსი ორი შრისაგან შედგება: გარეთა შრე ირგვლივია, შიგნითა კი—გასწვრივი. გარეთა შრე საერთოა ორივე წინაგულისათვის, შიგნითა კი თვითულ წინაგულს საკუთარი აქვს.

წინაგულებში მსხვილი ვენების შერთვის ადგილებში ირგვლივი კუნთოვანი ბოჭკოები წმინს რგოლებს, რომლებიც გარს ერტყმიან ვენების შესართავს და ერთგვარი სფიქტერების დანიშნულებას ასრულებენ.

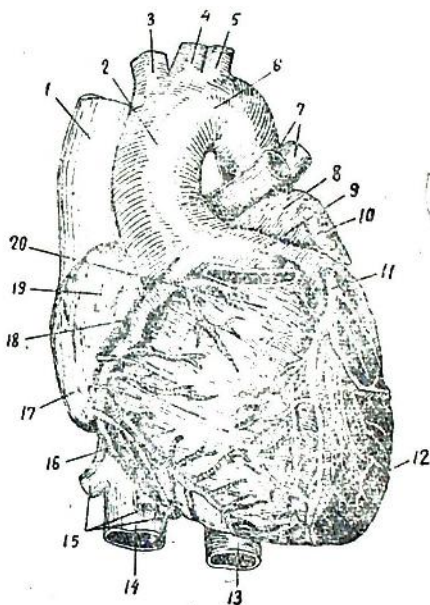
პარაკუების კუნთოვანი გარსი სამი შრისაგან შედგება. გარეთა გასწვრივი შრე საერთოა ორივე პარაკუისათვის, გულის მწვერვალის ოდნავ მარჯვნივ ამ შრის კუნთოვანი ბოჭკოები ბურღივით იგრიხებიან, მიემართებიან სიღრმეში და გადადიან შიგნითა გასწვრივ შრეში, რომლის ხარჯზე იქმნება ზემოხსენებული ხორციანი ხარბები და დვრილისებრი კუნთები. ამრიგად, შიგნითა კუნთოვანი შრე გარეთა შრის უშუალო გაგრძელებაა. მათ შორის მდებარეობს შუა ირგვლივი შრე, რომელიც თვითულ პარაკუის საკუთარი აქვს.

წინაგულებისა და პარაკუების



სურ. 161. გულის გამტარებელი სისტემის სქემა.

1—წინაგულ-სინუსის კვანძი; 2—წინაგულ-პარაკუის კვანძი; 3—წინაგულ-პარაკუთა (პისის) კონა; 4—წინაგულ-პარაკუთა კონის ფეხები; 5—ბურღივით ბოჭკოთა ქსელი; 6—ზემო ღრუ ვენა; 7—გვირგვინოვანი სინუსი; 8—ქვემო ღრუ ვენა; 9—პარაკუთაშუა ძგიდე; 10—მარჯვენა პარაკუი; 11—მარცხენა პარაკუი; 12—მარჯვენა წინაგული; 13—მარცხენა წინაგული; 14—წინაგულ-პარაკუთა სარქველები.



სურ. 162. გული და მისი სისხლის ძარღვები წინიდან.

1—ზემო ღრუ ვენა; 2—აღმავალი აორტა; 3—მხართავის ღვრი; 4—მარცხენა საერთო საძილე არტერია; 5—მარცხენა ლაინქვეშა არტერია; 6—აორტის რკალი; 7—ფილტვის ვენები; 8—მარცხენა წინაგული; 9—გულის მარცხენა გვირგვინოვანი არტერია; 10—მარცხენა წინაგულის ყური; 11—გულის დიდი ვენა; 12—მარცხენა პარაკუი; 13—ღალმავალი აორტა; 14—ქვემო ღრუ ვენა; 15—ღვიძლის ვენები; 16—მარჯვენა პარაკუი; 17—მარჯვენა წინაგული; 18—გულის მარჯვენა გვირგვინოვანი არტერია; 19—მარჯვენა წინაგულის ყური; 20—არტერიული კონუსი.

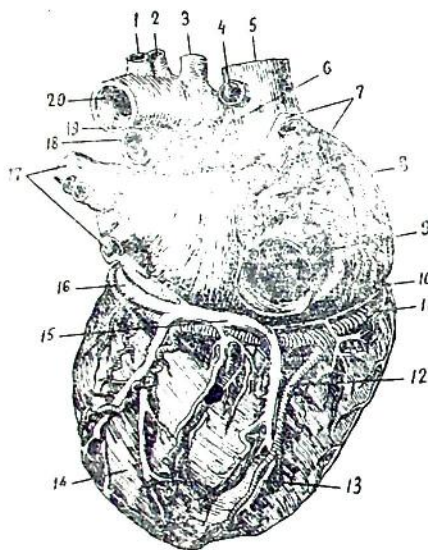
ბის კუნთები გამოყოფილია ერთმანეთისაგან ფიბროზული რგოლებით, რაც აპირობებს მათი დამოუკიდებელი შეკუმშვის საშუალებას.

ფუნქციური დატვირთვის შესაბამისად გულის კუნთის სისქე მის ცალკეულ ნაწილებში სხვადასხეანაირია. წინაგულების კუნთოვანი გარსი საერთოდ უფრო სუსტადაა განვითარებული, ვიდრე პარკუჭებისა. გარდა ამისა, განსხვავებაა თვით წინაგულებისა და პარკუჭების კუნთების განვითარებაშიც. სახელდობრ, წინაგულებში კუნთების უფრო მძლავრი განვითარებით გამოირჩევა მარჯვენა წინაგული, პარკუჭებს შორის კი—მარცხენა პარკუჭი.

გულის კუნთის თავისებურებას წარმოადგენს, აგრეთვე, მასში ე. წ. გამტარი სისტემის არსებობა. ეს სისტემა წარმოდგენილია განსაკუთრებული აგებულების კუნთოვანი ბოჭკოების გროვით (პურკინიეს ბოჭკოები), რომლებიც ღარიბია მიოფიბრილებით და მდიდარია სარკობალზმით. აღნიშნული ბოჭკოები შეიცავს ნერვულ ელემენტებს, რომლებიც შეადგენენ გულის საერთო ნერვული სისტემის ნაწილს.

გამტარი სისტემის მეშვეობით მყარდება კავშირი წინაგულებსა და პარკუჭებს შორის და, ამრიგად, იგი წარმოადგენს ერთიან ნერვ-კუნთოვან სისტემას, რომელიც დაკავშირებულია გულის ყველა ნაწილთან და, აგრეთვე, ცენტრალურ ნერვულ სისტემასთან. გამტარ სისტემას უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს გულის რითმულ მუშაობაში და მისი ცალკეული ნაწილის შეთანხმებულ მოქმედებაში.

გულის გამტარი სისტემა იწყება წინაგულ-სინუსის კვანძით (კეიტ-ფლაკისა), რომელიც მდებარეობს მარჯვენა წინაგულის კედელში, ზემო ღრუ ვენის შესართავსა და მარჯვენა წინაგულის ყურს შორის. ეს კვანძი დაკავშირებულია წინაგულების კუნთებთან და წინაგულების ძვიდის მარჯვენა მხარეზე მოთავსებული წი-



სურ. 163. გული და მისი სისხლის ძარღვები უკანოდან.

1—მარცხენა ლავიჭვეშა არტერია; 2—მარცხენა საერთო სპილენძი არტერია; 3—მხარეთის ღერო; 4—კენტი ვენა; 5—ზემო ღრუ ვენა; 6—მარჯვენა ფილტვის არტერია; 7—მარჯვენა ფილტვის ვენები;

8—მარჯვენა წინაგული; 9—ქვემო ღრუ ვენა; 10—გულის მცირე ვენა; 11—გულის მარჯვენა გვირგვინოვანი არტერია; 12—გულის მარჯვენა გვირგვინოვანი არტერიის უკანა პარკუჭთაშუა ტოტი; 13—გულის შუა ვენა; 14—მარცხენა პარკუჭი; 15—გვირგვინოვანი სინუსი; 16—გულის დიდი ვენა; 17—მარცხენა ფილტვის ვენები; 18—მარცხენა ფილტვის არტერია; 19—არტერიული იოვი; 20—აორტის რკალი.

ნაგულ-პარკუჭის კვანძთან (აშოფ-ტავარასი). ამ უკანასკნელის გაგრძელება წინაგულ-პარკუჭთა (პისიეს) კონის სახით შედის პარკუჭთაშუა ძვიდში, სადაც

იყოფა ორ ფეხად და ტოტიანდება თითოეული პარკუქის კუნთებში პურკინის ბოკოთა ქსელის სახით. ჰისის კონა ახორციელებს კავშირს წინაგულებისა და პარკუქების კუნთებს შორის.)

გულის შიგნითა გარსი, ანუ ენდოკარდი ამოფენს მისი ღრუების შიგნითა ზედაპირს. თავისი განვითარებით და აგებულებით იგი შეესაბამება სისხლის ძარღვების კედლის შიგნითა გარსს. ენდოკარდი შედგება შემაერთებელი ქსოვილისაგან, რომელიც უხვად შეიცავს ელასტიკურ ბოკოებს და გლუვკუნთოვან უჯრედებს; მისი შიგნითა ზედაპირი დაფარულია ენდოთელიუმით, რის გამოც გულის ღრუების შიგნითა ზედაპირი სადა და პრიალაა.

გულის სარქველოვანი აპარატი წარმოადგენს ენდოკარდის ნაოქებს (ღებლიკატებს).

პარკუქთაშუა ძვიდე შექმნილია პარკუქთა მოსაზღვრე ნაწილების ენდოკარდით. გულის მწვერვალის ფარგლებში ენდოკარდის ორ ფურცელს შორის მოთავსებულია კუნთოვანი ბოკოების ფენა; პარკუქების ფუძესთან კუნთების ეს ფენა ქრება და ძვიდე იქმნება ერთმანეთთან მკიდროდ დაკავშირებული ენდოკარდის ფურცლებით (პარკუქთაშუა ძვიდის აპკისებრი ნაწილი). წინაგულებს შორის ძვიდე, აგრეთვე, აპკისებრია და იქმნება წინაგულების მოსაზღვრე ნაწილების ენდოკარდით.

✓ სისხლის ძარღვები

(ზოგადი ცნობები)

სისხლის ძარღვები წარმოადგენს სხვადასხვა დიამეტრის მილებს, რომელთა კედლის აგებულება დამოკიდებულია იმ მუშაობაზე, რომელსაც ისინი ასრულებენ. ასე მაგალითად, კაპილარები, რომლებიც უშუალოდ მონაწილეობენ ნივთიერებათა ცვლაში, გამოირჩევიან მტკალ თხელი და მარტივი აგებულების კედლით; სახელობრ, მათი კედელი შედგება ენდოთელიური უჯრედების მხოლოდ ერთი ფენისაგან.

არტერიის კედლები სამი გარსისაგან შედგება. გარეთა გარსი შემაერთებულქსოვილოვანია. ყველაზე სქელი, შუა გარსი გლუვკუნთოვანია და შეიცავს ელასტიკურ ბოკოებს. შიგნითა გარსი შედგება ენდოთელიუმით მოფენილი შემაერთებელი ქსოვილისაგან. დიდი დიამეტრის არტერიებში კარბობს ელასტიკური ბოკოები, საშუალო და მცირე დიამეტრის არტერიებში—კუნთოვანი ქსოვილი.)

ვენის კედელი ისეთივე აგებულებისაა როგორც არტერიისა, მაგრამ ვაცილებით უფრო თხელია. ვენის კედელში სუსტადაა განვითარებული კუნთოვანი და ელასტიკური ბოკოები, რის გამოც განივად გადაჭრილი ვენის სანათური ეშვება, მაშინ, როდესაც არტერიის სანათური ღია რჩება. ვენების აგებულების დამახასიათებელი თავიანთებრებაა მათ სანათურში ნაპლასებრი სარქველების არსებობა. ეს სარქველები წარმოადგენს ვენების შიგნითა გარსის ნაოქებს, ისინი იხსნებიან ცენტრალური მიმართულებით (გულისაკენ) და ეწინააღმდეგებიან ვენური სისხლის უკან დაბრუნებას. ამგვარი სარქველები გააჩნია კილურებისა და მენჯის ვენებს, მაგრამ არა აქვს თავისა და კისრის ვენებს, აგრეთვე ლკობის კარის ვენურ სისტემას.

არტერიების რაოდენობა ნაკლებია, ვიდრე ვენებისა. თითო არტერიას ჩვეულებრივ თან სდევს ორი თანამოსახელე ვენა. ვენის დიამეტრი აღემატება თანამგზავრი არტერიის დიამეტრს. არტერიებს შორის არსებობს შემაერთებელი სისხლის ძარღვები, რომლებსაც ანასტომოზები ეწოდება. ანასტომოზების მეშვეობით წარმოებს ე. წ. კოლატერალური სისხლის მიმოქცევა, რასაც განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ორგანოთა სისხლით მოპარაგებისათვის ძირითადად ანუ მაგისტრალური სისხლის ძარღვის დაზიანების დროს. მრავალრიცხოვანი ანასტომოზები გააჩნია აგრეთვე ვენებსაც, რომლებიც გარკვეულ ადგილებში ქმნიან ვენურ წნულებს.

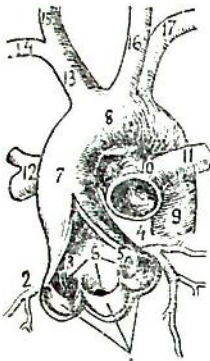
ზოგან არტერიები უშუალოდ გადადის ვენებში, რითაც იქმნება ე. წ. შემოკლებული გზა (არტერია-ვენური ანასტომოზი). არტერია-ვენურ ანასტომოზებს ხეულებით ვილკეცებში, პლევრისში, კენში და სხვ.

✦ არტერიები

სისხლის მიმოქცევის მცირე წრის არტერიები

ფილტვის ღერო

ფილტვის ღერო (*truncus pulmonalis*) გამოდის მარჯვენა პარაკუტიდან. მას გამოაქვს ვენტური სისხლი გულიდან და მიაქვს იგი დასაჟანგად ფილტვებში. აორტის რკალის ქვეშე ფილტვის ღერო იყოფა ორ ტოტად—მარჯვენა და მარცხენა ფილტვის არტერიებად (*aa. pulmonalis dextra et sinistra*). ფილტვის კარში ფილტ-



სურ. 164. აორტისა და ფილტვის ღეროს ურთიერთობა.

1—აორტის სარქველები; 2—მარჯვენა გვირგვინოვანი არტერია; 3—მარჯვენა გვირგვინოვანი არტერიის ხვრელი; 4—მარცხენა გვირგვინოვანი არტერია; 5—მარცხენა გვირგვინოვანი არტერიის ხვრელი; 6—აორტის სინუსი; 7—აღმაველი აორტა; 8—აორტის რკალი; 9—დაღმაველი აორტა; 10—ფილტვის ღერო; 11—მარცხენა ფილტვის არტერია; 12—მარჯვენა ფილტვის არტერია; 13—მხარბოვის ღერო; 14—მარჯვენა ლავიწვეშა არტერია; 15—მარჯვენა საერთო საძილე არტერია; 16—მარცხენა საერთო საძილე არტერია; 17—მარცხენა ლავიწვეშა არტერია.

ვის წილების შესაბამისად მარცხენა ფილტვის არტერია იყოფა ორ ტოტად, მარჯვენა კი სამ ტოტად. ფილტვში შესვლისას არტერიული ტოტები იყოფა მომდევნო რიგის ტოტებად და ბოლოს ალვეოლების ირგვლივ ქმნიან კაპილარულ ქსელს.

✦ სისხლის მიმოქცევის დიდი წრის არტერიები

აორტა

აორტა (*aorta*) სხეულის უმსხვილესი არტერიული სისხლის ძარღვია. მას გამოაქვს არტერიული სისხლი მარცხენა პარაკუტიდან. აორტის დასაწყისი განაიერებულია და მას აორტის ბოლქვი ეწოდება. მისი მომდევნო აღმაველი ნაწილი გრძელდება გამოდრეკილობით ზემოთკენ მიქცეულ ოკალში, რომელიც მიემართება მარცხნიდან მარჯვნივ და წინიდან უკან და გადადის აორტის დაღმაველ ნაწილში. ეს უკანასკნელი მდებარეობს ხერხემლის წინ და წელის IV მალის დონეზე იყოფა ორ მსხვილ ტოტად (თეოს საერთო არტერიებად). აორტის გაგრძელებას მენჯში წვრილი გავის შუა არტერია წარმოადგენს. დაღმაველ აორტაში გამოიყოფა ვულმკერდისა და მუცლის ნაწილები; საზღვარს მათ შორის წარმოადგენს შუასაძგიდის აორტის ხვრელი, რომელიც ვულმკერდის XII მალის დონეზე მდებარეობს.

აორტის დასაწყისი ნაწილიდან (მისი ბოლქვიდან) გამოდის გულის მკვებავი ორი გვირგვინოვანი არტერია. გულის მარჯვენა გვირგვინოვანი არტერია (*a. coronaria cordis dextra*) გაივლის მარჯვენა პარაკუტის არტერიულ კონუსსა და მარჯვენა გულის ყურს შორის და გვირგვინოვანი ღარით გადადის გულის უკანა ზედაპირზე. აქ იგი გადადის უკანა პარაკუტთაშუა ტოტში, რომელიც გულის უკანა პარაკუტთაშუა ღარით აღწევს გულის მწვერვალს.

↓ გულის მარცხენა გვირგვინოვანი არტერია (a. coronaria cordis sinistra) გაივლის მარჯვენა პარაკუტის არტერიულ კონუსსა და მარცხენა გულის ყურს შორის და გულის წინა პარაკუტთაშუა ღარის ზედა ბოლოსთან იყოფა წინა პარაკუტთაშუა და შემომხვევ ტოტებად. წინა პარაკუტთაშუა ტოტი წინა პარაკუტთა ღარით გულის მწვერვალისაკენ მიემართება, შემომხვევი ტოტი კი გვირგვინოვანი ღარით მარცხნივ მიემართება, გულის ქვედა ზედაპირზე იმავე ღარით გრძელდება და აღწევს უკანა დაღმავალ ტოტს.

↓ აორტის რკალის ქვედა კიდიდან გამოდის წვრილი ტოტები სასულესათვის, ბრანქებისათვის და მკერდუკანა ჯირკვლისათვის, ხოლო ზედა კიდიდან სამი მსხვილი ტოტი: მხართავის ღერო, ანუ უსახელო არტერია, მარცხენა საერთო საძილე და მარცხენა ლავიწქეშა არტერიები. >

მხართავის ღერო, ანუ უსახელო არტერია

↓ მხართავის ღერო, ანუ უსახელო არტერია (truncus brachio-cephalicus, s. a. anonyma) წარმოადგენს მოკლე და მსხვილ ძარღვს. იგი მიემართება ზემოთ და მარჯვენა მკერდ-ლავიწის სახსრის დონეზე იყოფა მარჯვენა ლავიწქეშა და საერთო საძილე არტერიებად. >

საერთო საძილე არტერია

↓ საერთო საძილე არტერია (a. carotis communis) მარჯვნივ გამოეყოფა მხართავის ღეროს, მარცხნივ კი—უშუალოდ აორტის რკალს. ფარისებრი ხრტილის ზემო კიდის დონეზე საერთო საძილე არტერია იყოფა გარეთა და შიგნითა საძილე არტერიებად. >

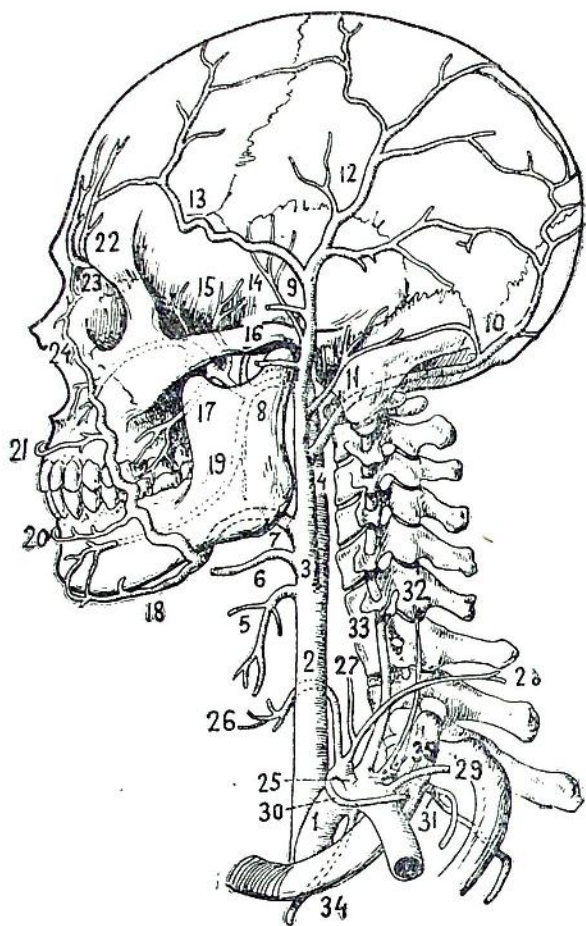
გარეთა საძილე არტერია

↓ გარეთა საძილე არტერია (a. carotis externa) ზევით მიემართება და ცხა-ყურის ჯირკვლის სისქეში შედის. იგი კვებავს კისერსა და თავს (ტინისა და თვალის გამოკლებით). გარეთა საძილე არტერიას გამოეყოფა შემდეგი არტერიები: 1) ზემო ფარისებრი (a. thyreoidea superior), რომელსაც თავის მხრივ გამოეყოფა ხორხის ზემო არტერია (a. laryngea superior), 2) ენის (a. lingualis), 3) სახის (a. facialis), 4) კეფის (a. occipitalis), 5) ყურის უკანა (a. auricularis posterior), 6) მკერდლავიწღვრილისებრი (a. sternocleidomastoidea), 7) ხახის აღმავალი (a. pharyngea ascendens), 8) საფეთქლის ზედაპირული (a. temporalis superficialis) და 9) ზედა ყბის (a. maxillaris). ორი უკანასკნელი არტერია გარეთა საძილე არტერიის საბოლოო ტოტებია.

შიგნითა საძილე არტერია

↓ შიგნითა საძილე არტერია (a. carotis interna) მიემართება ზემოთ, საფეთქლის ძვლის საძილე არხის მეშვეობით შედის ქალას ღრუში და აქ გამოეყოფს ტოტებს, რომლებიც კვებავენ ტინისა და თვალს. >

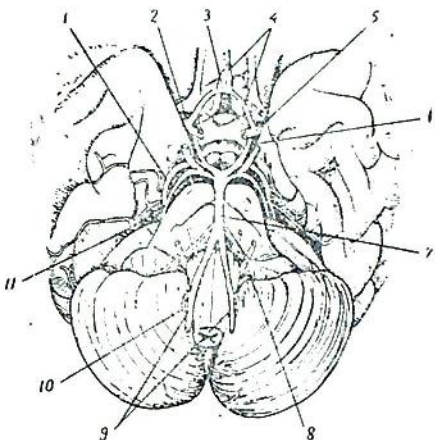
↓ შიგნითა საძილე არტერიას გამოეყოფა შემდეგი ტოტები: 1) საძილე-დაფის ტოტები (rr. caroticotympanici)—საძილე არხის უკანა კედლის გავლით შედიან დაფის ღრუში. 2) თვალბუდის არტერია (a. ophthalmica)—მხედველობის ხერხლით შედის თვალბუდეში, სადაც კვებავს თვალის კაკალს, მის კუნ-



სურ. 165. კისრისა და თავის არტერიების სქემა (მარცხენა მხარე).

1—ლაქვიწკვემა არტერია; 2—საერთო საძილე არტერია; 3—გარეთა საძილე არტერია; 4—შიგნითა საძილე არტერია; 5—ფარისებრი ზემო არტერია; 6—ენის არტერია; 7—სახის არტერია; 8—ზედაყბის არტერია; 9—საფეთქლის ზედაპირული არტერია; 10—კეფის არტერია; 11—ყურის უკანა არტერია; 12—საფეთქლის ზედაპირული არტერიის თხემის ტოტი; 13—საფეთქლის ზედაპირული არტერიის შუბლის ტოტი; 14—საფეთქლის შუა არტერია; 15—საფეთქლის ღრმა არტერიები; 16—მაგარი გარისის შუა არტერია; 17—ლოყის არტერია; 18—ნიკაპქვედა არტერია; 19—ქვედა ალვეოლარული არტერია; 20—ქვედა ტუნის არტერია; 21—ზედა ტუნის არტერია; 22—თვალბუდის ზედა არტერია; 23—კალზედა არტერია; 24—კუთხის არტერია; 25—ფარ-კისრის ღერო; 26—ფარისებრი ქვემო არტერია; 27—კისრის აღმავალი არტერია; 28—კისრის ზედაპირული არტერია; 29—კისრის განივი არტერია; 30—ზექზედა არტერია; 31—ნეკნთაშუა ზემო არტერია; 32—კისრის ღრმა არტერია; 33—ხერხემლის არტერია; 34—გულმკერდის შიგნითა არტერია; 35—ნეკნ-კისრის ღერო.

თებს, ქუთუთოებს, საცრემლე ჯირკვალს და ცხავის ძვლის უჯრედებს. არტერიის საბოლოო ტოტები თვალბუდის ზედა და ქალზედა არტერიების სახელწოდებით იფანტებიან შუბლის მიდამოს კანქვეშ. ხოლო ცხვირის ღორსალური არტერია თვალის მედიალურ კუთხესთან ანასტომოზით უერთდება კუთხის არტერიას, რომელიც სახის არტერიის საბოლოო ნაწილს წარმოადგენს (გარეთა საძილე არტერიის ტოტი). 3) ტვინის წინა არტერია (*a. cerebri anterior*)—ტოტიანდება დიდი ტვინის ჰემისფეროს შიგნითა ჰედაპირზე. 4) ტვინის შუა არტერია (*a. cerebri media*)—გაივლის დიდი ტვინის გვერდით ნაპრალში და კვებავს ტვინის შუბლის, თხემისა და საფეთქლის წილებს.



სურ. 146. ტვინის დუძის არტერიები (სუბლის წილების წინა ნაწილები მოკვეთილია).

1—ტვინის უკანა არტერია; 2—ტვინის შუა არტერია; 3—წინა შემაერთებელი არტერია; 4—ტვინის წინა არტერია; 5—შიგნითა საძილე არტერია; 6—უკანა შემაერთებელი არტერია; 7—ძირითადი არტერია; 8—ნათხემის ქვემო წინა არტერია; 9—ხერხემლის არტერიები; 10—ნათხემის ქვემო უკანა არტერია; 11—ნათხემის ზემო არტერია.

ტვინის მარჯვენა და მარცხენა წინა არტერიები უკავშირდება ერთმანეთს წინა შემაერთებელი არტერიის მეშვეობით (*a. communicans anterior*), ხოლო შიგნითა საძილე არტერიები უკანა შემაერთებელი არტერიებით (*aa. communicantes posteriores*) უკავშირდება ტვინის უკანა არტერიებს, რომლებიც ძირითად არტერიას გამოეყოფიან (ეს უკანასკნელი ხერხემლის ორი არტერიის შეერთებით იქმნება). ტვინის არტერიების აღნიშნული კავშირებით იქმნება ტვინის დახშული არტერიული წრე (*circulus arteriosus cerebri*), რომელიც მდებარეობს ტვინის ფუძეზე, მისი რუხი ბორცვის ირგვლივ.

ლავიწვევა არტერია

ლავიწვევა არტერია (*a. subclavia*) მარჯვენა მხარეზე გამოეყოფა მხარეთაის ღეროს, მარცხენაზე კი აორტის რკალს.

ლავიწვევა არტერია ტოტებს გულმკერდის ღრუს გულმკერდის ზემო ხერხელის საშუალებით და გადადის კისრის მიდამოს ქვემო ნაწილში. პირველი ნეკნის კიდის დონეზე იგი გადადის ილიის ფოსოში, სადაც მას უკვე ილიის არტერია ეწოდება.

ლავიწვევა არტერიას გამოეყოფა შემდეგი ტოტები: 1) ხეობნული არტერია (*a. vertebralis*)—შედის კისრის VI მალის განივ ხერხელში. გაივლის განივ არხში, შემდეგ კეფის დიდ ხერხელში და შედის ქალას ღრუში. აქ იგი თავსდება ბლუმენბახის თავქვეზე და მოპირდაპირე არტერიასთან შეერთებით ქმნის ძირითად არტერიას.

კისრის მიდამოში ხერხემლის არტერია უგზავნის ტოტებს კისრის ღრმა კუნთებს, აგრეთვე ზურგის ტენისა და მის გარსებს. ქალას ღრუში იგი გამოყოფს ტოტებს. რომლებიც ეშვებიან ხერხემლის არხში ზურგის ტენის წინა და უკანა ზედაპირების გასწვრივ.

2) ძირითადი არტერია (*a. basillaris*)—მდებარეობს ბლუმენბახის თავქვეზე, ტენის ხიდის ქვეშ. ხიდის წინა კიდესთან ძირითადი არტერია იყოფა ორ ტოტად, რომლებსაც ტენის უკანა არტერიები (*aa. cerebri posteriores*) ეწოდება. ეს არტერიები კვებავს თავის ტენის ჰემისფეროების საფეთქლისა და ავეის წილებს. ძირითადი არტერიის ღეროს გამოეყოფა ტოტები ტენის ხიდისათვის, შუა ყურისათვის და ნათხემისათვის.

3) გულმკერდის შიგნითა არტერია (*a. thoracalis interna*)—ეშვება ქვემოთა გულმკერდის წინა კედლის შიგნითა ზედაპირზე და მე-7 ნეკის ღონეზე იყოფა კუნთ-შუასაძგიდისა (*a. musculophrenica*) და ზემო ეპიგასტრალურ არტერიებად (*a. epigastrica superior*). ამ გზაზე მას გამოეყოფა ტოტები გულმკერდის წინა ნაწილის კანისა და კუნთებისათვის, სარძევე ჯირკვლისათვის, მკერდუკანა ჯირკვლისათვის, ბრონქებისათვის, პერიკარდისათვის. კუნთ-შუასაძგიდის არტერია კვებავს ქვემო ნეკნთაშუა სივრცეებს და შუასაძგიდს, ხოლო ზემო ეპიგასტრალური არტერია—მუცლის. სწორ კუნთს. ჰიპის მიდამოში ზემო ეპიგასტრალური არტერია უკავშირდება თანამოსახელე ქვემო არტერიას, რომელიც თქმის გარეთა არტერიის ტოტს წარმოადგენს. ამრიგად, აქ მყარდება კავშირი სხეულის ზემო და ქვემო ნახევრების მსხვილ არტერიებს შორის.

4) ფარ-კისრის ღერო (*truncus thyrocervicalis*)—წარმოადგენს მოკლე და მსხვილ ღეროს, რომელიც იყოფა შემდეგ ოთხ ტოტად: ა) ქვემო ფარისებრი არტერია (*a. thyroidea inferior*) კვებავს ფარისებრ ჯირკვალს, აგრეთვე უგზავნის ტოტებს ხახას, საყლაპავ მილს, სასულეს და ხორხის ქვემო ნაწილს. ბ) კისრის აღმავალი არტერია (*a. cervicalis ascendens*) კვებავს კისრის ღრმა კუნთებს. გ) კისრის ზედაპირული არტერია (*a. cervicalis superficialis*) კვებავს ლავიწის მახლობლად მდებარე რბილ ქსოვილებს და ტრაპეციულ კუნთს. დ) ბეჭზედა არტერია (*a. suprascapularis*) კვებავს ქედზედა და ქედქვეშა კუნთებს, მხრის სახსარს, ტრაპეციულ კუნთს. უკავშირდება ბეჭის შემოშტევე არტერიას და მასთან ერთად ქმნის მხრის სახსრის მიდამოში აკრომიონის ბადეს.

5) ნეკ-კისრის ღერო (*truncus costocervicalis*)—იყოფა ორ ტოტად, რომლებიც კვებავენ კისრის ღრმა კუნთებს და კეფის მიდამოს (კისრის ღრმა არტერია) და ზედა ორ ნეკნთაშუა სივრცეს (ნეკნთაშუა ზემო, ანუ პირველი არტერია).

6) კისრის განივი არტერია (*a. transversa colli*)—კვებავს ბეჭის ამწვე, ტრაპეციულ, რომბისებრ და უკანა ზემო დაკბილულ კუნთებს.

ილლის არტერია

ილლის არტერია (*a. axillaris*) ლავიწქვეშა არტერიის უშუალო გაგრძელება; მკერდის დიდი კუნთის ქვემო კიდესთან იგი გადადის მხრის არტერიად.

ილიის არტერიას შეედევით ხუთი მსხვილი ტოტი გამოეყოფა: 1) მკერდ-აკრომიონის არტერია (a. thoracoacromialis)—უგზავნის ტოტებს მკერდის დილსა და მცირე კუნთებს, დელტისებრ კუნთს და მის მფარავ კანს.

2) გულმკერდის გვერდითი არტერია (a. thoracalis lateralis)—ეშვება ქვენოთ გულმკერდის გვერდით კედელზე; კვებავს წინა დაკბილულ კუნთს და უგზავნის ტოტებს სარძევე ჯირკვალს.

3) ბექქვეშა არტერია (a. subscapularis)—ილიის არტერიის უმსხვილესი ტოტია; იყოფა ორ ტოტად: ა) ბექის შემომხვევი არტერია (a. circumflexa scapulae)—კვებავს დილსა და მცირე მრგვალ კუნთებს, ქედქვეშა კუნთს და ანასტომოზით უკავშირდება ბექის განივ არტერიას; ბ) მკერდ-ზურგის არტერია (a. thoracodorsalis)—მდებარეობს ზურგის უგანიერეს და წინა დაკბილულ კუნთებს შორის, რომლებსაც იგი კვებავს.

4) მხრის შემომხვევი წინა არტერია (a. circumflexa humeri anterior)—უხვევს წინიდან მხრის ძვლის ქირურგიულ ყელს; უგზავნის ტოტებს ანლომდებარე კუნთებს და მხრის სახსარს.

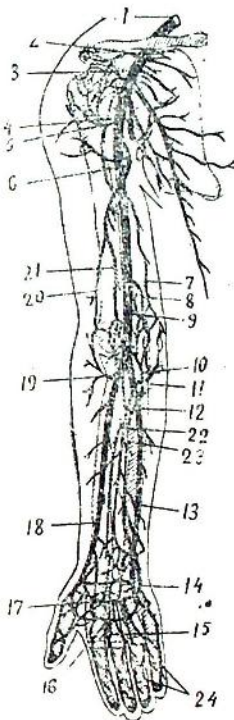
5) მხრის შემომხვევი უკანა არტერია (a. circumflexa humeri posterior)—უხვევს უკანიდან მხრის ძვლის ქირურგიულ ყელს და ტოტიანდება მხრის სახსრის ირგვლივ მდებარე კუნთებში, განსაკუთრებით დელტისებრ კუნთში, აგრეთვე მხრის სახსარში.

✓ მხრის არტერია

მხრის არტერია (a. brachialis) მდებარეობს მხრის ორთავა კუნთის მედიალურ ღარში; იდაყვის მიდამოში, ორთავა კუნთის მყესოვანი ფიბრისტიის ქვეშ, იგი იყოფა სხივისა და იდაყვის არტერიებად.

მხრის არტერიის ტოტებია:

1) მხრის ღრმა არტერია (a. profunda brachii)—გამოეყოფა მხრის ზემო ნაწილში, სპირალურ-



სურ. 167. ზემო კიდურის არტერიების სქემა.

- 1—ლაიფქვეშა არტერია; 2—მკერდ-აკრომიონის არტერია;
- 3—ილიის არტერია; 4—მხრის წინა შემომხვევი არტერია;
- 5—მხრის უკანა შემომხვევი არტერია; 6—მხრის ღრმა არტერია;
- 7—იდაყვისმხრივი ზემო კოლატერალური არტერია; 8—იდაყვისმხრივი ქვემო კოლატერალური არტერია; 9—მხრის არტერია;
- 10—ქვალთაშუა შებრუნებელი არტერია; 11—იდაყვის შებრუნებელი არტერია; 12—ქვალთაშუა საერთო არტერია;
- 13—იდაყვის არტერია; 14—იდაყვის არტერიის ღრმა ტოტი;
- 15—თითების ხელგულისმხრივი საერთო არტერიები; 16—ნების ზედაპირული არტერიული რკალი; 17—ნების ღრმა არტერიული რკალი; 18—სხივის არტერია; 19—სხივის შებრუნებელი არტერია; 20—სხივისმხრივი კოლატერალური არტერია; 21—შუა კოლატერალური არტერია;
- 22—ქვალთაშუა წინა არტერია; 23—ქვალთაშუა უკანა არტერია; 24—თითების საკუთარი არტერიები.

რად უჯლის უკანდან მხრის ძვალს შიგნიდან გარეთ. კვებავს მხრის უკანა ზედაპირზე მდებარე კუნთებს და მხრის ძვალს. მხრის შუა დონეზე იყოფა სხივისმხრივ და შუა კოლატერალურ არტერიებად (a. a. collaterales radialis et media), რომლებიც მონაწილეობენ იდაყვის სახსრის არტერიული ბადის შექმნაში.

2) იდაყვისმხრივი ზემო კოლატერალური არტერია (a. collateralis ulnaris superior)—იწყება მხრის ზედა და შუა მესამედის სახლვარზე.

3) იდაყვისმხრივი ქვემო კოლატერალური არტერია (a. collateralis ulnaris inferior)—იწყება მხრის შუა და ქვედა მესამედის სახლვარზე.

იდაყვისმხრივი კოლატერალური არტერიები მიემართებიან ქვემოთ და მედიალურად, ამყარებენ ანასტომოზურ კავშირებს იდაყვის შებრუნებული არტერიის ტოტებთან და, ამგვარად, მონაწილეობენ იდაყვის სახსრის არტერიული ბადის შექმნაში.

სხივის არტერია

სხივის არტერია (a. radialis), მიემართება დისტალურად წინამხრის მომხრელი ზედაპირის ლატერალურ მხარეზე. წინამხრის ზემო ნაწილში იგი მდებარეობს მრგვალ პრონატორსა და მხარ-სხივის კუნთებს შორის, შემდეგ კი მხარ-სხივის და მაჯის სხივისაკენ მომხრელ კუნთებს შორის. წინამხრის ქვემო ნაწილში სხივის არტერია დაფარულია მხოლოდ ფსციით და კანით და ამიტომ აქ ადვილად მოისინჯება პულსი. სხივის ძვლის სადგისისებრ მორჩთან სხივის არტერია ვადადის ხელის მტევნის ზურგზე, შემდეგ კი გაივლის ნების პირველსა და მეორე ძვლებს შორის და ბრუნდება ხელის გულზე, სადაც იდაყვის არტერიის ღრმა ტოტთან ერთად მონაწილეობს ნების ღრმა არტერიული რკალის (arcus palmaris profundus) შექმნაში.

გარდა მრავალიცხოველი წვრილი ტოტებისა, რომლებიც კვებავენ წინამხრის ლატერალური ნაწილის კუნთებსა და კანს, სხივის არტერიის დასაწყისის ნაწილს გამოეყოფა სხივის შებრუნებული არტერია (a. recurrens radialis), რომელიც უკავშირდება სხივისმხრივ კოლატერალურ არტერიას (მხრის ღრმა არტერიის ტოტი).

იდაყვის არტერია

იდაყვის არტერია (a. ulnaris) ეშვება ქვემოთ წინამხრის მომხრელი ზედაპირის მედიალურ მხარეზე. დასაწყისში იგი გაივლის მრგვალი პრონატორის ქვეშ, შემდეგ თავსდება თითების ზედაპირულ მომხრელსა და მაჯის იდაყვისაკენ მომხრელ კუნთებს შორის, გადაუვლის მაჯის განივ იოგს და ვადადის ხელგულზე, სადაც კმნის ნების ზედაპირულ არტერიულ რკალს (arcus palmaris superficialis). ამ რკალის შექმნაში მონაწილეობს სხივის არტერიის ზედაპირული ტოტიც. იდაყვის არტერიას აქ გამოეყოფა აგრეთვე ღრმა ტოტი, რომელიც მონაწილეობს ნების ღრმა არტერიული რკალის შექმნაში. იდაყვის არტერიას შემდეგი ტოტები გამოეყოფა:

1) იდაყვის შებრუნებული არტერია (a. recurrens ulnaris)—გამოდის იდაყვის არტერიის ზემო ნაწილიდან, მიემართება ზემოთ და იყოფა წინა და უკანა ტოტებად, რომლებიც ეანასტომოზებიან შესაბამისად იდაყვისმხრივ ქვემო და ზემო არტერიებს.

2) ძვალთაშუა საერთო არტერია (a. interossea communis)—გამოიყოფა

იდაყვის შებრუნებული არტერიის ოდნავ ქვემოთ; მიემართება დისტალურად და იყოფა წინა და უკანა ტოტებად. ეს უკანასკნელი იძლევა ძვალთაშუა შებრუნებულ არტერიას, რომელიც ეანასტომოზება შუა კოლატერალურ არტერიას (მზრის ღრმა არტერიის ტოტი).

ნების არტერიულ რკალებს გამოეყოფა ტოტები ნებისა და თითებისათვის. ღრმა რკალიდან გამოდის ხელგულის ნების ოთხი არტერია (aa. metacarpeae palmares), ხოლო ზედაპირულ რკალიდან V თითის მედიალური კიდის საკუთარი არტერია და სამი საერთო ხელგულისმზრები არტერია (aa. digitales palmares communes), რომლებსაც გამოეყოფა საკუთარი არტერიები (aa. digitales palmares propriae) II—V თითის ერთმანეთისაკენ მიქცეული კიდებისათვის. არტერიები I თითისათვის და II თითის გარეთა კიდისათვის გამოეყოფა ხელგულის ნების პირველ არტერიას.

ხელის მტევნის ზურგზე სხივის არტერიიდან გამოდის ნების დორსალური არტერიები, რომლებსაც გამოეყოფიან თითების დორსალური არტერიები.

ამრიგად, ყოველი თითი იკვებება ოთხი არტერიით: ორი შედარებით მსხვილი ვოლარული და ორი წვრილი დორსალური არტერიით, რომლებიც თითების გვერდით კიდებზე მდებარეობენ. დორსალური არტერიები ასაზრდოებს მხოლოდ ძირითად და ნაწილობრივ შუა ფალანგის მიდამოს. შუა ფალანგის დანარჩენი ნაწილი და ფრჩხილის ფალანგის მიდამო იკვებება ხელგულის თითების არტერიებით.

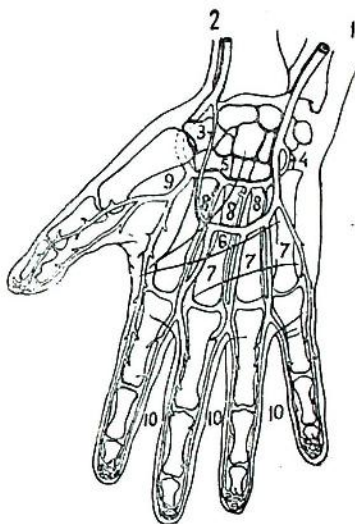
კავშირებს ნების ზედაპირულ და ღრმა არტერიულ რკალებს შორის დიდი მნიშვნელობა აქვს ხელის მხოლოდ ფუნქციასთან დაკავშირებით. ხელის მტევანზე ზეწოლის შედეგად ზედაპირულ რკალში სისხლის მიმოქცევის დაბრკოლების შემთხვევაში სისხლით მომარაგება ხორციელდება ღრმა რკალის მეშვეობით.

✓ გულმკერდის აორტის ტოტები

გულმკერდის აორტას გამოეყოფა ვისცერული ტოტები—გულმკერდის ორგანოებისათვის და პარიესული ტოტები—გულმკერდის კედლებისათვის.

ვისცერულ ტოტებს მიეკუთვნება:

1) ორი ან სამი წვრილი ბრონქული არტერიები (aa. bronchiales)—



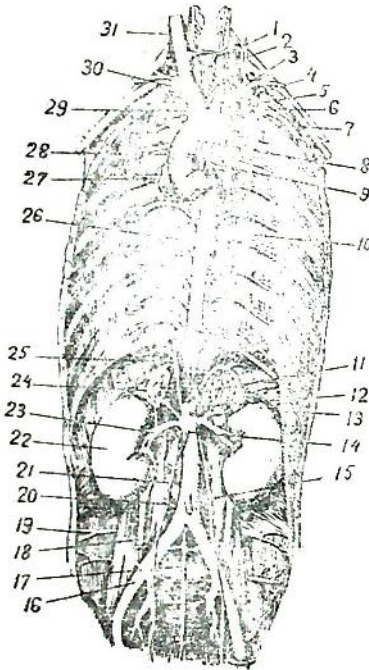
სურ. 168. ხელგულის არტერიების სქემა.
1—იდაყვის არტერია; 2—სხივის არტერია;
3—სხივის არტერიის ზედაპირული ტოტი;
4—იდაყვის არტერიის ღრმა ტოტი; 5—ნების ღრმა არტერიული რკალი; 6—ნების ზედაპირული არტერიული რკალი; 7—თითების ხელგულისმზრები საერთო არტერიები; 8—ხელგულის ნების II—IV არტერიები; 9—ხელგულის ნების I არტერია, 10—თითების საკუთარი არტერიები.

მიყვება ბრონქებს, ასაზრდოებს ბრონქების კედლებს, ფილტვების პარენქიმას, უგზავნის აგრეთვე ტოტებს პლევრას, პერიკარდსა და საყლაპავ მილს.

2) საყლაპავი მილის ოთხიან ხუთი არტერია (aa. oesophageae)—გამოეყოფა გულმკერდის აორტას სხვადასხვა დონეზე და მიემართება საყლაპავ მილში.

3) გულის პერინჯის ტოტები (rami pericardiaci), სამიღა შეიღამდე წვრილი არტერია, კვებავს პერიკარდს.

4) შუასაყარის ტოტები (rami mediastinales), მრავალრიცხოვანი წვრილი არტერიები, მიემართება შუასაყარის ლიმფურ კვანძებთან, მსხვილი სისხლის ძარღვების კედლებთან, ნერვებთან; ქვემო ტოტები შედის შუასაძვიდის წეღის ნაწილში.



სურ. 169. აორტა და მისი ტოტები.

1—ქვემო ფარისებრი არტერია; 2—ხერხემლის არტერია; 3—ფარკისრის ღერო; 4—მარცხენა საერთო საძლე არტერია; 5 და 7—მარცხენა ლეიწქვეშა არტერია; 6—გულმკერდის შიგნითა არტერია; 8—აორტის რკალი; 9—ბრონქული არტერიები; 10—გულმკერდის აორტა; 11—ფარკის ღერო; 12—ჯორჯლის ზემო არტერია; 13—შუასაძვიდი; 14—მუცლის აორტა; 15—ჯორჯლის ქვემო არტერია; 16—თემოს საერთო არტერია; 17—გაფის შუა არტერია; 18—მარჯვენა შარდსაწვეთი; 19—თემო-წელის არტერია; 20—წელის IV არტერია; 21—სათესლეის არტერია; 22—მარჯვენა თირკმელი; 23—თირკმლის არტერია; 24—თირკმელზედა ჯირკვალი; 25—შუასაძვიდის ქვემო არტერია; 26—ნეკნათშუა არტერია; 27—მარჯვენა ბრონქი; 28—აღმაველი აორტა; 29—მხარათვის ღერო; 30—მარჯვენა ლეიწქვეშა არტერია; 31—მარჯვენა საერთო საძლე არტერია.

¹ ნეკნათშუა არტერიების ზემო ორი წყვილი გამოეყოფა ლეიწქვეშა არტერიის ნეკნის ღეროს.

პარიეტული ტოტები წარმოდგენილია ნეკნათშუა ათი წყვილი არტერიით (aa. intercostales)¹. ნეკნათშუა არტერიების დონეზე ნეკნათშუა არტერიებს გამოეყოფა უკანა ტოტები. რომლებიც ასაზრდოებენ ზურვის ღრმა კუნთებს და კანს, აგრეთვე ძალებს, ზურვის ტვინსა და მის გარსებს. თვით ნეკნათშუა არტერიები მოთავსებულია ნეკნების ქვემო კიდის გასწვრივ, ნეკნთა ღარებში.

ნეკნათშუა არტერიების ტოტები კვებავს ნეკნათშუა და გულმკერდის წინა კუნთებს, სარძევე ჯირკვალს, შუასაძვიდის, გულმკერდის კანს. ქვემო ექვსი ნეკნათშუა არტერია ასაზრდოებს მუცლის წინა-კვერდითი კედლის კუნთებსა და კანს.

ნეკნათშუა არტერიები ქმნის ანასტომოზებს გულმკერდის შიგნითა არტერიის ტოტებთან.

მუცლის აორტის ტოტები

მუცლის აორტას გამოეყოფა კენტი და წყვილი ტოტები. კენტი ტოტები გამოდის აორტის წინა ზედაპირიდან

და წარმოადგენს ვისცერულ არტერიებს. წყვილი ტოტები გამოეყოფა აორტის გვერდით ზედაპირებს; მათი ერთი ნაწილი წარმოადგენილია ვისცერული არტერიებით, მეორე კი—პარაესული არტერიებით.

მუცლის აორტის კენტი ვისცერული ტოტები

1) ფაშის ღერო (*truncus coeliacus*) გამოდის აორტიდან გულსკვრდის XII მალის დონეზე. წარმოადგენს მსხვილ და მოკლე ღეროს (1,5—2 სმ), რომელიც იყოფა სამ ტოტად. ესენია კუჭის მარცხენა, ელენთისა და ღვიძლის არტერიები.

ა) კუჭის მარცხენა არტერია (*a. gastrica sinistra*) მდებარეობს კუჭის მცირე სიმრუდის მარცხენა ნაწილის გასწვრივ. გამოეყოფა ტოტები კუჭისა და საყლაპავი მილის მუცლის ნაწილისათვის.

ბ) ღვიძლის არტერია (*a. hepatica*) მიემართება ღვიძლ-თორმეტგოჯა იოგის ორ ფურცელს შორის ღვიძლის კარში და აქ იყოფა მარჯვენა და მარცხენა ტოტებად ღვიძლის სათანადო წილებისათვის; მარჯვენა ტოტი თავის მხრივ გამოყოფს ნაღვლის ბუშტის არტერიას (*a. cystica*).

ღვიძლის არტერიას გამოეყოფა შემდეგი ორი ტოტი: კუჭის მარჯვენა არტერია (*a. gastrica dextra*) და კუჭ-თორმეტგოჯას არტერია (*a. gastroduodenalis*). კუჭის მარჯვენა არტერია მიემართება კუჭის მცირე სიმრუდის მარჯვენა ნაწილისაკენ და უშუალოდ გადადის კუჭის მარცხენა არტერიაში. კუჭ-თორმეტგოჯას არტერია თავის მხრივ იყოფა ორ ტოტად: ერთ-ერთი მათგანი—კუჭ-ბადექონის მარჯვენა არტერია (*a. gastropiploica dextra*) მიემართება მარჯვნიდან მარცხნივ კუჭის დიდი სიმრუდის გასწვრივ და უშუალოდ გადადის თანამოსახლე მარცხენა არტერიაში, რომელიც ელენთის არტერიას გამოეყოფა, ხოლო მეორე ტოტი—პანკრეას-თორმეტგოჯას ზემო არტერია (*a. pancreaticoduodenalis superior*)—თავსდება პანკრეასის თავსა და თორმეტგოჯა ნაწლავს შორის.

ღვიძლის არტერია ასაზრდოებს ღვიძლს, ნაღვლის ბუშტს. კუჭს, თორმეტგოჯა ნაწლავს, პანკრეასს, დილსა და მცირე ბადექონებს.

გ) ელენთის არტერია (*a. lienalis*) მიემართება მარცხნივ პანკრეასის ზემო კიდის გასწვრივ ელენთის კარისაკენ და იყოფა 5—8 ტოტად, რომლებიც შედიან ელენთის კარში. გზადაგზა უგზავნის ტოტებს პანკრეასს. ტოტებად გაყოფის მახლობლად იგი გამოყოფს კუჭ-ბადექონის მარცხენა არტერიას (*a. gastropiploica sinistra*), რომელიც მიემართება მარცხნიდან მარჯვნივ კუჭის დიდი სიმრუდის გასწვრივ და უკავშირდება მარჯვენა თანამოსახლე არტერიას. გარდა ამისა, ელენთის არტერიას გამოეყოფა კუჭის მოკლე არტერიები (*aa. gastricae breves*), რომლებიც კუჭის ძირისაკენ მიემართებიან. ამრიგად, ელენთის არტერია ასაზრდოებს ელენთას, კუჭს, პანკრეასს და დიდ ბადექონს.

2) ჯორჯლის ზემო არტერია (*a. mesenterica superior*) გამოდის აორტიდან წელის I მალის დონეზე, გაივლის პანკრეასის თავსა და თორმეტგოჯა ნაწლავის ქვედა პერიფერალურ ნაწილს შორის და შედის წვრილი ნაწლავის ჯორჯლის ძირში.

ჯორჯლის ზემო არტერიას გამოეყოფა შემდეგი ტოტები:

ა) პანკრეას-თორმეტგოჯას ქვემო არტერია (*a. pancreaticoduodenalis inferior*)—მდებარეობს პანკრეასის თავსა და თორმეტგოჯა ნაწლავს ქვემო

პორიზოტალურ ნაწილს შორის. ენასტომოზება თანამოსახელე ზემო არტერიას.

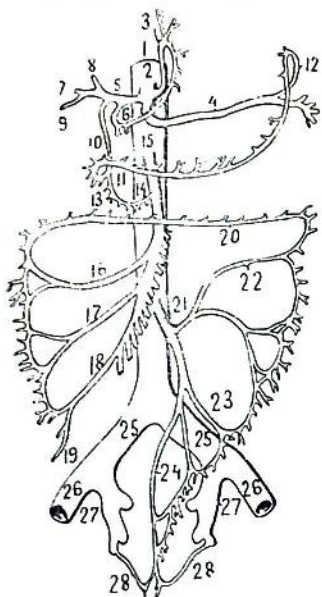
ბ) წვრილ ნაწლავთა არტერიები (aa. intestinales)—გამოდის 15—20 ტოტის სახით ჯორჯლის ზემო არტერიის მარცხენა ზედაპირიდან და კვებავს ნილე და თემოს ნაწლავთა მარჯულებს.

გ) თემო-კოლინჯის არტერია (a. ileocolica)—მიემართება ქვემოთ და მარჯვნივ. უზხავნის ტოტებს თემოს ნაწლავის ბოლო ნაწილს, ბრმა ნაწლავს და ჭია ნაწლავს (a. appendicularis).

დ) კოლინჯის მარჯვენა არტერია (a. colica dextra) გამოდის ჯორჯლის ზემო არტერიის მარჯვენა ზედაპირიდან, კვებავს ასწვრივ კოლინჯს.

ე) კოლინჯის შუა არტერია (a. colica media)—გამოდის, აგრეთვე, ჯორჯლის ზემო არტერიის მარჯვენა ზედაპირიდან, გაივლის განივი კოლინჯის ჯორჯლის ორ ფურცელს შორის და ასაზრდოებს განივ კოლინჯს.

ამრიგად, ჯორჯლის ზემო არტერიის ტოტები ამარაგებს სისხლით პან-



სურ. 170. მუცლის აორტის კენტი ტოტებისა და მათი ანასტომოზების სქემა.

1—მუცლის აორტა; 2—ფაშვის ღერო; 3—კუკის მარცხენა არტერია; 4—ელუნთის არტერია; 5—ღვიძლის არტერია; 6—კუკის მარჯვენა არტერია; 7—ღვიძლის არტერიის მარჯვენა ტოტი; 8—ღვიძლის არტერიის მარცხენა ტოტი; 9—ნაღვლის ბუშუტის არტერია; 10—კუკ-თორმეტგოჯას არტერია; 11—კუკ-

ბადეჭონის მარჯვენა არტერია; 12—კუკ-ბადეჭონის მარცხენა არტერია; 13—პანკრეას-თორმეტგოჯას ზემო არტერია; 14—პანკრეას-თორმეტგოჯას ქვემო არტერია; 15—ჯორჯლის ზემო არტერია; 16—კოლინჯის შუა არტერია; 17—კოლინჯის მარჯვენა არტერია; 18—თემო-კოლინჯის არტერია; 19—ჭია ნაწლავის არტერია; 20—კავშირი ჯორჯლის ზემო და ქვემო არტერიებს შორის, რომელიც მყარდება კოლინჯის შუა და მარცხენა არტერიების ანასტომოზის საშუალებით (როილანის არტერიული რკალი); 21—ჯორჯლის ქვემო არტერია; 22—კოლინჯის მარცხენა არტერია; 23—სიგმოიდური არტერია; 24—სწორი ნაწლავის ზემო არტერია; 25—თემოს საერთო არტერია; 26—თემოს გარეთა არტერია; 27—თემოს შიგნითა არტერია; 28—სწორი ნაწლავის წეს. არტერია.

კრეისს, წვრილ ნაწლავებს, ბრმა ნაწლავს და მის დანამატს, აგრეთვე, ასწვრივ და განივ კოლინჯს.

3) ჯორჯლის ქვემო არტერია (a. mesenterica inferior) გამოეყოფა აორტას წელის III მალის ღონეზე, მიემართება ქვემოთ და მარცხნივ. მისი ტოტებია:

ა) კოლინჯის მარცხენა არტერია (a. colica sinistra)—მიემართება ზემოთ და მარცხნივ, კვებავს განივი კოლინჯის მარცხენა ნახევარს და დასწვრივ კოლინჯს.

ბ) სიგმოიდური არტერიები (aa. sigmoideae)—ჩვეულებრივ ორია, მიმართებიან სიგმოიდური კოლინჯისაკენ.

გ) სწორი ნაწლავის ზემო არტერია (a. rectalis superior)—კვებავს სწორი ნაწლავის ზემო, ჯორჯლოვან ნაწილს.

ამრიგად, ჯორჯლის ქვემო არტერიის ტოტები ასაზრდოებს განივი კოლინჯის მარცხენა ნახევარს, დასწვრივ და სიგმოიდურ კოლინჯს და სწორი ნაწლავის ზემო ნაწილს.

მსხვილი ნაწლავის არტერიები, ისევე როგორც წვრილი ნაწლავის არტერიები, დაკავშირებულია ერთმანეთთან რკალოვანი ანასტომოზებით.

მუცლის აორტის წველი ვისცერული ტოტები

1) თირკმელზედა შუა არტერია (a. suprarenalis media)—იწყება წელის I მალის ღონეზე, მიემართება ზემოთ და გარეთ თირკმელზედა ჯირკვლისაკენ.

2) თირკმლის არტერია (a. renalis)—იწყება წელის I მალის ღონეზე და მიემართება თირკმლის კარში. ამ არტერიას გამოეყოფა თირკმელზედა ჯირკვლის ქვემო არტერია.

3) სათესლეს არტერია (a. testicularis. ქალებში—საკვერცხის არტერია, a. ovarica)—იწყება წელის II მალის ღონეზე, გაივლის საზარდულის არხს და აღწევს სათესლე ჯირკვალს. საკვერცხის არტერია ეშვება მცირე მენჯის ღრუში და მიემართება საკვერცხეში.

მუცლის აორტის პარიესული ტოტები

1) შუასაძგიდის ქვემო არტერია (a. diaphragmatica inferior)—გამოდის გულმკერდის XII მალის ღონეზე, ასაზრდოებს შუასაძგიდის წელის და ნაწილობრივ ნეკროვან ნაწილს. ამ არტერიას გამოეყოფა თირკმელზედა ჯირკვლის ზემო არტერია.

2) წელის არტერიები (aa. lumbales)—ოთხი წყვილია. ისინი მდებარეობენ წელის I—IV მალთა სხეულებზე, ასაზრდოებენ წელის მიდამოს კუნთებსა და კანს, იძლევიან აგრეთვე ტოტებს ზურვის ტვინის გარსებისათვის და რაშის კუდისათვის.

3) თეძოს საერთო არტერია (a. iliaca communis)—გამოეყოფა აორტას წელის IV მალის ღონეზე. მიემართება ქვემოთ და გარეთ ვავა-თეძოს სახსრისაკენ, რომლის ღონეზე იყოფა თეძოს გარეთა და შიგნითა არტერიებად. თეძოს საერთო არტერიების გამოყოფის შემდეგ აორტა გრძელდება მცირე კალიბრის ვავის შუა არტერიის სახით (a. sacralis media), რომელიც ვავის წინა ზედაპირით მცირე მენჯის ღრუში ეშვება.

თეძოს შიგნითა არტერია

თეძოს შიგნითა არტერია (a. iliaca interna) ეშვება მცირე მენჯის ღრუში. არტერიის ღერო მოკლეა (3—4 სმ); დიდი საჯდომი ხვრელის ზემო კილის ღონეზე იგი იყოფა წინა და უკანა ტოტებად, რომლებსგანაც იწყება პარიესული და ვისცერული არტერიები მენჯის კედლებისათვის და ორგანობისათვის. უკანა ტოტს გამოეყოფა მხოლოდ პარიესული არტერიები, წინა ტოტს კი უპირატესად ვისცერული არტერიები.

თქმის შიგნითა არტერიის პარისუსული ტოტები

1) თქმო-წელის არტერია (a. iliolumbalis)—მიემართება თქმის ფოსო-ში დიდი სუკის კუნთის უკან გავლით. უგზავნის ტოტებს სუკის დიდ, თქმო-სა და წელის კვადრატულ კუნთებს, თქმის ძვალს.

2) გავის გვერდითი არტერია (a. sacralis lateralis)—მღებარეობს მცირე მენჯის უკანა—გვერდით კედელზე. ასაზრდოებს ყითას ამწე და მსხლისიბრ კუნთებს, გავის წნულის ნერვულ ღეროებს, გზავნის ტოტებს გავის არხში.

3) დამხურველი არტერია (a. obturatoria)—თანამოსახელე არხის გავლით გადადის ბარძაყის მედიალურ ნაწილში. მენჯის მიდამოში ასაზრდოებს შიგნითა და გარეთა დამხურველ, ტყუბ და ბარძაყის კვადრატულ კუნთებს, აგრეთვე, მენჯ-ბარძაყის სახსარს, ხოლო ბარძაყზე—მომზიდველ კუნთებს.

4) ღუნდულოს ზემო არტერია (a. glutea superior)—გამოდის მენჯის ღრუდან დიდი საჯდომი ზვრელით მსხლისებრი კუნთის ზემოთ და ტოტიანდება ღუნდულოს კუნთებში.

5) ღუნდულოს ქვემო არტერია (a. glutea inferior)—გამოდის მენჯის ღრუდან დიდი საჯდომი ზვრელით მსხლისებრი კუნთის ქვემოთ და ტოტიანდება ღუნდულოს კუნთებში.

თქმის შიგნითა არტერიის ვისცერული ტოტები

ამ ტოტებში აღინიშნება ზოგიერთი განსხვავება სქესის მიხედვით. ასე მაგალითად, მამაკაცებს არ გააჩნიათ საშვილოსნოს არტერიის ჰომოლოგიური სისხლის ძარღვი, ხოლო ქალებს—სათესლეს სადინარის არტერიის შესაბამისი სისხლის ძარღვი. დანარჩენი არტერიები იდენტურია.

1) ჭიპის არტერია (a. umbilicalis)—მოქმედებს მხოლოდ ჩანასახოვანი განვითარების პერიოდში, აწვდის სისხლს მომყოლს. აღამიანის დაბადების შემდეგ განიცდის ობლიტერაციას და გადაიქცევა შემაერთებელქსოვილოვან ზონარად. სანათურს იწარჩუნებს არტერიის მხოლოდ დასაწყისი ნაწილი, შარდის ბუშტის ზემო არტერიების (aa. vesicales superiores) გამოყოფამდე.

2) შარდის ბუშტის ქვემო არტერია (a. vesicalis inferior)—კვებავს შარდის ბუშტის ძირს, გარდა ამისა, მამაკაცებში მას გამოყოფა ტოტები წინამღებარე ჯირკვლისათვის, ქალებში კი—საშოსათვის.

3) სათესლეს სადინარის არტერია (a. deferentialis)—წვრილი და გრძელი ძარღვია, კვებავს სათესლეს სადინარს და სათესლე ბუშტუკებს.

4) საშვილოსნოს არტერია (a. uterina)—მენჯის გვერდით კედელზე ქვემოთ მიემართება, შედის საშვილოსნოს განიერი იოგის ფუძეში და უახლოვდება საშვილოსნოს ყელს, სადაც იყოფა აღმავალ და დაღმავალ ტოტებად. დაღმავალი ტოტი საშოს არტერიის სახელწოდებით (a. vaginalis) ეშვება საშოს წინა—გვერდით ზედაპირზე და კვებავს მას. აღმავალი, ანუ ძირითადი ტოტი განიერი იოგის ორ ფურცელს შორის საშვილოსნოს გვერდით კიდეს მიყვება; გზადაგზა მას გამოყოფა ტოტები საშვილოსნოს სხეულისა და ძირისათვის. საბოლოოდ იგი იყოფა კვერცხსავლისა და საკვერცხის ტოტებად. საკვერცხის ტოტი უკავშირდება საკვერცხის არტერიას.

5) სწორი ნაწლავის შუა არტერია (a. rectalis media)—მიემართება სწორი ნაწლავისაკენ, უკავშირდება თანამოსახელე ზემო და ქვემო არტერიებს, ად-

ლევს ტოტებს შარდის ბუშტს, წინამდებარე ჯირკვალსა და სათესლე ბუშტუკებს.

6) შიგნითა სასირცხო არტერია (*a. pudenda interna*)—გამოდის მეწვიის ღრუდან ღუნდულოს ქვემო არტერიასთან ერთად დიდი საჯდომი ზერელით, მსხლისებრი კუნთის ქვემოთ; მცირე საჯდომი ზერელით კვლავ მენჯში ბრუნდება და აქ იძლევა შემდეგ ტოტებს:

ა) სწორი ნაწლავის ქვემო არტერია (*a. rectalis inferior*)—მიემართება სწორი ნაწლავის ქვემო ნაწილისაკენ.

ბ) შორისის არტერია (*a. perinealis*)—ასაზრდოებს შორისის კუნთებს, უგზავნის ტოტებს სათესლე ჯირკვლის პარკს (მაშაკაცებში) ან დიდ სასირცხო ბაკეებს (ქალებში).

გ) ასოს ღრმა არტერია (*a. profunda penis*)—კვებავს ასოს და შარდსადენის მღვიმოვან სხეულებს, გადადის ასოს დორსალურ არტერიაში (*a. dorsalis penis*); ქალებში—საენებოს არტერია (*a. clitoridis*).

თეძოს გარეთა არტერია

თეძოს გარეთა არტერია (*a. iliaca externa*) ვრცელდება გავა-თეძოს სახსრის დონიდან საზარდულის იოგამდე. მას გამოეყოფა შემდეგი ტოტები:

1) ქვემო ეპიგასტრალური არტერია (*a. epigastrica inferior*)—მუცლის სწორი კუნთის უკანა ზედაპირით მიემართება ზემოთ, კიბის მიდამოში უკავშირდება ზემო თანამოსახელე არტერიას (გულმკერდის შიგნითა არტერიის ტოტი). იძლევა კუნთოვან და კანის ტოტებს, აგრეთვე კრემასტერის ანუ გარეთა სათესლე არტერიას (*a. cremasterica, s. spermatica externa*), რომელიც შედის საზარდულის არხში, მიჰყვება სათესლე ბაკირაკს და კვებავს სათესლე ჯირკვლის პარკს.

2) თეძოს შემომხვევი ღრმა არტერია (*a. circumflexa ilium profunda*)—მიემართება ზემოთ და ლატერალურად, საზარდულის იოგის პარალელურად. აძლევს ტოტებს მუცლის განივ და თეძოს კუნთებს.

ბარძაყის არტერია და მისი ტოტები

ბარძაყის არტერია (*a. femoralis*) თეძოს გარეთა არტერიის უშუალო გაგრძელებაა. იგი მდებარეობს ბარძაყის წინა—მედიალურ ზედაპირზე. ბარძაყის ქვემო ნაწილში არტერია სპირალურად უხვევს ბარძაყის ძვალს და მის უკან მუხლქვეშა ფოსოში გადადის, სადაც მას უკვე მუხლქვეშა არტერია ეწოდება.

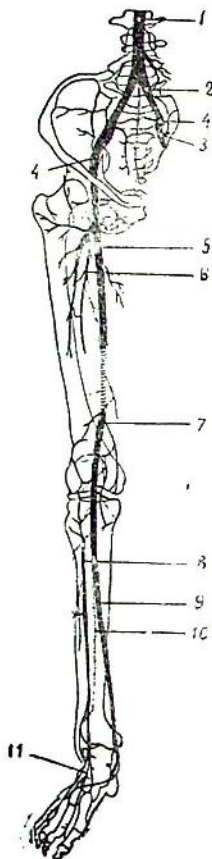
ბარძაყის არტერიას გამოეყოფა შემდეგი ტოტები:

1) ზედაპირული ეპიგასტრალური არტერია (*a. epigastrica superficialis*)—მიემართება ზემოთ, კიბის რგოლისაკენ, მდებარეობს კანქვეშ, კვებავს კანს, ეანასტომოზება ზემო თანამოსახელე არტერიას.

2) თეძოს შემომხვევი ზედაპირული არტერია (*a. circumflexa ilium superficialis*)—მდებარეობს კანქვეშ, მიემართება საზარდულის იოგის გახწვირივ, თეძოს ზემო წინა წვეტისაკენ.

3) გარეთა სასირცხო არტერია (*a. pudenda externa*)—ჩვეულებრივ ორი წვრილი ტოტის სახით მიემართება მედიალურად, კვებავს სათესლის პარკის კანს (მაშაკაცებში) ან დიდი სასირცხო ბაკეების კანს (ქალებში).

4) ბარძაყის ღრმა არტერია (*a. profunda femoris*)—გამოეყოფა ბარძაყის არტერიის უკანა ზედაპირს ბარძაყის ზემო ნაწილში. წარმოადგენს მსხვილ ტოტს, რომლის დიამეტრი ზოგჯერ თითქმის ისეთივეა როგორც ბარძაყის არტერიისა. მიემართება სიღრმეში ბარძაყის მომზიდველ და შიგნითა განიერ კუნთებს შორის. მას გამოეყოფა მრავალრიცხოვანი ტოტები, რომელთა შორის აღსანიშნავია შემდეგი:



ა) ბარძაყის მედიალური შემომბევეი არტერია (*a. circumflexa femoris medialis*)—იყოფა ზედაპირულ და ღრმა ტოტებად, რომლებიც ასაზრდოებენ ბარძაყის მომზიდველ, კვადრატულ და უკანა ჯგუფის კუნთებს, აგრეთვე მენჯ-ბარძაყის სახსარს.

ბ) ბარძაყის ლატერალური შემომბევეი არტერია (*a. circumflexa femoris lateralis*)—მიემართება ლატერალურად, აძლევს ტოტებს თერძის, შუა და მცირე დუნდულოვან და ბარძაყის ოთხთავა კუნთებს.

მიემართება რა კვემთ, ბარძაყის არტერია იძლევა სამ გამგმირავ არტერიას (*aa. perforantes*), რომლებიც ბარძაყის უკანა ზედაპირზე გადადიან და კვებავენ მომზიდველ და უკანა ჯგუფის კუნთებს.

ბარძაყის ღრმა არტერიის უკანასკნელი ტოტია მუხლის დაღმავალი არტერია (*a. genu descendens*), რომელიც კვებავს ბარძაყის შიგნითა განიერ კუნთს და მონაწილეობს მუხლის სახსრის არტერიული ბადის შექმნაში.

მუხლქვეშა არტერია

მუხლქვეშა არტერია (*a. poplitea*) ბარძაყის არტერიის უშუალო გაგრძელებაა. მოთავსებულია მუხლქვეშა ფოსოს სიღრმეში, მუხლის სახსრის უკანა

სურ. 171. კვემო კილურის არტერიების სქემა.

1—ორტა; 2—თემოს საერთო არტერია; 3—თემოს შიგნითა არტერია; 4—თემოს გარეთა არტერია; 5—ბარძაყის არტერია; 6—ბარძაყის ღრმა არტერია; 7—მუხლქვეშა არტერია; 8—დიდი წვივის წინა არტერია; 9—დიდი წვივის უკანა არტერია; 10—მცირე წვივის არტერია; 11—ტურფის ზურგის არტერია.

ნა ზედაპირზე. მას გამოეყოფა წყვილი (მედიალური და ლატერალური) მუხლის ზემო და ქვემო არტერიები (*aa. genu superior et inferior*) და კენტი მუხლის შუა არტერია (*a. genu media*), რომლებიც ასაზრდოებენ მუხლის სახსარს და მონაწილეობენ მუხლის სახსრის არტერიული ბადის შექმნაში.

მუხლქვეშა ფოსოს კვემო ნაწილში მუხლქვეშა არტერია იყოფა დიდი წვივის წინა და უკანა არტერიებად.

დიდი წვივის წინა არტერია და მისი ტოტები

დიდი წვივის წინა არტერია (a. tibialis anterior) ხვრეტს წვივის ძვლების დამაკავშირებელ ძვალთაშუა აპკს, გადადის წვივის წინა ზედაპირზე, შემდეგ კი ტერფის ზურგზე, სადაც მას ტერფის ზურგის არტერია ეწოდება (a. dorsalis pedis).

დიდი წვივის წინა არტერიას წვივის ზემო ნაწილში გამოეყოფა წვივის წინა და უკანა შებრუნებული არტერიები (aa. recurrens tibialis anterior et posterior), რომლებიც მონაწილეობენ მუხლის სახსრის არტერიული ბადის შექმნაში, ხოლო კოკ-წვივის სახსრის მიდამოში—გოჯების წინა მედიალური და ლატერალური არტერიები (aa. malleolares anteriores medialis et lateralis), რომლებიც მონაწილეობენ გოჯების არტერიული ბადის შექმნაში.

ტერფის ზურგის არტერია იყოფა ორ ტოტად, რომელთაგან ერთი (წინატერფის პირველი დორსალური არტერია—*a. metatarsa dorsalis prima*) ასაზრდოებს თითებს დორსალური მხრიდან, ხოლო მეორე (ტერფძირის ღრმა არტერია—*a. plantaris profunda*) წინატერფის პირველ ძვალთაშუა სივრცეში ვავლით გადადის ტერფის ძირზე და მონაწილეობს ტერფის ძირის არტერიული რკალის შექმნაში.

დიდი წვივის უკანა არტერია და მისი ტოტები

დიდი წვივის უკანა არტერია (a. tibialis posterior) წვივის უკანა ზედაპირზე დასწვრივად ქვემოთ ეშვება, უკანიდან შემოუვლის მედიალურ გოჯს და ტერფძირის მედიალურ და ლატერალურ არტერიებზე იყოფა (aa. plantares medialis et lateralis). წვივის ზედა ნაწილში მას გამოეყოფა მცირე წვივის არტერია (a. peronea), რომელიც დასწვრივად ქვემოთ ეშვება, უკანიდან უვლის ლატერალურ გოჯს და ტოტიანდება უკანა ტერფის მიდამოში. ეანასტომოზება წვივის წინა და უკანა არტერიებს.

ტერფძირის არტერიები წინატერფის ძვალთა ფუძეებთან უერთდება ერთმანეთს და ქმნის არტერიულ რკალს, რომელსაც გამოეყოფა ტერფის თითების არტერიები ისეთივე თანმიმდევრობით, როგორც ხელის მტკეანზე.

ვ ე ნ ე ბ ი

სისხლის მიმოქცევის მცირე წრის ვენები. ფილტვის ვენები

ფილტვის ვენებს (vv. pulmonales) ფილტვებიდან შეაქვთ მარცხენა წინაგულში არტერიული სისხლი. ისინი გამოდიან თითოეული ფილტვის კარიდან ორ-ორი მსხვილი ვენური ძარღვის სახით. ფილტვის ვენები მოკლებულია სარქველებს და ცალ-ცალკე იხსნება მარცხენა წინაგულში. აღსანიშნავია, რომ ფილტვის ვენები ეანასტომოზება ბრონქულ ვენებს, რომლებიც იხსნებიან კენტ ვენაში. ამრიგად, არსებობს კავშირები სისხლის მიმოქცევის დიდი და მცირე წრეების ვენებს შორის.

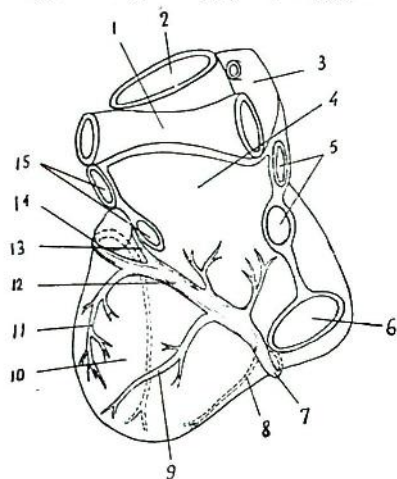
სისხლის მიმოქცევის დიდი წრის ვენები

ვენური სისხლი მარჯვენა წინაგულში სამი გზით მოედინება. კულის კედლიდან სისხლი უბირატესად გადადის ვენურ სინუსში, ნაწილობრივ კი უშუ-

ალოდ მარჯვენა წინაგულში. სხეულის ზემო ნახევრიდან მომავალი ვენური სისხლი აღწევს მარჯვენა წინაგულს ზემო ღრუ ვენის მეშვეობით, სხეულის ქვემო ნაწილიდან მომდინარე სისხლი კი—ქვემო ღრუ ვენის მეშვეობით.

გულის ვენები

გულის გვირგვინოვანი ღარის უკანა ნაწილში მდებარეობს გულის ვენური სისხლის მთავარი კოლექტორი—გვირგვინოვანი სინუსი (*sinus coronarius cordis*). სინუსში იხსნება შემდეგი ვენები: ა) გულის დიდი ვენა (*v. cordis magna*)—მდებარეობს წინა პარკუტაშუა ღარში; ბ) გულის შუა ვენა (*v. cordis media*)—მოთავსებულია უკანა პარკუტაშუა ღარში; გ) გულის მცირე ვენა (*v. cordis parva*)—მდებარეობს გულის გვირგვინოვანი ღარის მარჯვენა ნახევარში; დ) მარცხენა წინაგულის ირიბი ვენა (*v. obliqua atrii sinistri*)—



სურ. 172: გულის ვენების სქემა (უკანიდან).

- 1—ფილტვის ღერო; 2—აღმავალი აორტა; 3—ზემო ღრუ ვენა; 4—მარცხენა წინაგული; 5—მოკლე დილტვის ვენები; 6—ქვემო ღრუ ვენა; 7—გულის მცირე ვენა; 8—გულის წინა ვენა; 9—გულის შუა ვენა; 10—მარცხენა პარკუტი; 11—მარცხენა პარკუტის უკანა ვენა; 12—გვირგვინოვანი სინუსი. 13—მარცხენა წინაგულის ირიბი ვენა; 14—გულის დიდი ვენა; 15—მარცხენა ფილტვის ვენები.

ვის ღრუ ვენებს, ისინი იხსნებიან უშუალოდ გულის ღრუში.

✓ ზემო ღრუ ვენის სისტემა

ზემო ღრუ ვენა (*v. cava superior*) იქმნება მარჯვენა პირველი ნეკნის ხრტილოვანი ბოლოს უკან მხარეთავის, ანუ უსახელო ვენების შეერთებით. იგი წარმოადგენს მსხვილ, მაგრამ მოკლე (4—6 სმ) ღეროს, რომელიც დასწ-

მოთავსებულია მარცხენა წინაგულის უკანა ზედაპირზე; ე) მარცხენა პარკუტის უკანა ვენა (*v. posterior ventriculi sinistri*)—მოთავსებულია მარცხენა პარკუტის უკანა ზედაპირზე.

გულის დიდი და შუა ვენები, რომლებიც პარკუტაშუა ღარებში მდებარეობენ, საერთოა გულის ორივე ნახევრისათვის. გულის მცირე ვენა განკუთვნილია მარჯვენა გულისათვის, დანარჩენი ვენები კი—მარცხენა გულისათვის.

მარჯვენა პარკუტის წინა ზედაპირზე მდებარე ორი ან სამი მომცრო გულის წინა ვენა (*vv. cordis anteriores*) იხსნება უშუალოდ მარჯვენა წინაგულის ღრუში.

გარდა ამისა, არსებობს კიდევ გულის უმცირესი ვენები (*vv. cordis minimae*), რომლებიც არ ამოდიან გულის ზედაპირზე, არამედ აგროვებენ სისხლს გულის კაპილარებიდან და იხსნებიან წინაგულებისა და პარკუტების ღრუებში. გულის მარჯვენა ნახევარში ამ ვენების რაოდენობა უფრო მეტია, ვიდრე მარცხენაში.

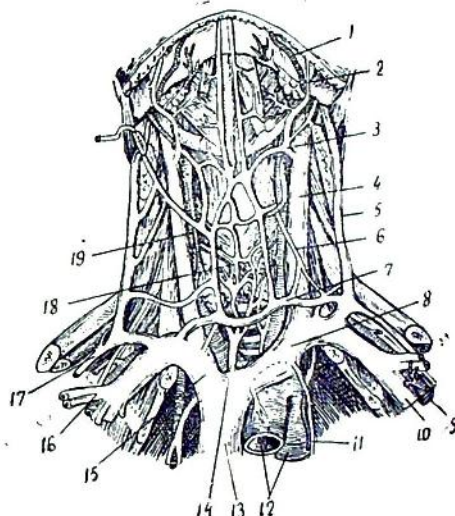
ამრიგად, გულის ვენები არ ერთ-

ვრივად ქვემოთ მიემართება და მარჯვენა მესამე ნეკნის ზემო კიდის ღონეზე იხსნება მარჯვენა წინაგულში.

მხართავის, ანუ უსახელო ვენები (*vv. brachiocephalicae, s. anonymae*) იქმნება მკერდ-ლაღვიწის სახსრების უკან შიგნითა საუღლე და ლავიწქვეშა ვენების შეერთებით. მარჯვენა უსახელო ვენა უფრო მოკლეა, ვიდრე მარცხენა და უფრო დაღმავალი მიმართულება აქვს. მარცხენა უსახელო ვენა მიემართება ირიბად ზემოდან და მარცხნიდან ქვემოთ და მარჯვნივ, ლებულობს ფარი-სებრ ქვემო ვენებს (*vv. subthyreoidae*) და უერთდება მარჯვენა უსახელო ვენას, რომელთან ერთადღაც ქმნის ზემო ღრუ ვენას.

ლავიწქვეშა ვენის (*v. subclavia*) შემქმნელი ტოტები შეეფარდება ლავიწქვეშა არტერიის სათანადო ტოტებს. ამასთან, ყოველ არტერიას ორი თანამოსახლე ვენა ახლავს. ზემო კიდურის ღრმა ვენების სისტემა თითების ორმაგი ვენებით იწყება. ეს ვენები იხსნება ნების ორმაგ ვენებში, რომლებიც ქმნიან ორმაგ ვენურ რკალებს. ვენური რკალებიდან დასაწყისის ლებულობს ხსივისა და იდაყვის ორ-ორი ვენა, რომლებიც იდაყვის მიდამოში ერთიანდებიან მხრის ორ ვენაში. ამ უკანასკნელთა შეერთებით იქმნება კენტი ილიის ვენა, რომლის უშუალო გაგრძელებას ლავიწქვეშა ვენა წარმოადგენს.

ზემო კიდურის ზედაპირულ ვენებს არ გააჩნია შესატყვისი არტერიები. ამგვარ ვენებს მიეკუთვნება: ა) შევარდნის ანუ თავის ვენა (*v. cephalica*)—იწყება ხელის მტევნის დორსალური ზედაპირის ლატერალურ ნაწილში, შემდეგ მიემართება ასწვრივად ზემო კიდურის ლატერალური ზედაპირის გასწვრივ და იხსნება ლავიწქვეშა ან ილიის ვენაში. ბ) სალამის ვენა (*v. basilica*)—იწყება ხელის მტევნის დორსალური ზედაპირის მედიალურ ნაწილში, მიემართება ასწვრივად ზემო კიდურის მედიალური ზედაპირის გასწვრივ და მხრის ზემო ნაწილში იხსნება მხრის ვენაში. გ) წინამხრის შუა ვენა (*v. mediana antibrachii*)—იწყება ხელისგულის ვოლარულ ზედაპირზე და მიემართება წინამხრის ამავე ზედაპირ-



სურ. 173. ზემო ღრუ ვენა, მხართავის ვენები და მათი შენაკადები.

- 1—სახის არტერია; 2—სახის ვენა; 3—სახის საერთო ვენა;
- 4—შიგნითა საუღლე ვენა; 5—გარეთა საუღლე ვენა; 6—წინა საუღლე ვენა; 7—საუღლე ვენური რკალი; 8—მარცხენა მხართავის ვენა; 9—ლავიწქვეშა არტერია; 10—ლავიწქვეშა ვენა; 11—გულმკერდის შიგნითა ვენა; 12—აორტის რკალი; 13—ზემო ღრუ ვენა; 14—ფარისებრი კენტი ვენა; 15—მარჯვენა მხართავის ვენა; 16—შევარდნის ვენა; 17—ისრის განივი ვენა; 18—ისრის შუა ვენა; 19—საერთო საძირკვე არტერია.

ზე იდაყვის ანაბრამდე. ჰ) იდაყვის შუა ვენა (*v. mediana cubiti*)—მდებარეობს იდაყვის წინა ზედაპირზე; წარმოადგენს განივად ან ირიბად მდებარე ანასტომოზს შევარდნისა და სალმის ვენებს შორის. ამავე ვენას ერთვის წინამბრის შუა ვენაც.

კისრის მიდამოში მოთავსებულია შემდეგი ზედაპირული ვენები: ა) კისრის შუა ვენა (*v. mediana colli*)—ნიკაბის მიდამოდან ქვემოთ ეშვება და ერთვის საუღლე ამონაპლევების გასწვრივ მდებარე ვენტურ რკალს (*arcus venosus juguli*), რომლის გვერდითი დაბოლოებანი ერთვის ლავიწქვეშა ვენებს. ბ) წინა საუღლე ვენა (*v. jugularis anterior*)—იწყება სახის წინა და გვერდით ნაწილებიდან, მიჰყვება მეგრდ-ლავიწ-დვრილისებრი კუნთის მედიალურ კიდეც და იხსნება საუღლე ვენტურ რკალში ან უშუალოდ ლავიწქვეშა ვენაში. გ) გარეთა საუღლე ვენა (*v. jugularis externa*)—იწყება ყბის უკანა ფოსოში, ირიბად გადაეცვას მეგრდ-ლავიწ-დვრილისებრ კუნთს და ერთვის ლავიწქვეშა ვენას.

შიგნითა საუღლე ვენა (*v. jugularis interna*) აგროვებს სისხლს თავის ტვინის მაგარი გარსის სინუსებიდან, ნაწილობრივ სახისა და კისრის მიდამოებიდან. იგი იწყება თავის ქალას საუღლე ზვრელთან, გაივლის კისრის მიდამოში საერთო საძილე არტერიის ლატერალურად და მეგრდ-ლავიწის სახსრის უკან უერთდება ლავიწქვეშა ვენას. ამ ვენების შეერთებით იქმნება საუღლე ვენტური კუთხე (*angulus venosus juguli*), რომელიც უსახელო ვენის დასაწყისად ითვლება.

თავის ტვინის მაგარი გარსის ვენტური სინუსები (*sinus durae matris*) წარმოადგენს ენდოთელიუმით ამოფენილ ერთმანეთთან დაკავშირებულ სივრცეებს, რომლებიც აგროვებენ ვენტურ სისხლს როგორც თავის ტვინიდან, ისე ქალას ძვლებიდან. საშვები ვენების (*emissariae*) საშუალებით ისინი დაკავშირებულია ძვალშიდა (დიპლოეს) ვენებთან, აგრეთვე სახისა და ქალა-სარქველის რბილი საფარველების ვენებთან.

მაგარი გარსის სინუსები ჩვეულებრივი ვენებისაგან განსხვავდებიან იმით, რომ მათი კედლები მოკლებულია ელასტიურობას, რადგანაც მაგარი გარსისაგან არიან შექმნილი.

აღსანიშნავია მაგარი გარსის შემდეგი ვენტური სინუსები:

1) ზემო საგიტალური სინუსი (*sinus sagittalis superior*) მოთავსებულია ტვინის დიდი ნამგლის ზემო კიდეში; ვრცელდება შუბლის ძვლის ბრმა ზვრელიდან კეფის შიგნითა შემადლებამდე, სადაც იგი განივ სინუსს (ჩვეულებრივ მარჯვენას) ერთვის.

2) ქვემო საგიტალური სინუსი (*sinus sagittalis inferior*) მოთავსებულია დიდი ნამგლის ქვემო კიდეში; უკანა ბოლოთი ერთვის სწორ სინუსს.

3) სწორი სინუსი (*sinus rectus*) მოთავსებულია ტვინის ნამგლისა და ნათხემის კარავის შეერთების ხაზის გასწვრივ. წინიდან მას ქვემო საგიტალური სინუსი ერთვის; უკანა ბოლოთი სწორი სინუსი იხსნება განივ სინუსში (უფრო ხშირად მარცხენაში).

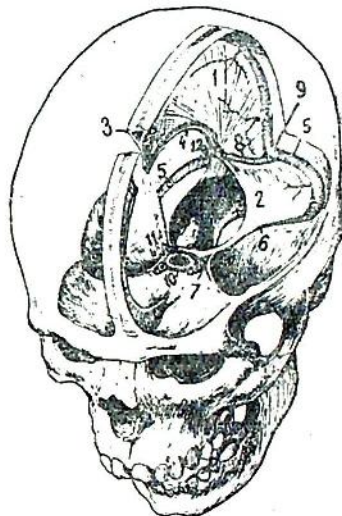
4) კეფის სინუსი (*sinus occipitalis*) მდებარეობს ნათხემის ნამგლის ქვემო კიდეში; იხსნება განივ სინუსში, სწორი სინუსის გვერდით.

ამრიგად, კეფის შიგნითა შემადლებასთან თავს იყრიან ზემო საგიტალური, განივი, სწორი და კეფის სინუსები, რომელთა შეერთებით იქმნება სინუსთა შერთული (*confluens sinuum*).-

5) განივი სინუსი (*sinus transversus*) წყვილია. იგი იწყება სინუსთა შერთულიდან და გაივლის კევის განივ ღარში, ნათხემის კარავის მიმაგრების ხაზის გასწვრივ. განივი ღარის ვარეთა ბოლოსთან განივი სინუსი იხრება ქვემოთ და გადადის სიგმოიდურ სინუსში.

6) სიგმოიდური სინუსი (*sinus sigmoidens*) განივი სინუსის უშუალო გაგრძელებაა. იგი მოთავსებულია საფეთქლის ძვლის სიგმოიდურ ღარში და საუღლე ზერელთან გადადის შიგნითა საუღლე ვენის ბოლქვში (*bulbus v. jugularis*), რომელიც ამ ვენის დასაწყისად ითვლება.

7) მღვიმოვანი სინუსი (*sinus cavernosus*) მოთავსებულია თურქული კენხის გვერდით და ფიბროზული ბარხებით იყოფა ერთმანეთთან დაკავშირებულ მრავალრიცხოვან კამერებად, რის გამოც მღვიმოვანი ქსოვილის შთაბეჭდილებას ტოვებს. მარჯვენა და მარცხენა სინუსები უერთდებიან ერთმანეთს წინა და უკანა ანასტომოზებით (მღვიმოვანშორისი სინუსები), რის გამოც ტვინის დანაბატის ირგვლივ იქმნება ვენური წრე. მღვიმოვან სინუსში იხსნება თვალბუდის ზემო ვენა და ზემო და ქვემო კლდოვანი სინუსები. ეს უკანასკნელები მდებარეობენ საფეთქლის ძვლის პირამიდის ზემო და უკანა კიდეების გასწვრივ.



სურ. 174. თავის ტვინის მავკარა გარსის ვენური სინუსები.

1—ღიდი ტვინის ნაშვალი; 2—ნათხემის კარავი; 3—ზემო საგიტალური სინუსი; 4—ქვემო საგიტალური სინუსი; 5—განივი სინუსი; 6—ზემო კლდოვანი სინუსი; 7—მღვიმოვანი სინუსი; 8—სწორო სინუსი; 9—სინუსთა შერთული; 10 და 11—წინა და უკანა მღვიმოვანშორისი სინუსები; 12—ტვინის ღიდი ენა.

თავის ტვინის ვენები არ შეესაბამება არტერიებს; მათ ყოფენ ზედაპირულ და ღრმა ვენებად. ზედაპირულ ვენებს მიეკუთვნება: 1) ღიდი ტვინის ზემო ვენები (*vv. cerebri superiores*), რიცხვით 10—15, აგროვებენ სისხლს ჰემისფეროს გამოდრეკილი ზედაპირიდან და იხსნებიან განივ სინუსში. 2) ღიდი ტვინის შუა ვენები (*vv. cerebri mediae*) ყალიბდებიან სილივის ორმოს ფარგლებში და მიაქვთ სისხლი მღვიმოვან სინუსში. 3) ღიდი ტვინის უკანა ვენები (*vv. cerebri posteriores*) თავს იყრიან ჰემისფეროს ქვემო ზედაპირზე და იხსნებიან განივ სინუსში.

თავის ტვინის ღრმა ვენები აგროვებენ სისხლს ცენტრალური რუხი ბირთვებისაგან და ტვინის პარაკუქებისაგან და თავს იყრიან თავის ტვინის დიდ ვენაში (*v. cerebri magna*), რომელიც სწორ სინუსში იხსნება.

ნათხემის ვენებს ყოფენ ორ ჯგუფად: ზემო და უკანა. ზემო ვენები უერთდებიან სწორო სინუსს და თავის ტვინის დიდ ვენას, უკანა ვენები კი—განივი, სიგმოიდურ და ქვემო კლდოვან სინუსებს.

მაგარი გარსის ვენები (*vv. meningee*) იხსნება ახლომდებარე სინუსებში.

თავის ქალას ძვლების ღრუბლისებრ ნივთიერებაში მდებარე ვენები (v. diploicae) დაკავშირებულია როგორც ქალა-სარქველის რბილი საფარველები ვენებთან. ისე სინუსებთან. ქალას ყოველ ნახევარში განირჩევა დიპლოიკი შემდეგი ვენები: 1) შუბლის წინა ვენა (v. diploica frontalis)—უკავშირდება შუბლის ვენას და ზემო საკიტალურ სინუსს; 2) საფეთქლის წინა ვენა (v. diploica temporalis anterior)—უკავშირდება ერთი მხრივ საფეთქლის ღრმა ვენას და მეორე მხრივ—მღვიმოვან სინუსს; 3) საფეთქლის უკანა ვენა (v. diploica temporalis posterior)—უკავშირდება განივ სინუსს და ქალას რბილი საფარველების ვენებს ყურის უკან; 4) კეფის ვენა (v. diploica occipitalis)—უკავშირდება კეფის ერთ-ერთ ზედაპირულ ვენას და კეფის სინუსს.

კავშირები ქალას ზედაპირულ ვენებსა და სინუსებს შორის ხორციელდება. აგრეთვე, ე. წ. გამგმირი ვენების საშუალებით, რომელთაც საშუალებები ანუ ემისარიუმები (emissaria) ეწოდებათ. აღსანიშნავია შემდეგი საშუალებები: 1) თხემის საშუები (emissarium parietale)—გაივლის თხემის ძვლის მედიალურ კიდესთან მდებარე თხემის ზერელს და აკავშირებს საფეთქლის ზედაპირულ ვენას ზემო საკიტალურ სინუსთან; 2) დვრილისებრი საშუები (emissarium mastoideum)—გაივლის დვრილისებრ ზერელს და აკავშირებს ყურის უკან ან კეფის ვენას განივ სინუსთან; 3) კეფის საშუები (emissarium occipitale)—აკავშირებს კეფის ვენას სინუსთა შერთულთან.

ვენური სისხლის ნაწილი ქალას ღრუდან გამოიტანება ხერხემლის ვენებით (v. vertebrales). რომლებიც ლავიწქვეშა ვენაში იხსნებიან.

ქალას ღრუდან გამოსვლის შემდეგ შიგნითა საულე ვენა იერთებს სახის საერთო ვენას (v. facialis communis), რომელიც თავის მხრივ სახისა და ყბიანუკანა ვენების (v. facialis et retromandibularis) შეერთებით იქმნება, აგრეთვე ხახის ზემო და ქვემო, ენის, ფარისებრი ზემო და შუა ვენებს.

- V კვემო ღრუ ვენის სისტემა

კვემო ღრუ ვენა (v. cava inferior) იქმნება წელის IV მალის დონეზე თქმის ორც საერთო ვენის შეერთებით. იგი მდებარეობს აორტის მარჯვნივ. მიემართება ზემოთ, გაივლის ღვიძლის უკან, შემდეგ შუასაძგიდის ოთხკუთხა ზერელში და იხსნება მარჯვენა წინაგულში.

კვემო ღრუ ვენას ერთიან: 1) შუასაძგიდის კვემო ვენები (v. diaphragmaticae inferiores), 2) წელის ვენები (v. lumbales), 3) სათესლეს ვენები (v. testiculares: ქალბებში—საკვერცხის ვენები—v. ovaricae) *, 4) თირკმლის ვენები (v. renales), 5) თირკმელზედა ჯირკვლის ვენები (v. suprarenales). 6) ღვიძლის ვენები (v. hepaticae).

თქმის საერთო ვენები (v. iliacae communes) შესაბამება თანამოსახელებე არტერიებს და მათ მედიალურად მდებარეობს. თქმის მარცხენა საერთო ვენაში იხსნება გავის შუა ვენა (v. sacralis media). თქმის თითოეული საერთო ვენა იქმნება თქმის ვარეთა და შიგნითა ვენების შეერთებით.

თქმის შიგნითა ვენა (v. iliaca interna) იქმნება ისეთი ტოტებისაგან, რა ტოტებადაც იყოფა თანამოსახელებე არტერია. ამასთან, მასში შემავალი პარიენხული ვენებია ორმაგია, ხოლო ვისცერული ვენები ქმნის წნულებს; ასეთებია:

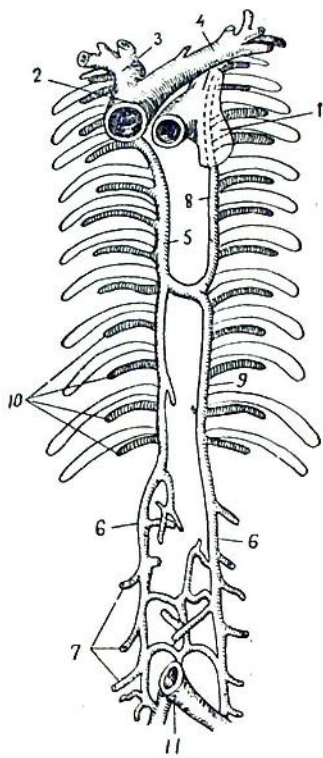
* მარცხენა მხარეზე ეს ვენა მარცხენა თირკმლის ვენაში იხსნება.

სწორი ნაწლავის წნული (plexus rectalis), შარდის ბუშტის წნული (plexus vesicalis), სასირცხო წნული (plexus pudendalis), საშვილოსნოსა და საშოს წნული (plexus utero—vaginalis).

თემოს გარეთა ვენა (v. iliaca externa) აგროვებს სისხლს ქვემო კილურტიდან ბარძაყის ვენის (v. femoralis) საშუალებით, რომლის უშუალო გაგრძელებას იგი წარმოადგენს.

ქვემო კილურის ვენები, ისევე როგორც ზემო კილურისა, იყოფა ორ ჯგუფად: ღრმა და ზედაპირული. ტერფისა და წვივის ღრმა ვენები თანსდევნებენ თანამოსახელე არტერიებს წყვილ-წყვილად და მუხლქვეშა ფოსოში ქმნიან კენტ მუხლქვეშა ვენას (v. poplitea). მუხლქვეშა ვენა პრაქსიპალურად ბარძაყის ვენაში გადადის.

ქვემო კილურის ზედაპირული ვენები წარმოდგენილია დიდი და მცირე საჩინო ვენებით. მცირე საჩინო ვენა (v. saphena parva) იწყება ტერფის ლატერალური ნაწილის კანქვეშა ვენური ბადიდან, გადადის წვივის უკანა ზედაპირზე და მუხლქვეშა ფოსოს ფარგლებში ერთვის მუხლქვეშა ვენას. დიდი საჩინო ვენა (v. saphena magna) იწყება ტერფის მედიალური ნაწილის კანქვეშა ვენური ბადიდან, გადადის წვივის მედიალურ ზედაპირზე, შემდეგ ბარძაყის წინა—მედიალურ ზედაპირზე და საზარდულის იოგის მახლობლად იხსნება ბარძაყის ვენაში. დიდი საჩინო ვენის შერთვის მახლობლად ბარძაყის ვენაში იხსნება აგრეთვე რიგი ზედაპირული ვენებისა, სახელობრ: ზედაპირული ეპიგასტრალური ვენა, გარეთა სასირცხო ვენა, თემოს ზედაპირული შემომხვევი ვენა, ბარძაყის წინა ვენა და სხვ.



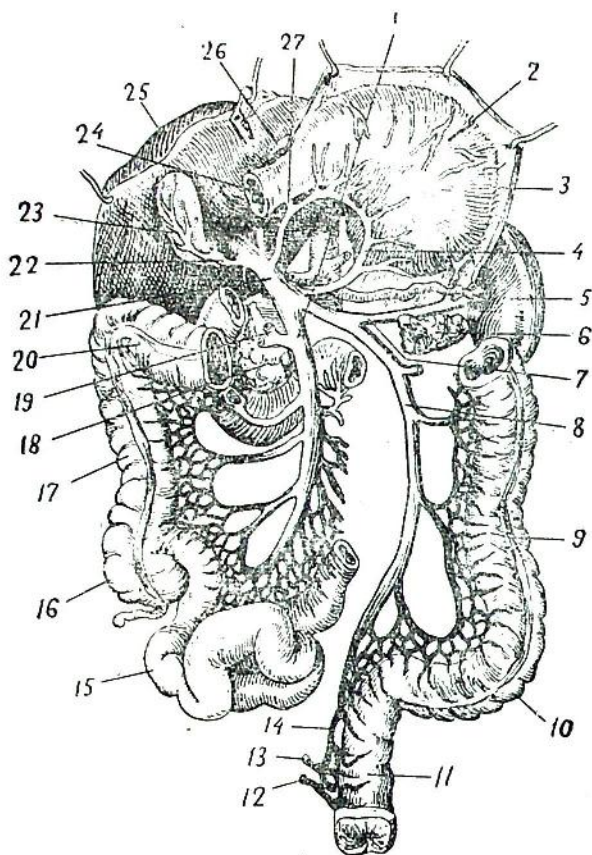
სურ. 175. გულმკერდისა და მუცლის ღრუს უკანა კედლის ღრმა ვენები.

1—აორტის რკალი; 2—ზემო ღრუ ვენა; 3—მარჯვენა მზარათაის ვენა; 4—მარჯვენა მზარათაის ვენა; 5—კენტი ვენა; 6—წელის აღმაილი ვენა; 7—წელის ვენები; 8—დამატებითი ნახევრადკენტი ვენა; 9—ნახევრადკენტი ვენა; 10—ნეკნათა ვენები; 11—ქვემო ღრუ ვენა.

კარის ვენა

კარის ვენა (v. portae) აგროვებს სისხლს მუცლის ღრუს ყველა ორგანოებიდან, შარდ-სასქესო ორგანოების გამოკლებით. იგი იქმნება პანკრეასის თავის უკან ელენტის (v. lienalis), ჯორჯლის ზემო (v. mesenterica superior) და ჯორჯლის ქვემო (v. mesenterica inferior) ვენების შერთვებით. კარის ვენის სიგრძე 5—6 სმ უდრის. მისი მსხვილი ღერო გაივლის ღვიძლ-თორმეტოჯა იოგის ორ ფურცელს შორის და ღვიძლის კარში იყოფა

მარჯვენა და მარცხენა ტოტებად, ღვიძლის წილების შესაბამისად. ღვიძლის სისტემაში კარის ვენა ტოტიახდება კაპილარებამდე, რომელთაგან საბოლოოდ ყალიბდება 2—4 ღვიძლის ვენა (იხ. ღვიძლი). ღვიძლის ვენები იხსნება ქვემო



სურ. 176. ღვიძლის კარის ვენის სისტემა.

1—ფორჯლის ზემო ვენა; 2—კუჭი (გადაწეულია ზემოთ); 3—კუჭ-ბაღეჭონის მარჯვენა ვენა; 4—კუჭის მარცხენა ვენა; 5—ელენთა; 6—პანკრეასის კუდი; 7—ელენთის ვენა; 8—ფორჯლის ქვემო ვენა; 9—დაღმავალი კოლინჯი; 10—სიგმოიდური კოლინჯი; 11—სწორი ნაწლავი; 12, 13 და 14—სწორი ნაწლავის ქვემო, შუა და ზემო ვენები; 15—თეთის ნაწლავი; 16—ბრმა ნაწლავი კია ნაწლავით; 17—აღმავალი კოლინჯი; 18—თორმეტკოჯა ნაწლავით გარშემორტყმული პანკრეასის თავი; 19—კოლინჯის შუა ვენა; 20—განივი კოლინჯი; 21—ღვიძლის კარის ვენა; 22—ნაღვლის ბუშტის ვენა; 23—ნაღვლის ბუშტი; 24—პილორუსა; 25—ღვიძლი; 26—კუჭ-ბაღეჭონის მარჯვენა ვენა; 27—პანკრეას-თორმეტკოჯა ვენა.

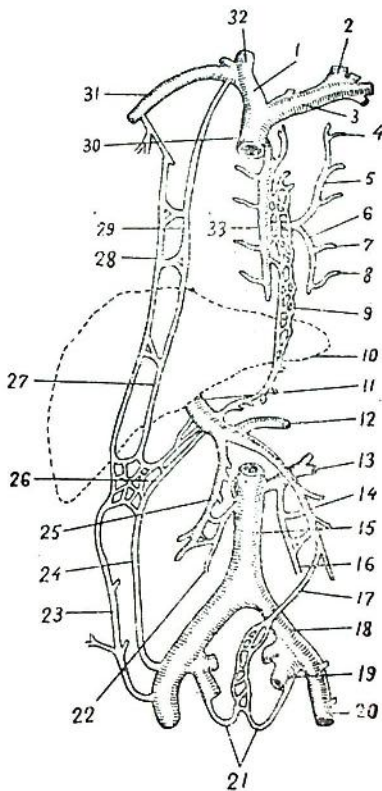
ღრუ ვენაში, რომელსაც მიაქვს სისხლი მარჯვენა წინაგულში. ამრიგად, კარის ვენა წარმოადგენს ჩართულ ნაწილს ქვემო ღრუ ვენის სისტემაში. სხეუ-

ლის დანარჩენი ვენებისაგან იგი განსხვავდება იმით, რომ კაპილარებით იწყება და კაპილარებითვე თავდება. კარის ვენის სისხლი განსხვავდება ჩვეულებრივი ვენური სისხლისაგან იმით, რომ შეიცავს ნაწლავებში შეწოვილ საკვებ ნივთიერებებს.

კენტი და ნახევრადკენტი ვენები

კენტი და ნახევრადკენტი ვენები (*v. azygos et v. hemiazygos*) აკავშირებს ერთმანეთთან ზემო და ქვემო ღრუ ვენების სისტემებს. ისინი იწყებიან მუცლის ღრუში და წარმოადგენენ წევის მარჯვენა და მარცხენა აღმავალი ვენების უშუალო გაგრძელებას. ორივე ვენა გაივლის შუასაძგიდის შიგნითა და შუა ფეხებს შორის და გადადის გულმკერდის ღრუში. კენტი ვენა მიემართება ზემოთ ხერხემლის მარჯვენა კილის გასწვრივ, გულმკერდის IV მალის დონეზე იგი იხსნება ზემო ღრუ ვენაში. შუასაყარის ორგანოებიდან გამომავალი ვენური ტოტების გარდა კენტ ვენაში იხსნება ქვედა ცხრა მარჯვენა ნეკნთაშუა ვენა და მარჯვენა ზემო ნეკნთაშუა ვენა, რომელიც ზემო სამი მარჯვენა ნეკნთაშუა ვენის შეერთებით იქმნება.

ხერხემლის მარცხენა კილის გასწვრივ მდებარეობს ნახევრადკენტი ვენა, რომელიც გულმკერდის VII მალის დონეზე ირიაბად მარჯვნივ გადადის და უერთდება კენტ ვენას. ნახევრადკენტი ვენა იერთებს შუასაყარის ორგანოებიდან გამომავალ ვენურ ტოტებს და ქვემო მარ-



სურ. 177. ღვიძლის კარის ვენასა და ღრუ ვენებს შორის ანასტომოზების სქემა.

1—მარჯვენა მხარეთვის ვენა; 2—მარცხენა შიგნითა საუღლე ვენა; 3—მარცხენა მხარეთვის ვენა; 4, 7 და 8—ნეკნთაშუა ვენები; 5—დამატებითი ნახევრადკენტი ვენა; 6—ნახევრადკენტი ვენა; 7—საუღლავე მილის ვენური წულვი; 10—ღვიძლი; 11—ღვიძლის კარის ვენა; 12—ელენიის ვენა; 13—თირკმლის ვენა; 14—ჯორჯლის ქვემო ვენა; 15—ქვემო ღრუ ვენა; 16 და 22—ხათსლეს ვენა; 17—სწორი ნაწლავის ზემო ვენა; 18—თეძის საერთო ვენა; 19—თეძის შიგნითა ვენა; 20—თეძის გარეთა ვენა; 21—სწორი ნაწლავის შუა ვენები; 23—ზედაპირული ეპიგასტრალური ვენა; 24—ქვემო ეპიგასტრალური ვენა; 25—ჯორჯლის ზემო ვენა; 26—პარაუმბილიკალური ვენები; 27—ზემო ეპიგასტრალური ვენა; 28—თორაკოეპიგასტრალური ვენა; 29—გულმკერდის შიგნითა ვენა; 30—ზემო ღრუ ვენა; 31—ლაიფჰქვემა ვენა; 32—მარჯვენა შიგნითა საუღლე ვენა; 33—კენტი ვენა.

ცხენა ნეკნთაშუა ვენებს. ზემო მარცხენა ნეკნთაშუა ვენები იხსნება დამატებით ნახევრადკენტ ვენაში (*v. hemiazygos accessoria*), რომელიც, ისევე რო-

გორც ნახევრადკენტი ვენა, ხერხემლის მარცხენა კიდის გასწვრივ მდებარეობს და უერთდება ნახევრადკენტ ვენას. ანდა გადაუვლის წინიდან გულმკერდის VII მალის სხეულს და უშუალოდ კენტ ვენაში იხსნება.

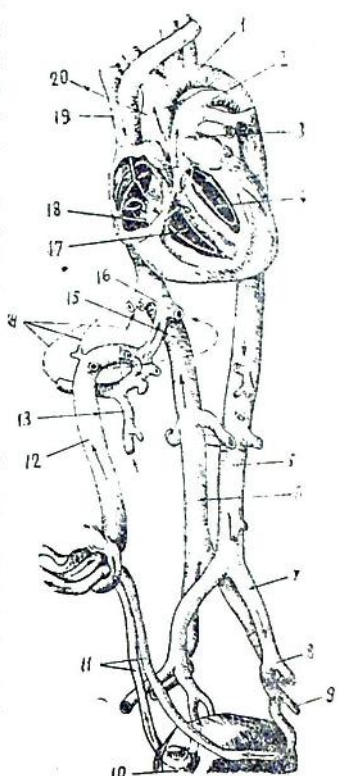
ჩანასახის სისხლის მიმოქცევა

განვითარების ადრეულ სტადიაში ჩანასახი ლებულობს საკვებს ყვითრის სახით ყვითრის პარკიდან, რომელიც ჩანასახის მუცლის მიდამოს გამოდრეკილობას წარმოადგენს. ყვითრი მოიტანება ჩანასახის გულის ვენურ ნახევარში ყვითრ-ჯორჯლის ვენებით (rv. omphalomesentericae). ვენების შესაბამისი ყვითრ-ჯორჯლის არტერიები (aa. amphalomesentericae) პირველადი აორტების ტოტების სახით მიემართება ყვითრის პარკში.

შემდგომში ყვითრის სისხლის მიმოქცევა ადგილს უთმობს პლაცენტურ ანუ მომყოლის სისხლის მიმოქცევას, როდესაც ჩანასახი ლებულობს ჟანგბადსა და საკვებ მასალას დედის სისხლიდან. მომყოლი დაკავშირებულია საშვილოსნოს ლორწოვან გარსთან და ლებულობს მისგან სისხლს. ჩანასახის ვენური სისხლი მოიტანება მომყოლში ჰიპის ორი არტერიით, რომლებიც გამოეყოფიან თედოს შიგნითა არტერიებს. მომყოლში სისხლი დიდფუზიის გზით ითვისებს ჟანგბადსა და საკვებ ნივთიერებას და უბრუნდება ნაყოფს ჰიპის ვენით. ლეიძლის კარის მახლობლად ჰიპის ვენა იყოფა ორ ტოტად, რომელთაგან ერთი უერთდება კარის ვენას, მეორე კი გაივლის ლეიძლის მარცხენა გასწვრივ ღარში და არანციის ვენური სადინარის (ductus venosus Arantii) სახით იხსნება ქვემო ღრუ ვენაში. ამრიგად, ქვემო ღრუ ვენა შეიცავს შერეულ—არტერიო-ვენურ სისხლს. არტერიული სისხლი მასში ჰიპის ვენით შემოიტანება, ხოლო ვენური—თედოს საერთო ვენებით, რომლებიც აგროვებენ სისხლს ქვემო კიდურებიდან და მენჯიდან, და, აგრეთვე, თირკმლის ვენებით. ქვემო ღრუ ვენით მარჯვენა წინაგულში შემოტანილი სისხლის მეტი ნაწილი გადადის ოვალური ხერხელით მარცხენა წინაგულში, რასაც ხელს უწყობს ქვემო ღრუ ვენის სარკველი. მარცხენა წინაგულში იხსნება აგრეთვე ფილტვის ვენები, რომლებსაც ნაყოფში ვენური სისხლი მოაქვთ. მარცხენა წინაგულიდან სისხლი მიედინება მარცხენა პარკულში, ხოლო აქედან აორტაში. აორტის რკალიდან სისხლის უმეტესი ნაწილი გადადის ნაყოფის ზემო ნახევრისაკენ მიმავალ მსხვილ არტერიებში, მცირე ნაწილი კი—დაღმავალ აორტაში.

ზემო ღრუ ვენით მარჯვენა წინაგულში შემოტანილი ვენური სისხლის მცირე ნაწილი ოვალური ხერხელით გადადის მარცხენა წინაგულში, მეტი ნაწილი კი (რომელსაც ემატება ქვემო ღრუ ვენით შემოტანილი სისხლის განსაზღვრული რაოდენობა) მიემართება მარჯვენა პარკულში; ამას ხელს უწყობს ვენათა შუა ბორცვი. მარჯვენა პარკულიდან ფილტვის არტერიით გამოტანილი სისხლის მეტი ნაწილი გადადის აორტაში ბოტალის არტერიული სადინარით (ductus arteriosus Botallii), რომელიც გამოდის ფილტვის არტერიიდან და იხსნება აორტის რკალში მისგან მესამე ტოტის (მარცხენა ლავიქვეშა არტერიის) გამოყოფის ოდნავ დისტალურად. ნაყოფის უმოქმედო ფილტვში სისხლის მხოლოდ უმნიშვნელო რაოდენობა მიემართება. ნათქვამიდან გასაგებაა, რომ არტერიული სისხლი მიემართება უმთავრესად ნაყოფის ზემო ნახევარში და ლეიძლში, ხოლო ქვემო ნახევარი იკვებება შერეული არტერიო-ვენური სისხლით.

დაბადების მომენტისათვის სისხლის მიმოქცევაში აღინიშნება მკვეთრი ცვლილებები. პირველი ჩასუნთქვისთანავე ფილტვები იშლება და შეიწოვს ფილტვის არტერიიდან სისხლს, რომელიც ადრე ბოტალის სადინარით აორტაში მიემართებოდა. ბოტალის სადინარი იხშობა და გადაიქცევა არტერიულ იოვად (lig. arteriosum), ჭიპის ვენა — ღვიძლის მრგვალ იოვად (lig. teres hepatis), არანციის ვენური სადინარი—ვენურ იოვად (lig. venosum), ხოლო ჭიპის არტერიები—ჭიპის გვერდით იოვებად (ligg. umbilicalia lateralia). ქვემო ღრუ ვენის სარქველი თანდათან მცირდება და კარგავს დანიშნულებას, ვენათაშუა ბორცვი სწორდება, თანდათან იხურება ოვალური ზვრელი. ამგვარად, წყალიბდება სისხლის ცირკულაციის საბოლოო ფორმა. სისხლი ცირკულირებს სისხლის მიმოქცევის დიდი და მცირე წრეების-სახით.



სურ. 178. ჩანასახის სისხლის მიმოქცევის სქემა. (ისრებით ნაჩვენებია სისხლის ნაკადის მიმართულება).
 1—აორტის რკალი; 2—არტერიული სადინარი; 3—ფილტვის ღერო; 4—მარცხენა პარკუჭი; 5—მუცლის აორტა; 6—ქვემო ღრუ ვენა; 7—თემოს საერთო არტერია; 8—თემოს გარეთა არტერია; 9—თემოს შიგნითა არტერია; 10—შარდის ბუშტი; 11—ჭიპის არტერიები; 12—ჭიპის ვენა; 13—კარის ვენა; 14—განტოტება ღვიძლში; 15—ვენური სადინარი; 16—ღვიძლის ვენა; 17—მარჯვენა პარკუჭი; 18—მარჯვენა წინაგული; 19—ზემო ღრუ ვენა; 20—აღმავალი აორტა.

გულისა და მსხვილი სისხლის ძარღვების განვითარება

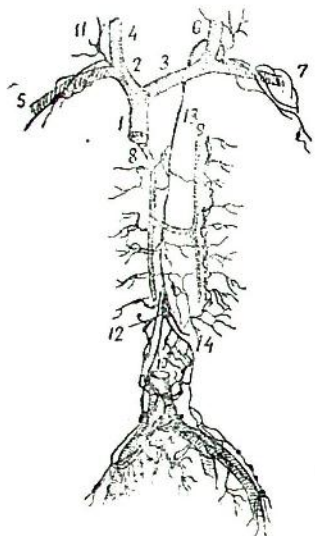
ჩანასახიდან განვითარების ადრეულ პერიოდში, როდესაც ჯერ კიდევ არსებობს ლაუქოვანი ჯიბეები, რკალები და ლაუქები, გული წარმოადგენს ერთკამერიან ღრუ ორგანოს, რომელსაც გამოეყოფა კენტი არტერიული ღერო (truncus arteriosus). ამ ღეროს გამოეყოფა ექვსი წყვილი ტოტი, რომელთაც ლაუქოვანი არტერიული რკალები ეწოდებოთ; რკალებიდან გამოძავალი ტოტები მიემართება ლაუქებში. უკან, ნაყოფის ზურგის ნაწილისაკენ, ორივე მხარის არტერიული რკალები ერთიანდება ერთ სისხლძარღვში—პირველად აორტაში. გულის ქვეშ ორივე პირველადი აორტის შერწყმით იქმნება მეორადი აორტა.

ჩანასახიდან განვითარების შემდგომ პერიოდში არტერიული რკალების პირველი წყვილი ქრება წყლისა და ხმელეთის ყველა ზერხემლიანებში; რკალების მეორე წყვილი ისპობა ზერხემლიანთა უმრავლესობაში, ხოლო მესამე წყვილი—ხმელეთის ყველა ზერხემლიანებში. დინარჩევი არტერიული რკალები და გული ხმელეთის ზერხემლიანებში, კერძოდ ტუძუწორებში და ალამიანში, ლაუქების გაქრობასა და ფილტვების განვითარებასთან დაკავშირებით განიცდის მნიშვნელოვან ცვლილებებს. გულში ჯერ გამოიყოფა თითო წინაგული და პარკუჭი, შემდეგ წინაგულსა და პარკუჭში ჩნდება ძვიდღე, რის გამოც ყოველი მათგანი იყოფა ორ-ორ კამერად. ერთადრო-

უდიდესი არტერიული ტოლების შექმნა წყვილი გადაიქცევა ფილტვის ღეროს მარჯვენა და მარცხენა ტოტად: ვარდა ამისა მარცხენა შექმნა რვალი წარმოქმნის არტერიულ ბოტალის სადინარს. ამასთანავე, არტერიულ ღეროში ვითარდება გასწვრივი ძვილი, რომელიც ყოფს მას ორ სისხლის ძაღვად: აორტად და ფილტვის ღეროდ. ტოლების შესაშუ წყვილიდან ვითარდება სადილურ არტერიები, ეუთხე წყვილიდან მარცხენა მხარეზე—აორტის ტოლი, ხოლო მარჯვენა მხარეზე—მარათვის ღერო და ლეიწვევა არტერიის დასაწყისი.

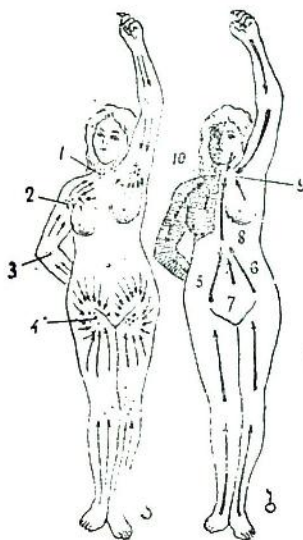
ლიმფური სისტემა

ლიმფური სისტემა არ წარმოადგენს დამოუკიდებელ სისტემას. იგი სისხლძარღვთა, კერძოდ ვენური სისტემის, დამხმარე აპარატი. ლიმფური სისტემა განვითარებულია მხოლოდ ხერხემლიანებში. ლიმფური ძარღვები იწყება ქსო-



სურ. 179. გულწერის და მუცლის ღრუს ლიმფური ძარღვების სქემა.

1—ზემო ღრუ ვენა; 2—მარჯვენა მხარეთის ვენა; 3—მარცხენა მხარეთის ვენა; 4—მარჯვენა შიგნითა საუღლე ვენა; 5—მარჯვენა ლეიწვევა ვენა; 6—მარცხენა შიგნითა საუღლე ვენა; 7—მარცხენა ლეიწვევა ვენა; 8—კეტი ვენა; 9—ნახევარდენტი ვენა; 10—წელის მარჯვენა და მარცხენა ლიმფური ღეროები; 11—მარჯვენა ლიმფური სადინარი; 12—წრბოლის ცისტერნა; 13—მკერდის ლიმფური სადინარი; 14—ნაწლავთა ლიმფური ღერო.



სურ. 180. ა—ლიმფური კვანძების გჯგუფებისა და ლიმფის ნაკადის სქემა. ბ—შილაშობი, რომლებიდანაც გროვდება ლიმფა მკერდის ლიმფურ სადინარში (თეთრი ფერის) და მარჯვენა ლიმფურ სადინარში (მუქი ფერის).

1—კისრის ლიმფური კვანძები; 2—ილიის ლიმფური კვანძები; 3—იდაყვის ლიმფური კვანძები; 4—საზარდელის ლიმფური კვანძები; 5—წელის მარჯვენა ლიმფური ღერო; 6—წელის მარცხენა ლიმფური ღერო; 7—ნაწლავთა ლიმფური ღერო; 8—მკერდის ლიმფური სადინარი; 9—მკერდის ლიმფური სადინარის შერთვის ადგილი; 10—მარჯვენა ლიმფური სადინარის შერთვის ადგილი.

ვილთაშუა სივრცეებიდან. მათ გზადაგზა გააჩნიათ გაგანიერებანი ლიმფური კვანძების (nodi lymphatici) სახით. ლიმფურ ძარღვებს მოაქვთ გამჭვირვალე

ონდავ მოყვითალო სითხე—ლიმფა, რომლის მეშვეობით ქსოვილები ღებულობს სისხლიდან საკვებ ნივთიერებას და უბრუნებს სისხლს ნივთიერებათა ცვლის მავნე პროდუქტებს.

მსხვილი ლიმფური ძარღვების კედლის აგებულება ემსგავსება ვენური კედლების აგებულებას; ისინი შეიცავენ სარქველების დიდ რაოდენობას.

მუცლის ღრუში, წელის ზემო ორი მალის ღონეზე მდებარეობს ბოლქვი-სებრი გაგანიერება—ე. წ. წრბოლის ცისტერნა (cisterna chili), რომელიც იწყება წყვილი წელის ღეროებისა (trunci lymphatici lumbales) და კენტი ნაწლავთა ლიმფური ღეროს (truncus lymphaticus intestinalis) შეერთებით. წრბოლის ცისტერნიდან იწყება გულმკერდის ლიმფური სადინარი (ductus thoracicus), რომელიც აორტასთან ერთად გაივლის შუასაძვლო და გადადის გულმკერდის ღრუში. აქ იგი მდებარეობს ჯერ აორტასა და კენტ ვენას შორის, შემდეგ მარცხნივ გადაინაცვლებს, საყლაპავი მილის უკან გაივლის და მიემართება ზემოთ. კისრის VII მალის ღონეზე იგი წინისაკენ იხრება, რკალისებრი ელრიკება ზემოდან მარცხენა ლავიწკვეშა არტერიას და იხსნება მარცხენა შიგნითა საულლე და ლავიწკვეშა ვენების შეერთებით შექმნილ კუთხეში, ანუ მარცხენა საულლე ვენურ კუთხეში. გულმკერდის სადინარი აგროვებს ლიმფას ქვემო კიდურებიდან, მენჯისა და მუცლის ღრუების კედლებიდან და ორგანოებიდან, გულმკერდის მარცხენა ნახევრის კედლიდან, გულმკერდის ღრუს ორგანოებიდან, მარცხენა ზემო კიდურიდან, თავისა და კისრის მარცხენა ნახევრიდან. სხეულის დანარჩენი ნაწილიდან (ე. ი. თავისა და კისრის მარჯვენა ნახევრიდან, გულმკერდის მარჯვენა ნახევრის კედლიდან და მარჯვენა ზემო კიდურიდან) ლიმფა გროვდება მარჯვენა ლიმფურ სადინარში (ductus lymphaticus dexter), რომელიც იხსნება მარჯვენა საულლე ვენურ კუთხეში.

სისხლმბალი ორგანოები

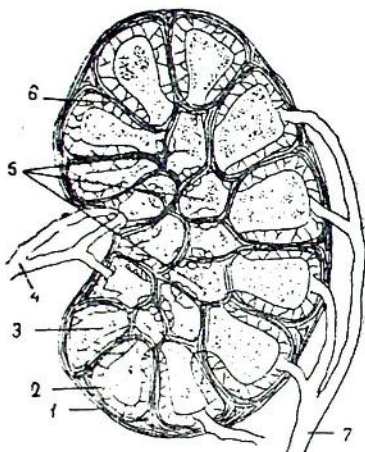
სისხლის წარმოშობა არ წყდება ადამიანის მთელი სიცოცხლის განმავლობაში. დაბადების შემდეგ სისხლის ელემენტები წარმოიშობა სპეციალურ ორგანოებში, რომლებიც სტრუქტურულად დაკავშირებული არიან სისხლძარღვოვან და ლიმფურ სისტემებთან. სისხლმბალ ორგანოებს მიეკუთვნება ძვლის წითელი ტვინი, ლიმფური კვანძები და ელენთა.

ძვლის წითელი ტვინი

ძვლის წითელი ტვინი მოზრდილ ადამიანში მოთავსებულია ძვლების ღრუბლისებრი ნივთიერებაში. განვითარების ჩანასახოვან პერიოდში და ახალშობილებში სისხლი წარმოიშობა აგრეთვე ლულისებრი ძვლების დიაფიზებში. ასაკთან დაკავშირებით ძვლის წითელი ტვინი დიაფიზებში იცვლება ცხიმის უჯრედებისაგან შემდგარი ძვლის ყვითელი ტვინით, რომელშიც სისხლის წარმოშობა წყდება. ძვლის ღრუბლისებრი ნივთიერების ხარისხებს შორის ძვლის ტვინი ინარჩუნებს თავის აქტივობას და სწორედ აქ ხდება ერითროციტებისა და მარცვლოვანი ლეიკოციტების (გრანულოციტების) განუწყვეტელი წარმოშობა. ერითროციტები იმყოფება განვითარების სხვადასხვა სტადიაში; გრანულოციტებთან და რეტიკულურ სტრომასთან ერთად ისინი შეადგენენ მიელოიდურ ქსოვილს.

ძვლის ტვინის სტრომა შედგება რეტკულური ქსოვილისაგან, რომელშიც მოთავსებულია სისხლძარღვოვანი კაპილარები. კაპილარების საბოლოო ნაწილები გაგანიერებულია და მათ სინუსოიდები ეწოდებათ. მათი კედელი შედგება ენდოთელიუმისაგან, რომლის უჯრედები ფიზიოლოგიური გალიზიანებისას განშორდებიან ერთმანეთს. ამით შეიძლება ნაწილობრივ აიხსნას ერთროციტების მწიფე ფორმებისა და გრანულოციტების გადასვლა რეტკულური ქსოვილიდან სისხლის ძარღვებში.

ერთროციტები წარმოიშობა რეტკულური ქსოვილის მარყუევებში. მათში შეიმჩნევა გამოსავალი ემბრიონული ფორმები, ანუ ჰემაციტობლასტები, რომლებიც რთული გარდაქმნის შემდეგ იქცევიან ან ერთრობლასტებად ან მიელობლასტებად ე. ი. გრანულოციტების ახალგაზრდა ფორმებად. ერთრობლასტები, ანუ ბირთვიანი ერთროციტები კარგავენ ბირთვებს და გადაიქცევიან მწიფე ერთროციტებად. მიელობლასტები წარმოადგენს ჰემოციტობლასტების მსგავს მსხვილ უჯრედებს. ისინი შედგება ბაზოფილური პროტოპლაზმისაგან და შეიცავს მსხვილ ოვალურ ან მომრგვალო ბირთვს. მალე მათში ვითარდება ნეიტროფილური, ეოზინოფილური ან ბაზოფილური მარცვლოვანობა. გრანულოციტების განვითარების საბოლოო ფაზად ითვლება ცვლილებები ბირთვებში, რომლებიც პირველად ოვალური ან ლობიოსმაგვარი არიან, შემდეგ კი თანდათანობით ჩხირისმაგვარი და, ბოლოს, სეგმენტური ხდება.



სურ. 181. ლიმფური კვანძის აგებულების სქემა.

1—კაპსულა; 2—განაბირა ლიმფური სინუსი; 3—ქერქოვანი ნივთიერება; 4—გამომტანი ლიმფური ძარღვები; 5—ტვინოვანი ნივთიერება; 6—ხარისხ; 7—მომტანი ლიმფური ძარღვები.

ლიმფური კვანძები

გულმკერდის და მარჯვენა ლიმფურ სადინარში გადასვლამდე ლიმფა გაივლის ლიმფური კვანძების (nodi lymphatici) მთელ რიგს, რომლებიც მდებარეობენ ჯგუფურად ან ცალ-ცალკე ლიმფური ძარღვების გზაზე. ლიმფური კვანძი წარმოადგენს შემაერთებელქსოვილოვანი კაპსულით დაფარულ ლობიოსმაგვარი მოყვანილობის წარმონაქმს. კაპსულიდან სიღრმეში წარიზიდება ხარისხები ანუ ტრაბეკულები. ტრაბეკულებს შორის მოთავსებულია ლიმფოიდური ქსოვილი, რომელიც ქერქოვანი და ტვინოვანი ნივთიერების სახითაა განლაგებული. ტრაბეკულებსა და ლიმფოიდურ ქსოვილს შორის რჩება სივრცეები, რომლებსაც ლიმფურ სინუსებს უწოდებენ. ლიმფა შემოიტანება კვანძში მომტანი ლიმფური ძარღვებით (vasa lymphatica afferentia), რომლებიც შედიან მასში გამოდრეკილი ზედაბირიდან. სინუსებში ლიმფა გაიყოლიებს კვანძის ქსოვილში წარმოქმნილ ლიმ-

ფოციტებს და ტოვებს კვანძს გამომტანი ლიმფური ძარღვებით (*vasa lymphatica efferentia*), რომლებიც გამოდიან კვანძის შედრეკილ ზედაპირზე არსებული კარიდან.

ე ლ ე ნ ა

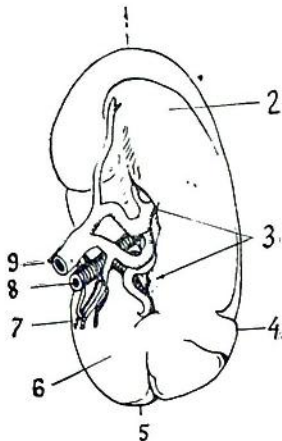
ელენთა (*lien*) ყავის მარცვლის ფორმის, მუქი წითელი ფერის და რბილი კონსისტენციის ორგანოა. იგი მოთავსებულია მარცხენა ფერღვევა მიდამოში IX—XI ნეკნებს შორის. ელენთის სიგრძე საშუალოდ 12 სმ უდრის, სიგანე—7 სმ, სისქე—3 სმ, წონა—150 გრამს.

ელენთაში განირჩევა წინა და უკანა ბოლოები, ზემო და ქვემო კიდეები, ლატერალური, ანუ შუასაძგიდის და მედიალური, ანუ შიგნეულობის ზედაპირები. ლატერალური ზედაპირი გამოდრეკილია და მიქცეულია შუასაძგიდისაკენ. შედრეკილი მედიალური ზედაპირი ეხება კუჭის ფუძეს, მარცხენა თირკმელსა და თირკმელზედა ჯირკვალს, პანკრეასის კუდს და კოლინჯის მარცხენა ნაკეცს. მედიალური ზედაპირის ცენტრში მოთავსებულია გასწვრივი ღარი—ელენთის კარი, რომლითაც ელენთაში შედის სისხლის ძარღვები და ნერვები.

პერიტონეუმში ფარავს ელენთას ყოველი მხრიდან, გარდა კარისა. ელენთიდან პერიტონეუმში გადადის კუჭზე და შუასაძგიდზე, რითაც იქმნება ელენთის მაფიქსირებელი იოგები: კუჭ-ელენთისა და შუასაძგიდ-ელენთის. ამ იოგების გარდა ელენთის ფიქსაციისათვის მნიშვნელობა აქვს შუასაძგიდსა და კოლინჯის მარცხენა ნაკეცს შორის გაჭიმულ შუასაძგიდ-კოლინჯის მარცხენა პერიტონულ იოგს, რომელსაც ელენთა ებჯინება თავისი წინა ბოლოთი.

პერიტონული საფარველი მჭიდროდაა დაკავშირებული ელენთის ფიბროზულ კაპსულასთან. ეს უკანასკნელი გზავნის სიღრმეში ხარისებს. კაპსულა და ხარისები შედგება მკვრივი ბოჭკოვანი ქსოვილისაგან, რომელიც უხვად შეიცავს ელასტიკურ ბოჭკოებს და გლუკუნთოვან უჯრედებს. ხარისებს შორის მოთავსებულია ელენთის წითელი პულპა, რომელიც შეიცავს ლიმფოიდური ქსოვილის ოვალური ან სფერული ფორმის კუნძულებს—ელენთის ფოლიკულებს (*noduli lymphatici lienalis*). ყოველ ასეთ კუნძულში, რომლის დიამეტრი 0,5 მილიმეტრს უდრის, გაივლის მომცრო არტერია. ლიმფოიდური წარმონაქმნების მთელი კომპლექსი შეადგენს ელენთის თეთრ პულპას; აქ ვითარდება ლიმფოციტები.

ელენთის ფუნქცია მნიშვნელოვანი და მრავალფეროვანია. იგი შთანთქავს სისხლში არსებულ ზოგიერთ მავნე ნივთიერებას; მასში იშლება მოძველებული ერითროციტები; დაბოლოს, ელენთაში წარმოიქმნება ლიმფოციტები.



სურ. 182. ელენთა (მედიალური ზედაპირი).

1—ელენთის უკანა ბოლო; 2 და 6 მედიალური ზედაპირი; 3—ელენთის კარი; 4—ელენთის ზემო კიდე; 5—ელენთის წინა ბოლო; 7—ელენთის ზემო კიდე; 8—ელენთის ხემა; 9—ელენთის კარი.

რეტიკულო-ენდოთელური სისტემა

ლიმფურ სისტემასთან ახლოს დგას განსაკუთრებული უჯრედებისაგან შემდგარი ე. წ. რეტიკულო-ენდოთელური სისტემა. განიარჩევა რეტიკულო-ენდოთელური სისტემის სტაციონარული და თავისუფალი უჯრედები. პირველი მათგანი დაკავშირებულია ქსოვილებთან და წარმოდგენილია ელენთის, ლიმფური კვანძებისა და ძვლის ტვინის რეტიკულური უჯრედებით, აგრეთვე ელენთის სინუსების, ღვიძლის კაპილარების, ძვლის ტვინის კაპილარებისა და თირკმელზედა ჯირკვლების ქერქოვანი ნივთიერების ენდოთელური უჯრედებით. თავისუფალი უჯრედები წარმოდგენილია მეზენქიმური წარმოშობის ჰისტოციტებით, რომლებიც მოძრაობენ სისხლში.

რეტიკულო-ენდოთელური სისტემის უჯრედები შთანთქმავს ბაქტერიებს, პიგმენტების ნაშთებს, სისხლის მობერებულ თეთრსა და წითელ ბურთულებს, ე. ი. მოქმედებს როგორც მარკოფაგები.

ნერვული სისტემა

(Systema nervosum)

ზოგადი ცნობები

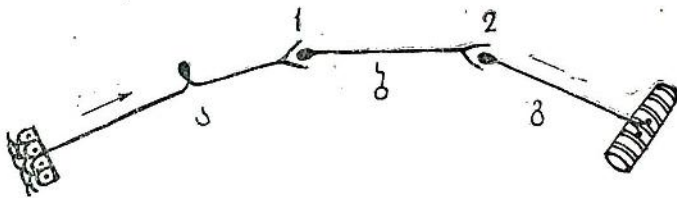
ცოცხალი მატერიის ერთ-ერთი ძირითადი თვისებაა ავზნებადობა, ე. ი. უნარი უპასუხოს გაღიზიანებაზე გარკვეული მოქმედებით: მოძრაობით, სეკრეციით და ა. შ. ნერვულ ქსოვილში ამ პასუხმა ევოლუციის პროცესში მიიღო სპეციფიკური რეაქციის—ნერვული იმპულსის ფორმა და გამოიშვაედა მისი სწრაფი გატარების უნარი.

ორგანიზმი ლებულობს გაღიზიანებებს გარემომცველი სამყაროდან და პასუხობს მათზე სათანადო რეაქციებით. თვით ორგანიზმში მიმდინარე ნეოთიერებათა ცვლის პროცესები თავის მხრივ იწვევს მთელ რივ გაღიზიანებებს, რომლებზეც ორგანიზმი აგრეთვე რეაგირებს.

უმაღლეს მრავალუჯრედლიან ცხოველებში ორგანიზმის საპასუხო რეაქცია გარეგან და შინაგან გაღიზიანებაზე ხორციელდება ნერვული სისტემის საშუალებით. ამრიგად, ნერვული სისტემის მოქმედება აპირობებს ორგანიზმის მთლიანობას და მის ურთიერთობას გარემოსთან.

ნერვული სისტემის სტრუქტურული და ფუნქციური ერთეულია ნერვული უჯრედი თავისი მორჩებით, ანუ ნეირონი. შესწევს რა რეაქტიულობის უნარი, ნეირონი პასუხობს გაღიზიანებაზე ნერვული იმპულსის აღმოცენებით. ნერვული სისტემა ნეირონების კომპლექსს წარმოადგენს. ნეირონთა კავშირი ხორციელდება ერთი ნეირონის საბოლოო განტოკვათა შეხების (კონტაქტის) საშუალებით მეორე ნეირონის უჯრედთან და მის მორჩებთან. ორი ნეირონის შეხების ადგილს ეწოდება სინაპსი.

ნერვული სისტემის მოქმედებას საფუძვლად უდევს რეფლექსი, რომელიც ხორციელდება ე. წ. რეფლექსური რეაქციის საშუალებით. რეფლექსური რეაქცია შედგება სულ ცოტა ორი ნეი-



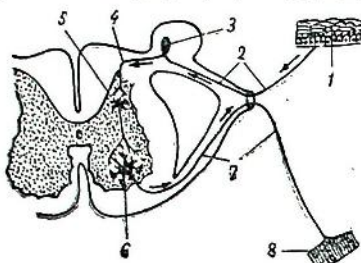
სურ. 183. სინაპსის სქემა.

ა—ამაიმობიარე ნეირონი; ბ—შუამდებარე ნეირონი; გ—ამაიმობარე ნეირონი;
1 და 2—სინაპსი.

რონისაგან, რომელთაგან ერთი დაკავშირებულია მგრძნობიარე ზედაპირთან (ყანი, ლორწოვანი გარსი), ხოლო მეორე თავისი გრძელი მორჩის (ნეირიტის) საშუალებით ბოლოვდება მომუშავე ორგანოში (ყუთი, ჯირკვალი). მგრძნობიარე ზედაპირის გაღიზიანების დროს ავზნება მასთან დაკავშირებული ნეირონის მეშვეობით ვრცელდება ცენტრისკენული მაპართულებით (ცენტრიატა-

ლერად) რეულექსორი ცენტრისაკენ, სადაც იმყოფება კავშირი (სინაპსი) ორივე ნეირონს შორის. აქ ავზნება გადაღის მეორე ნეირონზე და ვრცელდება უკვე ცენტრიდანული მიმართულებით (ცენტრიდუგალურად) მომუშავე ორგანიზსაკენ, რაც იწვევს მის მოქმედებას (კუნთის შეკუმშვა, ვირკლის სეკრეცია). ხშირად რეულექსორი რკალის შეზღვევლობაში შედის კიდევ მესამე შუამდებარე ნეირონი, რომლის საშუალებითაც ავზნება მგრძნობიარე გზიდან გაღიარდება მამომრავებელ ვაზზე.

ამრიგად, ფუნქციური თვალსაზრისით ნერველი სისტემა შედგება სამი სახის ელემენტისაგან: 1) რეკტორი (გალიზანების მიმღები), რომელიც გარდაქმნის გალიზანების ნერვგის ნერველ პოლუსად; იგი დაკავშირებულია აფერენტულ (ცენტრისკენულ, ანუ რეცეპტორულ) ნეირონთან, რომელიც ატარებს დაწყებულ ავზნებას, ანუ ნერველ იმპულსს ცენტრისაკენ;



2) კონდუქტორი (შუამდებარე, ანუ ასოციაციური ნეირონი), რომელიც ახორციელებს ავზნების გაღართვას ცენტრისკენული ნეირონიდან ცენტრიდანულზე და ცენტრის მიერ მიღებული იმპულსის გარდაქმნას გარეგან რეაქციაში; 3) ეფერენტული (ცენტრიდანული) ნეირონი, რომელიც ატარებს იმპულსს ცენტრიდან პერიფერიისაკენ და ახორციელებს მომუშავე ორგანოს მოქმედებას, ე. ი. ორგანიზმის საპასუხო რეაქციას, ანუ ეფექტს. ამის გამო ამ ნეირონს უწოდებენ აგრეთვე ეფექტორულ ნეირონს.

რეცეპტორები აღივზნებიან ორგანიზმის მგრძნობიარე ზედაპირიდან, ანუ რეცეპტორული ველიდან: 1) სხეულის გარეთა (კანის) ზედაპირიდან (ექსტრაცეპტული ველიდან) მასთან გენეტიკურად დაკავშირებული გრძნობათა ორგანოებით, რომლებიც ლეზებობენ ავზნებას გამოედან; 2) სხეულის შიგნითა ზედაპირიდან (ინტერორეტული ველიდან); რომელიც ღიზიანდება უპირატესად შინაგანი ორგანოების ღრუში მოხვედრალი ქიმიური ნივთიერებებით; 3) სხეულის კედლებიდან სისქიდან (პროპრიოცეპტული ველიდან), რომელშიც მოთავსებულია ძვლები, კუნთები და სხვა ორგანოები. ამ ველიდან გამოშვალი გალიზანებისანი აღიქმებიან სპეციალურ რეცეპტორებით.

ადამიანის ერთიანი ნერველი სისტემა იყოფა სომატურ, ანუ ანიმალურ და ვეგეტატიურ ნერველ სისტემებად. პირველი მათგანი ანერვირებს უპირატესად ჩონჩხის (განივოლიან) კუნთებს, მეორე კი—შინაგან ორგანოებს და სისხლის ძარღვებს.

აღსანიშნავია, რომ ნერველი სისტემის ამგვარი დაყოფა არსებითად პირობითია, რადგანაც ვეგეტატიურ ნერველ სისტემას აქვს კავშირი ყველა ორგანოსთან, მათ შორის სომატურ ორგანოებთანაც, ენაიდან იგი მონაწილეობს მათ კვებაში (ტროფიკაში) და, აგრეთვე, განსაზღვრავს ჩონჩხის კუნთების ტონუსს.

ვეგეტატიური ნერველი სისტემა თავის მხრე იყოფა სიმპათიკურ და პარასიმპათიკურ ნაწილებად. სიმპათიკური ნაწილი ანერვირებს მთელ სხეულს, პარასიმპათიკური კი—მხოლოდ მის განსაზღვრულ ნაწილებს.

გარდა ამ კლასიფიკაციისა, რომელიც შეესაბამება ორგანიზმის ავებულებას, ნერველ სისტემას ტოპოგრაფიული პოზიციის მიხედვით ყოფენ ცენტრალურ და პერიფერიულ ნაწილებად, ანუ სისტემებად. ცენტრალურ ნერველ სისტემას მიეკუთვნება თეთრი და რუხი ნივთიერებისაგან შემდგარი ზეფრენა და თავის ტვინი, პერიფერიულ ნერველ სისტემას კი—სხეულის ყველა ნერვი.

ცენტრალური ნერველი სისტემის რუხი ნივთიერება წარმოადგენს ნერველი უჯრედებისა და მათი მოკლე მორჩების (დენდრიტების) კომპლექსს. ერთიანი ფუნქციის მატარებელი ნოვკული უჯრედები ქმნის შემოსასვლელ გზოვებს, რომელთაც ეწოდებათ ცენტრები ანუ ბირთვები. თეთრი ნივთიერება შედგება ნერველი უჯრედების გრძელი მორჩებისაგან (ნეირიტებისაგან). ნეირიტები დაუარულია განსაკუთრებული მიელინური გარსით, რომელიც მათ თეთრ ფერს ანი-

ქებს. მიელინური გარსი უზრუნველყოფს ნერვული ბოჭკოების იზოლაციას ირგვლივ მდებარე ქსოვილებისაგან, რაც აჩქარებს მათში იმპულსების გატარებას. ტვინის თეთრი ნივთიერების ბოჭკოები აკავშირებს ერთმანეთთან გარკვეულ ცენტრებს, ე. ი. წარმოადგენს გამტარ გზებს.

ცენტრალური ნერვული სისტემის რბილ ჩონჩხს შეადგენს ნაზი ქსოვილი, რომელსაც ნერიოგლია ეწოდება.

პერიფერიული ნერვები შედგება შემავრთებელქსოვილოვანი გარსით (ემინეროუმით) დაფარული ნერვული ბოჭკოების კონებისაგან. კონებს შორის მდებარე ფაშარ შემავრთებელქსოვილში გაივლის ნერვის მკვებავი სისხლის ძარღვები. გარედან ნერვი დაფარულია შემავრთებელქსოვილოვანი გარსით, რომელსაც პერინევრიუმში ეწოდება.

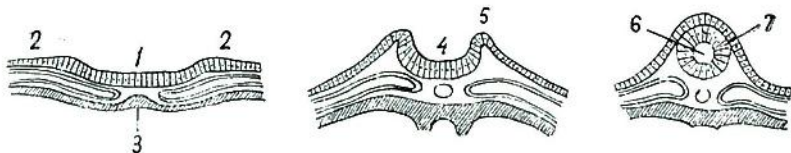
პერიფერიულ ნერვულ სისტემას მიეკუთვნება აგრეთვე ნერვული კვანძები, რომლებიც წარმოადგენენ სხეულის სხვადასხვა ნაწილში მდებარე ნერვული უჯრედების გროვებს.

ნერვული სისტემის უმაღლეს ნაწილს, რომელიც განაგებს ორგანიზმის ყველა სასიცოცხლო პროცესს, წარმოადგენს თავის ტვინის ქერქი.

ცენტრალური ნერვული სისტემა

თავისა და ჯურგის ტვინის განვითარების მოკლე მიმოხილვა

ხერხემლიან ცხოველებში და მათ შორის ადამიანში ნერვული სისტემა ვითარდება გარეთა ჩანასახიდან ფურცლისაგან (ექტოდერმისაგან). ემბრიონული განვითარების ადრეულ პერიოდში ჩანასახის ზურგს მხარეზე ჩნდება ექტოდერმის გასწვრივი გასქელება, რომელსაც ნერვული ფირფიტა ეწოდება. ამ ფირფიტას მთელ სიგრძეზე მიყვება ღარი, რომლის კიდეები თანდათანობით უახლოვდება, შემდეგ კი უერთდება ერთმანეთს. ამის შედეგად იქმნება ე. წ. პირველადი ნერვული ლულა. აღნიშნული ლულის კედლებიდან შემდგომში ვითარდება ნერვული ქსოვილის



სურ. 185. ნერვული ლულის განვითარების სქემა.

- 1—ნერვული ფირფიტა; 2—ეპითელური ფურცელი; 3—ქორდა; 4—ნერვული ღარი; 5—ნერვული მორგვი; 6—ცენტრალური არხი; 7—ნერვული ლულა.

ყველა ელემენტი, ხოლო მისი სანათურისაგან ცენტრალური ნერვული სისტემის ღრუები, ე. ი. თავის ტვინის პარაკუები და ზურგის ტვინის ცენტრალური არხი.

ზურგის ტვინი პირველადი ნერვული ლულის უკანა ნაწილიდან ვითარდება, თავის ტვინი კი წინა ნაწილიდან.

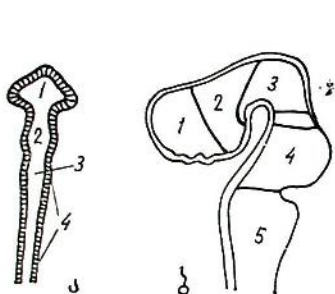
პირველადი ნერვული ლულის წინა ნაწილი, რომლიდანაც თავის ტვინი წარმოიშობა, სწრაფად ვითარდება და არათანაბარი ზრდის შედეგად ქმნის სამ პირველად ტვინოვან ბუშტს: წინას, შუასა და უკანას. ამ ბუშტებისაგან ვითარდება ტვინის სამი ძირითადი ნაწილი: წინა ტვინი, შუა ტვინი და რომბისებრი ტვინი.

შემდგომში წინა და უკანა ბუშტები ორად იყოფა. ამის შედეგად იქმნება ხუთი ბუშტი: 1) დასასრული ტვინი, 2) შუამდებარე ტვინი, 3) შუა ტვინი, 4) უკანა ტვინი და 5) მორგძო ტვინი. განვითარების შემდგომ პროცესში ტვინის აღნიშნული ნაწილები ქმნის სამ ნაღრევს, რომელთაგან პირველი და მესამე გამოდრეკილობით დორსალურად არიან მიქცეული, მეორე კი—ვენტრალურად.

თავის ტვინის მომდევნო რთული დიფერენცირება, ნაღრევების, ნაკეებისა და შემსვლილებების შექმნა აიხსნება მისი ცალკეული ნაწილების არათანაბარი ზრდით. იგივე მიზეზი უძევს საფუძვლად პირველადი ნერვული ლულის სანათურის ცვლილებებსაც, რომლისაგანაც ვითარდება რამოდენიმე ნაპარლისებრი ღრუ.

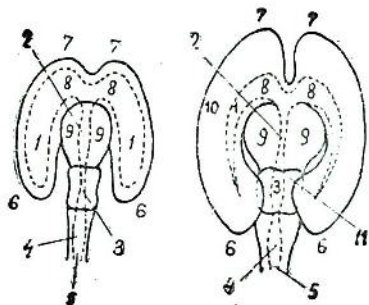
ზურგის ტვინის ეიწრო ცენტრალური არხი ზემოთ, მოგრძო ტვინის მიდამოში, განიერდება. ამ გაგანიერებას IV პარაკუტი ეწოდება. ეს უკანასკნელი გადადის შუა ტვინის ეიწრო არხში—ე. წ. ტვინის წყალსადენში, რომელიც იხსნება შუამდებარე ტვინის ნაპარალსებარ ღრუში, ანუ III პარაკუტში. მესამე პარაკუტი წინისაკენ წვეილი პარაკუტსაშუა ზერელის საშუალებით უკავშირდება თავის ტვინის ჰემისფერობის ვრცელ ნაპარალსებარ ღრუებს, რომელთაც გვერდითი პარაკუტები ეწოდებათ. ზურგის ტვინის ცენტრალური არხის ქვემო ბოლო ოდნე განიერდება და ქმნის მესხეთე (საბოლოო) პარაკუტს. ერთმანეთთან დაკავშირებული თავის ტვინის პარაკუტები, ტვინის წყალსადენი, ზურგის ტვინის ცენტრალური არხი და მისი საბოლოო პარაკუტი ამოვსებულა თავზურგტვინის სიხით.

ტერმინი „encephalon“ გულისხმობს მთელ თავის ტვინს, რომელიც ეითარდება ტვინის ზემოაღწერილი ხუთი ბუშტისაგან. ტერმინი „cerebrum“ აერთიანებს ცნებას წინა და შუა ტვინის შესახებ. ტერმინი „ტვინის ღერო“ გულისხმობს თავის ტვინის ნაწილს, რომელიც მო-



სურ. 186. თავის ტვინის განვითარების სქემა.

ა—თავის ტვინის სამი ბუშტი; 1, 2, 3—წინა, შუა და უკანა ბუშტი; 4—ნერვული ლულის ნაწილი, რომლიდანაც ეითარდება ზურგის ტვინი; ბ—თავის ტვინის ხუთი ბუშტი; 1—პირველი ბუშტი (დასასრული ტვინი); 2—მეორე ბუშტი (შუამდებარე ტვინი); 3—მესამე ბუშტი (შუა ტვინი); 4—მეოთხე ბუშტი (უკანა ტვინი); 5—მეხუთე ბუშტი (მოგრძო ტვინი), მესამე და მეოთხე ბუშტებს შორის—ყელი.



სურ. 187. თავის ტვინის პარაკუტების განვითარების სქემა.

1—პირველი ბუშტის ღრუ (გვერდითი პარაკუტი); 2—მეორე ბუშტის ღრუ (მესამე პარაკუტი); 3—მესამე ბუშტის ღრუ (ტვინის წყალსადენი); 4 და 5—მეოთხე და მეხუთე ბუშტების ღრუ (მეოთხე პარაკუტი); 6—ჰემისფერობის უკანა ნაწილები; 7—ჰემისფერობის წინა ნაწილები; 8—პარაკუტსაშუა ზერელები; 9—მხედველობის ბორცვები; 10—თავის ტვინის ჰემისფერობი; 11—ოთხგორაკი.

თავსებულა ტვინის ბირთვები; იგი შედგება მოგრძო ტვინისაგან, ტვინის ხილისაგან, რომისებრი ტვინის ყელისაგან, შუა ტვინისაგან, შუამდებარე ტვინისაგან და დასასრული ტვინის ღეროსაგან. ზურგის ტვინის ახლოს მდებარე თავის ტვინის ეს ნაწილი ნაწილობრივ ინარჩუნებს სეგმენტურობის ნიშნებს. ცალკე განიხილება უკანა ტვინის ნაწილი—ნათხემი.

დიდი ტვინის ჰემისფერობი წარმოადგენს უგვიანესი წარმოშობის ნაწილს—სეგმენტურდას, ანუ ლარსს.

ნეირონების უჯრედები ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში გარკვეულ ადგილებში მდებარეობს; ეს ადგილები რუხი ფერით გამოირჩევიან (ტვინის რუხი ნივთიერება). ნერვული ბოჭკოების გროვა ღია ფერისაა (ტვინის თეთრი ნივთიერება). ზურგის ტვინში რუხი ნივთიერება ცენტრალურადაა მოთავსებული, თეთრი კი—პერიფერიულად. თავის ტვინისა და ნათხემის ჰემისფერობის ქერქი შედგება რუხი ნივთიერებისაგან, რომელიც ფარავს გარედან თეთრ ნივთიერებას. ტვინის ღეროში რუხი ნივთიერება მოთავსებულია ცალკეული გროვების (ბირთვების) სიხით თეთრი ნივთიერების სისქეში.

ზურგის ტვინი

(medulla spinalis)

ზურგის ტვინი მოთავსებულია ხერხემლის არხში. იგი წარმოადგენს წინა-უკანა მიმართულებით ოდნავ გაბრტყელებულ ცილინდრულ მორგვს, რომლის სიგანე 10—12 მმ უდრის, სისქე კი—8—9 მმ. ზურგის ტვინის სიგრძე მამაკაცებში საშუალოდ 45 სმ უდრის, ქალებში კი—42 სმ; მისი წონა 30 გრამს აღწევს.

ზურგის ტვინის ზემო ბოლო ატლანტის რკალის დონეზე უშუალოდ მოგრძო ტვინში გადადის, ხოლო ქვემო ბოლო მთავრდება წელის II მალის დონეზე შევიწროებული კონუსით, ამ უკანასკნელის მწვერვალიდან ქვემოთ მიემართება ე. წ. დასასრული ძაფი, რომელიც მიმაგრებულია კუდუსუნის II მალის სხეულზე, დასასრული ძაფი წარმოადგენს ზურგის ტვინისა და მისი გარსების რუდიმენტს, რომელიც ზემო ნაწილში შეიცავს ნერვულ ქსოვილს, ქვემოთ კი მხოლოდ შემაერთებელი ქსოვილისაგან შედგება.

ჩანასახოვანი განვითარების პირველ თვეებში ზურგის ტვინის სიგრძე შეესაბამება ხერხემლის სვეტის სიგრძეს, შემდეგ კი ჩამორჩება მას ზრდაში. ამის შედეგად ზურგის ტვინის ქვემო ბოლო ახალშობილებში წელის III მალის დონეს აღწევს, მოზრდილებში კი—წელის II მალის დონეს. ამ დონის ქვემოთ ზურგის ტვინიდან გამოშავალი წელის, ვავისა და კუდუსუნის ნერვის ფესვები მდებარეობს ხერხემლის არხში დასასრული ძაფის ირგვლივ ე. წ. რაშის კუდის სახით.

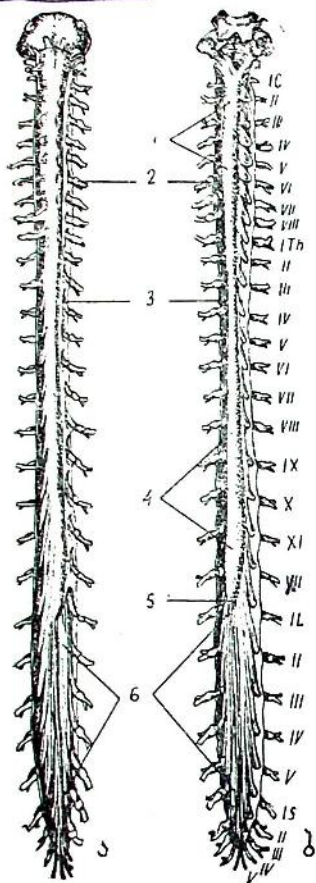
ზურგის ტვინი იყოფა კისრის, გულმკერდისა და წელის ნაწილებად. კისრისა და გულმკერდის მიდამოებში იგი თითისტრანსებურად შემსხვილებულია. კისრის შემსხვილება შეესაბამება ზემო კიდურთა ნერვების გამოსვლის ადგილს და ვრცელდება კისრის IV მალიდან გულმკერდის II მალამდე. წელის შემსხვილება შეესაბამება ქვემო კიდურთა ნერვების გამოსვლის ადგილებს და ვრცელდება გულმკერდის X მალიდან წელის I მალამდე.

ზურგის ტვინი წინა შუა ნაპრალით და უკანა შუა ლარით მთელ სიგრძეზე იყოფა სიმეტრიულ მარჯვენა და მარცხენა ნახევრებად. ყოველ ნახევარზე აღინიშნება გვერდითი წინა და უკანა ლარები, რომლებიც ყოფენ ზურგის ტვინის თეთრ ნივთიერებას წინა, გარეთა და უკანა ლარებად. წინა გვერდითი ლარიდან გამოდის ზურგის ტვინის ნერვების წინა ფესვები (მამოძრავებელი), უკანა გვერდითი ლარიდან კი—უკანა ფესვები (მგრძნობიარე). ერთი და იგივე ლონიდან გამოსული მამოძრავებელი და მგრძნობიარე ფესვების შეერთებით მალთაშუა ხვრელის ფარგლებში იქმნება შერეული ხასიათის ზურგის ტვინის; ანუ სპინალური ნერვები უკანა ფესვი შეერთების წინ ქნის სპინალურ კვანძს, რომელიც მაგარი ვარსის პარკის გარეთ მდებარეობს.

ზურგის ტვინი სეგმენტური აგებულებისაა; იგი 31 სეგმენტისაგან შედგება. ყოველ სეგმენტიდან გამოდის წყვილი ნერვი.

ზურგის ტვინის განივ ჭრილზე ჩანს, რომ იგი შედგება რუხი და თეთრი ნივთიერებისაგან. რუხი ნივთიერება, რომელიც ნერვული უჯრედების გროვას წარმოადგენს, მოთავსებულია ცენტრში და თავისი ფორმით ლათინურ ასო H მოგვაგონებს. მასში განირჩევა წინა და უკანა რქები, ხოლო გულმკერდის მიდამოში კიდევ გვერდითი რქები. აღნიშნული რქები დაკავშირებულ-

ლია შუამდებარე ნაწილით, რომელიც აერთებს ზურგის ტვინის მარჯვენა და მარცხენა ნახევრებს. შუამდებარე ნაწილის ცენტრში გაივლის ზურგის ტვინის ცენტრალური არხი, რომელიც პირვანდელი ნერვული ლულის ნაშთს წარმოადგენს და შეიცავს თავზურგტვინის სითხეს.

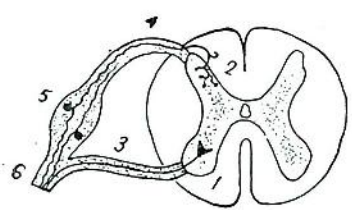


სურ. 188. ზურგის ტვინი. ა—წინიდან, ბ—უკანნიდან (რომაული ციფრებით აღნიშნულია კისრის (C), გულმკერდის (Th), წელისა (L) და გაისის (S) ზურგის ტვინის ნერვების რიგითი ნომრები). 1—კისრის შემსხვილება; 2—სპინალური კვანძი; 3—ზურგის ტვინის მაგარი გარსი; 4—წელის შემსხვილება; 5—ზურგის ტვინის კონუსი; 6—რ. შის კული.

შემთ ზურგის ტვინის ცენტრალური არხი გადადის თავის ტვინის IV პარაკუქში, ხოლო ქვემოთ, კონუსის ფარგლებში, რამდენადმე ფართოვდება და ქმნის დასასრულ პარაკუქს. ცენტრალური არხის წინა მდებარე ნაწილს ეწოდება წინა რუხი შესართავი, უკან მდებარე ნაწილს კი—უკანა რუხი შესართავი. წინა რუხი შესართავის წინ მდებარე თეთრი ნივთიერების ვიწრო ზონარი წინა თეთრ შესართავს შეადგენს.

რუხი ნივთიერების წინა რქებში მოთავსებულია მამოძრავებელი ნეირონების სხეულები, რომელთა ბოჭკოები გამოდის შემდეგ წინა ფესვების მეშვეობით. უკანა რქებში მდებარეობს შუამდებარე ნეირონების უჯრედები, რომლებიც წარმოადგენენ რეფლექტორული რკალის დამაკავშირებელ რგოლს რეცეპტორულ და ეფექტორულ ნეირონებს შორის. გვერდით რქებში მდებარეობს სიმპათიკური ნერვული სისტემის ცენტრები.

ზურგის ტვინის რუხი ნივთიერების რქები გაივლის მთელ მის სიგრძეზე რუხი



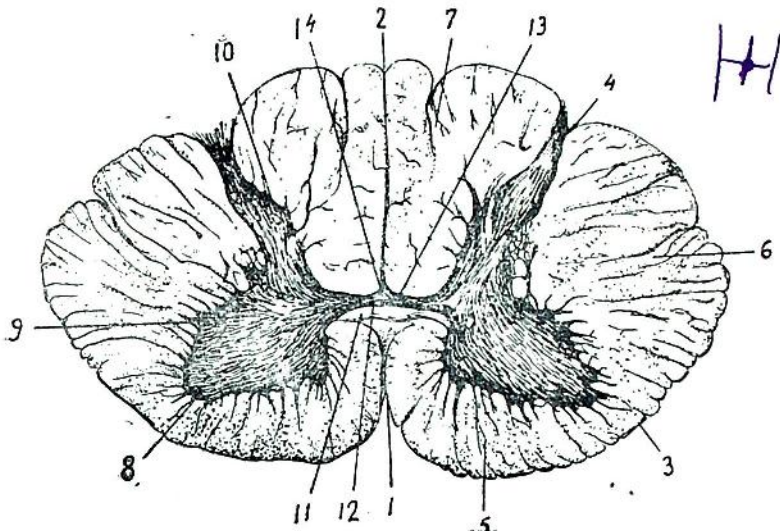
სურ. 189. ზურგის ტვინის ნერვის შექმნის სქემა.

- 1—წინა რქა; 2—უკანა რქა; 3—წინა ფესვი (მამოძრავებელი); 4—უკანა ფესვი (მგრძნობიარე); 5—სპინალური კვანძი; 6—ზურგის ტვინის ნერვი (მგრძნობიარე ხსიათისა).

ნივთიერების წინა, გვერდითი და უკანა სვეტების სახით.

ზურგის ტვინის თეთრი ნივთიერება წარმოადგენს ნერვულ ბოჭკოთა კომპლექსს; მას უკავია ზურგის ტვინის პერიფერია.

ზურგის ტვინის თეთრი ნივთიერების კონები გარკვეული წესით არის განლაგებული. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია შემდეგი კონები: წინა ლარების მედიალურ ნაწილში მოთავსებულია მამოძრავებელი ქერქზურგის წინა ანუ წინა პირამიდული გზა. უკანა ლარებში განიხრევა მგრძობიარე გზები—მედიალური, ანუ ნახი და ლატერალური, ანუ სოლისებრი. გარეთა ლარის ცენტრში მოთავსებულია მამოძრავებელი ქერქზურგის ლატერალური, ანუ ლატერალური პი-



სურ. 190. ზურგის ტვინის განივი კრილი.

1—წინა შუა ნაპრალი; 2—უკანა შუა ლარი; 3—წინა გვერდითი ლარი; 4—უკანა გვერდითი ლარი; 5—წინა ლარი; 6—გვერდითი ლარი; 7—უკანა ლარი; 8—წინა რქა; 9—გვერდითი რქა; 10—უკანა რქა; 11—წინა თეთრი შესართავი; 12—წინა რუნი შესართავი; 13—უკანა რუნი შესართავი; 14—ცენტრალური არხი.

რამიდული გზა. მის წინ მდებარეობს მამოძრავებელი რუბროსპინალური გზა და მგრძობიარე ზურგთალამუსის გზა. გარეთა ლარების პერიფერიაზე ვაივლის მგრძობიარე ზურგნახევის ცენტრალური და დორსალური გზები.

ზურგის ტვინის გარსები და იოგები

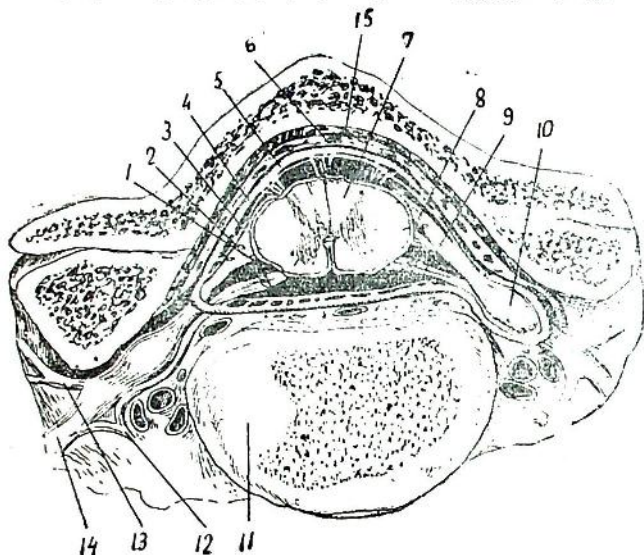
ზურგის ტვინი დაფარულია მაგარი, ქსელისებრი და რბილი გარსებით, რომლებიც წარმოადგენს თავის ტვინის ასეთივე გარსების უშუალო გაცრქელებას. აღნიშნული გარსები შემაერთებელქსოვილოვანი ხასიათისა არიან და წარმოიშობიან პირველადი ნერვული ლულის ირგვლივ მდებარე მეზოდერმისაგან.

ზურგის ტვინის გარეთა, ანუ მაგარი გარსი შედგება ორა ფირფიტისაგან, რომელთაგან გარეთა ამოფენს ხერხემლის არხს მისი ძვლისაზრდელის სახით, ხოლო შიგნითა, ანუ საკუთრივ მაგარი გარსი, ქმნის ერთიან პარქს ზურგის ტვინისათვის და ვრცელდება ვაგის II ან III მალის დონემდე. მაგარი გარსის შიგნითა ზედაპირი მოფენილია ბრტყელი ეპითელიუმით. ზურგის ტვი-

ნის თითოეული ნერვის ირგვლივ მაგარი გარსი ქმნის ბუდეს, რომელიც მიყვება ნერვს მალთაშუა ხვრელამდე, უკავშირდება ამ ხვრელის კიდეებს და გრძელდება ნერვის ზედაპირზე მისი შემაერთებელქსოვილოვანი გარსის სახით.

მაგარი გარსის გარეთა და შიგნითა ფირფიტებს შორის მოთავსებულია ეპიდურული (მაგარი გარსის ზედა) სივრცე, რომელიც შეიცავს ცხიმოვან ქსოვილს და ხერხემლის შიგნითა ვენურ წნულებს.

ზურგის ტვინის შუა, ანუ ქსელისებრი გარსი წარმოადგენს თხელ და გამჭვირვალე უსისხლძარღვო ფირფიტას, რომელიც დაფარულია ორივე მხრიდან ბრტყელი ეპითელიუმით. მაგარ და ქსელისებრი გარსებს შორის მოთავსებულია ნაპრალისებრი სუბდურული (მაგარი გარსის ქვედა) სივრცე.



სურ. 191. ზურგის ტვინის გარსები.

1—რბილი გარსი; 2—ქსელისებრი გარსი; 3—ქსელქვეშა (სუბარაქნოიდული) სივრცე; 4—სუბდურული სივრცე; 5—მაგარი გარსის შიგნითა ფირფიტა; 6—ეპიდურული სივრცე; 7—ზურგის ტვინი; 8—უკანა ფესვი; 9—წინა ფესვი; 10—სპინალური კვანძი; 11—მალა; 12—დამაკავშირებელი ტოტი; 13—უკანა ტოტი; 14—წინა ტოტი; 15—მაგარი გარსის გარეთა ფირფიტა.

ზურგის ტვინის შიგნითა, ანუ რბილი გარსი უხვად შეიცავს სისხლისძარღვებს, რის გამოც მას კიდეც სისხლძარღვოვანი გარსის უწოდებენ. იგი მჭიდროდ ეკვრის ზურგის ტვინს და იმეორებს მის რელიეფს.

ქსელისებრი და რბილი გარსებს შორის მოთავსებულია სუბარაქნოიდული (ქსელქვეშა) სივრცე, რომელიც შეიცავს თავზურგტვინის სითხეს. ზურგის ტვინის ქსელქვეშა სივრცე ზემოთ თავის ტვინის ასეთსავე სივრცეში გადადის, ქვემოთ განიერდება და ქმნის ე. წ. საბოლოო ცისტერნას, რომელშიც მოთავსებულია რაშის კული.

ზურგის ტვინი ფიქსირებულია უმთავრესად ე. წ. დაკბილული იოგებით. ეს იოგები წარმოადგენს ზურგის ნერვების წინა და უკანა ფესვებს შორის ფრონტალურად მდებარე თხელ, მაგრამ საკმაოდ მკვრივ შემაერთებელქსოვილოვან ფიოფიტებს, რომელთა რიცხვი ყოველ მხარეზე საშუალოდ 23-ს უდრის. იოგები იწყება რბილი გარსიდან ზურგის ტვინის გვერდით ზედაპირზე და ქსელისებრ გარსთან ერთად კბილებით მიმაგრებულია მაგარი გარსის შიგნითა ზედაპირზე, სპინალური ნერვების გამოსვლის ადგილებს შორის. მარჯვენა და მარცხენა დაკბილული იოგები ჰყოფს ქსელქვეშა სივრცეს წინა და უკანა ნაწილებად. აღსანიშნავია აგრეთვე უკანა ქსელქვეშა ძვიდღე, რომელიც გადაკეტილია რბილ და ქსელისებრ გარსებს შორის, ზურგის ტვინის უკანა ღარის გასწვრივ.

ზურგის ტვინს იცავს თავზურგტვინის სითხე და ეპიდურული სივრცის ცხიმოვანი ქსოვილი, რომლებიც წარმოადგენენ ტვინისათვის თავისებურ რბილ ბალიშს.

თავის ტვინი

(encephalon)

თავის ტვინი მოთავსებულია ქალას ღრუში. მისი ვენტრალური ზედაპირი შედარებით ბრტყელია, დორსალური კი—გამოდრეკილი. თავის ტვინის სიგრძე საშუალოდ 17 სმ უდრის, სიგანე—14 სმ, წონა—1375 გრამს. მამაკაცის ტვინის ზომები და წონა ოდნავ მეტია, ვიდრე ქალისა რაც იმით აიხსნება, რომ ქალის ორგანიზმი საშუალოდ ნაკლებია, ვიდრე მამაკაცისა. ახალშობილი ადამიანის ტვინი საშუალოდ 450 გრამს იწონის. წლის დამლევს მისი წონა 800 გრამს აღწევს, ე. ი. თითქმის ორკეცდება. 6 წლისათვის თავის ტვინის წონა დაახლოებით სამჯერ აღემატება ახალშობილის ტვინის წონას. 10 წლისათვის თავის ტვინის წონა საშუალოდ 1300 გრამს უდრის; 20 წლისათვის იგი აღწევს თავისი წონის მაქსიმუმს; ხოლო 60 წლის შემდეგ ტვინის წონა თანდათანობით, თუმცა მცირედ, კლებულობს.

ადამიანი არ არის აბსოლუტურად დიდი წონის ტვინის ერთადერთი პატრონი. ასე მაგალითად, ვეშაპის ტვინის წონა 7000 გრამს აღწევს, სპილოსი—4000 გრამს, დელფინისა—3000 გრამს. მაგრამ ადამიანის ტვინის შედარებითი წონა (ტვინის წონის შეფარდება სხეულის წონასთან) მეტია, ვიდრე აღნიშნული ცხოველებისა.

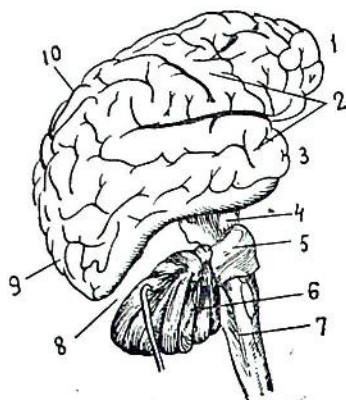
გონებრივი ნიჭის შეფასება თავის ტვინის წონის მიხედვით შეუძლებელია. ინტელექტუალური ნიჭი, გარემოს გავლენისა და საზოგადოებრივი ურთიერთობის თანაბარ პირობებში, როგორც ჩანს, განისაზღვრება არა ტვინის წონით, არამედ მისი ქერქის აგებულებით.

თავის ტვინის ზოგადი მიმოხილვა

თავის ტვინის დორსალური მხრიდან განხილვისას ჩანს ტვინის ღრმა გასწვრივი ნაპრალით ერთმანეთისაგან გამოყოფილი დიდი ტვინის ჰემისფეროები. უკანიდან შეიმჩნევა ჰემისფეროებსა და ნათხემს შორის მდებარე ტვინის განივი ნაპრალი.

თავის ტვინის ვენტრალური ზედაპირის, ანუ მისი ფუძის ფორმა ზოგადად შეფარდება ქალას ფუძის შიგნითა ზედაპირის რელიეფს.

ზურგის ტვინის უშუალო გაგრძელებას წარმოადგენს მოგრძო ტვინი. მის ვენტრალურ ზედაპირზე ნათლად შეიმჩნევა კარგად გამოხატული წინა შუა ნაპრალი, რომელიც ზურგის ტვინის ასეთივე ნაპრალის გაგრძელებას წარმოადგენს. ამ ნაპრალის გვერდებზე მდებარეობს პირამიდების გასწვრივი



სურ. 192. თავის ტვინის ძირითადი ნაწილების სქემა.

1—შუბლის წილი; 2—თავის ტვინის ჰემისფერო; 3—საფეთქლის წილი; 4—ტვინის ფეხი და ოთხგორაკი; 5—თავის ტვინის ხიდი; 6—ნათხემი; 7—მოგრძო ტვინი; 8—ტვინის განივი ნაპრალი; 9—კეფის წილი; 10—თხემის წილი.

თან დანამატი მოთავსებულია თურქული კეხის თანამოსახელე ფოსოში.

ქალას ფუძის შუა ფოსოს გვერდითი ნაწილები ამოვსებულია თავის ტვინის ჰემისფეროების საფეთქლის წილებით.

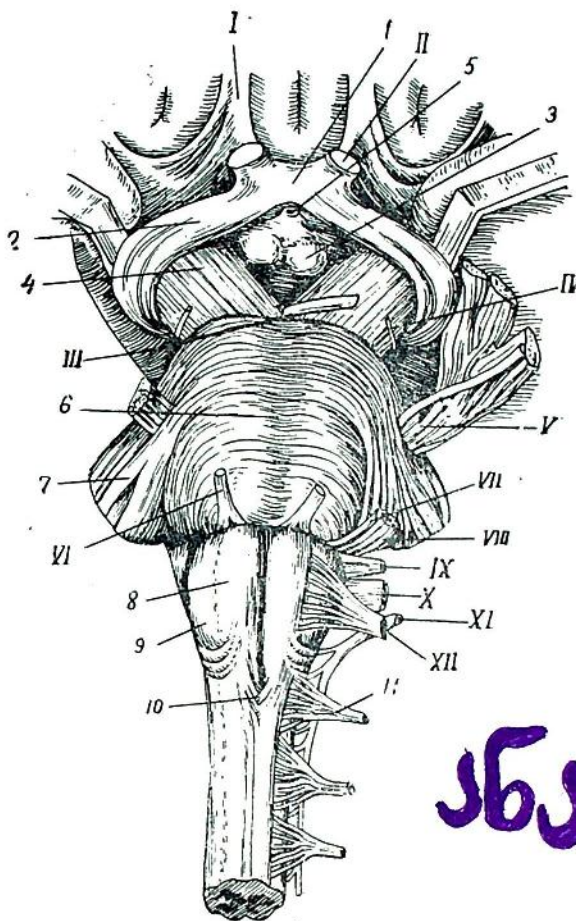
ტვინის გვერდითი ნაპრალი გამოყოფს ჰემისფეროს საფეთქლის წილს შუბლის წილის ქვემო ზედაპირიდან. შუბლის წილები ამოვსებს ქალას ფუძის წინა ფოსოს. აქ, ცხვირის ძვლის დაცხრილული ფირფიტის ფარგლებში, მოთავსებულია საყნოსავი ბოლქვი და საყნოსავი ტრაქტი.

თავის ტვინის ფუძეზე ჩანს კრანიალური (თავის ტვინის) ნერვების ფესვები, რომელთა გამოსვლის ადგილები ქვემოთ იქნება აღწერილი.

მოგრძო ტვინი (medulla oblongata)

მოგრძო ტვინი ზურგის ტვინის უშუალო გაგრძელებაა. მისი სიგრძე 2—2,5 სმ უდრის. განსხვავებით ზურგის ტვინისაგან მოგრძო ტვინში სეგმენტურობა მნიშვნელოვნად დარღვეულია. რუხი ნივთიერება ქმნის განცალკევებულ გროვებს თავის ტვინის ნერვთა ბირთვების სახით. თეთრი ნივთიერება შეიცავს იმავე გამტარ გზებს, რომლებსაც ზურგის ტვინი.

პირველადი ნერვული ლულის ცვლილებანი მოგვჩო ტვინის ფარგლებში მდგომარეობს იმაში, რომ ლულის უკანა კედელი რჩება გათხლებული, წინა და გვერდითი კედლები მკვეთრად მსხვილდება, ხოლო არხი მნიშვნელოვნად ვანიერდება და ქმნის IV პარაკუსს.



ანა

სურ. 193. მოგვჩო ტვინის, ტვინის ხილისა და შუა ტვინის ენტრალური ზედაპირი.

1—მხედველობის ევარდინი; 2—მხედველობის ტრაქტი; 3—დგირილისებრი სხეული ფეხთაშუა ფოსოში; 4—ტვინის ფეხი; 5—ძაბრი; 6—ტვინის ხილი; 7—ნათხემის შუა ფეხი; 8—პირამიდა; 9—ოლივა; 10—პირამიდათა ევარდინი; 11—კისრის პირველი სპინალური ნერვი (წინა ფესვი); I—საყნოსავი ტრაქტი; II—მხედველობის ნერვი; III—თვალის მამოძრავებელი ნერვი; IV—კოკონაქის ნერვი; V—სამწვერა ნერვი; VI—განმზიდველი ნერვი; VII—სახის ნერვი; VIII—კარიბტე-ლოკოკინას ნერვი; IX—ენა-სახის ნერვი; X—ცთომილი ნერვი; XI—დამატებითი ნერვი; XII—ენისქვეშა ნერვი.

მოგრძო ტვინის ვენტრალურ ნაწილში გაივლის მამოძრავებელი გამტარი გზები, შუა ნაწილი შეიცავს უპირატესად მგრძნობიარე გამტარ გზებს, დორსალურ ნაწილში კი მდებარეობს თავის ტვინის VIII—XII წყვილი ნერვების ბირთვები.

მოგრძო ტვინი თავისი გარეგნული აგებულებით, განსაკუთრებით ქვემო ნაწილში, ემსგავსება ზურგის ტვინს. ზემო ნაწილში ნათლად შეიმჩნევა მოგრძო ტვინის დაყოფა სამ წყვილ ნაწილად—პირამიდებად, ოლივებად და თოკისებრ სხეულებად. პირამიდები ორი გასწვრივი მორგვის სახით მდებარეობს ვენტრალურად, წინა შუა ნაპარლის გვერდებზე. პირამიდები თანდათან ვიწროვდება ქვემოთ, რადგან მათი ბოჭკოთა მეტი ნაწილი გადადის საწინააღმდეგო მხარეზე, რითაც იქმნება ე. წ. პირამიდთა ჯვარედინი, რომელიც წარმოადგენს საზღვარს თავისა და ზურგის ტვინს შორის. პირამიდების ლატერალურად მდებარეობს მათგან ღარებით გამოყოფილი ოვალური შემალღებანი—ოლივები. დორსო-ლატერალურად მოთავსებულია თოკისებრი სხეულები, რომლებიც წარმოადგენენ ნათხემის უკანა ფეხებს. ეს უკანასკნელები იხრებიან ლატერალურად და მოსაზღვრავენ გვერდებიდან რომბისებრი ფოსოს ქვემო კუთხეს. მოგრძო ტვინის დორსალურ ზედაპირზე, უკანა შუა ნაპარლის გვერდებზე მდებარეობს ნაზი და სოლისებრი კონები, რომლებიც ზურგის ტვინის სათანადო კონების გაგრძელებას წარმოადგენენ.

პირამიდასა და ოლივას შორის გამოდის თავის ტვინის XII წყვილი ნერვის (ენისქვეშა) ფესვები, ოლივას უკან კი—IX, X და XI წყვილი ნერვების (ენა-ხახის, ცთომილი და დამატებითი) ფესვები. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ დამატებითი ნერვის ქვემო ფესვები გამოეყოფა ზურგის ტვინის კისრის ნაწილს V მალის დონემდე. მოგრძო ტვინსა და მის წინ მდებარე ხიდს შორის გვერდებიდან გამოდის VII და VIII წყვილი ნერვების (სახისა და კარიბჭე-ლოკოკინას, ანუ სმენა-წონასწორობის) ფესვები, ხოლო მათ შორის—შუამდებარე ნერვის ფესვები.

უკანა ტვინი (metencephalon)

უკანა ტვინს მიეკუთვნება ხიდი და ნათხემი.

თავის ტვინის ხიდი (pons cerebri) წარმოადგენს განივად მდებარე თეთრი ფერის მორგეს, რომელიც წინიდან ტვინის ფეხებით მოისაზღვრება, უკანიდან კი—მოგრძო ტვინით. ხიდის გვერდითი ნაწილები ვიწროვდება და გადადის ნათხემის შუა ფეხებში. დორსალურად ხიდი მოგრძო ტვინთან ერთად მონაწილეობს რომბისებრი ფოსოს შექმნაში.

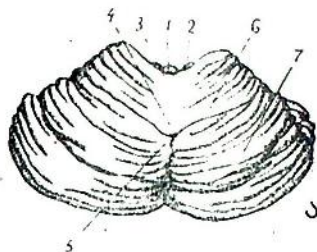
ნათხემის შუა ფეხებიდან გამოდის V წყვილი ნერვის (სამწვერა) ფესვები, ხიდსა და მოგრძო ტვინის პირამიდას შორის არსებული ღარიდან კი—VI წყვილი ნერვის (განზოიდველი) ფესვები. აღნიშნული ნერვების ბირთვები მოთავსებულია ხიდის დორსალურ ნაწილში. თვით ხიდის მასის მეტი ნაწილი წარმოადგენილია თეთრი ნივთიერებით, ე. ი. გამტარი გზებისა და თავის ტვინის ნერვების შემქმნელი ნერვული ბოჭკოებით.

ზემოთ ხსენებული რომბისებრი ფოსო მოთავსებულია ხიდისა და მოგრძო ტვინის ზემო ნაწილის დორსალურ ზედაპირზე; იგი მოსაზღვრულია ნათხემის ფეხებით და წარმოადგენს IV პარკუჭის ძირს. ამ ფოსოში მდებარეობს თავის ტვინის V—XII წყვილი ნერვების ბირთვები. აქვე მოთავსებულია მნიშვნელო-

ვანი ცენტრების მთელი რიგი—სასუნთქი, გულისა და სისხლის ძარღვის მოქმედების მარეგულირებელი და სხვ.

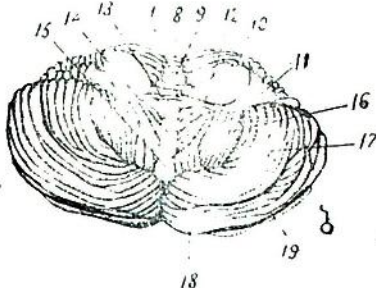
ნათხემი (cerebellum) მდებარეობს დიდი ტვინის ჰემისფერობის კვანძების ქვეშ, ხიდისა და მოგრძო ტვინის დორსალურად. ნათხემის ფუნქცია მოძრაობათა რეგულატორულ კოორდინაციაში მდგომარეობს.

ნათხემი შედგება ფილოგენეზურად ძველი შუა ნაწილისაგან—ჭიისაგან და მასთან დაკავშირებული წყვილი ჰემისფერობისაგან, რომლებიც მხოლოდ ძუძუმწოვრებისთვისაა დამახასიათებელი. ნათხემის ჰემისფერობები ვითარდება დიდი ტვინის ჰემისფერობების ქერქის განვითარების პარალელურად და ადამიანში მნიშვნელოვან ზომას აღწევს. ფილოგენეზურად ძველი ჰია და-

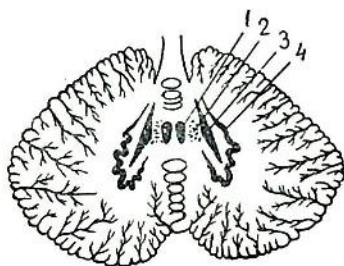


სურ. 194. ნათხემი (ა—ზემოდან, ბ—ქვემოდან).

1—ცენტრალური წილაკი; 2—ცენტრალური წილაკის ფრთა; 3—კენწერო; 4—ფერდობი; 5—ფოთოლი; 6—ოთხკუთხიანი ნაწილაკი; 7—ზემო მთვარისებრი წილაკი; 8—ჭია; 9—ნათხემის ენა; 10—ნათხემის შუა ფეხი; 11—კვირტი; 12—ტვინის ფარდა; 13—კვანძი; 14—ნაქი; 15—პირამიდა; 16—ნუში; 17—ორბუცელა წილაკი; 18—ქვემო ნახევარმთვარისებრი წილაკი; 19—ნათხემის პორიზონტალური ნაპრალი.



კავშირებულია ტანის, კისრისა და თავის მოძრაობებთან, ხოლო ფილოგენეზურად ახალი ჰემისფერობები—სხეულის წყვილი ორგანოების—კიდურების მოძრაობებთან. ამით აიხსნება ჰემისფერობების განსაკუთრებული განვითარება ადამიანში.



სურ. 195. ნათხემის ბირთვები (სქემა).

1—კარავის ბირთვი; 2—მომრგვალებული ბირთვი; 3—საცობისებრი ბირთვი; 4—დაკბილული ბირთვი.

ნათხემის ჰემისფერობები და ჰია დასერილია პარალელური ღარების დიდი რაოდენობით. ნათხემი დაფარულია რუხი ნივთიერების ფენით, რომელსაც ნათხემის ქერქი ეწოდება. ქერქის ქვეშ მოთავსებულია თეთრი ნივთიერება. ნათხემის ჰემისფერობების თეთრი ნივთიერების სისქეში მდებარეობს დაკბილული, საცობისებრი და მომრგვალებული ბირთვები, ხოლო ჰიის თეთრი ნივთიერების სისქეში — კარავის წყვილი ბირთვი.

სამი წყვილი ფეხით ნათხემი დაკავშირებულია მოგრძო ტვინთან, ტვინის ხიდთან და ოთხგორაკთან.

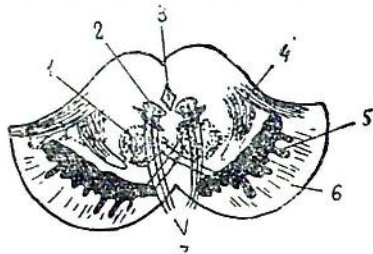
ნათხემის ქვეშ მდებარეობს ტვინის IV პარაკუტი. ამ პარაკუტის ღრუს სა-
გიტალურ ნაკვეთზე სამკუთხედის ფორმა აქვს. მის ფუძეს ანუ ძირს ქმნის
რომბისებრი ფოსო; ზემო კედელი ანუ ქერი წარმოდგენილია ორი თხელი
ლირფიტით—ტვინის წინა და უკანა ფარდით. უკანა ფარდაში არსებული შუა
და ორი გვერდითი ხერხელის მეშვეობით IV პარაკუტი დაკავშირებულია ქსელ-
ქვეშა სივრცესთან, ქვემოთ IV პარაკუტი გადადის ზურგის ტვინის ცენტრალურ
არხში, ხოლო წინ და ზემოთ—ტვინის წყალსადენში.

შუა ტვინი (mesencephalon)

შუა ტვინი შედგება ვენტრალურად მდებარე ტვინის ორი ფეხისაგან და
შუა ტვინის სახურავის ანუ ოთხგორაკის ფირფიტისაგან, რომელიც ტვინის
წყალსადენის დორსალურად მდებარეობს. ტვინის წყალსადენი წარმოადგენს
შუა ტვინის ღრუს, რომელიც აკავშირებს ერთმანეთთან თავის ტვინის III და
IV პარაკუტებს.

ტვინის ფეხები წარმოადგენს ცილინდრული ფორმის მსხვილ მორგეებს,
რომლებიც გამოდიან ხილიდან და შეიჭრებიან დიდი ტვინის ჰემისფეროებში.

ტვინის ფეხის განივ კრილზე ჩანს მუქი ფერის რკალოვანი ზოლი, რო-
მელსაც შავი სუბსტანცია ეწოდება. ამ ზოლის ვენტრალურად მდებარეობს



სურ. 196. ტვინის ფეხის განივი კრილი.

1—წითელი ბირთვი; 2—თვალის მამოძრავებელი ნერვის ბირთვი; 3—ტვინის წყალსადენი; 4—მედიალური მარჯუთვი; 5—შავი სუბსტანცია; 6—ტვინის ფეხის ფუძე; 7—თვალის მამოძრავებელი ნერვი.

ტვინის ფეხის ფუძე, ხოლო დორსალურად—სახურავი. ფუძეში გაივლის მამოძრავებელი გზები. სახურავში მოთავსებულია ე. წ. წითელი ბირთვი, რომლიდანაც იწყება რუბროსპინალური გზა. წითელი ბირთვის ლატერალურად სახურავში გაივლის მგრძნობიარე ბოჭკოები, რომლებიც მიემართებიან მხედველობის ბორცვში.

ოთხგორაკი შედგება ორი წყვილი მომცრო ბორცვისაგან. ზემო ბორცვებში მდებარეობს მხედველობის შუამდებარე ცენტრები, ქვემო ბორცვებში კი—სმენის შუამდებარე ცენტრები.

ტვინის წყალსადენის ქვემო კედელში მდებარეობს III და IV წყვილი ნერვების (თვალის მამოძრავებელი და კოჰონაქის) ბირთვები. თვალის მამოძრავებელი ნერვის ფესვები გამოდის ტვინის ფეხიდან და გამოჩნდება ტვინის ვენტრალურ ზედაბირზე (ფუძეზე) ფეხთაშუა ფოსოდან. კოჰონაქის ნერვის ფესვები გამოდის ტვინის ღეროს დორსალური ზედაბირიდან (ტვინის წინა ფარდიდან), უხვევს გარედან ტვინის ფეხს და გამოჩნდება ტვინის ფუძეზე.

შუამდებარე ტვინი (diencephalon)

შუამდებარე ტვინი შუა ტვინის წინ მდებარეობს. მისი მთავარი ნაწილია წყვალი მხედველობის ბორცვი, რომელიც წარმოადგენს უბირატესად რუხი ნივთიერებისაგან შემდგარ კვერცხისმაგვარ სხეულს. მხედველობის ბორცვის

დორსალური და და მედიალური ზედაპირები თავისუფალია, ლატერალური ესაზღვრება შიგნითა კაპსულას, ვენტრალური კი შეზრდილია ბორცვებზეა მიდამოსთან.

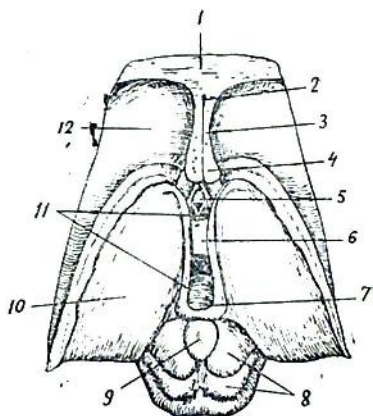
მხედველობის ბორცვი ქერქვეშა მგრძობიარე ცენტრია; აქედან იმპულსები გადაეცემა თავის ტვინის ქერქს.

ბორცვებზეა მიდამოს ეკუთვნის რამდენიმე წარმონაქმნი, რომელთა შორის უმთავრესია მხედველობის ჯვარედინი და რუხი ბორცვი. რუხი ბორცვის ძაბრივით შევიწროებულ მოკლე ფეხზე ჩამოკიდებულია ტვინის დაამატი, რომელიც წარმოადგენს შინაგანი სეკრეციის ჯირკვალს (იხ. შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლები).

მხედველობის ჯვარედინიდან წინ და ლატერალურად თვალის კაკალში მიემართება თავის ტვინის II წვეილი ნერვი (მხედველობის), ხოლო უკან—მხედველობის ტრაქტი, რომელიც აღწევს დამუხლულ სხეულს, მხედველობის ბორცვის უკან და ლატერალურად.

შუამდებარე ტვინის სხვა ნაწილებს შორის აღსანიშნავია ჯალღუხისებრი სხეული, ანუ ტვინის ზეპო დაამატი. იგი წარმოადგენს შინაგანი სეკრეციის ჯირკვალს, რომელიც მდებარეობს III პარკუჭის უკანა კედლის მიდამოში, ოთხგორაკის ფირფიტის ზემოთ და კორძიანი სხეულის ქვეშ.

III პარკუჭი წარმოადგენს თავის ტვინის ჰემისფერობს შორის მდებარე საგიტალურ ნაპრალს. მის გვერდით კედლებს შეადგენს მხედველობის ბორცვების მედიალური ზედაპირები. ზემო კედელი მოთავსებულია კორძიანი სხეულის წველსა და თალის ფეხებს შორის, შედგება მესამე პარკუჭის სისხლძარღვოვანი ფირფიტისაგან და მასთან შეზრდილი სისხლძარღვოვანი საფარველისაგან. ქვემო კედელი წარმოადგენილია ბორცვებზეა მიდამოთი. წინა კედელს ქმნის საზღვროვანი ფირფიტა, თალის სვეტები და მათ შორის განივად მდებარე წინა თეთრი შესართავი. თალის სვეტებსა და მხედველობის ბორცვთა წინა ბოლოებს შორის მდებარეობს პარკუჭთაშუა ხვრელები, რომლებიც აერთებენ III პარკუჭს თავის ტვინის გვერდით პარკუჭებთან. უკანა კედლის შემადგენლობაში შედის უკანა თეთრი შესართავი, რომლის ქვეშ მოთავსებულია III და IV პარკუჭების დამაკავშირებელი ტვინის წყალსადენის ხვრელი.



სურ. 197. შუამდებარე და შუა ტვინი ზემოდან.

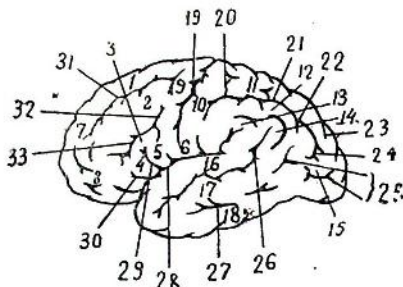
1—კორძიანი სხეული; 2—გამჭვირვალე ძვლის ღრუ; 3—გამჭვირვალე ძვლი; 4—თალი (წინა ფეხების განივი კრილი); 5—წინა (თეთრი) შესართავი; 6—მხედველობის ბორცვთაშუა შეზრდება; 7—უკანა (თეთრი) შესართავი; 8—ოთხგორაკი; 9—ჯალღუხისებრი სხეული; 10—მხედველობის ბორცვი; 11—თავის ტვინის მესამე პარკუჭი; 12—კლდინი ბირთვის თავი.

წინა, ანუ დასასრული ტვინი (telencephalon)

დასასრული ტვინის მთავარ მასას შეადგენს დიდი ტვინის ჰემისფეროები. ისინი გაყოფილი არიან ტვინის ღრმა გასწვრივი ნაპრალით, რომლის ძირზე მდებარეობს ჰემისფეროების დამაკავშირებელი კორძიანი სხეული.

ჰემისფეროებს მიეკუთვნება ღართი, დასასრული ტვინის ღერო-ზოლიანი სხეული და საყნოსავი ტვინი.

ღართი წარმოადგენს ფილოგენეზურად ახლად შექმნილ, უარესად მაღალი განვითარების დანართს (ახალი ტვინი), რომელმაც ფუნქციურად დაიმორჩილა ნერვული სისტემის ყველა დანარჩენი ნაწილი, მათ შორის ქერქქვეშა კვანძები.



სურ. 198. თავის ტვინის მარცხენა ჰემისფეროს გარეთა ზედაპირი.

- 1—შუბლის ზემო ხვეული; 2—შუბლის შუა ხვეული;
- 3—შუბლის ქვემო ხვეული; 4—თვალბუდის ნაწილი;
- 5—სამკუთხოვანი ნაწილი; 6—სახტრავი ნაწილი;
- 7—ზემო ნაწილი; 8—ქვემო ნაწილი; 9—წინა ცენტრალური ხვეული; 10—უკანა ცენტრალური ხვეული;
- 11—თხემის ზემო წრელი; 12—თხემის ქვემო წრელი;
- 13—განაპირა ხვეული; 14—კუთხოვანი ხვეული;
- 15—კედის ლატერალური ხვეულები; 16—საფეთქლის ზემო ხვეული;
- 17—საფეთქლის შუა ხვეული;
- 18—საფეთქლის ქვემო ხვეული; 19—ცენტრალური ღარი;
- 20—უკანა ცენტრალური ღარი; 21—თხემთაშუა ღარი;
- 22—კავშირი თხემთაშუა და კედის განივ ღრებს შორის;
- 23—თხემ-კედის ნაპრალი; 24—კედის განივი ღარი;
- 25—კედის ლატერალური ღარი;
- 26—საფეთქლის ზემო ღარი; 27—საფეთქლის ქვემო ღარი;
- 28—გვერდითი ნაპრალის უკანა ტოტი;
- 29—გვერდითი ნაპრალის აღმავალი ტოტი;
- 30—გვერდითი ნაპრალის წინა ტოტი;
- 31—შუბლის ზემო ღარი;
- 32—წინა ცენტრალური ღარი;
- 33—შუბლის ქვემო ღარი.

პარალელურად გაივლის, და ორი შუბლის მიმართ პერპენდიკულარულად მდებარეობენ, გამოყოფს შუბლის წილზე ოთხ ხვეულს: წინა ცენტრალურს, შუბლის ზემოს, შუასა და ქვემოს.

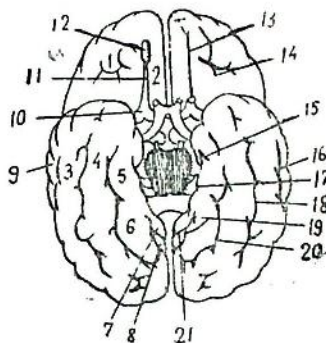
შუბლის წილის ქვემო ზედაპირზე, ტვინის გასწვრივი ნაპრალის პარალელურად გაივლის საყნოსავი ღარი, რომელშიც მოთავსებულია საყნოსავი ტრაქტი. ამ ღარის მდებარეობა მდებარეობს სწორი ხვეული, ლატერალურად კი—თვალბუდის ხვეულები.

ღართის თავისებურება მდგომარეობს იმაში, რომ იგი დაფარულია რუხი ნივთიერების ფენით, ანუ ქერქით, რომელიც წარმოადგენს ნერვული სისტემის უმაღლეს ნაწილს. ქერქის ზედაპირი მნიშვნელოვნად იზრდება დიდი და მცირე ნაპრალებისა და ღარების ხარჯზე, რომლებიც ყოფენ ღართს წილებად, ხოლო წილებს მრავალრიცხოვან ხვეულებად.

ყოველ ჰემისფეროზე გამოირჩევა სამი ზედაპირი: გარეთა—გამორდგეილი. შიგნითა—ბრტყელი და ქვემო—შედრეილი. სამი ძირითადი ღარი — ცენტრალური, გვერდითი და თხემ-კედის—ყოფს ყოველ ჰემისფეროს ოთხ ნაწილად: შუბლის, თხემის, კედისა და საფეთქლის. გარდა ამისა, არის კიდევ მეხუთე წილი—კუნთლი, რომელიც გვერდითი ნაპრალის სიღრმეშია მოთავსებული.

შუბლის წილი მოთავსებულია ცენტრალური ღარის წინ. სამი ღარი—წინა ცენტრალური, რომელიც ცენტრალური ღარის (ზემო და ქვემო), რომლებიც მის

თხემის წილი მოსაზღვრულია წინიდან ცენტრალური ღარიით, უკანიდან—თხემ-კეფის ნაპრალით, რომელიც კარგადაა გამოხატული ჰემისფეროს შიგნითა ზედაპირზე, ქვემოდას—გვერდითი ნაპრალით. ორი მსხვილი ღარით თხემის წილი სამ ნაწილად იყოფა. ცენტრალური ღარის ლარს უკან და პარალელურად გაივლის უკანა ცენტრალური ღარი. ამ ორ ღარს შორის მოთავსებულია უკანა ცენტრალური ხეული. უკანა ცენტრალური ღარის პერპენდიკულარულად გაივლის თხემთაშუა ღარი, რომელიც ყოფს თხემის წილის დანარჩენ ნაწილს ზემო და ქვემო წილაკებად. თხემის

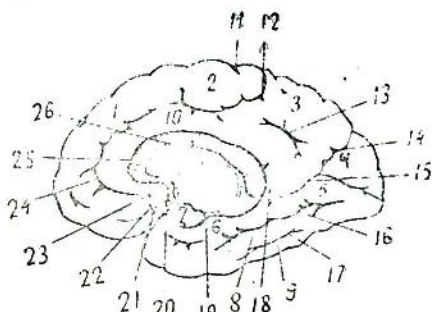


სურ. 199. თავის ტვინის ფუძე.

- 1—თვალბუდის ხეულები; 2—სწორი ხეული; 3—საფეთქლის ქვემო ხეული; 4—კეფა-საფეთქლის ლატერალური ხეული; 5—პარაჰიპოკამპალური ხეული; 6—კეფა-საფეთქლის მედიალური ხეული; 7—სარტყელის ხეული; 8—სოლი; 9—საფეთქლის შუა ხეული; 10—საყნოსავი სამკეთხედი; 11—საყნოსავი ტრაქტი; 12—საყნოსავი ბოლქვი; 13—საყნოსავი ღარი; 14—თვალბუდის ღარები; 15—პარაჰიპოკამპალური ხეულის კალვი; 16—საფეთქლის ქვემო ღარი; 17—ზღვის ცხენის ღარი; 18—კეფა-საფეთქლის ღარი; 19—ღეზის ღარი; 20—კოლატერალური ღარი; 21—თხემ-კეფის ნაპრალი.

ქვემო წილაკზე განიხრევა ორი პატარა ხეული: განაპირა, რომელიც საზღვრავს გვერდითი ნაპრალის ბოლოს და კუთხოვანი, რომელიც საზღვრავს საფეთქლის ზემო ღარის ბოლოს. თხემ-კეფის ნაპრალის უკან მოთავსებულია

კეფის წილი. მკვეთრი საზღვარი კეფისა და საფეთქლის წილებს შორის არ აღინიშნება. კეფის განივი ღარი განსაზღვრავს კეფის ზემო და ქვემო ხეულებს.



სურ. 200. თავის ტვინის მარჯვენა ჰემისფეროს შიგნითა ზედაპირი.

- 1—ზღვის ზემო ხეული; 2—პარაცენტრალური წილაკი; 3—წინა სოლი; 4—სოლი; 5—კეფა-საფეთქლის მედიალური ხეული; 6—პარაჰიპოკამპალური ხეული; 7—კალვი; 8—კეფა-საფეთქლის ლატერალური ხეული; 9—საფეთქლის ქვემო ხეული; 10—სარტყელის ხეული; 11—ცენტრალური ღარი; 12 და 24—სარტყელის ღარი; 13—თხემქვეშა ღარი; 14—თხემ-კეფის ნაპრალი; 15—ღეზის ღარი; 16—კოლატერალური ღარი; 17—კეფა-საფეთქლის ღარი; 18—სარტყელის ხეულის ყელი; 19—ზღვის ცხენის ღარი; 20—კორქქვეშა ხეული; 21—საყნოსავი მიდამო; 22—წინა საყნოსავი ღარი; 23—უკანა საყნოსავი ღარი; 25—კორძიანი სხეულის ღარი; 26—კორძიანი სხეული.

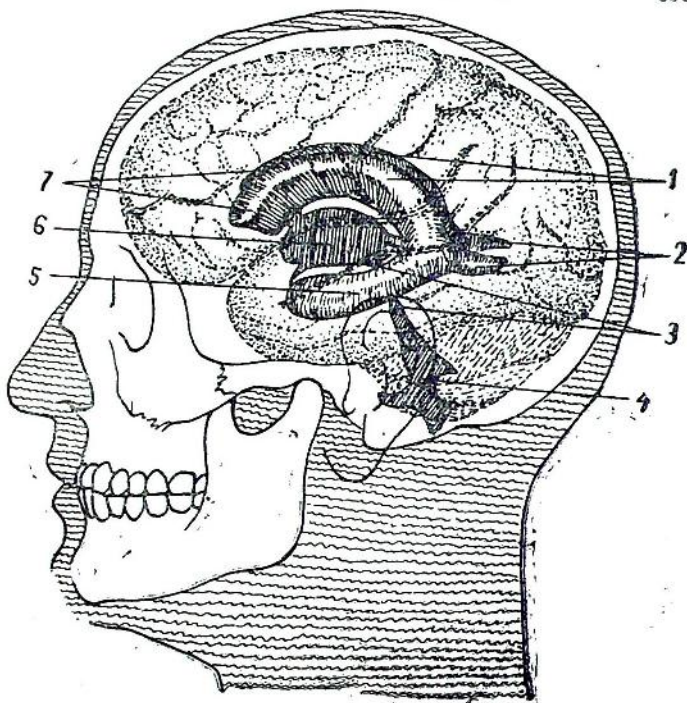
საფეთქლის წილი მოთავსებულია გვერდითი ნაპრალის ქვემოთ. ამ ნაპრალის თანასწორივად გაივლის საფეთქლის ზემო და ქვემო ღარები, რომლებიც გამოყოფენ საფეთქლის ზემო, შუა და ქვემო ხეულებს.

საფეთქლის წილის ქვემო ზედაპირზე, საფეთქლის ქვემო ხეულის გასწვრივად მდებარეობს კეფა-საფეთქლის ლატერალური ხეული, რომელიც მე-

დიალურად კოლატერალური ღარითაა მოსაზღვრული. ამ უკანასკნელის მედი-
ალურად მოთავსებულია პარაჰიპოკამპალური ხვეული, რომელიც თავის მხრივ
მედიალურად ზღვის ცხენის ღარითაა მოსაზღვრული. პარაჰიპოკამპალური
ხვეულის წინა ბოლოს კაუჭი ეწოდება. უკანას კი—ენის ხვეული.

გვერდითი ნაპრალის სიღრმეში მოთავსებული ჰემისფეროს მეხუთე წი-
ლი. ანუ კუნძული გარშემორტყმულია ირგვლივი ღარით. კუნძულის წინა ნა-
წილში განიორჩევა 3—4 მოკლე ხვეული, უკანაში კი—ერთი გრძელი ხვეული.

ზღვის ცხენის ღარის სიღრმეში მდებარეობს განუვითარებელი დაკბილუ-
ლი ხვეული, რომელიც წინ კაუჭში გადადის, უკან კი—ზონარის ხვეულში.



სურ. 201. თავის ტვინის პარაკუების სქემა.

1—გვერდითი პარაკუების ცენტრალური ნაწილები; 2—ვერდითი პარაკუების უკანა
რქები; 3—ტვინის წყალსადენი; 4—მეოთხე პარაკუი; 5—არცხენა გვერდითი პარაკუ-
ის ქვემო რქა; 6—მესამე პარაკუი; 7—გვერდითი პარაკუების წინა რქები.

ეს უკანასკნელი უვლის კორძიანი სხეულის პორცეს და ვრცელდება მის ზემო
ზედაპირზე არსებულ გასწვრივ ზონარში.

ჰემისფეროების შიგნითა ზედაპირზე აღინიშნება შემდეგი ღარები და
ხვეულები: კორძიანი სხეული წინიდან, ზემოდან და უკანიდან მოსაზღვრულია
თანამოსახელე ღარით. ამ ღარის ზემოთ მოთავსებულია სარტყელის ხვეული,
რომელიც ზემოდან თანამოსახელე ღარით მოსაზღვრება. ეს უკანასკნელი ამა-

ვე დროს უკანიდან და ქვემოდან საზღვრავს შუბლის ზემო ხვეულს და უკანა ნაწილით გამოყოფს პარაცენტრალურ წილაკს.

სარტყელის ხვეულის დასაწყისთან, კორძიანი სხეულის ნისკარტის ქვეშ მოთავსებულია მომცრო კორძქვეშა ხვეული. სარტყელის ხვეული კორძიანი სხეულის ბორცვის ქვეშ შევიწროებული ყელის მეშვეობით გადადის პარაჰიპოკამპალურ ხვეულში. ამრიგად, კორძიანი სხეულის ირგვლივ განლაგებულია შემდეგი ხვეულები: კორძქვეშა, სარტყელის, სარტყელის ხვეულის ყელი, პარაჰიპოკამპალური და კაუჭი.

სარტყელის ღარის საბოლოო ნაწილის უკან მდებარეობს წინა სოლი, რომელიც ქვემოდან მოსაზღვრულია თხემქვეშა ღარით, უკანიდან კი—თხემკეფის ნაპრალით. ამ ნაპრალის უკან მოთავსებულია სოლი, რომელიც ქვემოდან გამოყოფილია კეფა-საფეთქლის მედიალური ხვეულისაგან დეზის ღარით, კეფა-საფეთქლის მედიალური ხვეული წინისაკენ გადადის პარაჰიპოკამპალურ ხვეულში.

ყოველი ჰემისფერო შეიცავს ღრუს, რომელსაც გვერდითი პარაკუჭი ეწოდება. გვერდით პარაკუჭში განიარჩევა თხემის წილში მოთავსებული ცენტრალური ნაწილი და მისი სამი მორჩი, ანუ რქა, რომელთაგან წინა მოთავსებულია შუბლის წილში, უკანა—კეფის წილში და ქვემო—საფეთქლის წილში. გვერდითი პარაკუჭების სახურავი უპირატესად კორძიანი სხეულის ბოჭკოებითაა შექმნილი. გვერდითი პარაკუჭები უკავშირდება მესამე პარაკუჭს ზემოხსენებული პარაკუჭთაშუა ხვრელებით (იხ. შუამდებარე ტვინი). გვერდითი პარაკუჭები, ისევე როგორც ცენტრალური ნერვული სისტემის დანარჩენი ღრუები, ამოვსებულია თავზურგტვინის (ცერებროსპინალური) სითხით.

საყნოსავი ტვინი (rhinencephalon)

საყნოსავი ტვინის მიეკუთვნება ჰემისფეროების რამოდენიმე ნაწილი, რომელთა შორის აღვნიშნავთ უმთავრესებს. შუბლის წილის ქვემო ზედაპირზე საყნოსავი ღარში მოთავსებულია საყნოსავი ბოლქვი, რომელსაც ერთვის 15—20 წვრილი ნერვული კონა, ანუ საყნოსავი ძაფები. აღნიშნული კონების კომპლექსი შეადგენს თავის ტვინის ნერვების I წყვილს—საყნოსავი ნერვს. საყნოსავი ბოლქვი გადადის საყნოსავ ტრაქტში.

თავის ტვინის ქერქის არქიტექტონიკა

ჰემისფეროების ქერქის არქიტექტონიკა გულისხმობს მის მიკროსკოპულ აგებულებას; ამასთან არჩევენ ქერქის უჯრედოვანი აგებულების თავისებურებებს, ანუ ციტოარქიტექტონიკას და ბოჭკოვანი აგებულების თავისებურებებს, ანუ მიელოარქიტექტონიკას.

ჰემისფეროების რუბი ნივთიერების, ანუ ქერქის სისქე საშუალოდ 2—3 მმ უდრის. ქერქის შემადგენელი უჯრედები შრეობრივადაა განლაგებული. ქერქის სხვადასხვა ფუნქციურ მიდამოებში უჯრედთა შრეების რაოდენობა სხვადასხვანაირია. მოცემული ფუნქციური მიდამოს ყოველი შრე შეიცავს დაახლოებით ერთნაირ ნერვულ უჯრედებს, მაგრამ სხვადასხვა შრის უჯრედები განსხვავდება ერთმანეთისაგან ფორმით, სიდიდით და განლაგებით. ჰემისფერ-

როების ქერქის ყველაზე უფრო გავრცელებულ ექვსშრიან მიდამოებში განი-
რევა ნერვულ უჯრედთა შრეების შემდეგი თანმიმდევრობა:

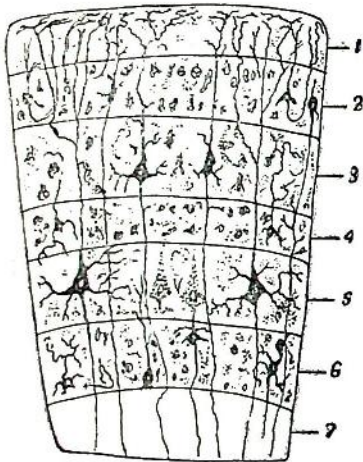
1. მოლეკულური შრე—შეიცავს მცირე ზომის უჯრედების მინიმალურ
რაოდენობას, სამაგიეროდ ნერვული უჯრედების გრძელი და მოკლე მორჩები
ქმნის რთულ და უხვ ქსელს, რომლის ბოჭკოები გაშლილია ხვეულების ზედა-
პირის პარალელურად (ტანგენციურად). ამ ქსელში აქა-იქ მოიპოვება ჰორი-
ზონტალურად გაშლილი თითისტარის ფორმის მცირე ასოციაციური უჯ-
რედები.

2. გარეთა მარცვლოვანი შრე—შეიცავს მცირე რაოდენობის სამ-
კუთხოვანი, მრგვალი ან მრავალწახნაგოვანი ფორმის უჯრედებს. ღარიბია
მიელინური ბოჭკოებით.

3. პირამიდული შრე—შედგება საშუალო და შედარებით მსხვილი
პირამიდული უჯრედებისაგან, რომელთა შორის მდებარეობს რადიალურად
განლაგებული ბოჭკოები.

4. შიგნითა მარცვლოვანი შრე—წარმოდგენილია მცირე ვარსკე-
ლავისებრა ნერვული უჯრედებით. უხვად შეიცავს ჰორიზონტალური მიმარ-
თულების მიელინურ ბოჭკოებს.

5. განგლიოზური უჯრედების შრე—შეიცავს დიდ პირამიდულ
უჯრედებს, ტვინის ქერქის მამოძრავებელ არეში—მრავალრიცხოვან გიგანტურ
პირამიდულ უჯრედებს (ვ. ბეცის უჯ-
რედები), აგრეთვე რადიალურად და
ჰორიზონტალურად განლაგებულ ბოჭ-
კოებს.



სურ. 202. თავის ტვინის ქერქის აგებულების
სქემა.

1—მოლეკულური შრე; 2—გარეთა მარცვლო-
ვანი შრე; 3—პირამიდული შრე; 4—შიგნითა
მარცვლოვანი შრე; 5—განგლიოზური უჯრე-
დების შრე; 6—პოლიმორფული უჯრედების
შრე; 7—თეთრი ნივთიერება.

6. პოლიმორფული უჯრე-
დების შრე — ემიჯნება ტვინის
თეთრ ნივთიერებას; შეიცავს სხვადასხ-
ვა ფორმის. უპირატესად თითისტარი-
სებურ უჯრედებს, რომლებიც ტვინის
ქერქის ზედაპირის მიმართ პერპენდი-
კულარულადაა განლაგებული. ეს შრე
გამოირჩევა უჯრედებისა და ბოჭკოების
განაწილების ცვალებადობით.

უჯრედთა ყველა შრე დაკავშირე-
ბულია ქერქში შემოძვალ ბოჭკოებთან,
რომლებიც ატარებენ აგზნებას როგორც
პერიფერიიდან და შინაგანი ორგანოე-
ბიდან, ისე თვით ქერქის სხვადასხვა
არეიდან. ნერვული მოქმედების პროცეს-
ში ქერქის ყველა შრის უჯრედთა შო-
რის მყარდება როგორც მუდმივი, ისე
დროებითი კავშირები. ამრიგად, ქერ-
ქი წარმოადგენს თავის ტვინის ურთუ-
ლესი აგებულების ნაწილს, რომელიც

ნერვული უჯრედების (ნეირონების) ჯაჭვის მეშვეობით ლებულობს გაღიზიანებას (სიგნალებს) როგორც გარემოდან (ექსტერორეცეპტორები), ისე შინაგან-

ნი ორგანოებიდან (ინტერორგეცებტორები), ე. წ. მომტანი, ანუ აკვოროტული გზებით. თავის მხრივ ჰემისფეროების ქერქის უჯრედები განუწყვეტლვ გზავნის იმპულსებს სხეულის ყველა ორგანოსთან მეზუე და მეექვსე შრეების უჯრედთა გრძელი მორჩებით წარმოდგენილი გამომტანი, ანუ ეფექტოული გზების საშუალებით.

ამრიგად, თავის ტვინის ჰემისფეროების ქერქი წარმოადგენს უმაღლესი ნერვული მოქმედების მატერიალურ საფუძველს, რომელიც აპირობებს ცხოველის რთულსა და ნორმალურ ყოფაქცევას და ამავე დროს ნეოვეული სისტემის დანარჩენი ნაწილების მეშვეობით არეგულირებს ორგანიზმში ყველა პროცესს, ორგანიზმის ნაწილების ურთიერთკავშირს და მის კავშირს გარემოსთან.

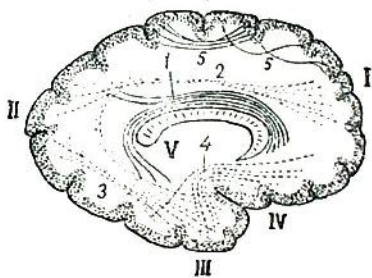
ი. პ. პავლოვმა დაამტკიცა ადამიანის თავის ტვინის ქერქის მნიშვნელობა მთელი ორგანიზმის ცხოველმოქმედების მართვასა და რეგულირებაში.

თავის ტვინის ჰემისფეროთა ქერქის ზოგიერთ მიდამოში განლაგებულია გარკვეული ცენტრები. ასე მაგალითად, მამოძრავებელი ცენტრი მდებარეობს წინა ცენტრალურ ხვეულში; ზოგადი შეგრძნების (ტემპერატურისა და ტკივილის) ცენტრი—უჯანა ცენტრალურ ხვეულში; მხედველობის ცენტრი—კეფის წილში, დეზის ღარის გვერდებზე; სმენის ცენტრი—საფეთქლის ზემო ხვეულის შუა ნაწილში; ყნოსვის ცენტრი—კაუქში; მეტყველების მამოძრავებელი ცენტრი—შუბლის ქვემო ხვეულის უჯანა ნაწილში. ყოველი ცენტრი ფუნქციურად დაკავშირებულია თავის ტვინის მთელ ქერქთან.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, თავის ტვინის ჰემისფეროები დაკავშირებულია დიდი შესართავით, ანუ კორძიანი სხეულით. იგი შედგება კომისურული ბოჭკოებისაგან, რომლებიც აკავშირებენ ერთმანეთთან ჰემისფეროების ქერქს. კორძიან სხეულში გამოირჩევა შუა ნაწილი, ანუ წველი, რომელიც უჯან კორძიანი სხეულის ბორცვში გადადის, წინ კი—მუხლში. ეს უჯანასკნელი თანდათან ვიწროვდება და ქმნის კორძიანი სხეულის ფსკერს.

ჰემისფეროების ქერქის ქვეშ მოთავსებულია თეთრი ნივთიერება, რომელშიც განირჩევა ასოციაციური, კომისურული და პროექციული ბოჭკოები. ასოციაციური ბოჭკოები აკავშირებს ერთმანეთთან თავის ტვინის სათანადო ნახევრის ცენტრებს, კომისურული ბოჭკოები—ტვინის მოწინააღმდეგე მხარეების ცენტრებს, ხოლო პროექციული ბოჭკოები—ტვინის ქერქს ქვეშმდებარე (ტვინის ღეროს) ცენტრებთან.

ჰემისფეროს სიღრმეში მოთავსებულია ზოლიანი სხეული, რომელიც შედგება ერთმანეთისაგან თეთრი ნივთიერების მორჩებით (კაპსულებით) გამოყოფილი ბირთვებისაგან. მედიალურად მდებარეობს კუდიანი ბირთვი, ლატერალურად—ოსპისებრი ბირთვი, ხოლო მათ შორის მოთავსებულია შივნითა კაპ-



სურ. 203. თავის ტვინის ჰემისფეროების ასოციაციური გზების სქემა.

I—შუბლის წილი; II—კეფის წილი; III—საფეთქლის წილი; IV—ვევრდითი ნაზრალი; V—კორძიანი სხეული; 1, 2, 3, 4, 5—ასოციაციური ბოჭკოების კონები.

სულა. აღნიშნული ბირთვები წარმოადგენს ქერქქვეშა ავტომატურ ცენტრებს. ამავე სისტემას მიეკუთვნება ნაახემისა და ტვინის ღეროს ბირთვები.

შეგინთა კაპსულა შედგება ბოჭკოებისაგან, რომლებიც აკავშირებენ თავის ტვინის ქერქს ტვინის ღეროსთან და ზურგის ტვინთან. მის წინა და ცენტრალურ ნაწილში გაივლის მამოძრავებელი ბოჭკოები, უკანაში კი—მგრძნობიარე ბოჭკოები.

მთავარი გამტარი გზების მოკლე მიმოხილვა

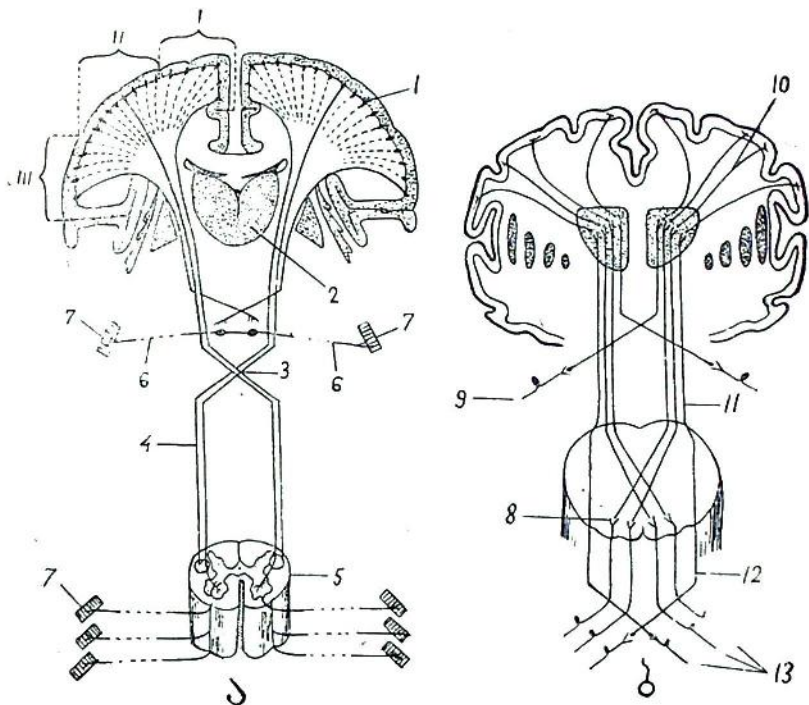
ზემოთ მოყვანილი იყო ცნობები ცენტრებისა და გამტარი გზების განლაგების შესახებ ცენტრალური ნერვული სისტემის სხვადასხვა დონეზე. მასალის განზოგადების სახით ჩვენ აქ მაგალითისათვის მოვიყვანთ ორი ძირითადი გზის (მამოძრავებელი და მგრძნობიარე) სქემას.

გზა თავის ტვინიდან მამოძრავებელი ორგანოსაკენ—კუნთისაკენ—შეიცავს ორ ნეირონს, ერთი ნეირონი მოთავსებულია მთლიანად ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში; მეორე, ანუ პერიფერიული ნეირონის უჯრედი აგრეთვე ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში მდებარეობს, მაგრამ მისი გრძელი მორჩი (ნეირიტი) სცილდება ტვინის ფარგლებს და თავისა ან ზურგის ტვინის ნერვის შემადგენლობაში მიემართება მომუშავე ორგანოში—კუნთში. ასეთია ცენტრიდანული გზის სქემა.

ცენტრისკენული (მგრძნობიარე) გზა შეიცავს სამ ნეირონს, რომელთაგან ერთი მოთავსებულია ცენტრალური ნერვული სისტემის გარეშე. ამ ნეირონის რეცეპტორი (გალზიანების მიმღები) მოთავსებულია პერიფერიულად, ხოლო უჯრედი—ზურგის ტვინის (სპინალურ) კვანძში, რომელიც მდებარეობს ხერხემლის არხში, მალთაშუა ხერხელის ფარგლებში. ასეთი კვანძი 31 წყვილია. სპინალური კვანძი უკანა ფესვების ბოჭკოების მეშვეობით შედის კონტაქტში მეორე ნეირონის უჯრედთან. ორი დანარჩენი ნეირონი მთლიანად ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში იმყოფება. ამასთან ერთ-ერთი მათგანი (მგრძნობიარე გამტარი გზების უმრავლესობისათვის) მოთავსებულია მხედველობის ბორცვში. თავის ტვინის ნერვების მგრძნობიარე გზის პირველი ნეირონი ამ ნერვების კვანძებში იმყოფება.

მამოძრავებელი გზა

პირამიდული კოჩხა. პირველი ნეირონის უჯრედი იმყოფება წინა ცენტრალური ხვეულის ქერქში. ბოჭკოები გაივლის შემდეგ ნაწილებში: ჰემისფეროების თეთრი ნივთიერება, შიგნითა კაპსულა, ტვინის ფეხის ფუძე, თავის ტვინის ხიდი, მოგზაო ტვინი (პირამიდები, პირამიდთა ჯვარედინი). აქედან კონის ძირითადი ნაწილი საწინააღმდეგო მხარეზე გადადის (გვერდითი ანუ გადაჯვარედინებული კორტიკო-სპინალური გზა) და შემდეგ ზურგის ტვინის გვერდითი ლარის შემადგენლობაში მიემართება გარკვეულ სეგმენტამდე, სადაც შედის წინა რქაში და ამყარებს კონტაქტს მეორე ნეირონის უჯრედთან. ამ უკანასკნელის ნეირიტი გამოდის წინა რქიდან და შედის ზურგის ტვინის წინა ფესვში. შემდეგ კი თვით ნერვისა და მისი ტოტების მეშვეობით აღწევს კუნთს.



სურ. 204. მამოძრავებელი (ა) და მგრძნობიარე (ბ) გზების სქემა.

I, II, III—ტვინის ქერქის მამოძრავებელი მილამო, 1—ტვინის ქერქი; 2—მხედველობის ბორცვი; 3—პირამიდოთა ჯვარედინი; 4—პირამიდული გზა; 5—ზურგის ტვინის მონაკვეთი ნერვების წინა ფესვები; 6—თავის ტვინის მამოძრავებელი ნერვი; 7—კუნთები; 8—ნახი და სოლისტერი კონების ბირთვები; 9—თავის ტვინის ნერვების მგრძნობიარე გზა; 10, 11 და 12—შეხების, ტკივილისა და ტემპერატურის შეგრძნების გამტარებელი გზა; 13—სპინალური ნერვის უკანა ფესვი.

მგრძნობიარე გზა

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, მგრძნობიარე გზების პერიფერიული ნეირონების უჯრედები მდებარეობს სპინალურ კვანძებში. მათი ნეირიტები შედის ზურგის ტვინში უკანა ფესვების შემადგენლობაში. ზურგის ტვინში ამ გზის ბოჭკოები ამყარებს კონტაქტს მეორე ნეირონის უჯრედებთან თანამოსახლე მხარის უკანა რქების ფარგლებში. მეორე ნეირონის ბოჭკოები ამჟღავნებენ ექვარედინება ერთმანეთს, გადადის საწინააღმდეგო მხარეზე და ქმნის საერთო კონას—ზურგ-თალამუსის გზას, რომელიც ზურგის ტვინის გვერდით ლარში მამოძრავებელი გზების წინ მდებარეობს. ეს კონა მიემართება ზემოთ, გაივლის მოგრძო ტვინს, ხიდს, ტვინის ფესს და შედის მხედველობის ბორცვში, სადაც იგი მთავრდება ან ამყარებს კონტაქტს მესამე ნეირონის უჯრედთან. უკანასკნელი მესამე ნეირონის ბოჭკოები, გამოდის რა მხედველობის ბორცვიდან, გაივლის შიგნითა კაფსულის უკანა ნაწილში და შემდეგ მიემართება უკანა ცენტრალური ხეულის ქერქში.

თავის ტვინის გარსები

თავის ტვინის გარსები ისეთივეა როგორც ზურგის ტვინისა—მაგარი, ქსელისებრი და რბილი, მაგრამ აქ ისინი გამოირჩევიან ზოგიერთი თავისებურებით. ყოველი ამ გარსთაგანი უშუალოდ გადადის ზურგის ტვინის თანამოსახელე გარსში.

თავის ტვინის მაგარი გარსი წარმოადგენს ქალას ძვლების შიგნითა ზედაპირის ძვლისაზრდელას. ბავშვებში იგი მკიდროდაა დაკავშირებული ძვლებთან, ხოლო მოზრდილებში სცილდება მათ და ქმნის მაგარ გარსს. კავშირი მაგარ გარსსა და ძვლებს შორის რჩება მხოლოდ ქალას ფუძის მიდამოში, ნაკერების ფარგლებში. ქალას სარქველის მიდამოში მაგარ გარსსა და ძვლებს შორის რჩება ნაპრალისებრი სივრცე (მაგარი გარსის ზედა, ანუ ეპიდურული სივრცე). მაგარ გარსსა და ქვეშმდებარე ქსელისებრ გარსს შორის რჩება მაგარი გარსის ქვედა, ანუ სუბდურული ნაპრალისებრი სივრცე.



სურ. 205. თავის ტვინის გარსებისა და გრანულაციების ურთიერთობის სქემა (ნ. კოლესნიკოვის მიხედვით).

- 1—მაგარი გარსი; 2—სუბდურული სივრცე; 3—ქსელისებრი გარსი; 4—რბილი გარსი; 5—ქსელქვეშა სივრცე; 6—ტვინის სსსლის ძარღვი; 7—ძალი; 8—გრანულაციები.

ზოგიერთ ადგილას მაგარ გარსს გამოეყოფა ფირფიტოვანი მორჩები, რომლებიც სხვადასხვა მიმართულებით ეშვებიან ქალას ღრუში და გამოყოფენ ერთმანეთისაგან ტვინის ცალკეულ ნაწილებს. ყველაზე მსხვილი მორჩი—დიდი ტვინის ნამგალი—თავსდება ტვინის ჰემისფეროებს შორის და აღწევს კორძიან სხეულს. ნათხემის ჰემისფეროებს შორის მოთავსებულია ნათხემის ნამგალი. თავის ტვინის განივ ნაპრალში შედის ნათხემის კარავი, რომელიც გამოყოფს თავის ტვინის კეფის წილებს ნათხემისაგან და ეზრდება ტვინის ნამგლის უკანა ნაწილს. თურქულ კებს ფარავს კეფის შუასაძგიდი, რომლის შუა ნაწილში არსებობს მომცრო ხერხელი ტვინის დანამატის ფენისათვის.

თავის ტვინის მაგარი გარსის მნიშვნელოვან თავისებურებას წარმოადგენს მასში ვენური სინუსების არსებობა (იხ. გულისა და სისხლის ძარღვების სისტემა).

თავის ტვინის თხელი და ნაზი ქსელისებრი გარსი არ შედის ტვინის ლარებში და ნაპრალებში, რის გამოც ამ მიდამოებში ქსელისებრი და მის ქვეშ მდებარე რბილ გარსს შორის რჩება ნაპრალისებრი ქსელქვეშა სივრცე, ხოლო ღრმა ნაპრალებისა და ლარების ფარგლებში—ქსელქვეშა ცისტერნები (აუზები). ასეთებია ნათქმ-მოგარძოტვინის ცისტერნა ტვინის განივი ნაპრალის მიდამოში, ტვინის გვერდით ნაპრალებში მოთავსებული გვერდითი ცისტერნა და სხვები. რბილსა და ქსელისებრი გარსებს შორის გადაჭიმულია შემაერთებელ-ქსოვილოვანი ბოჭკოები. ქსელქვეშა სივრცე დაკავშირებულია მეოთხე პარაკუქის ღრუსთან ტვინის უკანა ფარდაში არსებული შუა და ორი გვერდითი ზურგლების საშუალებით. თავის ტვინის ქსელქვეშა სივრცე ქვემოთ ზურგის ტვინის ასეთსავე სივრცეში გადადის. თავისა და ზურგის ტვინის ქსელქვეშა სივრცე, ისევე როგორც ცენტრალური ნერვული სისტემის ღრუები (თავის ტვინის პარაკუქები, ზურგის ტვინის ცენტრალური არხი), ამოვსებულია თავზურგტვინის სითხით. ქსელქვეშა სივრცე დაკავშირებულია, აგრეთვე, ლიმფურ ნაპრალებთან.

ქსელისებრი გარსის გარეთა ზედაპირზე არსებობს ხაოსმაგვარი წანაზარდები, რომელთა გროვებს ქსელისებრი მარცვლები, ანუ გრანულაციები ეწოდება. გრანულაციები ზერეტენ მაგარ გარსს და ქმნიან ქალას სარქველის ძვალთა შიგნითა (მინისებრი) ფირფიტაზე ჩაღრმავებებს, რომლებსაც გრანულაციის ორმოები ეწოდებათ. ასეთი ორმოები განსაკუთრებით კარგადაა გამოხატული ოხემის ძვლებზე, საკიტალური ნაკერის გასწვრივ. აღსანიშნავია, რომ ქსელისებრი გრანულაციები არ არსებობს ბავშვებში; ისინი წარმოიშობიან მხოლოდ 10—12 წლის შემდეგ და თავისი განვითარების მაქსიმუმს მოხუცებში აღწევენ.

თავის ტვინის რბილი, ანუ სისხლძარღვოვანი გარსი უშუალოდ ფარავს თავის ტვინს და შედის მისი ლარებისა და ნაპრალების სიღრმეში. განვითარების პროცესში რბილი გარსი შედის თავის ტვინის ღრუში და ქმნის მასში სისხლძარღვოვან წნულებს, რომლებშიც წარმოიშობა თავზურგტვინის სითხე.

ხერხემლიანთა ზურგისა და თავის ტვინის მკვლევარი

მრგვალიპირიანებში ზურგის ტვინი ამოავებს ხერხემლის არხს მთელ მის სიგრძეზე. თეორი ნივთიერება პრიმიტიული აგებულებისა და შედგება უმიე-ლინო ბოჭკოებისაგან. რუხი ნივთიერება არა მარტო კონცენტრირდება ცენტრალური არხის ირგვლივ, როგორც ლანცეტაში, არამედ ქმნის მარჯვენა და მარცხენა რქებს.

ლაცუჩოვანი აპარატის განვითარებასთან დაკავშირებით თავის ტვინის უდიდეს ნაწილად ხდება მოგარძო ტვინი. ნათხეში სუსტადაა განვითარებული. შუა ტვინში ისახება დაყოფა ორ ბორცვად—მხედველობის წილები (ძუძუმწოვართა წინა ორგანოები). შუამდებარე ტვინში კარგადაა განვითარებული ბორცვ-ზედა და ბორცვქვედა მიდამოები, რომლებიც ყნოსვასთან არის დაკავშირებული. საყნოსავ სისტემაში შემავალი მომცრო დასასრული ტვინის მთავარ მასას შეადგენს ეპითელიური ღართით დაფარული ბაზალური კვანძები.

სელაჩიების ზურგის ტვინის რუხი ნივთიერება იყოფა წინა და სუსტად გამოხატულ უკანა რქებად; ბოჭკოები დაფარულია მიელინური გარსით.

მოგრძო ტვინში, რომელიც დაკავშირებულია პირის ღრუს და შინაგანი ორგანოების ინერვაციასთან, კარგადაა განვითარებული ნერვების ბირთვები, ნათხემი დიდია, რაც დაკავშირებულია წყალში სწრაფ მოძრაობასთან; მას გააჩნია ტანი და ორი წილი (ძუძუმწოვრების ნათხემის კვირტი). შუა ტვინს გააჩნია კარგად გამოხატული ორგორაკი და წარმოადგენს უმაღლეს მარეგულირებელ ცენტრს, რომელიც თავს იყრის ყველა სახის მგრძნობელობის გამოვლენაზე. შუამდებარე ტვინში დიდია ბორცვებზე მიდამო და, პირიქით, მცირეა მხედველობის ბორცვი. დასასრულ ტვინს გააჩნია კენტი პარაკუზი და წინისაკენ გადაღის წყვილ საყნოსავ წილებში. ღართის ქვემო ზედაპირზე შეიმჩნევა უძველესი ქერქი, რომელიც ჯერ კიდევ არ არის მკვეთრად გამოყოფილი ბაზალური კვანძებისაგან და იმპულსებს მხოლოდ საყნოსავი წილებისაგან ღებულობს.

ხერხემლიანთა წყლიდან ხმელეთზე გამოსვლასთან დაკავშირებით მათმა ნერვულმა სისტემამ განიცადა მნიშვნელოვანი ცვლილებანი, რამაც უზრუნველყო არსებობის ახალ პირობებთან შეგუება. ტვინის გარდაქმნაში განსაკუთრებული მნიშვნელობა იქონია ორმა გარემოებამ: 1) წამყვანი როლის გადასვლა ყნოსვისა და გემოვნების ორგანოებიდან მხედველობისა და სმენის ორგანოებთან, და 2) წყალში მცხოვრები თევზებისათვის დამახასიათებელი მთელი სხეულით მოძრაობის შეცვლა უფრო სრულყოფილი მოძრაობით კიდურების საშუალებით. ტვინის გარდაქმნა უპირატესად ჰემისფეროებს შეეხო.

ქვეწარმავლების ზურგის ტვინში კარგადაა გამოხატული რუხი ნივთიერების უკანა და, განსაკუთრებით, წინა რქები. ისინი ყოფენ თეთრ ნივთიერებას წინა, გვერდით და უკანა ლარებად.

მოგრძო ტვინში ვითარდება ნაზი კონისა და სოლისებრი ბირთვების ბორცვები, აგრეთვე სამწვერა ნერვის მგრძნობიარე ბირთვი. ნათხემი დიდია და განივი ღარებით იყოფა წინა, შუა და უკანა წილებად. ზოგიერთ ხელიკებასა და გველებს შუა ტვინში მხედველობის ბორცვების უკან გააჩნიათ კიდევ ორი ბორცვი (ძუძუმწოვრების უკანა ორგორაკი). სახურავში პირველად ჩნდება წითელი ბირთვი. შუამდებარე ტვინში შედარებით დიდ ზომას აღწევს მხედველობის ბორცვი, რომელიც უკვე იყოფა რამდენიმე ბირთვად. ერთდროულად ვითარდება მათი ბოჭკოვანი კავშირები ქერქთან.

დასასრული ტვინი ქვეწარმავლების უმრავლესობაში უპირატესად ბაზალური კვანძებისაგან შედგება. უძველესი ქერქის გარდა ვითარდება ძველი ქერქი, რომელიც მკვეთრადაა გამოყოფილი ბაზალური კვანძებისაგან და წარმოადგენს გადასვლას უძველესი ქერქიდან უფრო დიფერენცირებულ ახალი ქერქისაკენ. წყალხმელეთიანებში ძველი ქერქი თავის განვითარებას იწყებს ჰემისფეროების მედიალურ ზედაპირზე, ქვეწარმავლებში კი იგი დორსალურ ზედაპირზეც გადადის, მაგრამ მთელი ეს ფილოგენეზურად აღრეული ქერქი კავშირში რჩება საყნოსავ და, შესაძლოა, ვეგეტატურ იმპულსებთან. ამავდროს ქვეწარმავლებში ჰემისფეროების გვერდით ზედაპირზე ჩნდება ახალი ქერქის ნაბაზი ე. წ. გვერდითი ქერქის სახით. ამ უკანასკნელის გაჩენასთან დასასრული ტვინი კარგავს საყნოსავი ცენტრის მნიშვნელობას, იწყებს იმპულსების

მიღებას ყველა გრძნობათა ორგანოდან და ლებულობს თავის თავზე ზოგად კორელაციურ ფუნქციებს.

ძუძუმწოვართა ზურგის ტვინი დამოკლებულია და ბოლოვდება წვრილი დასასრული ძაფით. კიბურების ნერვთა ფესვების გამოსვლის ადგილებში იგი შემსხვილებულია. მასში განსაკუთრებით განვითარებულია წინა ლარები. სადაც პროგრესულად მატულობს პირდაპირი პირამიდული გზების ბოქკოთა რაოდენობა. მატულობს, აგრეთვე, გადაჯვარედინებული პირამიდული გზების ბოქკოთა რაოდენობაც. ძაღლებში პირამიდული გზების ბოქკოთა რაოდენობა შეადგენს ზურგის ტვინის მთელი თეთრი ნივთიერების 7%, მაიმუნებში—20%, ადამიანში კი—30%. ეს ბოქკოები აკავშირებს წინა რქების მამოძრავებელ ნეირონებს ჰემისფეროების ქერქთან და სულ უფრო უქვემდებარებს მის გავლენას კუნთების მუშაობას.

მოგრძო ტვინი შედარებით პატარაა. მის წინა ლარებში ვითარდება პირამიდები, გვერდით ლარებში—ოლივები და თოკისებრი სხეულები. ტვინის ხიდის ბაზალურ ნაწილში ჩნდება უჯრედებისა და ბოქკოების ახალი სისტემა; იგი ქმნის ხიდის ფუძეს, რომელიც ნათხემის შუა ფეხებში გადადის. ნათხემში პროგრესულად ვითარდება ჰემისფეროები, რომლებიც უკავშირდებიან დიდი ტვინის ჰემისფეროების ქერქს ტვინის ფუძის საშუალებით.

შუა ტვინში ორგორაკის ნაცვლად ჩნდება ოთხგორაკი, ამასთან მხედველობის რთული ანალიზატორი გადაინაცვლებს წინა ბორცვებიდან შუამდებარე ტვინის ვარეთა დამუხლულ სხეულში და ჰემისფეროს კედის წილის ქერქში. სმენის ანალიზატორის რთული ფუნქციები, აგრეთვე, გადადიან სმენის ნერვის ბირთვიდან რომბისებრ ფოსოში და ოთხგორაკის უკანა ბორცვებიდან შიგნითა დამუხლულ სხეულში და ჰემისფეროს საფეთქლის წილის ქერქში. პროგრესულად ვითარდება შუამდებარე ტვინის მხედველობის ბორცვები, რომლებიც იქცევიან ქერქში შემომავალი ყველა სახის მგრძნობელობის კოლექტორებად. დასასრულ ტვინში მძლავრად ვითარდება ლართი, რომელიც იხრდება არა მხოლოდ უკან (კედის წილები), არამედ წინ (შუბლის წილები) და ქვემოთ (საფეთქლის წილები). ერთგვარადაც, ჩანათსნებს, მწერიჭამიებს და მღრღნეულებს გააჩნიათ შედარებით მცირე და სადაზღვაპირიანი ჰემისფეროები. მტაცებლებისა და ჩლიქოსნების ჰემისფეროები დასერილია ლარებით, რაც მნიშვნელოვნად აღიღებს ქერქის ზედაპირს, და მხოლოდ პალეოგენეზისში პრიმატების წარმოშობასთან ერთად (60 მილიონი წლის წინათ) ჰემისფეროები თანდათან იფარებიან ლარებითა და ხვეულებით, რაც დამახასიათებელია მაიმუნებისა და ადამიანისათვის. ახალი ქერქი ლებულობს თავის თავზე წამყვან როლს იმ ფუნქქციათა რეგულაციაში, რომლებიც დაკავშირებულია ყველა სახის მგრძნობელობასთან, მათ შორის პროპრიოცეპტულ მგრძნობელობასთან, რომელიც იძლევა სიგნალებს საყრდენ-მამოძრავებელი აპარატის მდგომარეობის შესახებ. გაზრდილი ახალი ქერქი გადაწვეს უძველეს და ძველ „საყნოსავ“ ქერქს ჰემისფეროს ბაზალურ და მედიალურ ზედაპირებზე. ძუძუმწოვართა ოიგში ქერქს უკავია: ზღარბში—ჰემისფეროს მთელი ზედაპირის 32%, კურდღელში—56%, ძაღლში—84%, ადამიანში—96%.

ადამიანის ტვინის აგებულებისა და ფუნქციების განსაკუთრებული სირთულე სოციალური ფაქტორების გავლენით აიხსნება.

პერიფერიული ნერვული სისტემა

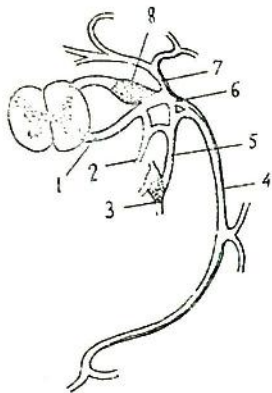
ზურგის ტვინის ნერვები

(nervi spinales)

ზოგადი ცნობები

სხეულის სხვადასხვა მუხარუბებში შეესაბამება ზურგის ტვინის, ანუ სპინალურ ნერვთა წყვილს. სხეულის სხვადასხვა მუხარუბებში ნერვების რიცხვი სხვადასხვანაირია, რადგანაც ერთნაირი არაა მათი სხეულში შემაჯავრობების რაოდენობა. ყოველი ნერვი იყოფა წინა, ანუ ვენტრალურ და უკანა, ანუ დორსალურ ტოტად. რომლებიც შეიცავენ როგორც მამოძრავებელ ისე ეგონიზირებელ ნოქოტებს.

თევზებში უკანა ტოტი ინერვირებს ზურგის კუნთებს, წინა კი—მუცლის კუნთებს. ხმელეთის ბერძნული ნერვები უკანა ტოტი ინერვირებს დორსალურ კუნთებს, ხოლო წინა ტოტი—



სურ. 206. ზურგის ტვინის ნერვის შექმნისა და დატოტიანების სქემა (ტოტიური მსგავლითი—ნერვთაშუა ნერვი).

1—წინა, ანუ ვენტრალური ფესვი; 2—შებრუნებული, ანუ მენინგეალური ტოტი; 3—სიმპათიკური კვანძი; 4—ზურგის ტვინის ნერვის წინა, ანუ ვენტრალური ტოტი; 5—შემაჯავრობებელი ტოტი; 6—ზურგის ტვინის ნერვი; 7—ზურგის ტვინის ნერვის უკანა ანუ დორსალური ტოტი; 8—სპინალური კვანძი.

ვენტრალურ კუნთებს, მათ შორის კიდურების კუნთებსაც. გარდა ამისა წინა ტოტს გამოეყოფა შემაჯავრობებელი ტოტი, რომელიც აერთებს ნერვული სისტემის ცენტრალურ ნაწილს მის ევგეტატივურ ნაწილთან. კანის მგრძობიარე ნერვები, რომლებიც გამოეყოფიან ორივე ტოტს, ინერვირებენ კანის გარკვეულ სეგმენტებს (დერმატომებს). მამოძრავებელი ნერვები ინერვირებს გარკვეულ მიოტომებს.

წყვილი კიდურები ინერვირდება ზურგის ტვინის იმ ნერვების წინა ტოტებით, რომლებიც დაკავშირებული არიან კიდურთა შექმნელ მუხარუბებთან. აქედან გასაგებია, რომ კიდურის ინერვაციაში მონაწილე წინა ტოტების რიცხვი მიუთითებს მუხარუბების იმ რაოდენობაზე, რომელმაც მიიღო მონაწილეობა კიდურის შექმნაში.

ზურგის ტვინის ნერვების წინა ტოტები, რომლებიც ინერვირებენ კიდურებს, ქმნიან წნულებს. ეს უკანასკნელი წარმოიშვენ ფლოგენებში თანდათანობით, კიდურების ფუნქციის გართულებასთან დაკავშირებით. თევზებს გააჩნიათ საერთო კისრისა და მხრის წნული; წყალმელეთიანებში (ამფიბიებში) იწყება მისი დაყოფა, რომელიც მთავრდება შემდგომში კისრისა და მხრის წნულის სრული განცალკევებით. ერთდროულად კისრის სამი კრანიალური ნერვის წინა ტოტები გამოეყოფა წნულს; ისინი გადაინაცვლებენ ქალას ღრუში და ქმნიან ენისქვეშა ნერვს.

თევზებში წნულისა და გავის წნული საერთოა; ამფიბიებში შეიძინევა მისი დაყოფა, ხოლო ძუძუმწოვრებს გააჩნიათ განცალკევებული წნულისა და გავის წნულები.

ადამიანს გააჩნია ზურგის ტვინის 31 წყვილი ნერვი, მათ შორის 8 კისრის, 12 გულმკერდის, 5 წე-

ლის, 5 გავის და 1 კუდუსუნის. კისრის პირველი ნერვი გამოდის ხერხემლის არხიდან კეფის ფალსა და ატლანტს შორის; მეორე ნერვი—I და II მალას შორის და ა. შ. ამრიგად, კისრის მალაში ზურგის ტვინის ნერვები გამოდის ხერხემლის არხიდან შესაბამისი მალის ზემოთ; გამოდის შუადგენს კისრის მერვე ნერვი, რომელიც გამოდის კისრის VII და გულმკერდის I მალთაშუა სვრელდან. დანარჩენ მიდამოებში ზურგის ტვინის ნერვები გამოდის ხერხემლის არხიდან შესაბამისი მალის ქვემოთ.

მალთაშუა ხერხელიდან გამოსვლის შემდეგ ზურგის ტვინის ყოველი ნერვი იყოფა წინა და უკანა ტოტებად, მუხარუბის ორი ნაწილს (ვენტრალური და დორსალური) შესაბამისად. გარდა

ანისა ზურგის ტვინის ნერვს გამოეყოფა კიდევ შემაერთებული და შებრუნებული, ანუ მენინგეალური ტოტი.

შემაერთებული ტოტი უფრო ხშირად ზურგის ტვინის ნერვის წინა ტოტს გამოეყოფა და მიემართება სიმპატიკური წველის შესაბამისი კანძისაკენ. შემაერთებული ტოტის შემადგენლობაში გაივლის როგორც ზურგის ტვინის გვერდითი რქების ეფერენტული (მიელინური) ბოკეობი, ისე აფერენტული ბოკეობები (უმელინო) შინაგანი ორგანოებიდან.

შებრუნებული ტოტი უბრუნდება ხერხემლის არხს და აინერვირებს ზურგის ტვინის გარსებს.

უკანა ტოტები სხეულის ყველა ნაწილში ინარჩუნებს განაწილების სეგმენტურ ხასიათს. ისინი იყოფიან ლატრალურ და მედიალურ ტოტებად, რომლებიც აინერვირებენ კისრისა და ზურგის გრძელ და ღრმა კუნთებს, აგრეთვე კეფის, ზურგის, წელის და ნაწილობრივ ღუნდღუნების კანს. ყველა უკანა ტოტი შერეული ხასიათისაა; გამოჩნდება შეადგენს მხოლოდ ორი ტოტი, სახელობრ კეფის დიდი ნერვი და კეფქვეშა ნერვი. კეფის ნერვი მგრძნობიარე ხასიათისაა და აინერვირებს კეფის მიდამოს კანს. კეფქვეშა ნერვი მამოძრავებელი ხასიათისაა: იგი აინერვირებს თავის სწორსა და ირბ კუნთებს.

ზურგის ტვინის ნერვების წინა ტოტები შერეული ხასიათისა არიან; ისინი აინერვირებენ ტანის კენტრალური კედლის კანსა და კუნთებს, აგრეთვე კიდურებს.

გულმკერდის II—XI ნერვების წინა ტოტები ინარჩუნებს სეგმენტურ განაწილებას. დანარჩენი სპინალური ნერვების წინა ტოტები უკავშირდებიან ერთმანეთს სხვადასხვა ფორმისა და ოდენობის მარყუევებით და ქმნიან წნულებს. წნულებს მარყუევებიდან გამოდის პერიფერიული ნერვები, რომელთა შემადგენლობაში შედის როგორც მამოძრავებელი, ისე მგრძნობიარე ხასიათის ნერვები. განირჩევა შემდეგი ოთხი სპინალური წნული: კისრის, მხრის, წელისა და გეის. წნულის აგებულების სირთულე განისაზღვრება მისი საინერვიაციო ზონის ფუნქციური ღირებულებით. აქედან გამომდინარე, კისრის წნული, რომლის ტოტები აინერვირებს შრომის მეტად ღირებულ ორგანოს—ზემო კიდურს.

კისრის წნული (plexus cervicalis)

კისრის წნული იქმნება კისრის ზემო ოთხი ნერვის წინა ტოტებისაგან და მდებარეობს მკერდ-ლავიწ-ღვრილისებრი კუნთის უკანა კიდესთან. ამ წნულს უკავშირდება შემაერთებული ტოტები სახისა და ენისქვეშა ნერვებიდან.

კისრის წნულს გამოეყოფა მამოძრავებელი, მგრძნობიარე და შერეული ხასიათის ტოტები.

მამოძრავებელი ტოტები

1) კუნთოვანი ტოტები (rami musculares) აინერვირებს თავისა და კისრის გრძელ კუნთებს, თავის წინა და გვერდით კუნთებს, აგრეთვე მკერდ-ლავიწ-ღვრილისებრ და ტრაპეციულ კუნთებს (უკანასკნელი ორი კუნთი ღებულობს კიდევ ტოტებს თავის ტვინის XI ნერვიდან).

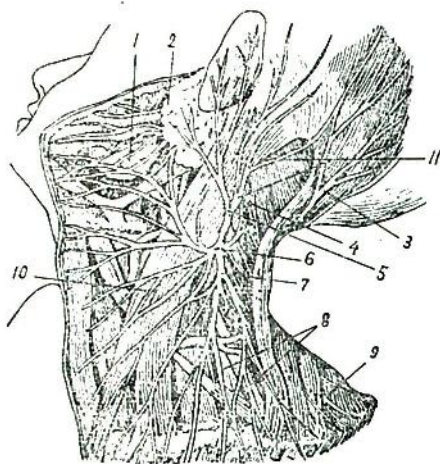
2) კისრის დასწვრივი ნერვი (n. cervicalis descendens) მდებარეობს მკერდ-ლავიწ-ღვრილისებრი კუნთის უკან. ენისქვეშა ნერვის დასწვრივი ტოტთან (თავის ტვინის ნერვების XII წყვილიდან) ერთად ქმნის კისრის მარყუყეს შიგნითა საულლე ვენის წინა ზედაპირზე. ამ მარყუყიდან გამოძვავალი ტოტები აინერვირებს მკერდ-ინის, მკერდ-ფარისებრ და ბეჭ-ინის კუნთებს.

მგრძნობიარე ტოტები

1) კეფის მცირე ნერვი (n. occipitalis minor) მიემართება ზემოთ მკერდ-ლავიწ-ღვრილისებრი კუნთის უკანა კიდის დასწვრივ და აინერვირებს კეფის გარეთა ნაწილის კანს.

2) ყურის დიდი ნერვი (*n. auricularis magnus*) მკერდ-ლავიწ-ღვრილისებრი კუნთის წინა ზედაპირით მიემართება ზემოთ და ტოტიანდება ყურის ნიჟარის გამოღრეკილი ზედაპირის, გარეთა სასმენი გასავლისა და ყურის ბიბლოს კანქვეშ.

3) კისრის განივი ნერვი (*n. transversus colli*) მკერდ-ლავიწ-ღვრილისებრი კუნთის წინა ზედაპირზე იყოფა რამდენიმე ტოტად, რომლებიც მიემარ-



სურ. 207. კისრის ნერვები.

1—უბსქვეშა ჯირკვალი; 2—უბა-ყურის ჯირკვალი; 3—კეფის დიდი ნერვი; 4—ღამაგებიანი ნერვი; 5—ყურის დიდი ნერვი; 6—კისრის განივი ნერვი; 7—ლავიწზედა ნერვები; 8—მხრის წნელი; 9—ტრაპეციული კუნთი; 10—მკერდ-ლავიწ-ღვრილისებრი კუნთი; 11—კეფის მცირე ნერვი.

თებიან წინასაკე და ვრცელდებიან კისრის კანქვეშ ნიკაბიდან ლავიწამდე. ამ ტოტებს შორის ზემო დაკვეშირებულია სახის ნერვის კისრის ტოტთან.

4) ლავიწზედა ნერვები (*nn. supraclaviculares*), რიცხვით 6—12, მიემართებიან დასწვრივად ქვემოთ და იჟანტებიან გულმკერდის წინა ზედაპირისა და დელტისებრი მიდამოს კანქვეშ.

შერეული ხასიათის ტოტი

შუასაძვიდის ნერვი (*n. phrenicus*) იწყება კისრის IV ნერვიდან, ხშირად დებულობს აგრეთვე ტოტებს კისრის III და V ნერვებიდან. წინა კიბისებრი კუნთის წინა ზედაპირზე ეშვება ქვემოთ, გაივლის ლავიწქვეშა ვენასა და არტერიას შორის და წინა შუასაყარში გავლით აღწევს შუასაძვიდს, რომელსაც იგი აინერვირებს მამოძრავებელი ბოკოებით. გზადაგზა უგზავნის მგრძობიარე ტოტებს პლევრასა და პერიკარდს, რომელთა შორისაც იგი გაივლის.

მხრის წნული (plexus brachialis)

მხრის წნული იქმნება კისრის ქვემო ოთხი ნერვის წინა ტოტებით და გულმკერდის პირველი ნერვის წინა ტოტის მეტი ნაწილით. წნულში განიარჩევა ლავიწზედა და ლავიწქვედა ნაწილები. ლავიწზედა ნაწილს გამოეყოფა მოკლე ტოტები ზემო კიდურის სარტყელის კუნთებისათვის, ლავიწქვედა ნაწილს კი — გრძელი ტოტები თავისუფალი ზემო კიდურისათვის.

მოკლე ტოტები

1) ბეჭის დორსალური ნერვი (n. dorsalis scapulae) მიემართება უკან და აინერვირებს ბეჭის ამწევ და რომბისებრ კუნთებს.

2) გულმკერდის გრძელი ნერვი (n. thoracicus longus) ეშვება ქვემოთ წინა დაკბილული კუნთის გარეთა ზედაპირზე და უგზავნის მას ტოტებს.

3) ბეჭზედა ნერვი (n. suprascapularis) ბეჭის განივი არტერიის თანხლებით გაივლის ბეჭის განივი იოვის ქვეშ და იფანტება ბეჭის ქედზედა და ქედქვედა კუნთებში, უგზავნის აგრეთვე მგრძნობიარე ტოტებს მხრის სახსრის ჩანთას.

4) გულმკერდის წინა ნერვები (nn. thoracales anteriores), ორი ან სამი ტოტი, აინერვირებს მკერდის დიდსა და მცირე კუნთებს.

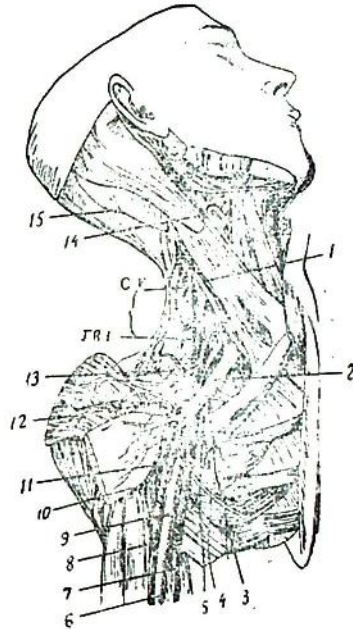
5) ლავიწქვეშა ნერვი (n. subclavius) აინერვირებს თანამოსახელე კუნთს.

6) ბეჭქვეშა ნერვები (nn. subscapulares), ორი ან სამი ტოტი, აინერვირებს ბეჭქვეშა და დიდ მრგვალ კუნთებს.

7) გულმკერდ-ზურგის ნერვი (n. thoracodorsalis) მდებარეობს ბეჭის ძვლის საილიე კიდის გასწვრივ და აინერვირებს ზურგის უგანირეს კუნთს.

8) ილიის ნერვი (n. axillaris)

შემოთვლის უკანიდან მხრის ძვლის ქირურგიულ ყელს და ტოტიანდება დელტისებრ კუნთში, მცირე მრგვალ კუნთში, მხრის სახსრის ჩანთაში; უგზავნის აგრეთვე ტოტს მხრის გარეთა ნაწილის კანს მხრის კანის ლატერალური ნერვის (n. cutaneus brachii lateralis) სახით.



სურ. 208. მხრის წნული.

CV—ThI—მხრის წნულის შექმნაში მონაწილე სპინალური ნერვები; 1—შუასაძგლის ნერვი; 2—ილიის არტერია; 3—გულმკერდის გრძელი ნერვი; 4 და 5—ბეჭქვეშა ნერვები; 6—მხრის არტერია; 7—ილაციის ნერვი; 8—საშუალო ნერვი; 9—სხივის ნერვი; 10—კუნთ-კანის ნერვი; 11—ილიის ნერვი; 12—გულმკერდის წინა ნერვები; 13—ბეჭქვედა ნერვი; 14—ყურის დიდი ნერვი; 15—ყელის მცირე ნერვი.

გრძელი ტოტები

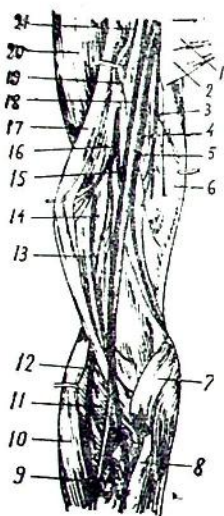
მხრის წნულის გრძელი ტოტები გამოეყოფა სამ მსხვილ ნერვულ ღეროს, რომლებიც მდებარეობენ ილღის არტერიის მედიალურად, უკან და ლატერალურად.

1) კუნთ-კანის ნერვი (*n. musculocutaneus*) იწყება მხრის წნულის ლატერალური ღეროდან, ხვრეტს ნისკარტ-მხრის კუნთს და თავსდება მხრისა და ორთავა კუნთებს შორის. მხრის ქვემო—ლატერალურ ნაწილში გამოდის კანქვეშ და ვრცელდება ქვემოთ წინამხრის კანის ლატერალური ნერვის (*n. cutaneus antebrachii lateralis*) სახელწოდებით. მხრის მიდამოში აინერვირებს ორთავა, მხრისა და ნისკარტ-მხრის კუნთებს.

2) საშუალო ნერვი (*n. medianus*) იწყება მხრის წნულის ლატერალური და მედიალური ღეროებიდან ორი ფესვით, რომლებიც მარყუქისმაგვარად ეხვევიან წინიდან ილღის არტერიას. მხრის მიდამოში იგი მოთავსებულია ორთავა კუნთის მედიალურ ღარში, მხრის არტერიასთან ერთად. წინამხარზე ნერვი ხვრეტს მრგვალ პრონატორს და თავსდება თითების ზედაპირულ და

ღრმა მომხრელ კუნთებს შორის. მაჯაზე ნერვი განივი იოგის ქვეშ გაივლის და ნების მიდამოში აბონევროზის ქვეშ იყოფა საბოლოო ტოტებად.

მხრის მიდამოში საშუალო ნერვი ტოტებს ჩვეულებრივ არ იძლევა. წინამხარზე იგი აინერვირებს ყველა მომხრელ კუნთებს და პრონატორებს, გარდა მაჯის იდაყვისაკენ მომხრელისა და თითების ღრმა მომხრელის მედიალური ნაწილისა, ხელის მტევანზე საშუალო ნერვი აინერვირებს ცერის მალლობის კუნთებს (ცერის მომზიდველი კუნთის გამოკლებით) და ორ ლატერალურ ჭია კუნთს, აგრეთვე I, II, III თითისა და IV თითის ლატერალური ნახევრის კანს.

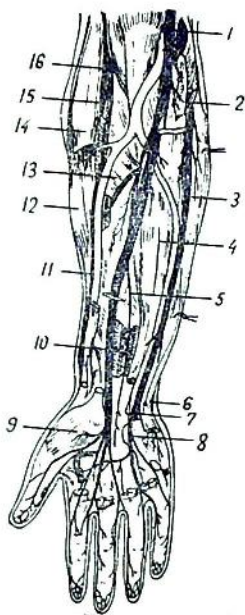


სურ. 209. მხრის წნულის გრძელი ტოტები მხრისა და იდაყვის მიდამოში.

1—ხვრეტის უგანირესი კუნთი; 2—დიდი მრგვალი კუნთი; 3 და 12—სხვიის ნერვი; 4—იდაყვის ნერვი; 5—მხრის არტერია; 6—სამთავა კუნთის გრძელი თავი; 7—მრგვალი პრონატორი; 8—მაჯის მომხრელი სხვიისაკენ; 9—სხვიის არტერია; 10—მხარ-სხვიის კუნთი; 11—სეპინატორი; 13—წინამხრის კანის ლატერალური ნერვი; 14—მხრის კუნთი; 15—კეშირი კუნთ-კანისა და საშუალო ნერვებს შორის; 16 და 21—კუნთ-კანის ნერვი; 17—მხრის ორთავა კუნთი; 18—საშუალო ნერვი; 19—ნისკარტ-მხრის კუნთი; 20—დელტიგებრი კუნთი.

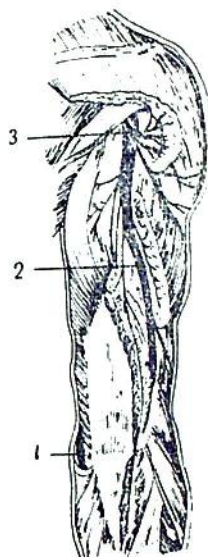
3) იდაყვის ნერვი (*n. ulnaris*) იწყება მხრის წნულის მედიალური ღეროდან. დასაწყისში იგი მიჰყვება მხრის არტერიას, შემდეგ მედიალურად გადაინაცვლებს, უხვევს უკანიდან შიგნითა ზედაოკს, გაივლის მაჯის იდაყვისაკენ მომხრელი კუნთის ორ თავს შორის და გადადის წინამხრის წინა ზედაპირზე, სადაც თავსდება იდაყვის არტერიასთან ერთად თითების ზედაპირულ მომხრელ და მაჯის იდაყვისაკენ მომხრელ კუნთებს შორის. წინამხრის ქვემო ნაწილში იდაყვის ნერვი იყოფა ორ საბოლოო ტო-

ტად—ხელგულისა და ხელზურგის. მზრის მიდამოში იდაყვის ნერვი ტოტებს არ იძლევა. იდაყვის მიდამოში უგზავნის ტოტებს იდაყვის სახსრის ჩანთას. წინამზრის მიდამოში იგი აინერვირებს მაჯის იდაყვისაკენ მომზრულ კუნთს და თითების ღრმა მომზრელი კუნთის მედიალურ ნაწილს. იდაყვის ნერვის ხელგულის ტოტი გადადის ხელის მტევანზე და აინერვირებს ნეკის მაღლობის კუნთებს, ყველა ძვალთაშუა კუნთს, ორ შიგნითა კია და ცერის მომზრედელ კუნთს, აგრეთვე V თითისა და IV თითის მედიალური ნახევრის კანს.



სურ. 210. მზრის წნულის გრძელი ტოტები წინამზარზე და ხელის მტევანზე.

- 1—საშუალო ნერვი; 2—გრძელი პრონატორი; 3—იდაყვის ნერვი; 4—თითების ღრმა მომზრელი; 5—წინა ძვალთაშუა ნერვი; 6—იდაყვის ნერვის დორსალური ტოტი; 7—იდაყვის ნერვის ღრმა ტოტი; 8—იდაყვის ნერვის ზედაპირული ტოტი; 9—ცერის მაღლობი; 10—კვადრატული პრონატორი; 11—სხივის ნერვის ზედაპირული ტოტი; 12—მაჯის გრძელი გამშლელი სხივისაკენ; 13—თითების ზედაპირული მომზრელი (მოკვეთილი); 14—მზარ-სხივის კუნთი (მოკვეთილი); 15—სხივის ნერვის ღრმა ტოტი; 16—სხივის ნერვი;



სურ. 211. სხივის ნერვი მზრის უკანა ზედაპირზე.

- 1—იდაყვის ნერვი; 2—სხივის ნერვი; 3—იღლის ნერვი.

ხელზურგის ტოტი აინერვირებს ხელის ზურგის მედიალური ნახევრის კანს. აგრეთვე V, IV თითებისა და III თითის მედიალურ ნახევრის კანს.

4) სხივის ნერვი (n. radialis) მზრის წნულის უკანა ღეროს წარმონაქმნია. იგი სპირალურად უხვევს უკანიდან მზრის ძვალს და გაივლის რა მზრის ღრმა არტერიასთან ერთად არხში, რომელიც მოისაზღვრება მზრის ძვლით და სამთავა კუნთით, გამოდის იდაყვის წინა—ლატერალურ ღარში, მზრისა და

მხარ-სხვიის კუნთებს შორის. აქ ნერვი იყოფა ზედაპირულ და ღრმა ტოტე-ბად. ზედაპირული ტოტი გადადის ხელის მტევნის ზურგზე, ხოლო ღრმა ტოტი იფანტება წინამხრის უკანა გვეჯის კუნთებში.

სხვიის ნერვი აინერვირებს ზემო კიდურის ყველა გამშლელ კუნთს, სუპინატორს და მხარ-სხვიის კუნთს, აგრეთვე, მხრისა და წინამხრის უკანა ზედაპირის კანს, ხელის მტევნის ზურგის ლატერალური ნაწილის კანს, I და II თითისა და III თითის ლატერალური ნაწილის კანს.

5) მხრის კანის მედიალური ნერვი (*n. cutaneus brachii medialis*) იწყება მარის წნულის მედიალური ღეროდან, აინერვირებს მხრის მედიალური ზედაპირის კანს იდაყვის სახსრამდე.

6) წინამხრის კანის მედიალური ნერვი (*n. cutaneus antebrachii medialis*) გამოდის აგრეთვე მხრის წნულის მედიალური ღეროდან, აინერვირებს წინამხრის წინა და მედიალური ზედაპირის კანს.

გულმკერდის ნერვების წინა ტოტები

გულმკერდის ნერვების წინა ტოტებს ეწოდება ნეკნთაშუა ნერვები (*nn. intercostales*). ისინი მდებარეობენ ნეკნთაშუა სივრცეებში გარეთა და შიგნითა ნეკნთაშუა კუნთებს შორის. გულმკერდის XII ნერვის წინა ტოტს, რომელიც XII ნეკნის ქვეშ მდებარეობს, ეწოდება ნეკნქვეშა ნერვი (*n. subcostalis*). გულმკერდის I ნერვის წინა ტოტი მონაწილეობს მხრის წნულის შექმნაში, XII ნერვის წინა ტოტი კი—წელის წნულის შექმნაში. დანარჩენი ათი ნერვი (II—XI) არ ქმნის წნულებს.

ნეკნთაშუა ნერვები გაივლის ნეკნების ქვემო კიდის გასწვრივ. ქვემო ექვსი ნერვი გადადის მუცლის კედელზე. აქ ისინი გაივლიან მუცლის განივ და შიგნითა ირიბ კუნთებს შორის და ბოლოვდებიან მუცლის სწორ კუნთში.

ყოველ ნეკნთაშუა ნერვს გააჩნია კანის ლატერალური და წინა ტოტი.

ნეკნთაშუა ნერვები აინერვირებს გულმკერდისა და მუცლის კანს, პლევრას, პერატონეუმს, ნეკნთაშუა, უკანა დაკბილულ და მუცლის პრესის კუნთებს (ბოქვენი მალღობის გამოკლებით, რომელიც ებუძობს ნერვულ ტოტებს წელის წნულიდან).

წელის წნული (*plexus lumbalis*)

წელის წნულის შექმნაში მონაწილეობს გულმკერდის XII და წელის ზემო ოთხი ნერვის წინა ტოტები. წნული მოთავსებულია დიდი სუკის კუნთის სისქეში.

წელის წნულს გამოეყოფა შემდეგი ტოტები:

1) კუნთოვანი ტოტები (*rami musculares*) წელის კვადრატული, სუკის დიდი და მცირე კუნთებისათვის.

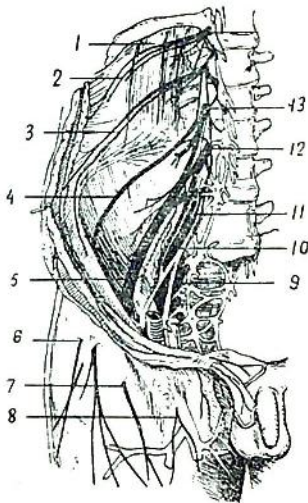
2) თეძო-მუცლის ნერვი (*n. iliohypogastricus*) აინერვირებს მუცლის პრესში წემაგალი კუნთების ქვემო ნაწილს, აგრეთვე კანს საზარდულის არხის გარეთა რგოლის მიდამოში და ღუნდულოვანი მიდამოს ზემო ნაწილის კანს.

3) თეძო-საზარდულის ნერვი (*n. ilioinguinalis*), ისევე როგორც ზემო-აღნიშნული ნერვი. აინერვირებს მუცლის პრესის კუნთების ქვემო ნაწილს; გაივლის საზარდულის არხში, გამოდის მის გარეთა რგოლში და ტოტიანდება

გარეთა სასქესო მიდამოს კანქვეშ (მამაკაცებში—სათესლე პარკის კანქვეშ, ქალეში—დიდი სასირცხო ბაგეების კანქვეშ).

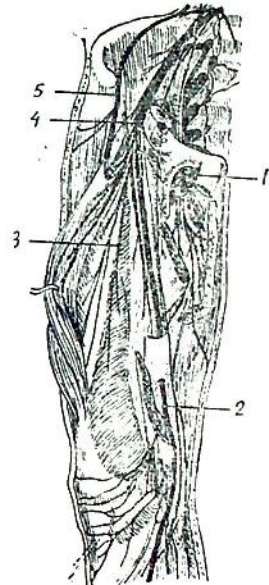
4) სასქესო-ბარძაყის ნერვი (n. genitofemoralis) იყოფა ორ ტოტად, რომელთაგან ერთი ბარძაყის ტოტის (ramus femoralis) სახელწოდებით მიემართება საზარდულის იოგის ქვეშ და აინერვირებს ბარძაყის კანს ხსენებულ იოგის ქვეშით. მეორე, ანუ სასქესო ტოტ (ramus genitalis) გაივლის საზარდულის არხში და აინერვირებს სათესლეს ამწვე კუნთს და სათესლეს პარკის გარსებს (ქალეში დიდ სასირცხო ბაგეებს).

5) ბარძაყის კანის ლატერალური ნერვი (n. cutaneus femoris lateralis) გაივლის საზარდულის იოგის ქვეშ, ხვრეტს თეძოს წინა წვეტი მედიალურად ბარძაყის განიერ ფასციას და იფანტება ბარძაყის ლატერალური ზედაპირის კანქვეშ მუხლამდე.



სურ. 212. წელის წნული.

1—წელის კვადრატული კუნთი; 2—ნეკნქვეშა ნერვი; 3—თეძო-მუცლის და თეძო-საზარდულის ნერვები; 4 და 6—ბარძაყის კანის ლატერალური ნერვი; 5—ბარძაყის ნერვი; 7—ბარძაყის ნერვის კანის წინა ტოტი; 8—სასქესო-ბარძაყის ნერვის ტოტი; 9—გაგის წნული; 10—წელგაგის ღერო; 11—სასქესო-ბარძაყის ნერვი; 12—წელის მესამე ნერვი; 13—წელის მეორე ნერვი.



სურ. 213. ბარძაყის წინა და მედიალური ზედაპირის ნერვები.

1—დამბურველი ნერვი; 2—საჩინო ნერვი; 3—ბარძაყის ნერვის კუნთოვანი ტოტები; 4—ბარძაყის ნერვი; 5—ბარძაყის კანის ლატერალური ნერვი.

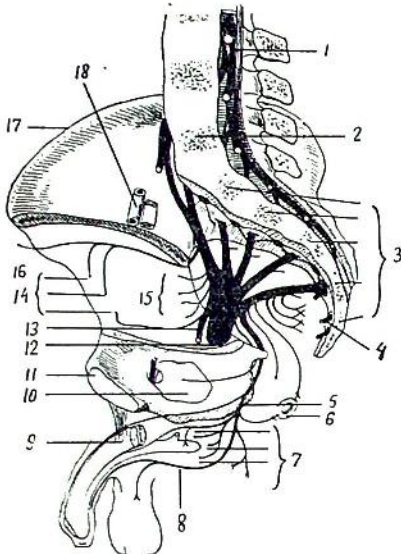
6) ბარძაყის ნერვი (n. femoralis) წელის წნულის უმსხვილესი ტოტია. მენჯის მიდამოში აინერვირებს თეძო-სუკის კუნთს. გაივლის საზარდულის იოგის ქვეშ კუნთოვან შუალედში და გადადის ბარძაყზე, სადაც იყოფა მრავალ ტოტად, რომლებიც აინერვირებენ ბარძაყის წინა ჯგუფის კუნთებს და ბარძაყის წინა ზედაპირის კანს.

ბარძაყის ნერვის საბოლოო ტოტი საჩინო ნერვის (*n. saphenus*) სახელწოდებით გადადის წვივზე და აინერვირებს მისი მედიალური ზედაპირის კანს გოჯებამდე.

7) დამხურველი ნერვი (*n. obturatorius*) გაივლის დახურულ არხში და გადადის ბარძაყის წინა-მედიალურ ზედაპირზე, სადაც აინერვირებს გარეთა დამხურველ, ქედის, ნაზ და ყველა მომზიდველ კუნთს, აგრეთვე მენჯ-ბარძაყის სახსარს და ბარძაყის მედიალური ზედაპირის კანს.

გავის წნული (*plexus sacralis*)

გავის წნული იქმნება წელის V, გავისა და კუდსუხუნის ნერვების წინა



სურ. 214. გავის წნული.

- 1—რაშის კული; 2—წელის მეხუთე მალა; 3—გავის მალეები; 4—გავის ნერვების ვენტრალური ტოტები; 5—სასირცხო ნერვი; 6—ტოტები სწორი ნაწლავისათვის; 7—ტოტები შორისი კუნთებისათვის; 8—ტოტები სასქესო ორგანოებისათვის; 9—მღვიმოვანი სხეულები; 10—შიგნითა დამხურველი კუნთი; 11—ბოქვენა; 12—საჯდომი ნერვი; 13—ბარძაყის კანის უკანა ნერვი; 14—ტოტები ღუნღულა კუნთებისათვის; 15—ტოტები მენჯ-ბარძაყის სახსრის მიდამოს უკანა ჯგუფის კუნთებისათვის; 16—ტოტები ბარძაყის განიერი ფასკიისათვის; 17—თემოს ქელი; 18—თემოს გარეთა არტერია და ვენა.

ტოტებით და დაკავშირებულია წელის წნულთან მსხვილი წელ-გავის ლეროთი (*truncus lumbosacralis*).

გავის წნულს გამოეყოფა მოკლე და გრძელი ტოტები. მოკლე ტოტები ვრცელდება მენჯის მიდამოში, ხოლო გრძელი ტოტები გადადის ქვემო კიდურზე.

მოკლე ტოტები

1) კუნთოვანი ტოტები (*rami musculares*) მსხლისებრი, შიგნითა დამხურველი, ტყუბი და ბარძაყის კვადრატული კუნთებისათვის.

2) ზემო ღუნღულა ნერვი (*n. gluteus superior*) გამოდის მენჯის ღრუდან დიდი საჯდომი ხერხელოთ, მსხლისებრი კუნთის ზემოთ. თავსდება შუა და მცირე ღუნღულა კუნთებს შორის, რომლებსაც იგი აინერვირებს. უგზავნის აგრეთვე ტოტებს ბარძაყის განიერი ფასციის გამკვივ კუნთს.

3) ქვემო ღუნღულა ნერვი (*n. gluteus inferior*) გამოდის მენჯის ღრუდან დიდი საჯდომი ხერხელოთ, მსხლისებრი კუნთის ქვემოთ; აინერვირებს დიდ ღუნღულა კუნთს და მენჯ-ბარძაყის სახსრის ჩანთას.

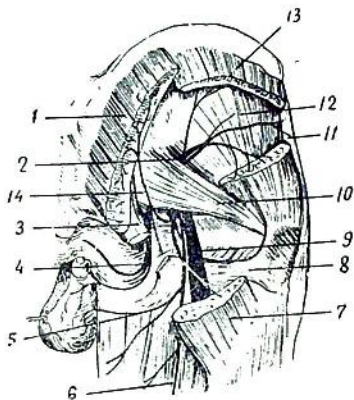
4) სასირცხო ნერვი (*n. pudendus*) გამოდის მენჯის ღრუდან დიდი საჯდომი ხერხელოთ, მსხლისებრი კუნთის ქვემოთ და უბრუნდება მენჯს მცირე

საჯდომი ხერელით. უგზავნის ტოტებს შორისის კუნთებსა და კანს, გარეთა სასქესო ორგანოებს, შარდის ბუშტის ძირს, საშოს, სწორი ნაწლავის ამწვე და კულუსუნის კუნთს.

გრძელი ტოტები

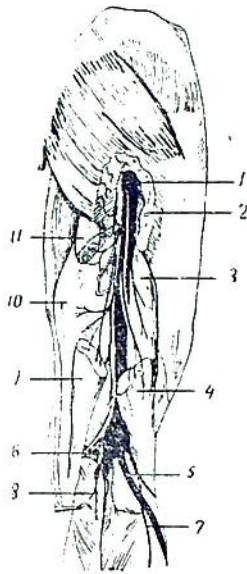
1) ბარძაყის კანის უკანა ნერვი (*n. cutaneus femoris posterior*) გამოდის მენჯის ღრუდან დიდი საჯდომი ხერელით, მსხლისებრი კუნთის ქვემოთ. აინერვირებს ღუნღულა მიდამოს ქვემო ნაწილს, შორისის მედიალური ნაწილს, ბარძაყის უკანა ზედაპირისა და მუხლქვეშა მიდამოს კანს.

2) საჯდომი ნერვი (*n. ischiadicus*) სხეულის უმსხვილესი ნერვული



სურ. 215. ღუნღულოს მიდამოს ნერვები.

1 და 7—დიდი ღუნღულა კუნთი; 2—ზემო ღუნღულა ნერვი; 3—გაეა-წვეტიანი იოგი; 4—სასირცხო ნერვი; 5—შორისის ტოტები; 6—ბარძაყის კანის უკანა ნერვი; 8—ბარძაყის კვადრატული კუნთი; 9—საჯდომი ნერვი; 10—მსხლისებრი კუნთი; 11—ბარძაყის განიერი ფასციის გამჭიმავი კუნთი; 12—მცირე ღუნღულა კუნთი; 13—შუა ღუნღულა კუნთი; 14—ქვემო ღუნღულა ნერვი.



სურ. 216. ბარძაყის უკანა ზედაპირისა და მუხლქვეშა ფოსოს ნერვები.

1—საჯდომი ნერვი; 2—დიდი ღუნღულა კუნთი; 3—ბარძაყის ორთავა კუნთის მოკლე თავი; 4—ბარძაყის ორთავა კუნთის გრძელი თავი; 5—მცირე წვივის საერთო ნერვი; 6—დიდი წვივის ნერვი; 7—კანის კანის ლატერალური ნერვი; 8—დიდი წვივის ნერვის კუნთოვანი ტოტები; 9 და 11—ნახევრადმეცხოვანი კუნთი; 10—თითისტარა კუნთი.

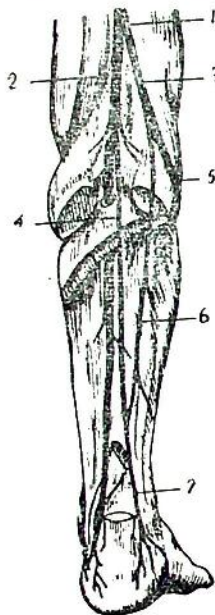
ღეროა. გამოდის მენჯის ღრუდან დიდი საჯდომი ხერელით მსხლისებრი კუნთის ქვეშ, გადადის ბარძაყის უკანა ზედაპირზე და მუხლქვეშა ფოსოს მახლობლად იყოფა დიდი წვივის და მცირე წვივის საერთო ნერვებად. საჯდომი ნერვის ღეროს გამოეყოფა ტოტები ბარძაყის უკანა ჯგუფის კუნთებისათვის—ნახევრადმეცხოვანი და თითისტარა კუნთებისათვის, ბარძაყის ორთავა კუნთის გრძელი თავისათვის, აგრეთვე დიდი მომზიდველი კუნთის უკანა ნაწილისათვის.

დიდი წვივის ნერვი (*n. tibialis*) მიემართება დასწვრივად ქვემოთ წვივის უკანა ზედაპირზე. უვლას უკანიდან მედიალურ გოჯს და გადადის ტერფის ძირზე, სადაც იყოფა ტერფპირას შიგნითა და გარეთა ნერვებად.

დიდი წვივის ნერვი აინერვირებს წვივის უკანა ჯგუფის კუნთებს და კანს.

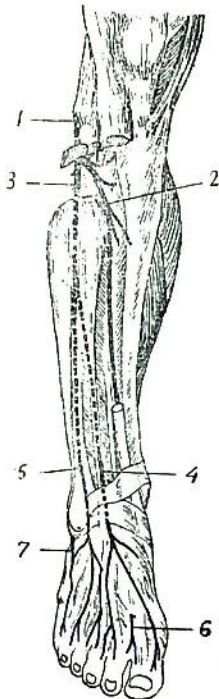
ტეოფძირის მედიალური ნერვი (*n. plantaris medialis*) აინერვირებს ტეოვის მედიალური ჯგუფის კუნთებს (ცერის განმზიდველს, თითების მოკლე მომხრელს. ცერის მოკლე მომხრელს, I და II ჭია კუნთებს), I—IV თითების ერთიმეორესაკენ მიქცეული ზედაპირებისა და ტერფის შიგნითა კიდის კანს.

ტერფძირის ლატერალური ნერვი (*n. plantaris lateralis*) აინერვირებს ტერფის ლა-



სურ. 217. წვივის უკანა ზედაპირის ნერვები.

- 1—საჯდომი ნერვი; 2—დიდი წვივის ნერვი; 3 და 5—მცირე წვივის საერთო ნერვი; 4—კანჭის კანის მედიალური ნერვი; 6—კანჭის კანის ლატერალური ნერვი; 7—კანჭის ნერვი.



სურ. 218. წვივის წინა—ლატერალური ზედაპირის ნერვები.

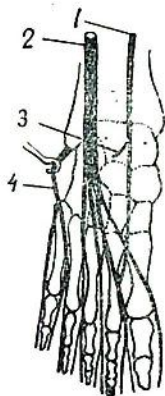
- 1—მცირე წვივის საერთო ნერვი; 2 და 6 მცირე წვივის ღრმა ნერვი; 3—მცირე წვივის ზედაპირული ნერვი; 4—ტერფ-ზურგის კანის მედიალური ნერვი; 5—ტერფ-ზურგის კანის შუამდებარე ნერვი; 7—ტერფ-ზურგის კანის ღორსოლატერალური ნერვი.

ტერალური ჯგუფის კუნთებს (ტერფძირის კვადრატულ კუნთს, III და IV ჭია კუნთს, ცერის მომზიდველს და დანარჩენ წვრილ კუნთებს), აგრეთვე, IV—V თითების კანს.

მცირე წვივის საერთო ნერვი (*n. peroneus communis*) მიემართება ლატერალურად, უვლის გარედან მცირე წვივის ძვლის თავს, ხვრეტს მცირე წვივის გრძელ კუნთს და იყოფა მცირე წვივის ღრმა და ზედაპირულ ნერვებად.

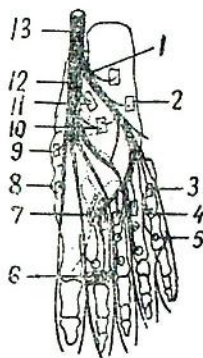
მცირე წვივის ღრმა ნერვი (*n. peroneus profundus*) აინერვირებს გამშლელი კუნთების ჯგუფს, ტერფის თითების მოკლე გამშლელ კუნთებს და პირველი ორი თითთაშუა სივრცის კანს.

მცირე წვივის ზედაპირული ნერვი (*n. peroneus superficialis*) აინერვირებს მცირე წვივის კუნთებს, ტერფისა და ცერის კანს მედიალური მხრიდან, აგრეთვე II—V თითთაშუა სივრცის კანს.



სურ. 219. ტერფის ზურგის ნერვები.

1—მცირე წვივის ღრმა ნერვი; 2—მცირე წვივის ზედაპირული ნერვი; 3—კუნთოვანი ტოტო; 4—კანვის ნერვი.



სურ. 220. ტერფის ძირის ნერვები.

1—ტერფძირის ლატერალური ნერვი; 2—წვივის მოკლე მომხრელი კუნთი; 3—ღორსალური ძვალოვანი კუნთები; 4—პლანტარული ძვალოვანი კუნთები; 5—ჭია კუნთები; 6—ცერის მომხრეველი კუნთის განვი თავი; 7—ცერის მომხრეველი კუნთის ირიბი თავი; 8—ცერის მოკლე მომხრელი კუნთი; 9—ცერის განხრეველი კუნთი; 10—ტერფის კვადრატული კუნთი; 11—თითების მოკლე მომხრელი კუნთი; 12—ტერფძირის მედიალური ნერვი; 13—ღივი წვივის ნერვი.

თავის ტვინის ნერვები

(*nervi cerebrales, s. craniales*)

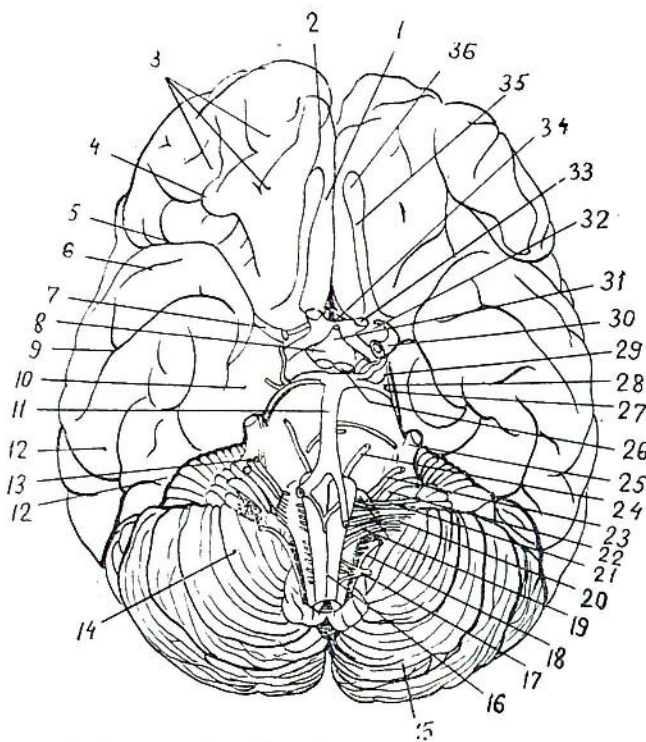
ზოგადი ცნობები

ძველმწიგნობებს თავის ტვინის 12 წვეილი ნერვი გააჩნია, ხოლო თევზებსა და ამფიბიებს მხოლოდ 10, რადგანაც ორი უკანასკნელი წვეილი მათში ზურგის ტვინს გამოეყოფა.

ნერვთა I და II წვეილები—საყნოსავი და მხედველობის ტრაქტები—ეერ ჩაითვლება კუშმარტ ნერვებად, ეინაიდან ისინი არსებითად გამტარ გზებს წარმოადგენენ და ეითარღებთან როგორც თავის ტვინის წანაზარდები.

თავის ტვინის III—XII წვეილი ნერვები გამოირჩევა ზურგის ტვინის ნერვებისაგან იმის გამო, რომ თავისა და თავის ტვინის განვითარების პირობები განსხვავდება ტანისა და ზურგის ტვინის განვითარების პირობებისაგან. თავის მიდამოში მიოტომების რელექციის შედეგად რჩება ნერვოტომების მცირე რაოდენობა. ამასთან, განსხვავებიან ზურგის ტვინის ნერვებისაგან, რომ-

ლებიც იქმნებან წინა (მამოძრავებელი) და უკანა (მგრძობიარე) ფესვების შეერთებით, თავის ტვინის ნერვები შედგება მხოლოდ ერთ-ერთი ფესვის ბოქოებისაგან. ვინაიდან თავის ფორმი-რებში მონაწილეობს ვისცერული აპარატის წარწონაქმნები, თავის ტვინის ნერვების შემადგენ-



სურ. 221. თავის ტვინის ფუძე. თორმეტი წყვილი ნერვით.

1—სწორი ხვეული; 2—საყნოსავი ღარი; 3—თვალბუდის ხვეულები; 4—თვალბუდის ღარი; 5—გვერდითი ნაპრალი; 6—საფეთქლის ქვემო ხვეული; 7—ტვინის წყა-
 არტერია; 8—რტხი ბორცვი; 9—საფეთქლის ქვემო ღარი; 10—პარაპიზოკამპალტრი
 ხვეულის კაუკი; 11—ძირითადი არტერია; 12—კეფა-საფეთქლის ლატერალური ხვე-
 ული; 13—შუამდებარე ნერვი (კარიბჭე-ლოკოინისა და სახის ნერვებს შორის);
 14 და 15—ნათხემის ქემისფერობები; 16—პირამიდთა ჯვარედინი; 17—კისრის პიო-
 ველი სპინალური ნერვი; 18—ღამატებითი ნერვი; 19—ენისქვეშა ნერვი; 20—ცო-
 მილი ნერვი; 21—ენა-ხახის ნერვი; 22—კარიბჭე-ლოკოინის ნერვი; 23—სახის ნერ-
 ვი; 24—განწხილველი ნერვი; 25—სამწვერა ნერვი; 26—ღვრილისებრი სხეული;
 27—ტვინის უკანა არტერია; 28—უოკნაქის ნერვი; 29—თვალის მამოძრავებელი
 ნერვი; 30—შეგნათა სამილე არტერია; 31—ძაბრი; 32—წინა დაცხრილული სტბს-
 ტანცია; 33—მხედველობის ნერვი; 34—მხედველობის ჯვარედინი; 35—საყნოსავი
 ტრაქტი; 36—საყნოსავი ბოქვი.

ლობში შედის ის ბოქოებიც, რომლებიც აინერვირებენ ვისცერული და ლაყნოვანი რკალების
 კუნთებისაგან განვითარებულ წარწონაქმნებს.

თავის ტვინის III, IV, VI, VII და XII წყვილები (თვალის მამოძრავებელი, უოკნაქის, გ.-
 მხილველი, სახისა და ენისქვეშა) მამოძრავებელი ნერვებია. ისინი შეესაბამებან სპინალური ნერ-

ეების წინა ფესვებს და ტოტიანდებიან თვალის კუნთებში, რომლებიც ვითარდებიან სამი წინა, ანუ ყურის წინა მოოტომებისაგან (III, IV და VI წვეილი ნერვები), სახის მოპოკერ კუნთებში, რომლებიც ვითარდებიან II ვისცერტული, ანუ ენისქვეშა რკალის მეზენქიმისაგან (VII წვეილი ნერვი), და ენის კუნთებში, რომლებიც ვითარდებიან ეუფის მოოტომებისაგან (XII წვეილი ნერვი).

VIII წვეილი ნერვი კარიბქე-ლოკოკინის (ანუ სმენა-წონასწორობის) მხოლოდ მგრძნობიარე ბოქკოებისაგან შედგება და შეესაბამება სპინალური ნერვის უკანა ფესუს.

V, IX და X წვეილი ნერვები (სამწვერა, ენა-ხახისა და ცთომილი) შეიცავს მგრძნობიარე ბოქკოებს და შეესაბამება სპინალური ნერვების უკანა ფესვებს, მაგრამ თავის ტვინის ან ნერვებს გაანჩა მამოძრავებელი ბოქკოებით, რომლებიც ვისცერტულ და ლაყუნოვან აპარატს ეკუთვნიან. ამროვად, ისინი შერეული ხასიათის ნერვებს წარმოადგენს, ამასთან აღსანიშნავია, რომ IX წვეილი უმთავრესად სპეციალური გრძნობის—გეომოვნების ნერვია, სამწვერა ნერვის მამოძრავებელი ბოქკოები აინერვირებს იმ კუნთებს, რომლებიც წარმოიშენენ I ვისცერტული, ანუ ქვედა ყბის რკალის მეზენქიმისაგან (სალექი კუნთები და ყბისქვეშა მიდამოს ზოგიერთი კუნთი), ენა-ხახის ნერვის მამოძრავებელი ბოქკოები—I ლაყუნოვანი რკალის მეზენქიმის წარმონაქმნებს, ხოლო ცთომილი ნერვის ბოქკოები—II და მომდგენო ლაყუნოვანი რკალის კუნთოვან წარმონაქმნებს.

XI წვეილი ნერვი (დამატებითი) შედგება ვისცერტული აპარატის მამოძრავებელი ბოქკოებისაგან და თავის ტვინის ნერვის სახით მხოლოდ უმაღლეს ხერხემლიან ცხოველებშია წარმადგენლი. ეს ნერვი ტოტიანდმა ტრაპეციულ კუნთში, რომელიც ვითარდება უკანასკნელი ლაყუნოვანი რკალისაგან, და მკერდ-ლაყუნოვან-დგრილისებურ კუნთში, რომელიც ძეძუმწოვრებში ტრაპეციულ კუნთს გამოეყოფა.

ამროვად, სპეციალური გრძნობის ნერვებს მიეკუთვნება I (საყნოსავი), II (მხედველობის), VIII (სმენა-წონასწორობის) და IX (ენა-ხახის) წვეილები; მამოძრავებელ ნერვებს—III (თვალის მამოძრავებელი), IV (კოპონაქის), VI (განმზიდველი), VII (სახის), XI (დამატებითი) და XII (ენისქვეშა) წვეილები; შერეული ხასიათის ნერვებს—V (სამწვერა) და X (ცთომილი) წვეილები. აღსანიშნავია, რომ თავის ტვინის III, VII, IX და X წვეილი ნერვები შეიცავს კიდევ ვეგეტატურ (პარასიმპათიკურ) ბოქკოებს. III წვეილი ნერვის ვეგეტატური ბოქკოები აინერვირებს თვალის კაჟის გლუვ კუნთებს, VII წვეილი ნერვის ვეგეტატური ბოქკოები—ყბისქვეშა და ენისქვეშა სანერწყვე ჯირკვლებს, აგრეთვე საკრემლე ჯირკვალს, IX წვეილი ნერვის ვეგეტატური ბოქკოები—ყბა-ყურის სანერწყვე ჯირკვალს. X წვეილი ნერვის პარასიმპათიკური ბოქკოები მიემართება კისრის, გულმკერდისა და მეტელის ღრუს ჯირკვლებისაკენ და შინაგანი ორგანოების გლუვი კუნთებისაკენ. ცთომილი ნერვის ესოდენ დიდი გავრცელება (პქედან წარმოიშვა მისი სახელწოდება) აიხსნება იმით, რომ მის მიერ ინერვირებელი ორგანოები ფილოგენეზის ადრეულ პერიოდში მდებარეობს თავის მახლობლად და ლაყუნოვანი აპარატის მიდამოში, ხოლო შემდეგი ეოლოჯიკის პროცესში ისინი უკანისაკენ გადაინაცლებენ და გააყოლიებენ თან ნერვულ ბოქკოებს.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, თავის ტვინის ყველა ნერვი, კოპონაქის ნერვის გამოკლებით, გამოდის ტვინის ვენტრალური ზედაპირიდან: კოპონაქის ნერვი გამოდის ტვინის ღეროს დორსალური ზედაპირიდან. თავის ტვინის ნერვების გავრცელების აღწერას მიზნაშეწონილია განზოგადების სახით წაუძმღვაროთ ცნობები ტვინიდან და ქალას ღრუდან მათი გამოსვლის ადგილის შესახებ.

თავის ტვინის ნერვები

ნერვის წვეილი და მისი დასახელება	თავის ტვინიდან გამოსვლის ადგილი	ქალას ღრუდან გამოსვლის ადგილი
I—საყნოსავი	საყნოსავი ბოლქვი	ცხვიის ძვლის დაცხრილული ფიოფიტის ხერხელები
II—მხედველობის	მხედველობის ვეპარდინი	მხედველობის ხერხელი
III—თვალის მამოძრავებელი	ტვინის ფუხის მედიოლური ზედაპირი	თვალბუდის ზედა ნაპარალი

ტერმის წყვილი და მისი დასახელება	თავის ტვინიდან გამოსვლის ადგილი	ქალას ღრუდან გამოსვლის ადგილი
IV—ტროქლეარის	ტვინის ღეროს დორსალური ზედაპირი	თვალბუდის ზედა ნაპრალი
V—სამწერის	ნათხემის შუა ფეხი	
1 ტოტი—თვალბუდის ნერვი		თვალბუდის ზედა ნაპრალი
2 ტოტი—ზედა ყბის ნერვი		მრგვალი ხერელი
3 ტოტი—ქვედა ყბის ნერვი		ოვალური ხერელი
VI—განმზიდველი	პირამიდისა და ხიდის შორის	თვალბუდის ზედა ნაპრალი
VII—სახის	ნათხემ-ხიდის კუთხე	სახის ნერვის არხი
VIII—კარბუქ-ლოკოინის, ანუ სმენა-წონასწორობის	ნათხემ-ხიდის კუთხე	შედის ლიგნოზა სასმენ ხერელში
IX—ენა-სახის	მოგრძო ტვინი, ოლივას უკან	საუღლე ხერელი
X—კოთილი	მოგრძო ტვინი, ოლივას უკან	საუღლე ხერელი
XI—ღამატებოთი	მოგრძო ტვინი, ოლივას უკან	საუღლე ხერელი
XII—ენისქვეშა	მოგრძო ტვინი, პირამიდისა და ოლივას შორის	ენისქვეშა ნერვის არხი

თავის ტვინის ნერვების გავრცელება

I წყვილი—საყნოსავი ნერვი (*a. olfactorius*) იწყება ცხვირის ღრუს ლორწოვანი გარსის საყნოსავ მიდამოში 20-მდე წვრილი საყნოსავი ნერვით (*nn. olfactorii*), რომლებიც გაივლიან ცხვირის ძვლის დაცხრილულ ფირფიტაში და ბოლოვდებიან საყნოსავ ბოლქვში.

II წყვილი—მხედველობის ნერვი (*n. opticus*) იწყება თვალის კაკლის ფსკერზე, ბადებრივი გარსიდან. მხედველობის ხერელის საშუალებით შედის ქალას ღრუში და აღწევს მხედველობის ნერვთა ჯვარედინს (*chiasma nervorum optitorum*). აღსანიშნავია, რომ მხედველობის ნერვთა ჯვარედინი არ არის მთლიანი, მოპირდაპირე მხარეზე გადადის მხოლოდ ბადურის შიგნითა ნახევრიდან გამოშავალი ბოჭკოები, მაშინ როდესაც გარეთა ბოჭკოები გადადის მხედველობის ნერვთა ჯვარედინის სათანადო ნახევარში.

III წყვილი—თვალის მამოძრავებელი ნერვი [*n. oculomotorius*] შედის თვალბუდეში თვალბუდის ზედა ნაპრალით. აინერვირებს თვალის კუნთებს (გარეთა სწორი და ზემო ირიბი კუნთების გამოკლებით). შეიცავს პარასიმპათიკურ ნერვულ ბოჭკოებს გუვის შემავიწროებელი კუნთისათვის.

IV წყვილი—ტოტონაქის ნერვი (*n. trochlearis*) შედის თვალბუდეში თვალბუდის ზედა ნაპრალით და აინერვირებს თვალის ზემო ირიბ კუნთს.

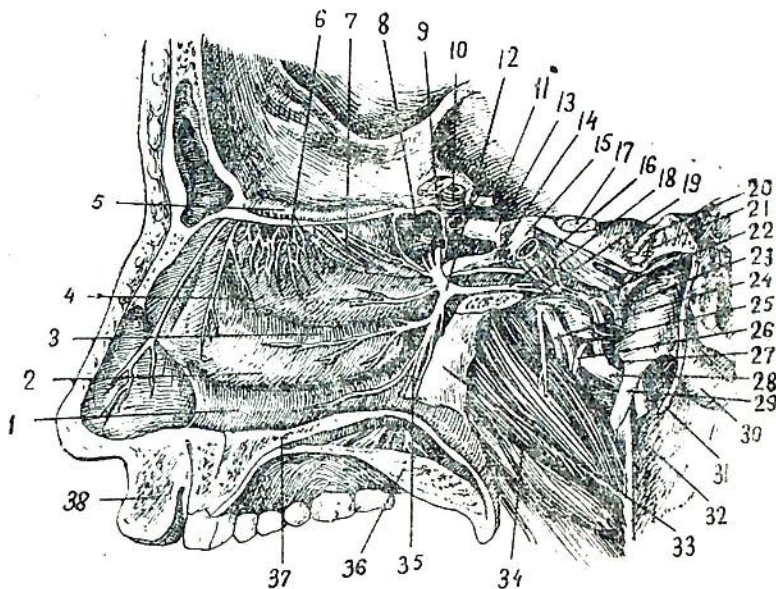
V წყვილი—სამწვერა ნერვი (*n. trigeminus*) იწყება ორი ფესვით, რომელთაგან უფრო მსხვილი მგრანობიარეა, ხოლო შედარებით წვრილი ფესვი—მამოძრავებელი. მგრანობიარე ფესვი ქმნის ნახევარმთვარისებრი ფორმის სამწვერა კვანძს (*ganglion trigeminale*), რომელიც შედარებულს საფეთქლის ძვლის პირამიდის წინა ზედაპირზე არსებულ სამწვერა ჩაღრმავებაში. კვანძი-

დან გამოდის სამი ნერვი: თვალბუდის (n. ophthalmicus), ზედა ყბის (n. maxillaris) და ქვედა ყბის (n. mandibularis).

მამოძრავებელი ფესვი არ მონაწილეობს კვანძის წეჭენაში და უერთდება უშუალოდ ქვედა ყბის ნერვს.

თვალბუდის ნერვი მიემართება თვალბუდის ზედა ნაპრალოთ თვალბუდესში, ზედა ყბის ნერვი ძირითადი ძვლის მრგვალი ხვრელით—ფრთა-სასის ფოსოში, ქვედა ყბის ნერვი ძირითადი ძვლის თვალური ხვრელით—ქალას ფუძის გარეთა ზედაპირზე.

თვალბუდის ნერვის მგრძნობიარე საინერვაციო ზონა მოიცავს თვალბუდეს და შუბლის კანს; ზედა ყბის ნერვის მგრძნობიარე საინერვაციო ზონა—ზედა



სურ. 222. საყნოსავი ნერვი, ფრთა-სასის კვანძი და სამწვერა ნერვის ტოტევი.

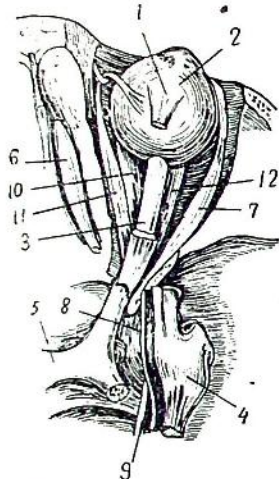
- 1—ცხვირის ქვემო გასავალი; 2, 4 და 7—ცხვირის ქვემო, შუა და ზემო ნიკარები; 3—ცხვირის შუა გასავალი; 5—საყნოსავი ბოლქვი; 6—საყნოსავი ნერვები; 8—სოლისებრი წიაღი; 9—მხედველობის ნერვი; 10 და 23—შიგნითა საძილე არტერია; 11—თვალის მამოძრავებელი ნერვი; 12—ფრთა-სასის კვანძი; 13—თვალბუდის ნერვი; 14—ზედა ყბის ნერვი; 15—სამწვერა ნერვის კვანძი; 16—ფრთისებრი არხის ნერვი; 17—სამწვერა ნერვი; 18—დიდი კლდოვანი ნერვი; 19—ღრმა კლდოვანი ნერვი; 20 და 31—სასის ნერვი; 21—კარიბქე-ლოკოინის ნერვი; 22—შიგნითა საძილე არტერიის სიმპათიკური წნული; 24—ენის ნერვი; 25—ქვედა ალუეოლური ნერვი; 26—დაფის სიმი; 27—მაგარი გარსის შუა არტერია; 28—ზედა ყბის არტერია; 29—სადგისებრი მორჩი; 30—დვრილისებრი მორჩი; 32—ყბა-ყურის ჯირკალი; 33—სასის ძვლის პერპენდიკულარული ფირფიტა; 34—მედილური ფრთისებრი კუნთი; 35—სასის ნერვები; 36—რბილი სასა; 37—მაგარი სასა; 38—ზედა ტუჩი.

ყბას კბილებითა და ღრძილებით, ცხვირის ღრუს ლორწოვან გარსს და სასის კანს ზედა ყბის ფარგლებში; ქვედა ყბის ნერვის მგრძნობიარე საინერვაციო ზონა

ნა მოიცავს ქვედა ყბას კბილებითა და ღრძილებით, ენის ლორწოვან გარსს და კანს ქვედა ყბისა და საფეთქლის ფარგლებში. ქვედა ყბის ნერვის უმსხვილესი ტოტები: ენის ნერვი (n. lingualis), ქვედა ალვეოლური ნერვი (n. alveolaris inferior) და ყურ-საფეთქლის ნერვი (n. auriculotemporalis).

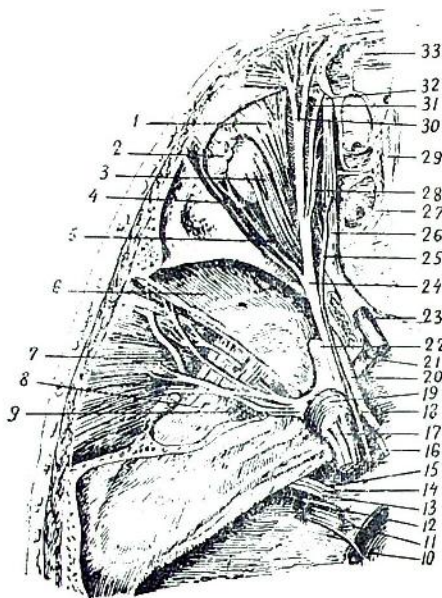
ქვედა ყბის ნერვის შემადგენლობაში მყოფი მამოძრავებელი ბოკკოები განკუთვნილია ყველა საღებე კუნთისათვის, ყბა-ინის კუნთისათვის და ორმუცელა კუნთის წინა მუცლისათვის.

VI წყვილი — განმზიღველი ნერვი (n. abducens) შედის თვალბუდეში თვალბუდის ზედა ნაბრალით და აინერვირებს თვალის გარეთა სწორ კუნთს.



ფრ. 223. საყნოსავი და მხედველობის ნერვები.

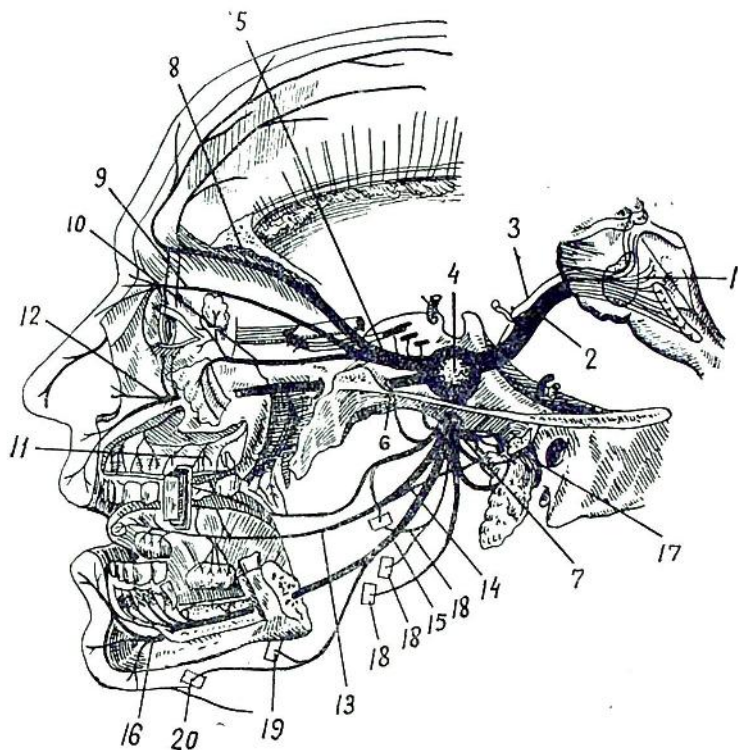
1—თვალის ზემო სწორი კუნთის მუცლი; 2—თვალის კაკალი; 3—მხედველობის ნერვი; 4—სამწვერა ნერვის კვანძი (სამი ტოტო); 5—მხედველობის ჯვარქვანი; 6—საყნოსავი ბოლქვი; 7—თვალის გარეთა სწორი კუნთი; 8—კოკონაქის ნერვი; 9—თვალის მამოძრავებელი ნერვი; 10—თვალის შიგნითა სწორი კუნთი; 11—თვალის ზემო ირიბი კუნთი; 12—თვალის ქვემო სწორი კუნთი;



სურ. 224. თვალბუდის ნერვები (ზემოდან).

1—ზემო ქუთუთის ამწევი კუნთი; 2—ცრემლის ჯირკვალი; 3—თვალის ზემო სწორი კუნთი; 4—საკრემლე ნერვი; 5—თვალის გარეთა სწორი კუნთი; 6—ქალას შუა ფოსო; 7—საფეთქლის კუნთი; 8—ლატერალური ფრთისებრი კუნთი; 9—ქვედა ყბის ნერვი; 10—დამატებითი ნერვი; 11—ცთომილი ნერვი; 12—ენა-ხახის ნერვი; 13—კარიბჭე-ლოკოკინის ნერვი; 14—შუამდებარე ნერვი; 15—სახის ნერვი; 16 და 18—განმზიღველი ნერვი; 17—სამწვერა ნერვი; 19—სამწვერა ნერვის კვანძი; 20—თვალის მამოძრავებელი ნერვი; 21—შიგნითა საძილე არტერია; 22—ზედა ყბის ნერვი; 23—მხედველობის ნერვი; 24—თვალბუდის ნერვი; 25—ტოკონაქის ნერვი; 26—თვალის ზემო ირიბი კუნთი; 27—დაცხრილული ფირფიტა; 28—ცხვირ-წამწამოვანი ნერვი; 29—მამლის ბიბილი; 30—თვალბუდის ზედა ნერვი; 31—შუბლის ნერვი; 32—ტოკონაქი; 33—შუბლის წიაღი.

VII წყვილი—სახის ნერვი (n. facialis) შედის შიგნითა სასმენ ზვრელში, გაივლის საფეთქლის ძვლის პირამიდის სისქეში არსებული სახის ნერვის არხში და გამოდის ქალას ფუძეზე სადგის-დვრილისებრი ზვრელის მეშვეობით. არხიდან გამოსვლის შემდეგ შეიჭრება ყბა-ყურის სანერწყვე ჯირკვლის სისქეში და იყოფა საბოლოო ტოტებად; რომლებიც აინერვირებენ ყვე-



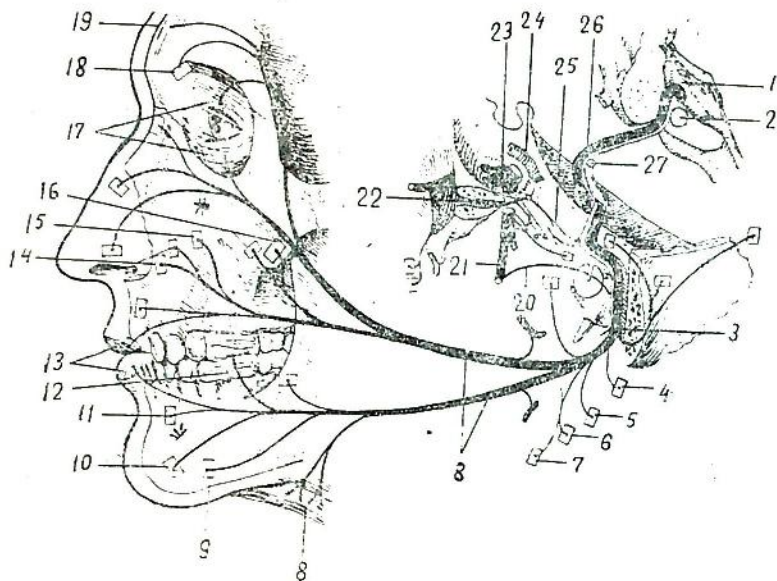
სურ. 225. სამწვერა ნერვის სქემა.

1—მეოთხე პარკუტის ძირი; 2—სამწვერა ნერვის მგრძნობიარე ფესვი; 3—სამწვერა ნერვის მამოძრავებელი ფესვი (გადაწეულია კავით); 4—სამწვერა ნერვის კვანძი; 5—სამწვერა ნერვის პირველი ტოტი (თვალბულის ნერვი); 6—სამწვერა ნერვის მეორე ტოტი (ზედა ყბის ნერვი); 7—სამწვერა ნერვის მესამე ტოტი (ქვედა ყბის ნერვი); 8—შუბლის ნერვი; 9—ცხვირ-წამწამოვანი ნერვი; 10—საცრემლე ნერვი; 11—ზემო კბილების წნული; 12—თვალბულის ქვემო ნერვი; 13—ენის ნერვი; 14—დაფის სიმი; 15—ქვემო ალვიოლური ნერვი; 16—ნიკაპის ნერვი; 17—ყურ-საფეთქლის ნერვი; 18—ტოტები საღეჭი კუნთებისათვის; 19—ტოტი ყბაინის კუნთისათვის; 20—ტოტი ორმუცელა კუნთის წინა მუცლისათვის.

ლა მიმიკურ და კისრის კანქვეშა კუნთს, აგრეთვე სადგის-ინის კუნთს და ორმუცელა კუნთის უკანა მუცელს.

სახის წერვის შემადგენლობაში არის პარასიმპათიკური ბოჭკოებიც საც-რემლე ჯირკვლისათვის, აგრეთვე ყბისქვეშა და ენისქვეშა საწერწყვე ჯირკვლე-ბისათვის.

VIII წყვილი—კარიბჭე-ლოკოკინის, ანუ წონასწორობის ნერვი (n. vestibulococlearis, s. stato-acusticus) შედგება სხვადასხვა ფუნქციური დანიშნულების ორი ნაწილისაგან. ერთ-ერთი მათგანი—ლოკოკინის ნერვი (n. cochlearis) დაკავშირებულია სმენის ფუნქციასთან; მისი ბოჭკოები მოე-მართება სმენის რეცეპტორული აპარატიდან (კორტიის ორგანოდან). მეორე ნა-წილი ემსახურება წონასწორობის ფუნქციას და კარიბჭის ნერვის (n. vestibu-



სურ. 226. სახის წერვის სქემა.

1—წიწვებზე პარტულის ძირი; 2—სახის წერვის ბირთვი; 3—სადგის-დვრილისებრი ზერელი; 4—სურის უკანა კენთი; 5—კეფის კენთი; 6—ორმუცელა კენთის უკანა მუცელი; 7—სად-გის-ინის კენთი; 8—სახის წერვის ტოტები მიმოქურთ კუნთებისათვის და კისრის კანქვეშა კუნთისათვის; 9—პირის კუთხის დამწევი კენთი; 10—ნიკაპის კენთი; 11—ქვედა ტურის დამწევი კენთი; 12—ლოყის კენთი; 13—პირის ირგვლივი კენთი; 14—ზედა ტურის ამწევი კენთი; 15—პირის კუთხის ამწევი კენთი; 16—ყვირმაღის კენთი; 17—თვალის ირგვლივი კენთი; 18—წარბის შემკუმსნავი კენთი; 19—შუბლის კენთი; 20—დაფის სამი; 21—ენის წერვი; 22—ფრთხასის კენთი; 23—სამწვერა წერვის კენთი; 24—შიგნითა საძილე არტე-რია; 25—შეამწებარე წერვი; 26—სახის წერვი; 27—კარიბჭე-ლოკოკინის წერვი.

laris) სახელწოდებით გამოდის ლაბირინთის კარიბჭიდან. აღნიშნული ნაწილე-ბის შეერთებით შექმნილი სმენა-წონასწორობის ნერვი გადადის ქალას ღრუში შიგნითა სასმენი ზერელის საშუალებით და ბოლოვდება ნათემ-ხიდის კუთხეში.

IX წყვილი—ენა-ხახის ნერვი (n. glossopharyngeus) გამოდის ქა-ლას ღრუდან საუღლე ზერელის საშუალებით. მისი მგრძობიარე (გემოვნების) ბოჭკოები აიწიკიარებს ენის ძირის ლორწოვან გარსს. სახის ტოტები ცთომი-

ლი ნერვის თანამოსახელე ტოტებთან და სიმპათიკურ ტოტებთან ერთად მონაწილეობს ხახის წნულის შექმნაში. ამ წნულიდან გამომავალი ტოტები აინერვირებს ხახის კუნთებს და ლორწოვან გარსს, აგრეთვე რბილი სასის კუნთებს.

X წყვილი—ცთომილი ნერვი (n. vagus) გამოდის ქალას ღრუდან საუღლე ხერხელის საშუალებით. აქ იგი ქმნის ზემო კვანძს. ზერელიდან გამოსვლის შემდეგ იგი ქმნის ქვემო კვანძს. კისრის მიდამოში ცთომილი ნერვი მდებარეობს საერთო საძილე არტერიასა და შიგნითა საუღლე ვენას შორის. გულმკერდის ღრუში გადასვლისას მარჯვენა ცთომილი ნერვი თავსდება მარჯვენა ლავიწქევეშა არტერიის წინ, მარცხენა კი—აორტის რკალის წინ. შემდეგ ყოველი ნერვი გაივლის სათანადო პირველადი ბრონქის უკან და გადადის საყლაპავ მილზე, ამასთან მარცხენა ცთომილი ნერვი ვრცელდება საყლაპავი მილის წინა ზედაპირის გასწვრივ, მარჯვენა კი—უკანა ზედაპირის გასწვრივ.

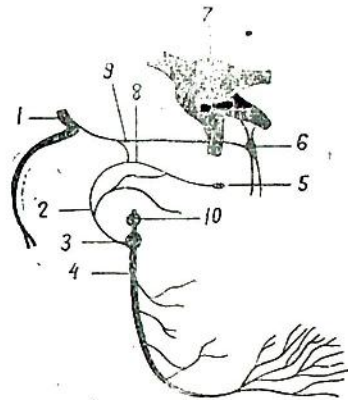
საყლაპავ მილთან ერთად ცთომილი ნერვები გაივლიან შუასაძგიდში და გადადიან მუცლის ღრუში, სადაც მარცხენა ცთომილი ნერვი ვრცელდება კუჭის წინა ზედაპირზე მცირე სიმრუდის გასწვრივ, მარჯვენა ცთომილი ნერვი კი—კუჭის უკანა ზედაპირზე, აგრეთვე მცირე სიმრუდის გასწვრივ. მარცხენა ცთომილი ნერვი ქმნის წნულს საყლაპავი მილისა და კუჭის წინა ზედაპირზე, მარჯვენა კი—უკანა ზედაპირზე.

ცთომილი ნერვის თავის ნაწილიდან, რომელიც მოიცავს მონაკვეთს ნერვის დასაწყისიდან ქვემო კვანძამდე, გამოდის ტოტები თავის ტვინის მაგარი გარსის უკანა ნაწილისათვის და გარეთა სასმენი გასავლისა. და ყურის ნიჟარის კანისათვის.

ცთომილი ნერვის კისრის ნაწილს, რომელიც ვრცელდება ქვემო კვანძიდან ხორხის ქვემო ნერვამდე, გამოეყოფა ტოტები ხახისათვის, ხორხის ზემო ნერვი და გულის ზემო ტოტები.

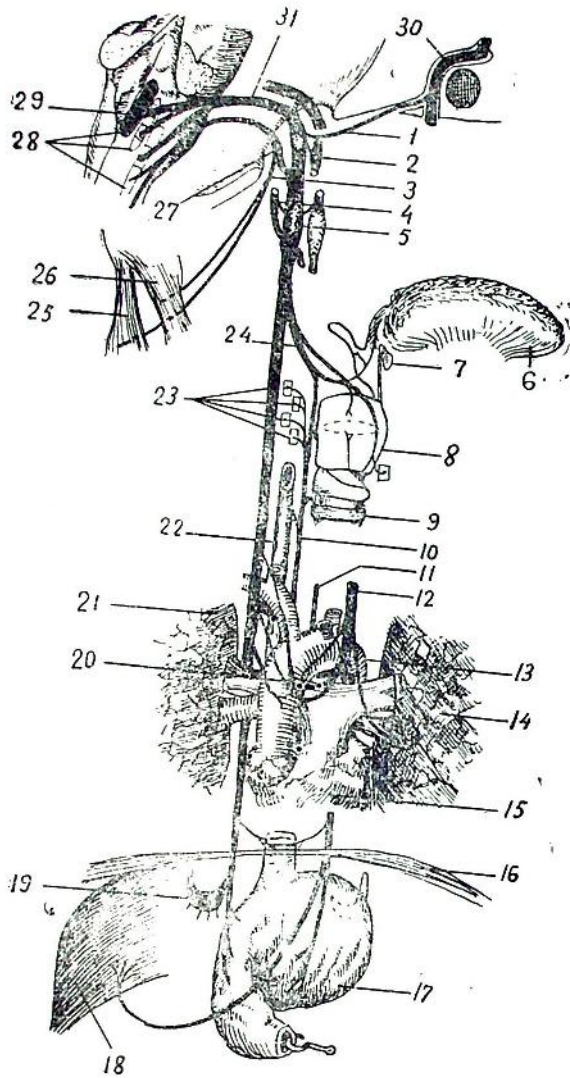
გულმკერდის ღრუში ცთომილ ნერვს გამოეყოფა ხორხის შებრუნებული ნერვი, გულის ქვემო ტოტები, აგრეთვე ტოტები ბრონქებისათვის, საყლაპავი მილისათვის და მკერდის ლიმფური სადინარისათვის.

მუცლის ღრუში ცთომილი ნერვის წინა წნულის ტოტები. სიმპათიკური ნერვის ტოტებთან ერთად, აინერვირებენ კუჭს; ზოგიერთი ტოტი მიემართება ღვიძლში. ცთომილი ნერვის უკანა წნულის ტოტები, აგრეთვე, აინერვირებენ კუჭს; გარდა ამისა უკანა წნულის ბოჭკოთა დიდი ნაწილი მიემართება ფაშვის კვანძებში, აქედან კი (სიმპათიკურ წნულთან ერთად) სისხლის ძარღვების



სურ. 227. ენა-ხახის ნერვის სქემა.

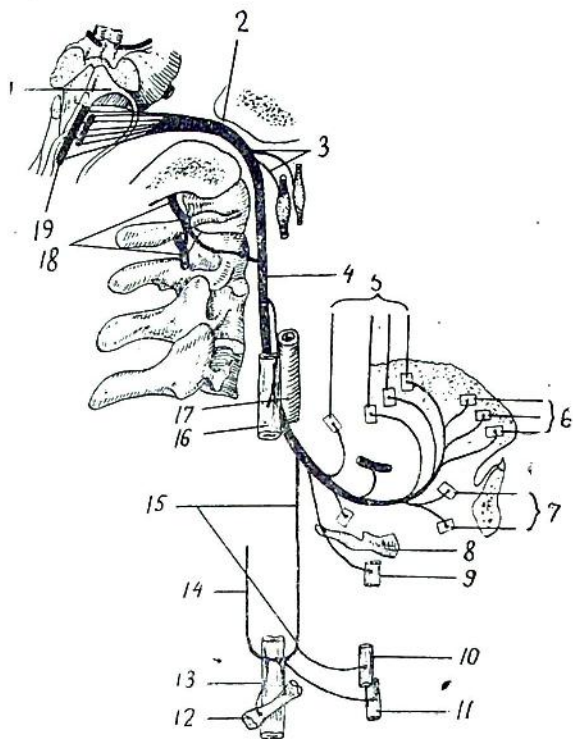
1—სახის ნერვი; 2—დაღის ნერვი; 3—ენა-ხახის ნერვის ქვემო კვანძი; 4—ენა-ხახის ნერვი; 5—ყურის კვანძი; 6—ღრთო-სახის კვანძი; 7—სამწვერა ნერვის კვანძი; 8—მცირე კლღოვანი ნერვი; 9—დიდი კლღოვანი ნერვი; 10—ენა-ხახის ნერვის ზემო კვანძი.



სურ. 228. ცთომილი და დამატებითი წერფლებს სქემა.

1—ცთომილი წერვის სახის წერფთან შემაერთებული ტოტი; 2—ენა-სახის წერვი; 3—დამატებითი წერვი; 4—შემაერთებული ტოტი ენისქვეშა წერფთან; 5—შემაერთებული ტოტი სიმპათიკურ წველთან; 6—ენა; 7—ინის ძვალი; 8—ხორხი; 9—საჯღუ; 10—ხორხის მარჯვენა შებრუნებული წერვი; 11—ხორხის მარცხენა შებრუნებული წერვი; 12—მარცხენა ცთომილი წერვი; 13—აორტა; 14—მარცხენა ფილტვი; 15—გული; 16—შუასაფიდი; 17—კუჭი 18—ღვიძლი; 19—ფაშვის კვანძი; 20—გულის კვანძი; 21—მარჯვენა ფილტვი; 22—საყლაპა-

ვი მილი; 23—ხორხის ქვემო ნერვის დატოტანება ხორხის კუნთებში; 24—ხორხის ზემო ნერვი; 25—ტრაპეციული კუნთი; 26—მკერდ-ლავიწ-დვრილისებრი კუნთი; 27—საულლე ხერხელში გამავალი დამატებითი ნერვი; 28—ცთომილი და დამატებითი ნერვების ბირთვები; 29—ცთომილი ნერვის ბირთვი; 30—სახის ნერვი; 31—მარჯვენა ცთომილი ნერვი.



სურ. 229. ენისქვეშა ნერვის სქემა.

1—რონებისებრი ფოსო; 2—კეფის ძვლის ენისქვეშა არხი; 3—ენისქვეშა ნერვის შემეკრთობელი ტოტები სიმპათიკური წველის კისრის ზემო კვანძთან და ცთომილი ნერვის ქვემო კვანძთან; 4—ენისქვეშა ნერვი; 5 და 6—ენისქვეშა ნერვის ტოტები ენის კუნთებისათვის; 7—ტოტები ნიკაპ-ინის კუნთისათვის; 8—ინის ძვალი; 9—ტოტი ფარ-ინის კუნთისათვის; 10—ტოტი მკერდ-ინის კუნთისათვის; 11—ტოტი მკერდ-ფარისებრი კუნთისათვის; 12—ტოტი ბუკინის კუნთისათვის; 13 და 16—შიგნითა საულლე ვენა; 14—კისრის მარჯუევი; 15—ენისქვეშა ნერვის დასწვრივი ტოტი; 17—შიგნითა საძილე არტერია; 18—კისრის ბირთვი და მუცო რე ნერვები; 19—ენისქვეშა ნერვის ბირთვი.

კედლის გასწვრივ ღვიძლში, ელენთაში, პანკრეასში, თირკმლებში, წვრილ ნაწლავებში და მსხვილ ნაწლავებში სიგმოიდურ კოლინჯამდე.

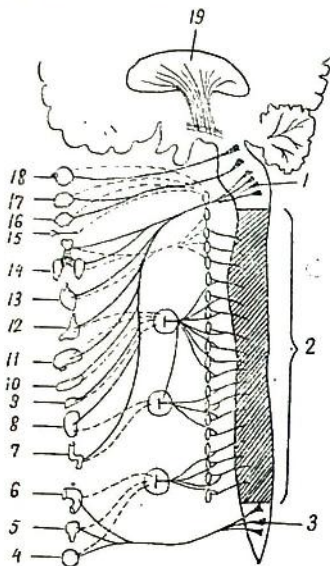
XI წყვილი—დამატებითი ნერვი (n. accessorius) გამოდის ქალას ღრუდან საულლე ხერხელის საშუალებით, ენა-ხახის და ცთომილ ნერვებთან ერთად. აინერვირებს მკერდ-ლავიწ-დვრილისებრ და ტრაპეციულ კუნთებს. დაკავში-

რებულია შემავრთებელი ტოტებით („ანასტომოზებით“) ცოთიმილ ნერვთან და კისრის წნულთან.

XII წვეილი—ენისქვეშა ნერვი (n. hypoglossus) გამოდის ქალას ღრუდან კევის ძვლის ენისქვეშა ნერვის არხით. მიემართება ენის სისქეში და აინერვირებს ყველა მის კუნთს. კისრის მიდამოში ენისქვეშა ნერვს გამოყოფა ტოტი, რომელიც უკავშირდება კისრის II და III ნერვიდან გამოშავალ ტოტს და ქმნის მასთან ერთად კისრის მარყუჟს. მარყუჟიდან გამოშავალი ტოტები აინერვირებს ბეკ-ინის, მკერდ-ინის და მკერდ-თარისებრ კუნთებს.

ვეგეტატიური ნერვული სისტემა

ვეგეტატიური ნერვული სისტემა აინერვირებს ყველა იმ ორგანოებს, რომლებიც დაკავშირებულია კევის, სუნთქვის, გამოყოფის, გამრავლებისა და სითხეების მიმოქცევის ფუნქციების განხორციელებასთან.



ისევე როგორც სომატურ ნერვულ სისტემაში, ვეგეტატიურ ნერვულ სისტემაში განიჩქევა ცენტრალური და პერიფერიული ნაწილები. ცენტრალური ნაწილი მოთავსებულია თავისა და ზურგის ტვინში და წარმოდგენილია ნერვული უჯრედების გროვით (ბირთვები ანუ ცენტრები). პერიფერიული ნაწილი შედგება მრავალრიცხოვანი ნერვული უჯრედებისა და ბოჭკოებისაგან.

სურ. 230. ვეგეტატიური ნერვული სისტემის სქემა (წვეილი ხაზით აღნიშნულია სიმპათიკური სისტემის ორგანოებში მიშავალი პოსტგანგლიონური ბოჭკოები. უწყვეტი ხაზით—პარასიმპათიკური სისტემის ბოჭკოები და სიმპათიკური სისტემის პრეგანგლიონური ბოჭკოები).

1—პარასიმპათიკური ნერვული სისტემის ცენტრები თავის ტვინში (შუა და მოგრძო ტვინში); 2—სიმპათიკური ნერვული სისტემის ცენტრები

ზურგის ტვინში (კისრის VIII—წელის III სეგმენტების ფარგლებში); 3—პარასიმპათიკური ნერვული სისტემის ცენტრები ზურგის ტვინის ქვემო ნაწილში (ჯევის II—IV სეგმენტების ფარგლებში); 4—სასქესო ორგანოები; 5—მარდის ბუშტი; 6—სხვალი ნაწლავი; 7—წერალი ნაწლავი; 8—თირკმელი; 9—თირკმელზედა ჯირკვლი; 10—პანკრეასი; 11—ღვიძლი; 12—კეტი; 13—გული; 14—ფილტვი; 15—თავის სისხლძარღვები; 16 და 17—სანერწყვე ჯირკვლები; 18—თვალი; 19—ზოლიანი სხეული.

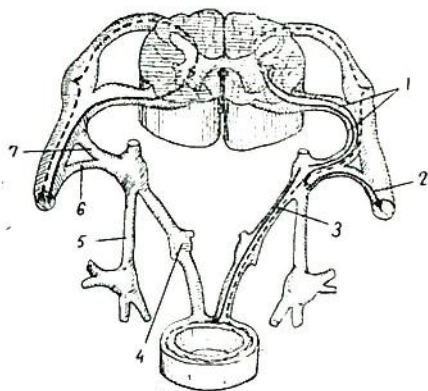
ვეგეტატიური ცენტრების უჯრედთა მორჩები გამოდის ზურგის ტვინიდან სპინალური ნერვების წინა ფესვების შემადგენლობაში და თავის ტვინიდან კრანიალური ნერვების შემადგენლობაში. ამ მორჩებს კვანძქინა, ანუ პრეგანგლიონური ბოჭკოები ეწოდებათ. ისინი ამყარებენ კავშირს პერიფერიულად მდებარე ვეგეტატიური კვანძების უჯრედებთან. ამ უკანასკნელთა მორჩებს კვანძ-შემდგომი, ანუ პოსტგანგლიონური ბოჭკოები ეწოდებათ. ისინი მოთავსდებიან

გათ მიერ ინერვირებულ ორგანოში. ამრიგად, ვეგეტატურ ნერვულ სისტემაში გზა ცენტრიდან ორგანომდე შედგება ორი—ცენტრალური და პერიფერიული ნეირონისაგან.

ვეგეტატური ნერვული სისტემის დამახასიათებელი მორფოლოგიური თავისებურება მდგომარეობს იმაში, რომ მისი ეფექტორული ნეირონების სხეულები მდებარეობს არა ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში, როგორც ამას ადგილი აქვს სომატურ ნერვულ სისტემაში, არამედ უფრო ახლოს საინერვაციო ორგანოსთან, პერიფერიულ კვანძებში.

ვეგეტატური ნერვული სისტემა იყოფა სიმპათიკურ და პარასიმპათიკურ ნაწილებად.

შინაგანი ორგანოები, როგორც წესი, ინერვირდება როგორც სიმპათიკური ისე პარასიმპათიკური სისტემიდან. კიდურების მიდამოებში გლუვი კუნთები, აგრეთვე, ოფლისა და ქონის ჯირკვლები ინერვირდება სიმპათიკური



სურ. 231. სიმპათიკური (მარჯვნივ) და სომატური (მარცხნივ) ნერვული სისტემის რეფლექსური რკალების სქემა.

1—კვანძჩინა (პრეგანგლიონური) ბოჭკოები; 2 და 3—კვანძშემდგომი (პოსტგანგლიონური) ბოჭკოები; 4—წნულის კვანძი; 5—სიმპათიკური წველი (კვანძთაშუა ტოტი); 6—უმიელინო (რუხი) შემაერთებელი ტოტი; 7—მიელინური (თეთრი) შემაერთებელი ტოტი.

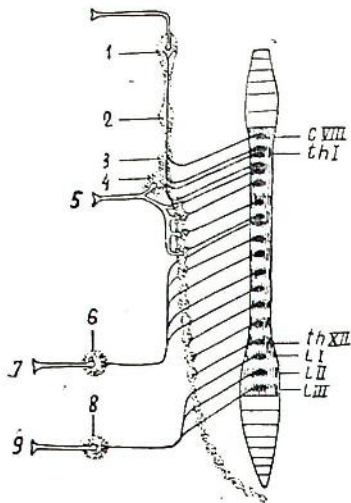
სისტემიდან, ამასთან სიმპათიკური ბოჭკოები მიემართება ამ ორგანოებში სომატური ნერვების შემადგენლობაში; ხსენებული ორგანოების პარასიმპათიკური ინერვაცია დანამდვილებით არაა დადგენილი.

სიმპათიკური ნერვული სისტემა

სიმპათიკური ნერვული სისტემის ცენტრები მოთავსებულია ზურგის ტვინის რუხი ნივთიერების გვერდით რქებში კისრის VII—წელის III სეგმენტების ფარგლებში.

სიმპათიკური ნერვული სისტემის პერიფერიულ ნაწილში განსაკუთრებით აღსანიშნავია წყვილი სიმპათიკური წველი (truncus sympathicus). სიმპათიკური წველები მდებარეობს ხერხემლის გვერდებზე ქალას ფუძიდან კულუსუ-

ნამდევ და წარმოადგენს ნერვული ბოჭკოების კონებით (კვანძთაშუა ტოტებით) დაკავშირებული ნერვული კვანძების ქეფკეს. კვანძები უერთდება შემხარბებელი ტოტებით შესატყვისი სეგმენტის სპინალურ ნერვებს. კისრის მიდამოში ჩვეულებრივ 3 კვანძია, გულმკერდის მიდამოში—10—12, წელის მიდამოში—5, გავის მიდამოში—4. კულდუსუნის მიდამოში მარჯვენა და მარცხენა სიმპათიკური წველები ერთდება და ქმნის კენტ კულდუსუნის კვანძს.



სურ. 232. სიმპათიკური ნერვული სისტემის სქემა (პლევანგლიონური ბოჭკოები აღნიშნულია უწყვეტი ხაზებით, პოსტვანგლიონური ბოჭკოები—ისრებით).

1—კისრის ზემო კვანძი; 2—კისრის შუა კვანძი; 3—კისრის ქვემო კვანძი; 4—ვარსკვლავისებრი კვანძი; 5—პოსტვანგლიონური ბოჭკოები გულისა და ფილტვებისათვის; 6—ფაშვის წნული; 7—პოსტვანგლიონური ბოჭკოები კუჭისათვის, ნაწლავისათვის, ლეიძლისათვის, პანკრეასისათვის და თირკმლებისათვის; 8—ჰიპოგასტრალური წნული; 9—პოსტვანგლიონური ბოჭკოები სწორი ნაწლავისათვის, შარდის ბუშისათვის და სასქესო ორგანოებისათვის; VIII—კისრის მერვე სეგმენტი; Th I—გულმკერდის პირველი სეგმენტი; Th XII—გულმკერდის მეთორმეტე სეგმენტი; L I, L II და L III—წელის პირველი, მეორე და მესამე სეგმენტები.

კისრის კვანძებიდან გამოდის ნერვული ტოტები სისხლის ძარღვებისაკენ (საერთო, შიგნითა, გარეთა საძილე არტერიები და სხვ.) და გულისაკენ. სისხლის ძარღვების ირგვლივ სიმპათიკური ბოჭკოები ქმნის წნულებს, რომელთა შემადგენლობაში ისინი აღწევენ ორგანოებს.

გულმკერდის მიდამოში სიმპათიკურ წველებს ქვედა ექვსი კვანძის ფარგლებში გამოეყოფა შიგნეულობის დიდი და მცირე ნერვები (nn. splanchnici major et minor), რომლებიც შუასაბგიდში ვავლის მიემართებიან მუცლის ღრუში და აქ წელის კვანძებისა და მარჯვენა ცთომილი ნერვის ტოტებთან ერთად მონაწილეობენ ფაშვის არტერიის ირგვლივ მდებარე ფაშვის, ანუ შვის წნულის (plexus coeliacus, s. solaris) შექმნაში. ამ წნულიდან გამოიავალი ნერვები ქმნის წნულებს აორტის ტოტების ირგვლივ და მათთან ერთად შედის მუცლის ღრუს ყველა ორგანოში.

მცირე მენჯის ღრუში უმსხვილესია ჰიპოგასტრალური წნული (plexus hypogastricus), რომელიც შეიქმნება უპირატესად სიმპათიკური წველის ტოტებით.

პარასიმპათიკური ნერვული სისტემა

პარასიმპათიკური ნერვული სისტემის ცენტრები მოთავსებულია შუა და მოგრძო ტვინში, აგრეთვე ზურგის ტვინის რუხი ნივთიერების გვერდით რქებში, გავის II—IV სეგმენტების ფარგლებში.

პარასიმპათიკური ნერვული სისტემის კრანიალური ნაწილის ნერვული

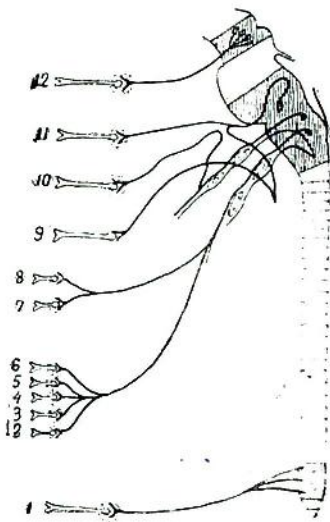
ბოჭკოები გამოდის თვალის მამოძრავებელი, სახის, ენა-ხახისა და ცთომილი ნერვების შემადგენლობაში.

თვალის მამოძრავებელი ნერვი შეიცავს პარასიმპათიკურ ბოჭკოებს თვალის კაკლის გლუვი კუნთებისათვის. ამ ბოჭკოების გალიზიანება იწვევს გუვის შევიწროებას, ხოლო სიმპათიკური ბოჭკოების გალიზიანება—მის გაგანიერებას.

სახის ნერვი ე. წ. დაფის სიმის (chorda tympani) მეშვეობით აინერვირებს ყბისქვეშა და ენისქვეშა სანერწყვე ჯირკვლებს. სახის ნერვის ის პარასიმპათიკური ბოჭკოები, რომლებიც ზედაპირული დიდი კლდოვანი ნერვის მეშვეობით მამოძრავებელ მიემართებიან, აინერვირებენ საცრემლე ჯირკვალს და ცხვირისა და პირის ღრუების ლორწოვან ჯირკვლებს.

ენა-ხახის ნერვის შემადგენლობაში მყოფი პარასიმპათიკური ბოჭკოები აინერვირებს ყბა-ყურის სანერწყვე ჯირკვალს.

ცთომილი ნერვის მრავალრიცხოვანი პარასიმპათიკური ბოჭკოები აინერვირებს კისრის, გულმკერდისა და მუცლის ორგანოებს. აღნიშნული ნერვული ბოჭკოები სიმპათიკურ ნერვებ-



სურ. 233. პარასიმპათიკური ნერვული სისტემის სქემა (პრეგანგლიონური ბოჭკოები აღნიშნულია უწყვეტი ხაზებით, პოსტგანგლიონური ბოჭკოები—ისრებით).

1—ჰიპოგატრალური წნული, პარასიმპათიკური პრეგანგლიონური ბოჭკოები შემოდის მენჯის ნერვის შემადგენლობაში; პოსტგანგლიონური ბოჭკოები მიემართება სწორ ნაწლავში, შარდის ბუშტში, სასქესო ორგანოებში. პოსტგანგლიონური ბოჭკოები: 2—თირკმელებისათვის, 3—პანკრეასისათვის, 4—ლეიღისათვის, 5—ნაწლავისათვის, 6—კუჭისათვის; 7—ბრინჯეულისათვის, 8—გულისათვის (2—8—პრეგანგლიონური ბოჭკოები შემოდის ცთომილი ნერვის შემადგენლობაში); 9—ყბისქვეშა კვანძი: პრეგანგლიონური ბოჭკოები შემოდის დაფის სიმის შემადგენლობაში; პოსტგანგლიონური ბოჭკოები მიემართება: ყბისქვეშა და ენისქვეშა სანერწყვე ჯირკვლებში; 10—ყურის კვანძი: პრეგანგლიონური ბოჭკოები შემოდის ენა-ხახის ნერვის შემადგენლობაში; პოსტგანგლიონური ბოჭკოები მიემართება ყბა-ყურის ჯირკვალში; 11—ფრთა-სახის კვანძი: პრეგანგლიონური ბოჭკოები შემოდის დიდი კლდოვანი ნერვის შემადგენლობაში, პოსტგანგლიონური ბოჭკოები მიემართება ცრემლის ჯირკვალში და პირისა და ცხვირის ღრუს ჯირკვლებში; 12—წაწამოვანი კვანძი: პრეგანგლიონური ბოჭკოები შემოდის თვალის მამოძრავებელი ნერვის შემადგენლობაში; პოსტგანგლიონური ბოჭკოები მიემართება გუვის შევიწროებელ და თვალის წაწამოვან კუნთებს.

თან ერთად ქმნის წნულებს (გულისა და ფილტვების წნულები, წნულები მუცლის ღრუში). ამასთან, პარასიმპათიკური ბოჭკოების აგზნება იწვევს ბრონქების შევიწროებას, გულის შეკუმშვათა შენელებასა და შესუსტებას, გულის გვირგვინოვანი სისხლის ძარღვების შევიწროებას, ნაწლავთა პერისტალტიკის გაძლიერებას, სფინქტერების შეკუმშვას, ხოლო სიმპათიკური ბოჭკოების აგზ-

ნება—სროჩების გავანიერებას, ვულის შეკუმშვათა გახშირებასა და ვაძლიერებას, ვულის გვირგვინოვანი სისხლის ძარღვების გავანიერებას, ნაწლავთა პერიოსტალტიკის შეზღუდვას. სფინქტერების მოღუნებას.

პარასიმპათიკური ნერვული სისტემის გავის ნაწილის ბოჭკოები ქმნის მენჯის ნერვს (n. pelvici), რომელიც სიმპათიკურ ბოჭკოებთან ერთად მონაწილეობს ჰიპოგასტრალური წნულის შექმნაში. ამ წნულიდან გამოძეული ტოტები აინერვირებს მცირე მენჯის ორგანოებს, სიგმოიდურ და დაღმავალ კოლიჯს.

Anna Bolkvadze

ნაოლოგიის II კურსი.

გრძნობათა ორგანოები

(Organa sensuum)

ზოგადი ცნობები

გრძნობათა ორგანოები ანუ ანალიზატორები ეწოდება განსაკუთრებულ მოწყობილობებს რომელიც მეშვეობით ნერვული სისტემა ღებულობს გალიზიანებებს გარემომცველი ბუნებიდან, აგრეთვე თვით ორგანიზმის ორგანოებიდან და აღიქვამს ამ გალიზიანებებს შეგრძნებათა სახით.

ყოველი ანალიზატორი შედგება შემდეგი სამი ნაწილისაგან:

- ა) რეცეპტორი, რომელიც გარდაქმნის გალიზიანებას ნერვულ პაროცესად.
- ბ) კონდუქტორი, რომელიც ატარებს ნერვულ აგზნებას, და
- გ) ანალიზატორის ქერქოვანი ბოლო, სადაც აგზნება აღიქმება როგორც შეგრძნება.

განიჩჩევა შეგრძნებათა ორი ჯგუფი:

- ა) შეგრძნებანი, რომლებიც ასახევენ საგნების თვისებებს და გარემომცველი მატერიალური სამყაროს მოვლენებს (შებებითი, ე. ი. შეხებისა და ზეწოლის, ტემპერატურის—სითბოს, სიცივის და ტკივილის შეგრძნებანი, სმენის, მხედველობის, გემოვნების და ყნოსვითი შეგრძნებანი).
- ბ) შეგრძნებანი, რომლებიც ასახევენ სხეულის ცალკეული ნაწილების მოძრაობას და შინაგანი ორგანოების მდგომარეობას (მოძრაობითი შეგრძნებანი, სხეულის წონასწორობის შეგრძნება, ორგანოებისა და ქსოვილების შეგრძნება).

ზემოაღნიშნულის შესაბამისად გრძნობათა ორგანოებს ყოფენ ორ ჯგუფად:

1. გარეგანი გრძნობის ორგანოები ანუ ექსტერიორეცეპტორები, რომლებიც ღებულობენ ნერვულ იმპულსებს ექსტერიორეცეპტული ველიდან. ამ ორგანოებს მიეკუთვნება კანი, სმენის, მხედველობის, გემოვნებისა და ყნოსვის ორგანოები.

2. შინაგანი შეგრძნების ორგანოები: ა) პროპრიორეცეპტორები, რომლებიც ღებულობენ ნერვულ იმპულსებს პროპრიორეცეპტული ველიდან (კუნთ-სახსროვანი გრძნობა), ბ) ინტერიორეცეპტორები, რომლებიც მიიღებენ ნერვულ იმპულსებს ინტერიორეცეპტული ველიდან (შინაგანი ორგანოებიდან და სისხლის ძარღვებიდან).

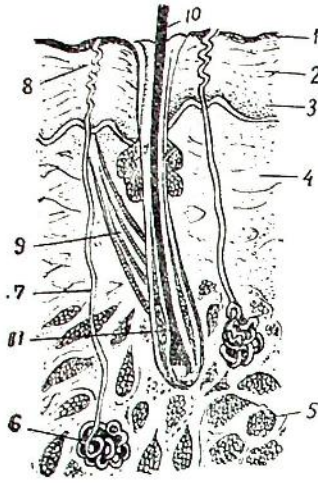
გრძნობის ორგანოები დაკავშირებული არიან ერთმანეთთან, განსაკუთრებით თავის ტვინის ქერქის მიდამოში, სადაც ყველა ანალიზატორის ქერქოვანი ბოლოები შეერთებული არიან ერთმანეთთან ასოციაციური გზებით. ამის შედეგად ხორციელდება გრძნობათა ორგანოების ურთიერთკავშირი და ურთიერთგავლენა. აგრეთვე გარკვეული ანალიზატორების განვითარება სხვა ანალიზატორების გამოვარდნის დროს.

ჩვენ აქ აღვწერთ მხოლოდ ექსტერიორეცეპტორებს, რადგანაც ცნობები ინტერიორეცეპტორების შესახებ უკვე განხილულია ნერვულ სისტემასთან ერთად.

კანი როგორც გრძნობის ორგანო

მგრძნობიარე (რეცეპტორული) სხეულაკები გაფანტულია მთელს კანში. არსებობს სხეულის სხვა მიმღები აპარატი, მაგალითად, სითბოს, სიცივის, ზეწოლის, შეხების შეგრძნების მიღებისათვის. მგრძნობიარე სხეულაკების რაოდენობა კანში რამოდენიმე ასეულ ათასს აღწევს.

სურ. 234. კანის აგებულების სქემა.



1—ეპიდერმისი; 2—ეპიდერმისის რქოვანი შრე; 3—ბაზალური შრე, საკუთრივ კანი—კორიუმში; 4—კანქვეშა შემაერთებელი ქსოვილი; 5—კანქვეშა ცხიმი; 6—საოფლე ჯირკვლის გორგალი; 7—საოფლე ჯირკვლის სადინარი; 8—საოფლე ჯირკვლის სადინარის ბურღისებრი ნაწილი ეპიდერმისში; 9—ომის აშფევი კენთი; 10—თმა; 11—ომის ბოლქვი.

სმენისა და წონასწორობის ორგანო

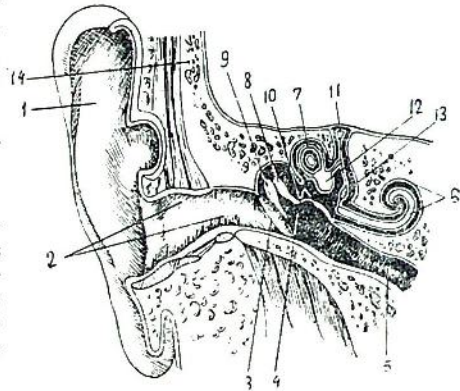
(Organum auditus et status)

სმენის ორგანოში განირჩევა გარეთა, შუა და შიგნითა ყური.

გარეთა ყური შედგება ყურის ნიჟარისაგან და გარეთა სასმენი მილისაგან. ნიჟარა (auricula) წარმოდგენილია თხელი კანით დაფარული ელასტიკური ხრტილით. ნიჟარის

ქვემო ნაწილი მოკლებულია ხრტილს, იგი რბილია და ყურის ბიბილო ეწოდება. ყურის ნიჟარის კუნთები რუდიმენტურია.

გარეთა სასმენი მილი (meatus acusticus externus) არჩევენ გარეთა—ხრტილოვან და შიგნითა—ძვლოვან ნაწილებს, რომელთა საერთო სიგრძე 30 მმ უდრის. გარეთა სასმენი მილის კანი შეიცავს გარეთა ნაწილში ე. წ. გოგირდოვან ჯირკვლებს, რომლებიც გამოყოფენ მოყვითალო ფერის წყვად სეკრეტს.



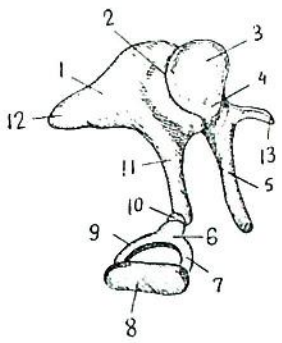
სურ. 235. სმენისა და წონასწორობის ორგანოს ფორმალური კრილი (სქემა).
1—ყურის ნიჟარა; 2—გარეთა სასმენი მილი; 3—დაფის აპკი; 4—დაფის ღრუ; 5—სასმენი ლუღა; 6—ლოკოინა; 7—ნახევარკალოვანი არსები; 8—გრდემლი; 9—ჩაქტი; 10—უზანგი; 11—ენდოლიმფის სადინარი; 12—პარაკეტი; 13—ტაკი; 14—საფეთქლის ძვალი.

გარეთა ყური გამოყოფილია შუა ყურისაგან დაფის აპკით. დაფის აპკი (membrana tympani) წარმოადგენს მედიალური მიმართულებით ჩადრეკილ ოვალური ფორმის შემაერთებელქსოვილოვან თხელ ფირფიტას, რომელიც გარედან დაფარულია მრავალშრიანი ეპითელიუმით, შიგნიდან კი—ლორწოვანი გარსით.

შუა ყური შედგება დაფის ღრუსაგან (cavum tympani), საფეთქლის ძვლის დვრილისებრი მორჩის უჯრულებსაგან და სასმენი ლუღისაგან.

დაფის ღრუ წარმოადგენს პატარა სივრცეს საფეთქლის ძვლის პირამი-

დულ ნაწილში. მასში განიხრევა ექვსი კედელი. გარეთა კედელს შეადგენს დაფის აპი, რომელიც გამოყოფს ერთმანეთისაგან გარეთა და შუა ყურს. შიგნითა კედელს, რომელიც გამოყოფს შუა ყურს შიგნითა ყურისაგან, ეწოდება ლაბირინთის კედელი; ამ კედელზე შეიმჩნევა მომცრო ძვლოვანი შემადგენლობა— კონცხი, რომლის ზემოთ მოთავსებულია ოვალური ხვრელი, ანუ კარიბჭის სარკმელი, ქვემოთ კი—მრგვალი ხვრელი, ანუ ლოკოკინის სარკმელი; კოვალური ხვრელი დაფარულია უზანგის ფუძით, მრგვალი ხვრელი კი მეორადი დაფის აპკით. წინა, ანუ საძილე კედელი საზღვრავს დაფის ღრუს შიგნითა საძილე არტერიის არხისაგან; ამ კედლის ზემო ნაწილში მოთავსებულია სასმენი მილის დაფისკენა ხვრელი. უკანა, ანუ დვრილისებრი კედელი დაკავშირებულია დვრილისებრი მორჩის უჯრედებთან. ზემო კედელი წარმოადგენილია საფეთქლის ძვლის პირამიდაზე არსებული დაფის სახურავით. ქვემო, ანუ საულლე კედელი ემიჯნება ქალას ფუძეზე მდებარე საულლე ვენის ფოსოს.



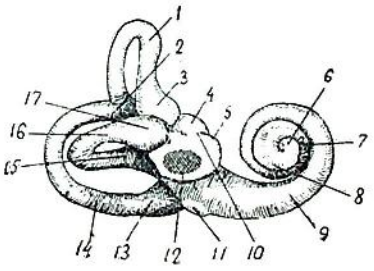
სურ. 236. სასმენი ძვლების ურთიერთკავშირი.

1—გრდემლის ტანი; 2—გრდემლი-ჩაქუჩის სახსარი; 3—ჩაქუჩის თავი; 4—ჩაქუჩის ყელი; 5—ჩაქუჩის ტარი; 6—უზანგის თავი; 7 და 9—უზანგის ფუძე; 8—უზანგის ფუძე; 10—გრდემლის დინგი, რომლითაც იგი ენაწერება უზანგის თავს; 11—გრდემლის გრძელი ფეხი; 12—გრდემლის მოკლე ფეხი; 13—ჩაქუჩის წინა მორჩი.

დაფის ღრუ შიგნიდან ამოფენილია ლორწოვანი გარსით და შეიცავს პაერს, რომელიც შემოდის აქ სასმენი მილის მეშვეობით ცხვირ-ხაზიდან. სასმენი მილი ჩვეულებრივ დახშულია და იხსნება ულაპის დროს.

დაფის ღრუში მოთავსებულია ერთმანეთთან შესახსრებული სამი მომცრო ძვალი: ჩაქუჩი (malleus), გრდემლი (incus) და უზანგი (stapes). ჩაქუჩის ტარი შეზღუდულია დაფის აპკთან, ხოლო თავი უკავშირდება გრდემლს, რომელიც თავის მხრივ უკავშირდება უზანგს. უზანგის ფუძე ფარავს ოვალურ ხვრელს.

ჩაქუჩის ტარზე მიმაგრებულია დაფის გამჭიმავი კუნთი (m. tensor tympani), რომელიც მდებარეობს კუნთ-



სურ. 237. ძვლოვანი ლაბირინთი გარედან.

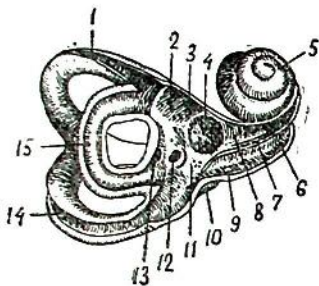
1—წინა ნახევარკალოვანი არხი; 2—შერბოებული ფეხი; 3—ამპულა; 4—კარიბჭის ვლიფსტრი ჯიბე; 5—კარიბჭის სფერული ჯიბე; 6—ლოკოკინას მწვერვალი; 7—ლოკოკინას შუა ხეველი; 8—ლოკოკინას საძილე ხეველი; 9—ლოკოკინას ძირითადი ხეველი; 10—კარიბჭის ქედის ადვილმდებარეობა; 11—ლოკოკინას სარკმელი; 12—კარიბჭის სარკმელი; 13—უკანა ამპულა; 14—უკანა ნახევარკალოვანი არხი; 15—გარეთა ნახევარკალოვანი არხის ფეხი; 16—გარეთა ნახევარკალოვანი არხი; 17—გარეთა ნახევარკალოვანი არხის ამპულა.

3—ლოკოკინას საძილე ხეველი; 9—ლოკოკინას ძირითადი ხეველი; 10—კარიბჭის ქედის ადვილმდებარეობა; 11—ლოკოკინას სარკმელი; 12—კარიბჭის სარკმელი; 13—უკანა ამპულა; 14—უკანა ნახევარკალოვანი არხი; 15—გარეთა ნახევარკალოვანი არხის ფეხი; 16—გარეთა ნახევარკალოვანი არხი; 17—გარეთა ნახევარკალოვანი არხის ამპულა.

ლულოვან არხში. უზანგს გააჩნია საკუთარი (უზანგის) კუნთი, რომელიც იწყება დაფის ღრუს უკანა კედელზე და მიმაგრებულია უზანგის თავზე. და-

ფის გამკეპი კუნთი სწევს ჩაქუჩის შიგნით და კიბავს დაფის აკს. უზანგის კუნთი სწევს უზანგის თავს უკან და ამორებს უზანგის ფუძეს ოვალურ ზერელს.

სასმენი ლულა (tuba auditiva) აკავშირებს დაფის ღრუს ხახის ღრუსთან. იგი იწყება დაფის ღრუს წინა კედელზე სადაფე ზერელით (ostium tympanicum tubae auditivae), მიემართება უკანიდან წინ და მედიალურად და თავდება ცხვირ-ხახაში სასმენი ლულის ხახისკენა ზერელით (ostium pharyngeum tubae auditivae). ლულის სიგრძე 3,5—4 სმ უდრის, დიამეტრი—2 მმ. მისი გარეთა. შედარებით მოკლე ნაწილი ძვალოვანია, უფრო გრძელი შიგნითა ნაწილი კი—ხრტილოვანი. სასმენი ლულის ამომდენი ლორწოვანი ვარსი დაფარულია მოციმციმე ეპითელიუმით და შეიცავს ლორწოვან ჯირკვლებსა და ლიმფურ ფოლიკულებს.

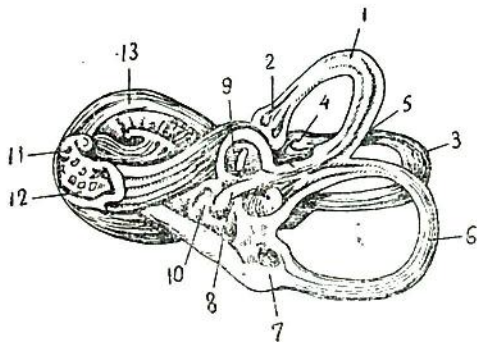


სურ. 238. გახსნილი ძვლოვანი ლაბირინთი.

1—წინა ნახევარკალოვანი არხი; 2—კარიბჭის ელიფსური ჯიბე; 3—კარიბჭის ქელი; 4—კარიბჭის სფერული ჯიბე; 5—ლოკოინა; 6—დაფის კიბე; 7—ძვლოვანი სპირალური ფირფიტა; 8—კარიბჭის კიბე; 9—ლოკოინის წყალსადენის შიგნითა ზერელი; 10—ლოკოინის

სარკმელი; 11—დაცხრილული მიდამო; 12—კარიბჭე; 13—ნახევარკალოვანი არხების შეერთებული ფუძის შიგნითა ადგილი; 14—უკანა ნახევარკალოვანი არხი; 15—გარეთა ნახევარკალოვანი არხი.

შიგნითა ყური, ანუ ლაბირინთი მოთავსებულია საფეთქლის ძვლის პირამიდის სისქეში დაფის ღრუსა და შიგნითა სასმენ გასავალს შორის. განირჩევა ძვლოვანი და აკისებრი ლაბირინთები. ძვლოვანი ლაბირინთი წარმოდგენილია სხვადასხვა ფორმის ძვლოვანი ღრუებით და შედგება კარიბჭისაგან (vestibulum), სამი ნახევარკალოვანი არხისაგან (canales semicirculares) და ლოკოინისაგან



სურ. 239. აკისებრი ლაბირინთი.

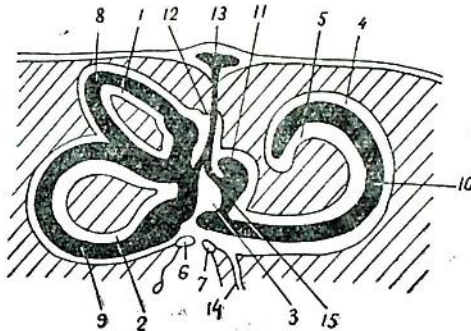
1—წინა ნახევარკალოვანი არხი; 2—მისი ამბული; 3—გარეთა ნახევარკალოვანი არხი; 4—მისი ამბული; 5—საერთო აკისებრი ფუძე; 6—უკანა ნახევარკალოვანი არხი; 7—მისი ამბული; 8—შეერთებული სადინარი; 9—პარაკე; 10—ტოკი; 11 და 12—ლოკოინის და კარიბჭის ზერეები; 13—ლოკოინის სადინარი.

(cuchlea). აკისებრი ლაბირინთი ძვლოვანი ლაბირინთის ღრუში მდებარეობს და იმეორებს მია მოცუვანილობას უფრო დეტალიზებული ფორმით. ნაპრაღისებრი სივრცე ძვლოვან და აკისებრი ლაბირინთებს შორის ამოვსებულია ლიმბ-

ფის მსგავსი სითხით, რომელსაც ღერძილიმფა ეწოდება. ასეთივე სითხე არის აპკისებრი ლაბირინთის ღრუში და მას ენდოლიმფა ეწოდება.

ძვლოვანი ლაბირინთის ცენტრალური ნაწილია კარიბჭე. იგი წარმოადგენს მომცრო ღრუს, რომელშიც უკანიდან იხსნება ნახევარკალოვანი არხების ხუთი ხერელი, წინიდან კი ლოკოკინის არხის ხერელი. კარიბჭის გარეთა კედელზე, რომელიც დაფის ღრუსაკენა მიქცეული, მოთავსებულია უხანჯის ფუძით დაფარული ოვალური ხერელი, ანუ კარიბჭის სარკმელი, მის ნახევარკალად კი—მრგვალი ხერელი, ანუ ლოკოკინის სარკმელი, რომელიც მეორადი დაფის აპკითაა დახურული.

სამი ნახევარკალოვანი არხი (წინა, უკანა და გარეთა) მოთავსებულია ურთიერთპერპენდიკულარულ სიბრტყეებში: წინა—საეიტალურში. უკანა—ფრონტალურში, გარეთა—პორიზონტალურში. ყოველი ნახევარკალოვანი არხი წარმოადგენს მორბევილ მილს, რომელშიც განიარჩევა ორი ფენი, მაგრამ კარიბჭეში ისინი იხსნებიან არა ექვსი ხერელით, არამედ ხუთით. რადგან



სურ. 240. ძვლოვანი და აპკისებრი ლაბირინთების ურთიერთობის სქემა.

- 1 და 2—ძვლოვანი ნახევარკალოვანი არხები; 3—კარიბჭე; 4—კარიბჭის კიბე; 5—დაფის კიბე; 6—კარიბჭის სარკმელი; 7—ლოკოკინის სარკმელი; 8 და 9—აპკისებრი ლაბირინთის ნახევარკალოვანი სადინარები; 10—ლოკოკინის სადინარი; 11—პარაკუტი და ტიკი; 12—პარაკუტი-ტიკის და ენდოლიმფის სადინარები; 13—ენდოლიმფის პარაკი; 14—პერილიმფის სადინარი; 15—შემაერთებელი სადინარი.

ნაც წინა და უკანა არხების მეზობელი ბოლოები ერთიანდებიან ერთ საერთო ფენში (შეერთებული ფენი).

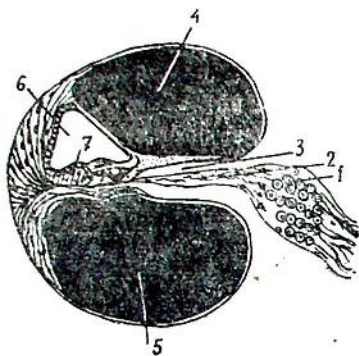
ძვლოვანი ლაბირინთის მესამე ნაწილი—ლოკოკინა წარმოადგენს ძვლოვანი ღერძის ირგვლივ სპირალურად დახვეულ არხს, რომელიც ქმნის ორნახევარ ხეულს.

აპკისებრი ლაბირინთი შედგება ბოჭკოვანი შემაერთებელი ქსოვილისაგან და შიგნიდან მოფენილია ერთშრიანი ბრტყელი ეპითელიუმით.

აპკისებრი ლაბირინთის კარიბჭე შედგება ორი პარაკისაგან, რომელთაგან ერთი სფერული მოყვანილობისაა და ტიკი (sacculus) ეწოდება, მეორე კი ელიპსოიდური ფორმისაა და პარაკუტი (utricle) ჰქვია. აღნიშნული პარაკები დაკავშირებულია ერთმანეთთან პარაკუტი-ტიკის სადინარით. პარაკუტი იხსნება

აპკისებრი ნახევარკალოვანი არხის ხუთი ხვრელი. ტივი უკავშირდება აპკისებრი ლოკოკიის არხს შემეერთებული საღინარით.

კარიბჭის აპკისებრი პარკები და აპკისებრი ნახევარკალოვანი არხები წეადგენს ვესტიბულურ, ანუ კარიბჭის აპარატს. აქ იმყოფება სპეციალური



სურ. 241. ლოკოკინის პირველი სვეულის კრილი.

1 და 2—ლოკოკინის ნეოვი და მისი სპირალური კვანძი; 3—ბელოვანი სპირალური ფორთიკა; 4—კარიბჭის კიბე; 5—დაფის კიბე; 6—ლოკოკინის საღინარი; 7—სპირალური ორგანო ძირითად აპკზე.

ხვრელით, რომელიც დაფარულია მეორადი დაფის აპკით.

აპკისებრი ლოკოკინის არხი შეიცავს სმენის რეცეპტორულ აპარატს, ე. წ. სპირალურ ორგანოს (organon spirale), რომლიდანაც იმპულსები სმენის ნერვის მეშვეობით გადაეცემა ტვინს.

მხედველობის ორგანო

(Organum visus)

მხედველობის ორგანო—თვალი (oculus) მოთავსებულია თვალბუდეში. იგი შედგება თვალის კაკლისა და მხედველობის ნერვისაგან, რომლებიც ოპტიკურ აპარატს შეადგენენ და დამხმარე ორგანოებისაგან, რომლებიც მის დამცველ და მამოძრავებელ აპარატს წარმოადგენენ.

თვალის კაკალი (bulbus oculi) დაახლოებით სფერული ფორმის სხეულია. წინა ნაწილში იგი ოდნავ გამოდრეკილია. თვალის კაკლის კედელი შედგება სამი სხვადასხვა აგებულებისა და ფუნქციური დანიშნულების გარსისაგან. გარეთა მკვრივი ფიბროზული გარსი (tunica fibrosa bulbi) შედგება ბოჭკოვანი შემეერთებული ქსოვილისაგან. მისი უკანა უმეტესი ნაწილი (დაახლოებით 4/5) მოხარბული კვერცხის ცილის ფერისაა და მას თეთრი გარსი ანუ სკლერა (sclera) ეწოდება. უფრო მცირე წინა ნაწილი, ანუ რქოვანა (cornea) გამოდრეკილია და გამჭვირვალე; იგი არ შეიცავს სისხლის ძარღვებს, მაგრამ უხვადაა მომარაგებული ნერვული დაბოლოებებით, რის გამოც მეტად მგრძობიარეა.

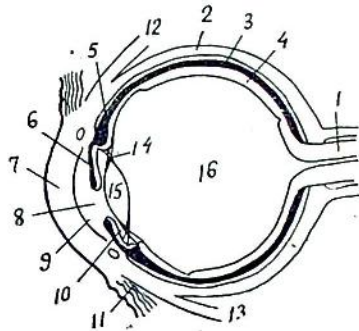
თვალის კაკლის შუა, ანუ სისხლძარღვოვანი გარსი (tunica vasculosa bulbi) იყოფა სამ ნაწილად, რომელთაგან წინას ეწოდება ფერადი გარსი (iris),

შუას—წამწამოვანი სხეული (corpus ciliare), უკანას კი—საკუთრივ სისხლძარღვოვანი გარსი (chorioidea). ფერადი გარსის შუა ადგილას მოთავსებულია ხვრელი—გუგა (pupilla). ამ გარსის სისქეში მოთავსებულია გლუვეკუნთოვანი ბოჭკოები, რომელთა ერთი ნაწილი განლაგებულია გუგის ირგვლივ ცირკულარულად და შეადგენს გუგის შემავიწროებელ კუნთს (m. sphincter pupillae), ხოლო მეორე ნაწილი კი—სხივისებურად და ქმნის გუგის გამაგანიერებელ კუნთს [m. dilatator pupillae). ორივე კუნთის ინერვაცია წარმოებს ევგეტატური ნერვული სისტემიდან, ამასთან შემავიწროებელ კუნთს აინერვირებს თვალის მამოძრავებელი ნერვის შემაღვენლობაში მყოფი პარასიმპათიკური ბოჭკოები, გამაგანიერებელ კუნთს კი—სიმპათიკური ბოჭკოები.

ფერადი გარსი შეიცავს პიგმენტს, რომლის რაოდენობა ცვალებადია და განსაზღვრავს თვალის ფერს.

წამწამოვანი სხეული აგრეთვე შეიცავს გლუვ წამწამოვან კუნთს (m. ciliaris), რომლის შეკუმშვა იწვევს ბროლის იოგოვანი აპარატის მოდუნებას, რასაც შედეგად მოყვება მისი გამოღრეკილობის მომატება.

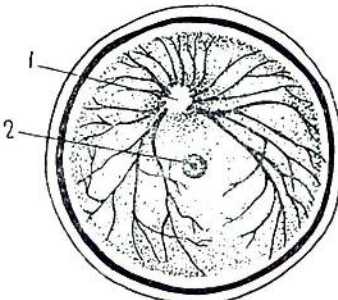
თვალის კაკლის შიგნითა გარსი, ანუ ბადურა (retina) წარმოადგენს მხედველობის ნერვის პერიფერიულ აპარატს. მიუხედავად იმისა, რომ ბადურა მეტად თხელია, მისი ჰისტოლოგიური აგებულება განსაკუთრებული სირთულით გამოირჩევა. ბადურას ფერისა და სინათლის შემგრძნებ ელემენტებს



სურ. 242. თვალის კაკლის საეტიკალური კრილი.

1—მხედველობის ნერვი; 2—სკლერა; 3—სისხლძარღვოვანი გარსი; 4—ბადურა; 5—წამწამოვანი სხეული; 6—ფერადი გარსი; 7—ტუოვანა; 8—გუგა; 9—წინა სენაკი; 10—უკანა სენაკი; 11—კონიუნქტივა; 12 და 13—თვალის ზემო და ქვემო სწორი კუნთები; 14—წამწამოვანი სარტყელი; 15—ბროლი; 16—მინისებრი სხეული.

წარმოადგენს სპეციალიზებული ნერვული უჯრედები—კოლბები და ჩხირები. კოლბების საერთო რაოდენობა შეიღ მილიონს უდრის, ჩხირებისა—ოცდაათ მილიონს. ჩხირები შეიგრძნობს სინათლეს, კოლბები—ფერსა და ფორმას.



სურ. 243. თვალის ფსკერი.

1—მხედველობის ნერვის დისკო; 2—ხალი ცენტრალური ფოსოთი. დისკოდან გარდინან ბადურას ცენტრალური არტერიისა და ვენის ტოტები.

მხედველობის ნერვის თვალის კაკალში შესვლის ადგილი იმყოფება თვალის ლერძის უკანა ბოლოს ოდნავ მედიალურად. თვალის ფსკერზე იგი ქმნის მომრგვალო გორაკს, რომელსაც მხედველობის ნერვის დისკო ეწოდება (discus

nervi optici). ეს ადგილი თეთრი ფერისაა და მოკლებულია სინათლის მიმღებ ნერვულ უჯრედებს. დისკოდან 4 მილიმეტრითა ლატერალურად, თვალის კაკლის უკანა პოლუსში, მდებარეობს ე. წ. ხალი (macula), რომელიც წარმოადგენს უჩახვილესი მხედველობის ადგილს. ხალის ცენტრში აღინიშნება მომცრო ორმო, რომელსაც ეწოდება ცენტრალური ფოსო (fovea centralis).

ბადურას წერტილი უჯრედების მორჩები შედის მხედველობის ნერვის შემადგენლობაში, რომელიც მიემართება ქალას ღრუში მხედველობის ხვრელით. მხედველობის ნერვის შუა ღერძის გასწვრივ გაივლის ბადურას ცენტრალური არტერია (a. centralis retinae), რომელიც კვებავს ამ გარსს. მხედველობის ნერვი გარშემორტყმულია ტვინის სამივე გარსით, რომლებიც ქმნიან მის ბუდეებს და შემდეგ უკავშირდებიან სკლერას.

თვალის კაკლის კედელი გარს ერტყმის თვალის გამჭვირვალე ბირთვის, რომელსაც შეადგენს ბროლი, მინისებრი სხეული და სენაკების ნაში. გამჭვირვალე ბირთვის სხეულს ელემენტებს შესწევს სინათლის სხივების გარდატეხის უნარი.

ბროლი (lens cristalina) წარმოადგენს ორმხრივ გამოდრეკილ სხეულს. მისი უფრო გამჭვირვალე ნივთიერება შედგება ცენტრალურად მდებარე შედარებით მკვრივი ბირთვისაგან და პერიფერიულად მოთავსებული რბილი, ანუ ქერქოვანი ნივთიერებისაგან. გარედან ბროლი დაფარულია თხელი და გამჭვირვალე ჩანთით, რომელსაც ბროლის კავსულა ეწოდება.

ბროლის წინა ზედაპირი ეხება ფერად გარსს, უკანა კი—მინისებრი სხეულს.

თავისი ეკვატორული კიდის გასწვრივ ბროლი დაკავშირებულია წამწამოვან სხეულთან ირგვლივ იოვით, რომელსაც წამწამოვანი სარტყელი ეწოდება. ამ იოვის დაჭიმვა ან მოღუნება იწვევს ბროლის გამოდრეკილობის და, მაშასადამე, მისი გარდატეხის უნარის შეცვლას. ბროლის შეგუების ამ პროცესს, რომლის შედეგად საგანი ზუსტად აისახება ბადურაზე, ეწოდება აკომოდაცია. რაც უფრო ახლოა საგანი, მით უფრო მეტი უნდა იყოს ბროლის გამოდრეკილობა; ამას ხელს უწყობს წამწამოვანი კუნთის შეკუმშვით გამოწვეული წამწამოვანი სარტყლის მოღუნება.

სფერული ფორმის მინისებრი სხეული (corpus vitreum) ავსებს თვალის კაკლის ღრუს იმ ნაწილს, რომელიც ბროლის უკან მდებარეობს. მის წინა ნაწილში აღინიშნება ჩაღრმავება, რომელშიც მოთავსებულია ბროლი. მინისებრი სხეულის გამჭვირვალე ელასტინისმაგვარი მასა შედგება უწყრილესი ბოჭკოების ბადისაგან, რომელთა შორის სივრცეები ამოვსებულია სითხით, გარედან მინისებრი სხეული დაფარულია თხელი გამჭვირვალე გარსით, რომელსაც ეწოდება მინისებრი გარსი.

ისევე როგორც ბროლი მინისებრი სხეულიც მოკლებულია სისხლის ძარღვებს.

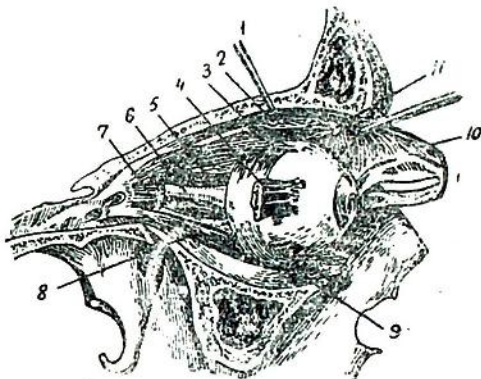
ნაში (humor aqueus) წარმოადგენს ცილის უმნიშვნელო რაოდენობის შემცველ სითხეს, რომელიც გამოიყოფა წამწამოვანი მორჩებისა და ფერადი გარსის სისხლის ძარღვების მიერ. ნაშით ამოვსებულია ბროლის წინ მდებარე და ერთმანეთთან დაკავშირებული ორი მომცრო სივრცე, ანუ თვალის სენაკები (camerae bulbi). წინა სენაკი მოთავსებულია რქოვანასა და ფერად გარსს

შორის, უკანა კი—ფერად გარსსა და წამწამოვან სარტყელს შორის. აღნიშნული სენაკები დაკავშირებულია ერთმანეთთან გუგის საშუალებით.

ამრიგად, სინათლის სხივებმა, ვიდრე ისინი ბადურას მიადწევდნენ, უნდა განვიღონ თვალის შემდეგი გამჭვირვალე ელემენტები: რქოვანა, წინა სენაკის ნაპი, ბროლი და მინისებარი სხეული.

თვალის მამოძრავებელ აპარატს შეადგენს ექვსი განივზოლიანი კუნთი: ზემო, ქვემო, გარეთა და შიგნითა სწორი (*mm. rectus superior, inferior, lateralis et medialis*), და ზემო და ქვემო ირიბი (*mm. obliquus superior et inferior*). ყველა ეს კუნთი, ქვემო ირიბი კუნთის გამოკლებით, იწყება

თვალბუდის სიღრმეში, მხედველობის ზერელის ირგვლივ მდებარე მკვრივი მყესოვანი რგოლიდან. სწორი კუნთები მიმაგრებულია ოთხივე ზედაბირიდან სკლერაზე, თვალის კაკლის ეკვატორის წინ. ზემო ირიბი კუნთი მიემართება წინ თვალბუდის მედიალური კედლის ვასწვრივ; გაივლის თვალბუდის ზემო მედიალურ კუთხეში გაშვებულ მყესოვან მარყუქში (ქალში), შემდეგ მახვილი კუთხის ქვეშ უხვევს გარეთ და მიემაგრება სკლერას მის ზემო-ლატერალურ მხარეზე, თვალის კაკლის ეკვატორის უკან. ქვემო ირიბი კუნთი იწყება თვალბუდის ქვემო კედელზე ცხვირ-ცრემლის არხის შესავალთან, შემდეგ



სურ. 244. თვალის კაკლის კუნთები.

- 1—ზონდი, რომლითაც გადაწვლია ზემო ქუთუთოს ამწვეი კუნთი (2), 2—ზემო სწორი კუნთი; 4—გარეთა სწორი კუნთი (მოკვეთილია); 5—შიგნითა სწორი კუნთი; 6—მხედველობის ნერვი; 7—გარეთა სწორი კუნთის უკანა ბოლი; 8—ქვემო სწორი კუნთი; 9—ქვემო ირიბი კუნთი 10—ზემო ქუთუთოს ამწვეი კუნთის მიმაგრების ადგილი; 11—ქალი და ზემო ირიბი კუნთი.

მიემართება უკან და გარეთ, გაივლის ქვემო სწორი კუნთის ქვეშ და მიემაგრება სკლერის ლატერალურ ზედაბირს, თვალის კაკლის ეკვატორის უკან.

გარეთა და შიგნითა სწორი კუნთები აბრუნებს თვალს ვერტიკალური ღერძის ირგვლივ (მარჯვნივ და მარცხნივ), ხოლო ზემო და ქვემო სწორი კუნთები—განვიღობს ირგვლივ (ზემოთ და ქვემოთ). ირიბი კუნთები აბრუნებს თვალს საგიტალური ღერძის ირგვლივ, ამასთან, ზემო ირიბი კუნთის შეკუმშვისას თვალის კაკალი ბრუნავს ისე, რომ გუგა მოექცევა გარეთ და ქვემოთ, ხოლო ქვემო ირიბი კუნთის შეკუმშვისას—გარეთ და ზემოთ.

განვითარების პროცესში ზემო სწორ კუნთს გამოეყოფა ბოკოკოთა კონა ზემო ქუთუთოს ამწვეი კუნთის სახით (*m. levator palpebrae superioris*), რომელიც ამ ქუთუთოს ხრტილზეა მიმაგრებული.

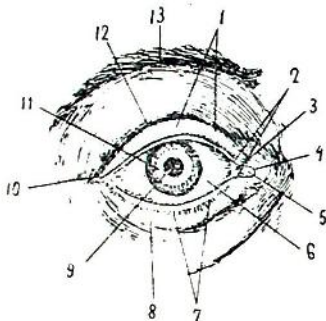
ზემო ირიბი კუნთს აინერვირებს ჭოკონაქის ნერვი, გარეთა სწორ კუნთს—გამზიდველი ნერვი, თვალის დანარჩენ კუნთებს და ზემო ქუთუთოს ამწვე კუნთს—თვალის მამოძრავებელი ნერვი.

თვალის კაკლის უკანა ნაწილს გარს ერტყმის ბოლქვის (ტენონის) ფიბროზული კაპსულა, რომელშიც სასახსრე თავის მსგავსად ადვილად მოძრაობს თვალის კაკალი მისი კუნთების შეკუმშვის დროს. ეს კაპსულა მჭიდროდა დაკავშირებული ცხიმთან, რომელიც ამოაცხებს თვალბუდის რეტრობულბარულ (თვალის კაკლის უკან მდებარე) სივრცეს.

თვალბუდე დაფარულია ძვლისაზრდელით, რომელიც სუსტადაა დაკავშირებული მის შემქმნელ ძვლებთან.

თვალის დამცველ აპარატს, თვალბუდის გარდა, მიეკუთვნება ქუთუთოები, წარბები, წამწამები და საცრემლე ორგანოები.

ქუთუთოები (palpebrae) წარმოადგენს კანის ორ ნაოქს. ისინი მოსახლვრავენ ქუთუთოების ნაპარალს, ხოლო დახუჭვის შემდეგ სრულიად ფარავენ თვალს წინიდან. ქუთუთოების თავისუფალი ნაპირი ქმნის წინა და უკანა კილოს. წინა კილო დართულია თმით—წამწამებით (cilia). ზემო ქუთუთოების ზემოთ, შუბლის სახლვარზე, აღინიშნება თმით შემოსილი რკალები—წარბები (supercilia); ისინი იცავენ თვალს ზემოდან ჩამომდინარე ოფლისაგან.



სურ. 245. თვალი.

1 და 7—წამწამები; 2—ცრემლის წერტილები (ცრემლის მილაკების ხვრელები); 3—კონიუნქტივის ნამგლისებრი ნაოჭი; 4—თვალის შიგნითა კუთხე; 5—ცრემლის კორძი; 6—სკლერა; 8 და 12—ქვემო და ზემო ქუთუთოები; 9—გუბე; 10—თვალის გარეთა კუთხე; 11—ფერალი გარსი; 13—წარბი.

ქუთუთოების სისქეში მოთავსებულია მკვრივი შემაერთებელქსოვილოვანი ფირფიტა, რომელსაც ქუთუთოს ხრტილს (tarsus) უწოდებენ. ამ ფირფიტების ბოლოები დაკავშირებული არიან თვალბუდის კედლებთან ქუთუთოების მედიალური და ლატერალური იოგებით. ქუთუთოს ხრტილების სისქეში მოთავსებულია ქონის ჯირკვლები, რომელთა გამომტანი სადინარები იხსნებიან ქუთუთოების თავისუფალ ნაპირზე, წამწამების უკან. ზემო ქუთუთოს ხრტილის ზემო კიდეზე მიმაგრებულია ქუთუთოს ამწევი კუნთი.

ქუთუთოს გარეთა ზედაპირი იქმნება თხელი და მოძრავი კანით, რომლის ქვეშ მოთავსებულია თვალისირგვლივი კუნთი. ქუთუთოს შიგნითა ზედაპირზე კანის აგებულება მკვეთრად იცვლება, იგი ემსგავსება ლორწოვან გარსს და მას შემაერთებელი გარსი—კონიუნქტივა (conjunctiva) ეწოდება.

ქუთუთოდან კონიუნქტივა გადადის თვალის კაკალზე, ფარავს სკლერის წინა ზედაპირს, ხოლო მისი ეპითელიური შრე რქოვანაზე გრძელდება. იმ ადგილას, სადაც კონიუნქტივა ქუთუთოებიდან თვალის კაკალზე გადადის იქმნება ქუთუთოების ზემო და ქვემო თალები.

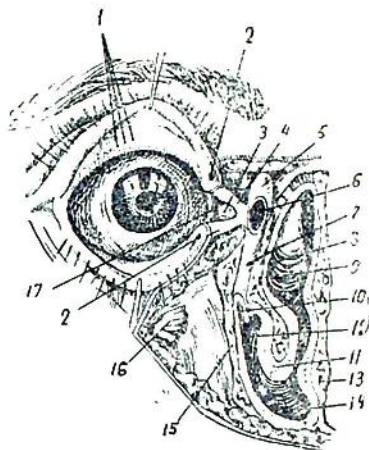
საცრემლე ორგანოები წარმოდგენილია საცრემლე ჯირკვლით და ცრემლის გამომტანი გუბით.

რთულმილაკოვანი ცრემლის ჯირკვალი (glandula lacrimalis) ზემო ქუთუთოს ამწევი კუნთის მყესით იყოფა ზემო და ქვემო ნაწილებად. ზემო, უფრო მსხვილი ნაწილი მოთავსებულია თვალბუდის გარეთა ზემო კუთხეში,

შუბლის ძვლის თანამოსახელე ფოსონი, ქვემო ნაწილი კი კონიუნქტივის ზემო თალზე, თვალის ლატერალურ კუთხესთან. ჯირკვლის 10—12 გამომტანი საღინარი იხსნება კონიუნქტივის ზემო თალის ლატერალურ ნაწილში. ჯირკვლის სეკრეტი—ცრემლი (lacrima) წარმოადგენს გამჭვირვალე ტუტე რეაქციის სითხეს, რომელიც წყლისა და მინერა-

სურ. 246. საცრემლე გზები.

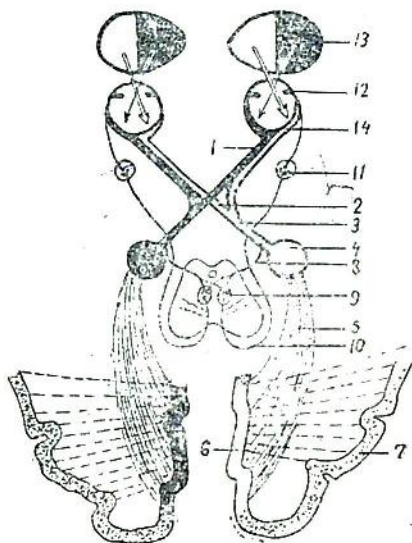
1—ცრემლის ჯირკვლის გამომტანი საღინარების ხერხელები; 2—ცრემლის წერტილები; 3—ცრემლის კორძი და ტბა; 4—ცრემლის ზედა მილაკი; 5 და 6—ცრემლის პარკე (გასხნილა); 7—ცხვირ-ცრემლის არხი; 8—ცხვირის შუა გასავალი; 9—ცხვირის შუა ნიჟარა; 10—ცხვირ-ცრემლის არხის ხერხელები; 11—ცხვირის ქვემო ნიჟარა; 12—ცხვირის ქვემო გასავალი; 13—ცხვირის ძგიდე; 14—ცხვირის ღრუს ფსკერი; 15—ზედა ყბა (ჭრილი); 16—თვალბუდის ქვედაწერი; 17—კონიუნქტივის ნამგლისებრი ნაოჭი.



ლური მარილებისაგან შედგება. ცრემლი ასველებს თვალის კაკლისა და ქუთუთების კონიუნქტივას, იცავს რქოვანას გარობისაგან და ჩამორტყხავს კონიუნქტივაზე მოხვედრილ მტვერს; გარდა ამისა ცრემლს გაანინია გარკვეულ ფარგლებში ბაქტერიციდული თვისებები. ცრემლი გროვდება თვალის მედიალურ კუთხესთან, ე. წ. ცრემლის ტბაში (lacus lacrimalis), რომელიც შიგ-

სურ. 247. მხედველობის გამტარებელი გზების სქემა.

1—მხედველობის ნერვი; 2—მხედველობის ჯეარდინი; 3—მხედველობის ტრაქტა; 4—მხედველობის ბორცვი და გარეთა და მუხლული სხეული; 5—მხედველობის ცენტრალური გზა; 6—დენის ღარი; 7—მხედველობის მნესტიერი (მესხიერების) ცენტრები; 8—მხედველობის ტრაქტის რეფლექსური ბოკოები; 9—წყვილი (იაკუბოვიჩის) ბირთვი; 10—თვალის მამოძრავებელი ნერვის ბოკოები; 11—წაწამოვანი კენაში; 12—დერადი გარსი; 13—მხედველობის არე; 14—ბადრა.



ნიდან შემოფარგლულია კონიუნქტივის ნამგლისებრი ნაოჭით. ცრემლის ტბიდან ცრემლი გადადის ქუთუთოების შიგნითა ბოლოსთან არსებული ხერხელებით (ცრემლის წერტილებით) ცრემლის ზემა და ქვემო მილაკებში (canali-

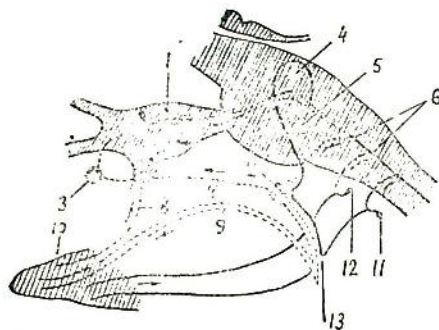
culi lacrimales), რომლებიც იხსნებიან თვალბუდის მედიალურ კედელზე მდებარე ცრემლის პარკში (saccus lacrimalis). აქედან ცრემლი მიედინება ცხვირ-ცრემლის არხის (canalis nasolacrimalis) საშუალებით ცხვირის ღრუს ქვემო ვასაელში, სადაც იგი იოთქლდება.

გემოვნების ორგანო

(Organum gustus)

გემოვნების ორგანოს რეცეპტორული აპარატი წარმოდგენილია გემოვნების ბოლქვებით, რომლებიც მოთავსებულია უპირატესად ენის შემოზღუდულ და ფოთლისებრ დერილებში (papillae volatae et foliate), უფრო მცირე რაოდენობით სოკოსებრ დერილებში (papillae fungiformes), აგრეთვე, რბილ სასაში, ხორხ-სარქველის უკანა ზედაპირზე და ციცხვისებრი ხრტილების წინა ზედაპირზე. გაღიზიანება გადაეცემა ცენტრში ენახახის ნერვისა და დაუის სიმის გემოვნების ბოქვებით.

+



სურ. 248. გემოვნების გამტარებელი გზების სქემა.

1—სამწვერა ნერვის კვანძი; 2—დამზღუდული კვანძი; 3—ურთა-სახის კვანძი; 4—განმზიდველი ნერვის ბირთვი; 5—სახის ნერვით;

6—განკერძოებული კონა; 7—დიდი კლდოვანი ნერვი; 8—ენის ნერვი; 9—დაფის სიმი; 10—ენა; 11—ცოხლი ნერვი; 12—ენა-ხახის სერვი; 13—სახის ნერვი.

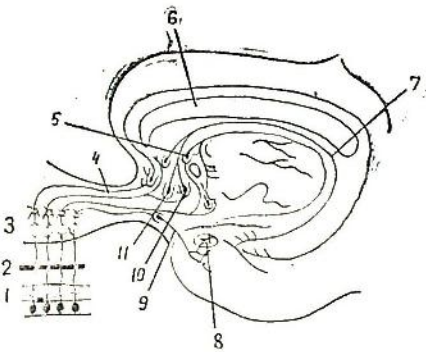
ხმოსვის ორგანო

(Organum olfactus)

ყნოსვის ორგანოს რეცეპტორები (საზეგეცილი ეპითელური უჯრედები) მოთავსებულია ცხვირის ღრუს ზემო ნაწილის ლორწოვან გარსში. აქედან გაღიზიანება გადაეცემა ცენტრში საყნოსავი ნერვის ბოქვებით.

სურ. 247. საყნოსავი გამტარებელი გზების სქემა.

1—საყნოსავი უჯრედები (რეცეპტორი); 2—ცხვირის ძეხვის დაცარიელები დირუიტა; 3—საყნოსავი ზოლქი; 4—საყნოსავი ტანტა; 5—გამწიფებელი ეგიფი; 6—კორიძინი სხედელი; 7—საყნოსავი ცხვირის თაღში; 8—საყნოსავი ანალიატორის ქერქოვანი ზოლოვარ პიოვანალოვ სეცელა; 9—საყნოსავი ცხვირის მიუშარება ანალიატორის ქერქოვანი ზოლოვარ პიოვანალოვ სეცელა; 10—ენის დასერ ტალოვ სტანკია; 11—საყნოსავი საყნოსავი.



შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლები

ზოგადი ცნობები

შინაგანი სეკრეციის, ანუ ენდოკრინულ ჯირკვალთა თავისებურება მდგომარეობს იმაში, რომ მათ არ გააჩნია საღინარები. გარეგანი სეკრეციის ჯირკვლებისაგან განსხვავებით ისინი გამოყოფენ თავის სეკრეტს არა გამოშვანი საღინარის მეშვეობით ჭლორწოვანი გარსის ან კანის ზედაპირზე, არამედ უშუალოდ სისხლში.

შინაგანი სეკრეციის ჯირკვალთა მოქმედების პროდუქტები (ინკრეტი ანუ ჰორმონი) სისხლის მეშვეობით ვრცელდება მთელს ორგანიზმში და გავლენას ახდენს ისეთ სასიცოცხლო პროცესებზე, როგორცაა ორგანიზმის ზრდა და განვითარება, ფსიქიკური განვითარება, სქესობრივი მომწიფება, ნივთიერებათა ცვლა და სხვ.

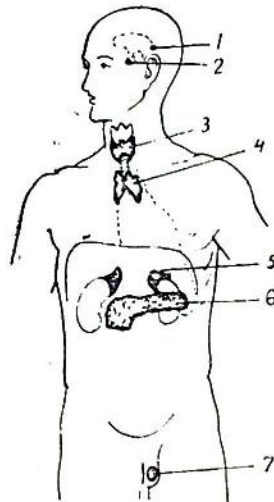
ჰორმონების მოქმედება ორგანიზმზე სპეციფიურია. ჰორმონები არჩევიანად მოქმედებს ამა თუ იმ ორგანოზე, ამასთან, ზოგი მათგანი აღაგზნებს განსაზღვრულ ორგანოს მოქმედებას, ზოგი კი. პირიქით. ამუხრუქებს.

შინაგანი სეკრეციის ჯირკვალთა ფუნქციის მოშლა იწვევს რიგ მძიმე, ზოგჯერ სასიცოცხლო დაავადებას.

აღსანიშნავია, რომ შინაგანი სეკრეციის ჯირკვალთა მოქმედებას. ისევე როგორც ყველა დანარჩენი ორგანოს მოქმედებას. აბეჭდულირებს ნერვული სისტემა. ამრიგად, იქმნება ორგანოთა მოქმედების რეგულაციის ერთიანი ნეირო-ჰუმორალური სისტემა, რომელშიც წამყვანი როლი ნერვულ სისტემას ეკუთვნის.

განირჩევა შინაგანი სეკრეციის ჯირკვალთა შემდეგ ხუთი ჯგუფი:

- 1) თავის ტვინის ნაწილები: ა) ტვინის დანამატი. ბ) ჯალღუზისებრი სხეული.
- 2) წინა ნაწლავის ეპიფილიუმისაგან განვითარებული ჯირკვლები: ა) ფარისებრი ჯირკვალი, ბ) ფარისებრბალო ჯირკვლები. გ) მყარდეკანა ჯირკვალი;
- 3) თირკმელზედა ჯირკვლები და ქრომაფინული სისტემა;
- 4) პანკრეასის ენდოკრინული ნაწილი;
- 5) სასქესო ჯირკვლების ენდოკრინული ნაწილი.



სურ. 250. შინაგანი სეკრეციის ჯირკვალთა განლაგების სქემა (პროექციაში).

1—ჯალღუზისებრი სხეული; 2—ტვინის დანამატი; 3—ფარისებრი და ფარისებრბალო ჯირკვლები; 4—მყარდეკანა ჯირკვალი; 5—თირკმელზედა ჯირკვალი; 6—პანკრეასის კენძულეები; 7—სასქესო ჯირკვლის ენდოკრინული ნაწილი.

ტვინის დანამატი

ტვინის დანამატი (hypophysis cerebri) წარმოადგენს ოვალური ფორმის ორგანოს, რომლის წონა არ აღემატება 0,5 გრამს. იგი გახვეულია ფიბროზულ

გარსში, მდებარეობს ძირითადი ძვლის თურქული კეხის ფოსოში და წვრილი ფეხის მეშვეობით დაკავშირებულია თავის ტვინის რუხი ბორცვის ძაბრთან.

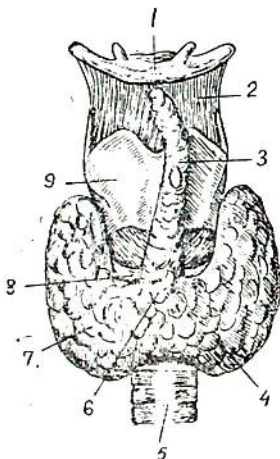
ტვინის დანამატი შედგება შემაერთებული ქსოვილით დაკავშირებული სხვადასხვა წარმოშობის ორი წილისაგან. წინა წილი ვითარდება ხახის თაღის ეპითელიური კედლისაგან, უკანა კი—თავის ტვინის მესამე პარაკუტის ძირის კედლისაგან.

ტვინის დანამატის ჰორმონები მოქმედებს ნივთიერებათა ცვლაზე, ორგანიზმის ზრდასა და განვითარებაზე, გლუვ კუნთებზე (განსაკუთრებით, საშვილოსნოს და შარდის ბუშტის კუნთებზე).

ტვინის დანამატის წინა წილის ჰორმონები გადადის უშუალოდ სისხლში, უკანა წილის ჰორმონები კი ჯერ თავის ტვინის მესამე პარაკუტის თავ-ზურგ-ტვინის სითხეში, აქედან კი სისხლში.

ჯალღუზისებრი სხეული

ჯალღუზისებრი სხეული (*corpus pineale*) მოთავსებულია თავის ტვინის ოთხგორაკის წინა ბორცვებს შორის და უკავშირდება მხედველობის ბორცვებს სადავეების მეშვეობით. ჯირკვალი ოვალური ფორმისაა; მისი წონა 0,2 გრამს უდრის.



სურ. 251. ფარისებრი ჯირკვალი (წინიდან).

1—ინის ძვალი; 2—ფარ-ინის აპიკი; 3—ჯირკვლის პირამიდული მორჩი; 4 და 7—ჯირკვლის მარცხენა და მარჯვენა წილები; 5—სასულე; 6—ფარისებრი ჯირკვლის ყელი; 8—ბეჭდისებრი სტრუქტურა; 9—ფარისებრი სტრუქტურა.

საგან, ანუ ფოლიკულებისაგან) კუბური ეპითელიუმით, ხარკო და ლიმფური კაპილარების ბოსტები სითხით, რომელსაც

ჯალღუზისებრი სხეული ვითარდება 7 წლის ასაკამდე, შემდეგ კი იწყებს უკუგანვითარებას. აფერხებს ნაადრევ სქესობრივ მომწიფებას.

ფარისებრი ჯირკვალი

ფარისებრი ჯირკვალი (*glandula thyreoidea*) მოთავსებულია კისრის მიდამოში, სასულეს წინა და გვერდით ზედაპირებზე. ჯირკვალი ნალისებრი მოყვანილობისაა; მასში განიზრჩევა ორი გვერდითი წილი და მათი დამაკავშირებელი შედარებით წვრილი ყელი. ამ უკანასკნელადან არაიშვითად ზემოთ მიემართება სხვადასხვანაირად გამოხატული ჯირკვლოვანი მორჩი, რომელსაც პირამიდული მორჩი ეწოდება.

ფარისებრი ჯირკვალი ყველაზე უფრო მსხვილია შინაგანი სეკრეციის ორგანოებს შორის, მისი წონა 30—40 გრამს უდრის.

ჯირკვალი წილაკოვანი აგებულებისაა.

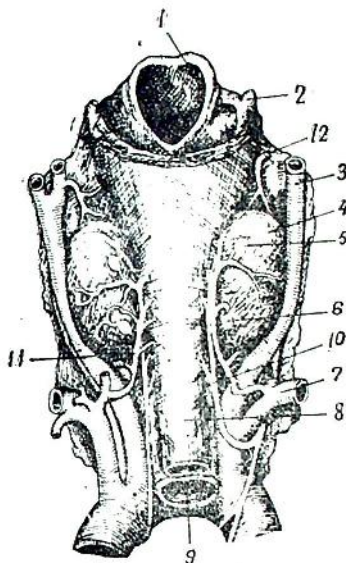
წილაკები შედგება მომრგვალო ბუშტუკები-რომლებიც შიგნიდან ამოფენილია ერთშიანი გარედან გარშემორტყმულია სისხლძარღვოვანი ქსელით. ბუშტუკების ღრუ ამოვსებულია წებოვანი სითხით, რომელსაც კოლოიდური ნივთიერება ეწოდება.

ფარისებრი ჯირკვლის მნიშვნელობა მეტად დიდია. იგი აძლიერებს ნივთიერებათა ცვლას; გავლენას ახდენს ორგანიზმის ზრდასა და განვითარებაზე.

ფარისებრაზლო ჯირკვლები

ფარისებრაზლო ჯირკვლები (*glandulae parathyroidae*), რომელთა როდენობა ჩვეულებრივ ოთხია; წარმოადგენენ მომცრო, ოვალურ, ან ჩნირის-მაგვარ ორგანოებს. ყოველი ჯირკვლის წონა არ აღემატება 0,05 გრამს. ისინი მდებარეობენ ფარისებრი ჯირკვლის გვერდითი წილების უკანა ზედაპირზე, ორ-ორი ყოველ მხარეზე. ჯირკვლები შედგება ხარისხების მსგავსად დალაგებულ ეპითელიური უჯრედებისაგან, რომლებიც სისხლის ძარღვებით მდიდარი შემაერთებული ქსოვილით არიან გამოყოფილი ერთმანეთისაგან.

ფარისებრაზლო ჯირკვლების ჰორმონი აწესრიგებს ორგანიზმში კალციუმის ცვლას.



სურ. 252. ფარისებრი ჯირკვალი და ფარისებრაზლო ჯირკვლები (უკანიდან).

- 1—ხორხსარქველი; 2—ფარისებრი ზრტის ზემო რქა; 3—მარჯვენა საერთო საბილვ არტერია; 4—ფარისებრი ჯირკვლის მარჯვენა წილი; 5—მარჯვენა ზემო ფარისებრაზლო ჯირკვალი; 6—მარჯვენა ქვემო ფარისებრაზლო ჯირკვალი; 7—მარჯვენა ლაინფქვეშა არტერია; 8—საყლაპვი მილი; 9—სასულე; 10—ხორხის მარჯვენა ქვემო ნერვი; 11—მარცხენა ფარისებრი ქვემო არტერია; 12—მარჯვენა ფარისებრი ზემო არტერია.

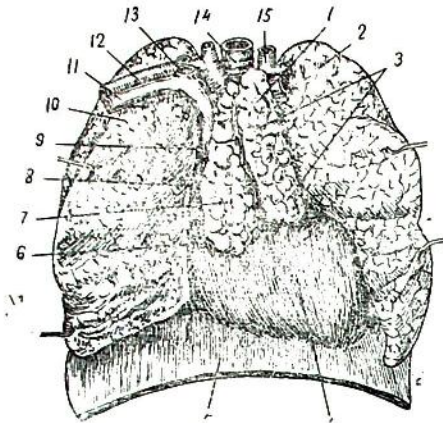
მკერდუკანა ჯირკვალი

—მკერდუკანა ჯირკვალი (*thymus*) მოთავსებულია წინა შუასაყარში, მკერდის ძელის ტარისა და ნაწილობრივ სხეულს უკან. იგი შედგება ფაშარი შემაერთებული ქსოვილით დაკავშირებული ორი წილისაგან.

ჯირკვალი ვახვეულია შემაერთებულქსოვილოვან კაპსულაში, რომლის მორჩები ყოფენ მას წილაკებად. წილაკებში განირჩევა ქერქოვანი და ტვინოვანი ნივთიერება, რომელიც შედგება აღნიშნული (ბადისებრი) ქსოვილისაგან და შეიცავს ლიმფოიდურ ელემენტებსაც.

როგორც მოქმედი ორგანო, მკერდუკანა ჯირკვალი ვითარდება სქესობრივ მომწიფებამდე, შემდეგ კი იგი თანდათანობით განიცდის შემაერთებულქსოვილოვან უკუგანვითარებას. შესაბამისად ამისა, აღინიშნება ასაკობრივი ცვლილება მის წონაში. ახალშობილში მისი წონა 12 გრამს უდრის, 12—15 წლის ასაკში—40 გრამს, ხოლო მოზუტეში—8 გრამს.)

მკერდლუკანა ჯირკვალის ჯირკვალის ახდენს ორგანიზმის ზრდაზე სქესობრივი მომწიფების ხანამდე, ხოლო შემდეგ ამ ფუნქციას ფარისებერ ჯირკვალს გადასცემს, თვითონ კი უკუგანვითარებას განიცდის.

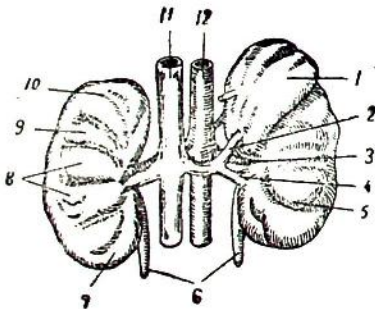


სურ. 253. ბავშვის წინა შესასყარის ორგანოები. მკერდლუკანა ჯირკვალი.

1—მკერდლუკანა ჯირკვალის წილაკი; 2—მარცხენა ფილტვი; 3—მკერდლუკანა ჯირკვალის მარცხენა წილი; 4—გულის პერანგი; 5—შუასაძვინდი; 6 და 8—შუასაყარის პლევრის მოკვეთის ხაზი; 7—მკერდლუკანა ჯირკვალის მარჯვენა წილი; 9—ზემო ღრუ ეენა; 10—მარჯვენა ფილტვი; 11—მარჯვენა ლაიფქვეშა ეენა; 12—მარჯვენა ლაიფქვეშა არტერია; 13—მარჯვენა შიგნითა საულლე ეენა; 14—სასულე; 15—მარცხენა საერთო საიძლე არტერია.

თირკმელზედა ჯირკვლები

თირკმელზედა ჯირკვლები (glandulae suprarenales) მდებარეობს რეტროპერიტონულად, სათანადო თირკმლის ზემო პოლუსზე. ჯირკვლებს ნახევარმთვარისებრი მოყვანილობა აქვთ, ყოველი მათგანის წონა 15 გრამს აღწევს.



თირკმელზედა ჯირკვლები შედგება სტედასხვა წარმოშობისა და ფუნქციის ქერქოვან და ტვი-

სურ. 254. ახალშობილის თირკმელზედა და თირკმელზედა ჯირკვალი.

1—მარცხენა თირკმელზედა ჯირკვალი; 2—თირკმელზედა ეენა; 3—თირკმლის არტერია; 4—თირკმლის ეენა; 5 და 6—თირკმლის წინა ზედაპირი; 7—მარჯვენა თირკმლის ქვემო ბოლო; 8—თირკმლის წილები; 9—თირკმლის ზემო ბოლო; 10—ქვემო ღრუ ეენა; 11—ქვემო ღრუ ეენა; 12—ჰუტლის აორტა.

ნოვან ნივთიერებისაგან. ქერქოვანი ნივთიერება წარმოიშობა ჩანასახის შუა ფურცლისაგან, ანუ მეზოდერმისაგან. იგი შედგება უჯრედებისაგან, რომელ-

ბიც შეიცავენ ლიბოიდურ მარცვლებს (ქოლესტერინი). ტვინოვანი ნივთიერება წარმოიშობა ჩანასახის გარეთა ფურცლისაგან, ანუ ექტოდერმისაგან და შედგება ქრომაფინული ელემენტებისაგან, ე. ი. ისეთი უჯრედებისაგან, რომლებიც ინტენსიურად იღებებიან ყვითლად ქრომის მარილებით. იგი შეიცავს აგრეთვე სიმპათიკური ნერვული უჯრედების დიდ რაოდენობას.

ტვინოვანი ნივთიერებას ჰორმონი (ადრენალინი) იწვევს გულის მუშაობის გაძლიერებას, სისხლის ძარღვების შევიწროებას (გულის გვირგვინოვანი და ტვინის სისხლის ძარღვების გარდა), სისხლის წნევის მომატებას. ქერქოვანი ნივთიერების ჰორმონი ანეიტრალებს იმ შხამებს, რომლებიც ჩნდება ორგანიზმში მისი დალილობის შედეგად.

პანკრეასის ენდოკრინული ნაწილი

პანკრეასის ქსოვილში, უპირატესად მისი კუდის ნაწილში, მოთავსებულია ეპითელიური უჯრედებისაგან შემდგარი მიკროსკოპული სიდიდის ასამდე ჯირკვალი, რომლებსაც პანკრეასის კუნძულები ეწოდება. მათი საერთო წონა პანკრეასის საერთო წონის 1/100 უდრის (0.7—0.8 გრამი).

პანკრეასის კუნძულები არ არის დაკავშირებული პანკრეასის საღინართან. ისინი წარმოადგენენ პანკრეასის შინაგანი სეკრეციის ნაწილს. მათი ჰორმონი (ინსულინი) გადადის უშუალოდ სისხლში და აწესრიგებს ნახშირწყლების ცვლას.

სასქესო ჯირკვლების ენდოკრინული ნაწილი

სასქესო ჯირკვლები გამოყოფს არა მარტო სასქესო უჯრედებს, არამედ ჰორმონებსაც, რომლებიც გავლენას ახდენენ მეორადი სასქესო ნიშნების განვითარებაზე.

ჯერჯერობით სადაოა საკითხი იმის შესახებ. თუ სათესლის რომელი ელემენტები გამოყოფს ჰორმონებს. ზოგი მკვლევარის აზრით ასეთ ელემენტებად უნდა ჩაითვალოს ინტერსტიციური უჯრედები, სხვა მკვლევარები ამ როლს თესლისწარმომშობ ელემენტებს მიაწერენ.

საკვერცხეში ენდოკრინული ორგანოების დანიშნულებას ასრულებს ფოლიკულების ეპითელიუმი და ყვითელი სხეულე. მათი ჰორმონები აწესრიგებს ქალის ორგანიზმის სპეციფიკურ ფუნქციებს, როგორცაა ოვულაცია, მენსტრუაცია, ორსულობა, ჩანასახის განვითარება, ლაქტაცია.

შ ი ნ ა ა რ ს ი

შესავალი ანატომიის საფანი (3). ანატომიის გამოკვლევის მეთოდები (5). ანატომიის ისტორიის მოკლე მიმოხილვა (6). ანატომიის შესწავლის მნიშვნელობა ბიოლოგი-სათვის (9). ზოგადი ცნობები ადამიანის აგებულების შესახებ (10). ანატომიაში მიღებული ძირითადი ცნებები და ტერმინები (11).

თ ა ე ი

მამოძრავებელი აპარატები

ზოგადი ცნობები 13

სწავლება ძვლებზე 13

ზოგადი ცნობები (13). ძვალი როგორც ორგანო (14). ძვლის აგებულება (15). ძვლის განვითარება (16). ძვლის ზრდა (17). ძვლების კლასიფიკაცია (18). ჩონჩხის დანაწილება (19). ტანის ჩონჩხი (20). ხერხემალი (20). ხერხემალი მთლიანად (23). მყერდის ძვალი (24). ნეკნები (24). გულმკერდის ჩონჩხი მთლიანად (25). თავის ქალა (26). ტვინის ქალას ძვლები (26). სახის ქალას ძვლები (33). ქალა მთლიანად (36). თავის ქალას ფორმის სქესობრივი, ასაკობრივი და ინდივიდუალური თავისებურებანი (42). კიდურების ჩონჩხი (45). ზემო კიდურის სარტყელის ძვლები (45). ზემო კიდურის თავისუფალი ნაწილის ძვლები (46). ქვემო კიდურის სარტყელის ძვლები (49). მენჯი მთლიანად (51). ქვემო კიდურის თავისუფალი ნაწილის ძვლები (52).

სწავლება სახსრებზე და იოგებზე 55

ზოგადი ცნობები (55). ძვლების უწყვეტი შეერთებანი (56). ძვლების წყვეტილი შეერთებანი (56). მარტივი, რთული და კომბინირებული სახსრები (58). ნახევრად-სახსრები (59). ძვალთა შეერთების კლასიფიკაცია (59). ტანის ძვლების შეერთებანი (59). ხერხემლის შეერთებანი (59). ნეკნების შეერთებანი (62). თავის ქალას ძვლების შეერთებანი (64). კიდურთა ძვლების შეერთებანი (66). ზემო კიდურის სარტყელის ძვალთა შეერთებანი (66). ზემო კიდურის თავისუფალი ნაწილის ძვალთა შეერთებანი (67). ქვემო კიდურის სარტყელის ძვალთა შეერთებანი (71). ქვე-მო კიდურის თავისუფალი ნაწილის ძვალთა შეერთებანი (72).

სწავლება კუნთებზე 76

ზოგადი ცნობები (76). კუნთი როგორც ორგანო (78). კუნთების ფორმა (78). კუნთების დამხმარე აპარატები (78). კუნთების მუშაობა (79). ტანის კუნთები (80). კისრის კუნთები (80). კისრის ფასციები (84). ზურგის კუნთები (85). ზურგის ფასციები (89). ტანის ვენტრალური ნაწილის კუნთები (90). გულმკერდის კუნთები (92). გულმკერდის ფასციები (93). მუცლის კუნთები (93). მუცლის ფასციები (97). თავის კუნთები (97). თავის ფასციები (100). კიდურთა კუნთები (100). ზემო კიდურის თავისუფალი ნაწილის კუნთები (102). წინაშრის კუნთები (104). ზემო კიდურის ფასციები (108). ქვემო კიდურის კუნთები (109). ქვემო კიდურის ფასციები (118).

სწავლება შინაგან ორგანოებზე

საქმლის მომწელებელი სისტემა	119
<p>ზოგადი ცნობები (119). წინა ნაწილის წარმონაქმნები (122). პირის ღრუ (122). პირის ღრუს ჯირკვლები (126). ხახა (128). საყლაპავი მილი (130). კუჭი (131). შუა ნაწილის წარმონაქმნები (132). წერილი ნაწილი (132). ღვიძლი (134). ხაღვლის ბუშტი (136). პანკრეასი (137). უკანა ნაწილის წარმონაქმნები (138). მსხვილი ნაწილი (138). პერიტონეუმი (141).</p>	
სასუნთქი სისტემა	144
<p>ზოგადი ცნობები (144). ცხვირის ღრუ (145). ხორხი (145). სასულე (149). ბრონქები (149). ფილტვი (150). პლევრა (151).</p>	
შარდსასქესო სისტემა	153
<p>საშარდე ორგანოები (153). ზოგადი ცნობები (153). თირკმელი (154). შარდსა- წყეთი (157). შარდის ბუშტი (158). შარდსადენი (159). სასქესო ორგანოები (160). ზოგადი ცნობები (160). მამაკაცის სასქესო ორგანოები (161). სათესლე ბუშტუ- კი (164). პოლქე-შარდსადენის ჯირკვალი (164). წინამდებარე ჯირკვალი (164). ასო (165). ქალის სასქესო ორგანოები (166). შიგნითა სასქესო ორგანოები (166). სა- კვერცხე (166). კვერცხსავალი (167). საშვილოსნო (168). საშვი (169). გარეთა სასქესო ორგანოები (179). დიდი და მცირე სასიცხო ბაგეები (170). სავნებო (170). სარძევე ჯირკვალი (171). მენჯის ძირი (171).</p>	

სწავლება სისხლის ძარღვებზე

სისხლის მიმოქცევის წრეები	173
<p>სისხლძარღვები (174). სისხლის ძარღვები (181). ზოგადი ცნობები (181). არტერიები (182). სისხლის მიმოქცევის მცირე წრის არტერიები (182). სისხლის მიმოქცევის დიდი წრის არტერიები (182). ვენები (197). სისხლის მიმოქცევის მცირე წრის ვენები (197). სისხლის მიმოქცევის დიდი წრის ვენები (197). ჩანასახის სისხლის მიმოქცევა (206). გულისა და მსხვილი სისხლის ძარღვების განვითარება (207).</p>	
ლიმფური სისტემა	208
<p>სისხლძარღვო ორგანოები (209). რეტიკულურ-ენდოთელური სისტემა (212).</p>	

ნერვული სისტემა

ზოგადი ცნობები	213
ცენტრალური ნერვული სისტემა	215
<p>თავისა და ზურგის ტვინის განვითარების მოკლე მიმოხილვა (215). ზურგის ტვინი (217). ზურგის ტვინის გარსები და იოგები (219). თავის ტვინი (221). თავის ტვინის ზოგადი მიმოხილვა (221). მოგრძო ტვინი (222). უკანა ტვინი (224). შუა ტვინი (226). შუამდებარე ტვინი (226). წინა, ანუ დასასრული ტვინი (228). საყნო- სავი ტვინი (231). თავის ტვინის ქერქის არქიტექტონიკა (231). შთავარი გამტარი გზების მოკლე მიმოხილვა (234). თავის ტვინის გარსები (236). ხერხეშილიანთა ზურ- გისა და თავის ტვინის ევოლუცია (237).</p>	
პერიფერიული ნერვული სისტემა	240
<p>ზურგის ტვინის ნერვები (240). ზოგადი ცნობები (240). თავის ტვინის ნერვე- ბი (251). ზოგადი ცნობები (251). ვეგეტატიური ნერვული სისტემა (262).</p>	

თავი V

გრძნობათა ორგანოები

ზოგადი ცნობები	267
კანი როგორც გრძნობის ორგანო	267
სუნთქვისა და წითლსწორი ორგანო	268
მხედველობის ორგანო	272
გემოვნების ორგანო	278
ენოსის ორგანო	278

თავი VI

შინაგანი სეკრეციის ჭირკვლები

ზოგადი ცნობები	279
ტვინის დანაშატი (279). ქალღმრთისებრი სხეული (280). ფარისებრი ჭირკვალი (280). ფარისებრბაზო ჭირკვლები (281). მკერდუკანა ჭირკვალი (282). თირკმელ-ზედა ჭირკვლები (282). პანკრეასის ენდოკრინული ნაწილი (283) სასქესო ჭირკვ-ლებს ენდოკრინული ნაწილი (283).	

სიხუ
 გამოგონი : ქ. შაიძე

+ 32
38
70

რედაქცია

იკონტაქტე

რედაქტორი შ. თოიძე
გამომცემლობის რედაქტორი დ. დელევიძე
მხატვარი ვ. კონსტანტინოვი
ტექნორედაქტორი ი. ხუციშვილი
კორექტორი ნ. ქანთარია

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 29/VI—1970
ქალაქის ფორმატი 70×108/16
ნაბეჭდი თაბახი 25.2
საარტიკხო-სავაგომცემლო თაბახი 24.5
შეკვეთა 1350 უე 11363 ტირაჟი 2000
~~ფასი 1 მან 55 კპ~~

15,000 830

თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა,
თბილისი, ი. ჭავჭავაძის პროსპექტი, 14
Издательство Тбилисского университета,
Тбилиси, просп. И. Чавчавадзе, 14
თბილისის უნივერსიტეტის სტამბა,
თბილისი, ი. ჭავჭავაძის პროსპექტი, 1
Типография Тбилисского университета,
Тбилиси, просп. И. Чавчавадзе, 1

255

ს. მ. მ. მ.