


68519



გ. რამიშვილი, ლ. რამიშვილი

# შინაურ ცხოველთა ნორმალური ანატომია





გ. რამიშვილი, ლ. რამიშვილი

## **შინაურ სსოვნელთა ნორმალური ანაბოშია**

საქართველოს განათლების სამინისტროს მიერ დამტკიცებულია სახელმძღვანელოდ უმაღლესი სასწავლებლების ვეტერინარული მედიცინის ფაკულტეტის სტუდენტებისათვის

2000 წ.

## წინასწარმეტყველება

წინამდებარე ნაშრომი წარმოადგენს ძირითად სახელმძღვანელოს სავეტერინარო მედიცინის ფაკულტეტის სტუდენტებისათვის. იგი დიდ დახმარებას გაუწევს აგრეთვე სააფთიაქო, ზოოსაინჟინრო და ტექნოლოგიური სპეციალობის სტუდენტებს საგნის ათვისებაში.

შინაურ ცხოველთა ანატომიის სახელმძღვანელო სავეტერინარო მედიცინის სპეციალობის სტუდენტებისათვის ქართულ ენაზე მესამედ გამოდის. პირველი სახელმძღვანელო, რომლის ავტორი იყო აკადემიკოსი ალ. ნათიშვილი, 50 წლის წინათ დაიბეჭდა. მეორე სახელმძღვანელო, რომლის ავტორი გახლდათ პროფ. ი. კვაჭაძე, გამოვიდა ჯერ კიდევ საბჭოთა კავშირის პერიოდში, 15 წლის წინათ. ამ სახელმძღვანელოებით ვეტერინარ ექიმთა არა ერთი თაობა აღიზარდა. საბჭოთა კავშირის დაშლის შემდეგ სავეტერინარო მედიცინის ფაკულტეტის სტუდენტებისათვის სპეციალობით „ვეტერინარია“ ახალი პროგრამა დაისტამბა. სწორედ ამ პროგრამის მიხედვით არის შედგენილი წინამდებარე სახელმძღვანელო.

ჩვენს მიერ შედგენილი სახელმძღვანელო გამოირჩევა გამოცემის სისრულით და აკმაყოფილებს ვეტერინარი ექიმის პროფესიის დასაუფლებლად განკუთვნილ ანატომიის სახელმძღვანელოსადმი წაყენებულ დღევანდელ მოთხოვნებს.

სახელმძღვანელოს შედგენის დროს ავტორები ხელმძღვანელობდნენ არა მარტო სამამულო, არამედ საზღვარგარეთული ლიტერატურით და კათედრის თანამშრომლების მიერ ჩატარებული სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის შედეგად მოპოვებული მონაცემებით. წიგნის შედგენისას გამოყენებულია თანამედროვე საერთაშორისო ანატომიური ნომენკლატურა.

როგორც ცნობილია, ანატომია მეცნიერების საკმაოდ რთული და ძნელად ასათვისებელი დარგია. ამ სიძნელეების დასაძლევად საჭიროა გონივრულად იქნეს გამოყენებული თვალსაჩინო მასალები. ჩვენ შევეცადეთ წინამდებარე სახელმძღვა-

ნელო შეძლებისდაგვარად ფართოდ ყოფილიყო ილუსტრირებული. ამისათვის გამოვიყენეთ ამ დარგში არსებული უცხოური სახელმძღვანელოებიდან და მონოგრაფიებიდან შერჩეული სურათები, ამასთანავე ვისარგებლეთ აკადემიის შინაურ ცხოველთა ანატომია-ფიზიოლოგიის კათედრის მუზეუმის მასალებით; ნაწილი კი საკუთარი და კათედრის თანამშრომლების შრომებიდანაა ამოღებული.

მკითხველიდან უთუოდ მივიღებთ ობიექტურ და სასარგებლო შენიშვნებს, რომლებიც ჩვენს მიერ მაღლობის გრძნობით იქნება გათვალისწინებული შემდგომ მუშაობაში.

### ანატომიის საბანი

შინაურ ცხოველთა ანატომია არის მეცნიერება, რომელიც შეისწავლის ცხოველის ორგანიზმის გარეგან და შინაგან აგებულებას, მის განვითარებას ფუნქციური თავისებურებებისა და გარემოსთან დამოკიდებულების გათვალისწინებით. სიტყვა ანატომია – „*anatomia*“ ბერძნული წარმოშობისაა და ნიშნავს გაკვეთას („*anatemno*“ – ვკვეთავ); სახელწოდება იქიდან წარმოსდგება, რომ ორგანიზმის აგებულების შესწავლის უძველესი მეთოდია გაკვეთა. მართალია, თანამედროვე ანატომიას გააჩნია კვლევის მრავალი სხვა სრულყოფილი მეთოდები, მაგრამ დღეს გაკვეთას არ დაუკარგავს თავისი მნიშვნელობა.

მიკროსკოპის გამოგონების შემდეგ ორგანიზმის შესწავლა ორი მიმართულებით წარიმართა: მიკროსკოპიული და მაკროსკოპიული მეთოდით. მიკროსკოპიული ანატომია სწავლობს ორგანიზმის აგებულებას, მის სტრუქტურულ ფორმას სხვადასხვა გამაღიებელი მოწყობილობების საშუალებით, ამჟამად კი – ელექტრონული მიკროსკოპის გამოყენებითაც. მიკროსკოპული ანატომია თავის მხრივ იყოფა ციტოლოგიად (ბერძ. „*cytos*“ – უჯრედი), ანუ მეცნიერება უჯრედის შესახებ

და ჰისტოლოგია (ბერძ. „histos“ – ქსოვილი), ანუ მეცნიერება ქსოვილების შესახებ.

მაკროსკოპიული ანატომია (ბერძ. „macro“ – დიდი), ამ სიტყვის ფართო გაგებით სწავლობს ორგანიზმის აგებულებას სპეციალური გამაღიანებელი ხელსაწყოების გარეშე. მაკროსკოპიული ანატომია შესწავლის მიზნებთან დაკავშირებით იყოფა: აღწერილობითი ანუ სისტემური ანატომია, ტოპოგრაფიული ანატომია, შედარებითი ანატომია და პლასტიკური ანატომია.

მორფოლოგიური ფაქტების აღწერა ანატომიის შესწავლის მნიშვნელოვანი ეტაპია. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ ძველად ანატომიისათვის ფაქტების აღწერა თვითმიზანი იყო, რის გამოც მას „აღწერითი ანატომია“ ეწოდებოდა. ის იკვლევდა ფორმას ფუნქციასთან კავშირის გარეშე, არ ცდილობდა განეზოგადებინა მიღებული ფაქტობრივი მასალა და გამოველინებინა ორგანიზმის განვითარების კანონზომიერებანი.

თანამედროვე ანატომიისათვის ფაქტების აღწერა სტრუქტურის მხოლოდ შესწავლის საშუალებაა. ანატომიამ განვითარების ორი ფაზა გაიარა: აღწერითი, როდესაც ხდებოდა ფაქტობრივი მასალის დაგროვება და აღნუსხვა, და სინთეზური – დაგროვილი ფაქტების განზოგადება, სისტემატიზაცია და კანონზომიერებათა გამოვლინება. აქედან გამომდინარე თანამედროვე ანატომია არ კმაყოფილდება ფაქტების აღწერით; იგი განაზოგადებს მათ კანონებს, აგრეთვე სინთეზს უკეთებს გამოყენებითი მნიშვნელობის ფაქტებსა და კანონზომიერებებს, რის გამოც სამართლიანად მიჩნეულია ბიოლოგიის პრაქტიკული დარგების – მედიცინის და ვეტერინარიის საფუძვლად.

ტოპოგრაფიული ანატომია აღწერს ორგანოების ზუსტ მდებარეობას და პროექციებს; გარდა ამისა, ამ დისციპლინის მიზანია ცხოველის ორგანოებისა და ქსოვილების ურთიერთ განლაგების შესწავლა გამოყენებით ასპექტში, რაც აუცილებელია ოპერაციული ჩარევების მეცნიერული დასაბუთებისათვის.

შედარებითი ანატომია მიზნად ისახავს ადამიანის, პრიმატების, შინაური და გარეული ცხოველების ერთი და იგივე ორგანოს მსგავსების და განსხვავების ნიშნების შესწავლას; რასაც დიდი თეორიული და პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს.

პლასტიკური ანატომია სწავლობს ორგანიზმის გარეგან ფორმას, მათ ურთიერთ შეფარდებას და პროპორციას ორგანიზმის სტატიკისა და დინამიკის დროს. ამ თვალსაზრისით ხელოვნებისათვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ადამიანის და ცხოველის ორგანიზმის საყრდენ-მამოძრავებელი აპარატის, ე.ი. ძვლების, სახსრებისა და კუნთების ანატომიის ცოდნა. პრაქტიკისათვის აუცილებელია კანქვეშ მდებარე სისხლის ძარღვების და ნერვების შესწავლა.

შესწავლის გაადვილების მიზნით ცხოველის ორგანიზმის აგებულება განიხილება ცალკეული სისტემების მიხედვით; პირველად შეისწავლება ძვლები (ოსტეოლოგია), შემდგომ სახსრები და იოგები, ანუ ძვლების შემაკავშირებელი აპარატი (სინდესმოლოგია), კუნთები, რომლებსაც ძვლები მოყავს მოძრაობაში (მიოლოგია), შიგნეულობის ორგანოები (სპლანხნოლოგია), გული და სისხლის ძარღვები (ანგიოლოგია), ნერვული სისტემა (ნევროლოგია) და გრძნობათა ორგანოები (ესთეზიოლოგია). განვიხილავთ რა ორგანიზმს სისტემების მიხედვით, ჩვენ მათ ხელოვნურად ვყოფთ ერთმანეთისაგან, ე.ი. ვიყენებთ ანალიზის მეთოდს. ანალიზს უნდა მოსდევდეს სინთეზი, რაც აუცილებელია ორგანიზმის მთლიანობაში განხილვისათვის. ანატომიური მონაცემების სინთეზი წარმოებს საგნის ლექციური კურსის გადაცემის პროცესში, ფორმასა და ფუნქციას შორის კავშირების გამოვლინებისა და სტრუქტურათა განვითარების ასპექტში განხილვის სახით, გარეგანი და შინაგანი ფაქტორების გათვალისწინებით. კურსის დამთავრებისას ყველა სისტემა შეისწავლება მათი ურთიერთდამოკიდებულების თვალსაზრისით, ამასთან განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა ცალკეულ სისტემათა დამოკიდებულებას ნერვული სისტემისადმი.

ანატომიის შესწავლის მნიშვნელობა მდგომარეობს იმაში, რომ შინაურ ცხოველთა ანატომია, ისევე როგორც მათემატიკა, ქიმია და ასტრონომია, უძველესი მეცნიერებაა, რაც მის დიდ გამოყენებით მნიშვნელობაზე მეტყველებს. ამასთანავე ახალგაზრდა ვეტერინარებისათვის, კინოლოგებისათვის და ტექნოლოგებისათვის ანატომიის შესწავლის მნიშვნელობა მდგომარეობს იმაში, რომ იგი, სხვა ბიოლოგიურ დისციპლინებთან ერთად, ხელს უწყობს სტუდენტის ლოგიკური მსჯელობისა და სწორი, მატერიალისტური მსოფლმხედველობის ჩამოყალიბებას.

ანატომიის სათანადო ცოდნის გარეშე შეუძლებელია ისეთი დისციპლინების შესწავლა, როგორცაა ციტოლოგია ანუ მოძღვრება უჯრედზე, ჰისტოლოგია ანუ მოძღვრება ქსოვილებზე, ფიზიოლოგია - მოძღვრება სასიცოცხლო მოვლენებზე ანუ ფუნქციაზე, შედარებითი ანატომია, რომელიც შეისწავლის ადამიანის და ცხოველების აგებულებაში საერთო და განმასხვავებელ ნიშნებს და სხვა. და ბოლოს ანატომიის შესწავლა საფუძველია კლინიკური დისციპლინებისათვის.

## **მოკლე ცნობები ანატომიის განვითარების ისტორიიდან**

ანატომია ბიოლოგიური მეცნიერების უძველესი დარგია. მისი ფესვები იმალება შორეულ წარსულში. ცნობილი არ არის პირველად ვინ და როდის დაიწყო ანატომიის შესწავლა. უნდა ვიგულისხმოთ, რომ იგი უნდა დაწყებულიყო კაცობრიობის ისტორიის დაწყებიდან.

ძველი საბერძნეთი თავისი გეოგრაფიული, ეკონომიური და სამხედრო-პოლიტიკური მდგომარეობით ჩვენს წელთაღრიცხვამდე VI-V საუკუნეში კულტურისა და მეცნიერების ცენტრად გადაიქცა. ამ პერიოდის გამოჩენილი ბერძენი მოაზროვნე და ექიმი ჰიპოკრატე, რომელიც ჩვენ წელთაღრიცხვამდე V საუ-

კუნეში მოღვაწეობდა (460-377 წ.) გაცნობილი იყო ადამიანის და ცხოველების ძვლების აგებულებას. დანარჩენი ორგანოების შესწავლისათვის იგი ცხოველთა ლეშების გაკვეთას მიმართავდა და განასხვავებდა სისხლის ძარღვებს ნერვების და მყესებისაგან. მისი წარმოდგენები ანატომიის დარგში პრიმიტიული და არაზუსტი იყო.

პიპოკრატეს შემდეგ, ანატომიის მეცნიერულ განვითარებას ათენში სათავეში ჩაუდგა გამოჩენილი ბერძენი მოაზროვნე არისტოტელე (384-321 წ. ჩვ. წ.). იგი კვეთდა ცხოველის ლეშებს, წარმოდგენა ჰქონდა აორტაზე, მისი აზრით იქედან იწყებოდა სხეულში გაფანტული ყველა სისხლის ძარღვი.

ამის შემდეგ მეცნიერების განვითარების ცენტრმა საბერძნეთიდან ძველ რომში გადაინაცვლა. აქ მოღვაწეობდა განთქმული ანატომი და ფიზიოლოგი კ. გალენი (130-201 წ.). გალენი დაიბადა მცირე აზიაში, განათლება მიიღო ალექსანდრიაში, დაწერა 300-მდე სამედიცინო თხზულება, რომელშიც მრავალი ცნება სწორსა და ახალ მონაპოვარს წარმოადგენდა. მან გამოყო ძვლების ძირითადი ფორმები: გრძელი, მოკლე, ბრტყელი და სხვა; პირველმა აღწერა, რომ ლულოვან ორგანოებს აქვთ კედლების შრეობრივი აგებულება. გაანაწილა ზურგის ტვინის ნერვები მიდამოების მიხედვით და სხვა.

კ. გალენი ბუნების მოვლენების ანალიზში ეყრდნობოდა არისტოტელეს მოძღვრებას „მოვლენათა მიზანშეწონილობის“ შესახებ. ამ კონცეფციის მიხედვით არსებობს ზებუნებრივი „სიცოცხლის ძალა“, რომელიც მართავს ორგანიზმის ფუნქციებს. ეს იდეალისტური, ვიტალისტური შეხედულება ეწინააღმდეგება ბუნებრივ ისტორიულ კანონზომიერებებს და წარმოშობს მეთოდოლოგიურად მცდარ იდეებს.

მეათე საუკუნეში შორეულ აღმოსავლეთში, ტაჯიკეთში, ქალაქ ბუხარას მახლობლად გამოჩნდა გენიალური მოაზროვნე, დიდი მეცნიერი, ექიმი და ფილოსოფი აბუ ალი იბნსინა (980-1037), რომელიც ევროპაში ცნობილია ავიცენას-სახელ-

წოდებით. მან დაწერა 100-ზე მეტი სამეცნიერო შრომა, ნაწილი ტაჯიკურ ენაზე, ნაწილი არაბულ ენაზე. მან მედიცინას მიუძღვნა გენიალური ნაშრომი, რომელიც „მედიცინის კანონის“ სახელწოდებითაა ცნობილი. „კანონ“ შეიცავს დეტალურ დამუშავებულ ნაწილებს ანატომიის, ფიზიოლოგიის, თერაპიის, ქირურგიის, ინფექციური ანუ გადამდები დაავადებების და სხვათა შესახებ. განსაკუთრებულ მნიშვნელობას ავიცენა ადამიანის ჯანმრთელობისათვის ანიჭებდა ჰაერს, წყალს, საკვებს, საცხოვრებელ ადგილს, ძილს და ა.შ.

მეთხუთმეტე საუკუნიდან იწყება კაპიტალიზმის განვითარება. ბურჟუაზიას სჭირდებოდა ბუნებისმეტყველების და კერძოდ ანატომიის განვითარება. ამის შემდეგ დაიწყო მეცნიერების ქეშმარიტი აყვავების ხანა, რომელსაც ალორძინების პერიოდს უწოდებენ.

დროთა განმავლობაში, როგორც ჰიპოკრატეს ასევე კ. გალენის თეორიებს აღმოუჩნდა მოწინააღმდეგენი, რომლებიც ახდენდნენ ძველი მედიცინის მიერ დატოვებული ტრადიციების კრიტიკულ გადაფასებას. სწორედ ამ ეპოქას ეკუთვნის ბელგიელი ექიმი და ანატომი ანდრეი ვეზალი (1514-1564). იგი დაიბადა ბრიუსელში, სწავლობდა პარიზში და იტალიაში. ვეზალი ითვლება ანატომიის უდიდეს რეფორმატორად, რომელმაც შეარყია გალენის ავტორიტეტი; ვეზალის გენით არის შექმნილი დღევანდელი აღწერილობითი ანატომია.

ვეზალის შრომებში გამოქვეყნებულმა ფაქტებმა შეაშფოთა გალენის მიმდევარი ექიმები. გალენის ავტორიტეტის ასეთმა დაცემამ ყველა აამხედრა ვეზალის წინააღმდეგ. ვეზალი იძულებული იყო წასულიყო ესპანეთში, იქაც დიდ აურზაურს წააწყდა და იძულებული იყო თავი ემართლებინა სასამართლოს წინაშე. ბოლოს ესპანეთიდანაც განდევნეს და წავიდა იერუსალიმში. სიცოცხლის უკანასკნელ წელს იგი მიიწვიეს იტალიაში, მაგრამ გზაში გარდაიცვალა.

ვეზალის უახლოესი მიმდევრები იყვნენ: ფალოპი, ევსტა-

ქი, ფაბრიცი, მალპიგი და ჰარვეი. ჰარვეიმ (1578-1658) აღმოაჩინა სისხლის მიმოქცევის დიდი წრე. მალპიგიმ (1628-1694) პირველად გამოიყენა გაუმჯობესებული მიკროსკოპი ანატომიური გამოკვლევისათვის. იგი ფუძემდებელია მიკროსკოპიული ანატომიისა.

რუსეთში სამედიცინო საქმის გაშლა-აყვავებაში განსაკუთრებული როლი და მნიშვნელობა მიუძღვის პეტრე პირველს. მან რუსეთში მიიწვია საზღვარგარეთელი ანატომიის ცნობილი სპეციალისტები, რომლებსაც დაავალა მედიცინის დარგში კადრების აღზრდა, თეორიული საგნების სწავლებით.

რუსეთში შემდგომი პერიოდი ხასიათდება ანატომიის სწრაფი განვითარებით. სამედიცინო ანატომიის ფუძემდებლებად ითვლებიან: ა. ზაგორსკი (1764-1845), პ. ლესგაფტი (1837-1903), ვ. შევკუნენკო (1870-1952), ვ. ტონკოვი (1872-1954), ვ. ვორობიოვი (1876-1937) და სხვები.

საქართველოში მორფოლოგიური მეცნიერების ფუძემდებელია გამოჩენილი მეცნიერი, შესანიშნავი ლექტორი და საზოგადო მოღვაწე ა. ნათიშვილი (1878-1959).

## **ცხოველთა ანატომიის განვითარების ისტორია**

დამტკიცებულია, რომ შინაურ ცხოველთა ანატომიის ფუძემდებლად ითვლება იტალიელი მხატვარი და მეცნიერი ლეონარდო და ვინჩი (1452-1519). იგი იყო თავისი დროის უდიდესი ადამიანი, გენიალური მხატვარი, ინჟინერი და მოქანდაკე. საიდუმლოდ კვეთდა ცხოველთა ლეშებს და სწავლობდა მათ ასაკობრივ და სქესობრივ თავისებურებებს. მისი მრავალი ანატომიური ნაშრომი დაკარგულია, დარჩა მხოლოდ მცირე ნაწილი, აღნიშნულით აიხსნება ის გარემოება, რომ ანატომიაში მან ვერ დაიკავა ის ადგილი, რომელიც მას სამართლიანად ეკუთვნოდა. ისტორიკოსების აზრით, ლეონარდო და ვინჩი აღიარებული უნდა იქნეს განთქმული ანატომის ანდრეი ვეზალის

წინამორბედად. ამასთან თვით ვეზალი ლეონარდო და ვინჩის იდეების გავლენის ქვეშ იმყოფებოდა.

სხვა მრავალრიცხოვან შრომათა შორის მან დაგვიტოვა პიპონატომია (ცხენის ანატომია). სამწუხაროდ ლეონარდო და ვინჩის იდეები ვერ გავრცელდა მის სიცოცხლეში და ვერ იქცა მხატვრების სისტემური განათლების წყაროდ. მისი ხელნაწერები მთლიანად არცთუ ისე დიდი ხნის წინ გამოქვეყნდა.

შინაურ ცხოველთა ანატომიის, როგორც დამოუკიდებელი მეცნიერების განვითარება დაკავშირებულია რუსეთში, სავეტერინარო მეცნიერების ორგანიზაციასთან. XVIII საუკუნის 70-იან წლებში მოსკოვის უნივერსიტეტში ისწავლებოდა ცხოველთა ანატომიის ელემენტები. ცხოველთა ანატომიის პირველი მასწავლებელი იყო ი. ანდრეევსკი (1759-1809). იგი მოსკოვის უნივერსიტეტში ვეტერინარული მეცნიერების კათედრაზე ასწავლიდა შინაურ ცხოველთა ანატომიის და ფიზიოლოგიის საგანს. მან შექმნა ცხოველთა ანატომიის პირველი სახელმძღვანელო: „ცხოველთა ანატომიის მოკლე მონახაზები“.

ლ. ტრეტიაკოვი (1856-1922) განაგებდა ყაზანის ვეტერინარული ინსტიტუტის ცხოველთა ანატომიის კათედრას. იყო საუკეთესო ორგანიზატორი და მკვლევარი. მან შექმნა ვეტერინარ ანატომთა სკოლა. ამ სკოლაში აღიზარდნენ შინაურ ცხოველთა ანატომიის ბრწყინვალე წარმომადგენლები: დ. ავტოკრატოვი (1868-1953), ა. კლიმოვი (1878-1940); ა. აკაევსკი (1881-1973), ნ. ვასნეცოვი (1908-1961) და სხვები. ა. კლიმოვი დამოუკიდებელი ანატომიური სკოლის ფუძემდებელია. ა. აკაევსკისთან თანაავტორობით დაწერა „შინაურ ცხოველთა ანატომიის“ სახელმძღვანელო. აღნიშნული სახელმძღვანელო ოთხჯერ გამოიცა და ითარგმნა პოლონურ, უნგრულ, სერბულ, ჩინურ, კორეულ, მონგოლურ და ქართულ ენებზე.

1918 წელს ი. ჯავახიშვილის ინიციატივით ქ. თბილისში დაარსებულმა პირველმა ქართულმა უნივერსიტეტმა შექმნა საფუძველი ეროვნული მეცნიერებისა და კულტურის აღორძი-

ნება-განვითარებისათვის. ამავე წელს ქ. ხარკოვიდან მოწვეული იყო უკვე ცნობილი მეცნიერი ალ. ნათიშვილი (1878-1959). იგი აირჩიეს საექიმო ფაკულტეტის პროფესორად და ნორმალური ანატომიის კათედრის გამგედ.

1918 წლის ოქტომბერში ალ. ნათიშვილმა უნივერსიტეტში წაიკითხა პირველი ლექცია ანატომიის საგანში ქართულ ენაზე საექიმო ფაკულტეტის სტუდენტებისათვის, რომელსაც ესწრებოდა თვით ივ. ჯავახიშვილიც.

1930 წელს უნივერსიტეტის სამკურნალო ფაკულტეტის ბაზაზე შეიქმნა თბილისის სამედიცინო ინსტიტუტი. ალ. ნათიშვილის ინიციატივით უმოკლეს დროში ჩამოყალიბდა ანატომიის კათედრა და შეიქმნა საფუძველი ამ ინსტიტუტში ანატომიის სწავლებისათვის.

1932 წელს დაარსდა საქართველოს ზოოტექნიკურ-სავეტერინარო ინსტიტუტი. ამავე წელს სავეტერინარო ფაკულტეტის სხვა კათედრებთან ერთად ჩამოყალიბდა ცხოველთა ანატომიის კათედრა. ცხოველთა ანატომიის კათედრის ორგანიზატორი, პირველი გამგე და მასწავლებელი იყო აკად. ალ. ნათიშვილი. ალ. ნათიშვილმა სამედიცინო ინსტიტუტიდან მოიწვია თავისი თანამშრომლები: გ. თვალაძე, დ. ციბაძე, გ. მაისურაძე და თ. ვაჩნაძე. კათედრაზე მუშაობა წარმოებდა საღამოს საათებში, რადგან დღის საათებში ყველა სამედიცინო ინსტიტუტის ანატომიის კათედრაზე იყო დაკავებული.

ალ. ნათიშვილმა ჩამოაყალიბა ქართველ მორფოლოგთა სკოლა; გამოაქვეყნა ადამიანის და შინაურ ცხოველთა ნორმალური ანატომიის რამდენიმე სახელმძღვანელო ქართულ ენაზე.

ალ. ნათიშვილის აღზრდილთა შორის შინაურ ცხოველთა ანატომიის კათედრაზე წლების განმავლობაში მოღვაწეობდნენ ცნობილი ვეტერინარი ანატომები: ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი ი. კვაჭაძე, ბიოლოგიის მეცნიერებათა კანდიდატები, დოცენტები გ. ფეიქრიშვილი, ი. გოგილოვი და ს. გუმბერიძე. გ. ფეიქრიშვილმა 1949 წელს დაიცვა საკან-

დიდატო დისერტაცია და მიენიჭა ბიოლოგიის მეცნიერებათა კანდიდატის სამეცნიერო ხარისხი; 1951 წელს კი - დოცენტის წოდება. გ. ფეიქრიშვილი 15 წლის განმავლობაში იყო ვეტერინარული მედიცინის ფაკულტეტის დეკანი.

1946 წლიდან შინაურ ცხოველთა ანატომიის კათედრის გამგედ არჩეული იყო ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი ი. კვაჭაძე, რომელიც 40 წელი ხელმძღვანელობდა ალ. ნათიშვილის მიერ დაარსებულ კათედრას.

ი. კვაჭაძემ 1938 წელს წარჩინებით დაამთავრა სავეტერინარო მედიცინის ფაკულტეტი და საასპირანტო გამოცდები ჩააბარა ყაზანის ვეტერინარულ ინსტიტუტში ფიზიოლოგიის სპეციალობით. მაგრამ 4 თვის შემდეგ ინსტიტუტის ხელმძღვანელობის და პირადად პროფ. ალ. ნათიშვილის თხოვნით იგი გადავიდა ანატომიის კათედრაზე პროფ. ვასნეცოვთან კვალიფიკაციის ასამაღლებლად. 1944 წ. ყაზანის ვეტერინარულ ინსტიტუტში დაიცვა დისერტაცია და მიენიჭა ბიოლოგიის მეცნიერებათა კანდიდატის სამეცნიერო ხარისხი. ამავე ინსტიტუტში 1953 წელს დაიცვა ი. კვაჭაძემ სადოქტორო დისერტაცია.

ი. კვაჭაძის ხელმძღვანელობით მომზადდა და დაცული იქნა გ. გიორგანაშვილის (1965), გ. რამიშვილის (1970), ვ. ქვაჭრელიშვილის (1977), გ. ცქვიტინიძის (1981), ლ. თვალთაშვილის (1983) და თ. ხატიაშვილის (1988) საკანდიდატო დისერტაციები.

ი. კვაჭაძემ მთელი შემოქმედება მიუძღვნა ცხოველთა პერიფერიული ნერვული სისტემის შესწავლის საკითხებს. ამ მიმართულებით გამოქვეყნებული აქვს 60-მდე სამეცნიერო ნაშრომი. 1984 წელს გამოვიდა ი. კვაჭაძის 35 თაბახის მოცულობის ბოლო დროს მოქმედი პროგრამის მიხედვით შედგენილი სახელმძღვანელო სავეტერინარო მედიცინის ფაკულტეტის სტუდენტებისათვის „სასოფლო-სამეურნეო ცხოველთა ნორმალური ანატომია“. ი. კვაჭაძე ავტორი და თანაავტორია 5 სახელმძღვანელოსი.

1986 წლიდან შინაურ ცხოველთა ანატომიის კათედრას

ხელმძღვანელობს ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი გ. რამიშვილი.

## **ცნება ორგანოებზე, აპარატებზე, ორგანოთა სისტემებსა და ორგანიზმზე**

**ორგანო** - organon არის ორგანიზმის გაფორმებული ნაწილი, რომელსაც აქვს განსაზღვრული ფორმა, შინაგანი სტრუქტურა, მდებარეობა და ასრულებს მისთვის განსაზღვრულ სპეციალიზირებულ ფუნქციას.

**ორგანოები:** ძვალი, კუნთი, კუჭი, თირკმელი, ფილტვები და ა.შ. ორგანოს შემადგენლობაში შედის ოთხივე ქსოვილი (ეპითელური, კუნთოვანი, შემაერთებელი და ნერვული) სხვადასხვა ხარისხით, მაგრამ როგორც წესი ერთი მათგანი ამ ორგანოსათვის ძირითადია, ამ ორგანოს ფუნქციის განმსაზღვრელია. ასე, მაგ. ძვალში - ძვლოვანი ქსოვილი, კუნთში - კუნთოვანი ქსოვილი, ტვინში - ნერვული ქსოვილი და ა.შ.

**ორგანოს შემადგენლობაში შედის ორი ძირითადი ნაწილი** - პარენქიმა და სტრომა. პარენქიმა განსაზღვრავს ორგანოს ფუნქციას; პარენქიმაში ყოველთვის გვხვდება მგრძობიარე და მამოძრავებელი ნერვები, სისხლის ძარღვები - არტერიები და ვენები. ნერვების საშუალებით მყარდება კავშირი ორგანოსა და ტვინს შორის. სტრომა - ორგანოს შემაერთებელქსოვილოვანი ჩონჩხია, საიდანაც მასში შედის სისხლის ძარღვები და ნერვები.

საგულისხმოა ის, რომ ყველა ორგანოს აქვს ორმაგი ინერვაცია: სიმპათიკური და პარასიმპათიკური. ორგანო, ისე როგორც უჯრედები და ქსოვილები, ორგანიზმში არ არის დამოუკიდებელი ერთეული. ისინი გარკვეული კანონზომიერებებით არიან განლაგებული ორგანიზმში.

**ორგანოთა კომპლექსს**, რომლებიც ერთმანეთისაგან მკვეთრად განსხვავდებიან თავიანთი ფორმით, აგებულებით და

მდებარეობით, მაგრამ ასრულებენ ორგანიზმში ერთ რომელიმე საერთო ფუნქციას ეწოდება აპარატი. მაგალითად სამოძრაო აპარატი, საჭმლის მომწელებელი აპარატი, სასუნთქი აპარატი და ა.შ.

ორგანოები, რომლებიც არა მარტო ერთ რომელიმე საერთო ფუნქციის შესრულებას ემსახურებიან, არამედ აგებულებითაც მსგავსია - უწოდებენ ორგანოთა სისტემას. მაგ. შიგნეულობის ორგანოთა სისტემა, გულ-სისხლძარღვთა სისტემა და სხვა. რთულ ორგანიზმში არც ორგანოთა სისტემებია და მოუკიდებელი ერთეული.

არჩევნ სხეულის შემდეგ სისტემებს: მოძრაობის ორგანოთა სისტემა, კანის საფარი სისტემა, შიგნეულობის ორგანოთა სისტემა (საჭმლის მომწელებელი აპარატი, სასუნთქი აპარატი, შარდის გამომყოფი და გამრავლების ორგანოები), გულ-სისხლძარღვთა სისტემა, შინაგანი სეკრეციის ჭირკვლების სისტემა, ნერვული სისტემა გრძნობათა ორგანოებით.

ორგანიზმი ერთიანი ცოცხალი სტრუქტურაა, რომელიც ისტორიულად ჩამოყალიბდა გარე სამყაროს კონკრეტულ პირობებთან შეგუებისა და ურთიერთ ზეგავლენით და აქვს მემკვიდრეობისა და ცვალებადობის უნარი გარემო პირობების ცვალებადობის შესაბამისად.

## **ცნება ორგანიზმის აგებულებისა და მისი სისტემების ნორმაზე, ვარიანტიაზე და ანომალიაზე**

**ცნება ნორმა** - norma (ლათ. „normalis“ - ნორმალური) პირობითია და ამავე დროს შეფარდებითიც. ბუნებაში აბსოლუტური ნორმა არ გვხვდება და არც შეიძლება იყოს, ვინაიდან ორგანიზმები განიცდიან ცვალებადობას მის გარემო პირობებთან ერთად. ნორმად შეიძლება ჩაითვალოს ის ვარიანტი, რომელიც უფრო ხშირად გვხვდება ცხოველის აგებულებაში.

ნებისმიერი ცხოველის ორგანიზმის ანატომიური აგებულების ნორმის დასადგენად უნდა შევარჩიოთ და შევისწავლოთ მრავალრიცხოვანი მსგავსი ნიშანი გარემო პირობებისა და მემკვიდრული ფაქტორების მხედველობაში მიღებით.

დადგენილი ნორმიდან ორგანოების ფორმის, აგებულების ან მდებარეობის გადახრას, სადაც ფუნქცია არ არის დარღვეული, ეწოდება ვარიაცია - „*varius*“ (განსხვავებული).

გამოყოფენ აგრეთვე ატავისტურ ანომალიას. ამ ტერმინში გულისხმობენ ისეთი ნიშნის გამოჩენას, რომელიც ამ სახისათვის ნორმა იყო შორეულ წარსულში, მაგ. ნეკნების ან მალეების რაოდენობის მომატება, ადამიანებში კულის არსებობა და სხვა.

ფილოგენეზური განვითარების მხედველობაში მიღებით ვარიაციების ერთ ჯგუფს უწოდებენ რეგრესულს, ანუ კატაპლასტიკურს, მეორე ჯგუფს კი - პროგრესულს, ანუ ანაპლასტიკურს.

რეგრესული ვარიაცია არის კისრის და წელის მიდამოში ნეკნების გამოჩენა. პროგრესული ვარიაციაა მალეების, ნეკნების, კბილების და სხვა რაოდენობის შემცირება.

დადგენილი ნორმიდან და ვარიანტებიდან მკვეთრი გადახვევა ფუნქციის დარღვევით ცნობილია ანომალიის („*anomalía*“ - არანორმალური, არასწორი) სახელწოდებით.

## ანატომიური გამოკვლევის მეთოდები

ცხოველთა ანატომიის მიზანს შეადგენს ცოცხალი ცხოველის აგებულების შესწავლა. ცხადია მართო ლეშების გაკვეთა არ არის საკმარისი ორგანიზმის შენების მართებული გაგებისათვის. აქედან გამომდინარე თანამედროვე ანატომია ფართე მასშტაბით მიმართავს როგორც ლეშების გაკვეთას, ისე ცოცხალი ცხოველის ორგანიზმის გამოკვლევას. შესაბამისად ამისა არსებობს ანატომიური გამოკვლევის ორი ძირითადი მეთოდი:

1529-X

ლეშისა და ცოცხალი ცხოველის სხეულის აგებულების შესწავლა.

ცხოველის ლეშის შესწავლის სხვადასხვა მეთოდებიდან, რომლებიც გამოყენებულია ცხოველთა ნორმალურ ანატომიაში, აღსანიშნავია:

1. დისექცია - ქსოვილების და ორგანოების გაკვეთა და შემდგომი დამუშავება.

2. პრეპარირება - წარმოებს ანატომიური იარაღებით (სკალპელით, პინცეტით, საპრეპარაციო ნემსებით და ა.შ.).

3. მაკრო-მიკროსკოპია - ორგანოების ან ქსოვილების ე.წ. პრეპარირება ლუპის ან მიკროსკოპის ქვეშ ე.წ. „დამცემი წვეთის“ გამოყენებით (ვ. ვორობიოვის ცნობილი მეთოდი).

4. ინექცია ლულოვან ორგანოებში (სისხლის ძარღვებში, სადინარებში და ა.შ.) შეფერილი სათანადო მასის შეყვანით და მათი შემდგომი დამუშავებით.

ცოცხალი ცხოველის შესწავლისათვის მიმართავენ: გარეგნულ დათვალიერებასა და ხელით მოსინჯვას (პალპაციას); ანთროპომეტრიას ე.ი. სხეულისა და მისი ნაწილების სხვადასხვა ზომების განსაზღვრას; დინამიკურ ანატომიას, ე.ი. ცხოველის სხეულის შესწავლას მოძრაობაში; რენტგენოგრაფიას, ე.ი. სურათის გადაღებას რენტგენის სხივების საშუალებით და რენტგენოსკოპიას, ე.ი. გაშუქებას რენტგენის ეკრანზე და ა.შ.

## საერთაშორისო ანატომიური ნომენკლატურა

ანატომიის საგანში ლათინური ტერმინები დიდად უწყობენ ხელს მკვლევარებს ცალკეული ცნების ზუსტ განსაზღვრაში და ამით აადვილებს სხვადასხვა ენაზე მოლაპარაკე სპეციალისტთა ურთიერთობას.

ანატომიაში ლათინურმა ტერმინებმა მტკიცედ დაიმკვიდრეს ადგილი, მაგრამ ბოლო პერიოდამდე არ არსებობდა საყოველთაოდ აღიარებული და დამტკიცებული საერთაშორისო

სო ანატომიური ნომენკლატურა. თავდაპირველად გავრცელებული იყო ბაზელის ანატომიური ნომენკლატურა (BNA), რომელიც გერმანელ ანატომთა საზოგადოებამ შეიმუშავა და მიიღო კონგრესზე ქ. ბაზელში 1895 წ.

დროთა განმავლობაში საჭირო გახდა ამ ტერმინოლოგიის შესწორება და შევსება. 1935 წ. იენში ჩატარებულ გერმანელ ანატომთა საზოგადოების კონგრესზე მიღებული იქნა ახალი ნომენკლატურა (INA). მეორე მსოფლიო ომმა ხელი შეუშალა ამ ნომენკლატურის განხილვა-დამტკიცებას საერთაშორისო ორგანიზაციის მიერ.

1950 წელს ანატომთა V საერთაშორისო კონგრესზე ოქსფორდში დაისვა საკითხი საერთაშორისო ანატომიური ნომენკლატურის შემუშავების შესახებ. მის შემუშავებაში მონაწილეობა მიიღეს სხვადასხვა ქვეყნის ანატომებმა. იგი საბოლოოდ განხილული იყო 1955 წელს ანატომთა საერთაშორისო კონგრესზე პარიზში და ცნობილია პარიზის ანატომიური ნომენკლატურის სახელწოდებით (PNA). ამასთან ერთად შეიქმნა საანატომიური კომიტეტი, რომელშიც შევიდა ანატომთა ფედერაციაში გაერთიანებული ყველა ნაციონალური საზოგადოების თითო წევრი.

აღნიშნულ კომიტეტს PNA-ში თავდაპირველად მიღებულ ტერმინებში პერიოდულად შეაქვს შესწორებები, რომელიც განიხილება ანატომთა საერთაშორისო კონგრესზე (1960 წელი ნიუ-იორკში, 1965 წ. ვისბადენში, 1975 წ. ტოკიოში, 1977 წ. ოქსფორდში) და ამის შემდეგ იგი ითვლება დამტკიცებულად.

წინამდებარე სახელმძღვანელოში შეტანილ ანატომიურ ტერმინებს საფუძვლად უდევს პარიზის ნომენკლატურა (PNA). ამასთანავე ანატომთა საერთაშორისო VII, VIII, IX და მომდევნო კონგრესებზე მიღებული შევსება, შესწორებისა და გამარტივების გათვალისწინებით.

## ანატომიაში გამოყენებული ზოგიერთი ტერმინი

სხეულის ნაწილების მდებარეობის განსაზღვრის მიზნით და ცხოველთა ანატომიაში გამოყენებული ტერმინების დასაზუსტებლად სხეულში პირობითად ატარებენ გასწვრივ საგიტალურ, გასწვრივ ფრონტალურ და განივ სეგმენტურ სიბრტყეს.

1. გასწვრივი საგიტალური სიბრტყე, გატარებული ცხვირტუჩიდან ხერხემლის შუა ხაზზე გავლით კუდის ბოლომდე, სხეულს ორ – მარჯვენა და მარცხენა ნაწილებად ყოფს. თუ ასეთი სიბრტყე სხეულს ორ ტოლ ნაწილად გაყოფს ეწოდება შუასაგიტალური სიბრტყე. ამ სიბრტყესთან დაკავშირებით ანატომიაში ვხმარობთ შემდეგ ტერმინებს: მედიალური და ლატერალური.

**მედიალური** - *medialis* სხეულის ან ორგანოს ის ნაწილია, რომელიც შუასაგიტალურ სიბრტყესთან შედარებით უფრო ახლო მდებარეობს.

**ლატერალური** - *lateralis* სხეულის ან ორგანოს ის ნაწილია, რომელიც საგიტალური სიბრტყიდან შედარებით უფრო დაცილებულია.

2. გასწვრივი ფრონტალური ანუ ჰორიზონტალური სიბრტყე გატარდება საგიტალური სიბრტყის პერპენდიკულარულად, მაგრამ სხეულის სიმეტრიულად გამყოფი არ იქნება. ამ სიბრტყით სხეული იყოფა: სიბრტყის ზემო ზურგის მხარედ და სიბრტყის ქვემოთ მდებარე მუცლის მხარედ. ამ სიბრტყესთან დაკავშირებით ანატომიაში ვხმარობთ შემდეგ ტერმინებს: დორსალური და ვენტრალური.

**დორსალური** - *dorsalis* სხეულის ან ორგანოს ის ნაწილია, რომელიც მიმართულია ზურგის კონტურისაკენ.

**ვენტრალური** - *ventralis* სხეულის ან ორგანოს ის ნაწილია, რომელიც მიმართულია ქვემოთ მუცლის კონტურისაკენ.

3. განივი სეგმენტური სიბრტყე ტარდება პირველი ორი სი-

ბრტყის პერპენდიკულარულად და სხეულს ყოფს ორ ნაწილად - ერთი ნაწილი თავსდება თავისკენ, მეორე კი - კულისკენ. ამ სიბრტყესთან დაკავშირებით ანატომიაში ვხმარობთ შემდეგ ტერმინებს: კრანიალური და კაუდალური.

**კრანიალური** - **cranialis** სხეულის ან ორგანოს ის ნაწილია, რომელიც მიმართულია წინ - თავისკენ.

**კაუდალური** - **caudalis** სხეულის ან ორგანოს ის ნაწილია, რომელიც მიმართულია უკან - კულისკენ.

კიდურის ნაწილების მდებარეობისა და ურთიერთობის განსაზღვრის მიზნით ანატომიაში იყენებენ შემდეგ ტერმინებს:

1. **პროქსიმალური** - **proximalis** კიდურის ან მისი შემადგენელი ნაწილის ზემო ბოლოა, რომელიც სარტყელთან შედარებით უფრო ახლო მდებარეობს.

2. **დისტალური** - **distalis** კიდურის ან მისი შემადგენელი ნაწილის ქვემო ბოლოა, რომელიც სარტყელიდან შედარებით უფრო დაცილებულია.

3. **დორსალური** - **dorsalis** წინა და უკანა კიდურის ან მისი შემადგენელი ნაწილის წინა ზედაპირია.

4. **ვოლარული** - **volaris** წინა კიდურის ან მისი შემადგენელი ნაწილის უკანა ზედაპირია.

5. **პლანტარული** - **plantaris** უკანა კიდურის ან მისი შემადგენელი ნაწილის უკანა ზედაპირია.

თავზე მსგავსი მიმართულების აღსანიშნავად იხმარება შემდეგი ტერმინები:

1. **ორალური** - **oralis** ორგანოს ის ნაწილია, რომელიც ქალას უკიდურესი ნაწილისაკენ არის მიმართული.

2. **ნაზალური** - **nasalis** ორგანოს ის ნაწილია, რომელიც ცხვირისკენ არის მიმართული.

3. **აბორალური** - **aboralis** ორგანოს ის ნაწილია, რომელიც ქალას საწინააღმდეგო მხარეს არის მიმართული.

## ცნება სხეულის ნაწილებზე და მიდამოებზე

ძუძუმწოვარი ცხოველების სხეულს ყოფენ ღერძისა და კიდურების ნაწილებად. ღერძის ნაწილს ყოფენ თავის, ტორსისა და კულის ნაწილებად.

თავზე - **caput** არჩევენ: ტვინისა და სახის ქალას. ტვინის ქალაზე არჩევენ: კეფის, თხემის, შუბლის, ყურის ნიჟარის, ყვრიმალის, თვალბუდის ზემო, თვალბუდის ქვემო, ზედა ტუჩის, ნიკაპის, ლოყის, საღეჭი კუნთის, ყურის ახლო და სახის მიდამოებს.

კისერზე - **cervix** არჩევენ: ხორხის, ყბაყურა სანერწყვე ჯირკვლის, დორსალურად - ქედის იოგის, ვენტრალურად - კისრის ქვედა, მხარ-თავის კუნთისა და სასულეს მიდამოებს (სურ. 1).

ტორსი - **truncus** იყოფა: ზურგ-გულმკერდის, წელ-მუცლისა და გავა-დუნდულოვან მიდამოებად. ამ მიდამოებში მდებარეობს გულმკერდის, მუცლის და მენჯის ღრუები.

ზურგი - **dorsum** იყოფა: მინდაოდ და ზურგად. მკერდი იყოფა საკმაოდ განიერ მკერდის გვერდით მიდამოდ და მკერდის ძვლის წინა მიდამოდ. გულმკერდის გვერდით ზედაპირებს ეწოდება ნეკნების მიდამო (სურ. 1).

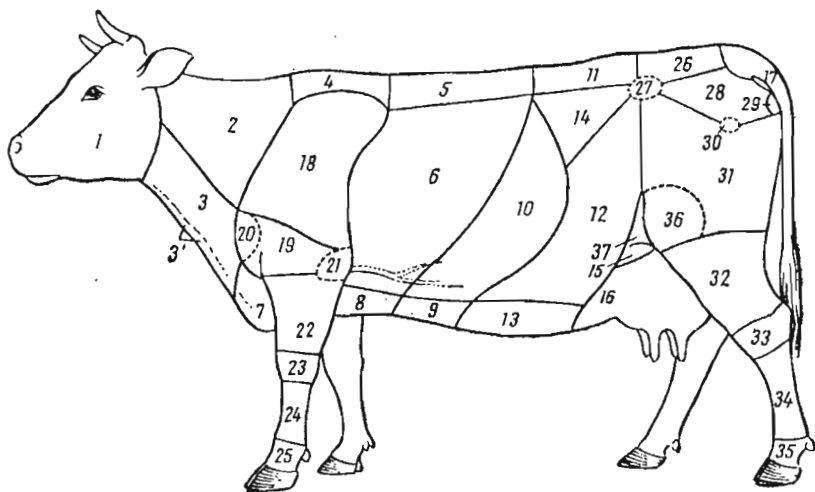
წელ-მუცლის განყოფილება - **abdomen** იყოფა: წელის მიდამოდ, რომელიც ზურგის უშუალო გაგრძელებაა და განიერი მუცლის ღრუს მიდამოდ ანუ მუცლად. მუცლის ღრუს მიდამო პირობითად გავლებული სიბრტყეებით იყოფა: მუცლის ღრუს წინა, შუა და უკანა მიდამოებად.

მუცლის ღრუს წინა მიდამოს ვენტრალურ ნაწილს ეწოდება მახვილისებური მორჩის მიდამო, ხოლო გვერდით ნაწილებს - მარჯვენა და მარცხენა ფერდქვეშა მიდამოები.

მუცლის ღრუს შუა მიდამო, თავის მხრივ, პირობითად გავლებული სიბრტყეებით იყოფა: თემოს მარჯვენა და მარცხენა მიდამოებად, რომლებიც დორსალურად ესაზღვრება წელს. მახვილისებური მორჩის უკან მდებარეობს ჭიპის მიდამო, ხოლო დორსალურად - თირკმლის მიდამო.

მუცლის ღრუს უკანა მიდამო იყოფა მარჯვენა და მარცხენა საზარდულის მიდამოებად. მათ შორის კი მდებარეობს ბოქვენის მიდამო.

გავა - ღუნდულოვანი განყოფილება (მენჯი) - pelvis გრძელდება გავის განყოფილებაში, რომელიც უკან კუდზე გრძელდება, ხოლო გვერდებზე გადადის ღუნდულოვან მიდამოებში.



სურ. 1. ძროხის სხეულის მიდამოები (ა. აკაევსკის მიხედვით).

თავი: 1 - თავი; 2 - ქედის იოგის მიდამო; 3 - კისრის ქვედა მიდამო; 31 - კისრის ქვედა ნაოჭი; გულმკერდის კოლოფი: 4 - მინდაო; 5 - ზურგი; 6 - გულმკერდის გვერდითი მიდამო; 7 - მკერდის წინა ნაწილი; 8 - მკერდის მიდამო; ტორსის წელმუცლის განყოფილება; 9 - მახვილისებრი მორჩის მიდამო; 10 - ფერდქვეშა მიდამო; 11 - წელი; 12 - თეძოს მიდამო; 13 - ჭიბის მიდამო; 14 - შიმშილის ორმო; 15 - საზარდულის მიდამო; 16 - ბოქვენის მიდამო; 17 - კული; 18 - ბეჭის მიდამო; 19 - მხარი; 20 - მხარის სახსარი; 21 - იდაყვის სახსარი; 22 - წინა მხარი; 23 - მაჯა; 24 - ნები; 25 - თითები; 26 - გავა; 27 - თეძოს წვეტის ბორცვი; 28 - ღუნდულოვანი მიდამო; 29 - საჯლომი ბორცვი; 30 - მენჯ-ბარძაყის სახსრის მიდამო; 31 - ბარძაყის მიდამო; 32 - კანჭი; 33 - უკანა ტერფი (საქენებელი სახსარი); 34 - წინა ტერფი; 35 - თითები; 36 - მუხლის სახსარი; 37 - მუხლზედა ნაოჭი.

კიდურები - **membra** (სურ. 1) შინაურ ცხოველებს 2 წყვილი კიდური აქვს: წინა ანუ გულმკერდის და უკანა ანუ მენჯის. წინა კიდური სარტყელით და მხრით ეკვრის გულმკერდ-ზურგის მიდამოს. მასში არჩევენ: ბეჭის, მხრის, წინა მხრის და წინა თათის ანუ მტევნის მიდამოებს. ეს უკანასკნელი, თავის მხრივ, იყოფა: მაჯის, ნების და თითების მიდამოებად.

უკანა კიდური მენჯის სარტყელით ესაზღვრება გავადუნ-დულოვან მიდამოს. მასზე არჩევენ ბარძაყის, კანჭის და ტერფის მიდამოებს. ეს უკანასკნელი იყოფა: უკანა ტერფის, წინა ტერფისა და თითების მიდამოებად.

## მოძრაობის ორგანოთა სისტემა

ცხოველები მკვეთრად გამოირჩევიან მცენარეებისაგან სივრცეში გადანაცვლების ანუ მოძრაობის მეშვეობით და გარემომცველ ბუნებასთან შეგუების უნარით. ცხოველთა სამყაროში აღინიშნება მოძრაობის 3 ძირითადი სახე: 1) ამების მაგვარი, რომელიც ხორციელდება ე.წ. ცრუფეხებით ანუ ფსევდოპოდიებით (ამება); 2) მოციმციმე - წამწამოვანი აპარატის მეშვეობით (ინფუზორები) და 3) კუნთოვანი - კუნთების მეშვეობით (ცხოველთა უმრავლესობა).

ფილოგენეზის პროცესში ძუძუმწოვარმა ცხოველებმა შეინარჩუნა თავის სხეულში მოძრაობის სამივე სახე; ლეიკოციტების ამეზოიდური მოძრაობა, მოციმციმე ეპითელის წამწამების რხევა და კუნთოვანი ბოჭკოების შეკუმშვა, რომლითაც ხორციელდება მთელი ორგანიზმის და მათი ცალკეული ნაწილების მოძრაობა.

მოძრაობის ორგანოთა სისტემაში არჩევენ მოძრაობის პასიურ და აქტიურ ნაწილს. ჩონჩხი, ხრტილები და იოგები მოძრაობის პასიური ნაწილია, ხოლო კუნთები კი - აქტიური.

მამოძრავებელი სისტემა სხეულის საერთო მასის მნიშვნე-

ლოვან ნაწილს შეადგენს. მამოძრავებელ ორგანოთა საერთო წონა სხეულის ცოცხალი წონის 58-70% შეადგენს. ამასთან ერთად წონის მეტი ნაწილი მოდის კუნთებზე – სხეულის საერთო წონის დაახლოებით 48-60 %-მდე. შედარებით უფრო მცირე ნაწილი კი – ჩონჩხზე – სხეულის საერთო წონის დაახლოებით 6-13 %-მდე.

მამოძრავებელი სისტემის შემადგენელი ელემენტები (ძვლები, სახსრები, იოგები, კუნთები, ფასციები) ფუნქციონალურად ერთ მთლიანს წარმოადგენენ. აქედან გამომდინარე მათი დაყოფა მოძრაობის აქტიურ და პასიურ ნაწილებად შეიძლება გამართლებული არ იყოს. მიუხედავად ამისა პრაქტიკული მოსაზრებით ცალ-ცალკე იქნება განხილული.

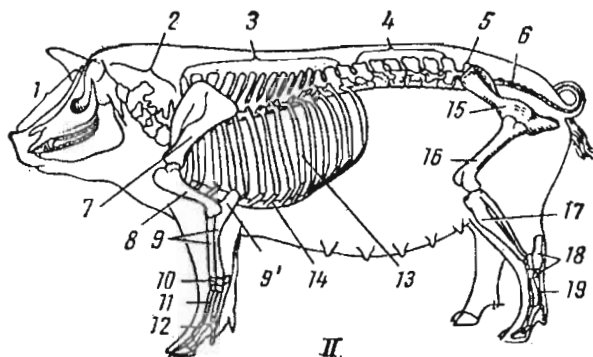
## ოსტეოლოგია, სწავლება აკლავაზე Osteologia

შინაურ ცხოველთა ჩონჩხი შედგება 200-ზე მეტი ძვლისაგან, რომელთა უმრავლესობა წყვილია, შედარებით მცირე ნაწილი კი – კენტი. ამასთან, კენტი ძვლები მდებარეობენ სხეულის საგიტალური ხაზის გასწვრივ, ხოლო წყვილი ძვლები კი – გვერდით ნაწილებში.

ძვალთა ბუნებრივად აკინძულ კომპლექსს ეწ. ჩონჩხი-**Skeleton** (სურ. 2). ჩონჩხის გარშემო ჯგუფდება ორგანიზმის სხვადასხვა ქსოვილი და ორგანო. ძვლების საერთო წონა, მთელი სხეულის საშუალო წონის 6-13 %-ს უდრის.

ჩონჩხის დანიშნულება მრავალფეროვანი და მეტად მნიშვნელოვანია. იგი კმნის დასაყრდენს სხეულის რბილი ნაწილებისათვის. ზოგიერთი ძვლების შეერთების შედეგად იქმნება ძელოვანი საცავეები, რომლებიც იცავენ საციცოცხლო მნიშვნელობის ორგანოებს დაზიანებისაგან. ასეთებია ქალას ღრუთავის ტვინისათვის, ხერხემლის არხი-ზურგის ტვინისათვის, გუ-

ლმკერდის კოლოფი-გულისა და ფილტვებისათვის და ა.შ. ძვლების დიდი ნაწილი გვევლინება მძლავრ ბერკეტებად, რომლებიც მოძრაობაში მოყავს კუნთებს, რაც აპირობებს სხეულისა და მისი ცალკეული ნაწილების გადაადგილებას სივრცეში. ამგვარად ჩონჩხის ძირითადი ფუნქციებია: საყრდენი, დამცველი და მამოძრავებელი .



სურ. 2. ღორის ჩონჩხის სქემა.

1-ქალა; 2-კისრის მიდამო; 3-გულმკერდის მიდამო; 4-წელის მიდამო; 5-გავის მიდამო; 6-კულის მიდამო; 7-ბეჭის სარტყელი; 8-მხარი; 9-წინა მხარი; 10-მაჯა; 11-ნები; 12-თითები; 13-ნეწები; 14-მკერდის ძვალი; 16-მენჯის სარტყელი; 17-ბარძაყი; 18-კანჭი; 19-უკანა ტერფის ძვლები; 20-წინა ტერფის ძვლები; 21-თითები;

ხერხემლიან ცხოველებში განვითარების ემბრიონალურ პერიოდში შინაგანი ჩონჩხის პირველ ჩანასახს წარმოადგენს ზურგის სიმი ანუ ქორდა, რომელიც ექტოდერმიდან ვითარდება. ხერხემლიანთა უმდაბლეს წარმომადგენლებში შემაერთებელ-ქსოვილოვანი ჩონჩხი ადგილს უთმობს ხრტილოვან ჩონჩხს, რომელიც თავის მხრივ განვითარების მაღალ საფეხურზე მდგომ ხერხემლიანებში (დაწყებული ძვლოვანი თევზებიდან დამთავრებული ძუძუმწოვრებით) გაძვალებას განიცდის. ძვლოვანი ჩონჩხის განვითარებასთან დაკავშირებით ქორდა უკუგანვითარებას განიცდის. წყალში მცხოვრები ცხოველებისათვის ხრ-

ტილოვანი ჩონჩხი სრულიად საკმარისია, რადგან მექანიკური დატვირთვა წყლიან გარემოში შედარებით მცირეა. ძვლოვანმა ჩონჩხმა შესაძლებლობა მისცა ცხოველებს ამოსულიყვნენ წყლიდან ხმელეთზე და მტკიცედ დამდგარიყვნენ კიდურებზე.

ამგვარად ფილოგენეზში გარემო პირობებთან შეგუების შედეგად ადგილი აქვს 3 სხვადასხვა სტადიის ჩონჩხის თანმიმდევრულ განვითარებას: შემაერთებელქსოვილოვანი, ხრტილოვანი და ძვლოვანი. განვითარების აღნიშნულ სტადიებს გაივლის თითქმის ყველა ძვალი გარდა ქალას სარქველის ძვლებისა და სახის ქალას ძვლების მეტი ნაწილისა, რომლებიც ვითარდებიან შემაერთებელი ქსოვილის საფუძველზე ხრტილოვანი სტადიის გავლის გარეშე, ასეთ ძვლებს ანატომიაში საფარველ ძვლებს უწოდებენ.

### ძვალი, როგორც ორგანო.

**ძვალი** – OS ძვლოვანი ქსოვილისაგან აშენებული ორგანოა, რომელიც გარედან დაფარულია ძვლისაზრდელათი, ხოლო ძვლის ის ნაწილი, რომელიც მეორე ძვალს მოძრავად უერთდება დაფარულია სასახსრე ხრტილით (სურ.3).

**ძვლისაზრდელას** – periosteum (სურ. 3) დიდი მნიშვნელობა აქვს ძვლის განვითარების და კვებისათვის. იგი შედგება ორი შრისაგან: ზერელე-ფიბროზული შრე მდიდარია შემაერთებელქსოვილოვანი ბოჭკოებით, სისხლის ძარღვებით და ნერვებით. ღრმა-ოსტეოგენური ანუ ძვლის წარმოქმნელი შრე, რომლის საშუალებითაც ძვალი იზრდება სიგანეზე.

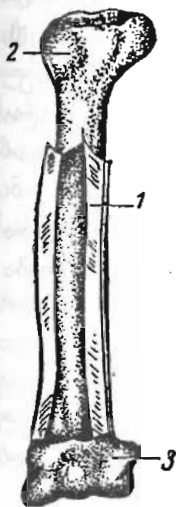
ძვლის განაკვეთზე ჩანს, რომ იგი შედგება ორი ერთიმეორისაგან განსხვავებული ნივთიერებისაგან. გარეთა, მკვრივი კომპაქტური ნივთიერება – **substantia ossea compacta** და შიგნითა, ღრუბლისებური ნივთიერება – **substantia ossea spongiosa**. კომპაქტურ ნივთიერებაში ძვლოვანი ფირფიტები მჭიდროდაა დალაგებული, ღრუბლისებურ ნივთიერებაში კი

ფირფიტები ამა თუ იმ მანძილით დაშორებულია ერთიმეორისაგან და დალაგებულია სხვადასხვა მიმართულებით.

კომპაქტური და ღრუბლისებური ნივთიერებების განაწილება დამოკიდებულია ძვლის ფუნქციურ დატვირთვაზე. კომპაქტური ნივთიერება აღინიშნება უპირატესად ლულისებური ძვლების დიაფიზებში, ღრუბლისებური ნივთიერება კი ეპიფიზებში.

ღრუბლისებური ნივთიერების ფირფიტების განლაგებაში აღინიშნება კანონზომიერება, რაც გარკვეული მექანიკური ფაქტორებით არის განპირობებული; ღრუბლისებური ნივთიერება ამოვსებულია ძვლის ტვინით. მოზარდ ცხოველებში ყველა ძვლის ღრუში მხოლოდ ძვლის წითელი ტვინია; ზრდასრული ცხოველების ძვლების ღრუები ამოვსებულია ძვლის ყვითელი ტვინით, რომელიც როგორც ცხიმოვანი ქსოვილი, ორგანიზმის საკვები მარაგია.

ძვალი ორგვარი ნივთიერებისაგან შედგება: ორგანული ნივთიერებისაგან, რომელსაც ოსეინი ეწოდება და არაორგანული ნივთიერებისაგან, რომელშიც შედის სხვადასხვა არაორგანული მარილები.



სურ.3. ლულისებური ფორმის ძვლის აგებულება.  
1-ამრევებული ძვლისაზრდელა; 2-ძვლის პროქსიმალური ბოლო; 3-ძვლის დისტალური ბოლო.

ახალ ძვალში შედის: წყალი – 50%, ცხიმი – 15%-მდე, ორგანული ნივთიერება – 12%-მდე, მინერალური ნივთიერება – 21%-მდე, 2% ვიტამინები და სხვა ნივთიერებები. არაორგანული ნივთიერებების გამოყოფა ძვლებისაგან შეიძლება მარილმჟავას ხსნარში ძვლის მოთავსებით. ასეთი ძვალი რბილია და დრეკადი. ძვლის დაწვისას მთლიანად დაიწვება ორგანული ნივთიერება და დარჩება არაორგანული ნივთიერება ნაცრის სახით. გამოხარშული და გამშრალი ძვალი თითქმის მთლიანად კარგავს წყალს, ცხიმს და ფაქტიურად შეიცავს 30-40% ოსეინს და 60-70% მარილებს.

### ძვლის ტიპები

ყოველ ძვალს სხეულში აქვს განსაზღვრული მდებარეობა. ძვლების ფორმა დამოკიდებულია იმ მექანიკურ პირობებზე, რომლებშიც ეს ძვლები იმყოფება. მიუხედავად ფორმის მრავალი სხვადასხვაობისა არჩევენ გრძელ ანუ ლულისებურ, მოკლე, განიერ ანუ ბრტყელ და გრძელ რკალისებურ ძვლებს.

**გრძელი ძვლები** – *ossa longa* ისეთი ძვლებია, რომელთა ერთი ზომა – სიგრძე ქარბობს მის დანარჩენ ორ ზომას – სისქესა და სიგანეს. ლულისებური ძვლები ძირითადად ასრულებს საყრდენ ფუნქციას, ამიტომ გვხვდებიან თავისუფალი კიდურების ნაწილში. ეს ძვლები იყოფა სამ ნაწილად: შუა ნაწილი ანუ სხეული-დიაფიზი, პროქსიმალური ეპიფიზი და დისტალური ეპიფიზი (სურ. 3).

**მოკლე ძვლები** – *ossa brevia* ისეთი ძვლებია, რომელთა სამივე ზომა თითქმის თანაბარია. აღნიშნული ძვლები გვხვდება იქ, სადაც საჭიროა მჭიდრო შეერთება და გარკვეული მოქნილობაც. მაგალითად მალეები, მაჯის და უკანა ტერფის ძვლები.

**ბრტყელი ანუ განიერი ძვლები** – *ossa plana* ისეთი ძვლებია, რომელთა ორი ზომა სიგრძე და სიგანე გაცილებით მეტია სისქეზე. ასეთი ძვლები ქმნიან ღრუების კედლებს და ძვლო-

ვანკოლოფებს. ზოგიერთი ძვლის ზედაპირი წარმოადგენს კუნთების მიმაგრების მიდამოს (ბეჭის ძვალი, მენჯის ძვალი, თავის ქალას ზოგიერთი ძვალი და ა.შ.).

**გრძელი რკალოვანი ძვლები** (ნეკნები) ქმნის გულმკერდის ღრუს გვერდით კედელს. ამავე დროს ისინი ასრულებენ მოძრაობის ბერკეტის როლს ჩასუნთქვა – ამოსუნთქვის დროს.

გარდა ზემოთ აღნიშნულისა, გამოყოფენ პნევმატურ ძვლებს. ამ ტიპის ძვლების ღრუ ამოფენილია ლორწოვანი გარსით და საესეა ჰაერით. ცხოველის სხეულში პნევმატური ძვლებია: შუბლის, ზედაყბის და სასის, ხოლო ფრინველებში – კიდურების ძვლებიც.

## ძვლის განვითარება ანუ ოსტეოგენეზი

ხერხემლიანი ცხოველების ძვლების განვითარება 3 სტადიად იყოფა: შემაერთებელ ქსოვილოვანი სტადია, ხრტილოვანი სტადია და ძვლოვანი-სტადია

შემაერთებელქსოვილოვანი სტადია შემდეგნაირად ხდება. განსაზღვრულ მომენტში შემაერთებელი ქსოვილის ცენტრში ჩნდება ე.წ. გაძვლების წერტილი. ამ პუნქტიდან ძვალი იზრდება ყველა მიმართულებით, ხოლო შემაერთებელქსოვილოვანი შრე რჩება ძვლის ზედაპირზე და გარდაიქმნება ძვლისაზრდელად. ძვალში ამგვარი გაძვლების წერტილი შეიძლება იყოს 2-3, რომელთა გაერთიანებით ჩამოყალიბდება მთლიანი ძვალი. ამ ტიპის ძვლებს ეკუთვნის ქალას სარქველის და სახის ქალას ძვლები.

ხრტილოვანი სტადია პირველთან შედარებით უფრო რთულად მიმდინარეობს. ხრტილის გარდაქმნა ძვლოვან ნივთიერებად ხდება ორი გზით: გარედან – პერიოსტულად და შიგნიდან – ენქონდრულად. ამ გზით ვითარდება ქალას ფუძის, ტორსის და კიდურების ძვლები. ხრტილოვანი გზით ლულისებური ძვლის განვითარება შემდეგნაირად მიმდინარეობს: ძვლის

დიაფიზის ხრტილი თანდათანობით გადაიქცევა ძვლად. ძვლის ეპიფიზები რჩება ხრტილისაგან შემდგარი. ძვლის ზრდის პერიოდში დიაფიზსა და ეპიფიზს შორის რჩება ორი ხრტილოვანი ფირფიტა-ეპიფიზური ხრტილი, რომელსაც დიდი მნიშვნელობა აქვს ძვლის ზრდაში. სანამ არსებობს ეპიფიზური ხრტილი, ძვალი განუწყვეტლივ იზრდება სისქეში, ხოლო როცა ეს ხრტილი ძვლად გადაიქცევა, მაშინ ძვლის დიაფიზი და ეპიფიზები გაერთიანდება და ძვლის სიგრძეზე ზრდა შეჩერდება.

ხრტილოვანი ქსოვილი ძვალზე სამუდამოდ რჩება მხოლოდ ძვლების შესაერთებელ ბოლოებზე და იგი ცნობილია ანატომიაში, როგორც სასახსრე ხრტილი.

### ჩონჩხის ღანაწილება

ცხოველის სხეული შედგება: თავის – *caput*, ტორსისა – *truncus* და კიდურებისაგან – *membrum* (სურ. 2). თავის ჩონჩხს შეადგენს ქალა – *cranium*, რომელსაც ყოფენ ორ ნაწილად: ტვინის ქალა – *cranium cerebrale* და სახის ქალა – *cranium viscerale*.

ტორსის ჩონჩხს შეადგენს ხერხემალი – *columna vertebralis*, რომელიც თავის მხრივ იყოფა: კისრის, გულმკერდის, წელის, გავის და კუდის მიდამოებად (სურ. 2).

ტორსის ჩონჩხი შედგება ძვლოვანი სეგმენტებისაგან. სრული სეგმენტებია მხოლოდ გულმკერდის ნაწილში და შედგება მალის, შესაბამისი წყვილი ნეკნებისა და მკერდის ძვლის შესატყვისის ნაჭრისაგან. კისრის, წელისა და გავის მიდამოში ნეკნებმა რედუქცია განიცადეს, ხოლო კუდის მიდამოში რედუქციას თანდათან განიცდის მალეებიც.

მალეების აგებულების საერთო პრინციპი ერთნაირია, მაგრამ ხერხემლის სხვადასხვა ნაწილში, ისინი გამოირჩევიან თავისებურებებით, რომელიც ტანის ამა თუ იმ ნაწილის ფუნქციური დანიშნულებით არის განპირობებული. ასე მაგალითად

კისრის მიდამოში იგი დაკავშირებულია თავის მოძრაობასთან; გულმკერდის მიდამოში მონაწილეობს გულმკერდის ყაფაზის შექმნაში; ამდენად იგი დაკავშირებულია ნეკნებთან და ფუნქციურად ჩართულია სუნთქვით მოძრაობაში. წელის მიდამოში საყრდენი ფუნქცია შეფარდებულია მოძრაობასთან; გავის მიდამოში გავის ძვალი მონაწილეობს მენჯის ღრუს შექმნაში და ძირითადად საყრდენ ფუნქციას ასრულებს. კუდის მალეები კი მხოლოდ ამ ორგანოს მოძრაობაში იღებს მონაწილეობას.

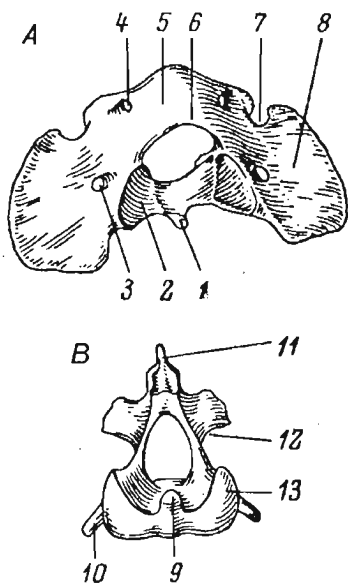
**კისრის მიდამო** – *pars cervicalis* (სურ.2) წარმოადგენს მძლავრ, მოქნილ ბერკეტს, რომლის წინა ნაწილს უერთდება თავი. კისრის სიგრძე შინაურ ცხოველებში ცვალებადობს ცხოველთა სახის შესაბამისად. მიუხედავად ამისა, კისრის მალეების რაოდენობა ერთნაირია და უდრის შვიდს. თავისი აგებულებით კისრის მე-3, მე-6 მალეები ერთმანეთის მსგავსია და აქვთ საკუთარი სახელები. პირველ მალას ეწოდება ატლასი, მეორეს კი – აქსი ანუ ღერძულა მალა.

**ტიპიური მალა** – *vertebra* მოკლე ტიპის ძვალია; აქვს მკვეთრი წახნაგოვანი ფორმა, მოთავსებულია შუა საგიტალურ ხაზზე და აქვს სიმეტრიული აგებულება. ტიპიურ მალაზე ვარჩევთ: მალის სხეულს, რკალს, კენტ წვეტიან, წყვილ სასახსრე და განივ მორჩებს (სურ.4.5.).

**მალის სხეული** – *corpus vertebrae* ძირითადი ნაწილია, მასზე თავსდება რკალი და მორჩები. სხეულის კრანიალური ბოლო გამოზნექილია და მალის თავი ეწოდება – *caput vertebrae*. კაუდალური ბოლო ჩაზნექილია და მალის ფოსო ეწოდება *fossa vertebrae* (სურ.5). ერთი მალის თავი უერთდება მეორე მალის ფოსოს. სხეულის ვენტრალურ ზედაპირზე მდებარეობს ვენტრალური ქედი – *crista ventralis* (სურ.5).

**მალის რკალი** – *arcus vertebrae* მდებარეობს მალის სხეულის დორსალურად და მასთან ერთად ქმნის მალის ხვრელს. მეზობელი მალის ხვრელების შეერთებით შეიქმნება ხერხემლის არხი, რომელშიც ზურგის ტვინია მოთავსებული. მალის სხეუ-

ლების და რკალების შეერთების ადგილზე მოთავსებულია კრანიალური და კაუდალური ამონაჭდევები. ერთი მალის კრანიალური ამონაჭდევი უერთდება მეორე მალის კაუდალურ ამონაჭდევს და შეიქმნება მალთაშუა ხვრელი. მალთაშუა ხვრელებიდან გამოდის ზურგის ტვინის ნერვები.



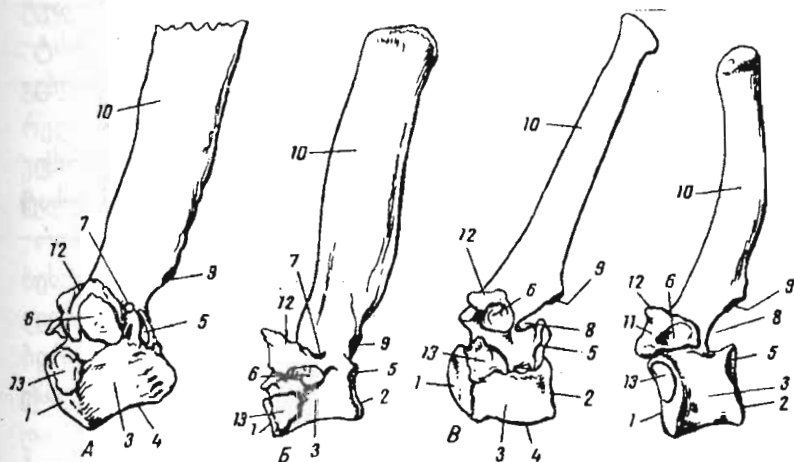
სურ.4. ატლასი და აქსი

A . ატლასი; B . აქსი; 1-ვენტრალური ქედი; 2-ვენტრალური რკალი; 3-ფრთის ხვრელი; 4-სასახსრე ზედაპირი; 5-დორსალური რკალი; 6-დორსალური ხორკლი; 7-ფრთის ამონაჭდევი; 8-ატლასის ფრთა; 9-კბილისებური მორჩი; 10-განივი მორჩი; 11-წვეტიანი მორჩი; 12-სასახსრე მორჩი, 13-კრანიალური სასახსრე ზედაპირი.

**სასახსრე მორჩები – processus articularis** წყვილია (სურ.5), მარჯვენა და მარცხენა სასახსრე მორჩები, ერთიმეორესთან აერთებს მეზობელ მალის რკალებს. ერთი მალის კრანიალური სასახსრე მორჩი უერთდება მეორე მალის კაუდალურ სასახსრე მორჩს.

**განივი მორჩები – processus transversus** წყვილია (სურ. 5), წარმოადგენს ნეკნების მისამაგრებელ მორჩებს, იმის გამო რომ კისრის მიდამოში ნეკნებმა რედუქცია განიცადა მათი ჩანასახები ეზრდება განივ მორჩებს და შეიქმნება კარგად გამოხატული ნეკნგანივი მორჩები.

**წვეტიანი მორჩი** -- **processus spinosus** კენტია (სურ.5)  
 წარიზრდება მალის რკალიდან დორსალური მიმართულებით,  
 კარგადაა გამოხატული და ხერხემლის შუა ხაზზე ქმნის საგი-  
 ტალურ ქედს.



სურ.5. გულმკერდის მალეები (ა. აკაევსკის მიხედვით)

A. ძროხა; B. ღორი; C. ცხენი; D. ძაღლი;

1-მალის თავი; 2-მალის ფოსო; 3-მალის სხეული; 4-ვენტრალური ქედი; 5,6-  
 კრანიალური და კაუდალური სასახსრე მორჩები; 7-მილთაშუა ხერხელი; 8-მალის  
 კაუდალური ამონაჭდევი; 9-კაუდალური სასახსრე მორჩი; 10-წვეტიანი მორჩი; 11-  
 განივი მორჩი; 12-დვრილისებური მორჩი; 13-სანეკნე ფოსო.

**კისრის პირველი მალა** – ატლასი – **atlas** (სურ. 4), უშუა-  
 ლოდ ენაწვევრება კეფის ძვლის როკებს და უზრუნველყოფს თა-  
 ვის დიფერენცირებულ მოძრაობას. აქვს ბეჭდისებური ფორმა,  
 შედგება დორსალური და ვენტრალური რკალებისაგან. ვენტ-  
 რალურ რკალზე, რომელიც სხეულს ცვლის, მალის ხერხელის მხა-  
 რეზე კაუდალურად მდებარეობს ფასეტა ეპისტროფეუსის კბი-  
 ლისებურ მორჩთან შესაერთებლად. განივი მორჩები თხელი და  
 ბრტყელია მათ ეწოდებათ ატლასის ფრთები, რომლებიც ჰო-  
 რიზონტალურად დგას. ატლასის ფრთების წინ მდებარეობს სა-

სახსრე ფოსოები, რომლებსაც უერთდება კეფის ძვლის როკები. კაუდალურ ბოლოზე მდებარეობს გამოზნეჟილი, სასახსრე ზედაპირები კისრის მეორე მალასთან შესანაწევრებლად.

ატლასის ფრთების წინ მდებარეობს სასახსრე ფოსოები, რომელთაც უერთდება კეფის ძვლის როკები, ხოლო მათ კაუდალურ ბოლოზე მდებარეობს სასახსრე ზედაპირები ეპისტროფეუსთან შესაერთებლად. ატლასის ფრთების ვენტრალურად მდებარეობს ატლასის ფოსო.

კისრის მეორე მალა აქსი (ეპისტროფეუსი) ანუ ღერძულა მალა - axis აქვს შედარებით გრძელი სხეული, რომელსაც კრანიალურ ბოლოზე თავის ნაცვლად აქვს კბილისებური მორჩი *dens epistrofei*, რომლის ფორმაც მომრგვალო და გრძელია. ნეკნგანივი მორჩები სუსტია და უკანა მიმართული. წვეტიან მორჩს ქედის სახე აქვს, კარგადაა განვითარებული. სხეულის კაუდალურად მდებარეობს ღრმა ფოსო კისრის მესამე მალასთან შესაერთებლად (სურ.4).

კისრის მეშვიდე მალა თავისებური აგებულებისაა. მალის სხეულზე მდებარეობს მარჯვენა და მარცხენა კაუდალური სა-ნეკნე ფასეტა პირველი წყვილი ნეკნის თავთან შესაერთებლად. წვეტიანი მორჩი კარგადაა განვითარებული და ვერტიკალურად დგას, არა აქვს განივი ხვრელები.

მსხვილფეხა პირუტყვის კისრის მალეები მოკლე და მასიურია. მალის სხეულების სიგრძე თანდათანობით მატულობს კაუდალური მიმართულებით. ვენტრალური ქედი არა აქვს. თავი და ფოსო კარგადაა გამოხატული. წვეტიანი მორჩების მწვერვალი გასქელებულია. აქსი მოკლეა, კბილისებური მორჩი ცილინდრულია და სქელი.

ღორის კისრის მალეების სხეული მოკლეა, თავი და ფოსო გაბრტყელებულია. მალის რკალი ვიწროა, რკალთაშუა ხვრელი კი ფართო. წვეტიანი მორჩები ვიწრო და გრძელია. ნეკნგანივი მორჩები განიერია და მიმართულია ვენტრალურად. ისინი კრამიტისებურად ხურავენ ერთიმეორეს.

ცხენის კისრის მალეები (სურ.7) გრძელი და მასიურია. მალის თავი და ფოსო კარგადაა გამოხატული. წვეტიანი მორჩები განვითარებული არ არის. კისრის მესამე, მეოთხე, მეხუთე და მეექვსე მალეებზე, ვენტრალური ქედები კარგადაა გამოხატული. აქსი ყველაზე გრძელი მალაა.

ძაღლის კისრის მალეების სხეული მოკლეა, თავი და ფოსო გაბრტყელებულია. მალის რკალი გრძელია, რკალთაშუა ხვრელი კი ვიწრო. წვეტიანი მორჩები განვითარებულია კარგად. კისრის მეორე მალის ქედი მკვეთრადაა განვითარებული, რომელიც წინ ნისკარტისებური წანაზარდით ბოლოვდება.

**გულმკერდის მიდამო – pars thoracalis** შედგება მალეების, ნეკნების და მკერდის ძვლისგან. მალის სხეულის თავისა და ფოსოს გვერდებზე, როგორც მარჯვნივ, ისე მარცხნივ მდებარეობს სანეკნე ფასეტები. ერთი მალის კრანიალური სანეკნე ფასეტა უერთდება მეორე მალის კაუდალურ სანეკნე ფასეტას და ქმნის სანეკნე ორმოს, სადაც თავსდება ნეკნის თავი.

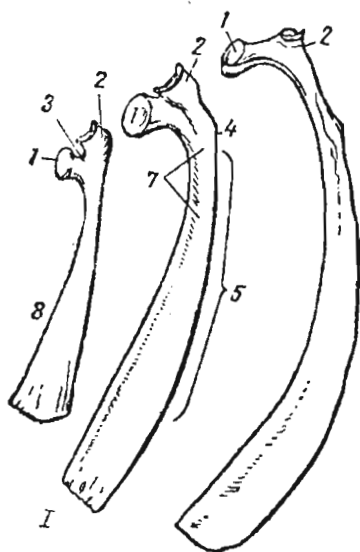
განივი მორჩები კარგადაა განვითარებული. მასზე მოთავსებულია სასახსრე ზედაპირი ნეკნის ბორცვთან შესანაწევრებლად და დვრილისებური მორჩი კუნთების მისაერთებლად.

წვეტიანი მორჩები საკმაოდ მსხვილი და გრძელია. ყველაზე გრძელი მორჩები ქმნის მინდაოს ფუძეს. წვეტიანი მორჩები კაუდალურადაა გადახრილი, რაც უკან მივდივართ დახრილობა მცირდება და ერთ-ერთი მალის წვეტიანი მორჩი ვერტიკალურად დგას და მას დიაფრაგმული მალა ეწოდება.

მსხვილფეხა პირუტყვს გულმკერდის მიდამოებში აქვს 13 მალა. მალეების სიგრძე კაუდალური მიმართულებით კლებულობს. წვეტიანი მორჩები ფირფიტისებური და მაღალია. მე-13 მალის წვეტიანი მორჩი ვერტიკალურად დგას და მას დიაფრაგმული მალა ეწოდება.

ღორს გულმკერდის (სურ.2) მიდამოში აქვს 14-15, იშვიათად 16 მალა, წვეტიანი მორჩები მოკლე და ფირფიტოვანია, რომელთა სიმაღლე თანდათან კლებულობს კაუდალური მი-

მართულებით. მე-11 მალის წვეტიანი მორჩი ვერტიკალურად დგას.



სურ. 6. ძროხის ნეკნები (კლიმონის მიხედვით)

1-ნეკნის თავი; 2-ნეკნის ყელი; 3-ნეკნის ბორცვი; 4-ნეკნის სხეული; 5-ხრტილოვანი ნეკნი.

ცხენს გულმკერდის მიდამოში აქვს 18, იშვიათად 19 მალა. მალის სხეულების სიგრძე კაუდალური მიმართულებით თანდათან მატულობს. მე-15 ან მე-16 მალის წვეტიანი მორჩი ვერტიკალურად დგას.

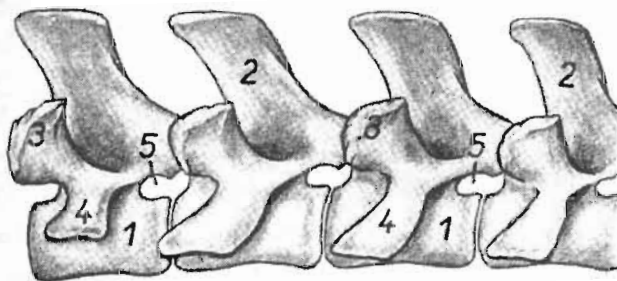
ძალს გულმკერდის მიდამოში აქვს 13 მალა. სხეულზე ვენტრალური ქედები არა აქვს. წვეტიანი მორჩები მსხვილი და მრგვალია; მე-11 მალის წვეტიანი მორჩი ვერტიკალურად დგას.

**ნეკნები** – *costae* (სურ.6) ეკუთვნის გრძელ რკალისებურ ტიპის ძვლებს, რომლებიც ერთი ბოლოთი უერთდება ხერხემალს, მეორეთი მკერდის ძვალს. ნეკნი შედგება ძვლოვანი და ხრტილოვანი ნაწილებისაგან. ძვლოვან ნეკნზე ვარჩევთ სახერხემლე ბოლოს და სამკერდე ბოლოს. სახერხემლე ბოლოზე მოთავსებულია ნეკნის თავი, ნეკნის ბორცვი და ნეკნის ყელი. თავს და ბორცვს შორის მდებარეობს ნეკნის კუთხე. ნეკნის თავზე

არის ორი გამონაზარდი, რომელთა შორის ღარია მოთავსებული. ნეკნის ბორცვი უერთდება სასახსრე მორჩს. ნეკნის გამოდრეკილ მედიალურ ზედაპირზე არის ნეკნის ღარი სისხლის ძარღვებისა და ნერვებისათვის. ნეკნის მოხრილობის ლატერალურად კუნთოვანი ღარია ნეკნთაშუა კუნთების მოსათავსებლად. აღნიშნული ღარები ყველა ნეკნს შესაძლებელია არ ჰქონდეს.

ხრტილოვანი ნეკნები ძვლოვანი ნეკნების გაგრძელებაა, რომლებიც ძვლოვან ნეკნებს უერთდება ბლაგვი დაკბილული ნაპირით, ხოლო მკერდის ძვალთან შესაბამისი სასახსრე ფასეტი. ხრტილოვანი ნეკნების სიგრძე თანდათან მატულობს წინიდან კაუდალური მიმართულებით.

ანატომიაში ანსხვავებენ ნამდვილ და ცრუ ნეკნებს. ნამდვილი ნეკნები უშუალოდ მკერდის ძვალს უერთდება, ხოლო ცრუ ნეკნები ჯერ ერთიმეორეს უერთდება და შემდგომ მკერდის ძვალს. პირველი 6-8 წყვილი ნეკნი ნამდვილია, მომდევნო წყვილი კი ცრუ. ნეკნების სიგრძე და სიგანე თანდათან მატულობს კაუდალური მიმართულებით მე-6, მე-8 ნეკნებამდე, შემდეგ კი ისევ კლებულობს (სურ.2).



სურ.7. ღორის წელის მალეები

1-მალის სხეული; 2-წვეტიანი მორჩი; 3-სასახსრე მორჩი; 4-ნეკნ-განივი მორჩი; 5-მალთაშუა ხვრელი.

მსხვილფეხა პირუტყვს 13 წყვილი ნეკნი აქვს. ნამდვილია 1-8 წყვილი, დანარჩენი 5 წყვილი ცრუ ნეკნებია. ნეკნის სიგრძე და სიბრტყე მატულობს მე-7 მე-9 ნეკნებამდე; ნეკნების კრანიალური კიდე გასქელებულია, კაუდალური კი – მახვილია. ნეკნთაშუა სივრცე ვიწროა, რადგან ნეკნები ფართოა.

ლორს აქვს 13-14, იშვიათად 16-17 წყვილი ნეკნი. აქედან 1-7 წყვილი ნამდვილი ნეკნია, დანარჩენი კი – ცრუ ნეკნებია.

ცხენს აქვს 18, იშვიათად 19 წყვილი ნეკნი. ნეკნების სიგრძე მატულობს პირველიდან მეთერთმეტემდე, შემდეგ კი ისევ კლებულობს. ნეკნებზე კარგადაა გამოხატული ღარები, როგორც სისხლის ძარღვებისათვის, ისე ნერვებისათვის.

ძალს აქვს 13 წყვილი ნეკნი; აქედან პირველი 9 წყვილი ნამდვილი ნეკნია, დანარჩენი კი ცრუ ნეკნებია. ნეკნების სიგრძე მატულობს მე-6 ნეკნამდე, შემდეგ კი ისევ მცირდება.

**მკერდის ძვალი** – **sternum** კეტავს გულმკერდის კოლოფს ვენტრალური მხრიდან. იგი შექმნილია 6-8 ძვლოვანი სეგმენტის შეერთებით. მკერდის ძვალი იყოფა 3 ნაწილად: ტარი – **manubrium sterni**, სხეული – **corpus sterni** და მახვილისებური მორჩი – **processus xiphoideus**. სხეულის გვერდებზე არის ფოსოები ნამდვილი ნეკნის ხრტილებთან შესაერთებლად.

მსხვილფეხა პირუტყვის მკერდის ძვლის ტარი სხეულს უერთდება სახსრის საშუალებით; სხეულზე აქვს 6 წყვილი სანეკნე ფასეტა ნამდვილი ნეკნების ხრტილებთან შესაერთებლად. ერთი წყვილი ფასეტა კი მკერდის ძვლის ტარზეა. მახვილისებური მორჩი კარგადაა განვითარებული და ფირფიტისებურია.

ლორის მკერდის ძვალი სხეულს უერთდება სახსრის საშუალებით. სხეულზე მდებარეობს 5 წყვილი სანეკნე ნაქდვევი ნამდვილი ნეკნების ხრტილებთან შესაერთებლად. მახვილისებურ მორჩს მომრგვალო ფორმა აქვს.

ცხენის მკერდის ძვალი ცილინდრული ფორმისაა. სხეულის ვენტრალურად თავსდება მძლავრად გამოხატული ვენტრალური ქედი – **crista sterni**, რომელსაც შევარდნის ხრტილს უწო-

დებენ. სხეულზე აქვს 6 წყვილი სანეკნე ფასეტა ნამდვილი ნეკნების ხრტილებთან შესაერთებლად. განვითარებულია მახვილისებური მორჩი ხრტილის გარეშე.

ძალის მკერდის ძვალი გრძელია. სხეულის გვერდებზე მდებარეობს ფასეტები ნამდვილი ნეკნების ხრტილებთან შესაერთებლად. მახვილისებური მორჩი მომრგვალო და ფირფიტისებურია.

**გულმკერდი** – thorax შექმნილია დორსალურად გულმკერდის ძალებით, გვერდებიდან ნეკნებით და ვენტრალურად მკერდის ძვლის შეერთებით. იგი კონუსისებური ფორმისაა. მასზე არჩევენ გულმკერდის კოლოფის შესავალს და გულმკერდის კოლოფის გამოსავალს. შესავალი მოისაზღვრება გულმკერდის პირველი ძალით, პირველი წყვილი ნეკნით და მკერდის ძვლის ტარით. გამოსავალი მოსაზღვრულია გულმკერდის უკანასკნელი ძალით, ნეკნთა რკალებით და მახვილისებური მორჩით.

**წელის მიდამო** – regio lumbalis (სურ.7) ქმნის მუცლის ღრუს დორსალურ ძვლოვან კედელს. შინაურ ცხოველებს წელის ნაწილში 5-7 ძალა აქვს. ძალის სხეულები საკმაოდ გრძელია, ნეკნგანივი და სასახსრე მორჩები კარგადაა განვითარებული; წვეტიანი მორჩები გრძელია, თითქმის ერთი სიმაღლისა და კრანიალურადაა გადახრილი. ძალის თავი და ფოსო გაბრტყელებულია (სურ.7).

მსხვილფეხა პირუტყვს წელის ნაწილში აქვს 6 ძალა. ძალის სხეულები გრძელია, ვენტრალური ქედი კარგადაა გამოხატული, ნეკნგანივი მორჩები გრძელია და უსწორმასწორო ნაპირები აქვს.

ღორს წელის ნაწილში აქვს 7, იშვიათად 6, ზოგჯერ კი 5 ძალა. ძალის სხეული გრძელია, თავი და ფოსო გაბრტყელებულია. წვეტიანი მორჩები მაღალია, განიერი და კრანიალურადაა გადახრილი (სურ.7).

ძალს წელის ნაწილში 7, იშვიათად 6 ძალა აქვს. ძალის სხეული საკმაოდ გრძელია, წვეტიანი მორჩების ბოლოები შევიწროებულია.

გავის მიდამო – regio sacralis ქმნის მენჯის ღრუს ღორ-სალურ ძვლოვან კედელს. შინაურ ცხოველებს გავის მიდამო-ში აქვს 3-5 მალა, რომლებიც უერთდებიან ერთმანეთს ძვლოვანი ქსოვილით და ქმნიან გავის ძვალს – os sacrum. მალეების სხეულების სიდიდე უკანა მიმართულებით თანდათანობით მცირდება.

გავის ძვლის პირველი და მეორე მალის განივი მორჩების შეზრდით იქმნება გავის ფრთები – ala ossis sacri; ფრთების ლატერალურ ზედაპირზე მდებარეობს ხორკლიანი ყურისებრი ზედაპირი თეძოს ძვლის ფრთასთან შესაერთებლად. გავის ძვლის მარჯვენა და მარცხენა მხარეზე სასახსრე მორჩების შეზრდით შეიქმნება გავის გვერდითი ქედები, ხოლო წვეტიანი მორჩების შეზრდით კი – გავის საგიტალური ქედი. გავის ძვალზე მალთაშუა ხვრელების მაგივრად განვითარებულია გავის დორსალური და ვენტრალური ხვრელები ნერვების გასატარებლად. გავის ძვლის პირველი მალის ვენტრალური ქედი ქმნის წარმონაქმნს, რომელსაც ეწოდება კონცხი – promentorium.

მსხვილფეხა პირუტყვების გავის ძვალი შედგება 5 მალისაგან: ცხვრის და თხის კი – 4 მალისაგან. მალეების შეზრდა მთავრდება 3-4 წლის ასაკში. წვეტიანი მორჩები შეზრდილია და ქმნის საგიტალურ ქედს. გავის ძვლის ვენტრალურ ზედაპირზე არის ვიწრო ღარი გავის შუა არტერიის მოსათავსებლად. გავის ვენტრალური ხვრელები განიერია.

ლორის გავის ძვალი შედგება 4 მალისაგან. მალეების შეზრდა მთავრდება წლინახევრის ასაკში. წვეტიანი მორჩები შეზრდილია და ქმნის საგიტალურ ქედს.

ცხენის გავის ძვალი შედგება 5 მალისაგან. წვეტიანი მორჩები შეზრდილი არ არის და ერთიმეორისაგან გამოყოფილია. მათი მწვერვალები იშვიათად გაორმაგებულია. გავის ვენტრალური ხვრელები განიერია.

ძაღლის გავის ძვალი შედგება 3 მალისაგან. მალეების შეზ-

რდა ერთი წლის ასაკში მთავრდება. წვეტიანი მორჩების მწვერვალები შეზრდილი არ არის.

**კუდის მიდამო** – **regio caudalis** შედგება 15-23 მალისაგან. მალეების რაოდენობა ცვალებადია ცხოველის სახის მიხედვით. ასე მაგალითად რქოსან ცხოველებს კუდის მიდამოში აქვს 18-20, ღორს 20-23, ცხენს 15-20, ძაღლს - 20-23 მალა. აქედან პირველი 5 მალა არის ნამდვილი, დანარჩენი კი ცრუ მალეებია. მალეების ხვრელები წინიდან უკანა მიმართულებით თანდათან მცირდება და ბოლოს მთლიანად იხურება.

**ხერხემალი ანუ მალთა სვეტი** – **columna vertebralis**. ტორსის ჩონჩხის ძირითადი შემადგენელი ნაწილია მალა. ბუნებრივად აკინძული მალეები ქმნის ხერხემალს; ხერხემალი არა მარტო სხეულის რბილი ნაწილების საყრდენია, არამედ მოძრაობის ბერკეტიცაა. უკანა კიდურებიდან მიღებულ სამოძრაო იმპულსებს ხერხემალი გადასცემს ჩონჩხის წინამდებარე ნაწილს. ხერხემლის სვეტზე განასხვავებენ 3 შესამჩნევ ბუნებრივ ნაღრეკს:

1. კისრის ნაღრეკი – შექმნილია კისრის პირველი და მეორე მალის ქალასთან შეერთებით და რკალი მიქცეულია დორსალურად.

2. კისერ – ზურგის ნაღრეკი მდებარეობს კისრის უკანასკნელი და გულმკერდის 1 მალეების შეერთების ადგილზე და რკალი მიქცეულია ვენტრალურად.

3. წელ-ზურგის ნაღრეკი – გრძელია, აღწევს გავის ძვლამდე და რკალი მიქცეულია დორსალურად.

ხერხემლის სვეტის აღნიშნული ნაღრეკები ბუნებრივია და ანატომიაში აღნიშნულია შემდეგი ტერმინებით: დორსალურად მიქცეულ ნაღრეკს ეწ. კიფოზი – **kiphosis**, ვენტრალურად მიქცეულ ნაღრეკს – ლორდოზი – **lordosis**. მაშასადამე შინაური ცხოველების ხერხემალს აქვს კისრისა და წელ-ზურგის კიფოზი და კისერ-ზურგის ლორდოზი.

ემბრიონალური და ფილოგენეზური განვითარების მიხედვით ცხოველების ქალა იყოფა ტვინისა და სახის ქალად. ტვინის ქალას ძვლები ქმნის კოლოფს თავის ტვინის მოსათავსებლად. ამასთანავე საფეთქლის ძვალში მოთავსებულია სმენა-წონასწორობის ორგანო-ყური. სახის ქალას მიდამოში მდებარეობს პირ-ხახის ორგანოები, ცხვირის ღრუს ორგანოები, მხედველობის ორგანო-თვალი. ქალას ღრუ კეფის დიდი ხვრელით დაკავშირებულია ხერხემლის არხთან.

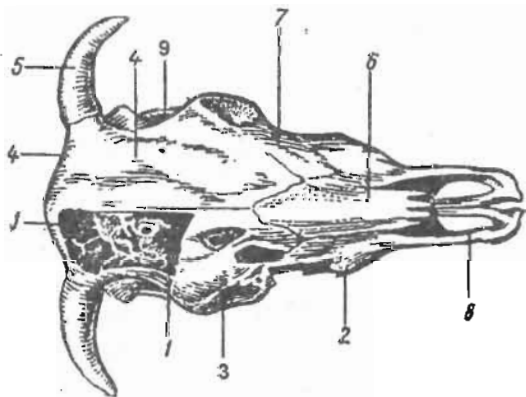
ქალას სახისა და ტვინის ნაწილების ზომათა შეფარდება ადამიანებში და შინაურ ცხოველებში არსებითად განსხვავებულია, რაც თავის ტვინის და საღეჭი აპარატის განვითარების ხარისხზეა დამოკიდებული. ადამიანი მოაზროვნე არსებაა და ამიტომ მას, კარგად აქვს განვითარებული ტვინის ქალა, როგორც აზროვნების ორგანოს – თავის ტვინის განვითარების ხარისხი. სამაგიეროდ მას სუსტად აქვს განვითარებული საღეჭი აპარატი. ბალახის მჭამელ ცხოველებში სახის ქალა დაბადების შემდეგ ინტენსიურად იზრდება. ეს მოვლენა დაკავშირებულია საღეჭი აპარატის – ყბების მძლავრ განვითარებასთან. აქედან გამომდინარე ზრდასრულ ცხოველებში სახის ქალა უფრო მძლავრადაა განვითარებული ვიდრე ტვინის ქალა. ხორცის მჭამელ ცხოველებში ქალას ორივე ნაწილის განვითარება თითქმის თანაბარია. ცხენის სახისა და ტვინის ნაწილების ზომათა შეფარდებაა – 4:1.

გარდა ამისა აღსანიშნავია ქალას ფორმის და ინდივიდუალური ცვალებადობის თავისებურებანი ცხოველის ასაკისა და სქესის მიხედვით. ახალშობილი ცხოველის ტვინის ქალა თითქმის აღემატება სახის ქალას, რაც აიხსნება საღეჭი აპარატის სუსტი განვითარებით; მეორე ძირითადი დამახასიათებელი თავისებურებაა ე.წ. ყიფლიბანდების არსებობა. ყიფლიბანდები ქალას ძვლების დამაკავშირებელი შემაერთებელი ქსოვილის

გაფართოებული ადგილებია. ქალას ძვლებს შორის ნაკერები ვითარდება დაბადების შემდეგ. ქალას ძვლების გაძვლება ხანგრძლივი პროცესია; მიუხედავად ამისა, ნაკერების გაძვლების დონის მიხედვით მაინც შეიძლება გარკვეული წარმოდგენები შევქმნათ ცხოველის ასაკზე.

ქალას ფორმა სქესის მიხედვით უმნიშვნელოდ განსხვავდება. შეიძლება ითქვას, რომ მდედრობითი სქესის ცხოველების ქალა უფრო მომცრო და მსუბუქია. ამასთანავე ბორცვები, მორჩები და სხვა წარზიდულობანი, რომლებზეც კუნთები ემაგრება, სუსტადაა განვითარებული. სწორედ ამით აიხსნება ის, რომ ქალა შედარებით პატარაა და კუნთებიც შედარებით სუსტადაა განვითარებული.

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



სურ. 9. ძროხის ქალა

1-შუბლის ძვალი; 2-ზედა ყბის ძვალი; 3-ყვრიმალის ძვალი; 4-თხემის ძვალი; 5-რქის მორჩი; 6-ცხვირის ძვალი; 7-საცრემლე ძვალი; 8-საჭრელი ძვალი; 9. საფეთქლის ძვალი.

ქალას სიგრძის ზომებს ზომაავენ სპეციალური შტანგენ-  
ცირკულით, გარშემოწირულობას – სანტიმეტრებად და მი-  
ლიმეტრებად დაყოფილი თასმით, მოცულობას – ქალას ღრუს  
საფანტით ავსების მეშვეობით.

## ტვინის ქალა neurocranium

ტვინის ქალას შემადგენლობაში შედის სამი კენტი (კეფის,  
სოლისებური და თხემთაშუა) და სამი წყვილი (საფეთქლის, თხე-  
მისა და შუბლის) ძვალი (სურ.8).

**კეფის ძვალი – os occipitale** თავისი ფორმით მალას მო-  
გვაგონებს. იგი ქალას ღრუს უკანა კედელია. აქვს კეფის დიდი  
ხვრელი, რომელიც დაკავშირებულია ხერხემლის არხთან. კე-  
ფის ძვალზე არჩევენ: კეფის ძვლის სხეულს, გვერდით ნაწილებს  
და კეფის ძვლის ქიცვს.

**კეფის ძვლის სხეული – corpus occipitale** მდებარეობს ქა-  
ლას ფუძის მიდამოში და მისი წინა ნაწილი უერთდება სოლისე-  
ბური ძვლის სხეულს. მათი შეერთების ადგილზე მდებარეობს კუნ-  
თოვანი ბორცვი – **tuber muscularis**, რომელსაც ემაგრება თავის  
გრძელი კუნთი. სხეულის მარჯვენა და მარცხენა გამახვილებული  
კიდეები საზღვრავს დაფლეთილ ხვრელს. ამ ხვრელში გაივლის  
თავის ტვინის ზოგიერთი ნერვი და სისხლის ძარღვი.

**გვერდითი ნაწილები – partes laterales** (სურ.9), მდებარე-  
ობს სხეულის უკანა ნაწილის გვერდებზე. ამ ნაწილზე მდებარეობს  
კეფის როკები – **condylus occipitalis**, რომლებიც სხე-  
ულთან ერთად მოსაზღვრავენ კეფის დიდ ხვრელს. როკები გა-  
ყოფილია როკთაშუა ამონაჭდევით. კეფის როკებიდან სხვადა-  
სხვა ცხოველებში არასტანდარტულად ვენტრალური მიმარ-  
თულებით ეშვება საუღლე მორჩები – **processus iugularis**.  
როკსა და საუღლე მორჩს შორის მდებარეობს როკქვეშა ფო-  
სო, რომელშიც იხსნება ენისქვეშა ნერვის ხვრელი.

**კეფის ძვლის ქიცვი – squama occipitalis** მდებარეობს კეფის როკების დორსალურად. მასზე არჩევენ გარეთა და შიგნითა ზედაპირებს. გარეთა ზედაპირზე განივად მდებარეობს კეფის ქედი – **crista occipitalis**, რომელიც გრძელდება საფეთქლის ძვლის ქიცვის ყვრიმალის რკალის ქედში. კეფის ქედის შუა საგიტალური ხაზის ახლოს მდებარეობს კეფის გარეთა შემალღება, რომელსაც ემაგრება ქედის იოგი. ქიცვის შიგნითა ზედაპირზე ნათლად ჩანს ნათხმის ჭიისა და ჰემისფერობის კვალი.

მსხვილფეხა პირუტყვის კეფის ძვლის სხეული მოკლეა და მასიური. ხახის ბორცვები კარგადაა გამოხატული. ენისქვეშა ნერვის ხერელი ზოგჯერ გაორმაგებულია და ძვლის სიღრმეში არხის სახეს ღებულობს. კეფის გარეთა ქედი განვითარებული არ არის.

ღორის კეფის ძვლის სხეული მოკლეა, ხახის ბორცვები კარგადაა განვითარებული. კეფის დიდი ხერელი სამკუთხედის ფორმისაა, კეფის ძვლის ქიცვი მაღალია და საუღლე მორჩები გრძელი და სწორია.

ცხენის კეფის ძვლის სხეული ცილინდრულია; ხახის ბორცვები შედარებით სუსტადაა გამოხატული. კეფის გარეთა შემალღების ვენტრალურად მდებარეობს ხორკლიანი ქედის ფოსო; საუღლე მორჩები გრძელი და სწორია.

ძაღლის კეფის ძვლის სხეული ბრტყელია, საუღლე მორჩები მოკლეა, კეფის როკებს შორის მცირე ნაჭდევა. კეფის ძვლის ქიცვი სამკუთხედის ფორმისაა.

**სოლისებური ძვალი – os sphenoidale** (სურ.9). მდებარეობს ქალას ფუძეზე. მას აქვს სხეული, ორი წყვილი ფრთა (საფეთქლის და თვალბუდის), ორი ფრთისებური მორჩი და ხერელები ნერვების გასატარებლად.

**სოლისებური ძვლის სხეული – corpus sphenoidale** ახალგაზრდა ცხოველებში 2 ნაწილადაა გაყოფილი: წინა ნაწილს ეწ. პრესპენოიდი, უკანა ნაწილს კი – ბაზისპენოიდი.

პრესპენოიდის დორსალური ნაწილიდან იწყება თვალბუ-

დის ფრთები – *ala orbitalis*, რომლებიც მონაწილეობენ ფრთა-სასისა და თვალბუდის ფოსოს შექმნაში. ბაზისპენოიდის გვერ-დებიდან წარიზიდება საფეთქლის ფრთები – *ala temporalis*, რომელსაც უერთდება საფეთქლის ძვლის ქიცვი. ფრთები მონაწილეობენ საფეთქლის ქვედა ფოსოს შექმნაში. ბაზისპენოიდის სატვინე ზედაპირზე მდებარეობს ტვინის დანამატის ფოსო ანუ თურქული კეხის ფოსო, მის უკან კი სხვადასხვა ცხოველს არაერთნაირად განვითარებული აქვს განივი ფირფიტა – თურქული კეხის ზურგი.

პრესპენოიდის სატვინე ზედაპირზე მოთავსებულია განივად მდებარე ჯვარედინი ღარი, რომელიც შესაბამის ზედაპირზე თვალბუდეში თავდება მხედველობის ხვრელით. ამ ხვრელში გაივლის მხედველობის ნერვი.

**ფრთისებური მორჩები – *processus pterygoideus*** ეშვება ქვემოთ და ეკვრის სასის ძვლის ცხვირის ფირფიტას. ფრთისებური მორჩის ორბიტალურ ზედაპირზე მდებარეობს ფრთისებური ქელი. ქელის წინ იწყება მხედველობის ხვრელი; მხედველობის ხვრელის ვენტრალურად მდებარეობს თვალბუდის ნაპრალი. ამ უკანასკნელის ვენტრალურად კი მრგვალი ხვრელი. ეს ორი უკანასკნელი ზოგიერთ ცხოველებში გაერთიანებულია და ქმნის თვალბუდე-მრგვალ ხვრელს. ამ ხვრელში გავლით სისხლის ძარღვები და ნერვები მიემართება სოლისებრ-სასის ფოსოში და აქედან სოლისებრ-სასის ხვრელით ცხვირის ღრუში, ზედა ყბის ხვრელში, თვალბუდის ქვედა არხში და სასის არხში.

სოლისებური ძვლის სხეულის მასაში მოთავსებულია სოლისებური ძვლის წიაღი, რომელიც უერთდება სასის ძვლის წიაღს და მასთან ერთად ქმნის სოლისებრ-სასის წიაღს (სურ.9).

მსხვილფეხა პირუტყვის საფეთქლის ფრთები კარგადაა განვითარებული, სადაც მდებარეობს ოვალური ხვრელი; თვალბუდე-მრგვალი ხვრელი ფართოა.

ღორის სოლისებური ძვლის ფრთისებური მორჩები მძლავ-

ვრდაა განვითარებული; ამ მორჩების კაუდალურ ზედაპირზე მდებარეობს ფრთისებური ფოსო. ფრთისებური ქედი კარგადაა განვითარებული, თვალბუდ-მრგვალი ხვრელი ფართოა.

ცხენის პრესპენოიდის მედიალურ ზედაპირზე მოთავსებული ჯვარედინი ღარი ორ ნაწილადაა გაყოფილი: მედიალური-უფრო ვიწრო მიემართება თვალბუდის ნაპრალისაკენ, ხოლო ლატერალური-უფრო განიერი-მიემართება მრგვალი ხვრელისაკენ.

ძალის ძირითადი ძვლის საფეთქლის ფრთები უფრო განვითარებულია, ვიდრე თვალბუდის ფრთები. თვალბუდის ნაპრალი მკაფიოდ გამოყოფილია მრგვალი ხვრელისაგან. თურქული კეხის ზურგი კარგადაა გამოხატული.

**თხემის ძვალი** – *os parietale* (სურ.8) ეკუთვნის წყვილ ბრტყელ ძვლებს. თანამოსახლე ძვლები შეერთებულია საგიტალური ნაკერით. იგი ესაზღვრება კეფის ძვლის ქიცვს, საფეთქლის, შუბლის და თხემთაშუა ძვლებს. მას აქვს გარეთა და შიგნითა ზედაპირი. ამ ძვლის გარეთა ზედაპირი შინაურ ცხოველებს განსხვავებული აქვთ; თუმცა ყველა ცხოველში იგი მონაწილეობს საფეთქლის ფოსოს შექმნაში.

სატვინე ზედაპირზე არის შიგნითა საგიტალური ქედი, რომელსაც ემაგრება ტვინის მაგარი გარსი. ამავე ზედაპირზე არსებულ ჩაღრმავებებს ეწ. თითისებრი ჩაღრმავებები, მათ შორის კი ძვლოვანი ქედებია და ნაპრალები სისხლის ძარღვებისათვის.

მსხვილფეხა პირუტყვის თხემის ძვლები მდებარეობს კეფისა და საფეთქლის მიდამოში. მასზე ვარჩევთ კეფისა და საფეთქლის ნაწილებს, რომლებიც ერთიმეორისაგან საფეთქლის ქედით არის გაყოფილი.

ღორის თხემის ძვლის გარეთა ზედაპირზე გაივლის ჩაზნეჭილი თხემის ქედი, რომელიც თხემისა და საფეთქლის მიდამოებს თითქმის სწორი კუთხით ყოფს.

ცხენის თხემის ძვლის გარეთა ზედაპირი გამოდრეკილია,

შუა საგიტალური ხაზის მიმართულებით გაივლის გარეთა სა-  
გიტალური ქედი. ამ ქედის წინა ბოლო გადადის მარჯვენა და  
მარცხენა შუბლის გარეთა ქედში.

ძაღლის თხემის ძვლის გარეთა ზედაპირი მონაწილეობს სა-  
ფეთქლის ფოსოს შექმნაში.

**თხემთაშუა ძვალი** – *os interparietale* ტვინის ქალას  
ძვლებს შორის ყველაზე პატარაა. მოთავსებულია კეფის ძვლის  
ქიცვისა და ორივე თხემის ძვალს შორის. როგორც დამოუკი-  
დებელი ძვალი იგი აქვთ მხოლოდ ახალგაზრდა ცხოველებს.  
ზრდის პროცესში კი იგი შეეზრდება თხემისა და კეფის ძვლებს.  
თხემთაშუა ძვლის სატვინე ზედაპირზე წარიზიდება ძვლოვანი  
კარავი.

მსხვილფეხა პირუტყვის თხემთაშუა ძვალი სამკუთხედის  
ფორმისაა და თავსდება თხემის ძვლებს შორის. სატვინე ზედა-  
პირზე ძვლოვან კარავს არ ქმნის.

ცხენის თხემის ძვალი ოთხკუთხაა. მისი სატვინე ზედაპირი  
თხემის ძვლის შემადგენელთან ერთად ქმნის ძვლოვან კარავს.

ძაღლის თხემის ძვალი გულის ფორმისაა; ამ ძვლის სატვი-  
ნე ზედაპირზე წარიზიდება ძვლოვანი კარავი, რომელსაც ემა-  
გრება ტვინის მაგარი გარსი.

**საფეთქლის ძვალი** – *os temporale* (სურ.8) მდებარეობს  
საფეთქლის მიდამოში და შედგება ქიცვისა და კლდოვანი ნა-  
წილებისაგან. ზოგიერთ ცხოველში ეს ორი ნაწილი ზრდის ად-  
რეულ ეტაპზე შეეზრდება ერთმანეთს (ძროხა, ღორი).

**ქიცვი** – *squama temporalis* თხემის ძვალთან ერთად ქმნის  
საფეთქლის ფოსოს თანამოსახელე კუნთის მისამაგრებლად. ქიც-  
ვის ლატერალური ზედაპირიდან წარიზიდება ყვრიმალის მორჩი,  
რომელიც უერთდება ყვრიმალის ძვლის საფეთქლის მორჩს და  
მასთან ერთად ქმნის ყვრიმალის რკალს. რკალის ვენტრალუ-  
რად მოთავსებულია სასახსრე ბორცვი, რომელიც ყბის სახსრის  
შექმნაში იღებს მონაწილეობას. ყვრიმალის მორჩის ზემო კიდე  
მახვილია და შედის საფეთქლის ქედის შემადგენლობაში.

**კლდოვანი ძვალი** – *os petrosum* (სურ.9) თავის მხრივ იყოფა: დვრილისებურ, დაფის და კლდოვან ნაწილად (სურ.5). დვრილისებური ნაწილი – *pars mastoidea* ჩასმულია საფეთქლის ძვლის ქიცვისა და კეფის ძვალს შორის. იგი კეფის ძვლის საუღლე მორჩის წინ ამოწეულია დვრილისებური მორჩის სახით. მორჩსა და დაფის ნაწილს შორის მდებარეობს სახის არხის ხვრელი. ამ ხვრელით ქალას ღრუდან გამოდის სახის ნერვი (სურ.9).

**დაფის ნაწილი** – *pars tympanica* შედგება გარეთა სასმენი მილი და ძვლოვანი ბუშტი. გარეთა სასმენი მილი ზოგჯერ ძალიან მოკლეა, ხოლო ძვლოვანი ბუშტი კი მომრგვალო და განიერი. ძვლოვან ბუშტში არის დაფის ღრუ. დაფის ღრუში მდებარეობს შუა ყურის ორგანოები: სასმენი ძვლები თავიანთი კუნთებით და იოგებით. ძვლოვან ბუშტთან დაკავშირებულია ძვლოვანი სასმენი მილი. ამ მილით დაფის ღრუ უერთდება ხახის ღრუს.

**კლდოვანი ნაწილი** – *pars petrosa* მიმართულია ქალას ღრუსაკენ. მასში მოთავსებულია შიგნითა ყური ანუ ლაბირინთი. კლდოვანი ნაწილის სატვინე ზედაპირზე მოჩანს 3 ხვრელი: ყველაზე განიერი შიგნითა სასმენი შესავალი, რომელშიც გაივლის სმენა-წონასწორობის ნერვი. კაუდალურად მდებარეობს კარიბჭის წყალსადენის დასაწყისი. ამ ორი ხვრელის უკან კი მდებარეობს მესამე ხვრელი ლოკოკინას წყალსადენის დასაწყისი (სურ.9).

მსხვილფეხა პირუტყვის საფეთქლის ძვლის ყვრიმალის მორჩი მოკლეა და უშუალოდ უერთდება ყვრიმალის ძვალს, კლდოვანი ძვლის ნაწილები ცხოველის ზრდის ადრეულ პერიოდში შეეზრდება ერთმანეთს. დაფის ნაწილი მძლავრად ან განვითარებული, გარეთა სასმენი მილი გრძელია, ხოლო ძვლოვანი ბუშტი მომრგვალოა და კარგად განვითარებული.

ღორის საფეთქლის ძვლის ყვრიმალის მორჩი მოკლე და მსხვილია. გარეთა სასმენი შესავალი გრძელია და მიმართუ-

ლია ლატერალურად. დაფის ძვლოვანი ბუშტი ოვალურია და წაგრძელებული.

ცხენის საფეთქლის ძვლის კლდოვანი ნაწილი ქიცვს შეეზრდება გვიან. კლდოვანი ძვალი პირამიდის ფორმისაა, რომლის მწვერვალი დორსალურადაა მიქცეული. დვრილისებური ნაწილი კარგადაა განვითარებული და მისგან წარიზიდება სადგისისებური მორჩი. დაფლეთილი ხვრელი განიერია.

ძალის გარეთა სასმენი შესავალი ძალიან მოკლეა: ძვლოვანი ბუშტი მომრგვალო და განიერია. დაფლეთილი ხვრელი მოჩანს ძვლოვანი ბუშტის უკან.

**შუბლის ძვალი** – *os frontale* ბრტყელი ძვალია, რომელიც მეორე თანამოსახელე ძვალს უერთდება შუა საგიტალურ ხაზზე. შუბლის ძვალი იყოფა შუბლ-საფეთქლის და ცხვირ-თვალბუდის ნაწილებად. შუბლ-საფეთქლის ნაწილი მონაწილეობს ქალას ღრუს წარმოქმნაში, ხოლო ცხვირ-თვალბუდის ნაწილით იქმნება ცხვირის ღრუს დორსალური და გვერდითი კედელი (სურ.8).

შუბლის ძვლის ორბიტალური მიდამო ქმნის ორბიტის მედიალურ კედელს და შეიცავს ამონაქლევს. ამ ამონაქლევში ჩასმულია სოლისებური ძვლის თვალბუდის ფრთა. ამ უკანასკნელთან ერთად ორბიტალური ნაწილის კიდე ქმნის ცხავის ხვრელს – *foramen ethmoidale*. ცხვირ-თვალბუდის ზედაპირზე მდებარეობს თვალბუდის ზედა ხვრელი – *foramen supraorbitale* (სურ.8).

შუბლის ძვლის მასაში მდებარეობს შუბლის წიაღი – *sinus frontalis*. მარჯვენა და მარცხენა წიაღები ერთმანეთისაგან გამოყოფილია გასწვრივი ძვილით.

შუბლის ძვლიდან წარიზიდება შუბლის ძვლის ყვრიმალის მორჩი, რომელიც ყოველთვის არ უერთდება ყვრიმალის ძვალს. აქედან გამომდინარე ამ მორჩის ფორმა, ზომა და მდებარეობა იცვლება ცხოველის სახის შესაბამისად.

მსხვილფეხა პირუტყვის შუბლის ძვალი მძლავრადაა გან-

ვითარებული და თავისი კაუდალური ზედაპირით ესაზღვრება კეფა-თხემის მიდამოს, რომელიც ქმნის შუბლის უკანა ქედს. ამ ქედის გვერდით ზედაპირზე თავსდება რქის მორჩები – *processus cornualis*. რქის მორჩების სისქეში თავსდება რთული ღრუ, რომელიც დაკავშირებულია შუბლის წიაღთან. შუბლის ძვლის ყვრიმალის მორჩი მოკლე და განიერია, რომელიც უერთდება ყვრიმალის ძვლის შუბლის მორჩს და ორბიტა დახურულია (სურ.9).

ღორის შუბლის ძვალი იყოფა ცხვირისა და საფეთქლის ნაწილებად. ცხვირის ნაწილი ჯიშის მიხედვით, ან ბრტყელია, ან ჩაზნექილი. შუბლის ძვლის ყვრიმალის მორჩი მოკლეა და სამკუთხედის ფორმის; იგი არ აღწევს ყვრიმალის ძვლამდე და ორბიტა ღიაა.

ცხენის შუბლის ძვალი კარგადაა განვითარებული. მისგან წარიზიდება შუბლის ძვლის ყვრიმალის მორჩი, რომელიც უერთდება ყვრიმალის ძვალს და ორბიტა იკეტება. ამ მორჩის ფუძესთან მდებარეობს თვალბუდის ზედა ხვრელი.

ძაღლის შუბლის ძვალი სუსტადაა განვითარებული. მისგან წარიზიდება შუბლის ძვლის ყვრიმალის მორჩი, რომელიც მოკლე და სამკუთხედის ფორმისაა. იგი არ აღწევს ყვრიმალის ძვლამდე და ორბიტა ღიაა. თვალბუდის ზედა ხვრელი არ არსებობს.

## სახის ძალა *splanchnocranium*

სახის ქალას შემადგენლობაში შედის: ცხვირის, ზედა ყბის, საცრემლე, ყვრიმალის, საჭრელი, სასის, ფრთისებური, სახნისის, ცხავის, ცხვირის ნიჟარების, ქვედა ყბის და ენისქვეშა ძვალი. ღორებში-დინგის ძვალი.

ცხვირის ძვალი – *os nasale* (სურ.8) წყვილია, მდებარეობს ცხვირის ზურგის მიდამოში და ქმნის ცხვირის ღრუს დო-

რსალურ სახურავს. შუა საგიტალურ ხაზზე უერთდება თანამოსახელე ძვალს, ლატერალურად ზედა ყბის ცხვირის ფირფიტას და საჭრელ ძვლებს. ცხვირის ძვლის წინა ბოლო გამოყოფილია ცხვირ-ზედაყბის ამონაქდევით.

რქოსანი ცხოველის ცხვირის ძვლების უკანა ბოლო ჩამულია შუბლის ძვლის სათანადო ამონაქდევში, წინა ბოლო კი გაყოფილია ორ მწვერვალად. ცხვირის ძვლის შიგნითა ზედაპირზე მდებარეობს დორსალური ნიჟარის ქედი (სურ.8).

ღორის ცხვირის ძვლები თითქმის თანაბარი სიგანისაა. მისი წინა ბოლოები შევიწროებულია და ბლაგვ მწვერვალს ქმნის.

ძაღლის ცხვირის ძვლის წინა ბოლო გაფართოებულია და ბოლოში ქმნის მახვილ მწვერვალს, რომელიც შეერთებულია საჭრელ ძვალთან. მარჯვენა და მარცხენა მწვერვალებს შორის რჩება ცხვირის ნაქდევი.

**ზედა ყბის ძვალი – os maxilla** (სურ.8) ქმნის პირის ღრუს დორსალურ კედელს და ცხვირის ღრუს გვერდით კედელს (სურ.7). მასზე არჩევენ სხეულს – საკბილე კიდით, სასის მორჩს და ცხვირის ფირფიტას. სხეულის საკბილე კიდეზე არის ერთი ეშვის და 6-7 ალვეოლა ძირითადი კბილებისათვის, ალვეოლები გაყოფილია კბილბუდეთა ძვიდეებით. ალვეოლების ძირში ხვრელებია კბილის სისხლის ძარღვების და ნერვებისათვის. უკანასკნელი ალვეოლის უკანა ხორკლიანი ზედაპირი გადადის ზედაყბის ბორცვში – **tuber maxillae**. ზედა ყბის მედიალური ზედაპირი უერთდება სასის ძვალს და შეერთების ადგილზე წარმოიქმნება სასის არხი, რომელიც გადადის მაგარ სასაში და იხსნება სასის დიდი ხვრელით (სურ. 9).

**სასის მორჩი – processus palatinum** წარიზიდება სხეულის მედიალური ზედაპირიდან და შუა საგიტალურ ხაზზე უერთდება მეორე თანამოსახელე მორჩს.

**ცხვირის ფირფიტა – lamina nasalis** ქმნის ცხვირის ღრუს გვერდით კედელს. მისი შიგნითა ზედაპირი შედრეკილია, სადაც მდებარეობს საცრემლე ღარი, რომელიც საცრემლე ძვლის

საცრემლე არხის გაგრძელებაა. ცხვირის ფირფიტის გარეთა ზედაპირზე თავსდება ყვრიმალის ქედი. ქედის წინ თავსდება თვალბუდის ქვედა ხვრელი.

ზედაყბის ცხვირის ფირფიტა უკანა ნაწილში გაყოფილია ორ ფურცლად. ამ ფურცლებს შორის მდებარეობს ზედაყბის წიაღი. წიაღის სიდიდე სხვადასხვა ცხოველებში ცვალებადია ცხოველის სახეობისა და ასაკის მიხედვით (სურ. 8).

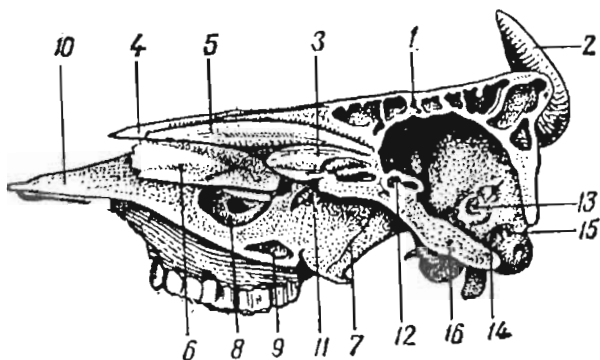
მსხვილფეხა პირუტყვის ზედა ყბა მოკლე და განიერია. პირველი ძირითადი კბილის დონეზე იხსნება თვალბუდით ქვედა ხვრელი. ზედაყბის წიაღი ფართოა, იგი დაკავშირებულია სასის წიაღთან.

ღორს ზედაყბის სხეულზე 7 ალვეოლა აქვს ძირითადი კბილებისათვის; ზედაყბის ბორცვი მძლავრ განვითარებას აღწევს; ზედაყბის წიაღი მცირეა; სახის ქედი სუსტადაა გამოხატული.

ცხენს ზედა ყბა მძლავრად აქვს განვითარებული. სახის ქედი ყვრიმალის ძვალზეც კი ვრცელდება. ზედაყბის ბორცვი კარგადაა განვითარებული; თვალბუდის ქვედა ხვრელი მდებარეობს მესამე ძირითადი კბილის დონეზე. ზედაყბის წიაღი ფართოა.

ძაღლის ზედა ყბის ძვალი პატარაა. თვალბუდის ქვედა არხი მოკლეა და იხსნება მესამე ძირითადი კბილის დონეზე თვალბუდის ქვედა ხვრელით. ზედაყბის წიაღი მცირეა; ზედაყბის ბორცვი სუსტადაა გამოხატული.

**საცრემლე ძვალი** — *os lacrimale* მდებარეობს ზედა ყბის, ყვრიმალის და შუბლის ძვლებს შორის, მასზე ვარჩევთ სახის ზედაპირს და ორბიტალურ ზედაპირს. ორბიტალური ზედაპირი ქმნის ძაბრისებურ ფოსოს საცრემლე პარკისათვის; ამ უკანასკნელიდან კი საცრემლე ხვრელით იწყება განიერი საცრემლე არხი. საცრემლე ძვლის სახის ზედაპირი სადაა და ბრტყელი (სურ. 8).



სურ 10. ძროხის ქალას საგიტალური განახერხი (ლ. გუსევის მიხედვით)  
 1-შუბლის ძვალი; 2-რქის მორჩი; 3-ცხავის ძვალი; 4-ცხვირის ძვალი; 5- ღო-  
 რსალური ნიჟარა; 6- ვენტრალური ნიჟარა; 7-ფრთისებური ძვალი; 8-ზედაყბის  
 წიაღი; 9-სასის წიაღი; 10-საჭრელი ძვალი; 11-სახნისის ძვალი; 12-სოლისებური  
 ძვლის სხეული; 13-კლდოვანი ძვალი; 14- კეფის ძვალი; 15- ენისქვეშა ნერვის ხვრე-  
 ლი; 16- კეფის ძვლის სხეული.

მსხვილფეხა პირუტყვის საცრემლე ძვალი გრძელია, აღწევს ცხვირის ძელამდე. საცრემლე ძვლის ორბიტალურ ნაწილს ზრ-  
 დადასრულებულ ცხოველში აქვს თხელკედლიანი ძვლოვანი  
 ბუშტი. ამ ბუშტის ღრუ დაკავშირებულია ზედა ყბის წიაღთან.

ღორის საცრემლე ძვლის ზედაპირზე გრძელდება ეშვის  
 ფოსო; ფოსოს უკან კი საცრემლე ბორცვია. საცრემლე ძვლის  
 ორბიტალურ ნაწილზე მდებარეობს კუნთოვანი ფოსო.

ცხენის საცრემლე ძვლის სახის ზედაპირზე ხშირად გვხ-  
 ვდება ნაზალური საცრემლე ბორცვი, ხოლო ორბიტალურ ზე-  
 დაპირზე საცრემლე პარკის ფოსოსთან მდებარეობს კუნთო-  
 ვანი ფოსო, რომელსაც ემაგრება თვალის კაკლის ვენტრალუ-  
 რი კუნთი.

ძაღლის საცრემლე ძვალი მცირე მოცულობისაა; აქვს მხო-  
 ლოდ ორბიტალური ნაწილი, რაც შეეხება საცრემლე არხს იგი  
 განიერია.

საჭრელი ძვალი – os incisivum (სურ 9) მდებარეობს საჭ-

რელ მიდამოებში. მასში არჩევენ: სხეულს, ცხვირისა და სასის მორჩს. სხეულზე არის ალვეოლები საჭრელი კბილებისათვის. ცხვირის მორჩი – **processus nasale** ირგვლივ მოსაზღვრავს ცხვირის შესავალს. სასის მორჩი – **processus palatinum** შედის მაგარი სასის შემადგენლობაში. ამ მორჩსა და ზედაყბის სასის ფირფიტას შორის რჩება სასის ნაპრალი.

მსხვილფეხა პირუტყვის საჭრელი ძვლის სხეული ფირფიტისებურია, არა აქვს ალვეოლები საჭრელი და ეშვის კბილისათვის. საჭრელი ნაპრალი განიერია. საჭრელი ხვრელი არ არსებობს.

ღორის საჭრელი ძვლის სხეულზე სამი ალვეოლაა საჭრელი კბილებისათვის. საჭრელი ძვლის სხეულსა და ცხვირის ძვლების მწვერვალებს შორის მდებარეობს დინგის ძვალი – **OS rostry**.

ცხენის საჭრელი ძვლის სხეულზე სამი ალვეოლაა საჭრელი კბილებისათვის. მარჯვენა და მარცხენა საჭრელი ძვლის სხეულს შორის თავსდება საჭრელი ხვრელი.

ძაღლის საჭრელი ძვლის სხეულზე არის სამი ალვეოლა საჭრელი კბილებისათვის. მარჯვენა და მარცხენა საჭრელ ძვლებს შორის არსებული საჭრელი ხვრელი ვიწროა.

**ყვრიმალის ძვალი – os zygomaticum** (სურ. 8) გვერდებიდან აერთებს ტვინის ქალას სახის ქალასთან. მასზე არჩევენ სახის, ორბიტალურ, საღეჭ და შიგნითა ზედაპირებს. ყვრიმალის ძვლიდან წარიზიდება საფეთქლის მორჩი, რომელიც უერთდება საფეთქლის ძვლის ქიცვის ყვრიმალის მორჩს და მონაწილეობს ყვრიმალის რკალის შექმნაში.

მსხვილფეხა პირუტყვის ყვრიმალის ძვალი იძლევა ორ ფირფიტოვან – საფეთქლის და შუბლის მორჩს; საფეთქლის მორჩი უერთდება საფეთქლის ძვლის ქიცვს, ხოლო შუბლის მორჩი კი – შუბლის ძვალს და ორბიტა ჩაკეტილია.

ღორის ყვრიმალის ძვლის სახის ნაწილი კარგადაა განვითარებული და მონაწილეობს ეშვის ფოსოს შექმნაში. ყვრიმა-

ლის ძვლის შუბლის მორჩი მოკლეა, არ აღწევს შუბლის ძვლის ყვრიმალის მორჩამდე და ორბიტა ღიაა.

ცხენის ყვრიმალის ძვალზე მკაფიოდაა გამოხატული სახის, ორბიტალური, საღეჭი და შიგნითა ზედაპირები. სახის ნაწილზე კარგადაა განვითარებული სახის ქედი.

ძალის ყვრიმალის ძვლის წინა ბოლო გაყოფილია საცრემლე და ყბის მორჩებად, უკანა ბოლო კი – გრძელ საფეთქლისა და მოკლე შუბლის მორჩებად. ეს უკანასკნელი არ აღწევს შუბლის ძვლამდე და ორბიტა ღიაა.

სასის ძვალი – *os palatinum* მდებარეობს ხოანების მიდამოში; შედგება ვერტიკალური და ჰორიზონტალური ფირფიტებისაგან. ვერტიკალური ანუ ცხვირის ფირფიტა განიერია და მოსაზღვრავს ცხვირის ღრუს უკანა ნაწილის გვერდით კედლებს და ხოანებს. სასის ძვლის ფირფიტებს შორის მდებარეობს სასის წიაღი, რომელიც უერთდება სოლისებრი ძვლის წიაღს და იქმნება სოლისებრ-სასის წიაღი. ჰორიზონტალური ანუ სასის ფირფიტა მდებარეობს მაგარი სასის მიდამოში. მარჯვენა და მარცხენა ფირფიტების შეერთების ადგილზე ცხვირის ღრუს მხრიდან მდებარეობს ცხვირის ქედი (სურ. 9).

მსხვილფეხა პირუტყვის სასის ძვალი შედარებით დიდია. ჰორიზონტალური ფირფიტის მასაში მდებარეობს სასის წიაღი, რომელიც უერთდება ზედაყბის სასის ფირფიტის წიაღს და ქმნის სასა-ზედაყბის წიაღს.

ცხენის სასის ძვლის ჰორიზონტალური ფირფიტა სუსტადაა გამოხატული. ვერტიკალური ფირფიტა უფრო დიდია და შეიცავს სასის წიაღს, რომელიც უერთდება სოლისებრი ძვლის წიაღს და ქმნის სოლისებრ-სასის წიაღს.

ფრთისებური ძვალი – *os pterygoideum* (სურ. 9), მდებარეობს ხოანების მიდამოში, აქვს წაგრძელებული ფირფიტის ფორმა, ირიბად ეკვრის სასის ძვლის ვერტიკალურ ფირფიტას და ძირითადი ძვლის ფრთისებურ მორჩს. მისი წვეტიანი კაუდალური ბოლო ცოტათი შორდება სასის ძვალს და ქმნის კავს,

რომელზედაც გადაივლის სასის ფარდის გამჭიმავი კუნთი. ძალის ფრთისებური ძვალი რთხკუთხედი ფორმისაა.

**სახნისის ძვალი** – *os vomer* (სურ. 9) კენტია, მდებარეობს ხოანებს შორის; შუა საგიტალურ ხაზზე აქვს ღარი ცხვირის ხრტილოვანი ძვიდის მოსათავსებლად. ღარის მარჯვენა და მარცხენა მხარეზე მდებარეობს თხელი ფირფიტა, რომელსაც ეწოდება სახნისის ფრთები – *ala vomeris* რქოსანი ცხოველების და ღორის სახნისის ფრთები მძლავრადაა გამოხატული.

**ცხავის ძვალი** – *os ethmoidale* (სურ. 9) კენტია, მდებარეობს ცხვირის ღრუს ძირში; ტვინისა და სახის ქალას საზღვარზე. მასზე არჩევენ ერთ წყვილ ლაბირინთს და 3 ფირფიტას: დაცხრილულს, პერპენდიკულარულს და ქალაღდისებურს.

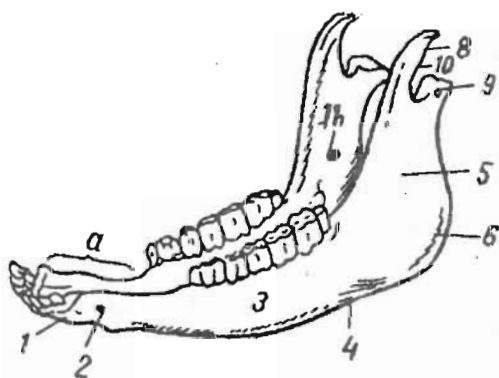
ცხავის ძვლის ლაბირინთი წარმოდგენილია ენდოტურბინალური და ექტოტურბინალური ფირფიტებისაგან. ენდოტურბინალური ფირფიტები გრძელია და მედიალურად მდებარეობს, ხოლო ექტოტურბინალური ფირფიტები მოკლეა და ლატერალურად მდებარეობს. მათ შორის ნაპრალოვანი ვიწრო გზებია, რომლებიც ცხვირის ღრუს უკავშირდება.

**ქვედა ყბა** – *mandibula* (სურ. 10) წყვილი ძვალია, რომელიც ცხოველთა უმრავლესობაში ადრე შეეზრდება ერთმანეთს (ცხენი, ღორი და ძაღლი). ამ ძვალზე ვარჩევთ ორ ძირითად ნაწილს: სხეულს და ორ ტოტს. სხეული – *corpus mandibulae* თავის მხრივ შედგება საჭრელი და ძირითადი ნაწილებისაგან. საჭრელ ნაწილს აქვს შიგნითა ენის ჩაზნექილი და გარეთა ტუჩის ამოზნექილი ზედაპირი. მის საკბილე კიდებზე მოთავსებულია ალვეოლები საჭრელი კბილებისათვის და ერთი ეშვის კბილისათვის. შემდეგ მოსდევს უკბილო კიდე; უკბილო კიდის დონეზე მდებარეობს ნიკაპის ხვრელი. ძირითადი ნაწილის საკბილე კიდეს აქვს ექვსი ან შვიდი ალვეოლა ქვედა ყბის ძირითადი კბილებისათვის.

**ქვედაყბის ტოტი** – *ramus mandibulae* (სურ. 10) სხეულის უკანა ბოლოდან მიემართება ტვინის ქალისაკენ. მათი ბო-

ლო გაორკაპებულია. აქედან ერთი სასახსრე მორჩია, მერე კი-  
კუნთოვანი. კუნთოვანი მორჩი შედარებით მაღალია. ქვედა ყბის  
ტოტს აქვს ორი ზედაპირი-ლატერალური და მედიალური.  
ლატერალურ ზედაპირზე მოთავსებულია ღრმა საღეჭი კუნთის  
ფოსო-თანამოსახელე კუნთის მოსათავსებლად; მედიალურ ზე-  
დაპირზე კი ფრთისებური ფოსო, ამავე სახელწოდების კუნთის  
მოსათავსებლად. ფრთისებურ ფოსოში მოთავსებულია ქვედა-  
ყბის ხვრელი, რომელიც გადადის ქვედა ყბის არხში და სახის  
ზედაპირზე მთავრდება ნიკაპის ხვრელით. ამ ხვრელში გადის  
სისხლის ძარღვები და ნერვები.

მსხვილფეხა პირუტყვის ქვედაყბის სხეული შეერთებულია  
ხრტილოვანი ჩანაფენით. სხეულის ალვეოლარულ კიდეზე თა-  
ვსდება ოთხ-ოთხი ალვეოლა საჭრელი კბილებისათვის. ეშვის  
კბილბუდე არა აქვს. საღეჭი და ფრთისებური კუნთის ფოსო  
ღრმაა.



სურ 10 ძროხის ქვედა ყბა (ა. აკავესკის მიხედვით)

1-საჭრელი ნაწილი; 2-ნიკაპის ხვრელი; 3-ქვედაყბის სხეული; 4-სისხლძარ-  
ღოვანი ამონაქდვეი; 5-ქვედაყბის ტოტი; 6-ქვედაყბის კუთხე; 8-კუნთოვანი მორჩი;  
9-სასახსრე მორჩი; 10-ქვედაყბის ამონაქდვეი.

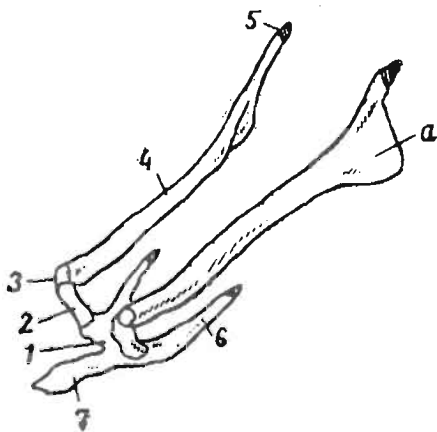
ღორის ქვედა ყბის სხეული შეზრდილია ძვლოვანი ქსოვი-  
ლით. საჭრელ ნაწილზე ო ალვეოლა საჭრელი კბილებისათვის,  
ორი — ეშვის კბილისათვის. უკბილო კიდე მოკლეა. ქვედაყბის

ტოტის კუნთოვანი მორჩი მოკლეა და სამკუთხედის ფორმა აქვს. სასახსრე მორჩს კი აქვს ელიფსის ფორმა. ნიკაპის ზერელი რამდენიმეა.

ცხენის მარჯვენა და მარცხენა ქვედაყბის სხეული ადრეულ ასაკში შეეზრდება ერთ ძვლად. საჭრელ ნაწილზე ნალვეოლაა საჭრელი კბილებისათვის. ეშვის კბილის ალვეოლები აქვს მხოლოდ მამრობით სქესს. კუნთოვანი მორჩი მაღალია, სასახსრე მორჩი კი ელიფსის ფორმისაა და მძლავრადაა განვითარებული (სურ.10).

ძალის ქვედაყბის სხეულის კუთხიდან წარიზიდება კუთხის მორჩი. კუნთოვანი მორჩი შედარებით მაღალია, ალვეოლები ძირითადი კბილებისათვის შვიდ-შვიდია. საღეჭი კუნთის ფოსო ღრმაა.

**ენისქვეშა ძვალი – os hyoideum** (სურ. 11) კენტია, მდებარეობს ქვედაყბის ტოტებს შორის. მას ემაგრება ხორხის, ენის და ზახის მამოძრავებელი კუნთები. ენისქვეშა ძვალზე ვარჩევთ: სხეულს, ერთ წყვილ გრძელ რქას, ერთ წყვილ მოკლე რქას და ორ მორჩს.



სურ.11 ენისქვეშა ძვალი

1-ენისქვეშა ძვლის სხეული; 2-მოკლე რქები; 3-ტოტის დისტალური ნაჭერი; 4-შუა ნაჭერი; 5-პროქსიმალური ნაჭერი; 6-გრძელი რქები; 7-ენის მორჩი.

ენისქვეშა ძვლის სხეული – *corpus hyoideum* მდებარეობს ენის ძირის მიდამოში და აქვს ფირფიტის ფორმა. მისგან წარიზიდება ენისქვეშა მორჩი. გრძელი რქები – *cornua maiora* სხეულიდან მიემართება უკან; მასთან დაკავშირებულია ხორხის ფარისებური ხრტილი. მოკლე რქები – *cornua minora* მიემართება დორსალურად; მასთან დაკავშირებულია ენის გირი (სურ.11).

**ცხვირის ნიჟარები – concha** (სურ.9) წყვილია – დორსალური და ვენტრალური. დორსალური ნიჟარა მოდრეკილი და ფორიანია. ემაგრება ცხვირის ძვლის შიგნითა ზედაპირის ნიჟარის ქედს. ვენტრალური ნიჟარა ემაგრება ზედაყბის ძვლის სხეულს და ცხვირის ფირფიტას. ნიჟარების ძვლოვანი ფირფიტა თავის მხრივ დორსალურ და ვენტრალურ ფირფიტებად იყოფა. აქედან პირველი დორსალურად მიემართება და ქმნის ერთ-ნახევარ ხვეულს, ხოლო მეორე კი ვენტრალურად მიემართება და ასევე ერთ-ნახევარ ხვეულს ქმნის (სურ.9)

მსხვილფეხა პირუტყვის დორსალური ნიჟარა მარტივი აგებულებისაა, ვენტრალური კი რთული. ვენტრალური ნიჟარა გამოყოფილია ზედა ყბის ძვლისაგან და თავის მხრივ დორსალურ და ვენტრალურ ფირფიტად იყოფა. აქედან პირველი მიემართება დორსალური მიმართულებით და ერთ-ნახევარ ხვეულს აკეთებს, ხოლო მეორე მიემართება ვენტრალურად და ასევე ერთ-ნახევარ ხვეულს ქმნის (სურ.9).

ცხენის დორსალური და ვენტრალური ნიჟარები კარგადაა განვითარებული. ორივე ნიჟარა განივი ძვლოვანი ფირფიტით გაყოფილია წინა და უკანა ნაწილებად. დორსალური ნიჟარის ღრუ უერთდება ცხვირის ღრუს და შუბლის წიაღს, ვენტრალური ნიჟარის ღრუ კი – ცხვირის ღრუს და ზედაყბის წიაღს.

ძაღლის ვენტრალური ნიჟარა რთული აგებულებისაა და ქმნის მეორეულ და მესამეულ ფირფიტებს.

**ღინგის ძვალი – os rostris** კენთია, აქვს მხოლოდ ღორს;

მდებარეობს საქრელი ძვლების სხეულებსა და მარჯვენა და მარცხენა ცხვირის ძვლების მწვერვალებს შორის. დინგის ძვლის წინა ზედაპირი ოთხკუთხედის ფორმისაა და შუა საგიტალურ ხაზზე დართულია ღრმა ღარით. უკანა ბოლო შევიწროებულა და უერთდება ცხვირის ხრტილოვანი ძვიდის წინა კიდეს. დინგის ძვალი ქმნის დინგის ძვლოვან საფუძველს.

## კიდურების ჩონჩხი

კიდურების წარმოშობა – ცოცხალი ბუნების განვითარება ისტორიულად მიმდინარეობდა აღმავალი ხაზით, უმდაბლესიდან უმაღლესისაკენ, მარტივიდან რთულისაკენ. ცნობილია, რომ ცოცხალი ორგანიზმები წყალში წარმოიშვა; წყალშივე მიმდინარეობდა მათი განვითარება და სრულყოფა. მათ წარმოქმნილი პროცესების შედეგად, ხმელეთის გაჩენამ და მცენარეებით დასახლებამ გამოიწვია ატმოსფეროს ქიმიური შემდგენილობის შეცვლა და საკვები მარაგის დაგროვება. ამის შემდეგ შესაძლებელი გახდა ცხოველების ხმელეთზე გადასვლა.

ხმელეთზე პირველად საცხოვრებლად გადმოვიდა ცხოველთა ერთი ჯგუფი. ეს იყო დევონურ პერიოდში წარმოშობილი თევზები – მტევანფარფლიანები. მტევანფარფლიანთა ფარფლები არ იყო სპეციალიზირებული ორგანოები, მხოლოდ ერთი ფუნქციის – სიარულის შესასრულებლად. მათი დახმარებით ამ ჯგუფის თევზები ცურავდა და მიწაზე ხოხავდა კიდევ. მტევანფარფლიანი თევზების ფარფლის ჩონჩხი ხერხემლიანთა ხუთთითიანი კიდურის ჩონჩხის პომოლოგი უნდა ყოფილიყო.

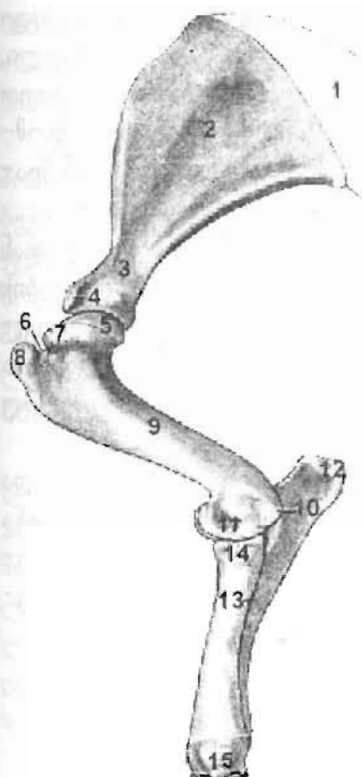
ხმელეთის ყველაზე პრიმიტიულ ხერხემლიანებად თვლიან უძველეს ამფიბიებს. დადგენილია, რომ ისინი წარმოიშვნენ მტევანფარფლიანი თევზების ერთ-ერთი ჯგუფიდან. ისინი ბინადრობდნენ მცირე ზომის წყალსაცავებში, შეეძლოთ გამოეყენებინათ ფარფლები რათა დამშრალი გუბიდან გადაცოცებულიყვნენ სხვა გუბეში. მემკვიდრეობითი ცვალებადობის სა-

ნდათანობით დაკარგვასთან. საჭიროა აღინიშნოს, რომ იდაყვის ძვალი ამ პროცესში არა მხოლოდ ნაწილობრივ რედუქციას განიცდის, არამედ შეეზრდება სხივის ძვალს და ქმნის ერთ მთლიან ძვლოვან წარმონაქმნს (რქოსანი, ცხენი). მცირე წვივის ძვლის რედუქციის მოვლენები გამოწვეულია იმავე მიზეზით, მაგრამ ეს რედუქცია მოხდა უფრო ადრე, რაც ადვილად გასაგებია, თუ გავითვალისწინებთ რომ უკანა კიდური მტაცებლობისათვის უფრო ნაკლებადაა საჭირო, ვიდრე წინა კიდური. რქოსნებში მცირე წვივის პროქსიმალური ბოლო შეზრდილია ლატერალურ როკთან, ხოლო დისტალური ბოლო შემორჩა გოჯის ძვლის სახელწოდებით. ამგვარად გასაგები ხდება, რომ დიდი წვივის ძვალი წარმოადგენს მეორე რგოლის მთავარ ნაწილს.

მესამე რგოლი ანუ ავტოპოდი ქმნის თათის ჩონჩხს. წინა კიდურის თათი შეესაბამება მტევანს, ხოლო უკანა კიდურის თათი კიტერფს. ეს სახელწოდება – მტევანი და ტერფი გამოტანილია ადამიანიდან და დიდი ხანია დამკვიდრდა ვეტერინარულ ანატომიაში.

თათის შემადგენლობაში სამ რგოლს არჩევენ; პირველი რგოლი ითვლება თათის საფუძვლად და ეწოდება – ბაზიპოდი; წინა კიდურზე ესაა მაჯა, ხოლო უკანა კიდურზე – უკანა ტერფი. წინა და უკანა კიდურის მეორე რგოლია – მეტაპოდი; წინა კიდურზე ესაა – ნები; უკანა კიდურზე კი – წინა ტერფი. თითის მესამე და ბოლო ნაწილია – აკროპოდი; აკროპოდი წარმოდგენილია ერთი ან ხუთი თითით. თვითეულ თითში შედის სამი ძვალი, რომლებსაც ფალანგები ეწოდება.

კიდურების ბოლოს ძირითადი დანიშნულება არის დედამიწაზე დაყრდნობის ფუნქცია. დედამიწაზე თათი წვება თავისი გაშლილი ხუთი სხივით და ქმნის ნიადაგთან ფართე შეხების ზედაპირს. ამასთანავე სხივების ბოლოებით ებლაუჭება ნიადაგს. ცხოველები, რომლებიც ასეთი წესით დადიან, ეძახიან თათით მავალნი ანუ ტერფით მავალნი (დათვი).



სურ.12. ღორის წინა კიდურის ჩონჩხი (პოპესკოს მიხედვით)

1-ბეჭყედა ხრტილი; 2-ბეჭყემა ფოსო; 3-ბეჭყის ყელი; 4-ნისკარტისებური მორჩი; 5-მხრის ძელის თავი; 6-ყელი; 7-მცირე ბორცვი; 8-დიდი ბორცვი; 9-მხრის ძელის დიაფიზი; 10-მედიალური ზედაროკი; 11-იოვოვანი ფოსო; 12-იდაყვის მორჩი; 13-სხივის ძვალი; 14-დისტალური ეპიფიზი.

ისტორიული განვითარების პროცესში კიდურების დისტალური ნაწილის ცვალებადობა უპირველეს ყოვლისა დამოკიდებულია მტაცებლობის ფუნქციის დაკარგვასთან და ცხოველის ყოფაცხოვრების ზოგიერთ თავისებურებებთან. ერთი მხრივ ცვლილებები გამოიხატება თათის მოკლე, განიერი და მტკიცე სხივების განვითარებაში; ასეთი თათი კარგ იარაღს წარმოადგენდა მიწის თხრისათვის. თათის ასეთი ცვლილებების სერია დამოკიდებულია სირბილთან, რაც იწვევს თითის კონსტრუქციის ცვლილებას ორი მიმართულებით. პირველ შემთხვევაში ევოლუცია გამოიხატება კიდურის ნიადაგიდან აწევის მომენტში, რის გამოც თათით სიარული გადადის თი-

თით სიარულზე. იმ ცხოველებს რომლებიც თითის ფალანგებ-  
ბით ეყრდნობიან დედამიწას არიან თითით მავალნი (ძაღლი,  
კატა). ბოლოს, როგორც უმაღლესი ფორმა, როდესაც თითით  
სიარული გადადის ჩლიქით სიარულზე. იმ ცხოველებს, რომ-  
ლებიც თითის მესამე ფალანგით და ჩლიქით ეყრდნობიან ნია-  
დაგს, არიან ჩლიქით მავალნი (რქოსანი, ღორი და ცხენი).

ხმელეთზე მცხოვრები ცხოველის თათით სიარულიდან  
ჩლიქით სიარულზე გადასვლასთან დაკავშირებით კიდურების  
კონსტრუქციაში მთელი რიგი ცვლილებები მოხდა. პირველ  
რიგში ორივე კიდურზე ავტოპოდი მთლიანად გრძელდება; წინა  
კიდურზე – 57%-ით, უკანა კიდურზე – 45%-ით, სამაგიეროდ  
მოკლდება თითების სიგრძე – 12%-ით.

ზეიკოპოდი კარგადაა გამოხატული მხოლოდ თათით და  
თითით მავალ ცხოველებში; ჩლიქით მავალ ცხოველებში წინა  
კიდურში – იდაყვის ძვალი, და განსაკუთრებით, უკანა კიდუ-  
რში – მცირე წვივი რედუქციას განიცდის. ამიტომ მთელი სხე-  
ულის სიმძიმე სხივის და დიდი წვივის ძვალზე გადადის.

### წინა კიდურის ჩონჩხი

წინა კიდურის ჩონჩხი იყოფა ორ ნაწილად – მხრის სარტ-  
ყელი და თავისუფალი კიდურის ჩონჩხი. მხრის სარტყელში –  
**cingulum membri superioris** შედის დორსალურად მდებარე  
ბრტყელი ძვალი, რომელსაც ეწოდება ბეჭი – **scapula**. ამავე  
სარტყლის ვენტრალური ნაწილის შემადგენლობაში ერთ  
ძვალს ჰქვია კორაკოიდი – **coracoidea**, მეორე ძვალს კი – ლა-  
ვიწი – **clavicula**. შინაურ ცხოველებს ლავიწი და კორაკოიდი  
არა აქვთ და სარტყელი წარმოდგენილია ბეჭის ძვლით (სურ.2).

თავისუფალი კიდურის ჩონჩხი – **skeleton membri supe-  
rioris libera** ორ ნაწილად იყოფა – ძირითადი საყრდნობი სვე-  
ტი და წინა თათი ანუ მტევანი. ძირითადი საყრდნობი სვეტი  
ორ რგოლად იყოფა – მხარი – **brachium** და წინა მხარი – **an-**

**tebrachium.** წინა მხარში შედის სხივისა და იდაყვის ძვალი, თათი ანუ მტევანი წარმოდგენილია: მაჯით, ნებით და თითებით (სურ.13).

**ბეჭი – scapula** ბრტყელი ძვალია (სურ.7), რომლის ფუძე მომრგვალებულია, მიქცეულია შინდაოსაკენ და დართულია ბეჭზედა ხრტილით. მისი დისტალური ანუ სასახსრე ბოლო უერთდება მხრის ძვლის თავს და ქმნის მხრის სახსარს. სასახსრე ბოლოს წინ მდებარეობს ბეჭის ბორცვი – **tuber scapulae**, რომელსაც ემაგრება მხრის ორთავა კუნთი. ამ ბორცვის მედიალურად მოთავსებულია ნისკარტისებური მორჩი – **processus coracoideus**.

ბეჭის ძვალს აქვს ორი ზედაპირი: ლატერალური და მედიალური. ლატერალური ზედაპირი ბეჭის ქედით – **cristae scapulae** იყოფა ქედწინა და ქედუკანა ფოსოებად, ბეჭის ქედი მთავრდება წამონაზარდით ე.წ. აკრომიონის მორჩით, რომელიც მკვეთრადაა გამოხატული რქოსნებში და ხორცისმჭამლებში. ბეჭის მედიალური ზედაპირი ჩაღრმავებულია და ეწოდება ბეჭქვეშა ფოსო, რომელშიც მოთავსებულია თანამოსახელე კუნთი (სურ.7).

ბეჭის კაუდალური კიდე ბლაგვია, კრანიალური კი მახვილი. მახვილი კიდის დისტალურ ნაწილს სასახსრე ბორცვის ზემოთ აქვს მცირე ამონაქდევი. ბეჭის ეს, შედარებით შევიწროებული ნაწილი, ცნობილია ყელის სახელწოდებით – **collum scapulae**.

მსხვილფეხა პირუტყვის ბეჭის ძვალი გრძელია და განიერი. ბეჭის ქედი მთავრდება კარგად გამოხატული აკრომიონის მორჩით – **processus acromialis**. ქედუკანა ფოსო განიერია, ქედწინა ფოსო კი-ვიწრო.

ღორის ბეჭის ძვალი მოკლეა და განიერი. ბეჭის ქედი გადახრილია კაუდალურად, რის გამოც ქედუკანა ფოსო ღრმაა. აკრომიონის მორჩი არა აქვს; ბეჭის ყელი კარგადაა გამოხატული (სურ.12).

ცხენის ბეჭის ძვალი ვიწრო და გრძელია. ქედუკანა ფოსო განიერია, ქედწინა კი ვიწრო. აკრომიონის მორჩი არა აქვს.

ძალის ბეჭის ძვალის ქედი მთავრდება კარგად გამოხატული აკრომიონით. ქედწინა და ქედუკანა ფოსო თითქმის ერთნაირი მოცულობისაა. ძალის სარტყლის ჩონჩხში შედის მორგვალო-სამკუთხედის ფორმის ლავიწის ძვალიც.

**მხრის ძვალი** – *os humerus* ეკუთვნის გრძელ ლულისებური ტიპის ძვლებს (სურ.70). მას აქვს სხეული ანუ დიაფიზი და ორი ბოლო-პროქსიმალური ეპიფიზი და დისტალური ეპიფიზი. მხრის პროქსიმალური ეპიფიზი გამოდრეკილია და ეწოდება სასახსრე თავი – *caput humeri*, რომლის ლატერალურად მდებარეობს დიდი ბორცვი – *tuberculum maius*, ხოლო მედიალურად კი – მცირე ბორცვი – *tuberculum minus*. მათ შორის კი მოთავსებულია ბორცვთაშუა ღარი, სადაც თავსდება ორთავა კუნთის მყესი. მხრის ძვლის თავისა და სხეულის საზღვარზე მდებარეობს ყელი – *collum humeri* (სურ.12).

მხრის ძვლის სხეულის – *corpus humeri* დორსალურ ზედაპირზე, დიდი ბორცვიდან სპირალურად ეშვება დიდი ბორცვის ქედი – *crista tuberculi maius*, ეს უკანასკნელი თავსდება დელტისებური ხორკლით – *tuberculum deltoidea*, ამ ხორკლიდან იწყება მხრის ქედი – *crista humeri*.

მხრის ძვლის დისტალური ბოლო წარმოადგენს განივად მდებარე ჭაღს, რომელიც წინამხრის ძვლებთან ერთად ქმნის იდაყვის სახსარს. ჭალი ჭაღთაშუა ღარით იყოფა მედიალურ და ლატერალურ როკებად. როკების გვერდით მდებარეობს იოგოვანი ბორცვები. ჭალის უკან იდაყვის ფოსოა. ფოსოს ორივე მხარეზე მდებარეობს მედიალური და ლატერალური ზედა როკები. ჭალის წინ კი გვირგვინისებური ფოსოა. ხორცის მჭამელ ცხოველებში გვირგვინისებურ ფოსოში მდებარეობს ჭალსზედა ხვრელი, რომელიც იდაყვის ფოსოს უერთდება. დისტალურ ეპიფიზს ზოგიერთი ავტორი უწოდებს მხრის ძვლის როკებს (მილერი, 1964).

მსხვილფეხა პირუტყვის მხრის ძვალი მოკლე და მსხვილია. დიდი ბორცვი მძლავრადაა განვითარებული. ამ ბორცვის ლატერალურად მდებარეობს დელტისებური ხორკლი. დიდი ბორცვის ქედი კარგადაა გამოხატული.

ღორის მხრის ძვალი მოკლე და მსხვილია. დიდი ბორცვი მძლავრადაა განვითარებული და მცირე ბორცვთან ერთად თითქმის კეტავს ბორცვთა შუა ღარს. დელტისებური ხორკლი არ არსებობს (სურ.12).

ცხენის მხრის ძვლის პროქსიმალურ ბოლოზე 3 ქედია ორი ჩაღრმავებით. დიდი და მცირე ბორცვი სუსტადაა გამოხატული. დელტისებური ხორკლი მძლავრია.

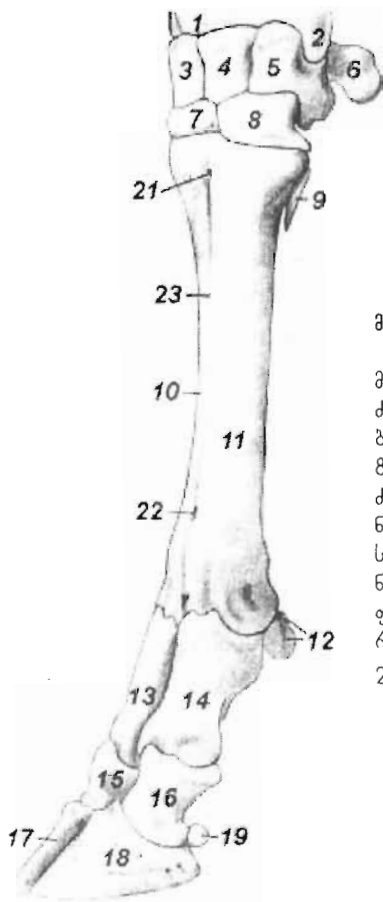
ძაღლის მხრის ძვალი ოდნავ გრძელია, მოხრილია, დელტისებური ხორკლი არ არსებობს. გვირგვინოვანი ფოსო ჭაღზედა ხვრელით უერთდება იდაყვის ფოსოს.

**წინა მხრის ძვლები – ossa antebrachii** შედგება ორი ძვლისაგან: სხივისა და იდაყვის. აქედან სხივის ძვალი უფრო განვითარებულია და მდებარეობს დორსალურად, იდაყვის ძვალი კი ლატერალურად. რქოსანი ცხოველების და ცხენის ეს ძვლები შეზრდილია ერთიმეორესთან ძვლოვანი ქსოვილით. სხივის და იდაყვის ძვალი, როგორც დამოუკიდებელი ერთეული განვითარებული აქვს ძაღლს და ღორს. ძაღლის ეს ძვლები ერთიმეორეს უერთდება მოძრავად, ღორს კი უძრავად (სურ. 12).

**სხივის ძვალი – os radius** ლულისებური ფორმის ძვალია. მას აქვს პროქსიმალური ბოლო, სხეული და დისტალური ბოლო. პროქსიმალურ ბოლოზე მდებარეობს სასახსრე ზედაპირი, რომელიც ბალახისმჭამელ ცხოველებში 2 ქედით გაყოფილია 3 მცირე ჩაღრმავებად. დისტალური ეპიფიზი უერთდება მაჯის პროქსიმალური რიგის ძვლებს და ქმნის მაჯის სახსარს. სხივის ძვლის სხეული ოდნავ მოდრეკილია, ნადრეკი მიქცეულია წინ. ვოლარული ზედაპირი გაბრტყელებულია (სურ. 12).

**იდაყვის ძვალი – os ulna** (სურ.12) ზოგ ცხოველებში სხივის ძვალზე უფრო გრძელია. შედგება სხეულისაგან და ორი ეპი-

ფიზისაგან. პროქსიმალურ ეპიფიზზე მკაფიოდაა გამოხატული იდაყვის მორჩი – **tuber olecranum**, რომელიც ბორცვით მთავრდება. იდაყვის მორჩის ქვემოთ წინა ზედაპირზე მდებარეობს ნახევრადმთვარისებური ამონაჭდევი – **incisura semilunaris** იდაყვის ძვლის დისტალურ ბოლოზე მდებარეობს ფასეტა მაჯის ძვლებთან შესაერთებლად. სხივისა და იდაყვის ძვლებს შორის მდებარეობს ძვალთაშუა სივრცე.



სურ. 13. თათის ჩონჩხი (პოპესკოს მიხედვით)

1-სხივის ძვალი, 2-იდაყვის ძვალი; 3-მაჯის ძვალი სხივისა; 4-მაჯის ცენტრალური ძვალი; 5-მაჯის ძვალი იდაყვისა; 6-ღამატე-ბითი ძვალი; 7-მაჯის მე-2 და მე-3 ძვალი; 8-მაჯის მე-4 ძვალი; 9-წინა ტერფის მე-5 ძვლის რუდიმენტი; 10-ნების მე-3 ძვალი; 11-ნების მე-4 ძვალი; 12 -პირველი ფალანგის სესამოიდური ძვალი; 13,14-პირველი ფალანგი; 15,16-მეორე ფალანგი; 17,18-მესამე ფალანგი; 19-მესამე ფალანგის სესამოიდური ძვალი; 21,22-სისხლძარღვოვანი ხვრელი; 23-ღორსალური ღარი.

მსხვილფეხა პირუტყვის წინა მხრის ძვლები ერთიმეორესთან დაკავშირებულია ძვლოვანი ქსოვილით და მათ შორის 2 ძვალთაშუა სივრცეა – პროქსიმალური და დისტალური.

ღორის სხივის და იდაყვის ძვალი არსებობს როგორც დამოუკიდებელი ერთეული. მაგრამ ზრდასრულ ასაკში ერთიმეორესთან უძრავადაა დაკავშირებული.

ცხენის იდაყვის ძვალი პროქსიმალურ მესამედში შეზრდილია სხივის ძვალთან ძვლოვანი ქსოვილით. მათ შორის არის ერთი ძვალთაშუა სივრცე.

ძაღლის წინა მხრის ძვლები მოძრავადაა ერთმანეთთან შეერთებული. სხივის ძვლის დისტალურ ბოლოზე სასახსრე ზედაპირია იდაყვის ძვალთან შესაერთებლად. ამ ზედაპირის კილიდან წარიზიდება სადგისისებური მორჩი.

**მაჯის ძვლები – ossa carpi** (სურ. 13) მოკლე ტიპის ძვლებია და დალაგებულია ორ – პროქსიმალურ და დისტალურ რიგად. პროქსიმალურ რიგში მედიალურიდან ლატერალური მიმართულებით მდებარეობს 4 ძვალი: მაჯის ძვალი სხივისა – **os carpi radiale**; მაჯის შუამდებარე ძვალი – **os carpi intermedium**; მაჯის ძვალი იდაყვისა – **os carpi ulnare** და დამატებითი ძვალი – **os carpi accessorium** (სურ.13).

დისტალურ რიგში 4 ძვალია: მაჯის პირველი ძვალი ყველაზე პატარაა და ფირფიტისებურია; ყოველთვის არ არსებობს. მაჯის მეორე ძვალი სამკუთხა ფირფიტის ფორმისაა, მესამე ძვალი მოღუნული და სოლისებურია, მაჯის მეოთხე და მეხუთე ძვალი შეზრდილია. ისინი უერთდებიან ნების ძვლებს და ქმნიან მაჯა-ნების სახსარს.

მსხვილფეხა პირუტყვის მაჯის დისტალურ რიგში 2 ძვალია – მეორე და მესამე, მეოთხე და მეხუთე შეზრდილია ერთმანეთთან. ძაღლის მაჯის პროქსიმალურ რიგში 3 ძვალია; მაჯის სხივისკენა და შუამდებარე ძვლები შეზრდილია და ქმნის მაჯა-შუამდებარე ძვალს. დისტალურ რიგში 4 ძვალია; მეოთხე და მეხუთე ძვალი შეზრდილია ერთმანეთთან (სურ.13).

ნების ძვლები – *ossa metacarpalia* (სურ.13) ეკუთვნის გრძელ ძვლებს, რომლებსაც აქვს სხეული და ორი ეპიფიზი – პროქსიმალური და დისტალური. პროქსიმალური ეპიფიზი უერთდება მაჯის დისტალური რიგის ძვლებს და ქმნის მაჯანების სახსარს, ხოლო დისტალური ეპიფიზი უერთდება საბორკილე ძვლის პროქსიმალურ ბოლოს და ქმნის საბორკილე ანუ პირველი ფალანგის სახსარს.

მსხვილფეხა პირუტყვს აქვს მე-3 და მე-4 ნების ძვალი, რომლებიც დაბადებამდე შეზრდილია ერთ ძვლად და ნების ძვრითად ძვალს წარმოადგენს. საკმარისია, გადავხერხოთ იგი და მასში აღმოჩნდება ორი ღრუ. შეზრდაზე მიუთითებს აგრეთვე ამ ძვლის დორსალურ ზედაპირზე არსებული ღარი (სურ.13).

ცხენს აქვს სამი ნების ძვალი – მეორე, მესამე და მეოთხე. აქედან მეორე და მეოთხე რედუქციას განიცდის და სრულყოფილად განვითარებულია მხოლოდ მესამე.

ლორს აქვს 4 ნების ძვალი – მეორე, მესამე, მეოთხე და მეხუთე; არა აქვს მხოლოდ ნების პირველი ძვალი (სურ.2). ძალს აქვს ხუთივე ნების ძვალი. ყველაზე სუსტადაა განვითარებული ნების პირველი ძვალი.

თითის ძვლები – *ossa digitorum*. შინაურ ცხოველებში წინა კიდურის თითების რაოდენობა ცვალებადობს ერთიდან ხუთამდე. თითოეული თითი შედგება 3 ფალანგისაგან: პირველი – ანუ პროქსიმალური ფალანგი – *palanx proximalis*, მეორე ანუ შუა ფალანგი – *palanx media* და მესამე ანუ დისტალური ფალანგი – *palanx distralis*.

მსხვილფეხა პირუტყვს აქვს 4 თითი – მეორე, მესამე, მეოთხე და მეხუთე; პირველი თითი არა აქვს. აქედან სრულყოფილად განვითარებული და სამივე ფალანგი აქვს მე-3 და მე-4 თითს; მე-2 და მე-5 განუვითარებელია (სურ.13).

ლორს აქვს 4 თითი – მეორე, მესამე, მეოთხე და მეხუთე; პირველი თითი არა აქვს. აქედან მე-3 და მე-4 თითი ეყრდნობა ნიდაგს და მე-2 და მე-5 ჩამოკიდებულია.

ცხენს აქვს ერთი თითი – მესამე თითი სამი ფალანგით. ძალღს აქვს 5 თითი; პირველი ჩამოკიდებული აქვს; მე-3 და მე-4 თითი ყველაზე განვითარებულია. პირველ თითს აქვს მხოლოდ 2 ფალანგი – მეორე და მესამე.

**სესამოიდური ძვლები** – *ossa sesamoidea* აქვს თითების პირველ და მესამე ფალანგს. პირველი ფალანგის სესამოიდური ძვალი თითოეულ თითზე ორ-ორია და მდებარეობს პირველი ფალანგის ვოლარულ ზედაპირზე (სურ.13).

მესამე ფალანგის სესამოიდური ძვალი თითოეულ ფალანგზე თითოა. მას აქვს ქედით გაყოფილი სასახსრე ზედაპირი, რომელიც ენაწვევრება მესამე ფალანგს.

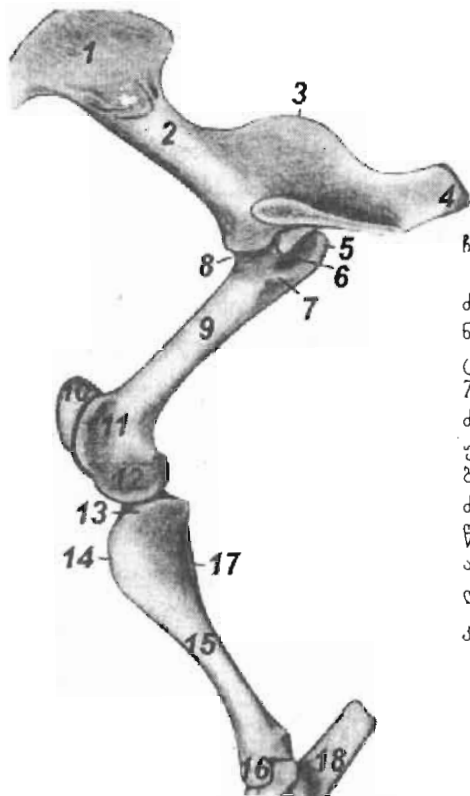
ცხენის პირველი ფალანგის სესამოიდური ძვალი სამკუთხა პრიზმის ფორმისაა, მესამე ფალანგის სესამოიდურ ძვალს მაქოს ძვალი ეწოდება. იგი სასახსრე ზედაპირით ენაწვევრება ჩლიქის ძვლის ძირის ვოლარულ ზედაპირს. ძალღის მე-3 და მე-4 თითის პირველ ფალანგს აქვს ორ-ორი სესამოიდური ძვალი. მესამე ფალანგზე მას სესამოიდური ძვალი არა აქვს.

## უკანა კიდურის ჩონჩხი

უკანა კიდურის ჩონჩხი იყოფა ორ ნაწილად – მენჯის სარტყელი და თავისუფალი კიდურის ჩონჩხი. მენჯის სარტყელში – *cingulum membri inferioris* შედის ორი უსახელო ძვალი – *ossa coxale*, რომლებიც სიმფიზის ხაზზე უერთდება ერთმანეთს და ქმნის მენჯს – *pelvis*. თითოეულ უსახელო ძვალში შედის: თეძოს ძვალი – *os ilium*, ბოქვენის ძვალი – *os pubis* და საჯდომი ძვალი – *os ischii* (სურ.14).

თავისუფალი კიდურის ჩონჩხი – *skeleton membri inferioris liberi* ორ ნაწილად იყოფა – ძირითადი საყრდნობი სვეტი და უკანა თათი ანუ ტერფი. ძირითადი საყრდნობი სვეტი ორ რგოლად იყოფა – ბარძაყი – *femoris* და კანჭი – *crus* (სურ.14). ბარძაყი წარმოდგენილია ბარძაყის ძვლით – *os femoris*; კანჭში

კი შედის ორი ძვალი – დიდი წვივის ძვალი – **os fibia** და მცირე წვივის ძვალი – **os fibula**. უკანა თათი ანუ ტერფი წარმოადგენილია: უკანა ტერფით – **tarsus**, წინა ტერფი – **metatarsus** და თითები – **digitus**.



სურ.14 უკანა კიდურის ჩონჩხი (პოპესკოს მიხედვით)

1-თეძოს ძვლის ფრთა; 2-თეძოს ძვლის სხეული; 3-საჯლოში ამონაქდვევი; 4-საჯლოში ძვალი; 5-დიდი ციბრუტი; 6-ბარძაყის ძვლის ყელი; 7-მცირე ციბრუტი; 8-ბარძაყის ძვლის თავი; 9-ბარძაყის ძვლის სხეული; 10-კვირისთავი, 11-ქალი; 12-ბარძაყის როკი; 13-დიდი წვივის ძვლის მედიალური როკი; 14-დიდი წვივის ქელი; 15-დიფიზი; 16-მედიალური გოჯი; 17-მცირე წვივის ძვალი; 18-ქუსლის ძვლის მორჩი; 19-კოჭის ძვალი.

თეძოს ძვალი – **os ilium** (სურ.14) ბრტყელი ტიპისაა. მასზე ვარჩევთ: თეძოს ძვლის ფრთას – **ala ossis ilii** და თეძოს ძვლის სხეულს – **corpus ossis ilii**. თეძოს ძვლის ფრთაზე მკაფიოდაა გამოყოფილი ორი ზედაპირი-გარეთა ანუ სადუნდულე და შიგნითა ანუ მენჯის ზედაპირი. სადუნდულე ზედაპირი ჩაზნექილია და სადუნდულე ხაზით ზოგჯერ გაყოფილია ორ ნა-

წილად. მენჯის ზედაპირი კი უერთდება გავის ძვლის ფრთას და ქმნის გავა-თედოს სახსარს.

თედოს ძვლის ფრთის კრანიალურ კიდეს ეწოდება თედოს ქედი – *crista iliaca*. ქედის ლატერალურ გასქელებულ კიდეს ეწოდება თედოს წვეტის ბორცვი – *tuber coxae*, მედიალურ კიდეს კი – გავის ძვლის ბორცვი – *tuber sacralis*. თედოს წვეტის ბორცვი მკაფიოდ აქვს გამოხატული მსხვილფეხა პირუტყვის და ცხენს. კლინიკურ დისციპლინებში თედოს ძვლის ფრთის ამ წარმოქმნას კუკუხოს უწოდებენ.

თედოს ძვლის სხეული – *corpus ossis ilii* მონაწილეობს ტაბუხის ფოსოს შექმნაში. თედოს ძვლის ფრთის მენჯის ზედაპირიდან სხეულის მედიალური ზედაპირის გასწვრივ ჩამოდის დისტალური მიმართულებით თედო-ბოქვენის ქედი, რომელიც შემდგომ ბოქვენის ქედში გრძელდება. ამ ქედის შუა ადგილზე შესამჩნევი შემადლებაა, რომელსაც ეწოდება სუკის ბორცვი ამ ბორცვს ემაგრება სუკის კუნთი.

**ბოქვენის ძვალი – *os pubis*** მდებარეობს საჯდომი ძვლის წინ. იგი შედგება ორი ტოტისაგან – სიმფიზის ტოტი და სატაბუხე ტოტი. სიმფიზის ტოტი – *rami symphysis* შუა საგიტალურ ხაზზე უერთდება მეორე მხრის თანამოსახელე ტოტს. სატაბუხე ტოტი – *rami acetabulum* მონაწილეობს ტაბუხის ბუდის შექმნაში. ბოქვენის და საჯდომი ძვლით სატაბუხე და სიმფიზის ტოტები მონაწილეობენ დახურული ხვრელის შექმნაში. სატაბუხე ტოტის წინა კიდეზე თავსდება ბოქვენის ქედი. მარჯვენა და მარცხენა ბოქვენის ძვლების შეერთების ადგილზე მამრობითი სქესის ცხოველებში განვითარებულია ბოქვენის ბორცვი – *tuberculum pubicum*.

**საჯდომი ძვალი – *os ischii*** მდებარეობს ბოქვენის ძვლის უკან. მასზე ვარჩევთ სხეულს და ორ ტოტს – სატაბუხე ტოტი და სიმფიზის ტოტი. საჯდომი ძვლის სხეულზე მდებარეობს კარგად განვითარებული საჯდომი ბორცვები. მარჯვენა და მარცხენა საჯდომ ბორცვებს შორის თავსდება საჯდომი რკალი – *arcus ischadicus*.

სებური ძვალია, რომლის შემადგენლობაში არჩევენ სხეულს და ორ ბოლოს: პროქსიმალურსა და დისტალურს. პროქსიმალური ბოლო გაგანიერებულია და აქვს მედიალური და ლატერალური როკები. მათ შორის აღინიშნება როკთაშუა შემადგენლობა. ლატერალური როკის გარეთა ზედაპირზე აღინიშნება სასახსრე ფასეტა მცირე წვივის ძვლის თავთან შესანაწევრებლად. როკების წინ მოთავსებულია გამსხვილება - დიდი წვივის ბორცვი, საიდანაც იწყება კარგად განვითარებული დიდი წვივის ქედი (სურ.14).

დიდი წვივის ძვლის დისტალურ ბოლოზე მდებარეობს ქალისებური სასახსრე ზედაპირი, რომელიც ირიბი ქედით მედიალურ და ლატერალურ ნაწილებად იყოფა (სურ.15). მედიალურ ქალს აქვს ქვემოთ მიმართული ძვლოვანი მორჩი, რომელსაც ეწოდება მედიალური გოჯი; ლატერალურად კი - ლატერალური გოჯი.

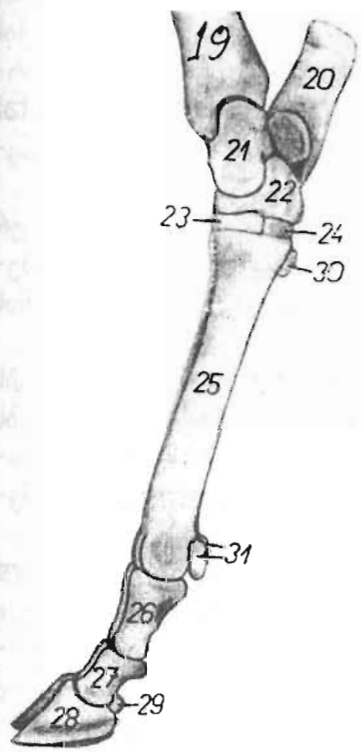
**მცირე წვივის ძვალი - os fibula** მდებარეობს დიდი წვივის ძვლის ლატერალურ ზედაპირზე. შინაურ ცხოველებში იგი სრულყოფილად აქვს განვითარებული ძალს, ღორს და ცხენს. მსხვილფეხა და წვრილფეხა პირუტყვს ეს ძვალი, როგორც დამოუკიდებელი ერთეული, განვითარებული არა აქვს.

მსხვილფეხა პირუტყვის მცირე წვივის პროქსიმალური ბოლო ძვლოვანი ქსოვილით შეზრდილია დიდი წვივის ლატერალურ როკთან. სხეული არა აქვს, ხოლო დისტალური ბოლო წარმოდგენილია გოჯის ძვლის სახელწოდებით - **malleolus lateralis**. დიდი წვივის ლატერალური როკი საგრძნობლად გამოდრეკილია და დართული აქვს მოკლე ბლაგვი მორჩი. ეს უკანასკნელი მცირე წვივის ძვლის შეზრდილ ბოლოს წარმოადგენს.

ღორის დიდი წვივის ძვალი მოკლე და მსხვილია. ლატერალური როკს აქვს ფასეტა მცირე წვივის ძვალთან შესაერთებლად. მცირე წვივის ძვალი ზონარისებურია. დისტალურ ბოლოზე აქვს ლატერალური გოჯი (სურ.14).

ცხენის დიდი წვივის ძვალი გრძელია და მსხვილი, ლატე-

რალურ როკზე აქვს ხორკლიანი კიდე მცირე წვივის ძვალთან შესაერთებლად. მცირე წვივის ძვალს პროქსიმალურ ბოლოზე აქვს თავი. დისტალური ბოლო წვეტიანდება, გადადის მყესში და ქმნის ლატერალურ გოჯს.



სურ.15. ძროხის ტერფის ჩონჩხი (პოპესკოს მიხედვით)

19-დიდი წვივის ძვალი; 20-ქუსლის ძვლის მორჩი; 21-კოჭის ძვალი; 22-ცენტრალური ძვალი; 23-ტერფის მეორე და მესამე ძვალი; 24-ტერფის პირველი ძვალი, 25-წინა ტერფი; 26-პირველი ფალანგი, 27-მეორე ფალანგი, 28-მესამე ფალანგი; 29-მესამე ფალანგის სესამოიდური ძვალი; 30-წინა ტერფის მეორე ძვლის რუდიმენტი; 31-პირველი ფალანგის სესამოიდური ძვალი.

ძალის დიდი წვივი გრძელია და გამრუდებული. მცირე წვივის პროქსიმალური და დისტალური ბოლოები ქმნის პროქსიმალურ და დისტალურ გოჯებს. დისტალური ბოლო ენაწევრება როგორც დიდი წვივის, ისე ქუსლის ძვალსაც.

უკანა ტერფის ძვლები – *ossa farsii*, მოკლე ტიპის ძვლებია. იგი შედგება 6-7 ძვლისაგან, რომლებიც კრიგადაა დაყოფილი. პროქსიმალურ რიგში ორი ძვალია: ლატერალურად

მდებარეობს ქუსლის ძვალი, მედიალურად კი კოჭის ძვალი. შუა რიგში მხოლოდ ერთი ცენტრალური ძვალია, რომელიც ტერფის მედიალურ მხარეს მდებარეობს, ხოლო დისტალურ რიგში განლაგებულია 3-4 ძვალი (სურ.15).

**ქუსლის ძვალი** – *os calcaneus* (სურ.15). მდებარეობს პროქსიმალურ რიგში ლატერალურად, ენაწევრება კოჭის ძვალს და უკანა ტერფის მეოთხე ძვალს. ქუსლის ძვალზე არჩევენ: სხეულს – *corpus*, კოჭის საბჯენს – *sustentaculum tali* და კუნთოვან მორჩს – *processus muscularis*; ეს უკანასკნელი თავდება ქუსლის ძვლის ბორცვით.

**კოჭის ძვალი** – *talus* (სურ.15) მდებარეობს პროქსიმალურ რიგში მედიალურად. მასზე ვარჩევთ ჭალს – *trochlea*, რომელიც უერთდება დიდი წვივის დისტალურ ბოლოს და ქმნის წვივ-კოჭის სახსარს.

**ცენტრალური ძვალი** – *os tarsi centrale* მდებარეობს კოჭის ძვალსა და უკანა ტერფის დისტალური რიგის ძვლებს შორის. მას აქვს 3 სასახსრე ზედაპირი: პროქსიმალური, რომელსაც ენაწევრება კოჭის ძვალი, დისტალური – ტერფის მესამე ძვალი და ლატერალური – ქუსლის ძვალი.

**უკანა ტერფის დისტალური რიგის ძვლები** – *ossa tarsi distalis* მოკლე ტიპისაა. მასში 2-4 ძვალია: ტერფის პირველი ძვალი ყოველთვის არ არსებობს, ტერფის მეორე, მესამე, მეოთხე და მეხუთე ძვალი. აქედან ტერფის მეოთხე და მეხუთე ძვალი ერთმანეთთან შეზრდილია (სურ.15).

მსხვილფეხა პირუტყვის ქუსლის ძვლის მორჩი გრძელია და გვერდებიდან შევიწროვებული, კოჭის ძვლის სხეულიდან წარჩინდება გოჯის მორჩი. ცენტრალური ძვალი შეზრდილია უკანა ტერფის მეოთხე ძვალთან. უკანა ტერფის მეორე ძვალი კი შეზრდილია მესამე ძვალთან.

ცხენის ქუსლის ძვალი მოკლე და განიერია; კოჭის საბჯენი კარგადაა განვითარებული; ცენტრალური ძვალი მომრგვალო-

ოთხკუთხაა. უკანა ტერფის მეორე ძვალი ხშირად შეზრდილია პირველ ძვალთან.

ძალღის ქუსლის ძვლის ბორცვის აქვს კუნთოვანი დარი. კოქის ძვალზე მკაფიოდ ჩანს თავი, რომელიც ქალისაგან გამოყოფილია ყელით.

**წინა ტერფის ძვლები** – *ossa metatarsalia* გრძელი ლულისებური ფორმისაა. პროქსიმალური ბოლოთი უერთდება უკანა ტერფის დისტალური რიგის ძვლებს და მონაწილეობს უკანა ტერფის სახსრის შექმნაში, ხოლო დისტალური ბოლო უერთდება პირველი ფალანგის პროქსიმალურ ბოლოს და ქმნის პირველი ფალანგის სახსარს (სურ.15).

წინა ტერფის ძვლების რაოდენობა და ფორმა წინა კიდურის ნების ძვლების მსგავსია, მხოლოდ მათზე უფრო გრძელია. იმ განსხვავებით, რომ ძალღის წინა ტერფი 4 ძვლისაგან შედგება – მეორე, მესამე, მეოთხე და მეხუთე.

**თითების ძვლები** – *ossa digitorum* მოკლე ტიპის ძვლებია. შინაური ცხოველების თითების რაოდენობა და აგებულება ისეთივეა, როგორც წინა კიდურისა. იმ განსხვავებით რომ ძალღს წინა ტერფის შესაბამისად აქვს 4 თითი: მეორე, მესამე, მეოთხე და მეხუთე (სურ.15). თითოეული თითი შედგება სამი ფალანგისაგან: პირველი, მეორე და მესამე ფალანგი.

## სინდესმოლოგია, სწავლება კვალთა შეერთებაზე – syndesmologia

ანატომიურად ჩონჩხის ძვლების შეერთება იყოფა: განუწყვეტელი და გაწყვეტილი შეერთება. განუწყვეტელი შეერთება – *synarthrosis* ისეთი შეერთებაა, როდესაც შესაერთებელი ძვლები ერთმანეთთან დაკავშირებულია უძრავად ან ოდნავ მოძრავად. იმის მიხედვით, თუ რომელი ქსოვილითაა შესაერთებელი ძვლები ერთიმეორესთან შეერთებული, განუწყვეტელი შეერთების 5 სახეს არჩევენ:

1. **შემაერთებელქსოვილოვანი შეერთება – syndesmosis** ისეთი შეერთებაა, როდესაც შესაერთებელი ძვლები ერთმანეთთან დაკავშირებულია შემაერთებელი ქსოვილით უძრავად ან ოდნავ მოძრავად. შემაერთებელქსოვილოვანი შეერთება უფრო ხშირად წარმოდგენილია: აპკების, იოგების და ნაკერების სახით.

**იოგები – ligamentum** აგებულია მკვრივი შემაერთებელქსოვილოვანი კონებით, რომლებიც ძვლების მასაშია შეჭრილი (წვეტთაშუა იოგები).

**აპკები – membrana** აგებულია კოლაგენური ბოჭკოებით, აქვს თხელი ფირფიტისებური ფორმა (დამხურავი აპკი).

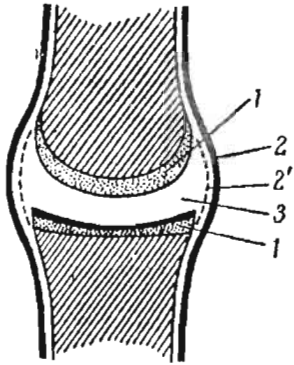
**ნაკერებით – sutura** შეერთებულია ქალას ძვლების უძრავლესობა. ნაკერების შექმნაში მონაწილეობს ე.წ. ნაკერის იოგი. ნაკერები შეიძლება შეგვხვდეს: სწორი – **sutura plana**, დაკბილული – **sutura dentata** და ქიცვისებური – **sutura squamosa**.

2. **კუნთოვანი შეერთება – synsarcosis** აერთებს ძვლების სწორ განიერ ნაპირებს ერთიმეორესთან. მაგ. ბეჭის ძვლის შეერთება ტორსთან.

3. **ხრტილოვანი შეერთება – synchondrosis** ისეთი შეერთებაა, როდესაც ძვლების შესაერთებელი ნაწილები ერთმანეთთან დაკავშირებულია ხრტილოვანი ქსოვილით. მაგ. მალის სხეულები ერთმანეთთან დაკავშირებულია მალთაშუა ხრტილებით.

4. **ძვლოვანი შეერთება – synostosis** ისეთი შეერთებაა, როდესაც ძვლების შესაერთებელი ნაწილები ერთმანეთთან დაკავშირებულია ძვლოვანი ქსოვილით. მაგ. გავის მალეები ერთიმეორესთან დაკავშირებულია ძვლოვანი ქსოვილით და ქმნის გავის ძვალს.

5. **ელასტიკური შეერთება – synelastosis** ისეთი შეერთებაა, როდესაც ორ ძვალს ერთმანეთთან აკავშირებს ელასტიკური ქსოვილი. ასეთი იოგები ადვილად ეგუებიან დაჭიმვას. მაგ. მალეების რკალთაშუა იოგები და ა.შ.



სურ. 16. სახსრის აგებულების სქემა  
 1- სასახსრე ხრტილი, 2-სასახსრე ჩანთის ფი-  
 ბროზული შრე; 2.1-სასახსრე ჩანთის სინოვიალუ-  
 რი შრე, 3-სახსრის ღრუ.

გაწყვეტილი შეერთება ანუ სახსარი – *diarthrosis seu articulatio* ისეთი შეერთებაა, როდესაც ძვლების შესაერთებელი ბოლოები ერთმანეთთან დაკავშირებულია მოძრავად. სახსარის წარმოქმნისათვის აუცილებელია შემდეგი პირობები:

1. სახსრის წარმოქმნაში უნდა მონაწილეობდეს ორი ან ორზე მეტი ძვალი. ამ ძვლების შესაერთებელი ბოლოები დაფარული უნდა იყოს სასახსრე ხრტილით – *cartilago articularis*.

2. სახსარი გარშემორტყმული უნდა იყოს სასახსრე ჩანთით. სასახსრე ჩანთის – *capsula articularis* კედელი შედგება 2 შრისაგან – გარეთა ფიბროზული, შიგნითა – სინოვიური; სინოვიური შრე გამოიმუშავებს სინოვიურ სითხეს – *liquor synovialis*.

3. უნდა არსებობდეს სახსრის ღრუ, რომელიც ამოვსებული უნდა იყოს სინოვიური სითხით, რომელიც ამცირებს ხახუნს ძვლის შესაერთებელ ზედაპირებს შორის და აადვილებს მოძრაობას (სურ.16).

ანატომიური აგებულებით სახსარი არის მარტივი და რთული. მარტივი სახსარი – *art. simplex* ისეთი სახსარია, რომელიც მხოლოდ 2 ძვლისაგან შედგება, ხოლო რთული სახსარი – *art. composita* ჩამოყალიბებულია ორზე მეტი ძვლისაგან.

ძვლების შესაერთებელი თავებისა და მისი შესაბამისი ფოსოების გეომეტრიული ფორმის მიხედვით სახსრები იყოფა 3 ტიპად: ერთღერძიანი, ორღერძიანი და მრავალღერძიანი.

**ერთლერძიან სახსარში** მოძრაობა ხდება ერთი ღერძის გარშემო – მოხრა და გაშლა. ერთლერძიან სახსარს სამი სხვა-დასხვა სახე აქვს: ჭალისებური, მბრუნველი და სპირალური.

ჭალისებური სახსარი ისეთი სახსარია, როდესაც ერთი ძვლის ბოლო ჭალისებურია, მეორეზე კი სათანადო ჩაღრმავებაა (იდაყვის სახსარი).

მბრუნველი სახსარი ხასიათდება იმით, რომ სასახსრე ზედაპირები მდებარეობს ძვლების გვერდით ზედაპირზე და სახსრის ბრუნვა ხორციელდება ძვლის საგიტალური ღერძის მიმართ (ძალღის იდაყვის სახსარი).

სპირალური სახსარი ხასიათდება იმით, რომ ასეთ სახსარში მოძრაობა ხდება ძვლის გასწვრივი ღერძის მიმართ (ძალღის წვივ-კოჭის სახსარი).

**ორღერძიანი ტიპის სახსარში** მოძრაობა წარმოებს ორი ღერძის ირგვლივ. ამ დროს ერთი ძვლის სასახსრე ბოლო წარმოადგენს ელიფსის ნაწილს, მეორე კი მის ანაბეჭდს-ჩაღრმავებას. ასეთ სახსარში წარმოებს მოხრა, გაშლა, განზიდვა და მიზიდვა; მაგალითად საფეთქელ-ქვედაყვის და ატლას-კეფის სახსარი.

**მრავალღერძიანი ტიპის სახსარში** უნდა წარმოებდეს ყველა სახის მოძრაობა. ამ დროს ერთი ძვლის სასახსრე ბოლო წარმოადგენს ნახევრადსფეროს ნაწილს, მეორე კი მის ანაბეჭდს, თუმცა ასეთ სახსარში ბრუნვა მაინც არ წარმოებს, რადგან იგი შეზღუდულია სახსრის შიგა იოგებით და კუნთებით. ამ ფორმის სახსრებს ეკუთვნის: მხრის და მენჯ-ბარძაყის სახსრები. თუმცა ასეთი ტიპის სახსარში წარმოებს სუპინაცია და პრონაცია.

## ღერძის ჩონჩხის შეერთებანი

ღერძის ჩონჩხის ძვლების შეერთებებში უნდა განვიხილოთ: ქალას ძვლების შეერთება, მალეების შეერთება ერთიმეორესთან და ქალასთან, ნეკნების შეერთება მალეებთან და მკერდის ძვალთან.

ქალას ძვლები ერთიმეორესთან დაკავშირებულია ნაკერების საშუალებით. ნაკერები შეიძლება იყოს: სწორი, დაკბილული და ქიცვისებური. გამონაკლისს წარმოადგენს საფეთქლისა და ქვედაყბის შეერთება, რის შედეგად წარმოიქმნება საფეთქელ-ქვედაყბის სახსარი – **art. temporomandibularis**. გარდა სავალდებულო ელემენტებისა ამ სახსარს აქვს სასახსრე დისკო და დამატებითი იოგები. სასახსრე დისკო სახსრის ღრუს ყოფს 2 სართულად. აქედან გამომდინარე, ეს სახსარი რთულია და ორღერძიანი. ყბის მარჯვენა და მარცხენა სახსრები კომბინირებული ტიპისაა – ფუნქციონალურად ერთსა და იმავე დროს მოქმედებენ.

კისრის პირველი მალა კეფის ძვლის როკებთან შეერთებით ქმნის ატლას-კეფის სახსარს – **art. atlantooccipitalis**. სახსარს აქვს ორი სასახსრე ჩანთა და გვერდითი იოგები; სახსარი მარტივია, ორღერძიანი. სახსარში მოხრა გაშლის გარდა შესაძლებელია გვერდითი მოძრაობებიც.

ატლას-აქსის სახსარი წარმოიქმნება კისრის მეორე მალის კბილისებური მორჩისა და ატლასის კალდალური სასახსრე ზედაპირის შეერთებით. სახსარს აქვს ორი სასახსრე ჩანთა და კბილისებური მორჩის დორსალური იოგი. სახსარი მარტივია, ერთღერძიანი.

ტიპიური მალეები ერთმანეთთან დაკავშირებულია მალთა-შუა ხრტილის საშუალებით. მალთა შუა ხრტილების სისქე სხეულის სხვადასხვა მიდამოში განსხვავებულია; განსაკუთრებით სქელია კუდის მიდამოში და წინა მიმართულებით თანდათან კლებულობს; მალთა შუა ხრტილები ამცირებს მალეებს შორის ბიძგის ძალას.

მალის სხეულები ერთმანეთთან დაკავშირებულია გასწვრივი დორსალური და ვენტრალური იოგებით. გასწვრივი დორსალური იოგი ხერხემლის არხშია მთელ სიგრძეზე, ემაგრება მალთაშუა ხრტილებს და მთავრდება გავის არხში. გასწვრივი ვენტრალური იოგი განვითარებულია გულმკერდის და წელის მიდამოში, მდებარეობს მალის სხეულების ვენტრალურად. იგი მჭიდროდ ემაგრება მალის სხეულებს.

**ქედის იოგი – lig. nuchae** შედგება ელასტიკური ქსოვილისაგან. იგი სვეტისებურ და ფირფიტისებურ ნაწილებად იყოფა. სვეტისებური ნაწილი კარგად აქვს განვითარებული ბალახისმჭამელ ცხოველებს. იგი იწყება გულმკერდის პირველი მალის წვეტიანი მორჩიდან და მთავრდება ეპისტროფეუსის ქედზე.

მალეების წვეტიანი მორჩები უერთდება ერთიმეორეს წვეტთაშუა და წვეტზედა იოგებით. წვეტზედა იოგები გულმკერდის, წელის და გავის მალეების წვეტიანი მორჩების წვეტზე მდებარეობს, ხოლო კისრის მიდამოში იგი შეერთებულია ქედის იოგის სვეტისებურ ნაწილთან. მალეების სასახსრე მორჩები დაკავშირებულია მხოლოდ სახსრის ჩანთით.

ნეკნები მალეებთან შეერთებულია სახსრით. ნეკნის თავი უერთდება სანეკნე ორმოს, ხოლო ნეკნის ბორცვი – განივ მორჩს, აქვს დამოუკიდებელი სასახსრე ჩანთა და დამატებითი იოგები.

ნამდვილი ხრტილოვანი ნეკნები მკერდის ძვალს სახსრით უერთდება. სასახსრე ჩანთის გარდა მათ აქვთ დამატებითი იოგები. ცრუ ნეკნების ხრტილები ერთიმეორეს უერთდება და ქმნის ნეკნთა რკალს.

მკერდის ძვალის ნაწილები ახალგაზრდა ცხოველებში ერთიმეორეს უერთდება ხრტილოვანი ჩანაფენებით. გარდა ამისა, არის აგრეთვე სპეციალური მკერდის შიგნითა და გარეთა იოგები.

მსხვილფეხა პირუტყვის ქედის იოგი კარგადაა განვითარე-

ბული. სვეტიცებური ნაწილი გაორმაგებულია, იწყება გულმ-  
კერდის პირველი მალის წვეტიანი მორჩიდან და ემაგრება კე-  
ფის ძვალს. მკერდის ძვლის ტარი სხეულს უერთდება სახსრით.

ღორს არა აქვს განვითარებული ქედის იოგი. ატლას-აქ-  
სის სახსარს გარდა სასახსრე ჩანთისა აქვს კბილისებური მორჩის  
ღორსალური და ვენტრალური იოგები. მკერდის ძვლის ტარი  
სხეულთან დაკავშირებულია სახსრით.

ცხენის ქედის იოგის სვეტიცებური ნაწილი იწყება გულმ-  
კერდის მესამე-მეოთხე მალის წვეტიანი მორჩებიდან და ემაგ-  
რება კეფის ძვლის ხორკლიან შემადლებას. მის ქვეშ 3 სინოვი-  
ალური აბგაა მოთავსებული.

ძაღლის ქედის იოგი წარმოდგენილია მხოლოდ წყვილი სვე-  
ტიცებური ნაწილით. წვეტთაშუა იოგების ნაცვლად განვითა-  
რებული აქვს კუნთები; განვიმორჩთაშუა იოგები კი არა აქვს.

### წინა კიდურის სახსრები

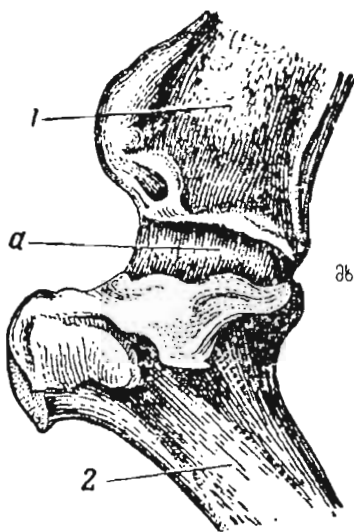
წინა კიდურზე შემდეგი სახსრებია: მხრის, იდაყვის, მაჯის  
და თითების ფალანგების (პირველი ფალანგის, მეორე ფალა-  
ნგის და მესამე ფალანგის).

**მხრის სახსარი** – art. humeri ახორციელებს კავშირს წი-  
ნა კიდურის სარტყელსა და თავისუფალ ნაწილს შორის. ამ სა-  
ხსარში მხრის ძვლის თავი ენაწევრება ბეჭის ძვლის სასახსრე  
ფოსოს, რომელიც დართულია ხრტილოვანი სასახსრე ბაგით.  
სასახსრე ჩანთა თავისუფალია და არ აბრკოლებს მოძრაობას  
(სურ.17).

ფორმის მიხედვით მხრის სახსარი წარმოადგენს ტიპიურ  
სფერულ სახსარს. მოძრაობა წარმოებს ფრონტალური ღერძის  
ირგვლივ – მოხრა და გაშლა, საგიტალური ღერძის ირგვლივ –  
განზიდვა და მოზიდვა, ბრუნვა შეზღუდულია კუნთების გავ-  
ლენით. სახსარი მარტივია, რადგან იგი ორი ძვლისაგან შედ-  
გება.

იდაყვის სახსარი – art. cubiti (სურ.12) შეიქმნება მხრის დისტალური და წინამხრის პროქსიმალური ბოლოების შეერთებით. სახსარს გარს არტყია სასახსრე ჩანთა რომელსაც აქვს გარეთა ფიბროზული და შიგნითა სინოვიური შრე. ეს უკანასკნელი გამოიმუშავებს სინოვიურ სითხეს, რომელიც ავსებს სახსრის ღრუს. სინოვიური სითხე ამცირებს ხახუნს ძვლებს შორის. იდაყვის სახსარი ჩლიქიან ცხოველებში მარტივია და ერთღერძიანი. მოძრაობა წარმოებს ფრონტალური ღერძის გარშემო მოხრა და გაშლა. ხორცის მჭამელ ცხოველებში წინამხრის ძვლები მოძრავადაა შეერთებული და ამიტომ იდაყვის სახსარში ბრუნვითი მოძრაობაცაა შესაძლებელი. ჩლიქიან ცხოველებში სახსარი მარტივია, ხორცის მჭამელებში კი – რთული.

იდაყვის სახსარს, გარდა სასახსრე ჩანთისა, აქვს გვერდითი ლატერალური და მედიალური იოგები. მილერი (1964) ძაღლებში აღწერს ე.წ. ირიბი იოვის არსებობას, რომელიც ჭალისზე და ხვრელიდან იწყება და მთავრდება ორთავა კუნთის მყესზე.



სურ.17. მხრის სახსრის სქემა  
1-ბეჭის ძვლის დისტალური ბოლო; 2-  
მხრის პროქსიმალური ბოლო; a-სასახსრე ჩანთა.

**მაჯის სახსარი – art carpi** (სურ.13) შეიქმნება წინამხრის დისტალური და ნების პროქსიმალური ბოლოების შეერთებით. მათ შორის ჩართულია 2 რიგად დალაგებული მაჯის ძვლები. ამგვარად სახსარი სამ სართულიანია: მაჯა-წინამხრის სახსარი – **art. radiocarpea**, მაჯის რიგთაშუა სახსარი – **art. intercarpea** და მაჯა ნების სახსარი – **art. carpometacarpea**. სახსარს გარს არტყია სასახსრე ჩანთა. ჩანთის ფიბროზული შრე სამივე სართულისათვის საერთოა, ხოლო სინოვიური შრე სამ სართულადაა დაყოფილი. ამგვარად იგი ქმნის მაჯის სახსრის 3 ღრუს: პროქსიმალურს, შუას და დისტალურს.

მაჯის სახსარს, გარდა სასახსრე პარკისა, აქვს ლატერალური და მედიალური გრძელი და მოკლე იოგები, ვოლარული საერთო იოგი, ძვალთაშუა და რიგთაშუა იოგები. ძვალთაშუა და რიგთაშუა იოგები სახსრის ღრუში ამაგრებს პროქსიმალური და დისტალური რიგის ძვლებს.

მაჯის სახსარი ყველა ცხოველში არის რთული და ერთღერძიანი. წარმოებს მოძრაობა ფრონტალური ღერძის ირგვლივ მოხრა და გაშლა. მოძრაობა ძირითადად წარმოებს მაჯა წინამხრის სახსარში, დანარჩენი თითქმის უძრავია. ძაღლებში იგი ორღერძიანია; სამივე სართული თითქმის მოძრავია.

**თითების სახსრები – art. digiti** (სურ.13) შინაურ ცხოველებში წინა კიდურის თითების რაოდენობა ცვალებადობს 1-დან 5-მდე. და ამის მიხედვით ცვალებადია სახსრების რაოდენობაც. თითების სახსრებში უნდა განვიხილოთ: პირველი, მეორე და მესამე ფალანგის სახსრები. ჩლიქიანი ცხოველების თითების ყველა სახსარი მარტივი ერთღერძიანი ტიპისაა. თითოეულ მათგანს აქვს ცალკე სასახსრე პარკი, გვერდითი და დამატებითი იოგები.

**პირველი ფალანგის ანუ საბორკილე სახსარი – art. phalangis proximelis** შექმნილია ნების ძვლის დისტალური ბოლოს და პირველი ფალანგის პროქსიმალური ბოლოს შეერთებით. სასახსრე პარკი განიერია; აქვს ლატერალური, მედიალური

რი და გვერდითი იოგები; სესამოიდური ძვალთაშუა იოგი, ჯვარედინი ვოლარული და სწორი იოგები. მოძრაობა წარმოებს განივი ღერძის ირგვლივ – მოხრა და გაშლა.

**მეორე ფალანგის ანუ გვირგვინოვანი სახსარი – art. phalangis mediale** შექმნილია პირველი ფალანგის დისტალური ბოლოსა და მეორე ფალანგის პროქსიმალური ბოლოს შეერთებით. ამ სახსარს, გარდა სასახსრე პარკისა, აქვს მედიალური, ლატერული და ვოლარული იოგები. სახსარი მარტივი და ერთღერძიანია.

**მესამე ფალანგის ანუ ჩლიქის სახსარი – art. phalangis distalis** შექმნილია მეორე ფალანგის დისტალური და პირველი ფალანგის პროქსიმალური ბოლოს შეერთებით. ამ სახსარს, გარდა სასახსრე ჩანთისა, აქვს ლატერალური და მედიალური გვერდითი იოგები, სესამოიდური ძვლის ვოლარული, გვერდითი და ჯვარედინი იოგები.

## უკანა კიდურის სახსრები

უკანა კიდურზე შემდეგი სახსრებია: მენჯ-ბარძაყის, მუხლის, უკანა ტერფის და თითების ფალანგების (პირველი ფალანგის, მეორე ფალანგის და მესამე ფალანგის).

**მენჯ-ბარძაყის სახსარი – art. coxae** (სურ.17). ახორციელებს კავშირს მენჯის სარტყელსა და თავისუფალ ნაწილს შორის. ამ სახსარში ბარძაყის ძვლის თავი ენაწვევრება ტაბუხის ბუდეს, რომელიც დართულია ხრტილოვანი სასახსრე ბაგით. ფორმის მიხედვით ეს სახსარი წარმოადგენს ტიპიურ სფერულ სახსარს. მოძრაობა წარმოებს ფრონტალური ღერძის ირგვლივ – მოხრა და გაშლა, საგიტალური ღერძის ირგვლივ – განზიდვა და მოზიდვა სუსტადაა გამოხატული, კიდევ უფრო შეზღუდულია სუპინაცია, პრონაცია და ბრუნვა კუნთების გავლენით.

ამ სახსარს გარდა სასახსრე ჩანთისა აქვს აგრეთვე მრგვა-

ლი იოგი – **lig teres**. იგი მდებარეობს სახსრის ღრუში ტაბუ-  
ხის ბუდესა და ბარძაყის ძვლის თავის ფოსტას შორის. ეს იოგი  
მნიშვნელოვნად ზღუდავს სახსრის მოძრაობას. ცხენს აქვს ბა-  
რძაყის დამატებითი იოგი – **lig. accessorium**, რომელიც მუც-  
ლის სწორი კუნთის მყესის გაგრძელებაა და ემაგრება ბარძა-  
ყის ძვლის თავს. სახსარი მარტივია.

**მუხლის სახსარი – art. genus** (სურ.14) წარმოდგენილია  
ბარძაყ-წვივის – **art. femorotibialis** და კვირისტავის – **art. fe-  
moropatellaris** სახსრით. ორივე სახსრის სასახსრე ჩანთის ფიბ-  
როზული შრე საერთოა, ხოლო სინოვიური – თითოეული სა-  
ხსრისათვის ცალ-ცალკე.

**ბარძაყ-წვივის სახსარი – art. femorotibialis** შექმნილია  
ბარძაყის დისტალური და დიდი წვივის პროქსიმალური ბო-  
ლოების შეერთებით. მათ შორის ჩართულია 2 მენისკი – ლა-  
ტერალური და მედიალური, რომლებიც ნახევარმთვარისებური  
ფორმისაა და სახსრის ღრუს ყოფს დორსალურ და ვენტრა-  
ლურ სართულებად. გარდა სასახსრე ჩანთისა სახსარს აქვს ლა-  
ტერალური, მედიალური და გვერდითი იოგები. სახსრის ღრუში  
მდებარეობს ჭვარედიანი იოგი, რომელიც იწყება ბარძაყის რო-  
კთაშუა ნაჭდევში და მთავრდება წვივის როკთაშუა შემალღე-  
ბის იოგოვან ფოსოში. ბარძაყ-წვივის სახსარი რთულია და ერ-  
თღერძიანი.

ბარძაყ-კვირისტავის სახსრის ღრუ შეერთებულია ბარძაყ-  
წვივის სახსრის ღრუსთან. სასახსრე ჩანთა, ერთი მხრივ, ემაგ-  
რება კვირისტავის სასახსრე ზედაპირის კიდეებს და მეორე  
მხრივ ბარძაყის ძვლის კვირისტავის ჭადის ნაპირებს.

**უკანა ტერფის სახსარი – art. tarsi** (სურ.15) შექმნილია  
კანჭის დისტალური და წინა ტერფის პროქსიმალური ბოლოს  
შეერთებით. მათ შორის ჩართულია 3 რიგად დალაგებული  
უკანა ტერფის მოკლე ძვლები. აქედან გამომდინარე სახსარი 4  
სართულიანია:

1. კანჭის ძვლის დისტალური ბოლოს შეერთება კოჭის

ძვლის პროქსიმალურ ბოლოსთან ანუ კანჭ-კოჭის სახსარი – art. talocruralis.

2. კოჭის ძვლის დისტალური ბოლოს შეერთება ცენტრალური ძვლის პროქსიმალურ ბოლოსთან ანუ უკანა ტერფის რიგთაშუა პროქსიმალური სახსარი – art. intertarsea proximalis.

3. ცენტრალური ძვლის შეერთება უკანა ტერფის ძვლების დისტალური რიგის პროქსიმალურ ბოლოსთან ანუ უკანა ტერფის რიგთაშუა დისტალური სახსარი – art. intertarsea distalis.

4. უკანა ტერფის დისტალური რიგის ძვლების შეერთება წინა ტერფის პროქსიმალურ ბოლოსთან ანუ ტერფთაშუა დისტალური სახსარი – art. tarso-metatarssea.

ამ სახსრის სასახსრე პარკის ფიბროზული შრე ოთხივე სართულისათვის საერთოა, ხოლო სინოვიური შრე 4 სართულადაა გაყოფილი. კანჭ-კოჭის სახსრის ღრუ ყველაზე ღრმა და გაერთიანებულია მეზობელი სახსრის სინოვიურ ღრუსთან, ხოლო დანარჩენი ორი დისტალური ღრუ უფრო ვიწროა.

სახსარს სასახსრე ჩანთის გარდა აქვს დამატებითი იოგები: ლატერალური და მედიალური გრძელი და მოკლე იოგი, უკანა ტერფის პლანტარული და დორსალური იოგი, მოკლე ძვალთაშუა და რიგთაშუა იოგები. ძვალთაშუა და რიგთაშუა იოგები ამაგრებენ უკანა ტერფის ძვლებს სახსრის ღრუში.

უკანა ტერფის სახსარი რთულია, ერთღერძიანია, წარმოებს მხოლოდ მოხრა და გაშლა. მოძრაობა ძირითადად წარმოებს წვივ-კოჭის შეერთებაში, დანარჩენი სართულები თითქმის უძრავია.

**თითების სახსრები – art. digiti** შინაური ცხოველების უკანა კიდურის თითების რაოდენობა ცვალებადობს 1-4-მდე. აღნიშნულის გამო ცვალებადია სახსრების რაოდენობაც. ამ სახსრების აგებულება, იოგოვანი აპარატის მოწყობილობა და მოძრაობის სახეები წინა კიდურის თითის სახსრების მსგავსია (სურ.15).

## მიოლოგია, სწავლება კუნთებზე myologia

კუნთოვანი ქსოვილი ორგანოა: განივზოლიანი და გლუვი, რომლებიც განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან როგორც მიკროსკოპული აგებულებით, ასევე ფიზიოლოგიური თვისებებით და სხეულში გავრცელებით.

განივზოლიანი კუნთოვანი ქსოვილი უმთავრესად მდებარეობს ჩონჩხზე, დაკავშირებულია ძვლებთან და განაგებს ნებით მოძრაობას. ამ კუნთების მოქმედება ცხოველის ნებასურვილს ემორჩილება. განივზოლიანი კუნთის საერთო მასა სხეულის ცოცხალი წონის 48-60%-ს აღწევს. იკუმშება სწრაფად და ენერგიულად.

ზოგჯერ განივზოლიანი კუნთები შიგნეულობის შემადგენლობაშიც გვხვდება. მაგალითად ენა, ხახა, ყითა ნაწლავი და ა.შ. ასევე უნდა აღინიშნოს, რომ განივზოლიან კუნთთა შორის ზოგიერთი კუნთი ავტომატურად მოქმედებს. მაგალითად გულმკერდის კედლის კუნთების ჯგუფი – დიაფრაგმა, ნეკნთაშუა კუნთები, მუცლის პრესის კუნთები და ა.შ.

გლუვი კუნთების მოქმედება ცხოველის ნებასურვილს არ ემორჩილება. მათი მასა ცხოველის ორგანიზმში შედარებით მცირეა. გლუვი კუნთი ორგანო არ არის, იგი ორგანოს შემადგენელი ნაწილია. ისინი ჩართულია შიგნეულობის და გულ-სისხლძარღვთა ორგანოების კედლებში.

**კუნთი როგორც ორგანო** – ჩონჩხის კუნთები ორი ანატომიურად და ფიზიოლოგიურად ერთიმეორისაგან განსხვავებული ნაწილისაგან შედგება: კუნთის მყესისა და კუნთის მუცელისაგან. კუნთის მუცელი პარენქიმის, შემაერთებელქსოვილოვანი ჩონჩხის ანუსტრომის, სისხლძარღვებისა და ნერვებისაგან შედგება. პარენქიმა წარმოდგენილია განივზოლიანი კუნთოვანი ბოჭკოებით, რომელთა სიგრძე აღწევს 12-13 სმ, მათში მთავრდება მგრძობიარე და მამოძრავებელი ნერვები. ანატომო-ტოპოგრაფიული შენებითი კუნთის სტრომა იყოფა: ენ-

დომიზი, გარეთა და შიგნითა პერიმიზი. კუნთის მუცელს დიდი მნიშვნელობა აქვს კუნთის ფუნქციის შესრულების პროცესში და ამიტომ იგი უხვადაა მომარაგებული სისხლის ძარღვებით და ნერვებით.

კუნთის მყესი ისევეა მოწყობილი, როგორც კუნთის მუცელი, თუმცა იგი შედგება კოლაგენური ბოჭკოების კონებისაგან, რომელსაც გარს ეხვევა შემაერთებელი ქსოვილი. კუნთის მყესის კოლაგენური ბოჭკოები ღრმად იჭრება ძვლოვან ქსოვილში.

კუნთი, ყოველთვის იწყება და მთავრდება მყესით (გარდა მიმიკური კუნთებისა). მათ შორისაა მოთავსებული კუნთის მუცელი. კუნთის დასაწყისად ყოველთვის ითვლება პროქსიმალური მიმაგრება, კუნთის დაბოლოებად კი - დისტალური მიმაგრება.

თითოეულ კუნთს აქვს თავისი სომატური და სიმპატიკური ნერვები. სომატური ნერვები მთავრდება კუნთოვან ბოჭკოებში, ხოლო სიმპატიკური ნერვები კი - კუნთის სისხლის ძარღვებში.

**კუნთის ფორმები** - კუნთის ფორმა მრავალნაირია და დამოკიდებულია არა მარტო ფუნქციაზე, არამედ მის მდებარეობაზე და განვითარების ისტორიაზე. ცხოველის ორგანიზმში გვხვდება შემდეგი ფორმის კუნთები:

1. ბრტყელი ანუ ფირფიტოვანი კუნთები - აქვთ არა მარტო განიერი მუცელი, არამედ განიერი მყესიც. ასეთი კუნთები გვხვდება სხეულის დრუების გარშემო. განიერი კუნთის ფორმაც სხვადასხვანაირია: სამკუთხა. ტრაპეციული, რომბისებური, დაკბილული და ა.შ.

2. გრძელი კუნთები - თავისი ფორმით მრავალნაირია: თითისტარისებური, მსხლისებური, კონუსისებური და ა.შ. ასეთი კუნთები ძირითადად კიდურებზე გვხვდება.

3. მრავალწილოვანი კუნთები - ასეთ კუნთებში გაერთიანებულია მრავალი სეგმენტის კუნთები, ისინი თავისი მსვლელობის გზაზე მრავალ ძვლოვან ბერკეტს ემაგრება.

4. ირგვლივი ანუ ყალთა კუნთები – გვხვდება ბუნებრივი ხერკლების გარშემო. მაგ. თვალის ირგვლივი კუნთი; პირის ირგვლივი კუნთი და ა.შ.

იმის მიხედვით რამდენი ძვლიდან ან ერთი და იმავე ძვლის რამდენი ადგილიდან იწყება კუნთი, შესაბამისად მას უწოდებენ: ორთავა, სამთავა და ოთხთავა კუნთს.

**კუნთების მუშაობა.** კუნთის მთავარი თავისებურებაა კუმშვადობა. შეკუმშვისას კუნთი მოკლდება, რის გამოც ერთმანეთს უახლოებს იმ წერტილებს, რომელზეც იგი მიმაგრებულია. ამასთან კუნთის მიმაგრების მოძრავი წერტილი მიისწრაფვის უძრავი წერტილისაკენ. ამის შემდეგ კუნთი აწვითარებს გარკვეული წვეის ძალას და ასრულებს სათანადო მექანიკურ მუშაობას. კუნთის ძალა დამოკიდებულია მისი შემადგენელი ბოჭკოების რაოდენობაზე და განისაზღვრება იმ ადგილში გატარებული განივი ჭრილის ფართობით, რომელშიც კუნთის ყველა ბოჭკო გაივლის. შეკუმშვის ოდენობა დამოკიდებულია კუნთოვანი ბოჭკოების სიგრძეზე.

ყოველ კუნთს გააჩნია დასაწყისი და მიმაგრების ადგილი. სხეულის საყრდენ ღერძს ხერხემალი წარმოადგენს; იგი კიდურებთან შედარებით ნაკლებ მოძრავია, ამიტომ კუნთების დასაწყისი, რომელიც ხერხემალთან ახლოს მდებარეობს, შეესაბამება მათ უძრავ წერტილს, ხოლო მიმაგრების ადგილი, რომელიც დაშორებულია ხერხემლიდან მოძრავ წერტილს. კიდურებზე კუნთების დასაწყისი მდებარეობს პროქსიმალურად, დაბოლოება კი – დისტალურად.

კუნთების დაწყებისა და მიმაგრების წერტილებს შორის შეიძლება მოთავსებული იყოს ერთი ან რამდენიმე სახსარი. რის გამოც არჩევენ ერთსახსრიან და მრავალსახსრიან კუნთებს. მრავალსახსრიანი კუნთები ყოველთვის გრძელია და ზედაპირულად მდებარეობენ.

**კუნთების დამხმარე ორგანოები** – ფასციები, სინოვიური ბუდეები, სინოვიური აბგები და სესამოიდური ძვლები.

ფასცია – fascia შემაერთებელქსოვილოვანი წარმონაქმ-  
 ნია, რომლის ფირფიტებში შეხვეულია ცალკეული კუნთები,  
 კუნთების ჯგუფები და სხეულის კუნთოვანი სისტემა მთლიანად.  
 იგი კუნთებისათვის ქმნის დამატებით რბილ ფირფიტო-  
 ვან ჩონჩხს. არჩევენ ზედაპირულ და ღრმა ფასციას. ზედაპირ-  
 ული ანუ კანქვეშა ფასცია – fascia superficialis მოთავსე-  
 ბულია კანის ქვეშ. ფასციის ამ ნაწილს კავშირი აქვს კანქვეშა  
 კუნთებთან. ღრმა ფასცია – fascia profunda უშუალოდ ფა-  
 რავს ჩონჩხის კუნთოვან ჯგუფებს და სხეულის სხვადასხვა მი-  
 დამოში ზედაპირულ ფასციას უკავშირდება. ღრმა ფასცია გა-  
 რკვეულ ადგილებში ისე კარგადაა განვითარებული, რომ სა-  
 კუთარი სახელებიც კი აქვს. მაგალითად, თეძო-წელის ფას-  
 ცია, ბარძაყის განიერი ფასცია და ა.შ.

**მყესის სინოვიური ბუდეები – vagina synovialis tendini**  
 განვითარებული აქვს ზოგიერთი კუნთის მყესებს. სინოვიური  
 ბუდე შედგება ვისცერული და პარიესული შრეებისაგან. ვის-  
 ცერული ეზრდება მყესს, ხოლო პარიესული მყესის ფიბრო-  
 ზულ შრეს. ამ შრეებს შორის თავსდება მცირე ოდენობის სი-  
 თხე, რომელიც ამცირებს ხახუნს ფურცლებს შორის.

**სინოვიური აბგები – bursae synoviales** შემაერთებელ  
 ქსოვილოვანი პარაკებია, რომლებიც შიგნიდან ამოფენილია  
 ბრტყელი ეპითელური უჯრედების შრით და შეიცავს ლორწოს  
 ან სინოვიურ სითხეს; ლორწოთი ამოვსებულ აბგებს ეწოდება  
 ლორწოვანი, ხოლო სინოვიური სითხით ამოვსებულს – სინო-  
 ვიური აბგები. მდებარეობის მიხედვით გვხვდება კუნთისქვეშა  
 ან მყესისქვეშა აბგები. ისინი ვითარდებიან იმ ადგილებში, სა-  
 დაც კუნთმა ან მყესმა უნდა გადაიაროს ძვალზე. აბგები ამცი-  
 რებს მექანიკური ხახუნის ძალას.

**ჭაღები და სენამოიდური ძვლები – მდებარეობს იმ ად-  
 გილებში, სადაც კუნთის მყესი ძვლოვან წარზიდულობაზე გა-  
 დადის და იცვლის თავის მამართულებას. ჭაღი მოფენილია ჰი-  
 ალინური ხრტილით, არც თუ იშვიათად ჭაღის ღარში შეიძ-**

ლება შეგვხვდეს სინოვიური ბუდე. ზოგი კუნთის მყესი გადაი-  
ვლის ძვლების კუნთოვანი შენაწევრების მწვერვალზე და აქვს  
მყესში ჩართული ძვლოვანი წარმონაქმნები. ამ წარმონაქმნებს  
წოდება სესამოიდური ძვლები. ერთ-ერთი ყველაზე დიდი სე-  
სამოიდური ძვალია კვირისტავი, რომელიც მდებარეობს მუ-  
ხლის სახსრის დორსალურად ოთხთავა კუნთის მყესში (სურ.9).

## თავის კუნთები musculi capitis

თავის კუნთები ფიზიოლოგიური დანიშნულების მიხედვით  
ორ ჯგუფად იყოფა: სახის ანუ მიმიკური კუნთები და საღეჭი  
კუნთები (სურ.18). მიმიკური კუნთები მდებარეობს სახის ქა-  
ლას მიდამოში და თავის და სახის კანს ამოძრავებენ, რაც სა-  
თანადოდ ცვლის ცხოველის გამომეტყველებას; საღეჭი კუნ-  
თები კი დაკავშირებულია ტვინის ქალას ძვლებთან და ქვედა  
ყბის ძვალთან, რის გამოც ამოძრავებენ ამ უკანასკნელს.

მიმიკური კუნთები – მდებარეობს უმთავრესად ქალას სა-  
ხის ნაწილზე და ბუნებრივი ხერელების (პირის, ნესტოების,  
თვალებისა და სასმენი ხერელების) ირგვლივ. ამასთან სპინქ-  
ტერები განლაგებულია აღნიშნული ხერელების გარშემო, ცი-  
რკულარულად, ხოლო გამაგანიერებელი კუნთები კი – რადი-  
ალურად. ჩონჩხის სხვა კუნთებისაგან განსხვავებით, ისინი ორი-  
ვე ბოლოთი კი არ არიან მიმაგრებული ძვლებზე, არამედ ერთი  
ბოლოთი აუცილებლად ემაგრებიან კანს ან კანქვეშა კუნთებს.  
შეკუმშვისას მიმიკური კუნთები ამოძრავებენ კანს, რის გამოც  
ცვლიან ცხოველის მიმიკას.

პირის ირგვლივი კუნთი – *m orbicularis oris* (სურ.18)  
მდებარეობს პირის ირგვლივ კანსა და ლორწოვან გარსს შო-  
რის. პირის კუთხის მიდამოში იგი გადადის ლოყის კუნთში. ყვე-  
ლაზე კარგად ეს კუნთი განვითარებული აქვს წვრილ რქოსანს  
და ცხენს, რომლებიც ტუჩების საშუალებით იღებენ საკვებს.

ფუნქცია – ტუჩების დახურვა და პირის ხვრელის შემცირება.

საჭრელი კუნთები (ზედა და ქვედა) – *m. incisivum* იწყება საჭრელი ძვლიდან და ქვედაყბის ტუჩის ზედაპირიდან, ლორწოვანი გარსის ქვეშ და მთავრდება პირის ირგვლივ კუნთში. მსხვილფეხა პირუტყვს და ცხენს ეს კუნთი კარგად აქვთ განვითარებული. ფუნქცია – აფართოებს პირის ღრუს და ნესტოებს.

ნიკაპის კუნთი – *m. mentalis* იწყება ქვედაყბის ტუჩის ზედაპირიდან და მთავრდება ნიკაპის კანში. ეს კუნთი კარგად აქვს განვითარებული ცხენს. ფუნქცია – კეცავს ნიკაპის კანს.

ყვრიმალის კუნთი – *m. zygomaticus* (სურ.18) იწყება ზედაყბის ყვრიმალის ქედიდან და მთავრდება პირის ირგვლივ და ლოყის კუნთებში. ფუნქცია – ეწევა ზედა ტუჩს და პირის კუთხეს ზემოთ.

ტუჩის კანის კუნთი – *m. cutaneus labiorum* კისრის კანქვეშა კუნთის გაგრძელებაა, ფარავს ნაწილობრივ საღეჭი კუნთის ვენტრალურ ნაწილს და ლოყის კუნთს. ძალღებში ამ კუნთს ეწ. სახის კანქვეშა კუნთი. ფუნქცია – პირის კუთხეს წევს უკან და ქვემოთ.

ცხვირ-ტუჩის ამწევი კუნთი – *m. levator nasolabialis* იწყება თვალის ორბიტის მედიალური ნაწილიდან და სხვადასხვა სახის ცხოველებში არასტანდარტულად მთავრდება ზედა ტუჩის და ცხვირის ფრთაში. მსხვილფეხა პირუტყვში იგი ზედაპირულ და ღრმა შრეებად იყოფა, რომელთა შორისაც გაივლის ეშვის კუნთი. ფუნქცია – ზემოთ წევს ზედა ტუჩს და აგანივრებს ნესტოებს.

ეშვის კუნთი – *m. caninus* იწყება თვალბუდის ქვედა ხვრელის წინ და მთავრდება ზედა ტუჩში და ცხვირის ფრთაზე. ღორებში იგი იწყება ეშვის ფოსოში და მთავრდება ზემო ტუჩში. ფუნქცია – ზედა ტუჩს წევს მაღლა და აფართოებს ნესტოს (სურ.18).

ლოყის გარეთა კუნთი – *m. malaris* იწყება თვალის ორ-

ბიტის მედიალური კუთხიდან და მთავრდება ლოყის კუნთში. ღორს ეს კუნთი რედუქციის მდგომარეობაში აქვს. ფუნქცია - წევს ლოყას ზემოთ.

**ზედა ტუჩის სპეციალური ამწვევი კუნთი - m. levator labii superioris proprius** რქოსან ცხოველებში იწყება სახის ბორცვიდან და მთავრდება ცხვირ-ტუჩის სარკეში. ღორებში იწყება ეშვის ფოსოლიდან და მთავრდება ღინგის ზემო ფრთაზე. ფუნქცია - წევს ზედა ტუჩს და აფართოებს ნესტოს.

**ლოყის კუნთი - m. buccinator** შედგება ზედაპირული და ღრმა შრეებისაგან. ბალახის მჭამელ ცხოველებში ეს კუნთი კარგად არის განვითარებული. ფუნქცია - ღეჭვის დროს ამოძრავებს ლუკმას ძირითად კბილებს შორის (სურ.18).

**ზედა ტუჩის დამწვევი კუნთი - m. depressor labii maxillaris** აქვს მხოლოდ რქოსან ცხოველებს და ღორს. იწყება ეშვის კუნთთან ერთად, მდებარეობს ამ კუნთის ქვეშ. ღორში მთავრდება ღინგის ძვალზე, რქოსანებში კი - ზედა ტუჩში. ფუნქცია - ზედა ტუჩს წევს ქვემოთ.

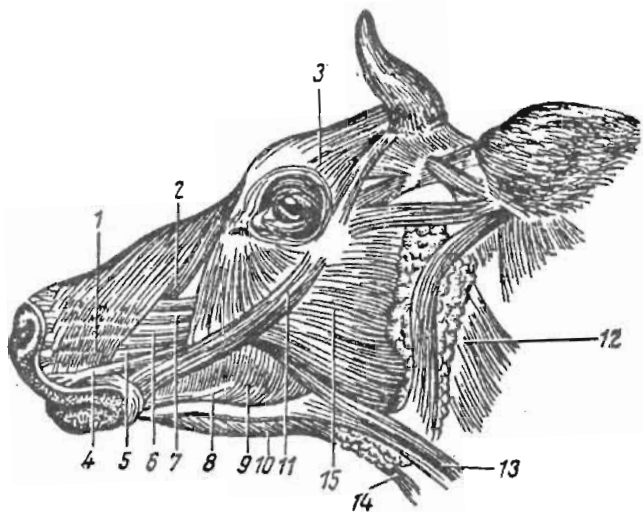
**ქვედა ტუჩის დამწვევი კუნთი - m. depressor labii mandibularis** იწყება ქვედაყბის ნაპირიდან და მთავრდება ქვედა ტუჩში. ფუნქცია - ქვედა ტუჩს და პირის კუთხეს ეწევა დაბლა.

**ცხვირის განივი კუნთი - m. transversus nasi** იწყება საჭრელი ძვლიდან და მთავრდება ცხვირის ფრთაზე. ღორს და ძაღლს ეს კუნთი არა აქვს. ფუნქცია - აგანიერებს ნესტოებს.

**სალეჭი ანუ ქვედა ყბის მამოძრავებელი კუნთები** - ბი რაოდენობით ცოტაა, თუმცა ღონიერი კუნთებია. საფეთქელ-ქვედაყბის სახსარში ხდება შემდეგი მოძრაობა: ქვედა ყბის აწევ-დაწევა, მისი გადანაცვლება წინ და უკან, აგრეთვე გვერდებზე - მარჯვნივ და მარცხნივ. ამ ჩგუფის კუნთები იწყება ტვინის ქალას ძვლებიდან და ემაგრება ქვედა ყბის სხვადასხვა მიდამოს. სალექი კუნთების ჩგუფს ეკუთვნის: დიდი სალექი, ფრთისებური, საფეთქლის, ორმუცელი და საუღლე-ქვედაყბის კუნთები (სურ 18).

**საფეთქლის კუნთი** – *m. temporalis* იწყება საფეთქლის ფოსოდან და მთავრდება ქვედა ყბის კუნთოვან მორჩზე. ფუნქცია – ქვედა ყბას აბჯენს ზედა ყბას.

**ფრთისებური კუნთი** – *m. pterygoideus* მდებარეობს თანამოსახელე ფოსოში, იყოფა მედიალურ და ლატერალურ ნაწილებად. ფუნქცია – კეტავს ყბებს და ქვედა ყბას წევს წინ.



სურ. 18 თავის კუნთები (ლ. გუსევას მიხედვით)

1-ცხვირ-ტუჩის ამწევი კუნთი; 2-ტუჩის კანის კუნთი; 3-შუბლის კუნთი; 4-პირის ირგვლივი კუნთი; 5-ზედა ტუჩის დამწევი; 6-ეშვის კუნთი; 7-ზედა ტუჩის სპეციალური ამწევი; 8-ქვედა ტუჩის დამწევი; 9-ლოყის კუნთი; 10-ყბათაშუა კუნთი; 11-ყვრიმალის კუნთი; 12-მხართავის კუნთი; 13-მკერდთავის კუნთი; 14-მკერდენისქვეშა კუნთი; 15-დიდი საღეჭი კუნთი.

**დიდი საღეჭი კუნთი** – *m. masseter* (სურ.18) მდებარეობს თანამოსახელე ფოსოში, შედგება ზერეულე და ღრმა შრეებისაგან. პირველი იწყება სახის ქედიდან, მეორე კი-ყვრიმალის რკალიდან. ორივე ნაწილი ემაგრება საღეჭ ფოსოში. ფუნქცია – ქვედა ყბას წევს მალა.

**ორმუცელა კუნთი** – *m. digastricus* იწყება საულლე მორ-

ჩიდან და ემაგრება ქვედაყბის სხეულს. მსხვილფეხა პირუტყვის და ცხენის ორმუცელა კუნთი მყესით იყოფა წინა და უკანა მუცლად. ღორში და ძაღლში აქვს მხოლოდ ერთი მუცელი. ფუნქცია – ქვედა ყბას ეწევა მაღლა და კეტავს პირის ღრუს.

**საუღლე-ქვედაყბის კუნთი – m. iugulomandibularis** აქვს მოლოდ ცხენს. იწყება სუღლე მორჩიდან და მთავრდება ქვედაყბის ტოტის უკანა ნაპირზე. ფუნქცია – ქვედა ყბას წევს დაბლა.

### ტორსის კუნთები

ტორსის კუნთები იყოფა ორ ჯგუფად: კისრის ვენტრალური კუნთები, მხრის სარტყლის, გულმკერდის კედლის, მუცლის კედლის, ხერხემლის სვეტის დორსალური და ვენტრალური კუნთები (სურ.19).

**კისრის ვენტრალური კუნთები** მიემართება მკერდის ძვლიდან ენისქვეშა ძვალსა და ხორხის ფარისებური ხრტილის მიმართულებით და ქმნის კისრის ვენტრალურ კონტურს. ამ კუნთთა ჯგუფს ეკუთვნის: მკერდ-დვრილისებური, მკერდ-ქვედა ყბის, მკერდ-ენისქვეშა, მხარ-ენისქვეშა და მკერდ-ფარისებური კუნთები.

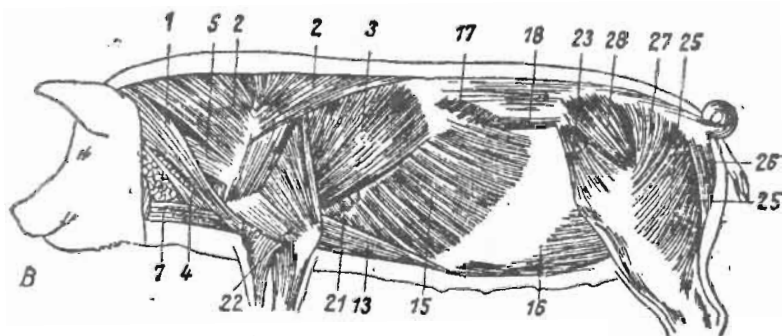
**მკერდ-დვრილისებური კუნთი – m. sternomastoideus** იწყება მკერდის ძვლის ტარიდან და მთავრდება საფეთქლის ძვლის დვრილისებურ მორჩზე. მსხვილფეხა პირუტყვის ეს კუნთი მყესით ემაგრება ქვედა ყბის ძვლის ნაპირს. ცხენს ეს კუნთი არა აქვს. ფუნქცია – ორივე მხრის ერთდროული შეკუმშვისას ხრის თავს დაბლა.

**მკერდ-ქვედა ყბის კუნთი – m. sternomandibularis** აქვს მხოლოდ მსხვილფეხა პირუტყვს, თხასა და ცხენს. იწყება მკერდის ძვლის ტარიდან. მიმაგრების და ფუნქციის მიხედვით არაერთნაირია ცხოველებში. ეს კუნთი მონაწილეობს საუღლე დარის წარმოქმნაში. ფუნქცია – წევს ქვედა ყბას ზემოთ.

მკერდ-ენისქვეშა კუნთი – *m. sternohyoideus* მეორე თანამოსახელე კუნთთან ერთად მდებარეობს სასულეს ვენტრალურად. იწყება მკერდის ძვლის ტარიდან და მთავრდება ენისქვეშა ძვლის სხეულზე. ყველაზე კარგად ეს კუნთი განვითარებული აქვს ძაღლს. ფუნქცია-ყლაპვის დროს ენას წევს უკან.

მხარ-ენისქვეშა კუნთი – *m. omohyoideus* მდებარეობს კისრის კრანიალურ ნაწილში, იწყება კისრის მე-3, მე-5 მალდან და მთავრდება ენისქვეშა ძვლის სხეულზე. ძაღლს ეს კუნთი არა აქვს. ფუნქცია-ყლაპვის დროს ენას წევს უკან.

მკერდ-ფარისებური კუნთი – *m. sternothyroideus* იწყება მკერდის ძვლის ტარიდან და მთავრდება ხორხის ფარისებურ ხრტილზე. ფუნქცია-ხორხს წევს უკან.



სურ.19. ღორის ზედაპირული კუნთები (ლ.გუსევის მიხედვით)

1-მხარ-თავის კუნთი; 2-ტრაპეციული კუნთი; 3-ზურგის უგანიერესი კუნთი; 4-მკერდ-თავის კუნთი; 5-ატლანტ-აგრომიონის კუნთი; 7-მკერდ-ენისქვეშა კუნთი; 13-გულმკერდის ღრმა კუნთი; 15-მუცლის გარეთა ირიბი კუნთი; 16-მუცლის სწორი კუნთი; 17-ღორსალური დაკბილული კუნთი; 18-ზურგის უგრძელესი კუნთი; 21-ვენტრალური დაკბილული კუნთი; 22-მხრის სამთავა კუნთი; 23-ბარძაყის განიერი ფასციის გამჭიმავი კუნთი; 25-ბარძაყის ორთავა კუნთი; 26-ნახევრადმეწაოვანი კუნთი; 27-შუა ღუნდულა კუნთი; 28-ზედაპირული ღუნდულა კუნთი.

მხრის სარტყლის კუნთები – აერთებს წინა კიდურს ტორსთან. ამ კუნთთა ჯგუფს ეკუთვნის: ტრაპეციული, ზურგის უგანიერესი, მხარ-თავის, ატლას-აგრომიონის, რომბისებური,

ვენტრალური დაკბილული, გულმკერდის ზედაპირული და გულმკერდის ღრმა კუნთები (სურ.19).

**ტრაპეციული კუნთი** – *m. trapezius* იწყება ქედისა და წვეტზედა იოგიდან. გაშლილია კისრის პირველი, მეორე და გულმკერდის მეათე-მეთერთმეტე მალეებს შორის; ეს კუნთი იყოფა კისრის და გულმკერდის ნაწილებად. ორივე ნაწილი ემაგრება ბეჭის ქედს. ფუნქცია – ამ კუნთის კისრის ნაწილი ეწვევა ბეჭს წინ, ზურგის ნაწილი კი – უკან.

**ზურგის უგანიერესი კუნთი** – *m. latissimus dorsi* იწყება წელ-ზურგის ფასციიდან გულმკერდის მესამე-მეოთხე მალედიან დაწყებული წელის მალეებამდე. კუნთი მიემართება კრანო-ვენტრალურად სამთავა კუნთის ქვეშ და ემაგრება მხრის ძვლის ქედს. ფუნქცია – თავისუფალი კიდურის რგოლებს ეწვევა უკან და ხრის მხრის სახსარს (სურ.19).

**მხარ-თავის კუნთი** – *m. brachiocephalicus* იყოფა, ლავიწ-მხრის, ლავიწ-კეფის, და ლავიწ-დვრილისებურ ნაწილებად. მხრის სახსრის შიდამოში ერთდება ერთ კუნთად და მონაწილეობს საუღლე დარის წარმოქმნაში. ფუნქცია – კიდურების ნიადაგზე ფიქსირების დროს ხრის თავს და კისერს.

**ატლანტ-აკრომიონის კუნთი** – *m. atlantoacromialis* იწყება ატლანტის ფრთიდან და მთავრდება აკრომიონის მოჩრჩხე. ფუნქცია – ბეჭის დისტალურ ბოლოს ეწვევა წინ.

**რომბისებური კუნთი** – *m. rhomboideus* იყოფა კისრისა და ზურგის ნაწილებად. ორივე ნაწილი ბალახის მჭამელ ცხოველებში იწყება ქედისა და წვეტზედა იოგიდან და მთავრდება ბეჭზედა ხრტილზე. ხორცის მჭამელებში იგი იყოფა მონაწილად: გულმკერდის, კისრის და თავის. ფუნქცია – ბეჭს ამაგრებს ტორსთან და წევს კისერს ზევით.

**გულმკერდის ზედაპირული კუნთი** – *m. pectoralis superficialis* მდებარეობს კანქვეშ გულმკერდის ვენტრალურ ზედაპირზე, კიდურებს შორის და იყოფა მხრის და წინამხრის ნაწილებად. ძალს წინამხრის ნაწილი არა აქვს. ფუნქცია – იზიდავს კიდურს ტორსთან.

გულმკერდის ღრმა კუნთი – *m. pectoralis profundus* იწყება მკერდის ძვლის ტარტიდან, ხრტილოვანი ნეკნებიდან და ემაგრება მხრის ძვლის დიდ და მცირე ბორცვს. ცხენს და ცხვარს აქვს მხრისა და ბეჭწინა ნაწილი. ფუნქცია – იზიდავს კიდურს ტანთან.

ვენტრალური დაკბილული კუნთი – *m. serratus ventralis* იყოფა კისრის და გულმკერდის ნაწილებად; ორივე ნაწილი ემაგრება ბეჭის დაკბილულ ზედაპირს. ფუნქცია – აფიქსირებს სხეულს ბეჭებს შორის. ორივე მხრის კუნთების ერთდროული შეკუმშვა იწვევს ბეჭებს შორის ტანის ზევით აწევას.

### გულმკერდის კედლის კუნთები *musculi thoracis*

სუნთქვა ორი ფაზისაგან შედგება: ჩასუნთქვა და ამოსუნთქვა. აქედან გამომდინარე კუნთები, რომლებიც განლაგებულია გულმკერდის კოლოფის ძვლოვან კედლებზე თავიანთი მოქმედებით ავიწროვებენ ან აფართოებენ გულმკერდის ღრუს. გულმკერდის გაფართოებას მოსდევს შესუნთქვა, ხოლო შევიწროებას – ამოსუნთქვა. ამასთან დაკავშირებით, გულმკერდის კუნთები იყოფა შემსუნთქველ და ამომსუნთქველ კუნთებად. შემსუნთქველი კუნთების ბოჭკოები მიემართება ნეკნებიდან დორსო-კრინიალურად, ამომსუნთქველისა კი – დორსო-კალდალურად. შემსუნთქველი კუნთებია:

დორსალური დაკბილული კუნთი შემსუნთქველი – *m. serratus dorsalis inspiratorius* იწყება ნეკნების სახერხემლო ბოლოებიდან და კბილებით თავდება გულმკერდის ძალების წვეტიან მორჩებზე. შინაურ ცხოველებში კუნთოვანი კბილების რაოდენობა ცვალებადობს 4-დან 8-მდე. ასე მაგ. მსხვილფეხა პირუტყვში და ღორში დაახლოებით 4-5 კუნთოვანი კბილია, ცხენში 5-8-მდე.

ნეკნთაშუა გარეთა კუნთები – *mm. intercostales interni* იწყება ნეკნების კრანიალური კიდიდან და უერთდება წინა-

მდებარე ნეკნის კაუდალურ კიდე. ხრტილოვან ნეკნებს შორის ნეკნთაშუა კუნთები არ არის (სურ.19).

**ნეკნების ამწევი კუნთები – mm. levatores costarum** იწყება ნეკნის კრანიალური კიდიდან და თავდება დვრილისებურ მორჩზე.

**კიბისებური კუნთები – mm. scaleni** იყოფა 3 კუნთად: ნეკნზედა კიბისებური, შუა კიბისებური და ვენტრალური კიბისებური. მსხვილფეხა პირუტყვს და ღორს აქვს კიბისებური კუნთის სამივე ნაწილი, ხოლო ცხენს აქვს შუა კიბისებური კუნთი.

**გულმკერდის სწორი კუნთი – m. rectus thoracis** იწყება მე-2, მე-4 ხრტილოვანი ნეკნებიდან და უერთდება მუცლის სწორი კუნთის მყესს. მსხვილფეხა პირუტყვში კი იგი ემაგრება პირველ ნეკნს.

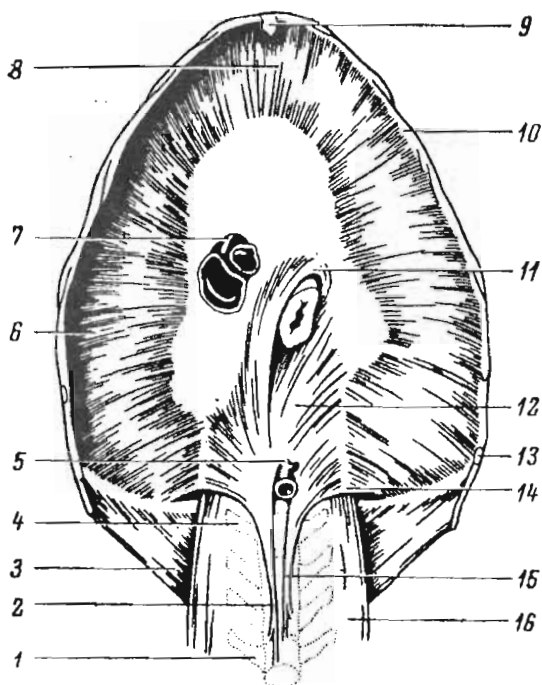
ამომსუნთქველი კუნთებია:

**დიაფრაგმა – diaphragma** მდებარეობს გულმკერდის ღრუსა და მუცლის ღრუს შორის. მასში განასხვავებენ 2 ნაწილს: პერიფერიული – კუნთოვანია, ცენტრი კი მყესოვანი. დიაფრაგმის კუნთოვანი ნაწილი ჩონჩხთანაა ფიქსირებული და მიმაგრების მიხედვით იყოფა 3 ნაწილად: წელის, ნეკნების და მკერდის ნაწილებად (სურ. 20). წელის ნაწილი – **pars lumbalis** შედგება მარჯვენა და მარცხენა ფეხებისაგან, მარჯვენა ფეხი უფრო გრძელია. ფეხთა შორის მდებარეობს ხვრელი აორტისათვის და გულმკერდის ლიმფური სადინარისათვის. მარცხენა ფეხის მყესოვან ცენტრში გადასვლის მიდამოში მდებარეობს ხვრელი საყლაპავი მილისათვის.

ნეკნების ნაწილი – **pars costalis** მდებარეობს ხრტილოვანი ნეკნების შიგნითა ზედაპირზე დაწყებული მერვე ნეკნიდან. მკერდის ნაწილი – **pars sternalis** მიმაგრებულია მკერდის ძვლის მახვილისებური მორჩის შიგნითა ზედაპირზე (სურ. 20).

დიაფრაგმის მყესოვანი ცენტრი შემოვლებულია კუნთოვანი პერიფერიით, ცენტრის მარჯვნივ ძვეს კაუდალური ღრუ ვენის ხვრელი (სურ. 20).

დორსალური დაკბილული კუნთი ამომსუნთქველი – *m. serratus dorsalis expiratorius* იწყება ნეკნების კაუდალური კიდიდან 3-8 კუნთოვანი კბილით და ემაგრება გულმკერდის წვეტიან მორჩებს. მსხვილფეხა პირუტყვში კუნთოვანი კბილების რაოდენობა 3-4-ია, ღორში 5-6, ცხენში 7-8.



სურ. 20. დიაფრაგმა (ბ.ხრომოვის მიხედვით)

1-წელის მალეები; 2-მარჯვენა ფეხი; წელ-ნეკნის კუნთი; 4-სუკის კუნთი; 5-აორტის ხვრელი; 6-ნეკნების ნაწილი; 7-კაუდალური ღრუ ვენის ხვრელი; 8-მკერდის ნაწილი; 9-მახვილისებური მორჩი; 10-ხრტილოვანი ნეკნები; 11-საყლაპავი მილის ხვრელი; 12-მყესოვანი ნაწილი; 14-წელ-ნეკნის კუთხე; 15-მარცხენა დიაფრაგმის ფეხი; 16-მცირე სუკის კუნთი.

ნეკნთაშუა შიგნითა კუნთები – *mm. intercostales interni* იწყება ნეკნის კაუდალური კიდიდან, მიემართება კაუ-

დოდორსალურად და თავდება მის უკან მდებარე ნეკნის კრანიალურ კიდებზე. ნეკნთაშუა შიგნითა კუნთები გვხვდება ხრტილოვან ნეკნებზეც.

**წელ-ნეკნის კუნთი** – *m. lumbocostalis* მდებარეობს უკანასკნელი ნეკნისა და წელის პირველი მალის ნეკნგანივ მორჩის შორის.

**გულმკერდის განივი კუნთი** – *m. transversus thoracis* მდებარეობს მკერდის ძვლისა და ხრტილოვანი ნეკნის შიგნითა ზედაპირებზე. იწყება მკერდის ძვლის ტარიდან და ემაგრება ნამდვილი ხრტილოვანი ნეკნების შიგნითა ზედაპირებს.

### მუცლის კედლის კუნთები *musculi abdominis*

მუცლის კედლის კუნთები ქმნის მუცლის ღრუს ვენტრალურ და გვერდით კედლებს. მუცლის პრესი ეხმარება ორგანიზმს სხვადასხვა ფიზიოლოგიური პროცესების განხორციელებაში, როგორცაა ამოსუნთქვა, ღებინება, დეფეკაცია, მოშარდვა, მშობიარობა და ა.შ. მუცლის კედლის შექმნაში მონაწილეობს 4 სხვადასხვა მიმართულებით განლაგებული კუნთი: მუცლის გარეთა და შიგნითა ირიბი, მუცლის განივი და სწორი კუნთები (სურ.19).

**მუცლის გარეთა ირიბი კუნთი** – *m. obliquus exsternus abdominis* მუცლის კედლის გარეთა შრეა. კუნთი იწყება ხრტილოვანი ნეკნების გარეთა ზედაპირიდან, მიემართება კაუდო-ვენტრალურად და იყოფა 3 ფირფიტად: მუცლის, მენჯის და ბარძაყის. მუცლის ფირფიტა – *pars abdominalis* მეორე მხრის თანამოსახელე კუნთის ნაწილს უერთდება თეთრ ხაზზე. მენჯის ფირფიტა – *pars pelvina* ემაგრება თეძოსა და ბოქვენის ძვლის ბორცვებს. საზარდულის მიდამოში მენჯის ფირფიტა გამოეყოფა მუცლის ფირფიტას საზარდულის მილის კანქვეშა რგოლით. მენჯის ფირფიტა ქმნის ამ რგოლის ლატე-

რალურ ფეხს, ხოლო მუცლის ფირფიტა – მედიალურ ფეხს. ბარძაყის ფირფიტა – *pars femoralis* სუსტადაა განვითარებული და უერთდება ბარძაყის ფასციას ბარძაყის ძვლის მედიალურ ზედაპირზე (სურ.19).

**მუცლის შიგნითა ირიბი კუნთი – *m. obliquus internus abdominis*** დაფარულია მუცლის გარეთა ირიბი კუნთით. ეს კუნთი თავის მხრივ ფარავს მუცლის განივ და სწორ კუნთებს. იგი იწყება თეძოს ძვლის წვეტიდან და საზარდულის იოგიდან, მარაოსავით იშლება წინ და ქვემოთ და ემაგრება უკანასკნელი ნეკნების კაუდალურ კიდეს და მუცლის თეთრ ხაზს. ამ კუნთის კაუდალური კიდე, საზარდულის იოგთან ერთად მოსაზღვრავს საზარდულის მილის შიგნითა რგოლს – *anulus inguinalis internus*.

**მუცლის განივი კუნთი – *m. transversus abdominis*** იწყება წელის მალეების ნეკნგანივი მორჩებიდან და უკანასკნელი ნეკნების შიგნითა ზედაპირებიდან; კუნთოვანი კონები ეშვება ვენტრალურად, გადადის მყესოვან ფირფიტაში, რომელიც მუცლის თეთრ ხაზზე მთავრდება და ეფარება მუცლის სწორ კუნთს შიგნითა ზედაპირიდან. იგი თავის მხრივ დაფარულია მუცლის განივი ფასციით და სეროზული გარსით.

**მუცლის სწორი კუნთი – *m. rectus abdominis*** იწყება მეოთხე ხრტილოვანი ნეკნიდან; გზადაგზა იკრებს კუნთოვან კბილებს მეხუთე-მეცხრე ხრტილოვანი ნეკნებიდან და მკერდის ძვლიდან, რის გამოც შემდგომ კუნთი ფართოვდება და სქელდება. კუნთი ემაგრება ბოქვენის ბორცვს და ქედს.

**მუცლის სწორი კუნთის ბუდე, თეთრი ხაზი და საზარდულის მილი.** მუცლის სწორი კუნთი გახვეულია ბუდეში, რომელიც წარმოქმნილია მუცლის კუნთების აპონევროზებითა და ფასციებით. ბუდის გარეთა კედელი წარმოქმნილია მუცლის გარეთა და შიგნითა ირიბი კუნთების აპონევროზებით, შიგნითა კედელი კი შედგება მუცლის განივი კუნთის მყესისა და მუცლის განივი ფასციისაგან. ეს მყესოვანი ფირფიტები ფა-

რავენსწორ კუნთს, ერთდებიან შუა საგიტალურ ხაზზე და თანამოსახელე წარმოქმნასთან ერთად ქმნიან თეთრ ხაზს – *linia alba*.

საზარდულის მილი – *canalis inguinalis* მდებარეობს თეთრი ხაზის მარჯვენა და მარცხენა მხარეზე. ეს ნაპრალოვანი მილი მუცლის კედელში ირიბად არის შეჭრილი და ორი ხვრელი აქვს. აქედან ერთი მუცლის ღრუსაკენ არის მიქცეული და მას საზარდულის მილის შიგნითა რგოლი ჰქვია – *anulus inguinalis internus*, მეორე ხვრელი კი – სათესლე პარკში იხსნება და მას კანქვეშა რგოლი ჰქვია – *anulus inguinalis subcutaneus* (სურ.22).

საზარდულის მილი სრულყოფილად გამოხატული აქვს მამრობითი სქესის ცხოველებს. ამ მილში, ცხოველის განვითარების პირველ ხანებში გაივლის სათესლე ჭირკვალი. მოზრდილებს კი მასში მოთავსებული აქვთ სათესლე ბაგირაკი – *funiculus spermaticus*.

## ხერხემლის (ზურგის) კუნთები

### *musculi dorsi*

ამ ჯგუფში შემავალი კუნთები ასრულებენ სხვადასხვა ფუნქციას, რაც ჩონჩხზე მათი სხვადასხვაგვარი განაწილებით აიხსნება. კერძოდ: შლის ხერხემალს, ჩაზნექს წელს ვენტრალურად, ამოძრავებს კისერს, კუდს და აფიქსირებს ხერხემლის სვეტს. ხერხემლის სვეტზე მოქმედი კუნთები იყოფა დორსალურ და ვენტრალურ ჯგუფად (სურ.19).

ხერხემლის სვეტის დორსალური კუნთები მდებარეობს მალეების წვეტიან, განივ მორჩებსა და ნეკნების სახერხემლო ბოლოებს შორის. ამ ჯგუფის კუნთებში შედის:

თქო-ნეკნის კუნთი – *m. iliocostalis* თავისი მდებარეობით იყოფა: წელის, ზურგის და კისრის ნაწილებად. მსხვილფეხა პირუტყვს და ძაღლს ამ კუნთის წელის ნაწილი კარგად აქვს

განვითარებული, ხოლო ცხენს და ღორს კი სუსტად, რადგან იგი შეზრდილია ზურგის უგრძელეს კუნთთან. ამ კუნთის კისრისა და ზურგის ნაწილი კარგად აქვს განვითარებული ყველა ცხოველს.

სალმუნის კუნთი – *m. splenius* იყოფა თავისა და კისრის ნაწილებად; თავის ნაწილი განვითარებული აქვს ყველა ცხოველს, ხოლო კისრის ნაწილი ძაღლს არა აქვს.

უგრძელესი კუნთი – *m. longissimus* მდებარეობს გავის, ფრთას, თეძოს ძვალსა და თავს შორის. იგი შედგება 3 კუნთისაგან: წელისა და ზურგის უგრძელესი კუნთი, კისრის უგრძელესი კუნთი, თავის და ატლანტის უგრძელესი კუნთი. ყველაზე კარგად განვითარებულია წელის და ზურგის უგრძელესი კუნთი, რომელიც ავსებს იმ სამკუთხოვან სივრცეს, რომელიც წარმოიქმნება წვეტიან მორჩებს, განივ მორჩებს და ნეკნების სახეჩხემლო ბოლოებს შორის.

თავის ნახევრადწვეტიანი კუნთი – *m. semispinalis capitis* იწყება გულმკერდის მალის დვრილისებური მორჩებიდან და მთავრდება კეფის ქედზე. მსხვილფეხა პირუტყვის და ცხენის ნახევრადწვეტიანი კუნთი ნაწილებად არ იყოფა; ღორის კი იყოფა დორსალურ და ვენტრალურ ნაწილებად.

ზურგისა და კისრის წვეტიანი კუნთები – *mm. spinalis dorsi et cervici* მდებარეობს წვეტიან მორჩებზე ზურგის უგრძელესი კუნთის მედიოდორსალურად და შეზრდილია ამ კუნთის ცალკეულ სეგმენტებთან.

მრავალწილოვანი კუნთი – *m. multifidi* მდებარეობს გავის ძვალსა და ეპისტროფეუსის ქედს შორის. იყოფა წელ-ზურგის და კისრის ნაწილებად. უშუალოდ მალეებზეა მოთავსებული.

წვეტთაშუა კუნთები – *mm. interspinales* მდებარეობს წვეტიან მორჩებს შორის. კისრის წვეტთაშუა კუნთები აქვს ყველა შინაურ ცხოველს.

განივმორჩათაშუა კუნთები – *m. intertransversarii* იყოფა

3 ჯგუფად: განივმორჩთაშუა დორსალური კუნთები, განივმორჩთაშუა ვენტრალური კუნთები და განივმორჩთაშუა საშუალო კუნთები.

**თავის სწორი დორსალური კუნთები – m. rectus capitis** სამ ნაწილად იყოფა: თავის სწორი დორსალური დიდი კუნთი, თავის სწორი დორსალური შუა კუნთი და თავის სწორი დორსალური მცირე კუნთი.

**თავის ირიბი კრანიალური კუნთები – m. obliquus capitis cranialis** იწყება ატლასის ფრთის წინა კიდიდან და ემაგრება საუღლე მორჩს.

**თავის ირიბი კაუდალური კუნთი – m. obliquus capitis caudalis** იწყება ეპისტროფეუსის ქედიდან და ატლასის ფრთის კაუდალურ კიდეს ემაგრება.

**კუდის მოკლე ამწევი კუნთი – m. sacrococcygeus dorsalis** იწყება გავის უკანასკნელი მალის წვეტიანი მორჩიდან, ემაგრება კუდის მალეების დვრილისებურ მორჩებს თითო სეგმენტის გამოტოვებით.

**კუდის გრძელი ამწევი კუნთი – m. sacrococcygeus lateralis** იწყება წელის და გავის მალეების დვრილისებურ მორჩებზე და მთავრდება კუდის მალეების დვრილისებურ მორჩებზე.

## ხერხემლის სვეტის ვენტრალური კუნთები

ეს კუნთები მდებარეობს ხერხემლის სვეტის ვენტრალურ ზედაპირზე. მდებარეობის მიხედვით იყოფა: თავის, კისერ-თავის, კისრის, წელისა და კუდის ვენტრალურ კუნთებად. ამ ჯგუფის კუნთებია: თავის სწორი ვენტრალური კუნთი, კისრის გრძელი კუნთი, სუკის მცირე კუნთი, წელის კაუდალური კუნთი, კუდის მოკლე დამწევი კუნთი და კუდის გრძელი დამწევი კუნთი.

**თავის გრძელი კუნთი – m. longus capitis** იწყება კისრის მე-6, მე-3 მალის ნეკნგანივი მორჩებიდან და მთავრდება კეფის ძვლის კუნთოვან ბორცვზე.

თავის სწორი ვენტრალური კუნთი – *m. rectus capitis ventralis* იწყება კისრის პირველი მალის ვენტრალური ბორცვიდან და ემაგრება კეფის ძვლის სხეულს.

კისრის გრძელი კუნთი – *m. longus coli* იყოფა გულმკერდის და კისრის ნაწილებად. კუნთის კისრის ნაწილი იწყება ატლანტის ვენტრალური ბორცვიდან და კისრის მე-2, მე-5 მალეების ვენტრალური ქედიდან და ემაგრება კისრის მეექვსე მალის სხეულის ნეკნგანივ მორჩზე. გულმკერდის ნაწილი იწყება გულმკერდის 1-5 მალეების ვენტრალური ქედებიდან და ემაგრება კისრის მეექვსე – მეშვიდე მალეების ნეკნგანივ მორჩებს.

სუკის მცირე კუნთი – *m. psoas minor* იწყება გულმკერდის 3 უკანასკნელი და წელის მე-4, მე-5 მალეების ვენტრალური ზედაპირებიდან და ემაგრება თეძოს ძვლის სუკის ბორცვს.

წელის კვადრატული კუნთი – *m. quadratus lumborum* მდებარეობს წელის მალეების ნეკნგანივი მორჩების ვენტრალურ ზედაპირზე. იწყება ორი უკანასკნელი ნეკნის სახერხემლო ბოლოდან, წელის მალეების ნეკნგანივი მორჩებიდან და ემაგრება გავის ძვლის ფრთების ვენტრალურ ზედაპირს.

სუკის დიდი კუნთი – *m. psoas maior* იწყება ორი უკანასკნელი ნეკნის სახერხემლო ბოლოების მედიალური ზედაპირიდან, წელის მალეების სხეულებიდან და ნეკნგანივი მორჩებიდან და მთავრდება ბარძაყის ძვლის მცირე ციბრუტზე.

კუდის გრძელი დამწვევი კუნთი – *m. sacrococcygeus lateralis* იწყება გავის ძვილიდან და კუდის პირველი 5 მალიდან, ემაგრება კუდის მალეების ნეკნგანივ მორჩებს 4-5 სეგმენტის გამოტოვებით.

კუდის მოკლე დამწვევი კუნთი – *m. sacrococcygeus ventralis* იწყება კუდის პირველი ხუთი მალიდან და ემაგრება კუდის მალეების განივ მორჩებს.

## წინა კიდურის კუნთები

წინა კიდურის შემადგენლობაში უნდა განვიხილოთ: მხრის სარტყლის კუნთები (მდებარეობის მიხედვით აღწერილია ტორსის კუნთების შემადგენლობაში), მხრის, იდაყვის, მაჯის და თითების სახსრებზე მოქმედი კუნთები.

სახსრების კუნთების აღწერის დროს პირველ რიგში მხედველობაში უნდა მივიღოთ სახსრის ტიპები და მოძრაობის სახეები სახსარში. ერთღერძიან სახსრებზე მოქმედებს მხოლოდ მომხრელი და გამშლელი კუნთები; ორღერძიან და მრავალღერძიან სახსარზე კი – მომხრელები, გამშლელები, გამზიდველები და მბრუნველები (სუპინატორები და პრონატორები). გამშლელები ანუ ექსტენზორები თავსდება სახსრის გამშლელ ზედაპირზე, მომხრელები ანუ ფლექსიორები კი – სახსრის მოსახრელ ზედაპირზე; გამზიდველები – კიდურის ლატერალურ ზედაპირზე; მომზიდველები – კიდურის მედიალურ ზედაპირზე.

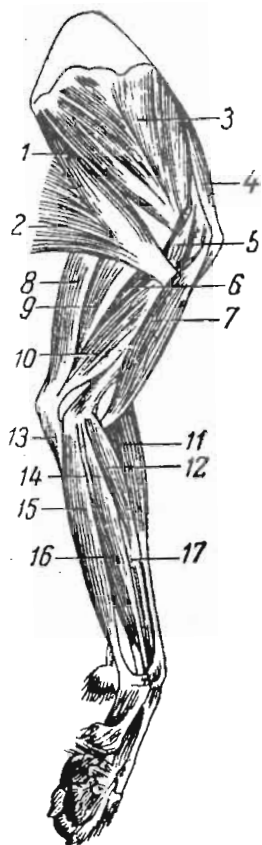
**მხრის სახსრის კუნთები** (სურ. 21). მხრის სახსარი ანატომიური აგებულებით მარტივია და მრავალღერძიანი. ამიტომ ამ სახსარზე მოქმედებს: მომხრელები, გამშლელები, გამზიდველები, მომზიდველები, სუპინატორები და პრონატორები.

**ქედწინა კუნთი** – *m. supraspinatus* იწყება ქედწინა ფოსოდან და მთავრდება მხრის ძვლის დიდ და მცირე ბორცვზე. ფუნქცია – მხრის სახსრის გაშლა (სურ 21).

**ნისკარტ-მხრის კუნთი** – *m. coracobrachialis* იწყება ბეჭის ძვლის ნისკარტისებური მორჩიდან და მთავრდება მხრის ძვლის მცირე ბორცვზე. ფუნქცია – შლის სახსარს და ეხმარება აღუქტორებს.

**დელტისებური კუნთი** – *m. deltoideus* შედგება ბეჭისა და აკრომიონის ნაწილებისაგან. ბეჭის ნაწილი იწყება ბეჭის ქედიდან, აკრომიონის ნაწილი კი აკრომიონის მორჩიდან. ორივე ნაწილი ემაგრება მხრის ძვლის დელტისებურ ხორკლს. ფუნქცია – ხრის სახსარს და ასრულებს სუპინაციასაც (სურ 21).

მცირე მრგვალი კუნთი – *m. teres minor* იწყება ბეჭის კაულალური კიდიდან და ემაგრება იდაყვის ხაზის წინ. ფუნქცია – ხრის სახსარს და ასრულებს სუპინაციასაც.



სურ.21. ძაღლის წინა კიდურის კუნთები  
 1- დიდი მრგვალი კუნთი; 2- ზურგის უგანეირესი კუნთი, 3- ბეჭქვეშა კუნთი; 4- ქელწინა კუნთი; 5- ნისკარტ-მხრის კუნთი; 6- მხრის სამთავა კუნთი; 7- მხრის ორთავა კუნთი; 8- წინამხრის ფასციის გამჭიმავი კუნთი; 9- მხრის ორთავა კუნთის გრძელი თავი; 10- სამთავა კუნთის მედიალური თავი; 11- მაჯის სხივისაკენ გამშლელი კუნთი; 12- მრგვალი პრონატორი; 13- მაჯის იდაყვისაკენ მომხრელი კუნთი; 14- მაჯის სხივისაკენ მომხრელი კუნთი; 15- თითების ზერელე მომხრელი კუნთი; 16- თითების ღრმა მომხრელი კუნთის ზედაპირული თავი; 17- მისი სხივის თავი.

დიდი მრგვალი კუნთი – *m. teres maior* იწყება ბეჭის კაულალური კიდიდან და ემაგრება მცირე ბორცვის ქედს. ფუნქცია – ხრის მხრის სახსარს და ასრულებს პრონაციასაც.

სასახსრე ჩანთის გამჭიმავი კუნთი – *m. tensor capsule articularis* აქვს მხოლოდ ცხენს, იშვიათად ღორსაც. ფუნქცია ჭიმავს სასახსრე ჩანთას.

**ბექქვეშა კუნთი** – *m. subscapularis* იწყება ბექქვეშა ფოსოში და მთავრდება მხრის ძვლის მედიალურ ბორცვზე. მსხვილფეხა პირუტყვში სამი ნაწილითაა წარმოდგენილი. ფუნქცია – ბექს მიიზიდავს ტანთან.

**ქედუკანა კუნთი** – *m. infraspinatus* იწყება ქედუკანა ფოსოში, ხოლო შემდეგ ზერელე და ღრმა შრეებად იყოფა. პირველი ემაგრება მხრის ძვლის ლატერალურ კუნთოვან ბორცვს, მეორე კი – დიდ ბორცვს. ფუნქცია – განიზიდავს ბექს ტანიდან (სურ.21).

**იდაყვის სახსრის კუნთები**. შინაური ცხოველების იდაყვის სახსარი მარტივი ერთღერძიანია. სახსარში შესაძლებელია მხოლოდ მოხრა და გაშლა. ძაღლის იდაყვის სახსარი რთულია და წარმოებს ბრუნვაც (სურ.21).

**მხრის სამთავა კუნთი** – *m. triceps brachii* (სურ.21) შედგება 3-4 თავისაგან: გრძელი, ლატერალური და მედიალური. ძაღლს აქვს დამატებითი თავიც; გრძელი თავი – *caput longus* იწყება ბექსის კაუდალური კიდიდან; ლატერალური თავი – *caput laterale* მხრის ძვლის დელტისებური ხორკლიდან; მედიალური თავი – *caput medialis* მხრის ძვლის სხეულის მედიალური ზედაპირიდან; სამივე თავი ერთდება და მყესით ემაგრება იდაყვის მორჩს. ფუნქცია – სახსრის გაშლა.

**იდაყვის კუნთი** – *m. anconeus* იწყება მხრის ძვლის იდაყვის ფოსოს ნაპირებიდან და ემაგრება იდაყვის ბორცვს. იგი დაფარულია მხრის სამთავა კუნთით. ფუნქცია – სახსრის გაშლა.

**წინა მხრის ფასციის გამჭიმავი კუნთი** – *m. tensor fasciae antebrachii* იწყება ბექსის კაუდალური კიდიდან და ემაგრება იდაყვის ბორცვს. ეს კუნთი ფარავს მხრის სამთავა კუნთის გრძელი თავის მედიალურ ზედაპირს. ფუნქცია – ჭიმავს წინა მხრის ფასციას.

**მხრის ორთავა კუნთი** – *m. biceps brachii* იწყება ბექსის ბორცვიდან და ერთი ნაწილი ემაგრება სხივის ბორცვზე, მეორე კი – იდაყვის ძვლის მედიალურ კიდეზე. ფუნქცია – ხრის იდაყვის

სახსარს და ეხმარება მხრის სახსრის გამშლელ კუნთებს (სურ.21).

**მხრის (შიგნითა) კუნთი** – *m. brachialis* იწყება მხრის ძვლის თავიდან და ემაგრება სხივის ძვლის ხორკლიან ზედაპირს. ფუნქცია – ხრის სახსარს.

**მაჯის სახსრის კუნთები.** შინაურ ცხოველთა მაჯის სახსარი რთული, ერთღერძიანი სახსარია; მხოლოდ ხორცის მჭამელ ცხოველებშია ეს სახსარი ორღერძიანი (სურ.21). ამ სახსარზე მოქმედებს შემდეგი კუნთები:

**მაჯის სხივისაკენ გამშლელი კუნთი** – *m. extensor carpi radialis* იწყება მხრის ძვლის გამშლელი ზედა როკებიდან და მთავრდება ნების მე-3 ძვლის ხორკლიან ზედაპირზე. ღორის და ძაღლის ზემოთ აღნიშნულ კუნთს ხშირად ორი მუცელი აქვს – გრძელი და მოკლე. ფუნქცია – შლის სახსარს და ეხმარება იდაყვის სახსრის მომხრელ კუნთებს (სურ.21).

**მაჯის იდაყვისაკენ გამშლელი კუნთი** – *m. extensor carpi ulnaris* იწყება მხრის ძვლის გამშლელი ზედა როკიდან, კუნთის ბოლო ქმნის 2 მყესს – დორსალურს და ვოლარულს. აქედან პირველი ემაგრება ნების მეოთხე ძვალს, მეორე კი – მაჯის დამატებითი ძვლის ზემო კიდეს. ფუნქცია – ხრის სახსარს და ეხმარება იდაყვის სახსრის გამშლელ კუნთებს.

**მაჯის იდაყვისაკენ მომხრელი კუნთი** – *m. flexor carpi ulnaris* შედგება ორი თავისაგან – მხრის და იდაყვის. ორივე თავი ერთდება და ერთი მყესით ემაგრება მაჯის დამატებით ძვალს. ფუნქცია – ხრის სახსარს.

**მაჯის სხივისაკენ მომხრელი კუნთი** – *m. flexor carpi radialis* იწყება მხრის ძვლის მომხრელი ზედა როკიდან და ემაგრება ნების მე-2 ძვალს. ფუნქცია – ხრის სახსარს და ეხმარება იდაყვის სახსრის გამშლელებს.

**თითის სახსრების კუნთები** – თითების სახსრები (პირველი, მეორე, მესამე ფალანგი) მარტივი, ერთღერძიანია. მასზე მოქმედებს შემდეგი კუნთები:

**თითების საერთო გამშლელი კუნთი** – *m. extensor digi-*

**talis communis** იწყება მხრის ძვლის გამშლელი ზედა როკიდან. მისი დისტალური ბოლო გადადის ერთ ან რამდენიმე მყესში და ემაგრება მესამე ფალანგის გამშლელ მორჩს. ფუნქცია – შლის სახსარს და ეხმარება იდაყვის სახსრის მომხრელ კუნთებს (სურ.21).

**თითების გვერდითი გამშლელი კუნთი – m. extensor digitorum lateralis** იწყება იდაყვის სახსრის ლატერალური იოგიდან და მხრის ძვლის ნაპირებიდან და შინაურ ცხოველებში არაერთნაირად მთავრდება მესამე-მეხუთე თითებზე. ფუნქცია – შლის სახსარს.

**მეორე თითის სპეციალური გამშლელი კუნთი – m. extensor digiti secundi proprii** დამოუკიდებელი კუნთის სახით აქვს მხოლოდ ღორს და ძაღლს. ფუნქცია – ეხმარება თითების გამშლელ კუნთებს.

**თითების ზერეღე მომხრელი კუნთი – m. flexor digitalis superficialis** იწყება ერთი ან ორი თავით ცხოველების სახის მიხედვით. მსხვილფეხა პირუტყვის და ღორის თითების ზერეღე მომხრელ კუნთს აქვს 2 თავი – ზერეღე და ღრმა, რომლებიც მყესით თავდება მესამე და მეოთხე თითზე. ფუნქცია – ხრის მაჯისა და თითების სახსრებს, ეხმარება იდაყვის სახსრის გამშლელ კუნთებს.

**თითების ღრმა მომხრელი – m. flexor digitalis profundus** აქვს 3 თავი – მხრის, იდაყვის და სხივის. სამივე თავის მყესი ერთიანდება და ემაგრება თითების მესამე ფალანგს. ფუნქცია – ხრის თითების სახსარს.

**ძვალთაშუა კუნთები – m. interossei** თავსდება ნების ვოლარულ ზედაპირზე. კუნთი იწყება ნების ვოლარული იოგიდან და ემაგრება პირველი ფალანგის სესამოიდურ ძვალზე. ცხენს აქვს ერთი ძვალთაშუა კუნთი, ძროხას და ღორს – ორი, ძაღლს კი – ოთხი. ფუნქცია – აახლოვებს თითებს ერთიმეორესთან.

**ჭიაყელა კუნთები – m.m. lumbricales** მსხვილფეხა ცხოველებში განუვითარებელია; ღორს აქვს მხოლოდ ერთი ჭია-

ყელა კუნთი; ცხენს – ორი, რომლებიც სუსტადაა განვითარებული. ძალს აქვს სამი ჭიკაყელა კუნთი, რომლებიც კარგადაა განვითარებული.

თითების მოკლე ფლექსორები, აბდუქტორები და ადუქტორები აქვს მხოლოდ ძალს და ღორს, იწყება მაჯის ვოლარული საერთო იოგიდან და მთავრდება მეორე ფალანგის სახსრის მიდამოში.

### უკანა კიბურის კუნთები

**მენჯ-ბარძაყის სახსრის კუნთები** – მენჯ-ბარძაყის სახსარი მარტივი მრავალღერძიანია; ფართო მასშტაბით წარმოებს მოხრა და გაშლა; მოზიდვა და განზიდვა სუსტადაა გამოხატული, კიდევ უფრო უმნიშვნელოა ბრუნვა. სახსრის მოხრის პროცესში წარმოებს სუპინაცია, გაშლის დროს კი პრონაცია. მენჯ-ბარძაყის სახსარზე მოქმედებს შემდეგი კუნთები:

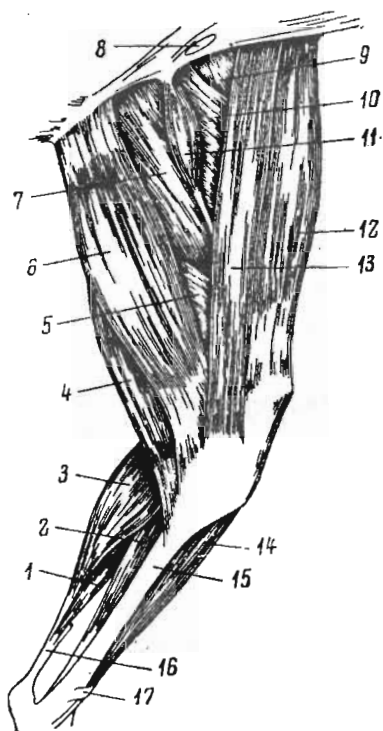
**ზედაპირული დუნდულა კუნთი** – *m. gluteus superficialis* იწყება თეძოს წვეტიან ფუძიდან, გავის ბორცვიდან და მთავრდება მყესით მესამე ციბრუტზე. მსხვილფეხა პირუტყვს და ღორს ეს კუნთი, როგორც დამოუკიდებელი ერთეული არა აქვს. მისი კრანიალური ნაწილი შეზრდილია ბარძაყის განიერი ფასციის გამჭიმავ კუნთთან, კაუდალური კი ბარძაყის ორთავა კუნთთან. ფუნქცია – შლის სახსარს და აწარმოებს სუპინაციას (სურ. 19).

**შუა დუნდულა კუნთი** – *m. gluteus medius* იწყება სადუნდულო ფასციიდან და მთავრდება დიდ ციბრუტზე. აქვს ყველა ცხოველს. მსხვილფეხა პირუტყვის და ღორის ეს კუნთი მდებარეობს ზედაპირულად და ნაწილობრივ დაფარულია ბარძაყის ორთავა კუნთით. ფუნქცია – შლის სახსარს.

**ღრმა დუნდულა კუნთი** – *m. gluteus profundus* იწყება გავის ძვლიდან და გავა საჯდომი იოგიდან და მთავრდება მყესით დიდ ციბრუტზე. დაფარულია შუა დუნდულა კუნთით. ფუნქცია – შლის სახსარს.

მსხლისებური კუნთი – *m. piriformis* როგორც დამოუკიდებელი ერთეული აქვს ძალს. იწყება გავის ძვლიდან, გა-ვა-საჯდომი იოგიდან და მთავრდება მყესით დიდ ციბრუტზე. ფუნქცია – ეხმარება სახსრის გამშლელ კუნთებს.

ბარძაყის ორთავა კუნთი – *m. biceps femoris* (სურ.22) იწყება 2 თავით – საჯდომი და სახერხემლო. პირველი იწყება საჯდომი ბორცვიდან, მეორე კი – გავის ძვლებიდან და გავა-საჯდომი იოგიდან. ორივე თავი ერთდება ერთ კუნთად, რომელიც შემდგომ 3 ტოტად იყოფა: მუხლის, წვივის და ქუსლის. მუხლის ტოტი ემაგრება კვირისტავის ლატერალურ კიდეს, წვივის ტოტი დიდი წვივის ქედზე მთავრდება, ხოლო ქუსლის ტოტი კი-ქუსლის ძვლის ბორცვზე. ფუნქცია – შლის მენჯ-ბარძაყის და მუხლის სახსარს.



სურ. 22. ძალის უკანა კიდურის კუნთები

1-თითების ზერელე მომხრელი; 2-თითების ღრმა მომხრელი; 3-ტყუპი კუნთი; 4-ნახევრადმყესოვანი კუნთი; 5-თითისტარა კუნთი; 6-ნაზი კუნთი; 7-მომზიდველი კუნთი; 8-საზარდულის გარეთა რგოლი; 9-ბარძაყის სწორი კუნთი; 10-მედიალური თავი, 11-ქედის კუნთი; 12-თერძის კუნთის წინა ნაწილი; 13-თერძის კუნთის უკანა ნაწილი; 14-დიდი წვივის წინა კუნთი; 15-დიდი წვივი; 16-აქილევსის მყესი; 17-განივი იოგი.

ნახევრადმყესოვანი კუნთი – *semitendinosus* იწყება საჯდომი ბორცვიდან და გავა საჯდომი იოვიდან, ემაგრება დიდი წვივის ქედზე, ნაზი და თერძის კუნთების მყესებზე. ფუნქცია – შლის სახსარს.

თითისტარა კუნთი – *m. semimembranosus* იწყება საჯდომი ბორცვის უკან და ემაგრება ბარძაყის ძვლის მედიალურ როკზე. ცხენის თითისტარა კუნთს აქვს 2 თავი – სახერხემლო და საჯდომი; ძაღლებში კი ეს კუნთი გაყოფილია 2 მუცლად – წინა და უკანა. ფუნქცია – შლის სახსარს (სურ.22).

ბარძაყის კვადრატული კუნთი – *m. quadratus femoris* იწყება საჯდომი ძვლის სხეულის ვენტრალური ზედაპირიდან და ემაგრება ბარძაყის ძვლის პლანტარულ ზედაპირს ციბრუტის ფოსოს ახლოს. ფუნქცია – სახსრის გაშლა და სუპინაცია.

თეძო-სუკის კუნთი – *m. iliopsoas* შედგება ორი დამოუკიდებელი კუნთისაგან – სუკის დიდი და თეძოს კუნთი; სუკის დიდი კუნთი – *m. psoas maior* იწყება გულმკერდის უკანასკნელი და წელის მალეების სხეულებიდან, წელის ნეკნგანივი მორჩებიდან და ემაგრება მცირე ციბრუტს. თეძოს კუნთი – *m. iliacus*, რომელსაც აქვს 2 თავი – მედიალური და ლატერალური. პირველი იწყება გავის ძვლის ფრთიდან, მეორე თეძოს ძვლის ფრთიდან ორივე თავი მთავრდება მცირე ციბრუტზე. ფუნქცია – სახსრის მოხრა და სუპინაცია.

ბარძაყის განიერი ფასციის გამჭიმავი კუნთი – *m. tensor fascii latae* იწყება თეძოს წვეტიდან და შუა დუნდულა კუნთიდან; მარაოსავით იშლება, უერთდება ბარძაყის განიერ ფასციას და ემაგრება დიდი წვივის ქედს და კვირისტავის სწორ იოგებს. ფუნქცია – სახსრის მოხრა.

თერძის კუნთი – *m. sartorius* იწყება მცირე სუკის კუნთის მყესიდან და თეძოს ფასციიდან და ემაგრება დიდი წვივის ქედზე და კვირისტავზე. ფუნქცია – ხრის სახსარს და კიღურს იზიდავს ტანთან.

ქედის კუნთი – *m. pectineus* იწყება ბოქვენის შემალღე-  
ბიდან და თავდება მცირე ციბრუტის ქვეშ. ფუნქცია – ხრის  
სახსარს.

ნაზი კუნთი – *m. gracilis* იწყება ბოქვენის სიმფიზის მი-  
დამოდან და ემაგრება დიდი წვივის ქედს და კვირისტავის სწორ  
მედიალურ იოგს. ფუნქცია – კიდურს მიიზიდავს ტანთან.

მომზიდველი კუნთი – *m. abductor* იწყება მენჯის ვენტ-  
რალური ზედაპირიდან და ემაგრება კვირისტავის სწორ-მე-  
დიალურ იოგს. ძალს აქვს 2 მომზიდველი კუნთი – დიდი და  
მცირე. ფუნქცია – კიდურს მიიზიდავს ტანთან.

შიგნითა დამხურავი კუნთი – *m. obturator internus* იწ-  
ყება დახურული ხვრელის მედიალურად და თავდება ტაბუხის  
ბუდეში. ფუნქცია – სახსრის სუპინაცია.

გარეთა დამხურავი კუნთი – *m. obturator externus* იწ-  
ყება დახურული ხვრელის გარშემო და ემაგრება ციბრუტის  
ფოსოში. ფუნქცია – კიდურის სუპინაცია.

ტყუპი კუნთი – *m. gemelus* იწყება მცირე საჯდომი ამო-  
ნაჭდევის კიდებზე და ემაგრება ტაბუხის ბუდის გარშემო. ფუნ-  
ქცია – სახსრის სუპინაცია.

**მუხლის სახსრის კუნთები** – მუხლის სახსარი რთუ-  
ლი, მოძრაობის მხრივ ძირითადად ერთღერძიანი სახსარია, სა-  
დაც წარმოებს მხოლოდ მოხრა და გაშლა. ამ სახსარზე მოქმე-  
დებს შემდეგი კუნთები:

ბარძაყის ოთხთავა კუნთი – *m. quadriceps femoris* მდებ-  
არეობს ბარძაყის ძვლის დორსალურ ზედაპირზე (სურ.14). კუნ-  
თი ოთხ თავს შეიცავს: სწორი, ლატერალური, მედიალური და  
შუამდებარე. სწორი თავი – *m. rectus femoris* იწყება ფოსო-  
დან, რომელიც მდებარეობს ტაბუხის ბუდის ზემოთ. ლატერა-  
ლური თავი – *m. vastus lateralis* იწყება ბარძაყის ძვლის  
პროქსიმალური ბოლოს ლატერალური ზედაპირიდან; მედია-  
ლური თავი – *m. vastus medialis* იწყება ბარძაყის ძვლის პროქ-  
სიმალური ბოლოს მედიალური ზედაპირიდან; შუამდებარე თავი

– *m. vastus intermedius* იწყება ბარძაყის ძვლის წინა ზედაპირიდან შეზრდილია მედიალურ და ლატერალურ თავებთან. ოთხოვე თავი თავდება კვირისტავზე და მისი სწორი იოგებით აღწევს დიდი წვივის ქედზე. კვირისტავი, როგორც სესამოიდური ძვალი ჩართულია ამ კუნთის ბოლოს მყესში. ფუნქცია – მუხლის სახსრის გაშლა, მენჯ-ბარძაყის სახსრის მოხრა (სურ.22).

**მუხლქვეშა კუნთი** – *m. popliteus* მდებარეობს მუხლის სახსრის პლანტარულ ზედაპირზე და დაფარულია კანჭის ტყუბი კუნთით. იგი იწყება ბარძაყის ძვლის მუხლქვეშა ფოსოდან და ემაგრება დიდი წვივის ძვლის პლანტარულ ზედაპირზე. ფუნქცია – სახსრის მოხრა.

**უკანა ტერფის სახსარი** – რთული ოთხსართულიანი სახსარია, მოძრაობის მხრივ ერთდერძიანია, წარმოებს მხოლოდ მოხრა და გაშლა. ამ სახსარზე მოქმედებს შემდეგი კუნთები:

**კანჭის სამთავა კუნთი** – *m. triceps surae* შედგება 2 კუნთისაგან – ტყუბი კუნთი და ქუსლის კუნთი (სურ.22).

**კანჭის ტყუბი კუნთი** – *m. gastrocnemius* შედგება 2 თავისაგან – ლატერალური და მედიალური. აღნიშნული თავები ერთდება ძლიერი მყესად, რომელსაც აქილევის მყესი ეწოდება, უკავშირდება ქუსლის ძვლის ბორცვს. ფუნქცია – უკანა ტერფის სახსრის გაშლა და მუხლის სახსრის მოხრა.

**ქუსლის კუნთი** – *m. soleus* იწყება მცირე წვივის ძვლის თავიდან და მყესით უკავშირდება აქილევის მყესს. ფუნქცია – შლის სახსარს.

**დიდი წვივის უკანა კუნთი** – *m. tibialis posterior* როგორც დამოუკიდებელი კუნთი აქვს ძალს. მსხვილფეხა პირუტყვის, ღორის და ცხენის დიდი წვივის უკანა კუნთი შეერთებულია თითების ღრმა მომხრელთან და წარმოადგენს მის ლატერალურ თავს. ფუნქცია – ჩლიქიან ცხოველებში თითების სახსარს ხრის (სურ.22).

**დიდი წვივის წინა კუნთი** – *m. tibialis anterior* იწყება დიდი წვივის პროქსიმალური ბოლოდან და ემაგრება წინა ტე-

რფის ძვლებს. მსხვილფეხა პირუტყვში დიდი წვივის წინა კუნთს 4 თავი აქვს. ფუნქცია – სახსრის მომხრელია.

მცირე წვივის მესამე კუნთი – *m. peroneus tertius* იწყება ბარძაყის ძვლის ლატერალური როკიდან და ემაგრება წინა ტერფის მეორე და მესამე ძვალს. ფუნქცია – ხრის სახსარს.

მცირე წვივის გრძელი კუნთი – *m. peroneus longus* იწყება მცირე წვივის თავიდან, დიდი წვივის ლატერალური როკიდან და ემაგრება წინა ტერფის პირველ ძვალზე. ცხენს მცირე წვივის გრძელი კუნთი არა აქვს. ფუნქცია – სახსრის მოხრა.

მცირე წვივის მოკლე კუნთი – *m. peroneus brevis* აქვს მხოლოდ ძალს, იწყება მცირე წვივის ძვლის დისტალური ნახევრიდან და ემაგრება წინა ტერფის მეხუთე ძვალს. ფუნქცია – ხრის სახსარს.

**თითების სახსრის ძუნთები** – თითების სახსარი მარტივი, მოძრაობის მხრივ ერთღერძიანი სახსრებია, სადაც წარმოებს მოხრა და გაშლა. ამ სახსარზე მოქმედებს შემდეგი კუნთები:

თითების გრძელი გამშლელი კუნთი – *m. extensor digitorum longus* იწყება ბარძაყის ძვლის ლატერალური როკიდან, წვება დიდი წვივის კუნთოვან ღარში და ემაგრება მესამე ფალანგის გამშლელ მორჩს. მსხვილფეხა პირუტყვის ამ კუნთს აქვს 2 მუცელი – მედიალური და ლატერალური. ღორს კი – 3, რომლებიც შეზრდილია ერთმანეთთან. ფუნქცია – შლის სახსარს.

თითების მოკლე გამშლელი კუნთი – *m. extensor digitorum brevis* იწყება ერთი ან რამდენიმე თავით საჭენებელი სახსრის იოგებიდან და ემაგრება თითების გრძელი გამშლელი კუნთის მყესს. ფუნქცია – შლის თითების სახსრებს.

თითების გვერდითი გამშლელი კუნთი – *m. extensor digitalis lateralis* იწყება მუხლის სახსრის ლატერალური იოგიდან და მცირე წვივის ლატერალური გოჯიდან; ემაგრება მეორე თითის მეორე ფალანგზე. ფუნქცია – შლის თითების სახსრებს.

პირველი თითის გრძელი გამშლელი კუნთი – *m. extensor digitorum hallucis longus* როგორც დამოუკიდებელი კუნთი აქვს ღორს და ძაღლს. იწყება და მთავრდება მეორე თითზე. ფუნქცია – შლის პირველი ფალანგის სახსარს.

თითების ზედაპირული მომხრელი – *m. flexor digitalis pedis superficialis* იწყება ბარძაყის ძვლის პლანტარული ფოსოდან, გადადის მყესში და ემაგრება ქუსლის ბორცვს. ფუნქცია – ხრის სახსარს.

თითების ღრმა მომხრელი კუნთი – *m. flexor digitalis profunda* სამი თავისაგან შედგება: ცერის გრძელი გამზიდველი, თითების მომხრელი და დიდი წვივის უკანა კუნთი. ფუნქცია – ხრის თითების სახსრებს.

ტერფის კვადრატული კუნთი – *m. quadratus plantae* აქვს მხოლოდ ძაღლს. იგი იწყება ქუსლის ძვლის ლატერალური ზედაპირიდან და ემაგრება თითების ღრმა მომხრელ მყესზე.

ძვალთაშუა, ჭიაყელა და თითების მოკლე კუნთები წინა კიდურის თანამოსახელე კუნთების ანალოგიურია, თუ არ გავითვალისწინებთ იშვიათ გამონაკლისს.

## კანის საერთო საფარველი *integumentum commune*

ფარავს მთელ სხეულს გარედან, გამოყოფს ორგანიზმის შინაგან არეს გარემოსაგან და უშუალოდ გადადის ლორწოვან გარსებში. სხეულის ზედაპირზე არსებული ბუნებრივი ხვრელების საშუალებით – პირი, ნესტოები, ყითა, სასქესო ორგანოების ხვრელები – კანის საფარველი შედის სხეულის ღრუ ორგანოებში სხვადასხვა სიღრმეზე და უშუალოდ უერთდება ღრუ ორგანოების ლორწოვან გარსს.

კანის სისქეში მთელი სხეულის ზედაპირზე გაფანტულია ნერვული დაბოლოებანი. მათი შეგრძნების უნარიანობა საოცარი მრავალფეროვნებით ხასიათდება თუ მხედველობაში მი-

ვიღებთ შეგრძნების იმ მრავალ თავისებურებებს, რომელსაც გარემოდან ცხოველის ორგანიზმი ღებულობს კანის გაღიზიანების დროს. მაგალითად ცხოველი სხეულის სხვადასხვა ადგილებზე მკვეთრად ამოდრავებს კანს ბუზების მოსაგერიებლად, ხან იქნევს კუდს გაღიზიანებული ადგილებისაკენ, არტყამს უკანა ფეხებს მუცლის კანს და ა. შ. ცხენი თავისი თითის რბილი ნაწილით და ჩლიქით უშეცდომოდ იგებს ნიადაგის „ხასიათს“, რომელზედაც დგას ან მიდის და სხვა.

კანის საფარველი, რომელშიც გახვეულია მთელი ორგანიზმი იცავს მას მექანიკური, ფიზიკური, ქიმიური, ბიოლოგიური და სხვა ფაქტორების ზემოქმედებისაგან. აღნიშნული ფუნქციების შესასრულებლად კანში განვითარებულია სათანადო ელემენტები, მაგ. ეპიდერმისის რქოვანი ნაწილი, ცხიმოვანი ქსოვილი, ბეწვი და ა.შ. კანი ორგანიზმს იცავს მიკროორგანიზმების შეჭრისაგან. ცხოველის კანის საფარველზე ხშირად გვხვდება დაავადებების გამომწვევი მიკროორგანიზმები, მაგრამ რადგან კანი ქმნის მტკიცე ბარიერს, ორგანიზმში შეჭრა და დაავადების გამოწვევა არ შეუძლია.

გარდა ამისა, კანის ზერელე დამცველი შრე აბრკოლებს წყლის აორთქლებას მშრალ ჰაეროვან გარემოში და იცავს ორგანიზმს გამომშრობისაგან; ამავე დროს სხეულს ემსახურება სუნთქვასა და აზოტშემცველი ნივთიერებების (ოფლი) გამოყოფის პროცესში, წარმოადგენს აგრეთვე მშვენიერ სარეგულაციო აპარატს სითბოს ცვლაში. მაღალი ტემპერატურის არსებობის შემთხვევაში კანის სისხლის ძარღვები ფართოვდებიან, რაც იწვევს მასში დიდი რაოდენობით სისხლის მოსხმას, რასაც მოყვება გარემოში სითბოს გაცემის გაძლიერება და ორგანიზმის ტემპერატურის დაკლება.

კანის საერთო საფარველი შედგება საკუთრივ კანისა და კანის წარმონაქმნებისაგან; კანის წარმონაქმნებს ეკუთვნის – თმა, ოფლის, ცხიმისა და სარძევე ჯირკვლები, სირბილეები, ბრჭყალი, ჩლიქი და რქა.

კანი – cutis ვითარდება ემბრიონალური განვითარების ადრეულ პერიოდში ექტოდერმისა და მეზენქიმური ქსოვილისაგან. ექტოდერმისაგან წარმოიქმნება კანის ზედა ნაწილი, მაშინ როდესაც მის ღრმად მდებარე ნაწილს მეზენქიმური წარმოშობა აქვს.

კანის აგებულება. ძუძუმწოვარი ცხოველების კანის აგებულება რთულია და შედგება სხვადასხვა შრეებისაგან, რომლებიც განსხვავდებიან თავიანთი სტრუქტურითაც და მნიშვნელობითაც. ჩვეულებრივ კანის შემადგენლობაში არჩევენ 3 ძირითად შრეს: ეპიდერმისი, საკუთრივ კანი ანუ დერმა და კანქვეშა შრე.

ეპიდერმისი – epidermis ანუ ზედა კანი დამცველი შრეა, რომელიც შედგება მრავალშრიანი ბრტყელი ეპითელიუმისაგან და სხეულის სხვადასხვა ადგილზე განსხვავებული აგებულება აქვს. მასში არჩევენ ორ შრეს: უფრო ღრმად მდებარე ბაზალური და ზედაპირულად მდებარე – რქოვანი შრე. ბაზალური შრე შედგება ცოცხალი უჯრედებისაგან. ამ შრის ზედაპირული უჯრედები თანდათანობით გადადის კანის ზედაპირზე, განიცდის გარქოვანებას და გარდაიქმნება რქოვანი შრის ფიჭად, რომელიც სცილდება კანს ნაწილ-ნაწილ პატარა მშრალი ქიცვების სახით, რასაც ქერცლს უწოდებენ. მოვარდნილი ქერცლების ადგილს მათ ქვეშ მდებარე უჯრედები იკავებენ. კანის ასეთ ცვლას დიდი მნიშვნელობა აქვს ცხოველის კანის საფარველის გაწმენდისა და განახლებისათვის.

ეპიდერმისის უჯრედების გარქოვანება და ცვენა დიდადაა დამოკიდებული ცხოველის საკვები ნივთიერებების შემადგენლობაზე. თუ საკვებ რაციონში A ვიტამინის ნაკლებობა აღინიშნება, მაშინ გარქოვანების პროცესი არანორმალურად მიმდინარეობს. გარდა ამისა გარქოვანების მიმდინარეობაზე სათანადო ზეგავლენას ახდენს კლიმატური პირობებიც.

ეპიდერმისი ცხოველის კანის სხვადასხვა ნაწილში სხვადასხვა სისქისაა. მას შედარებით ნაკლები სისქე აქვს კანის ბეწ-

ვით დაფარულ ადგილებში. გარდა ამისა ეპიდერმისის სისქე ცვალებადობს ცხოველთა სახის მიხედვითაც.

საკუთრივ კანი, კორიუმი ანუ დერმა – *corium seu derma* შემაერთებელქსოვილოვანი წარმოშობისაა და შედგება მკვრივი წებოს მომცემი კოლაგენაური და ელასტიკური ბოჭკოებისაგან. საკუთრივ კანი თავის მხრივ დვრილოვან და ბადებრივ შრეებად იყოფა. დვრილოვანი შრე საკუთრივ კანის ზედაპირულ ნაწილს ქმნის. მას ასეთი სახელწოდება იმიტომ აქვს, რომ ის დვრილების მსგავსად შეჭრილია ეპიდერმისის სისქეში. დვრილის სიმაღლე ყველგან ერთნაირი არა არის. ხშირბეწვიან ადგილებში ისინი შედარებით დაბალია, ხოლო უთმო ადგილებში მნიშვნელოვან სიმაღლეს აღწევს.

დვრილოვანი შრის ქვეშ მდებარეობს ბადებრივი შრე, რომელიც უსაზღვროდ ვრცელდება კანქვეშა შრეში. ამ შრეში მდებარეობს ოფლის ჭირკვლები, ცხიმის ჭირკვლები, თმის ფესვები და თმის ამწევი კუნთები.

კორიუმის სისქე განსაზღვრავს კანის სისქეს. კანის სისქეზე გავლენას ახდენს ცხოველის სახე, ჯიში, ასაკი, სქესი და სხეულზე კანის ადგილმდებარეობაც. მსხვილფეხა პირუტყვის უფრო სქელი კანი აქვს, ვიდრე ცხენს და ღორს. ბებერ ცხოველს უფრო სქელი კანი აქვს ვიდრე ახალგაზრდა ცხოველს; მამრობითი სქესის ცხოველს უფრო სქელი კანი აქვს, ვიდრე მდედრობითი სქესის ცხოველს. საერთოდ ცხოველის ზურგზე კანი უფრო სქელია, ვიდრე მუცელზე; კიდურის ლატერალურ ზედაპირზე კანი უფრო სქელია, მედიალურთან შედარებით და ა.შ.

კანქვეშა შრე – *tela subcutanea* შედგება ფაშარი შემაერთებელი ქსოვილის ბოჭკოების კონებისაგან, რომელთა შორის მოთავსებულია სამარაგო ცხიმი. კანქვეშა შრე აერთებს კანს კუნთებთან, ფასციებთან და ზოგჯერ ძვლისაზრდელასთანაც. კანქვეშა შრეში ვითარდება დიდი რაოდენობით ცხიმოვანი ქსოვილი, რის გამოც გამზდარი და მსუქანი ცხოველი გარეგანი ფორმით მკვეთრად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან.

ცხოველები ზაფხულში და შემოდგომაზე აგროვებენ ცხიმს და შემდეგ ადვილად იტანენ საკვების ნაკლებობას ზამთრის პერიოდში. აღსანიშნავია, რომ ცხიმის დაგროვება მდებრობით სქესს უფრო ახასიათებს, ვიდრე მამრობითს.

კანი უხვადაა მომარაგებული ზურგის ტვინის ნერვების მგრძნობიარე – აფერენტული და მამოძრავებელი – ეფერენტული ნერვული დაბოლოებებით. აფერენტულ და ეფერენტულ ნერვებს მიყვება ნერვული სისტემის სიმპატიკური განყოფილების ბოჭკოები სისხლის ძარღვებისათვის, კანის გლუვი კუნთებისათვის და ჭირკვლებისათვის.

### კანის წარმონაქმნები

კანის წარმონაქმნებს ეკუთვნის: თმა, კანის ჭირკვლები, სირბილეები და კანის გარქოვანებული ორგანოები (ჩლიქი, ბრჭყალი და რქა).

**თმა** – pillus შინაურ ცხოველების კანზე ბეწვის სახითაა წარმოდგენილი. ბეწვის საფარველი კლიმატური პირობებისა და სეზონური ტემპერატურული რყევის შესაბამისად სხვადასხვა ინტენსივობით ვითარდება. ასე რომ თმოვანი საფარველის განვითარების ხარისხი ორგანიზმის გარემო პირობებთან შეგუების მაჩვენებელ ფაქტორს წარმოადგენს.

თმა წარმოადგენს ეპიდერმისის წარმონაქმნს, რომელიც შედგება ეპიდერმისის გარქოვანებული უჯრედებისაგან. მას აქვს მკვრივი ელასტიკური ძაფის სახე. არჩევენ საფარველ, გრძელ და სინუოზურ თმებს. საფარველი თმა ცხოველის სახისა და ჯიშის მიხედვით ერთმანეთისაგან განსხვავდება. საფარველ თმებს აქვს საშუალო სიგრძე და სისქე. იგი თავის მხრივ იყოფა მატყლისა და ჯაგრის თმებად. მატყლის თმა შედარებით ნაზია, მასში ტვინოვანი ნივთიერება განვითარებულია სუსტად. ჯაგრის თმა, პირიქით, ძლიერ სქელია, უხეშია ყოველთვის შეიცავს

ტვინოვან ნივთიერებას. ისინი იზრდებიან ცალკეულ ადგილებზე (ლორის ზურგზე, თხის ქვედა ყბის წინა ნაწილში და ა.შ) თმის ამავე ჯგუფს ეკუთვნის ცხოველის წამწამები, კუდის თმა, ცხენში ფაფარი, ქოჩორი და ა.შ.

სინუოზური თმა გვხვდება ცხოველის ტუჩების, ლოყებისა და თვალების მიდამოებში. ეს თმები ცვლას არ განიცდის, რადგან მათი ფესვები უფრო ღრმად მდებარეობენ და აღწევენ კანქვეშა შრემდე.

თითოეულ თმაში ვარჩევთ: თმის ღერს – *scapus pili*, რომელიც კანის ზედაპირზეა ამოსული, თმის ფესვს – *radix pili*, ჩასმულს კანის ფუძეში და თმის ბოლქვს – *bulbus pili*. თმის ბოლქვი წარმოიქმნება თმის ფესვის ბოლო ნაწილის გაგანიერებით. ბოლქვის ფუძე შედრეკილია. შედრეკილ ნაწილში შეზრდილია შემაერთებელი ქსოვილი, რომელსაც თმის დვრილს უწოდებენ.

თმის ფესვის ირგვლივ შემაერთებელი ქსოვილისაგან შეიქმნება თმის პარკი, რომელიც შედარებით კარგად არის გამოხატული მსხვილ თმებში. თმების მოძრაობას განაგებს სპეციალური კუნთები, რომლებსაც თმის მამოძრავებელი კუნთები ეწოდება. აღნიშნული კუნთები ერთი ბოლოთი მიმაგრებულია თმის ფესვის ბუდეზე, ხოლო მეორე ბოლოთი – კანის დვრილისებურ შრეში.

მფარავი თმები ცხოველის სხეულზე ირიბადაა განლაგებული, რასაც თმის დენი ეწოდება. დენის ხაზები იცვლება ცხოველის სახის, ჯიშის, ასაკის და სქესის შესაბამისად.

ისევე, როგორც კანის ეპიდერმისის გარქოვანებული ზერეფე შრე თანდათანობით კვდება და ცვივა ქერცლის სახით; ამასთანავე თმა ცვივა ცხოველს და მის ადგილს იჭერს ახლად ამოსული თმა. ახალი თმა ვითარდება ფესვის ბუდის მოზარდი შრიდან, ამ მოვლენას ეწოდება თმის ცვლა. სხვადასხვა ცხოველს თმის ცვლა წლის გარკვეულ პერიოდში მეტ-ნაკლებად აქვს გამოხატული. მაგ., თმის ცვლა უფრო ინტენსიურად მიმ-

დინარეობს გაზაფხულზე ან შემოდგომაზე; ასეთ ცვლას თმის პერიოდული ცვლა ეწოდება. თმის ასეთი ცვლა ბეწვიან ნადირს ახასიათებს.

ცხვრის მატყლი და ღორის ჯაგარი წლის ყველა პერიოდში იცვლება. ამ მოვლენას თმის პერმანენტული ცვლა ეწოდება. მსხვილფეხა და წვრილფეხა ცხოველებში გვხვდება თმის ცვლის ორივე ფორმა, რაც თმის შერეული ცვლის სახელწოდებითაა ცნობილი.

სხეულის საფარველი თმები წელიწადში იცვლება ერთჯერ, ხოლო გრძელი თმები იცვლება 3-5 წელიწადში ერთჯერ.

მსხვილფეხა პირუტყვის კანი გულმკერდზე ქმნის დამახასიათებელ ნაოქს დაბაბს. კუდის ბოლოზე მოთავსებულ გრძელ თმებს ეწოდება ყალამი. სხეულის საფარველი თმები მოკლეა.

ცხვრის საფარველი თმები შემდეგნაირადაა განაწილებული - მოკლე ტლანქი თმები, როგორც საფარველი თმები გვხვდება თავსა და კიდურებზე; მატყლით დაფარულია ცხვრის ტანი და ეწ. „კანძი“; წვერი - გრძელი თმებია, რომლებიც არეულია მატყლში.

ცხენის საფარველი თმები მოკლეა, ხოლო გრძელი თმები მოთავსებულია კისერზე - ფაფარი - *iuba*, კუდზე - ძუა - *cirus caudae*, თავზე - ქოჩორი - *cirus capitis*, ფეხზე - ქაჩაჩი - *cirus pedis*; ასეთ თმებს გამალამაზებელი თმები ეწოდება.

## კანის ჯირკვლები

### gl. cutis

ოფლის ჯირკვლები - *gl. sudoriferae* მდებარეობს კანის ფუძეში; აგებულებით ეკუთვნის ბუმბუტუკოვან-მილაკოვანი ტიპის ჯირკვლებს. ჯირკვლის მიერ გამოყოფილი სეკრეტია ოფლი - *sudor*. ჯირკვლის სადინარი იხსნება უშუალოდ თმის ჩანთაში ან კანის ზედაპირზე. მსხვილფეხა პირუტყვის საოფლე ჯირკვლები კარგად აქვს განვითარებული და უფრო დიდი ზომისაა,

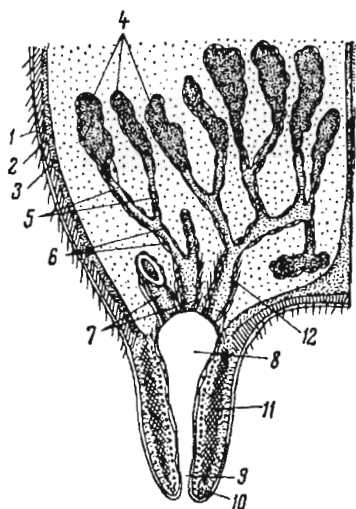
განსაკუთრებით თავსა და კისერზე; ცხენს საოფლე ჭირკვლები ძალიან კარგად აქვს განვითარებული და მოთავსებულია მთელი სხეულის კანის საფარველში, ისე რომ ცხენი მთელი სხეულით ოფლიანდება. ცხენის ოფლი შეიცავს დიდი რაოდენობით ცილას და კანის გაშრობის შემდეგ თმებზე რჩება თეთრი ნალექის სახით. ძალს ოფლის ჭირკვლები ნაკლებად აქვს გამოხატული.

**ცხიმის ჭირკვლები – *gl. sebaceae*** მოთავსებულია კორიუმში და აგებულია ეკუთვნის ბუშტუკოვან ჭირკვლებს, რომლის სადინარი იხსნება თმის ჩანთაში. მისი გამონაყოფი სეკრეტია-ქონი, რომელიც თმებს და კანს აძლევს ელასტიკურობას.

**სარძევე ჭირკვლები – *gl. lactiferae*** სრულყოფილად აქვს ჩამოყალიბებული მდებარებითი სქესის ცხოველებს; მამრობით სქესში ეს ჭირკვლები განუვითარებელია. შინაურ ცხოველებში სარძევე ჭირკვლები განსხვავდება ფორმით, მდებარეობით, მოცულობით და აგებულებით. პრიმიტიულ მდგომარეობაში სარძევე ჭირკვლები წარმოდგენილია ცალკეული ნაწილების სახით, რომლებიც განლაგებულია გულმკერდის და მუცლის არეში თეთრი ხაზის მარჯვენა და მარცხენა მხარეს. ასეთი ტიპის სარძევე ჭირკვლებს მრავლობითი ცური ეწ. მრავლობითი ცური აქვს ძალს და ღორს. დანარჩენ ცხოველებში წილების რაოდენობა მცირდება ერთ წყვილამდე (ძროხა, ცხენი), თავსდება ბარძაყებს შორის და მას ცური ეწოდება. ზოგიერთ ცხოველს (დათვი, სპილო) ერთი წყვილი სარძეო ჭირკვალი შერჩა გულმკერდის მიდამოში და მათ ძუძუები ეწოდება.

ძროხას ცური – **ubera** (სურ.23) მაქსიმალურად აქვს განვითარებული. იგი წარმოდგენილია ორი წყვილი სარძეო ბორცვის გაერთიანებით. საგიტალური ღარით ცური გაყოფილია მარჯვენა და მარცხენა ნახევრებად. განივი ღარით ცური იყოფა მუცლისა და ბარძაყის ბორცვებად. თითოეული ნახევარი ჩვეულებრივ შეიცავს სარძეო დვრილს. დვრილებს აქვს დვრი-

ლის სადინარი, რომელიც დვრილის მწვერვალის მიდამოში თავსდება ხვრელით. მას აქვს დამხშველი, რომელიც გლუვი კუნთოვანი ქსოვილისაგან შედგება.



სურ. 23. ძროხის ცურის განაჭერი (მეოთხედი) სქემა.

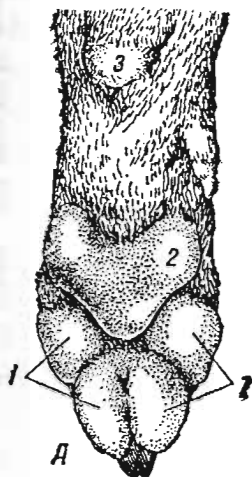
1-კანი; 2-ცურის ზედაპირული ფასცია; 3-ღრმა ფასცია; 4-ალვეოლები; 5-უწყვრილესი გამომტანი მილები; 6-სარძევე მილები; 7-სარძევე სადინრები; 8-სარძევე ცისტერნა; 9-დვრილის სადინარი; 10-სადინარის გლუვი კუნთები; 11-სარძევე მილების განივზოლიანი კუნთები; 12-სტრომა.

ცური შედგება (სურ. 23) პარენქიმისაგან ანუ ჭირკვლოვანი ნაწილისაგან და შემაერთებულქსოვილოვანი ჩონჩხის ანუ სტრომისაგან. ამ ორი ნაწილის ურთიერთ შეფარდებაზეა დამოკიდებული რძის გამოყოფის რაოდენობა და ხარისხი. ლაქტაციის ანუ რძის გამოყოფის პერიოდში პარენქიმა მძლავრდება განვითარებული და ცური რბილია, ხოლო მშრალობის პერიოდში კი სტრომა ქარბობს პარენქიმას და ცური მაგარია.

ღორს და ძალღს მრავლობითი ცური აქვს. ღორს 6-7 ან 5-8 წყვილი სარძეო ბორცვი აქვს. მათ დვრილებს აქვს 2 სადინარი, რომლებსაც ერთვის პატარ-პატარა გაგანიერება ანუ ცისტერნები. ძალღის ცურს აქვს-5, იშვიათად-6 სარძეო დვრილი.

ცხენის ცური საგიტალური ღარით იყოფა ორ ნახევრად, ერთვის ორი დვრილი, თითოეულ დვრილში ორი სადინარია, რომელიც იწყება ცურის ცისტერნიდან და ხვრელით თავდება დვრილის მწვერვალზე.

სირბილე – pulvinar (სურ. 24). ხმელეთზე მცხოვრები ცხოველების კიდურების ბოლოზე კანი ღრმა ცვლილებებს განიცდის და მაგარი ბუნიკის სახით გვევლინება ან რბილი წარმონაქმნია და ნიადაგზე დაყრდნობის მნიშვნელობა აქვს.



სურ. 24. სირბილეები;  
1-თითის სირბილე; 2-მაჯის სირბილე; 3-ნების სირბილე.

სირბილეები მდებარეობს წინა კიდურის ვოლარულ და უკანა კიდურის პლანტარულ ზედაპირზე. სირბილე მდიდარია ოფლის ჭირკვლებით და მგრძობიარე ნერვული დაბოლოებებით. აქედან გამომდინარე მას აქვს არა მარტო ნიადაგზე დაყრდნობის მნიშვნელობა, არამედ შეხებითი ორგანოს მნიშვნელობაც.

კიდურებზე მდებარეობის მიხედვით განასხვავებენ წინა კიდურზე: მაჯის, ნების და თითების სირბილეებს; უკანა კიდურზე – უკანა ტერფის, წინა ტერფის და თითების სირბილეებს (სურ. 24, 25).

თითების სირბილეები – pulvinar digitale აქვს ყველა ცხოველს, მოთავსებულია თითის ვოლარულ და შესაბამის პლანტარულ ზედაპირზე. განსაკუთრებით კარგად აქვთ განვითარებული ჩლიქიან ცხოველებს და დაფარულია ჩლიქის რქოვანი ბუნიკით. ცხენის ამ რბილობის კანქვეშა შრიდან ვითარდება

რბილობის წყვილი ხრტილი; რომლებიც მდებარეობენ თითის სირბილის მედიალურ და ლატერალურ ზედაპირზე (სურ. 25).

ნების სირბილე – *pulvinar metacarpale* (სურ.25) და შესაბამისად წინა ტერფის სირბილე მდებარეობს ნების ვოლარულ და წინა ტერფის პლანტარულ ზედაპირზე თითის პირველი ფალანგის სახსრის მიდამოში და დაფარულია ქაჩაჩის თმებით. ძაღლის ამ სირბილეს გულის ფორმა აქვს, მწვერვალი იყურება თითების სირბილისაკენ, ხოლო ფუძე მაჯისაკენ. ეს სირბილე არა აქვს მსხვილფეხა და წვრილფეხა ცხოველებს და ღორს. ცხენს განვითარებული აქვს სირბილე ნაშთის სახით და ეწ. დეზი.

მაჯის სირბილე – *pulvinar carpal* (სურ.24) და შესაბამისად ტერფის სირბილე აქვთ მხოლოდ ცხენს და ძაღლს. ძაღლის ეს სირბილე მდებარეობს მაჯის ვოლარულ ზედაპირზე, დამატებითი ძვლის მეზობლად და ნიადაგზე დაყრდნობაში მონაწილეობას არ ღებულობს. ცხენის მაჯის სირბილის ნაშთი მდებარეობს წინა მხრის ბოლოს მედიალურ ზედაპირზე და ცნობილია წაბლის სახელწოდებით; უკანა ტერფის სირბილე, ანუ დეზი მდებარეობს უკანა ტერფის სახსრის მედიალურ ზედაპირზე.

## კანის გარემოვანებული წარმონაქმნები

ჩლიქი – *ungula* წარმოადგენს კანის დაბოლოებას კიდურის დისტალურ ბოლოზე. მასზე ვარჩევთ კარგად გამოხატულ 4 ანატომიურ ნაწილს: ჩლიქის არშიას ანუ ყაეთანს, ჩლიქის ბაკს, ჩლიქის კედელს და ჩლიქის ძირს (სურ.26)

ჩლიქის არშია ანუ ყაეთანი – *limbus unguis* კანის საფარის გადასასვლელია ჩლიქის კანის ფუძესა და რქოვან ჩლიქში. იგი უთმო ნაწილია, 0,5 სმ ზონარის სახით, გარს ეხვევა ჩლიქს გარშემო და დაფარულია ზემოდან ჩამოსული თმებით (სურ.26).

ჩლიქის ბაკი – *orona unguis* გვირგვინისებური ფორ-

მისაა, მდებარეობს ყაეთნის ქვემოთ 1-1,5 სმ-ის ზონარის სახით, არშიასთან ერთად გარს ეხვევა ჩლიქის წინა და გვერდით ზედაპირებს.

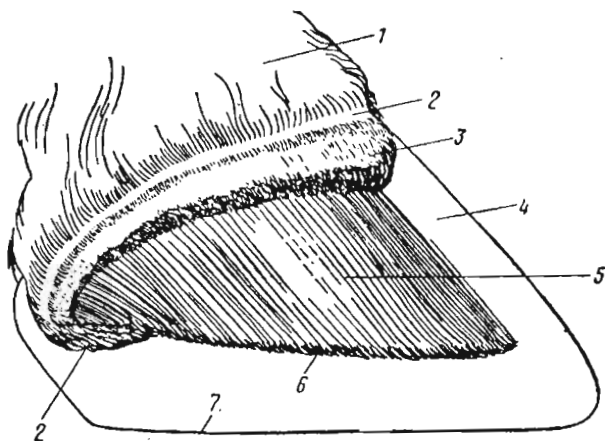
ჩლიქი, როგორც კანის წარმონაქმნი შედგება: ეპიდერმისი, კანის ფუძე და კანქვეშა შრე. ეპიდერმისის შენარჩუნებული აქვს უჯრედების გარქოვანების მასიური ფუნქცია. იგი ჩლიქის კედლის მიდამოში მთლიანად გარქოვანებულია და ეწოდება რქოვანი ჩლიქი.

ჩლიქის კანის ფუძე შედგება ბადებრივი და დვრილოვანი შრეებისაგან. ჩლიქის ყაეთნის და ჩლიქის ბაკის კანის ფუძე კარგადაა განვითარებული. დვრილისებური შრე შეიცავს წვრილსა და გრძელ დვრილებს. ჩლიქის გვირგვინი უკან სწორდება და ბრტყელდება, რომელიც გადადის შებრუნებული ნაწილის გვერდით კედელში და შეიჭრება ჩლიქის ძირზე, როგორც რბილობის ისარი.

კანქვეშა შრე განვითარებულია მხოლოდ ჩლიქის ყაეთნის და ბაკის მიდამოში. ჩლიქის კედლის და ძირის მიდამოში არ გვხვდება. აღნიშნულ მიდამოში ბადებრივი შრე უშუალოდ არის გადაკრული ჩლიქის ძვლის ძვლისაზრდელაზე.

**ჩლიქის კედელი** – *paries unguiae* (სურ.26) ჩლიქის ყველაზე განვითარებული ნაწილია, რომელიც ფარავს თითს წინიდან და გვერდებიდან. ეპიდერმისი გარქოვანებულია და ეწოდება რქოვანი ჩლიქი.

რქოვანი ჩლიქის კედელი შედგება 3 რქოვანი შრისაგან: ჭიქურა, გვირგვინოვანი და ფურცლოვანი. ჭიქურა – **stratum vitreum** კარგად აქვს განვითარებული ახალგაზრდა ცხოველებს თხელი გაპრიალელებული შრის სახით, მთლიანად ფარავს რქოვან ჩლიქს. შუა გვირგვინოვანი შრე – **stratum coronarium** პიგმენტირებულია სხვადასხვა ფერში. შიგნითა ფურცლოვანი შრე – **stratum lamellatum** უშუალოდ ეხება გვირგვინოვან შრეს, რბილია, თავისი რქოვანი ფირფიტებით განლაგებულია მწყობრად; ჩამოდის ჩლიქის ძირზე და ქმნის თეთრ ხაზს.



სურ. 26. ჩლიქი

1-კანი; 2-ჩლიქის ყავთან; 3-ჩლიქის ბაკი; 4-ჩლიქის კედელი; 5-ჩლიქის კედლის საკუთრივ კანი; 6-ჩლიქის ძირის საკუთრივ კანი; 7-ჩლიქის ძირი.

ჩლიქის რქოვანი კედელი უცნიდან მკვეთრად იდრიკება ტერფის ძირისაკენ, აქ ამ კედელს ორივე მხარეზე აქვს სოლის ფორმა, გადადის ჩლიქის შებრუნებულ კედელში და შეიჭრება ჩლიქის ძირზე, როგორც ჩლიქის რქოვანი ისარი.

**ჩლიქის ძირი** – *solea unguulae* (სურ.25) არის ჩლიქის საყრდენ ზედაპირზე, ყველაზე გაფართოებული ნაწილი, სადაც შეჭრილია ჩლიქის რქოვანი ისარი. ჩლიქის ძირის კანის ფუძე უშუალოდ არის შეზრდილი თითის მესამე ფალანგის ძვლის-საზრდელთან. წინა კიდურზე რქოვანი ძირი უფრო ფართოა, ვიდრე უკანა კიდურზე.

მსხვილფეხა პირუტყვი და ღორი მიწას ეყრდნობა მე-3 და მე-4 ფალანგებით, რომელთა კანის მაგარ საცმელს ჩლიქი ეწ. აქვთ აგრეთვე ორი რუდიმენტული ჩამოკიდებული თითის ჩლიქებიც. რქოვანი ბუნიკი ფორმით და აგებულებით ცხენის ჩლიქის ნახევარია და ისევეა მოწყობილი, როგორც ცხენის იგივე ორგანო. განსხვავება იმაშია, რომ ამ ცხოველებს არა აქვთ ჩლიქის შებრუნებული ნაწილი. ჩლიქის ძირი სუს-

ტადაა განვითარებული და ძირზე არა აქვთ რბილობის ისარი (სურ.25).

**ბრჭყალი** – *unguigula* განვითარებული აქვთ თითებით და თათებით მავალ ცხოველებს; ხმარობენ ნიადაგის თხრის, ხეებზე ცოცვის, ბრძოლისა და თავდაცვის დროს (სურ.24).

ბრჭყალზე ვარჩევთ შემდეგ ანატომიურ ნაწილებს: ბრჭყალის მორგვი ღართან ერთად, ბრჭყალის კედელსა და ბრჭყალის საყრდენს. ბრჭყალის მორგვი ბრჭყალის ღართან ერთად, მდებარეობს კანის ბრჭყალში გადასვლის საზღვარზე. ეპიდერმისი და კანის ფუძე ჩასმულია ბრჭყალის მესამე ფალანგის ღარის სიღრმეში. ბრჭყალის კედელი წარმოადგენს ბრჭყალის ზურგსა და გვერდით ნაპირებს. ბრჭყალის საყრდენს უკავია ბრჭყალის შედრეკილი ნაწილი.

**რქა** – *cornu* აქვს რქოსან ცხოველებს, ჩამოცმულია შუბლის ძვლის რქის მორჩზე. რქის ძვლოვან მორჩზე არჩევენ: გვირგვინს და ყელს. მორჩის მასაში მოთავსებულია ღრუ წიაღების სახით, რომლებსაც კავშირი აქვს შუბლის ძვლის წიაღთან.

რქაზე არჩევენ რქის ძირს, ანუ ფუძეს, რქის სხეულს და მწვერვალს. რქის ძირი – *radix cornus* მოთავსებულია შუბლის კანის საზღვარზე; სხეული – *corpus cornus* ძირის უშუალო გაგრძელებაა; მწვერვალი – *apex cornus* კი – სხეულის გაგრძელება.

რქის გარეთა ზედაპირზე ადვილი შესამჩნევია რქოვანი რგოლები, რაც რქის არათანაბარი ზრდის მაჩვენებელია. სხვადასხვა ფიზიოლოგიური (მაკეობა, ექსპლუატაცია), თუ პათოლოგიური (გადატანილი დაავადებები) პირობები ეპიდერმისის საზრდელი ეპითელიუმის გაძლიერებულ, ან პირიქით დაქვეითებულ მოქმედებას იწვევენ, რაც განაპირობებს რქის ინტენსიურ ზრდას და რგოლების წარმოქმნას. დაქვეითებული ფუნქციის დროს კი ჩნდება სხვადასხვა სახის ნაჭდევები. რქაზე რგოლების და ნაჭდევების რაოდენობის მიხედვით ანგარიშობენ რქოსანი ცხოველების ასაკს და მაკეობის რაოდენობას.

დენობას. ხბოს ყოველი მოგების შემდეგ რქის ძირში გამოჩნდება ახალი რგოლი.

## სკლანსნოლოგია, სწავლება უიგნეულოგიაჲ splanchnologia

უიგნეულობის ორგანოების ძირითადი ნაწილი მოთავსებულია სხეულის ღრუებში: აღნიშნულ ღრუებს ეკუთვნის: გულმკერდის, მუცლის და მენჯის ღრუ. უიგნეულობის ორგანოების უმრავლესობა ერთი ან ორი ხვრელით დაკავშირებულია გარემოსთან და ძირითადად ემსახურება ორგანიზმში ნივთიერებათა ცვლის პროცესის განხორციელებას. ცილები, ცხიმები, ნახშირწყლები, ვიტამინები, მარილები და წყალი შეიცავს ყველა იმ ელემენტს, რომელიც შედის ცხოველის ორგანიზმის შემადგენლობაში. წყალი ორგანიზმის უმთავრესი შემადგენელი ნაწილია, მასზე მოდის მთელი სხეულის წონის ნახევარზე მეტი. ორგანიზმში წყალი ნივთიერებების საუკეთესო გამხსნელია, ამიტომ ყველა ქიმიური პროცესი ორგანიზმში მიმდინარეობს წყლის მონაწილეობით. ორგანიზმის ნაწილებს შორის წყალი არათანაბრადაა განაწილებული; ყველაზე მეტად წყალს შეიცავს თვალის მინისებური სხეული — 99%-მდე, ტვინის რუხი ნივთიერება — 85%-მდე, თირკმელი — 80%-მდე და ა.შ.

უიგნეულობის ორგანოთა სისტემას ეკუთვნის: საჭმლის მომნელებელი აპარატი, სუნთქვის აპარატი, შარდის გამომყოფი და გამრავლების ორგანოები.

საჭმლის მომნელებელი აპარატის დანიშნულებაა გარემოდან საკვები ნივთიერებების მიღება, მისი დამუშავება პირის ღრუში და გადატანა ხახაში, საყლაპავ მილში, კუჭში და ნაწლავებში, სადაც იგი იშლება ქიმიურად, იხსნება წყალში, ნაწლავების ხაოებით შეიწოვება სისხლში და შეუთვისებელი ნაშთები გამოიყოფა სწორი ნაწლავის საშუალებით.

სუნთქვის აპარატის ძირითადი ფუნქციაა გაზების ცვლა ორგანიზმსა და გარემოს შორის, ორგანიზმს თავისი არსებობისათვის განუწყვეტლივ ესაჭიროება ჟანგბადის მიღება და ნახშირორჟანგის გამოყოფა გარემოში, რომელიც სასიკვდილოა ორგანიზმისათვის.

შარდის გამოყოფი ორგანოების საშუალებით ორგანიზმი თავისუფლდება ნივთიერებათა ცვლის პროცესების შედეგად წარმოქმნილი მომწამლავი აზოტშემცველი ნივთიერებებისაგან და გამოიყოფა შარდის სახით. შარდის შემადგენლობაში შედის: წყალი, ორგანული ნივთიერებები – შარდოვანა და შარდმჟავა, რომლებიც ცილის არასრული დაშლის პროდუქტებია და არაორგანული ნივთიერებები – მარილები.

გამრავლების აპარატი ცხოველის ორგანიზმში ემსახურება ახალი თაობის წარმოშობას და თაობათა შენერჩუნებას. შინაური ცხოველები სქესობრივი გზით მრავლდებიან; გამრავლების აუცილებელი პირობაა მამრობითი სასქესო უჯრედის – სპერმატოზოიდისა და მდედრობითი სასქესო უჯრედის – კვერცხუჯრედის შეხვედრა, რასაც მოსდევს განაყოფიერება.

## **შიგნეულობის ორგანოების აგებულების საერთო კანონზომიერებანი**

შიგნეულობის ცალკეულ ორგანოებს აქვთ თავისებური აგებულება და ასრულებენ სპეციფიკურ ფუნქციას; ამის მიუხედავად მათ ახასიათებთ აგებულების ზოგადი კანონზომიერებანი:

1. შიგნეულობის აპარატის თითქმის ყველა ორგანო მიღებულია და აუცილებლად დაკავშირებულია გარემოსთან. ასე მაგალითად, საჭმლის მომნელებელი აპარატი გარემოსთან კავშირს ამყარებს ორი (შესავალი და გამოსავალი) ხვრელით, სუნთქვის – ერთი წყვილი ხვრელით (ცხვირის ღრუ), საშარდე და მამრობითი სასქესო ორგანოები – ერთი (შარდ-სასქესო მი-

ლი). ხვრელით, ხოლო მდებრობითი სასქესო ორგანოები კი, ერთი მხრივ, დაკავშირებულია პერიტონეუმის ღრუსთან (კვერცხსავალი), მეორე მხრივ გამოსავალი ხვრელით – გარემოსთან.

2. შიგნეულობის ყველა ორგანო, რომელსაც მილისებური შენება აქვს, შედგება სამი გარსისაგან: ლორწოვანი, კუნთოვანი და სეროზული.

**ლორწოვანი გარსი – tunica mucosa** ამოფენს მილაკოვანი ორგანოების შიგნითა ზედაპირებს, რომლის ეპითელიუმის აგებულება ცვალებადია ცალკეული ორგანოს ფუნქციისთან დაკავშირებით. კერძოდ ლორწოვანი გარსი დაფარულია ბრტყელი მრავალშრიანი ეპითელიუმით, იქ სადაც მოსალოდნელია მისი მექანიკური დაზიანება; ხოლო სადაც იგი დაცულია გარემო ფაქტორების ზემოქმედებისაგან, მოფენილია სხვადასხვა ფუნქციის მქონე ერთშრიანი ეპითელიუმით.

**კუნთოვანი გარსი – tunica muscularis** მილაკოვანი ორგანოების შუა გარსია, რომელიც შედგება გლუვი კუნთოვანი ქსოვილის ორი შრისაგან: გარეთა – გასწვრივი და შიგნითა – ირგვლივი; თუმცა ზოგიერთ ორგანოში იგი განივზოლიანი კუნთოვანი ქსოვილით არის წარმოდგენილი (ენა, ხახა, და ა.შ.).

**სეროზული გარსი – tunica serosa** ფარავს გარედან იმ ორგანოებს, რომლებიც მდებარეობენ ორგანიზმის სეროზულ ღრუებში; ხოლო სეროზული ღრუების გარეთ მდებარე ორგანოები დაფარულია ფაშარი შემაერთებული ქსოვილით (მაგ. საყლაპავი მილის და სასულეს კისრის ნაწილი).

3. შიგნეულობის ორგანოების კედელში ან კედელზე უშუალოდ მდებარეობს ჭირკვალი. ჭირკვალი ეწოდება იმ ორგანოს, რომელიც გამოიმუშავებს სითხეს. აღნიშნული სითხის გამოტანის მიხედვით ჭირკვლები იყოფა სადინარიან და უსადინარო ჭირკვლებად. სადინარიანი ჭირკვალი ორი სახისაა – სეკრეტორული და ექსკრეტორული. სეკრეტორული ეწოდება იმ ჭირკვლებს, რომელთა გამონაყოფი სითხე გამომტანი მილით ჩაედინება ორგანიზმის რომელიმე ღრუში და მონაწილეობს სა-

კვების გადამუშავებაში. ასეთი ჭირკვლის წვეწვს სეკრეტი ეწოდება. მაგალითად, სანერწყვე ჭირკვალი, ღვიძლი და ა.შ. ექსკრეტორული ეწოდება ისეთ ჭირკვლებს, რომელთა გამონაყოფისაგან უნდა განთავისუფლდეს ორგანიზმი; ასეთი ჭირკვლების მიერ გამოყოფილ სითხეს ექსკრეტი ეწოდება. მაგალითად საოფლე და ცხიმოვანი ჭირკვლები.

4. შიგნეულობის ორგანოების ინერვაცია ხორციელდება ვეგეტაციური ნერვული სისტემის საშუალებით. ვეგეტაციური ნერვული სისტემაში განიხილავენ სიმპატიკურ და პარასიმპატიკურ ნაწილებს. პარასიმპატიკური ნერვები ანერვირებს შიგნეულობის ორგანოების კუნთოვან გარსს, სიმპატიკური კისისხლის ძარღვებს.

## სხეულის ღრუები

ძუძუმწოვარი ცხოველების ორგანიზმში სამი ძირითადი ღრუა: გულმკერდის, მუცლის და მენჯის.

**გულმკერდის ღრუ** – *cavum thoracis* წინა მხრიდან მოისაზღვრება გულმკერდის შესავლით, უკანა მხრიდან დიაფრაგმით, დორსალურად მალეებით, გვერდებიდან ნეკნებით, ვენტრალური მხრიდან – მკერდის ძვლით. გულმკერდის ღრუში მოთავსებულია: საყლაპავი მილის ნაწილი, სასულეს ნაწილი, ფილტვები, გული, აორტა, კრანიალური და კაუდალური ღრუ ვენები. გულმკერდის კედლებსა და ორგანოებს შორის თავსდება სამი სეროზული ღრუ: პერიკარდიუმის, მარჯვენა და მარცხენა პლევრის ღრუ.

**პლევრა** – *pleura* არის გულმკერდის ღრუს სეროზული გარსი, რომელიც შედგება ორი ფურცლისაგან: ვისცერული და პარიესული. ვისცერული პლევრა ფარავს უშუალოდ ფილტვებს; პარიესული პლევრა კი შეზრდილია გულმკერდის კედლებთან. მიმაგრების მიხედვით პარიესურ პლევრაში არჩევენ: ნეკნების, დიაფრაგმისა და შუასაყრის ნაწილებს. პლევრის ვის-

ცერულ და პარიესულ ფურცლებს შორის მოთავსებულ ნაპ-  
რალოვან სივრცეს ეწოდება პლევრის ღრუ – **cavum pleurae**.

**პერიკარდიუმი – pericardium** არის გულის სეროზული  
გარსი. იგი ორი ფურცლისაგან შედგება: ვისცერული ანუ ეპი-  
კარდიუმი, რომელიც მჭიდროდ არის შეზრდილი პარკუჭების  
და წინაგულების კედლებთან და პარიესული ანუ პერიკარდი-  
უმი, რომელიც გულს ფარავს ყოველმხრივ, პარკის სახით. სე-  
როზული გარსის ორ ფურცელს შორის მოთავსებულ სივრცეს  
ეწოდება პერიკარდიუმის ღრუ – **cavum pericardium**.

**მუცლის ღრუ – cavum abdominalis** მდებარეობს დია-  
ფრაგმასა და მენჯის ღრუს შესასვლელს შორის. მუცლის ღრუს  
დორსალურ კედელს ქმნის წელის მალეები, ხოლო გვერდით და  
ვენტრალურს კი – მუცლის კედლის კუნთები.

მუცლის ღრუს სეროზულ გარსს ეწოდება პერიტონეუმი,  
რომელიც 2 ფურცლისაგან შედგება: ვისცერული და პარიე-  
სული. პერიტონეუმის ვისცერული ფურცელი მჭიდროდ არის  
გადაკრული მუცლის ღრუს ორგანოებზე და ქმნის მისთვის სე-  
როზულ გარსს. პარიესული ფურცელი კი ამოფენს მუცლის და  
ნაწილობრივ მენჯის ღრუს კედლებს. პერიტონეუმის ვისცერულ  
და პარიესულ ფურცლებს შორის მდებარეობს პერიტონეუმის  
ღრუ – **cavum peritoneum**.

პერიტონეუმის წარმონაქმნებია: ჯორჯლები, ბალექონები,  
იოგები და ნაოჭები.

**ჯორჯლები – mesenterium** აკავშირებს ნაწლავებს მუ-  
ცლის ღრუს დორსალურ კედელთან. განირჩევა წვრილი ნაწ-  
ლავების და მსხვილი ნაწლავების ჯორჯალი. მოცულობით ყვე-  
ლაზე დიდია წვრილი ნაწლავების ჯორჯალი, რომლის ძირი ხე-  
რხემლის მალეებთანაა დაკავშირებული.

**იოგი – ligamentum** პერიტონეუმის გაორმაგებული ფუ-  
რცელია, რომელიც მეზობლად მდებარე ორგანოებს ერთიმე-  
ორესთან აკავშირებს. მაგ. ღვიძლის გვირგვინოვანი იოგი, ორ-  
განოს აკავშირებს შუასაძგიდთან.

**ნაოჭი** – *plica* წარმოადგენს პერიტონეუმის გაორმაგებულ ფურცელს; მდებარეობს ორგანოსა და მუცლის ან მენჯის ღრუს კედელს შორის. მაგ., შარდ-სასქესო ორგანოებისა და მენჯის ღრუს კედლის დამაკავშირებელი იოგები.

**ბადექონი** – *omentum* ორია – დიდი და მცირე. დიდი ბადექონი კუჭის დიდი სიმრუდიდან ეშვება ქვემოთ და ეფარება ნაწლავებს; მცირე ბადექონი კი ეშვება კუჭის მცირე სიმრუდიდან და გაჭიმულია თავის მხრივ შვასაძგიდსა და ღვიძლს შორის.

**მუცლის ღრუს დაყოფა მიდამოებად** – მუცლის ღრუში ორგანოების ადგილმდებარეობის ზუსტად განსაზღვრისათვის მიღებულია მისი დაყოფა მიდამოებად. ორი პირობითად გავლებული სეგმენტური სიბრტყით იგი იყოფა: მუცლის წინა, მუცლის შუა და მუცლის უკანა მიდამოებად.

**მუცლის წინა მიდამო** – *epigastrium* მოთავსებულია დიაფრაგმასა და იმ შემხებ სეგმენტურ სიბრტყეს შორის, რომელიც გაივლის უკანასკნელი მარჯვენა და მარცხენა ნეკნების კაუდალურ კიდევებს შორის.

**მუცლის შუა მიდამო** – *mesogastrium* მოთავსებულია მუცლის წინა მიდამოსა და იმ სეგმენტურ სიბრტყეს შორის, რომელიც გაივლის მარჯვენა და მარცხენა თეძოს წვეტის წინა კიდებზე.

**მუცლის უკანა მიდამო** – *hypogastrium* მოთავსებულია მუცლის შუა მიდამოსა და მენჯის ღრუს შესასვლელს შორის.

**მუცლის წინა მიდამო მარჯვენა და მარცხენა ნეკნთა რკალების შემხები ფრონტალური სიბრტყით იყოფა ვენტრალურად მდებარე მახვილისებური მორჩის მიდამოდ – *regio xiphoida*, ხოლო დორსალურად მდებარე ნაწილი კი საგიტალური სიბრტყით გაიყოფა მარჯვენა და მარცხენა ფერღქვეშა მიდამოებად.**

**მუცლის შუა მიდამო წელის მალეების განივი მორჩების ბოლოებზე გავლებული სიბრტყით იყოფა მარჯვენა და მარცხენა თეძოს მიდამოებად; შუა ნაწილი კი პირველი ნეკნის შუა ად-**

გილზე გავლებული სიბრტყით იყოფა დორსალურად მდებარე თირკმლის მიდამოდ – regio renalis და ვენტრალურად მდებარე ჭიპის მიდამოდ – regio umbilicalis.

მუცლის უკანა მიდამო ხსენებული საგიტალური სიბრტყის უკან გაგრძელებით იყოფა მარჯვენა და მარცხენა საზარდულის მიდამოებად, ხოლო მათ შორის რჩება ბოქვენის მიდამო.

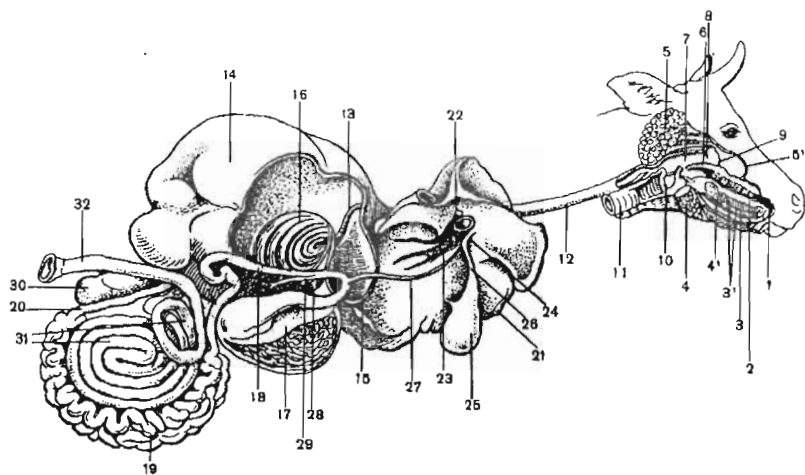
**მენჯის ღრუ – cavum pelvis** მოისაზღვრება მენჯის საბრტყლის ძვლებით, გავის ძვლით, კუდის პირველი მალით, გავასაჯდომი იოგებით და კუნთებით. მენჯის ღრუ შიგნიდან ამოფენილია მუცლის განივი ფასციით და სეროზული გარსით. მენჯის ღრუში თავსდება სწორი ნაწლავი და შარდ-სასქესო სისტემის ორგანოების ნაწილი.

### საჭმლის მომნელებელი აპარატი apparatus digestorius

საჭმლის მომნელებელი აპარატი განვითარებისა და ანატომო-ტოპოგრაფიული მდებარეობის მიხედვით 4 ნაწილად იყოფა: თავის ნაწლავი, წინა ნაწლავი, შუა ნაწლავი და უკანა ნაწლავი.

თავის ნაწლავში შედის: პირი – oss. oris, ხახა – pharinx, წინა ნაწლავში – საყლაპავი მილი – oesophagus და კუჭი – gaster seu stomachus; შუა ნაწლავში: თორმეტგოჯა ნაწლავი – intestinum duodenum, მღივი ნაწლავი – intestinum ieiunum და თექოს ნაწლავი – intestinum ileum; უკანა ნაწლავში კი – ბრმა ნაწლავი – intestinum cecum, კოლინჯი – intestinum colon და სწორი ნაწლავი – intestinum rectum (სურ.27).

**პირი – os. s. oris** საჭმლის მომნელებელი აპარატის დასაწყისი ნაწილია, რომელიც 2 ნაწილად იყოფა: პირის კარიბჭე და საკუთრივ პირის ღრუ. პირის კარიბჭე – vestibulum oris გარედან მოსაზღვრულია ტუჩებით და ლოყებით, ხოლო შიგნიდან – ღრძილებით და კბილებით (სურ.27).



სურ. 27. საჭმლის მომნელებელი აპარატის დაყოფის სქემა (გ. ივანოვის მიხედვით).

1-პირის ღრუ; 2-ენა; 3-ენისქვეშა ჭირკვალი; 4-უბისქვეშა ჭირკვალი; 5-ყბა-ყურა ჭირკვალი; 6-რბილი სასა; 7-ხახა; 9-ქოანები; 10-ხოროხი; 11-სასულე; 12-სა-ულაპავი მილი; 13-საულაპავი მილის ღარი; 14-ფაშვი; 15-ბადურა; 16-წიგნარა; 17-მაჭიკი; 18-თორმეტგოჯა ნაწლავი; 19-მღივი ნაწლავი; 20-თეძის ნაწლავი; 21-ღვიძლი; 22-ღვიძლის არტერია; 23-ღვიძლის ვენა; 24-ღვიძლის სადინარი; 25-ნაღვლის ბუშტი; 26-ნაღვლის ბუშტის სადინარი; 27-გაერთიანებული სადინარი; 28-კუჭქვეშა ჭირკვალი; 29-კუჭქვეშა ჭირკვლის სადინარი; 30-ბრმა ნაწლავი; 31-კო-ლინჯი; 32-სწორი ნაწლავი.

**ტუჩები** – labia მოსაზღვრავს პირის ნაპრალს (სურ.36). დორსალური და ვენტრალური ტუჩები უკან და გვერდით უერთდება ერთმანეთს და ქმნის პირის კუთხეს. ტუჩების ძირითად ფუნქციას წარმოადგენს პირის დაკეტვა, საკვების და წყლის მიღება.

შინაური ცხოველების ტუჩები ფუნქციურად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან. ძროხის ტუჩები შედარებით მოკლე, სქელი, მკვრივი და ნაკლებად მოძრავი ორგანოა. დორსალური ტუჩის შუა ნაწილი მოპრიალებულია, უთმოა და ეწ. ცხვირ-ტუჩის სარკე – planus nasolabiale (სურ.36). სარკე ყოველ-

თვის სველია და გრილი. ცხვრის და თხის ტუჩები გრძელი და მოძრავია, არა აქვს ზედა ტუჩის სარკე. ღორის ტუჩები უძრავია, დორსალური ტუჩი დინგთანაა გაერთიანებული. ცხენის ტუჩები სქელი და მოძრავია, დაფარულია მფარავი თმებით, რომელთა შორის გაფანტულია შემხები თმები. ძაღლის ტუჩები თხელია. ზემო ტუჩს შუა ადგილზე აქვს ღარი.

**ლოყები – buccae** აერთებს ქვედა ყბას ზედა ყბასთან და ქმნის პირის ღრუს გვერდით კედელს. ლოყები შიგნიდან მოფენილია ლორწოვანი გარსით, რომელიც მცოხნავ ცხოველებში პირის კუთხის მიდამოში ქმნის მკაფიოდ გამოხატულ და წაწვეტიანებულ დვრილებს, რომელთა მწვერვალები მიქცეულია უკან. დვრილები ხელს უშლის ცოხნის დროს საკვების გარეთ გადმოცვენას.

ლოყის ლორწოვან გარსში გაფანტულია ლოყის ჭირკვლები – **gl. buccalis**. განსაკუთრებით კარგადაა განვითარებული ბალახის მჭამელ ცხოველებში და იყოფა დორსალური და ვენტრალური ჭჭუფის ჭირკვლებად. პირველი მდებარეობს დორსალური ყბის ძირითადი კბილების გასწვრივ პირის კუთხიდან ზედა ყბის ბორცვამდე; მეორე კი – ქვედა ყბის ძირითადი კბილების გასწვრივ პირის კუთხიდან, დიდი საღეჭი კუნთის წინა ნაპირამდე. ძაღლებში ლოყის დორსალური ჭირკვლები სუსტადაა განვითარებული, ვენტრალური ჭირკვლები არა აქვს.

**საკუთრივ პირის ღრუ – cavum oris proprium** წინიდან და გვერდებიდან მოისაზღვრება კბილების რკალებით, გამოყოფილია ცხვირის ღრუდან ზედა ყბის სასის ფირფიტით და მასზე გადაკრული მაგარი სასით; ხახისაგან გამოყოფილია სასის ფარდით. საკუთრივ პირის ღრუს ჩონჩხს ქმნის ზედა და ქვედა ყბა თავიანთი იოგებით და კუნთებით. პირის ღრუს ორგანოებია: ღრძილები, მაგარი და რბილი სასა, ენა, კბილები და აქვე იხსნება სანერწყვე ჭირკვლების სადინარები (სურ. 27).

**ღრძილები – gingiva** პირის ღრუს ლორწოვანი გარსის ნაწილია, რომელიც ეფინება ყბებსა და საჭრელი ძვლების იმ ნა-

წილებს, სადაც მოთავსებულია კბილები და ავსებს ამ უკანასკნელთა შორის დარჩენილ ვიწრო ნაპრალს. იგი მჭიდროდ არის შეზრდილი ძვლისაზრდელასთან და ნაოჭებს არ ქმნის.

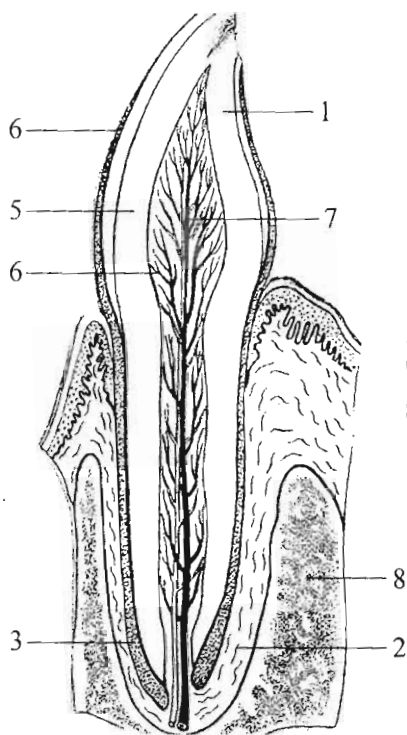
**მაგარი სასა – palatum durum** გადაკრულია ზედა ყბის და საჭრელი ძვლების სასის მორჩებზე. მისი ლორწოვანი გარსი ქმნის განივად მდებარე სასის მორგვებს, რომლებიც შუა ხაზზე გაყოფილია სასის ნაკერით. სასის ნაკერზე საჭრელი კბილების უკან წარიზიდება საჭრელი დვრილი, მარჯვნივ და მარცხნივ კი იხსნება ცხვირ-სასის არხი. არხის საშუალებით ცხვირის ღრუ უკავშირდება პირის ღრუს. ცხენს ცხვირ-სასის არხი არა აქვს.

**რბილი სასა – palatum molle** ანუ სასის ფარდა მაგარი სასის გაგრძელებაა უკან. იგი ირიბად გადაეშვება ენის ძირი-საკენ სასის ფარდის სახით და პირის ღრუს გამოყოფს ხახის ღრუსაგან. რბილ სასასა და ენას შორის რჩება ხვრელი, რომლის საშუალებითაც პირის ღრუ უკავშირდება ხახას და ეწ. ხახის პირი. ცხენს სასის ფარდა იმდენად მძლავრად აქვთ განვითარებული, რომ ენის ძირს წვდება. ამიტომ ამ ცხოველებს პირით სუნთქვა უძნელდებათ. სხვა ცხოველებს რბილი სასა აქვთ და, მიუხედავად ამისა, პირით თავისუფლად შეუძლიათ სუნთქვა.

**კბილები – dentes** (სურ.14) შინაურ ცხოველებში ყველაზე მაგარი წარმოქმნაა. ყოველ ცალკე აღებულ კბილში არჩევენ: გვირგვინს, ფესვს და ყელს. კბილის გვირგვინი – **corona dentis** თავისუფლადაა წამოწეული პირის ღრუში; ფესვი – **radix dentis** ჩასმულია ყბების ალვეოლებში და გამაგრებულია კბილის იოგით. კბილის ყელი – **collum dentis** მდებარეობს გვირგვინსა და ფესვს შორის და დაფარულია ღრძილით (სურ.28).

კბილის განივ ან გასწვრივ ჭრილში ნათლად ჩანს მისი შემადგენელი ნაწილები: დენტინი, ემალნი ანუ მინანქარი, ცემენტი ანუ დუღაბი. კბილის შიგნით მდებარეობს კბილის ღრუ, რომელსაც აქვს გასავეალი მწვერვალის ხვრელი. კბილის ღრუ ამო-

ვსებულია კბილის სირბილით ანუ პულპით, რომლის შემადგენლობაში შედის ფაშარი შემაერთებული ქსოვილი, სისხლის ძარღვები და ნერვები (სურ.28).



სურ.28. კბილის აგებულება  
 1-კბილის გვირგვინი; 2-კბილის ფესვი; 3-ცემენტი; 4-ემალი; 5-დენტინი; 6-კბილის ღრუ; 7-პულპა; 8-ქვედა ყბის ძვალი.

ძუსუმწოვარ ცხოველებში კბილის შემდაგენელი ნივთიერებების გავრცელების მიხედვით არჩევენ მაღალგვირგვინოვან და დაბალგვირგვინოვან კბილებს. დაბალგვირგვინოვანი კბილებისათვის დამახასიათებელია ის, რომ ემალი ფარავს მხოლოდ გვირგვინს, ცემენტი კი – მხოლოდ ფესვს. გვირგვინი სამუდამოდ რჩება ღრძილის ზედაპირზე და გაცვეთისას ქვემოდან ზემოთ არ ამოდის. ასეთი კბილები აქვთ ძაღლს და ღორს, ასევე მცოხნავების საჭრელი კბილები.

მაღალგვირგვინოვანი კბილებისათვის დამახასიათებელია გრძელი გვირგვინი, ემალი ფარავს არა მარტო გვირგვინს არამედ ფესვსაც; ცემენტი ამაგრებს კბილს ალვეოლაში, გადადის გვირგვინზე და კბილის შემხებ ზედაპირზეც. ამიტომ ასეთი ტიპის კბილებში გვირგვინი მაღალია და მოთავსებულია არა მარტო ღრძილის ზემოთ, არამედ მის ქვემოთაც და კბილის ცვეთასთან ერთად თანდათან ზემოთ იწევს. მაღალგვირგვინოვანი ტიპის კბილებს მიეკუთვნება ცხენის ყველა მუდმივი კბილი და მსხვილფეხა პირუტყვის მუდმივი ძირითადი კბილები.

ფუნქციის, ფორმის და მდებარეობის შესაბამისად არჩევენ: საჭრელ კბილებს, ეშვებს და ძირითად კბილებს (სურ.27).

**საჭრელი კბილები – dentes incisivi** (სურ.29) ასრულებენ საკვების დაკავებისა და მოჭრის ფუნქციას, მდებარეობენ ქვედა ყბისა და საჭრელი ძვლების საკბილო მორჩებში. საჭრელ კბილებში გამოყოფენ: წინა ორს – დამკავებელს, მათ გვერდით – შუა საჭრელს და ამ უკანასკნელის გვერდით – განაპირა საჭრელ კბილებს. თითოეულ მათგანში არჩევენ წინა – ტუჩის გამოდრეკილ და უკანა – ენის ჩადრეკილ ზედაპირებს. ეშვები – **dentes caninii** ბრძოლისა და თავდაცვის იარაღია; მდებარეობს საჭრელ და ძირითად კბილებს შორის.

ძირითადი კბილები მდებარეობს ზედა და ქვედა ყბის კბილთა რკალების უკანა ნაწილში. ძირითადი კბილები იყოფა მცირე ძირითად კბილებად, ანუ პრემოლარებად და დიდ ძირითად კბილებად ანუ მოლარებად.

შინაურ ცხოველებს სიცოცხლის განმავლობაში ამოსდით კბილების ორი წყება: სარძევე და მუდმივი კბილები. საჭრელი კბილები, ეშვები და პრემოლარები ამოდის როგორც სარძევე, ისე მუდმივი. მოლარებს სარძევე წინაპრები არ აქვს.

შინაური ცხოველების კბილების ფორმა, რაოდენობა და აგებულება განსხვავდება ერთმანეთისაგან. მსხვილფეხა პირუტყვს ზედა ყბაზე საჭრელი კბილები არა აქვთ. ქვედა ყბაზე აქვს 8 საჭრელი კბილი; მეოთხე წყვილი საჭრელები სახეშეც-

ლილი ეშვებია. რქოსან ცხოველებს ეშვის კბილები არა აქვს. ძირითადი კბილები მალალგვირგვინოვანია, კბილების ოდენობა წინიდან უკანა მიმართულებით უფრო დიდებია. ზედა ყბის ძირითად კბილებს აქვთ 3 ფესვი - ორი ლატერალური და ერთი ცენტრალური მსხვილი მედიალური; ქვედა ყბის ძირითად კბილებს კი ორ-ორი ფესვი აქვთ. ზედა ყბის ძირითადი კბილების კბილებუდები შედის ქვედა ყბის კბილებს შორის.

მსხვილფეხა პირუტყვის მუდმივი კბილების ფორმულა:

$$\frac{3 \cdot 3 \cdot 0 \cdot 0}{3 \cdot 3 \cdot 0 \cdot 4} \times 2 = 32$$

ლორის კბილები გარდა ეშვებისა და მალალგვირგვინოვანი ტიპისაა; ეშვები კი - მალალგვირგვინოვანი. ზედა ყბის საჭრელი კბილები დაშორებულია ერთმანეთისაგან; დამკავებელი კბილები ყველაზე დიდია; განაპირა საჭრელი კბილები კი ყველაზე პატარა. ეშვები დაშორებულია, როგორც საჭრელი ისე ძირითადი კბილებისაგან. ძირითადი კბილები მრავალბორცვიანია. ბორცვებისა და კბილების სიდიდე მატულობს წინიდან უკანა მიმართულებით. ყველაზე პატარაა პირველი პრემოლარი და მას ეწ. სამგლე კბილი. ყველაზე დიდია მესამე ძირითადი კბილი.

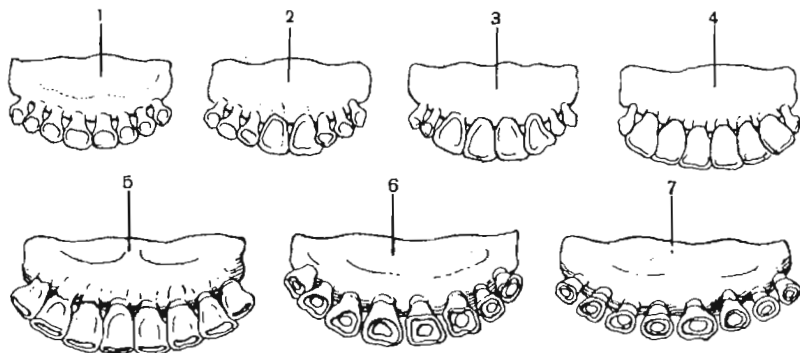
ლორის მუდმივი კბილების ფორმულა:

$$\frac{3 \cdot 4 \cdot 1 \cdot 3}{3 \cdot 4 \cdot 1 \cdot 3} \times 2 = 44$$

ცხენის კბილები ეკუთვნის მალალგვირგვინოვანი კბილების ტიპს. ამ ცხოველებში ასაკის გამოცნობა შეიძლება საჭრელი კბილების საღებო ზედაპირის ფორმის ცვლით და კბილის წინა რკალის მოცვეთით (სურ. 29). თუმცა მხედველობაში უნდა იყოს მიღებული ცხოველის ექსპლუატაცია და სხვა ფიზიოლოგიური პირობები.

6 წლის ასაკიდან 12 წლამდე საჭრელი კბილების მოქლიბულ ნაპირებს აქვს განივოვალური ფორმა და ყოველწლიურად თანმიმდევრობით იცვლება - ჯერ დამკავებელი (6 წელი), შემდეგ შუა საჭრელი (7 წელი) და ბოლოს განაპირა (8 წელი)

ისპობა კბილის ჯამი, რჩება მხოლოდ მისი კვალი, რომელიც წა-  
რმოადგენს ჯამის ძირში არსებულ ემალის ნაშთს (სურ.29).



სურ.29. საჭრელი კბილების ცვლის პერიოდები.

1-სარძეო საჭრელი კბილები; 2-მუდმივი დამკავებელი კბილები; 3-მუდმივი შუა საჭრელი კბილები; 4-მუდმივი განაპირა საჭრელი კბილები; 5-განივ-ოვალურ-ის სტადია; 6-მომრგვალო ფორმა; 7-სამკუთხოვანი ფორმა.

ასეთივე წესით და თანმიმდევრობით ცვლება საჭრელი კბი-  
ლების ნაპირები ზედა ყბაზეც, ე.ი. ჯერ დამკავებელი (9 წელი),  
შემდეგ შუა (10 წელი) და ბოლოს განაპირა (12 წელი).

12 წლის ასაკიდან 18 წლამდე საჭრელი კბილების გახეხილ  
ზედაპირებს ეძლევა მომრგვალო ფორმა; ჯერ ქვედა ყბის კბი-  
ლებზე 12,13,14 წლის, ხოლო შემდეგ ზედა ყბის კბილებზეც 15,  
16, 17 წელს კბილის ჯამის კვალი იკარგება და მომრგვალო ფორ-  
მას იღებს (სურ.29).

18 წლიდან საჭრელი კბილების შემხები ზედაპირი თანდა-  
თან სამკუთხედის ფორმას იღებს ჯერ ქვედა ყბის კბილებზე 18,  
19, 20 წელი. შემდეგ წლებში ასეთივე ცვლილებებს განიცდის  
ზედა ყბის კბილები 21, 22, 23 წელი. 23 წლის ასაკში ყველა სა-  
ჭრელი კბილის შემხები ზედაპირი სამკუთხოვანია.

ცხენის მუდმივი კბილების ფორმულა:

$$\frac{3 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 3}{3 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 3} \times 2 = 40 \quad (36)$$

მამრობითი სქესის ცხენს აქვს 40 კბილი; მდედრობითს კი 36. მდედრობითი სქესის ცხენს არა აქვს ეშვები.

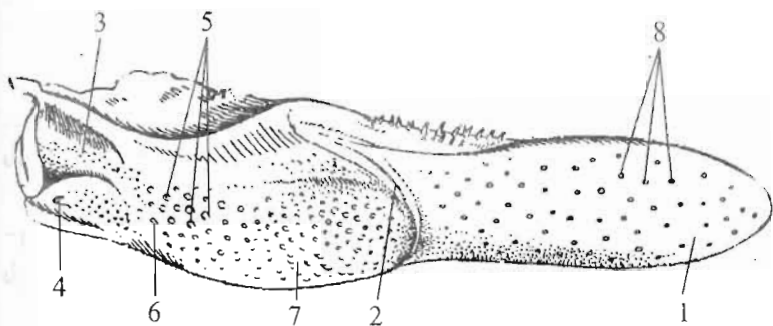
ძალის კბილები ეკუთვნის კონუსისებური ტიპის კბილებს. მუდმივ საჭრელ კბილებს აქვთ ერთი ფესვი; ყელი და გვირგვინი თავდება სამი წვეტიანი კონუსით; მუდმივ ეშვებს კი – გვირგვინის ერთი კონუსი და ერთი ფესვი აქვთ. ზედა ყბაზე მუდმივი ძირითადი კბილები აქვთ – 12; ქვედა ყბაზე – 14. პირველ პრემოლარს ქვედა ყბაზე აქვს პატარა გვირგვინი ერთი კონუსით და ეწოდება სამგლე კბილი. მუდმივი კბილების ფორმულა:

$$\frac{2 \cdot 4 \cdot 1 \cdot 3}{3 \cdot 4 \cdot 1 \cdot 3} \times 2 = 42$$

ენა – *lingua* კუნთოვანი ორგანოა, რომელიც მოთავსებულია პირის ღრუს ძირში და ხასიათდება განსაკუთრებული მოძრაობით. ენა მონაწილეობს მთელი რიგი ფიზიოლოგიური პროცესების განხორციელებაში. უპირველეს ყოვლისა გემოვნების ანალიზატორია, მონაწილეობს წყლისა და საკვების მიღებაში, ლექვის და ყლაპვის პროცესში. ენის საშუალებით ხორციელდება საკვების გემოს გაგება და ზოგ ცხოველებში თერმორეგულიატორიცაა (ძაღლი). ენა კუნთოვანი ორგანოა, შედგება ენის საკუთარი და ენის მამოძრავებელი კუნთებისაგან.

ენის საკუთარ კუნთებს ეკუთვნის: გასწვრივი, განივი და ვერტიკალური, რომლებიც მიემართებიან ენის ძირიდან მწვერვალამდე. მეორე ჯგუფს ეკუთვნის ის კუნთები, რომლებიც ენას აკავშირებენ ქვედა ყბისა და ენის ქვეშა ძვლებთან. აღნიშნულ კუნთებს ეკუთვნის: სადგის-ენის, ენის ძირითადი, ნიკაპ-ენის, ყბათაშუა და ენის ქვეშა კუნთები (სურ.30).

გარეგნულად ენაზე არჩევენ: ენის ძირს – *radix linguae*, რომელსაც აქვს მხოლოდ დორსალური ზედაპირი, ენის სხეულს – *corpus linguae*, რომელსაც აქვს სამი ზედაპირი: დორსალური ანუ ენის ზურგი და ორი გვერდითი ზედაპირი; ენის მწვერვალს – *apex linguae*, რომელსაც აქვს ორი ზედაპირი – დორსალური და ვენტრალური; ორი კიდე – მარჯვენა და მარცხენა.



სურ.30. ძროხის ენა.

1-ენის მწვერვალი; 2-ენის სხეული; 3-ენის ძირი; 4-ხორხსარკველი; 5-შემომზღუდველი დვრილები; 6-სოკოსებური დვრილები; 7-ენის ბალიში; 8-დაფისებური დვრილები.

ენა დაფარულია ლორწოვანი გარსით, რომელიც ქმნის სხვადასხვა ფორმისა და ფუნქციის მქონე დვრილებს: კონუსისებურს, დაფისებურს, სოკოსებურს, ფოთლისებურს და შემომზღუდველს. აქედან დაფისებურ და კონუსისებურ დვრილებს მექანიკური და ნიშნულეა აქვს, ხოლო სოკოსებური, ფოთლისებური და შემომზღუდველი დვრილები გემოვნების ორგანოებია.

დაფისებური დვრილები – **papillae filiformes** მდებარეობს ენის სხეულის და მწვერვალის ზედაპირზე. ენის ზედაპირს აძლევს ხორკლიან ხავერდისებრ შეხედულებას. კონუსისებური დვრილები – **papillae conicae** მხოლოდ ენის ძირზეა.

სოკოსებური დვრილები – **papillae fungiformes** გაფანტულია დაფისებურ დვრილებს შორის ენის ზურგზე, ენის მწვერვალზე და გვერდით ზედაპირზე.

შემომზღუდველი დვრილები – **papillae valatae** მდებარეობს ენის ზურგზე ძირის მახლობლად მარჯვენა და მარცხენა მხარეზე 1-2 დვრილის სახით. რქოსან ცხოველებს თითოეულ მხარეზე აქვს 10-12.

ფოთლისებური დვრილები – **papillae foliatae** მოთავსებულია ენის ძირის გვერდებზე. პარალელურად დალაგებულია

ნაოჭების სახით, რომლებსაც ზედიზედ მიწყობილი ფოთლების შეხედულება აქვს.

მსხვილფეხა პირუტყვის ენის ზურგზე გამოხატულია მკვეთრი შემადლება – ენის ბალიში; ენის ლაგამი გაორმაგებულია. შემომზღუდველი დვრილების რაოდენობა ცვალებადობს 8-21-მდე. ფოთლისებური დვრილები არა აქვს (სურ.30).

ლორის ენის მწვერვალი გათხელებულია, დაფისებური დვრილები რბილია. ენის ვენტრალური ზედაპირის შუა ხაზზე ძვეს ენის ხრტილი.

ცხენის ენა გრძელია, მწვერვალი მომრგვალებულია; აქვს მხოლოდ წყვილი შემომზღუდველი დვრილი; კონუსისებური დვრილები არა აქვს.

ძაღლის ენა განიერი და ბრტყელია; მწვერვალი წაწვეტებულია. ენის ზურგის შუა ხაზზე ჩანს ენის ღარი. ენის ვენტრალური ზედაპირის შუა ხაზზე, ლორწოვანი გარსის ქვეშ მდებარეობს თითისტარისებური ფორმის ენის ხრტილი.

**სანერწყვე ჭირკვლები – gl. salivalis** (სურ.27) მდებარეობს პირის ღრუს ლორწოვანი გარსის ფარგლებს გარეთ და დაკავშირებულია პირის ღრუსთან სადინარების საშუალებით. ნერწყვი ასველებს საკვებს და ამით ცვლის მის ფიზიკურ და ქიმიურ თვისებებს. სანერწყვე ჭირკვლები სამი წყვილია: ყბაყურა, ყბისქვეშა და ენისქვეშა.

**ყბაყურა ჭირკვალი – gl. parotis** (სურ.27) მდებარეობს გარეთა სასმენი მილის შესავლის უკან ქვედა ყბასა და ატლასს შორის. ჭირკვალი შედგება წილაკებისაგან, რომლებიც გახვეულია ფასციაში. ჭირკვლის ცალკეული წილაკების გამომტანი სადინარები ერთდება და ქმნის ყბაყურა ჭირკვლის სადინარს, რომელიც იხსნება პირის კარიბჭეში მესამე ძირითადი კბილის დონეზე.

**ყბისქვეშა ჭირკვალი – gl. submandibularis** თავსდება ყბათაშუა სივრცეში და ნაწილობრივ დაფარულია ყბაყურა ჭირკვლით. მისი სიდიდე, ფორმა და აგებულება ცვალებადია ცხოველის სახის მიხედვით. მცოხნავეების ყბისქვეშა ჭირკვალი

უფრო მსხვილია, ვიდრე ყბაყურა ჭირკვალი. პალპაციით უფრო ადვილად მოისინჯება კანის ქვეშ. ღორის ყბისქვეშა ჭირკვალი შედარებით პატარაა, ღია მოყვითალო ფერისაა და დაფარულია ყბაყურა ჭირკვლით. ყბისქვეშა ჭირკვლის სადინარი პირის ღრუში ენისქვეშა კორძთან იხსნება.

**ენისქვეშა ჭირკვალი** – *gl. sublingualis* (სურ.27) მდებარეობს პირის ღრუში, ენის ორივე გვერდზე. ენისქვეშა ჭირკვალი ორი ნაწილისაგან შედგება – მრავალსადინარიანი ნაწილი და ერთსადინარიანი. მრავალსადინარიანი ნაწილი მდებარეობს წინ, ერთსადინარიანი კი მის უკან. მრავალსადინარიანი ჭირკვლის მრავალი მოკლე სადინარი იხსნება ენის სხეულის გვერდებზე. მისი სეკრეტი ლორწოვანია. ერთსადინარიანი ჭირკვლის გრძელი სადინარი იხსნება პირის ღრუში ენისქვეშა კორძში. ცხენს გრძელსადინარიანი ნაწილი არა აქვს.

**ხახა** – *pharynx* (სურ.27) რთული ღრუ კუნთოვანი ორგანოა, მასთან დაკავშირებულია, ერთი მხრივ, პირისა და ცხვირის ღრუები, მეორე მხრივ კი – საყლაპავი მილი და ხორხი.

საჭმლის მომწელებელი და სასუნთქი გზები ხახაში განიციდიან გადაჯვარედინებას, ე.ი. მასში გაივლის საკვები და წყალი საყლაპავი მილისაკენ, ასევე გამთბარი და გაწმენდილი ჰაერი ხორხისაკენ.

ხახაში არჩევენ სამ ნაწილს: 1. დორსალურს, რომელშიც იხსნება ქოანები და სასმენი ლულის ხვრელები. 2. შუა ნაწილს – რომლის საშუალებითაც იგი უშუალოდ დაკავშირებულია პირის ღრუსთან და 3. ხორხის ნაწილს, რომელსაც ორი გასავალი აქვს: ხორხისაკენ და საყლაპავი მილისაკენ.

ხახაში შვიდი ხვრელი იხსნება, რომელთაგან ოთხი: ხოანების და სასმენი ლულის – წყვილი ხვრელებია და მთავრდება ხახაში, ხოლო ორი კენტი ხვრელი: საყლაპავი მილისა და ხორხის. ორივე ხვრელი იწყება ხახიდან, პირველი შედის საყლაპავ მილში, მეორე კი – ხორხში. ერთი კენტი ხვრელი – პირის ხვრელი იწყება პირის ღრუდან და იხსნება ხახაში.

ხახა დაკავშირებულია შიგნეულობის ორ აპარატთან, რის გამოც მისი ლორწოვანი გარსი ორ მიდამოდ იყოფა: საკვებ და სასუნთქ მიდამოებად. საკვები მიდამო მოფენილია მრავალმ-რიანი ბრტყელი ეპითელიუმით, სასუნთქი კი - მოციმციმე ეპითელიუმით.

ხახის კედელი შედგება: შიგნითა - ლორწოვანი, შუა - კუნთოვანი და გარეთა - შემაერთებელქსოვილოვანი გარსებისაგან. ხახის კუნთოვანი გარსი შედგება განივზოლიანი კუნთოვანი ქსოვილისაგან. იგი წარმოდგენილია სამი წყვილი ხახის მომჭერი და ერთი წყვილი გამაგანიერებელი კუნთით. ხახის მომჭერი კუნთებია: ხახის კრანიალური მომჭერი, ხახის შუა მომჭერი და ხახის კაუდალური კონსტრიქტორი.

### წინა ნაწლავი ანუ საყლაპავილი - კუჭის ბანყოფილება

საყლაპავი მილი - oesophagus გრძელი ლულაა (სურ. 27), რომელიც იწყება ხახიდან და მთავრდება კუჭში. მისი დანიშნულებაა გადაღეჭილი საჭმლის გუნდა გაატაროს კუჭში შემდგომი გამამუშავებისათვის. საყლაპავი მილი მდებარეობის შესაბამისად იყოფა: კისრის, გულმკერდის და მუცლის ნაწილებად. კისრის ნაწილი იწყება ხახიდან, ძვეს სასულეს დორსალურ ზედაპირზე, კისრის მეხუთე მალიდან ჩამოეშვება სასულეს მარცხენა მხარეს და შედის გულმკერდის ღრუში, სადაც იგი ძვეს ფილტვების ბლაგვ კიდეებს შორის, გადაუვლის გულის ფუძეს და დიაფრაგმის საყლაპავი მილი ხვრელის საშუალებით შედის მუცლის ღრუში, სადაც კუჭის შესავალს უკავშირდება.

საყლაპავი მილის გასწვრივ ჭრილზე კარგად ჩანს: შიგნითა - ლორწოვანი გარსის ნაოჭები, შუა - კუნთოვანი და გარეთა - შემაერთებელქსოვილოვანი გარსი. საყლაპავი მილის კისრის ნაწილის გარეთა გარსი ფაშარშემაერთებელქსოვილოვანია და ეწოდება ადვენტიცია, ხოლო გულმკერდის ნაწილში

ქარბობს სეროზული გარსი. კუნთოვანი გარსი მთელ სიგრძეზე წარმოდგენილია მხოლოდ განივზოლიანი კუნთოვანი ქსოვილით. ზოგჯერ იგი გლუვი კუნთებით იცვლება.

ლორწოვან გარსში გვხვდება ჭირკვლები. თავიანთი გამოწყობის ქიმიური ბუნების მიხედვით ისინი, ძირითადად, ლორწოვანი ჭირკვლების ჯგუფს მიეკუთვნებიან. ჭირკვლები საყლაპავ მილში განაწილებულია თანაბრად მთელ სიგრძეზე:

მსხვილფეხა პირუტყვის საყლაპავი მილის სიგრძე კისრის სიგრძეზეა დამოკიდებული. კუნთოვანი გარსი მთელ სიგრძეზე განივზოლიანია; ლორწოვან გარსში გაფანტულია წვრილი ჭირკვლები მხოლოდ საყლაპავი მილის კისრის ნაწილში.

ლორის საყლაპავი მილის სიგრძე შედარებით მოკლეა; კუნთოვანი გარსი კაუდალურ ნაწილში წარმოდგენილია გლუვი კუნთოვანი ქსოვილით; ლორწოვან გარსში არსებული წვრილი ჭირკვლები მხოლოდ საყლაპავი მილის კისრის ნაწილში ვრცელდება.

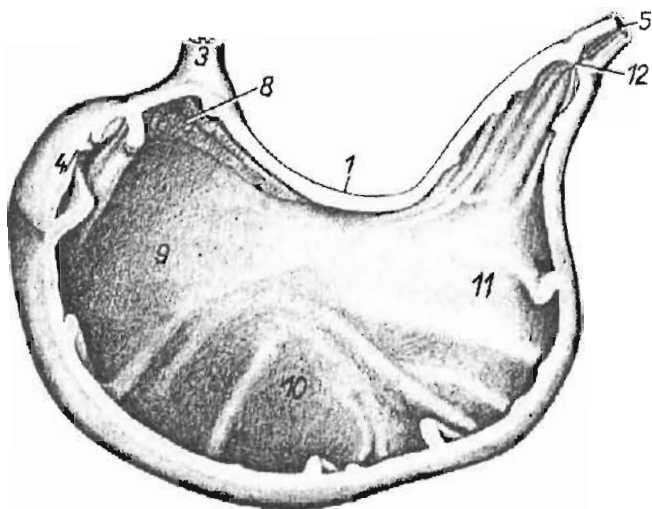
ცხენის საყლაპავი მილის კუნთოვანი გარსი გულის ფუძის შემდეგ იცვლება გლუვი კუნთოვანი ქსოვილით. ლორწოვან გარსში არსებული ჭირკვლები მხოლოდ საყლაპავი მილის დასაწყისში ვრცელდება.

**კუჭი** – *gaster s. ventriculus s. stomachus* (სურ.27) წარმოადგენს საჭმლის მომნელებელი მილის გაგანივრებულ ნაწილს, რომელიც მდებარეობს მუცლის ღრუში დიაფრაგმის უკან. კუჭის წინა ბოლოს უერთდება საყლაპავი მილი, უკანა ბოლოდან კი იწყება თორმეტგოჯა ნაწლავი (სურ.31).

შინაურ ცხოველებში კუჭის ორი ტიპი გვხვდება – ერთკამერიანი (ცხენი, ღორი, ძაღლი) და მრავალკამერიანი (მცოხნავი ცხოველები).

ერთკამერიან კუჭს აქვს მოდრეკილი ჩანთის ფორმა; მასზე ვარჩევთ შემდეგ ანატომიურ ნაწილებს: კუჭის შესავალი ანუ კარდია, კუჭის გასავალი ანუ პილორუსი და კუჭის ძირი ანუ ფუნდუსი. კუჭის შესავალი კუჭის ის ნაწილია, სადაც მას უერ-

თდება საყლაპავი მილი. გასავალი კი – კუჭის ის ნაწილია, სა-  
იდანაც იწყება თორმეტგოჯა ნაწლავი; კუჭის შესავალსა და გა-  
სავალს შორის მოთავსებულია კუჭის ძირი ანუ ფუნდუსი.



სურ. 31. ღორის კუჭი.

1-მცირე სიმრუდე; 2-დიდი სიმრუდე; 3-საყლაპავი მილი; 4-დივერტიკული;  
5-თორმეტგოჯა ნაწლავი; 8-უჯირკვლო ნაწილი; 9-კარდიის ლორწოვანი გარსი;  
10-ძირის ლორწოვანი გარსი; 11- კუჭის პილორუსის ლორწოვანი გარსი; 12-სპინქ-  
ტერი;

კუჭს აქვს ორი სიმრუდე – დიდი და მცირე. ორივე სიმრუ-  
დე ვრცელდება კარდიიდან პილორუსამდე. დიდი სიმრუდე მი-  
ქცეულია მარჯვნივ, უკან და ქვემოთ; მცირე კი – მარჯვნივ, წინ  
და დორსალურად (სურ. 31).

კუჭის აგებულების შესასწავლად კედელს ჰრიან მცირე ან  
დიდი სიმრუდის შუა ხაზის გასწვრივ კარდიიდან პილორუსამ-  
დე. ათვალიერებენ ლორწოვან და კუნთოვან გარსს. ძუძუმწო-  
ვარ ცხოველებში ლორწოვანი გარსის აგებულების მიხედვით  
გამოყოფენ ერთკამერიანი კუჭის 3 ტიპს: უჯირკვლო ანუ საყ-  
ლაპავი მილის ტიპის კუჭს, ჯირკვლოვან ანუ ნაწლავების ტი-

პის კუჭს და შერეულ ანუ საყლაპავმილ-ნაწლავების ტიპის კუჭს. ჭირკვლოვანი ტიპის კუჭში ლორწოვანი გარსი მოფენილია ერთშრიანი ცილინდრული ეპითელიუმით და შეიცავს ჭირკვლებს. ასეთი კუჭი აქვს ხორცის მჭამელ ცხოველებს.

ერთკამერიანი უჭირკვლო კუჭის ლორწოვანი გარსი მოფენილია მრავალშრიანი ბრტყელი ეპითელიუმით და ჭირკვლებს არ შეიცავს. ასეთი კუჭი სამარაგო ჩანთის როლს ასრულებს და აქვს კვერცხისმდებელ ძუძუმწოვრებს.

ერთკამერიანი შერეული ტიპის კუჭის ლორწოვანი გარსი მოფენილია, როგორც უჭირკვლო, ისე ჭირკვლოვანი ეპითელიუმით. ზოგჯერ ჭირკვლოვანი და უჭირკვლო ნაწილები თანაბარია (ცხენი), ზოგჯერ კი ჭირკვლოვანი ნაწილი მნიშვნელოვნად (30-ჯერ) ჭარბობს უჭირკვლო ნაწილს (ლორი).

კუჭის კედლის ლორწოვან გარსში გვხვდება ჭირკვლები. მდებარეობის შესაბამისად არჩევენ: შესავლის, ანუ კარდიის, ძირის, ანუ ფუნდუსის და გასავლის ანუ პილორუსის ჭირკვლებს.

კუჭის ჭირკვლების სეკრეტს ეწოდება კუჭის წვენი. კუჭის წვენი, უფერო, გამჭვირვალე, მჟავე რეაქციის მქონე სპეციფიკური სუნის სითხეა. მის შემადგენლობაში შედის წყალი, მარილმჟავა, ფერმენტები (პეფსინი) და არაორგანული მარილები. პეფსინსა და მარილმჟავას გამოყოფს კუჭის ფუნდუსისა და პილორუსის ჭირკვლები.

კუჭის კუნთოვანი გარსი წარმოდგენილია გლუვი კუნთოვანი ქსოვილით და შედგება სამი შრისაგან: გასწვრივი, ირგვლივი და ირიბი. გარეთა შრე გასწვრივია და წარმოადგენს საყლაპავი მილის კუნთოვანი გარსის გასწვრივი შრის გაგრძელებას; შუა შრე ირგვლივია, რომელიც კარგადაა განვითარებული პილორუსის მიდამოში და მის საზღვარზე ქმნის გასქელებულ პილორუსის სპინქტერს. შიგნითა შრე ირიბია, რომელიც წარმოდგენილია ირიბი მიმართულების კუნთოვანი ბოჭკოებისაგან.

კუჭის სეროზული გარსი ფარავს კუჭის დიაფრაგმულ და ვისცერულ ზედაპირებს; მცირე სიმრუდიდან გადადის მცირე

ბადექონში, დიდი სიმრუდიდან კი – დიდ ბადექონში.

ლორის კუჭი ერთკამერიანი შერეული ტიპის კუჭია, რომლის ლორწოვანი გარსი შესავალ ნაწილში მოფენილია ბრტყელი მრავალშრიანი ეპითელიუმით, ხოლო დანარჩენი ნაწილი კი – ერთშრიანი ცილინდრული ეპითელიუმით. კარდიასთან ახლოს აქვს ღრუ პარკოვანი ნაწილი-დივერტიკული – *diverticulum ventriculi*; კუჭის უჯირკვლო ნაწილი აღწევს მხოლოდ დივერტიკულამდე. კუჭი მდებარეობს მუცლის ღრუს წინა ნაწილში, მარცხენა ფერდქვეშა და მახვილისებური მორჩის მიდამოში; დადებულია მუცლის ვენტრალურ კედელზე, მარცხნივ კუჭის მომეტებული ნაწილი აღწევს მე-11, მე-12 ნეკნებს შორის. მარჯვენა ფერდქვეშა მიდამოს აღწევს მხოლოდ მცირე ნაწილი – კუჭის პილორუსი (სურ.31).

ცხენის კუჭი ერთკამერიანი საყლაპავმილ-ნაწლავების ტიპისაა. უჯირკვლო და ჯირკვლოვანი ნაწილები თითქმის თანაბარია. კუჭის უჯირკვლო ნაწილს აქვს კარგად გამოხატული, მომრგვალებული ბრმა ჩანთა – *saccus cecus ventriculi*. კუჭის პილორუსის ნაწილს ორი ირგვლივი შვეიწროებით გამოეყოფა პილორუსის ჩანთა – *saccus pylori*. ცხენის კუჭი თითქმის მთლიანად მდებარეობს მარცხენა ფერდქვეშა მიდამოში და ვერ აღწევს მახვილისებურ მორჩამდე. კუჭის ბრმა ჩანთა აღწევს მე-14, მე-15 ნეკნთაშუა სივრცემდე.

ძაღლის კუჭი ერთკამერიანია, ნაწლავების ტიპისაა; ლორწოვანი გარსი მთლიანად მოფენილია ერთშრიანი ცილინდრული ეპითელიუმით და შეიცავს სამივე ხასიათის ჯირკვლებს; კარდიალურს, პეფსინის და პილორუსის. კუნთოვანი გარსის გასწვრივი შრე მიმართულია დიდსა და მცირე სიმრუდის მიმართულებით. ირგვლივი შრე პილორუსის ნაწილში ქმნის ორმაგ სპინქტერს. აქედან ერთი მდებარეობს თორმეტგოჯა ნაწლავის საზღვარზე პილორუსის კედელში. კუჭი მდებარეობს მარცხენა ფერდქვეშა მიდამოში მე-9, მე-12 ნეკნებსა და მახვილისებური მორჩის მიდამოში.

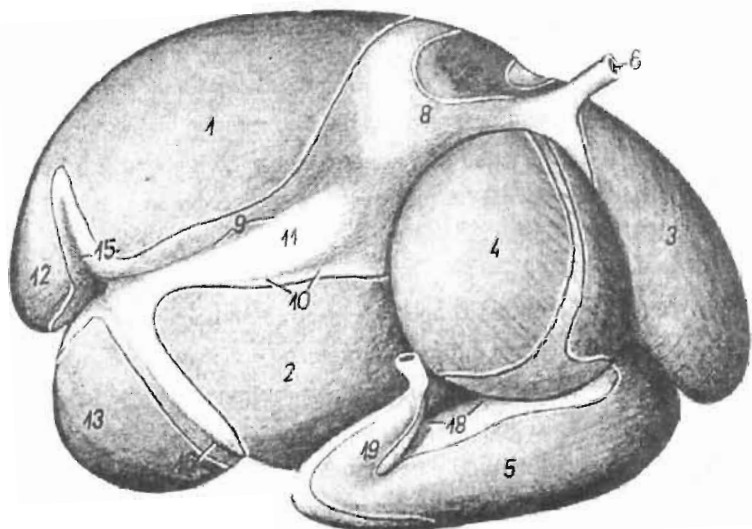
მრავალკამერიანი კუჭი აქვს მცოხნავ ცხოველებს; შედგება 4 კამერისაგან; აქედან ფაშვი, ბადურა და წიგნარა უჯირკვლო ნაწილებია და ეწ. წინაკუჭები; მეოთხე – მაჭიკი ჭირკვლოვანი კუჭია.

ფაშვი – rumen(სურ.32) ზრდასრულ ცხოველებში ყველაზე დიდია თავისი მოცულობით; შებრტყელებულია გვერდებიდან და აქვს ორი ზედაპირი, ორი კიდე და ორი ბოლო. ფაშვის მარცხენა ზედაპირი მიდებულა მუცლის მარცხენა კედლის ზედაპირზე და მას კედლის ამჟღად ზედაპირს უწოდებენ; მარჯვენა კი – მიდებულა ნაწლავებზე და სხვა ორგანოებზე და მას ვისცერულ ზედაპირს უწოდებენ. ფაშვი ბოლოებსა და მის ორივე ნაპირზე გამავალი მარჯვენა და მარცხენა ღარებით იყოფა ვენტრალურ ჩანთად – *saccus ruminis ventralis* და დორსალურ ჩანთად – *saccus ruminis dorsalis*, გარდა ამისა ფაშვზე გაივლის გვირგვინოვანი ღარი, რომელიც დორსალური და ვენტრალური ჩანთებიდან მენჯის ბოლოზე გამოყოფს 2 ჯიბეს – კაუდოდორსალურს და კაუდოვენტრალურს; გულმკერდის ბოლოზე კი – ერთ ჩანთას – კრანიოდორსალურს. ამ უკანასკნელს უერთდება საყლაპავი მილი, რომელიც ფაშვის კედელზე გრძელდება სპეციალურ ღარში და ამიტომ ფაშვის კარიბჭეს უწოდებენ.

ფაშვის ლორწოვანი გარსი მოფენილია ბრტყელი მრავალშრიანი ეპითელიუმით არ შეიცავს ჭირკვლებს და აქვს მრავალრიცხოვანი მოძრავი დვრილები, რომლებიც ხელს უწყობენ საკვების გადანაცვლებას. კუნთოვანი გარსი შედგება ორ შრედ დალაგებული გლუვკუნთოვანი ბოჭკოებისაგან. გარეთა შრის ბოჭკოები მიდის გასწვრივად, მსვლელობა სპირალურია, ციფრი რვისმაგვარად. დრმა შრის ბოჭკოები მიდის ირგვლივად. როგორც ერთი, ისე მეორე შრე საერთოა ფაშვის ორივე შრისათვის. სეროზული გარსი გადადის დიდ ბადექონში; ვენტრალური ჩანთა ბადექონის აბგაშია მოთავსებული.

ბადურა – *reticulum*(სურ.32) მდებარეობს ფაშვის დორსალური ჩანთის წინ, დაკავშირებულია ფაშვთან ფართე ხვრე-

ლით – ფაშე-ბადურას კარით – **ostium ruminoreticulare**, ხოლო წიგნარასთან ვიწრო ნაპრალოვანი ხვრელით – ბადურა წიგნარას კარით – **ostium reticuloomasica**; გარდა ამისა ბადურა დაკავშირებულია საყლაპავი მილის ღართან – **sulcus reticuli**; ამ ღარის ნაპირებს ქმნის ორი მორგვისებური ნაოჭი, რომლებსაც ტუჩებს უწოდებენ. საყლაპავის ღარი თავისი მსვლელობის გზაზე წიგნარისაკენ სპირალურადაა მოხრილი.



სურ. 32. მრავალკამერიანი კუჭი (გ. ივანოვის მიხედვით)

1-დორსალური ჩანთა; 2-ვენტრალური ჩანთა; 3-ბადურა, 4-წიგნარა; 5-მაქიკი; 6-საყლაპავი მილი; 8-დორსოკრანიალური ჩანთა; 9-ფაშვის გასწვრივი ღარი; 10-მარჯვენა სივრცითი ღარი; 11-ფაშვის კუნძული; 12-დორსალური კაუდალური ჯიბე; 13-ვენტრალური კაუდალური ჯიბე; 15-გვირგვინოვანი ღარი; 16-ვენტრალური ღარი; 17-მაქიკის მცირე სიმრუდე; 18-მაქიკის პილორუსი.

ბადურას ლორწოვანი გარსი მოფენილია გარქავებულ ბრტყელი ეპითელიუმით და ქმნის ფირფიტოვან მოძრავ ნაოჭებს, რომლებიც უერთდებიან ერთმანეთს და ქმნიან ოთხ, ხუთ და ექვსფერდიან პატარა უჯრებს, რის გამოც ლორწოვანი გარსი

ბადისმაგვარია. აქედან წარმოდგება ორგანოს სახელწოდება. კუნთოვანი გარსი წარმოდგენილია გლუვი კუთებისაგან და ორ შრედაა დალაგებული – გარეთა და შიგნითა. გარეთა შრის ბოჭკოები ბადურას კედელში ირიბად შედის, შიგნითა კი – საყლაპავი ღარის გასწვრივად.

ბადურა მდებარეობს ფაშვის წინ და დიაფრაგმის უკან, უშუალოდ მახვილისებური მორჩის მიდამოში. მე-6, მე-7 ნეკნთაშუა სივრციდან იგი დორსალურად ესაზღვრება ღვიძლს და წიგნარას, მარჯვნივ კი – დიაფრაგმას და ღვიძლს (სურ.27).

**წიგნარა** – *omasum* მომრგვალო ან ოვალური ფორმისაა, მდებარეობს მარჯვენა ფერდქვეშა მიდამოში, ბადურასა და მაჭიკს შორის. იგი დაკავშირებულია ბადურასთან ბადურა-წიგნარას ხვრელით – *ostium reticulo-omasicum*; ვენტრალურად კი მაჭიკთან წიგნარა-მაჭიკის კარით – *ostium omaso-obomasicum*. ორივე ხვრელი წიგნარას ღრუს მხრიდან დაკავშირებულია ხიდით.

წიგნარას ლორწოვანი გარსი ქმნის მწყობრად დალაგებულ წიგნარას ფოთლებს – *lamina omasi*: სიმაღლის მიხედვით ანსხვავებენ: დიდ, საშუალო, მცირე და უმცირეს ფურცლებს. დიდი ფურცლების რაოდენობა აღწევს 12-14-მდე, მათ შორის მდებარეობს საშუალო ფურცლები; საშუალოს გვერდით დგას მცირე ფურცლები; მცირე ფურცლებს შორის კი – უმცირესი. ფურცლებს შორის თავსდება ფოთოლთაშუა ჯიბეები.

წიგნარა მდებარეობს მარჯვენა ფერდქვეშა მიდამოში ფაშვისა და ღვიძლს შორის, ბადურას და მაჭიკის დორსალურად (სურ. 27).

**მაჭიკი** – *abomasum* არის ნამდვილი ჭირკვლოვანი კუჭი და აქვს მსხლისებური ფორმა. მასზე არჩევენ 2 ბოლოს: კრანიალურს – გაგანიერებულს და კაუდალურს – შევიწროებულს. შევიწროებულ ბოლოს პილორუსი ეწოდება და აქედან იწყება თორმეტგოჯა ნაწლავი (სურ.27).

მაჭიკზე გარეგნულად მკაფიოდაა გამოყოფილი დიდი და მცირე სიმრუდე, მედიალური და ლატერალური ზედაპირი.

მაჭიკის ლორწოვანი გარსი მოფენილია ცილინდრული ჭირკვლოვანი ეპითელიუმით და შეიცავს კარდიალურ, ფუნდალურ და პილორუსის ჭირკვლებს. ლორწოვანი გარსი დანაოჭებულია და ქმნის 12-16 სპირალურ ნაოჭს. კუნთოვანი გარსი შედგება გარეთა-გასწვრივი და შიგნითა-ირიბი შრეებისაგან.

მაჭიკი მდებარეობს მარჯვენა ფერდქვეშა მიდამოში, ბადურას დორსალურად და ღვიძლის ვენტრალურად. პილორუსი აღწევს მე-9, მე-11 ნეკნთაშუა სივრცემდე (სურ.27).

### შუა ანუ წვრილი ნაწლავი intestinum tenue

წვრილი ნაწლავი იწყება კუჭის პილორუსიდან და მთავრდება ბრმა ნაწლავში. შინაურ ცხოველებს იგი სხვადასხვა სიგრძისა აქვთ და დამოკიდებულია საკვების ხასიათზე. ბალახის მჭამელ ცხოველებში ამ ნაწლავის სიგრძე 20-25-ჯერ მეტია სხეულის სიგრძეზე.

წვრილი ნაწლავის ლორწოვანი გარსი მოფენილია ერთშრიანი ცილინდრული ყაეთნოვანი ეპითელიუმით. იგი ნაწლავის სანათურის მხრიდან შეიცავს სპეციალურ წამონაზარდებს ე.წ. ხაოებს – villi intestinales. ხაოების საშუალებით ხდება ნაწლავებიდან გახსნილი საკვები ნივთიერების შეწოვა.

ლორწოვან და ლორწქვეშა გარსებში გაფანტულია უამრავი ჭირკვალი, რომლებიც თავიანთი ხასიათის მიხედვით იყოფიან ერთუჯრედოვან – ლორწოვანი ხასიათის ჭირკვლებად და მრავალუჯრედოვან – მილაკოვან მომნელებელი ხასიათის ჭირკვლებად, რომლებიც ნაწლავის წვეს გამოიმუშავენ. ნაწლავის სანათურში გავრცელების მიხედვით განასხვავებენ ჭირკვლებს, რომლებიც მხოლოდ თორმეტგოჯა ნაწლავში გვხვდება და ჭირკვლებს, რომლებიც ყველა ნაწლავში გვხვდება. თორმეტგოჯა ნაწლავში განსაკუთრებით მის წინა ნაწილში მდებარე ჭირკვლები, თავიანთი აგებულებით კუჭის პილორუსის ჭირ-

კვლებს მოგვაგონებენ. გარდა ჭირკვლებისა წვრილი ნაწლავის ლორწოვან გარსში განცალკევებული ლიმფური კვანძების დიდი რაოდენობაა. თედოს ნაწლავში კი შეჩვეუებული ლიმფური კვანძები გვხვდება.

წვრილი ნაწლავის კუნთოვანი გარსი წარმოდგენილია გლუვი კუნთოვანი ქსოვილით, რომელიც განლაგებულია 2 შრედ – გარეთა და შიგნითა. გარეთა შრის ბოჭკოებს აქვს გასწვრივი მიმართულება, შიგნითას კი – ირგვლივი. სეროზული გარსი ჭორჭლებიდან გადადის ნაწლავებზე.

მდებარეობის მიხედვით წვრილი ნაწლავი იყოფა 3 ნაწილად: თორმეტგოჯა, მლივი და თედოს ნაწლავი (სურ.27).

**თორმეტგოჯა ნაწლავი – *intestinum duodenum*** იწყება კუჭის პილორუსიდან და გრძელდება მლივ ნაწლავამდე. სახელწოდება იქიდან გამომდინარეობს, რომ ადამიანში ამ ნაწლავის სიგრძე 12 გოჯია, თუმცა ცხოველებში კი სიგრძით მეტია და 40-120 სმ-ის ფარგლებში მერყეობს. თორმეტგოჯა ნაწლავი დასაწყისში იდრიკება და ამ ნადრეკში იხსნება ღვიძლისა და კუჭქვეშა ჭირკვლის სადინარი. ამ ადგილზე ლორწოვანი გარსის მხრიდან ნათლად ჩანს თორმეტგოჯა ნაწლავის დვრილი – *papila duodeni*.

თორმეტგოჯა ნაწლავი მარჯვენა ფერდქვეშა მიდამოში ქმნის მთელ რიგ ხვეულებს და დამაგრებულია მოკლე ჯორჯალზე. ხორცის მჭამელი ცხოველების ჯორჯალი გრძელია და ნაწლავის მდებარეობაც ხშირად იცვლება.

**მლივი ნაწლავი – *intestinum jejunum*** თორმეტგოჯა ნაწლავის გაგრძელებაა და წვრილ ნაწლავებს შორის ყველაზე გრძელია. ჩამოკიდებულია გრძელ და ფართო ჯორჯალზე და ქმნის მრავალრიცხოვან მარყუჟს. ნაწლავების ლორწოვანი გარსი ქმნის ნაოჭებს, რომელთა ხაოები თორმეტგოჯა ნაწლავთან შედარებით დაბალია. მლივი ნაწლავი გადადის თედოს ნაწლავში ყოველგვარი მკვეთრი საზღვრების გარეშე(სურ.27).

**თედოს ნაწლავი – *intestinum ileum*** როგორც სახელწო-

დებიდან ჩანს მდებარეობს თედოს მიდამოში. იგი აგებულიებით წააგავს მლივ ნაწლავს, მაგრამ მასზე მოკლეა. უერთდება ან ბრმა ნაწლავს (ცხენი), ან ბრმა ნაწლავისა და კოლინჯის საზღვარს (ჩქოსანი ცხოველები, ღორი) ისე, რომ თედოს ნაწლავის შიგთავსი შეიძლება ერთდროულად მოხვდეს როგორც ბრმა-ნაწლავში, ისე კოლინჯში.

მსხვილფეხა პირუტყვის თორმეტგოჯა ნაწლავის სიგრძე 85-120 სმ-ს უდრის. იწყება მაჭიკის პილორუსიდან. ღვიძლის ვისცერულ ზედაპირზე ქმნის S-ის მაგვარ ნაღრეკს, გაივლის მარჯვენა თირკმლის ქვეშ და გადადის მლივ ნაწლავში. მლივი ნაწლავის სიგრძე აღწევს 30-40 მ-ს, მისი მარყუჟები გარს ეხვევა კოლინჯის ლაბირინთს; მდებარეობს მუცლის ღრუს მარჯვენა თედოს და ჭიპის მიდამოში (სურ.27).

ღორის თორმეტგოჯა ნაწლავის სიგრძე 45-90 სმ-ს აღწევს. დასაწყისში მარჯვენა ფერდქვეშა მიდამოშია, აღწევს მარჯვენა თირკმლის ბოლოს და გადადის მლივ ნაწლავში. მლივი ნაწლავი სიგრძით 20-30 მ-ია. ამ ნაწლავის წვრილი მრგვალი მარყუჟი გარს ეხვევა კოლინჯის კონუსს. მდებარეობს მარჯვენა თედოს მიდამოში; თედოს ნაწლავს აქვს უფრო ვიწრო სანათური, ვიდრე მლივს.

ცხენის თორმეტგოჯა ნაწლავის სიგრძე 1 მეტრამდე აღწევს და იოგებით დაკავშირებულია ღვიძლთან, თირკმელთან და ბრმა ნაწლავთან; მლივი ნაწლავი შედგება მრავალი მარყუჟისაგან, ჩამოკიდებულია გრძელ ჯორჯალზე. მისი სიგრძე 20-30 მ-ს აღწევს. თედოს ნაწლავის სიგრძე 30 სმ-მდეა. მდებარეობს მარჯვენა მხარეს.

**ღვიძლი** – hepar (სურ.33) წარმოადგენს უდიდეს ჯირკვალს ორგანიზმში; ამ ჯირკვალს ცხოველის ორგანიზმში აქვს მთელი რიგი ფუნქციები:

1. სეკრეტორული ფუნქცია – გამოყოფს ნაღველს, რომელიც ღვიძლის სადინარით ჩადის თორმეტგოჯა ნაწლავში, ხმარდება ცხიმების ემულგირებას და შემდგომ დაშლას.

2. ბარიერული ფუნქცია – ღვიძლში სისხლის გზით შედის ნივთიერებათა ცვლის შედეგად წარმოქმნილი აზოტშემცველი პროდუქტები, რომლებიც ღვიძლის უჯრედებში ნაკლებად მომწამვლელ ნივთიერებად შარდოვანად გარდაიქმნება და ისევ სისხლში გადადის; შემდგომ შარდის გამომყოფი აპარატის მეშვეობით გარეთ გამოიყოფა.

3. ტროფიკული ფუნქცია – ღვიძლში სისხლის გზით შედის შაქრები, რომელიც ღვიძლის უჯრედებში გარდაიქმნება გლიკოგენად, რომელსაც დიდი მნიშვნელობა აქვს კუნთოვანი მუშაობის დროს.

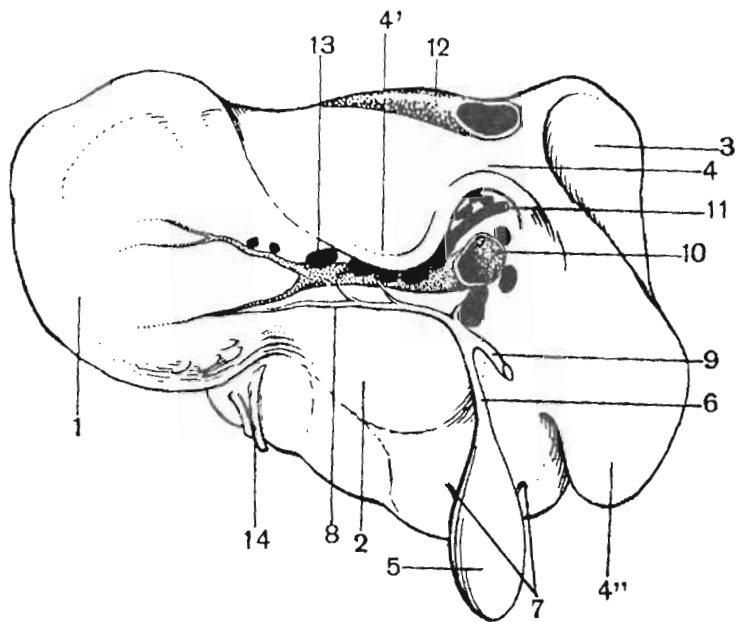
4. სისხლის წარმომშობი ფუნქცია – ემბრიონალური ცხოვრების პერიოდში ღვიძლი წარმოშობს სისხლის ფორმიან ელემენტებს.

5. ღვიძლი ორგანიზმში სისხლის დეპო ორგანოს ფუნქცია – ასაც ასრულებს; ღვიძლში დეპონირდება ორგანიზმში არსებული სისხლის თითქმის 20 % .

ღვიძლზე გარეგნული დათვალიერებით ნახულობენ ორ ზედაპირს: გამოზნექილ-საღიაფრაგმო ზედაპირს – **facies diaphragmatica**, მიქცეულს ღიაფრაგმისაკენ და ჩაზნექილ-ვისცერულ ზედაპირს – **facies visceralis**, რომელსაც ეკვრის კუჭი და წვრილი ნაწლავები. ღვიძლის ვისცერულ ზედაპირზე მოთავსებულია ღვიძლის კარი ე.ი. ის ადგილი, საიდანაც ღვიძლში შედის ღვიძლის არტერია, ღვიძლის კარის ვენა, ნერვები და გამოდის ღვიძლის სადინარი. ღვიძლზე არჩევენ ბლაგვ და მახვილ კიდეს. ბლაგვი კიდე მდებარეობს დორსალურად, მახვილი კიდე კი – ვენტრალურად. ღვიძლის ვისცერულ ზედაპირზე აღინიშნება ორი ღარი, რომლებიც ღვიძლს ყოფს 3 ნაწილად: მარჯვენა წილი – **lobus dexter**, შუა წილი – **lobus medius** და მარცხენა წილი – **lobus sinister**. ღვიძლის შუა წილი ღვიძლის კარით იყოფა ქვემო კვადრატულ და ზემო კუდიან წილებად.

ღვიძლის მარჯვენა და შუა წილებს შორის მდებარეობს ნაღვლის ბუშტი. ნაღვლის ბუშტი – **vesica felea** მსხლის ფორ-

მის პარკია. მასზე არჩევენ ნაღვლის ბუშტის ძირს – fundus ves. felea, ნაღვლის ბუშტის სხეულს – corpus ves. felea და ნაღვლის ბუშტის ყელს – collum ves. felea (სურ.33).



სურ.33 ძროხის ღვიძლი (გ. ივანოვის მიხედვით)

1-მარჯვენა წილი; 2-კვადრატული წილი; 3-მარცხენა წილი; 4-კუდიანი წილი; 4,1-ღვრილისებური მორჩი; 4,11-კუდიანი მორჩი; 5-ნაღვლის ბუშტი; 6-ნაღვლის ბუშტის სადინარი; 7-ღვიძლის კვადრატული წილი; 8-ღვიძლის სადინარი; 9-გაერთიანებული სადინარი; 10-ღვიძლის კარის ვენა; 11-ღვიძლის არტერია; 12-კუდალური ღრუ ვენა; 13-ღვიძლის ლიმფური ჯირკვლები, 14-მრგვალ იოგი.

მსხვილფეხა პირუტყვის ღვიძლს წილებად დაყოფა არ ეტყობა. ნაღვლის ბუშტი დიდია და მდებარეობს მარჯვენა და შუა წილებს შორის. კუდიან წილზე კარგადაა განვითარებული კუდიანი და ღვრილისებური მორჩები. ღვიძლი მდებარეობს მარჯვენა ფერდქვეშა მიდამოში დაწყებული მე-8 ნეკნიდან უკანასკნელი ნეკნის სახერხემლო ბოლომდე. ღვიძლის წონა

სხეულის ცოცხალ წონასთან შეფარდებით უდრის: ძროხა- 1,1%; ცხვარი- 1,2% (სურ.33).

ღორის ღვიძლი შედარებით დიდი ორგანოა. ღრმა ღარებით მარჯვენა და მარცხენა წილები მკაფიოდ იყოფა: მარჯვენა ლატერალური – *lobus dexter lateralis* და მარჯვენა მედიალური – *lobus dexter medialis*, მარცხენა ლატერალური – *lobus sinister lateralis* და მარცხენა მედიალური – *lobus sinister medialis* წილებად. ნაღვლის ბუშტი მდებარეობს მარჯვენა მედიალური წილის ამონაჭდევში. ღვიძლი მდებარეობს მარჯვენა ნეკქვეშა მიდამოში; კაუდალური კიდე აღწევს მე-14 ნეკნის სახერხემლო ბოლოს დონეზე. ღვიძლის აბსოლუტური წონა აღწევს 2,5 კგ-მდე.

ცხენის ღვიძლს წილებად დაყოფა მკაფიოდ არ ეტყობა. ნაღვლის ბუშტი არა აქვს. ხშირად მარჯვენა და მარცხენა წილები ერთნაირად არ არის განვითარებული. მარჯვენა კუდიან წილზე ნათლად ჩანს თირკმლის კვალი, მარცხენა წილზე კი კუჭის კვალი. ღვიძლი მდებარეობს მარჯვენა ნეკქვეშა მიდამოში. მისი კაუდალური კიდე მარჯვენა მხარეს აღწევს მე-16 ნეკნის შუა ნაწილამდე; მარცხნივ მდებარეობს მე-7, მე-12 ნეკნებს შორის. ღვიძლის აბსოლუტური წონა ახალგაზრდა ცხოველებში დაახლოებით 5,5 კგ-ია.

ძაღლის ღვიძლი ღრმა ღარებით ნ წილად იყოფა: მარჯვენა ლატერალური და მედიალური, მარცხენა ლატერალური და მედიალური, კვადრატული და კუდიანი წილი. კუდიან წილზე მკაფიოდ არის გამოხატული კუდიანი და დვრილისებური მორჩები. ღვიძლი მდებარეობს მუცლის ღრუში მარჯვენა მხარეს მე-8, მე-12 ნეკნებს შორის. ღვიძლის აბსოლუტური წონა ცვალებადია ჯიშის მიხედვით. მაგ., თუ ძაღლის წონა 13,5 კგ-მდეა, ღვიძლის წონა შეადგენს დაახლოებით 450 გრ-მდე.

ღვიძლს აქვს თავის საფიქსაციო აპარატი, რომლის საშუალებითაც იგი მუცლის ღრუში ინარჩუნებს თავის მდებარეობას. ღვიძლი დიაფრაგმასთან დაკავშირებულია გვირგვინოვანი

იოგით; ხერხემალთან-მარჯვენა და მარცხენა სამკუთხოვანი იოგებით; მუცლის კედელთან მრგვალი იოგით; კუჭთან-ღვიძლ-კუჭის იოგით; თირკმელთან-ღვიძლ-თირკმელის იოგით;

პანკრეასი ანუ კუჭქვეშა ჯირკვალი – pancreas შერეული ხასიათის ჯირკვალია; იგი გამოყოფს პანკრეასის წვეს, რომელიც სადინარით თორმეტგოჯა ნაწლავის სანათურში ჩადის. მისი ინკრეტორული ფუნქცია დაკავშირებულია ჯირკვლის გარსში გაფანტულ კუნძულებთან, გამოყოფს პორმონს, რომელიც უშუალოდ გადადის სისხლში და ლიმფაში (სურ.27).

კუჭქვეშა ჯირკვალი მდებარეობს თორმეტგოჯა ნაწლავის ნადრეკში. სხვადასხვა სახის ცხოველში ამ ჯირკვლის ფორმა და ფერი ცვალებადია; თუმცა შინაურ ცხოველებში მასზე მაინც არჩევენ მარჯვენა, მარცხენა და შუა წილს. მარცხენა წილი უფრო კარგადაა განვითარებული. მარჯვენა წილი კი მაინც აღწევს თირკმელამდე. პანკრეასის სადინარი თორმეტგოჯა ნაწლავში იხსნება ნაღვლის სადინართან ერთად. ძაღლის ზოგერთ ჯიშებს აქვს კუჭქვეშა ჯირკვლის დამატებითი სადინარი, რომელიც დამოუკიდებლად იხსნება თორმეტგოჯა ნაწლავში (ბ. ხრომოვი, 1972).

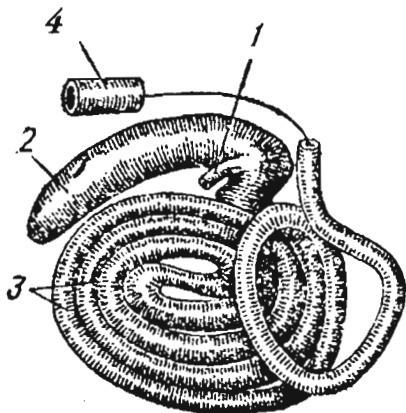
## უკანა ანუ მსხვილი ნაწლავი intestinum crassum

მსხვილი ნაწლავის შემადგენლობაში შედის: ბრმა ნაწლავი, კოლინჯი და სწორი ნაწლავი, რომელიც ბოლოვდება უკანა გასავალი ხვრელით ანუ ანუსით. მსხვილ ნაწლავებში მთავრდება წვრილი ნაწლავიდან გადმოსული საკვების შეწოვის პროცესი. ანატომიურად მსხვილი ნაწლავი გამოყოფილია წვრილი ნაწლავისაგან განსაკუთრებული სპინქტერით ანუ სარკველით.

მსხვილი ნაწლავის კედლის შესასწავლად მაკრატლით ჭრიან ნაწლავის კედელს, ეცნობიან ლორწოვან, კუნთოვან და სეროზულ გარსებს. ლორწოვანი გარსი მოფენილია ყვეთნოვანი

ეპითელიუმით, მაგრამ ხაოებს არ შეიცავს. კუნთოვანი გარსი წარმოდგენილია გლუვკუნთოვანი ქსოვილის გარეთა და შიგნითა შრით. გარეთა შრის ბოჭკოებს აქვს გასწვრივი მიმართულება, შიგნითას კი – ირგვლივი. შუა გარსის გასწვრივი კუნთოვანი ბოჭკოების კონები ქმნის სპეციალურ წარმონაქმნებს, რომლებსაც ზონრები ეწოდებათ. ზონრები უფრო მოკლეა ვიდრე ნაწლავი, რის გამოც ნაწლავის კედელი ზონრებს შორის ნაოჭდება და ქმნის ე.წ. ციციხეებს – *haustra* (სურ.35).

**ბრმა ნაწლავი – *intestinum cecum*** კარგად აქვს განვითარებული ბალახის მჭამელ ცხოველებს. შინაური ცხოველების ამ ნაწლავის ფორმა, სიდიდე და ანატომიური აგებულება განსხვავებულია. მსხვილფეხა პირუტყვის ბრმა ნაწლავი 30-70 სმ-ის სიგრძისაა; აქვს ფართო სანათური. მასზე ვარჩევთ ბრმა ნაწლავის თავს – *caput ceci*, სხეულს – *corpus ceci* და მწვერვალს – *apex ceci*. არა აქვს ზონრები და ციციხეები. ღორის ბრმა ნაწლავის სიგრძე შედარებით მოკლეა, ფორმით კონუსისებური; აქვს სამი ზონარი და სამი რიგი ციციხე (სურ. 34,35).



სურ.34. ძროხის მსხვილი ნაწლავები

1-თემოს ნაწლავი; 2-ბრმა ნაწლავი; 3-კოლინჯი; 4-სწორი ნაწლავი.

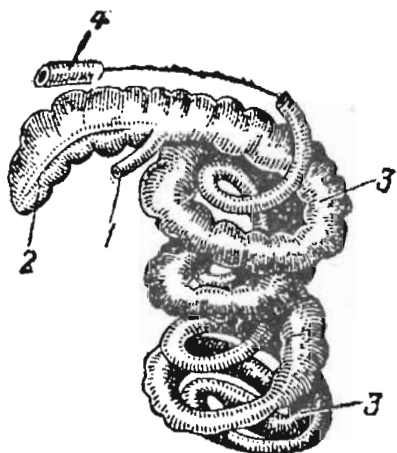
ცხენის ბრმა ნაწლავის თავი და სხეული სეროზული გარსის იოგებით შეზრდილია თედოს ნაწლავთან და კოლინჯთან. ბრმა ნაწლავის დორსალურ ზედაპირზე, თავის წინ ორი ხვრელია, აქედან უფრო მსხვილი კოლინჯის დასაწყისია, რომელსაც აქვს კოლინჯის სპინქტერი, მეორე ხვრელით თედოს ნაწლავი მთავრდება ბრმა ნაწლავის დასაწყისში – მასაც აქვს თავისი სპინქტერი. კუნთოვანი გარსი ქმნის ზონრებს; ზონრების რაოდენობა 4-ია, რომელთა შორის ციციხეებია მოთავსებული. ძაღლის ბრმა ნაწლავის სიგრძე აღწევს 20 სმ-მდე. ზონრები და ციციხეები არა აქვს.

**კოლინჯი – intestinum colon** მოთავსებულია ბრმა ნაწლავსა და სწორ ნაწლავს შორის. მისი ფორმა, მდებარეობა და მსვლელობა თავისებურებებით ხასიათდება შინაური ცხოველების სახის მიხედვით. კოლინჯი ყველაზე მოკლეა ხორცის მჭამელ ცხოველებში, ყველაზე გრძელი კი ბალახის მჭამელ ცხოველებში. ზოგიერთი ცხოველის კოლინჯი უფრო წვრილია, ვიდრე შუა ნაწლავი, მაგ. ჩრდილოეთის ირმებში. მცოხნავი ცხოველების კოლინჯზე ვარჩევთ სამ ნაწილს: დაწყებითი ანუ პროქსიმალური მარყუჟი – **ansa coli proximalis**, სპირალური ლაბირინთი – **ansa coli spiralis** და საბოლოო ანუ დისტალური მარყუჟი – **ansa coli distalis** (სურ.35). დაწყებით მარყუჟს ისეთივე სანათური აქვს, როგორც ბრმა ნაწლავს. სპირალურ ლაბირინთში ვარჩევთ ცენტრისკენულ და ცენტრიდანულ ხვეულებს. საბოლოო მარყუჟი სწორ ნაწლავში გრძელდება. მსხვილფეხა და წვრილფეხა ცხოველების კოლინჯი სადა ზედაპირიანია; ზონრები და ციციხეები არა აქვს (სურ.34).

ღორის კოლინჯის ფორმა კონუსისებურია, ფუძე მიმართულია ხერხემლისაკენ, კონუსის მწვერვალი კი თავისუფლად თავსდება მუცლის ღრუს მახვილისებურ მორჩის მიდამოში. მასში ვარჩევთ ცენტროპეტალურ და ცენტროფუგალურ ხვეულებს. ცენტროპეტალურ ხვეულს აქვს ორი რიგი ზონარი და ორი რიგი ციციხე. ცენტროფუგალურ ხვეულს ზონრები და ციციხეები არა აქვს (სურ. 35).

ძალის კოლინჯს ყველაზე მარტივი მსვლელობა აქვს. მასზე არჩევენ ასწვრივ ანუ მარჯვენა მუხლს, განივ მუხლს და დასწვრივ ანუ მარცხენა მუხლს. იგი სადა ზედაპირიანია და ციცხვებს არ შეიცავს.

ცხენს აქვს დიდი და მცირე კოლინჯი. დიდი კოლინჯი უზარმაზარი მარყუჟია, რომელშიც გამოყოფენ დორსალურ და ვენტრალურ სართულებს, რომლებიც ერთმანეთთან დაკავშირებულია კოლინჯთაშუა იოგით.



სურ.35 ღორის მსხვილი ნაწლავები

1-თემოს ნაწლავი; 2-ბრმა ნაწლავი; 3-კოლინჯის ცენტროპეტალური და ცენტროფუგალური ხვეულები; 4-სწორი ნაწლავი.

ვენტრალურ მუხლში სამი ნაჭერია: მარჯვენა ვენტრალური, ვენტრალურ დიაფრაგმული და მარცხენა ვენტრალური. დორსალურ კოლინჯშიც სამი ნაჭერია: დორსალური მარცხენა, დორსალური დიაფრაგმული და დორსალური მარჯვენა, ეს უკანასკნელი მსხვილდება და ქმნის კუჭის მაგვარ გაგანიერებას. დიდი კოლინჯის ვენტრალურ მუხლს ოთხი ზონარი აქვს – დორსალური, ვენტრალური და ორი გვერდითი, მათ შორის ოთხი რიგის ციცხვებია, დორსალურ კოლინჯს აქვს მხოლოდ სამი სუსტად განვითარებული ზონარი და ოდნავ გამოხატული ციცხვები.

მცირე კოლინჯის სანათური მთელ სიგრძეზე თითქმის თანაბარია. აქვს ორი ზონარი და ორი რიგი ციცხვი:

სწორი ნაწლავი – *intestinum rectum* (სურ.27) მსხვილი ნაწლავების ბოლო ნაწილია. იგი შედარებით მოკლეა, საგრძნობი გაგანიერების შემდეგ მთავრდება უკანა გასავლით ანუ ანუსით, რომელსაც ყითას უწოდებენ. სწორი ნაწლავის გარეთა გარსი გავის უკანასკნელი მალის დონემდე სეროზული გარსით არის წარმოდგენილი, შემდეგ კი იგი იცვლება შემაერთებულქსოვილოვანი გარსით.

ანუსი ანუ ყითა წარმოადგენს სწორი ნაწლავის ბოლოს. მისი კანი თხელი და უთმოა, უხვად შეიცავს ცხიმისა და ოფლის ჯირკვლებს. ანუსის კუნთოვანი გარსი შედგება, როგორც გლუვი, ისე განივზოლიანი კუნთოვანი ბოჭკოებისაგან, რომლებიც ქმნიან გარეთა და შიგნითა სპინქტერს. შიგნითა სპინქტერი შექმნილია გლუვი კუნთებისაგან, გარეთა სპინქტერი კი განივზოლიანი კუნთებისაგან. მენჯის გასავალი დახურულია განსაკუთრებული კუნთით, რომელიც მენჯის კედლებსა და ყითას შორის არის გაჭიმული და ეწოდება სწორი ნაწლავის ამწევი კუნთი.

## სასუნთქი აპარატი *apparatus respiratorius*

სასუნთქი აპარატის ძირითადი ფუნქციაა გაზების ცვლა ორგანიზმსა და გარემოს შორის. ცოცხალ ორგანიზმს არსებობისათვის განუწყვეტლივ ესაჭიროება, ერთი მხრივ, გარემოდან ჟანგბადის მიღება და მეორე მხრივ, ნახშირორჟანგის გამოყოფა გარემოში. გაზების ცვლა მიმდინარეობს სუნთქვის დროს ფილტვებში, სისხლის უშუალო მონაწილეობით.

ჩასუნთქვისას გულმკერდის ღრუ ფართოვდება ყველა მიმართულებით, რაც ხორციელდება შემსუნთქველი კუნთების

შეკუმშვით. ამოსუნთქვის დროს კი გულმკერდის დრუ ყველა მიმართულებით მცირდება შემსუნთქველი კუნთების მოდუნების გამო და ამომსუნთქველი კუნთების მოქმედებით. შინაურ ცხოველებში სუნთქვა წარმოებს თანმიმდევრულად და რიტმულად. იგი შედგება შემდეგი სამი მომენტისაგან: შესუნთქვა, ამოსუნთქვა და პაუზა. მსხვილფეხა პირუტყვი წუთში 12-18-ჯერ სუნთქვას, ღორი - 8-18 -ჯერ, ცხენი - 9-10-ჯერ, ძაღლი კი - 14-18-ჯერ. სუნთქვა რეგულირდება სასუნთქი ცენტრის მეშვეობით, რომელიც თავის ტვინის მეოთხე პარაკუჭის ძირში მდებარეობს.

შესუნთქული ჰაერის შემადგენლობაში ჟანგბადის რაოდენობა 20,7%-ს უდრის; ხოლო ნახშირორჟანგისა - 0,03%-ს; ამოსუნთქულ ჰაერში ჟანგბადის რაოდენობა კლებულობს 16,5%-მდე, ხოლო ნახშირორჟანგი მატულობს - 4,11%-მდე.

**სასუნთქი ორგანოების ფილოგენეზი** - განვითარების სხვადასხვა საფეხურზე მდგომ ცხოველებში სუნთქვა სხვადასხვა გზით ხორციელდება. ეს გარემოება დაკავშირებულია ცხოველის საარსებო პირობებთან, ორგანიზმის სიდიდესთან და აგებულებასთან.

უმარტივესი ერთუჯრედიანი ცხოველები სუნთქავენ სხეულის მთელი ზედაპირის საშუალებით (დიფუზური სუნთქვა). მარტივი მრავალუჯრედიანი ცხოველები კი - სხეულის ზედაპირულად მდებარე უჯრედოვანი საფარველის - ექტოდერმის საშუალებით. ჭიები სუნთქავენ სხეულის ზედაპირზე არსებული გარეგანი საფარველის საშუალებით, ე.ი. სველი კანით.

მწერების სხეული, როგორც ცნობილია დასერილია მილაკების სისტემით - ტრაქეებით. რომელთა ხვრელები გახსნილია სხეულის ზედაპირზე, რის გამოც მათში ჰაერი თავისუფლად მოძრაობს (მწერები).

წყალში მცხოვრებ ხერხემლიან ცხოველებს (თევზები) თავისა და ტანის საზღვარზე აქვთ ლაყუჩები. დაბალ საფეხურზე მდგომ ცხოველებში ლაყუჩების რაოდენობა შეიძლება აღწე-

ვდეს ასამდე (ლანცეტა). მაშინ, როდესაც განვითარების უფრო მაღალ საფეხურზე მდგომ ცხოველებში მათი რაოდენობა თანდათან კლებულობს; ძვლოვან თევზებში იგი მცირდება ნულამდე.

ამფიბიები განვითარების პირველ პერიოდში (თავკომბალა) სუნთქავენ ლაყუჩებით; მოზრდილებში კი, როცა უკვე უვითარდებათ კიდურები და გადმოდიან ხმელეთზე, სუნთქავენ სველი კანით და ახლად ჩასახული წყვილი ფილტვებით.

დაწყებული რეპტილიებიდან სალაცუჩე აპარატი ისპობა ცხოველებში; სუნთქვის ფუნქციას ნაწილობრივ კარგავს კანი და სუნთქვა ხორციელდება მხოლოდ ფილტვებით.

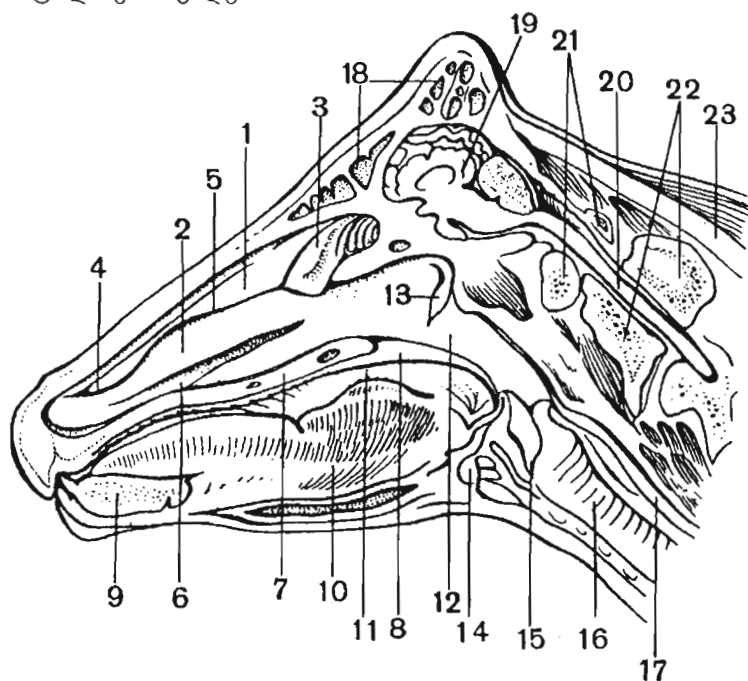
ფრინველები უკვე სუნთქავენ შედარებით განვითარებული და გულმკერდის ღრუში უძრავად ფიქსირებული ფილტვებით და მასთან მიღებით დაკავშირებული ე.წ. საჰაერო პარაკებით.

ძუძუმწოვარ ცხოველებში სალაცუჩე აპარატის არსებობა შესაძლებელია მხოლოდ ემბრიონალური ცხოვრების გარკვეულ პერიოდში – სალაცუჩე რკალების სახით, რომლებიც სუნთქვის ფუნქციას აღარ ასრულებენ. ამ რკალებიდან ვითარდება ქვედა ყბა, ენისქვეშა ძვალი და ხორხის ზოგიერთი ხრტილი. სასუნთქი ორგანოების განვითარება მაღალ საფეხურს აღწევს ძუძუმწოვარ ცხოველებში.

სუნთქვის აპარატი წარმოადგენს სხვადასხვა ფორმის, აგებულებისა და მნიშვნელობის მქონე ორგანოების სისტემას, რომლებიც განლაგებულია შემდეგი თანმიმდევრობით: ცხვირი და ცხვირის ღრუ, ხახა, ხორხი, სასულე, ფილტვები, პლევრა და პლევრის ღრუ.

**ცხვირი და ცხვირის ღრუ – nasus et cavum nasi** (სურ. 36) მდებარეობს სახის ქალას მიდამოში. ცხვირი მკაფიოდ არ გამოიყოფა მეზობელი ნაწილებისაგან, თუმცა მასში მანც არჩევენ: ცხვირის ძირს – **radix nasi**, ცხვირის ზურგს – **dorsum nasi**, ცხვირის წვეტს – **apex nasi**, ცხვირის გვერდები და ცხვი-

რის ნესტოები. ნესტოები — nares აკავშირებს ცხვირს ცხვირის ღრუსთან. ნესტოებს შეუძლიათ საკმაოდ გაფართოება გაძლიერებული სუნთქვის დროს; ცხვირის დანარჩენი ნაწილები კი თითქმის უძრავია. შინაურ ცხოველებში ცხვირის წვეტის საფუძველი წარმოდგენილია მოქნილი ხრტილებით და შემადგენელი ქსოვილით. ცხვირის ხრტილებს შორის ანსხვავებენ: გვერდით ხრტილებს, ფრთისებურ ხრტილებს და ცხვირის ხრტილოვან ძვიდეს.



სურ 36. ქალას სავიტალური განახერხი (გ. ივანოვის მიხედვით)

1-ცხვირის დორსალური ნიჟარა; 2-ცხვირის ვენტრალური ნიჟარა; 3-ცხავის ძვლის ლაბირინთი; 4-ცხვირის დორსალური გასავალი; 5-ცხვირის შუა გასავალი; 6-ცხვირის ვენტრალური გასავალი; 7,8-მაგარი და რბილი სასა; 9-ქვედა ყბა; 10-ენა; 11-პირის ღრუ; 12-ხაზა; 13-სასმენი ლულის ზვრელი; 14-ენისქვეშა ძვალი; 15-ხორხი; 16-სასულე; 17-საყლაპავი მილი; 18-შუბლის წიაღი; 19-თავის ტვინი; 20-ზურგის ტვინი; 21-ატლასის განახერხი; 22-აქსის განახერხი; 23-ქედის იოგი.

ცხვირის ღრუ – *cavum nasi* ხრტილოვანი ძგიდით იყოფა მარჯვენა და მარცხენა ნახევრებად, რომლებსაც აქვს შესავალი – ნესტო (სურ.36) და გამოსავალი ხახაში – ხოანა. ცხვირის ძგიდე – *septum nasi* შეერთებულია ცხავის ძვლის ვერტიკალურ ფირფიტასთან. დორსალურად იგი ებჯინება ცხვირისა და შუბლის ძვლებს, ვენტრალური გაგანივრებული კიდეკი სახნისის ღარში თავსდება.

ნესტოები – *nares* მოსაზღვრულია ცხვირის ლატერალური და მედიალური ფრთებით, რომელთა საფუძველში ჩაქსოვილია ფრთისებური ხრტილები. ნესტოებს გაძლიერებული სუნთქვის დროს შეუძლია საკმაოდ გაფართოება ან შევიწროება ჰაერის გასატარებლად (სურ.36).

შინაური ცხოველების ცხვირის წვეტის კანის საფარველი ერთმანეთისაგან განსხვავებულია. ხორცის მჭამელ ცხოველებში ცხვირის წვეტის კანის საფარი ნესტოების ირგვლივ უთმო და შიშველია, რომელსაც ცხვირის სარკე ეწოდება – *planum nasale*. მსხვილფეხა პირუტყვს კი – ცხვირის მოპრიალეული ნაწილი ზედა ტუჩზეც ვრცელდება და მას ცხვირ-ტუჩის სარკე ეწოდება – *planum nasolabiale*. სარკის სისქეში გაფანტულია სეროზული ხასიათის ჯირკვლები, რომლებიც გამოყოფენ სეკრეტს, რის გამოც ნორმალურ მდგომარეობაში ცხვირის სარკე მუდამ სველი და გრილია. ცხვირის სარკის ირგვლივ ვხვდებით შემხებ თმებს (სურ.27).

ცხვირის ღრუს თითოეულ ნახევარში მდებარეობს ორი ნიჟარა – დორსალური და ვენტრალური. აღნიშნულ ნიჟარებს შორის მდებარეობს ოთხი გასავალი: ცხვირის დორსალური, ცხვირის შუა, ცხვირის ვენტრალური და ცხვირის საერთო გასავალი. ცხვირის დორსალური გასავალი მოთავსებულია ცხვირის ღრუს დორსალურ კედელსა და დორსალურ ნიჟარას შორის, იგი ყრუდ მთავრდება. ცხვირის შუა გასავალი მოთავსებულია დორსალურ და ვენტრალურ ნიჟარებს შორის – მთავრდება ხოანებში, ცხავის ძვლის საყნოსავ ლაბირინთში და პარანაზალურ წიაღებში (სურ.36).

ცხვირის ვენტრალური გასავალი მდებარეობს ცხვირის ვენტრალურ კედელსა და ვენტრალურ ნიჟარას შორის, იგი ხო-  
ანებში მთავრდება. ცხვირის საერთო გასავალი თავსდება ცხვი-  
რის ძგიდესა და ნიჟარების მედიალური ზედაპირების გასწვრივ,  
მასში ერთიანდება სამივე გასავალი გზა და ხოანების გავლით  
ცხვირ-ხახაში მიემართება.

ცხვირის ღრუში შეიძლება გამოვყოთ სამი მიდამო: ცხვი-  
რის კარიბჭე – მოფენილია მრავალშრიანი ეპითელიუმით, სა-  
სუნთქი მიდამო – მოფენილია მოციმციმე ეპითელიუმით და სა-  
ყნოსავი მიდამო – მოფენილია სპეციალური საყნოსავი ეპითე-  
ლიუმით.

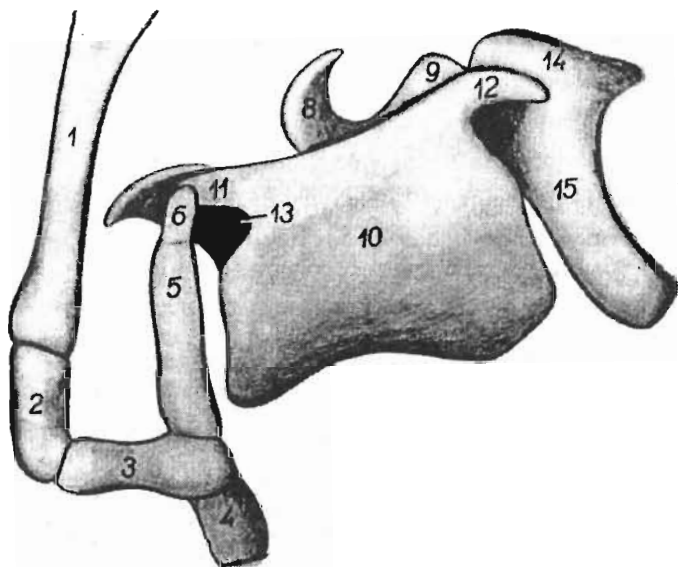
ღორს ცხვირის წვეტის მიდამოში აქვს ღინგი – **rostrum**,  
რომელიც მიმაგრებულია ცხვირის ძვლების წინა კიდესთან, ცხ-  
ვირის ძგიდესთან და საჭრელ ძვალთან. ცხვირის ღრუ შედა-  
რებით ვიწრო, გრძელი და ვენტრალურ კედელთან გაგანიე-  
რებული სივრცეა. ცხვირის ღრუს კაუდალური ნაწილის ორივე  
ნახევარი გაერთიანებულია. ცხვირის ღორსალური ნიჟარა ვი-  
წრო და გრძელია.

ცხენს ცხვირის სარკე არა აქვს. ნესტოები ნახევრად მთვა-  
რისებური ფორმისაა. ცხვირის ლატერალური ფრთა აღიმარ-  
თება ისე, რომ ქმნის ცხვირის დივერტიკულს. დივერტიკული  
ანუ დაფი – **diverticulum nasi** კონუსის ფორმის მილია; კო-  
ნუსის ფუძე მიქცეულია უკან, შესავალი კი წინ. სუნთქვის დროს  
ნესტოებს შეუძლია გაფართოვდეს, რასაც მოსდევს დივერტი-  
კულის შესავალის გაფართოებაც (სურ.36).

**ხორხი – larynx** (სურ 37) ასრულებს მთელ რიგ ფუნქცი-  
ებს: შესუნთქვის დროს ატარებს ჰაერს ხახიდან სასულეში და  
პირიქით სასულედან ხახაში-ამოსუნთქვის დროს; ყლაპვის  
დროს კეტავს სასუნთქ გზას; არის აგრეთვე ბგერების წარმომ-  
შობი ორგანო.

ხორხის ჩონჩხი შექმნილია სახსრებით, იოგებით და კუნ-  
თებით ერთმანეთთან დაკავშირებული კენტი და წყვილი ხრტი-

ლებით. კენტი ხრტილებია: ბეჭდისებრი, ფარისებრი და ხორ-  
ხსარქველი; წყვილი კი – ციცხვისებრი ხრტილი (სურ.37).



სურ.37. ხორხი (პ.პოპესკოს მიხედვით)

1-ენისქვეშა ძეღის მორჩი; 2,3-მოკლე რქა; 4-სხეული; 5,6-გრძელი რქა; 7-  
ხორხსარქველი; 8,9-ციცხვისებრი ხრტილები; 10-ფარისებრი ხრტილი; 11-კრანი-  
ალური რქა; 12-კაულალური რქა; 14-ბეჭდისებრი ხრტილის ფირფიტა; 15-ბეჭდი-  
სებრი ხრტილი.

**ბეჭდისებრი ხრტილი** – *cartilago cricoidea* აქვს ბეჭდი-  
სებრი ფორმა. მასზე არჩევენ ვენტრალურ შევიწროებულ ნა-  
წილს – რკალს და დორსალურ გაგანივრებულ ნაწილს – ფირ-  
ფიტას. ფირფიტის ხრტილს რკალის ვენტრალურ მხარეზე აქვს  
ღრმა ამონაჭდევი.

**ფარისებრი ხრტილი** – *cartilago thyreoidea* ქმნის სა-  
ფუძველს ხორხის დორსალური და ვენტრალური კედლებისა-  
თვის. ეს ხრტილი მოკლე და მაღალია. მასზე არჩევენ ვენტრა-  
ლურად მდებარე სხეულს და მარჯვენა და მარცხენა ფირფი-

ტებს. ფირფიტების წინა და უკანა ნაწილებიდან წარიზიდება კრანიალური და კაუდალური რქები. კრანიალური რქები უერთდება ენისქვეშა ძვალს, ხოლო კაუდალური კი – ბექდისებრ ხრტილს (სურ.37).

**ხორხსარქველი – cartilago epiglottidis** ოთხკუთხა ფორმის ფირფიტოვანი ხრტილია. იგი ფუძით დამაგრებულია ფარისებრი ხრტილის წინა კიდეზე, ხოლო თავისუფალი მწვერვალი მიქცეულია ხახის ღრუსაკენ. ხორხსარქველი ხურავს ხორხის ღრუს ყლაპვის დროს (სურ.37).

**ციცხვისებრი ხრტილები – cartilago arytenoidea** ხორხის ყველაზე მოძრავი ხრტილებია, რომლებიც სამკუთხა პირამიდის ფორმისაა. მასზე არჩევენ სხეულს და დორსალურად წარიზიდულ კავისებურ მორჩს. სხეულის ვენტრალურ კუთხეს ეწოდება მბგერავი მორჩი.

ხორხის ღრუ შიგნიდან ამოფენილია ლორწოვანი გარსით, რომელიც ფარისებური ხრტილის შუა ადგილზე მარჯვენა და მარცხენა მხარეზე ქმნის მბგერავ ტუჩებს, მბგერავი ტუჩების ორივე მხარეზე ნაოჭებს შორის მდებარეობს ლორწოვანი გარსით მოფენილი ხორხის გვერდითი პარაკუჭები – **ventriculus laryngis**. მბგერავი ტუჩები თავსდება გვერდითი პარაკუჭების უკან. მბგერავი ტუჩების სისქეში მდებარეობს მბგერავი იოგი და მბგერავი კუნთი – **m. vocalis**. მბგერავ ტუჩებს შორის მოთავსებულ სივრცეს ეწოდება ყია – **rima glottidis**. ყიის გაგანიერებულ ნაწილს ეწოდება სასუნთქი მიდამო, ხოლო ვენტრალურ, უფრო შევიწროებულ ნაწილს კი – მბგერავი ნაწილი.

მსხვილფეხა პირუტყვის ხორხსარქველის ხრტილი ოვალური ფორმისაა. ხორხის ღრუს გვერდითი და შუა პარაკუჭები არა აქვს. ციცხვისებრ ხრტილს აქვს კარგად განვითარებული მბგერავი მორჩი. ღორის ფარისებრ ხრტილს არა აქვს წინა რქები; მარჯვენა და მარცხენა მბგერავი ნაოჭები დაახლოებულია ერთმანეთთან, რის გამოც ყია ვიწროა და ნაპრალოვანი (სურ.37).

ცხენის ხორხსარქველის ხრტილს ფოთლისებური მოყვანობა აქვს; მისი ფუძიდან მარჯვნივ და მარცხნივ წარიზიდება სოლისებური ხრტილები. ხორხის ღრუს გვერდითი პარკუჭები კარგადაა განვითარებული და მდებარეობს ფარისებური ხრტილის ფირფიტის მედიალურ ზედაპირზე.

ძალის ფარისებური ხრტილი მოკლე და მაღალია. ციცივისებრი და ბექდისებრი ხრტილის ფირფიტებს შორის ჩართულია პატარა შუამდებარე ხრტილი. ხორხსარქველის ხრტილი ოთხკუთხედის ფორმისაა; ციცივისებრი ხრტილი სამკუთხა პირამიდის მოყვანილობისაა და შედგება სხეულისაგან და კავისებრი მოჩრჩისაგან.

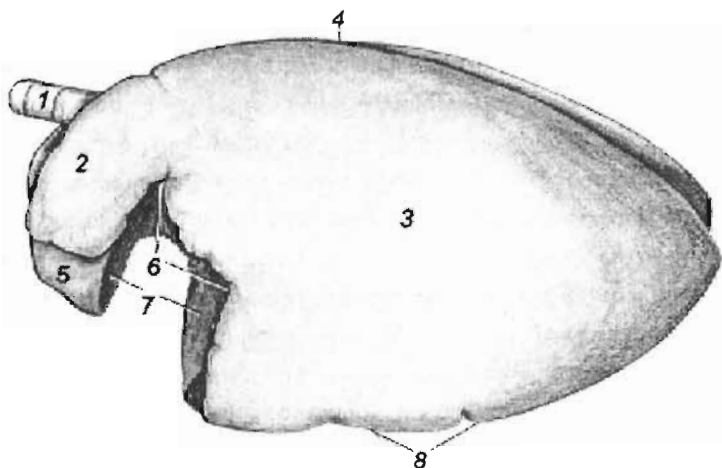
ხორხის სამოძრაო აპარატს ყოფენ სამ ჯგუფად: გრძელი კუნთები, რომლებიც განაგებენ ხორხის მოძრაობას მთლიანად; ხორხის შესავლის გამაგანიერებელი და შემავიწროვებელი კუნთები.

ხორხის გრძელ კუნთებს ეკუთვნის: მკერდ-ფარისებრი და ფარ-ენისქვეშა კუნთები. ხორხის შესავლის გამაგანიერებელ კუნთებს ეკუთვნის: ბექდ-ციცივისებრი, ბექდ-ფარისებრი და ბექდ-ენისქვეშა კუნთები. ხორხის შესავლის შემავიწროვებელ კუნთებს ეკუთვნის: ბექდ-ციცივისებრი, ციცივთაშორისი, პარკუჭის და მბგერავი კუნთები.

**სასულე** – trachea (სურ.38) გრძელი ცილინდრული ფორმის ღრუ ორგანოა, რომელიც ატარებს ჩასუნთქულ ჰაერს ხორხიდან ფილტვებისაკენ და ამოსუნთქულ ჰაერს ფილტვებიდან ხორხისაკენ. იგი შედგება არამთლიანი ხრტილოვანი რგოლებისაგან. ხრტილების რაოდენობა ცვალებადია და დამოკიდებულია ცხოველის კისრის სიგრძეზე. ხრტილის რკალის დორსალური კედელი შეერთებულია ერთმანეთთან ფაშარი შემაერთებელი ქსოვილით, რის გამოც სასულეს დორსალური კედელი რბილია და მიღებულია საყლაპავი მილის კედელზე. სასულე იწყება ხორხიდან, იკავებს კისრის მთელ მიდამოს, შედის გულმკერდის ღრუში და გულის ფუძის დონეზე იყოფა ორ – მარჯვენა და მარცხენა

ბრონქებად; სასულეს გაორკაპების ადგილი ცნობილია ბიფურკაციის სახელწოდებით (სურ.38). სასულეს ლორწოვანი გარსი მოფენილია მოციმციმე ეპითელიუმით და შეიცავს სეროზულ, ლორწოვან და შერეული ხასიათის ჭირკვლებს.

მსხვილფეხა პირუტყვის სასულეს ხრტილოვანი რგოლების რაოდენობა აღწევს 45-50-მდე. გულმკერდის ღრუში სასულე ბიფურკაციამდე აძლევს მარჯვენა ფილტვის სამწვერვალო წილს დამატებით ბრონქს.



სურ.38. ცხენის ფილტვები (პოპესკოს მიხედვით)

1-სასულე; 2-მარცხენა სამწვერვალო წილი; 3-საგულე-სადიაფრაგმო წილი; 4-ბლაგვი კიდე; 5-მარჯვენა სამწვერვალო წილი; 6,7-გულის ამონაჭდევი; 8-მახვილი კიდე.

ღორის სასულე ცილინდრული ფორმისაა; შედგება 30-35 ხრტილოვანი რგოლებისგან. ხრტილოვანი რგოლების ბოლოები ისეა დაახლოებული, რომ ხშირად ერთიმეორეზე გადადის. სასულეს გაორკაპებამდე იგი მარჯვენა ფილტვის სამწვერვალო წილს დამატებით ბრონქს უგზავნის. ცხენის სასულე 50-55 ხრტილოვანი რგოლისაგან შედგება. ძაღლის სასულე კი - 40-45 ხრტილოვანი რგოლისაგან.

**ფილტვები – pulmones** გულმკერდის ღრუში მოთავსებული წყვილი ორგანოა (სურ.38), რომელშიც წარმოებს აირთა ცვლა ჩასუნთქულ ატმოსფერულ ჰაერსა და სისხლს შორის. თითოეულ ფილტვს აქვს შუაზე გაჭრილი კონუსის მოყვანილობა, რის გამოც მასზე ნათლად ჩანს უკანა, გაგანივრებული ფილტვის ფუძე – **basis pulmonis** და წინა შედარებით შევიწროებული ნაწილი, ფილტვის მწვერვალი – **apex pulmonis**.

ფილტვის ფუძე მიქცეულია დიაფრაგმისაკენ, მწვერვალი – კისრისაკენ (სურ.38).

თითოეულ ფილტვზე არჩევენ სამ ზედაპირს: გარეთა – გამოდრეკილ სანეკნე ზედაპირს, უკანა – შედრეკილ სადიაფრაგმო ზედაპირს და მედიალურს – შუასაყარის ზედაპირს. ამ უკანასკნელ ზედაპირზე მოთავსებულია ფილტვის კარი, ე.ი. ის ადგილი საიდანაც ფილტვში შედის მთავარი ბრონქი, სისხლის ძარღვები და ნერვები. ფილტვის კარში მოთავსებულ ყველა ამ წარმონაქმნს ეწოდება ფილტვის ფესვი. ფილტვზე მკაფიოდაა გამოყოფილი დორსალური ბლაგვი კიდე და ვენტრალური მახვილი კიდე (სურ.38).

ფილტვი წილაკოვანი ორგანოა და ღრმა ნაქდევით იყოფა სამ ძირითად წილად: წინა სამწვერვალო წილი – **lobus cranialis**, შუა საგულე წილი – **lobus cardiacus** და უკანა, ყველაზე ფართე, სადიაფრაგმო წილი – **lobus diaphragmaticus**. გარდა ამისა, მარჯვენა ფილტვს შუასაყარის ზედაპირზე გამოეყოფა დამატებითი წილი – **lobus accesorius** (სურ.38).

ფილტვის ქსოვილი დაქსელილია ჰაერის გამტარებელი სხვადასხვა დიამეტრის მილებით, რომელთა შორის პირველ ტოტებს სასულეს გაორკაპებიდან ეწოდება მთავარი ბრონქები. თითოეული მთავარი ბრონქი შესატყვისი ფილტვის სიღრმეში გავლით მიემართება კაუდალურად. იგი თანდათანობით ტოტიანდება წვრილი ყალიბის ბრონქებად და საბოლოოდ ქმნის ბრონქიალურ ხეს. მთავარი ბრონქიდან თითო-თითო ტოტი მიემართება სამწვერვალო, საგულე და დამატებით წილ-

ში. ხოლო ოთხი დორსალური და ოთხი ვენტრალური ბრონქი შედის სადიაფრაგმო წილში. აღნიშნული ტოტები შემდგომი დატოტიანებით ქმნიან ალვეოლარულ ხეს.

მსხვილფეხა პირუტყვის ფილტვის დაყოფა – სამწვერვალო, საგულე და სადიაფრაგმო წილებად მკვეთრად არის გამოხატული; სამწვერვალო წილი მარჯვენა ფილტვზე ორ ნაწილად არის გამოყოფილი. სასულეს ბიფურკაციამდე გამოეყოფა დამატებითი ბრონქი, რომელიც შედის მარჯვენა ფილტვის სამწვერვალო წილის დამატებით ნაწილში. ფილტვის წონა სხეულის ცოცხალი წონის 0,65% უდრის.

ღორის ფილტვის დაყოფა – სამწვერვალო, საგულე და სადიაფრაგმო წილებად კარგად არის გამოხატული. სასულეს ბიფურკაციამდე გამოეყოფა დამატებითი ბრონქი – დამატებითი წილისათვის. ფილტვის წონა სხეულის ცოცხალი წონის 0,85% უდრის.

ცხენის ფილტვს (სურ.38) წილებად დაყოფა არ ეტყობა; სამწვერვალო წილია თავისუფალი, სადიაფრაგმო და საგულე წილები ერთმანეთთან შეზრდილია. ფილტვის წონა სხეულის ცოცხალი წონის 1,43% უდრის.

ძაღლის ფილტვი ღრმა ღარებით და ნაჭდევებით იყოფა სამწვერვალო, საგულე და სადიაფრაგმო წილებად. ნაჭდევები იმდენად ღრმა არის, რომ მთავარ ბრონქებამდე აღწევს. ფილტვის წონა სხეულის ცოცხალი წონის 0,80% უდრის.

**პლევრა** – pleura არის ფილტვების სეროზული გარსი. პლევრაში არჩევენ ორ ფურცელს: ფილტვის ანუ ვისცერულ პლევრას, რომელიც უშუალოდ გადაკრულია ფილტვის ქსოვილზე და კედლის ამჟომ ანუ პარიესულ პლევრას, რომელიც შეზრდილია გულმკერდის კედლებთან. მიმაგრების მიხედვით პარიესულ პლევრაში არჩევენ სამ ნაწილს: ნეკნების, დიაფრაგმისა და შუასაყარის ნაწილებს.

პლევრის ორ პარიესულ და ვისცერულ ფურცლებს შორის მდებარეობს სივრცე, რომელსაც ეწოდება მარჯვენა და

მარცხენა პლევრის ღრუ. პლევრის ღრუში უპაერო სივრცეა და დიდი მნიშვნელობა აქვს სუნთქვის პროცესის განხორციელებისათვის.

პლევრის ღრუში არის პლევრის უჯრედების მიერ გამოყოფილი მცირე რაოდენობის სითხე, რომელიც ასველებს პლევრის ორივე ფურცლის შიგნითა ზედაპირებს, რითაც ამცირებს ხახუნს და ხელს უწყობს სუნთქვის თავისუფალ განხორციელებას.

### **შარდ-სასქესო სისტემა** **systema urogenitale**

შარდ-სასქესო სისტემა აერთიანებს საშარდე და სასქესო ორგანოებს, რომლებიც მკიდროდაა დაკავშირებული ერთმანეთთან განვითარებით და ანატომიურადაც; თუმცა მათი ფუნქციები სრულიად განსხვავებულია – საშარდე ორგანოების დანიშნულებაა შარდის გამოყოფა, სასქესო ორგანოებისა კი – გამრავლება.

გამრავლების ორგანოები მრავალგვარ ფუნქციას ასრულებენ. მათგან პირველად დასახელებული უნდა იქნეს სასქესო უჯრედების წარმოქმნის ფუნქცია, რითაც უზრუნველყოფილია შთამომავლობის გაგრძელება. ამის გარდა სასქესო ორგანოები ხელს უწყობენ მოპირდაპირე სქესის უჯრედების შეხვედრას და განაყოფიერების დადგომას; ხოლო შემდგომში სათანადო პირობებს ქმნიან დედის ორგანიზმში ჩანასახის ნორმალური განვითარებისათვის.

სასქესო ორგანოები შინაგანი სეკრეციის ფუნქციასაც ასრულებს. მათ მიერ გამოყოფილი ჰორმონები მოქმედებენ სასქესო ორგანოების ზრდა განვითარებაზე, მათი განაყოფიერებისათვის მომზადებაზე და ნაყოფის განვითარების ნორმალურ მიმდინარეობაზე. სასქესო ორგანოები თავიანთი ინკრეტებით მოქმედებენ აგრეთვე სქესისათვის დამახასიათებელი მეორადი სასქესო ნიშნების განვითარებაზე.

სასქესო ორგანოების ჩასახვა ხდება ნაყოფის განვითარების ადრეულ სტადიაში. ნაყოფის მუცლის ღრუში მეზოთელიუმიდან ვითარდება ორი ნაოჭი, რომლებიც ჯერ გარდაიქმნებიან ინდიფერენტულ სასქესო ორგანოებად, განვითარების შემდეგ სტადიებზე კი ხდება სქესის დიფერენციაცია. (მაშრობითი ან მდედრობითი).

## საშარღე ორგანოები organa urinaria

საშარღე ორგანოების დანიშნულებაა ორგანიზმიდან ნივთიერებათა ცვლის შედეგად წარმოქმნილი უვარგისი პროდუქტების გამოყოფა, რომელთა დაგროვება ორგანიზმში იწვევს თვით მოწამვლასა და ბოლოს სიკვდილს. შარდი შეიცავს წყალს, არაორგანულ ნივთიერებებს მარილების სახით და ორგანულ ნივთიერებებს – შარდოვანასა და შარდმჟავას, რომლებიც ცილის არასრული დაშლის პროდუქტებია.

შარდის გამოყოფა აპარატში შედის: თირკმლები, შარდსაწვეთები, შარდის ბუშტი და შარდსადენი.

**თირკმელი** – *ren s. nephros* მუქი მოწითალო ფერის მკვრივი კონსისტენციის, მომეტებულ შემთხვევაში ლობიოს მოყვანილობის ორგანოა, რომელიც მდებარეობს მუცლის ღრუში. ამ ორგანოს აბსოლუტური წონა ცვალებადობს ცხოველის სახის შესაბამისად და 50–800 გრ-მდე აღწევს.

გარეგნული დათვალიერებით თირკმელზე შეიმჩნევა დორსალური და ვენტრალური ზედაპირები, კრანიალური და კაუდალური ბოლოები; გამოდრეკილი ლატერალური და შედრეკილი მედიალური კიდეები; ამ უკანასკნელ ზედაპირზე მდებარეობს თირკმლის კარი; კარიდან თირკმელში შედის სისხლის ძარღვები და ნერვები; გამოდის, შარდსაწვეთი (სურ.39).

გარეგანი ფორმისა და შინაგანი სტრუქტურის მიხედვით არჩევენ 4 სხვადასხვა ტიპის თირკმელს: დაყოფილი მრავლობითი

თირკმელი, დაღარული მრავალდვრილოვანი თირკმელი სადა მრავალდვრილოვანი და სადა ერთდვრილოვანი თირკმელი.

**დაყოფილი მრავლობითი თირკმელი** – შედგება მრავალი ერთიმეორისაგან დაშორებული პატარ-პატარა თირკმლებისაგან, რომლებიც ერთიმეორეს უერთდებიან გამომტანი მილებით და შემაერთებელი ქსოვილით. ყოველი თირკმლის გამომტანი მილების გაერთიანებით შეიქმნება შარდსაწვეთი. თირკმელი გარეგნული დათვალიერებით წააგავს ყურძნის მტევანს; ასეთი თირკმელი აქვს დათვს და დელფინს.

დაღარული მრავალდვრილოვანი თირკმელი გარედან ღრმა ღარებით მრავალ წილად იყოფა, თუმცა განაკვეთზე ნათლად ჩანს, რომ ღარები აღწევს მხოლოდ პერიფერიულ ზონაში; მათი ცენტრალური ნაწილი კი შეზრდილია ერთიმეორესთან. მიუხედავად მოსაზღვრე ნაწილების გაერთიანებისა, განაქვრზე მიკროსკოპის ქვეშ ნათლად ჩანს მრავალრიცხოვანი პირამიდები, შესაბამისი მრავალი დვრილით. ასეთი თირკმელი აქვს მსხვილფეხა პირუტყვს.

**სადა ერთდვრილოვანი თირკმელი** ხასიათდება იმით, რომ თირკმლის ნივთიერებაში გაერთიანებულია არა მარტო ქერქოვანი, არამედ ტვინოვანი ზონაც. ასეთი ტიპის თირკმელს აქვს მხოლოდ ერთი დვრილი, რომელიც ჩაშვებულია ერთ საერთო ჯამში. ასეთი ტიპის თირკმელი აქვს ცხენს, წვრილ რქოსანს და ძაღლს.

**სადა მრავალდვრილოვანი თირკმელი** ხასიათდება იმით, რომ გარეთა ზედაპირი მთლიანად სადაა, მხოლოდ განაქვრზე ჩანს, რომ დვრილები განცალკევებულია. თითოეულ პირამიდას აქვს თავისი დვრილი და საშარდე ფიალა. საშარდე ფიალების გაერთიანებით იქმნება თირკმლის ჯამი, რომელიც თირკმლის კარში გრძელდება. ასეთი ტიპის თირკმელი აქვს ღორს.

თირკმლის ფრონტალურ ქრილზე ჩანს სამი ზონა: ქერქოვანი, ტვინოვანი და საზღვროვანი. ქერქოვანი ანუ შარდის გამომყოფი ზონა – *cortex renalis*, მოთავსებულია პერიფე-

რიაზე და აქვს მუქი წითელი ფერი. თირკმლის ამ შრეში მდებარეობს უწვრილესი სისხლის ძარღვები, რომლებიც ქმნიან ე.წ. არტერიულ გორგლებს. ყოველი ასეთი გორგალი გარშემორტყმულია გორგლის კაფსულით, რომელსაც ორკედლიანი ფილის სახე აქვს და შეიცავს ღრუს. არტერიული გორგალი და მისი კაფსულა ქმნის თირკმლის სხეულაკს.

გორგლის კაფსულიდან გამოდის საშარდე მილაკი, რომელშიც არჩევენ შემდეგ ნაწილებს: ყელი, პირველი რიგის კლაკნილი მილაკი, მარყუყი, მეორე რიგის კლაკნილი მილაკი და სწორი მილაკი. ყელი და ორივე რიგის კლაკნილი მილაკები მოთავსებულია თირკმლის ქერქოვან ნივთიერებაში, ხოლო მარყუყი და სწორი მილაკი - საზღვროვან და ტვინოვან ნივთიერებაში. სწორი მილაკები უერთდება ერთმანეთს და ქმნის საერთო, ანუ დვრილის მილაკებს, რომლებიც პირამიდის დვრილებზე იხსნებიან ხვრელებით.

თირკმლის სხეულაკი და საშარდე მილაკები ქმნიან თირკმლის სტრუქტურულ-ფუნქციურ ერთეულს - ნეფრონს. ყოველ თირკმელში ნეფრონთა რიცხვი ცვალებადია და მილიონს აღემატება.

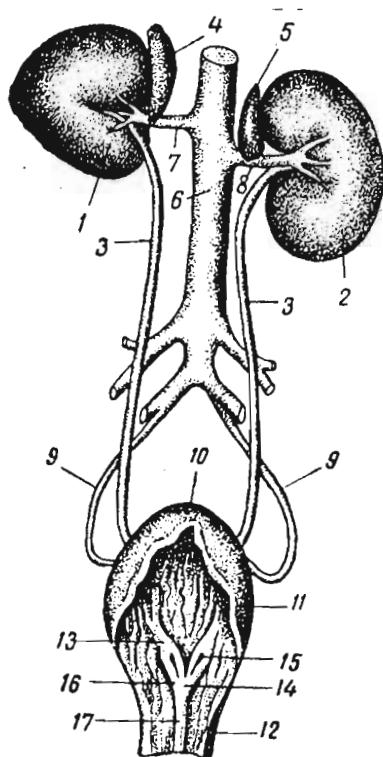
ტვინოვანი ანუ შარდის გამტარებელი ზონა - *cortex medullaris* მდებარეობს თირკმლის ცენტრში და უფრო ღია ფერისაა. იგი შედგება რამოდენიმე კონუსისებური ფორმის წარმონაქმნისაგან, რომლებსაც პირამიდები ეწოდება, პირამიდების ფუძეები მიმართულია თირკმლის ქერქისაკენ; მათი მომრგვალო მწვერვალი კი - თირკმლის მენჯისაკენ. პირამიდის მწვერვალი დვრილის მოყვანილობისაა და ეწოდება თირკმლის დვრილი.

თირკმლის ტვინოვანსა და ქერქოვან ზონებს შორის არის საზღვროვანი ზონა მუქი მოწითალო ზონარის სახით. მას ტალღისებური შეხედულება აქვს და ალაგ-ალაგ თირკმლის წილაკებს შორის დარჩენილ შუალედში ჩაიზრდება.

მსხვილფეხა პირუტყვის თირკმელი არის დადარული მრავალდვრილოვანი ტიპის; მარჯვენა თირკმელი მოგრძო-ოვა-

ლური ფორმისაა; კრანიალური ბოლო კაუდალურთან შედარებით განიერი და სქელია. მარცხენა თირკმელი ოვალური ფორმისაა; ჩამოკიდებულია მოკლე ჯორჯალზე და ფაშვის გადავსების შესაბამისად გადაინაცვლებს მარჯვენა მხარეს. თირკმლის აბსოლუტური წონა 500-720 გრამს აღწევს.

ღორის თირკმელი ეკუთვნის სადა მრავალდვრილოვანი ტიპის თირკმელს; აქვს ლობიოს მოყვანილობა. თირკმლის დვრილების რაოდენობა 10-12-ია, თითოეულ დვრილს აქვს თავისი ფიალა, რომლებიც ჩაშვებულია თირკმლის მენჯში. თირკმლის წონა უდრის 200-285 გრამს.



სურ.39. შარდის გამოყოფი ორგანოების სქემა (ა.კლიმოვის მიხედვით)

1-მარჯვენა თირკმელი; 2-მარცხენა თირკმელი; 3-შარდსაწვეთი; 4-თირკმელზედა ჯირკვალი; 6-მუცლის აორტა, 7-თირკმლის არტერიები, 8-შარდის ბუშტის არტერიები, 10-ბლაგვი მწვერვალი; 11-სხეული; 12-ყელი; 13-შარდსაწვეთის მორგებები; 14-შარდის ბუშტის სამკუთხედი; 15-შარდსაწვეთის ხვრელი; 16-შარდსაწვეთის ნაოჭი; 17-შარდსადენის ნაოჭი.

ცხენის თირკმელი ეკუთვნის სადა ერთდვრილოვან ტიპს. მარცხენა თირკმელი ლობიოს მოყვანილობისაა, მარჯვენა კი-

გულის ფორმის. თირკმლის პირამიდების რიცხვი 10-13 უდრის. გაერთიანებული დვრილი ჩაშვებულია თირკმლის მენჯში. თირკმლის წონა უდრის 420-480 გრამს (სურ.39).

ძალის თირკმელი ეკუთვნის სადა ერთდვრილოვანი თირკმელის ტიპს. აქვს ლობიოს მოყვანილობა. თირკმლის პირამიდების რაოდენობა 12-17-ია. თირკმლის მენჯს არა აქვს ფიალები. აქვს სუსტად გამოხატული საბოლოო ჯიბეები. თირკმლის წონა შეადგენს 40-62 გრამს.

**შარდსაწვეთი – ureter** შარდის გამომტანი მილია, რომელიც თირკმლის მენჯის გაგრძელებაა, მიემართება მენჯის ღრუსაკენ და ირიბად შეიჭრება შარდის ბუშტის დორსალურ კედელში, გაივლის 3-5 სმ-ს ბუშტის კედელში და იხსნება ლორწოვან გარსში. შარდსაწვეთის ასეთ მდებარეობას უაღრესად დიდი ფიზიოლოგიური მნიშვნელობა აქვს, რაც გამოირიყხავს შარდის ბუშტიდან შარდის უკან დაბრუნებას შარდსაწვეთში.

მდებარეობის მიხედვით შარდსაწვეთში განიხილება მუცლის და მენჯის ნაწილები. შარდსაწვეთის მონაკვეთს, რომელიც ირიბად გაივლის შარდის ბუშტის კედლის სისქეში ეწოდება კედლისშიდა ნაწილი.

შარდსაწვეთის კედელი სამი გარსისაგან შედგება: გარეთა გარსი შემაერთებელქსოვილოვანია. შუა – კუნთოვანი, და შიგნითა კი – ლორწოვანი. ლორწოვანი გარსი დაფარულია გარდამავალი ეპითელიუმით და ქმნის გასწვრივ ნაოჭებს. კუნთოვანი გარსი შედგება გარეთა და შიგნითა გასწვრივი და შუამდებარე ირგვლივი შრეებისაგან. მათი შეკუმშვა ხდება ტალღისებურად და ვრცელდება შარდის ბუშტის ყელის მიმართულებით.

**შარდის ბუშტი – vesica urinaria** (სურ.39) ღრუ კუნთოვანი ორგანოა; აქვს მსხლისებური ფორმა; მდებარეობს მენჯის ღრუში, მამრობითი სქესის ცხოველებში – სწორი ნაწლავის ქვეშ, მდედრობითში კი – საშოს ქვეშ.

ანატომიურად შარდის ბუშტზე არჩევენ: სხეულს, მწვერვალს და ყელს; შარდის ბუშტის ბლაგვი მწვერვალი მიქცეულია მუცლის ღრუსაკენ, ყელი კი – მენჯის ღრუსაკენ ეს უკანასკნელი გრძელდება შარდსადენში (სურ.39).

შარდის ბუშტის ქრილზე შეიმჩნევა ლორწოვანი, კუნთოვანი და სეროზული გარსები. ლორწოვანი გარსი შეზრდილია კუნთოვან გარსთან ფაშარი შემაერთებელი ქსოვილით, მოფენილია ბრტყელი გარდამავალი ეპითელიუმით და ქმნის სხვადასხვა სიდიდის და ფორმის ნაოჭებს. კუნთოვანი გარსი წარმოდგენილია გარეთა და შიგნითა გასწვრივი და მათ შორის მდებარე ირგვლივი შრეებისაგან. ეს უკანასკნელი კი ქმნის შარდის ბუშტის ყელის სპინქტერს. სეროზული გარსი ფარავს მხოლოდ ბუშტის სხეულს და მწვერვალს.

**შარდსადენი – urethra** ემსახურება შარდის ბუშტიდან შარდის გამოტანას. შარდსადენის ასეთი ანატომიური მოწყობილობის გამო განსხვავებულია შინაურ ცხოველებში ამ ორგანოს აგებულება სქესის მიხედვით. მამრობითი სქესის ცხოველებში იგი იწყება შარდის ბუშტის შიგნითა ხვრელით და თავდება ასოს თავზე გარეთა ხვრელით. მდედრობითი სქესის ცხოველებში იგი გაცილებით მოკლეა, იწყება შარდის ბუშტის შიგნითა ხვრელით და იხსნება საშოს კარიბჭეში გარეთა ხვრელით (სურ.42).

## მდედრობითი გამრავლების ორგანოები organa genitalia feminina

მდედრობითი სასქესო ორგანოები იყოფა შიგნითა და გარეთა სასქესო ორგანოებად: შიგნითა სასქესო ორგანოებია – საკვერცხე, კვერცხსავალი, საშვილოსნო და საშო. გარეთა სასქესო ორგანოებია: სასქესო ბაგეები და კლიტორი.

**საკვერცხე – ovarium** (სურ.40) წყვილი, მომრგვალო ან ოვალური ფორმის ორგანოა. მასში ხდება კვერცხუჯრედების

წარმოშობის, განვითარების და მომწიფების პროცესი. გარდა ამისა იგი გამოიმუშავებს ყვითელი სხეულის ჰორმონებს, რომლებიც აძლიერებენ საშვილოსნოს ჰიპერტროფიას და ჰიპერპლაზიას მაკეობის პერიოდში.

საკვერცხეზე არჩევენ ორ ბოლოს – წინა ანუ კვერცხსავლის და უკანა ანუ საშვილოსნოს ბოლოს, ორ კიდეს – ჯორჯლის და თავისუფალ კიდეს, ორ ზედაპირს – მედიალურსა და ლატერალურს. საკვერცხის კვერცხსავლის ბოლოზე დამაგრებულია კვერცხსავლის ძაბრი, საშვილოსნოს ბოლოზე კი – საკვერცხის იოგი. ეს უკანასკნელი საკვერცხეს აკავშირებს საშვილოსნოს რქასთან.

საკვერცხე ჩვეულებრივ მომრგვალო ან ოვალური ფორმისაა, მისი ზედაპირი სადა ან ხორკლიანია. საკვერცხის, როგორც განივ ისე გასწვრივ განაკვეთზე არჩევენ ორ ძირითად შრეს: ფოლიკულურს და სისხლძარღვოვანს. ფოლიკულური ზონა მოთავსებულია პერიფერიაზე, სისხლძარღვოვანი კი – ცენტრში. ფოლიკულურ ზონაში არჩევენ ფოლიკულებს, ყვითელ სხეულს და მარცვლოვან უჯრედებს. ფოლიკულები მომწიფების შესაბამისად შეიძლება იყოს: პირველადი, მეორადი ფოლიკულები და მომწიფებული ფოლიკულები. პირველადი ფოლიკულისაგან განვითარების შემდეგ წარმოიქმნება მეორადი ფოლიკულები; ხოლო მეორადი ფოლიკულების შემდგომი გარდაქმნის გზით ყალიბდება მომწიფებული ფოლიკულები.

მომწიფებული ფოლიკულები განვითარების პროცესში თანდათან მატულობს მოცულობაში, რაც გამოწვეულია მის ღრუში ფოლიკულური სითხის მომატებით. შინაგანი წნევის გაზრდის გამო საკვერცხის კედელი თხელდება, ვეღარ უძლებს შინაგანი სითხის მუდმივ დაწოლას და სკდება. კვერცხუჯრედი სითხესთან ერთად პერიტონეუმის ღრუში გადადის, ამ პროცესს ოვულაცია ეწოდება (სურ.40).

საკვერცხის დარღვეულ ადგილზე ვითარდება შემაერთებული ქსოვილი და ყვითელი პიგმენტი. ამ ახალ ორგანოს ეწო-

დება ყვითელი სხეული – *corpus luteum*, რომელიც ასრულებს შინაგანი სეკრეციის ზირკვლის ფუნქციას. მაკეობის პერიოდში წარმოქმნილ ყვითელ სხეულს ეწოდება მაკეობის ყვითელი სხეული, რომელიც ფუნქციონირებს მაკეობისა და ლაქტაციის გარკვეულ პერიოდში. ოვულაციის შემდეგ როდესაც განაყოფიერების პროცესი არ მიმდინარეობს, წარმოიქმნება ყვითელი სხეული რომელსაც ეწოდება სასქესო ციკლის ყვითელი სხეული; იგი მალე განიწოვება. შეიძლება განვითარდეს პათოლოგიური ყვითელი სხეული, რომელიც მკურნალობის შემდეგ განიწოვება.

საკვერცხის სისხლძარღვოვანი ზონა მდებარეობს ცენტრში, ჯორჯლის კიდის გასწვრივ; ამ ზონის შემაერთებელქსოვილოვან ჩონჩხში გაივლის საკვერცხის სისხლის ძარღვები, ნერვები და გლუვკუნთოვანი ბოჭკოები.

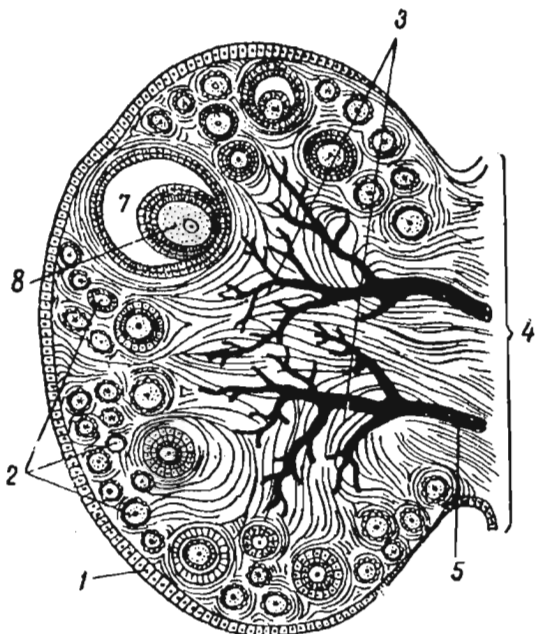
ფურის საკვერცხე ოვალური ფორმისაა; მოზრდილი ცხოველის მარჯვენა საკვერცხე მარცხენაზე დიდია. ბებერ ფურებს საკვერცხეები უპატარავდებათ და ბოლოს ფირფიტის ფორმასღებულობს. მწიფე ფოლიკულები და ყვითელი სხეულები გამოშვერილია საკვერცხის ზედაპირზე და ადვილად შეიგრძნობა რექტალური გასინჯვით. ახალგაზრდა ცხოველის საკვერცხე სიგრძით 2-5-სმ-ია, სიგანით 1-2 სმ (ასტუდენცოვი 1953).

ნეზვის საკვერცხე მოთავსებულია კარგად განვითარებულ საკვერცხის ფოჩში. გარეგნული ფორმით – მოგრძო ფირფიტისებურია, კომპაქტური ხორკლიანი ზედაპირით; ხორკლიანობის ხარისხი დამოკიდებულია ფოლიკულების და ყვითელი სხეულის განვითარებაზე. საკვერცხის სიგრძე 1-დან 10 სმ-მდე აღწევს.

ჭაკის საკვერცხე მომრგვალო ან ცერცვისებური ფორმისაა; მარჯვენა საკვერცხე ჩამოკიდებულია წელის მე-3 ან მე-4, ხოლო მარცხენა კი – მე-4 ან მე-5 მალეების ვენტრალურად. ნაყოფის და ახალშობილი კვიცის საკვერცხეს საოვულაციო ფოსო არა აქვს; იგი მხოლოდ შემდეგ სქესობრივი მომწიფების

პროცესში ვითარდება. ჭკაცის საკვერცხის დიამეტრის ზომები მერყეობს 2-15 სმ-მდე (ა.სტუდენცოვი 1953).

ხორცის მჭამელების საკვერცხე ოვალური ფორმისაა; მოთავსებულია საკვერცხის პარკში. მათი ზედაპირი უსწორო და ხორკლიანია ფოლიკულების და ყვითელი სხეულების გამოხე-რცვის გამო. საკვერცხის დიამეტრი საშუალოდ 1-2 სმ უდრის.



სურ.40 საკვერცხის განაჭერი (ა.კლიმოვის მიხედვით)

1-ფიბროზული გარსი; 2-ფოლიკულური ზონა; 3-სისხლძარღვოვანი ზონა; 4-საკვერცხის კარი; 5-სისხლის ძარღვები; 6-გრაფის ბუშტუკი; 7-კვერცხუჯრედი; 8-მომწიფებული კვერცხუჯრედი.

კვერცხსავალი ანუ საშვილოსნოს ლულა – tuba uterina (სურ.41) წყვილი ორგანოა, რომელიც საკვერცხეს აკავშირებს საშვილოსნოს რქასთან (სურ.41). ამ ორგანოს სიგრძე შინაურ ცხოველებში 5-30 სმ-მდე აღწევს, დიამეტრი კი – 3-5 მმ-ია.

კვერცხსავალს აქვს ორი ბოლო: წინა, რომელიც მიქცეულია საკვერცხისაკენ და უკანა, რომელიც მიქცეულია საშვილოსნოსაკენ და საშვილოსნოს რქაში მთავრდება საშვილოსნოს ხვრელით. კვერცხსავლის წინა ბოლო ქმნის ძაბრისებურ გაგანიერებას, რომელიც დაფარულია ფოჩებით.

ფურის კვერცხსავალი წარმოადგენს სუსტად დაკლაკნილ მილებს, რომლებიც მუცლის ღრუს აკავშირებს საშვილოსნოს ღრუსთან. მას აქვს წინა მოკლე გაფართოებული ნაწილი სუსტად განვითარებული ფოჩით. კვერცხსავლის სიგრძე 25-30 სმ აღწევს, ნერბებისა კი - 15-16 სმ. ნეზვის კვერცხსავალს აქვს წვრილი ხვეულები და ბოლოვდება მკაფიოდ გამოხატული ფოჩით. კვერცხსავლის სიგრძე აღწევს-12-23-სმ-მდე. ჭაკის კვერცხსავალი ძლიერ დაკლაკნილი მილებია, მათი სიგრძე 14-30 სმ-მდე აღწევს. ძალის კვერცხსავალი ძლიერ დაკლაკნილია და უხვადაა დაფარული ქონის ნადებით; კრანიალური ბოლო კარგად განვითარებული ფოჩით ბოლოვდება; ამ ორგანოს სიგრძე აღწევს 4-10 სმ-მდე, დიამეტრი კი 1-3 მმ-მდე.

**საშვილოსნო - uterus** ღრუ კუნთოვანი ორგანოა, რომელშიც ვითარდება ერთი ან რამდენიმე ნაყოფი. იგი უზრუნველყოფს მკეობის პერიოდში ნაყოფის განვითარებას, კვებას და გამოდევნას სამშობიარო გზებში (სურ.41).

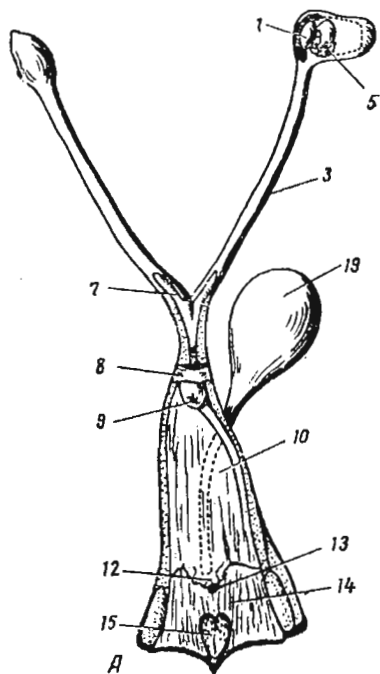
ძუძუმწოვარ ცხოველებში აგებულების მიხედვით არჩევენ საშვილოსნოს 4 ტიპს: ორმაგი საშვილოსნო, ორნაწილოვანი საშვილოსნო, ორრქიანი საშვილოსნო და მარტივი საშვილოსნო.

**ორმაგი საშვილოსნო - uterus duplex** წყვილი ორგანოა და წარმოდგენილია, მარჯვენა და მარცხენა საშვილოსნოთი, რომლებიც ერთმანეთის დამოუკიდებლად იხსნებიან საშოში. ასეთი საშვილოსნო აქვს ბოცვერს და სპილოს.

**ორნაწილოვანი საშვილოსნო - uterus bipartidus** წარმოდგენილია მარჯვენა და მარცხენა საშვილოსნოთი, ისინი ერთდებიან მხოლოდ ყელის მიდამოში და საშოში იხსნება ერთი საერთო ხვრელით. ასეთი საშვილოსნო აქვს ზოგიერთ მღრღნელს.

ორრქიანი საშვილოსნო – uterus bicornis აქვს შინაურ ცხოველებს. მასზე ვარჩევთ წყვილ რქებს – cornua uteri, სხეულს – corpus uteri და ყელს – collum uteri. ორრქიანი ტიპის საშვილოსნოში გამოყოფენ ერთნაყოფიან და მრავალნაყოფიან საშვილოსნოს; ერთნაყოფიან საშვილოსნოს აქვს მოკლე რქები და გრძელი სხეული (ფური), ხოლო მრავალნაყოფიან საშვილოსნოს კი – გრძელი რქები და მოკლე სხეული (ნეზვი).

მარტივი საშვილოსნო – uterus simplex წარმოადგენს ერთ მთლიან ორგანოს, მთლიანი კენტი ღრუთი. ასეთი ტიპის საშვილოსნოს აქვს 3 ნაწილი: ძირი, ტანი და ყელი. ასეთი საშვილოსნო აქვს პრიმატებს და ადამიანს.



სურ. 41. მდედრობითი გამრავლების ორგანოები (პ. ხროშოვის მიხედვით)

1-საკვერცხე; 2-შარდის ბუშტი; 3-საშვილოსნოს რქა; 4-საკვერცხსაველი; 5-საშვილოსნოს სხეული; 6-საშვილოსნოს ყელი; 7-საშვილოსნოს ყელის გარეთა ხვრელი; 8-საშვილოსნოს ყელის ხვრელი; 9-საშვილოსნოს ყელის გარეთა ხვრელი; 10-საშვილოსნოს ყელის ხვრელი; 11-საშვილოსნოს ყელის ხვრელი; 12-საშვილოსნოს ყელის ხვრელი; 13-კარბჭის ხვრელი; 14-გარეთა სასქესო ორგანოები; 15-კლიტორი; 16-შარდის ბუშტი.

საშვილოსნოს კედელი შედგება: გარეთა გარსი, პერიმეტრიუმი – perimetrium სეროზული ხასიათისაა. საშვილოსნოს

დორსალური და ვენტრალური ზედაპირის სეროზული გარსის ფურცლები უახლოვდება ერთმანეთს, ერთდება და ორივე მხარეზე ქმნის საშვილოსნოს განიერ იოვს.

საშვილოსნოს კუნთოვანი გარსი, ანუ მიომეტრიუმი – **miometrium** გამოირჩევა მძლავრი განვითარებით; იგი შედგება გლუვკუნთოვანი ბოჭკოების სამი შრისაგან, რომელთა შორის გარეთა და შიგნითა გასწვრივია, ხოლო შუა კი-ირგვლივი. ეს უკანასკნელი საშვილოსნოს ყელის მიდამოში ქმნის მძლავრ მომჭერ სპინქტერს. საშვილოსნოს ყელის სპინქტერი იხსნება მხოლოდ ცხოველის ახურების და მშობიარობის დროს.

საშვილოსნოს ლორწოვანი გარსი, ანუ ენდომეტრიუმი – **endometrium** დაფარულია მოციმციმე ეპითელიუმით და შეიცავს ე.წ. მილაკოვან ჭირკვლებს. საშვილოსნოს ყელის ლორწოვანი გარსი ქმნის გასწვრივ და განივ ნაოჭებს. საშვილოსნოს ლორწოვან გარსს აქვს სპეციალური წამონაზარდები საშვილოსნოს მეჭეჭები – კარუნკულები; ისინი განლაგებული არიან რქაში 4 გასწვრივ რიგად; ყოველ რიგში არის 10-14 ცალი კარუნკული. მათ არა აქვთ საშვილოსნოს ლორწოვანი ჭირკვლები; თუმცა აქვთ შესამჩნევი ჩაღრმავებები – ე.წ. კრიბტები, რომელშიც შედის სანაყოფე გარსის წამწამები. სანაყოფე გარსის ის ნაწილი, რომელიც ფარავს კარუნკულებს, ცნობილია კოტილიდონების სახელწოდებით. მაკეობის პერიოდში კარუნკულები იზრდებიან და ზოგჯერ ბატის კვერცხის ოდენობამდე აღწევენ, თუმცა თანდათანობით განიწოვება მშობიარობის შემდეგ.

ფურის საშვილოსნო ორრქიან ტიპს ეკუთვნის. საშვილოსნოს რქები ერთიმეორესთან შეერთებულია მნიშვნელოვან მანძილზე ისე, რომ მათ შორის კედელი ტიხარს ქმნის. გარედან შეერთების ადგილზე არის რქათაშუა ღარი, რომელიც კაუდალურად საშვილოსნოს სხეულში იკარგება. რქები წვეროს მიმართულებით ვიწროვდება და მეტი თუ ნაკლები სიძლიერით იკლავება; სუსტად აქვს იგი განვითარებული კამეჩს. საშ-

ვილოსნოს ლორწოვან გარსში კარუნკულების რაოდენობა აღწევს 80-დან 120-მდე.

ნეზვის საშვილოსნო ორრქიან ტიპს ეკუთვნის. საშვილოსნოს სხეული წარმოადგენს მცირე ღრუს, სიგრძით 3-5 სმ, რომელიც კრანიალურად ორ რქაში გადადის. დასაწყისში რქები შეზრდილია ერთიმეორესთან. რქები დაცილების შემდეგ ქმნიან ჯორჯლებზე ჩამოკიდებულ დიდი რადენობის მარყუჟებს. მოზრდილი ნეზვის საშვილოსნოს რქის სიგრძე 10-20 სმ-დე აღწევს.

ჭაკის საშვილოსნოს სხეულის სიგრძე 8-15 სმ-ია. რქას აქვს დიდი და მცირე სიმრუდე; მცირე სიმრუდიდან საშვილოსნოს სეროზული გარსი გადადის საშვილოსნოს ჯორჯალში; რქების სგრძე 14-30 სმ-ია. საშვილოსნოს ყელი სქელკედლიანია, აქვს ცილინდრული ფორმა, რომლის კაუდალური ბოლო შეწყულია საშოს ღრუსაკენ. საშვილოსნოს განიერი იოგი ემაგრება ხერხემალს დაწყებული წელის მესამე მალიდან გავის მეოთხე მალამდე.

ძაღლის საშვილოსნოს რქები ვიწრო და გრძელია. სხეული მოკლეა; საშვილოსნოს ყელი შეწყულია საშოს ღრუსაკენ. საშვილოსნოს რქების სიგრძე აღწევს 10-14 სმ-მდე(სურ. 41).

**საშო – vagina** (სურ. 41) საშვილოსნოს ყელის გაგრძელებაა; არის შეწყვილების ორგანო და სამშობიარო გზა; მდებარეობს მენჯის ღრუში, სწორ ნაწლავსა და შარდის ბუშტს შორის. საშოს კაუდალური ნაწილი უერთდება შარდსადინარის ხვრელს და ქმნის საშოს კარიბჭეს. საშოს კედელი შედგება სამი გარსისაგან: შიგნითა – ლორწოვანი, შუა – კუნთოვანი და გარეთა – შემაერთებელ ქსოვილოვანი. ლორწოვანი გარსი მოფენილია მრავალშრიანი ეპითელიუმით და ქმნის სხვადასხვა რაოდენობის და ფორმის გასწვრივი მიმართულების ნაოჭებს. საშოს საშუალო სიგრძე უდრის 10-25 სმ-მდე.

**საშოს კარიბჭე – vestibulum vaginae** საშოს გაგრძელება და მთავრდება გარეთა სასქესო ორგანოებით – ვულვით. კარიბჭის ვენტრალურ კედელზე, შარდსადინარის მილის ხვრე-

ლი იხსნება. საშოს კარიბჭის სიგრძე 5-15 სმ-მდეა. კარიბჭის ლორწოვანი გარსი დაფარულია მრავალშრიანი ბრტყელი ეპითელიუმით. კარიბჭის გვერდებზე ლორწოვანი გარსის სისქეში მოთავსებულია მილაკოვანი ჯირკვლების 2 მწკრივი, რომლებიც გამოყოფენ ლორწოვან გამონაყოფს. მათი სეკრეტორული ფუნქცია ძლიერდება ახურების ფაზაში და ანთებითი პროცესების დროს.

**გარეთა სასქესო ორგანოები** – vulva წარმოდგენილია: სასქესო ბაგეებით, რომელთა შორის მოთავსებულია სასქესო ნაპრალი და კლიტორი. თითოეულ სასქესო ბაგეს აქვს გარეთა და შიგნითა ზედაპირი. პირველი დაფარულია პიგმენტის ან ზოგჯერ უპიგმენტო ნაზი კანით. ბაგეების შიგნითა ზედაპირი წარმოადგენს ლორწოვან გარსს, რომელიც დაფარულია მრავალშრიანი ბრტყელი ეპითელიუმით, რაც კიდევბთან უშუალოდ კანში გადადის. სასქესო ბაგეების დორსალური და ვენტრალური ნაპირები ერთმანეთს უერთდება, შეერთების ადგილებს ეწ. დორსალური და ვენტრალური შესართავები. სასქესო ნაპრალი დორსალურად მომრგვალოა, ვენტრალურად კი – გაწვეტიანებული.

**კლიტორი ანუ სავნებო** – clitoris (სურ.41) შეესაბამება მამრობით სასქესო ასოს. მდებარეობს სასქესო ბაგეების ვენტრალური შესართავის კუთხეში. შედგება ორი მღვიმოვანი სხეულისაგან, რომლებიც ერთდებიან და ქმნიან სავნებოს სხეულს, რომელიც ფეხების საშუალებით მტკიცედ არის მიმაგრებული საჯდომ ბორცვზე. სავნებოს სხეული ბოლოვდება შებრტყელებული თავით. ფურეებში სავნებოს სიგრძე აღწევს 12 სმ-მდე (ა. სტუდენცოვი, 1953).

## მამრობითი გამრავლების ორგანოები organa genitalia masculina

მამრობითი სასქესო ორგანოების ბიოლოგიური დანიშნულება მდგომარეობს სპერმატოზოიდების წარმოქმნაში, სასქესო ორგანოებიდან მის გამოდევნაში და მდებარის სასქესო ორგანოებში შეტანაში. რაც მნიშვნელოვნად ცვალებადობს ცხოველთა სახეობის და სქესობრივი აქტის დინამიკის მიხედვით.

მამრობითი სასქესო აპარატი შედგება წყვილი და კენტი ორგანოებისაგან. წყვილ ორგანოებს ეკუთვნის: სათესლე ჭირკვალი, სათესლე ჭირკვლის დანამატი, სათესლე სადინარი, სათესლე პარკი, დამატებითი სასქესო ჭირკვლები. კენტი ორგანოებია: შარდ-სასქესო მილი და ასო (სურ.42).

**სათესლე ჭირკვალი – testis** (სურ.43) მოთავსებულია სათესლე პარკში. ამ ჭირკვლის განვითარება ემბრიონალურ პერიოდში იწყება ნაყოფის მუცლის ღრუში და დაბადებამდე, ან დაბადების შემდეგ საზარდულის მილით ჩამოდის სათესლე პარკში. იშვიათად მაგრამ მაინც, სათესლე ჭირკვალი რაიმე მიზეზის გამო არ ჩამოდის სათესლე პარკში. მოვლენას, როცა პარკში ჩამოდის მხოლოდ ერთი ჭირკვალი, ეწ. მონორქიზმი; მაგრამ თუ რაიმე მიზეზის გამო ორივე ჭირკვალი არ ჩამოეშვა პარკში, ამ მოვლენას ეწ. კრიპტონიზმი.

სათესლე ჭირკვალზე დანამატის მდებარეობის შესაბამისად არჩევენ ორ ბოლოს – თავის და კუდის ბოლოს, ორ კიდეს – დანამატის და თავისუფალ კიდეს და ორ ზედაპირს – ლატერალურს და მედიალურს. დორსალურ კიდეზე მოთავსებულია სათესლე დანამატი და მას დანამატის კიდე ეწოდება, მეორე საწინააღმდეგო ვენტრალურ კიდეს კი – თავისუფალი კიდე. დანამატის კიდესა და სათესლე ჭირკვალს შორის მდებარეობს დანამატის სინუსი.

სათესლე ჭირკვალი გარედან დაფარულია საკუთრივ ბუდებრივი გარსით; აღნიშნული გარსის ქვეშ მდებარეობს თეთრი გარსი ანუ შემაერთებელქსოვილოვანი კაფსულა. აღნიშნული

გარსები ერთმანეთთან მჭიდროდ არის შეზრდილი. სათესლე ჭირკვლის დანამატის ბოლოსთან თეთრი გარსი შეიჭრება სათესლე ჭირკვლის სიღრმეში, მიემართება ორგანოს კუდის ბოლოსაკენ და ქმნის შუასაყარს. შუასაყრიდან თეთრი გარსისაკენ მიემართება ხარიხები, რომლებიც ჭირკვალს ყოფენ კამერებად.

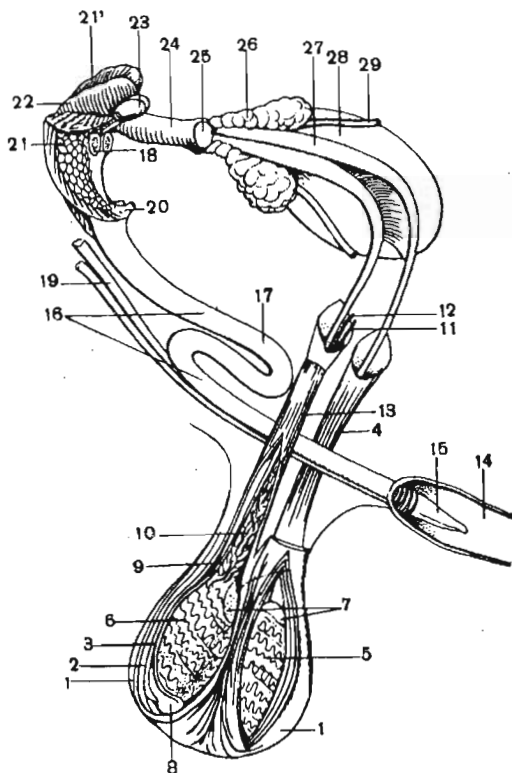
თითოეული კამერა ამოვსებულია სათესლე კლაკნილი მილაკებით და ინტერსტიციალური ქსოვილით. კლაკნილ მილაკებში წარმოებს სპერმატოზოიდების გამომუშავება. აღნიშნული მილაკების დასაწყისი დაკლაკნილია, რომლებიც შემდგომ სწორეებიან და შედიან შუასაყარში; აქ უერთდებიან ერთმანეთს და ქმნიან სათესლე ბადეს. ინტერსტიციალურ ქსოვილს აქვს შინაგანი სეკრეციის უნარი და გამოიმუშავებს მამრობით სასქესო ჰორმონებს.

**სათესლე ჭირკვლის დანამატი – epididymis** ანატომიურად და ფუნქციურად მჭიდროდაა დაკავშირებული სათესლე არკვალთან. დანამატში არჩევენ: თავს, სხეულსა და კუდს (ურ.43).

დანამატის თავი – **caput epididymis** წარმოიქმნება სათესლე ნადის მარჯულებიდან გამომტანი მილების შეერთებით, რომელთა რაოდენობა შინაურ ცხოველებში ცვალებადობს 7-დან 20-მდე. დანამატის სხეული – **corpus epididymis** არის დანამატის სადინარის გაგრძელება; იგი განიცდის გაგანიერებას, მკვეთრად იღრიკება და გრძელდება დანამატის კუდში – **caudae epididymis**. დანამატის კუდი დაკავშირებულია სათესლე ჭირკვალთან სპეციალური იოგით – **lig. feres proprium**, ხოლო საერთო ბუდებრივ გარსთან კი – საზარდულის იოგით – **lig. inguinalis**. დანამატის კუდიდან იწყება სათესლე სადინარი.

სათესლე ჭირკვლის კლაკნილ მილაკებში ხდება სპერმატოზოიდების გამომუშავება; აქედან გადადის და გროვდება სათესლე დანამატში. სათესლე დანამატი უზრუნველყოფს მათ კვებას. მხოლოდ სქესობრივი აქტის დროს ხდება მათი გარეთ გამოყოფა. სათესლე დანამატში და განსაკუთრებით მათ კუ-

დში სპერმატოზოიდები იძენენ მდგრადობას გარემო პირობების მიმართ (სურ.43).



სურ.42. კუროს გამრავლების ორგანოები (გ.ივანოვის მიხედვით)

1-სათესლე პარკის კანი; 2-კუნთ-ელასტიკური გარსი; 3-საერთო ბუდებრივი გარსი; 4-კრემასტერის გარსი; 5,6-მარჯვენა და მარცხენა სათესლე ჭირკვალი; 7-დანამატის თავი; 8-დანამატის კული; 9-სათესლე სადინარი; 10-ვენური წნული; 11,12-სათესლე არტერია და ვენა; 13-საზარდულის მილი; 14-პრეპუციუმი; 15-ასოს თავი; 16-ასოს სხეული; 17-ნადრეკი; 18-ასოს ძირი; 20,21-საჯდომ მღვიმოვანი კუნთი; 23-ბოლქვისებური ჭირკვალი; 24-შარდსადენი; 25-ბუშტუკოვანი ჭირკვალი; 27-სათესლე ბაგირაკი; 28-შარდის ბუშტი; 29-შარდსაწვეთი.

კუროს სათესლე ჭირკვალი ელიფსის ფორმისაა, დანამატის სხეული ვიწროა, თავი კი ბრტყელი. დანამატის კული მჭიდროდ

არის შეზრდილი სათესლე ჭირკვლის კუდის ბოლოსთან. სა-  
თესლე ჭირკვლის წონა 300-350 გრ-ია.

კერატის სათესლე ჭირკვალს ელიფსოიდური ფორმისაა.  
დანამატის თავი და კუდი სქელი და ბრტყელია. სინუსი კარგა-  
დაა გამოხატული. ჭირკვლის განაჭერზე კარგად ჩანს, როგორც  
შუასაყარი, ისე ხარისხები და კამერები.

ულაყის სათესლე ჭირკვალს გვერდებიდან შებრტყელებუ-  
ლია. ჭირკვალსა და დანამატს შორის არსებული სინუსი განი-  
ერია. ჭირკვლის შუასაყარი, სინუსები და კამერები ოდნავ შე-  
სამჩნევია შეუიარაღებელი თვალით. სათესლე ჭირკვლის წონა  
200-300 გრ აღწევს.

ძაღლის სათესლე ჭირკვალს თავისი ფორმით მომრგვალო-  
ელიფსურია. დანამატი დიდი. თავი და სხეული თანაბარი სი-  
დიდისაა. დანამატის სინუსი თითქმის არ არსებობს. სათესლე  
ჭირკვლის სიგრძე 28-32 სმ-ია.

სათესლე სადინარი – ductus deferens დანამატის სა-  
დინარის გაგრძელებაა, რომელიც შედის სათესლე ბაგირაკის  
შემადგენლობაში, გაივლის საზარდულის მილს, შედის მუცლის  
ღრუში, აქედან გადაეშვება მენჯის ღრუში და შარდ-სასქესო  
მილის დასაწყისში იხსნება. სათესლე სადინარის სიგრძე ცხო-  
ველის სახის შესაბამისად ცვალებადია.

სათესლე ბაგირაკი – funiculus spermaticus (სურ.42) კო-  
ნუსისებური ფორმისაა რომლის შემადგენლობაში შედის: სა-  
თესლე ჭირკვლის შიგნითა ამწევი კუნთი, სათესლე სადინარი,  
სათესლე ჭირკვლის არტერია, ვენა და ნერვი; გარედან აკრავს  
პერიტონეუმის პარიესული ფურცელი. სათესლე ბაგირაკი მდე-  
ბარეობს საზარდულის მილში. მუცლის ღრუში სათესლე ბა-  
გირაკი იყოფა 2 ნაწილად – თესლის გამომტანი სადინარი და  
სისხლძარღვოვანი ნაწილი; აქედან პირველი მიემართება მენ-  
ჯის ღრუში შარდსადინარისაკენ, ხოლო მეორე – კი დორსა-  
ლური მიმართულებით მუცლის აორტისაკენ.

სათესლე ჭირკვლის პარკი – scrotum sacus testicularis

(სურ.42) მდებარეობს ბარძაყებს შორის (კურო, ულაყი) ან შორისის მიდამოში, საჯდომი ძვლის უკან და ანუსის ქვემოთ (კერატი). სათესლე პარკის კედელი შედგება 5 გარსისაგან: კანი – *cutis*, კუნთ-ელასტიკური გარსი – *tunica dartos*, კრემასტერის გარსი – *tunica cremasterica*, საერთო ბუდებრივი გარსი – *tunica vaginalis communis* და საკუთრივ ბუდებრივი გარსი – *tunica vaginalis propra*.

კანი მდიდარია ცხიმის და ოფლის ჭირკვლებით; შუა ხაზზე მოჩანს კანის ნაკერი. ზოგჯერ კანი თმით არის მოსილი (წვრილფეხა პირუტყვი, ძაღლი) ან მოკლებულია თმოვან საფარველს (კურო, კერატი, ულაყი).

კუნთ-ელასტიკური გარსი მჭიდროდ არის შეზრდილი კანთან. იგი ქმნის სათესლე პარკში ძვიდეს; აქედან გამომდინარე, სათესლე პარკის ღრუ ორ ნაწილად არის გაყოფილი, თითოეულ ღრუში თავსდება სათესლე ჭირკვალი თავისი დანამატით და სათესლე ბაგირაკით.

სათესლეს ამწევი კუნთის გარსი განივზოლიანი კუნთოვანი ქსოვილისაგან შედგება. იგი წარმოქმნილია მუცლის შიგნითა ირიბი კუნთისაგან. მდებარეობს საერთო ბუდებრივი გარსის ლატერალურად და შეზრდილია მასთან. შეკუმშვის დროს იგი ადვილად სწევს სათესლე ჭირკვალს საზარდულის მიდამოდან.

საერთო ბუდებრივი გარსი შედგება გარეთა ფიბროზული და შიგნითა სეროზული ფურცლებისაგან. სეროზული ფურცელი გადადის სათესლე ჭირკვალზე, დანამატზე, ბაგირაკზე და ქმნის სათესლე ჭირკვლის ჭორჭალს.

საკუთრივ ბუდებრივი გარსი მჭიდროდაა შეზრდილი სათესლე ჭირკვალთან და მის დანამატთან. აღნიშნული გარსი განხილული უნდა იქნეს როგორც პერიტონეუმის ვისცერული ფურცელი.

**შარდ-სასქესო მილი – *canalis urogenitalis*** სპერმას გაატარებს სათესლე ჭირკვლიდან, ხოლო შარდს კი შარდის ბუშტიდან. იგი იწყება შარდის ბუშტის ყელიდან, გაივლის ასოს

და მთავრდება სასქესო ორგანოს თავზე შარდ-სასქესო მილის გარეთა ხვრელით. მდებარეობის მიხედვით შარდ-სასქესო მილი იყოფა მენჯისა და ასოს ნაწილებად.

მენჯის ნაწილი – *pars pelvina* მდებარეობს სწორ ნაწლავსა და მენჯის ნაკერს შორის, შარდის ბუშტის ყელიდან საჯდომ რკალამდე, შემდეგ კი გადადის ასოს ნაწილში. ასოს ნაწილში გადასვლის მიდამოში იგი შევიწროვებულია და ეწოდება შარდ-სასქესო მილის ყელი. შარდ-სასქესო მილის მენჯის ნაწილთან დაკავშირებულია დამატებითი სასქესო ჯირკვლები: ბუშტუკოვანი, წინამდებარე და ბოლქვისებური.

**ბუშტუკოვანი ჯირკვალი – *gl. vesicularis***, წყვილი ორგანოა. ნახულობენ შარდის ბუშტის დორსალურად სათესლე სადინარის გვერდებზე. აღნიშნული ჯირკვალი კარგად აქვს განვითარებული ღორს, რქოსანს და ცხენს; ძაღლს იგი არა აქვს. ბუშტუკოვანი ჯირკვლის სადინარი იხსნება შარდ-სასქესო მილში.

**წინამდებარე ჯირკვალი – *gl. prostata*** აქვს ყველა ცხოველს; გვხვდება ორი სახით; შარდ-სასქესო მილის კედლის გარეთ და კედლის შიგნით. კედლის გარეთ მდებარე ჯირკვალი მდებარეობს შარდის ბუშტის ყელის დორსალურად შარდსასქესო მილის დასაწყისთან. მასზე ნახულობენ გვერდით ნაწილებს და სხეულს (ბულა, ულაყი).

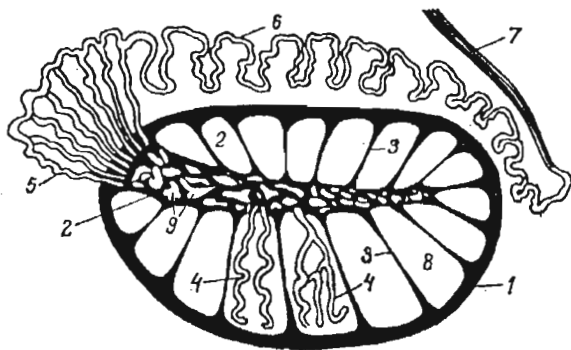
კედლის შიგნით მდებარე ჯირკვლებს უწოდებენ გაფანტულ ჯირკვლებს, რომლებიც მდებარეობენ შარდ-სასქესო მილის მენჯის ნაწილის ლორწოვან და კუნთოვან გარსებს შორის, მღვიმოვან სხეულში (კერატი).

**ბოლქ-შარდსადენის ჯირკვალი – *gl. bulbourethralis*** წყვილია, მდებარეობს შარდ-სასქესო მილის მენჯის ბოლოში; სხვადასხვა ცხოველებში მისი სიდიდე არათანაბარია. ძაღლს ეს ჯირკვალი არა აქვს.

შარდ-სასქესო მილის ასოს ნაწილი – *pars cavernosa* მდებარეობს ასოს ვენტრალურ ღარში და ასოს თავის წინ თავდება შარდ-სასქესო მილის ხვრელით. შარდ-სასქესო მილის კე-

დელში არჩევენ ლორწოვან გარსს, მღვიმოვან სხეულს და კუნთოვან გარსს. ლორწოვანი გარსი მოფენილია გარდამავალი ეპითელიუმით და ქმნის გასწვრივ ნაოჭებს. ულაცის და კურატის შარდ-სასქესო მილის ლორწოვანი გარსი შეცავს გაფანტულ ურეტრალურ ჯირკვლებს.

შარდ-სასქესო მილის მღვიმოვანი სხეული – *stratum cavernosum* შექმნილია შემაერთებელი ქსოვილით და გლუვი კუნთოვანი ბოჭკოებით. მათ შორის თავსდება ვენური ქსელები უამრავი გაგანიერებებით და მღვიმეებით. მისი მენჯის ნაწილი შედარებით ღარიბია ვენური ქსელებით და მღვიმეებით, ხოლო ყელის ნაწილი კი ხასიათდება ვენური ქსელების სიუხვით. შარდ-სასქესო მილის კუნთოვანი გარსი წარმოდგენილია განივზოლიანი კუნთოვანი ბოჭკოებით (სურ.42).



სურ.43. სათესლე ჯირკვლის და დანამატის განაპერის სქემა (ა.კლიმოვის მიხედვით)

1-ჯირკვლის სტრომა; 2-კამერები; 3-შუასაყარი; 4-სათესლე კლანჩილი მილაკები; 5-გამომტანი მილები; 6-დანამატის სხეული; 7-დანამატის სადინარი.

ასო – penis შეწყვილების ორგანოა, მასზე არჩევენ : ძირი, სხეული და თავი. ასო შედგება მღვიმოვანი სხეულისა და შარდსადენისაგან. ასოს მღვიმოვანი სხეული საჯდომი რკალის მიდამოში ემაგრება საჯდომ ძვლებს და ქმნის ასოს მარჯვენა და

მარცხენა ფეხს, რომლებიც დაფარულია საჯდომ-მღვიმოვანი კუნთით. მცირე მანძილის შემდეგ ფეხები ერთდებიან და ქმნიან ასოს სხეულს. ასოს მღვიმოვანი სხეული მდიდარია სისხლის ძარღვებით, რომლებიც ანასტომოზებით ერთმანეთთან არიან დაკავშირებული.

შარდსადენი თავსდება ასოს ვენტრალურ ღარში და შარდ-სასქესო მილის ხვრელით თავდება ასოს თავზე.

ასო გარედან დაფარულია პრეპუციუმით, რომელიც წარმოადგენს კანის ორმაგ ნაოქს. იგი ორი ფურცლისაგან შედგება, მათ შორის გარეთა ფურცელი შედის კანის შემადგენლობაში, ხოლო მეორე შიგნითა ფურცელი – შეზრდილია თვით ასოს მღვიმოვან სხეულთან და არის ასოს კანი.

შინაური ცხოველების სასქესო ორგანო – ასო თავისი ფორმით, აგებულებით და მდებარეობით განსხვავდება ერთმანეთისაგან. ასე მაგალითად ბუდას ასო ცილინდრული მოყვანილობისაა. სათესლე პარკის დონეზე ქმნის S-ის მაგვარ მოდრეკილობას, რომელიც ერექციის დროს სწორდება. ასოს თავი მკვეთრად არ არის გამოხატული; თუმცა ამ მიდამოში განვითარებული აქვს შარდ-სასქესო მილის მორჩი; აქვე მდებარეობს შევიწროებული ნაწილი ყელი და აბჯარი. მორჩი შარდ-სასქესო მილის გაგრძელებაა. ყოჩის შარდ-სასქესო მილის მორჩი გრძელია და S-ის მაგვარ მოდრეკილობას ქმნის; ვაცის ეს მორჩი კი – გრძელი და სწორია.

კერატის ასო ცილინდრული ფორმისაა; სათესლე პარკის წინ ქმნის S-ის მაგვარ ნადრეკს. ასოს თავის მიდამო დახვეულია სპირალურად. კედელში არის ყრუ ჩანთა – დივერტიკული, რომლის სიგანე ზრდასრულ ცხოველებში აღწევს 10-12 სმ-მდე.

ულაყის ასო მასიური ორგანოა. სასქესო ორგანოს ვენტრალური ღარი ღრმაა, სადაც შარდ-სასქესო მილი მდებარეობს. ასოს სხეულს წინიდან ერთვის ასოს თავი, რომელიც მსხვილია და ირგვლივ მოსაზღვრულია გვირგვინით. ჩუჩა უფრო მცირეა, რომელიც წარმოიქმნება გარეთა ჩუჩის შიგნითა ფუ-

რცელის გაორმაგებით და ცნობილია, როგორც პრეპუციუმის რგოლი. გარეთა ჩუჩას აქვს თმოვანი საფარველი.

ძალის ასოს თავი გრძელია, ცილინდრული ფორმისაა, შარდ-სასქესო მილის ზვრელი მდებარეობს თავის ბოლოში. ასოს თავის მიდამოში მდებარეობს ასოს ძვალი – os penis, რომლის სიგრძე აღწევს 5-10 სმ. იგი მიმაგრებულია ასოს მღვიმოვან სხეულზე. ძვლის წინა ნაწილი ვიწროვდება და დართულია ხრტილით. ვენტრალურად აქვს დარი შარდ-სასქესო მილის გასატარებლად. ძვალი ასოს თავის მიდამოში დაფარულია მღვიმოვანი სხეულით, ხოლო უკანა ნაწილში კი – ბოლქვით. ასოს თავის მღვიმოვანი სხეულიდან ვენური სისხლი გამოდის ვენებით ბოლქვში, აქედან კი გადადის შიგნითა სასირცხო ვენაში. ამ ვენებს აქვს სპეციალური მომჭერი კუნთი. კუნთი აწვება ვენებს, აძნელებს სისხლის უკან დაბრუნებას სქესობრივი აქტის დროს და ამიტომ ძაღლებში სქესობრივი აქტი გახანგრძლივებულია.

## ანგიოლოგია, სწავლება სისხლძარღვებზე angiologia

სწავლებას სისხლძარღვთა სისტემის შესახებ ეწოდება ანგიოლოგია; სიტყვა – angeion ბერძნულია და ქართულად „ჭურჭელს“ ნიშნავს, logos – სწავლებას.

ორგანიზმში, სისხლისა და ლიმფის მიმოქცევის სისტემა ემსახურება ნივთიერებათა ცვლას. სისხლი, რომელიც სისხლის ძარღვებში მოძრაობს ასრულებს მთელ რიგ ფუნქციებს. გავეცნოთ ზოგიერთ მნიშვნელოვან ფუნქციას: სისხლს ქსოვილებში მოაქვს გახსნილ მდგომარეობაში მყოფი საკვები ნივთიერების ყველა კომპონენტი: გლუკოზა, ამინომჟავები, ვიტამინები, მინერალური ნივთიერებები და წყალი; აგრეთვე ქანგბადი, რომელსაც ერითროციტები ფილტვებიდან ითვისებენ. სისხლის გზით წარმოებს ქსოვილებიდან და უჯრედებიდან ნივთიერე-

ბათა ცვლის შედეგად წარმოქმნილი უვარგისი ნივთიერებების გამოტანა (ნახშირორჟანგი, შარდოვანა, შარდმჟავა და ა.შ.).

სისხლი თავისი მოძრაობით არეგულირებს ორგანიზმის ტემპერატურას. სისხლის მოძრაობით ორგანოდან ორგანოში ხდება ტემპერატურის შეფარდებითი განაწილება. სისხლი, ამასთანავე, ასრულებს დაცვით ფუნქციასაც, რაც განპირობებულია სისხლში ფაგოციტოზის უნარის მქონე ლეიკოციტების არსებობით. ლეიკოციტებს უნარი აქვთ შთანთქმას და მონელოს ორგანიზმში შეჭრილი მიკროორგანიზმები, ვირუსები და მათ მიერ გამოყოფილი ტოქსინები.

სისხლის გზით ქსოვილებსა და ორგანოებს მიეწოდებათ შინაგანი სეკრეციის ზირკვლების მიერ გამოყოფილი ინკრეტები ანუ ჰორმონები, რომლებიც ნერვულ სისტემასთან ერთად, აწესრიგებენ ორგანიზმის ჰარმონიულ მოქმედებას. სისხლძარღვთა სისტემა უზრუნველყოფს ორგანიზმის ერთიანობას, ამავე დროს, მჭიდრო კავშირშია ნერვულ სისტემასთან და ემორჩილება ცენტრალური ნერვული სისტემის კონტროლს.

სისხლისა და ლიმფის მიმოქცევის სისტემაში შედის შემდეგი ორგანოები: გული-სისხლის მიმოქცევის ცენტრალური ორგანო, სისხლისა და ლიმფის გამტარებელი ძარღვები სისხლის წარმომშობი ორგანოები, სისხლი და ლიმფა.

## **მოკლე ცნობები სისხლძარღვთა სისტემის განვითარებაზე ხერხემლიან ცხოველებში**

სისხლძარღვთა სისტემა, უპირველეს ყოვლისა ხერხემლიან ცხოველებში დაიყო არტერიულ და ვენურ ძარღვებად, რაც მჭიდროდ უნდა იყოს დაკავშირებული ლაყუჩებით სუნთქვის წარმოშობასთან. გარდა ლაყუჩების არტერიებისა, ზურგისა და მუცლის აორტისა, ჩამოყალიბდა წყვილი კრანიალური და კაუდალური კარდინალური ვენები და წყვილი ნაწლავის ქვეშა ვენა. წყვილი კრანიალური ვენები შეუერთდნენ ერთმანეთს და

ჩამოყალიბდა ე.წ. კიუვეს სადინარი. ეს უკანასკნელი აგროვებს სისხლს მთელი სხეულიდან, ნაწლავის ქვეშა ვენა კი – შიგნეულობის ორგანოებიდან.

განვითარდა გული, რომელმაც უზრუნველყო სისხლის დინების გაუმჯობესება გარკვეული მიმართულებით. თევზების გული შედგება ორი განყოფილებისაგან – წინაგული და პარკუჭი. გული ნელა მუშაობს, ერთი წუთის განმავლობაში დაახლოებით 20-ჯერ იკუმშება, რის გამოც სისხლი სხეულში ნელა მოძრაობს. თევზის გული პატარაა, რაც განპირობებულია ორგანიზმის მთელი რიგი ბიოლოგიური თვისებებით: თევზის სხეულში სისხლის საერთო მასა მცირეა, მოძრაობა ნელია; წყალში ცურვის დროს დიდი ენერჯია არ იხარჯება. აქედან გამომდინარე, გულის წონა სხეულის ცოცხალი წონის 0,144%-ს უდრის.

გულში და სისხლის ძარღვებში სისხლი ყოველთვის ერთი მიმართულებით მოძრაობს: ვენებიდან წინაგულებსაკენ, წინაგულებიდან პარკუჭში, პარკუჭიდან ლაყუჩებისაკენ. ამგვარად სისხლი მოძრაობის დროს თევზის სხეულში მხოლოდ ერთ წრეს შემოწერს.

ამფიბიებს აქვს სამ კამერიანი გული და სისხლის მიმოქცევის ორი წრე. ამით ისინი განსხვავდებიან თევზებისაგან. ამფიბიების სხეულში სისხლის მიმოქცევის მცირე წრის წარმოქმნა დაკავშირებულია ფილტვების განვითარებასთან, რაც ახსნილი უნდა იქნეს ამ ცხოველის ხმელეთზე გადმოსვლით. ამავე მიზეზის გამო გულის აგებულებაც შედარებით რთულია.

ამფიბიების გული სამკამერიანია – მარჯვენა და მარცხენა წინაგული და პარკუჭი. მარჯვენა წინაგულში გროვდება ნახშირორქანგით გამდიდრებული სისხლი, ხოლო მარცხენა წინაგულში შედის სისხლი, რომელიც ფილტვებში თავისუფლდება ნახშირორქანგისაგან და მდიდრდება ჟანგბადით. ამგვარად პარკუჭში ჩამოდის როგორც ნახშირორქანგით მდიდარი – ვენური სისხლი (მარჯვენა წინაგულიდან), ისე ჟანგბადით მდიდარი – არტერიული სისხლი (მარცხენა წინაგულიდან). ამის

შემდეგ პარკუჭი იკუმშება და შერეული სისხლი არტერიული მაგისტრალის საშუალებით ეფინება მთელ სხეულს და საჭირო ენგბადით ამარაგებს ორგანიზმს. ამგვარად ამფიბიებში ქსოვილები და უჯრედები იკვებება შერეული სისხლით.

ამგვარად, როდესაც ხერხემლიანებმა წყლიდან იწყეს ხმელეთზე გადასვლა საცხოვრებლად, ლაყუჩებით სუნთქვას მნიშვნელობა ეკარგება; ფილტვებით სუნთქვა პირიქით, ვითარდება და მოზრდილი ცხოველებისათვის სუნთქვის ძირითადი ორგანოა. რამაც გამოიწვია სისხლძარღვთა სისტემაში შესაბამისი ცვლილებების განვითარება, კერძოდ სისხლის მიმოქცევის ორი წრის – დიდი და მცირეს ჩამოყალიბება.

რეპტილიების გული შედგება ორი წინაგულისაგან და ერთი პარკუჭისაგან. თუმცა პარკუჭში არის ტიხარი – პარკუჭთაშუა ძგიდე; სინამდვილეში ეს ძგიდე პარკუჭის ღრუს ნაწილობრივ ყოფს. რის გამოც ხდება არტერიული და ვენური სისხლის რამდენიმე შერევა, რის გამოც სხეულში სითბო ძალიან მცირე რაოდენობით წარმოიქმნება.

ფრინველების და ძუძუმწოვრების გული მთლიანად ძგიდით გაყოფილია მარჯვენა და მარცხენა გულად. თითოეული ნახევარი კი – წინაგულებად და პარკუჭებად. მარჯვენა გული ვენური გულია, მარცხენა კი – არტერიული. გაზთა ცვლის სრულყოფასთან ერთად ძლიერდება ნივთიერებათა ცვლა, რაც დაკავშირებულია ცხოველის მოძრაობასთან და სხეულის მუდმივი ტემპერატურის არსებობასთან. სისხლძარღვთა სისტემაში მომხდარი ეს ღრმა ცვლილებები დადებითად მოქმედებს ცხოველის გარემო პირობებთან შეგუებასთან. ძუძუმწოვრების გული დიდია, რადგან მას მეტი მუშაობის შესრულება უხდება. გულის წონა დამოკიდებულია ცხოველის სახეზე, სქესზე, ასაკზე, ჭიშხე და ფიზიოლოგიურ მდგომარეობაზე. ასე მაგალითად ცხენის გულის აბსოლუტური წონა მერყეობს-2,1-5,5 კგ-მდე. მსუბუქი წონის მქონე ცხოველების გულის წონა უფრო მეტია სხეულის ცოცხალ წონასთან შეფარდებით. ძრო-

ხის გულის აბს. წონა შეადგენს ცოცხალი წონის 0,4%; ძალის-  
0,59-1,3%-მდე. დამოკიდებულია იგი ძალის ჯიშზე:

### გულის გარეგანი ფორმა და აგებულება

გული – *cor seu cardia* სისხლისა და ლიმფის მიმოქცევის ცენტრალური ორგანოა. ამ ორგანოს ფუნქციას წარმოადგენს ვენებიდან შემოსული სისხლის რიტმულად გადატუმბვა აორტაში და ფილტვის არტერიაში. გულის ეს ფუნქცია ხორციელდება წინაგულების და პარაკუჭების კედლების კუნთოვანი ბოჭკოების მორიგეობითი რიტმული შეკუმშვისა და მოდუნების საშუალებით. გულის ამ ნაწილების მიოკარდიუმის შეკუმშვას ეწოდება სისტოლა, მოდუნებას კი – დიასტოლა.

შინაური ცხოველების გული უფრო ხშირად კონუსისებური ფორმის ღრუ კუნთოვანი ორგანოა, მდებარეობს გულმკერდის ღრუში, შუასაყარის სივრცეში, ასიმეტრიულად, უმეტესი ნაწილი გადაწეულია მარცხნივ.

გულის მდებარეობა ცვალებადია ცხოველის სახის შესაბამისად. მსხვილფეხა პირუტყვის გულის კრანიალური საზღვარი მესამე ნეკნი, კაუდალური კი – მეხუთე ხრტილოვანი ნეკნის კაუდალური კიდე. გულის ფუძე აღწევს მხრის სახსრის დონეზე, მწვერვალი კი – მეხუთე ხრტილოვანი ნეკნის დონეზე. გულს უსმენენ მარცხენა იდაყვის ბორცვის ზემოთ და უკან, მე-3, მე-4 ნეკნთაშუა სივრცის ფარგლებში. ამ მიდამოებში გულის პერანგი ემაგრება გულმკერდის კედელს (ი. კვაჭაძე, 1986).

ღორის გულის კრანიალური საზღვარი აღწევს მე-3 ძვლოვანი ნეკნის შუა ადგილს, კაუდალურად კი – მე-6 ხრტილოვანი ნეკნის მკერდის ძვალთან შეერთების წერტილის დონეზე. გულის პერანგი ემაგრება მე-3 ხრტილოვანი ნეკნიდან მე-7-მდე.

ძალის გული გულმკერდის ღრუში თავსდება თითქმის პორიზონტალურად. კრანიალური საზღვარი აღწევს მე-3 ძვლოვან ნეკნამდე. კაუდალური კი – მე-7 ხრტილოვან ნეკნამდე.

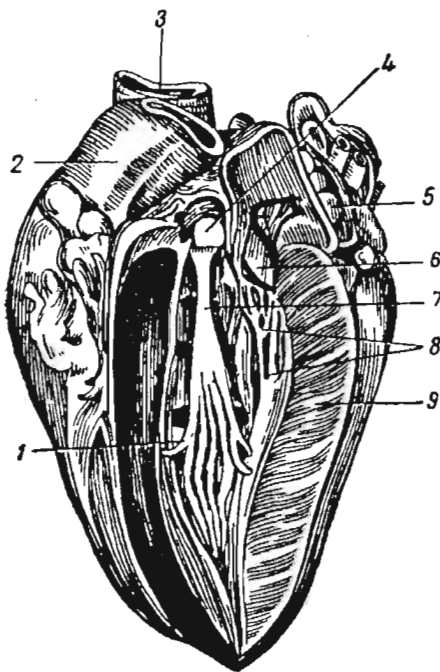
გულის მწვერვალი მიმართულია კაუდალურად, გადახრილია მარცხნივ და ძვეს მე-7, მე-8 ხრტილოვან ნეკნებს შორის (მილერი, 1964).

გარეგნული დათვალიერებით გულზე არჩევენ გულის ფუძეს – **basis cordis**, რომელიც მიმართულია დორსალურად და გულის მწვერვალს – **apex cordis**, რომელიც მიმართულია ვენტრალურად; გარდა ამისა, პერანგაგაცილ გულზე არჩევენ მარჯვენა და მარცხენა ზედაპირებს, კრანიალურ და კაუდალურ ნაპირებს; განივად მდებარე გვირგვინოვან ღარს და გულის გასწვრივი ღერძის მიმართ ასიმეტრიულ გასწვრივ ღარებს. გვირგვინოვანი ღარის დორსალურად მდებარეობს წინაგულე-ბი, ვენტრალურად კი – პარკუჭები (სურ. 44).

გული ფუნქციონალური თვალსაზრისით იყოფა მარჯვენა და მარცხენა გულად. თვითოეულ ნახევარში შედის სათანადო წინაგული და პარკუჭი. მარჯვენა გული ემსახურება ვენტური სისხლის მიმოქცევას, მარცხენა კი – არტერიული სისხლის მიმოქცევას. ამგვარად ძუძუმწოვრების გული 4 საკნინია: მარჯვენა და მარცხენა წინაგულები, მარჯვენა და მარცხენა პარკუჭები.

**მარჯვენა წინაგული – atrium dextrum** მდებარეობს მარჯვენა პარკუჭის დორსალურად. მასში არჩევენ მარჯვენა წინაგულის ღრუს და მარჯვენა გულის ყურს. მარჯვენა წინაგულის ღრუ უფრო დიდია ვიდრე მარცხენა. გულის ყური უზვევს აორტის მარჯვნივ და აღწევს ფილტვის არტერიამდე. მარჯვენა წინაგულში იხსნება კრანიალური და კაუდალური ღრუ ვენები. კრანიალური ღრუ ვენას უკავშირდება მარჯვენა კენტი ვენა. კაუდალური ღრუ ვენის სანათურში გულის დიდი ვენის დონეზე ხშირად ჯიბისებური სარქველია. ღრუ ვენების შესართავებს შორის მარჯვენა წინაგულის შიგნითა კედელზე მდებარეობს კუნთოვანი ბორცვი. ამ ბორცვის შეკუმშვის დროს ორივე ღრუ ვენის შესართავები უახლოვდება ვენტურ ხვრელს, რის გამოც ღრუ ვენებიდან ჩადენილი სისხლის ნაკადი არ ეჩახება ერთმანეთს.

მარჯვენა წინაგული მარჯვენა პარკუჭს უერთდება ხვრელით, რომელსაც ეწოდება მარჯვენა წინაგულ-პარკუჭის ხვრელი – *ostium atrioventricular dextrum*. ამ ხვრელს ხურავს სამკარიანი სარქველი – *valva tricuspidalis*. სარქველს აქვს სამკუთხოვანი ფირფიტის ფორმა და სადა ზედაპირი. სარქველიდან დაწყებული მყესოვანი სიმები ემაგრება მარჯვენა პარკუჭის ღრუში მდებარე დვრილისებურ კუნთებს. სარქველი ხელს უწყობს სისხლის მოძრაობას მხოლოდ ერთი მიმართულებით – წინაგულიდან პარკუჭში.



სურ.44 ძროხის გული( აკლიმოვის მიხედვით).

1-მარჯვენა პარკუჭი; 2-ფილტვის არტერია, 3-აორტა; 4-ფილტვის ვენები; 5-მარცხენა გულის ყური, 6-ორკარიანი სარქველი, 7-სამკარიანი სარქველი; 8-მყესოვანი სიმები;9-მარცხენა პარკუჭი.

**მარჯვენა პარკუჭი – ventriculus dexter** უფრო თხელკედლიანია, ვიდრე მარცხენა და გამოეყოფა მას პარკუჭთშუა ძგიდით. ძგიდე გამოდრეკილია მარჯვენა პარკუჭისაკენ. აღნიშნულის გამო პარკუჭის ღრუს ნახევრადმთვარისებური ფორმა აქვს. მარჯვენა პარკუჭის შიგნითა კედელზე აღინიშნება კუნთოვანი ხარისხები, გულის განივი კუნთები და 3 დვრილისებური კუნთი. ამ უკანასკნელიდან წარიზიდება მყესოვანი სიმები, რომლებიც სამკარედი სარქველის ნაპირებს ემაგრებიან. მარჯვენა პარკუჭიდან იწყება ფილტვის არტერია – **a. pulmonalis**; გამოსვლის ადგილზე მდებარეობს 3 ნამგლისებური სარქველი, რომელიც ხელს უწყობს სისხლის მოძრაობას ერთი მიმართულებით – პარკუჭიდან ფილტვის არტერიაში (სურ.45).

**მარცხენა წინაგული – atrium sinistrum** (სურ.44) თითქმის არ განსხვავდება მარჯვენა წინაგულისაგან, მასში იხსნება ფილტვის ვენები – **vv. pulmonalis**, რიცხვით 4-დან 9-მდე. მარცხენა წინაგული მარცხენა პარკუჭს უერთდება ხვრელით, რომელსაც ეწოდება მარცხენა წინაგულ-პარკუჭის ხვრელი – **ostium atrioventricularis sinistrum**. ამ ხვრელს ხურავს ორკარიანი ანუ მიტრალური სარქველი – **valva mitralis** (სურ.44).

**მარცხენა პარკუჭს – ventriculus sinister** (სურ.44) გულის ყველა კამერაზე უფრო სქელი კედელი აქვს; გულის ღრუ აღწევს გულის მწვერვალამდე. პარკუჭთაშუა ძგიდე შედრეკილია, ამიტომ გულის ამ განყოფილების ღრუს მომრგვალო ფორმა აქვს. გულის დვრილისებური კუნთი ორია – კრანიალური და კაუდალური, რომლებიც მდებარეობენ პარკუჭის გვერდით კედელზე. მარცხენა პარკუჭიდან იწყება აორტა, რომლის გამოსვლის ადგილზე მდებარეობს სამი ნამგლისებური სარქველი (სურ.45).

**გულის კედლის აგებულება** – განაჭერზე მკაფიოდ ჩანს, რომ გულის კედელი შედგება სამი გარსისაგან: შიგნითა – ენდოკარდიუმი, შუა – მიოკარდიუმი და გარეთა – პერიკარდიუმი.

ენდოკარდიუმი – **endocardium** (სურ.44) ფარავს გულის ღრუს შიგნიდან. იგი მჭიდროდაა შეზრდილი გულის კუნთოვან გარსთან. მასში შედის კოლაგენური და ელასტიკური ბოჭკოები, შემაერთებელქსოვილოვანი ფირფიტები და ენდოთელიუმი. ენდოკარდიუმი წარმოქმნის ჩვენთვის უკვე ცნობილ გულის სარქველებს (ორკარიანი, სამკარიანი და ნამგლისებური).

მიოკარდიუმი – **myocardium** შედგება განსაკუთრებული აგებულების განივზოლიანი კუნთოვანი ბოჭკოებისაგან, რომლებიც მკვეთრად განსხვავდება ჩონჩხის კუნთებისაგან მთელი რიგი თვისებებით; წინაგულების კუნთოვანი გარსი თხელია. იგი ზერელე და ღრმა შრეებისაგან შედგება. მათი კუნთოვანი ბოჭკოები მიემართება ერთი გულის ყურიდან მეორისაკენ. თითოეული წინაგულის შიგნითა შრის ბოჭკოებს გასწვრივი მიმართულება აქვს (სურ.44).

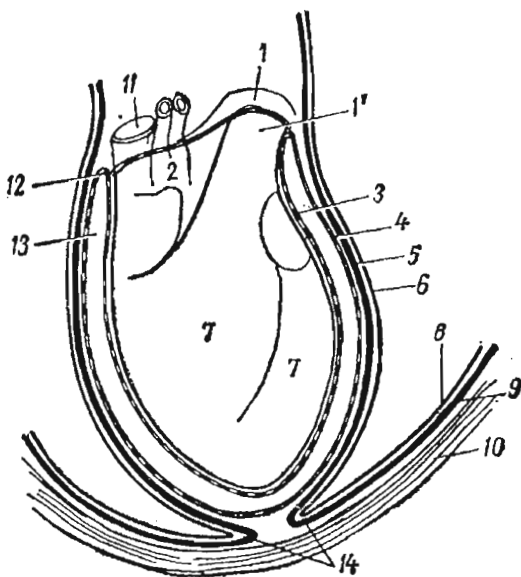
მარცხენა პარკუჭის კუნთოვანი კედელი უფრო სქელია ვიდრე მარჯვენასი. პარკუჭების კუნთოვანი გარსის ბოჭკოების აგებულება გაცილებით უფრო რთულია. იგი შეიძლება დაიყოს ურთიერთგადამკვეთ 5 სხვადასხვა შრედ. მიოკარდიუმის ყველაზე ღრმა შრე ქმნის გულის ღრუს შიგნითა კედელს, რომელსაც უსწორმასწორო მოყვანილობა აქვს და ქმნის ჩვენთვის უკვე ცნობილ ხარიხებსა და დვრილისებურ კუნთებს.

პერიკარდიუმი – **pericardium** გულის საერთო სამოსელია, რომელიც შედგება 2 ფურცლისაგან: ვისცერული და პარიესული. ვისცერული ფურცელი მჭიდროდ ეკვრის გულის კუნთოვან გარსს და ეწოდება ეპიკარდიუმი – **epicardium**; პარიესულ ფურცელს კი – პერიკარდიუმი. ამ ფურცლებს შორის მდებარეობს სივრცე, რომელსაც პერიკარდიუმის ღრუ ეწოდება – **cavum pericardii**. პერიკარდიუმის ღრუში არის მცირე რაოდენობის სეროზული ხასიათის სითხე – **liqvor pericardi** (სურ.45).

გულის ნერვ-კუნთოვანი სისტემა – **systema sinoven-tricularis cordis (ssu)**. წინაგულების კუნთოვანი გარსი პარკუჭების კუნთოვანი გარსისაგან გამოყოფილია ფიბროზული

რგოლებით, რომლებიც ქმნის გულის ფიბროზულ ჩონჩხს. მცობნავენს ამ რგოლებში განსაკუთრებული ფორმის ძვლებიც კი აქვთ. ასეთი აგებულების გამო წინაგულები იკუმშება პარაკუჭებისაგან დამოუკიდებლად.

გულის მუშაობის რიტმულობა განპირობებულია აგზნების გამტარებელი განსაკუთრებული ნერვ-კუნთოვანი სისტემით. ამ სისტემაში შედის ორი კვანძი – წინაგულ-სინუსის კვანძი და წინაგულ-პარაკუჭის კვანძი, წინაგულ პარაკუჭის კონა ანუ ღერო, მარჯვენა და მარცხენა ფეხები და პურიკინის ბოჭკოები.



სურ. 45. გულის აგებულების სქემა (ა. კლიმოვის მიხედვით)

1-ფილტვის არტერია; 2-წინაგულების მიოკარდიუმი; 3-ეპიკარდიუმი; 4-პერიკარდიუმი; 5-გულის პერანგის სეროზული გარსი; 6-გულის პერანგის ფიბროზული გარსი; 7-პარაკუჭების მიოკარდიუმი; 8-ნეკნების პლევრა; 9-შიგნითა ფასცია; 10-გულმკერდის კედელი; 11-ღრუ ვენა; 12-გულის ყური; 13-პერიკარდიუმის ღრუ; 14-გულის პერანგის იოგი.

წინაგულ-სინუსის კვანძი – nodus sinoatrialis მდებარეობს კრანიალურ ღრუ ვენასა და მარჯვენა გულის ყურის საზ-

ღვროვან ღარში. წინაგულ-პარკუჭის კვანძი – *nodus atrio-ventricularis* მდებარეობს წინაგულთა ძგიდეში მარჯვენა ვენურ სინუსთან ახლოს. მისგან გამოიყოფა წინაგულ-პარკუჭის კონა – *fasciculus atrioventricularis*, რომელთა ძირითადი ღერო – *truncus* შეაღწევს აორტის ნახევრად მთვარისებური სარქველების კაუდალური ნაწილის ფიბროზულ რგოლში და იყოფა მარჯვენა და მარცხენა ფეხებად – *crus dextra et sinistra*. წინაგულ-პარკუჭის კონის ფეხები პარკუჭთაშუა ძგიდიდან გადადის პარკუჭების გვერდითი კედლების დვრილისებურ კუნთებზე და ქმნის გულის განივ კუნთებს – *mm. transversus cordis* და იყოფა პურკინიეს ბოჭკოებად. მარჯვენა პარკუჭში, მხოლოდ ერთი შედარებით უფრო მსხვილი განივი კუნთია, მარცხენაში კი – ორი. წინაგულ-პარკუჭის კონები და პურკინიეს ბოჭკოები დაფარულია შემაერთებელქსოვილოვანი გარსით.

მსხვილფეხა პირუტყვის გული გრძელია და მწვერვალი მკაფიოდ არის გაწვეტიანებული. მარცხენა წინაგულის კედელში იხსნება მარცხენა კენტი ვენა. გულის ფიბროზულ ჩონჩხში ორი გულის ძვალია – *ossa cordis*. მათ შორის მარჯვენა ძვალს აქვს მოდრეკილი უსწორო სამკუთხოვანი ფირფიტის ფორმა. სიგრძით 5-6 სმ-ია, მას უმაგრდება აორტის მარჯვენა კაუდალური ნამგლისებური სარქველი. მარცხენა ძვალი უფრო პატარაა. მას უმაგრდება მარცხენა კაუდალური სარქველი. გულის აბსოლუტური წონა დამოკიდებულია ცხოველის ასაკზე, სქესზე, მუშაობის ხასიათზე და ჯიშზე. გულის შეფარდებითი წონა უდრის სხეულის საერთო წონის 0,4-0,6%-ს.

ღორის გულს თავისი გარეგნული ფორმით გარდამავალი საფეხური უკავია ძროხის გულსა და ცხენის გულს შორის. მარცხენა წინაგულის კედელში იხსნება მარცხენა კენტი ვენა. ფილტვის ვენები მხოლოდ ორია. მყესოვანი სიმები მარჯვენა პარკუჭში ხუთია, მარცხენაში კი – თერთმეტი. გულის ხრტილი ერთია. გულის შეფარდებითი წონა უდრის სხეულის საერთო წონის 0,8-1,0%-მდე.

ცხენის გულს კონუსისებური ფორმა აქვს. გულის ფუძე მძლავრადაა განვითარებული. მწვერვალი ერთი სმ-ით არის დაცილებული მკერდის ძვლიდან, დიაფრაგმიდან კი - შვიდი სმ-ით. ფილტვის ვენები რიცხვით 4-9-მდეა. აქედან ორი არის უფრო მსხვილი დიამეტრის. გულის წონა დამოკიდებულია ცხენის ჯიშზე, ასაკზე, სქესზე, მუშაობის ხასიათზე და სხვა პირობებზე. გულის შეფარდებითი წონა უდრის სხეულის საერთო წონის 0,6-1,04%-მდე. 8 წლამდე ცხოველის გულის წონა თანდათანობით მატულობს; შემდეგ კი კლებულობს.

ძაღლის გული გარეგნული ფორმით მომრგვალოა, ბლავგ მწვერვალზე კარგად აქვს განვითარებული ე.წ. „გულის ქოჩორი“. ორკარიან სარქველს ემატება სუსტად განვითარებული მესამე ფირფიტა; სამკარიან სარქველს კი - მეოთხე პატარა სარქველიც. აორტის ფიბროზულ რგოლში არსებობს სამი გულის ხრტილი, რომლებიც მდებარეობენ სარქველებს შორის. ბებერ ცხოველებში ეს ხრტილები კირის მარილებით იჟღინთება (მილერი, 1964).

მარჯვენა წინაგულში კრანიალური ღრუ ვენის საშუალებით შედის მარჯვენა კენტი ვენა, მარცხენა წინაგულს კი უერთდება ფილტვის ვენები რიცხვით 3-5-მდე. კაუდალური ღრუ ვენის შესართავთან გულის დიდი ვენის საზღვარზე ხშირად გვხვდება კაუდალური ღრუ ვენის სარქველი. გულის აბსოლუტური წონა შეადგენს სხეულის ცოცხალი წონის 0,59-1,3%-მდე.

**გულის სისხლძარღვები და ნერვები.** გულის სისხლძარღვთა სისტემაში განიხილება არტერიული და ვენური ძარღვები. არტერიული ძარღვები წარმოდგენილია მარჯვენა და მარცხენა გვირგვინოვანი არტერიებით. მარცხენა გვირგვინოვანი არტერია - *a. coronaria sinistra* გამოდის აორტის ბოლქვის მარცხენა სინუსიდან და იყოფა ორ მთავარ ტოტად შემომხვევი ტოტი და დასწვრივი ტოტი. შემომხვევი ტოტი წვება გვირგვინოვან ღარში; შემდეგ ჩაეშვება გულის მწვერვალისაკენ და კვებავს მარცხენა წინაგულის კედელს. დასწვრივი ტოტი კი წვე-

ბა პარკუჭთაშუა ღარში და აღწევს გულის მწვერვალის მიდამოს: თავის მსვლელობის გზაზე ტოტებს უგზავნის მარცხენა და მარჯვენა პარკუჭის კედელს.

მარჯვენა გვირგვინოვანი არტერია – *a. coronaria dextra* გამოდის აორტის ბოლქვის მარჯვენა სინუსიდან, გაივლის მარჯვენა ყურის ქვეშ გვირგვინოვანი ღარის მიმართულებით, აღწევს მარჯვენა გასწვრივ ღარამდე. აქ იგი ჩაეშვება როგორც დასწვრივი ტოტი და აღწევს გულის მწვერვალამდე. თავის მსვლელობის გზაზე აძლევს ტოტებს მარჯვენა წინაგულს და მარჯვენა პარკუჭს.

გულის კედლიდან სისხლი გამოაქვს გულის დიდ ვენას – *v. cordis magna*. მასთან დაკავშირებულია გულის შუა ვენა – *v. cordis media* და 4-5 წყვილი გულის მცირე ვენები – *v. cordis parvae*. გულის ვენები შედიან მარჯვენა წინაგულში.

გულის კედლის ინერვაცია წარმოებს ორი ძირითადი წყაროდან – სიმპატიკური ნერვები და პარასიმპატიკური ნერვები. გულის სიმპატიკური ნერვები იწყება სიმპატიკური სვეტის კისრის ნაწილიდან. კერძოდ ვარსკვლავისებურ კვანძიდან. პარასიმპატიკური ინერვაცია ხორციელდება ცდომილი ნერვის კისრის ნაწილიდან. ზემოთ აღნიშნული ნერვების ტოტები ქმნიან გულის ზედაპირულ და ღრმა ნერვულ წნულებს. ამ წნულის ტოტები თანამოსახელე ბადეების სახით მიჰყვება მარჯვენა და მარცხენა გვირგვინოვან არტერიებს, აღწევენ მიოკარდიუმს და ქმნიან ეპიკარდიუმის ქვეშ მდებარე წვრილ მარყუჟოვან ნერვულ წნულებს.

გარდა ცდომილი და სიმპატიკური ნერვებისა გულის ინერვაციისთვის არსებობს კიდევ საკუთარი განგლიოზური აპარატი, რომელსაც აქვს გულის მუშაობის აჩქარების, შენელების, გაძლიერებისა და შესუსტების უნარი.

## სისხლძარღვები

სისხლძარღვები წარმოადგენს სხვადასხვა დიამეტრის მილებს, რომელთა კედლის აგებულება დამოკიდებულია იმ მუშაობაზე, რომელსაც ისინი ასრულებენ. აგებულებისა და ფუნქციის მიხედვით არჩევენ: არტერიებს, ვენებს და კაპილარებს.

**არტერიები** – *arteria* (სურ.46) ისეთი სისხლძარღვებია, რომლებსაც სისხლი გამოაქვს გულიდან. მათი კედლის შემადგენლობაში არჩევენ ენდოთელიუმს და დამატებით გარსებს: ინთიმას, მედიას და ადვენტიციას. ინთიმა თხელი გარსია, ნახევრად გამჭვირვალე და მოქნილი. იგი შედგება ელასტიკური ელემენტებისაგან; მედია შედგება გლუვი კუნთოვანი და ელასტიკური ბოჭკოებისაგან; ადვენტიცია შედგება შემაერთებული ქსოვილისაგან. მედიას აგებულების მიხედვით არჩევენ არტერიების სამ ტიპს: ელასტიკურს, კუნთოვანს და გარდამავალს ანუ შერეულს.

**ელასტიკური ტიპის არტერიის** შუა გარსი – მედია შედგება მხოლოდ ელასტიკური ქსოვილისაგან. მასზე არის დამოკიდებული არტერიის ჭიმვადობის უნარი. ასეთი ტიპის არტერიები გვხვდება გულთან ახლოს: მაგ. აორტა, ფილტვის არტერია და ა.შ.

**კუნთოვანი ტიპის არტერიის** შუა გარსი – მედია შედგება მხოლოდ გლუვკუნთოვანი ბოჭკოებისაგან. ასეთი არტერიები გვხვდება იქ, სადაც სისხლძარღვები მეზობელი ორგანოებისაგან ზეწოლას განიცდიან. მაგ. წინა და უკანა კიდურების არტერიები.

**შერეული ტიპის არტერიის** შუა გარსი – მედია შედგება როგორც ელასტიკური ქსოვილისაგან, ასევე გლუვკუნთოვანი ბოჭკოებისაგან. ასეთი ტიპის არტერიები გვხვდება ელასტიკურ და კუნთოვანი ტიპის არტერიებს შორის.

კუნთოვანი ტიპის არტერიები აქტიურად მონაწილეობენ სისხლის მოძრაობაში, რადგან მათი კუნთოვანი კედლის შეკუმშვა იწვევს სანათურის შევიწროებას ან გაფართოებას, რის

გამოც იგი ეხმარება გულს მუშაობაში. აქედან გამომდინარე მათ „პერიფერიულ გულსაც“ უწოდებენ.

**ვენები** – *vena s. phlebo* ისეთი სისხლის ძარღვებია, რომლებსაც სისხლი მოაქვს პერიფერიიდან გულისაკენ. ვენების აგებულება, ძირითადად, ისევეა მოწყობილი, როგორც არტერიების, მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ მათი შუა შრე – მედია განვითარებული არის უფრო სუსტად, რის გამოც ვენური ძარღვების კედელი უფრო თხელია. ვენის ინთიმა და ენდოთელიუმი ქმნის ჭიბისებრ სარქველებს, რომლებიც მდებარეობს ვენის სანათურში წყვილ-წყვილად ერთმანეთისაგან 2-10 სმ-ის დაცილებით. სარქველები უზრუნველყოფენ სისხლის მოძრაობას გულისაკენ. სარქველები არ გვხვდება მსხვილი ყალიბის ვენებში: კრანიალურ და კაუდალურ ღრუ ვენებში, ღვიძლის კარის ვენაში, ფილტვებისა და თირკმელების ვენებში და ა.შ. უსარქველო ვენებში სისხლის ნაკადის დინებას აწესრიგებს სპინქტრები.

**კაპილარები** – *vasa capilaria* (სურ.46) აერთებს არტერიებს ვენებთან, წარმოადგენს მკვებავ ძარღვებს. მათი კედელი შედგება მხოლოდ ენდოთელიუმისაგან. სისხლის მოძრაობის სიჩქარე და სისხლის წნევა კაპილარებში ძალიან დაბალია. მსხვილი კაპილარების ენდოთელიუმის გარეთ მოთავსებულია ძირითადი მემბრანა და სპეციალური უჯრედები.

კაპილარების დიამეტრი ცვალებადობს 4-5 მმ-დე. ყველაზე მსხვილი კაპილარები გვხვდება ღვიძლში, კბილის პულპაში და ა.შ. ყველაზე წვრილი კაპილარები კი – ზურგის ტვინში, თავის ტვინში და ა.შ. კაპილარების სიგრძე არ აღემატება 0,5-2 მმ-ს, თუმცა ქსოვილებში ისინი ქმნიან სხვადასხვა ფორმის და სიხშირის წნულებს. ორგანოებში კაპილარების რაოდენობა პირდაპირ კავშირშია ნივთიერებათა ცვლის ინტენსივობასთან. მაგ., 1 მმ<sup>2</sup> ქსოვილში – 2650 კაპილარია. განსაკუთრებით დიდია კაპილარების რაოდენობა ჭირკვლებში, გულში, ტვინში, ხოლო მცირე რაოდენობითაა მყესებში და იოგებში.

სისხლის ძარღვებს, როგორც არტერიებს ისე ვენებს აქვთ თავიანთი მკვებავე ძარღვები. მათ ძარღვთა ძარღვები – **vasa vasorum** ეწოდება. ისინი იწყებიან ან იმავე ძარღვებიდან, რომლებსაც ისინი კვებავენ ან უახლოესი არტერიიდან. ისინი მდებარეობენ ადვენტიციაზე და მასში გავლით აღწევენ კუნთოვან შრემდე.

სისხლის ძარღვს აქვს თავისი ე.წ. ძარღვთა ნერვები – **n. vasorum**, რომელიც სიმპატიკურ ნერვულ სისტემას ეკუთვნის. მათი ეფერენტული ბოჭკოები მთავრდება სისხლის ძარღვების გლუვ კუნთებში. სისხლის ძარღვების ნერვები უზრუნველყოფენ სისხლის ძარღვების ნორმალურ მუშაობას. ნერვები სისხლის ძარღვების კედელზე ქმნიან პერივასკულარულ წნულებს.

**სისხლი არის** შემაერთებული ქსოვილის ერთ-ერთი სახე. სისხლის საერთო რაოდენობა ცვალებადობს ცხოველის სახის, ჯიშის, ასაკის, ორგანიზმის ფიზიოლოგიური მდგომარეობის და გამოკვებულობასთან დაკავშირებით. სისხლის რაოდენობა საშუალოდ ცოცხალი წონის 7-8%-ს უდრის.

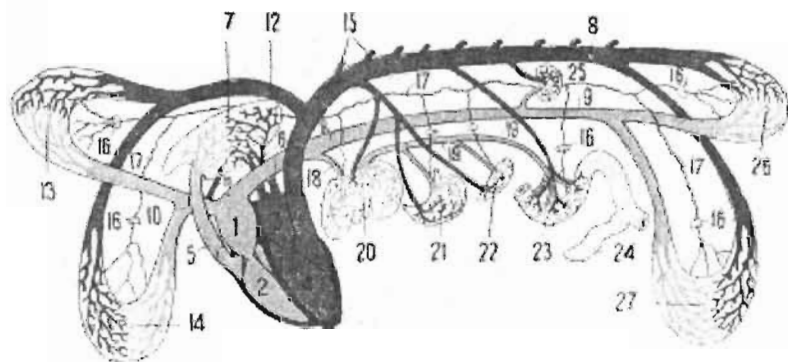
სისხლი შედგება პლაზმისა და ფორმიანი ელემენტებისაგან. ეს უკანასკნელი წარმოდგენილია: ერითროციტებით, ლეიკოციტებით და თრომბოციტებით ანუ სისხლის ფირფიტებით. სისხლის პლაზმის შემადგენლობის 90-92% წყალია, დანარჩენი 8-10% მშრალი ნივთიერებაა. აქედან 6-8 % ცილებია, ხოლო დანარჩენი სხვა ორგანული ნივთიერებები და მინერალური მარილები. პლაზმის ცილები სამი სახითაა წარმოდგენილი: ალბუმინები, გლობულინები და ფიბრინოგენი. სისხლის პლაზმის ცილების სინთეზირება ხდება ღვიძლში. კერძოდ ალბუმინები და ფიბრინოგენი წარმოიქმნება ღვიძლში, ხოლო გლობულინები არა მარტო ღვიძლში არამედ ძვლის ტვინშიც.

ერითროციტები უბირთვო უჯრედებია, მისი ქიმიური შემადგენლობის 90% ჰემოგლობინია, ხოლო დანარჩენი 10% სხვა ცილები. ერითროციტები გამოიქმნება ძვლის წითელ ტვინში. მის ფუნქციას შეადგენს ჟანგბადის გადატანა, ხოლო სი-

სხლის პლაზმა შთანთქავს ნახშირორჟანგს და ამოსუნთქვის დროს გადასცემს ატმოსფერულ ჰაერს.

ლეიკოციტები მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ ორგანიზმში. მათი ფუნქციებია: ფაგოციტოზი, ანტისხეულების წარმოქმნა და ტოქსინების გაუვნებელყოფა. ლეიკოციტები წარმოიქმნება ლიმფურ კვანძებში.

სისხლის ფირფიტები მონაწილეობენ სისხლის შედედებაში. მათი სიცოცხლის ხანგრძლივობა 3-5 დღეა. დაშლის შედეგად წარმოიქმნება სისხლძარღვების შემავიწროვებელი სერატონინი. სისხლის ფირფიტების წარმოქმნა მიმდინარეობს მეგაკარიოციტებში, რომლებიც მოთავსებული არიან ელენთაში და ძვლის წითელ ტვინში.



სურ.46 სისხლის მიმოქცევის სქემა

1-მარჯვენა წინაგული; 2-მარჯვენა პარაკუჭი; 3-მარცხენა წინაგული; 4-მარცხენა პარაკუჭი; 5-ფილტვის არტერია; 6-ფილტვის ვენები; 7-ფილტვის კაპილარები; 8-გულმკერდის აორტა; 9-კაუდალური ღრუ ვენა; 10-კრანიალური ღრუ ვენა; 11-მარჯვენა ლიმფური სადინარი; 12-მხარ-თავის საერთო ღერო; 13-თავის სისხლის ძარღვები; 14-წინა კიდურის სისხლის ძარღვები; 15-ნეკნთაშუა არტერიები; 16-ლიმფური კვანძები, 17-ლიმფური ძარღვები, 18-ღვიძლის ვენა, 19-ღვიძლის კარის ვენა; 20-ღვიძლის სისხლის ძარღვები; 21-კუჭის სისხლის ძარღვები; 22-ელენთის სისხლის ძარღვები; 23-ნაწლავების სისხლის ძარღვები; 24-ბრმა ნაწლავი; 25-თირკმლის კაპილარები; 26-მენჯის სისხლის ძარღვები; 27-უკანა კიდურის სისხლის ძარღვები.

**ლიმფური სისტემა შედგება** შემდეგი ნაწილებისაგან: ლიმფა, ლიმფის მიმოქცევის გზები და ლიმფური კვანძები. ლიმფა – **lymph** სიტყვა ლათინურია და ქართულად ნიშნავს ტენს. ლიმფით გაქდენთილია თითქმის ყველა ქსოვილი. იგი თავისი შემადგენლობით წააგავს სისხლის პლაზმას. ლიმფის შემადგენლობაში შედის ლიმფის პლაზმა და უჯრედოვანი ელემენტები. ლიმფის პლაზმის ქიმიური შემადგენლობა იცვლება ამა თუ იმ ორგანოში ნივთიერებათა ცვლის შესაბამისად. უჯრედოვანი ელემენტები წარმოდგენილია ლიმფოციტებით, რომელიც შედის ლიმფურ ძარღვებში ლიმფური კვანძებიდან.

სისხლისა და ლიმფის უჯრედების სიცოცხლის ხანგრძლივობა ხანმოკლეა და ამიტომ ისინი თანდათანობით წარმოიქმნებიან სისხლის წარმოშობ ორგანოებში. მოზრდილი ცხოველის სისხლის წარმოშობი ორგანოებია: ძვლის წითელი ტვინი, ელენთა და ლიმფური კვანძები. ემბრიონისა და ახალშობილებისათვის მათ რიცხვს დაემატება აგრეთვე ღვიძლი და მკერდუკანა ჯირკვალი – თიმუსი.

## **სისხლის მიმოქცევის მცირე და დიდი წრის არტერიები**

ორგანიზმში, როგორც ცნობილია, ორგვარი სისხლი მოძრაობს – არტერიული და ვენური. არტერიული სისხლის მიმოქცევას ემსახურება მარცხენა წინაგული და მარცხენა პარაკუჭი; ვენური სისხლის მიმოქცევას კი – მარჯვენა წინაგული და მარჯვენა პარაკუჭი.

სისხლის მოძრაობას გულიდან ორგანიზმის პერიფერიისაკენ და პერიფერიიდან გულში – სისხლის მიმოქცევის წრე ეწოდება. ცხოველის ორგანიზმში არსებობს სისხლის მიმოქცევის ორი წრე – დიდი და მცირე.

სისხლის მიმოქცევის მცირე წრე – *circulus sanguinis minor* ეწოდება იმ გზას, რომელიც იწყება მარჯვენა პარაკუჭი-

დან ფილტვის არტერიით, გაივლის ფილტვებში და მთავრდება მარცხენა წინაგულში ფილტვის ვენებით. სისხლის მიმოქცევის ამ გზას რადიუსის სიმცირის გამო ეწოდება მცირე წრე და რადგან ამ წრის დანიშნულებაა გაზების ცვლა, ამიტომ მას სასუნთქ წრესაც უწოდებენ. ამ წრის სისხლის ძარღვებია: ფილტვის არტერია და ფილტვის ვენები (სურ.46).

**ფილტვის არტერია – a. pulmonalis** (სურ.46) გამოდის მარჯვენა პარკუჭიდან, მიდის კაუდო-დორსალურად და ფილტვის ფესვთან იყოფა მარჯვენა და მარცხენა ფილტვის არტერიებად. ფილტვის ქსოვილში ფილტვის არტერიის ტოტები იყოფა მრავალ წვრილ ტოტად, რომლებიც მიჰყვებიან ბრონქებს, და მათი კაპილარები გარს ეხვევიან ფილტვის ალვეოლებს. დიფუზია – ოსმოსის საშუალებით სისხლი თავისუფლდება ნახშირორჟანგისაგან და ლებულობს ჟანგბადს. ჟანგბადის მიღების შემდეგ გარდაიქმნება არტერიულ სისხლად.

**ფილტვის ვენები – v. pulmonalis** გამოდის ფილტვის კარიდან და იხსნება მარცხენა წინაგულში. ამ ვენებს ფილტვებიდან გულში ჩამოაქვთ არტერიული სისხლი. ფილტვის ვენების რაოდენობა ცხოველებში შეესაბამება ფილტვის წილების რაოდენობას, მაგრამ გულთან მისვლამდე უერთდებიან ერთიმეორეს და წარმოქმნიან ფილტვის 2-5 ვენას (სურ.45).

**სისხლის მიმოქცევის დიდი წრე – circulus sanguinis maior** ეწოდება იმ გზას, რომელიც იწყება მარცხენა პარკუჭიდან აორტიით. აორტიდან გამოსული სისხლძარღვებით არტერიული სისხლი მიემართება მთელი ორგანიზმის ორგანოებსა და სისტემებში, ხოლო იქიდან ვენური სისხლი კაუდალური და კრანიალური ღრუ ვენებით ბრუნდება მარჯვენა წინაგულში. სისხლის მიმოქცევის ამ გზას რადიუსის სიდიდის გამო ეწოდება დიდი წრე. ზოგჯერ სისტემურ წრესაც უწოდებენ, რადგან ორგანიზმის ყველა სისტემა ამ გზით იღებს არტერიულ სისხლს (სურ.46).

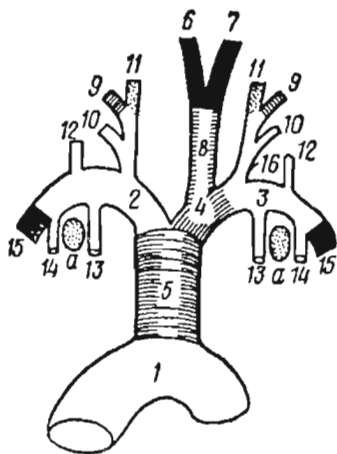
## აორტის რკალის არტერიები

**აორტა** – aorta (სურ.47) გამოდის მარცხენა პარაკუჭიდან. იგი დასაწყისში გაგანიერებულია და ეწოდება აორტის ბოლქვი. გულის პერანგიდან გამოსვლის შემდეგ აორტა წვება შუასაყარში და აკეთებს ნადრეკს, რომელსაც აორტის რკალი ეწოდება – **arcus aortae**. აორტის ბოლქვიდან გამოდის გულის მკვებავი მარჯვენა და მარცხენა გვირგვინოვანი არტერიები, რომლებიც გამოკვებავენ გულის კედლის გარსებს.

აორტის რკალიდან არასტანდარტულად კრანიალური მიმართულებით გამოდიან არტერიები გულმკერდის კედლის წინა ნაწილისათვის, კისრის მიდამოსათვის და თავის ყველა ორგანოებისათვის. ძროხის და ცხენის აორტის რკალიდან გამოდის მხარ-თავის საერთო ღერო – **truncus brachiocephalicus communis**, რომელიც რამდენიმე სანტიმეტრის შემდეგ იძლევა მარცხენა ლავიწქვეშა არტერიას – **a. subclavia sinistra** და ამის შემდეგ მის გაგრძელებას ეწოდება მხარ-თავის საკუთარი არტერია – **a. brachiocephalica**. ძროხის მხარ-თავის საკუთარი არტერიიდან გამოდის საძილე არტერიების საერთო ღერო – **truncus carotis communis**. საძილე არტერიების საერთო ღერო იყოფა მარჯვენა და მარცხენა საძილე არტერიებად, რომლებიც თავზე მოთავსებულ თითქმის ყველა ორგანოს გამოკვებავენ.

ამის შემდეგ მხარ-თავის საკუთარი არტერიიდან გამოდის გაერთიანებული ნეკნ-კისრის ღერო, რომელიც თავის მხრივ იძლევა: ნეკნ-კისრის არტერიას – **a. costocervicalis**, კისრის ღრმა არტერიას – **a. cervicalis profunda** და გრძელდება როგორც ხერხემლის არტერია – **a. vertebralis**. ნეკნ-კისრის ღეროს გამოყოფის შემდეგ მხარ-თავის საკუთარი არტერია გრძელდება როგორც მარჯვენა ლავიწქვეშა არტერია – **a. subclavia dextra**. ლავიწქვეშა არტერია თავის მხრივ იძლევა: გულმკერდის შიგნითა არტერიას – **a. thoracica interna**, მხარ-კისრის არტერიას – **a. brachiocephalica** და გულმკერდის გა-

რეთა არტერიას – *a. thoracica externa*. ამის შემდეგ ლავიწვევა არტერიები (მარჯვენა და მარცხენა) გადადიან შესაბამის კიდურზე, როგორც ილლიის არტერია – *a. axillaris* (სურ.47).



სურ.47 ძროხის აორტის რკალის დატოტიანების სქემა

1-აორტის რკალი, 2-მარცხენა ლავიწვევა არტერია; 3-მარჯვენა ლავიწვევა არტერია; 4-მხარ-თავის საკუთარი არტერია; 5-მხარ-თავის საერთო ღერო; 6,7-მარჯვენა და მარცხენა საძილე არტერიები; 8-საძილე არტერიების საერთო ღერო; 9-ნეკნ-კისრის არტერია; 10-კისრის ღრმა არტერია, 11-ხერხემლის არტერია; 12-მხარ-კისრის ღერო; 13-გულმკერდის შიგნითა არტერია; 14-გულმკერდის გარეთა არტერია; 15-ილლიის არტერია; 16-გაერთიანებული ნეკნ-კისრის ღერო.

ცხენის მხარ-თავის საკუთარი არტერიიდან ჯერ გამოდის ნეკნ-კისრის არტერია, კისრის ღრმა არტერია და ხერხემლის არტერია; შემდგომ გამოდის საძილე არტერიების საერთო ღერო და გრძელდება, როგორც მარჯვენა ლავიწვევა არტერია.

ძაღლისა და ღორის აორტის რკალიდან გამოდის მარცხენა ლავიწვევა არტერია და მხარ-თავის საკუთარი არტერია.

მხარ-თავის საკუთარი არტერია დასაწყისში იძლევა მარჯვენა და მარცხენა საძილე არტერიებს, მის გაგრძელებას კი მარჯვენა ლავიწვევა არტერია ეწოდება. ღორს აქვს მოკლე საძილე არტერიის საერთო ღერო.

## თავის არტერიები

თავის ძირითადი არტერიული მაგისტრალია საძილე არტერია, რომელიც იწყება მხარ-თავის საკუთარი არტერიიდან. საძილე არტერია – **a. carotis** ცდომილ ნერვთან და შიგნითა საუღლე ვენასთან ერთად მდებარეობს სასულეს გასწვრივ. იგი აძლევს წვრილ ტოტებს მასთან ახლო მდებარე ყველა ორგანოს: კისრის კუნთებს, საყლაპავ მილს და სასულეს. ამ წვრილი ტოტების გარდა საძილე არტერიიდან გამოდის უფრო მსხვილი არტერიები: ფარისებრი კრანიალური არტერია – **a. thyreoidea cranialis** და ხორხის არტერია – **a. laringea**.

ატლას-კეფის სახსრის დონეზე საძილე არტერია იყოფა: შიგნითა საძილე და გარეთა საძილე არტერიებად. შიგნითა საძილე არტერია – **a. carotis interna** კარგადაა განვითარებული, დაფლეთილი ხვრელით შედის ქალას ღრუში, ტვინის ფუძეზე იყოფა ნაზალურ და კაუდალურ ტოტებად, რომლებიც უერთდებიან ერთმანეთს და ქმნიან არტერიულ რკალს. ამ რკალიდან გამოსული არტერიები კვებავენ თავის ტვინის ცალკეულ ნაწილაკებს და ტვინის გარსებს.

გარეთა საძილე არტერია – **a. carotis externa** იძლევა: კეფის, საფეთქლის ზედაპირულ, ყურის დიდ, საფეთქლის ღრმა და ენის არტერიებს. აღნიშნული ტოტების გამოყოფის შემდეგ იგი იყოფა: ყბის გარეთა და ყბის შიგნითა არტერიებად (სურ.47).

ყბის გარეთა არტერია – **a. maxillaris externa** დასაწყისში იძლევა ტოტებს ყბის ქვეშა და ენის ქვეშა სანერწყვე ჯირკვლებისათვის. ამის შემდეგ ყბის გარეთა არტერიის საერთო ღერო იყოფა: ენის ქვეშა, ნიკაპის და სახის არტერიებად. სახის არტერია – **a. fascialis** ქვედაყბის სისხლძარღვთა ნაჭდევით გადადის სახის ზედაპირზე. მისგან გამოდის შემდეგი არტერიები: ქვედა ტუჩის, პირის კუთხის, ზედა ტუჩის და ცხვირის დორსალური არტერიები (სურ.47).

ყბის შიგნითა არტერია – **a. maxillaris interna** S-ის მაგვარად იდრიკება ფრთა-სასის ფოსოში და იძლევა: ყურის ნა-

ზალურ, ქვედაყბის ალვეოლარულ, საფეთქლის ღრმა და ტვინის გარსების შუა არტერიებს. ამის შემდეგ ყბის შიგნითა არტერიიდან გამოდის კუნთოვანი ტოტები საღეჭი და ლოყის კუნთებისათვის, საფეთქლის ღრმა, თვალბუდის გარეთა და თვალბუდის ქვედა არტერიები.

**თვალბუდის ქვედა არტერია – a. infraorbitalis** (სურ.47) თვალბუდეში შესვლამდე იძლევა ქვედა ქუთუთოს არტერიას და საცრემლე ჯირკვლის არტერიას, ზედაყბის არხში კი ტოტებს ძირითადი კბილებისათვის, ეშვისა და საქრელი კბილებისათვის. თვალბუდის ქვედა ხვრელიდან გამოსვლის შემდეგ თვალბუდის ქვედა არტერიიდან გამოდის: ცხვირის ლატერალური, ცხვირის დორსალური და ზედა ტუჩის არტერიები.

მსხვილფეხა პირუტყვის შიგნითა საძილე არტერია სუსტადაა განვითარებული; აქვს მხოლოდ ხბოს, რომელიც შედის ქალას ღრუში დაფლეთილი ხვრელის საშუალებით და იღებს მონაწილეობას ე.წ. საოცარი წნულის შექმნაში. მოზრდილი ცხოველების სხეულში ეს არტერია რედუქციას განიცდის და წვრილი ბაგირაკის სახეს ღებულობს. შიგნითა საძილე არტერიის სუსტ განვითარებას ანაზღაურებს ყბის შიგნითა არტერიიდან გამოსული თვალბუდის და ლოყის არტერიის ტოტები.

## წინა კიდურის არტერიები

წინა კიდურის მთავარი არტერიული მაგისტრალია ილლიის არტერია, რომელიც წარმოადგენს ლავიწქვეშა არტერიის გაგრძელებას.

**ილლიის არტერია – a. axillaris** 4-5 სმ-ის სიგრძისაა, თავსდება მხრის სახსრის მედიალურად და გარშემორტყმულია მხრის წნულის ნერვებით. აქ მას გამოეყოფა: მკერდ-აკრომიონის არტერია, ბეჭქვეშა არტერია და თვითონ გრძელდება თავისუფალ კიდურზე, როგორც მხრის არტერია (სურ.48).

**მკერდ-აკრომიონის არტერია – thoraco-acromialis** წვე-

ბა ბექქვეშა კუნთის წინა კიდის გასწვრივ და კვებავს ქედწინა კუნთს, ბექქვეშა კუნთს, გულმკერდის ღრმა კუნთის წინა ნაწილს და მხრის სახსრის ჩანთას.

**ბექქვეშა არტერია** – *a. subscapularis* წვება მხრის სამთავა კუნთის გრძელი თავის მედიალურ ზედაპირზე და იძლევა შემდეგ ტოტებს: მხრის ლატერალური შემომხვევი არტერია – *a. circumflexa humeri lateralis*, ბეჭის შემომხვევი არტერია – *a. circumflexa scapulae*, და სამთავა კუნთის არტერია – *a. tricipitalis*.

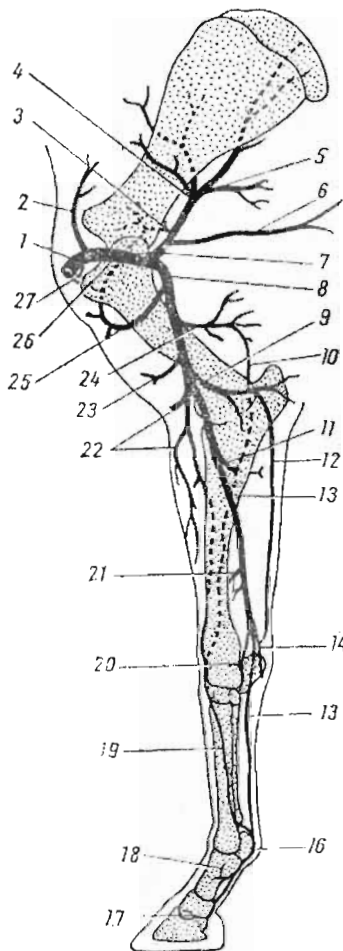
**მხრის არტერია** – *a. brachialis* წარმოადგენს ილლიის არტერიის უშუალო გაგრძელებას; თანამოსახელე ვენასთან და საშუალო ნერვთან ერთად ჩამოდის მხრის ორთავა კუნთის უკანა კიდის გასწვრივ. მისგან გამოდის 4 დორსალური და 3 ვოლარული ტოტი. წინამხრის მედიო-ვოლარულ ზედაპირზე მხრის არტერიას სცილდება ძვალთაშუა საერთო არტერია, თვითონ კი გრძელდება როგორც საშუალო არტერია.

**მხრის არტერიიდან გამოდის დორსალური და ვოლარული ტოტები:** მხრის მედიალური შემომხვევი არტერია, ორთავა კუნთის არტერია, სხივის ზედაპირული არტერია, სხივის კოლატერალური არტერია, მხრის ღრმა არტერია, ძვალთაშუა საერთო არტერია და იდაყვის არტერია.

**საშუალო არტერია** – *a. mediana* (სურ. 48) ითვლება მხრის არტერიის გაგრძელებად, თანამოსახელე ნევრთან ერთად ჩამოდის ნების დორსალურ ზედაპირზე. თავის მსვლელობის გზაზე საშუალო არტერიიდან გამოდის კუნთოვანი ტოტები მაჯისა და თითების მომხრელი კუნთებისათვის, მაჯის ვოლარული ქსელის არტერია და სხივის მედიალური არტერია; ეს უკანასკნელი მონაწილეობს მაჯის ვოლარული ქსელის შექმნაში და შემდეგ გრძელდება, როგორც ნების ღრმა ვოლარული ქსელის არტერია.

ზემოთ აღნიშნული ტოტების გამოყოფის შემდეგ საშუალო არტერია გაივლის მაჯის ვოლარული იოგის ქვეშ და აქედან მას უკვე ეწ. მაჯის ვოლარული ზედაპირული არტერია –

a. *metacarpea volaris*. ნების მიდამოში იგი იძლევა თითების ვოლარულ არტერიებს. საშუალო არტერიის შემდგომი დაყოფა დაკავშირებულია შინაურ ცხოველებში თითების რაოდენობასთან, თითების ყოველი არტერია იძლევა მთელ რიგ ტოტებს თითოეული ფალანგის მიდამოში და ატარებს ცალკეული ფალანგისა და ზედაპირის შესაბამის ანატომიურ სახელწოდებას (სურ.48).



სურ.48 ცხენის წინა კიდურის არტერიების სქემა

1-ილიის არტერია; 2-აკრომიონის არტერია; 3-ბეჭქვეშა არტერია; 4-ბეჭის შემომხვევი არტერია; 5-კუნთოვანი ტოტები; 6-მკერდ-ზურგის არტერია; 8-მხრის არტერია; 9-იდაყვის კოლატერალური არტერია; 10-იდაყვის შებრუნებული არტერია; 11-ძვალთაშუა საერთო არტერია; 12-იდაყვის არტერია; 13-საშუალო არტერია; 14-15-მაჯის ვოლარული ქსელის არტერიები; 16,17-ნებისა და თითების ვოლარული არტერიები; 18-თითების დორსალური არტერიები; 19-ნების დორსალური არტერიები; 20-კუნთოვანი ტოტები; 21-იდაყვის კოლატერალური არტერია; 22-მხრის შემომხვევი არტერია; 23-მხრის ღრმა არტერია; 24-მედიალური შემომხვევი არტერია.

მსხვილფეხა პირუტყვის და ცხენის ილლიის არტერია იყოფა 3 ტოტად: აკრომიონის, ბექქვეშა და მხრის არტერია. ღორში და ძაღლში აკრომიონის არტერია არ არსებობს და ილლიის არტერია იყოფა ბექქვეშა და მხრის არტერიებად.

## გულმკერდის და მუცლის აორტა

**გულმკერდის აორტა** – aorta thoracica ეწოდება აორტის იმ ნაწილს, რომელიც მდებარეობს გულმკერდის ღრუში, აორტის რკალიდან დიაფრაგამამდე. აღნიშნულ მონაკვეთში იგი მდებარეობს შუასაყარში ხერხემლის მარცხენა მხარეზე. გულმკერდის აორტიდან გამოდის: ნეკნთაშუა არტერიები, ბრონქიალური არტერია, საყლაპავი მილის არტერია და დიაფრაგმის კრანიალური არტერია (სურ. 46)

**ნეკნთაშუა არტერიები** – aa. *intecostales*. ნეკნთაშუა არტერია, თავის მხრივ, იძლევა 3 ტოტს: ვენტრალური ტოტი ანუ ნამდვილი ნეკნთაშუა არტერია, დორსალური ტოტი და ზურგის ტვინის ტოტი. ნამდვილი ნეკნთაშუა არტერია თავსდება შესაბამისი ნეკნის ღარში და ხრტილოვანი ნეკნების დონეზე ანასტომოზებით უკავშირდება გულმკერდის შიგნითა არტერიების შესაბამის ტოტებს.

**ბრონქიალური არტერია** – a. *bronchialis* იწყება გულმკერდის აორტის ვენტრალური კედლიდან. მიემართება მარჯვენა და მარცხენა ბრონქთან, სადაც იყოფა ზედა და ქვედა, წინა და უკანა არტერიებად, მიყვება შესაბამის ბრონქებს და ანასტომოზებით უკავშირდება ფილტვის არტერიის ტოტებს.

**საყლაპავი მილის არტერია** – a. *oesophagea* წვებასაყლაპავი მილის დორსალურად, კვებავს ამ ორგანოს კედლის გარსებს და ანასტომოზებით უკავშირდება კუჭის მარჯვენა არტერიას.

**დიაფრაგმის კრანიალური არტერია** – a. *phrenica cranialis* გამოდის გულმკერდის აორტიდან დიაფრაგმის ფეხებს შორის და კვებავს მათ.

**მუცლის აორტა** – *aorta abdominalis* (სურ.46) გულმკერდის აორტის უშუალო გაგრძელებაა დიაფრაგმიდან მენჯის ღრუს შესასვლელამდე; მდებარეობს წელის მალეების ვენტრალურად კაუდალური ღრუ ვენის მარცხნივ. მისგან გამოდის ვისცერული და პარიესული არტერიები. ვისცერულ არტერიებს ეკუთვნის: ფაშვის არტერია, ჯორჯლის კრანიალური არტერია, თირკმლის არტერიები, შიგნითა სათესლე არტერია, ჯორჯლის კაუდალური არტერია. პარიესული არტერიებია: დიაფრაგმის კაუდალური არტერია, მუცლის არტერია, წელის არტერიები და თეძოს ღრმა შემომხვევი არტერია.

**დიაფრაგმის კაუდალური არტერია** – *a. phrenica caudalis* და **მუცლის არტერია** – *a. abdominalis* ხშირად იწყება ერთი საერთო ღეროთი მუცლის აორტიდან. პირველი ამარაგებს სისხლით დიაფრაგმის ფეხებს, მეორე კი – წელისა და მუცლის კედლის კუნთებს.

**თეძოს ღრმა შემომხვევი არტერია** – *a. circumflexa ilii profunda* გამოდის აორტის გვერდითი ზედაპირიდან ჯორჯლის კაუდალური არტერიის ახლოს, ტოტიანდება წელისა და მუცლის კედლის კუნთებში, მუცლის კედლის, ზურგისა და ბარდაყის კანში.

**წელის არტერიები** – *aa. lumbales* გამოდიან მუცლის აორტის დორსალური კედლიდან. წელის თითოეული არტერია იძლევა დორსალურ ტოტებს წელის გამშლელი კუნთებისათვის, სპინალურ ტოტებს – ზურგის ტვინის მაგარი გარსისათვის და ვენტრალურ ტოტებს – წელის კუნთებისათვის.

ვისცერული ანუ მუცლის ღრუს ორგანოების არტერიებია:  
**ფაშვის არტერია** – *a. celiaca* კენტი და მოკლე ღეროა – სიგრძე აღწევს 3 სმ-მდე. გამოდის მუცლის აორტიდან წელის პირველი მალის დონეზე, გაივლის დიაფრაგმის ფეხებს შორის; ჯერ იძლევა ღვიძლის არტერიას, ხოლო შემდეგ იყოფა ელენთის და კუჭის მარცხენა არტერიებად. ღვიძლის არტერია – *a. hepatica* ღვიძლის კარის ვენასთან ერთად შედის ღვიძლში და

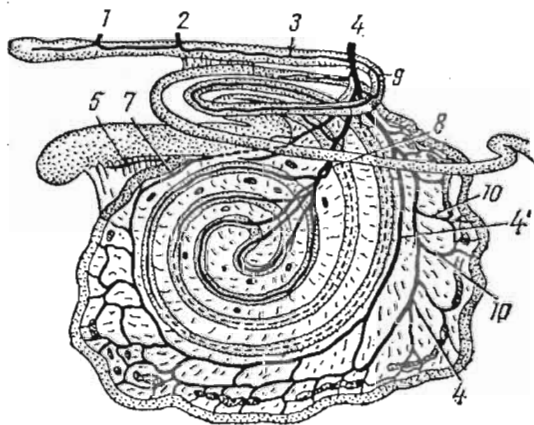
იძლევა ტოტებს ღვიძლის წილებისათვის. ღვიძლში შესვლა-მდე მისგან გამოდის: კუჭის მარჯვენა არტერია, კუჭ-თორმეტგოჯას არტერია, თორმეტგოჯა-პანკრეასის არტერია და კუჭ-ბადექონის არტერია. კუჭის მარცხენა არტერია – *a. gastrica sinistra* წვება კუჭის მცირე სიმრუდებზე, აძლევს ტოტს საყლაპავ მილს, კუჭს და იყოფა თავის საბოლოო კრანიალურ და კაუდალურ ტოტებად, რომლებიც გამოკვებავენ კუჭის წინა და უკანა კედელს. ელენთის არტერია – *a. lienalis* ფაშვის არტერიის ყველაზე მსხვილი ტოტია, მიემართება ელენთის მწვერვალისაკენ და გრძელდება როგორც კუჭ-ბადექონის მარცხენა არტერია (სურ.46,50).

**ჯორჯლის კრანიალური არტერია – *a. mesenterica cranialis*** კენტია, გამოდის აორტის ვენტრალური კედლიდან წელის პირველი მალის დონეზე. ელენბერგერის და ბაუმის (1913) მიხედვით ჯორჯლის კრანიალური არტერია მცოხნავ ცხოველებში მდებარეობს ფაშვის არტერიის უკან 0,5-3 სმ-ის დაშორებით, შედის ჯორჯლის ძირში და იძლევა: კუჭ-თორმეტგოჯა კაუდალურ და წვრილი ნაწლავების არტერიებს. ნაწლავების არტერიები, რიცხვით 15-19-მდე, შედის ჯორჯლის ფურცლებს შორის; ნაწლავის კედელში შეღწევამდე თითოეული არტერია იყოფა 2 ტოტად, რომლებიც ანასტომოზით უერთდებიან თანამოსახელე არტერიების ასეთივე ტოტებს და ქმნიან არტერიულ რკალებს. არტერიული რკალებიდან გამოსული ტოტები უერთდებიან ერთმანეთს და ქმნიან არტერიულ წნულებს. ამ წნულების მარყუებებიდან გამოსული ტოტები შედიან მღივი ნაწლავის კედელში. ჯორჯლის კრანიალური არტერიის ღერო, თავის მხრივ, იყოფა 3 საბოლოო ტოტად: თეძო-კოლინჯის არტერია, კოლინჯის მარჯვენა და კოლინჯის შუა არტერია.

**თირკმლის არტერია – *a. renalis*** მუცლის აორტის წყვილი არტერიებია, გამოდის წელის პირველი მალის დონეზე; ზოგჯერ მარჯვენა თირკმლის არტერია ორმაგია; თირკმლის არტერია შედის სათანადო თირკმლის კარში და იძლევა ტოტებს:

შარდსაწვეთისათვის, თირკმლის ცხიმოვანი კაფსულისათვის და თირკმელზედა ჯირკვლისათვის. ძაღლებში თირკმელზედა ჯირკვლის არტერია ზოგჯერ უშუალოდ გამოდის მუცლის აორტიდან (ბ. ხრომოვი და ავტ. ჯგ.1972)

შიგნითა სათესლე არტერია – *a. spermatica externa* წყვილია, გამოდის მუცლის აორტიდან თირკმლის და ჯორჯლის კაუდალურ არტერიებს შორის. მამრობით სქესში ეს არტერია შედის სათესლე ბაგირაკის შემადგენლობაში, მდედრობით სქესში, როგორც საკვერცხის არტერია, შედის საკვერცხეში და საშვილოსნოში და ანასტომოზით უკავშირდება საშვილოსნოს კაუდალურ არტერიას.



სურ.49. წვრილი და მსხვილი ნაწლავების არტერიების სქემა (ა.კავესკის მიხედვით)

1-სწორი ნაწლავის კაუდალური არტერია; 2-ჯორჯლის კაუდალური არტერია; 3-კოლინჯის მარცხენა არტერია; 4-ჯორჯლის კრანიალური არტერია; 5-ბრმა ნაწლავის ტოტი; 6,7-მღვივი ნაწლავის არტერიები; 8,9-კოლინჯის არტერიები; 10-წვრილი ნაწლავის არტერიები;

ჯორჯლის კაუდალური არტერია – *a. mesenterica caudalis* კენტია, გამოდის მუცლის აორტიდან წელის მეექვსე მალის დონეზე და იყოფა კოლინჯის მარცხენა არტერიად და

სწორი ნაწლავის კაუდალურ არტერიად. პირველი კვებავს კოლინჯის დასწვრივ ნაწილს და ანასტომოზით უკავშირდება კოლინჯის შუა არტერიას; მეორე კი – კოლინჯის დისტალურ ნაწილს და სწორ ნაწლავს მთლიანად.

მსხვილფეხა პირუტყვის ფაშვის არტერია 10-12 სმ სიგრძის ღეროა, რომელიც ფაშვის მარცხენა ზედაპირზე იყოფა 4 ტოტად: ღვიძლის არტერია, რომელიც კვებავს პანკრიასს, ნაღვლის ბუშტს, ღვიძლს, თორმეტგოჯა ნაწლავს და მაჭიკს; ელენტის არტერია – თავისი საბოლოო ტოტებით კვებავს ელენტას და ფაშვის კედელს; ფაშვის მარცხენა არტერია კვებავს როგორც ფაშვის ისე ბადურას; კუჭის მარცხენა არტერია – კვებავს წიგნარას და მაჭიკს. ჯორჯლის კრანიალური არტერია კოლინჯის ლაბირინთში ქმნის არტერიულ რკალს. რკალიდან გამოსული მოკლე ტოტები შედიან მღივ ნაწლავში და კოლინჯის სპირალურ ლაბირინთში. წელის არტერიები მხოლოდ 5 წყვილია.

ღორის ჯორჯლის კრანიალური არტერია პირველ რიგში იძლევა 8-12 ტოტს წვრილი ნაწლავებისათვის; ამის შემდეგ გამოეყოფა კარგად განვითარებული თეძო-ბრმა ნაწლავის არტერია და კოლინჯის შუა და მარცხენა არტერიების საერთო ღერო; აქედან პირველი ტოტიანდება ბრმა ნაწლავში, ხოლო მეორე და მესამე კოლინჯის ცენტროპეტალურ და ცენტროფუგალურ ხვეულებში. წელის არტერიები 7 ან 6 წყვილია.

## მენჯის არტერიები

მუცლის აორტა წელის მეხუთე ან მეექვსე მალის დონეზე იძლევა მარჯვენა და მარცხენა თეძოს გარეთა არტერიებს, თვითონ კი გადადის მენჯის საერთო არტერიაში. ეს უკანასკნელი, თავის მხრივ იძლევა მენჯის მარჯვენა და მარცხენა არტერიებს. ამის შემდეგ მენჯის საერთო არტერია გრძელდება გავის შუა ხაზზე, როგორც გავის შუა არტერია და შემდეგ კი კუდის არტერიები (სურ. 50).

თეძოს შიგნითა ანუ მენჯის არტერია – *a. iliaca interna* თავის მსვლელობის გზაზე იძლევა პარიესულ ტოტებს მენჯის ღრუს კედლებისათვის და ვისცერულს-მენჯის ღრუს ორგანობისათვის. მენჯის არტერიის პარიესულ ტოტებს ეკუთვნის: თეძო-წელის არტერია, კრანიალური ღუნდულოვანი არტერია, დახურული არტერია და კაუდალური ღუნდულოვანი არტერია

თეძო-წელის არტერია – *a. iliolumbalis* მდებარეობს თეძოს ძვლის შიგნითა ზედაპირზე, კვებავს წელის გამშლელ კუნთებს, ღუნდულა კუნთებს და ბარძაყის განიერი ფასციის გამჭიმავ კუნთს.

კრანიალური ღუნდულოვანი არტერია – *a. glutae cranialis* მენჯის ღრუდან გამოდის დიდი საჯდომი ამონაჭდევით და ტოტიანდება შუა და ღრმა ღუნდულა კუნთებში.

დახურული არტერია – *a. obturatoria* მენჯის ღრუს ტოვებს დახურული ხვრელის საშუალებით და იძლევა ტოტებს ორივე დამხურავი კუნთებისათვის, მენჯ-ბარძაყის სახსრის მომზიდველი კუნთებისათვის.

კაუდალური ღუნდულოვანი არტერია – *a. glutaeca caudalis* წარმოადგენს მენჯის არტერიის საბოლოო ტოტს, ხვრეტს გავა-კუკუხოს იოგს და ტოტიანდება ბარძაყის გამშლელი კუნთების პროქსიმალურ ნაწილში.

თეძოს შიგნითა არტერიის ვისცერული ტოტებია: შიგნითა სასირცხო არტერია, სწორი ნაწლავის კაუდალური არტერია, შორისის არტერია და ასოს დორსალური არტერია.

შიგნითა სასირცხო არტერია – *a. pudenda interna* ძვეს მენჯის ღრუში, შემოუვლის გარედან გავა კუკუხოს იოგს, ბრუნდება ისევ მენჯის ღრუში და იძლევა შემდეგ ტოტებს: ჭიპის არტერია – *a. umbilicalis*, შარდის ბუშტის კრანიალური არტერია – *a. vesicularis cranialis*, წინამდებარე ჭირკვლის არტერია – *a. glandulae prostatae*, საშვილოსნოს შუა არტერია – *a. uterina media* და საშვილოსნოს კაუდალური არტერია – *a. uterina caudalis*.

სწორი ნაწლავის კაუდალური არტერია – *a. haemorrhoidalis caudalis* ტოტიანდება სწორი ნაწლავის უკანა ნაწილის კედელში. შორისის არტერია – *a. perinea* ტოტიანდება შორისის კანში.

ასოს დორსალური არტერია – *a. dorsalis penis* შიგნითა სასირცხო არტერიის გაგრძელებაა, წვება სასქესო ორგანოს დორსალურ ღარში და ტოტიანდება ასოს მღვიმოვან სხეულში და პრეპუციუმში.

### უკანა კიდურის არტერიები

უკანა კიდურის ძირითადი არტერიული მაგისტრალია თეძოს გარეთა არტერია – *a. iliaca externa* მუცლის აორტიდან გამოსვლის შემდეგ მიემართება მენჯ-ბარძაყის სახსრის მიმართულებით, შედის ბარძაყის არხში თანამოსახელე ნერვთან ერთად და ამის შემდეგ გრძელდება კიდურის თავისუფალ ნაწილზე როგორც ბარძაყის არტერია. ბარძაყის არხში შესვლამდე თეძოს გარეთა არტერიიდან გამოდის: თეძოს ღრმა შემომხვევი არტერია და ბარძაყის ღრმა არტერია (სურ.50).

თეძოს ღრმა შემომხვევი არტერია – *a. circumflexa illii profunda* თავის მხრივ იყოფა კრანიალურ და კაუდალურ ტოტებად, რომლებიც ტოტიანდება მუცლის კედლის და წელის კუნთებში; მდებარეობითი სქესის ცხოველებში კი – სარძეო ჭირკვალში.

ბარძაყის ღრმა არტერია – *a. femoris profunda* წვება თეძო-წელისა და ქედის კუნთებს შორის და იძლევა შემდეგ ტოტებს: სასირცხო-არტერიული ღერო, ბარძაყის მედიალური შემომხვევი არტერია და დახურული არტერია.

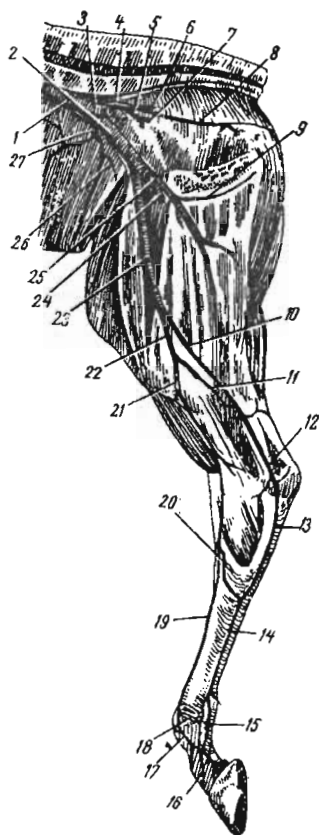
სასირცხო არტერიული ღერო – *truncus pudendus* თავის მხრივ იყოფა გარეთა სასირცხო და ეპიგასტრულ კაუდალურ არტერიებად.

გარეთა სასირცხო არტერია – *a. pudenda externa* მდებარეობითი სქესის ცხოველებში კვებავს სარძეო ჭირკვლებს;

მამრობით სქესში კი – საზარდულის ლიმფურ კვანძებს, პრეპუციუმს და სათესლე ჭირკვლის პარკს.

ეპიგასტრული კაუდალური არტერია – *a. epigastrica caudalis* კვებავს მუცლის კედლის კუნთებს.

ბარძაყის მედიალური შემომხვევი არტერია – *a. circumflexa femoris medialis* ტოტიანდება ბარძაყის ორთავა, თითისტარა, ბარძაყის კვადრატულ და ბარძაყის მომზიდველ კუნთებში.



სურ.50 ცხენის მენჯის და უკანა კიდურის არტერიების სქემა (კოხის მიხედვით)

1-მუცლის აორტა; 2-თეძოს გარეთა არტერია; 3-მენჯის არტერია; 4-გავის შუა არტერია; 5-ჭიპის არტერია; 6-კრანიალური დუნდულოვანი არტერია; 7-საშვილოსნოს შუა არტერია; 8-ბარძაყის ღრმა არტერია; 9-დახურული არტერია; 10-საჩინო არტერია; 11-კუნთოვანი ტოტები; 12-დიდი წვივის კაუდალური არტერია; 13-თითების ლატერალური არტერია; 14-წინა ტერფის არტერია; 15-თითების პლანტარული არტერიები; 16-თითების დორსალური არტერიები; 17-ზედაპირული ანუ კანის ტოტი; 18-თითების ლატერალური არტერია; 19-წინა ტერფის დორსალური არტერია; 20-წინა ტერფის ლატერალური არტერია; 21-დიდი წვივის წინა არტერია; 22-მუხლქვეშა არტერია; 23-ბარძაყის არტერია; 24-ბარძაყის კაუდალური არტერია; 25-ბარძაყის ღრმა არტერია; 26,27-თეძოს ღრმა შემომხვევი არტერია.

დახურული არტერია – *a. obturatoria* ტოტიანდება გარეთა და შიგნითა დამხურავ კუნთებში.

**ბარძაყის არტერია – a. femoralis** (სურ.50) თემოს გარეთა არტერიის უშუალო გაგრძელებაა, წვება ბარძაყის არხში საჩინო ნერვთან ერთად, შემდეგ ექცევა ბარძაყის ჭერ მედიალურ, ხოლო შემდეგ პლანტარულ ზედაპირზე; შედის ტყუპი კუნთის თავებს შორის და ამის შემდეგ ეწოდება მუხლქვეშა არტერია. აღნიშნულ მანძილზე ბარძაყის არტერიიდან გამოდის: ბარძაყის კრანიალური არტერია, ბარძაყის ლატერალური შემომხვევი არტერია, კუნთოვანი ტოტები, საჩინო არტერია, ბარძაყის კაუდალური არტერია და მუხლის პროქსიმალური არტერია.

**საჩინო არტერია – a. saphena** იყოფა დორსალურ და პლანტარულ ტოტებად. დორსალური ტოტი წინა ტერფის მიდამოში იყოფა თითების დორსალურ საერთო არტერიებად. თითოეული მათგანი იყოფა შესაბამისი თითების ლატერალურ და მედიალურ არტერიებად. საჩინო არტერიის პლანტარული ტოტი უკანა ტერფის პლანტარულ ზედაპირზე იძლევა პლანტარულ მედიალურ და პლანტარულ ლატერალურ არტერიებს, რომლებიც წინა ტერფის დისტალური ბოლოს დონეზე, თავის მხრივ, იძლევა თითების საერთო პლანტარულ არტერიებს. თითოეული მათგანი იყოფა შესაბამისი თითების ლატერალურ და მედიალურ არტერიებად (ღორი, ძაღლი).

**მუხლქვეშა არტერია – a. poplitea** ბარძაყის არტერიის უშუალო გაგრძელებაა, თავსდება კანჭის ტყუპ და მუხლქვეშა კუნთებს შორის მუხლის სახსრის პლანტარულად. დასაწყისში იგი იძლევა კუნთოვან ტოტებს, დიდი წვივის უკანა არტერიას და გრძელდება როგორც დიდი წვივის წინა არტერია.

**დიდი წვივის წინა არტერია – a. tibialis anterior** გრძელდება კანჭისა და ტერფის დორსალურ ზედაპირზე, როგორც ტერფის დორსალური არტერია. ეს უკანასკნელი გადადის თითებზე როგორც თითების მედიალური და ლატერალური არტერიები.

**დიდი წვივის უკანა არტერია – a. tibialis posterior** დაფარულია თითების ღრმა მომხრელი კუნთის თავებით. ამ კუნთის მყესთან ერთად აღწევს დიდი წვივის დისტალურ ბოლო-

მდე. თავის მსვლელობის გზაზე მისგან გამოდის კუნთოვანი ტოტები, გოჯის ლატერალური არტერია და დიდი წვივის შებრუნებული არტერია. აღნიშნული ტოტების გამოყოფის შემდეგ, დიდი წვივის უკანა არტერია, თავის მხრივ, იყოფა ტერფის პლანტარულ ლატერალურ და ტერფის პლანტარულ მედიალურ არტერიებად, რომლებიც წინა ტერფიდან გადადიან თითებზე როგორც თითების პლანტარული-ლატერალური და პლანტარული-მედიალური არტერიები. ამ არტერიების რაოდენობა შეესაბამება შინაურ ცხოველებში უკანა კიდურის თითების რაოდენობას.

მსხვილფეხა პირუტყვის თქმის ღრმა შემომხვევი არტერია დამატებით იძლევა ტოტებს დუნდულა და ბარძაყის განიერი ფასციის გამჭიმავ კუნთებისათვის. გარეთა სასირცხო არტერია ამ ცხოველებში იძლევა ცურის კრანიალურ და კაუდალურ არტერიებს; ცურის დვრილების ფუძესთან ეს ტოტები ქმნიან ირგვლივ ანასტომოზებს და დასაწყისს აძლევს დვრილის არტერიებს. ტერფის დორსალური არტერია იძლევა უკანა ტერფის გამგმირ არტერიას და შემდეგ გრძელდება, როგორც წინა ტერფის დორსალური არტერია.

ღორის ბარძაყის მედიალური შემომხვევი არტერიიდან გამოდის ტოტები ბარძაყის უკანა ჯგუფის კუნთებისათვის; გარეთა სასირცხო არტერია ტოტიანდება პრეპუციუმში. ტერფის დორსალური არტერია იძლევა წინა ტერფის მეორე და მეოთხე არტერიებს, ხოლო თვითონ გრძელდება, როგორც წინა ტერფის მესამე დორსალური არტერია.

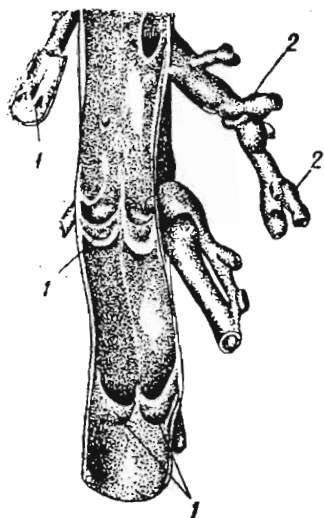
## სისხლის მიმოქცევის დიდი წრის პენები

ვენური სისხლის მიმოქცევაში, ისევე როგორც არტერიულში, არსებობს გარკვეული კანონზომიერებანი. ვენური ძარღვების მსვლელობა ძირითადად შეესაბამება თანამოსახელე არტერიების მსვლელობას, თუმცა არის მთელი რიგი მნიშვნელო-

ვანი განსხვავებები. არის ვენები, რომლებსაც შესაბამისი არტერიები არ გააჩნიათ. ასეთ ვენებს მიეკუთვნება: კრანიალური და კაუდალური ღრუ ვენები, კენტი ვენები, ღვიძლის კარის ვენა, სახის ღრმა და ლოყის ვენები, საუღლე ვენა; კიდურებზე არსებობს – წინა და უკანა კიდურების კანქვეშა ვენა და ა.შ. (სურ.52).

ვენური სისხლის მოძრაობისათვის ცხოველის ორგანიზმში არსებობს ვენური ძარღვების 5 ძირითადი სისტემა: კრანიალური და კაუდალური ღრუ ვენის სისტემა, ღვიძლის კარის ვენის სისტემა, ფილტვის და გულის ვენების სისტემა.

**კრანიალური ღრუ ვენა – v. cava cranialis** აგროვებს სისხლს თავიდან, კისრიდან, წინა კიდურებიდან და გულმკერდის კედლებიდან; ეს ვენა იხსნება მარჯვენა წინაგულში და ჩამოაქვს ვენური სისხლი. კრანიალურ ღრუ ვენასთან დაკავშირებულია: მარჯვენა და მარცხენა საუღლე ვენები, მარჯვენა და მარცხენა ილლიის ვენები, კისრის საერთო ვენური ღერო, გულმკერდის შიგნითა ვენები და მარჯვენა კენტი ვენა.



სურ.51. ვენის ტრისის სქემა  
1-ჯიბისებური სრქველები, 2-სარქველებს შორის გაგანიერებები.

თავის ვენები – თავიდან კრანიალურ ღრუ ვენებში სისხლი

შემოაქვს შიგნითა და გარეთა საუღლე ვენებს. შიგნითა საუღლე ვენა – *v. iugularis interna* მდებარეობს საძილე არტერი-ასთან ერთად; ამ ვენაში სისხლი შემოაქვს: ტვინის ვენტრალურ ვენებს, კეფის ვენას, ფარისებურ და ხორხის ვენებს.

**გარეთა საუღლე ვენა – *v. iugularis externa*** მდებარეობს საუღლე ღარში კანის ქვეშ, მხარ-თავის და მკერდ-თავის კუნთებს შორის. გარეთა საუღლე ვენა წარმოიქმნება ყბის გარეთა და ყბის შიგნითა ვენების შეერთებით.

**ყბის გარეთა ვენას – *v. maxillaris externa*** ვენური სისხლი გამოაქვს სახის მიდამოდან. მასთან დაკავშირებულია სახის ზედაპირული და სახის საერთო ვენები. ყბის გარეთა ვენას გამოაქვს სისხლი ცხვირის, ტუჩების და ლოყის კუნთებიდან და კანიდან.

**ყბის შიგნითა ვენა – *v. maxillaris interna*** იწყება თვალბუდის ვენური წნულიდან. მასში შემოდის სახისა და სასის ვენური წნულების ტოტები, ტვინის დორსალური ვენა, ქვედაყბის კბილების ვენები, საღეჭი ვენა, საფეთქლის ზედაპირული და ყურის დიდი ვენები.

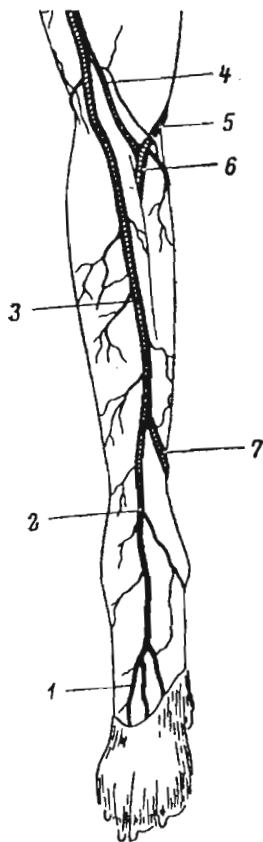
**წინა კიდურის ვენები** (სურ.52)– იყოფა ორ ჯგუფად: ღრმა ვენებად, რომლებიც მდებარეობენ მსხვილ არტერიებთან ერთად და ზედაპირულ ვენებად, რომლებიც იმყოფებიან კანქვეშ კიდურის სიგრძეზე. ღრმა მაგისტრალური ვენები მიყვება სათანადო არტერიებს და ატარებს მათ სახელებს. ღრმა ვენური მაგისტრალი იწყება ნების დორსალური და ვოლარული ღრმა ვენებიდან. ზედაპირული ანუ კანქვეშა მაგისტრალი იწყება ნების მესამე დორსალური ვენიდან დამატებითი ვენის მეშვეობით და ნების მეორე ვოლარული ზედაპირული ვენიდან წინა მხრის დამატებითი ვენის მეშვეობით.

ზედაპირული ვენური მაგისტრალი მიდის კანქვეშ წინა მხრის მიდამოში, მას წინა მხრის კანქვეშა ვენა ეწოდება, მხრის მიდამოში კი-მხრის კანქვეშა ვენა.

**წინა მხრის კანქვეშა ვენა – *v. cephalica antebra- chii*** იწყება ნების ვოლარულ ზედაპირული ვენებისა და თითების ვე-

ნებიდან. იდაყვის სახსრის მიდამოში იგი ანასტომოზით არის დაკავშირებული მხრის ვენასთან (სურ.52).

მხრის კანქვეშა ვენა – *v. cephalica humeri* მდებარეობს მხარ-თავის და მკერდის ზედაპირულ კუნთებს შორის ღარში, იხსნება საულლე ვენაში.



სურ.52. წინა კიდურის ზედაპირული ვენების სქემა

1-ნების დორსალური ვენები; 2-წინამხრის კანქვეშა ვენა; 3-მხრის კანქვეშა ვენები; 5,6-იდაყვის კანქვეშა ვენები; 7-წინამხრის ვოლარული ვენა.

კაუდალური ღრუ ვენა – *v. cava caudalis* აგროვებს სისხლს უკანა კიდურების ყველა ელემენტებიდან, მენჯის და მუცლის ღრუს კედლებიდან, მენჯისა და მუცლის ღრუში მოთავსებული ყველა ორგანოებიდან. ეს ვენა შეიქმნება წელის უკა-

ნასკნელი მალის დონეზე მარჯვენა და მარცხენა თეძოს საერთო ვენებისა და გავის შუა ვენის შეერთებით. მდებარეობს მუცლის ღრუში აორტის მარჯვნივ, ეშვება დიაფრაგმისაკენ, გაივლის მისთვის განკუთვნილ ხვრელს, შედის გულმკერდის ღრუში და იხსნება მარჯვენა წინაგულში.

მუცლის ღრუში კაულალურ ღრუ ვენასთან დაკავშირებულია შემდეგი ვენები: თირკმლის ვენები, ღვიძლის ვენა, თირკმელზედა ჭირკვლის და საკვერცხის ვენები, წელის ვენები და დიაფრაგმის ვენა.

მენჯის ღრუს კედლებიდან, ორგანოებიდან და უკანა კიდურებიდან სისხლი გამოაქვს თეძოს შიგნითა და თეძოს გარეთა ვენებს. თეძოს შიგნითა ვენას სისხლი გამოაქვს იმ ორგანოებიდან, რომლებშიც სისხლი მიაქვს თეძოს შიგნითა არტერიას თავისი ტოტებით და უმრავლეს შემთხვევაში ვენური სისხლძარღვების სახელწოდებები შეესაბამება არტერიული სისხლძარღვების სახელებს.

**უკანა კიდურის ვენები** იყოფა 2 ჯგუფად: ღრმა ვენებად, რომლებიც მდებარეობენ მსხვილ არტერიებთან ერთად და ზედაპირულ ვენებად, რომლებიც განლაგებულია კანქვეშ. ღრმა მაგისტრალური ვენები მიყვება სათანადო არტერიებს და ატარებს მათ სახელებს. თეძოს გარეთა ვენა არის უკანა კიდურის ღრმა ვენების მაგისტრალის დაბოლოება. იგი იწყება წინა ტერფის დორსალური და პლანტარული ვენებით.

ზედაპირული ვენური მაგისტრალი მიდის კანქვეშ კანჭის და ტერფის მიდამოში. მას ეწოდება საჩინო ვენა – *v. sahena*. ძალის საჩინო ვენა იწყება მე-2, მე-4 თითების დორსალური და პლანტარული ვენებით. მათთან დაკავშირებულია წინა ტერფის დორსალური ვენის ტოტი.

**ღვიძლის კარის ვენას** – *v. porta hepatis* სისხლი გამოაქვს მუცლის ღრუს კენტი ორგანოებიდან – კუჭიდან, წვრილი და მსხვილი ნაწლავებიდან (გარდა სწორი ნაწლავისა), პანკრეასიდან, ელენთიდან და შეაქვს ღვიძლში. ღვიძლის კარის

ვენა წარმოიქმნება – კუჭის მარცხენა, კუჭ-თორმეტგოჯა, კუჭ-ელენთის და ჯორჯლის ვენების შეერთებით.

ღვიძლის კარის ვენა ღვიძლში ტოტიანდება და ქმნის წილთაშუა ვენებს, რომლებიც შეიჭრებიან ღვიძლის წილაკებში ვენური კაპილარების სახით; ღვიძლის წილაკებში კაპილარები უერთდება ერთმანეთს და ქმნის წილაკების ცენტრალურ ვენებს. წილაკების ცენტრალური ვენები ერთდება და ქმნის წილთაშუა ვენებს. ამ უკანასკნელის შეერთებით წარმოიქმნება ღვიძლის ვენა, რომელიც გამოდის ღვიძლიდან და უერთდება კაუდალურ ღრუ ვენას.

მსხვილფეხა პირუტყვის და ღორის საუღლე და მხრის კანქვეშა ვენები ქმნიან საერთო ღეროს; ილიის, ნეკნ-კისრის, ხერხემლის და გულმკერდის შიგნითა ვენები კრანიალურ ღრუ ვენაში ერთიმეორისაგან დამოუკიდებლად იხსნება. მარჯვენა კენტი ვენის ნაცვლად აქვს მარცხენა კენტი ვენა, რომელიც კრანიალურ ღრუ ვენაში იხსნება გულში შესვლამდე. ცხვარს და თხას შიგნითა საუღლე ვენა არა აქვს. მსხვილფეხა პირუტყვს მუცლის კედლებზე აქვს მუცლის კანქვეშა ვენა. ამ ვენას სისხლი გამოაქვს ცურიდან და ცნობილია როგორც „სარძევე ვენა“.

ცხენის საუღლე ვენები და მხრის კანქვეშა ვენები ქმნის საერთო ღეროს, რომელიც ილიის ვენასთან ერთად ქმნის კრანიალური ღრუ ვენის დასაწყისს. საერთო ღეროში იხსნება: ნეკნ-კისრის, ხერხემლის და გულმკერდის ვენები; აგრეთვე მარჯვენა კენტი ვენა. ცხენს შიგნითა საუღლე ვენა არა აქვს. ილიის ვენაში იხსნება დეზის ვენა, რომელიც მდებარეობს გულმკერდის ღრმა კუნთის დორსალურ ზედაპირზე და კაუდალურად ანასტომოზით უერთდება ეპიგასტრულ ვენას.

## ნაყოფის სისხლის მიმოქცევა

ემბრიონალურ და ფეტალურ პერიოდებში უმაღლეს ხერხემლიანებში ყალიბდება სისხლის მიმოქცევის 3 სისტემა. ყვითრის, პლაცენტის და ფილტვების. ნაყოფის კვებისათვის ყვითრის წრის სისხლის მიმოქცევას დიდი მნიშვნელობა აქვს მხოლოდ კვერცხისმდებლებში; ძუძუმწოვარ ცხოველებს სუსტად აქვთ განვითარებული და ყალიბდება იგი პლაცენტის წრის სისხლის მიმოქცევასთან ერთად. ეს უკანასკნელი ასრულებს ზრდასრული ინდივიდების სისხლის მიმოქცევის მცირე წრის ფუნქციას, რადგან ჩანასახში ფილტვების სისხლის მიმოქცევა არ ფუნქციონირებს.

ძუძუმწოვარი ცხოველების ჩანასახი ვითარდება დედის საშვილოსნოში. ნაყოფი მოთავსებულია მაკობის პერიოდში წარმოქმნილ სპეციალურ ორგანოში – პლაცენტაში ანუ მომყოლში. მომყოლი სპეციალური ორგანოებით შეკავშირებულია საშვილოსნოს ლორწოვან გარსთან. საშვილოსნოს სისხლის ძარღვებიდან მომყოლი იღებს ჟანგბადს და საჭირო საკვებ ნივთიერებებს და უგზავნის ნაყოფს ჭიპის ვენის საშუალებით. ეს ვენა ნაყოფის ჭიპის ხვრელის საშუალებით შედის მუცლის ღრუში. ზოგიერთი ცხოველის (რქოსანი, ხორცისმჭამლები) ჭიპლარის ვენა ნაყოფის ღვიძლის კართან იყოფა 2 ტოტად; აქედან ერთი შედის ღვიძლში, მეორე კი – ე.წ. ვენური სადინარით უერთდება ღვიძლის ვენას და მასთან ერთად კაუდალურ ღრუ ვენას. აქ ხდება სისხლის პირველი შერევა (არტერიული ერევა ვენურს). კაუდალური ღრუ ვენა უერთდება მარჯვენა წინაგულს, აქვე ვენური სისხლი ჩამოაქვს კრანიალურ ღრუ ვენას. ამგვარად მოხდა სისხლის მეორე შერევა.

შერეული სისხლის ნაწილი მარჯვენა წინაგულიდან ჩადის მარჯვენა პარაკუჭში და აქედან ფილტვის არტერიაში. ვინაიდან ნაყოფის ფილტვები არ მოქმედებს, ამიტომ მასში მიდის სისხლის მცირე რაოდენობა, რაც უზრუნველყოფს ფილტვების კვებას; ნაწილი კი ბოტალის სადინარით შედის აორტაში.

მარჯვენა პარკუჭიდან სისხლის გარკვეული რაოდენობა წინაგულთა ძგიდეში არსებული ოვალური ხვრელის საშუალებით გადადის მარცხენა წინაგულში, აქედან მარცხენა პარკუჭში. მარცხენა პარკუჭიდან იწყება სისხლის მიმოქცევის დიდი წრე. შერეული სისხლი მიდის ნაყოფის მთელ სხეულში. სხეულის უკანა ნაწილში მუცლის აორტას გამოეყოფა ჭიპლარის არტერია, რომელსაც გამოეყენებული სისხლი გამოაქვს პლაცენტაში.

ჩანასახის განვითარების პერიოდში მომყოლი ასრულებს ფილტვების როლს. უზრუნველყოფს ნაყოფის მოთხოვნილებას ჟანგბადზე და გამოყოფს ჟანგბადის ცვლის პროდუქტებს. ამასთანავე პლაცენტა გამოემყოფი ორგანოც არის. ის ანთავისუფლებს ნაყოფის ქსოვილებს ნივთიერებათა ცვლის შდეგად წარმოქმნილი უვარგისი პროდუქტებისაგან.

უნდა აღინიშნოს, რომ ნაყოფის სისხლის მიმოქცევა წარმოადგენს იზოლირებულ დამოუკიდებელ ჩაკეტილ სისტემას. ნაყოფის სისხლი არ გადადის დედის სისხლში, ისევე როგორც დედის სისხლი არ ხვდება ნაყოფის სისხლის ძარღვებში. ნაყოფის გული მუშაობს როგორც ორმაგი ტუმბო. სისხლის წნევის განსხვავება არტერიულ და ვენურ სისტემაში უმნიშვნელოა.

დაბადების შემდეგ ახალშობილის სისხლის მიმოქცევა მკვეთრად იცვლება და ყალიბდება მუდმივი სისხლის მიმოქცევა, კერძოდ, ჭიპლარის არტერია და ვენა წყდება, ბოტალის სადინარი არტერიულ იოგად გადაიქცევა და სისხლის მიმოქცევის ორი წრე ფუნქციონირებს.

## ლიმფური სისტემა systema lymphaticum

ლიმფური სისტემა არ წარმოადგენს დამოუკიდებელ სისტემას. იგი სისხლძარღვთა სისტემის, კერძოდ კი ვენური ნაწილის, დამხმარე აპარატია. ლიმფური სისტემა განვითარებულ

ლია მხოლოდ ხერხემლიან ცხოველებში. ეს სისტემა პირველად აღმოაჩინა მილანელმა ქირურგმა აზელმა 1626 წელს.

ძუძუმწოვარი ცხოველების ლიმფურ სისტემაში უნდა განვიხილოთ: ლიმფა, ლიმფური კვანძები, ლიმფის მიმოქცევის გზები და ლიმფოიდური წარმონაქმნები.

**ლიმფა** – *lymph*a გამჭვირვალე მოყვითალო ფერის სითხეა, რომლითაც გაჟღენთილია ყველა ქსოვილი და ლიმფური ძარღვები. სიტყვა ლიმფა ბერძნულია და ქართულად ნიშნავს – სველს. ამის გამო ორგანიზმში მყოფი ლიმფა იყოფა ქსოვილოვან და ძარღვებში მყოფ ლიმფად. ლიმფის შემადგენლობაში შედის – ლიმფო პლაზმა და უჯრედოვანი ელემენტები. ლიმფო პლაზმა თავისი შემადგენლობით სისხლის პლაზმის მსგავსია, იმ განსხვავებით, რომ იგი შეიცავს ნივთიერებათა ცვლის იმ პროდუქტებს, რომელსაც შეიცავს ის ორგანო, რომლიდანაც იგი მოედინება. უჯრედოვანი ელემენტები წარმოდგენილია ლიმფოციტებით, რომლებიც ლიმფურ ძარღვებში ლიმფური კვანძებიდან შედის.

ლიმფის რაოდენობის გამოკვლევა ცხოველის ორგანიზმში საკმაოდ რთულია. ცნობილია, რომ ცხოველის მთლიანი წონის 2/3 ნაწილი თხევადი ნივთიერებაა; აქედან 5-10% სისხლია, ხოლო დანარჩენი კი წყალთან ერთად ლიმფის წონას შეადგენს.

**ლიმფური ძარღვები** – *vasa lymphatica* თავისი მდებარეობით იყოფა ზედაპირულ და ღრმა ძარღვებად, ღრმა ლიმფური ძარღვები მისდევენ არტერიებს და მდებარეობენ არტერიებისა და სათანადო ვენების კედლებზე. ამ ძარღვების ოდენობა ცვალებადია, ხოლო მოხაზულობა მეტად დაკლაკნილი. ზედაპირული ლიმფური ძარღვები მისდევენ კანქვეშა ვენებს. ამ ძარღვების რიცხვი გაცილებით მეტია.

ლიმფური ძარღვები თავის მხრივ იყოფა : ლიმფური კაპილარები, ინტრაორგანული და ექსტრაორგანული ლიმფური ძარღვები და ლიმფური სადინარები.

ლიმფური კაპილარების კედელი წარმოდგენილია მხოლოდ

ენდოთელიუმით; სისხლძარღვების კაპილარებისაგან განსხვავებით აქვთ უფრო ფართე სანათური და გაბრტყელებული ნაპრალოვანი კედლები.

ლიმფური ძარღვები თავისი აგებულებით ვენური ძარღვების მსგავსია, გამჭვირვალე და ძნელად შესამჩნევია. თავიანთი მდებარეობის და სხეულში გავრცელების მიხედვით არჩევენ: ინტრაორგანულ და ექსტრაორგანულ ლიმფურ ძარღვებს. ინტრაორგანული ძარღვები წვრილია და ქმნის რთულ ანასტომოზებს.

ექსტრაორგანული ანუ გამომტანი ძარღვები უფრო მსხვილია და იყოფა ზედაპირულ ანუ კანქვეშა და ღრმა ლიმფურ ძარღვებად. კანქვეშა ლიმფური ძარღვები მიდის რადიალურად მთავარ ლიმფურ ძარღვებისაკენ. ღრმა ლიმფური ძარღვები კი შედის ძარღვ-ნერვული კონების შემადგენლობაში.

წვრილ ლიმფურ ძარღვებს აქვს ძარღვთა ძარღვები, რომლებიც გამოდიან სისხლის ძარღვების კაპილარული ქსელიდან. მსხვილი ლიმფური ძარღვების კედელში შედის წვრილი არტერიული კაპილარები. მათი ინერვაცია სიმპატიკური ნერვებით ხორციელდება.

გულმკერდის სადინარი – ductus thoracicus აგროვებს ლიმფას სხეულის სამი მეოთხედი ნაწილიდან – თავის, კისრის, გულმკერდის კედლების მარჯვენა ნაწილისა და მარჯვენა წინა კიდურის გარდა. იგი იწყება წრბოლის ცისტერნიდან – cisterna chили. წრბოლის ცისტერნა მოთავსებულია წელის პირველი ან მეოთხე მალის დონეზე დიაფრაგმის ფეხებს შორის და აქვს სხვადასხვანაირი ფორმა – უფრო ხშირად მოგრძო ან ოვალურია. ცისტერნის კაუდალურ ნაწილში იხსნება ორი წელის და ერთი ნაწლავის ლიმფური ღერო. პირველს ლიმფა გამოაქვს წელის, ჯორჯლის კაუდალური და თეძოს მედიალური კვანძებიდან; მეორეს კი – კუჭ-ნაწლავის ლიმფური კვანძებიდან.

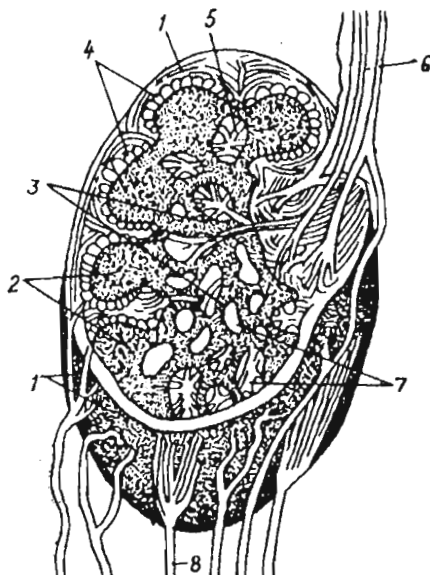
მდებარეობის შესაბამისად გულმკერდის სადინარს ყოფენ პოსტკარდიალურ და პრეკარდიალურ ნაწილებად (ბ. ხოლო-

დოვი და ავტორთა ჯგუფი, 1972). პოსტკარდიალური ნაწილი მდებარეობს გულმკერდის აორტის მარჯვნივ გულმკერდის VI-VIII მალის დონეზე. პოსტკარდიალური ნაწილი გრძელდება როგორც პრეკარდიალური ანუ საბოლოო ნაწილი. იგი აკეთებს S-ის მაგვარ ნადრეკს. საყლაპავი მილის მარცხნივ და გულმკერდის პირველი ნეკნის დონეზე უკავშირდება კრანიალურ ღრუ ვენას. გულმკერდის სადინარს ბოლო ნაწილის სანათურში აქვს 1 ან 2 სარქველი, სადაც იგი კრანიალურ ღრუ ვენას უკავშირდება. მსხვილფეხა პირუტყვში წრბოლის ცისტერნა მდებარეობს გულმკერდის მეთერთმეტე-მეცამეტე და წელის პირველი-მეორე მალეების ქვეშ. ცისტერნის სიგრძე 6-10 სმ-ია; ცხენის წრბოლის ცისტერნა თავსდება წელის პირველი-მესამე მალეების ქვეშ; მისი სიგრძე 6-12 სმ-ია.

**მარჯვენა ლიმფური სადინარი – ductus lymphaticus dexter** გამოაქვს ლიმფა თავიდან და კისრის მარჯვენა ნახევრიდან. გულმკერდის მარჯვენა კედლიდან და მარჯვენა წინა კიდურიდან. ლიმფური ღერო ძალიან მოკლეა, განიერი და უკავშირდება მარჯვენა ლავიწქვეშა ვენას. იშვიათად მარჯვენა ლიმფურ სადინარში იხსნება მარცხენა სასულეს სადინარი, რომელსაც ლიმფა გამოაქვს კისრის მარჯვენა ნახევრიდან.

**ლიმფური კვანძები – lymphonodus** (სურ.53) მდებარეობს ჯგუფ-ჯგუფად ლიმფური ძარღვების მსვლელობის გზებში. ამ კვანძებში მიმდინარეობს ლიმფოციტების წარმოქმნა. ლიმფური კვანძის ჩაღრმავებულ ადგილს, სადაც შედის სისხლის ძარღვები და გამოდის გამომტანი ლიმფური ძარღვები ეწოდება კარი – **hyllus**. გარედან კვანძს აკრავს მკვრივი კაფსულა, რომლიდანაც ჯირკვლის ნივთიერებაში წარიზიდება ხარიხები; ხარიხები კვანძის ცენტრში ერთმანეთს უერთდება და ქმნის ფიბროზულ ბადეს. ბადის სივრცეები ამოვსებულია ლიმფოციტური ქსოვილით – ფოლიკულებით. ამ უკანასკნელს ჯირკვლის პარენქიმას უწოდებენ. ლიმფა შემოიტანება კვანძში მომტანი ლიმფური ძარღვებით, რომლებიც შედიან მასში გამოდრეკილი ზე-

დაპირიდან. კვანძის სინუსიდან ლიმფა გაიყოლებს კვანძის ქსოვილში წარმოქმნილ ლიმფოციტებს და ტოვებს კვანძს გამომტანი ლიმფური ძარღვებით, რომლებიც გამოდიან კვანძის შედრეკილ ზედაპირზე არსებული კარიდან (სურ.53).



სურ.53. ლიმფური კვანძის აგებულების სქემა

1-კაფსულა; 2-ფოლიკულები, 3-ხარიხები, 4-ბადისებრი სინუსი; 5-ტრაბეკულები; 6-გამომტანი ლიმფური ძარღვები; 7-ცენტრალური ლიმფური სინუსი; 8-მომტანი ლიმფური ძარღვები.

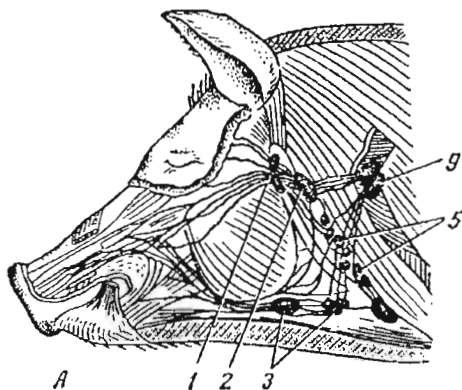
ლიმფური კვანძების ფუნქცია მრავალფეროვანია; კერძოდ, წარმოადგენენ მექანიკურ და ბიოლოგიურ ფილტრს. მათში შეკავდება ლიმფაში მოხვედრილი უცხო სხეულები, მიკრობები და მათი ტოქსინები. ლიმფურ ჯირკვლებში წარმოიქმნება ლიმფოციტები, რომლებიც ასრულებენ დამცველობით ფუნქციას, გამოიმუშავენ ანტისხეულებს და ა.შ.

ლიმფური კვანძი ორგანიზმში, ძალიან ბევრია, ისინი ცხოველის სხეულის სხვადასხვა მიდამოშია განლაგებული ჯგუფ-

ჯგუფად და ამ მიდამოდან შემოდის კვანძში ლიმფური ძარღვები. ასე მაგალითად: მსხვილფეხა და წვრილფეხა პირუტყვს – 300-მდე, ცხენს – 6000-მდე, ღორს – 190-მდე და ძაღლს – 60-მდე ლიმფური კვანძი აქვს.

ანატომიაში განიხილება ლიმფური კვანძები სხეულის ცალკეული მიდამოების მიხედვით და მათ რეგიონალურ, ლიმფურ კვანძებს უწოდებენ.

**თავის ლიმფური კვანძებია:** ყბაყურა ლიმფური კვანძები – *In. parotideus* მდებარეობს ქვედაყბის სახსრის ქვემოთ ყბაყურა სანერწყვე ჭირკვლის ქვეშ. კვანძის სიგრძე მსხვილფეხა და წვრილფეხა ცხოველებში უდრის 5-6 სმ, ღორში 2-3 სმ, ცხენში – 10-11 სმ. აქედან ლიმფა გადადის ხახის უკანა ლიმფურ კვანძში (სურ.54).



სურ.54. ღორის კისრისა და თავის ლიმფური კვანძების სქემა

1-ყბაყურა ლიმფური კვანძი; 2-ხახის უკანა მედიალური ლიმფური კვანძი; 3-ყბისქვეშა ლიმფური კვანძი; 5-კისრის კრანიალური ლიმფური კვანძი; 9-კისრის ზედაპირული ლიმფური კვანძი.

ქვედა ყბის ლიმფური კვანძი – *In. mandibularis* მდებარეობს ქვედაყბის ტოტებს შორის; ყბისქვეშა სანერწყვე ჭირკვლის წინ. რქოსან ცხოველებს აქვს – 1, ღორს – 1-2, ცხენს – 35-75,

ძალღს – 2-5 კვანძი. აგროვებს ლიმფას თავიდან და გადააქვს ხახის უკანა ლიმფურ კვანძში (სურ. 54).

ხახის უკანა მედიალური ლიმფური კვანძი – *In. retropharyngeus* მდებარეობს ხახის თალის დორსალურად, მეორე მხრის თანამოსახელე კვანძთან ერთად. აგროვებს ლიმფას თავიდან, ხახიდან, საყლაპავი მილიდან და გადააქვს თავის ლიმფურ ღე-როში.

ხახის უკანა ლატერალური ლიმფური კვანძი – *In. retropharyngeus lateralis* მოთავსებულია ატლასის ფრთის მიდამოში, ყბაყურა ლიმფური კვანძის ქვეშ. აგროვებს ლიმფას თავიდან და გადააქვს იგი ხახის უკანა მედიალურ ლიმფურ კვანძში.

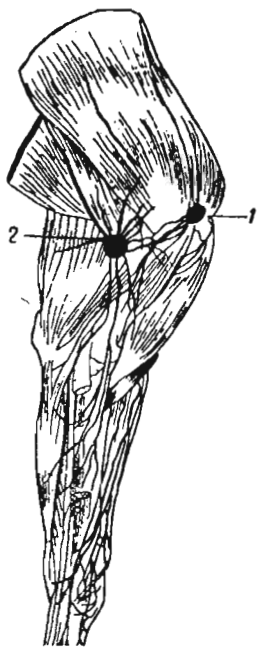
მსხვილფეხა და წვრილფეხა ცხოველებში გვხვდება ენისქვეშა ორალური და აბორალური ლიმფური კვანძები, ხოლო ღორს აქვს დამატებითი ლიმფური კვანძი.

**კისრის ლიმფური კვანძები:** კისრის ზედაპირული ანუ ბექქინა ლიმფური კვანძი – *In. cervicalis* მდებარეობს მხრის სახსრის წინ მხარ-თავის კუნთის ქვეშ. აგროვებს ლიმფას კისრის უკანა და გულმკერდის წინა ნაწილიდან. მარჯვენა კვანძს გადააქვს ლიმფა სასულეს მარჯვენა ლიმფურ კვანძში, მარცხენას კი – გულმკერდის სადინარში. მსხვილფეხა პირუტყვში კვანძების ამ ჯგუფს აკუთვნებენ ქედის იოგის ლიმფურ კვანძებს რომელთა რაოდენობა შეიძლება იყოს 5-10-მდე. ღორის კისრის ზედაპირული კვანძები იყოფა ორ ჯგუფად – დორსალური და ვენტრალური. ვენტრალური ჯგუფი თავსდება საუღლე ღარში მხრის სახსრიდან დაწყებული ყბაყურა სანერწყვე ჯირკვლამდე. ცხენის კისრის ვენტრალური კვანძების რაოდენობა უდრის 60-130-მდე, ძაღლის – 1-4-მდე.

კისრის ღრმა ლიმფური კვანძები – *In. cervicales profunda* იყოფა სამ ჯგუფად: კრანიალური, შუა და კაუდალური. კაუდალური ჯგუფი მდებარეობს პირველი ნეკნის წინ აგროვებს ლიმფას ხახიდან, ხორხიდან, სასულედან, საყლაპავი მილიდან, კისრის ვენტრალური კუნთებიდან და წინა კიდურიდან. გადა-

აქვს ლიმფა გულმკერდის სადინარში და მარჯვენა ლიმფურ ღეროში.

წინა კიდურის ლიმფური კვანძებია: ილლიის ლიმფური კვანძი – *ln. axillaris* მდებარეობს მხრის სახსრის კაუდალურად, დიდი მრგვალი კუნთის მედიალურ ზედაპირზე. აგროვებს ლიმფას წინა კიდურის ყველა ელემენტებიდან და გადააქვს იგი მარჯვენა მხარეს გულმკერდის სადინარში, მარცხენა მხარეს კი მარცხენა ლიმფურ სადინარში. ცხენის ლიმფური კვანძების რაოდენობა უდრის 12-30-მდე; ღორს ამ ჯგუფის კვანძები არა აქვს.



სურ.55. წინა კიდურის ლიმფური კვანძების მდებარეობის სქემა

1-პირველი ნეკნის ლიმფური კვანძი; 2-ილლიის ლიმფური კვანძი.

ილლიის პირველი ნეკნის ლიმფური კვანძი – *ln. axillaris primae costae* მდებარეობს მხრის სახსრის მედიალურ ზედაპირზე პირველ ნეკნთან ახლოს. აგროვებს ლიმფას მხრის სარტყლის და თავისუფალი კიდურის ვენტრალური კუნთებიდან

და გადააქვს გულმკერდის სადინარში. მსხვილფეხა პირუტყვში ამ ჭგუფის კვანძების რაოდენობა შეიძლება იყოს 2-5-მდე; ღორში 1-2 კვანძია; ძალს ეს კვანძები არა აქვს.

იდაყვის ლიმფური კვანძები – **In. cubitales** აქვს მხოლოდ ცხენს. მდებარეობს იდაყვის სახსრის ახლოს მხრის ორთავა კუნთსა და მხრის სამთავა კუნთის მედიალურ თავს შორის (სურ. 55).

მსხვილფეხა პირუტყვს ზოგჯერ წინა კიდურზე აქვს რომბისებური და ქედუკანა კუნთების ლიმფური კვანძები; ძალს კი – იდაყვის ლიმფური კვანძები.

უკანა კიდურის ლიმფური კვანძებია: მუხლქვეშა ლიმფური კვანძი – **In. popliteus** მდებარეობს კანჭის ტყუპი კუნთის ლატერალურ თავზე და დაფარულია ბარძაყის ორთავა კუნთით. აგროვებს ლიმფას კანჭიდან, ტერფიდან და გადააქვს თემოს ლიმფურ კვანძში. ღორს აქვს ზედაპირული და ღრმა მუხლქვეშა ლიმფური კვანძები. ზედაპირული კვანძი მდებარეობს ბარძაყის ორთავა და ნახევრადმყესოვან კუნთებს შორის. ღრმა კი – ტყუპ კუნთზე თავსდება. ცხენის ამ ჭგუფის კვანძების რაოდენობა აღწევს – 12-მდე.

მუხლის ნაოჭის ლიმფური კვანძი – **In. subiliacus** მდებარეობს მუხლის ნაოჭის წინ. ბარძაყის განიერი ფასციის გამჭიმავი კუნთის მედიალური ნაპირის შუა ადგილზე. აგროვებს ლიმფას მუხლის სახსრის კუნთებიდან, ბარძაყის განიერი ფასციის გამჭიმავი კუნთიდან და გადააქვს საზარდულის ლიმფურ კვანძში. ძალს ეს კვანძი არა აქვს.

საზარდულის ზედაპირული ლიმფური კვანძი – **In. inguinalis superficialis** მამრობით სქესში მდებარეობს მუცლის ვენტრალურ კედელზე, ასოს გვერდით, სათესლე ბაგირაკის წინ; მდედრობით სქესში კი – კანის ქვეშ ცურის ფუძის მიდამოში და ცნობილია როგორც ცურზედა კვანძი. მამრობითი სქესის ცხოველებში გამოაქვს ლიმფა გარეთა სასქესო ორგანოებიდან, მდედრობითი კი ცურიდან და გადააქვს თემოს გარეთა ლი-

მფურ კვანძში. ბუღას 2 საზარდულის ზედაპირული კვანძი აქვს. ცხენს აქვს საზარდულის ღრმა ლიმფური კვანძი; ღორს აქვს საზარდულის დამატებითი ლიმფური კვანძი; მცოხნავეებს კი – მენჯ-ბარძაყის ლიმფური კვანძი.

გულმკერდის კედლებისა და გულმკერდის ღრუს ორგანოების ლიმფური კვანძებია: ნეკნთაშუა ლიმფური კვანძები – *Inn. intercostales* მდებარეობს ნეკნთაშუა სივრცეში ნეკნის თავებთან ფასციასა და პლევრას შორის. გამოაქვს ლიმფა კისრისა და გულმკერდის კუნთებიდან, პლევრიდან და დიფრაგმიდან. აქედან ლიმფა გადადის გულმკერდის სადინარში და შუასაყარის ლიმფურ კვანძში.

გულმკერდის კრანიალური ლიმფური კვანძი – *In. sternalis cranialis* მდებარეობს მკერდის ძვლის ტარის დორსალურად. ძაღლებში ეს კვანძი ზოგჯერ ორმაგია, ზოგჯერ საერთოდ არ არსებობს. აგროვებს ლიმფას გულმკერდის ღრუს ვენტრალური კედლიდან და გადააქვს გულმკერდის სადინარში.

შუასაყარის კაუდალური ლიმფური კვანძები – *Inn. mediastinales caudalis* მდებარეობენ პრეკარდიალურ სივრცეში, გამოაქვს ლიმფა გულმკერდის კედლებიდან, მხრის სარტყლის კუნთებიდან, სასულედან, პლევრიდან, პერიკარდიუმიდან, გულიდან, აორტიდან, საყლაპავი მილიდან, ფარისებური ჭირკვლიდან და გადააქვს გულმკერდის სადინარში, მარჯვენა ნახევრიდან კი – მარჯვენა ლიმფურ სადინარში.

ბრონქიალური ლიმფური კვანძები – *Inn. broncheales* მარჯვნივ მდებარეობენ სასულეს ბიფურკაციის მიდამოში, მარცხნივ კი სასულეს დორსალურად. გამოაქვს ლიმფა სასულედან, საყლაპავი მილიდან, ფილტვებიდან, გულიდან და გადააქვს შუასაყარის ლიმფურ კვანძში.

ფილტვების ლიმფური ჭირკვლები – *Inn. pulmonales* მდებარეობენ ბრონქებზე და ფილტვის პარენქიმაში. აგროვებენ ლიმფას ფილტვებიდან და გადააქვთ შუასაყარის კრანიალურ ლიმფურ კვანძში.

შუასაყრის დორსალური ლიმფური კვანძები – *Inn. mediastinales dorsalis* მდებარეობს აორტასა და გულმკერდის მალეებს შორის. აგროვებს ლიმფას პლევრიდან, ხერხემლის დორსალური კუნთებიდან, აორტიდან და ღვიძლიდან. აქედან ლიმფა გადადის შუასაყრის ლიმფურ კვანძში.

შუასაყრის კრანიალური ლიმფური კვანძები – *Inn. mediastinum cranialis* მდებარეობს სასულეს დორსალურად და ვენტრალურად. გამოაქვს ლიმფა მხრის სარტყლის კუნთებიდან, გულმკერდის ღრუს ორგანოებიდან და გადააქვს იგი მარჯვენა ლიმფურ სადინარში.

მსხვილფეხა და წვრილფეხა ცხოველებს გარდა ზემოთ აღნიშნული კვანძებისა აქვს გულის პერანგის ლიმფური კვანძები.

**მუცლის და მენჯის ღრუს კედლების ლიმფური კვანძები:** თედოს გარეთა ლიმფური კვანძები – *Inn. iliaci externa* მდებარეობს ბარძაყის ღრმა არტერიის დასაწყისთან. აგროვებს ლიმფას მენჯიდან, უკანა კიდურიდან, წელისა და მუცლის კუნთებიდან და გადააქვს იგი წრბოლის ცისტერნაში.

მენჯის ლიმფური კვანძები – *Inn. hypogastrici* მდებარეობს თედოს შიგნითა არტერიებს შორის. გამოაქვს ლიმფა მენჯის ღრუს კედლებიდან და გადააქვს იგი თედოს მედიალურ ლიმფურ კვანძებში.

გავის ლიმფური კვანძები – *Inn. sacralis* იყოფა ორ ჯგუფად – ლატერალური და მედიალური. ორივე ჯგუფი აგროვებს ლიმფას მენჯის ღრუს ორგანოებიდან და გადააქვს იგი თედოს მედიალურ კვანძში. მსხვილფეხა პირუტყვის მედიალური ლიმფური კვანძები ხშირად არა აქვს. ძალს ამ ჯგუფის კვანძები იშვიათად აქვს.

წელის ლიმფური კვანძები – *Inn. lumbalis* მდებარეობს მარცხენა მხარეს აორტის ზემოთ, მარჯვენა მხარეს კი – კაულდალური ღრუ ვენის დორსალურად. აგროვებს ლიმფას შარდსასაქესო სისტემის ორგანოებიდან და წელის ლიმფური ღეროთი გადააქვს წრბოლის ცისტერნაში.

თეძოს მედიალური -ლიმფური კვანძები – **Inn. iliaci medius** მდებარეობს თეძოს გარეთა არტერიის დასაწყისში; გამოაქვს ლიმფა მუცლის კედლებიდან, უკანა კიდურებიდან, შარდ-სასქესო ორგანოებიდან და წელის ლიმფური ღეროთი გადააქვს წრბოლის ცისტერნაში.

საჯდომი ლიმფური კვანძები – **Inn. ischiadicus** აქვს მხოლოდ მსხვილფეხა პირუტყვს, მდებარეობს მცირე საჯდომი ამონაქდევის მიდამოში. აგროვებს ლიმფას მენჯის კედლებიდან და გადააქვს წრბოლის ცისტერნაში.

**მუცლისა და მენჯის ღრუს ლიმფური კვანძებია:** ფაშვის ლიმფური კვანძები – **Inn. celiacus** მდებარეობს ფაშვის არტერიის ირგვლივ და მჭიდროდ არის შეერთებული კუჭის ლიმფურ კვანძებთან. კვანძების რაოდენობა ცხოველებში ცვალებადობს 2-30-მდე. ფაშვის ლიმფური ღეროთი გადააქვს ლიმფა წრბოლის ცისტერნაში.

ბრმა ნაწლავის ლიმფური კვანძები – **Inn. cecales** მდებარეობს თეძოს და ბრმა ნაწლავს შორის. ცხენის ამ ჯგუფის ზირკვლები ორ ჯგუფად იყოფა -ლატერალური და მედიალური; მათი რიცხვი აღწევს 1000-1350-მდე. ნაწლავების ლიმფური ღეროთი ლიმფა გადააქვს წრბოლის ცისტერნაში.

სწორი ნაწლავის ლიმფური კვანძები – **Inn. rectales** მდებარეობს სწორი ნაწლავის დორსალურად. შინაურ ცხოველებში მათი რაოდენობა იცვლება ცხოველის სახის შესაბამისად. ნაწლავების ლიმფური ღეროთი ლიმფა გადააქვს წრბოლის ცისტერნაში.

ჯორჯლის კაუდალური ლიმფური კვანძები – **In. mesenterici caudalis** მდებარეობენ ჯორჯლის კაუდალური არტერიის მახლობლად. აგროვებს ლიმფას მსხვილი ნაწლავებიდან და გადააქვს წრბოლის ცისტერნაში.

ჯორჯლის კრანიალური ლიმფური კვანძები – **In. mesenterici cranialis** მდებარეობენ თანამოსახელე არტერიის დასაწყისთან. აგროვებს ლიმფას წვრილი და მსხვილი ნაწლავებიდან

და ნაწლავების ღეროთი გადააქვს წრბოლის ცისტერნაში.

კუჭის ლიმფური ჯირკვალი – *In. gastrica* მდებარეობს კუჭის პილორუსის და მცირე სიმრუდის მიდამოში. უფრო ხშირად წარმოადგენს პატარა ჯირკვალს, რომელსაც ლიმფა გადააქვს ნაწლავის ღეროთი წრბოლის ცისტერნაში.

მღივი ნაწლავის ლიმფური კვანძები – *Inn. ieunales* მდებარეობს ჯორჯლებში, რიცხვით 2-90-მდე და აგროვებს ლიმფას წვრილი ნაწლავებიდან და ნაწლავის ღეროთი გადააქვს წრბოლის ცისტერნაში.

კოლინჯის ლიმფური კვანძები – *Inn. colici* მდებარეობს კოლინჯის ჯორჯალში. აგროვებს ლიმფას ბრმა ნაწლავიდან, კოლინჯიდან და გადააქვს ნაწლავის ლიმფურ ღეროში.

ელენტის ლიმფური კვანძები – *Inn. lienale* მდებარეობს ელენტის კარში თანამოსახელე არტერიის გაყოფის მიდამოში; გადააქვს ლიმფა ნაწლავის ლიმფურ ღეროში.

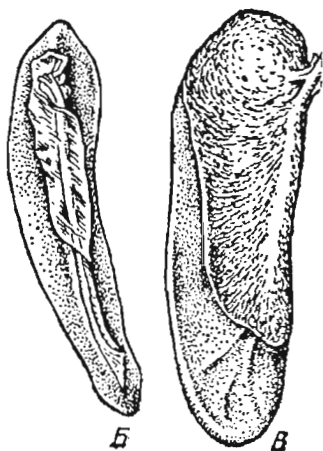
ღვიძლის ლიმფური კვანძები – *Inn. hepatica* მდებარეობს ღვიძლის კარში და იყოფა მარჯვენა და მარცხენა ჯგუფად გადააქვს ლიმფა ფაშვის ლიმფურ ღეროში და წრბოლის ცისტერნაში.

## სისხლის წარმოშობი ორგანოები

სისხლის წარმოქმნა არ წყდება ცხოველის მთელი სიცოცხლის განმავლობაში. დაბადების შემდეგ სისხლის ფორმიანი ელემენტები წარმოიქმნება სპეციალურ ორგანოებში, რომლებიც სტრუქტურულად დაკავშირებული არიან სისხლძარღვთა და ნერვულ სისტემასთან. ცხოველის ორგანიზმში სხეულის ისეთ ნაწილებს, რომლებიც გვაძლევენ სისხლის უჩრედოვან ელემენტებს, ეწოდება სისხლის წარმომშობი ორგანოები.

მოზრდილ ცხოველებში სისხლის ფორმიანი ელემენტები წარმოიქმნება: ძვლის წითელ ტვინში, ელენტაში, ლიმფურ კვანძებში და თიმუსში.

ძვლის წითელი ტვინი – medula ossis rubra თითქმის მთლიანად ავსებს ლულისებური ძვლების დიაფიზის ღრუებს და ყველა სხვა ტიპის ძვლის ღრუბლისებურ ნივთიერებას. ასაკის მომატებასთან დაკავშირებით ლულისებური ძვლების დიაფიზში, ძვლის წითელი ტვინის მასაში, თანდათანობით ვითარდება ცხიმოვანი ქსოვილი; წითელი ტვინი თანდათანობით ყვითლდება და გარდაიქმნება ძვლის ყვითელ ტვინად, რის შემდეგაც იგი სისხლის წითელი ბურთულების წარმოქმნის უნარს კარგავს.



სურ. 56. ელენთის სქემა (ა.აკავესკის მიხედვით)

ა-ღორის; ბ-ძროხის.

ძვლის წითელ ტვინში მიმდინარეობს სისხლის ერითროპოეზი-ერითროციტების წარმოშობა და მათი გამოყოფა ვენულაში. ამ პროცესს კონტროლს უწევს ნერვული სისტემა.

**ელენთა** – lien (სურ.56) შინაურ ცხოველებში სხვადასხვა ფორმის და აგებულების ორგანოა. იგი მრავალ ფუნქციას ასრულებს ცხოველის ორგანიზმში. ცხოველის დაბადებამდე ელენთაში წარმოიქმნება სისხლის, როგორც წითელი ისე თეთრი სხეულაკები, დაბადების შემდეგ კი მხოლოდ ლიმფოციტებს და მონოციტებს წარმოქმნის; გარკვეულ მომენტში ელენთა არის სისხლის დეპო ორგანო, მასში შეკავდება მიმოქცევაში მყოფი სისხლის 15%-მდე. ელენთაში იშლება მკვდარი სის-

ხლის წითელი ბურთულები; ამ უკანასკნელის დაშლის პროდუქტები კი ღვიძლში ააქტივებს ნაღვლის პიგმენტების წარმოქმნას.

ელენთა გარედან დაფარულია პერიტონეუმით, რომელიც მჭიდროდაა შეზრდილი ელენთის ფიბროზულ კაფსულასთან. ეს უკანასკნელი ორგანოს სიღრმეში გზავნის ხარიხებს; ხარიხებს შორის მოთავსებულია ელენთის პულპა, რომელიც შეიცავს ლიმფოიდური ქსოვილის ოვალური ან სფერული ფორმის კუნძულებს. ლიმფოიდური წარმონაქმნების მთელი ეს კომპლექსი შეადგენს ელენთის პარენქიმას, აქ ვითარდება ლიმფოციტები. ელენთის ფიბროზული გარსი და ხარიხები კი ქმნის ელენთის სტრომას (სურ.56).

შინაურ ცხოველებში ელენთა ბრტყელი, მოგრძო ან ნამგლისებური ფორმის, ცვალებადი ფერის, რბილი კონსისტენციის ორგანოა. მდებარეობს მუცლის ღრუში მარცხენა ფერდქვეშა მიდამოში კუჭის დიდ სიმრუდესთან (ღორი, ცხენი, ძაღლი), ან ფაშვთან ახლოს (მცოხნავი ცხოველები).

ძროხის ელენთა საკმაოდ გრძელი და განიერია, ბოლოები მომრგვალებული აქვს; არის რბილი კონსისტენციის, მორუხო-ლურჯი ფერის. ცხვრის ელენთა კი მომრგვალო-სამკუთხოვანი ფორმისაა, თხის კი – მომრგვალო-ოთხკუთხოვანი. ელენთის წონა შეადგენს სხეულის ცოცხალი წონის 0,15-0,17%-ს. ღორის ელენთა ვიწრო და გრძელია; ღია წითელი ფერისაა; მისი წონა სხეულის ცოცხალი წონის 0,2% შეადგენს.

ცხენის ელენთა ნამგლისებური ფორმისაა, რომელსაც აქვს დორსალური გაგანიერებული ნაწილი – ელენთის ფუძე და ვენტრალური შევიწროებული ნაწილი – მწვერვალი. ძაღლის ელენთა სამკუთხედის ფორმისაა; აქვს მოწითალო-მოლურჯო ფერი.

## შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლები

### gl. sine ductibus

შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლებს უწოდებენ ისეთ ჯირკვლებს, რომლებსაც არა აქვთ გამომტანი სადინარები და მათ მიერ გამოყოფილი ჰორმონები უშუალოდ გადადის სისხლში ან ლიმფაში. შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლები ნერვული სისტემის კონტროლის ქვეშ იმყოფება, ამავე დროს, ჰორმონი თვითონ ახდენს გავლენას ნერვული სისტემის ამა თუ იმ ნაწილზე.

შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლების მოქმედების პროდუქტები (ინკრეტი ანუ ჰორმონი) სისხლის მეშვეობით ვრცელდება მთელ ორგანიზმში და გავლენას ახდენს ისეთ სასიცოცხლო პროცესებზე, როგორცაა ორგანიზმის ზრდა და განვითარება, ნივთიერებათა ცვლა, სქესობრივი მომწიფება და ა.შ.

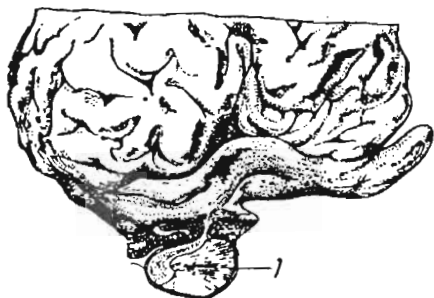
ჰორმონების მოქმედება ორგანიზმის ამა თუ იმ ნაწილზე სპეციფიკურია; ამასთან ზოგიერთი მათგანი აღაგზნებს განსაზღვრული ორგანოს მოქმედებას, ზოგი კი პირიქით ამუხრუჭებს მას.

შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლების ფუნქციის მოშლა იწვევს რიგ მძიმე, ზოგჯერ სასიკვდილო დაავადების განვითარებას.

ემბრიონალური განვითარების თვალსაზრისით შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლები იყოფა 3 ჯგუფად: ენტოდერმულ-ბრონქოგენული, ექტოდერმულ-ნევროგენული და მეზოდერმულ-თირკმელზედა ჯგუფებად. ექტოდერმულ-ბრონქოგენულ ჯირკვლებს ეკუთვნის: ფარისებრი და ფარზედა ჯირკვლები; ექტოდერმულ-ნევროგენურ ჯგუფს ეკუთვნის: ტვინის ქვედა დანამატი – ჰიპოფიზი და ტვინის ზედა დანამატი – ეპიფიზი; მეზოდერმულ-თირკმელზედა ჯგუფს კი – თირკმელზედა ჯირკვალი; საკვერცხეებისა და სათესლე ჯირკვლის მეზენქიმური წარმოშობის შინაგანი სეკრეციის ბუნების მქონე ნაწილები.

**ტვინის დანამატი ჰიპოფიზი – hypophysis cerebri** მომრგვალო ფორმის ორგანოა, მოთავსებულია თავის ტვინის ვენტრალურად სოლისებური ძვლის თურქული კეხის ფოსოში.

შედგება სამი სხვადასხვა წარმოშობისა და ფუნქციის წილი-საგან: წინა, შუამდებარე და უკანა (სურ.57).



სურ.57 ტვინის დანაშტის სქემა  
1-პიპოფიზი.

წინა წილი ჭირკვლოვანია, გამოიმუშავებს ზრდის ჰორმონს პიტუიტრინს და სასქესო ჭირკვლების სტიმულიატორს ჰორმონ-პროლანს. შუამდებარე წილი კარგად აქვს გამოხატული მსმხვილფეხა და წვრილფეხა ცხოველებს და ძაღლს. იგი გამოყოფილია წინა ნაწილისაგან მაგრამ შეზრდილია უკანა ნაწილთან. ამ წილის ჰორმონი – ინტერმედინი გამოიყოფა უკანა ნაწილის ჰორმონთან ერთად.

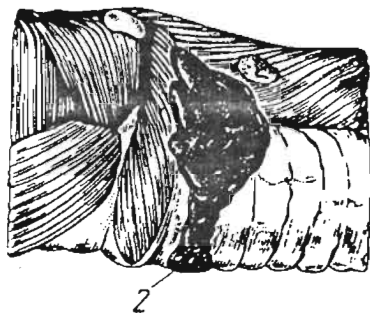
უკანა წილი შედგება ნერვული ქსოვილისაგან და ეწოდება ნეიროჰიპოფიზი. ფიქრობენ რომ იგი გამოიმუშავებს ჰორმონებს-ვაზოპრესინს და ოქსიტოცინს. აქედან პირველი არის სისხლის ძარღვების ტონუსის მარეგულირებელი, ხოლო მეორე კი-მოქმედებს საშვილოსნოს კუნთოვან გარსზე და იწვევს მის შეკუმშვას.

ჯალღუზისებრი სხეული ანუ ეპიფიზი – *epiphisis cerebri* მდებარეობს ოთხგორაკის ღარში და ჩამოკიდებულია მხედველობის ბორცვებზე. ეს ჭირკვალის ფორმით ლანცეტის-მაგვარია, გარედან დაფარულია შემაერთებელქსოვილოვანი გარსით, რომლის მორჩები ჭირკვალს წილებად ყოფს. ეპიფიზის ინკრეტორული ფუნქცია დადგენილი იქნა ბოლო წლებში; გამოირკვა, რომ ამ ჭირკვალში წარმოიქმნება მელატონინად წოდებული ნივთიერება. მელატონინი მოქმედებს სასქესო ორ-

განობებზე და იწვევს სქესობრივი განვითარების პროცესის და-  
ყოვნებას, საკვერცხეების ზომის შემცირებას და სქესობრივი  
ციკლის შეკავებას.

**ფარისებრი ჭირკვალი** – *gl. thyreoidea* (სურ.58) ორი ნა-  
წილისაგან შედგება – მარჯვენა და მარცხენა, რომლებიც ვიწ-  
რო ყელით უერთდებიან ერთიმეორეს. იგი გარედან დაფარუ-  
ლია შემაერთებელქსოვილოვანი კაფსულით, რომელიც ორ-  
განოს სიღრმეში გზავნის ფირფიტოვან მორჩებს და ყოფს მრავალ  
წილად. ბუშტუკების ღრუ ამოვსებულია წებოსებური სი-  
თხით, რომელსაც კოლოიდური ნივთიერება ეწოდება.

შინაურ ცხოველებში ფარისებრი ჭირკვალი ყველაზე  
უფრო დიდია შინაგანი სეკრეციის ორგანოებს შორის. მსხვი-  
ლფეხა პირუტყვის ფარისებრი ჭირკვლის დიამეტრი 1-1,5 სმ-ია,  
წონა -15,0-42,0 გრამი; ღორის ეს ჭირკვალი ერთნაწილოვანი  
ორგანოა, რომელიც ფარისებრ ხრტილზე დევს; დიამეტრი -  
4-5 სმ, წონა -12,0-40,0 გრამი; ცხენის ფარისებრი ჭირკვლის  
დიამეტრი -4,0 სმ, წონა -20,0-35,0 გრამი; ძაღლის კი - დია-  
მეტრი - 1,3-5,2 სმ; წონა -0,5-25,0 გრამი.



სურ.58 ფარისებრი ჭირკვლის  
მდებარეობის სქემა

1-ჭირკვლის მარცხენა ნაწილი; 2-  
ჭირკვლის ყელი.

ფარისებური ჭირკვლის ჰორმონი – თიროქსინი აძლიერებს  
ნივთიერებათა ცვლას, ძვლების ზრდას, ღრმა ფიზიოლოგიუ-  
რი კავშირი აქვს სასქესო ჭირკვლებთან; განსაკუთრებით მდელ-  
რობით სქესში მისი მოქმედება ძლიერდება მაკეობის დროს.

**ფარისებრაზლო ჭირკვალი** – *gl. parathyreoidea* მდებარე-

რეობს ფარისებური ჭირკვლის ახლოს. ფარისებურ ჭირკვალთან მდებარეობის მიხედვით არჩევენ გარეთა და შიგნითა ეპითელურ სხეულებს. გარეთა ეპითელური სხეულაკები მდებარეობენ ან თვით ფარისებურ ჭირკვალზე ან მის მეზობლად, საერთო საძილვე არტერიის გაყოფის მიდამოში. შიგნითა ეპითელური სხეულაკები მდებარეობენ თვით ფარისებურ ჭირკვალში.

მსხვილფეხა პირუტყვს, ცხენს და ძაღლს აქვს როგორც გარეთა, ისე შიგნითა ეპითელური სხეულაკები; ღორს აქვს მხოლოდ გარეთა ეპითელური სხეულაკი და მდებარეობს იგი ფარისებური ჭირკვლის კრანიალურად.

ცნობილია, რომ ფარისებრახოლო ჭირკვლის ჰორმონი არეგულირებს კალციუმის მარილების ცვლას ორგანიზმში. ამ ჭირკვლის ოპერაციული წესით ამოკვეთა იწვევს ჭერ კრუნჩხვებს, ხოლო შემდეგ სწრაფ სიკვდილს.

**მკერდუკანა ჭირკვალი ანუ თიმუსი – thymus** როგორც მოქმედი ორგანო ვითარდება სქესმომწიფებამდე, შემდეგ კი თანდათანობით განიცდის ცხიმოვან გადაგვარებას. ჭირკვალი გახვეულია შემაერთებელქსოვილოვან კაფსულაში, რომლის მორჩები ყოფს მას წილაკებად. წილაკებში განირჩევა ქერქოვანი და ტვინოვანი ნივთიერება. ქერქოვანი ნივთიერება მდიდარია ლიმფოციდური ელემენტებით.

ხბოს და გოჭის მკერდუკანა ჭირკვალი მოზრდილი ორგანოა. იგი შედგება წყვილი მარჯვენა და მარცხენა ნაწილებისაგან და კენტი გულმკერდის ნაწილისაგან.

კვიცის მკერდუკანა ჭირკვალი მომრგვალო ფორმის ორგანოა; მდებარეობს გულმკერდის ღრუში; მისი ორი პატარა მორჩი გამოდის კისერზე პირველი ან მეორე ნეკნის წინ.

მკერდუკანა ჭირკვლის ჰორმონი მიღებული არ არის, ფიქრობენ, რომ მისი ჰორმონი მოქმედებს ცხოველის ზრდაზე.

**პანკრეასის კუნძულები – insulae pancreatis** მდებარეობს თორმეტგოჯა ნაწლავის სიგმოიდურ ნაღრეკში. კუჭქვეშა ჭირკვალში ნაპოვნია რამდენიმე ათასი მიკროსკოპული სიდიდის

ჯირკვლოვანი კუნძული, რომლებიც შეხვეულია შემაერთებელქსოვილოსან გარსში და იზოლირებულია მთლიანად ჯირკვლის სეკრეტორული ნაწილისაგან; ამ წარმონაქმნს ეწოდება პანკრეასის კუნძულები, რომლებსაც არ გააჩნია სადინარი. პანკრეასის კუნძულების გამონაყოფი ინკრეტი-ჰორმონი ინსულინი პირდაპირ გადადის სისხლში და არეგულირებს ნახშირწყლების ცვლას.

**თირკმელზედა ჯირკვალი** – *gl. suprarenalis* წყვილი ორგანოა, მდებარეობს შესაბამისი თირკმლის კრანियो-მედიალურად. თირკმელთან დაკავშირებულია შემაერთებელი ქსოვილით და სისხლის ძარღვებით. ეს ჯირკვალი ფორმით ოვალურია, შედგება ორი მორფოლოგიურად და ფუნქციურად განსხვავებული ქერქოვანი და ტვინოვანი ნივთიერებისაგან. ტვინოვანი შრე გამოიმუშავებს ჰორმონ ადრენალინს, რომელიც მოქმედებს ნივთიერებათა ცვლაზე და გულის მუშაობაზე.

მსხვილფეხა პირუტყვის მარჯვენა თირკმელზედა ჯირკვალი გულის ფორმისაა, მარცხენა კი – თირკმლის ფორმის; წვრილფეხა პირუტყვში ორივე ჯირკვალს ლობიოს ფორმა აქვს, ცხენში კი – წაგრძელებულია.

საკვერცხეების და სათესლე ჯირკვლის მეზენქიმური წარმოშობის შინაგანი სეკრეციის ბუნების მქონე ნაწილებს ეკუთვნის ინტერსტიციალური ქსოვილები. მდებარებით სქესში ამ ქსოვილებიდან გამოიყოფა ფოლიკულური ჰორმონი ესტრონი და ლუტენინი. ესტრონი ხელს უწყობს საშვილოსნოს კუნთების შეკუმშვას, კვერცხუჯრედის კვერცხსავალში გადაადგილებას, სარძევე ჯირკვლების გამომტანი სადინარებისა და ფალოპის მილებების ზრდას. ფოლიკულის გამომუშავებს საკვერცხის მოზარდი ფოლიკულები. ლუტენინი ხელს უწყობს საშვილოსნოს მომზადებას ჩანასახის განვითარებისათვის. ეს ჰორმონი გამომუშავდება საკვერცხეში განვითარებულ ყვითელ სხეულში.

მამრობითი სასქესო ჰორმონების წარმოქმნის ძირითადი ადგილია – სათესლე ჯირკვლის ინტერსტიციალური ქსოვილი

ანუ ლეიდიგის უჯრედები. მიღებულია ჰორმონები: ტესტიკოსტერონი და ანდრესტერონი. ტესტიკოსტერონის საშუალებით ხორციელდება ცხოველის პირველადი (შინაგანი და გარეგანი სასქესო ორგანოების და მეორადი სასქესო ნიშნების განვითარება). ანდრესტერონები (**andros** – მამაკაცი) და ქალის სასქესო ჰორმონები – ესტროგენები (**estros** – მძუნაობა) ერთდროულად წარმოიქმნება როგორც საკვერცხეებში, ისე სათესლე ჯირკვლებში; მაგრამ არა თანაბარი რაოდენობით.

### ნერვული სისტემა systema nervosum

ცოცხალი ორგანიზმი ღებულობს გაღიზიანებას გარემოცველი სამყაროდან და პასუხობს გაღიზიანებაზე სათანადო რეაქციით. ორგანიზმში მიმდინარე ნივთიერებათა ცვლის პროცესები კი თავის მხრივ იწვევს მთელ რიგ გაღიზიანებებს, რომლებზეც ორგანიზმი აგრეთვე გარკვეულად რეაგირებს.

ნერვული სისტემა არეგულირებს ორგანიზმში ყველა სასიცოცხლო ფუნქციას. იგი უზრუნველყოფს ორგანიზმის ყველა ორგანოს ურთიერთ შეთანხმებულ მოქმედებას, რის გამოც ორგანიზმი წარმოადგენს ერთ მთლიან განუყოფელ ერთეულს.

ნერვული სისტემის ორგანოებს მათზე დაკისრებული ფუნქციების შესასრულებლად განვითარებული აქვთ სპეციალური სისტემა, რომლის საშუალებითაც ისინი უკავშირდებიან პერიფერიულ და შინაგან ორგანოებს. აღნიშნულ აპარატებს რეცეპტორები ეწოდებათ. რეცეპტორები, თავის მხრივ ინტერორეცეპტორებად და ექსტერორეცეპტორებად იყოფიან. ინტერორეცეპტორები ორგანოებში ბოლოვდებიან, აკავშირებენ მათ ცენტრალურ ნერვულ სისტემასთან და ხელს უწყობენ ორგანიზმის შიგნით მიმდინარე პროცესების რეგულაციას. ექსტერორეცეპტორები განლაგებული არიან სხეულის პერიფერიაზე: შეიგრძნობენ ორგანიზმზე გარემო პირობების ზეგავ-

ლენას და გადასცემენ მას ცენტრალურ ნერვულ სისტემას. ამ გზით უზრუნველყოფენ ორგანიზმსა და გარემოს შორის ნორმალურ ურთიერთობას.

**ნერვული სისტემის ფილოგენეზი.** ერთუჯრედიან ორგანიზმებს, როგორც ცნობილია არ ჰქონდათ გალიზიანების მიღებისა და მასზე პასუხის გაცემის სპეციალური ორგანოები. თუმცა ეს ორგანიზმები ღებულობდა გალიზიანებას მთელი სხეულის ზედაპირით და პასუხი გალიზიანებაზე გამოხატული იყო არაკოორდინირებული მოძრაობით.

ნაწლავღრუიანებს, რომლებიც განვითარების უფრო მაღალ საფეხურზე დგანან, უკვე აქვთ გალიზიანების მიმღები სპეციალური უჯრედოვანი ელემენტები. მათ ზოგიერთ წარმომადგენლებს, მაგ. ჰიდრებს ექტოდერმაში განლაგებული აქვთ ვარსკვლავისებური უჯრედები; ამ უჯრედების გალიზიანება იწვევს მათი ქვეშმდებარე ელემენტების შეკუმშვას. ამგვარად მრავალუჯრედიან ცხოველებში იწყება ფუნქციების განაწილება უჯრედებს შორის. ამასთან დაკავშირებით იცვლება თვით უჯრედები, რომლებიც ასრულებენ სხვადასხვა ფუნქციას.

განვითარების უფრო მაღალ საფეხურზე მდგომ ორგანიზმებში უკვე გვხვდება ნერვული სისტემის შედარებით უფრო რთული – განგლიოზური ტიპი. ასეთი ტიპი დამახასიათებელია ორმხრივი სიმეტრიის მქონე ჭიებისათვის.

ფეხსახრიანებში ნერვული სისტემის განგლიოზური ტიპი კიდევ უფრო რთულდება, იმის გამო, რომ ცალკეული კვანძები ერთდებიან და წარმოიქმნება მსხვილი ნერვული ცენტრი. კერძოდ მუცლის ყველა კვანძიდან მწერებში ყალიბდება მკერდის კვანძი. განვითარების შემდგომ ეტაპზე კი სისხლის მიმოქცევის დახურული წრის ჩამოყალიბებასთან დაკავშირებით მეზენქიმიდან წარმოიქმნება ნერვული სისტემის ახალი ელემენტი – სიმპატიკური ნერვული სისტემა.

ხერხემლიან ცხოველებში კიდევ უფრო მაღალ საფეხურზე აღის ნერვული სისტემის კონცენტრაცია. პირველ რიგში ისა-

ხება ზურგის ტვინი, შემდეგ მიმდინარეობს ცეფალიზაცია – ანუ თავის ტვინის წარმოქმნა და მისი შემდგომი სრულყოფა. თავის ტვინი უმაღლეს განვითარებას აღწევს ძუძუმწოვრებში. ჰემისფეროების მძლავრი განვითარების გამო ძუძუმწოვრები სხვა ხერხემლიანი ცხოველებისაგან განსხვავდებიან თავიანთი რთული ქცევებით. რაც უფრო რთულადაა აგებული ჰემისფეროები, მით უფრო რთულია ცხოველის ქცევა.

**ნერვული სისტემის ზოგადი დახასიათება.** ნერვული სისტემა მორფოლოგიური თვალსაზრისით იყოფა: ცენტრალური ნერვული სისტემა (ცნს) და პერიფერიული ნერვული სისტემა (პნს). ცენტრალურ ნერვულ სისტემას ეკუთვნის თავის ტვინი და ზურგის ტვინი; პერიფერიულ ნერვულ სისტემას კი – თავისა და ზურგის ტვინიდან გამოსული ნერვები. გარდა ამისა, ფუნქციონალური მდგომარეობიდან გამომდინარე ნერვული სისტემა იყოფა: სომატური ნერვული სისტემა და ვეგეტაციური ნერვული სისტემა. პირველი ანერვირებს ჩონჩხის კუნთებს, მეორე კი – შიგნეულობის ორგანოებს, სისხლის ძარღვებს და ორგანიზმში არსებულ ჯირკვლებს.

საჭიროა აღინიშნოს, რომ ნერვული სისტემის ასეთი დაყოფა პირობითია. ნერვული სისტემა მთლიანია, მისი ცალკეული ნაწილები ერთმანეთთან განუწყვეტლივ კავშირში იმყოფებიან და ორგანიზმში მათი მოქმედებაც საერთო კანონზომიერებებს ექვემდებარება.

ნერვული სისტემის ძირითადი სტრუქტურული და ფუნქციური ერთეულებია – ნერვული უჯრედი ანუ ნეირონი, ნეიროგლია და მეზოგლია. ნეირონი შედგება ნერვული უჯრედის სხეულისა და მორჩებისაგან. ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში ნერვული უჯრედის სხეული ქმნის რუხ ნივთიერებას, პერიფერიულ ნერვულ სისტემაში კი – ნერვულ კვანძებს და ინტრამურალურ ნერვულ წნულებს. ნერვულ მორჩებს შორის არჩევენ: მოკლე მორჩებს – დენდრიტებს და გრძელ მორჩს – ნეი-

რიტს, ანუ აქსონს. ნერვული მორჩევი ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში ქმნიან პერიფერიულ ნერვებს (სურ.59).



სურ.59 ნეირონის აგებულების სქემა  
1-მოკლე მორჩევი-დენდრიტები; 2-ნერვული უჯრედის სხეული; 3-გრძელი მორჩევი-აქსონი;

დენდრიტები – მრავალრიცხოვანი დატოტვილი მორჩევიბია, რომლებსაც შემოაქვთ იმპულსები ნერვული უჯრედის სხეულში. ნეირიტი, ანუ აქსონი გრძელი მორჩევი, რომელსაც გამოაქვს იმპულსები უჯრედის სხეულიდან და მიაქვს შემსრულებელ ორგანოებში (კუნთები, ჯირკვლები). უჯრედის სხეულიდან აქსონი გამოდის ერთი მორჩევის სახით, მისი გამოსვლის ადგილს ეწოდება ბორცვი(სურ.59).

ნეიროგლია – ნერვული სისტემის მნიშვნელოვანი შემადგენელი ნაწილია; გარს ერტყმის ნეირონს ყოველი მხრიდან. ნეიროგლიის უჯრედები და მათი მორჩევი ასრულებენ მექანიკურ-საყრდენ და ტროფიკულ ფუნქციებს.

ნერვული სისტემის მოქმედების საფუძველია რეფლექსი. სიტყვა რეფლექსი ბერძნულია და ქართულად ნიშნავს **replexus** – ანარეკლს. რეფლექსი ორგანიზმის საპასუხო რეაქციაა გამღიზიანებელზე, რომელიც ხორციელდება ცენტრალური ნერვული სისტემის განკარგულებით.

ყოველგვარი საპასუხო რეაქცია ხორციელდება რეფლექსური რკალის მეშვეობით. უმარტივესი რეფლექსური რკალი შედგება მხოლოდ ორი – ცენტრისკენული, ანუ მგრძნობიარე და ცენტრიდანული, ანუ მამოძრავებელი ნეირონებისაგან. რთულ რეფლექსურ რკალში კი მგრძნობიარე და მამოძრავებელ ნეირონებს შორის ჩართულია შუამდებარე ანუ კონტაქტური ნეირონი.

მგრძნობიარე ანუ რეცეპტორული ნეირონი პერიფერიულ რეცეპტორებიდან ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში აგზნებათა მიღებისა და გატარების ფუნქციას ემსახურება. ნეირონების სხეულები როგორც წესი განლაგებულია ცენტრალური ნერვული სისტემის გარეთ ზურგის ტვინის კვანძებში ან თავის ტვინის ნერვების კვანძებში.

მამოძრავებელი ნეირონი იმპულსებს გზავნის პერიფერიულ ორგანოებში ან ქსოვილებში. პერიფერიაზე აგზნების გატარებას ახორციელებს ეფექტორული ნეირონების გრძელი მორჩები – ნერიტები. ეფექტორული ნეირონებიდან ჩონჩხის კუნთებისაკენ მიმავალ მამოძრავებელ ნერვულ ბოჭკოებს მოტონეირონები ეწოდება. ამ ნეირონების სხეული მოთავსებულია ზურგის ტვინის რუხი ნივთიერების ვენტრალურ რქებში.

კონტაქტური ანუ შუამდებარე ანუ ჩართული ნეირონებით ხორციელდება კავშირი რეცეპტორულ და ეფექტორულ ნეირონებს შორის.

## თავისა და ზურგის ტვინის განვითარების მოკლე მიმოხილვა

ხერხემლიან ცხოველებში ნერვული სისტემა ვითარდება გარეთა ჩანასახოვანი ფურცლისაგან (ექტოდერმისაგან). ემბრიონალური განვითარების ადრეულ პერიოდში ჩანასახის ზურგის მხარეზე ჩნდება ექტოდერმის გასწვრივი გასქელება, რომელსაც ნერვული ფირფიტა ეწოდება. ამ ფირფიტას მთელ სიგრძეზე მიყვება ნერვული ღარი, რომლის თავისუფალი კიდეები თანდათანობით უახლოვდება და შემდეგ კი შეეზრდება ერთმანეთს. ამის შემდეგ ჩამოყალიბდება ე.წ. პირველადი ნერვული ლულა. ნერვული ლულის კედლებიდან განვითარების შემდგომ ეტაპზე ვითარდება ნერვული ქსოვილის ყველა ელემენტი, ხოლო ლულის სანათურიდან ცენტრალური ნერვული სისტემის ღრუები, ე.ი. თავის ტვინის პარაკუჭები და ზურგის ტვინის ცენტრალური არხი.

პირველადი ნერვული ლულის უკანა ნაწილიდან შემდგომი განვითარების გზით ვითარდება ზურგის ტვინი, ხოლო წინა ნაწილიდან კი – თავის ტვინი.

პირველადი ნერვული ლულის წინა ნაწილი, რომლიდანაც თავის ტვინი წარმოიქმნება სწრაფად იზრდება და არათანაბარი ზრდის შედეგად ქმნის 3 პირველად ტვინოვან ბუშტუკს – წინა, შუა და უკანა. ამ ბუშტუკებისაგან ვითარდება ტვინის 3 ძირითადი ნაწილი – წინა ტვინი, შუა ტვინი და რომბისებური ტვინი.

განვითარების შემდგომ პერიოდში წინა და უკანა ბუშტუკი ორად იყოფა. ამგვარად ჩამოყალიბდა 5 ტვინოვანი ბუშტუკი. ამ ბუშტუკებისაგან თანმიმდევრობით ვითარდება: წინა ანუ საბოლოო ტვინი, შუამდებარე ტვინი, შუა ტვინი, უკანა ტვინი და მოგრძო ტვინი. განვითარების შემდგომ ეტაპზე ტვინის აღნიშნული ნაწილები ქმნის 3 ნადრეკს, რომელთაგან პირველი და მესამე გამოდრეკილობა მიქცეულია დორსალურად, მეორე კი – ვენტრალურად.

თავის ტვინის მომდევნო რთული დიფერენცირება, ნადრეკების, ნაკეცებისა და შემსხვილებების შექმნა აიხსნება მისი ცალკეული ნაწილების არა თანაბარი ზრდით. იგივე მიზეზი უდევს საფუძვლად პირველადი ნერვული ლულის სანათურის ცვლილებებსაც; ამ ცვლილებების შედეგად ჩამოყალიბდება თავის ტვინის პარაკუქები (ორი გვერდითი, მესამე და მეოთხე) და ზურგის ტვინის ცენტრალური არხი.

დიდი ტვინის ჰემისფეროები, განსაკუთრებით ღართი ყველაზე გვიან არის განვითარებული. ტვინის ქერქის არათანაბარი ზრდის საფუძველზე ჰემისფეროების ზედაპირზე განვითარდა მრავალი ხვეული, რომელთა შორის რჩება სხვადასხვა სიღრმის ნაპრალები და ღარები.

ზურგის ტვინი ვითარდება ნერვული ლულის უკანა ნაწილიდან. სამი თვის ჩანასახის სხეულში ზურგის ტვინს უკავია ხერხემლის არხი მთლიანად. განვითარების შემდგომ პერიოდში ხერხემალი იზრდება ინტენსიურად, ზურგის ტვინი ჩამორჩება მას ზრდაში. დაბადების შემდეგ კი ზურგის ტვინის უკანა ბოლო აღწევს მხოლოდ წელის მეორე მალის დონემდე. ამ დონიდან უკან ხერხემლის არხს იკავებს ზურგის ტვინის კონუსიდან გამოსული დასასრული ძაფები, რომელსაც რაშის კუდი - cauda equina ეწოდება.

### ცენტრალური ნერვული სისტემა systema nervosum centrale

ზურგის ტვინი - medulla spinalis (სურ.60) შეხვეულია გარსებში და მდებარეობს ხერხემლის არხში. ხერხემლის სვეტის შესაბამისად იგი იყოფა-კისრის, გულმკერდის და წელის ნაწილებად. ზურგის ტვინის სიგრძე და წონა იცვლება ცხოველის სახისა და სიდიდის მიხედვით. ასე მაგ., ძროხის ზურგის ტვინის სიგრძე საშუალოდ უდრის 1,5 - 2,00 მ-ს და იწონის 200-250 გრამს. ცხენის ზურგის ტვინის სიგრძე შეადგენს 1,9-

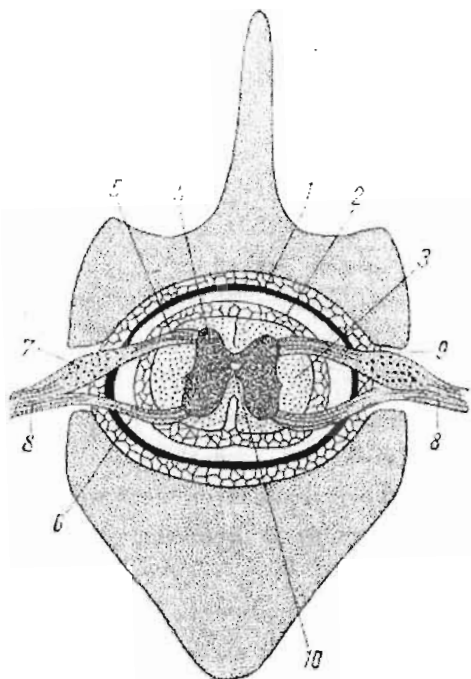
2,3 მ და იწონის 250-300 გრამს; ძალი ტვინის სიგრძე საშუალოდ უდრის - 38-48 სმ და იწონის 30-70 გრ.

ზურგის ტვინის კრანიალური ბოლო ატლანტის რკალის დონეზე უშუალოდ მოგრძო ტვინში გადადის, ხოლო კაუდალური ბოლო აღწევს გულმკერდის უკანასკნელი ან წელის მესამე მალის დონეზე, სადაც მთავრდება ზურგის ტვინის კონუსით - **conus medullaris**. კონუსის მწვერვალიდან უკან მიემართება საბოლოო ძაფები - **filus terminale**, რომელიც აღწევს კუდის მალეებამდე. ზურგის ტვინის კონუსი, საბოლოო ძაფებით, ნერვული ფესვების კომპლექსთან ერთად, ხერხემლის არხში ქმნის დამახასიათებელ წარმოქმნას, რომელსაც ეწ. რაშის კუდი - **caude equina**.

ზურგის ტვინზე ნათლად ჩანს ორი თითისტარისებური შემსხვილება - კისრის და წელის შემსხვილება. კისრის შემსხვილება მდებარეობს კისრის უკანასკნელი მალის დონეზე. ამ შემსხვილებიდან დასაწყისს იღებს წინა კიდურების ნერვები. წელის შემსხვილება კი მდებარეობს წელის პირველი მალის დონეზე. ამ შემსხვილებიდან დასაწყისს იღებს უკანა კიდურის ნერვები.

გარსებმოცლილ ზურგის ტვინზე ნათლად ჩანს ვენტრალური შუა ნაპრალი და დორსალური შუა ღარი, რომლებიც ზურგის ტვინს ყოფენ მარჯვენა და მარცხენა ნახევრებად. აღსანიშნავია, რომ დორსალური შუა ღარი სუსტადაა გამოხატული, ხოლო ვენტრალური შუა ნაპრალი კი - მკაფიოდ. ზურგის ტვინის მარჯვენა და მარცხენა ნახევრები ერთმანეთს უკავშირდებიან რუხი და თეთრი შესართავებით. შემაერთებელი ნაწილის ცენტრში ვადის ზურგის ტვინის ცენტრალური არხი, რომელიც ამოვსებულია თავ-ზურგის ტვინის სითხით.

ზურგის ტვინი შედგება რუხი და თეთრი ნივთიერებისაგან. რუხი ნივთიერება - **substantia grisea** მოთავსებულია ცენტრში, თეთრი ნივთიერება - **substantia alba** კი - გარეთ (სურ. 60).



სურ.60 ზურგის ტვინის აგებულების სქემა

1-ტვინის მავარი გარსი; 2-ტვინის რბილი გარსი; 3-ტვინის თეთრი ნივთიერება; 4-რუხი ნივთიერება; 5-დორსალური რქა; 6-ვენტრალური რქა; 7-კვანძი; 8-პერიფერიული ნერვი; 9-მალთაშუა ხვრელი; 10-ზურგის ტვინის ცენტრალური არხი.

სეგმენტურ ნაკვეთზე რუხი ნივთიერება თავისი ფორმით მოგვაგონებს ფრთაგაშლილ პეპელას, რომელიც ყოველ სეგმენტში ქმნის სვეტებს – დორსალურს და ვენტრალურს. ზურგის ტვინის რუხი ნივთიერების მარჯვენა და მარცხენა ნახევრები ერთმანეთთან შეერთებულია რუხი შესართავით. ყოველ სეგმენტში ფრთებს რქები ეწოდება. ზურგის ტვინის ვენტრალური რქები შედარებით მოკლეა და განიერი, დორსალური კი – უფრო ვიწრო და გრძელი. დორსალური რქიდან იწყება

მგრძნობიარე, ხოლო ვენტრალური რქიდან კი – მამოძრავებელი ფესვი. დორსალურ ფესვზე მდებარეობს კვანძი – **ganglion spinalis**, რომელიც ნერვული უჯრედებისაგან შედგება. ვენტრალური მამოძრავებელი ფესვი კვანძის შემდეგ უერთდება დორსალურ ფესვს; ამის შემდეგ გაერთიანებული ღერო, ტოვებს ხერხემლის არხს და შესაბამისი მალთაშუა ხვრელით გამოდის პერიფერიაზე, როგორც ზურგის ტვინის შერეული ხასიათის ნერვი (სურ.60).

ზურგის ტვინის თეთრი ნივთიერება უფრო კარგად არის განვითარებული წინა ნაწილში, კონუსის მიმართულებით იგი თანდათანობით კლებულობს.

**ზურგის ტვინის ბარსები** – ზურგის ტვინი შეხვეულია 3 გარსში, რომელიც კეფის დიდ ხვრელში უწყვეტად გადადის თავის ტვინის გარსებში.

**ზურგის ტვინის რბილი გარსი** – *pia mater spinalis* უხვად შეიცავს სისხლის ძარღვებს, რის გამოც მას სისხლძარღვოვან გარსაც უწოდებენ. იგი მჭიდროდ ეკვრის ზურგის ტვინს და იმეორებს მის რელიეფს.

**ზურგის ტვინის ქსელისებური გარსი** – *funila arachnoidea spinalis* წარმოადგენს თხელ, უსისხლძარღვო გარსს, რომელიც ორივე მხრიდან დაფარულია ბრტყელი ეპითელიუმით. ქსელისებურ და რბილ გარსებს შორის მოთავსებულია ქსელქვეშა სივრცე – **cavum subarachnoidale**, რომელიც ამოვსებულია თავზურგის ტვინის სითხით. ზურგის ტვინის ქსელქვეშა სივრცე თავის ტვინის ასეთივე სივრცეში გადადის. ქსელქვეშა სივრცის კალდალური ბოლო განიცდის გაგანიერებას, რომელშიც თავსდება რაშის კული.

**ზურგის ტვინის მაგარი გარსი** – *dura mater spinalis* შედგება 2 ფურცლისგან, რომელთაგან ერთი ამოფენს ხერხემლის არხს და ხერხემლის არხის გარშემო ქმნის ძვლისაზრდელას; მეორე კი ქმნის ერთიან პარკს ზურგის ტვინისათვის და გრძელდება გავის მალეზამდე. მაგარი გარსის შიგნითა ზედა-

პირი მოფენილია ბრტყელი ეპითელიუმით. ზურგის ტვინის თითოეული ნერვისათვის ქმნის ბუდეს, რომელიც ნერვს მიყვება მალთაშუა ხვრელამდე. მაგარი გარსის შიგნითა და გარეთა ფურცლებს შორის მოთავსებულია ეპიდურალური სივრცე, რომელიც შეიცავს ცხიმოვან ქსოვილს და ხერხემლის შიგნითა ვენურ წნულებს.

## თავის ტვინი encephalon

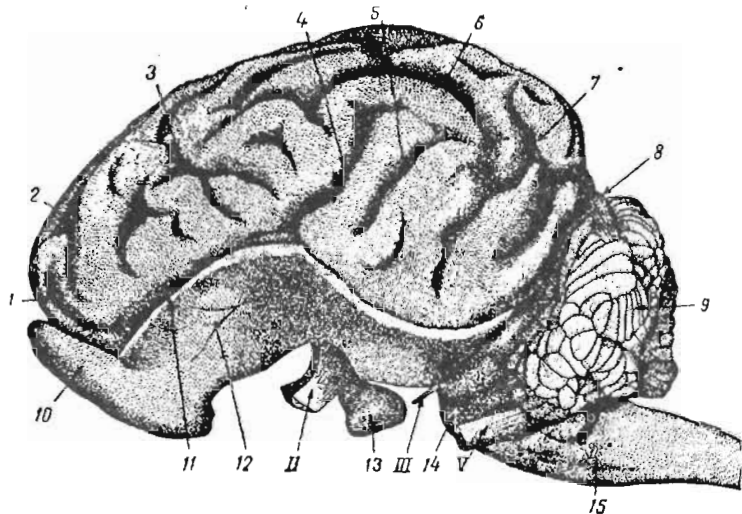
თავის ტვინი მოთავსებულია ქალას ღრუში, მისი ვენტრალური ზედაპირი შედარებით ბრტყელია, დორსალური კი – გამოდრეკილი. ტვინის აბსოლუტური წონა და მოცულობა ცვალებადია შინაური ცხოველების სახეობის და ჯიშის შესაბამისად. მსხვილფეხა პირუტყვის თავის ტვინის წონა საშუალოდ შეადგენს – 410-450 გრ; ღორის – 96-145 გრ; ცხენის – 372-570 გრ; ძაღლის – 30-95 გრ.

თავის ტვინის დორსალური მხრიდან განხილვისას ჩანს ტვინის ღრმა გასწვრივი ნაპრალით გაყოფილი დიდი ტვინის ჰემისფეროები. უკნიდან შეიმჩნევა ჰემისფეროებსა და ნათხემს შორის მდებარე ტვინის განივი ნაპრალი. თავის ტვინის ვენტრალური ზედაპირის ანუ ფუძის ფორმა ზოგადად შეეფარდება ქალას ფუძის შიგნითა ზედაპირის რელიეფს. აქვე ნათლად ჩანს თავის ტვინის ნერვების გამოსვლის ადგილები.

თავის ტვინი დორსალური მხრიდან განივი ნაპრალით იყოფა – დიდი ტვინი – **cerebrum** და რომბისებური ტვინი – **rombencephalon**. დიდი ტვინი 3 ნაწილად იყოფა: წინა ანუ საბოლოო ტვინი – **prosencephalon**, შუამდებარე ტვინი – **diencephalon** და შუა ტვინი – **mesencephalon** (სურ.61)

**წინა ანუ საბოლოო ტვინი** (პროზენცეფალონი) ძუძუმწოვარი ცხოველების თავის ტვინის შემადგენელ ნაწილებს შორის ყველაზე განვითარებული ნაწილია. ღრმა გასწვრივი ნაპ-

რალით იგი იყოფა მარჯვენა და მარცხენა ჰემისფერობად. ჰემისფეროები ზემოდან მთლიანად ფარავენ ტვინის ყველა დანარჩენ ნაწილს. მარჯვენა და მარცხენა ჰემისფერო ერმანეთს უკავშირდება კორძიანი სხეულით – **corpus calosum**. ჰემისფეროების მასაში მდებარეობს ტვინის გვერდითი პარაკუჭები – **ventriculi lateralis**. თითოეულ ჰემისფეროში შედის: ღართი, საყნოსავი ტვინი, ზოლიანი სხეული და გვერდითი პარაკუჭები (სურ.62).



სურ.61. ღორის თავის ტვინის სქემა (აკლიმოვის მიხედვით)

1-პრესილივის ნაპრალი; 2,3-ღართის შუბლის წილი; 4-სილივის ნაპრალი; 5-ექტოსილივის ნაპრალი; 6-ღართის თხემის წილი; 7-ღართის კეფის წილი; 8-ღრმა განივი ნაპრალი; 9-ნათხები; 10-საყნოსავი ბოლქვები; 11-ბაზალური საზღვროვანი ნაპრალი; 12-საყნოსავი ნაპრალი; 13-ჰიპოფიზი; 14-ტვინოვანი ხიდი; 15-მოგრძო ტვინი.

**ღართი – pallium** (სურ.61) წარმოადგენს ფილოგენეზურად ახლად შექმნილ, უაღრესად მაღალი განვითარების დანართს, რომელმაც ფუნქციურად დაიმორჩილა ნერვული სისტემის ყველა დანარჩენი ნაწილი. ღართის თავისებურება ის არის, რომ იგი დაფარულია რუხი ნივთიერების – **substantia grisea** ფენით ანუ ქერქით. ქერქის ზედაპირი მნიშვნელოვნად იზრდება

ნაპრალებისა და ღარების ხარჯზე. ღართის დორსალურ ზედაპირზე მოჩანს 11 ღარი (სურ.ნ1); ლატერალურ ზედაპირზე კი – 3 რკალოვანი ხვეული, რომელიც გარს ეხვევა სილვიის ლატერალურ ნაპრალს. სილვიის ნაპრალი იწყება ბაზალური საზღვროვანი ნაპრალის თითქმის შუა ადგილიდან და იყოფა 3 ტოტად – კაუდალური, ნაზალური და სამწვერვალო. სილვიის ნაპრალის სიღრმეში მდებარეობს ჰემისფეროს პატარა ნაწილი, ე.წ. რეილის კუნძული. ღართის მედიალურ ზედაპირზე მოჩანს 6 რკალოვანი ხვეული, რომელთაგან კორძიანი სხეულის ახლოს მდებარეობს სარტყლის ხვეული, რომელიც საყნოსავ ტვინთანაა დაკავშირებული.

ღართის თეთრი ნივთიერება – **substantia alba** მდებარეობს ჰემისფეროების ქერქის ქვეშ და შედგება გამტარებელი გზების – ასოციაციური, კომისურალური და პროექციული ზონებისაგან. ეს უკანასკნელი აკავშირებს ქერქს, როგორც ტვინის ღეროს ნაწილებთან, ისე ზურგის ტვინთან. ფუნქციონალურად პროექციული გზა იყოფა ეფერენტულ და აფერენტულ გზებად.

ეფერენტულ ცენტრიდანულ ანუ მამოძრავებელ გზებს ნერვული იმპულსები გამოაქვს დიდი ტვინის ჰემისფეროების ქერქიდან ტვინის ღეროს სხვადასხვა ნაწილში – დიდ ტვინში, რომბისებურ ტვინსა და ზურგის ტვინში.

აფერენტულ, ცენტრისკენულ, ანუ მგრძნობიარე გზებს შემოაქვს ნერვული იმპულსები დიდი ტვინის ჰემისფეროების ქერქში ზურგის ტვინიდან და რომბისებური ტვინიდან.

ღართზე მდებარეობის მიხედვით გამოყოფენ: შუბლის, კეფის, თხემის და საფეთქლის წილებს (სურ.ნ1). შუბლის წილი – **lobus frontalis** კარგადაა გამოხატული, მდებარეობს პრესილვიის ნაპრალის წინ. თხემის წილი – **lobus parietalis** მდებარეობს სილვიის ზედა ნაპრალის ვენტრალურად, შუბლისა და კეფის წილებს შორის; კეფის წილი – **lobus occipitalis** მდებარეობს ღართის უკანა ნაწილში კორძიანი სხეულის მორგვის

კაუდალურად. საფეთქლის წილი – lobus temporalis მდებარეობს სილვიის ზედა და ბაზალურ საზღვროვან ნაპრალებს შორის (სურ.61).

**ტვინის ქერქის არქიტექტონიკა.** ჰემისფეროების არქიტექტონიკა გულისხმობს მის მიკროსკოპიულ აგებულებას; ჰემისფეროების რუხი ნივთიერების ანუ ქერქის სისქე საშუალოდ 2-3 მმ უდრის. ქერქის შემადგენელი უჯრედები შრეობრივადაა განლაგებული. მოცემული ფუნქციური მიდამოს ყოველი შრე შეიცავს დაახლოებით ერთნაირ ნერვულ უჯრედებს, მაგრამ სხვადასხვა შრის უჯრედები განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან თავიანთი ფორმით, სიდიდით და განლაგებით. ჰემისფეროების ქერქის ყველაზე უფრო გავრცელებულ ექვსშრიან მიდამოში განიჩევა ნერვულ უჯრედთა შრეების განლაგების შემდეგი თანმიმდევრობა:

1. მოლექულური შრე – მდებარეობს რბილი გარსის ქვეშ და შეიცავს მცირე ზომის უჯრედების მინიმალურ რაოდენობას; სამაგიეროდ ნერვული უჯრედების გრძელი და მოკლე მოჩხები ქმნის რთულ და უხვ ქსელს.

2. გარეთა მარცვლოვანი შრე – შეიცავს მცირე რაოდენობის სამკუთხოვან ან მრგვალი 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 ვარსკვლავისებური უჯრედებით, მდიდარია ჰორიზონტალური მიმართულების მიელინური ბოჭკოებით.

5. განგლიოზური უჯრედების შრე – შეიცავს დიდ პირამიდულ უჯრედებს და მრავალრიცხოვან გიგანტურ პირამიდულ უჯრედებს; ამ უკანასკნელს ბეცის უჯრედებს უწოდებენ.

6. პოლიმორფული უჯრედების შრე – ესაზღვრება ტვინის თეთრ ნივთიერებას; შეიცავს სხვადასხვა ფორმის, უპირატე-

სად თითისტარისებურ უჯრედებს, რომლებიც ტვინის ქერქის ზედაპირის მიმართ პერპენდიკულარულადაა განლაგებული.

საგულისხმოა, რომ უჯრედების სხვადასხვა შრე სხვადასხვა ფუნქციას ასრულებს; ასე მაგალითად შიგნითა მარცვლოვანი შრე ასრულებს რეცეპტორულ ფუნქციას; პოლიმორფული უჯრედები – ეფერენტულს, გარეთა მარცვლოვანი და მცირე პირამიდული – უმაღლესი დონის ასოციაციას და ა.შ.

ნერვული უჯრედების შრეობრივი დალაგების შესაბამისად ნერვული ბოჭკოებიც ტვინის ქერქში ხასიათდება კანონზომიერი შრეობრივი განლაგებით – რასაც მიელოარქიტექტონიკა ეწოდება.

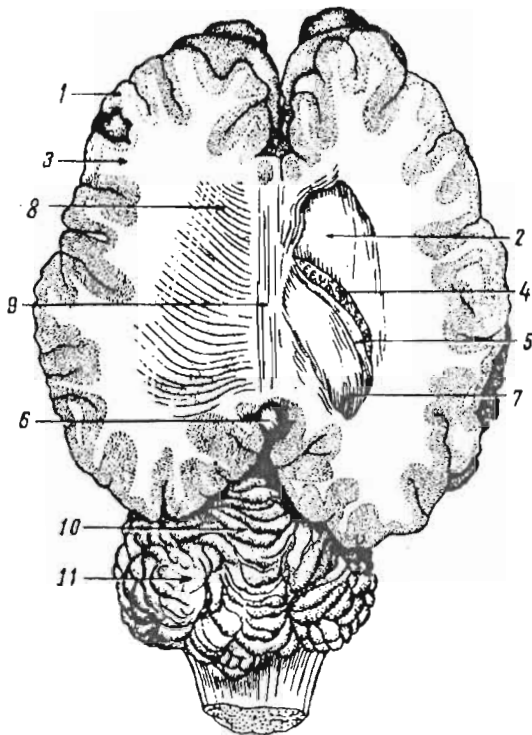
**საყნოსავი ტვინი – rhinencephalon** მდებარეობს ჰემისფეროების ფუძეზე და შედგება შემდეგი ნაწილებისაგან: საყნოსავი ბოლქვები, საყნოსავი ხვეულები, საყნოსავი სამკუთხედები, მსხლისებური წილები, ჰიპოკამპი, ანუ ამონის რქა, კუდიანი ბირთვი და თალი (სურ.61).

**საყნოსავი ბოლქვები – bulbus olfactorius** მდებარეობს ჰემისფეროების წინ, ცხავის ძვლის ფოსოში. ბოლქვის დორსომედიალური ზედაპირი შექმნილია ტვინის რუხი ნივთიერებით, ხოლო ვენტრო-ლატერალური კი – თეთრი ნივთიერებით. ბოლქვის მასაში მოთავსებულია ღრუ, რომელიც წარმოადგენს ტვინის გვერდითი პარაკუქის გაგრძელებას. საყნოსავ ბოლქვებში შემოდის თავის ტვინის პირველი წყვილი საყნოსავი ნერვი; ამგვარად, საყნოსავი ბოლქვები პირველადი საყნოსავი ცენტრებია (სურ.61).

**საყნოსავი ტრაქტი და ხვეულები – tractus olfactorius** იწყება საყნოსავი ბოლქვებიდან და იყოფა მედიალურ და ლატერალურ საყნოსავ ხვეულებად (სურ.61). ლატერალური საყნოსავი ტრაქტი გადადის მსხლისებურ წილში და ამ გზაზე მთლიანად ფარავს საყნოსავი ხვეულის ლატერალურ ფეხს. მედიალური საყნოსავი ტრაქტი აღწევს ღართის მედიალურ ზედაპირს და ქმნის საყნოსავ ახლო არეს და მთლიანად ფარავს

საყნოსავი ხვეულის მედიალურ ფეხს.

საყნოსავი სამკუთხედი – trigonum olfactorius მდებარეობს საყნოსავ ტრაქტსა, საყნოსავი ხვეულის ლატერალურ და მედიალურ ფეხებს შორის. იგი შექმნილია მთლიანად ტვინის რუხი ნივთიერებით; ატარებს იმპულსებს საყნოსავი ბოლქვიდან მეორეულ საყნოსავ ცენტრში – მსხლისებურ წილებში, ჰიპოთალამუსში და შუა ტვინში (სურ.61).



სურ.62. დიდი ტვინის ჰორიზონტალური განაკვეთის სქემა

1-ტვინის რუხი ნივთიერება; 2-კუდიანი ბირთვი; 3-ტვინის თეთრი ნივთიერება; 4-სისხლძარღვოვანი წნული; 5-გვერდითი პარაკუჭი; 6-ეპიფიზი; 7-ამონის რქა; 8-კორძიანი სხეულის განსხივება; 9-კორძიანი სხეული; 10-ნათხემის კია; 11-ნათხემის ჰემისფეროები.

მსხლისებრი წილი – *lobus piriformis* მდებარეობს ლატერალური საყნოსავი ტრაქტის მედიალურად. იგი შეუმჩნევლად გადადის ჰიპოკამპის ხვეულში, რომელიც ჰემისფეროს მედიალურ ზედაპირზე მდებარეობს.

ჰიპოკამპი, ანუ ამონის რქა – *cornua amonis* მდებარეობს გვერდითი პარაკუჭების ძირში, კუდიანი ბირთვის უკან. მისი დორსალური ზედაპირი ქმნის გვერდითი პარაკუჭის ძირს. თავისი ფუნქციონალური მდგომარეობით იგი არის სუნთქვისა და გემოვნების უმაღლესი ასოციაციური ქერქქვეშა ცენტრი (სურ. 62).

ზოლიანი სხეული – *corpus striatum* მდებარეობს მხედველობის ბორცვის წინ; შედგება რუხი ნივთიერებისაგან და წარმოდგენილია 4 ბირთვით: კუდიანი, ოსპისებური, ზღუდის და ნუშისებური. ზოლიანი სხეული გამტარებელი გზებით დაკავშირებულია დიდი ტვინის ჰემისფეროს ქერქთან, მხედველობის ბორცვთან, ჰიპოთალამუსთან და თავის ტვინის ნერვების ბირთვებთან.

თალი – *fornix* შეიცავს სამ ნაწილს: თალის სხეულს, თალის ფეხებს და თალის სვეტებს. თალში გაივლის გამტარებელი გზები, რომლებიც აერთებენ ჰიპოკამპს შუამდებარე ტვინის დვრილისებრ სხეულთან.

ტვინის გვერდითი პარაკუჭები – *ventriculus lateralis* (სურ. 62) მდებარეობს ჰემისფეროების მასაში კორძიანი სხეულის ქვეშ, სიმეტრიულად. თითოეულ პარაკუჭს აქვს სამი ღრუ მორჩი, რომლებსაც პარაკუჭის რქები ეწოდება – წინა, ცენტრალური და უკანა რქები. გვერდითი პარაკუჭების ცენტრალური ნაწილი დახურულია კორძიანი სხეულის ღეროთი; ლატერალურ კედელს წარმოადგენს კუდიანი ბირთვის სხეული, ვენტრალური კედელი კი წარმოდგენილია ტვინის მესამე პარაკუჭის სისხლძარღვთა წნულით და თხელი ეპითელური ფირფიტით, რომელიც გაჭიმულია თალსა და კუდიანი ბირთვის კუდს შორის. ტვინის გვერდითი პარაკუჭები დაკავშირებულია ერთმანეთთან და მესამე პარაკუჭთან პარაკუჭთაშუა, ანუ მონრიოს ხვრელით.

**ფუზამდებარე ტვინი** (დიენცეფალონი) – diencephalon მდებარეობს შუა ტვინის წინ. ტვინის ამ ნაწილის შემადგენლობაში შედის სხვადასხვა აგებულების, წარმოშობისა და ფუნქციის მქონე სამი განყოფილება: თალამუსი, ანუ მხედველობის ბორცვები, ეპითალამუსი და ჰიპოთალამუსი (სურ.62).

**თალამუსი** – thalami optici წარმოდგენილია მხედველობის ბორცვებით და ტვინის მესამე პარაკუჭით. მხედველობის ბორცვები მდებარეობს კუდიანი ბირთვების უკან, ოთხგორაკის წინ. მარჯვენა და მარცხენა ბორცვი ერთმანეთისაგან გამოყოფილია ბორცვათშუა ორმოთი. მხედველობის ბორცვების რუხი ნივთიერება ქმნის მთელ რიგ ბირთვებს, მათ შორის აღსანიშნავია: ნაზალური, კაუდალური, ლატერალური და მედიალური ბირთვები. მხედველობის ბორცვების მასაში მდებარეობს თავის ტვინის ქერქისაკენ მიმავალი ყველა აფერენტული გზის ცენტრები.

**ტვინის მესამე პარაკუჭი** – ventriculus tertius მდებარეობს მხედველობის ბორცვებს შორის. მისი კედელი შედგება რუხი ნივთიერებისაგან, რომელშიც მდებარეობს ქერქქვეშა ვენგეტაციური ცენტრები. ტვინის მესამე პარაკუჭი უკან დაკავშირებულია ტვინის მეოთხე პარაკუჭთან ტვინის (სილვის) წყალსადენით, ხოლო წინ უერთდება მონროის პარაკუჭთაშუა ხვრელით – ტვინის გვერდით პარაკუჭებს.

**ეპითალამუსი** – epithalamus წარმოდგენილია ტვინის მესამე პარაკუჭის სისხლძარღვოვანი სარქველით და ეპიფიზით. ტვინის მესამე პარაკუჭის სისხლძარღვოვანი სარქველი შექმნილია ტვინის რბილი გარსის ორმაგი ფურცლით, რომელიც გაჭიმულია მხედველობის ბორცვებს, თალის ფეხებსა და ჰიპოკამპს შორის. მისი შუა ნაწილი შეიცავს მესამე პარაკუჭის სისხლძარღვოვან წნულს.

**ეპიფიზი** ანუ გირჩისებური სხეული – epiphisis cerebri ჩამოკიდებულია სადავის შესართავზე და მოთავსებულია ოთხგორაკის ღარში. თავისი ფუნქციით ეკუთვნის შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლებს.

ჰიპოთალამუსი – *hypothalamus* მდებარეობს მესამე პარაკუჭის ვენტრალურად; მის შემადგენლობაში შედის ტვინის ფუძეზე მდებარე თითქმის ყველა წარმონაქმნი – რუხი ბორცვი, ჰიპოფიზი და დვრილისებური სხეული.

**რუხი ბორცვი** – *tuber cinereum* მდებარეობს დიდი ტვინის ფეხებს შორის. იგი შეიცავს ძაბრის ფორმის ღრუს, რომელზედაც მიმაგრებულია ჰიპოფიზი. ამ ღრუში მდებარეობს სხეულის ტემპერატურის რეგულაციის ცენტრი.

**ჰიპოფიზი** ანუ ტვინის დანამატი – *hypophysis cerebri* მდებარეობს თურქული კეხის ფოსოში. შედგება სამი ნაწილისაგან – წინა ჯირკვლოვანი, შუამდებარე და უკანა – ნერვული; ჰიპოფიზი თავისი ფუნქციით მიეკუთვნება შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლებს.

**დვრილისებური სხეული** – *corpus mamillare* მდებარეობს რუხი ბორცვის უკან. ძაღლს ეს ორგანო ორი აქვს მარჯვენა და მარცხენა, რომელიც წარმოადგენს ქერქქვეშა საყნოსავ ცენტრს (სურ.61).

**შუა ტვინი (მეზენცეფალონი)** – *mesencephalon* მდებარეობს შუამდებარე ტვინსა და მოგრძო ტვინს შორის. იგი შედგება – დიდი ტვინის ფეხები, ოთხგორაკის ფირფიტა და ფეხების სახურავი (სურ.61).

**დიდი ტვინის ფეხები** – *pediculi cerebri* მდებარეობს მხედველობის ბორცვების უკან და ტვინოვანი ხიდის წინ. მარჯვენა და მარცხენა ფეხებს შორის მდებარეობს ფეხთაშუა ღარი. ღარის წინ მოთავსებულია რუხი ბორცვი და დვრილისებური სხეული. დიდი ტვინის ფეხებიდან გამოდის თვალის მამოძრავებელი ნერვი (სურ.61).

**ოთხგორაკის ფირფიტა** – *lamina quadrigemina* მდებარეობს მხედველობის ბორცვების უკან და ნათხემის წინ. ოთხგორაკი გაყოფილია წინა და უკანა ბორცვებად, გასწვრივი და განივი ღარით. წინა ბორცვები დაკავშირებულია მხედველობის ორგანოებთან, უკანა კი – სმენის ორგანოებთან.

**ფეხების სახურავი** – *tegmentum pediculi* მდებარეობს შუა ტვინის ცენტრში, ოთხგორაკის ფირფიტასა და დიდი ტვინის ფეხებს შორის. მასში მდებარეობს რუხი ნივთიერების წყვილი ბორცვი. წინა ბორცვში მდებარეობს ზურგის ტვინის მამოძრავებელი ცენტრი, უკანაში კი – თვალის მამოძრავებელი ნერვის ბირთვი.

**რომბისებრი ტვინი** – *rhombencephalon* შედგება: მოგრძო ტვინი და უკანა ტვინი. უკანა ტვინის შემადგენლობაში შედის ნათხემი და ხიდი. მოგრძო ტვინს, ნათხემსა და ხიდს შორის მდებარეობს ტვინის მეოთხე პარაკუჭი.

**მოგრძო ტვინი** – *medulla oblongata* (სურ.61) მდებარეობს ზურგის ტვინსა და ტვინოვან ხიდს შორის. ტვინის ამ ნაწილის ვენტრალურ ზედაპირზე აღინიშნება შუა და ორი გვერდითი ნაპრალი. შუა და გვერდით ნაპრალებს შორის, მარჯვენა და მარცხენა მხარეზე, მდებარეობს თეთრი ბორცვები, რომლებსაც ეწოდება პირამიდები. პირამიდებში გაივლის პირამიდული კონები (გზები) თავის ტვინის ქერქიდან ზურგის ტვინში, რომლებიც მარჯნიდან მარცხნივ და პირიქით ეკვარედინებიან ერთმანეთს ტვინის ნივთიერებაში და ქმნიან პირამიდათა ჯვარედინს. ამის შემდეგ მოგრძო ტვინი ზურგის ტვინში გრძელდება. მოგრძო ტვინის დორსალურ მხარეზე შუა ხაზზე გაივლის დორსალური შუა ღარი, რომელიც ზურგის ტვინის თანამოსახელე ღარის გაგრძელებაა.

მოგრძო ტვინის რუხი ნივთიერება მდებარეობს გარეთ, მგრძობიარე და მამოძრავებელ ბირთვებში ქმნის შეჯგუფებებს, საიდანაც გამოდის თავის ტვინის ნერვების მე-6, მე-12 წყვილი. თეთრი ნივთიერება მდებარეობს შიგნით და შედგება ზურგის ტვინიდან თავის ტვინის სხვადასხვა ნაწილებში მომავალი გამტარებელი გზების ბოჭკოების კონებისაგან. მოგრძო ტვინში მდებარეობს სისხლის მიმოქცევის და სუნთქვის ცენტრი.

**ტვინოვანი ხიდი** – *pons cerebri* მდებარეობს განივად, მოგრძო ტვინის წინ და ესაზღვრება დიდი ტვინის ფეხების უკანა

ნაწილს. ტვინოვანი ხიდის ბირთვებში მთავრდება გამტარებელი გზები მომავალი დიდი ტვინის ქერქიდან და აქედან იწყება გამტარებელი გზები მიმავალი ნათხემის ჰემისფერობში. ტვინოვანი ხიდიდან იწყება სამწვერა ნერვის მგრძობიარე-დორსალური და მამოძრავებელი-ვენტრალური ფესვი. ტვინოვანი ხიდის დორსალური კედელი არ ჩანს, რადგან იგი მთლიანად დაფარულია ნათხემით და ქმნის ტვინის მეოთხე პარაკუჭის ძირის წინა ნაწილს.

**ნათხემი – cerebellum** ორი გასწვრივი ღარით იყოფა 3 ნაწილად: შუა კენტი ნაწილი, ნათხემის ჭია და წყვილი გვერდითი ნაწილი – ნათხემის ჰემისფერობი. ნათხემის ჰემისფერო დაფარულია რუხი ნივთიერებით, რომელსაც ეწოდება ქერქი; თეთრი ნივთიერების შემოჭრა რუხ ნივთიერებაში მცენარის ღეროს დატოტვას მოგვაგონებს. ამ წარმოქმნას ეწოდება ცხოვრების ხე – *orbis vitae*.

**ჭია – vermis** დასერილია მრავალი ნაპრალით და ღარით. იგი იყოფა წინა, შუა და უკანა ნაწილებად. მისი წინა და უკანა ნაწილები შებრუნებულია ვენტრალურად და ერთმანეთს უახლოვდება. მათ შორის დარჩენილ მანძილს ეწოდება კარავის მწვერვალი. კარავის მწვერვალი ნათლად ჩანს ნათხემის საგიტალურ განაკვეთზე. ნათხემის ჭია უერთდება მოგრძო ტვინს, ტვინის უკანა ფარდით, ხოლო ოთხგორაკს-ნაზალური ფარდით (სურ.62).

ნათხემი ტვინის სხვა ნაწილებს უკავშირდება სამი წყვილი ფეხით: წინა, შუა და უკანა. წინა ფეხები აკავშირებს ნათხემს შუა ტვინთან; შუა ანუ გვერდითი ფეხები-ტვინოვან ხიდთან, კაუდალური ფეხები კი-მოგრძო ტვინთან.

ნათხემის ფუნქციასთან დაკავშირებულია სხეულის წონასწორობა და კუნთების ტონუსი.

**ტვინის მეოთხე პარაკუჭი – ventriculus quartus** მდებარეობს მოგრძო ტვინსა და ნათხემს შორის. პარაკუჭის ჭერს ქმნის ტვინის ფარდები და ნათხემის ჭია; ძირს კი – მოგრძო ტვინი.

მეოთხე პარკუჭი ტვინის წყალსადენით წინ უკავშირდება ტვინის მესამე პარკუჭს, უკან კი – პარკუჭთაშუა ხვრელით ზურგის ტვინის ცენტრალურ არხს.

## თავის ტვინის სისხლის კარლვები

შინაური ცხოველების თავის ტვინი, გარდა მცოხნავი ცხოველებისა იკვებება შიგნითა საძილე და კეფის არტერიებით.

**შიგნითა საძილე არტერია** – *a. carotis interna* შედის ქალას ღრუში დაფლეთილი ხვრელის საშუალებით და ტვინის ფუძეზე იყოფა ნაზალურ და კაუდალურ ტოტებად. ეს ტოტები საგიტალურად უერთდება ერთიმეორეს და ჰიპოფიზის ირგვლივ წარმოქმნის არტერიულ რგოლს – *circulus arteriosum*. რგოლიდან სისხლის ძარღვები მიემართება ტვინის სხვადასხვა განყოფილებაში. არტერიული რგოლიდან გამოდის ნაზალური და კაუდალური ტოტები:

ტვინის წინა ანუ ნაზალური არტერია – *a. cerebri anterior* სისხლით ამარაგებს ქერქქვეშა ბირთვებს და ჰემისფეროს წინა ნაწილს. ამ არტერიას თანმიმდევრობით მიჰყვებიან: ტვინის გარსის წინა არტერია – *a. meningea nasalis*, ტვინის შუა არტერია – *a. cerebri media*; სისხლძარღვოვანი წნულის წინა არტერია – *a. chorioidea nasalis* და თვალბუდის წინა არტერია – *a. orbitalis interna*.

ტვინის უკანა ანუ კაუდალური არტერია – *a. cerebri posterior* ამარაგებს ტვინის ქერქქვეშა ბირთვებს, ტვინის ფეხებს, ჰემისფეროს კეფის და საფეთქლის წილის ხვეულებს. ამ არტერიიდან თანმიმდევრობით გამოდის: სისხლძარღვოვანი წნულის კაუდალური არტერია – *a. chorioidea caudalis*, ნათხემის წინა არტერია – *a. cerebelli anterior* და ნათხემის უკანა არტერია – *a. cerebelli posterior*.

მსხვილფეხა და წვრილფეხა ცხოველებს შიგნითა საძილე არტერია არა აქვს. მის მაგივრობას ასრულებს ყბის შიგნითა

არტერიის ტოტები, რომლებიც ქალას ღრუში კეფისა და როკის არტერიებთან ერთად ქმნის ე.წ. საოცარ წნულს – *rete mirabile cerebri*. ამ წნულიდან გამოდის ტვინის ჩვეულებრივი არტერიები ისევე, როგორც სხვა სახის ცხოველებში.

**თავის ტვინის ბარსები** – თავის ტვინი, ისევე როგორც ზურგის ტვინი დაფარულია 3 გარსით: მაგარი, ქსელისებური და რბილი, რომლებიც გამოირჩევიან ზოგიერთი თავისებურებებით. თავის ტვინის მაგარი გარსი – *dura mater encephali* წარმოადგენს ქალას ძვლების შიგნითა ზედაპირის ძვლისაზრდელას. დაბადებამდე და დაბადების შემდგომ გარკვეულ პერიოდში შეზრდილია იგი ძვლისაზრდელასთან; ხოლო მოზრდილებში სცილდება მას და ქმნის ტვინის მაგარ გარსს, რომელიც მჭიდროდ ეკვრის ქალას ძვლისაზრდელას, ისე რომ მათ შორის ეპიდურალური სივრცე არ არსებობს.

ტვინის მაგარ გარსს გამოეყოფა ფირფიტოვანი მორჩები, რომლებიც სხვადასხვა მიმართულებით ეშვებიან ქალას ღრუში და გამოყოფენ ერთმანეთისაგან ტვინის ცალკეულ ნაწილებს. ყველაზე მსხვილი მორჩი – ნამგლისებური მორჩია – *falx cerebri*, რომელიც ჩაეზრდება დიდი ტვინის ჰემისფეროებს შორის და აღწევს კორძიან სხეულამდე. ნათხემის კარავი – *tentorium cerebelli* ეშვება თავის ტვინის განივ ნაპრალში დიდ ტვინსა და ნათხემს შორის.

ტვინის მაგარ გარსსა და მის ქვეშ მდებარე ქსელისებურ გარს შორის რჩება ნაპრალოვანი სივრცე, რომელსაც ეწოდება სუბდურალური სივრცე – *cavum subduralis*.

თავის ტვინის ქსელისებური გარსი – *tunica arachnoidea encephali* თავისი მდებარეობით ტვინის შუა გარსია. იგი ტვინის ღართის ნაპრალეებში და ღარებში არ შედის, რის გამოც ქსელისებურ და მის ქვეშ მდებარე რბილ გარსს შორის რჩება ნაპრალოვანი ქსელქვეშა სივრცე – *cavum subarachnoidalis*, რომელიც უკან ზურგის ტვინის ასეთივე სივრცეში გადადის. ქსელქვეშა სივრცე ამოვსებულია თავ-ზურგის ტვინის სითხით.

თავის ტვინის რბილი გარსი – *pia mater encephali* უხვად შეიცავს სისხლის ძარღვებს. იგი უშუალოდ ფარავს თავის ტვინს და შედის მისი ღარებისა და ნაპრალების სიღრმეში; აქედან გამოდინარე ტვინსა და გარსს შორის სივრცე არ არსებობს.

**ტვინის მაგარი გარსის ვენური სინუსები** – წარმოადგენს ენდოთელიუმით ამოფენილ ერთმანეთთან დაკავშირებულ მილებს, რომლებიც აგროვებენ ვენურ სისხლს, როგორც თავის ტვინიდან, ისე ქალას ძვლებიდან. მაგარი გარსის სინუსები ჩვეულებრივი ვენებისაგან განსხვავდებიან იმით, რომ მათი კედლები მთლიანად მოკლებულია ელასტიკურობას, რადგან მაგარი გარსისაგან არიან შექმნილი. ამასთანავე არა აქვთ სანათურში სარქველები, რის გამოც ვენური სისხლი ტვინიდან და სინუსებიდან ადვილად უბრუნდება გულს.

მაგარი გარსის სინუსებს უერთდება დიდი ტვინის ზოგიერთი ვენა; კერძოდ ბრტყელი ძვლების ვენები და ლაბირინთის ვენები.

შინაურ ცხოველებში ტვინის მაგარ გარსის ფირფიტებს შორის განლაგებული სინუსები მდებარეობის მიხედვით ორ სისტემად იყოფა: დორსალური და ვენტრალური. პირველს ეკუთვნის: საგიტალური, სწორი, განივი და კეფის სინუსები. ხოლო მეორეს კი – ცირკულარული და ბაზალური სინუსები.

**თავისა და ზურგის ტვინის მთავარი გამტარებელი გზების მოკლე მიმოხილვა** – ზურგის ტვინის გამტარებელი გზები გაივლის ტვინის თეთრ ნივთიერებაში, რომელიც რუხი ნივთიერების გარეთ არის მოთავსებული. ეს გამტარებელი კომპლექსი სამ სისტემად უნდა იქნეს განხილული: ძირითადი კონა, აღმავალი აფერენტული ანუ მგრძნობიარე გზა და დაღმავალი ეფერენტული ანუ მამოძრავებელი გზა.

**ძირითადი კონა** შეიქმნება ზურგის ტვინის რუხი ნივთიერების კომისურული უჯრედების მორჩებით და აკავშირებს ზურგის ტვინის სხვადასხვა განყოფილებას ერთიმეორესთან; ზურგის ტვინის თეთრი ნივთიერების სამივე ლარის (დორსალური,

შუა და ვენტრალური) ღრმა ნაწილები, რომლებიც ქმნიან ძირითად კონებს და ზურგის ტვინის ნერვების ვენტრალურ მოძრავებელ ფესვებს.

აღმავალი აფერენტული ანუ მგრძნობიარე გზა ზურგის ტვინს აკავშირებს თავის ტვინთან. ეს გზა წარმოიქმნება ზურგის ტვინის განგლიოზური უჯრედების ნეირიტებისა და რუხი ნივთიერებების დორსალური რქების ფუძის მსხვილუჯრედიანი ნეირონებისაგან. არსებობს ღრმა მგრძნობელობის, ე.ი. კუნთ-სახსროვანი შეგრძნების გამტარებელი გზები და ზედაპირული მგრძნობელობის, ე.ი. შეხების, სითბო-სიცივის ანუ თერმული და ტკივილის, ე.ი. კანის მგრძნობელობის გამტარებელი გზები.

განგლიოზური უჯრედების ნეირიტების ჯგუფს ეკუთვნის – ნაზი და სოლისებური კონები, ხოლო მსხვილუჯრედოვანი ნეირიტების ჯგუფს კი – ზურგის ტვინის დორსალური და ვენტრალური ზურგ-ნათხემის გზები; აღნიშნული გზები მიემართება, როგორც აღმავალი გზა ოთხგორაკისა და მხედველობის ბორცვებისაკენ.

ნაზი ანუ გოლის კონა – *fasciculus gracilis* მდებარეობს ზურგის ტვინის მთელ სიგრძეზე, დორსალური ლარის მედიალურად და ეხება მეორე თანამოსახელე წარმოქმნას. ატარებს ნერვულ იმპულსებს სხეულის უკანა ნაწილიდან და უკანა კიდურებიდან ტვინის ღეროში.

სოლისებური კონა – *fasciculus cuneatus* მდებარეობს ნაზი კონის გვერდით და არსებობს მხოლოდ ზურგის ტვინის წინა ნახევარში. მგრძნობიარე ბოჭკოები მიაქვს სხეულის წინა ნაწილიდან და წინა კიდურებიდან მოგრძო ტვინში.

ამგვარად ზურგის ტვინის დორსალური ლარი გულმკერდის მე-4, მე-5 სეგმენტამდე შეიცავს როგორც ნაზ, ისე სოლისებურ კონებს, ხოლო ვენტრალური ლარი კი – მხოლოდ ნაზ კონას.

ზურგის ტვინ-ნათხემის ანუ პირდაპირი გზა მდებარეობს გვერდითი ლარის პერიფერიაზე პირამიდული გზის გარეთ.

მოგრძო ტვინში ეს გზა მონაწილეობს ნათხემის კაუდალური ფეხების შექმნაში, შედის ნათხემში და ჭიის ქერქში.

ზურგის ტვინის ტვინ-ნათხემის ვენტრალური ანუ გადაჯვარედინებული გზა მდებარეობს გვერდითი ლარის პერიფერიაზე. მოპირდაპირე უჯრედების ბოჭკოები გადადიან მეორე მხარეზე თეთრი შესართავის საშუალებით. სცილდება ნათხემის უკანა ფეხებს, შედის ნათხემის წინა ფეხების შემადგენლობაში; ქმნის ჯვარედინს ტვინის ფარდაში და მთავრდება ნათხემის ჭიის ქერქში. ამ გზებით ხორციელდება მოძრაობის კოორდინაცია სივრცეში წონასწორობის შესანარჩუნებლად.

აღმავალი გზები ოთხგორაკისა და მხედველობის ბორცვებისაკენ წარმოქმნილია რუხი ნივთიერების დორსალური რქების უჯრედებისაგან და მთავრდება ოთხგორაკის ფირფიტასა და მხედველობის ბორცვების ლატერალურ ბირთვებში. ეს გზა ატარებს ტემპერატურის (სითბო-სიცივის), ტკივილის და შეხების იმპულსებს.

**დაღმავალი, ეფერენტული** ანუ მამოძრავებელი გზა თავის ტვინს აკავშირებს ზურგის ტვინთან. მათი უჯრედები მოთავსებულია თავის ტვინის ქერქში, ოთხგორაკის უკანა ბორცვებში და მოგრძო ტვინში. აქედან წამოსული ბოჭკოების კონები მთავრდება ზურგის ტვინის რუხი ნივთიერების ვენტრალურ ლარში. დაღმავალი ანუ მამოძრავებელი გზა იყოფა: პირამიდულ, ექსტრაპირამიდულ და ვეგეტაციურ გზებად.

პირამიდული გამტარებელი გზა აერთებს დიდი ტვინის პერიფერიის ქერქს ყველა ქერქქვეშა ბირთვთან, თავის ტვინის მამოძრავებელი ნერვების ბირთვებთან და ზურგის ტვინთან. ეს გზა თავის მხრივ იყოფა ლატერალურ და მედიალურ პირამიდულ გზებად. პირველი ცნობილია როგორც გადაჯვარედინებული კორტიკოსპინალური გზა, რომელიც მოგრძო ტვინის საზღვარზე პირამიდთა გადაჯვარედინების შემდეგ მთავრდება რუხი ნივთიერების ვენტრალური რქების მოტორულ ბირთვში. ეს კონა აღწევს ზურგის ტვინის უკანასკნელ სეგმენტს.

ვენტრალურ პირამიდულ გზას პირდაპირ გზას უწოდებენ, რადგან ამ გზის ბოჭკოები, წამოსული ტვინის ცენტრალური ხვეულის ქერქის უჯრედებიდან ამავე მხარეზე რჩება და აქვს დადმავალი მიმართულება. ზოგიერთი მკვლევარის დაკვირვებით ეს გზა შინაურ ცხოველებში არ გვხვდება; აქვს იგი ადამიანს და პრიმატებს.

ექსტრაპირამიდული ანუ ქერქქვეშა გამტარებელი გზები აკავშირებს ქერქქვეშა ბირთვებს ზურგის ტვინთან. ზურგის ტვინის ექსტრაპირამიდულ სისტემას ეკუთვნის: რუბროსპინალური გზა (ნათხემის ქერქიდან იმპულსებს გადასცემს ზურგის ტვინის წინა რქებს), ტექსტოსპინალური გზა ანუ მხედველობისა და სმენის რეფლექტორული გზა და ვესტიბულარული. ეს უკანასკნელი გადასცემს იმპულსებს კარიბჭის ლატერალური ბირთვიდან ზურგის ტვინში.

ვეგეტაციური გამტარებელი გზები იწყება ჰემისფეროების ქერქიდან და ქერქქვეშა კვანძებიდან და იმპულსები მიაქვს ზურგის ტვინში. ამ გზების არსებობა მხოლოდ ფუნქციურადაა დამტკიცებული. თუმცა მორფოლოგიურად ჭერ კიდევ საბოლოოდ არ არის განსაზღვრული ამ გზების მდებარეობა.

## პერიფერიული ნერვული სისტემა systema nervosum periphericum

პერიფერიულ ნერვულ სისტემას ეკუთვნის ზურგის ტვინიდან გამოსული ზურგის ტვინის ნერვები და თავის ტვინიდან გამოსული-თავის ტვინის ნერვები. ნერვი ზურგის ან თავის ტვინის რუხი ნივთიერების კომპლექსია; მასში შედის როგორც მგრძნობიარე ისე მამოძრავებელი ბოჭკოები, რის გამოც აქვს უნარი გაატაროს იმპულსი, როგორც ცენტრისკენ, ასევე ცენტრიდან პერიფერიისაკენ. გარეგნული შეხედულებით ნერვებს აქვს თეთრი ზონარის სახე; მათი სიგრძე, დიამეტრი და ფორმა ფართე ფარგლებში ცვალებადობას განიცდის. თითოეულ ნერ-

ვშიც კი ნერვული ბოჭკოების რაოდენობა და ხასიათი ცვალებადია.

კარგად არის ცნობილი, რომ სხეულის ყოველ მეტამერს შეესაბამება ზურგის ტვინის ანუ სპინალური ნერვთა წყვილი. შინაურ ცხოველებში ზურგის ტვინის პერიფერიული ნერვების რიცხვი განსხვავებულია, რადგანაც ერთნაირი არ არის მათ სხეულში შემავალი მეტამერების რაოდენობა.

პერიფერიულ ნერვებს მათი შექმნის, პერიფერიაზე გამოსვლისა და დატოტიანების ზოგიერთი კანონზომიერება გააჩნია. ზურგის ტვინის ნერვები რუხი ნივთიერებიდან გამოდის მეტამერულად. კერძოდ, ნერვების რაოდენობა შეესაბამება ძვლოვანი სეგმენტების რაოდენობას. ეს ნერვები იყოფა კისრის, გულმკერდის, წელის, გავის და კუდის ნერვებად.

ზურგის ტვინის ყველა ნერვი იწყება ორი ფესვით – დორსალური მგრძნობიარე და ვენტრალური მამოძრავებელი. დორსალურ ფესვზე მდებარეობს ნერვული კვანძი. კვანძის მიდამოში უერთდება მას ვენტრალური ფესვი და შეიქმნება ზურგის ტვინის შერეული ხასიათის ნერვი, რომელიც შესაბამისი მალთაშუა ხერეღით გამოდის პერიფერიაზე. თავის ტვინიდან თორმეტი წყვილი ნერვი გამოდის; აქედან მე-6, მე-12 წყვილი გამოდის მოგრძო ტვინიდან; მე-3, მე-4 წყვილი შუა ტვინიდან; პირველი, მეორე და მერვე წყვილი კი – პერიფერიული რეცეპტორებიდან და ა.შ.

## თავის ტვინის ნერვები nervi craniales

ძუძუმწოვრების თავის ტვინიდან 12 წყვილი ნერვი გამოდის; თევზების, ამფიბიების და რეპტილიების თავის ტვინიდან კი-10 წყვილი; ცივისისხლიან ცხოველებში ორი უკანასკნელი წყვილი ზურგის ტვინიდან გამოდის. მათ შორის გვხვდება მგრძნობიარე, ან მხოლოდ მამოძრავებელი ნერვები ან ერთიც

და მეორეც – შერეული (მგრძნობიარე-მამოძრავებელი). მამოძრავებელ ნერვებს ეკუთვნის თავის ტვინის ნერვების უმრავლესობა. უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ ამ ნერვების საინერვაციო ზონას წარმოადგენს მცირერიცხოვანი კუნთების ჯგუფები, რომლებსაც აქვთ სპეციფიკური დანიშნულება. იშვიათ შემთხვევაში ეს ნერვები შორს მიდიან, მაგრამ ანერვირებენ ერთ ან ორ კუნთს (სურ.63).

მამოძრავებელი ნერვები იწყება თავის ტვინის რუხი ნივთიერების სპეციალური ბირთვებიდან და გადასცემენ გალიზიანებას კუნთებს. ამ ჯგუფის ნერვებს ეკუთვნის: მესამე წყვილი – თვალის მამოძრავებელი ნერვი, მეოთხე წყვილი – ჭალისებური ნერვი, მეექვსე წყვილი – გამზიდველი ნერვი, მეთერთმეტე წყვილი – ღამათებითი ნერვი და მეთორმეტე წყვილი – ენისქვეშა ნერვი (სურ.63).

მგრძნობიარე ნერვები იწყება გრძნობათა ორგანოებიდან – ყნოსვის, მხედველობის, სმენა-წონასწორობის პერიფერიებიდან და გადასცემენ იმპულსებს თავის ტვინის სათანადო ცენტრებს. ამ ჯგუფის ნერვებს მიეკუთვნება: პირველი წყვილი – საყნოსავი ნერვი, მეორე წყვილი – მხედველობის ნერვი და მერვე წყვილი – სმენა-წონასწორობის ნერვი (სურ 63).

შერეული ხასიათის ნერვების შემადგენლობაში შედის, როგორც მგრძნობიარე, ისე მამოძრავებელი ბოჭკოები. შერეული ხასიათის ნერვებია: მეხუთე წყვილი – სამწვერა ნერვი, მეშვიდე წყვილი – სახის ნერვი, მეცხრე წყვილი – ენა-ხახის ნერვი და მეთათე წყვილი – ცდომილი ნერვი.

**ყნოსვის ნერვები – nn. olfactorii** იწყება ცხვრის ღრუს საყნოსავ მიდამოში მრავალრიცხოვანი წვრილი ძაფების სახით. ცხოველებში ყნოსვის მიდამოს უჭირავს ცხვირის ღორსალური ნიჟარის და ცხვირის ძგიდის ღორსალური ნაწილის ღორწოვანი გარსი. აქედან საყნოსავი ნერვის ძაფები ცხავის ძვლის დაკბრილული ფირფიტით შედის ქალას ღრუში და უკავშირდება საყნოსავ ბოლქვს.

**მხედველობის ნერვი – n. opticus** იწყება თვალის კაკლის ნერვული გარსიდან – კოლბებიდან და ჩხირებიდან და ცენტრალური მორჩით გადასცემს გალიზიანებას განგლიოზურ უჯრედს. განგლიოზური უჯრედების ნეირიტები გაივლის თვალის კაკლის სკლერაში და ქმნის საკმაოდ მსხვილ მხედველობის ნერვს. მხედველობის ნერვის სიგრძე საშუალოდ 5-12 სმ-ია; მხედველობის ხვრელით ტოვებს თვალბუდე, შედის ქალას ღრუში და ტვინის ფუძეზე თანამოსახელე ნერვთან ერთად ქმნის მხედველობის ნერვის ჯვარედინს (სურ.63).

**თვალის მამოძრავებელი ნერვი – n. oculomotoricus** იწყება რამდენიმე ფესვით ტვინის ფუძეზე, ტვინოვანი ხიდის წინ, დიდი ტვინის ფეხების მედიალური ღარიდან. ხვრეტს ტვინის მაგარ გარსს და შედის მღვიმოვან სინუსში; მხედველობის ხვრელით შედის თვალბუდეში, თავსდება თვალის სწორი დორსალური კუნთის გასწვრივ და იყოფა უფრო წვრილ - დორსალურ და შედარებით უფრო მსხვილ – ვენტრალურ ტოტებად.

თვალის მამოძრავებელი ნერვის დორსალური ტოტი გამოეყოფა ვენტრალურ ტოტს კუნთოვანი კონუსის მწვერვალის მიდამოში. დორსალური ტოტების რიცხვი ცვალებადობს 1-დან 3-მდე. იგი წვება თვალის სწორი დორსალური კუნთის ლატერალურ ზედაპირზე, შედის კუნთის ბოჭკოებს შორის და ანერვირებს მათ. ბოლოს ორი-სამი ტოტი ხვრეტს თვალის სწორ დორსალურ კუნთს და ტოტიანდება ზედა ქუთუთოს ამწვევ კუნთში.

თვალის მამოძრავებელი ნერვის ვენტრალური ტოტი, თავის მხრივ იყოფა მედიალურ და ლატერალურ ტოტებად; მედიალური ტოტი ანერვირებს თვალის სწორ მედიალურ კუნთს, ლატერალური კი – თვალის სწორ ვენტრალურ კუნთს. აქედან მეორე ტოტი ხვრეტს კუნთს და შედის წამწამოვან კვანძში. წამწამოვანი კვანძი ხორცის მჭამელ ცხოველებში მდებარეობს თვალის მამოძრავებელი ნერვის ვენტრალური ტოტის გაყოფის

მიდამოში. კვანძი მორუხო-მოთეთრო ფერისაა და აქვს ოვალური ფორმა (გ. ცქვიტინიძე, 1981).

**ქალისებური ნერვი – n. trochlearis** იწყება შუა ტვინიდან – თანამოსახელე ბირთვიდან, კერძოდ ტვინის წინა ფარდის მიმაგრების ადგილიდან. მხედველობის ხვრელით (იშვიათად სპეციალური ხვრელით), ტოვებს ქალას ღრუს და შედის თვალბუდეში, წვება ორბიტის მედიალურ კედელზე და ანერვირებს თვალის კაკლის ზემო ირიბ კუნთს.

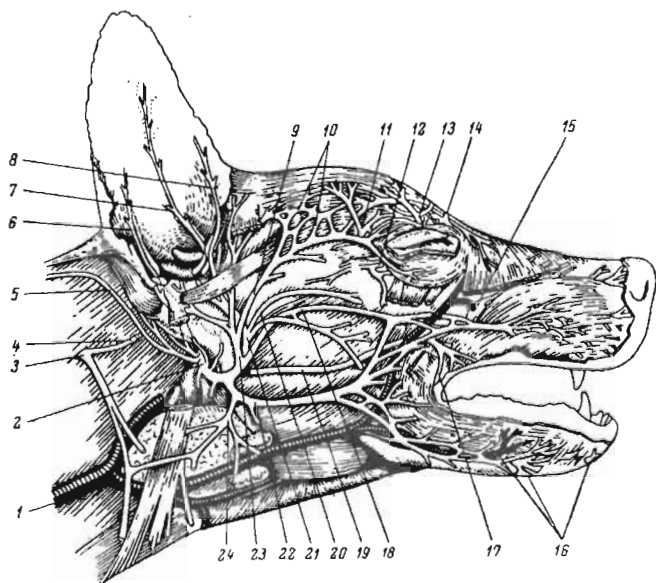
**სამწვერა ნერვი – n. trigeminus** სიმეტრიულად გამოდის ტვინოვანი ხიდის გვერდითი ზედაპირებიდან ორი – დორსალური, მგრძნობიარე და ვენტრალური-მამოძრავებელი ფესვით. ნერვის დორსალურ ფესვზე სიმეტრიულად მდებარეობს ნახევრადმთვარისებური კვანძი. კვანძის ჩაღრმავებული ზედაპირი მიმართულია უკან და შიგნით, გამობერძილი კი – წინ და გარეთ. კვანძის მიდამოში ვენტრალური ფესვი უერთდება დორსალურს და იქმნება სამწვერა ნერვის ღერო, რომელიც ქალას ღრუშივე იყოფა: თვალბუდის, ზედაყბის და ქვედაყბის ნერვებად.

**თვალბუდის ნერვი – n. ophthalmicus** ყოველთვის იწყება ნახევრადმთვარისებური კვანძის მედიალური ზედაპირიდან, მხედველობის ხვრელით შედის თვალბუდეში და თანმიმდევრობით გვაძლევს: შუბლის, ცხვირ-ცრემლის, საცრემლე და ქალქვეშა ნერვებს.

**შუბლის ნერვი – n. frontalis** გამოდის ორბიტიდან შუბლის ძვლის ყვრიმალის მორჩის უკან, ტოტთანდება (სურ.63) შუბლისა და თხემის მიდამოს კანში. შუბლის ნერვის კანის ტოტები ცხვირის პრეპარატებზე ანასტომოზებით დაკავშირებულია ყურ-ქუთუთოს ნერვის კანის ტოტებთან (ნ. მილაშვილი, 1998).

**ცხვირ-ცრემლის ნერვი – n. nasolacrimalis** თავის მხრივ, იძლევა საცრემლე გრძელ და ცხავის ნერვებს. საცრემლე გრძელი ნერვი შედის წამწამოვანი კვანძის უკანა ნაწილში, აქედან კი-თვალის კაკალში. ცხავის ნერვი ცხავის ძვლის დაცხრილუ-

ლი ფირფიტით შედის ცხვირის ღრუში და ტოტიანდება ცხვირის ღრუს დორსალური ნაწილის ლორწოვან გარსში.



სურ. 63. თავის ზედაპირული ნერვების სქემა (ვ. ქვაჭრელიშვილის მიხედვით)

1-ვარვთა საულლე ვენა; 2-სახის ნერვი; 3-კისრის მე-2 ნერვი; 4-ყურის ნიკარის ნერვი; 5,6-ყურის კაუდალური ნერვები; 7-ყურის შუა ნერვი; 8-ყურის ნიკარის შიგნითა ნერვი; 9-ყურ-ქუთუთის ნერვის კანის ტოტები; 10-საფეთქლის წნული; 11,12-საფეთქელ ყვრიმალის ნერვები; 13-შუბლის ნერვი; 14-თვალბუდის ზედა ნერვი; 15-თვალბუდის ქვედა ნერვი; 16-ნიკაპის ნერვი; 17-ლოყის ნერვები; 18-ლოყის დორსალური ნერვი; 19-ყბაყურა გირკელის სადინარი; 20-ლოყის ვენტრალური ნერვი; 21-ყურ-საფეთქლის ნერვი; 22-კანის ტოტები; 23-ყურ-ქუთუთის ნერვი.

საცრემლე ნერვი – *n. lacrimalis* ტოტიანდება საცრემლე ზირკვალში. ზედა ქუთუთოს ლატერალური კუთხის და საფეთქლის მიდამოს კანში.

ქაღქვეშა ნერვი – *n. infratrochlearis* წვება თვალბუდის მედიალურ კედელზე და ანერვირებს თვალის მედიალური კუთხის კანს, საცრემლე ზირკვალს და მესამე ქუთუთოს.

ზედაყბის ნერვი – *n. maxillaris* გამოდის ნახევრად მთვარისებური კვანძის შუა ნაწილიდან, მრგვალი ხვრელით შედის თვალბუდეში და იყოფა: ყვრიმალის, ძირითადი სასის და თვალბუდის ქვედა ნერვებად. ყვრიმალის ნერვი – *n. zygomaticus* თავსდება თვალის ლატერალური კუთხის გასწვრივ, აღწევს ქვედა ქუთუთომდე, ტოტიანდება ქვედა ქუთუთოს კანში; ანასტომოზით უკავშირდება საცრემლე ნერვს.

ძირითადი სასის ნერვი – *n. sphenopalatinus*, თავის მხრივ, იყოფა: ცხვირის ამორალურ, სასის დიდ და სასის მცირე ნერვებად. ცხვირის ამორალური ნერვი შედის ცხვირის ღრუში, ტოტიანდება ცხვირის შუა და ვენტრალური გასავლის, ვენტრალური ნიჟარისა და ცხვირის ძგიდის ლორწოვან გარსში. სასის დიდი და მცირე ნერვები სასის დიდი ხვრელით გამოდის რბილ სასაში და ტოტიანდება სასის ფარდაში, რბილ და მაგარ სასაში.

თვალბუდის ქვედა ნერვი – *n. infraorbitalae* (სურ. 63), თანამოსახელე არტერიასთან ერთად, შედის ზედაყბის არხში. საიდანაც გამოდის ალვეოლარული ნერვები ძირითადი, ეშვის და საჭრელი კბილებისათვის. თვალბუდის ქვედა ხვრელიდან გამოსვლის შემდეგ თვალბუდის ქვედა ნერვი იყოფა: ცხვირის გარეთა, ცხვირის ორალურ და ზედა ტუჩის ნერვებად (სურ. 63). აღნიშნული ნერვები ანერვირებენ ცხვირის ზურგის და ცხვირის წვეტის კანს, ცხვირ-ტუჩის სარკეს და ნესტოებს, ზედა ტუჩს და მის ლორწოვან გარსს. მსხვილფეხა და წვრილფეხა ცხოველებში ხშირად თვალბუდის ქვედა არხი და ხვრელი არის ორი; შესაბამისად ამისა არსებობს 2 თვალბუდის ქვედა ნერვი (გ. რამიშვილი, 1994).

ქვედაყბის ნერვი – *n. mandibularis* გამოდის ქალას ღრუდან დაფლეთილი ხვრელით და თანმიმდევრობით იძლევა შემდეგ ტოტებს: საფეთქლის ღრმა, საღეჭ, ფრთისებურ, ლოყის, საფეთქლის ზედაპირულ, ენის, ყბათაშუა და ქვედაყბის ალვეოლარულ ნერვებს.

საფეთქლის ღრმა ნერვი – *n. temporalis protundi* გამოდის ქვედაყბის ნერვის ლატერალური ზედაპირიდან 2-5 ტოტის სახით, რომლებიც ანერვირებენ საფეთქლის კუნთს. საღეჭი ნერვი – *n. masseter* გამოდის ქვედაყბის ნერვის ლატერალური ზედაპირიდან, წვება ქვედაყბის სასახსრე და კუნთოვან მორჩებს შორის და ანერვირებს საღეჭ კუნთს. ფრთისებური ნერვი – *n. pterygoideus* გამოდის ქვედაყბის ნერვის მედიალური ზედაპირიდან და ტოტიანდება ფრთისებურ, სასის ფარდის ამწევ და გამჭიმავ კუნთებში. ლოყის ნერვი – *n. buccalis* გამოდის ქვედაყბის ნერვის წინა ზედაპირიდან და ტოტიანდება ლოყის და ქვედა ტუჩის ლორწოვან გარსში. საფეთქლის ზედაპირული ნერვი – *n. temporalis superficialis* გამოდის ქვედაყბის ნერვის კაუდალური ზედაპირიდან, ტოტიანდება საფეთქლისა და ლოყის მიდამოს კანში, ყურის ნიჟარაში და ყბაყურა ჭირკვალში.

ენის ნერვი – *n. lingualis* დასაწყისში იღებს დაფის სიმს სახის ნერვის ქალას შიგნითა ნაწილიდან. ეს უკანასკნელი მთლიანად შედის ენის ნერვის შემადგენლობაში. ამის შემდეგ მას გამოეყოფა ენისქვეშა ტოტი, რომელზედაც მდებარეობს ენისქვეშა კვანძი (გ. რამიშვილი, 1994). ენისქვეშა ტოტი მრავალრიცხოვან ტოტებს უგზავნის ენისქვეშა ჭირკვლის სადინარსა და პირის ღრუს ძირის ლორწოვან გარსს. ენის ნერვის ძირითადი დერო იყოფა დორსალურ და ვენტრალურ ტოტებად, რომლებიც ტოტიანდებიან ენის საკუთარ კუნთებში, ლორწოვან გარსსა და ენის დვრილებში.

ყბათაშუა ნერვი – *n. mylohyoideus* დასაწყისში თანამოსახელე კუნთს აძლევს 3-5 ტოტს, შემდეგ 2-3 ტოტს ორმუცელა კუნთს და ტოტიანდება ყბათაშუა კუნთსა და ყბათაშუა სივრცეს კანში.

ქვედაყბის ალვეოლარული ნერვი – *n. alveolaris inferior* ქვედაყბის ხვრელით შედის ქვედაყბის არხში. აქ მისგან გამოდის ალვეოლარული ნერვები ეშვის, საჭრელი და ძირითადი კბილე-

ბისათვის. ამის შემდეგ ნიკაპის ხვრელით იგი ტოვებს ქვედაყბის არხს და ეწოდება ნიკაპის ნერვი. იგი ტოტიანდება პირის კარიბჭის ლორწოვან გარსში, ქვედა ტუჩის და ნიკაპის კანში (სურ.63).

**გამზიდველი ნერვი** – *n. abducens* იწყება მოგრძო ტვინიდან ტრაპეციული სხეულის უკან და პირამიდის გვერდითი ზედაპირიდან და შედის მღვიმოვან სინუსში; ბოლოს ტოვებს ქალას ღრუს მხედველობის ხვრელით და ტოტიანდება თვალის სწორ ლატერალურ კუნთში და თვალის კაკლის უკან დამწვევ კუნთში.

**სახის ნერვი** – *n. fascialis* შუამდებარე და სმენა-წონასწორობის ნერვების ფესვებთან ერთად დასაწყისს იღებს მოგრძო ტვინის ტრაპეციული სხეულის ლატერალური ზედაპირიდან. ანატომო-ტოპოგრაფიული მდებარეობის შესაბამისად სახის ნერვი შეიძლება გაიყოს ქალას შიგნითა ნაწილად – შიგნითა სასმენი ხვრელიდან სადგის-ღვრილისებურ ხვრელამდე და ქალას გარეთა ნაწილად-სადგის-ღვრილისებური ხვრელიდან მის საბოლოო დატოტიანებამდე.

ქალას შიგნითა ნაწილს თანამოსახელე არხში ორი ნაღრეკი აქვს: დორსალური, რომელზედაც მდებარეობს დამუხლული კვანძი და ვენტრალური. მუხლთა შორის მანძილი ორივე მხარეს ხორცის მჭამელ ცხოველებში 4-8 მმ ფარგლებში მერყეობს (ვ. ქვაჭრელიშვილი, 1977). ნერვის ამ ნაწილიდან გამოდის: დიდი ზედაპირული კლდოვანი ნერვი, უზანგის კუნთის ნერვი და დაფის სიმი.

სახის ნერვის ქალას გარეთა ნაწილიდან გამოდის კისრის ტოტი, ყურის კაუდალური, ყურის შიგნითა, ორმუცელა კუნთის, ყურ-ქუთუთოს, ლოყის დორსალური და ლოყის ვენტრალური ნერვები (სურ.63).

ყურის კაუდალური ნერვი – *n. auricularis caudalis* როგორც მარჯვნივ, ისე მარცხნივ თითო-თითოა, გამოდის სახის ნერვის დორსალური ზედაპირიდან და იყოფა კრანიალურ და კაუდალურ ტოტებად. თავისი მეორეული ტოტებით მონაწილე-

ობას ღებულობს: შუა და ვენტრალური ადუქტორის, მოკლე და გრძელი მბრუნავი, ჭავლ-სახურის, წინა სახურის, ნიჟარის განივ და ირიბი კუნთების ინერვაციაში.

ყურის შიგნითა ნერვი – **n. auricularis internus** სპეციალური ხვრელით შედის ყურის ნიჟარის ფუძის მიდამოში და ტოტიანდება გარეთა სასმენი მილის და ყურის ნიჟარის შიგნითა ზედაპირის კანში.

ორმუცელა კუნთის ნერვი – **n. digastricus** გამოდის სახის ნერვის ვენტრალური ნაპირიდან და ტოტიანდება საულღე-ენისქვეშა და ორმუცელა კუნთის უკანა ნაწილში.

ყურ-ქუთუთოს ნერვი – **n. auriculopapebralis** იძლევა თვალბუდის ზედა ტოტს და საფეთქლის ზედაპირულ ნერვს (სურ.63). პირველი ტოტიანდება შუბლ-საფარის, ცხვირ-ტუჩის ამწვევ, ქუთუთოს ირგვლივ და შუბლის კანქვეშა კუნთებში, მეორე კი იყოფა თვალბუდის ქვედა და ყურის წინა ტოტებად.

ლოყის დორსალური და ვენტრალური ნერვები – **n. buccalis dorsalis et ventralis** წვრილფეხა ცხოველებში (ცხვარი, თხა) მიემართებიან პირის კუთხის მიმართულებით და იძლევიან მეორეულ ტოტებს, რომლებიც უკავშირდებიან ერთმანეთს და ქმნიან ლოყის წნულს. ამ წნულიდან გამოსული ტოტები ტოტიანდებიან: ლოყის, ცხვირ-ტუჩის ამწვევ, ქვედა ტუჩის დამწვევ, ეშვის, ყვრიმალის და საღეჭ კუნთებში (ნ. მილაშვილი, 1998 წ.).

სმენა-წონასწორობის ნერვის -- **n. statoacusticus** შემადგენლობაში შედის ორი სხვადასხვა ხასიათის ნერვი: ლოკოკინას ნერვი ფიზიოლოგიურად დაკავშირებულია სმენის ფუნქციასთან და კარიბჭის ნერვი, რომელიც ემსახურება წონასწორობის ფუნქციას. ლოკოკინას ნერვი მთავრდება ლოკოკინას დორსალურ და ვენტრალურ ბირთვებში; კარიბჭის ნერვი კი – დაიცერის მსხვილუჯრედოვან ბირთვებში.

ენა-ხახის ნერვი – **n. glossopharyngeus** გამოდის მოგრძო ტვინიდან ტოვებს, ქალას ღრუს დაფლეთილი ხვრელით. ნერვზე, კლდოვან არხში, მდებარეობს კლდოვანი კვანძი საი-

დანაც გამოდის: შემაერთებული ტოტი ცდომილი ნერვის სა-  
ულლე კვანძთან და კისრის კრანიალურ კვანძთან; ამის შემდეგ  
კლდოვანი კვანძიდან გამოდის დაფის ნერვი და სინუს ნერვი.  
ენა-ხახის ნერვის ძირითადი ღერო ჯერ იძლევა ტოტებს ხახის  
გამაგანიერებელი კუნთებისათვის და ყბაყურა სანერწყვე ჯირ-  
კელისათვის, შემდეგ კი იყოფა ხახის ტოტად (ხახის ლორწო-  
ვანი გარსისათვის) და ენის ტოტად (ენის დვრილებისათვის).

**ცდომილი ნერვი – n. vagus** თავისი ფუნქციით ეკუთვნის  
ვეგეტაციურ ნერვულ სისტემას და ამ ნაწილში იქნება განხი-  
ლული.

**დამატებითი ნერვი – n. accessorius** იწყება ზურგის ტვი-  
ნიდან კეფის დიდი ხვრელით, შედის ქალას ღრუში, სადაც მას  
ემატება ფესვები მოგრძო ტვინიდან. აღნიშნული ფესვები ერ-  
თდება ერთ ნერვულ ღეროდ და ტოვებს ქალას ღრუს დაფლე-  
თილი ხვრელით; შემდეგ იყოფა დორსალურ და ვენტრალურ  
ტოტებად; პირველი უფრო მსხვილია, ტოტიანდება მხარ-თა-  
ვის კუნთში და ტრაპეციული კუნთის კისრის ნაწილში; მეორე  
უფრო წვრილია, ტოტიანდება მკერდ-თავის კუნთში.

**ენისქვეშა ნერვი – n. hypoglossus** იწყება მოგრძო ტვი-  
ნიდან პირამიდთა ჯვარედინის უკან, ტოვებს ქალას ღრუს თა-  
ნამოსახელე ხვრელით, ენის ძირის მიდამოში იყოფა ზედაპი-  
რულ და ღრმა ტოტებად, რომლებიც ანერვირებენ ენის მამო-  
ძრავებელ კუნთებს.

## ზურგის ტვინის ნერვები nn. spinales

ზურგის ტვინის ნერვები დასაწყისს იღებს ზურგის ტვინის  
რუხი ნივთიერებიდან ორი ფესვით: დორსალური მგრძობიარე  
და ვენტრალური მამოძრავებელი. მალთაშუა ხვრელში მგ-  
რძობიარე ფესვზე მდებარეობს სპინალური კვანძი. კვანძის მი-  
დამოში მას უერთდება ვენტრალური ფესვი და ქმნის ზურგის

ტვინის შერეული ხასიათის ნერვს. ზურგის ტვინის ნერვების რაოდენობა შეესაბამება ძვლოვანი სეგმენტების რაოდენობას. მსხვილფეხა და წვრილფეხა ცხოველებში ზურგის ტვინის თითოეული სეგმენტიდან გამოდის 2 ნერვი (მარჯვენა და მარცხენა); სულ 37-38 წყვილი; კისრის 8 წყვილი, გულმკერდის -13, წელის-6, გავის-5 და კუდის -5-6 წყვილი. მალთაშუა ხვრელიდან გამოსვლისთანავე ზურგის ტვინის თითოეული ნერვი იყოფა 3 ტოტად: დორსალური, ვენტრალური და ზურგის ტვინის ტოტი. დორსალური ტოტები ანერვირებენ ხერხემლის დორსალურად მდებარე კუნთებს და კანს სხეულის შესაბამის მიდამოში. ვენტრალური ტოტები, უფრო ხშირად, უერთდებიან ერთმანეთს სხვადასხვა ფორმისა და ოდენობის მარყუქით და ქმნიან წნულებს - **plexus**. სპინალური ნერვის ზურგის ტვინის ტოტები ანერვირებენ ტვინის მაგარ გარსს.

ზურგის ტვინის ნერვები, ხერხემლის სვეტის დაყოფის შესაბამისად იყოფა: კისრის, გულმკერდის, წელის, გავის და კუდის ნერვებად.

**კისრის ნერვები - nn. cervicales** ზურგის ტვინის კისრის მიდამოდან გამოდის 8 წყვილი ნერვი. კისრის ნერვების ვენტრალური ტოტები - პირველი ექვსი წყვილი უერთდებიან ერთმანეთს და დამატებითი და ენისქვეშა ნერვების ტოტებთან ერთად ხორცის მჭამელ ცხოველებში ქმნიან კისრის მარყუქს - **ansa cervicales** (ბ. ხრომოვი და ავტ. ჯგ. 1972). მარყუქიდან გამოსულ ნერვებს აქვთ განსაკუთრებული მიმართულება და ამის მიხედვით მიკუთვნებული აქვს შესაბამისი სახელები: ყურის დიდი ნერვი, კისრის განივი ნერვი, დიაფრაგმის ნერვი, ბეჭის დორსალური ნერვი და ლავიწზედა ნერვი.

**ყურის დიდი ნერვი - n. auricularis magna** ანერვირებს ყურის ნიჟარის უკანა ნაწილის კანს.

**კისრის განივი ნერვი - n. transversus coli** ანერვირებს კისრის მიდამოს და ყბათაშუა სივრცის კანს.

**დიაფრაგმის ნერვი - n. phrenicus** დასაწყისს იღებს კის-

რის მე-5, მე-6 სეგმენტებიდან, წვება კიბისებური კუნთის მე-  
დიალურად. გულმკერდის ღრუში მისგან გამოდის ტოტები გუ-  
ლის და ფილტვების წნულისათვის. დიაფრაგმის ნერვი აღწევს  
დიაფრაგმის მყესოვან ნაწილებამდე და თავის მხრივ, იძლევა  
ტოტებს შუასაძგიდის კუნთოვანი პერიფერიისათვის.

**ბეჭის დორსალური ნერვი** – *n. dorsalis scapulae* და-  
საწყისის იღებს კისრის მე-6, მე-7 სეგმენტებიდან და ანერვი-  
რებს ვენტრალური დაკბილული კუნთის კისრის ნაწილს და  
რომბისებურ კუნთს.

**ლავიწზედა ნერვი** – *n. supraclavicularis* გამოდის კისრის  
მეექვსე სეგმენტიდან და ანერვირებს მხრის ძვალთან დაკავში-  
რებულ კუნთებს და მხრის სახსრის მიდამოს კანს.

**მხრის წნული** – *pl. brachialis* (სურ.64) არ წარმოადგენს  
ერთობლივ კომპაქტურ წარმონაქმნს. ამ წნულის ფორმირე-  
ბაში მონაწილეობს ზურგის ტვინის, კისრის და გულმკერდის  
სხვადასხვა სეგმენტური ნერვები, განსხვავებული ფორმით და  
ვარიაციით, უმრავლეს შემთხვევაში სიმეტრიულად, ხოლო  
ზოგჯერ აღინიშნება ასიმეტრია.

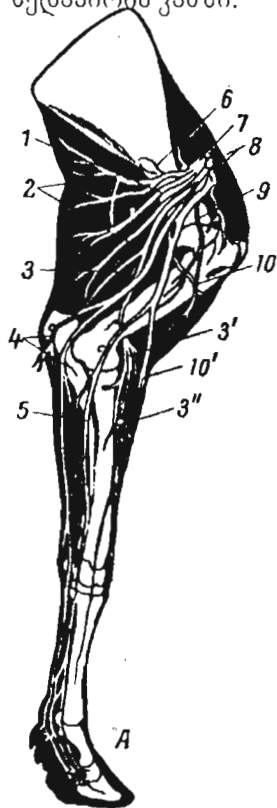
მსხვილფეხა პირუტყვის მხრის წნული, მასში მონაწილე  
ნერვებისა და სტრუქტურის მიხედვით იყოფა 3 ვარიანტად.  
ყველაზე ხშირად ამ წნულის შექმნაში მონაწილეობს კისრის 4  
ან 3 უკანასკნელი და გულმკერდის პირველი, იშვიათად მეორე  
სეგმენტური ნერვების ვენტრალური ტოტები (გ.რამიშვილი  
1994). მხრის წნულიდან გამოდის შემდეგი ნერვები:

**ბეჭზედა ნერვი** – *n. subscapularis* დასაწყისის იღებს კის-  
რის მეექვსე სეგმენტიდან, ბეჭის კრანიალური ამონაჭდევით გა-  
დადის ბეჭის ლატერალურ ზედაპირზე და ტოტიანდება ქედ-  
წინა და ქედუკანა კუნთებში.

**ბეჭქვეშა ნერვები** – *nn. suprascapularis* უფრო ხშირად  
2-3-ია, იშვიათად -ერთი, დასაწყისის იღებს კისრის მეექვსე-  
მეშვიდე სეგმენტებიდან და ანერვირებს ბეჭქვეშა კუნთს.

**ილიის ნერვი** – *n. axillaris* იწყება კისრის მე-7 – მე-8

სეგმენტებიდან, წვება ბეჭქვეშა და დიდ მრგვალ კუნთებს შორის და ანერვირებს დელტისებურ, დიდ მრგვალ და მცირე მრგვალ კუნთებს. ამის შემდეგ იგი გრძელდება, როგორც კანის ტოტი, წვება დელტისებურ და სამთავა კუნთის ლატერალურ თავს შორის და ტოტიანდება მხრის დორსო-ლატერალური ზელაპირის კანში.



სურ.64. ცხენის წინა კიდურის ნერვების სქემა

1-ბეჭქვეშა ნერვის კანის ტოტები; 2-გულმკერდის კაუდალური ნერვები; 3-სხივის ნერვის კუნთოვანი ტოტები; 4-იდაყვის ნერვი; 5-საშუალო ნერვი; 6-ბეჭქვეშა ნერვები; 7-ბეჭის დორსალური ნერვი; 8-მხრის წნული; 9-გულმკერდის კრანიალური ნერვები; 10-კუნთ-კანის ნერვი.

გულმკერდის ნერვები – nn. pectoralis იყოფა კრანიალურ და კაუდალურ ჯგუფად. გულმკერდის კრანიალური ნერვები დასაწყისს იღებს კისრის ორი უკანასკნელი სეგმენტიდან, რიცხვით 2-4-ია, ისინი ტოტიანდებიან გულმკერდის ზე-

დაპირულ კუნთში. გულმკერდის კაუდალური ნერვები წარმოდგენილია ოთხი ნერვით, დასაწყისის იღებენ კისრის უკანასკნელი და გულმკერდის პირველი სეგმენტიდან, რომლებსაც თავიანთი მდებარეობის შესაბამისად ეწოდება: გულმკერდის გრძელი ნერვი – *n. thoracalis longus*, გულმკერდის ვენტრალური ნერვი – *n. thoracoventralis*, გულმკერდის ლატერალური ნერვი – *thoracolateralis* და გულმკერდის დორსალური ნერვი – *n. thoracodorsalis*.

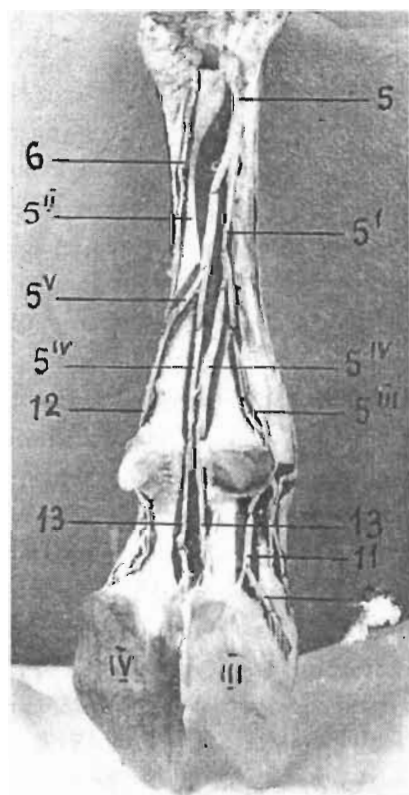
კუნთ-კანის ნერვი – *n. musculocotaneus* გამოდის კისრის მე-6, მე-7 სეგმენტებიდან. დასაწყისში აძლევს ტოტს ნისკარტ-მხრის კუნთს, ხოლო შემდეგ მხრის ორთავა და მხრის შიგნითა კუნთებს. მხრის დისტალური ბოლოს დონეზე კუნთ-კანის ნერვი იყოფა 2 ტოტად – შემაერთებელი ტოტი და წინამხრის ლატერალური ზედაპირის კანის ნერვი. პირველი ანასტომოზით უკავშირდება საშუალო ნერვს, ხოლო მეორე ტოტიანდება წინამხრის ლატერალური ზედაპირის კანში.

სხივის ნერვი – *n. radialis* გამოდის კისრის უკანასკნელი და გულმკერდის პირველი სეგმენტებიდან, მხრის ღრმა არტერიასთან ერთად შედის მხრის სამთავა კუნთის გრძელ და მედიალურ თავებს შორის ნაპრალში და აძლევს მათ კუნთოვან ტოტებს; მხრის დისტალურ მესამედში სხივის ნერვი იყოფა სხივის ზედაპირულ და ღრმა ნერვებად (სურ 64,65).

სხივის ზედაპირული ნერვი დასაწყისში იყოფა მედიალურ და ლატერალურ ტოტებად. მედიალური ტოტი სუსტია და თავის მხრივ იძლევა პირველი თითის დორსალურ-ლატერალურ და მედიალურ ნერვებს. ლატერალური ტოტი კი იყოფა ნების II, III, IV დორსალურ ნერვებად, რომლებიც გადადიან შესაბამის თითებზე როგორც თითების დორსალური-ლატერალური და მედიალური ნერვები (სურ.65). სხივის ღრმა ნერვი ანერვირებს მაჯისა და თითების გამშლელ კუნთებს, მაჯისა და ნების დორსალური ზედაპირის კანს.

იდაყვის ნერვი – *n. ulnaris* გამოდის კისრის უკანასკნელი

და გულმკერდის პირველი სეგმენტებიდან. იდაყვის სახსრის დონეზე ეს ნერვი იყოფა ზედაპირულ და ღრმა ტოტებად. იდაყვის ნერვის ღრმა ტოტი თავსდება თითების ღრმა მომხრელი კუნთის ლატერალურ ზედაპირზე და იდაყვის სახსრის დონეზე, თავის მხრივ იყოფა დორსალურ და ვოლარულ ტოტებად. დორსალური ტოტი მსხვილფეხა და წვრილფეხა ცხოველებში იძლევა მეხუთე თითის დორსალურ-ლატერალურ და დორსალურ-მედიალურ ნერვებს; ვოლარული ტოტი კი – ნების II, III, IV ზედაპირულ და ღრმა ნერვებს, რომლებიც ანერვირებენ ნების და თითების სირბილეებს და ანასტომოზით დაკავშირებული არიან საშუალო ნერვის კანის ტოტებთან (სურ. 64,65).



სურ. 65. ძროხის ნებისა და თითების ნერვები (გ.რამიშვილის მიხედვით)

5-საშუალო ნერვი; 5'-მისი მედიალური ტოტი; 5''-მისი ლატერალური ტოტი; 5'''-ნების ვოლარული ნერვები; 6-იდაყვის ნერვის ვოლარული ტოტი; 9-თითის სირბილის ნერვები; 11-მესამე თითის ვოლარული ლატერალური ნერვი; 12-მეოთხე თითის ვოლარული ლატერალური ნერვი.

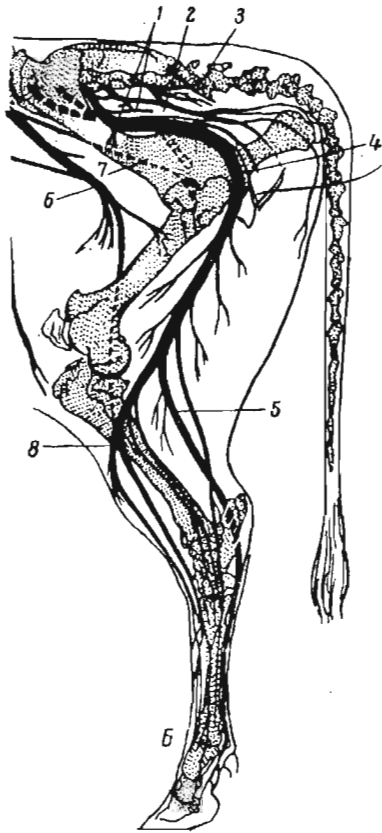
**საშუალო ნერვი – n. medianus** გამოდის კისრის ორი უკანასკნელი და გულმკერდის პირველი სეგმენტებიდან და თანამოსახლე არტერიასთან ერთად ჩამოდის დისტალურად. თავის მსვლელობის გზაზე აძლევს კუნთოვან ტოტებს მაჯის სხვისაყენ მომხრელ და თითების ღრმა მომხრელ კუნთებს, მრგვალ პრონატორს და იყოფა ნების II და III ვოლარულ ნერვებად, რომლებიც ნებიდან გადადიან თითებზე, როგორც შესაბამისი თითების ვოლარულ-ლატერალური და ვოლარულ-მედიალური ნერვები.

**გულმკერდის ნერვები – nn. thoracales** გულმკერდის მიდამოში ნერვების რაოდენობა შეესაბამება ძვლოვანი სეგმენტების რაოდენობას. მაგ. ძროხას აქვს – 13 წყვილი, ღორს 14-15 წყვილი, ცხენს – 18 წყვილი. აქედან პირველი, იშვიათად მეორე წყვილი მონაწილეობს მხრის წნულის შექმნაში. დანარჩენი თანამოსახლე არტერიებთან ერთად თავსდება შესაბამისი ნეკნების ღარში ნეკნთაშუა შიგნითა და გარეთა კუნთებს შორის. უკანასკნელი 2 წყვილი ნერვი წვება მუცლის გარეთა და შიგნითა ირიბ კუნთებს შორის. ხრტილოვან ნეკნების დონეზე ნეკნთაშუა ნერვები იყოფა ლატერალურ და მედიალურ ტოტებად, რომლებიც ტოტიანდებიან პლევრაში, გულმკერდის კედლის კანში და ნეკნთაშუა კუნთებში.

**წელის ნერვები – nn. lumbales.** წელის ნერვების რაოდენობა შეესაბამება ძვლოვანი სეგმენტების რაოდენობას. ამ მიდამოდან გამოდის 6-7 წყვილი ნერვი. მალთაშუა ხვრელებიდან გამოსვლის შემდეგ ნერვები იყოფა დორსალურ და ვენტრალურ ტოტებად. დორსალური ტოტები ანერვირებენ წელის გამშლელ კუნთებს, ხოლო ვენტრალური ტოტები უერთდებიან ერთმანეთს და ქმნიან წნულს. მცოხნავი ცხოველების და ღორის წელის წნული მასში მონაწილე ნერვებისა და სტრუქტურის მიხედვით იყოფა 5 ვარიანტად. ყველაზე ხშირად ამ წნულის შექმნაში მონაწილეობს წელის II, III, IV, V, VI სეგმენტური ნერვების ვენტრალური ტოტები (გ. რამიშვილი

1994). წელის წნულიდან გამოდის: გარეთა სათესლე, სუკ-კანის, ბარძაყის და დახრული ნერვები (სურ.66).

თეძო-მუცლის ნერვი – *n. iliohypogastricus* გამოდის წელის პირველი სეგმენტიდან; თეძო-საზარდულის ნერვი – *n. ilioinguinalis* კი – წელის მეორე სეგმენტიდან. ორივე ეს ნერვი წნულის შექმნაში არ მონაწილეობს. წვება მუცლის გარეთა და შიგნითა ირიბ კუნთებს შორის და იყოფა მედიალურ და ლატერალურ ტოტებად, რომლებიც ანერვირებენ მუცლის კედლის კუნთებს და კანს მუცლის გვერდით და ვენტრალურ ზედაპირზე.



სურ.66. ძროხის უკანა კიდურის ნერვების სქემა

1-კრანიალური და კაუდალური ღუნდულა ნერვები; 2-სასიცხო ნერვი; 3-სწორი ნაწლავის კაუდალური ნერვი; 4-საჭლომი ნერვი; 5-დიდი წვივის ნერვი; 6-ბარძაყის ნერვი; 7-დახრული ნერვი; 8-მცირე წვივის ნერვი.

გარეთა სათესლე ნერვი – *n. spermaticus externus* გამოდის წელის მესამე და მეოთხე სეგმენტებიდან, თავსდება თანამოსახელე არტერიასთან ერთად და ანერვირებს მუცლის კუნთებს, სათესლე პარკის კანს, გარეთა სასქესო ორგანოების კანს და ბარძაყის მედიალური ზედაპირის კანს (სურ.66).

ბარძაყის კანის ლატერალური ნერვი – *n. cutaneus femoris lateralis* გამოდის წელის მეოთხე სეგმენტიდან სუკის დიდ და მცირე კუნთებს შორის, ხვრეტს მუცლის შიგნითა ირიბ კუნთს და წვება ბარყის ლატერალურ ზედაპირზე. ანერვირებს ბარძაყის ლატერალური ზედაპირის და მუხლის სახსრის მიდამოს კანს.

ბარძაყის ნერვი – *n. femoralis* (სურ.66) გამოდის წელის მე-4, მე-6 სეგმენტებიდან, ხვრეტს დიდი სუკის კუნთს და თავსდება თეძო-სუკის კუნთის წინა ზედაპირზე, აძლევს ტოტებს თეძო-სუკის კუნთს და შედის ბარძაყის ოთხთავა კუნთის თავებს შორის. ბარძაყის ნერვი ანერვირებს ბარძაყის ოთხთავა კუნთის ყველა თავს, თერძის კუნთს და კვირისტავის სახსრის ჩანთას.

ბარძაყის ნერვიდან გამოდის ბარძაყის კანის მედიალური ნერვი (საჩინო ნერვი), რომელიც ტოტიანდება ბარძაყის, კანჭის და ტერფის მედიალური ზედაპირის კანში. ხორციის მჭამელებში იგი გრძელდება, როგორც მეორე თითის დორსალური ლატერალური და დორსალური მედიალური ნერვები (თ. ბაღაშვილი, 1999).

დახურული ნერვი – *n. obturatorius* (სურ.66) დასაწყისს იღებს წელის მე-5, მე-6 სეგმენტებიდან. თანამოსახელე არტერიასთან ერთად შედის დახურულ ხვრელში. დახურული ხვრელიდან გამოსვლის შემდეგ წვება მომზიდველ და ნაზ კუნთებს შორის. დახურული ნერვი ტოტიანდება ორივე დამხურავ, ქედის, ნაზ და მიმზიდველ კუნთებში.

გავის წნული – *pl. sacralis* შექმნაში მონაწილეობს ზურგის ტვინის წელისა და გავის სხვადასხვა სეგმენტური ნერვები

სხვადასხვა ფორმით და ვარიაციით. უფრო ხშირად ამ წნულის შექმნაში მონაწილეობს წელის უკანასკნელი და გავის ნერვების ვენტრალური ტოტები.

გავის წნულიდან გამოდის: დუნდულა კრანიალური და კაუდალური, ბარძაყის კანის კაუდალური, საჯდომი, სასირცხო და სწორი ნაწლავის კაუდალური ნერვები.

**კრანიალური დუნდულა ნერვი – n. gluteus cranialis** დასაწყისის იღებს წელის მე-6, მე-7 სეგმენტებიდან, ზოგჯერ კი – საჯდომი ნერვიდან; ანერვირებს მსხლისებურ, ბარძაყის განიერი ფასციის გამჭიმავ, შუა და ზედაპირულ დუნდულა კუნთებს.

**კაუდალური დუნდულა ნერვი – n. gluteus caudalis** დასაწყისის იღებს გავის პირველი და მეორე სეგმენტებიდან; ზოგჯერ დამოუკიდებლად გამოდის გავის წნულის კაუდალური ნაწილიდან. ანერვირებს ზედაპირულ და შუა დუნდულა კუნთებს.

**ბარძაყის კანის კაუდალური ნერვი – n. cutaneus hemoris caudalis** დასაწყისის იღებს გავის მეორე და მესამე სეგმენტებიდან; ზოგჯერ კი გამოდის სასირცხო ნერვიდან; წვება ბარძაყის ორთავა და ნახევრადმეყსოვან კუნთებს შორის; ანერვირებს ბარძაყის კაუდალური ზედაპირის კანს.

**საჯდომი ნერვი – n. ischiadicus** (სურ.66) გამოდის წელის უკანასკნელი და გავის I, II სეგმენტებიდან. საჯდომი ნერვი 3 სამ ძირითად ტოტად იყოფა: პროქსიმალური კუნთოვანი ტოტი, დიდი წვივის ნერვი და მცირე წვივის საერთო ნერვი. ბარძაყის ძვლის ქვემო მესამედის დონეზე დიდი წვივისა და მცირე წვივის ნერვები საბოლოოდ სცილდებიან ერთმანეთს. დიდი წვივის ნერვი თავსდება კანჭის მედიალურ ზედაპირზე, მცირე წვივის საერთო ნერვი კი – კანჭის ლატერალურ ზედაპირზე.

პროქსიმალური კუნთოვანი ტოტი ანერვირებს ბარძაყის ორთავა, ნახევრადმეყსოვან და თითისტარა კუნთებს, აგრეთვე ბარძაყის მედიო-პლანტარული ზედაპირის კანს.

დიდი წვივის ნერვი – **n. tibialis** ჯერ იძლევა დისტალურ კუ-

ნთოვან ტოტებს, ხოლო შემდეგ იყოფა მედიალურ და ლატერალურ პლანტარულ ნერვებად, რომლებიც წინა ტერფიდან გადადიან თითებზე, როგორც თითების - ლატერალური და თითების - მედიალური - პლანტარული ნერვები.

მცირე წვივის საერთო ნერვი - **n. peroneus** დასაწყისში იძლევა კანჭის კანის დორსალურ ნერვს და იყოფა მცირე წვივის ზედაპირულ და მცირე წვივის ღრმა ნერვებად.

მცირე წვივის ზედაპირული ნერვი ტოტიანდება უკანა ტერფის სახსრის გამშლელ კუნთებში, კანჭისა და ტერფის დორსალური ზედაპირის კანში.

მცირე წვივის ღრმა ნერვი ანერვირებს უკანა ტერფის სახსრის გამშლელ კუნთებს და წინა ტერფიდან გადადის თითებზე, როგორც თითების დორსალური-ლატერალური და დორსალურ-მედიალური ნერვები. ამ ნერვების რაოდენობა იცვლება ცხოველთა თითების რაოდენობის შესაბამისად.

**სასირცხო ნერვი - n. pudendus** დასაწყისს იღებს გავის პირველ, მეორე და მესამე სეგმენტებიდან. მამრობით სქესში იგი გრძელდება ასოს ძირიდან თავამდე, როგორც ასოს დორსალური ნერვი, მდედრობით სქესში კი თავსდება კლიტორზე, როგორც კლიტორის ნერვი. სასირცხო ნერვი აგრეთვე იძლევა: სათესლე პარკის კანის, შორისის და სწორი ნაწლავის შუა ნერვებს (სურ. 66).

**სწორი ნაწლავის კაუდალური ნერვი - n. haemorrhoidalis caudalis** მიემართება სწორი ნაწლავის ბოლო ნაწილისაკენ და ანერვირებს სწორი ნაწლავის უკანა ნაწილს და ანუსის ამწვევ კუნთებს.

**კუდის ნერვები - nn. coccygei** ზურგის ტვინის კუდის ნაწილიდან გამოდის 5-6 წყვილი ნერვი. აღნიშნული ნერვები იყოფა დორსალურ და ვენტრალურ ტოტებად. დორსალური ტოტები უერთდებიან ერთმანეთს და ქმნიან კუდის გასწვრივ ნერვს, ვენტრალური ტოტები კი - კუდის ვენტრალურ ნერვს, რომლებიც აღწევენ კუდის ბოლომდე და ანერვირებენ კუდის დორსალური და ვენტრალური ჯგუფის კუნთებს.

## ავტონომიური ნერვული სისტემა systema neurosum avtomaticum

ავტონომიური ანუ ვეგეტაციური ნერვული სისტემა ანერვირებს შიგნეულობის ორგანოებს, გულ-სისხლძარღვთა სისტემას და ორგანიზმში არსებულ ყველა ჯირკვალს.

ნერვული სისტემის ვეგეტაციურ განყოფილებაში არჩევენ სიმპატიკურ და პარასიმპატიკურ ნაწილებს. ორივე ნაწილს აქვს ცენტრალური და პერიფერიული განყოფილება. ვეგეტაციური ნერვული სისტემის ცენტრალური განყოფილება მოთავსებულია თავის ტვინის ჰემისფეროების ქერქში, ზოლიან სხეულსა და ჰიპოთალამუსის ბირთვებში. აღნიშნული ცენტრები საერთოა ვეგეტაციური ნერვული სისტემის ორივე ნაწილისათვის. თუმცა, ზურგისა და თავის ტვინში, გარდა აღნიშნულისა მდებარეობს ცალკე ბირთვები, რომლებიც ეკუთვნიან ვეგეტაციური ნერვული სისტემის სიმპატიკურ ან პარასიმპატიკურ ნაწილს. სიმპატიკური ნაწილის ცენტრები მდებარეობენ ზურგის ტვინის გულმკერდ-წელის ნაწილში, კერძოდ რუხი ნივთიერების გვერდით სვეტებში. პარასიმპატიკური კი – შუა ტვინში, მოგრძო ტვინსა და ზურგის ტვინის კონუსში.

შემსრულებელ ორგანოებთან ვეგეტაციური ნერვული სისტემის კავშირი ხორციელდება მინიმუმ 2 ნეირონით. აქედან ერთი მოთავსებულია თავის ან ზურგის ტვინში და ეწოდება პრეგანგლიონური ნეირონი, მეორე მოთავსებულია ტვინის გარეშე რომელიმე კვანძში და ეწოდება პოსტგანგლიონური ნეირონი.

ვეგეტაციური ნერვული სისტემის სიმპატიკური და პარასიმპატიკური ნაწილები მონაწილეობენ ერთი და იგივე ორგანოს ინერვაციაში. მათი ფუნქცია ანტაგონისტურია – ერთი აჩქარებს ამა თუ იმ ორგანოს მოქმედებას, მეორე ანელებს; მაგ. სიმპატიკური ნერვული სისტემა აჩქარებს გულის მუშაობას, პარასიმპატიკური კი – ანელებს.

სიმპატიკური ნერვული სისტემის-პერიფერიულ ნაწილში შედის: მარჯვენა და მარცხენა სიმპატიკური ღერო (სვეტი), თა-

ვიანთი კვანძებით და შემაერთებული ტოტებით (სურ.67).

მარჯვენა და მარცხენა სიმპატიკური სვეტი – *truncus sympathicus dexter et sinister* მდებარეობს ხერხემლის მალეების სხეულების ვენტრალურ ზედაპირზე, ქალას ფუძიდან კუდის მეორე მალის დონემდე. ხერხემლის სვეტის დანაწილების შესაბამისად იგი იყოფა: კისრის, გულმკერდის, წელის, გავის და კუდის ნაწილებად. სიმპატიკური სვეტის კისრის ნაწილი დაკავშირებულია ცდომილი ნერვის კისრის ნაწილთან და მასთან ერთად ქმნის ვაგოსიმპატიკურ ღეროს.

სიმპატიკურ სვეტში მთელ სიგრძეზე ჩართულია სიმპატიკური კვანძები. კვანძების რაოდენობა ძირითადად შეესაბამება ძვლოვანი სეგმენტების რაოდენობას. თუმცა, კისრის ნაწილში შვიდი კვანძის ნაცვლად გვხვდება 2 ან 3 კვანძი-კისრის კრანიალური, შუა და კაუდალური, რომლებიც მიეკუთვნება პრევერტებრალური კვანძების ჯგუფს.

კისრის კრანიალური სიმპატიკური კვანძი – *gn. cervicale craniale* თითისტარისებური ფორმისაა, მდებარეობს კეფის ძვლის სხეულის ახლოს. კვანძიდან გამოსული ტოტები უკავშირდება თავის ტვინის XI, XII წყვილ ნერვებს და კისრის I სეგმენტურ ნერვს; შემდეგ კისრის კრანიალური კვანძიდან გამოდის: საუღლე ნერვი – *n. jugularis*, შიგნითა საძილე ნერვი – *n. caroticus internus*, გარეთა საძილე ნერვი – *n. caroticus externus* და შემაერთებული ტოტი ხახის წნულისათვის.

კისრის შუა სიმპატიკური კვანძი – *gn. cervicale medium* მდებარეობს პირველი ნეკნის საკმაოდ წინ. კვანძიდან გამოდის 2 ტოტი, რომელიც უშუალოდ მიდის აორტაზე და სასულეს სისხლძარღვებში, საყლაპავ მილში და ცდომილ ნერვთან. არის შემთხვევები, როდესაც ეს კვანძი საერთოდ არ არსებობს.

კისრის კაუდალური სიმპატიკური კვანძი – *gn. cervicale caudale* უერთდება გულმკერდის პირველ კვანძს და ქმნის კისერ-გულმკერდის (ვარსკვლავისებურ) კვანძს, რომელიც მდებარეობს პირველი ან მეორე ნეკნის თავებს შორის. ამ კვა-



სიმპატიკური სვეტის გულმკერდის კვანძების რაოდენობა ძირითადად შეეფარდება მალეების რაოდენობას, თუმცა შეიძლება ნაკლებიც იყოს. კვანძები მდებარეობს ნეკნის თავებთან ახლოს. კვანძებიდან გამოდის ნეკნთაშუა ნერვებთან შემაერთებული ტოტები, რომლებიც მონაწილეობენ ფილტვების, გულის და გულმკერდის აორტის წნულის შექმნაში. გულმკერდის მე-5, მე-6 კვანძებიდან გამოდის პერიფერიული ტოტები, რომლებიც ქმნის შიგნეულობის დიდ ნერვს – *n. splanchnicus maior*; გულმკერდის მე-8, მე-12 კვანძებიდან გამოსული პერიფერიული ტოტები კი – შიგნეულობის მცირე ნერვს – *n. splanchnicus minor*. პირველი მონაწილეობს მზის წნულის შექმნაში, მეორე კი – თირკმლის წნულის შექმნაში.

**მზის წნული** – *pl. solaris* მუცლის ღრუში ყველაზე დიდი წნულია, მდებარეობს მუცლის აორტის ვენტრალურ ზედაპირზე ფაშვის და ჯორჯლის კრანიალურ არტერიებს შორის. მზის წნულის შექმნაში მონაწილეობენ: ნახევრადმთვარისებური კვანძი, შიგნეულობის დიდი და მცირე ნერვების ტოტები, ცდომილი ნერვი და წელის სიმპატიკური კვანძებიდან გამოსული ტოტები. მზის წნულიდან გამოსული პოსტგანგლიონური ბოჭკოები შედიან შიგნეულობის თითქმის ყველა ორგანოებში.

**ნახევრადმთვარისებური კვანძი** – *gn. semilunare* შედგება 3 ნაწილისაგან, რომელთაგან 2 მდებარეობს ფაშვის არტერიის მარცხნივ და მარჯვნივ, სახელწოდებით – ფაშვის კვანძი, ხოლო მესამე მდებარეობს ჯორჯლის კრანიალური არტერიის დასაწყისის უკან და ეწოდება ჯორჯლის კრანიალური კვანძი.

სიმპატიკური სვეტის წელ-გავის ნაწილში კვანძების რაოდენობა ცვალებადია ცხოველის სახის და ჯიშის შესაბამისად. წელის ნაწილში სიმპატიკური კვანძების რიცხვი ცვალებადობს 5-დან – 7-მდე, გავის ნაწილში კი – 2-დან 4-მდე. კვანძებიდან გამოდის შემაერთებული ტოტები, რომლებიც უკავშირდებიან გულმკერდის უკანასკნელ, წელის და გავის ნერვებს. წელ-გავის სიმპატიკური კვანძებიდან გამოსული პოსტგანგლიონური ტო-

ტები კი მონაწილეობენ აორტალური, ჯორჯლის კაუდალური და მზის წნულის შექმნაში.

**ჯორჯლის კაუდალური წნული** – pl. mesentericum caudalis მდებარეობს თანამოსახელე არტერიის დასაწყისთან; მის შექმნაში მონაწილეობს ჯორჯლის კაუდალური კვანძი და წელის სიმპატიკური კვანძებიდან გამოსული ტოტები. ამ წნულიდან იწყება შიგნითა სათესლე ან საკვერცხის ნერვი, რომელიც ქმნის შესაბამისი ორგანოების წნულებს (სურ.67).

**ჰიპოგასტრული წნული** – pl. hypogastricus მდებარეობს სწორ ნაწლავსა და საშვილოსნოს განიერ იოგს შორის. ამ წნულის შექმნაში მონაწილეობს გავის სიმპატიკური კვანძებიდან გამოსული ტოტები და მენჯის ნერვი. ჰიპოგასტრული წნულის ტოტები მენჯის ნერვის ტოტებთან ერთად, ქმნის მენჯის საერთო წნულს. აქედან გამოსული სიმპატიკური ნერვები ანერვირებენ მენჯის ღრუში მოთავსებულ ორგანოებს. ყოჩის ჰიპოგასტრული წნული თითქმის ყოველთვის იყოფა დორსალურ და ვენტრალურ განყოფილებად (მ. კორძია, 1998).

პარასიმპატიკურ ნერვულ სისტემაში არჩევენ ცენტრალურ და პერიფერიულ ნაწილებს. მათი ცენტრები განლაგებულია ერთიმეორისაგან დაშორებით, კერძოდ შუა ტვინში-მეზენცეფალური ნაწილი, მოგრძო ტვინში-ბულბარული ნაწილი და ზურგის ტვინის კონუსებში-საკრალური ნაწილი. პერიფერიულ ნაწილს ეკუთვნის: თვალის მამოძრავებელი, სახის, ენა-ხახის და ცნობილი ნერვები, მათი კვანძები და წნულები.

პარასიმპატიკური ნერვული სისტემის მეზენცეფალური ნაწილის ბირთვები განლაგებულია შუა ტვინში, ტვინოვანი წყალსადენის ქვეშ. აღნიშნული ბირთვებიდან გამოსული პრეგანგლიონური ბოჭკოები შედის თვალის მამოძრავებელი ნერვის შემადგენლობაში და მიემართება წამწამოვან კვანძში. ამ კვანძიდან გამოსული პოსტგანგლიონური ბოჭკოები ქმნის მოკლე წამწამოვან ნერვებს, რომლებიც შედიან თვალის კაკალში და ანერვირებენ გუგის სპინქტერს.

პარასიმპატიკური ნერვული სისტემის ბულბარული ნაწილი შეიცავს ცრემლისა და ნერწყვის გამომყოფ, შიგნეულობის სეკრეტორულ და მოტორულ ბირთვებს. ცრემლის გამომყოფი ცენტრი მდებარეობს რომბისებურ ფოსოში, სახის ნერვის ბირთვის მახლობლად. აქედან პრეგანგლიონური ბოჭკოები ჯერ მიდიან სახის ნერვით ფრთა-სასის კვანძში; ფრთა-სასის კვანძიდან პოსტგანგლიონური ბოჭკოები მიდიან ზედაყბისა და ყვრიმალის ნერვის შემადგენლობაში; აქედან კი საცრემლე ჭირკვალში.

ნერწყვის გამომყოფი ბირთვი მდებარეობს ენა-ხახის ნერვთან ახლოს. მისი პოსტგანგლიონური ბოჭკოები, ჯერ შედის ენა-ხახის ნერვის შემადგენლობაში, შემდეგ კი დაფის ნერვში და ამ გზით აღწევენ ყურის კვანძამდე. აქედან პოსტგანგლიონური ბოჭკოები, ყბის შიგნითა არტერიასთან ერთად, შედის ყბაყურა სანერწყვე ჭირკვალში.

პარასიმპატიკური ნერვული სისტემის ბულბარულ ნაწილში ცდომილი ნერვის ბირთვებთან ახლოს მდებარეობენ შიგნეულობის სეკრეტორული და მოტორული ბირთვები. ცდომილ ნერვს 3 ბირთვი აქვს, ორი მამოძრავებელი და ერთიც – მგრძნობიარე. სამივე ბირთვი მდებარეობს რომბისებურ ფოსოში.

**ცდომილი ნერვი – n. vagus** იწყება მოგრძო ტვინიდან, კერძოდ თოკისებური სხეულიდან, ტოვებს ქალას ღრუს დაფლეთილი ხვრელით. ხვრელიდან გამოსვლის შემდეგ ნერვზე მდებარეობს საუღლე და დაწნული კვანძები. მდებარეობის მიხედვით ცდომილი ნერვი იყოფა კისრის, გულმკერდის და მუცლის ნაწილებად. ცდომილი ნერვის კისრის ნაწილი უერთდება სიმპატიკური ღეროს კისრის ნაწილს და მასთან ერთად ქმნის ე.წ. ვაგოსიმპატიკურ ღეროს. ცდომილი ნერვის კისრის ნაწილიდან გამოდის: ხახის ტოტი, ხორხის კრანიალური ნერვი, შებრუნებული ნერვი, გულის ტოტები, ტოტები საყლაპავი მილისათვის და სასულესათვის.

ცდომილი ნერვის გულმკერდის ნაწილი დიაფრაგმამდე წარმოადგენს კისრის ნაწილის გაგრძელებას. მისგან გამოდის ტო-

ტები გულისათვის და ფილტვებისათვის; წვება საყლაპავ მი-  
ლზე და იყოფა საყლაპავი მილის დორსალურ და ვენტრალურ  
ტოტებად.

ცდომილი ნერვის მუცლის ნაწილი გულმკერდის ნაწილის  
გაგრძელებაა, მონაწილეობს მზის წნულის შექმნაში და აგრე-  
თვე კუჭის, ელენთის, ღვიძლის, კუჭქვეშა ჯირკვლისა და ნაწ-  
ლავების წნულის შექმნაში.

პარასიმპატიკური ნერვული სისტემის საკრალური ნაწილის  
ცენტრები მდებარეობენ ზურგის ტვინის კონუსის რუხი ნივთი-  
ერების გვერდით რქებში. აღნიშნული სეგმენტების ბოჭკოები შე-  
დის გავის I, II, III სპინარული ნერვების ვენტრალური ფესვების  
შემადგენლობაში. ამ უკანასკნელებს, გავის ვენტრალური ხვრე-  
ლიდან გამოსვლის შემდეგ, გამოეყოფა რამოდენიმე ტოტი,  
რომლებიც ქმნის 1-3 -მდე მენჯის ნერვს. მენჯის ნერვები – **n.**  
**pelvici**. ჰიპოგასტრული წნულის ტოტებთან ერთად, ქმნის მენ-  
ჯის საერთო წნულს. ამ წნულიდან გამოსული ტოტები, ჰიპო-  
გასტრული წნულის ტოტებთან ერთად, მიემართება შარდ-სას-  
ქესო ორგანოებში, როგორც პარასიმპატიკური ნერვები.

## გრძნობათა ორგანოები organa sensuum

გრძნობათა ორგანოები ეწოდება იმ სპეციალიზირებულ  
ორგანოებს, რომელთა მეშვეობით ნერვული სისტემა ღებუ-  
ლობს სხვადასხვა გაღიზიანებას გარემოდან ან სხეულის ში-  
გნით მდებარე ორგანოებიდან.

გრძნობათა ორგანოები იყოფა – ინტერორეცეპტორებად,  
ანუ შინაგანი შეგრძნების რეცეპტორებად და ექსტერორეცე-  
პტორებად, ანუ გარეგანი შეგრძნების რეცეპტორებად. პირ-  
ველი ღებულობს გაღიზიანებას, რომლებიც წარმოიქმნება ორ-  
განიზმის სხვადასხვა ორგანოსა და ქსოვილებში; მეორე ღებუ-  
ლობს სხვადასხვა სახის გაღიზიანებას გარემოდან: ქიმიურ გა-

ლიზიანებას – ყნოსვისა და გემოვნების რეცეპტორებით, მექანიკურ გაღიზიანებას – კანის რეცეპტორებით, ფიზიკურ გაღიზიანებას – მხედველობის და სმენა-წონასწორობის რეცეპტორებით. ინტერორეცეპტორები ლებულობს იმ გაღიზიანებას, რომელიც წარმოიქმნება თვით ორგანიზმში სხვადასხვა ორგანოსა და ქსოვილის ცხოველმოქმედების პროცესში, როგორც ნორმის, ისე პათოლოგიის დროს.

**ყნოსვის ორგანო – organum olfactus** ცხოველთა ევოლუციის პროცესში პირველი გრძნობის ორგანოა, რომლის საშუალებითაც ცხოველი ორიენტაციას იღებს გარემოში, გრძნობს ჰაერის თვისებებს, მოიპოვებს საკვებს, წყალს, გრძნობს მოპირდაპირე სქესს და ა.შ. ბალახის მჭამელ ცხოველებს ყნოსვის გრძნობა შედარებით დაქვეითებული აქვს.

ყნოსვის რეცეპტორები მდებარეობს ცხვირის ღრუში. ცხვირის ღრუ ამოფენილია ლორწოვანი გარსით, რომელიც 3 მიდამოდ იყოფა – ცხვირის კარიბჭე-მოფენილია მრავალშრიანი ბრტყელი ეპითელიუმით, სასუნთქი მიდამო-მოფენილი მოცემციმე ეპითელიუმით და საყნოსავი მიდამო-მოფენილი საყნოსავი ეპითელიუმით, რომელიც შედარებით რბილი და სქელია. ცხვირის ღრუს ამ მიდამოს ეკუთვნის: ცხვირის დორსალური გასავალი მთლიანად, ნაწილობრივ ცხვირის შუა გასავალი, ცხავის ძვლის ლაბირინთი და შუბლის წიაღიც. ცხვირის ღრუს საყნოსავი მიდამო მოფენილია ერთშრიანი ცილინდრული ეპითელიუმით, რომელიც შედგება საყნოსველი და საბჭენი უჯრედებისაგან. საყნოსველი უჯრედი წაგრძელებული ფორმისაა, რომლის თავისუფალი ბოლო ცხვირის ღრუსკენაა მიმართული. უჯრედის მეორე ბოლო კი ნეირიტი და ტვინისკენ მიემართება. ასეთი რამდენიმე შეერთებული ნეირიტი ქმნის საყნოსავ ნერვს. ეს უკანასკნელი ცხავის ძვლის დაცხრილული ფირფიტით შედის ქალას ღრუში და უერთდება საყნოსავ ბოლქვებს.

**გემოვნების ორგანოს – organum gustus** რეცეპტორები მდებარეობს პირის ღრუში და ძირითადად ენის ლორწოვანი

გარსის ფოთლისებრ, შემომზღუდველ და სოკოსებრ დვრილე-ბში, სადაც მთავრდება ენა-ხახის ნერვის დაბოლოებები, რომლებიც ლორწოვანი გარსის ქვეშ ქმნიან ხშირ ბოჭკოვან წნულს. წნული გარსს ეხვევა გემოვნების ბოლქვების უჯრედებს, ხოლო მათი ნაწილი მთავრდება გემოვნების ბოლქვებს შორის.

გემოვნების ბოლქვის შემადგენლობაში შედის ორგვარი უჯრედი-გემოვნებისა და საბჯენი. გემოვნების უჯრედს შეუძლია სხვადასხვა გაღიზიანების მიღება. იგი თითისტარის მოყვანილობისაა, მისი ზედა თავისუფალი ბოლო კონუსისებურია და მთავრდება სწორი მორჩებით. საბჯენ უჯრედებს უჭირავს გემოვნების ბოლქვის გარკვეული ნაწილი.

გემოვნების ორგანო მჭიდროდაა დაკავშირებული შიგნეულობის სხვა ორგანოებთან. ენაზე საკვები ნივთიერების მოხვედრის შემდეგ მოქმედებას იწყებს მომწელებელი სისტემის რთული მექანიზმი: გამოიყოფა ნერწყვი, კუჭის წვენი და ა.შ.

**შეხების ორგანო** – გაფანტულია კანში, სხეულის მთელ ზედაპირზე. კანი უხვადაა მომაგრებული მგრძნობიარე ნერვული დაბოლოებებით, რომლებსაც კავშირი აქვთ თავისა და ზურგის ტვინთან. კანის ზედაპირზე გაფანტულია განსაკუთრებული წერტილები; ამ წერტილებით ცხოველი შეიგრძნობს შეხებას და ზედაწოლას, სითბოს და სიცივეს, ტკივილს და ა.შ. კანის საფარველის ზოგიერთ ადგილას, მაგ: ტუჩების და თითის სირბილის მიდამოში, შეხებითი შეგრძნება უფრო მკვეთრადაა გამოხატული, ვიდრე სხეულის სხვა მიდამოში.

## მხედველობის ორგანო organum visus

მხედველობის ორგანო ანუ თვალი (oculus) მოთავსებულია თვალბუდეში. შედგება – თვალის კაკალი და მხედველობის ნერვი, რომლებიც ოპტიკურ აპარატს შეადგენენ და დამხმარე ორგანოებისაგან, რომლებიც მის დამცველ და მამოძრავებელ აპარატს წარმოადგენენ.

**თვალის კაკალი** – *bulbus oculi* დაახლოებით სფერული ფორმის სხეულია; წინა ნაწილი ოდნავ გამოდრეკილია. მასზე არჩევენ წინა და უკანა პოლუსებს, რომელსაც აერთებს თვალის ღერძი. შინაურ ცხოველებში ამ ორგანოს შეფარდებითი ოდენობა, ფორმა და ღერძიანობა ერთმანეთისაგან განსხვავდება შინაურ ცხოველებში, სხეულის ცოცხალ წონასთან შეფარდებით, ყველაზე მსხვილი თვალის კაკალი აქვს კატას, ძაღლს, შემდეგ ცხვარს, ცხენს და ბოლოს ძროხას.

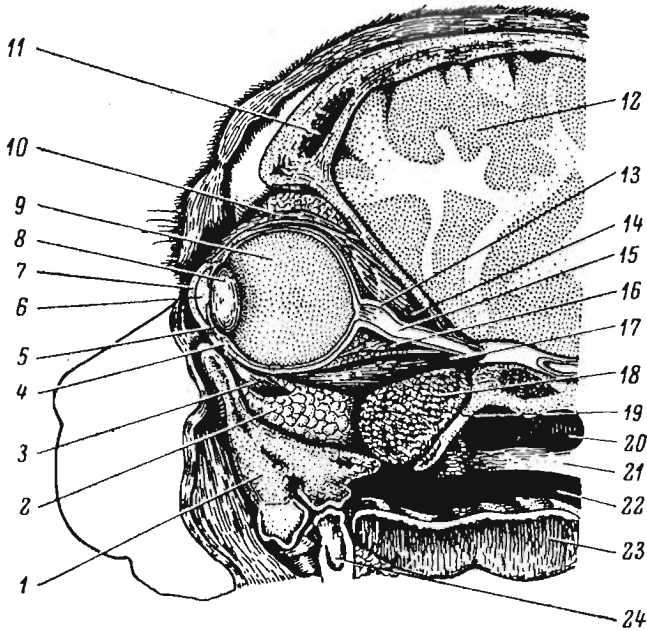
თვალის კაკლის კედელი შედგება 3 გარსისაგან: გარეთა-ფიბროზული, შუა – სისხლძარღვოვანი და შიგნითა ნერვული (სურ.68).

**თვალის კაკლის ფიბროზული გარსი** – *tunica fibrosa bulbi* თავის მხრივ ორ ნაწილად იყოფა: უკანა უფრო დიდი, არა გამჭვირვალე, მკვრივი თეთრი გარსი – სკლერა და წინა, უფრო პატარა, გამჭვირვალე და გამოდრეკილი – რქოვანა.

თეთრი გარსი ანუ სკლერა – *sclera* შედგება ბოჭკოვანი შემაერთებელი ქსოვილებისაგან, რომელსაც მოხარშული კვერცხის ცილის შეხედულება აქვს და ამიტომ მას თეთრი გარსი ეწოდება. მას უჭირავს თვალის კაკლის თითქმის 4/5 ნაწილი. სკლერას დიდი სიმტკიცე ახასიათებს; იგი ასრულებს მექანიკურ ფუნქციას და ქმნის ჩონჩხს თვალის ფუნქციონალური ელემენტებისათვის. მასში მცირე რაოდენობით გვხვდება სისხლის ძარღვები, რომლებიც ქმნიან კაპილარების ფართო მარყუჟოვან ბადეს. სამაგიეროდ დიდი რაოდენობით გვხვდება მგრძნობიარე ნერვული ბოჭკოები, რომლებიც მარყუჟებითა და ანასტომოზებით ბოლოვდებიან.

**რქოვანა** – *cornea* ჩასმულია სკლერას ნაპირის წინა ღარში. მას უჭირავს თვალის კაკლის ზედაპირის მხოლოდ 1/5 ნაწილი. იგი გამჭვირვალე თხელი გარსია, არ შეიცავს სისხლის ძარღვებს; სამაგიეროდ მდიდარია ნერვული დაბოლავებებით. მისი კვება ზორციელდება დიფუზიის გზით იმ ნივთიერებებისაგან, რომლებიც შედიან მასში სკლერასა და რქოვანას საზღ-

ვარზე მდებარე სისხლის ძარღვების საშუალებით. ამის გარდა, რქოვანა იკვებება თვალის წინა კამერის სითხეში არსებული საკვები ნივთიერებებითაც. რქოვანას სისქე ცენტრში-0,6-0,4 მმ არ აღემატება, პერიფერიაზე კი-0,5-0,7 მმ აღწევს.



სურ.68. მხედველობის ორგანოს საგიტალური განაკვეთი

1-ზედა ყბა; 2-ცხიმოვანი ბალიშები; 3-თვალის სწორი ვენტრალური კუნთი; 4-წამწამოვანი სხეული; 5-თვალის უკანა კამერა; 6-თვალის წინა კამერა; 7-რქოვანა; 8-ბროლი; 9-მინისებური სხეული; 10-ქუთუთოს ამწევი კუნთი; 11-შუბლის წიაღი; 12,13-თავის ტვინის გარსები; 14-თვალის სწორი დორსალური კუნთი; 15-მხედველობის ნერვი; 16,17-თვალის სწორი ვენტრალური და ლატერალური კუნთები; 18-ფრთისებური კუნთი; 19-სასის ძვალი; 20-ცხვირის ღრუ; 21-რბილი სასა; 22-პირის ღრუ; 23-ენა; 24-კბილი.

თვალის კაკლის შუა ანუ სისხლძარღვოვანი გარსი – *tunica vasculosa bulbi* მოთავსებულია თეთრ გარსსა და ბაღურას შორის. იგი იყოფა 3 ნაწილად: საკუთრივ სისხლძარღვოვანი გარსი, წამწამოვანი სხეული და ფერადი გარსი.

საკუთრივ სისხლძარღვოვანი გარსი – *chorioidea* თხელია, მდიდარია სისხლის ძარღვებით; დაკავშირებულია როგორც სკლერასთან, ისე ბაღურასთან ფაშარი შემაერთებელი ქსოვილით. საკუთრივ სისხლძარღვოვან გარსზე, ბაღურას პიგმენტური შრის ქვეშ, ცენტრში მდებარეობს ოქროსფერი, ხოლო ნაპირებში მომწვანო ფერის მქონე ამრეკლი სხეული ე.წ. თვალის სარკე – *tapetum*. მისი ფორმა და აგებულება ცვალებადობს ცხოველის სახის და ჯიშის შესაბამისად. ბალახის მჭამელ ცხოველებში სარკე ფიბროზული შენებისაა; აქვს სამკუთხედის მოყვანილობა და მომწვანო-მოლურჯო ფერისაა. ხორცის მჭამელ ცხოველებში კი – ნახევრადმთავარისებური ფორმისაა და უჯრედული შენება აქვს.

**წამწამოვანი სხეული** – *corpus ciliare* მდებარეობს საკუთრივ სისხლძარღვოვან და ფერად გარსებს შორის. მასში სამ ნაწილს არჩევენ – წამწამოვან რგოლს, წამწამოვან გვირგვინს და წამწამოვან მორჩებს. წამწამოვანი გვირგვინი ინვითარებს ზემოდან ნაოჭებს, რომლებსაც წამწამოვანი მორჩები ეწოდება. წამწამოვანი სხეულის მთავარ მასას ქმნის კუნთოვანი სხეული, რომელსაც წამწამოვან კუნთს უწოდებენ, იგი გლუვი კუნთოვანი ბოჭკოებისაგან შედგება. ამ კუნთის შეკუმშვა იწვევს ბროლის იოგოვანი აპარატის მოდუნებას; რასაც მოყვება მისი გამოდრეკილობის მომატება.

**ფერადი გარსი** – *iris* მდებარეობს რქოვანასა და ბროლს შორის. ამ გარსის ცენტრში მდებარეობს ხვრელი, რომელსაც ეწოდება გუგა – *pupilla*. ამ გარსის სისქეში მოთავსებულია გლუვიკუნთოვანი ბოჭკოები, რომელთა ერთი ნაწილი განლაგებულია გუგის ირგვლივ ცირკულარულად და შეადგენს გუგის შემავიწროებელ კუნთს, ხოლო მეორე ნაწილი კი – განლაგებულია სხივისებურად და ქმნის გუგის გამაგანიერებელ კუნთს. ამ კუნთების შეკუმშვა ავიწროებს ან აგანიერებს გუგას, რასაც სინათლის სხივების რეგულაცია მოსდევს. ფერადი გარსი შეიცავს პიგმენტს, რომლის რაოდენობა ცვალებადია და

განსაზღვრავს თვალის ფერს ცხოველის სახის და ჭიშის შესაბამისად.

**ნერვული გარსი ანუ ბადურა** – retina წამწამოვან სხეულამდე მთლიანად ფარავს სისხლძარღვოვან გარსს და უერთდება მას სწორი კუთხით. სიცოცხლეში ბადურა ნაზი, გამჭვირვალე და მოვარდისფროა; იმღვრევა მხოლოდ ცხოველის სიკვდილის შემდეგ. შინაურ ცხოველებში ბადურა 2 ნაწილად იყოფა – მხედველობის ნაწილი და ბრმა ნაწილი.

მხედველობის ნაწილი მოთავსებულია თვალის კაკლის უკან და ესაზღვრება მინისებურ სხეულს. იგი ორი, ფუნქციურად განსხვავებული მნიშვნელობის ნაწილისაგან შედგება. აქედან ერთი მხედველობის ნერვის შესვლის ადგილია, რომელსაც მხედველობის ნერვის დვრილი ანუ ბრმა ხალი ეწოდება. მეორე ნაწილს ბადისებური გარსის ცენტრალურ არეს უწოდებენ. ეს უკანასკნელი მოთავსებულია გუგის პირდაპირ, წარმოადგენს მხედველობის საკუთარ მიდამოს და შეიცავს სინათლისადმი მგრძნობიარე უჯრედების დიდ რაოდენობას.

ბადურას მხედველობის ნაწილი გარედან შიგნით შედგება 10 შრისაგან. აქედან ფერისა და სინათლის შემგრძნებელემენტებს წარმოადგენს სპეციალიზირებული ნერვული უჯრედების-კოლბების და ჩხირების შრე. რომელიც შედგება ჩხირისა და კოლბის ფორმის უჯრედებისაგან. ჩხირისებური უჯრედი დართულია გაგრძელებული მორჩით, რომელშიც მოთავსებულია უჯრედის ბირთვი. ეს უჯრედები შეიგრძნობს სინათლეს. კოლბისმაგვარი უჯრედების სიგრძე შედარებით მცირეა, სამაგიეროდ განიერია. ეს უჯრედები შეიგრძნობს ფერსა და ფორმას.

ბადურას მხედველობის ნერვში გადასვლის ადგილი ცნობილია მხედველობის დვრილის სახელწოდებით. მხედველობის ნერვის თვალის კაკალში შესვლის დროს, ტვინის მაგარი გარსი გადადის სკლერაში. ამასთან ერთად ნერვი თანდათანობით ვიწროვდება, რაც გამოწვეულია ბოქკოების მიერ რბილი გარსის დაკარგვით. დვრილის მიდამოში ნეირო-ეპითელიუმი არ არ-

სებობს და ბადურას ეს მიდამო ცნობილია, როგორც ბნელი მიდამო.

თვალის კაკლის სხივების გარდამტეხი არე წარმოდგენილია – ბროლით და მინისებური სხეულით, რომლებიც მდებარეობენ თვალის კაკლის ღრუში.

**ბროლი** – *lens cristalina* (სურ.68) მდებარეობს ფერადი გარსის უკან; აქვს ორმხრივ ამოზნექილი ლინზის ფორმა; არის გამჭვირვალე. მისი წინა ზედაპირი უფრო ბრტყელია და გლუვი, უკანა კი – ამოზნექილი. ბროლი შედგება – ბროლის კაფსულა, ეპითელიუმი და საკუთრივ ბროლის ნივთიერება. ბროლი მოკლებულია სისხლის ძარღვებს.

ბროლი წარმოადგენს აკომოდაციის ფუნქციის მქონე ორგანოს. იგი საგნის მდებარეობის (სიახლოვის ან სიშორის) მიხედვით იცვლის თავის დიამეტრს. კერძოდ, საგნის მისგან ახლოს მდებარეობის შემთხვევაში მისი დიამეტრი მატულობს, ხოლო საგნის შორს მდებარეობის შემთხვევაში კი – პირიქით, კლებულობს. ასეთი ცვალებადობის შედეგად შესაძლებელი ხდება საგნიდან უკეთესი გამოსახულების მიღება.

**მინისებური სხეული** – *corpus vitreum* ავსებს თვალის კაკლის ღრუს იმ ნაწილს რომელიც ბროლის უკან მდებარეობს. მის წინა ნაწილში აღინიშნება ჩაღრმავება, რომელშიც მოთავსებულია ბროლი. მინისებური სხეულის გამჭვირვალე ელასტინისმაგვარი მასა შედგება უწვრილესი ბოჭკოების ბადისაგან, რომელთა შორის სივრცეები ამოვსებულია სითხით. გარედან მინისებური სხეული დაფარულია თხელი გამჭვირვალე გარსით, რომელსაც ეწოდება მინისებური გარსი.

**ნამი** – *humor vitreus* წარმოადგენს ცილის უმნიშვნელო რაოდენობის შემცველ სითხეს. ავსებს თვალის წინა და უკანა კამერებს. თვალის წინა კამერა – *camera anterior bulbi* მდებარეობს რქოვანასა და ფერად გარსს შორის, უკანა კამერა – *camera posterior bulbi* კი – ფერადი გარსის უკანა ზედაპირსა და მინისებურ სხეულს შორის. კამერებს ერთმანეთთან აკავშირებს გუგა.

ამგვარად სინათლის სხივებმა, ვიდრე ისინი ბადურას მიადწევდნენ, უნდა განვლონ თვალის შემდეგი გამჭვირვალე ელემენტები – რქოვანა, წინა კამერა, ნამი, ბროლი და მინისებური სხეული.

თვალის დამატებითი (დამცველი) ორგანოები – *organa oculi accessoria*. თვალის დამცველ ორგანოებს მიეკუთვნება – ქუთუთოები, საცრემლე აპარატი, პერიორბიტა და ფასციები.

**ქუთუთოები** ორია: ზემო ქუთუთო – *palpebra superior* და ქვემო ქუთუთო *palpebra interior*, რომლებიც წარმოადგენს კანის მოძრავ ნაოჭებს; ისინი მოსაზღვრავენ ქუთუთოების ნაპრალს, ხოლო დახუჭვის შემდეგ სრულად ფარავენ თვალს წინიდან. ნაპრალის შიგნითა და გარეთა ბოლოები მთავრდება მედიალური და ლატერალური კუთხეებით; ზედა და ქვედა ქუთუთოები ერთმანეთს უერთდება შესართავების საშუალებით. ქუთუთოების თავისუფალი ნაპირები მთავრდება გარეთა და შიგნითა კილოებით. ზემო ქუთუთოს გარეთა კილო დაფარულია წამწამებით. ქუთუთოს შიგნითა კილოს მიდამოში იხსნება მეიბონის ჭირკვლების სადინრები. მეიბონის ჭირკვლები მდებარეობს ლორწოვანი გარსის ქვეშ, გამოყოფენ ცხიმოვან სითხეს, რომელიც იცავს რქოვანას გამოშრობისაგან.

ქუთუთოს გარეთა ზედაპირი დაფარულია თხელი და მოძრავი კანით, რომლის ქვეშ მოთავსებულია თვალის ირგვლივი კუნთი. კანი შიგნითა კილოდან გადადის კონიუქტივაში, რომელიც გრძელდება თვალის კაკალზე, აქედან კი ქვემო ქუთუთოზე. განასხვავებენ თვალის ქვემო კონიუქტივას და ქუთუთოების კონიუქტივას. სივრცეს კონიუქტივასა და თვალის კაკალს შორის ეწოდება კონიუქტივის ჩანთა.

ქუთუთოები მოძრავი წარმონაქმნებია და აქვს ოთხი მმართველების კუნთები: თვალის ირგვლივი, ზემო ქუთუთოს გარეთა ამწევი, ზემო ქუთუთოს შიგნითა ამწევი და ქვემო ქუთუთოს დამწევი.

მესამე ქუთუთო – *palpebra tertia* მდებარეობს თვალის მედიალურ კუთხეში; იგი დაყრდნობილია თანამოსახელე ხრტილზე და სხვადასხვა ცხოველებში აქვს სხვადასხვა ფორმა.

საცრემლე აპარატის – *apparatus lacrimalis* (სურ.68) შემადგენლობაში შედის: საცრემლე ჭირკვლები, საცრემლე მილები, საცრემლე პარკი და ცხვირ-ცრემლის არხი. საცრემლე ჭირკვლები იყოფა ზემო ქუთუთოს და მესამე ქუთუთოს საცრემლე ჭირკვლებად. ზემო ქუთუთოს საცრემლე ჭირკვალი მდებარეობს ორბიტალური იოგის ქვეშ, მკრთალი-მოწითალო ფერისაა. ცრემლის გამომტანი სადინარები იხსნება ქუთუთოს კონიუქტივაში. გამოყოფილი ცრემლი ასველებს და წმენდს კონიუქტივას. ცრემლი გროვდება საცრემლე ტბაში, საიდანაც საცრემლე ხვრელით გადადის საცრემლე მილაკებში და იხსნება საცრემლე პარკში. საცრემლე პარკს აქვს ძაბრისებური ფორმა და მდებარეობს საცრემლე ძვლის ფოსოში. საცრემლე პარკი გრძელდება ცხვირ-ცრემლის არხში, რომელიც იხსნება ცხვირის კარიბჭის ნაოჭის ძირში ან ცხვირის ვენტრალური გასავლის ლორწოვან გარსში.

პერიორბიტა – *periorbita* (სურ.68) კონუსისებური ჩანთაა, რომელშიც მოთავსებულია თვალის კაკალი. მისი ფუძე ემაგრება ორბიტის ნაპირებს, მწვერვალი კი უკანა მიმართული და ემაგრება მხედველობის ხვრელის ნაპირებს. ორბიტას გარედან აკრავს ცხიმოვანი კაფსულა, ხოლო შიგნით მდებარეობს თვალის კაკალი თავისი მამოძრავებელი კუნთებით, ნერვებითა და სისხლის ძარღვებით.

ფასციები – *fascia* ორგვარია: ზედაპირული და ღრმა. ისინი ამოფენენ თვალბუდეს ანუ ორბიტას და შესაბამისად ეწოდება ორბიტის ზედაპირული და ღრმა ფასციები. თვალის კაკლის ფასციები ქმნიან მხედველობის ნერვის ბუდეს, შემდეგ გადადის თვალის კაკალზე და აღწევს რქოვანამდე.

თვალის კაკლის მამოძრავებელი აპარატი – მდებარეობს ორბიტაში და იყოფა 3 ჯგუფად: თვალის სწორი კუნთები,

ირიბი კუნთები და თვალის კაკლის უკან დამწევი კუნთი. თვალის სწორი კუნთები – *mm. recti oculi*. რაოდენობა ოთხია: ლატერალური სწორი, დორსალური სწორი, ვენტრალური სწორი და მედიალური სწორი. ეს კუნთები იწყება მხედველობის ხვრელის ირგვლივ და მთავრდება სკლერაზე (სურ. 68).

თვალის ირიბი კუნთები – *m.oblicus bulbi* რაოდენობა ორია – დორსალური და ვენტრალური. პირველი იწყება ცხვის ხვრელის მიდამოდან, მიყვება ორბიტის მედიალურ კედელს და ემაგრება სკლერას; მეორე იწყება საცრემლე ძვლის ფოსოდან, მიყვება ორბიტის ლატერალურ კედელს და ასევე ემაგრება სკლერას (სურ.68).

თვალის კაკლის უკან დამწევი კუნთი – *m. retractor bulbi* იწყება მხედველობის ხვრელიდან და რამოდენიმე ფეხით ემაგრება სკლერას (სურ.68).

### პარიეტალ-ლოკოკინაზ ორგანო *organum vestibulocochleare*

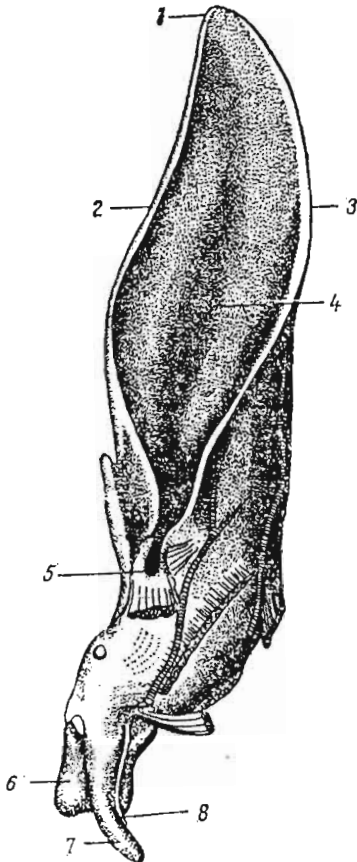
სმენა წონასწორობის ორგანო ანუ ყური მორფოლოგიურად 3 ნაწილად იყოფა: გარეთა, შუა და შიგნითა ყური. პირველი ორი ნაწილი ბგერების გამტარებელია, ხოლო მესამე კი – ბგერის მიმღები (სურ.69).

**გარეთა ყური** – *auris externa*, თავის მხრივ, იყოფა: გარეთა სასმენი მილი, ყურის ნიჟარა და ყურის ნიჟარის მამოძრავებელი კუნთები.

**გარეთა სასმენი მილი** – *meatus acusticus externus* იყოფა 2 ნაწილად – ძვლოვანი ნაწილი და ხრტილოვანი ნაწილი. ძვლოვან სასმენ მილს აქვს ძაბრისებური ფორმა, სიგრძით 2-3 სმ-ია. მისი გარეთა ოვალური ფოსოს ხვრელი ორჯერ უფრო განიერია, ვიდრე შიგნითა ხვრელი. შიგნითა ხვრელი მიმართულია შუა ყურისაკენ დგას ირიბად და უკავშირდება ხრტილოვან მილს. ეს უკანასკნელი კი გადაკრულია დაფის აპკით.

ძვლოვანი სასმენი მილის გარეთა ხერეღს მჭიდროდ ემაგრება ბექდისებური ხრტილი.

ყურის ნიჟარა – auricula (სურ.69) შედგება ელასტიკური ხრტილისაგან, რომელზეც გადაკრულია კანის ნაოჭი. შინაური ცხოველების ყურის ნიჟარის ფორმა და სიდიდე ცვალებადია ცხოველის სახის შესაბამისად.



სურ.69 ცხენის გარეთა ყური

1-ნიჟარის მწვერვალი; 2-ნიჟარის წინა ნაპირი; 3-ნიჟარის უკანა ნაპირი; 4-ნიჟარის ნავის ფოსო; 5-ნიჟარის შესართავი; 6-ბექდისებრი ხრტილი; 7-გრინფელდის მორჩი; 8-ყურის შიგნითა ნერვი.

ყურის ნიჟარაზე არჩევენ დისტალურ ნაწილს ნავს – scapha და პროქსიმალურ ნაწილს ჭავლს – helix. ნავის გარეთა

ზედაპირი გამოდრეკილია და ეწოდება ნიჟარის ზურგი – **dorsum auriculae**, რომელიც პროქსიმალურად თავდება ნიჟარის მწვერვალით. ყურის ნიჟარა შიგნიდან ჩაღრმავებულია და ეწოდება ნიჟარის ნავის ფოსო – **fossa scaphoidea**. ყურის ნიჟარის კანის შიგნითა ზედაპირი სისქეში შეიცავს გოგირდოვან ჭირკვლებს, რომელთა რაოდენობა ზემოდან ქვემოთ მატულობს; განსაკუთრებით დიდი რაოდენობითაა სასმენი მილის ხრტილოვან ნაწილში.

ყურის ნიჟარის მამოძრავებელი კუნთები შინაურ ცხოველებში კარგადაა განვითარებული, რადგან ნიჟარა მოძრავი ორგანოა. აღნიშნული კუნთები მიმაგრების მიხედვით 3 ჯგუფად იყოფა; პირველ ჯგუფში შედის ის კუნთები, რომლებიც ყურის ნიჟარიდან იწყება და ქალას ძვლებს ემაგრება. ამ კუნთების ჯგუფში ჩართულია ხრტილოვანი ფირფიტა, რომელსაც საფარო ეწოდება – **scatulum**. მასთან დაკავშირებულ კუნთებს კი – საფარის გამჭიმავი კუნთები.

მეორე ჯგუფში შედის კუნთები, რომლებიც საფარიდან ან ქალას რომელიმე ძვლიდან იწყება და ემაგრება ყურის ნიჟარას. ეს ჯგუფი ყველაზე ძლიერი კუნთებით არის წარმოდგენილი.

კუნთების ერთი ჯგუფი ადუქტორია, წარმოდგენილია ოთხი კუნთით; აქედან მხოლოდ გარეთა ადუქტორი – **m. aductor externa** იწყება ყვრიმალის რკალიდან და ემაგრება ყურის ნიჟარას. კუნთების ამ ჯგუფში შედის: ყურის ნიჟარის გრძელი ამწევი კუნთი – **m. levator auris longus**, ყურის ნიჟარის შუა ამწევი კუნთი – **m. levator auris medius** და ყურის ვენტრალური კუნთი – **m. auris ventralis**.

მესამე ჯგუფში შედის კუნთები, რომლებიც უშუალოდ მდებარეობენ ყურის ნიჟარაზე და შედარებით სუსტადაა განვითარებული.

მსხვილფეხა პირუტყვის გარეთა სასმენი მილი გრძელია და თავსდება თითქმის ჰორიზონტალურად. ყურის ნიჟარა ფართოა; ნიჟარის უკანა ნაპირი მკვეთრად არის გამოდრეკილი; ნი-

ქარის ღრუმში შიგნიდან ჩანს ოთხი გასწვრივი ნაოჭი. ნახევრად ბექტისებური ხრტილი გაორმაგებულია და ბოლოები გაერთიანებული.

ღორის ძვლოვანი სასმენი მილი გრძელია და ამავე დროს ძალიან ვიწრო. ყურის ნიქარის ფორმა ცვალებადია ზივის მიხედვით, ან შვეულად დგას ან დაშვებულია ქვემოთ. ნიქარის შიგნითა ზედაპირზე არსებობს სამი სწორი კუნთოვანი ნაოჭი. ბექტისებრი ხრტილი მთლიანი არ არის.

ძაღლის ძვლოვანი სასმენი მილი მოკლეა. გარეთა შესავალ ხვრელს აქვს ოვალური ფორმა, უსწორმასწორო ნაპირებით. ყურის ნიქარის ფორმა მეტად მრავალფეროვანია ძაღლის ზივის მიხედვით. ყურის ნიქარის მამოძრავებელი კუნთებიდან ძაღლს არა აქვს კისერ-საფარის კუნთი, ვენტრალური ადუქტორი და ყურის ნიქარის მოკლე ამწევი კუნთები.

**შუა ყური – auris media** შედგება – დაფის ღრუ, დაფის აპკი, სასმენი ძვლები და სასმენი ლულა.

**დაფის ღრუ – cavum tympani** მდებარეობს კლდოვანი ძვლის დაფის ნაწილში, რომელშიც განიჩევა ექვსი კედელი. გარეთა კედელს ქმნის დაფის აპკი, რომელიც გამოყოფს ერთმანეთისაგან გარეთა და შუა ყურს. შიგნითა კედელს შეადგენს კარიბჭის ლაბირინთი, რომელიც შუა ყურს გამოყოფს შიგნითა ყურისაგან. სწორედ ამ კედელზე შეიმჩნევა ძვლოვანი შემალღება – კონცხი, რომლის ზემოთ მოთავსებულია ოვალური ხვრელი ანუ კარიბჭის სარკმელი; კონცხის ქვემოთ კი – მრგვალი ხვრელი ანუ ლოკოკინას სარკმელი; ოვალური ხვრელი დაფარულია უზანგის ფუძით; წინა ანუ საძილე კედელი მოსაზღვრავს დაფის ღრუს შიგნითა საძილე არტერიის არხს; ამ კედლის ზემო ნაწილში მოთავსებულია სასმენი მილის დაფისკენა ხვრელი. უკანა ანუ დვრილისებური კედელი დაკავშირებულია დვრილისებური მორჩის უჭრედებთან. ზემოთა კედელი წარმოდგენილია დაფის სახურავით; ქვემო ანუ საუღლე კედელი კი ემიჯნავენა ქალას ფუძეზე მდებარე საუღლე ვენის ფოსოს.

დაფის ღრუ შიგნიდან ამოფენილია ლორწოვანი გარსით და შეიცავს ჰაერს, რომელიც შემოდის სასმენი ლულის მეშვეობით ხახიდან; სასმენი ლულა ჩვეულებრივ დახშულია და იხსნება მხოლოდ ყლაპვის დროს.

**დაფის აპკი – membrana tympani** გარეთა ყურს გამოყოფს შუა ყურისაგან. მისი ძირითადი შემადგენელი ნაწილია ირგვლივი და რადიალური მიმართულების შემაერთებელი ქსოვილოვანი ბოჭკოები. დაფის აპკი გარეთა ყურის მხრიდან მოფენილია თხელი კანით, ხოლო შუა ყურის მხრიდან კი – ლორწოვანი გარსით. დაფის აპკზე ნახულობენ დაჭიმულ და მოდუნებულ ნაწილებს.

**სასმენი ძვლები – ossicula auditus** ოთხია: ჩაქუჩი, გრდემლი, ოსპირისებური ძვალი და უზანგი. ჩაქუჩი – **malleus** შედგება – ტარი, ყელი და თავი. ჩაქუჩის თავს აქვს სასახსრე ზედაპირი გრდემლთან შესაერთებლად. ტარს აქვს კუნთოვანი მორჩი, რომლიდანაც იწყება დაფის აპკის გამჭიმავი კუნთი. ტარი ემაგრება დაფის აპკს. გრდემლი – **incus** სიგრძით 3-4 მმ-ია, შედგება სხეულისა და ორი, მოკლე და გრძელი ფეხისაგან. პირველი უერთდება იოგით დაფის ღრუს კედელს, მეორე კი სახსრით უერთდება უზანგს.

**ოსპისებური ძვალი – os lenticulare** ზომით პატარაა. შეიძლება ითქვას, რომ მენისკოა მოთავსებული გრდემლის გრძელ ფეხსა და უზანგს შორის არსებულ სახსარში. უზანგი – **stapes** შედგება თავისა და ფუძისაგან. პირველი უერთდება ოსპისებურ ძვალს, ხოლო მეორე ქმნის ორ ფეხს, რომლის საშუალებითაც იგი შეერთებულია კარიბჭის ფანჯარასთან.

**სასმენი ლულა – tuba auditiva** დაფის ღრუს გაგრძელებაა, აკავშირებს მას ხახის ღრუსთან. მასზე არჩევენ ძვლოვან და ხრტილოვან ნაწილებს. სასმენი ლულა ხელს უწყობს ჰაერის წნევის წონასწორობის დამყარებას დაფის ღრუს შიგნით. სასმენი ლულის ამომფენი ლორწოვანი გარსი დაფარულია მოციმციმე ეპითელიუმით, შეიცავს ლორწოვან ჭირკვლებს და ლიმფურ ფოლიკულებს.

**შიგნითა ყური** – *auris interna* შედგება ძვლოვანი და აპკისებური ლაბირინთებისაგან. ძვლოვან ლაბირინთში გამყოფენ 3 განყოფილებას: ძვლოვანი კარიბჭე, ძვლოვანი ნახევრადრკალოვანი არხები და ძვლოვანი ლოკოკინა.

**კარიბჭე** – *vestibulum* მცირე სიმაღლის ქედით იყოფა 2 ორმოდ – ელიპტური ჯიბე და სფერული ჯიბე. ელიპტურ ჯიბეში იხსნება ნახევრადრკალოვანი არხების 4 ხვრელი, სფერული ჯიბიდან კი იწყება ლოკოკინას არხი.

**ძვლოვანი ნახევრადრკალოვანი არხები** – *can. semicirculares ossei* რიცხვით სამია, მდებარეობს ურთიერთპერპენდიკულარულ სიბრტყეში: ლატერალურ სიბრტყეში, ჰორიზონტალურ სიბრტყეში და დორსალურ-საგიტალურ სიბრტყეში. ერთი ნახევრადრკალოვანი არხი ორ მეზობელ არხთან ერთად ქმნის საერთო ხვრელებს. რის გამოც ნახევრადრკალოვანი არხები იწყებიან და მთავრდებიან კარიბჭეში ექვსი ხვრელის ნაცვლად 4 ხვრელით.

**ძვლოვანი ლოკოკინა** – *cochlea* შედგება ლოკოკინას ღერძისა და სპირალური არხისაგან. ეს უკანასკნელი ღერძის ირგვლივ ცხოველთა სახის შესაბამისად ქმნის 2,5-4 ხვეულს. სპირალური ფირფიტა ლოკოკინას სპირალურ არხს ყოფს 2 ნაწილად – დაფისა და კარიბჭის ჯიბედ.

**აპკისებური ლაბირინთი** შედგება – პარაკუჭი, 3 აპკისებური ნახევრადრკალოვანი არხი, ტიკი და ენდოლიმფური სადინარი.

**პარაკუჭი** – *utricleus* მდებარეობს კარიბჭის ელიპტურ ფოსოში, მისგან იწყება 3 აპკისებური ნახევრადრკალოვანი არხი, რომლებიც მდებარეობენ თანამოსახელე ძვლოვან ნახევრადრკალოვან არხებში. ნახევრადრკალოვანი არხები პარაკუჭის საზღვართან ქმნის აპკისებურ ამპულას, რომლის შიგნითა ზედაპირზე მდებარეობს ნეიროეპითელიუმით დაფარული ნახევრადმთვარისებური ქედები; პარაკუჭის შიგნითა ზედაპირი კი დაფარულია ნეიროეპითელიუმის ხალებით და სტატოლიტების უწ-

ვრილესი კრისტალებით. წონასწორობის ქედების ნეიროეპითელიუმში და ხალები წარმოადგენს ვესტიბულარულ რეცეპტორს, რომელიც უზრუნველყოფს სივრცეში ორიენტაციას.

**ტიკი** – *sacculus* მდებარეობს კარიბჭის სფერულ ჯიბეში. იგი ვიწრო ხვრელით დაკავშირებულია აპკისებური ლოკოკინას არხთან. ლოკოკინას აპკისებურ არხს ორივე ბოლო დახშული აქვს. მისი ერთი ბოლო მდებარეობს კარიბჭეში ტიკთან ახლოს, მეორე კი – ლოკოკინას გუმბათთან.

აპკისებური ლოკოკინა მდებარეობს კარიბჭისა და დაფის კიბეებს შორის და ძვლოვანი ლოკოკინას ფორმას იმეორებს. აპკისებური ლოკოკინას ძირითად მემბრანაზე მდებარეობს კორტის ორგანო. კორტის ორგანო სმენის რეცეპტორია.

აპკისებური ლაბირინთის ღრუ ამოვსებულია სითხით – ენდოლიმფით. სივრცე ძვლოვან და აპკისებურ ლაბირინთებს შორის კი – პერილიმფით.

მსხვილფეხა პირუტყვის და ღორის დაფის ღრუ პატარაა და ვიწრო მილებით დაკავშირებულია კლდოვანი ძვლის დაფის ნაწილის ღრუსთან. სასმენი ძვლები მოკლე და განიერია; ჩაქუჩის თავსა და ტარს შორის შექმნილია თითქმის სწორი კუთხე. სასმენი ლულა მოკლეა. ცხვრის და თხის დაფის ღრუს აქვს ფართი და სადა კედლებიანი სანათური. შიგნითა ყურში ლოკოკინა ქმნის სამნახევარ ხვეულს.

ცხენის დაფის ღრუ ფართეა; სასმენი ლულა ორი ნაწილისაგან შედგება. ძვლოვანი ნაწილი შედარებით უფრო მოკლეა; გაცილებით უფრო გრძელია ხრტილოვანი ნაწილი, რომლის სიგრძე შეადგენს 10-12 სმ. სასმენი ლულა უერთდება საჰაერო ჩანთას. საჰაერო ჩანთები წარმოქმნილია სასმენი მილის ლორწოვანი გარსის გაგანიერებით. მდებარეობს ქალას ფუძეს, ხახასა და ხორხს შორის. ლატერალური ჩანთა დაფარულია ყბაყურა სანერწყვე ჯირკვლით და ფრთისებური კუნთით. ენისქვეშა ძვალი კი საჰაერო ჩანთას ყოფს ორ ნაწილად – უფრო მცირე ლატერალური და უფრო დიდი მედიალური ნაწილი. ში-

გნითა ყურში ლოკოკინა ქმნის ორნახევარ ხვეულს.

ძალის დაფის ღრუ დიდია და სადა კედლები აქვს; სასმენი ძვლები მსხვილია; ჩაქუჩის ტარი სქელია და აქვს ხმლის მოყვანილობა. გრდემლის ფეხები გაშლილია განივად. უზანგს აქვს განიერი მორჩი და სამკუთხედის ფორმა. სასმენი ლულა საკმარისად გრძელია. შიგნითა ყურში ლოკოკინა ქმნის სამ ხვეულს.