

არჩილ ჯანაშვილი

# ხერხეულიანთა ზოოლოგიის პრაქტიკები

მესამე გამოცემა



თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა  
თბილისი 1986

დამხმარე სახელმძღვანელოში განხილულია ქორდიანი ცხოველების ყველა კლასი. დაწვრილებითაა მოცემული მეთოდური მითითებანი არა მარტო ამა თუ იმ სახეობის ცხოველის, არამედ ცალკეული ორგანოების განკვეთის შესახებაც.

წიგნი განკუთვნილია სტუდენტების, ასპირანტების, და მწყები მეცნიერი მუშაკების, საშუალო სკოლის მასწავლებლებისათვის და სხვ.

რედაქტორი ვ. შარვაშიძე

რეცენზენტები: ლ. ნათაძე

ვ. ტყეშელაშვილი

მ. ბაქრაძე

## წ ი ნ ა ს ი ტ ყ ვ ა ო ბ ა

წარმოდგენილ ნაშრომში განხილული მასალის შინაარსი და მოცულობა შეესაბამება ხერხემლიანთა ზოოლოგიის ძირითად კურსს, რომელიც თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ბიოლოგიის ფაკულტეტზე იკითხება.

წიგნის შესავალ ნაწილში მოცემულია მეთოდური მითითებანი საპრაქტიკუმოდ საჭირო ხელსაწყო-იარაღების, სადემონსტრაციო და განსაკვეთი მასალის მოსამზადებლად.

„ხერხემლიანთა ზოოლოგიის პრაქტიკუმის“ მესამე გამოცემაში შეტანილია რიგი ცვლილებანი უახლესი მეცნიერული მონაცემების შესაბამისად. განსაკუთრებით ეს ეხება ცხოველთა კლასიფიკაციას და სხვ.

„ნახევრადქორდიანები“, რომლებიც ქორდიანების ტიპის ქვეტიპად იყო მიჩნეული, განიხილება დამოუკიდებელი ტიპის სახით.

აქვე გვინდა აღვნიშნოთ, რომ რუსულ ენაზე არსებულ ზოგიერთ, განსაკუთრებით კი პედაგოგიური ინსტიტუტებისათვის გათვალისწინებულ სახელმძღვანელოებში, ნახევრადქორდიანები გამოტოვებულია.

ნახევრადქორდიანები ერთადერთი ტიპია ცხოველთა სამყაროში, რომელიც შუალედ რგოლს წარმოადგენს უხერხემლო და ხერხემლიან ცხოველებს შორის. ისინი ბევრი ნიშნით ჰგვანან ქორდიან ცხოველებს, ხოლო ზოგი ნიშნით — უხერხემლოებს. ამავე დროს საყურადღებოა, რომ ქორდიანთა ტიპის წარმოშობის საკითხის დადგენისათვის ნახევრადქორდიანებს საკმაოდ დიდი მნიშვნელობა აქვთ. ჩვენც, ყველა ამ მიზეზთა გათვალისწინებით, საჭიროდ მივიჩინეთ მათი მოკლედ მაინც გაცნობა.

ზოგიერთ რუსულ სახელმძღვანელოში ჯერ შეისწავლება „უქალოები“, ხოლო შემდეგ — „გარსიანები“. ჩვენს წიგნში კი, პირიქით, ჯერ „გარსიანებია“ განხილული, ხოლო შემდეგ — „უქალოები“, იქიდან გამომდინარე, რომ უქალოები ფილოგენეზურად ხერხემლიან ცხოველებთან უფრო ახლო დგანან, ვიდრე „გარსიანები“. უკანასკნელ ხანებში ზოგჯერ „უქალოებს“ „ხერხემლიანების ტიპის“ ქვეტი-

პად მიიჩნევენ<sup>1</sup>, მაშინ, როდესაც „გარსიანები“ ყველგან დამოუკიდებელ ქვეტიპადაა განხილული. რუსული პრაქტიკუმის ზოგ სახელმძღვანელოში გარსიანები სულაც არაა მოცემული, რაც მართებულად არ მიგვაჩნია.

ჩვენს წიგნში არა გვაქვს ჩართული ცხოველთა სარკვევი ტაბულები, რაც ზოგიერთ რუსულ სახელმძღვანელოს ახლავს, იმ მიზეზის გამო, რომ ყველა კლასის სარკვევები ქართულ ენაზე ცალკე წიგნებადაა დასტამბული. პრაქტიკუმზე ცხოველთა რკვევისას სწორედ ამ სახელმძღვანელოებით სარგებლობენ.

წიგნს დართული აქვს 219 სურათი.

ა. ჭ ა ნ ა შ ვ ი ლ ი

---

<sup>1</sup> Жизнь животных, т. 4, М., 1971.

## შ ე ს ა ვ ა ლ ი

ცხოველთა განკვეთისა და ანატომირებისათვის საჭიროა ხელთ ვიქონიოთ რიგი ხელსაწყო-იარაღები, რომელთა ზომა შერჩეულ უნდა იქნეს განსაკვეთი ცხოველის ზომასთან. ასეთი ხელსაწყო-იარაღებია: 1) მახვილწვერიანი და ბასრი სკალპელი (ლანცეტი), რომელიც გამოიყენება კანისა და ნაზი ქსოვილების გასაჭრელად; 2) ბასრი სამართებელი, რომელმაც შეიძლება გარკვეული სამსახური გავვიწიოს; 3) პინცეტი, როგორც წვეტიანი წვერობის მქონე, ისე ეგრეთ წოდებული „ანატომიური“; 4) მაკრატელი, საშუალო და მცირე ზომის. მათგან საშუალო ზომის მაკრატელს საჭიროა ერთი წვერი ჰქონდეს წვეტიანი, ხოლო მეორე — ბლაგვი. მაკრატლის ხმარებისას ბლაგვი წვერი უნდა მოექცეს ქვემოთ, ხოლო წვეტიანი — ზემოთ; 5) სხვადასხვა ზომის საპრეპარაციო ნემსები რამდენიმე (5—6) წყვილი. საამისოდ შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ჩვეულებრივი საკერავი ნემსი ან მახათი, რომელიც ყუნწის მხრიდან მკვიდროდ უნდა ჩავსვათ ფანქრის სიგრძე, კარგად გათლილ ჩხირში (ნემსი ტარში ღრმად უნდა ჩაჯდეს, რათა მუშაობის დროს იქიდან არ გამოძვრეს); 6) ქინძისთავეები (უმჯობესია სხვადასხვა ზომის) ზოგიერთი ცხოველის საპრეპარაციო აბაზანაზე მისამაგრებლად; 7) ბასრი მაშები ძვლის საჭრელად; 8) ძვლის საჭრელი ხერხი; 9) ქირურგიული ზონდი (ბლაგვი ბოლოებით); 10) საშხეფური (მცირე ზომის); 11) საპრეპარაციო აბაზანა, რომელიც მზადდება თუნუქისაგან, ზომით, უკეთესია იყოს  $35 \times 22 \times 6$ . ასეთი აბაზანა შეიძლება მოეწყოს ფიცრისაგანაც, გობის მსგავსად. აბაზანის ფსკერზე ასხამენ თავისებურ ხსნარს, რომელიც ადვილად მკვრივდება. ამ ხსნარს ამზადებენ შემდეგნაირად: იღებენ 200 გ ცერეზინს, 100 გ ცვილს, 2 კოვზ (სადილის) ძროხის ქონს, 1 კოვზ მკვარტლს, ყველა ამას ერთიმეორეში ურევენ, მთელ ამ შემადგენლობას ალღობენ ფრთხილად (არ ადუღდეს!), — ასხამენ აბაზანაში და აცივებენ. საჭიროა ამ ხსნარმა აბაზანის ფსკერი 2—3 სმ-ის სიმაღლეზე დაფაროს. თუ საამისო საჭირო მასალა არ მოგვეპოვება, მაშინ შეიძლება მის მაგიერ დამზადდეს შემდეგი ხსნარი: 4 ნაწილი ცვილი, 1 ნაწილი ქონი (უმჯობესია ძროხის), 1 კოვზი მკვარტლი, ავურიოთ ერთიმეორეში და ფრთხილად გავაღოთ (არ ადუღდეს!). შემდეგ დავასხათ აბაზანაზე და გავაციოთ იმავე წესით, როგორც ეს ზემოთაა მითითებული. ხსნარის აბაზანის ფსკერზე მკვიდროდ დასაკეციერებლად აბაზანის გვერდით

კვლევებზე, ზოგჯერ ფსევრზეც, ამაგრებენ ჰორიზონტალურად მიმართულ მკირე ზომის რამდენიმე თუნუქის ფირფიტას. 12) საპრეპარაციო აბაზანაზე დიდი ზომის ფრინველებისა (მტრედისა და სხვ.) და ძუძუმწოვრების (ბოცვერის, ზღვის გოქისა და სხვ.) განკვეთა არ ხერხდება. ამიტომ გასაკვეთად გამოიყენება საპრეპარაციო ფიცარი, ზომით 25x40 სმ. მისი ზედაპირი კარგად უნდა იქნეს გაშალაშინებული, გაქლენთილი ზეთით და, თუ შესაძლებელია, გადაკრული ლინოლეუმით. ამ ფიცარს კუთხეებში უნდა დაეასოთ ლურსმნები, რომლებსაც წინასწარვე გამოვებით 10 — 15 სმ-ის სიგრძის კანაფი, ცხოველთა კიდურების დასამაგრებლად და დასაჭიმად (ლურსმნის მაგიერ შეიძლება გამოვიყენოთ კაკვები და სხვ.). 13) საჭიროა აგრეთვე ვიქონიოთ ჯაგრის ფუნჯი (გამოიყენება ნაზი ქსოვილებისა და ორგანოების გასაწვეად) და აგრეთვე თავისუფალი ჯაგარი, რაც შეიძლება გრძელი (დაგვეჭირდება ზოგ ორგანოში არსებული ვიწრო მილის გზის გასაკვლევად, იქ სადაც ზონდის გამოყენება შეუძლებელი იქნება), ცივი წყალი, ბამბა, საათისა და სასაგნე მინები, კონხისა და პეტრის ჯამები, სხვადასხვა სიგრძის მინის წკირები. ზოგი ცხოველი განკვეთის წინ უნდა დავაძინოთ, რისთვისაც უნდა ვიქონიოთ სუფთა ქილა (საპრეპარაციო ცხოველის ზომის მიხედვით), რომელსაც მჭიდროდ ეხურება სახურავი (ქილის მაგიერ შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ვედრო, ქვაბი და სხვა ამგვარი ჭურჭელი). ნარკოზულ ნივთიერებად გამოიყენება ქლოროფორმი, ან გოგირდოვანი ეთერი (ამ ნივთიერებებთან საჭიროა ფრთხილი მოქცევა!). მუშაობის პროცესში ზოგჯერ დაგვეჭირდება ფორმალინი 4%-იანი, სპირტი სხვადასხვა კონცენტრაციის (70, 75, 95, 100%-იანი), გოგირდმქავე ნატრიუმი, კარმინი, ალიზარინი, ბერლინის ლაქვარდი, აზოტის მქავე, ძმრის მქავე, გლიცერინი, სუფთა ბენზინი, რაც წინასწარ, მუშაობის დაწყებამდე უნდა იქნეს გათვალისწინებული და დამზადებული.

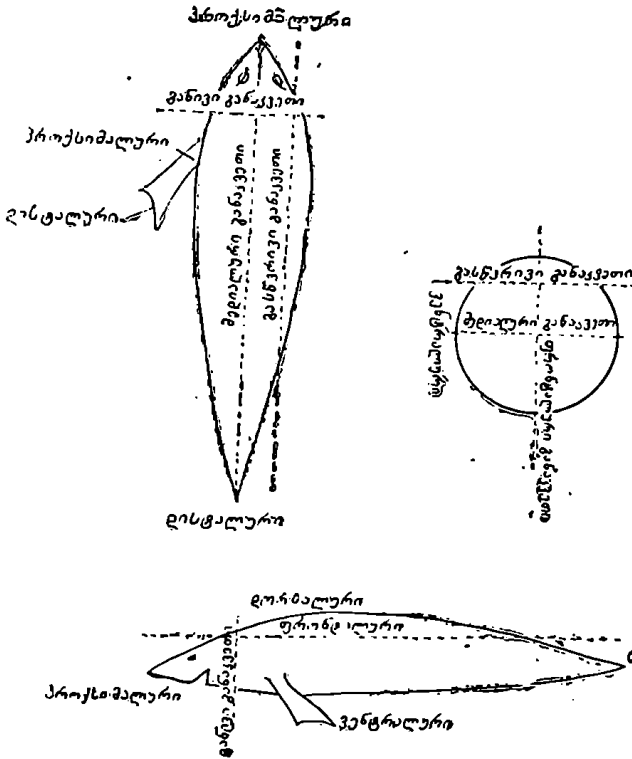
ზოგი ორგანოს განხილვისას უნდა გამოვიყენოთ ხელის ან მაგიდის ლუბა, მიკროსკოპი ან ბინოკულარი. განკვეთილი ცხოველის ან ცალკეულ ორგანოთა ჩასახატავად რიგ შემთხვევებში საჭიროა გამოყენებულ იქნეს სახატავი აპარატი.

ყველა ხელსაწყო-იარაღი უნდა შევინახოთ სუფთად. ამისათვის ოპტიკური იარაღი (მიკროსკოპი, ბინოკულარი, ლუბა) სუფთა და მშრალი ტილოთი ან ზამშით გავწმინდოთ და შევინახოთ სათანადო ყუთში; იარაღები (პინცეტი, სკალპელი, მაკრატელი და სხვ.) სველი ტილოთი გავწმინდოთ და გავამშრალოთ. აბაზანა გავრეცხოთ და გავამშრალოთ.

სასურველია, რომ ცხოველი განკვეთამდე შევისწავლოთ ცოცხალ მდგომარეობაში: დავაკვირდეთ მის მოძრაობას, სუნთქვასა და სხვ.

ცხოველთა განკვეთისა და დათვალიერებისას ზშირად იყენებენ რიგ ტერმინებს, რომლებიც წარმოდგენილია ქვემოთ დართულ სურათზე (სურ. 1).

პრაქტიკული მეცადინეობის დაწყებამდე ყველა საჭირო საპრეპარაციო ობიექტი და ხელსაწყო-იარაღები წინასწარ უნდა იქნეს მომზადებული და სათანადოდ განლაგებული მაგიდაზე.



სურ. 1. ცხოველის განკვეთის სხვადასხვა მიმართულება.

განკვეთისათვის აუცილებელი იარაღი უნდა იყოს ბასრი. მუშაობის დროს ხელთ ვიქონიოთ სალესი, საჭირო შემთხვევაში იარაღის ასალესად.

მცირე ზომის ცხოველები, როგორც იყო აღნიშნული, იკვეთება აბაზანაზე, რომელშიც ვასხამთ წყალს. თუ ეს უკანასკნელი აიძვრა, აუცილებლად გამოვცვალოთ იგი.

ქინძისთავეები (აგრეთვე ლურსმნები) პრეპარატის დასამაგრებლად დავასოთ დახრილად (და არა შვეულად), გარედან შიგნით მიმართულებით.

მუცლის სიღრუეს კვეთავენ მაკრატლით. ამ დროს მაკრატლის წვე-  
რი ოდნავ უნდა შევეყოთ მუცლის სიღრუის კედლის ქვეშ და განკვეთი-  
სას თითქმის მის პარალელურად გავატაროთ იგი.

ტვინის განკვეთისას კარგი იქნება, სკალპელთან ერთად, გამოვიყუ-  
ნოთ მცირე ზომის საწერტელი.

სისხლის მიმოქცევის დაწვრილებით შესწავლის მიზნით მოვახდინოთ  
ინექცია, ე. ი. სისხლძარღვებში ამა თუ იმ შემადგენლობის მღებავი მა-  
სის შეტანა.

ინექციის ჩასატარებლად საჭიროა ვიქონიოთ საშხეფური (მცირე ზო-  
მის), კანულა და საინექციო მასა. თუ კანულა არ მოგვეპოვება, მაშინ  
შეიძლება გამოყენებულ იქნეს საშხეფურის ნემსი, რომლის წვეტიანი  
ბოლო უნდა გადაიღეს და წვერზე დაედლოს კალა, რის შემდეგ მას  
ქლიბით მივცეთ კანულის ფორმა.

საინექციო მასა მზადდება შემდეგნაირად:

1) იღებენ ეელატინს, წვრილად ჰრიან მას და ალბობენ წყალში (1  
ნაწილ ეელატინს უნდა დაემატოს 2 ნაწილი წყალი);

2) დავამზადოთ კარმინის მადლარი ხსნარი (აღულებულ წყალში);

3) ასევე მზადდება ბერლინის ლაჟვარდის მადლარი ხსნარი; თითოეულ  
ამ ხსნართაგანს ცალ-ცალკე ქიმიურ ჭიქაში ვინახავთ;

4) გაფუებულ ეელატინს ყოფენ ორ ნაწილად. თითოეულ ნაწილს ათ-  
ავსებენ თითო ქიმიურ ჭიქაში და ალღობენ წყლის აბაზანაში;

5) ამის შემდეგ ეელატინს წვეთ-წვეთობით უმატებენ კარმინის ხს-  
ნარს და თან მინის წკირით ურევენ, რის შედეგადაც მიიღება წითელი სა-  
ინექციო ხსნარი;

6) მეორე ჭიქაში ასეთივე წესით ამზადებენ ბერლინის ლაჟვარდის  
ხსნარს.

მიღებულ ხსნარს წურავენ ფლანელში და შემდეგ უმატებენ კარ-  
ბოლის მჟავას რამდენიმე წვეთს. წითელი (კარმინის) ხსნარი გამოიყუ-  
ნება არტერიების საინექციოდ, ხოლო ლურჯი (ბერლინის ლაჟვარდის)  
ხსნარი — ვენური სისტემის საინექციოდ.

ქალაში ხრტილისა და ძვლის ქსოვილის გამოსაცალკევებლად მიმარ-  
თავენ შემდეგ ხერხს: შეარჩევენ ისეთ საღებავს, რომელიც ღებავს ძვალს,  
ხოლო არ ღებავს ხრტილს. ასეთი საღებავის სახით გამოიყენება ალიზა-  
რინი.

საღებავ ნივთიერებას ამზადებენ შემდეგნაირად: წინასწარ მზადდება  
ალიზარინის ნაჯერი ხსნარი 95-პროცენტთან სპირტში. იღებენ ამ  
ხსნარის 10 ნაწილს და უმატებენ 90 ნაწილ 70-პროცენტთან სპირტს;  
საღებავის გამოყენების წინ უმატებენ მცირეოდენ ძმრის მჟავას.



შესაღებ ობიექტს (ბაყაყის ქალას, მტრედის ხუნდის ქალას და ა. შ.) აცლიან კანს, მაგრამ არ ახდენენ მის პრეპარირებას, ათავსებენ 70-პროცენტთან სპირტში 15 — 20 დღით. შემდეგ ობიექტს იღებენ სპირტიდან, ასუფთავებენ და 5 — 8 დღით ინახავენ საღებავ ხსნარში. საღებავიდან იღებენ ქალას, ასუფთავებენ, დებენ 70-პროცენტთან სპირტში და ათავსებენ სინათლეზე. შემდეგ პრეპარატი ინახება 70-პროცენტთან სპირტში.

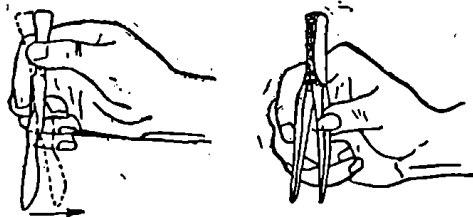
ქალათა და კიდურების ჩონჩხებში ჰომოლოგიის ილუსტრაციისათვის ახდენენ მათ შეღებვას. ძვლებს წინასწარ ათავსებენ სუფთა ბენზინში და შემდეგ აშრობენ. ამ გზით მათ ეცლება ცხიმი. საღებავად გამოყენებული უნდა იქნეს ანილინის საღებავი, რომლის წყლიან ხსნარს უნდა დაემატოს ცოტა ძმრის ესენცია (თუ საღებავი ცუდად ეღება ობიექტს). ჰომოლოგიური ძვლები შევლებოთ ერთი და იმავე ნივთიერებით.

პრაქტიკული მეცადინეობის დროს საჭიროა ჩონჩხის მასალის დამზადება, რის შესახებ სათანადო თავში იქნება მოთხრობილი.

დასპირტული (ან ფორმალინში ნადები) მასალის გასანაწილებლად შესაძლებელია გამოვიყენოთ ემალის (ან პლასტმასის) შესაფერისი ზომის აბაზანები.

საპრაქტიკულო ჩგუფში სტუდენტთა რაოდენობა უნდა იყოს 12—15.

სტუდენტთა სამუშაო მაგიდები საჭიროა ისე განლაგდეს, რომ მასწავლებელმა ადვილად შეძლოს ყველა სტუდენტთან მიდგომა.



სურ. 2. როგორ უნდა გვეჭიროს სკალპელი (მარცხნივ) და პინცეტი (მარჯვნივ).

დიდი მნიშვნელობა აქვს მაგიდასთან სწორად ჯდომას. მაგიდაზე უნდა ეყრდნობოდეს იდაყვები.

აბაზანის ფსკერზე ქინძისთავები დავასვათ ირიბად, წინააღმდეგ შემთხვევაში ისინი ვერ დააკავენ ობიექტს, მუშაობის დროს მოძვრება და ხელსაც შეგვიშლის.

მუშაობისას დიდი მნიშვნელობა აქვს სკალპელისა და პინცეტის ჰერის ხერხს. (სურ. 2).

თუ პრაქტიკუმის მსვლელობისას განკვეთილი პრეპარატი გაბინძურდა (სისხლით, ან კუჭნაწლავიდან გამონადენი სითხით), იგი გავრეცხოთ: გადავავლოთ წყალი (ან გამოვცვალოთ წყალი, რომელიც აბაზანაში ჩავასხით განკვეთისას).

ნუ მოგვერიდება ხელის დასვრისა. ამისათვის არსებობს ხელსაბანი და ხელსახოცი. მეცადინეობის დამთავრებისთანავე ხელები საპნით დავიბანოთ და გავიმშრალოთ.

ანატომირებისას ზოგჯერ საჭირო ხდება ზოგიერთი ორგანოს მოცილება, რომ შევისწავლოთ მის ქვეშ მდებარე ორგანოები. მოკვეთილ ნაწილებს (ან ორგანოებს) განზე ისე ნუ გადაედებთ, თუ არ გვეცოდინება მისი არსი და დამოკიდებულება მასთან მდებარე სხვა ორგანოებთან.

პრაქტიკული მეცადინეობის დროს საჭიროა განკვეთილი ცხოველის (ობიექტის) დაზატვა. არაა აუცილებელი მისი შტრიხებით გალამაზება ან გაშაფება. მაგრამ სასურველია ორგანოთა შეფერადება. მიღებულია, რომ არტერიებს ლებავენ წითელ ფერად, ვენებს — ლურჯად, მომწვანებელ სისტემას — ყავისფერად, გამომყოფ ორგანოებს — მწვანედ, სასქესო ორგანოებს — ნარინჯისფერად, სუნთქვის ორგანოებს — იისფერად, ნერვულ სისტემას ყვითლად. თუ ფერადი ფანქრები (ან საღებავები) არა გვაქვს, მაშინ უმჯობესია ნახატი იყოს თეთრი. ნახატს გავუკეთოთ სათაური და მივუწეროთ ცალკეულ ორგანოთა სახელები.

I ტიპი. ნახევრადქორდიანები ანუ  
პირველადქორდიანები

(HEMICHORDATA s. ADELOCHORDATA)

ზოგადი დახასიათება

ნახევრადქორდიანების ტიპში გაერთიანებულია მცირე რაოდენობის პრიმიტიული აღნაგობის მქონე ცხოველები, რომლებსაც ზრდასრულ მდგომარეობაში ჭიისებური ფორმა აქვთ. ნახევრადქორდიანები აგებულია დიდად განსხვავდებიან ტიპობრივი ქორდიანებისაგან, რისთვისაც მათ ზოგჯერ, ცალკე ტიპად გამოჰყოფენ ხოლმე.

ნახევრადქორდიანები კოსმოპოლიტურად არიან გავრცელებული. გვხვდებიან როგორც თბილ, ისე ცივ ზღვებში. საბჭოთა კავშირის ფარგლებში ნახევრადქორდიანები მოიპოვებიან თეთრ ზღვასა და შორეული აღმოსავლეთის სანაპირო ზღვებში. ცხოვრობენ თხელ წყლებში. თავს აფარებენ წყალმცენარეთა ბარდებში, ან ქვების ქვეშ, ზოგიერთი შლამშია ხოლმე ჩაფლული.

მათგან ყველაზე მეტად ცნობილია ბ ა ლ ა ნ ო გ ლ ო ს უ ს ი (Balanoglossus; სურ. 3), რომელიც გამოიყენება პრაქტიკულ მეცადინეობაში.

სურ. 3. ბალანოგლოსუსი.

1 — ხორთუმი; 2 — საყელო 3 — ლაყუჩის ნაპრალეები; 4 — სასქესო გონადები; 5 — ღვიძლის გამონაზარდები; 6 — ანუსი; 7 — ტანი.



გარეგანი აღწერა

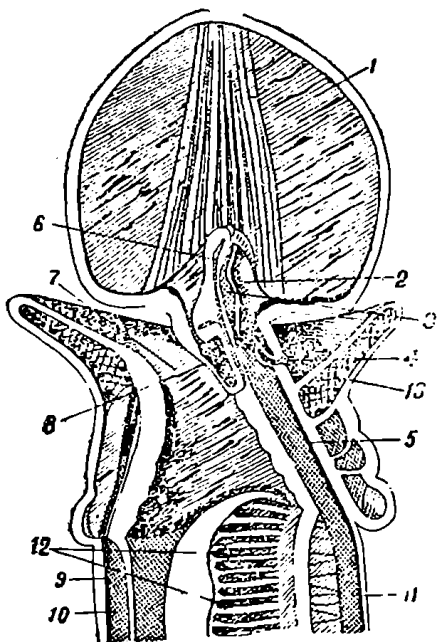
ბალანოგლოსუსი (სურ. 3) მოვათავსოთ საათის მინაზე ან პატარა საპრეპარაციო აბაზანაზე, დავასხათ ცოტა სპირტი (75%) და ლუპით დავათვალიეროთ. ბალანოგლოსუსი ჭიისებური და წაგრძელებულია. მას სხეულზე მკაფიოდ ემჩნევა შემდეგი ნაწილები: ხორთუმი

(სურ. 3, 1), საყელო (სურ. 3, 2) და ტანი (სურ. 3, 7.) უკანასკნელს სხეულის სიგრძის თითქმის 0, 9 უკავია. პირის ხერეღი მდებარეობს ხორთუმის შვეიწროებულ ნაწილსა და საყელოს შორის (მოვნახოთ ლუპით). ტანის განყოფილებაში ვარჩევთ ლაყუჩის ნაპრალეებს (სურ. 3, 3), რომელთა უკან განლაგებულია სასქესო გამონაზარდები (სურ. 3, 4). მათ უკან სხეულის თითქმის შუა ნაწილზე ვამჩნევთ ღვიძლის გამონაზარდებს (სურ. 3, 5), ხოლო სხეულის სულ ბოლო ნაწილში იხსნება ანუსი (სურ. 3, 6).

საპრაქტიკუმო რვეულში ჩახეხათ ბალანოგლოსუსის მთლიანი სურათი.

### გ ა ნ კ ვ ე თ ა

ბალანოგლოსუსის სხეულის წინა ნაწილი გავკვეთოთ ბასრი სკალპელით ან სამართებლით საგიტალური მიმართულებით. მოვათავსოთ პრეპარატი საათის მინაზე და განვიხილოთ. ხორთუმიდან დაწყებული ენახავთ შემდეგ ორგანოებს: წინა ნაწილშია ხორთუმის სილრუე (სურ. 4, 1), რომელშიც ღრმად შეჭრილია ზურგის სიმის ჩანასახად მიჩნეული თავისებური გამონაზარდი, რომელსაც ნოტოქორდა (notochorda); (სურ. 4, 6) ეწოდება. ნოტოქორდის მახლობლად ძვეს მკვირივეკუნთოვანი აგებულების გულის პარკი (სურ. 4, 2), რომლის მახ-



სურ. 4. ბალანოგლოსუსის წინა ნაწილის საგიტალური განაკვეთი.

- 1 — ხორთუმის სილრუე; 2 — გულის პარკი;
- 3 — ცენტრალური ლაკუნი; 4 — ხორთუმის ხერეღი; 5 — დორსალური ნერველი სიმი;
- 6 — ნოტოქორდა; 7 — პირის ხერეღი;
- 8 — ხორთუმის ჩონჩხი; 9 — ვენტრალური ნერველი სიმი; 10 — ვენტრალური სისხლძარღვი;
- 11. — დორსალური სისხლძარღვი; 12 — ლაყუჩის ნაპრალეები; 13 — საყელოს სილრუე.

ლობლადაა ცენტრალური ლაკუნი (სურ. 4, 3). ხორთუმის ცენტრალურ მხარეზე მდებარეობს უსტრუქტურო ნივთიერებისაგან

შექმნილი ხორთუმის ჩონჩხი (სურ. 4, 8). პრეპარატზე ადვილად ვამჩნევთ პ ი რ ი ს ხ ვ რ ე ლ ს (სურ. 4, 7), ხორთუმის ხვრელს (სურ. 4, 4). საყელოს კედლებში მკაფიოდ მოჩანს ს ა ყ ე ლ ო ს ს ი ლ რ უ ე (სურ. 4, 5), რომელიც ვენტრალურ სიმთან შედარებით (სურ. 4, 9) უკეთაა განვითარებული. საყელოში ეს ორივე სიმი ერთად იკრიბება და ქმნის ნერვულ კვანძს. ტანის განყოფილებაში მკაფიოდ მოჩანს ლაყუჩის ნაპრალები (სურ. 4, 12). აქვე ვამჩნევთ დ ო რ ს ა ლ უ რ ს ი ს ხ ლ ძ ა რ დ ვ ს (სურ. 4, 11), რომელიც საყელოს გავლით აღწევს ხორთუმის სილრუეს, სადაც ც ე ნ ტ რ ა ლ უ რ უ ბ ე ს ა ნ უ ლ ა კ უ ნ ს (სურ. 4, 3) ქმნის. ვ ე ნ ტ რ ა ლ უ რ ი ს ი ს ხ ლ ძ ა რ დ ვ ი (სურ. 4, 10) მხოლოდ ტანის განყოფილებაშია.

რვეულში ჩაეხატოთ ბალანოგლოსუსის საგიტალური განაკვეთი.

## II ტიპი. ქორლიანები (CHORDATA)

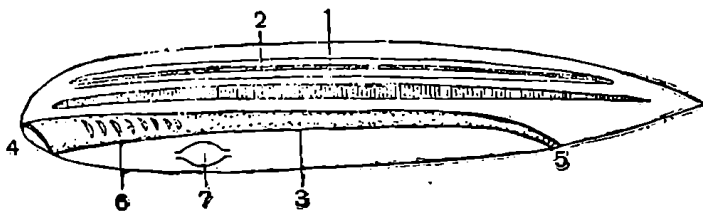
### ზოგადი დახასიათება

ქორლიანების ტიპში გაერთიანებულია, ერთი მეორისაგან როგორც გარეგანი, ისე შინაგანი აგებულებით განსხვავებული მრავალი ცხოველი.

ქორლიანი ცხოველებისათვის, მიუხედავად მათი მრავალნაირობისა, დამახასიათებელია შემდეგი ძირითადი საერთო ნიშნები.

1. ქორდა ან უზურგის სიმი (chorda dorsalis; სურ. 5, 1) წარმოადგენს მკვრივ ქიმს, რომელიც წარმოქმნილია მრავალჯაჭვოლიანი თავისებური ქსოვილისაგან და ცხოველის დორსალურ მხარეზეა მოთავსებული. ქორდა მოეპოვება ყველა ქორლიანს ან მთელი სიცოცხლის განმავლობაში, ან ემბრიონული განვითარების პერიოდში. ზრდასრულ უმაღლეს ქორლიანებში ქორდის ადგილს იკავებს ხერხემალი.

2. ცენტრალური ნერვული სისტემა (სურ. 5, 2) მდებარეობს დორსალურ მხარეზე ქორდის ზემოთ და წარმოდგენილია მილის სახით, რომლის შიგნითა სილრუეს ნევროცელი (neurocoel ეწოდება.



სურ. 5. ქორლიანი ცხოველის აგებულების სქემა.

1 — ქორდა; 2 — ცენტრალური ნერვული სისტემა; 3 — მომწელებელი მილი; 4 — პირის ხვრელი; 5 — ანუსი; 6 — ლაყუჩის ნაპრალი; 7 — გული.

3. ლაყუჩის ნაპრალები (სურ. 5, 6) განლაგებულია მომწელებელი მილის წინა ნაწილში ორ რიგად და სხეულის სილრუეს გარემოსთან აკავშირებს. ლაყუჩის ნაპრალები მუდმივად მოეპოვებათ წყლის ქორლიანებს, ხოლო ხმელეთის ფორმებს — მხოლოდ ჩანასახოვან პერიოდში.

4. გ უ ლ ი (სურ. 5, 7) სხვადასხვა რაოდენობის განყოფილებებს შეიცავს და ვენტრალურ მხარეზე მდებარეობს. ზოგს (უქალოებს) დიფერენცირებული გული არ გააჩნია.

გარდა ამისა, ქორდიანებისათვის დამახასიათებელია მეორეული პირი, მეორეული სიღრუე, ანუ ც ე ლ ო მ ი, მეტამერიკა, ორმხრივი, ანუ ბილატერალური სიმეტრია, რაც ზოგიერთ ფორმაში (მაგალითად, კამბალა და სხვ.) მეორეულად შეიძლება დარღვეული იყოს, და სხვ.

თანამედროვე ქორდიანების ტიპში გაერთიანებულია დაახლოებით 43000 სახეობა, რომლებიც ნაწილდებიან სამ ქვეტიპად: გ ა რ ს ი ა ნ ე ბ ი (Tunicata), უ ქ ა ლ ო ე ბ ი (Acrania) და ხ ე რ ხ ე მ ლ ი ა ნ ე ბ ი (Vertebrata).

პირველი ორი ქვეტიპი ქმნის უმდაბლესი ქორდიანების ჯგუფს, ხოლო ხერხემლიანები შეადგენენ უმაღლეს ქორდიანებს. უმდაბლესი ქორდიანები ზღვის ცხოველებს წარმოადგენენ, მაშინ, როდესაც ხერხემლიანები გავრცელებული არიან ხმელეთზე, ზღვასა და მტკნარ წყლებში.

# I ქვეტიპი. გარსიანები ანუ ლარვაქორდიანები (TUNICATA S. UROCHORDATA,

## ზოგადი დახასიათება

გარსიანების ანუ ლარვაქორდიანების ქვეტიპი აერთიანებს ცალკეულად ან კოლონიურად მცხოვრებ ზღვის ცხოველებს. მათთვის დამახასიათებელია პარკისებური სხეული, რომელიც დაფარულია თავისებური გარსით — ტუნიკით (tunica), საიდანაც მთელი ქვეტიპის სახელწოდება (Tunicata) წარმოდგება. უმრავლესობის ტუნიკა შეიცავს განსაკუთრებულ ნივთიერებას — ტუნიკინს, რომელიც ქიმიურად ახლოსაა მცენარეულ ცელულოზასთან. გარსიანების სხეული ბილატერალური სიმეტრიისაა; ქორდა უვითარდებათ მხოლოდ ლარვულ საფეხურზე და განვითარების დამთავრების შემდეგ იგი ატროფიას განიცდის. ნერვული სისტემა მეტად მარტივია. ზრდასრული ცხოველის ნერვული კვანძი მდებარეობს სხეულის ზურგის მხარეს. ნევროცელი, მსგავსად ქორდისა, მოებოვებათ მხოლოდ ლარვულ პერიოდში. ლარვას გააჩნია გრძნობათა ორგანოები, რომლებიც ესპობა განვითარების დამთავრებისას. სისხლის მიმოქცევის სისტემა ღია და ლაკუნური ტიპისაა. გული მდებარეობს ვენტრალურ მხარეზე და მარტივი აგებულებისაა. ზრდასრულ გარსიანებს სისხლის მიმოქცევის გარკვეული მიმართულება არ ახასიათებთ. გული სისხლს გზავნის ერთი რომელიმე მიმართულებით. შემდეგ სისხლის დინება ჩერდება და მომდევნო ეტაპზე იგი უკვე მოპირდაპირე მიმართულებით მიედინება. ღვიძლი არ გააჩნიათ. სასქესო სისტემა ჰერმაფროდიტულია. სქესობრივ გამრავლებასთან ერთად ზოგიერთს ახასიათებთ უსქესო გამრავლება, დაკვირტვით. ზოგიერთს გარსიანი სუბსტრატზე მიმაგრებულად ცხოვრობს, ხოლო ზოგი თავისუფლად დაცურავს და პელაგიალში გვხვდება.

გარსიანები გავრცელებული არიან თითქმის ყველა ზღვაში.

გარსიანების ქვეტიპი შეიცავს დაახლოებით 1500 სახეობას და იყოფა სამ კლასად — 1) აპენდიკარიები (Appendiculariae), 2) ასციდიები (Ascidiae) და 3) სალპები (Salpae).

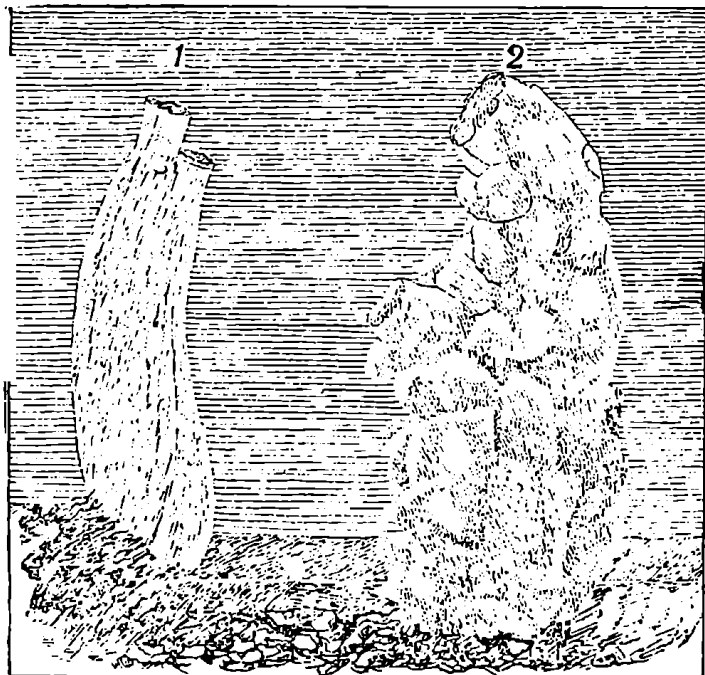
პრაქტიკულ მუშაობაზე განსახილველად ყველაზე მოხერხებულია ასციდიები.



## კლასი ასციდიები (ASCIDIAE)

### ზოგადი დახასიათება

ასციდიების კლასში გაერთიანებულია გარსიანების უმრავლესობა. მათ შორის ცალადი ასციდიები (სურ. 6) სუბსტრატზე მიმაგრებულნი ცხოვრებას ეწევიან, ხოლო ზოგიერთი კოლონიური ფორმა აქტიურად მოძრაობს. ყველა ასციდიის ლარვა მოძრავია. ცალადი ასციდიები მრავლდებიან როგორც სქესობრივად, ისე უსქესოდ (დაკვირტვით). ასციდიები საკმაოდ ფართოდ არიან გავრცელებული.



სურ. 6. ასციდიები.

1 — ციონა; 2 — ფალუზია.

ასციდიების კლასიდან შეიძლება განვიხილოთ ასციდიელა (*Ascidella aspersa*), ან ციონა (*Ciona intestinalis*) ან სხვა რომელიმე სახეობა.

## გარეგანი აღწერა

ასციდიების გარეგანი აგებულების შესწავლისათვის ცხოველი მოვათავსოთ აბაზანაზე ისე, რომ კლოაკის სიფონი მიმართულ იყოს მარჯვნივ. დავასხათ იმდენი წყალი, რომ ობიექტი დაიფაროს.

ასციდიის სხეული პარკისებურია, მსხლისებური. იგი ერთი მხრით სუბსტრატზეა დამაგრებული განსაკუთრებული ლ ა ნ ჩ ი თ (სურ. 9, 20), რომლის მოპირდაპირე მხარე მთავრდება პ ი რ ი ს ს ი ფ ო ნ ი თ (სურ. 7, 1). ამ უკანასკნელის ცოტა ქვემოთ და რამდენადმე გვერდით განწყობილია კლოაკის სიფონი (სურ. 7, 4). სხეულის პარკისებური აგებულების გამო ცხოველს არ ემჩნევა დორსალური და ვენტრალური მხარე. სხეულის იმ ნაწილს, რომელზეც პირის სიფონია მოთავსებული, პირობით ეწოდება ვენტრალური (მუცლის) მხარე, ხოლო მის მოპირდაპირე ნაწილს, რომელზეც კლოაკის სიფონია — დორსალური (ზურგის) მხარე.

გარსი ანუ ტუნიკა ნახევრადგამჭვირვალე და მოთეთროა, ახალგაზრდა ინდივიდებში საკმაოდ გამჭვირვალეა, რის გამოც მკაფიოდ გამოსკვივის შინაგანი ორგანოები (სურ. 7). ტუნიკას ზოგჯერ მომწვანო ელფერი გადაჰკრავს (რაც განსაკუთრებით ფიქსირებულ მასალაზე შეინიშნება).

## გ ა ნ კ ვ ე თ ა

ასციდია მარცხენა ხელის თითებით დავიკავოთ იმგვარად, რომ მუცლის (ვენტრალური) მხარე ზევით იყოს მიმართული. მაკრატლის წვრილი წვერი შევყოთ პირის სიფონის ხერელში და ფრთხილად განგვეთოთ ტუნიკა მუცლის მხარის შუა ხაზის გაყოლებით ლანჩამდე (სურ. 8). განკვეთილი ასციდიის ნაწილაკები გადავწიოთ, მოვათავსოთ წყლიან აბაზანაში და განვიხილოთ.

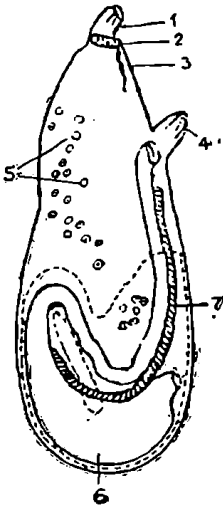
გარსისა და სხეულის კედლის ურთიერთდამოკიდებულების შესწავლისას ვხედავთ, რომ ისინი ერთიმეორესთან მხოლოდ პირისა და კლოაკის სიფონთან არიან დაკავშირებული. განაქვრზე ვხედავთ, რომ ტუნიკა თხელია პირის სიფონის მიდამოში, ხოლო კლოაკის სიფონის მიმართულებით თანდათანობით სქელდება. ტუნიკა მოვაცილოთ და მოვათავსოთ აბაზანის ერთ-ერთ კუთხეში.

ასციდიის სხეულის კედელი გამჭვირვალეა და, როგორც ზევითა აღვნიშნეთ, მასში მკაფიოდ გამოსკვივის ზოგიერთი შინაგანი ორგანო. ცხოველი აბაზანაში დავდოთ მარჯვენა მხარეზე და განვიხილოთ.

პ ი რ ი ს ს ი ფ ო ნ ი ს (სურ. 7, 1) ძირში ვამჩნევთ სხეულის კედლის რგოლისებრ შესქელებას, რომელიც გარს ეკვრის პ ი რ ი ს

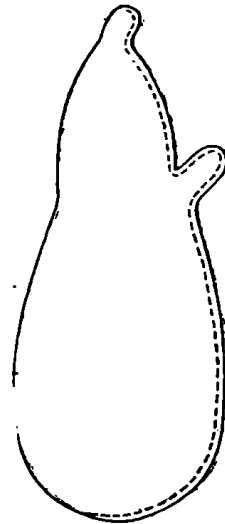
ხერელს (სურ. 9, 1). მასზე განლაგებულია პირისირგვლივი საცეცების რგოლი (სურ. 7, 2), რომლის ცოტა ქვემოთ დორსალურ მხარეზე ძვეს ნერვული კვანძი ანუ განგლიუმი (სურ. 7, 3). სხეულის ქვედა ნაწილში ვარჩევთ კუჭსა (სურ. 7, 6) და ნაწლავს (სურ. 7, 7). ატრიუმის ანუ პერიბრანქიულ სიღრმეში (რომელიც წარმოადგენს ხახისა და სხეულის კედლებს შორის მიდამოს) დიდი რაოდენობით მოიპოვება მწიფე კვერცხები (სურ. 7, 5). ვენტრალური მხრიდან ვამჩნევთ ენდოსტილს (სურ. 9, 7), იგი წარმოდგენილია გრძელი თეთრი ფერის თასმის სახით, რომელიც განლაგებულია ხახის შიგნითა კედლებზე გასწვრივ.

განვაგრძოთ განკვეთა. ასცილია გადავებრუნოთ მარჯვენა მხარეზე და ლანჩის მიდამოში ქინძისთავით დავამაგროთ აბაზანაზე.



სურ. 7. ასციდიის შინაგანი ორგანოები, რომლებიც მოჩანს სხეულის კედლებიდან.

1 — პირის სიფონი; 2 — საცეცების პირის-  
ირგვლივი რგოლი; 3 — განგლიუმი; 4 —  
კლოაკის სიფონი; 5 — მომწიფებული კვერ-  
ცხები; 6 — კუჭი; 7 — ნაწლავი.

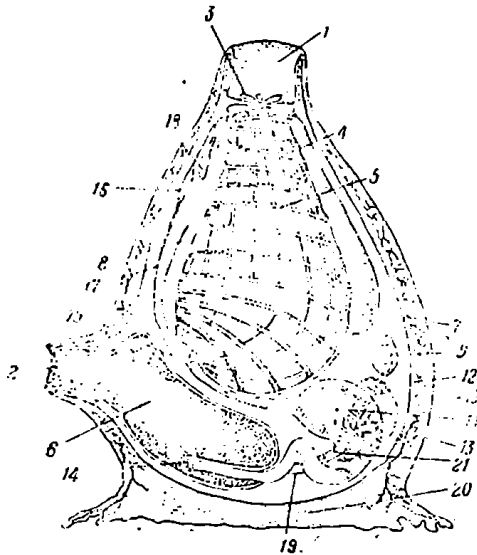


სურ. 8. ასციდიის განკვე-  
თის სქემა (წინწყლებით  
ნაჩვენებია განკვეთის მი-  
მართულება).

მაკრატლის წვერი შევყოთ პირის სიფონში და გაკვეთოთ ცხოველი დორსალური მხრიდან იმ სქემის მიხედვით, როგორც ეს ნაჩვენებია თანდართულ სურათზე (სურ. 8). კლოაკის სიფონი უნდა გაიჭრას შუაზე.

გადავწიოთ განზე განკვეთილი ნაწილები, რის შედეგად დავინახავთ ნ ა წ ლ ა ე ს (სურ. 7, 7), რომლის ქვემოდანაც მკაფიოდ მოჩანს ხ ა ხ ა (სურ. 9, 4), გადავკრათ ხახის კედელი ნაწლავის მახლობლად, მონაკვეთის ნაწილები გადავწიოთ, აბაზანაზე ქინძისთავეებით დავამაგროთ და განვიხილოთ.

ვნახავთ, რომ ტუნიკა სხეულის კედელთან დაკავშირებულია მხოლოდ პირისა და კლოაკის სიფონების მიდამოებში. პირის სიფონის ფუძის მიდამოში მოიპოვება საცეცების რგოლი (სურ. 9, 3), რომელიც გარს ეკვრის პირის ზვრელს. პირის ზვრელიდან იწყება დიდი ზომის ხ ა ხ ა (სურ. 9, 4), რომელსაც ცხოველის მთელი სხეულის უმეტესი ნაწილი უკავია.



სურ. 9. ასციდიის გასწვრივი განაკვეთი.

1 — პირის ზვრელი ზედა სიფონის მიდამოში; 2 — კლოაკის ზვრელი ქვედა სიფონის მიდამოში; 3 — ხახის შესავალთან არსებული საცეცები; 4 — ხახა; 5 — განივი სისხლძარღვი; 6 — კლოაკის სიღრუე; 7 — ენდოსტილი; 8 — გასწვრივი დორსალური ფირფიტა; 9 — გული; 10 — ტუნიკა; 11 — კუჭი; 12 — სათესლე; 13 — სავერცხე; 14 — ანუსი; 15 — საყლაპავი მილის ზვრელი (ხახიდან); 16 — ნერვული კვანძი; 17 — დორსალური ნერვული სიმი; 18 — ნერვისთანი ჯირკვალი; 19 — კვერცხსავალი; 20 — ლანჩა; 21 — თესლსავალი.

ხახის ირგვლივ წარმოქმნილია საკმაოდ მოზრდილი სიღრუე, რომელსაც პერიბრანქიული ანუ ატრიუმის სიღრუე ეწოდება. ხახის კედელი შეიცავს დიდი რაოდენობის, მცირე ზომის ზვრელებს — სტიგმებს (stigmata), რომელთა მეშვეობით ხახის სიღრუე უკავშირდება ატრიუმის სიღრუეს. დორსალურ მხარეზე მდებარეობს რამდენადმე წაგრძელებული მოთეთრო ნერვული კვანძი ანუ განგლიუმბი (სურ. 9, 16), ამოვაცალოთ იგი და განვიხილოთ მცირე გადიდების მიკროსკოპით. ამ კვანძის მახლობლად ძვეს ნერვისთანაჯირკვალი (სურ. 9, 18). ხახის ვენტრალური მხრის შუა ნაწილზე გასდევს ენდოსტილი (სურ. 9, 7), ენდოსტილზე შეიძლება შევნიშნოთ

მიწებებული კიბოსნაირები და სხვ. დორსალური მხრიდან ხახის სიღრუ-  
ეში ჩაკიდებულია თხელი გამჭვირვალე ზ უ რ გ ი ს ფ ი რ ფ ი ტ ა  
(lamina dorsalis; სურ. 9, 8), რომელსაც უსწორმასწორო კიდეები აქ-  
ვს. სხეულის მარცხენა განყოფილებაში ვხედავთ რამდენადმე მომრგვა-  
ლებულ კუჭს (stomachus; სურ. 9, 11), რომელთანაც დაკავშირებულია  
ს ა ყ ლ ა პ ა ვ ი მ ი ლ ი. კუჭიდან იწყება შედარებით მოკლე ნ ა წ-  
ლ ა ვ ი (intestinum), რომელიც ოდნავ მოღუნულია და მთავრდება  
კ ლ ო ა კ ი ს ს ი ფ ო ნ შ ი (სურ. 9, 6) ა ნ უ ს ი თ (სურ. 9, 14). ას-  
ციდიები ჰერმაფროდიტებია. კუჭის მახლობლად ძვეს ს ა თ ე ს ლ ე  
(სურ. 9, 12), რომლიდან იწყება თ ე ს ლ ს ა ვ ა ლ ი (სურ. 9, 21). მის  
ახლოსაა ს ა კ ვ ე რ ც ხ ე (სურ. 9, 13), რომლიდან იწყება კ ვ ე რ ც ხ-  
ს ა ვ ა ლ ი (სურ. 9, 19). თესლსავალი და ავერცხსავალი უკავშირდება  
კლოაკის სიღრუეს. სასქესო გონალების მიდამოში ვენტრალურ მხარეზე  
ენდოსტილსა და კუჭს შორის მოიპოვება მცირე ზომის მომრგვალებული  
გ უ ლ ი (სურ. 9, 9), რომელიც რამდენადმე მოღუნულ პარკს წარმოა-  
დგენს. მისი მონახვა ძნელია, ხან შეუძლებელიც.

დასასრულს განვიხილოთ და შევისწავლოთ ასციდიის ტუნიკისა და  
ხახის აგებულება მიკროსკოპით.

ტ უ ნ ი კ ა. ტუნიკის მცირე ზომის მონაკვეთი მოვათავსოთ საათის  
მინაზე, დავასხათ იოდიანი ხსნარი\* და დავტოვოთ ასე 10—15 წუთის  
განმავლობაში. შემდეგ პრეპარატი მოვათავსოთ სასაგნე მინაზე, დავა-  
სხათ გოგირდმჟავას ერთი წვეთი და განვიხილოთ მიკროსკოპის ქვეშ მცი-  
რე გადიდებით. დავინახავთ, რომ ნაკვეთი მოცისფროა, რაც ადასტურებს  
მასში ცელულოზას არსებობას.

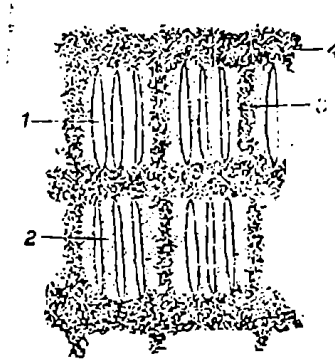
ტუნიკას მოვკვეთოთ მცირე ნაწილი, მოვათავსოთ იგი სასაგნე მინა-  
ზე, დავასხათ ერთი წვეთი გლიცერინი და განვიხილოთ საშუალო გადიდე-  
ბით. დავინახავთ, რომ ტუნიკა შეიცავს უჯრედოვან (თითისტარისებურ,  
ბუშტუკოვან) ელემენტებს, რომლებიც მეზოლერმის წარმონაქმნებს  
წარმოადგენენ. ტუნიკაშივე ვპოულობთ მცირე ზომის მილაკებს, რომ-  
ლითაც ტუნიკაში გადის სისხლი.

ხ ა ხ ა. მოვკვეთოთ ხახის მცირე ნაწილი. შევვლებოთ იგი მეთილე-  
ნის სილურჯეში\*\* 2—3 წუთის განმავლობაში. შემდეგ 0,5 წუთს  
გავრეცხოთ იოდში. თუ ჭარბად შეიღება, მაშინ პრეპარატი მოვა-  
თავსოთ 1—2 წუთით 70-პროცენტთან სპირტში (ზედმეტი საღებავი გა-

\* იოდის ერთპროცენტოანი ხსნარი იოდკალიუმში.

\*\* 1 გ მეთილენის სილურჯე (methylenblau) გავხსნათ 100 კუბ. სმ დისტილირებულ  
(გამოხდილ) წყალში.

მოეცლება). შეღებილი პრეპარატი განვიხილოთ ჯერ ლუპით, ხოლო შემდეგ მიკროსკოპის მცირე გადიდებით. პრეპარატზე ვხედავთ, რომ სტიგმები (სურ. 10, 1) წარმოადგენენ წაგრძელებულ ნაპრალებს და განლაგებულია რამდენიმე გასწვრივ რიგად. თითოეული განივი რიგის სტიგმები ერთმეორისაგან გამოცალკევებულია წვრილი გასწვრივი ტიხრით (სურ. 10, 2). თითოეულ განივ რიგში სტიგმები ქმნიან სწორ-



სურ. 10. ხახის კედლის ნაწილი.  
 1 — სტიგმა; 2 — წვრილი გასწვრივი ტიხრი; 3 — მასიური გასწვრივი ტიხრი; 4 — მასიური განივი ტიხრი.

კუთხოვან უბნებს, რომლებიც ერთმეორისაგან გამოყოფილია მასიური გასწვრივი ტიხრით (სურ. 10, 3), ხოლო თითოეული ამ უბანთაგანი ერთმეორისაგან განივად გამოყოფილია მასიური განივი ტიხრით (სურ. 10, 4). ხახის ტიხრებში გადის სისხლძარღვები.

## II ქვეტიპი. უპალოები (ACRANIA)

### ზოგადი დახასიათება

უქალოების ქვეტიპი აერთიანებს მცირე რაოდენობის ზღვის ცხოველებს, რომლებისთვისაც დამახასიათებელია ნახევრადგამქვირვალე მარტივი ორგანიზაციის სხეული. უქალოებს მთელი სიცოცხლის განმავლობაში მოეპოვებათ ქორდა. იგი საკმაოდ გრძელია და წინ როსტრუმშია წაგრძელებული, რის გამო ამ ცხოველებს თავქორდაიანებსაც (Cephalochordata) უწოდებენ. ნერვული მილი არაა დიფერენცირებული თავისა და ზურგის ტვინის განყოფილებებად. გრძობათა ორგანოები თითქმის სრულიად არაა განვითარებული და ის რაც არის, მეტად პრიმიტიულია. არ მოეპოვებათ ქალა, რისთვისაც მთელ ქვეტიპს უქალოები (Acrania) ეწოდება. მეტამერია მკაფიოდაა გამოხატული, განსაკუთრებით კუნთოვან სისტემაში, სასქესო და გამომყოფ ორგანოებში. ლუწი კიდურები არა აქვთ.

უქალოები გავრცელებული არიან ოკეანეებსა და ზღვებში, სადაც ფსკერზე, შლამში ჩაფლული ცხოვრობენ. იშვიათად დაცურავენ. იკვებებიან მიკროორგანიზმებით.

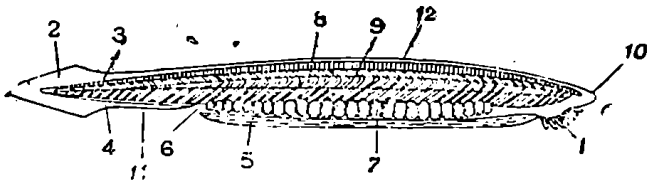
უქალოებიდან ყველაზე მეტად ცნობილი და ფართოდ გავრცელებულია ამფიოქსუსი ანუ ლანცეტა (Branchiostoma lanceolatum; სურ. 11), რომლის ნახევრადგამქვირვალე სხეული 10 სმ-მდე აღწევს. ლანცეტა საბჭოთა კავშირის ფარგლებში გვხვდება შავ ზღვაში, ყირიმის სანაპიროებთან.

### გარეგანი აღწერა

საშუალო ზომის საათის მინაზე, ან პატარა საპრეპარაციო აბაზანაში მოვათავსოთ დაკონსერვებული ამფიოქსუსი, დავასხათ ზედ იმდენი წყალი, რომ იგი დაიფაროს და შევისწავლოთ მისი გარეგანი აღნაგობა (ამ მიზნისათვის ზოგჯერ დაგვჭირდება ხელის ლუპის გამოყენება).

ამფიოქსუსის სხეული გვერდებიდან შებრტყელებულია (სურ. 11). დორსალური მხარე რამდენადმე ვიწროა, ხოლო ვენტრალური — განიერი. შეუიარაღებელი თვალით მკაფიოდ ჩანს კუნთოვანი სისტემის მეტამერია. კუნთი შედგება მიომერებისგან (სურ. 11, 8; სურ. 13, 8), რომლებიც ერთიმეორისაგან გამოყოფილია შემაერთებელქსოვი-

ლოვანი მიოსეპტებით (სურ. 11, 9; სურ. 13, 9). თითოეულ ამ უკანასკნელთაგანს აქვს მახვილკუთხოვანი აგებულება. სხეულის წინა ვენტრალურ მხარეზე გასდევს განივი კუნთების შრე. თუ დავაკვირდებით, (ლუპით) შევნიშნავთ, რომ ვენტრალური კუნთეულობა, დორსალურთან შედარებით, თხელია. სხეულის წინა ნაწილი წაწვეტებულია და ქმნის მკვეთრად გამოხატულ როსტრუმს (rostrum; სურ. 11, 10; სურ. 13, 18). მის ქვეშაა პირსწინა ხვრელი, რომელიც გარშემოვლებულია საცეცებით (cirri; სურ. 11, 1; სურ. 13, 1). სხეულის უკანა ნაწილში მოეპოვება საკმაოდ განიერი კუდიან ფარფლი (pinna caudalis; სურ. 11, 2; სურ. 13, 2), რომლის ქვეშ კუდქვეშა ფარფლია (სურ. 11, 4; სურ. 13, 4); მის წინა მხრიდან მიიმართება მუცლის ფარფლი (p. ventralis; სურ. 11, 11; სურ. 13, 20), რომელიც



სურ. 11. ამფიოქსუსის გარეგანი ხედი.

- 1 — საცეცებით გარს შემოკრული პირსწინა ხვრელი;  
 2 — კუდის ფარფლი; 3 — მკერივი ქსოვილი, რომელიც აკავებს კენტ ფარფლს; 4 — კუდქვეშა ფარფლი;  
 5 — მეტაპლევრული ნაოკი; 6 — ატრიოპორი 7 — სასქესო ჭირკვლები; 8 — მიომერი; 9 — მიოსეპტი;  
 10 — როსტრუმი; 11 — მუცლის ფარფლი; 12 — ზურგის ფარფლი.

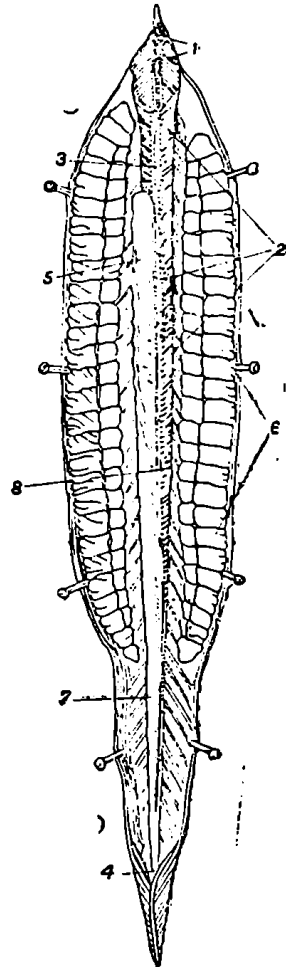
აღწევს ატრიოპორამდე (atrioporus; სურ. 11, 6; სურ. 13, 6). ამ უკანასკნელამდე გრძელდება აგრეთვე მეტაპლევრული ნაოკები (metapleurae; სურ. 11, 5; სურ. 13, 5), რომლებიც გამოდიან პირსწინა ხვრელის უკანა მიდამოდან. ზურგის ფარფლი (p. dorsalis; სურ. 11, 12; სურ. 13, 3) ვიწრო ზოლის სახით გასდევს თითქმის მთელ სხეულს დორსალური მხრიდან. კუდის ფარფლის მიდამოში მარცხენა მხრიდან მოჩანს ანუსი (anus). ატრიოპორის, ანუსისა და პირის ხვრელის ადვილად და მკაფიოდ დასანახად ცნობილი უნდა შევამბრუნოთ მუცლის მხრით ზემოთ. სქესმწიფე ინდივიდებში მოჩანს მომრგვალო-ოთხკუთხი მოყვანილობის გონადები (სურ. 11, 7; სურ. 13, 17), რომელთა რაოდენობა 26 წყვილს აღწევს.





ამფიოქსუსი მარცხენა ხელის თითებით დავიჭიროთ იმგვარად, რომ მუცლის მხარე ზევით იყოს მიმართული, ხოლო როსტრუმი — გამკვეთისაკენ. წვრილწვერებიანი მაკრატლის წვერი შევიტანოთ პირსწინა ხერეღში და გავჭრათ ცხოველი ანუ-სამდე მუცლის მხრიდან. განაკვეთოთ გვანაკვეთი გონადებს შორის. განკვეთილი ნაწილები გადავწიოთ მარჯვნივ და მარცხნივ და აბაზანის ფსკერზე დავამაგროთ ქინძისთაგებით. ამგვარად დამზადებული პრეპარატი (სურ. 12) გავსინჯოთ ლუპით.

სხეულის წინა ნაწილშია საცეცეები, რომელთა რაოდენობა 10—20 წყვილამდეა და პირსწინახერელს ირგვლივ გვირგვინით (სურ. 12, 1) აკრავს. ამ წარმოქმნის ფსკერზეა პირის სიღრუე (cavum oris), რომელიც უკანა მხარეზე ხახისაგან გამოყოფილია რგოლური ნაოკით — იალქნით (velum; სურ. 13, 11). ნაწლავის სალაცეუჩე განყოფილება ანუ ხახა (pharynx, სურ. 12, 2) დასვრეტილია მრავალრიცხოვანი (დაახლოებით 100 წყვილი) ლაცეუჩის ნაპრალით



სურ. 12. განკვეთილი ამფიოქსუსი (ვენტრალური მხრიდან)

- 1 — საცეცების გვირგვინი; 2 — ნაწლავის სალაცეუჩე განყოფილება (ხახა), 3 — ენდოსტილი; 4 — ანუსი; 5 — ღვიძლის გამონაზარდი; 6 — გონადები; 7 — ნაწლავი; 8 — კუნთები.

(სურ. 13, 12), რომლებიც ერთი მეორისაგან გამოყოფილია წვრილი და ირიბად განლაგებული ტიხრებით, ხახას ირგვლივ აკრავს საკმაოდ მოზრდილი პერიბრანქიული ანუ ატრიული სიღრუე (cavum peribranchiale s. atriale; სურ. 13, 15). ამ უკანასკ-

ნელის დიდი ზომის გამო ძლიერ შემცირებულია სხეულის მეორეული სილრუე. ხახის განყოფილებაში იგი წარმოდგენილია ორი პარკის სახით, რომლებიც ურთიერთშორის დაკავშირებული არიან არხებით, ხოლო სხეულის უკანა განყოფილებაში — მთლიანია. ხახის ცენტრალურ ზედაპირზე გასდევს ღრმა ღარი ანუ ენდოსტილი (sulcus hypobranchialis s. endostyl; სურ. 13, 16). ხახა იხსნება ნაწლავში (სურ. 13, 13), რომელიც გრძელ მილს წარმოადგენს და სხეულის მარცხენა მხარეზე იხსნება ანუსით (სურ. 12, 4). ნაწლავის წინა ნაწილი რამდენადმე გაგანიერებულია და მას პირობითი კუჭს უწოდებენ. მის წინ გამოიყოფა დვიძლის გამონაზარდი (სურ. 12, 5; სურ. 13, 14), რომელიც სხეულის მარჯვენა მხარეზე ძევს. იგი შეიცავს სილრუეს და კედლების აგებულებით არ განსხვავდება მომწელებელი სისტემის სხვა განყოფილებებისაგან. პრეპარატის მარჯვენა და მარცხენა მონაკვეთზე ვამჩნევთ გონადეხს (სურ. 12, 6; სურ. 13, 17). უქალოები განსხვავებულსქესიანი ცხოველებია, მაგრამ მამრობითი და მდედრობითი გონადები გარეგნულად იმდენად მსგავსია, რომ სქესის დასადგენად საჭიროა სასქესო ორგანოთა მიკროსკოპული ანალიზი.

პრეპარატის ცენტრალურ ნაწილში ლუპით შეგვიძლია ნათლად გავარჩიოთ მიომერები და მიოსეპტები (სურ. 12, 8).

პრეპარატს ამოვაჭრათ ხახა, ნაწლავი, ღვიძლის გამონაზარდი და განზე გადავდოთ. ამის შემდეგ დავინახავთ ზურგის სიმსანუქორდას (chorda dorsalis; სურ. 13, 7), რომელიც წინა და უკანა მხარეში რამდენადმე შევიწროებული და წაწვეტებულია. იგი ნერვულ სისტემასთან ერთად გახვეულია შემაერთებელქსოვილოვან შალითაში. ქორდა ამფიოქსუსის ღერძულ ჩონჩხს წარმოადგენს. ზურგის ფარფლის საყრდენს ქმნიან შემაერთებელქსოვილოვანი წვრილი სვეტები (სურ. 13, 19; სურ. 16, 17). პირსწინა ხვრელის ირგვლივია ხრტილის მსგავსი რგოლური წარმონაქმნი, რომელსაც განშტოებები აქვს საცეცებისაკენ.

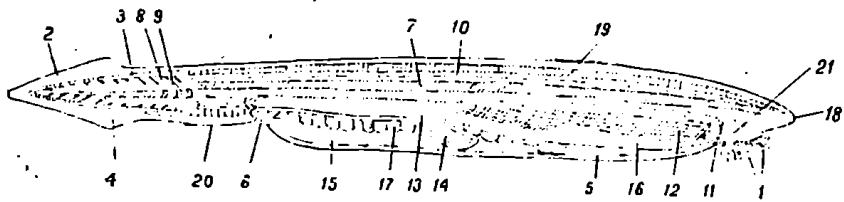
ამფიოქსუსის ცენტრალური ნერვული სისტემა წარმოდგენილია გასწვრივი მილის სახით (სურ. 13, 10), რომელიც ქორდის ზემოთ ძევს (ჩვენს პრეპარატზე იქნება ქვემოთ) და სიგრძით მას ცოტათი ჩამორჩება. ნერვული მილის შიგნითა სილრუეს ნევროცელი (neurocoel) ეწოდება. ნევროცელი წინა ნაწილში გაგანიერებულია და მას ხერხემლიანი ცხოველების ტვინის მესამე პარკუჭს ადარებენ. ნერვული მილიდან გამოდის მთელი რიგი ნერვები, რომელთაგან პირველ ორ წყვილს თვლიან თავის ნერვებად, ხოლო დანარჩენებს — ზურგის ნერვებად.

შეხების გრძნობის ორგანოდ მიაჩნიათ პირის მორჩებსა და კანზე არსებული მგრძნობიარე უჯრედები. გემოვნების ორგანოდ თვლიან კაიტჩეკის ფოსოს, რომელიც პირის სილრუის ზედა კედელში

ძევის. ყნოსვის ორგანოს წარმოადგენს მცირე ზომის კოელიკერიის ფოსო, რომელიც მდებარეობს სხეულის სულ წინა ნაწილის მარცხენა მხარეზე. მხედველობის ორგანოა კენტი თვალუკა და მრავალრიცხოვანი ჰესეს თვალუკები, რომლებამდე სინათლის სხივები აღწევენ ნახევრადგამკვირვალე კანიდან.

ამფიოქსუსის სუნთქვის ორგანოს ფუნქციას ასრულებს ზემოაღნიშნული ხახა, რომელიც მომწელებელი სისტემის წინა ნაწილს წარმოადგენს.

ამფიოქსუსის სისხლის მიმოქცევის სისტემა (სურ. 14) დახურულია. ამფიოქსუსს გული არა აქვს და სისხლის მიმოქცევა ხორციელდება მუცლის აორტის გაფართოებული ნაწილების ე. წ. „ლაყუჩის გულე ბის“ (bulbilli) პულსაციის შედეგად. ვენტრალურ მხარეზე

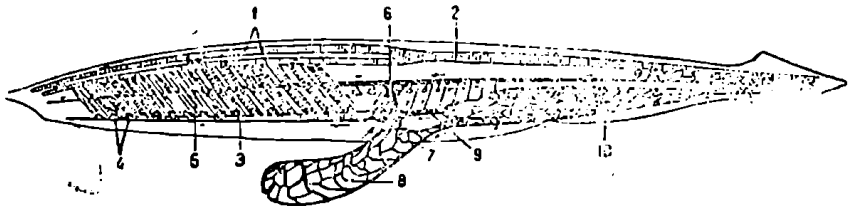


სურ. 13. ამფიოქსუსის გასწვრივი განაკვეთი.

1 — საცეცები; 2 — კულის ფარფლი; 3 — ზურგის ფარფლი; 4 — კუდქვეშა ფარფლი 5 — მეტაპლევრული ნაოქი; 6 — ატრიოპორი; 7 — ქორდა; 8 — მიომერი (ნაჩენებია მხოლოდ კულის განყოფილებაში); 9 — მოსეპტი; 10 — ნერვული მილი; 11 — იალქანი; 12 — ლაყუჩის ნაპრალები; 13 — ნაწლავი; 14 — ღვიძლის გამონაზარდი; 15 — ლაყუჩისირგველივი სილრუე; 16 — ენდოსტილი; 17 — გონადები; 18 — როსტრუმი; 19 — ქსოვილი, რომელიც აკავებს ზურგის ფარფლს; 20 — მუცლის ფარფლი; 21 — პირის ხერხლის მიღამო.

ხახის ქვეშ მდებარეობს მუცლის აორტა (aorta ventralis; სურ. 14, 3), რომლიდან სისხლი ლაყუჩების მიმტანი არტერიები (arteriae branchiales afferentiae) გადადის ლაყუჩების ნაპრალებსშორის კაპილარებში, აქედან სისხლი ლაყუჩების გამომტანი არტერიები (a. a. branchiales efferentiae) გადადის ორ სისხლძარღვში, რომლებსაც ზურგის აორტის ფესვები (radices aortae; სურ. 14, 1) ეწოდება. აქედან სისხლის ნაწილი საძილე არტერიები (a. a. carotides) მიიმართება სხეულის წინა ნაწილისაკენ, ხოლო სისხლის ძირითადი მასა ზურგის აორტით

(aorta dorsalis; სურ. 14, 2) მიედინება სხეულის უკანა ნაწილისაკენ. გზადაგზა იგი იტოტება და სისხლს აწვდის შინაგან ორგანოებს. ვენური სისხლი სხეულის წინა ნაწილიდან იკრიბება წინა კარდინალურ ვენებში (venae cardinales anteriores; სურ. 14, 5), ხოლო სხეულის უკანა ნაწილიდან — უკანა კარდინალურ ვენებში (v. .v cardinales posteriores). თითოეული მხრის წინა და უკანა კარდინალური ვენები ერთდება ორ კუვიეს სადინარო უერთდება ვენურ უბეს (sinus venosus; სურ. 14, 7), საიდანაც იწყება ზემოაღნიშნული მუცლის აორტა. კულის მიდამოდან ვენური სისხლი იკრიბება კუდიან ვენაში (v. caudalis; სურ. 14, 11), რომელიც შინაგანი ორგანოების



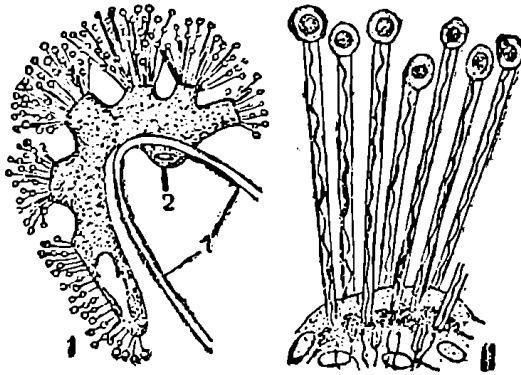
სურ. 14. ამფიოქსუსის სისხლის მიმოქცევის სისტემის სქემა.

1 — ზურგის აორტის ფესვები; 2 — ზურგის აორტა; 3 — მუცლის აორტა; 4 — ლაუჩრის არტერიების გაგანიერება; 5 — წინა კარდინალური ვენები; 6 — კუვიეს სადინარები; 7 — ვენური სინუსი; 8 — ღვიძლის კარის ვენა; 9 — ლაუჩრის სირტრული სილრტის ვენა; 10 — ნაწლავქვეშა ვენა; 11 — კულის ვენა. (ისტრუბით მითითებულია სისხლის ნაკადის მიმართულება).

ვენური სისხლის გამომტან ნაწლავქვეშა ვენას (v. subintestinalis; სურ. 14, 10) უკავშარდება. ეს უკანასკნელი ღვიძლში იშლება კაპილარების ბადედ და ქმნის ღვიძლის კარის ვენას (სურ. 14 8), ღვიძლიდან კი გამოდის ღვიძლის ვენა (v. hepatica), რომელიც ერთვის ვენურ სინუსს, ხოლო შემდეგ მუცლის აორტას. ამფიოქსუსის სისხლი უფერულია.

ამფიოქსუსის გამომყოფ ორგანოთა სისტემა შედგება ნეფრიდიებისაგან, რომელთა რაოდენობა 100 წყვილამდე აღწევს. ისინი განლაგებულია ხახაზე. ნეფრიდია (სურ. 15) წარმოადგენს მოხრილ მილს, რომლის ერთი ბოლო სოლენოციტით (სურ. 15, II) დახშული ხვრელებით იხსნება ცელომურ სილრტეში,

ხოლო მეორე ბოლო ერთი ხვრელით — ნეფრიდიოპორით (სურ. 15, 2) — იხსნება ატრიუმის სიღრუეში.



სურ. 15. ამფიოქსუსის ნეფრიდები.

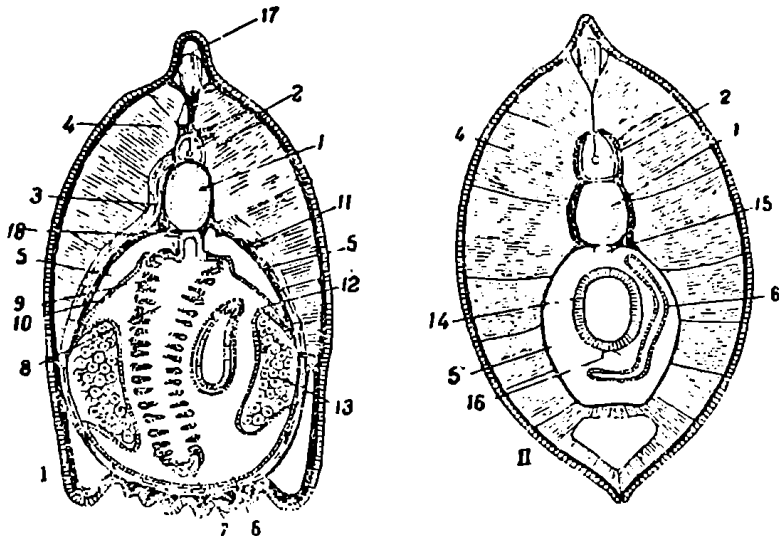
I — მთლიანი მილაკი მრავალი ნეფროსტრუქტურითა და სოლენოციტებით; II — გამოყოფი მილაკის კედლის ნაწილი შეიდი სოლენოციტით უფრო დიდ გადიდებაზე.

1 — ლაყუჩის ნაპარალის ზედა დაბოლოება; 2 — ნეფრიდიოპორი (გამოყოფი მილაკის ლაყუჩისირგვლივ სიღრუესთან დამაკავშირებელი ხვრელი).

### მიკროსკოპული პრეპარატების განზილვა.

შევისწავლოთ ამფიოქსუსის ხახის მიდამოსა და ნაწლავის მიდამოს განივი განაჭერი. ასეთი პრეპარატი გაესინჯოთ ლუპით ან მიკროსკოპის მცირე გადიდებით. პრეპარატზე (სურ. 16) გავარჩევთ შემდეგ ნაწილებს: სხეულის დორსალურ მხარეზე მოიპოვება ზურგის ფარული, რომელიც ეყრდნობა სათანადო ჩონჩხს (სურ. 16, 17). ვენტრალურ მხარეზე მკაფიოდ ემჩნევა მეტაპლევრული ნაოჭები. პრეპარატის ზედა ნახევარში ეპოულობთ ქორდას (სურ. 16, 1), რომლის ზემოდან ძვეს ნერვული მილი (სურ. 16, 2). ქორდა და ნერვული მილი გახვეულია შემაერთებელქსოვილოვან შალითაში. პრეპარატზე საკმაოდ დიდი ადგილი უკავია მიომერებს (სურ. 16, 4); ვენტრალურ მხარეზეა ლუწი განივი კუნთი, რომელიც გარკვეულ როლს ასრულებს ცხოველის სუნთქვის პროცესში (მისი მოქმედებით ატრიუმის სიღრუე ვიწროვდება და ფართოვდება). ხახა

(სურ. 16, 8) წარმოდგენილია მრავალრიცხოვანი ლაყუჩის ნაპრალის განაკვეთის სახით. ხახის ვენტრალური მხარის შუა ხაზზე გადაჭიმულია ენდოსტილი (სურ. 16, 7; სურ. 17), რომელიც ამოფენილია მოციმციმე და ჭირკვლოვანი უჯრედებით. ხახის დორსალურ მხარეზეა ლაყუჩზედალარი (sulcus epibranchiales; სურ. 16, 18), რომლის მარჯვნივ და მარცხნივ განლაგებულია აორტის ფესვები. ხახის იგრვლივია ატრიუმის ანუ ლაყუჩის სიარგვლივი სიღრუე (სურ. 16, 6). კარგად დამუშავებულ პრეპარატზე ხახის



სურ. 16. ამფიოქსუსის განივი ანათალი.

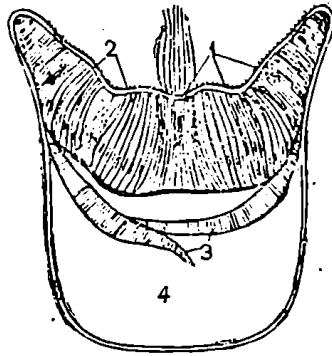
I — ხახის მიდამოში; II — ნაწლავის მიდამოში.

1 — ქორდა; 2 — ნერვული მილი; 3 — ზურგის ცეინის ნერვი; 4 — მომერი; 5 — ცელომი; 6 — ლაყუჩის სიარგვლივი სიღრუე; 7 — ენდოსტილი; 8 — ხახის სიღრუე; 9 — ლაყუჩის ნაპრალი; 10 — ლაყუჩთშორისი ტიხრი; 11 — ნეფრიდია; 12 — ღვიძლის გამონაზარდი; 13 — სასქესო ჭირკვალი; 14 — ნაწლავი; 15 — ზურგის აორტა; 16 — ნაწლავქვეშა ვენა; 17 — ზურგის ფარფლის საყრდენი ჩონჩხი; 18 — ლაყუჩზედალარი.

ზედა ნაწილის მარჯვნივ და მარცხნივ შეინიშნება ცელომური სიღრუე (სურ. 16, 5). ქორდის ქვემოთაა ზურგის აორტა (სურ. 16, 15), ხოლო ნაწლავის (სურ. 16, 14) ქვეშ ძვეს ნაწლავქვეშა ვენა (სურ. 16, 16). პრეპარატზე საკმაოდ შესამჩნევი ადგილი უკავია ღვიძლის გამონაზარდს (სურ. 16, 12). ჩვენს პრეპარატზე მკაფიოდ ვამჩნევთ ლაყუჩის ნაპრალე ბსა (სურ. 16, 9) და

ლაყუჩის ტიხრებს (სურ. 16, 10). პრეპარატზე საკმაოდ დიდი ადგილი უკავია გონადებს (სურ. 16, 13), ხოლო უფრო ძნელად მოსაძიებელია ნეფრიდიები (სურ. 16, 11).

განვიხილოთ ამფიოქსუსის ლარვის ტოტალური პრეპარატი. დავათვალიეროთ იგი ჯერ ლუბით და შემდეგ მიკროსკოპით მცირე გადიდებაზე. ამ შემთხვევაში პრეპარატზე დავინახავთ ქორდას (სურ. 18, 1), რომლის წინა წაწვეტებული ნაწილი წაგრძელებულია და ქმნის როსტრუმს (rostrum), რომლითაც ცხოველი შლამში ეფლობა. როსტრუმი გარედან დაფარულია როსტრუმის ფართლით (სურ. 18, 2). ქორდის ზემოდან ძვეს ნერვეული მილი, რომლის ქვედა ნაწილს მკაფიოდ ემჩნევა მრავალი პიგმენტური ხალი, რომლებიც წარმოადგენენ ჰესესთევ-

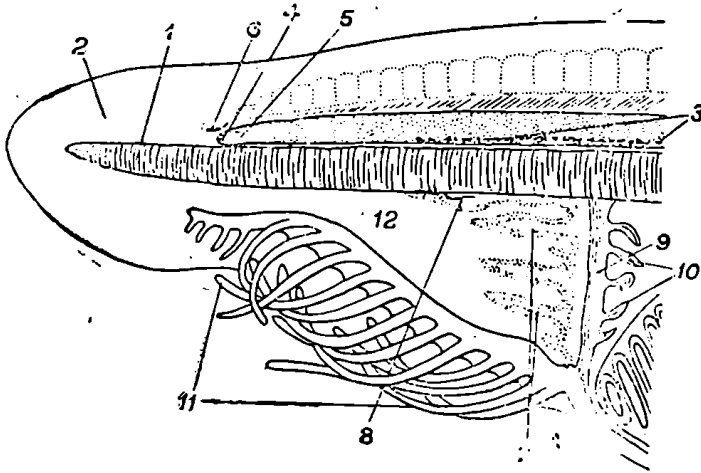


სურ. 17. ენდოსტილი.

- 1 — მოციმციმე უჯრედები; 2 — ჯირკვლოვანი უჯრედები; 3 — ლაყუჩის აპარატის ჩონჩხი; 4 — ცელომი.

ლუკებს (სურ. 18, 3). ნერვეული მილის წინა განყოფილებაში მოიპოვება თავისებური პიგმენტური ხალი (სურ. 18, 4), რომლის ფუნქცია დადგენილი არაა. მის უკანა მხარეს მოჩანს ნევროცელის გაფართოება (სურ. 18, 5), რომელსაც ხერხემლიანთა თავის ტვინის მესამე პარაკუჭის ჰომოლოგად ფვლიან და წარმოადგენს ე. წ. „ტვინის ბუშტუკს“. ხოლო ამ პიგმენტური ხალის წინ და ზევით ძვეს კოელიკერის ფოსო (სურ. 18, 6), რომელიც, როგორც ზევითაც იყო აღნიშნული, ყნოსვის ორგანოდ მიაჩნიათ. ვენტრალურ მხარეზეა კატაქსიკის ფოსო (სურ. 18, 8). პირის სიღრუეში (სურ. 16, 12), მისი დორსალური მხრი-

დან ჩამოშვებულია მოციმციმე ორგანო (სურ. 18, 7). ამ უკანასკნელის როლს წარმოადგენს პირის სიღრუეში მოქცეული წყლის ლაყუჩის სიღრუეში გაღვენა. ამ ორგანოს უკან მკაფიოდაა გამოხატული ი ა ლ ქ ა ნ ი



სურ. 18. ამფიოქსუსის ლარვის წინა განყოფილება.

1 — კორდა; 2 — როსტრუმის ფარფლი; 3 — ჰესეს თვალუკები, 4 — პიგმენტური ხალი; 5 — ნევროცელის გაფართოება; 6 — კოელიკერის ფოსო; 7 — მოციმციმე ორგანო; 8 — პატჩეის ფოსო; 9 — იალქანი; 10 — იალქნის საცეცხები; 11. — პირსწინა ხერელის საცეცხების გვირგვინი; 12 — პირსწინა სიღრუე.

(velum; სურ. 18, 9), რომლის უკან განწყობილია იალქნისეული საცეცხები (სურ. 18, 10). პირსწინა ხერელი შემკულია საცეცხების გვირგვინით (სურ. 18, 11).



### III ქვეტიპი. ხერხემლიანები ანუ ქალიანები (VERTEBRATA s. CRANIOTA)

#### ზოგადი დახასიათება

ხერხემლიანების ქვეტიპში გაერთიანებულია მადალი ორგანიზაციის მქონე ცხოველები. მათთვის დამახასიათებელია მ ა ლ ე ბ ი ს ა გ ა ნ (vertebrae) შემდგარი მკვრივი ხ ე რ ხ ე მ ა ლ ი (columna vertebralis), საიდანაც ქვეტიპის სახელწოდება (Vertebrata) წარმოდგება. ხერხემალი ზურგის ტვინის მკვრივ საფარსა და სხეულის ძირითად ჩონჩხს — საყრდენს ქმნის. მალეები შეიძლება იყოს ხრტილოვანი და ძვლოვანი. ყველა ხერხემლიანს აქვს ქ ა ლ ა (cranium), რის გამოც ზოგჯერ ამ ქვეტიპს ქ ა ლ ი ა ნ ე ბ ს (Craniota) უწოდებენ. ქალა იყოფა ორ ნაწილად: ტ ვ ი ნ ი ს ქ ა ლ ა (neurocranium), რომელიც თავის ტვინის მკვრივ კოლოფს ქმნის, და ს ა ხ ი ს ქ ა ლ ა (cranium viscerale), რომელიც გარს ეკვრის მომწვლვებელი მილის წინა დასაწყის ნაწილს. ყველა ხერხემლიანს აქვს გ უ ლ ი (cor), იგი ცალკეულ ჯგუფებში სხვადასხვა რაოდენობის განყოფილებებისაგან შედგება და ვენტრალურ მხარზე ძვეს. მოეპოვებათ ღ ვ ი ძ ლ ი (hepar) და რთული თ ი რ კ მ ე ლ ე ბ ი (renes). ემბრიონულ პერიოდში ყველა ხერხემლიანს აქვს ლაყუჩის ნაპრალები, რომლებიც წყლის ცხოველებს რჩებათ მთელი სიცოცხლის განმავლობაში, ხოლო ხმელეთის ფორმებს უქრებათ ემბრიონული პერიოდის დამთავრებასთან ერთად. წყლის ხერხემლიანების სუნთქვის ორგანოებს წარმოადგენენ ლ ა ყ უ ჩ ე ბ ი, ხოლო ხმელეთის ხერხემლიანებისას — ფ ი ლ ტ ვ ე ბ ი. ხერხემლიანი ცხოველის სხეული იყოფა ოთხ განყოფილებად: თ ა ვ ი (caput) კ ი ს ე რ ი (collum), ტ ა ნ ი (corpus) და კ უ დ ი (cauda). ზოგს ესა თუ ის განყოფილება შეიძლება არ ჰქონდეს გამოხატული. ხერხემლიან ცხოველებს აქვთ კარგად განვითარებული კ ი დ უ რ ე ბ ი, რომელთა აგებულება განსხვავებულია კლასების მიხედვით. წყლის ხერხემლიანებს აქვთ კენტი კიდურებიც. მრგვალპირიანებს წყვილი კიდურები არ გააჩნიათ.

ხერხემლიანები ცხოვრობენ ზღვებში, ოკეანეებში, მტკნარ წყლებში, ხმელეთზე. გავრცელებული არიან მთელ დედამიწაზე.

ხერხემლიანების ქვეტიპი იყოფა შვიდ კლასად, რომლებიც ორ ჯგუფში ერთიანდებიან.

- III ქვეტიპი. ხერხემლიანები — Vertebrata
  - I ჯგუფი. უცბოები — Agnatha
  - 1 კლასი. მრგვალპირიანები — Cyclostomata
    - II ჯგუფი. ყბიანები — Gnathostomata
    - I ზეკლასი. თევზები — Pisces
  - 2 კლასი. ხრტილიანი თევზები — Chondrichthyes
  - 3 კლასი. ძვლიანი თევზები — Osteichthyes
    - II ზეკლასი. ოთხფეხები — Tetrapoda
  - 4 კლასი. ამფიბიები — Amphibia
  - 5 კლასი. ქვეწარმავლები — Reptilia
  - 6 კლასი. ფრინველები — Aves
  - 7 კლასი. ძუძუმწოვრები — Mammalia

## I ზ ბ უ ზ ი. უზოგები — AGNATHA

### I კ ლ ა ს ი. მრგვალპირიანები (CYCLOSTOMATA)

#### ზოგადი დახასიათება

მრგვალპირიანების კლასში გაერთიანებულია ხერხემლიან ცხოველებს შორის ყველაზე პრიმიტიული აღნაგობის მქონე ფორმები.

მრგვალპირიანები გარეგნულად მიემსგავსებიან თევზებს, რომელთა კლასშიც იყვნენ გაერთიანებული წარსულში, მაგრამ მთელი რიგი ნიშნები მათ მკვეთრად ანსხვავებს დასახელებული კლასის ფორმებისაგან. მრგვალპირიანებს არ აქვთ ნამდვილი ყბები. ამ ნიშნის მიხედვით მათ უ ყ ბ ო ე ბ ი ს (Agnatha) ჯგუფად გამოყოფენ ხოლმე და უპირისპირებენ დანარჩენ ხერხემლიანებს, რომელთაც ნამდვილი ყბების არსებობის გამო უ ბ ი ა ნ ე ბ ს (Gnathostomata) უწოდებენ. მრგვალპირიანების პირის ხვრელი იხსნება არა უშუალოდ გარეთ, არამედ განსაკუთრებული ძაბრის ფსკერზე. მათ არ მოეპოვებათ ნამდვილი კბილები და წყვილი კიდურები. აღნიშნულთა უქონლობა პირველად მოვლენას წარმოადგენს, ე. ი. მრგვალპირიანების წინაპრებიც ამ ნიშნებს მოკლებული ყოფილან. მრგვალპირიანებს, წინააღმდეგ დანარჩენი ხერხემლიანებისა, აქვთ ყნოსვის კენტი ორგანო. სუნთქვის ორგანოები წარმოდგენილია ერთგვარი შინაგანი ლაყურების პარკებით, რომლებიც იხსნება ერთი მხრივ შიგნით სასუნთქ მილში ან ხახაში, ხოლო მეორე მხრივ — გარეთ. მრგვალპირიანებისათვის დამახასიათებელია გველისებურად წაგრძელებული სხეული, რომელიც მოკლებულია წყვილ კიდურებს. ყველა მრგვალპირიანს კარგად აქვს გამოხატული მხოლოდ კენტი — ზურგისა და კუდის — ფარფლები. საყურადღებოა, რომ ზოგ მრგვალპირიანს ზურგის ფარფლი არ მოეპოვება. თავის წინა მხარე მთავრდება საკმაოდ განიერი, კანოვანი ფუნჯით შემოვლებული ძაბრით, რომელიც მხოლოდ მრგვალპირიანებს გააჩნიათ. ამ წარმონაქმნის შიგნითა ზედაპირსა და მოზრდილ ენაზე აქვთ რქოვანი „კბილები“\*. თვალები თავის ზედა მხარეზეა განლაგებული. ზოგიერთ მრგვალპირიანს თვალები არ გააჩნია. ნესტოს უკან მოჩანს ნათელი ხალი, რომელიც თხემის ორგანოს წარმოადგენს. სხეულის ქვედა მხარეზე, ტანისა და კუდის საზღვარზე, ერთიმე-

\* თუმცა ისინი ნამდვილი კბილების ჰომოლოგიური არ არიან.

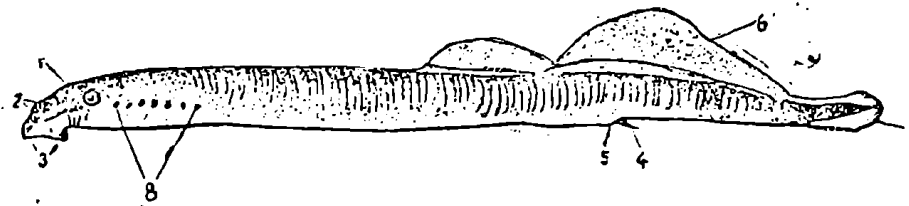
ორის მომდევნოდ განწყობილია ჯერ ანუსი, ხოლო შემდეგ შარდსასქესო ღვრილი.

მრგვალპირიანები გავრცელებული არიან მთელ მსოფლიოში. ბინადრობენ როგორც მტკნარ წყლებში, ისე ზღვებში.

მრგვალპირიანებიდან პრაქტიკუმზე შეიძლება განვიხილოთ მდინარის სალამურა (*Lampetra fluviatilis*), კასპიური სალამურა (*Caspiomyzon Wagneri*), ან ზღვის სალამურა (*Petromyzon marinus*)\*.\*.

### გარეგანი აღწერა

სალამურა მოვათავსოთ საპრეპარაციო აბაზანაზე და შევისწავლოთ მისი გარეგანი აგებულება. სალამურას (სურ. 19) სხეული წაგრძელებულია, გველისებური. კანი გლუვია, ქერცლები არ აქვს და გარეგანი ჩონჩხის არსებობის ყოველგვარ ნიშანს მოკლებულია. კანის რბილი ეპიდერმისი დიდი რაოდენობით შეიცავს ლორწოს გამომყოფ ჯირკვლებს. ამ უკანასკნელთა გამონადენი სეკრეტი ცხოველს წყალში ტურობას უად-



სურ. 19. მდინარის სალამურა.

1 — ნესტო; 2 — გვერდითი ხაზის ორგანოები; 3 — კანოვანი ფუნჯი; 4 — შარდსასქესო ღვრილი; 5 — ანუსი; 6 — ზურგის ფარფლი; 7 — კუდის ფარფლი; 8 — ლაყუჩის ნაპრალები.

ვილებს. გარდა ამისა, ამ ლორწოსთან ერთად, სხეულიდან გამოიყოფა ნივთიერებათა ცვლის პროდუქტები. სალამურას სხეულის მთელ სიგრძეზე (თავიდან ზურგამდე) გასდევს გვერდითი ხაზი (*linea lateralis*; სურ. 19, 2), რომლის დანახვა და გარჩევა შეგვიძლია:

\*.\* პრაქტიკული მეცადინეობისას მებჭილად სარგებლობენ ხოლმე ფორმალინში დაკონსერვებული სალამურებით. ასეთ მასალაზე ჩვეულებრივ შეუძლებელი ხდება ზოგიერთი ორგანოს, კერძოდ გულის, დეტალური შესწავლა. რადგან უმეტეს შემთხვევაში ვენური სინუსი წყდება. სასურველია მეცადინეობისათვის გამოიყენონ ახალი მასალა. დიდ დროს მოითხოვს მრგვალპირიანთა ჩონჩხის დამზადება, რისი განხორციელებაც ჩვეულებრივი პრაქტიკული მეცადინეობის დროს ვერ ხერხდება. ამის გამო უმეტესად სარგებლობენ ხოლმე მზა პრეპარატით. სასურველია სალამურას ლარვების განხილვა და შედარება ზრდასრული ცხოველის სხეულის აღნაგობასთან.

ლუპით. ეს ორგანო საერთოდ პირველადი წყლის ცხოველებისათვისაა დამახასიათებელი.

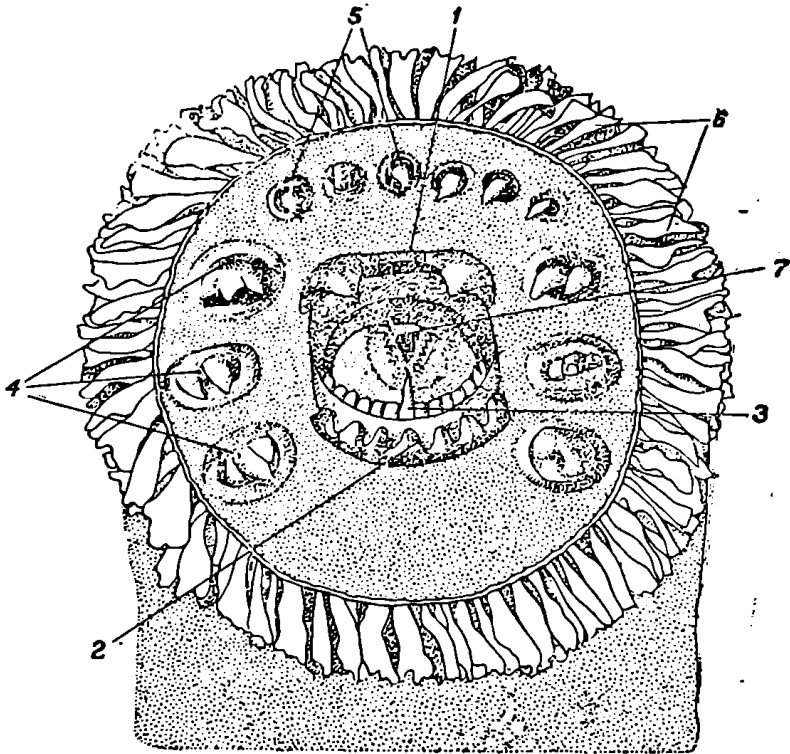
ზურგის მხარე მომწვანო ან მოლურჯოა, ხოლო მუცლის მხარე — მოთეთრო-ვერცხლისფერი. გვერდების შეფერადებას აღნიშნულ ფერებს შორის საშუალო ადგილი უკავია.

სალამურას, კანის საფარვლების მოუცილებლადაც გარედან მკაფიოდ ეტყობა ტანის კუნთების სეგმენტაცია. თუმცა კუნთოვანი სისტემის დაწვრილებით შესწავლისათვის საჭიროა სხეულის გარკვეულ ნაწილს მოვაცილოთ კანი და შევისწავლოთ მის ქვეშ მდებარე კუნთები. ტანის კუნთები წარმოდგენილია მარჯვენა და მარცხენა თასმებით, რომლებიც შედგებიან ერთიმეორისაგან მიოციტებით გამოყოფილი მიომერებისაგან. ლაყუჩის აპარატთან მიომერების დორსალური და ვენტრალური მხარეები ცალკეედებიან და ამნაირად ქმნიან ზურგისა (სურ. 24, 13) და მუცლის (სურ. 24, 27) კუნთოვან გრძელ თასმებს.

ზურგის მხარეზე ერთიმეორის მომდევნოდ ძვეს ორი ზურგის ფარფლი (სურ. 19, 6), რომელიც ერთიმეორეს მხოლოდ მცირე მანძილით სცილდება. მათ შორის წინა ფარფლი უკანაზე რამდენადმე დაბალია. უკანა ზურგის ფარფლს მისდევს კუდიის ფარფლი (სურ. 19, 7). იგი პროტოცერკალური ტიპისაა. მისი ზედა და ქვედა ლაპოტი თანაბარი ზომისაა და გარეგანი დ შინაგანი აღნაგობა თანასწორია. თითოეული ამ ფარფლთაგანი წარმოადგენს კანის ნაოქს, რომლის შიგნით მოიპოვება ნაზი და წვრილი საყრდენი ხრტილოვანი ჩხირები. მათ დასა-ნახად სალამურა ხელში დაეჭიროთ, გავშალოთ ზურგის ფარფლი და სინათლეზე გავხედოთ. სალამურას წყვილი კიდურები არ მოეპოვება. სხეულზე ვარჩევთ მხოლოდ სამ განყოფილებას — თავს, ტანსა და კუდს. თუმცა ამ განყოფილებათა შორის მკვეთრი საზღვრის დადგენა ძნელია.

თავის წინა ნაწილში ვხედავთ პირის ძაბრს, რომელიც ხერვლით ქვემოთაა მიმართული, დამახასიათებელია მხოლოდ მრგვალპირიანებისათვის. განვიხილოთ იგი დაწვრილებით. პირის ძაბრი (სურ. 20). გარსშემოვლებულია კანოვანი ფოჩით (სურ. 20, 6). ძაბრის ფსკერზე მდებარეობს პირის ხერელი (სურ. 20, 7); მის მოსანახად საჭიროა გამოვიყენოთ ზონდი. ძაბრის სიღრუე მოფენილია მოყვითალო ფერის რქოვანი „კბილებით“ (სურ. 20, 4, 5), რომლებსაც, როგორც ზევითაც აღვნიშნეთ, დევილ კბილებთან საერთო არაფერი აქვთ. ამ „კბილების“ აღნაგობასა და განლაგებას დიდი მნიშვნელობა აქვს სალამურას სისტემატიკაში. პირის ხერელის ზევიდან განწყობილია ზედა პირის ხედაფირფიტა (სურ. 20, 1), რომელსაც კიდევებში თითო „კბილი“ აქვს დართული. პირის ხერელის ქვეშ მდება-

რეობს ქვედა ანუ პირს ქვედა ფირფიტა (სურ. 20, 2), რომელზედაც 7 უფრო მცირე ზომის „კბილია“. მათ შორის ზოგი შუათანა კბილი უფრო მცირე ზომისაა, ვიდრე განაპირა. რიგ შემთხვევაში ეს უკანასკნელი შეიძლება იყოს ორკაპი. პირის ხერეღის ქვედა ნაწილში მოჩანს წინა ენის ფირფიტა (სურ. 20, 3), რომელზედაც აგრეთვე განლაგებულია „კბილები“; მათგან შუათანა, სხვებთან შედ-



სურ. 20. სალამურას პირის ძაბრი (გალიღებული).

1 — ზედა (პირსზედა) ფირფიტა; 2 — ქვედა (პირსქვედა) ფირფიტა; 3 — წინა ენის ფირფიტა; 4 — შიგნითა ტუჩის „კბილები“; 5 — ზედა ტუჩის „კბილები“; 6 — კანოვანი ფოჩი; 7 — პირის ხერეღი.

რებით გრძელი და წვეტიანია (მათ სანახავად მოვიმარჯვოთ ლუპა). მის უკან და ცოტა ზევით ლუწი უკანა ენის ფირფიტაა. ზედა ფირფიტის ზევიდან განლაგებულია 4—13 ზედა ტუჩის „კბილები“ (სურ. 20, 5). ზოგიერთ სახეობას აქვს ქვედა ტუჩის „კბილები“. ძაბრის შიგნითა კედელზე მოიპოვება შიგნითა

ტ უ ჩ ი ს „კ ბ ი ლ ე ბ ი“ (სურ. 20, 4), რომლებიც განლაგებულია პირის ხერხელის მარჯვნივ და მარცხნივ. მათი რაოდენობა ჩვეულებრივ სამი წყვილია. თითოეული მათგანი მთავრდება ორი ან სამი წვეროთი. სალამურა მიეკვრება რა პირის ძაბრით თავისი მსხვერპლის სხეულს, ამ „კბილებით“ მიაყენებს ჭრილობას და შემდეგ იწყებს ან სისხლის გამოწოვას და ან ხორცის გამოგლეჯას.

თავის მარჯვნივ და მარცხნივ განწყობილია თ ვ ა ლ ე ბ ი, ხოლო მათ წინაა კენტი ნ ე ს ტ ო (სურ. 19, 1). ნესტოს რამდენადმე უკან კანის საფარველიდან გამოსჭვივის თ ხ ე მ ი ს თ ვ ა ლ ი ანუ პ ი ნ ე ა ლ უ რ ი ო რ გ ა ნ ო, რომლის წინა კედელი გამჭვირვალეა, ხოლო უკანა — სინათლის შემგრძნობი. მრგვალპირიანების თხემის ორგანოს რუდიმენტული თვალის აგებულება აქვს. თავის მარჯვნივ და მარცხნივ თვალების უკან მდებარეობს ლ ა ყ უ ჩ ი ს პ ა რ კ ე ბ ი ს გარეთა ხერხელები (სურ. 19, 8). რომელიმე ამ ხერხელთაგანში გავატაროთ ჯაგარი ან ზონდი და დავრწმუნდეთ მის მიმართულებაში. ამ ხერხელების რაოდენობა 7-ია. უკანასკნელი ხერხელის უკანა კიდეს თავისა და ტანის საზღვრად თვლიან. სალამურა გადმოვებრუნოთ მუცლის მხრით ზევით და დავათვალიეროთ. ვნახავთ, რომ სხეულის უკანა ნაწილში (კუდის საზღვარზე) აქვს ა ნ უ ს ი (სურ. 19, 5), ხოლო მის უკან შ ა რ დ ს ა ს ქ ე ს ო დ ვ რ ი ლ ი (სურ. 19, 4).

### ჩ ო ნ ჩ ხ ი

სალამურას ჩონჩხის დამზადება საკმაოდ დიდ სიძნელეებთანაა დაკავშირებული. ამიტომ პრაქტიკულ მეცადინეობაზე ჩვეულებრივ მზა პრეპარატით სარგებლობენ ხოლმე\*.

ჩონჩხის მზა პრეპარატზე (სურ. 21) გვარჩევთ შემდეგ ნაწილებს.

ღერძულ ჩონჩხს წარმოადგენს ქ ო რ დ ა (სურ. 21, 1), რომელიც უკანა მიმართულებით თანდათანობით წვრილდება, მაშინ, როდესაც სხეულის წინა ნაწილში ერთბაშად კლებულობს სიმსხოში. ქორდის დორსალურ მხარეზე მოიპოვება მცირე ზომის მეტამერულად განწყობილი ხრტილები, რომლებსაც ზ ე დ ა . რ კ ა ლ ე ბ ი (სურ. 21, 2) ეწოდება. ეს ხრტილები თითო სეგმენტში ორ-ორი წყვილია. მათ შორის ზურგის ტვინია მოთავსებული. აღნიშნული რკალების წინა წყვილს ეწოდება

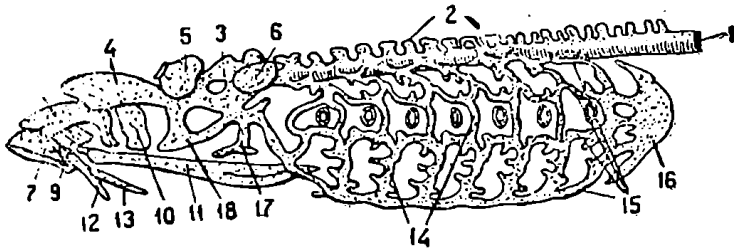
\* ჩონჩხის დამზადების შემთხვევაში შემაერთებელქსოვილოვანი საფარველის მოსაცილებლად პრეპარატს ალბობენ 10%-იან აზოტის მკვანში. პრეპარტი ხშირად (ყოველდღე) უნდა გაისინჯოს, რათა მკვანას მოქმედებით ხრტილები ერთიმეორეს არ დაცილდეს.

კ რ ა ნ ი ა ლ უ რ ი რ კ ა ლ ე ბ ი, ხოლო უკანა წყვილს კ ა უ დ ა ლ უ რ ი რ კ ა ლ ე ბ ი. კუდის არეში სალამურას მოეპოვება ქვემო რკალები.

პრეპარატზე მოგნახოთ წვრილი ხრტილები ეგრეთ წოდებული პ ტ ე რ ი გ ი ო ფ ო რ ე ბ ი, რომლებიც ფარფლების საყრდენს წარმოადგენენ, ერთიმეორის პარალელურად მდებარეობენ და უკან არიან მიმართული.

ქალა მოთავსებულია ღერძული ჩონჩხის წინ. იგი შედგება ტ ვ ი ნ ის ქ ა ლ ა ს, ძ ა ბ რ ის ჩ ო ნ ჩ ხ ის ა და ვ ის ც ე რ ა ლ უ რ ი ჩ ო ნ ჩ ხ ის ა გ ა ნ.

ტ ვ ი ნ ის ქ ა ლ ა (neurocranium) შედგება ხრტილოვანი კოლოფისაგან (სურ. 21. 3), რომელიც იცავს ტვინს ქვემოდან, გვერდებიდან



სურ. 21. სალამურას ქალა და ლაყუჩის აპარატის ჩონჩხი.

- 1 — ქორდა; 2 — ზედა რკალები; 3 — ქალას კოლოფი; 4 — უკანა ზედა ხრტილი; 5 — წინა რკალები; 5 — სმენის კაფსულა; 7 — რგოლური ხრტილი; 8 — წინა ზედა ხრტილი; 9 — წინა გვერდითი ხრტილი; 10 — უკანა გვერდითი ხრტილი; 11 — ენისქვეშა ხრტილი; 12 — ჩხირისებრი ხრტილი; 13 — ქვედა კენტი ხრტილი; 14 — ლაყუჩის რკალები; 15 — გასწვრივი ხრტილოვანი კომისურები; 16 — გულსირგვლივი ხრტილი; 17 — ნეშტარისებრი ხრტილი; 18 — თვალბუდისქვეშა რკალი.

და, მხოლოდ ნაწილობრივ, ზემოდან. სალამურას ქალას ნამდვილი ხრტილოვანი სარკველი არ გააჩნია და ტვინი ზემოდან აპკითაა დაფარული. ქალას ფსკერს ქმნის ძირითადი ფირფიტა, რომელიც წარმოქმნილია პ ა რ ა ქ ო რ დ ა ლ ი ე ბ ის ა გ ა ნ (parachordalia). მკერძე სასას უკავშირდება და წინა წაგრძელებული საკმაოდ ფართო უ კ ა ნ ა ზ ე დ ა ხ რ ტ ი ლ ი (cartilago dorsalis posterior; სურ. 21, 4), რომლის წინ წ ი ნ ა ზ ე დ ა ხ რ ტ ი ლ ი ა (cart. dorsalis anterior; სურ. 21, 8). ტვინის ქალას უკანა ნაწილის გვერდზე განწყობილია ლუწი ს მ ე ნ ის კ ა ფ ს უ ლ ა (capsula auditiva; სურ. 21. 6), რომელიც ქალას შემადგენლობაში არ შედის, არამედ მასთანაა შეზრდილი. იგი კვერცხისებურია და შეიცავს სიღრუეს, რომელშიც მოთავსებულია სმენის პარკი. სმენის კა-



ფსულის შიგნითა კედლები შემოფარგლავენ ტვინის ქალას უკანა ნაწილს. მასზე ვამჩნევთ ხვრელებს სმენის ნერვებისათვის. ტვინის ქალას წინა საზღვარზე მოიპოვება ყნოსვის კაფსულა (*capsula olfactoria s. nasalis*; სურ. 21, 5), რომელიც კენტია. იგი წარმოადგენს შიგნითა მხრიდან შეზნეკილს, ხოლო უკანა მხრიდან გამოზნეკილ ფირფიტას და ქმნის ტვინის ქალას წინა საზღვარს. მას აქვს წყვილი ხვრელი ყნოსვის ნერვებისათვის. ძირითადი ფირფიტის მარჯვნივ და მარცხნივ განწყობილია თითო ხრტილოვანი ხვალბუდი სქეშარკალი (*cart. S. arcus subocularis*; სურ. 21, 18), თითოეული ამ რკალიდან გამოიყოფა თითო ნეშტარისებრი ხრტილი (*cart. styloideus*; სურ. 21, 17). ამ უკანასკნელთან დაკავშირებულია თითო რქისებრი ხრტილი (*cart. cornualis*). ქალას გვერდებზეა ლუწი წინა და უკანა გვერდითი ხრტილები (*cart. laterales anteriores et cart. laterales posteriores*; სურ. 21, 9, 10).

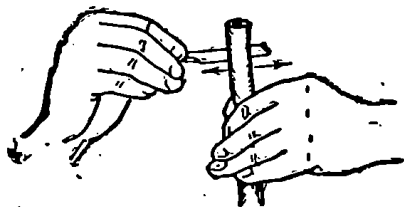
ძაბრის ჩონჩხი შედგება მთელი რიგი ძაბრის შემაკავებელი ხრტილებისაგან. მათ შორის ყველაზე მნიშვნელოვანია რგოლური ხრტილი (*cart. annularis*; სურ. 21, 7), რომელიც აკრავს პირის ძაბრს. მასთან დაკავშირებულია წყვილი ჩხირისებრი ხრტილი (*carti lagines styloidei*; სურ. 21, 12). პირის ფსკერზე განწყობილია კარგად განვითარებული საკმაოდ გრძელი ენისქვეშა ხრტილი (*cart. glossa*; სურ. 21, 11), რომელიც აკავებს ენის შუა ნაწილს. ეს ხრტილი წინა მხრიდან მოკვეთილია, ხოლო უკანა მხრიდან — წაგრძელებული. იგი გვერდებიდან შებრტყელებულია. აქვე ძეგს ქვედა კენტი ხრტილი (სურ. 21, 6).

ლაყუჩის კოლოფი წარმოადგენს ნაზ ხრტილოვან მესერს, რომელიც შექმნილია განივად მდებარე ცხრა რკალისაგან (სურ. 21, 14), რომელზედაც განწყობილია ოთხი გასწვრივი ხრტილოვანი კომისურა (სურ. 21, 15). სულ ზემოთა ქორდისმახლობელი (ანუ სუბქორდალური) კომისურა, შემდეგაა ლაყუჩისზედა (ანუ ეპიტრემატული) კომისურა, ლაყუჩისქვედა (ანუ ჰიპოტრემატული) კომისურა და მუცლის ანუ ვენტრალური კომისურა. ლაყუჩის კოლოფს უკანა მხრიდან ეკერის გულისსირგვლივი ხრტილი (*cart. cardiobranchiale*; სურ. 21, 10).

### გ ა ნ კ ვ ე თ ა

სალამურა (შევიარჩიოთ შეძლებისდაგვარად სწორი ეგზემპლარი) დავიკავოთ მარცხენა ხელში ვერტიკალურად (თავით ზემოთ) და სამართებლით გავჭრათ შუაზე იმგვარად, რომ ნესტო სწორედ შუაზე გაიკ-

ვეთოს. შემდეგ განაკვეთი განეგარძოთ და გავავლოთ იგი სხეულის შუა-  
ნაწილზე სიმეტრიულად (სურ. 22). რამდენიმე სანტიმეტრის გაკვეთის  
შემდეგ ერთ პირს გაუჭირდება სალამურას გაკვეთა. ამისათვის მას უნ-  
და დაეხმაროს მეზობელი ამხანაგი და გაკვეთილი სალამურას ნაწილე-



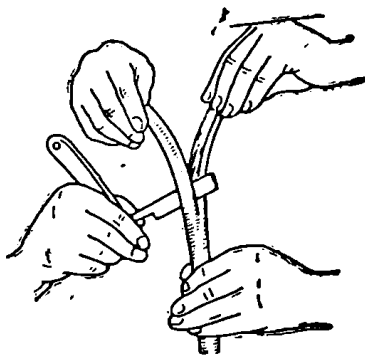
სურ. 22. როგორ უნდა გაიკვეთოს  
სალამურა.

ბი თანდათანობით განზე გადას-  
წიოს (სურ. 23). ამგვარად სალა-  
მურა ორ ნაწილად გაეჭრათ და  
ერთ-ერთი ამ ნაკვეთთაგანი მოვა-  
თავსოთ საპრეპარაციო აბაზანაზე  
და შევისწავლოთ შინაგანი აღნა-  
გობა (სასურველია ორივე ნახე-  
რის შესწავლა). თუ შესასწავლად  
აღებული სალამურას ნაკვეთის  
რომელიმე ადგილი სქელია, მაშინ

სამართებლით ეს ადგილი შევათხელოთ (ავათალოთ თხელი ფენა).

შევისწავლოთ სალამურას შინაგანი ორგანოები თანდართული სურა-  
თის (სურ. 24) დახმარებით.

მოვნახოთ და გავსინჯოთ ქორდა (სურ. 24, 7). იგი ფხვიერია და  
და ადვილად იჩიჩქნება საპრეპარაციო ნემსით. ქორდის ზემოდან ძვეს  
შემაერთებელქსოვილოვან გარსში გა-  
ხვეული ზურგის ტვინი (სურ.  
24, 8), რომელიც თასმისებურია (ამაში  
ადვილად დავრწმუნდებით, თუ მას თა-  
ვის ბუდიდან ამოვიღებთ). ზურგის ტვი-  
ნის წინა ნაწილი უკავშირდება თავის  
ტვინს (სურ. 24, 8). ამ უკანასკნელის  
წინ ვპოულობთ ყნოსვის პარკს  
(სურ. 24, 6). იგი წარმოადგენს მომრ-  
გვალ სიღრუეს, რომელიც გარეთ  
იხსნება ნესტოთი (სურ. 24, 10).  
თუ მოვახერხებთ მის განკვეთას, ვნა-  
ხავთ, რომ მისი კედლები ძლიერ და-  
ნაოჭებულია და დიდი რაოდენობით  
შეიცავს პიგმენტის ეპითელს. ყნოსვის  
გაფსულის ქვეშაა პიტუიტარუ-  
ლი პარკი (სურ. 24, 11), რომელიც მხოლოდ მრგვალპირიანების-  
თვისაა დამახასიათებელი. მისი ფუნქცია არაა დადგენილი. მოვნახოთ  
რგოლური ხრტილი (სურ. 24, 1), წინა და უკანა

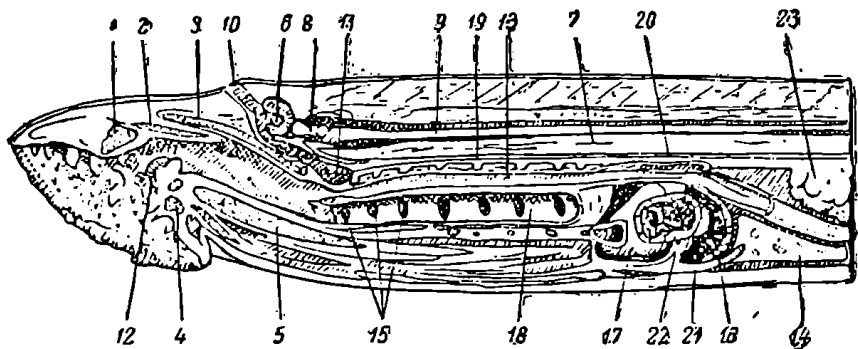


სურ. 23. როგორ უნდა გადას-  
წიოთ განზე სალამურას განკვე-  
თილი ნაწილები.

ზედა ხრტილები (სურ. 24, 2, 3), ენის ქვეშა ხრტილი (სურ. 24, 5). სხეული დაფარულია ნაზი კანით, რომლის ქვეშაც საკმაოდ სქელი ფენის კუნთოვანი შრეა. პრეპარატზე მოენახოთ ზოგიერთი მათგანი (მუცლის კუნთები და სხვ.).

### სუნთქვის ორგანოები

პირის სიღრუეში საყლაპავი მილის ქვეშ ძვეს სასუნთქი მილი (tuba respiratoria; სურ 24, 18), რომელიც გულის წინ ყრულ მთავრდება ხოლო წინა მხარეზე ხახაში იხსნება. ამ მილის მარჯვნივ და მარცხნივ მოიპოვება შვიდ-შვიდი ხერელი (სურ. 24, 15), რომელთაგან თითოეული თითო ლაყუჩის პარკში იხსნება. ყოველი ლაყუჩის პარკი გარემოს უკავშირდება თითო გარეთა ხერელის (სურ.



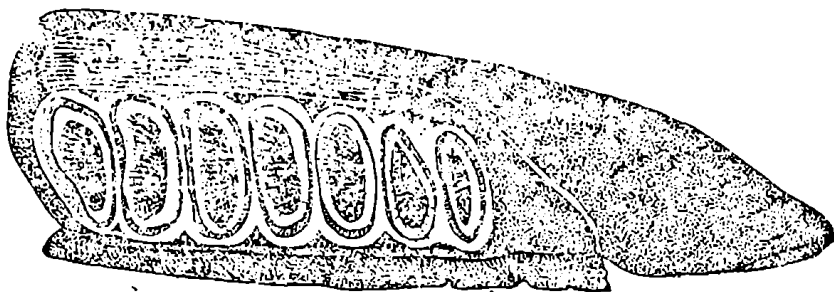
სურ. 24. ზღვის სალამურას წინა განყოფილების გასწვრივი განაკვეთი.

1 — რგოლური ხრტილი; 2 — წინა ზედა ხრტილი; 3 — უცანა ზედა ხრტილი; 4 — რგოლური ხრტილი; 5 — ენის ქვეშა ხრტილი; 6 — ყნოსვის კაფსულა; 7 — ქორდა; 8 — თავის ტვინი; 9 — ზურგის ტვინი; 10 — ნესტო; 11 — პიტუიტარული პარკი; 12 — ენის ფირფიტის კბილები; 13 — საყლაპავი მილი; 14 — ღვიძლი; 15 — სამი წინა ლაყუჩის ხერელი; 16 — წინაგული; 17 — პარკეცი; 18 — სასუნთქი მილი; 19 — ზურგის აორტა; 20 — ვენურ უბეში კარდინალური ვენების შესვლის ადგილი; 21 — ღვიძლის ვენა; 22 — ვენური უბე; 23 — საკვერცხე.

19, 8) საშუალებით. სალამურას ასეთი ხერელი აქვს შვიდი წყვილი. ამ გარეთა ერთ-ერთ ხერელთაგანში გავუყაროთ მსხვილი ჯაგარი ან ზონდი. ვნახავთ, რომ იგი გარეთ გამოვა ლაყუჩის პარკის გარეთა ხერელიდან.

ლაყუჩის პარკების აგებულების შესახებ წარმოდგენის გაღრმავების მიზნით სალამურას (რომლის გასწვრივი განაკვეთი ხელთ გვექვს) ავითაროთ ლაყუჩის მიდამოში 2 — 4 მმ-ის სისქის სხეულის კედელი იმ ვარაუდით, რომ განკვეთის ხაზმა გაიაროს ლაყუჩის პარკების დაახლო-

ებით შუა ნაწილზე. ამ შემთხვევაში ნათლად გამოჩნდება ლაყუჩის პარკების ფორმა, მათი დანაოქებული შიგნითი ზედაპირი და ამ ნაოქების მიმართულება, შიგნითი ხერეღი (სურ. 25).

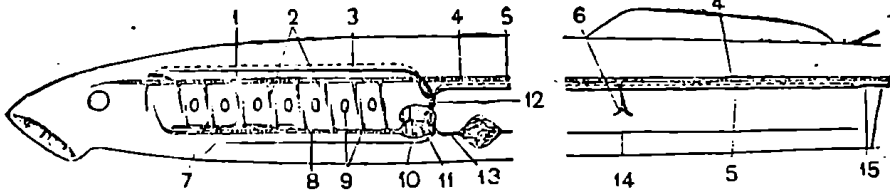


სურ. 25. სალამურას ლაყუჩის პარკები. საგიტალური განაყვეთი. ცხოველის თავის ნაწილი მარჯვენა მხრიდან.

### სისხლის მიმოქცევის სისტემა

სალამურას გული მოთავსებულია პერიკარდიუმში და შეიცავს წინა გულსა (atrium; სურ. 24, 16; სურ. 26, 11) და პარკულს (ventriculus; სურ. 24, 17; სურ. 26, 10). წინაგულის წინ ძვეს ვენური სინუსი (sinus venosus სურ. 24, 22; სურ. 26, 12). მუცლის აორტა (სურ. 26, 8) იწყება გაგანიერებული არტერიული ბოლქვით (truncus arteriosus). არტერია იყოფა ორ ტოტად, რომლებიც თავის მხრივ იყოფიან ლაყუჩის მომტან არტერიებად (სურ. 26, 7). ეს უკანასკნელი უკავშირდება ლაყუჩის ფირფიტებს. ჟანგბადით გამდიდრებული სისხლი ლაყუჩის ფირფიტებიდან გამომტანი არტერიებით (სურ. 26, 2) იკრიბება აორტის ფესვებში, საიდანაც წინა მხარეს მიიმართება ორი საძილე არტერია, რომლებითაც სისხლი თავის განყოფილებაში მიდის. სისხლის ძირითადი მასა აორტის ფესვებიდან (სურ. 26, 1) გადადის ზურგის აორტაში (aorta dorsalis; სურ. 24, 19; სურ. 26, 4). მის გამოსაჩენად მოვაცილოთ სასქესო ჩირკვალი და განზე გადავწიოთ თირკმელი. აღნიშნული აორტა გრძელდება სხეულის ბოლო ნაწილისაკენ და აღწევს კუდამდე, სადაც მთავრდება კუდის არტერიის (a. caudalis; სურ. 26, 17) სახით. გზადაგზა ზურგის აორტა იძლევა მრავალ ტოტს, რომლებიც სხვადასხვა შინაგან ორგანოში იფანტება. მათ შორის საყურადღებოა ნაწლავის არტერია (a. intestinalis; სურ. 26, 6).

ვენური სისხლი სხეულის წინა ნაწილიდან ზედა (წინა) საულ-  
 ლე ვენებით (v. v. jugulares superiores; სურ. 26, 3) გროვდება  
 წინა კარდინალურ ვენებში (v. v. cardinales anterior-  
 res; სურ. 26, 3), რომლებიც ვენურ სინუსს (სურ. 24, 22) უერთდება.  
 თავის ქვედა მხრიდან ვენური სისხლი ქვედა საულლე ვენით  
 (v. v. jugulares inferiores) მიიმართება და აგრეთვე ვენურ სინუსს  
 ერთვის. სხეულის უკანა ნაწილიდან ვენური სისხლი წინ მიედინება კუ-  
 დის ვენით (v. caudalis); სურ. 26, 15), რომელიც იყოფა ორად და



სურ. 26. სალამურას სისხლის მიმოქცევის სისტემის სქემა.

1 — ზურგის აორტის ფესვები; 2 — გამომტანი ლაყუჩის არტერიები; 3 — წინა კარ-  
 დინალური (საულლე) ვენა; 4 — ზურგის აორტა; 5 — უკანა კარდინალური ვენა; 6 —  
 ნაწლავის არტერია; 7 — მომტანი ლაყუჩის არტერიები; 8 — მუცლის აორტა; 9 — ლა-  
 ყუჩის ნაპრალები; 10 — პარკუჭი; 11 — წინაგული; 12 — ვენური სინუსი; 13 — ღვიძლის  
 ვენა; 14 — ნაწლავქვეშა ვენა; 15 — კუდის ვენა და კუდის არტერია.

თითოეული მათგანი სათანადო უკანა კარდინალურ ვენას  
 (v. cardinalis posterior; სურ. 26, 5) ერთვის. უკანა კარდინალური ვე-  
 ნები ვენურ სინუსს ერთვის. ნაწლავის კედლებიდან ვენური სისხლი  
 გროვდება ნაწლავქვეშა ვენაში (v. subintestinalis; სურ. 26, 15), რომე-  
 ლიც ღვიძლს უკავშირდება ღვიძლის კარის ვენის (v. porta hepatis)  
 სახით. ღვიძლიდან გამოდის ღვიძლის ვენა (v. hepatica; სურ. 24, 21;  
 სურ. 26, 13), რომელსაც ვენური სისხლი ვენურ სინუსში მიაქვს. თირ-  
 კმლის კარის ვენა სალამურას არ გააჩნია.

საყლაპავი მილის ირგვლივ მოიპოვება ლიმფური სინუსი.

### მომწელებელი სისტემა

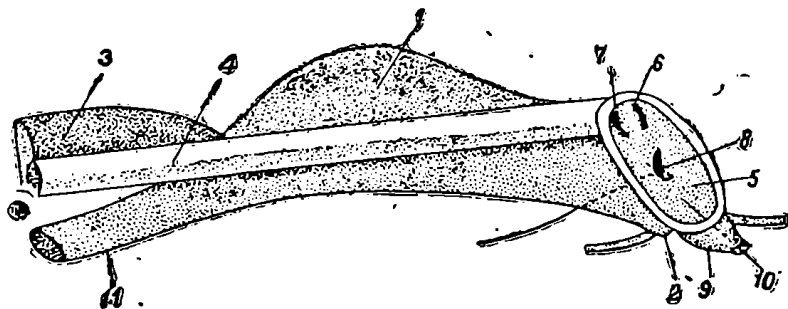
სალამურას მომწელებელი სისტემა იწყება პირის ძაბრით (სურ.  
 20), რომლის აგებულება ჩვენს მიერ უკვე შესწავლილია ცხოველის გა-  
 რეგანი აგებულების განხილვისას. ძაბრის ფსკერზეა პირის ხვრელი,  
 რომელიც პირის სიღრმეში იხსნება. ეს უკანასკნელი ხვრელით უკავშირ-  
 დება საყლაპავ მილს (სურ. 24, 13), რომელიც სიგრძეზე იყოფა ორ ნა-

წილად. მათგან ზედა საკუთრივ საყლაპავი მილია, ხოლო ქვედა წარმოდგენს სასუნთქ მილს. პირის სიღრუდიდან გამოშვებულია ენა, რომელიც აღჭურვილია რქოვანი კბილებით (სურ. 24, 12). სასუნთქ მილს წინ ფარდასავით ეფარება ერთგვარი ნაოჭი — იალქანი (velum) საყლაპავი მილის უკანა განყოფილება რამდენადმე გაფართოებულია და მას კუჭად თვლიან, თუმცა სალამურას დიფერენცირებული კუჭი არ გააჩნია. საყლაპავის ამ უკანა განყოფილებიდან გამოიყოფა ნაწლავი, რომელიც სწორ მილს წარმოადგენს. გაკვეთთით ნაწლავი და მის შიგნით ენახავთ სპირალურ სარკველს (valvula spiralis), რომელიც საგრძნობლად აღიღებს ნაწლავის შემწოვ ზედაპირს და რამდენადმე ანელებს საკვების ნაწლავში გადანაცვლებას, ნაწლავის უკანა ნაწილი საკმაოდ გაგანიერებულია და მას უწოდებენ სწორ ნაწლავს. იგი მთავრდება ანუსით, რომელსაც რამდენადმე წაგრძელებული და ჩაღრმავებული ნაპრალის სახე აქვს.

ვენტრალურ მხარეზე, გულის ცოტა უკან მდებარეობს ღვიძლი (სურ. 24, 14), რომელიც ნაწლავის წინა გამონაზარდს წარმოადგენს. აღსანიშნავია, რომ ზრდასრულ სალამურას ნაღვლის ბუშტი და სადინარები არ მოეპოვება და ამგვარად ღვიძლი საკვების მონელებაში მონაწილეობას არ ღებულობს. თუმცა ეს ორგანო ნორმალურად მოქმედებს ლარვაში. პანკრეასი ჩანასახობრივია.

### გამრავლების ორგანოები

სალამურა განსხვავებულსქესიანია, მაგრამ სქესობრივი დიმორფიზმი სუსტადაა გამოხატული. სალამურას აქვს ანკერთი სათესლე (testis) ან ერთი საკვერცხე (ovarium; სურ. 24, 23). სასქესო ორგანოს სხეულის



სურ. 27. სალამურას შარდსასქესო სინუსი.

1 — მომწელებელი მილის უკანა განყოფილება (სწორი ნაწლავი); 2 — ანუსი; 3 — თირკმელი; 4 — შარდსაწვეთი (ვოლფის მილი); 5 — შარდსასქესო სინუსი; 6 და 7 — შარდსაწვეთების ზვრელები შარდსასქესო სინუსში; 8 — მუცლის ანუ სასქესო პირი; 9 — შარდსასქესო ღვრილი; 10 — შარდსასქესო ღვრილის ზვრელი; 11 — ნაწლავი.

სიღრუეში საკმაოდ დიდი ადგილი უკავია—იგი თითქმის მთელი სხეულის სიღრუის სიგრძეზეა გადაჭიმული. სასქესო ორგანო ძვეს ნაწლავებსა და თირკმელებს შორის. სათესლე შედგება რიგი ლაპოტებისაგან. საკვერცხეს აქვს მარცვლოვანი ზედაპირი, რაც გამოწვეულია მასში არსებული მრავალრიცხოვანი კვერცხის არსებობით. სასქესო პროდუქტების გამოსაყოფად გამომტანი მილები არ გააჩნია.

სასქესო პროდუქტები, სასქესო ჯირკვლების კედლების დახეთკვის შედეგად გამოიღვენება სხეულის სიღრუეში, საიდანაც წყვილი ს ა ს ქ ე ს ო პ ო რ ი თ (porus genitalis) აღწევნ შ ა რ დ ს ა ს ქ ე ს ო ს ი ნ უ ს შ ი (sinus urogenitalis, სურ. 27), ხოლო აქედან კი გარეთ გამოიღვენება ს ა ს ქ ე ს ო პ ო რ ი თ (სურ. 27, 8). სასქესო პორების მონახვა დაკონსერვებულ მასალაზე ძნელია. კვერცხუჯრედის განაყოფიერება ხდება ორგანიზმის გარეთ — წყალში.

### გამომყოფი ორგანოები

სალამურას გამომყოფი ორგანოები წარმოდგენილია ორი წვრილი, თასმისებური და გრძელი თ ი რ კ მ ლ ი თ (ren; სურ. 27, ა), რომლებიც წარმოდგენენ პ ი რ ვ ე ლ ა დ ს, ანუ ტ ა ნ ი ს თ ი რ კ მ ლ ე ბ ს (mesonephros). თირკმლების მოსანახად წინასწარ სასქესო ჯირკვალი განზე უნდა გადავწიოთ. ვნახავთ, რომ ისინი ხერხემლის ქვეშაა განწყობილი. დაუკონსერვებელ ეგზემპლარში თირკმლები მუქი ფერისაა. სალამურას შ ა რ დ ს ა წ ვ ე თ ე ბ ი (ვოლფის მილაკები; სურ. 27, ბ) სათანადო ხვრელით (სურ. 27, გ, დ) შ ა რ დ ს ა ს ქ ე ს ო ს ი ნ უ ს ს (სურ. 27, 5) უერთდება. ეს უკანასკნელი მცირე ზომის ოვალური პარკია; იგი ნაწლავის მილის უკან ძვეს და გარეთ იხსნება მილისებრი შ ა რ დ ს ა ს ქ ე ს ო დ ვ რ ი ლ ი თ (სურ. 19, ე; სურ. 27, ვ, 10).

პრეპარატზე შევისწავლოთ სალამურას შარდსასქესო სინუსის აგებულიება თანდართული სურათის (სურ. 27) მიხედვით.

### ნერვული სისტემა

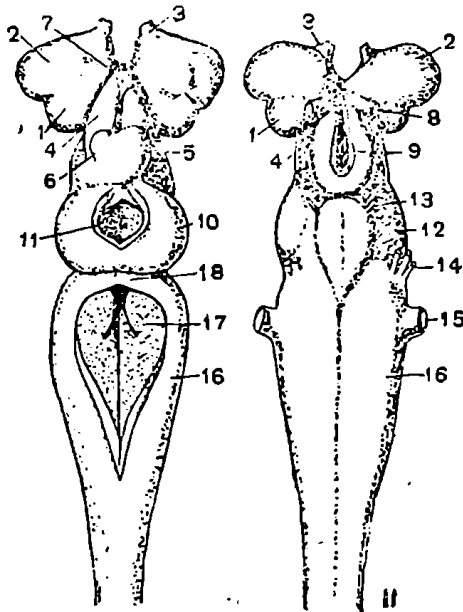
მრგვალპირიანების ნერვული სისტემა პრიმიტიული აგებულებისაა. იგი შედგება მცირე ზომის თ ა ვ ი ს ტ ვ ი ნ ი ს ა (სურ. 24, 7) და თასმისებურად წაგრძელებული ზ უ რ გ ი ს ტ ვ ი ნ ი ს ა გ ა ნ (სურ. 24, 17), რომელიც მოთავსებულია ს ა ზ უ რ გ ტ ვ ი ნ ო მ ი ლ შ ი (სურ. 24, 18). ამ უკანასკნელის ზედა მხარეზეა შემავრთებელქსოვილოვანი ბალიში, რომელიც ზურგის ტვინს იცავს, ხოლო მის ზევიდანაა კუნთულობა (სურ. 24, 19). საზურგტვინო მილიდან ზურგის ტვინი საპრეპარაციო ქინძისთავით ამოვიღოთ და გავსინჯოთ.

თავის ტვინის უფრო დაწვრილებით შესწავლისათვის საჭიროა იგი გავაცალკევოთ.

თავს ზედაპირზე მოვაცილოთ კანი და მის ქვეშ მდებარე ქსოვილები. შემდეგ პინცეტით ფრთხილად მოვატეხოთ ქალას ხრტილოვანი ნაწილები დაწყებული უკანა მხრიდან წინა მიმართულებით. უმჯობესია პრეპარატის გასინჯვა წყალქვეშ. ამისათვის იგი მოვათავსოთ აბაზანაზე და ზედ დავასხათ წყალი.

სალამურას თავის ტვინი (სურ. 28) შეიცავს ხერხემლიანი ცხოველების თავის ტვინისათვის დამახასიათებელ ყველა ხუთივე განყოფილებას, რომლებიც განლაგებულია ერთ სიბრტყეში. ტვინის განყოფილებათა განზილვა ჩავატაროთ დორსალური მხრიდან (უნდა გამოვიყენოთ ლუპა).

1. წინა ტვინი (telencephalon; სურ. 28, 1) სუსტადაა გამოხატული. იგი ზომით უფრო პატარაა, ვიდრე მის წინ გაშვებული ყნო-



სურ. 28. სალამურას თავის ტვინი.

I — ზევიდან; II — ქვემოდან.

1 — წინა ტვინის ნახევარსფეროები; 2 — ყნოსვის წილები; 3 — ყნოსვის ნერვი; 4 — შუამდებარე ტვინი; 5 — და 6 — მარჯვენა და მარცხენა ჰაბენულური განგლიუმი; 7 — თხემის ორგანო; 8 — მხედველობის ნერვი; 9 — ტვინის ძაბრი; 10 — შუა ტვინი; 11 — ხტრელი შუა ტვინის სარქველში; 12 — შუა ტვინის ფსკერი; 13 — თვალის მამოძრავებელი ნერვი; 14 — სამწვერა ნერვი; 15 — სმენის ნერვი; 16 — მოგრძო ტვინი; 17 — რომბული ფოსო; 18 — ნათხემი (ჩანასახობრივი).

სწვის წილანები (lobi olfactorii; სურ. 28, 2), რომლებიდან დასაწყისის იღებს თითო ყნოსვის ნერვი (n. olfactorius; სურ. 28, 3).

2. შუამდებარე ტვინი (diencephalon; სურ. 28, 4) მკაფიოდ გამოირჩევა და ძვეს წინა ტვინის უკან. მასზე ზევიდან მოჩანს სა-



კმაოდ დიდი ზომის ასიმეტრიულად განლაგებული ორი კ ა ბ ე ნ უ ლ უ რ ი გ ა ნ გ ლ ი უ მ ი (ganglia habenulae; სურ. 28, 5, 6). შუამდებარე ტვინის სარქველზე განწყობილია თ ხ ე მ ი ს ო რგანო (სურ. 28, 7), რომელიც ეპიფიზს ფარავს. ამ ტვინის ცენტრალურ მხარეზეა ტვინის ძაბრი (infundibulum; სურ. 28, 9) და პიპოფიზი. შუამდებარე ტვინის ვენტრალურ მხარის წინა ნაწილიდან გამოდის მხედველობის ნერვები (სურ. 28, 8), რომლებიც ქიაზმას არ ქმნიან. შუამდებარე ტვინის სილრუეს ეწოდება მესამე პარაკუტი, რომელიც უკავშირდება სილვის წყალსადენს (aquaeductus Sylvii).

3. შ უ ა ტ ვ ი ნ ი (mesencephalon; სურ. 28, 10, 11, 12) შედარებით სუსტადაა განვითარებული. მასში ჩაზრდილია სისხლძარღვები, რომლებიც ქმნიან წნულს. მის ქვეშ მოიპოვება შუა ტვინის პარაკუტი ანუ სილვის წყალსადენი, რომელიც აკავშირებს ტვინის მესამე პარაკუტს მეოთხე პარაკუტთან.

4. ნ ა თ ხ ე მ ი (metencephalon; სურ. 28, 18) მეტად მცირე ზომისა და ჩანასახოვანია. იგი წერილი ზოლის სახით ეფარება წინიდან და საზღვრავს ეგრეთ წოდებულ რომბულ ფოსოს ანუ მეოთხე პარაკუტს (სურ. 28, 17).

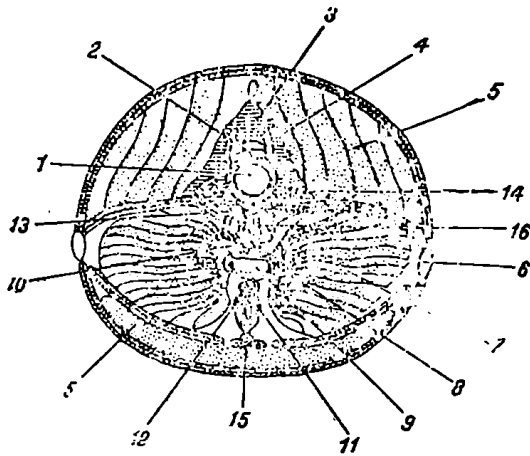
5. მოგრძო ტვინი (myelencephalon; სურ. 28, 16) საკმაოდ მოზრდილი და წაგრძელებულია. იგი თანდათანობით წვრილდება უკანა მიმართულებით და ზურგის ტვინს უკავშირდება. მოგრძო ტვინშია სილრუე მეტაცელი ანუ მეოთხე პარაკუტი, რომელიც წინა მხარეზე უკავშირდება სილვის წყალსადენს, ხოლო უკანა მხარეზე თანდათანობით ნევროცელში გადადის. მოგრძო ტვინის ეპითელური სარქველი სისხლძარღვოვანი წნულთურთ ზევიდან ფარავს რომბულ ფოსოს.

პრეპარირების დროს ეს სარქველი, მეტწილად, ამოიგლიჯება ხოლმე, რის შედეგად რომბული ფოსო იხდება.

თავის ტვინიდან გამოდის ათი წყვილი ნერვი. პრეპარატზე მოვნახოთ ეს ნერვები (სურ. 28, 3, 8, 13, 14, 15, და სხვ.)

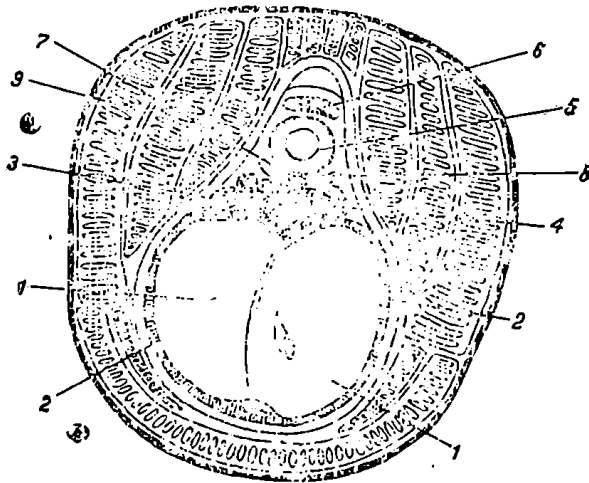
### განივი განაკვეთები

დავამზადოთ სალამურას სხეულის სხვადასხვა ადგილის, კერძოდ, ლაყურების, ღვიძლის, გულის, კულის მიდამოთა განივი განაკვეთი და განვიხილოთ. ამისათვის გამოვიყენოთ სალამურას ახალი ეგზემპლარი. ყოველი ანათალი გავამშრალეთ ფილტრის ქაღალდით ან სუფთა ტილოთი. პირველად განვიხილოთ ლაყურის მიდამოს განივი განაკვეთი (სურ. 29).



სურ. 29. სალამურას განივი განაკვეთი ლაყუჩის მიდამოში.

1 — ქორდა; 2 — ზურგის ტვინი; 3 — შემაერთებელქსოვილოვანი ბალიში; 4 — ნევრალური რქალები; 5 — კუნთეულობა; 6 — ლაყუჩის პარკის გარეთა ხვრელი; 7 — ლაყუჩის პარკი; 8 — ლაყუჩის პარკის შიგნითა ხვრელი; 9 — სასუნთქი მილი; 10 — საყლაპავი; 11 — ენის კუნთეულობა; 12 — მუცლის აორტა; 13 — ზურგის აორტა; 14 — წინა კარდინალური ვენები; 15 — კენტი საულლე ვენა; 16 — ლიმფური სინუსი.



სურ. 30. სალამურას განივი განაკვეთი გულის მიდამოში.

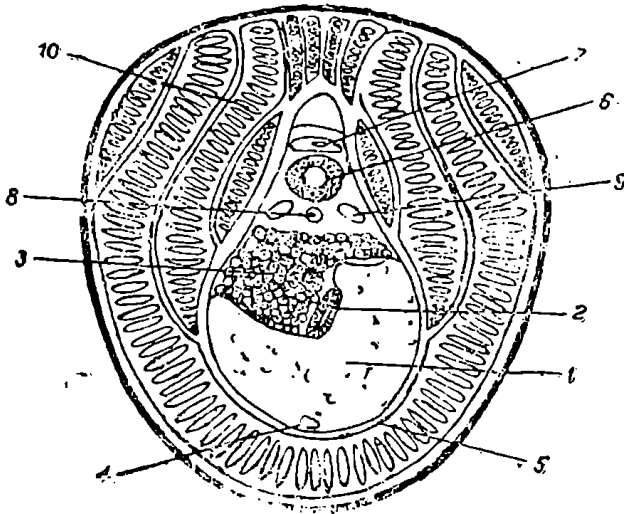
1 — გული; 2 — ხრტილი; 3 — ნაწლავი; 4 — საკვერცხე; 5 — ქორდა; 6 — ზურგის ტვინი; 7 — აორტა; 8 — კარდინალური ვენა; 9 — კუნთები.

ამ ანათალზე ჩვენ ვპოულობთ ქორდას (სურ. 29, 1), რომლის ზევიდან ძვეს ზურგის ტვინი (სურ. 29, 2), ხოლო ამ უკანასკნელის ზევიდანაა შემაერთებელქსოვილოვანი ბალიში (სურ. 29, 3). ქორდის ქვეშაა ზურგის აორტა (aorta dorsalis; სურ. 29, 13), ხოლო მის მარჯვნივ და მარცხნივ განლაგებულია კარდინალური ვენები (სურ. 29, 14). ანათალზე საკმაოდ დიდი ადგილი უკავია კუნთებს (სურ. 29, 5). ასევე ითქმის ლაყუჩის პარკები (სურ. 29, 7) შესახებაც. თითოეულ ამ პარკთაგანს აქვს ორი ხერელი, რომელთაგან ერთი იხსნება გარეთ (სურ. 29, 6), ხოლო მეორე შიგნით (სურ. 29, 8), სახელდობრ სასუნთქ მილში (სურ. 29, 9) ლაყუჩის პარკები ერთიმეორისაგან გამოყოფილია მკერივი ბოჭკოვანი და კუნთოვანი ტიხრებით, მათზე ვამჩნევთ განივ ზოლებს, რომლებიც გვიჩვენებენ ლაყუჩის ფურცლების განლაგებას. ეს უკანასკნელი წარმოადგენენ ლაყუჩის პარკის ლორწოვანი გარსის გამონაზარდებს. სასუნთქი მილის ქვეშ ვპოულობთ მუცლის აორტას (სურ. 29, 12), ხოლო ამ უკანასკნელის ქვეშ ენის კუნთეულობას (სურ. 29, 11), რომლის ქვემოთ გადის კენტი საულლეენა (v. jugularis impar; სურ. 29, 15). სასუნთქი მილის ზევიდანაა საყლაპავი (სურ. 29, 10), რომლის მარჯვნივ და მარცხნივ ძვეს ლიმფური სინუსი (სურ. 29, 16).

დავამზადოთ ანათალი გულის მიდამოდან (სურ. 30). ამისათვის განაკვეთი გავატაროთ უკანასკნელი ლაყუჩის ხერელის უკან. განვიხილოთ დამზადებული პრეპარატი. ვნახავთ, რომ ანათალზე დიდი ადგილი უკავია გულს (სურ. 30, 1), რომლის ირგვლივაც საკმაოდ დიდი გული სირგვლივი სრტილი (სურ. 30, 2). საპრეპარაციო ნემსით ავწიოთ გული და დავათვალიეროთ. გულის ზემოდან და რამდენადმე გვერდით ძვეს ნაწლავი (სურ. 30, 3), ხოლო მის გვერდით — საკვერცხე (სურ. 30, 4). ამავე პრეპარატზე მოვნახოთ ის ორგანოები, რომლებსაც გავეცანით წინა პრეპარატზე, კერძოდ, ქორდა, ზურგის ტვინი, აორტა, კარდინალური ვენები, კუნთები (სურ. 30, 5, 6, 7, 8, 9) და სხვა.

დავამზადოთ ღვიძლის მიდამოს ანათალი (სურ. 31). ამისათვის განაკვეთი გავატაროთ გულის მიდამოში გავლებული განაკვეთის ნაზიდან დაახლოებით 0,5 — 1 სმ-ის დაცილებით. განვიხილოთ დამზადებული ანათალი. პრეპარატზე საკმაოდ დიდი ადგილი უკავია ღვიძლს (სურ. 31, 1), რომლის ზემოთ ძვეს გონადა (სურ. 31, 3). მკაფიოდ ჩანს ნაწლავი (სურ. 31, 2). საპრეპარაციო ნემსით გავშალოთ მისი კედლები და მასში აღმოვაჩინოთ ერთგვარ ნაოქს — „ტიფლოზოლი ხს“, რომელიც ჩანასახოვან სპირალურ სარქველს წარმოადგენს და რამდენა-

ღმე აღიდებს ნაწლავის შიგნითა ზედაპირს. ღვიძლში ვპოულობთ დ ვ ი -  
 ძ ლ ი ს ვ ე ნ ა ს (სურ. 31, 4). ღვიძლის ირგვლივ მკაფიოდ ჩანს

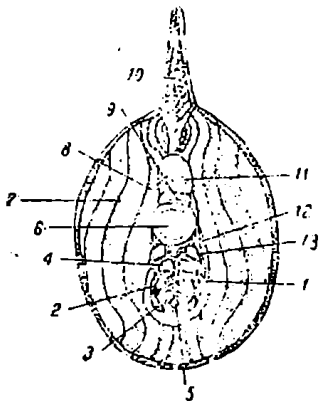


სურ. 31. სალამურას განივი განაკვეთი ღვიძლის მიდამოში.

1 — ღვიძლი; 2 — ნაწლავი; 3 — საკვერცხე; 4 — ღვიძლის  
 ვენა; 5 — ცელომი; 6 — ქორდა; 7 — ზურგის ტვინი;  
 8 — აორტა; 9 — კარდინალური ვენა; 10 — კუნთულობა.

ც ე ლ ო მ ი (სურ. 31, 5). ამ პრეპარატზე ვნახოთ<sup>1</sup>ის ორგანოები, რომლე-  
 ბიც ჩვენთვის უკვე ცნობილია წინა პრეპარატიდან. კერძოდ, ქ ო რ დ ა,  
 ზ უ რ გ ი ს ტ ვ ი ნ ი, ა ო რ ტ ა, კ ა რ-  
 დ ი ნ ა ლ უ რ ი ვ ე ნ ა, კ უ ნ თ ე ბ ი  
 (სურ. 31, 6, 7, 8, 9, 10) და სხვა.

დავამზადოთ ანათალი ზურგის პირვე-  
 ლი ფარფლის მიდამოში (სურ. 32). ამ



სურ. 32. სალამურას განივი განაკვეთი ზურგის  
 ფარფლის მიდამოში.

1 — გონდა; 2 — თირკმელი; 3 — შარდსაწვეთი;  
 4 — ლიმფური სინუსი; 5 — ნაწლავი; 6 — ქორ-  
 და; 7 — კუნთულობა; 8 — ზურგის მილი;  
 9 — ზურგის ტვინი; 10 — ფარფლის სხივები;  
 11 — ზურგის მილის ბოჭკოვანი კედელი; 12 —  
 ზურგის აორტა; 13 — უკანა კარდინალური ვენა.

პრეპარატის უმეტესი ნაწილი უკავია კუნთებს (სურ. 32, 7). მკაფიოდ მოჩანს ქორდა (სურ. 32, 6), ზურგის ტვინი (სურ. 32, 9), ზურგის აორტა (სურ. 32, 12), უკანაკარდინალური ვენა (სურ. 32, 13) და ლიმფური სისტემა (სურ. 32), რომლის ქვეშა თირკმლები (სურ. 32, 2). ამ უკანასკნელებზე კი მკაფიოდ ვამჩნევთ შარდსაწვეთებს (სურ. 32, 3). თირკმლებს შორის ძვეს გონადა (სურ. 32, 1), რომლის ქვემოთაა ნაწლავი (სურ. 32, 5). საყურადღებოა, რომ ამ ანათაზზე, სხვა პრეპარატებთან შედარებით, ნაწლავი დაბლაა ჩამოწეული. პრეპარატის ზედა ნაწილში მკაფიოდ გამოიხატება ფარფლის სხივები (სურ. 32, 10).

## II ჯგუფი. უბიანები — GNATHOSTOMATA

### I. ზეკლასი. თევზები (PISCES)

#### ზოგადი დახასიათება

თევზების ზეკლასში გაერთიანებულია დაახლოებით 20000 სახეობის წყლის, სხეულის ცვალებადი ტემპერატურის მქონე, ცხოველი, რომლებიც ერთიმეორისაგან იმდენად მკვეთრად განსხვავდებიან, რომ მათ ზოგჯერ რამდენიმე კლასადაც კი ჰყოფენ ხოლმე.

თევზებისათვის დამახასიათებელია ყბიანი პირი. ამ ნიშნის მიხედვით მათ დანარჩენ ხერხემლიანებთან ერთად აერთიანებენ ყ ბ ი ა ნ ე ბ ი ს (Gnathostomata) ჯგუფში. თევზები, მრგვალიპირიანებთან შედარებით, გაცილებით უფრო მაღალ საფეხურზე დგანან ენერგიული მოძრაობისა და აქტიური კვების უნარით, ორგანოთა სისტემების გართულებით და სხვ. თევზების სხეული დაფარულია ქერცლებით, გარდა ზოგიერთი გამონაკლისისა. თევზებს პირის ზერელი ეხსნებათ გარეთ. ყბებზე აქვთ ნამდვილი კბილები. მოეპოვებათ წყვილი ნესტო და, უმეტეს შემთხვევაში, ორი წყვილი კიდეური ანუ მ კ ე რ დ ი ს ა და მ უ ც ლ ი ს ფ ა რ ფ ლ ი (სურ. 34, 4, 5), და აგრეთვე ზურგის, კუდისა (სურ. 34, 6, 7, 8) და ა ნ ა ლ უ რ ი ფ ა რ ფ ლ ე ბ ი. თუმცა რიგ თევზებს ამ კიდურთაგან ზოგი შესაძლებელია არ ჰქონდეთ. ფარფლები განსხვავებული ფორმისაა და სხვადასხვა ფუნქციის შესასრულებლადაა მომარჯვებული. წყვილი კიდეურის საშუალებით თევზი იცავს წონასწორობას. თუ თევზს წყვილ კიდეურებს მოგკვეთავენ, იგი მუცლით ზევით გადებრუნდება. კუდის ფარფლით თევზი მოძრაობს პირდაპირი მიმართულებით. კუდის ფარფლი საჭეს როლსაც ასრულებს: მისი საშუალებით თევზი იცვლის მიმართულებას. სხვადასხვა სახეობის თევზის კუდის ფარფლში ხერხემლის სვეტის დაბოლოების სხივების განწყობა განსხვავებულია.

თევზები გავრცელებული არიან ყველა ზღვასა და ოკეანეში, დაწყებული მათი ზედა ფენებიდან უდიდეს სიღრმემდე. თევზები გვხვდებიან აგრეთვე ყველა ტბასა და მდინარეში, სადაც კი სათანადო სასიცოცხლო პირობებია.

თევზების ზეკლასი იყოფა ორ კლასად:

- 1 კლასი. ხრტილიანი თევზები — Chondrichthyes.
- 2 კლასი. ძვლიანი თევზები — Osteichthyes.

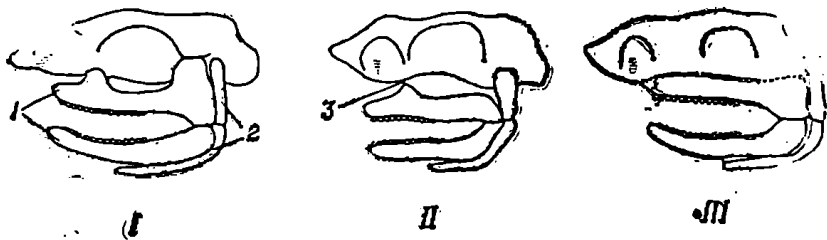
## II კლასი. ხრტილიანი თევზები (CHONDRICHTHYES)

ხრტილიანი თევზების კლასში გაერთიანებულია, თანამედროვე თევზებს შორის, ყველაზე პრიმიტიული აღნაგობის მქონე ფორმები. მათი კანი უმეტეს შემთხვევაში დაფარულია პლაკოიდური ქერცლებით, ჩონჩხი მთლიანად ხრტილოვანია, არა აქვთ ლაყუჩის სახურავი და საცურავი ბუშტი. წყვილადი ფარფლები ჰორიზონტალურადაა განლაგებული. დებენ დიდი ზომის კვერცხებს ან შობენ ცოცხალ ლიფსიტებს. ხრტილიანი თევზების კლასში გაერთიანებული ორი ქვეკლასიდან განვიხილოთ განივპირიანები.

### ქვეკლასი. განივპირიანი ანუ ფირფიტლაყუჩიანი თევზები (Plagiostomi s. Elasmobranchii)

#### ზოგადი დახასიათება

განივპირიანი თევზების სხეული დაფარულია პლაკოიდური ქერცლებით (სურ. 35). ეს უკანასკნელი წარმოადგენს დენტინოვან ფირფიტას, რომელზეც განვითარებულია მინანქრით დაფარული ქიცვი. შიგნით შეიცავს რბილ ქსოვილს — დერილს (პულპას). ყბები დაფარულია ნამ-



სურ. 33. ქალას ტიპები.

I — ამფისტილური; II — ჰიოსტილური; III — აეტოსტილური.  
1 — ყბის რკალი; 2 — ენისქვეშა რკალი; 3 — მყესი.

ღვილი კბილებით. ლაყუჩების რაოდენობა 5 — 7 წყვილია. ქიმერებს მათ ზემოდან უფითარდებათ კანის ნაოჭი, რომელიც ძელოვან ჩონჩხს მოკლებულია, რითაც განსხვავდება უმაღლესი თევზების ლაყუჩის სარ-

ქველისაგან. თვალს უკან მოიპოვება საშხეფური, რომელიც პირის უკანა განყოფილებაში იხსნება. გული შეიცავს არტერიულ კონუსს. ნაწლავში მოეპოვებათ სპირალური სარქველი. აქვთ კლოაკა. პირის ხერხელი იხსნება თავის ვენტრალურ მხარეზე. დინგი წაგრძელებელია და ქმნის როსტრუმს. ჩონჩხი ხრტილოვანია. ქალაჰიოსტილური (სურ. 33, II), ამფისტილური (სურ. 33, I) ან ავტოსტილურია (სურ. 33, III), რაც განპირობებულია ტვინის ქალას, ყბის რკალისა და ენის ქვეშა რკალის ურთიერთდამოკიდებულებით.

განივპირიანები ფართოდ არიან გავრცელებული თითქმის ყველა ზღვასა და ოკეანეში. განივპირიანთაგან შეიძლება განვიხილოთ ზვიგენი (*Acanthias vulgaris*) ან სკაროსი (*Raja clavata*).

### ტექნიკური მითითებანი

განკვეთასათვის ჩვეულებრივ იყენებენ მცირე ზომის, დაახლოებით 30 — 40 სმ-ის სიგრძის ზვიგენს, რომელშიც კარგად ჩანს ყველა ორგანო, თუმცა სასქესო ორგანოები ასეთ ინდივიდში ჯერ კიდევ არაა სათანადოდ განვითარებული. საპრეპარაციო მასალა ჩვეულებრივ დაკონსერვებულია. პრაქტიკუმის დაწყებამდე ერთი დღით ადრე საჭიროა მისი გარეცხვა და ფორმალინის სუნის მოცილება. დაკონსერვებულ მასალაში მთელ რიგ შინაგან ორგანოებს ფერი შეცვლილი აქვს. თუ ფიქსაცია ჯერონად არაა ჩატარებული, ზოგიერთი სისხლძარღვის მონახვა ძნელია სადემონსტრაციოდ საჭიროა გამოვიყენოთ ზვიგენის (ან სკაროსის) მზა ჩონჩხი, ტაბულები.

### გარეგანი აღწერა

ზვიგენი (სურ. 34) აბაზანაზე მოვათავსოთ და დავათვალიეროთ. ვნახავთ, რომ მისი სხეული თითისტარისებურადაა წაგრძელებული. ყველაზე განიერი (სქელი) ადგილი დაახლოებით მკერდის ფარფლების მიდამოშია. წინა ნაწილი, რომელიც მოზღაგვებული დინგით მთავრდება, ზურგ-მუცლის მიმართულებით რამდენადმე ჩაბრტყელებულია, ხოლო უკანა ნაწილი შებრტყელებულია გვერდებიდან, ბოლო თანდათან წვრილდება და წვერი რამდენიმე სანტიმეტრის სიგრძეზე ზევითაა აწეული. ზვიგენის სხეულზე გამოირჩევა თავისი, ტანისა და კუდის განყოფილება.

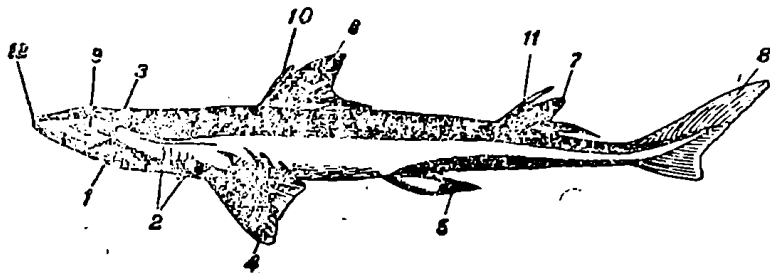
სხეულის სხვადასხვა ნაწილზე ვარჩევთ კენტსა და წყვილ კიდურებს, რომლებიც ფარფლების სახითაა წარმოდგენილი. თითოეული მათგანი სამკუთხოვანი მოყვანილობისაა და შიგნით შეიცავს ხრტილოვან ჩონჩხს.



კენტი კიდურებიდან ზვიგენს მოეპოვება ორი ზურგის ფარფლი და ერთი კუდიანი.

ზურგის ფარფლები განწყობილია ზურგის მხარეზე. მათგან წინა ზურგის ფარფლი (სურ. 34, 6) ძვეს თევზის სხეულის საერთო სიგრძის თითქმის შუაზე, ხოლო მისგან მცირე მანძილის დაშორებით — უკანა ზურგის ფარფლი (სურ. 34, 7). თითოეული ამ ფარფლის წინ ჩანს თითო წვეტიანი ქიცივი (სურ. 34, 11), რომელიც დამახასიათებელია ზვიგენისათვის და საერთოდ ქიცივიანი ზვიგენისებრთა (Spinacidae) ოჯახისათვის. განივპირიანთა სხვა ოჯახების წარმომადგენლებს ეს წარმოქმნა არ გააჩნიათ.

ზვიგენს კუდიანი ფარფლი (სურ. 34, 8) შემოვლებული აქვს კუდის დაბოლოებაზე. ამ ფარფლის ზედა ლაპოტი აწეული, გრძელი და წაწვეტებულია, ხოლო ქვედა ლაპოტი — მოკლე და განიერი. მას უკანა-



სურ. 34. ზვიგენი.

- 1 — პირის ხერელი; 2 — ლაულჩის ნაპრალესი; 3 — საშხეფერის ხერელი; 4 — მკერდის ფარფლი; 5 — მუცლის ფარფლი; 6 — წინა ზურგის ფარფლი; 7 — უკანა ზურგის ფარფლი; 8 — კუდის ფარფლი; 9 — თვალი; 10 - 11 — წვეტიანი ქიცივი; 12 — როსტრუმი.

ნაწილში ამონაჭდევი ემჩნევა. საერთოდ კუდის ფარფლი ასიმეტრიულია. ასეთი აგებულების კიდურს, რომელიც გარდა განივპირიანებისა, აგრეთვე ზუთხისნაირებსაც ახასიათებთ, ჰეტეროცერკალური ანუ არათანაბარ ლაპოტიანი ფარფლი ეწოდება.

ანალური ფარფლი, რომელიც ძვეს მუცლის მხარეზე ანუსის (ან კლოაკის ხერელის) უკან, დამახასიათებელია როგორც განივპირიანთა უმრავლესობისათვის, ისე ყველა დანარჩენი თევზისათვის, კატრანს არ მოეპოვება.

მკერდის ფარფლები (სურ. 34, 4), რომლებიც ფარფლებს შორის ყველაზე განიერია, განწყობილია სხეულის მარჯვნივ და მარცხნივ მუცლის მხარეზე, ერთიმეორისაგან საგრძნობლად დაცილებით და უშუ-

ალოდ თავის უკანა მიდამოდან იწყება. მკერდის ფარფლების დიდი ზომები მიგვიითივებენ იმაზე, რომ ისინი დიდ როლს ასრულებენ ცხოველის მოძრაობის საქმეში.

მ უ ც ლ ი ს ფ ა რ ფ ლ ე ბ ი (სურ. 34, 5) შედარებით მცირე ზომისაა და ერთიმეორესთან ახლოს არიან განწყობილი. მამრებს ეს ფარფლები უკანა ნაწილში შეზრდილი აქვთ, რის შედეგადაც წარმოიქმნება თავისებური საკოპულაციო ორგანოები — პ ტ ე რ ი გ ო პ ო დ ი უ მ ე ბ ი (pterygopodii). სქესმწიფე ინდივიდებში პტერიგოპოდიუმს დორსალუო მხარეზე ემჩნევა საკმაოდ ღრმა ღარი, რომლითაც თესლუჯრედები მოედინება კოპულაციის დროს. ეს ღარი წინა მხარეს უკავშირდება სხეულის მუცლის მხარეზე კანქვეშ განწყობილ პარკს. ამ ღარის უკეთ შესწავლისათვის მოვჭრათ პტერიგოპოდიუმი და განვიხილოთ. ცხადია, მდედრს ასეთი წამონაქმნი არ გააჩნია.

მკერდისა და მუცლის ფარფლები პორიზონტალურადაა განწყობილი, რაც ზვიგენების უძველეს წარმოშობაზე მიგვიითივებს.

ერთ-ერთი მკერდის ფარფლთაგანი გავლანდოთ სინათლეზე. დავინახავთ, რომ მისი პროქსიმალური მხარე, დისტალურთან შედარებით, მასიურია. სინათლეზე მკაფიოდ გამოსჭვივის ნაზი „რქოვანი“ ძაფები. ასეთივე წ ა რ მ ო ნ ა ქ მ ნ ე ბ ი მოიპოვება მუცლის ფარფლებსა და კუდის ფარფლებში.

ზვიგენის, ისევე როგორც დანარჩენი თევზების, სხეულზე მკვეთრად გამოიყოფა მხოლოდ შემდეგი ნაწილები: თ ა ვ ი, ტ ა ნ ი და კ უ დ ი.

თ ა ვ ი ტანთან უშუალოდაა დაკავშირებული. კისრის განყოფილება არაა გამოხატული. ეს ნიშანი დამახასიათებელია ყველა უ ა მ ნ ი ო ნ ო ს ა თ ვ ი ს (Anamnia). დინგის წინა ნაწილი წაგრძელებულია და ქმნის რ ო ს ტ რ უ მ ს (rostrum; სურ. 34, 12), რომელიც ხელის ხლებისას რამდენადმე რბილი გვეჩვენება. თავს, როგორც მედიალურ, ისე ფრონტალურ განაკვეთზე, სოლისებური მოყვანილობა აქვს. თავის ასეთი აღნაგობა ცხოველს წყალში გზის გაკვლევას უადვილებს.

პ ი რ ი ს ხ ვ რ ე ლ ი (სურ. 34, 1), რომელიც თავის ვენტრალურ მხარეზეა, როსტრუმიდან შესამჩნევად უკანაა გადაწეული და განივი ნახევარმთვარისებური ნაპრალის სახითაა წარმოდგენილი. ამ ნიშნის მიხედვით ზვიგენების რიგს გ ა ნ ი ვ პ ი რ ი ა ნ ე ბ ს (Plagiostomi) უწოდებენ.

პირის ზვრელის კიდებზე ხელის შეხებით ადვილად ვარჩევთ მკერდის ხრტილებს, რომლებიც ვისცერალური აპარატის ყბების რკალებს წარმოადგენენ. ისინი დაფარულია კბილებით და ყბების დანიშნულებას ასრულებენ. ზედა ყბის ხრტილზე რამდენადმე გადაფარებულია კანის ნაო-

ქი. პირის ხერელის კიდევებში აღინიშნება კანით დაფარული მცირე ზომის ტ უ ჩ ი ს ხ რ ტ ი ლ ე ბ ი.

პირის ხერელის ცოტა წინ, ვენტრალურ მხარეზე, წყვილი საკმაოდ მოზრდილი ნახევრადმთვარისებური ნესტოს (სურ. 45, 16) ხერელია. თითოეული ამ ნესტოთაგანი განივი ტიხრით ორადაა გაყოფილი, რაშიც ადვილად დავრწმუნდებით, თუ ზონდს, გადავწევთ რა ნესტოს მფარავ კანოვანი წარმოშობის განიერ ლაპოტებს, გავატარებთ ნესტოს სიღრუეში. ნესტო მიიმართება ქალას ყნოსვის კაფსულაში მოთავსებულ ყნოსვის ორგანოში. ზვიგენს შიგნითა ნესტოები ანუ ქოანები, ისევე როგორც თევზების უმრავლესობას, არ გააჩნია.

თავის მარჯვნივ და მარცხნივ ჩანს თითო საკმაოდ დიდი ზომის თ ვ ა ლ ი (სურ. 34, 9); გუგა მრგვალია; ქუთუთოები არა აქვს. ზვიგენების უმრავლესობას მოეპოვება მესამე ქუთუთო, რომელიც მდებარეობს თვალბუდის შაგნითა კუთაეში, საიდანაც საჭიროების მიხედვით გამოიწვევა და ფარავს თვალს. მაგრამ ეს წარმონაქმნი ჩვენ მიერ განხილულ სახეობას (ისევე როგორც ქიცვიან ზვიგენისებრთა ოჯახის სხვა წარმომადგენლებს) არ გააჩნია.

თვლების ცოტა უკან ს ა შ ხ ე ფ უ რ ი ს (spiraculum; სურ. 34, 3) თითო ხერელია. ისინი წარმოდგენენ რუდიმენტულ წინა ლაყუჩის ნაპრალებს. ერთ-ერთ ამ ხერელთაგანში გავატაროთ ზონდი. დავრწმუნდებით, რომ იგი დაკავშირებულია პირის სიღრუესთან. პრეპარატზე კარგადაა გამოხატული ს ა შ ხ ე ფ უ რ ი ს ს ა რ ქ ე ე ლ ი (valvula spiraculi), რომლითაც საშხეფურის ხერელი იხურება.

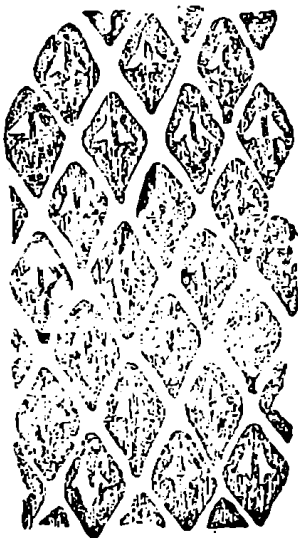
თავის უკანა ნაწილში, მკერდის ფარფლების წინ, რამდენადმე ზევით, განწყობილია ლ ა ყ უ ჩ ი ს ნ ა პ რ ა ლ ე ბ ი (სურ. 34, 2). თითოეულ ამ ნაპრალთაგანს წინიდან ეფარება კანოვანი ნაოჭი. ლაყუჩის ნაპრალში გავატაროთ ზონდი. ვნახავთ, რომ იგი თავს გამოჰყოფს პირის სიღრუეში; ამით ვრწმუნდებით, რომ ლაყუჩის ნაპრალი დაკავშირებულია პირის სიღრუესთან. ლაყუჩის ნაპრალის რაოდენობა ხუთია თითოეულ მხარეზე. ლაყუჩის ასეთი რაოდენობა დამახასიათებელია ზვიგენისნაირთა უმრავლესობისათვის. ლაყუჩის უკანასკნელი ნაპრალის უკანა კიდის მიდამო პირობით საზღვარს წარმოდგენს თავსა და ტანს შორის.

ტანს მარჯვნივ და მარცხნივ გასდევს გ ვ ე რ დ ი თ ი ხ ა ზ ი (linea lateralis), რომელიც მკაფიოდ არაა გამოხატული. იგი უფრო კარგად გასარჩევია ტანის უკანა ნაწილში. ეს ორგანო საერთოდ დამახასიათებელია პირველადი წყლის ცხოველებისათვის.

მუცლის ფარფლების უკან, სხეულის შუა ხაზზე მდებარეობს კლოაკის ხერელი, რომელსაც განიერი და გასწვრივი ნაპრალის ხედი აქვს. კლოაკის ხერელის კიდეები პინცეტით განზე გადავწიოთ, ვნახავთ, რომ

იგი იხსნება განიერსა და ვრცელ კლოაკაში, რომელშიც თავს იყრის მომწვლელი სისტემის, გამომყოფი ორგანოებისა და სასქესო ორგანოების გამომტანი მილების დაბოლოებანი. კლოაკის სიღრუიდან გამოშვერილია ან შარდის (მდებრებში) ან შარდსასქესო (მამრში) დვრილი. კლოაკის ხერელის მარჯვნივ და მარცხნივ იხსნება თითო მუცლის ხერელი (porus abdominalis), რომლებიც უკავშირდება მუცლის სიღრუეს. ამაში დარწმუნებისათვის ხერელში გავუყაროთ ზონდი, ან სქელი ჯაგარი. მუცლის ხერელების უკეთ გასინჯვა შეიძლება მუცლის სიღრუის გაკვეთის შემთხვევაში. გარედან ეს ხერელები ცუდად მოჩანს და მათ საპოვნელად საჭიროა გამოვიყენოთ ლუბა. ახალგაზრდა ინდივიდებში ეს ხერელები ჩვეულებრივ დახშულია ხოლმე, განსაკუთრებით კი ეს ითქმის მდებრების შესახებ.

ტანისა და კულის განყოფილების საზღვრად მიჩნეულია კლოაკის ხერელი. კული გვერდებიდან შებრტყელებულია და მთავრდება, ჩვენთვის უკვე ცნობილი, პეტეროცერკალური ფარფლით.



სურ. 35. ზვიგენის პლაკოიდური ქერცლები.

თავზე, განსაკუთრებით კი დინგზე, ემჩნევა მთელი რიგი ხერელები, რომლებიდანაც, კანქვეშა ლორწოს გამომყოფი მილაკებით, გამოედინება ლაბოვანი სითხე. ამ ხერელების უკეთ გასასინჯად ზვიგენის თავი მუქით გავწუროთ, რის შედეგადაც ხერელებიდან გამოიყოფა სითხე და უკეთესი გასარჩევი გახდება. ამისათვის დაეხმაროთ ლუბა.

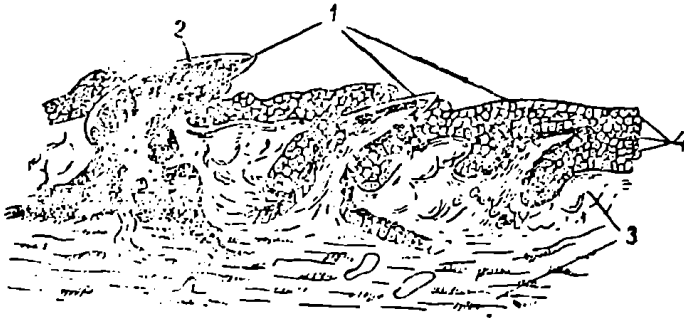
ზვიგენის, ისევე როგორც სხვა ხერხემლიანების, კანი შედგება ზედა ეპითელიური შრის — ეპიდერმისისა (სურ. 36, 4) და ქვედა შემაერთებელ-ქსოვილოვანი შრის — კუტიკისაგან (cutis s. corium; სურ. 36, 3).

სხეულის მთელი ზედაპირი დაფარულია მცირე ზომის პლაკოიდური ქერცლებით (სურ. 35). გავუსვათ ცხოველის სხეულს თითი — ჯერ თავიდან დაწყებული კუდამდე, ხოლო შემდეგ — კულიდან თავამდე. უკანასკნელ

შემთხვევაში დავრწმუნდებით რომ თითს ედება კანზე არსებული ქერცლების წვეროები, რომლებიც დახრილად მიმართული თავიდან კულისაკენ.

ქერცლები ზურგის მხარეზე უფრო დიდი ზომისაა, ვიდრე მუცელზე. ამ ქერცლების გარეგანი აგებულება სხეულის სხვადასხვა ადგილას რამდენადმე განსხვავებულია.

მაკრატლით ან ლანცეტით მოვაკრათ ზვიგენს ზურგის მხარეზე მცირე ზომის კანის ნაჭერი. მოვათავსოთ იგი სინჯარაში, ფრთხილად დავასხათ კალიუმის ტუტის 10-პროცენტიანი ხსნარი და რამდენიმე წუთის განმავლობაში ვადულოთ, რის შედეგადაც პლაკოიდური ქერცლები გამოცალკევდება. ამის შემდეგ მიღებული პრეპარატი გავრეცხოთ, მოვათავსოთ სასაგნე მინაზე, დავასხათ ზედ ერთი წვეთი სუფთა გლიცერინი, დავახუროთ საფარი მინა და გავსინჯოთ მიკროსკოპით მცირე გადიდე-



სურ. 36. ზვიგენის კანისა და პლაკოიდური ქერცლის განივი განაკვეთი.

1 — განვითარების სხვადასხვა სტადიაზე მყოფი პლაკოიდური ქერცლები (შავით აღნიშნულია დენტინი, ხოლო თეთრით — შიგნითა სილრუე, რომელიც კბილის სირბილეთია დაკავებული); 2 — მინაჩრის შრე; 3 — კეტისი; 4 — ეპიდერმისი.

ბაზე. პრეპარატზე ჩვეულებრივ კარგად ჩანს რომბული ფუძე, რომელზეც აღმართულია მცირე ზომის, დენტინისაგან შექმნილი და მინაჩრის შალითით დაფარული (სურ. 36, 2) კბილაკი. პრეპარატზე აგრეთვე მოჩანს სილრუე, რომელიც კ ბ ი ლ ის ს ი რ ბ ი ლ ე თ ი ა (სურ. 36, 1) გამოვსებული.

პლაკოიდურ ქერცლებს; ჩვეულებრივ, კ ა ნ ის კ ბ ი ლ ე ბ ს უწოდებენ, რადგან ისინი დიდ მსგავსებას იჩენენ ხერხემლიანების კბილებთან როგორც აგებულებით, ისე განვითარებით.

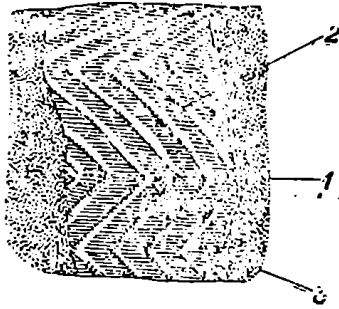
ზვიგენის კბილები, რომლებიც რამდენიმე რიგადაა განლაგებული, თავიანთი წვეროებით პირის სილრუისკენაა მიმართული, რაშიც ადვილად დავრწმუნდებით მათი დათვლიერებისას.

ზვიგენი ზურგის მხრიდან მუქი რუხია, გვერდებზე რამდენადმე ღია ფერისაა, ხოლო მუცლის მხრიდან — მოყვითალო-თეთრი. ზვიგენის

შეფერადებას განაპირობებს განსაკუთრებული პიგმენტოვანი უჯრედები, რომლებიც განლაგებულია კანის შემაერთებელქსოვილოვან შრეში — კ უ ტ ი ს შ ი (სურ. 36, ვ).

პრეპარატს ტანის განყოფილებაში გვერდზე სკალპელით ავაჭრათ 3 — 4 სმ-ის სიგრძის კანი. დავინახავთ, რომ ეს უკანასკნელი ქვეშმდებარე კუნთებთან მჭიდროდაა დაკავშირებული. პრეპარირება (გატყავება) ფრთხილად უნდა ჩავატაროთ, რომ კუნთები არ დავაზიანოთ.

გატყავებულ ალაგას დავინახავთ გ ვ ე რ დ ი თ კ უ ნ თ ს (m. lateralis; სურ. 37), რომელიც ტანის (სომატური, პარიეტალური) მუსკულატურის ძირითად მასას ქმნის.



სურ. 37. ზვიგენის გვერდითი კუნთის ნაწილი.

- 1—შემაერთებელქსოვილოვანი ტიხრი;
- 2 — კუნთის ზურგის განყოფილება;
- 3 — კუნთის მუცლის განყოფილება.

ეს კუნთი შედგება მრავალრიცხოვანი მიოტომების, ანუ მიომერებისგან, რომლებიც ერთიმეორისაგან გამოყოფილია შემაერთებელქსოვილოვანი მიოკომებით, ანუ მიოსეპტებით (myosepta s. myosepta). პრეპარატზე ნათლად ჩანს, რომ გვერდით კუნთში ბოქვები სხეულის მთავარი ლერძის პარალელურადაა მიმართული.

ზვიგენის გვერდითი კუნთი შემაერთებელქსოვილოვანი ტიხრით (სურ. 37, 1) შუაზეა გაყოფილი ზურგის განყოფილებად (pars dor-

salis; სურ. 37, 2) და მუცლის განყოფილებად (pars abdominalis; სურ. 37, 3). თითოეულ ამ განყოფილებათაგანს ცოტად თუ ბევრად ერთიმეორისაგან დამოუკიდებლად შეკუმშვის უნარი შესწევს, რაც განაპირობებს ცხოველის მრავალნაირ მოძრაობას. შემაერთებელქსოვილოვანი ტიხრი დაკავშირებულია ხერხემალთან.

### ჩ ო ნ ჩ ხ ი

ზვიგენის ჩონჩხის განსახილველად საჭიროა დავამზადოთ სათანადო პრეპარატი. ამ მიზნით შეიძლება გამოყენებულ იქნეს მზა ჩონჩხიც.

ჩონჩხის დამზადების მიზნით ავილოთ ისეთი ეგზემპლარი, რომელიც სპირტში იყო ფიქსირებული. შერჩეული ობიექტი რამდენიმე წუთით მოვათავსოთ ცხელ (თითქმის მდულარე) წყალში. ამის შედეგად შემაერთებელი ქსოვილი ლბება. შემდეგ სკალპელით მოვაცილოთ რბილი ნაწილები და ჩონჩხი მთლიანად გავწმინდოთ. ამგვარად პრეპარირებული

ჩონჩხი უნდა შევიანახოთ სპირტის სუსტ ხსნარში. გამხმარი ჩონჩხი იბრიცება და ამიტომ სადემონსტრაციოდ და შესასწავლად ნაკლებადაა გამოსადეგი.

ზვიგენის ჩონჩხი ხრტილოვანია. ჩონჩხის ზოგიერთ უბანზე, ცხოველის ზრდასთან ერთად, ილექება კიროვანი ნივთიერება, რის შედეგადაც ეს ადგილები ძვალს ემსგავსება. ხრტილოვანი ქსოვილის ძვლოვანით შეცვლას თანამედროვე ზვიგენებში ადგილი არა აქვს.

ზვიგენის ჩონჩხში ვარჩევთ შემდეგ განყოფილებებს: 1) საღერძე ჩონჩხს, 2) ქალას, 3) წყვილი კიდურების ჩონჩხსა და 4) კენტოკიდურების ჩონჩხს.

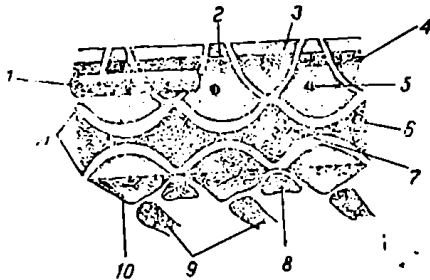
საღერძე ჩონჩხი. ზვიგენის საღერძე ჩონჩხს წარმოადგენს კარგად განვითარებული ხრტილოვანი ხერხემალი, რომელშიც ჯერ კიდევ შესამჩნევადაა შენარჩუნებული ქორდის (*chorda dorsalis*) ნაშთი. ხერხემალში შესაძლებელია გავარჩიოთ მხოლოდ ორი — ტანისა და კუდის — განყოფილება. ტანისა და კუდის განყოფილებაში შემავალი მალეები ერთიმეორისაგან განსხვავდება.

სანიმუშოდ შევისწავლოთ ტანისა და კუდის განყოფილებათა რამდენიმე მალა (სურ. 39).

თითოეული მალას ცენტრალური ნაწილი უკავია მასიურ მალას ტანს (სურ. 38, 11; სურ. 39, 1; სურ. 40, 23). მალას ტანი როგორც წინა, ისე უკანა მხრიდან მკვეთრად შეზნეკილია. ასეთი ტიპის მალეებს, რომლებიც გარდა ზვიგენებისა, დამახასიათებელია აგრეთვე ძვლიანი თევზების უმრავლესობისათვის, ორმაგშეზნეკილი, ანუ ამფოცელური მალეები (*vertebrae amphicoelae*) ეწოდება. მალას ტანი წარმოდგენილია ბეჭდის სახით, რომლის კედლები თხელია, ხოლო შუა ნაწილი — სქელი, რის შედეგად ბეჭდის სიღრმე შუა ნაწილში ვიწროვდება. ამ ბეჭდის შიგნითა ზადაპირის ნაწილზე დაღეკილია კირი (სურ. 38, 6). ქორდის (სურ. 38, 7) ნაშთი გასდევს ხერხემლის თითქმის მთელ სიგრძეზე. ქორდა ყოველი მალის ცენტრალურ ნაწილში ძლიერ შევიწროვებულია, ხოლო მალათა შორის მიდამოებში კი — გასქელებული. ამგვარად, ზვიგენის ხერხემალში ქორდა შერჩენილია არა მარტო ინტერვერტებრალურად (*intervertebral*), არამედ ინტრავერტებრალურადაც (*intravertebral*), რის შედეგადაც ქორდას ერთგვარი კრიალოსნის სახე აქვს.

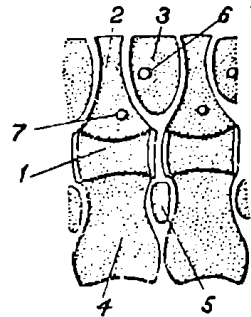
მალას ტანიდან ზევით აღმართულია ლუწი ზედა ანუ ნევრალური რკალეები (*arcus neurales s. neuroapophyses*; სურ. 38, 2; სურ. 39, 2), რომლებიც ზედა ნაწილში ერთიმეორეს უახლოვდება, ხოლო მათი წვეროები ურთიერთს უერთდება თავისი დამკეტი ფი-

რ ფ ი ტ ი თ. ამგვარად წარმოიქმნება ხრტილოვანი ბეჭედი. საერთოდ ყველა მაღას ასეთი წარმონაქმნი ერთად ქმნის მილს, რომელშიც ზ უ რ გ ი ს ტ ვ ი ნ ი ა (სურ. 38, 1) მოთავსებული. მაღას ტანის ქვედა მხრიდან გამოშვერილია ლუწი ქ ვ ე დ ა რ კ ა ლ ი (parapophyses, სურ. 38, 10; სურ. 39, 4), რომელთა წვეროები მიმართულია ქვემოთ და გაწეულია განზე. ამ უკანასკნელთ ესახსრება ნ ე კ ნ ე ბ ი (costea; სურ. 38 9). ზედა რკალებს შორის განწყობილია ზ ე დ ა ჩ ა ნ ა რ თ ი ფ ი რ ფ ი ტ ა (intercalaria; სურ. 38, 3; სურ. 39, 3), ხოლო ქვედა რკალებს შორისაა ქ ვ ე დ ა ჩ ა ნ ა რ თ ი ფ ი რ ფ ი ტ ა (სურ. 38, 8; სურ. 39, 5). ზედა ჩანართ ფირფიტაზე მოიპოვება ხვრელი (სურ. 38, 4; სურ.



სურ. 38. ხერხემლის მედიალური განაკვეთი ტანის განყოფილებაში.

1 — ზურგის ტვინი; 2 — ნევრალური რკალი; 3 — ზედა ჩანართი ფირფიტა; 4 — ზურგის ტვინის ნერვის დორსალური ფესვის გამოსასვლელი ხვრელი; 5 — ზურგის ტვინის ნერვის ვენტრალური ფესვის გამოსასვლელი ხვრელი; 6 — კიროვანი მარილებით გაჯდენილი მილამო; 7 — ქორდა; 8 — ქვედა ჩანართი ფირფიტა; 9 — ნეკნები; 10 — ქვედა რკალი; 11 — მაღას ტანი.



სურ. 39. ზვიგენის ორი მაღა კულის განყოფილებიდან.

1 — მაღას ტანი; 2 — ზედა (ნევრალური) რკალი; 3 — ზედა ჩანართი ფირფიტა; 4 — ქვედა რკალი; 5 — ქვედა ჩანართი ფირფიტა; 6 — ზურგის ტვინის ნერვის დორსალური ფესვის გამოსასვლელი ხვრელი. 7 — ზურგის ტვინის ნერვის ვენტრალური ფესვის გამოსასვლელი ხვრელი.

39, 6), რომელშიც გადის ზურგის ტვინის ნერვის დორსალური ფესვი. ასეთივე ხვრელი მოიპოვება ზედა რკალშიც (სურ. 38, 5; სურ. 39, 7), რომელშიც გადის ზურგის ტვინის ნერვის ვენტრალური ფესვი.

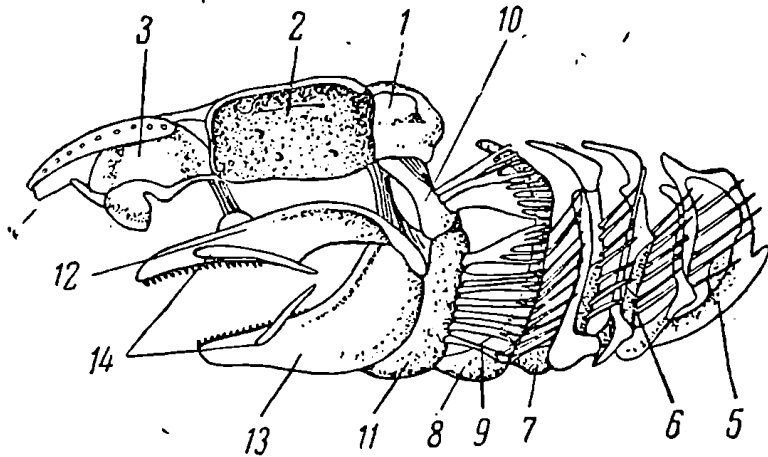
ტანის ხერხემლის პირველი მაღა მტკიცეა და „დაკავშირებული ქალასთან. სკალპელით გავაცალკევით ისინი და შევისწავლოთ მათი ურთიერთ შეერთების ადგილი.



კულის განყოფილების მალათა ქვედა რკალები ქმნიან **ჰ ე მ ა ლ უ რ მ ი ლ ს**, რომელშიც განწყობილია კულის არტერია და კულის ვენა.

**ქ ა ლ ა**. როგორც ზევითაც დავინახეთ, ქალა (სურ. 40; სურ. 41) მტკიცედაა დაკავშირებული ხერხემლის პირველ მალასთან. ქალა იყოფა ორ ნაწილად: **ტ ვ ი ნ ი ს ქ ა ლ ა დ** (neurocranium) და **ვ ი ს ც ე რ ა ლ უ რ ქ ა ლ ა დ** (splanchnocranium), რომლებიც ერთიმეორისაგან განსხვავდება როგორც წარმოშობით, ისე ფუნქციურად. ტვინის ქალა გარს ეკვრის თავის ტვინს, რომლისთვისაც იგი მკვრივ საფარს წარმოადგენს, და აგრეთვე მასში მოთავსებულია გრძნობათა (ყნოსვის, მხედველობის, სმენის) ორგანოების ბუდეები ანუ კაფსულები, ხოლო ვისცერალური ქალა გარს ეკვრის მომწელებელი სისტემის წინა ნაწილს.

განვიხილოთ ქალა სხვადასხვა მხრიდან (ზევიდან, ქვემოდან, და გვერდიდან) და შევისწავლოთ მისი აგებულება (ცალკეული ნაწილები).



სურ. 40. ზვიგენის ქალა.

1 — სმენის კაფსულა; 2 — თვალბუდე; 3 — ყნოსვის კაფსულა; 4 — როსტრუმის ხრტილები; 5 - 8 — ლაყუჩის რკალები; 9 — ლაყუჩთშორისი ტიხრების შემკავებელი სხივები; 10 — ჰიომანდიბულარული ხრტილი; 11 — ჰიოიდი; 12 — სასაკვადრატული ხრტილი; 13 — მეკელის ხრტილი; 14 — ტუჩის ხრტილები.

ზვიგენის ქალა წარმოადგენს ერთგვარ წაგრძელებულ ხრტილოვან კოლოფს, რომელშიც მკაფიოდ ვარჩევთ **ყ ნ ო ს ვ ი ს**, **თ ვ ა ლ ბ უ დ ი ს**, **ს მ ე ნ ი ს ა** და **კ ე ფ ი ს** განყოფილებებს.

ქალას წინა ნაწილი **როსტრუმი** (rostrum) შეტდება სამი ხრტილოვანი ჩხირისაგან (სურ. 40, 4; სურ. 41, 1, 2), რომელთაგან ორი გა-

მოდის ყნოსვის კაფსულის ზედაპირიდან, ხოლო ერთი წარმოდგენს ტვინის ქალის ფსკერის გაგრძელებას (სურ. 41, 2). საყურადღებოა საკმაოდ მოზრდილი ცხვირის ხრტილი (სურ. 41, 3).

ქალას წინა ნაწილში მკაფიოდ გამოირჩევა წყვილი ოვალური ყნოსვის კაფსულა (სურ. 40, 3; სურ. 41, 4), რომელიც წარმოდგენილია ქალას წინა ნაწილის თხელკედლებიანი გვერდითი გამობერილობის სახით. მისი კედლები ადვილად ტყდება. ეს კაფსულები ერთიმეორისაგან გამოცალკეებულია ცხვირსშორისი ტიხრით.

ქალას სარქველზე ყნოსვის კაფსულებს შორის და მათ უკან ვარჩევთ წინა ფონტანელს, რომელიც წარმოდგენს შემაერთებული ქსოვილოვანი აპკით დაფარულ ხერელს. ამ ადგილას ქალაში ხრტილი არაა განვითარებული.

წინა ფონტანელის უკან და მის მარჯვნივ და მარცხნივ ვამჩნევთ ხერელებს, რომლებიდანაც გამოდის სამწვერა და სახის ნერვების ტოტები.

ქალას გვერდებზე საკმაოდ ვრცელი და ღრმა თვალბუდეები (სურ. 40, 2). თითოეული მათგანი იწყება ყნოსვის კაფსულიდან და სმუნის კაფსულამდე აღწევს. თვალბუდეები ზევიდან იფარგლება თვალბუდის ზედა ტროპებით, ხოლო ქვემოდან — თვალბუდის ქვედა ტროპებით. თვალბუდის კაფსულაში მოთავსებულია თვალეები და მათი კუნთები. აქ საკმაოდ დიდი ადგილი უკავია სისხლძარღვოვან სინუსს.

თვალბუდეში ეპოულობთ მთელ რიგ ხერელებს. თვალბუდის წინა ქვედა კუთხეშია მცირე ზომის მომრგვალო ხერელი, რომლის მეშვეობით თავის წინა ნაწილის ვენები უკავშირდება თვალბუდის სინუსს. მკაფიოდ ჩანს ის ხერელებიც, რომლებიდანაც გამოდის მხედველობის, თვალისმამოძრავებელი, ჭალისებრი, სამწვერა და სახის ნერვები. აქვე მოგნახოთ ხერელი, რომლიდანაც ენისქვეშა არტერია შედის ტვინის ქალაში.

თვალბუდის გვერდით კედელშია საკმაოდ ღრმა ღარი, რომელშიც გადის სამწვერა და სახის ნერვების თვალისეული ტოტები. თვალბუდის უკანა ნაწილიდან კეფამდე გრძელდება აგრეთვე ღრმა და განიერი თვალბუდისუკანა ღარი, რომელშიც გადის ვენა. ამ ღარის ზედა მხრიდან რამდენადმე ჩამოფარებულია სმენის კაფსულის კედელი.

ქალას უკანა ნაწილშია სმენის კაფსულები (სურ. 40, 1), რომლებშიც მოთავსებულია სმენის ორგანოები. ამ კაფსულებს შორის მოიპოვება მცირე ჩაღრმავება, რომლის ფსკერზე ორი ხერელია. თითოეული ამ უკანასკნელიდან იწყება კარიბჭის მილი, რომელიც იხსნება შიგნითა ყურში.

ქალას კეფის განყოფილება სუსტადაა განვითარებული ტვინის ქალაში. ამ ხვრელის ზემოთაა თვალბუდეთაშორისი მილის ხვრელი.

გარდა ამისა, აქ შეინიშნება ხვრელი, რომლიდანაც თვალბუდისაკენ გადის სამწვერა ნერვისა და სახის ნერვის თვალისეული ტოტები, რომლებიც განწყობილია თვალბუდის გვერდით კედელში არსებულ საკმაოდ მოზრდილსა და ღრმა ღარში. თვალბუდის უკანა მხრიდან კეფის განყოფილებამდე გრძელდება საკმაოდ ღრმა და განიერი თვალბუდის უკანა ღარი, რომელშიც გადის ვენა. ამ ღარის ზედა მხარეზე რამდენადმე ჩამოფარებულია სმენის კაფსულის კედელი.

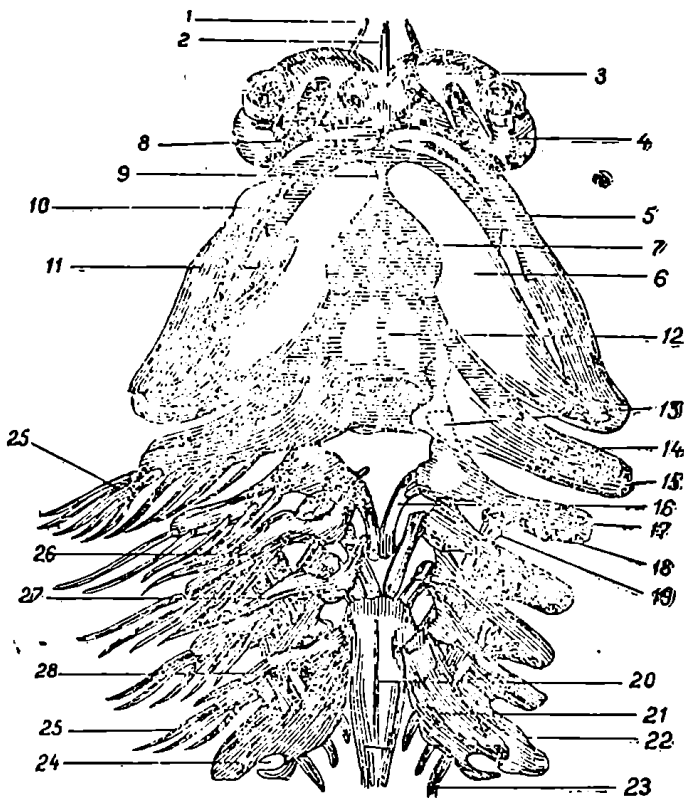
ქალას ფუძეს (სურ. 41, 7) წარმოადგენს საკმაოდ განიერი ბრტყელი ფირფიტა, რომლის შუა ნაწილის უკან, თითქმის განივად განწყობილია ორი ღარი, მათში თავსდება საძილე არტერიები. ამ ღარების ერთიმეორესთან გადაკვეთის ადგილზე მოიპოვება ხვრელი, რომლითაც შიგნითა საძილე არტერია შედის ქალაში.

ყნოსვის კაფსულის ხვრელები საკმაოდ განიერია. თითოეული კაფსულის შიგნით მოზრდილი ხვრელია, რომელიც დაფარულია აკით, ამ უკანასკნელშია ხვრელი, რომლითაც შედის ყნოსვის ნერვი.

ქალას კეფის განყოფილების შესწავლის მიზნით ხერხემალი უნდა მოვაცილოთ მას. ქალას უკანა ნაწილში ეპოულობთ დიდი ზომის კეფის ხვრელს (foramen magnum), რომლის მეშვეობით მოგრძო ტვინი ზურგის ტვინს უკავშირდება. ამ ხვრელის ქვეშაა ქორდა, რომელიც უერთდება ქალას ფსკერს. ქორდის მარჯვნივ და მარცხნივ და კეფის ხვრელის ქვეშ ძვეს ორი მომრგვალო შეშაღლება — სასახის რეოკები, რომელთა მეშვეობით ქალა უკავშირდება ხერხემლის პირველ მალას. კეფას ხვრელის მარჯვნივ და მარცხნივ სმენის კაფსულის ქვეშ მოიპოვება თითო ხვრელი, რომლიდანაც გამოდის ცლომილი ნერვი.

ზვიგენის ვისცერალური აპარატი (სურ. 41; სურ. 42) შედგება შვიდი წყვილი ვისცერალური რკალის აგან, რომლებიც ერთიმეორის მომდევნოდაა განლაგებული და მოიცავენ მომწელებელი მილის წინა ნაწილს. რკალები განზეა გაწეული და რამდენადმე ჩაბრტყელებულია დორსო-ვენტრალური მიმართულებით.

ვისცერალური რკალების პირველი წყვილი, რომელსაც ყბის რკალი ეწოდება, მეტად სახეცვლილია და ძლიერ განვითარებული. იგი შედგება ორი ზედა და ორი ქვედა ხრტილისაგან. მათ შორის ზედას ეწოდება სასაკვადრატული ხრტილი (palatoquadratum; სურ. 40, 12), რომელიც ქმნის ზედა ყბას (სურ. 41, 5). სასაკვადრატული ხრტილები უკანა ნაწილში მეტად გასქელებულია, ხოლო წინა ნა-



სურ. 41. ზეიგენის ქალა და ვისცერალური აპარატი, ქვედა მხრიდან მარცხენა ტუჩის ხრტილები, გარე ლაყუჩები და ლაყუჩის სხივები მოცილებულია.

1 — როსტრუმის გვერდითი ხრტილი; 2 — როსტრუმის შუალა ხრტილი; 3 — ცხვირის ხრტილი; 4 — ყნოსვის კაფსულა; 5 — ზედა ყბა; 6 — ქვედა ყბა; 7 — ქალას ფუძე; 8 — ზედა ყბების ურთიერთთან დამაკავშირებელი იოგი; 9 — ქვედა ყბების ურთიერთთან დამაკავშირებელი იოგი; 10 და 11 — ტუჩის ხრტილები; 12 — ენისქვეშა ხრტილი; 13 — პირველი ქველაყუჩის ხრტილი; წინწყლებითაა უკან რქისებრ-ენისქვეშა ხრტილი; 14 — პიომანდიბულარე; 15 — რქისებრ-ენისქვეშა ხრტილი; 16 — მეორე ქველაყუჩის ხრტილი; 17 — პირველი რქისებრ-ლაყუჩის ხრტილი; 18 — პირველი ზელაყუჩის ხრტილი; 19 — პირველი ხახა-ლაყუჩის ხრტილი; 20 — ძირითადი ლაყუჩის ხრტილი; 21 — მეხუთე რქისებრლაყუჩის ხრტილი; 22 — მეხუთე ზელაყუჩის ხრტილი; 23 — შეზრდილი მეოთხე და მეხუთე ხახა-ლაყუჩის ხრტილი; 24 — ხერყე-ლი კიუვიეს სადინარისათვის; 25 — ლაყუჩის სხივები; 26, 27 და 28 — პირველი, მეორე და მესამე გარელაყუჩის რკალები.

წილში — შევიწროებული და ურთიერთ შორის დაკავშირებულია იოგით (სურ. 41, 8), თითოეული ამ ხრტილის შუა ნაწილიდან ზევით აღმართულია მორჩი, რომლითაც სასაკვადრატული ხრტილი იოგების შემწვობით ემაგრება საღერძე ქალას. სასაკვადრატულ ხრტილს უკანა ნაწილში მოეპოვება შესასახსრებული ზედაპირი, რომელზედაც ემაგრება ქვედა ყბა.

ყბის რკალის ქვედა წყვილს წარმოადგენენ მეკელიხსრტილები ანუ ქვედა ყბები (სურ. 40, 13; სურ. 41, 6; სურ. 42, 7), რომელთა მარჯვენა და მარცხენა განყოფილებების წინა ნაწილები ერთმეორესთან მტკიცედაა შეერთებული იოგით (სურ. 41, 9).

ზვიგენის ყბები, რომლებიც პირველად ყბებს წარმოადგენენ, კიდევში დაფარულია სახეცვლილი პლაკოიდური ქერცლებით, რომლებიც ფუნქციონებენ როგორც კბილები.

პირის კუთხეში მოთავსებულია ლუწი ტუჩისხრტილი (*cartilagine labiales*; სურ. 40, 14; სურ. 41, 10; 11). ზოგ ზვიგენში ამ ხრტილების რაოდენობა ერთი წყვილია, ზოგში — ორი. ისინი კანის ნაოქშია მოქცეული და არაფრთხილი პრეპარირების შემთხვევაში შესაძლებელია ვისცერალურ ჩონჩხზე ვერ ვიპოვოთ. ტუჩის ხრტილები წარმოადგენენ ყბების წინა რკალების ნაწილებს. ამგვარად, ფილოგენეზური თვალსაზრისით, ყბების რკალი წარმოადგენს რკალების მესამე წყვილს და არა პირველს.

პრესპირაკულური იოგი, რომელსაც ბოჭკოვანი სიმის აგებულება აქვს, აკავშირებს სმენის კაფსულას ყბების აპარატთან. ეს იოგი შეიცავს ხრტილს.

რკალების მეორე წყვილს წარმოადგენს ენისქვეშარკალი, რომელიც ზედა მხარეზე ღიაა და შედგება ორი წყვილი ხრტილისაგან. მის ზედა ნაწილს ეწოდება პიომანდიბულარე (*hyomandibulare*; სურ. 40, 10; სურ. 41, 14). იგი წარმოადგენს სპენსორს (*suspensorium*), რომლის მეშვეობით ყბების რკალი დაკავშირებულია ქალასთან, კერძოდ სმენის კაფსულასთან. ამ რკალის უკანა კიდეზე ემაგრება მთელი რიგი ხრტილოვანი ლაყუჩის სხივები (სურ. 41, 25), რომლებიც აკავებს ლაყუჩის ნაოქებს. ასეთი ტიპის ქალას, რომელშიც პიომანდიბულარე ქვედა ყბის საკიდარს ქმნის, ეწოდება პიოსტილური ქალა (სურ. 32, 11).

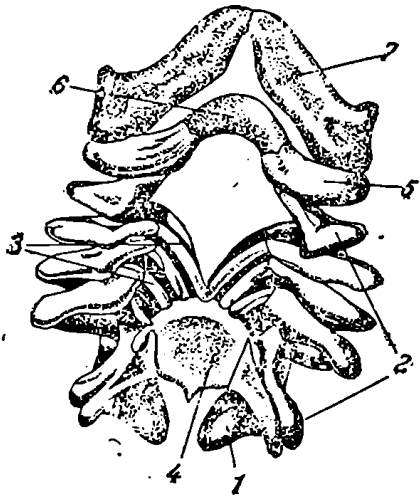
ენისქვეშარკალის ქვედა განყოფილებაა პიოიდი (*hyoideum*; სურ. 40, 11). მარჯვენა და მარცხენა მხარის პიოიდი დამკეტი ხრტილით (*copula*) ერთმეორესთანაა დაკავშირებული. კოპულა აკავებს ენას. პიომანდიბულარული ხრტილი ყბის რკალებს აკავშირებს ტვინის ქალასთან.

პირის სილრუის ფსკერზე ქვედა ყბის უკან განწყობილია ხრტილოვანი ფირფიტა— ე ნ ი ს ქ ვ ე შ ა ხ რ ტ ი ლ ი (სურ. 41, 12; სურ. 42, 6). წინა მხარეზე იგი მომრგვალებულია, ხოლო უკანა მხრიდან აქვს ორი წაგრძელებული გამონაზარდი.

მოვნახოთ ს ა შ ხ ე ფ უ რ ი (spiraculum), რომელიც განწყობილია სასაკვადრატული ხრტილის უკანა კიდესა და ჰიომანდიბულარის შორის ლ ა ყ უ ჩ ი ს რ კ ა ლ ე ბ ი (სურ. 40, 5 — 8) ერთიმეორის თანმიმდევრობითაა განლაგებული და ერთიმეორის მსგავსი აღნაგობისაა, მაგრამ მკირღებიან ზომაში წინიდან უკანა მიმართულებით. საერთო წარმოდგენის მისაღებად შეიძლება განვიხილოთ წინა პირველი წყვილი (ანუ ვისცერალური რკალების მესამე წყვილი). თითოეული მათგანი შედგება ორი წყვილი და ერთი კენტი ხრტილისაგან.

ლაყუჩის რკალის ყველაზე ზედა ელემენტია ხ ა ხ ა-ლ ა ყ უ ჩ ი ს ხ რ ტ ი ლ ი (pharyngobranchiale; სურ. 41, 19; 23; სურ. 42, 1), რომელიც წარმოადგენს ხახის სარქველის წინ და განზე მიმავალ ბრტყელ ჩხირს.

ხ ა ხ ა-ლ ა ყ უ ჩ ი ს ხ რ ტ ი ლ ი ს (სურ. 42, 1) გარეთა ბოლოებზე მიმაგრებულია მოკლე და



სურ. 42. ზვიგენის ვისცერალური ჩონჩხი ქვემოდან.

- 1 — ხახა-ლაყუჩის ხრტილი; 2 — რქისებრლაყუჩის ხრტილი; 3 — ქვედა ლაყუჩის ხრტილი; 4 — ძირითადი ლაყუჩის ხრტილი; 5 — რქისებრ-ენისქვეშა ხრტილი; 6 — ძირითადი ენისქვეშა ხრტილი; 7 — მეველის ხრტილი.

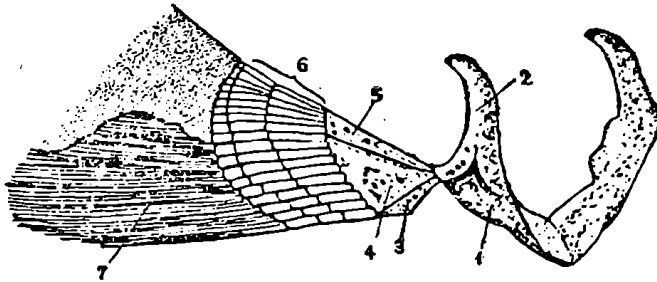
განიერი ხრტილოვანი ფირფიტა — ზ ე ლ ა ყ უ ჩ ი ს ხ რ ტ ი ლ ი (epibranchiale, სურ. 41, 18, 22), რომლის გარეთა კიდეები დაფარულია ლ ა ყ უ ჩ ი ს ს ხ ი ვ ე ბ ი თ. ყველაზე უკანასკნელ ზელაყუჩის ხრტილზე ლაყუჩის სხივები არაა.

შემდეგ მოსდევს რ ქ ი ს ე ბ რ-ლ ა ყ უ ჩ ი ს ხ რ ტ ი ლ ი (ceratobranchiale; სურ. 41, 17, 21; სურ. 42, 2), რომელიც წარმოადგენს ხახის ვენტრალურ კედელზე წინ და შიგნით მიმართულ მასიურ ღეროს. მის გარეთა ზედა კიდეზე განწყობილია ლაყუჩის სხივები. ყველაზე

ბოლო ანუ მეხუთე რქისებრ-ლაყუჩის ხრტილი, სხვებთან შედარებით, მოკლე და განიერია. მასზე ლაყუჩის სხივები არაა. მას უკანა კიდეში ემჩნევა ღრმა ამონაჭდევი, რომელშიც გადის კიუვიეს სადინარი (ductus Cuvieri; სურ. 41, 24).

პირველ, მეორე, მესამე და მეოთხე რქისებრ-ლაყუჩის ხრტილებთან დაკავშირებულია მცირე ზომის ქველაყუჩის ხრტილები (hypobranchiale; სურ. 41, 13, 16; სურ. 42, 3), რომლებიც წარმოადგენენ მცირე ზომის ჩხირებს. პირველი ქველაყუჩის ხრტილი ყველაზე მცირე ზომისაა, მიმართულია წინ და რქისებრლაყუჩის ხრტილს აკავშირებს ენისქვეშა ხრტილთან, დანარჩენი სამი ქველაყუჩის ხრტილი კი დიდი ზომისაა და მიმართულია უკან.

ძირითადი ლაყუჩის ხრტილი (basibranchiale; სურ. 41, 20; სურ. 42, 4) შეინიშნება მხოლოდ ქვედა მხრიდან. იგი წარმოადგენს წაგრძელებულ კენტ ხრტილს, რომელიც წინა ნაწილში რამდენადმე გაფართოებულია, ხოლო უკანა ნაწილში — შევიწროებული და წაწვეტებული. ძირითადი ლაყუჩის ხრტილის წინა ნაწილში დაკავშირებულია ქველაყუჩის ხრტილის უკანასკნელ წვეთთან და მასთან ერთად აკავებს გულისირგვლივი სიღრუის ზედა კედელს.



სურ. 43. ზვიგენის მხრის სარტყელი მარჯვენა ფარფლის ჩონჩხითურთ.

1 — კორაკოიდული განყოფილება; 2 — ბექის განყოფილება; 3 — წინა ძირითადი ხრტილი; 4 — შუა ძირითადი ხრტილი; 5 — უკანა ძირითადი ხრტილი; 6 — რადიალების სამი რიგი; 7 — ელასტიკური ძაფები (პირველი პირველია მხოლოდ ქვედა განყოფილებაში).

მეორე, მესამე და მეოთხე ლაყუჩის რქალების ქვეშ და გასწვრივ განლაგებულია სამი წყვილი გრძელი და მოლუნული გარელაყუჩის რქალი (extra branchiale; სურ. 41; 27, 26, 28).

კიდურების ჩონჩხი. ზვიგენს აქვს წყვილი და კენტი კიდურები. წყვილი კიდურის ჩონჩხი შედგება სარტყლებისა და ფარფლების ჩონჩხისაგან.

მხრის სარტყელი (სურ. 43) წარმოადგენს ხრტილოვან რკალს, რომელიც ზედა მხრიდან ღიაა. იგი ძვეს უკანასკნელი ლაყურის რკალის უკან კანქვეშ და შედგება ორი ნაწილისაგან. გვერდითი ტოტები რამდენადმე გაბრტყელებულია და უკანა მხარეზე აქვთ ორი გამონაზარდი, რომლებიც ერთიმეორისაგან გამოყოფილია მცირე სიღრმის აჰონაქლევიტით. მათგან ზედას სასახსრე თავის მოყვანილობა აქვს და მასზე მკერდის ფარფლი ემაგრება. სარტყელის წინა მხარე რამდენადმე შეზნექილია, ხოლო უკანა — ოდნავ გამოწეული.

მხრის სარტყლის იმ ნაწილს, რომელიც სასახსრე თავის ქვემოთაა, ეწოდება კორაკოიდული განყოფილება (pars coracoida; სურ. 43, 1), ხოლო სასახსრე ბორცვის ზევით მიმართულ ნაწილს — ბეჭის განყოფილება (p. scapularis; სურ. 43, 2). ეს უკანასკნელი ოდნავ უკანაა გადაღუნული და ზურგის მუსკულატურის სისტემაში თავისუფლად ძვეს.

მკერდის ფარფლის ფუძეს ქმნის სამი დიდი ზომის ძირითადი ხრტილი (basalia), რომლებსაც თანმიმდევრული განლაგების მიხედვით უწოდებენ წინა ძირითად ხრტილს (propterygium; სურ. 43, 3), შუა ძირითად ხრტილს (mesopterygium; სურ. 43, 4) და უკანა ძირითად ხრტილს (metapterygium; სურ. 43, 5). ამ ხრტილების დისტალურად განლაგებულია სამი რიგი მცირე ზომის ხრტილები — რადიალიები (radialia; სურ. 43, 6). დისტალურ მხარეზეა ელასტიკური ძაფები (elastotrichia; სურ. 43, 7), რომლებიც ფარფლის ჩონჩხს არშეიხვეთ აქვს შემოვლებული.

მხრის სარტყლის მიმართ მკერდის ფარფლებს ჰორიზონტალური მდებარეობა აქვთ.

მენჯის სარტყელი (სურ. 44) მხრის სარტყელთან შედარებით მარტივი აგებულებისაა. იგი სწორ ხრტილოვან ფირფიტას (სურ. 44, 1) წარმოადგენს და სხეულის განივად ელოაკის წინაა განწყობილი.

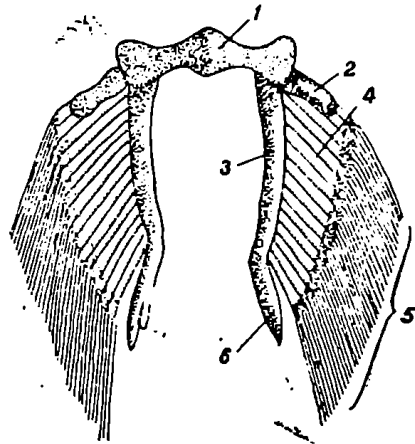
უკანა ფარფლი შედგება მცირე ზომის წინა ძირითადი ხრტილისა (propterygium; სურ. 44, 2) და დიდი ზომის უკანა ძირითადი ხრტილისაგან (metapterygium; სურ. 44, 3). ამ უკანასკნელის გარეთა ზედაპირზე დაკავშირებულია მრავალრიცხოვანი რადიალიები (radialia; სურ. 44, 4), რომლებიც თავის მხრივ გარედან შემოვლებულია ელასტიკური ძაფებით (სურ. 44, 5). შუა ელემენტი, რომელიც წინა კიდურის შუა ძირითად ხრტილს (mesopterygium) შეესაბამება, არ მოეპოვება.



მამრებს უკანა ძირითადი ხრტილები (metapterygia) ძლიერ აქვთ წაგრძელებული და მას ცხოველი საკოპულაციო ორგანოს (სურ. 44, 6) სახით გამოიყენებს.

მენჯის სარტყლის მიმართ უკანა ფარფლებს ჰორიზონტალური მდებარეობა აქვთ.

კენტი ფარფლების ჩონჩხის შესწავლის მიზნით მოვახდინოთ ზურგის ფარფლის პრეპარირება. ზურგის ფარფლი შედგება ხრტილოვანი სხივებისაგან (radialia), რომლებიც გარედან შემოვლებულია ელასტიკური ძაფებით (elastotrichia). ეს უკანასკნელი ისეთივეა, როგორიც წყვილ ფარფლებში. რადიალიების ქვედა ანუ ძირითადი დაბოლოებანი ხშირად ერთიმეორესთანაა შეზრდილი, ხოლო



სურ. 44. ზეიგენის მენჯის სარტყელი უკანა კიდურებითურთ.

1 — სარტყელი; 2 — წინა ძირითადი ხრტილი; 3 — უკანა ძირითადი ხრტილი; 4 — რადიალიები; 5 — ელასტიკური ძაფები; 6 — საკოპულაციო ორგანო.

ზედა დაბოლოებას ემაგრება ურთიერთთან მჭიდროდ განლაგებული ხრტილოვანი ფირფიტები. დანარჩენი კენტი ფარფლების ჩონჩხიც ამავე ტიპადაა აგებული.

კუდის ფარფლის პრეპარირების შედეგად უფრო ნათლად გავარჩევთ მის ჰეტეროცერკალურ ფორმას.

### გ ა ნ კ ვ ე თ ა

ზეიგენი მოვათავსოთ აბაზანაში გულადმა. ფარფლები ქინძისთავებით მჭიდროდ მივამაგროთ აბაზანის ფსკერზე. თითებით მოვსინჯოთ მხრისა და მენჯის სარტყლების მდებარეობა. მკერდის სარტყელი მკერდის ფარფლების ოდნავ წინაა, ხოლო მენჯის სარტყელი კი — კლოაკის წინ. მოვნახოთ პირის ხვრელი (სურ. 45, 21), ნესტოები (სურ. 45, 16), საკოპულაციო ორგანოები (სურ. 45, 15).

მენჯის სარტყლის წინა მიდამო მაკრატლით გადავჭრათ (დაახლოებით 0,5 — 1,0 სმ-ის სიგანეზე). ამ ადგილიდან განაკვეთი გავატაროთ

სხეულის წინა ნაწილისაკენ ვიდრე მხრის სარტყლამდე. ამ განაკვეთის წინა (მხრის სარტყელთან) და უკანა (მენჯის სარტყელთან) კიდეში გავატაროთ განივი განაკვეთი ვიდრე მთლიანად გამოჩნდებოდეს შინაგანი ორგანოები. კანის მონაკვეთები განზე გადავწიოთ და ქინძისთავეებით დამაგროთ აბაზანაზე.

ამის შემდეგ განვაგრძოთ განკვეთა თავის მიმართულებით; მაკრატლით გადავჭრათ მხრის სარტყელი შუა (გვერდით განყოფილებათა შეერთების) ადგილზე, და განაკვეთი განვაგრძოთ ქვედა ყბამდე. ბასრი სკალპელით ლაყუჩის მიდამოს კანი ავაჭრათ და მოვაცილოთ, რის შედეგადაც გამოჩნდება ლ ა ყ უ ჩ ე ბ ი, ხოლო მათ გვერდით — გ უ ლ ი.

აბაზანაში ჩავასხათ იმდენი წყალი, რომ პრეპარატი მთლიანად დაფაროს. სისხლი და გამონადენი სითხე მოვაცილოთ შინაგან ორგანოებს. გავეცნოთ შინაგან ორგანოთა საერთო განლაგებას.

ამა თუ იმ ორგანოს გადასაწევ-გადმოსაწევად დასაშვებია გამოყენებულ იქნეს მხოლოდ პინცეტი ან სკალპელის ტარი.

სხეულის კედელი შიგნიდან ამოფენილია თხელი სეროზული გარსით, მ უ ც ლ ი ს ა პ კ ი ს (peritoneum) პერიეტალური ფურცლით. შინაგან ორგანოებს მუცლის აპკი ეფარება ვისცერალური ფურცლის სახით. ერთი ფურცლის მეორეში გადასვლის ადგილს წარმოადგენენ ჯ ო რ ჯ ლ ე ბ ი (mesenteria), რომლებითაც შინაგანი ორგანოები ჩამოკიდებულია სხეულის სილრუეში.

მუცლის აპკის ქვემოდან მკაფიოდ მოჩანს კუნთების სეგმენტები. პრეპარატის მარჯვნივ ვამჩნევთ გ ვ ე რ დ ი თ ვ ე ნ ე ბ ს (v. v. laterales; სურ. 45, 13).

პრეპარატის წინა განყოფილებაში ვპოულობთ ტ ი ხ რ ს (სურ. 45, 5), რომელიც გ უ ლ ი ს ი რ გ ვ ლ ი ვ ს ანუ პ ე რ ი კ ა რ დ ი უ მ ი ს ს ი ლ რ უ ე ს გამოჰყოფს ს ხ ე უ ლ ი ს ს ი ლ რ უ ი ს ა გ ა ნ. გულისირგვლივ სილრუეში ძვეს გ უ ლ ი, რომელშიც ვამჩნევთ შემდეგ ნაწილებს — პ ა რ კ უ ქ ს (სურ. 45, 1), წ ი ნ ა გ უ ლ ს (სურ. 45, 3), ა რ ტ ე რ ი უ ლ კ ო ნ უ ს ს (სურ. 45, 2), რომლის წინ მკაფიოდ მოჩანს მ ე ც ლ ი ს ა ო რ ტ ა (სურ. 45, 4).

გულის მარჯვნივ და მარცხნივ და ოდნავ წინ ვპოულობთ ლაყუჩის ნაპრალებს (სურ. 45, 18), რომლებიც ერთიმეორისაგან გამოყოფილია ლ ა ყ უ ჩ ი ს ტ ი ხ რ ე ბ ი თ (სურ. 45, 6). ზვიგენს აქვს ხუთი წყვილი ლაყუჩი. ერთი მათგანი პინცეტით გადავშალოთ, ვნახავთ, რომ იგი დაფარულია ნაზი ნაოჭებით — ლ ა ყ უ ჩ ი ს ფ უ რ ც ლ ე ბ ი თ.

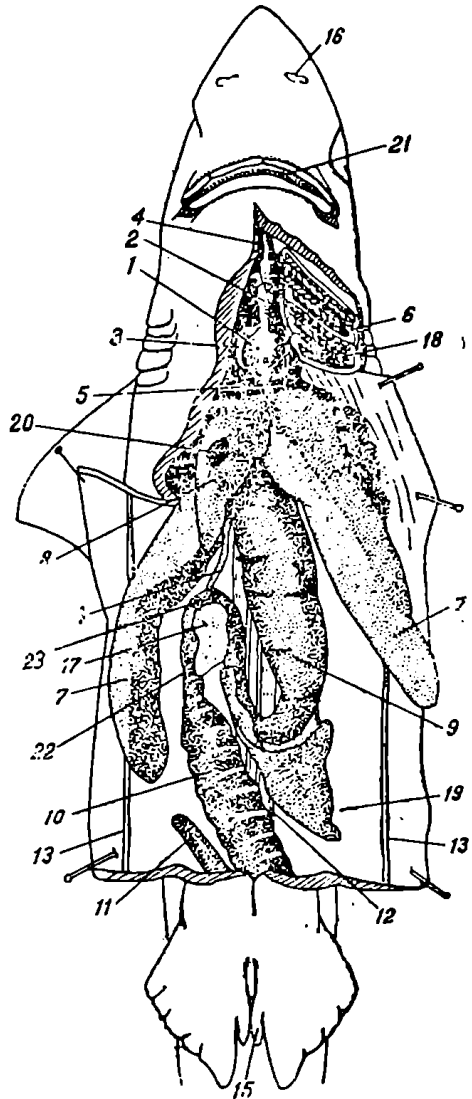
გულის უკან ძვეს საკმაოდ მოზრდილი ღ ვ ი ძ ლ ი, რომელიც შედგება სამი განყოფილებისაგან. მათგან ორი გ ვ ე რ დ ი თ ი გ ა ნ ყ ო ფ ი ლ ე ბ ა (სურ. 45, 7) დიდი ზომისაა, ხოლო მათ შორისაა მესამე მცირე ზომის

ცენტრალური განყოფილება (სურ. 45, 8), რომელიც დართულია ნაღვლის ბუშტით (სურ. 45, 20). ღვიძლი სხეულის სიღრუის წინა კედელზე მიმაგრებულია კენტი იოგიტო (ligamentum suspensorium).

ღვიძლის გვერდით წილაკებს შორის ძეგს საკმაოდ მოზრდილი კუჭი (სურ.

სურ. 45. განკვეთილი ზვიგენი (ახალგაზრდა მამრი).

1 — პარკუჭი; 2 — არტერიული კონუსი; 3 — წინაგული (მოჩანს მარცხენა გვერდითი ლაპოტი); 4 — მუცლის აორტა; 5 — ტიბრი, რომელიც გამოჰყოფს გულისირგვლივ სიღრუეს დანარჩენი ცელლომიდან; 6 — ლაყურის ტიბრები; 7 — ღვიძლის გვერდითი ნაწილები; 8 — ღვიძლის ცენტრალური ნაწილი; 9 — კუჭი; 10 — მსხვილი ნაწლავი, რომლის კედლიდან გამოსჰვეივის სპირალური სარქველი; 11 — თითისებრი (სწორი ნაწლავის, რექტალური) ჭირკვალი; 12 — მარცხენა თირკმლის უკანა ნაწილი; 13 — გვერდითი ვენები; 14 — ღვიძლ-თორმეტგოჯა ნაწლავის იოგი; მასში გამავალი ნაღვლის სადინართურთ; 15 — საკოპულაციო ორგანოები (პტერიგოპოლიუმები); 16 — ნესტო; 17 — პანკრეასი; 18 — ლაყურის ნაპრალები; 19 — ელენთა; 20 — ნაღვლის ბუშტი; 21 — პირის ხერხე; 22 — წერილი ნაწლავი; 23 — თორმეტგოჯა ნაწლავი.



45, 9), რომელიც განიერს, V-სებრ მილს წარმოადგენს. კუჭს სხეულის სიღრუის საერთო სიგრძის დაახლოებით ორი მესამედი უკავია.

კუჭთან ძევს მომრგვალო-სამკუთხოვანი მოზრდილი ელენთა (სურ. 45, 19), რომლის წვრილი და გრძელი ტოტი გასდევს კუჭის დისტალურ მუხლს.

კუჭიდან იწყება წვრილი ნაწლავი (სურ. 45, 22). ეს უკანასკნელი გადადის საკმაოდ განიერ მსხვილ ნაწლავში (სურ. 45, 10), რომლის კედლებიდან გამოსქვივის სპირალური სარკველი. წვრილ-ნაწლავთან მტკიცე კავშირშია პანკრეასი ანუ კუჭქვეშა ჯირკვალი (სურ. 45, 17). მსხვილი ნაწლავი გადადის სწორ ნაწლავში, ხოლო ეს კი კლრაკაში იხსნება. სწორ ნაწლავთან დაკავშირებულია თითისებრი (რექტალური) ჯირკვალი (სურ. 45, 11), რომელიც ზვიგენის მეტად დამახასიათებელი წარმონაქმნია.

ფრთხილად განზე გადაწვიოთ კუჭი და ნაწლავები. მათ ქვეშ ვნახავთ თირკმელებს (სურ. 45, 12), რომლებიც წავრძელებულ თხელ სხეულებს წარმოადგენენ.

სასქესო ორგანოები განლაგებულია მომწელებელი ორგანოს დორსალურ მხარეზე. სათესლეები წარმოდგენილია მცირე ზომის თეთრი ფერის წვრილი წავრძელებული სხეულების სახით. ისინი მუცლის სიღრუის კედლებზე მუცლის აპკითაა დაკავშირებული. საკვებერცხეებს, მასში არსებული კვერცხების გამო ერთგვარი ხორკლიანი ზედაპირი აქვს.

ზვიგენის ანატომიის ასეთი ზოგადი მიმოხილვის შემდეგ დაწერილებით შევისწავლოთ ცალკეულ ორგანოთა სისტემები.

### სუნთქვის სისტემა

ზვიგენის სუნთქვის ორგანოებია ლაყუჩები (სურ. 45, 6; სურ. 46), რომლებიც წარმოადგენენ ლაყუჩის რკალზე განწყობილ ხახის ლორწოვანი გარსის სისხლძარღვოვან ნაოჭებს.

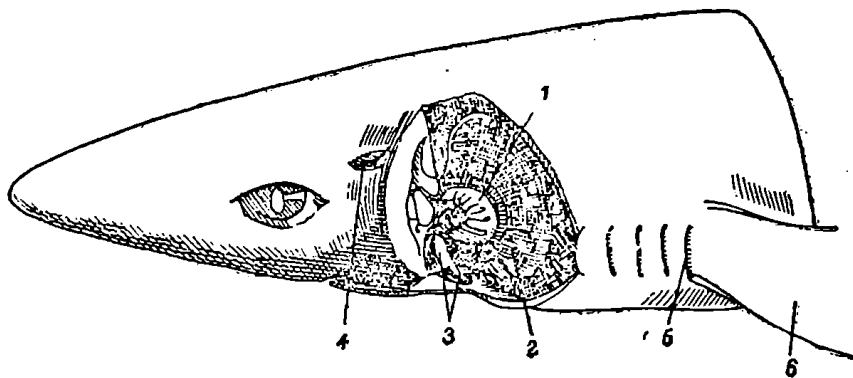
პინცეტით, რამდენადაც შესაძლებელი იქნება, გადაწვიოთ ჩვენი პრეპარატის ლაყუჩის პირველი ნაპრალი და გამოვაჩინოთ ლაყუჩი. მისი უკეთ შესწავლის მიზნით ვაკვეთოთ პირველი ლაყუჩის ნაპრალის მიდამოს ზედა და ქვედა მხარე, ავაჭრათ კანის ნაკვეთი და განვიხილოთ (სურ. 46).

ლაყუჩის ნაპრალის გარეგანი ხერელი გაცილებით უფრო მცირეა ვიდრე შიგნითა. ეს უკანასკნელი დაცულია ლაყუჩის ფხაქებიტ, რომლებიც ხრტილოვანია და ხელს უშლიან საკვები პროდუქტების ნაწილაკებს პირხახის სიღრუიდან ლაყუჩის ხვრელების მეშვეობით გარეთ გამოსვლაში.

ლაყუჩები წარმოადგენენ მთელ რიგ ერთიმეორესთან მკიდროდ მი-  
ნაგრებულ ლორწოვანი გარსის ნაზ ნაოჭებს, რომლებიც მდიდარია სი-  
სხლძარღვებით, ისინი სხივურადაა განლაგებული ხრტილოვან ლ ა ყ უ  
ჩ ი ს რ კ ა ლ ე ბ ზ ე (სურ. 46, 1) და შეკავებულია ხრტილოვანი ლ ა  
ყ უ ჩ ი ს ს ხ ი ვ ე ბ ი ო. ამ უკანასკნელების დასაწახად საჭიროა  
გავასუფთავოთ ლაყუჩის ტიხრი მასზე განწყობილი ლაყუჩის ფურც-  
ლებითურთ და გავხედოთ (ავლანდოთ) სინათლეზე.

თითოეული ტიხრთაგანი მასზე (ორივე მხრიდან) არსებული ლაყუ-  
ჩის ფურცლებით ქმნის ლ ა ყ უ ჩ ს (holobranchia), რომელიც ორი  
ნ ა ხ ე ვ ა რ ლ ა ყ უ ჩ ი ს ა გ ა ნ (hemibranchia; სურ. 46, 2) შედგე-  
ბა. ამგვარად ცხადი ხდება, რომ თითოეული ლაყუჩის ნაპრალი ისაზღ-  
ვრება ორი მეზობლად მდებარე ლაყუჩის ნახევარლაყუჩით.

უკანასკნელ ლაყუჩის რკალს არა აქვს ლაყუჩის ფურცლები. სა-  
ერთო ჯამში ვნახავთ, რომ ზვიგენს აქვს 4,5 წყვილი ლაყუჩი (holobra-



სურ. 46. ზვიგენის განკვეთილი პირველი სალაყუჩე პარკი.

1 — პირველი ლაყუჩის რკალი; 2 — წინა ნახევარლაყუჩი; 3 — პიოიდი (გადაჭრი-  
ლია); 4 — საშხეფური; 5 — ლაყუჩის მეხუთე ნაპრალი; 6 — მკერდის ფარფლი.

nchia). მათგან ოთხი წყვილი დაკავშირებულია ოთხ წყვილ ლაყუჩის რკა-  
ლთან, ხოლო ნახევარლაყუჩი — ენისქვეშა რკალთან.

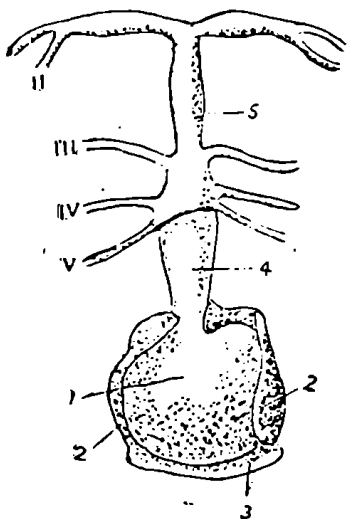
ზვიგენს მოეპოვება აგრეთვე ც რ უ ლ ა ყ უ ჩ ი ც (pseudobranchia),  
რომლის განსახილველად საჭიროა გავკვეთოთ საშხეფური იმავე წესით,  
როგორც ეს ჩაატარეთ ლაყუჩების განხილვისას. ც რ უ ლ ა ყ უ ჩ ი, ანუ  
ჩანასახობრივი ლაყუჩი, წარმოადგენს საშხეფურის წინა კედელზე პა-

რალელურად განლაგებულ ექვს მცირე ზომის ნაოქს. ამგვარად დასტურდება, რომ საშხეფური (სურ. 46,4) ნამდვილი ლაყუჩის ნაპარალს წარმოადგენს.

### სისხლის მიმოქცევის სისტემა

სისხლის მიმოქცევის სისტემის ცენტრალური ორგანო გული (cor; სურ. 47) ძვეს სხეულის წინა ნაწილში, კერძოდ, ლაყუჩებს შორის და სხეულის სიღრუის ტიხრის წინ. გული მოთავსებულია გული სირ გვლივ პარკში (pericardium s. cavum pericardiale), რომელსაც სამკუთხოვანი მოყვანილობა აქვს.

განვიხილოთ გულის შემადგენელი განყოფილებები. გული წარმოადგენს ერთგვარ მილს, რომელიც მთელ რიგ, მეტნაკლები ზომის, განყოფილებებად იყოფა. გულის ცენტრალურად (მაყურებლის მხრიდან ზევით) ძვეს პარკუჭი (ventriculus cordis s. ventriculus; სურ. 47, 1). მას აქვს მომრგვალო სქელკედლებიანი პარკის მოყვანილობა და წვეროთი მიმართულია წინ. პინკეტით მოვისინჯოთ პარკუჭი და დაერწმუნდებით იმაში, რომ მისი კედლები საკმაოდ მასიურია.



სურ. 47, ზვიგენის გული და მუცლის აორტა ვენტრალური მხრიდან.

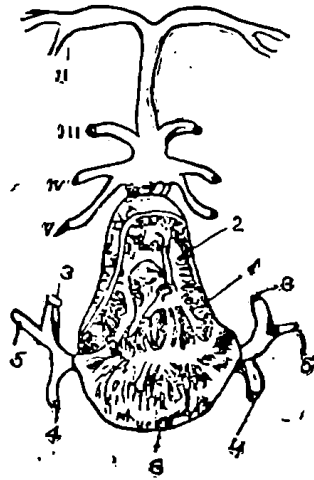
1 — პარკუჭი; 2 — წინაგულის გვერდითი გამონაზარდები; 3 — ვენური უბე; 4 — არტერიული კონუსი; 5 — მუცლის აორტა; I—V — მომტანი ლაყუჩის არტერიები.

გულის მეორე ძირითადი განყოფილებაა წინა გული (atrium; 45, 2). იგი წარმოადგენს საკმაოდ მოზრდილ თხელკედლებიან პარკს, რომელსაც გულისირგვლივი პარკის ზედა ნაწილი უკავია. ჩვენს პრეპარატზე იგი პარკუჭის უკანიდან მოჩანს გვერდითი გამონაზარდების (სურ. 47, 2) სახით. რომ უკეთ დავიინახოთ წინაგული, ამისათვის პარკუჭი რამდენადმე განზე გადავწიოთ. პარკუჭი ცოტა ზევით ავწიოთ, რის შედეგადაც დავიინახავთ ვენურ უბეს ანუ სინუსს (sinus venosus; სურ. 47, 3), რომელსაც მოგრძობილის მოყვანილობა აქვს. ვენური უბე წარმოადგენს რეზერვუარს ვენური სისხლისა, რომელიც მთელი სხეულიდან აქ გროვდება.

ვენური სინუსიდან ვენური სისხლი ჯერ წინა გულში გადადის. ხოლო აქედან კი პარკუჭში. ამგვარად, ზვიგენის, ასევე სხვა თევზების, გულში ვენური სისხლია.

პარკუჭიდან წინ მიიმართება არტერიული კონუსი (conus arteriosus; სურ. 47, 4), რომელიც წარმოადგენს პარკუჭიდან, განსაკუთრებული განყოფილების სახით, გამოცალკევებულ მომსხო მილს.

არტერიული კონუსიდან წინ მიიმართება მუცლის, ანუ აღმავეალი აორტა (aorta ventralis s. ascendens; სურ. 47, 5), რომლის დიამეტრი არტერიულ კონუსისაზე ნაკლებია, ამასთან, საზღვარი ამ სისხლძარღვთა შორის მეტად მკვეთრად მოჩანს, მით უმეტეს, რომ მუცლის აორტას რამდენადმე თეთრი ფერი გადაჰკრავს. მუცლის აორტიდან გამოიყოფა ხუთი წყვილი მომტანი ლაყუჩის არტერია (a. a. branchiales advehentes; მურ. 47, I — V). სულ წინ მუცლის აორტა იყოფა ორ ტოტად. თითოეული უკანასკნელთაგანი თავის მხრივ იყოფა ორად და იძლევა პირველსა და მეორე მომ-



სურ. 48. ზვიგენის გული, რომელიც გაცვეთილია იმგვარად, რომ წინაგულის დორსალური კედელი გადაწეულია უკან. ხელი დორსალური მხრიდან.

1 — ხერელი ვენური უბიდან წინაგულში; 2 — ხერელი წინაგულიდან პარკუჭში; 3 — წინა კარდინალური ვენები; 4 — უკანა კარდინალური ვენები; 5 — ქვედა საულლე ვენები; 6 — უკანადაწეული წინაგულის შიგნითა ზედაპირი;

I — V — მომტანი ლაყუჩის არტერები.

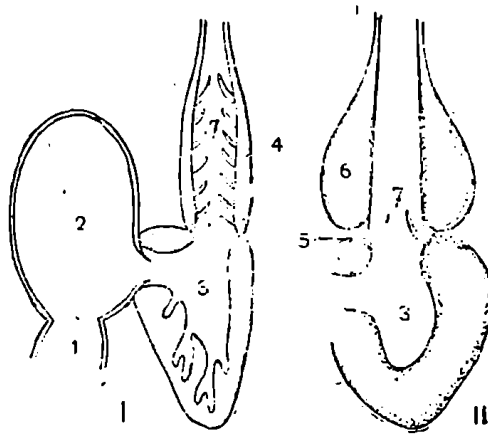
ტან ლაყუჩის არტერიებს (სურ. 47, I II). მესამე წყვილი მომტანი ლაყუჩის არტერიებისა (სურ. 47, III) იწყება აორტიდან არტერიული კონუსის დისტალური ბოლოს მახლობლად, ხოლო მომტანი ლაყუჩის არტერიების მეოთხე და მეხუთე წყვილი (სურ. 47, IV, V) იწყება მუცლის არტერიიდან თითქმის ერთსა და იმავე ადგილას არტერიული კონუსის დისტალური ბოლოს მახლობლად.

გამოვაცალკევით გული მუცლის აორტითურთ, გაცვეთით და შევისწავლოთ მისი შინაგანი აღნაგობა. მუშაობის დროს გვმართებს სიფრთხილე, რათა არ დავაზიანოთ გულის ნაზი ნაწილები, კერძოდ ვენური სინუსი და სხვ.

შემდეგ პრეპარატს ამოვაჭრათ პირის სიღრუის ფსკერი გულითა და მუცლის აორტიანად; მოვათავსოთ აბაზანაზე და შევუდგეთ მის გაკვეთას.

გაკვეთოთ წინაგულის დორსალური კედელი და მონაჭერი ნაწილები გადაეწიოთ უკან, ფრთხილად გავრეცხოთ წყლით და განვიხილოთ (სურ. 48; სურ. 49, I).

წინაგულის (სურ. 49, 2) კედელი თხელია და დართული აქვს სხივებივით გაშლილი კუნთოვანი სიმები. მისი სიღრუე, რომელიც საკმაოდ დიდია, სამკუთხოვანია. წინაგულის უკანა კედელში, რამდენადმე მარჯვნივ, ვპოულობთ სინუსატრიუმის ხვრელს (ostium sinuatriale; სურ. 48, 1; სურ. 49, 5), რომელიც აკავშირებს ვენურ უბეს წინაგულთან. ეს ხვრელი შემოფარგლულია ორი სარქველით. ამ ხვრელი-



სურ. 49. სხვადასხვა თევზის გულის გასწერივი სქემატური განაკვეთი.

- I — ზვიგენი; II — ძვლოვანი თევზი.  
 1 — ვენური უბე; 2 — წინაგული; 3 — პარაკუჭი;  
 4 — არტერიული კონუსი; 5 — მისი რუდიმენტი;  
 6 — აორტის ბოლქვი; 7 — სარქველები.

დან წინ და რამდენადმე მარცხნივაა ატრიო-ვენტრიკულური ხვრელი (ostium atrioventriculare; სურ. 48, 2), რომელიც აკავშირებს წინაგულსა და პარაკუჭს ერთიმეორესთან. ეს ხვრელი დართულია უფრო მასიური სარქველით.

გაკვეთოთ პარაკუჭი და არტერიული კონუსი მედიალურად. მონაკვეთი ნაწილები გადაეწიოთ განზე და განვიხილოთ.



პ ა რ კ უ ქ ს (სურ. 49, 3) აქვს მეტად სქელი და მასიური კუნთოვანი კედელი და უმნიშვნელო ზომის სილრუე. მის დორსალურ კედელში ვპოულობთ ა ტ რ ი ო - ვ ე ნ ტ რ ი კ უ ლ უ რ ხ ვ რ ე ლ ს, რომელსაც დართული აქვს სარქველი. წინა ნაწილი გრძელდება ა რ ტ ე რ ი უ ლ კონუსში (სურ. 49, 4), რომელიც შიგნით ორ რიგად განლაგებულ ს ა რ - ქ ვ ე ლ ე ბ ს (სურ. 49, 7) შეიცავს. ყველა სარქველი იმგვარადაა განწყობილი, რომ სისხლს საშუალება ეძლევა მხოლოდ ერთი მიმართულებით იდინოს, კერძოდ წინ და არავითარ შემთხვევაში უკან.

გულის აგებულების დაწვრილებითი შესწავლის შემდეგ გადავიდეთ სისხლძარღვების — ა რ ტ ე რ ი ე ბ ი ს ა და ვ ე ნ ე ბ ი ს — განხილვაზე. ამ მუშაობის ჩატარებისას უნდა გვახსოვდეს, რომ სისხლძარღვების მეტი რაოდენობის გაცნობა დამოკიდებულია იმაზე, თუ რამდენად კარგადაა დაკონსერვებული ჩვენს მიერ აღებული პრეპარატი და როგორია სიფრთხილე გამოვიჩინეთ ცალკეული სისხლძარღვების გამოცალკეებისას.

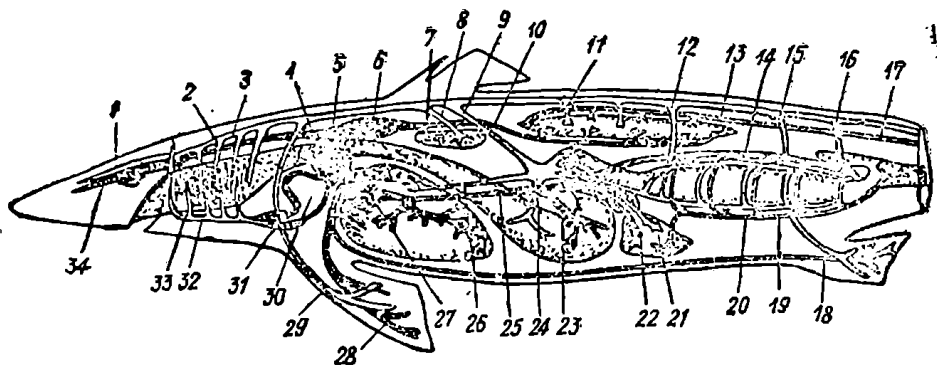
სისხლძარღვთა სათანადოდ შესწავლის მიზნით მოვახდინოთ სისხლის მიმოქცევის სისტემის ინექცია იმ წესით, როგორც ეს ზემოთაა მითითებული.

ა რ ტ ე რ ი უ ლ ი ს ი ს ტ ე მ ა. არტერიული კონუსიდან (სურ. 50, 31) იწყება მ უ ც ლ ი ს ა ო რ ტ ა (aorta ventralis; სურ. 50, 32), რომელაც არტერიული კონუსის პირდაპირ გაგრძელებას წარმოადგენს. მუცლის აორტის მარჯვენა და მარცხენა მხრიდან იწყება ხუთ-ხუთი მ ო მ ტ ა ნ ი ლ ა ყ უ რ ი ს ა რ ტ ე რ ი ა (a. a. branchiales; სურ. 47 და 48, 1; სურ. 50, 33). მათგან პირველი წყვილი გასდევს ენისქვეშა რკალის გარეთა კიდეს და შედის ნახევარლაყურში, დანარჩენი II — V წყვილი არტერიები მიემართება ლაყურის რკალებით და შედიან ლაყურებში.

მომტანი ლაყურის არტერიები, ლაყურის ფურცლებში იშლება უწვრილეს მილაკებად და ქმნის კაპილარულ ბადეს. ლაყურების დორსალურ მხარეზე კაპილარული მილაკები იკრებიებიან და ქმნიან სათანადო რაოდენობის გ ა მ ო მ ტ ა ნ ლ ა ყ უ რ ი ს ა რ ტ ე რ ი ე ბ ს (epibranchiales; სურ. 50, 2), რომლებშიც უკვე არტერიული სისხლი მიედინება. გამომტანი ლაყურის არტერიები აკეთებენ ერთგვარ მარყუჟებს ლაყურის იმ პირველი ოთხი ხვრელის ირგვლივ, რომლებიც მიმართულია ხახისაკენ. მეხუთე (ანუ ყველაზე უკანა) მილი, რომელიც მიმართება მეხუთე ლაყურის ხვრელის წინა კიდეზე, უერთდება მეოთხე მარყუჟს. ამგვარად, როგორც ვხედავთ, ზვიგენისათვის (ისევე როგორც ყველა

განივირბინისათვის) დამახასიათებელია წყვილადი გამომტანი ლაყუჩის არტერიები.

ამ მარყუევების ვენტრალური კიდეებიდან იწყება მცირე ზომის არტერიები, რომლებითაც სისხლი მიიმართება პირის სიღრუის კედლებსა და მის მიდამოებში, ხოლო ამავე მარყუევების დორსალური კიდეებიდან იწყება ოთხი მთავარი გამომტანი ლაყუჩის არტერია, რომლებიც წყვილწყვილად ერთდება და შემდეგ ზურგის აორტას (aorta dorsalis; სურ. 50, 3) ქმნიან.



სურ. 50. ზვიგენის სისხლის მიმოქცევის სისტემის სქემა (თეთრი ფერით აღნიშნულია არტერიები, შავით — ვენები).

1 — საძილე არტერია; 2 — გამომტანი ლაყუჩის არტერია; 3 — ზურგის აორტა; 4 — ვენტრი სინუსი; 5 — კეივის საღინარი; 6 — უკანა კარდინალური სინუსი; 7 — სასქესო სინუსი; 8 — სათესლეს არტერია; 9 — ნაწლავ-მეზენტერიული არტერია; 10 — კარდინალური ვენა; 11 — თირკმლის არტერია; 12 — წინა მეზენტერიული არტერია; 13 — თირკმლის კარის ვენა; 14 — მსხვილი ნაწლავის ზედა ვენა; 15 — თემოს არტერია; 16 — კუდის არტერია; 17 — კუდის ვენა; 18 — თემოს ვენა; 19 — ნაწლავის არტერია; 20 — მსხვილი ნაწლავის ქვედა ვენა; 21 — ელენთის არტერია; 22 — ელენთის ვენა; 23 — კუპის ვენა; 24 — სინუსი; 25 — ღვიძლის კარის ვენა; 26 — ღვიძლის არტერია; 27 — ღვიძლის სინუსი; 28 — ლაიფქვემა ვენა; 29 — ლაიფქვემა არტერია; 30 — წინაგული; 31 — პარკუჭი აორტის კონუსით; 32 — მეცლის აორტა; 33 — მომტანი ლაყუჩის არტერია; 34 — საულლე ვენა.

პირველი გამომტანი სისხლძარღვიდან (პიოიდური ლაყუჩის სისხლძარღვიდან) იწყება საერთო საძილე არტერია (a. carotis communis; სურ. 50, 1); იგი მიიმართება რა ქალას ვენტრალური ზედაპირის წინ და შიგნით, იყოფა შიგნითა და გარეთა საძილე არტერიებად (a. carotis interna et a. carotis externa).

ზურგის, ანუ დაღმავალი აორტა (aorta dorsalis s. descendens; სურ. 50, 3), რომელიც უშუალოდ ხერხემლის ქვეშ და მ-

ლების ქვედა რკალებით წარმოქმნილ ჰემალურ მილში ძვეს, მიემართება სხეულის მთელ სიგრძეზე და აღწევს კუდადღე, სადაც კ უ დ ი ს ა რ ტ ე რ ი ი თ (a. caudalis; სურ. 50, 16) მთავრდება. ჩვენს პრეპარატზე ზურგის აორტა კარგად მოჩანს თირკმლების დორსალურ მხარეზე. რის გამო უმჯობესია ერთ-ერთი თირკმელთაგანი ამოკვეთოთ და განზე გადავლოთ. კუდის არტერია კარგად მოჩანს კუდის განივ განაკვეთზე.

ზურგის აორტა გამოყოფს რიგ არტერიებს, რომელთაგან განვიხილოთ უმთავრესი.

ლ ა ვ ი წ ქ ვ ე შ ა ა რ ტ ე რ ი ა (a. subclavia; სურ. 50, 29) წარმოადგენს ლუწ მისლს, რომელიც მიიმართება წინა კიდურების (მკერდის ფარფლების) სარტყლის უკანა კიდის გაყოლებით და ამ კიდურებს ამარაგებს სისხლით.

კარგად გამოირჩევა ს ა თ ე ს ლ ე ს არტერია (a. spermatica; სურ. 50, 8), რომლის შემდეგაა საკმაოდ მსხვილი ნაწლავ-მეზენტერიული არტერია (a. coeliaco-mesenterica; სურ. 50, 9). იგი იყოფა სამ ტოტად, რომლებიც სისხლს აწვდიან კუჭს, ღვიძლსა და ნაწლავს. წინა ჯო რ ჯ ლ ი ს ა ნ უ მ ე ზ ე ნ ტ ე რ ი უ ლ ი ა რ ტ ე რ ი ა (a. mesenteria anterior; სურ. 50, 12) სისხლით კვებავს წვრილ ნაწლავს (intestinum) და სწორ ნაწლავს (rectum) და ტოტებს გამოჰყოფს სასქესო ორგანოებისაკენ. პრეპარატზე კარგად მოჩანს ე ლ ე ნ თ ი ს ა რ ტ ე რ ი ა (a. lienalis; სურ. 50, 21).

ნ ა წ ლ ა ვ ი ს ა რ ტ ე რ ი ა (a. coeliaca; სურ. 50, 19) საკმაოდ მსხვილი კენტი სისხლძარღვია. იგი ვადის ჯორჯალში კუჭის ზედაპირის მახლობლად. შემდეგ ნაწლავის არტერია იძლევა ორ ტოტს. ერთი მათგანიდან გამოიყოფა კ უ ჭ ი ს ა რ ტ ე რ ი ა (a. gastrica), რომლითაც სისხლი მიედინება კუჭში, და ღ ვ ი ძ ლ ი ს ა რ ტ ე რ ი ა (a. hepatica; სურ. 50, 26), რომელიც სისხლით ამარაგებს ღვიძლს, ხოლო მეორე ტოტი სისხლს აწვდის ნაწლავის წინა ნაწილს და პანკრეასს.

ე ლ ე ნ თ ა ჯ - კ უ ჭ ი ს ა რ ტ ე რ ი ა (a. lieno-gastrica) წარმოადგენს წინა ჯორჯლის არტერის ტოტს, რომლითაც სისხლი მიიმართება კუჭისა და ელენთისაკენ. იგი სისხლს ნაწილობრივ აწვდის აგრეთვე პანკრეასს.

უ კ ა ნ ა ჯო რ ჯ ლ ი ს ა რ ტ ე რ ი ა (a. mesenterica posterior) მცირე ზომის კენტი სისხლძარღვია, რომელიც მიდის ჯორჯალში და სისხლით ამარაგებს თითისებრ (რექტალურ) ჯირკვალს.

პ ე რ ი ე ტ ა ლ უ რ ი ა რ ტ ე რ ი ე ბ ი (a. a. parietales) წარმოადგენენ მცირე ზომის სისხლძარღვებს, რომლებიც ზურგის აორტის სხვადასხვა ადგილიდან გამოიყოფა და სისხლით ამარაგებს სხეულის კედლებს.

თირკმლის არტერიები (a. a. renales; სურ. 50, 11) ლუწი მცირე ზომის სისხლძარღვებია, რომლებითაც სისხლი თირკმლებში მიედინება. ამ სისხლძარღვების გასასიჩქად თირკმელი შეებაბრუნოთ შიგნით. მის დორსალურ მხარეზე შევნიშნავთ თირკმლის არტერიებს. ამ არტერიათა შესწავლა უმჯობესია ჩავატაროთ თირკმლების განხილვისას.

თეძოს არტერიები (a. a. iliacae; სურ. 50, 15) წყვილი მცირე ზომის სისხლძარღვებია, რომლებიც ზურგის აორტიდან გამოიყოფა სხეულის უკანა ნაწილში, ამ არტერიებით სისხლი მიედინება მუცლის ფარფლებში.

ვენური სისტემა. ზვიგენის ვენური სისტემა შედგება სამი ძირითადი განყოფილებისაგან: 1) ვენები, რომლებსაც სისხლი მთელი სხეულიდან მიაქვთ გულისაკენ; 2) ღვიძლის კარის ვენა, რომელსაც სისხლი ნაწლავიდან, პანკრეასიდან და ელენთიდან მიაქვს ღვიძლში და 3) თირკმლის კარის ვენები, რომლებსაც სისხლი კუდის განყოფილებიდან მიაქვთ თირკმლებში.

ამ სამივე განყოფილებიდან სისხლი საბოლოოდ იკრიბება ვენურ სინუსში ანუ უბეში (sinus venosus; სურ. 50, 4). განვიხილოთ სამივე განყოფილების ვენები, რომლებიც, არტერიებთან შედარებით, მუქი შეფერადების გამო, პრეპარატზე უკეთ მოჩანს.

თირკმლებიდან ვენური სისხლი იკრიბება წყვილ უკანა კარდინალურ ვენაში (v. v. cardinales posterior; სურ. 50, 10), რომელიც გადის თირკმლებს შორის. მარჯვენა და მარცხენა კარდინალური ვენა მტკიცედაა მიმაგრებული სხეულის სილრუის დორსალურ კედელზე. საყლაპავი მილის მიდამოში ორივე კარდინალური ვენა მსხვილდება და ქმნის სინუსებს, მათ შორის უფრო მკაფიოდ ჩანს უკანა კარდინალური სინუსი (სურ. 50, 6). პრეპარატზე შეიძლება ვნახოთ აგრეთვე სასქესო სინუსი (სურ. 50, 7), თითოეული კარდინალური ვენათაგანი უერთდება სათანადო მხრის კიუვიეს სადინარს (ductus Cuvieri; სურ. 50, 5). ეს უკანასკნელი წარმოადგენს მოკლე, მაგრამ საკმაოდ განიერ ლუწ მილს, რომელიც სათანადო მხრიდან ვენურ უბეს (სურ. 50, 4) უკავშირდება.

წინა კარდინალური ვენებით (v. v. cardinales anteriores) სისხლი იკრიბება თავიდაც. ეს ვენები მიიმართება ლაყუჩების რკალების ზევიდან. მათი უკეთ ნახვისათვის უმჯობესია მოვახდინოთ ამ სისხლძარღვთა ინექცია.

აღსანიშნავია წინა ქვედა კარდინალური ვენები ანუ ქვედა საუღლე ვენები (v. v. cardinales anteriores)

inferiores s. jugulare inferiores; სურ. 50, 34), რომლებს მეშვეობით სისხლი თავის ქვედა განყოფილებიდან გროვდება და ჩადის კარდინალურ ვენებში.

ვენური სისტემის ამავე ჯგუფს ეკუთვნის გვერდითი ვენები (v. v. laterales; სურ. 45, 13), რომლებიც ზვიგენებს ძლიერ აქვს განვითარებული. ეს ვენები, რომლებშიც სისხლი გროვდება წყვილი ფარფლებიდან სხეულის უკანა ნაწილში, იერთებენ თეძოს ვენას (v. iliaca; სურ. 50, 18), ხოლო სხეულის წინა ნაწილში — ლავიჭვეშა ვენებს (v. v. subclaviae; სურ. 50, 28) და შემდეგ ჩაიან ვენტურ სინუსში.

ღვიძლის კარის სისტემა. გადაწვიოთ განზე ნაწლავი. მის ქვეშ დაინახავთ სისხლძარღვებს, რომლებიც მიედინებიან ნაწლავებიდან (სურ. 40, 14, 20), კუკიდან (სურ. 50, 23), პანკრეასიდან და ელენთიდან (სურ. 50, 22). ეს ტოტები იკრიბება და ქმნიან ღვიძლის კარის ვენას (v. porta hepatis; სურ. 50, 25). გადავებრუნოთ ღვიძლი და შევისწავლოთ ამ სისხლძარღვის მსვლელობა.

ღვიძლის კარის ვენა შედის ღვიძლში და იტოტება უწვირილეს კაპილარებად. ზოგიერთი მსხვილი სისხლძარღვთაგანი ღვიძლის ზედაპირიდან მკაფიოდ მოჩანს, განსაკუთრებით იმ მიდამოში სადაც კარის ვენა ღვიძლს უერთდება.

კაპილარები გაივლიან რა ღვიძლს, ერთდებიან მსხვილ სისხლძარღვებად და ქმნიან წყვილ ღვიძლის ვენას (v. hepatica), რომლებიც ვენტურ სინუსს უკავშირდება. ეს ვენა შეიძლება მკაფიოდ დაინახოთ, თუ ღვიძლს ფრთხილად გავწევთ უკან.

თირკმლის კარის სისტემა. კუდის მიდამოს კაპილარები ერთად იკრიბება და წარმოიქმნება კუდის ვენა (v. caudalis; სურ. 50, 17), რომელიც ძვეს ხერხემლის ქემალურ მილში კუდის არტერიის ქვეშ (ვენტრალურად). კუდის ვენა მკაფიოდ ჩანს კუდის განივ განაკვეთზე. აღნიშნული ვენა აღწევს რა თირკმლების უკანა კიდეს, იყოფა ორად — მარჯვენა და მარცხენა თირკმლის კარის ვენად (v. v. portae renales; სურ. 50, 13), რომლებიც მიემართებიან თირკმლების კიდებზე და თანდათანობით იტოტებიან უწვირილეს კაპილარებად. შემდეგ ეს კაპილარები იკრიბება და უერთდება უკანა კარდინალურ ვენებს.

### მომხელებელი სისტემა

პირის ხვრელი (სურ. 45, 21), რომელიც განივად მდებარეობს და ოდნავ ნახევარმთვარისებური მოყვანილობისაა, ვენტრალურ მხარეზე იხსნება. იგი იფარგლება ხრტილოვანი ყბების რკალების (სასაკვა-

დრატული და მეკელის ხრტილების) კიდევებით. ეს უკანასკნელი დაფარულია ერთიმეორესთან მჭიდროდ მიჯრილი კ ბ ი ლ ე ბ ი თ, რომლებიც წარმოადგენენ სახეცვლილ ქერცლებს. ყველა კბილი ერთგვაროვანია, წვეროებით უკანაა მიმართული და ყბების ხრტილებზე დამაგრებულია მხოლოდ შემაერთებელი ქსოვილის მეშვეობით. ასეთი კბილებით ცხოველს შეუძლია მხოლოდ საკვების შეკალება. ზვიგენს კბილები დროდადრო ეცვლება, მსგავსად პლაკოიდური ქერცლების ცვლისა.

პირის ხვრელი იხსნება პ ი რ ი ს ი ლ რ უ ე შ ი. ამ უკანასკნელის ჟეტი განხილვის მიზნით გადავჭრათ ზედა და ქვედა ყბების შეერთების ადგილი და ამგვარად გავაგანიეროთ პირის ხვრელი.

პირის სილრუე საკმაოდ განიერია. მას სარქველზე, ზედა ყბის კბილებს უკან ვამჩნევთ სასის ნაოჭებს, რომლებიც წარმოადგენენ ლორწოვანი გარსის წარმონაქმნებს. ამ უკანასკნელთა ზევით (ჩვენს პრეპარატზე ქვეშ) მოიპოვება კბილების ნასახები, რომლებიც შემდგომში მოცვლილი კბილების ადგილს იკავებენ. მსგავსადვე იცვლება ქვედა ყბის კბილებიც.

პირის სილრუის სარქველის მარჯვნივ და მარცხნივ ვპოულობთ საშხეფურის ხვრელებს. ერთ-ერთ მათგანში გავატაროთ ზონდი ან მკვრივი ჯაგარი და დავრწმუნდებით, რომ იგი გარეთ გამოვა საშხეფურის გარეთა ხვრელით.

ე ნ ა, რომელიც ლორწოვანი გარსის ნაოჭს წარმოადგენს, ძვეს პირის სილრუის ფსკერზე. მას აკავებს ენისშქვეშა რკალების კოპულა. ზვიგენის ენას საკუთარი მუსკულატურა არა აქვს და მისი მოძრაობა დამოკიდებულია ენისქვეშა და ლაყურის აპარატის მოძრაობაზე.

პირის სილრუე უშუალოდ ხ ა ხ ა შ ი გადადის. ეს უკანასკნელი დასვრეტილია ლაყურის ნაპრალებით, რომელთა რაოდენობა თითოეულ მხარეზე ხუთ-ხუთია.

ხახა თანდათანობით ვიწროვდება და ქმნის ს ა ყ ლ ა პ ა ვ მ ი ლ ს (oesophagus), რომელიც შემდეგ კუჭში გადადის (ხახის სილრუიდან საყლაპავისაკენ გავატაროთ ზონდი და მივალწიოთ კუჭამდე).

კუჭი (სურ. 45, 9) სხეულის შუა ხაზიდან რამდენადმე მარცხნივ ძვეს და ოდნავ დაფარულია ღვიძლის მარცხენა წილაკით (სურ. 45, 7). კუჭი წარმოადგენს საყლაპავი მილის პირდაპირსა და გამსხვილებულ გაგრძელებას, რომელიც მიიმართება სხეულის სილრუის უკანა ნაწილისაკენ. აქედან კუჭი მკვეთრად უხვევს წინ და ქმნის დისტალურ მუხლს, რომელიც კუჭის პროქსიმალურ განყოფილებაზე გაცილებით წვერილი და, თითქმის სამჯერ, მოკლეა.

კუჭი ჯორჯლის ფურცლით დამაგრებულია სხეულის სილრუის დორსალურ მხარეზე.

გაკვეთოთ კუჭის პროქსიმალური ნაწილი. დავინახავთ, რომ მისი შიგნითა კედელი დაფარულია გასწვრივი ნაოქებით. კუჭის ასეთი აგებულება განაპირობებს მის მნიშვნელოვნად გაფართოების უნარს.

კუჭის დისტალური ნაწილი ოდნავ გაფართოებულია და ქმნის პილორუსს (pylorus) ნაწილს. აქედან იწყება წვრილი ნაწლავი, რომლის დასაწყის ნაწილს ეწოდება თორმეტგოჯა ნაწლავი (duodenum; სურ. 45, 23), ხოლო მის გაგრძელებას წარმოადგენს საკუთრივ წვრილი ნაწლავი ანუ მლივი ნაწლავი (სურ. 45, 22). ეს უკანასკნელი უერთდება საკმაოდ დიდი დიამეტრის მქონე მსხვილ ნაწლავს (colon; სურ. 45, 10), რომელიც სხეულის შუა ხაზიდან რამდენადმე მარჯვნივაა გადაწეული. მსხვილი ნაწლავი შიგნიდან შეიცავს სპირალურ სარქველს (valvula spiralis), რომელიც ნაწლავის კედლიდან მკაფიოდ გამოსჭვივის. ამ უკანასკნელის უკეთ განხილვისათვის მსხვილ ნაწლავს ავაკრათ მაკრატლით ზედა კედელი. ვნახავთ, რომ იგი წარმოადგენს სპირალურად განწყობილი ნაწლავის ლორწოვანი გარსის წარმონაქმნს.

მსხვილი ნაწლავი უკანა ნაწილში მსხვილდება და ქმნის სწორ ნაწლავს (rectum), რომელიც მოკლებულია სპირალურ სარქველს და იხსნება კლოაკაში.

მომწელებელ სისტემასთან დაკავშირებულია მთელი ზრივი ჯირკვლები. სანერწყვე ჯირკვლები ზვიგენს, ისევე როგორც ყველა თევზს, არ მოეპოვება.

ღვიძლი (hepar; სურ. 45, 7) საკმაოდ დიდი ზომისა და კომპაქტური ორგანოა. იგი იყოფა სამ ნაწილად. მათგან მარჯვენა და მარცხენა ლაპოტები დიდი ზომისაა, ხოლო ცენტრალური წილაკი შედარებით პატარაა. მასზე ძვეს ნაღვლის ბუშტი. როგორც ზეეითაც იყო თქმული, ღვიძლის მარცხენა ლაპოტი რამდენადმე ფარავს კუჭს.

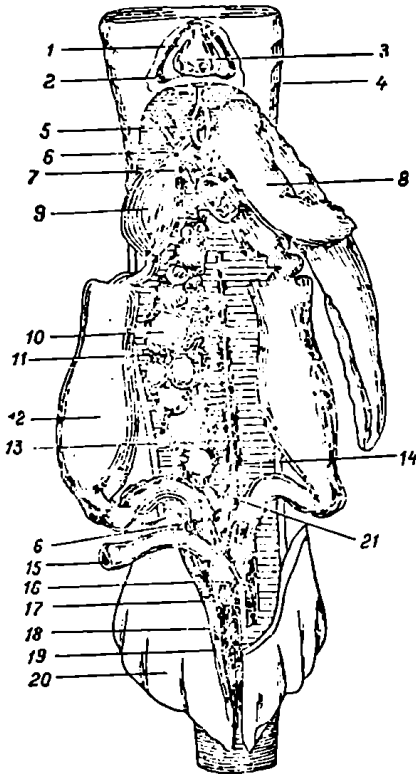
ნაღვლის ბუშტის სადინარი (ductus cysticus), იერთებს რა ღვიძლის გვერდით ტოტებს — ღვიძლის სადინარებს (d. hepatici), ქმნის ნაღვლის სადინარს (d. chole-  
dochus) და გასდევს ღვიძლ-თორმეტგოჯა ნაწლავის იოგს (ligamentum hepatico-duodenale; სურ. 45, 14), რომელიც ღვიძლიდან წვრილი ნაწლავისაკენ მიიმართება.

პანკრეასი ანუ კუჭქვეშა ჯირკვალი (pancreas; სურ. 45, 17) კარგადაა განვითარებული. იგი ძვეს მარყუტეში კუჭის დისტალურ ნაწილსა და წვრილ ნაწლავს შორის. პანკრეასის სადინარი (ductus pancreaticus) ჯერ გვივლის წვრილი ნაწლავის კედლებში, ხოლო შემდეგში იხსნება უკანასკნელისა და მსხვილი ნაწლავის საზღვარზე.

სწორი ნაწლავის დორსალურ კედელთან დაკავშირებულია თ ი თ ი ს ე ბ რ ი, ანუ რ ე კ ტ ა ლ უ რ ი ჯ ი რ კ ვ ა ლ ი (gl. digitiformis s. rectalis; სურ. 45, 11), რომლის დანიშნულება არაა ცნობილი.

### შარდსასქესო სისტემა

ზეიგენის სასქესო სისტემის შესასწავლად უნდა შევარჩიოთ შედარებით მოზრდილი ეგზემპლარი, რადგან, როგორც ზევით აღვნიშნეთ, ახალგაზრდა ინდივიდებს ეს ორგანოები ჯერ განუვითარებელი აქვთ. განივი პირიანთა სასქესო სისტემის შესწავლის მიზნით ზეიგენის ნაცვლად შეიძლება გამოყენებულ იქნეს შავი ზღვის სკაროსი (*Raja clavata*).



სურ. 51. ძაღლისებრი ზეიგენის შარდსასქესო სისტემა ქვემოდან (მდედრი). მომწელებელი შილი და ღვიძლის მარცხენა წილაკი მოცილებულია. მარცხენა კვერცხსავალი ამოკვეთილია.

1 — წინაგული; 2 — გულისირგვლივი სილრუე; 3 — პარკუჭი; 4 — ლაუჩის ნაპრალი; 5 — კვერცხსავალის აბდომინალური ხერელი; 6 — კვერცხსავალი; 7 — საყლაპავი; 8 — ღვიძლი; 9 — სანაქუქე ჩირკვალი; 10 — საკვერცხე; 11 — ეოლფის სხეული ანუ მეზონეფროსი; 12 — მომწიფებელი კვერცხი კვერცხსავალში; 13 — ეოლფის სადინარი; 14 — მეტანეფროსი; 15 — სწორი ნაწლავი; 16 — სწორი ნაწლავის ხერელი კლოაკაში; 17 — შარდის დვრილი; 18 — აბდომინალური პორი; 19 — კლოაკა; 20 — მეტელის ფარფლი; 21 — შარდის ბუშტი.

ზეიგენს გარეგანი დიმორფიზმი მკვეთრად არა აქვს გამოხატული. როგორც აღვნიშნეთ, მამრს მეტელის ფარფლები უგრძელდება და წარმოიქმნება პ ტ ე რ ი გ ო პ ო დ ი ე ბ ი (სურ. 44, 46; სურ. 45, 15).

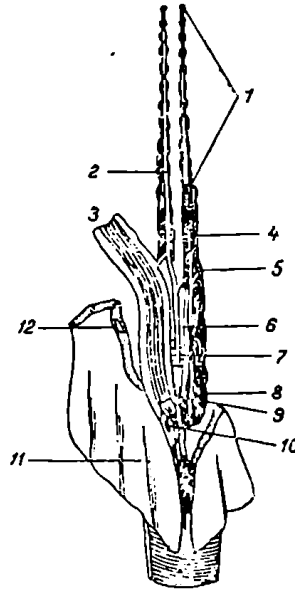


შევისწავლოთ ორივე სქესის სასქესო ორგანოები.

მ დ ე რ ი. გაკვეთილ პრეპარატს მოვაცილოთ მომწვანებელი ორგანოები (კუჭი და ნაწლავები), რის შემდეგ დავინახავთ წვრილ, მოზრდილ, მოგრძო სასქესო ორგანოს (ovarium; სურ. 51, 10). ამ უკანასკნელში ზვიდანაც კი შესაძლებელია გავარჩიოთ განვითარების სხვადასხვა ფაზაში მყოფი კვერცხები. მომწიფებული კვერცხი (სურ. 51, 12) მომრგვალოა და მისი დიამეტრი 1 სმ-ს აღწევს ან ცოტა მეტია. კვერცხს ავალის (oviductus; სურ. 45, 6; სურ. 52, 3), რომელიც წყვილია, წარმოადგენს მიუღერის მილს. ისინი განწყობილია თირკმლების ვენტრალურ მხარეზე. ამ

სურ. 52. ძაღლისებრი ზვიგენის შარდსასქესო სისტემა. მარცხენა კვერცხსავალი ამოკვეთილია. მარჯვენა კვერცხსავალი და შარდის სინუსები გაკვეთილია.

1 — ვოლფის სხული ანუ მეზონეფროსი; 2 — ვოლფის სადინარი; 3 — განკვეთილი კვერცხსავალი; 4 — მეტანეფროსული სადინარი ანუ შარდსაწვეთი; 5 — მეტანეფროსი; 6 — შარდის სინუსი; 7 — შარდსაწვეთის ზერელები შარდის სინუსში; 8 — მეტანეფროსული სადინარი ანუ შარდსაწვეთი; 9 — შარდის დერილი; 10 — აბდომინური პორი; 11 — მუცლის ფარფლი; 12 — მეჭვის სარტყელი.



მიღების ძაბრები (ostia; სურ. 51, 5) ერთიმეორესთან შეზრდილია საყლაპავი მილის წინ. კვერცხსავალი უკანა მიმართულებით თანდათან მსხვილდება. ეს განყოფილება განსაკუთრებით მკვეთრად გამოხატული აქვთ კვერცხისმდებელ ფორმებს. თითოეული კვერცხსავალი წინა ნაწილში გამსხვილებულია და ქმნის სქელკედლიან სანაჭუჭე ჭირკვალს (სურ. 51, 9), რომელიც კვერცხის რქოვან ნაჭუჭს გამოყოფს. კვერცხსავალის უკანა განყოფილება გაგანიერებულია და ქმნის საშვილოსნოს, რომელშიც ცოცხლადმშობი ზვიგენის ნასახი ვითარდება. ეს განყოფილება კვერცხისმდებელ ზვიგენებს შედარებით ნაკლებად აქვთ განვითარებული.

საშვილოსნოს დისტალური განყოფილებანი ურთიერთშორის შეზ-

რდილია და საერთო ხვრელით იხსნება კლოაკაში (სურ. 51, 19) დორსალურ მხარეს სწორი ნაწლავის ხვრელის უკან.

პრეპარატს მოვაცილოთ სასქესო ორგანოები, მათ ქვეშ გამოვაჩინოთ თირკმლები და განვიხილოთ.

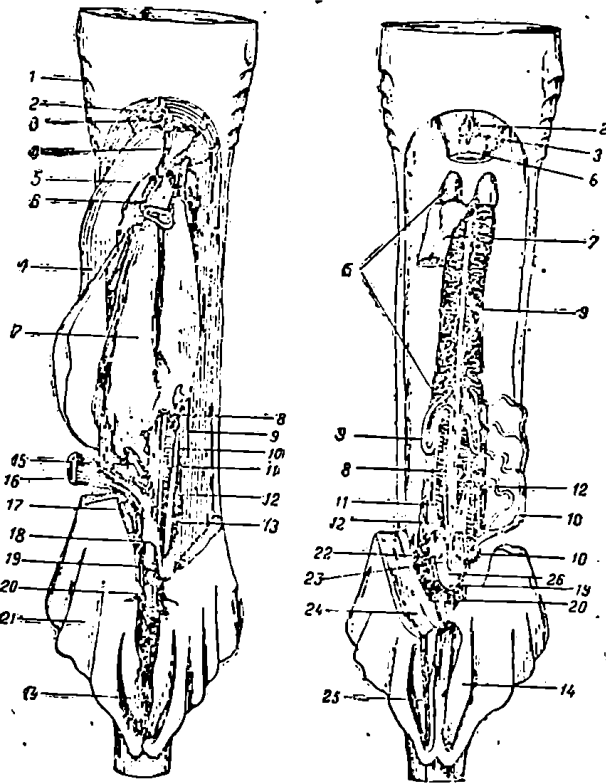
თ ი რ კ მ ლ ე ბ ი (renes; სურ. 51, 11, 14; სურ. 52, 5) წარმოადგენენ წაგრძელებულ წვრილ სხეულებს, რომლებიც განწყობილია ხერხემლის ქვეშ მარჯვნივ და მარცხნივ და თითქმის მთელი სხეულის სიღრუეზე გრძელდება. თირკმლები ქვემოდან (მაყურებლიდან ზევიდან) დაფარულია მ უ ც ლ ი ს ა კ ე ი თ (retroperitoneum). ეს უკანასკნელი პინცეტით ავწიოთ ზევით და განვიხილოთ მის ქვეშ მდებარე თირკმელი. თირკმლის წინა ნაწილი, რომელსაც მ ე ზ ო ნ ე ფ რ ო ს ი (mesonephros; სურ. 51, 11); სურ. 52, 1) ეწოდება, განუვითარებელია და მილების შესაბამისად წილაკოვანია, ხოლო უკანა ნაწილი რამდენადმე გამსხვილებულია და თირკმლის მთავარ მოფუნქციე განყოფილებას — ო პ ი ს თ ო ნ ე ფ რ ო ს ს (opisthonephros; სურ. 54, 7) წარმოადგენს, ოპისტონეფროსს უმაღლესი ხერხემლიანების (Amniota) მეზონეფროსის ჰომოლოგად თვლიან.

საერთოდ კი, ზვიგენის, ისევე, როგორც ყველა უამნიონოს, თირკმელი წარმოადგენს პ ი რ ვ ე ლ ა დ ს, ანუ ტ ა ნ ი ს თ ი რ კ მ ე ლ ს (მ ე ზ ო ნ ე ფ რ ო ს ს), თუმცა მისი უკანა განყოფილება — ო პ ი ს თ ო ნ ე ფ რ ო ს ი ახალი წარმონაქმნია.

თირკმლის ვენტრალური ზედაპირის მთელ სიგრძეზე გადაჭიმულია წყვილი სწორი და ვიწრო მილი, რომელიც ვ ო ლ ფ ი ს ს ა დ ი ნ ა რ ს (სურ. 51, 13; სურ. 52, 2) წარმოადგენს. ამ მილების უკანა ნაწილები გაფართოებულია და ქმნის წყვილ პარკისებრ მილს — ს ა შ ა რ დ ე ს ი ნ უ ს ე ბ ს (სურ. 52, 6), რომლებიც სხეულის სიღრუის უკანა ნაწილში ერთიმეორეს უკავშირდება და საერთო ხვრელით იხსნება კლოაკაში მცირე ზომის შ ა რ დ ი ს დ ვ რ ი ლ ზ ე (სურ. 51, 17; სურ. 52, 9): მ ე ტ ა ნ ე ფ რ ო ს უ ლ ი ს ა დ ი ნ ა რ ე ბ ი ანუ შ ა რ დ ს ა წ ვ ე თ ე ბ ი (სურ. 52, 4: 8) წარმოადგენენ ვიწრო მილაკებს, რომელთა რაოდენობა თითოეულ მხარეზე 4 — 6 აღწევს. ეს სადინარები ერთვის საშარდე სინუსს სათანადო ხვრელებით (სურ. 52, 7). წინა შარდსაწვეთი და ნარჩენებზე გრძელდება.

პრეპარატზე მოვძებნოთ შარდის დვრილი, მასზე არსებულ ხვრელში გავატაროთ ზონდი წინა მიმართულებით და დაეაკვირდეთ ამ უკანასკნელის მიმართულებას: გავკვეთოთ შარდის სინუსის ვენტრალური კედელი მთელ სიგრძეზე.

კ ლ ო ა კ ა (cloaca; სურ. 51, 19) წარმოადგენს მუცლის ფარფლებს შორის არსებულ მცირე ჩაღრმავებას. მდედრის კლოაკაში ვამჩნევთ სამ

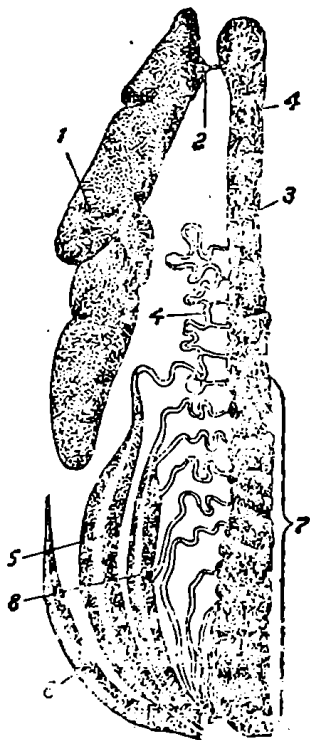


სურ. 53. მამრი ზეიგენის შარდსასქესო სისტემა. მარცხენა სურათზე ღვიძლის მარცხენა ლაპოტი და მომწელებელი მილი, დაწყებული საყლაპაიდან და დამთავრებული სწორი ნაწლავით, ამოკვეთილია. გამოყოფის ორგანოები ნაჩვენებია მხოლოდ მარცხენა მხარეზე. მარჯვენა სურათზე ღვიძლი და სათესლეს დიდი ნაწილი მოცილებულია. მარჯვენა მეტანეფროსული სადინარი ნაჩვენებია ბუნებრივ მდგომარეობაში; მარცხენა სადინარი განზუა გადაწეული, ორივე მხარის შარდსასქესო სინუსები გაკვეთილია.

1 — ლაყუჩის ნაპარალი; 2 — მიულერის მილის აბდომინალური ზერელი; 3 — მიულერის სადინარი (განუვითარებული); 4 — ღვიძლი; 5 — ვოლფის სხეული; 6 — საყლაპაი; 7 — სათესლე; 8 — შარდსაწეითი; 9 — ვოლფის სადინარი; 10 — მეტანეფროსის უკანა ნაწილის სადინარი; 11 — სათესლე პარკი ანუ ვოლფის სადინარის უკანა გაგანიერებული ნაწილი; 12 — სათესლე პარკი; 13 — მეტანეფროსი; 14 — საკოპულაციო ორგანო; 15 — რექტალური ჩირკვალი; 16 — სწორი ნაწლავი; 17 — მენჯის სარტყელი; 18 — სწორი ნაწლავის ზერელი კლოაკაში; 19 — შარდსასქესო დერილი; 20 — აბდომინალური პარკი; 21 — მუცლის ფარფლი; 22 — ვოლფის სადინარის ზერელი შარდსასქესო სინუსში; 23 — შარდსაწეითის ზერელი შარდსასქესო სინუსში; 24 — პარკი, რომელიც უერთდება საკოპულაციო ორგანოს ჩაღრმავებას. 25 — ჩაღრმავება საკოპულაციო ორგანოში; 26 — შარდსასქესო სინუსი.

ხერელს. სულ წინაა სწორი ნაწლავის ხერელი (სურ. 51, 16), შუაში სასქესო ხერელი, ხოლო უკან შარდის სინუსის ხერელი.

მამრი. სათესლეები (testes; სურ. 53, 7; სურ. 45, 1) წარმოადგენენ წყვილ თეთრსა და ნაზი აგებულების წაგრძელებულ სხეულებს რომლებიც განწყობილია თირკმლების ვენტრალურად ზრდასრულ ეგზემპლარებში. მათი უკანა ნაწილები ერთიმეორესთან შეზრდილია. სათესლეები სხეულის სიღრუის კედლებთან დამაგრებულია მუცლის აკვის ნაზი ნოკებით. მეტად წვრილი თესლსავალები (vasa efferentia; სურ. 54, 2) დაკავშირებულია თირკმლის წინა განყოფილებასთან (მეზონეფროსთან). ეს მილაკები მიიმართება წინ და აღწევს ვოლფის სხეულამდე (სურ. 53, 5), სადაც უკავშირდება ვოლფის მილაკებს (სურ. 53, 9; სურ. 54, 4). ეს უკანასკნელი წარმოადგენს თესლსავალს და ნაწილობრივ — შარდსაწვეთს. თითოეული ვოლფის მილაკი უკანა განყოფილებაში გაგანიერებულია და ქმნის სათესლე პარკებს (vesiculae seminales; სურ. 53, 11; სურ. 54, 5), რომლებიც



სურ. 54. ზრდასრული მამრი ზვიგენის შარდსასქესო სისტემა მარჯვენა მხრიდან.

1 — სათესლე; 2 — თესლსავალი; 3 — ლეიდიგის ჭირკვალი; 4 — ვოლფის მილი; 5 — სათესლე პარკი; 6 — მიულერის მილის რუდიმენტი („მამრის საშვილოსნო“); 7 — თირკმლის უკანა გაგანიერებული ნაწილი; 8 — მეორეული შარდსაწვეთი.

სპერმატოზოიდების რეზერვუარებს წარმოადგენენ. მათ ვენტრალურად განწყობილია წყვილი წაგრძელებული პარკი, რომლებსაც „მამრის საშვილოსნოს“ (uterus masculinus; სურ. 54, 6) უწოდებენ.

თირკმლის წინა განყოფილება წარმოადგენს ვოლფის სხეულს ანუ მეზონეფროსს (სურ. 53, 5), ხოლო უკანა განყოფილება — ოპისტონეფროსს. თირკმლის შუა განყოფილება კი სახეცვლილია და გადაქცეულია ეგრეთწოდებულ ლეიდ-

გისჯირკელად (სურ. 54, 3), რომლის სეკრეტი ერევა ვოლფის სადინარებში სპერმატოზოიდებს.

თირკმლის უკანა განყოფილება ოპისტონეფროსი (opisthonephros; სურ. 54, 7) თითქმის მთლიანად გამოყოფ ორგანოს ფუნქციას ასრულებს.

ოპისტონეფროსის სადინარები ერთიანდება ერთ საერთო მილაკში, რომელსაც მეორეული შარდსაწვეთი (ureter; სურ. 53, 8; სურ. 54, 8) ეწოდება. ეს უკანასკნელი უკავშირდება შარდსასქესოსინუსს (sinus urogenitalis), რომელიც „მამრის საშვილოსნოს“ უკანა განყოფილებას წარმოადგენს. ორივე ეს სინუსი დისტალურ მხარეზე ერთიმეორეს უკავშირდება და შარდსასქესოდვრილში (papilla urogenitalis; სურ. 53, 19) იხსნება. ამავე დვრილში იხსნება თესლსავალები. მიუღერის მილი (სურ. 53, 3) განუვითარებელია და შერჩენილია მისი მხოლოდ წინა განყოფილება, რომელიც იხსნება აბდომინალური ხვრელით (სურ. 53, 2).

საკოპულაციო ორგანოებს (სურ. 53, 14) წარმოადგენს მუცლის ფარფლების სახეცვლილი ნაწილები, რომლებიც ჩვენს მიერ უკვე განხილულია ცხოველის გარეგანი დათვალიერებისას.

კლოაკა წარმოადგენს მცირე ზომის ჩაღრმავებას, რომელიც მოთავსებულია მუცლის ფარფლებს შორის, მამრის კლოაკაში წინა მხარეზე იხსნება სწორი ნაწლავი (სურ. 53, 18), ხოლო მის უკან — შარდსასქესოდვრილი (სურ. 53, 19).

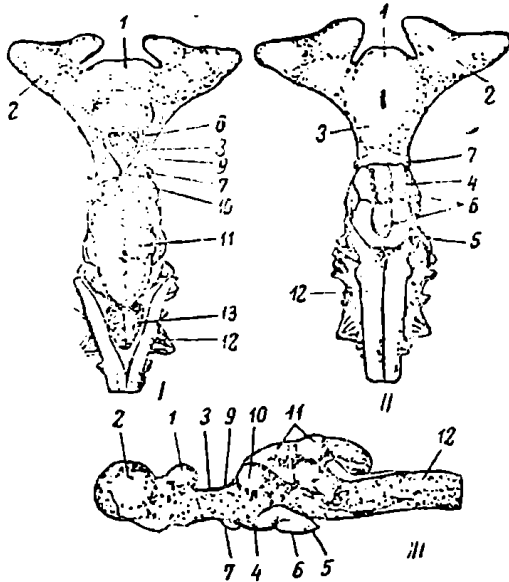
### ნერვული სისტემა

ნერვული სისტემის შესწავლის მიზნით დაემზადოთ ზვიგენისთვის ტვინის სათანადო პრეპარატი. ზვიგენს თავზე გადავაძროთ ტყავი, სკალპელით და პინცეტით ფრთხილად ავამტერიოთ ქალას სარქველკეფიდან მოკიდებული წინა მიმართულებით და მივალწიოთ როსტრუმანდე. ვეცადოთ ტვინის ზედაპირულ ფენებში განწყობილი ნერვები არ დავზიანოთ. ასეთივე პრეპარირება უნდა მოვახდინოთ ლაყუჩების ნაპრალეების მიდამოებში, რომ შესაძლებლობა გვქონდეს ვნახოთ ენახახისა და ცთომილი ნერვები. მოვაცილოთ ქუთუთოები ცალ მხარეზე. ვაკვეთოთ სმენის კაფსულა აგრეთვე ცალ მხარეზე.

ასეთნაირადვე შეიძლება მოვახდინოთ სკაროსის ტვინის პრეპარირებაც, რაც უფრო ადვილი მოსახერხებელია და ამასთან მასში ნერვული სისტემა უფრო მკაფიოდ მოჩანს.

თავის ტვინი საკმაოდ დიდი ზომისაა და შეიცავს ხერხემლიანი ცხოველებისათვის დამახასიათებელ ყველა ხუთივე განყოფილებას. განვიხილოთ თავის ტვინი წინიდან უკან მიმართულებით.

1. წინა ტვინი (telencephalon; სურ. 55, 1; სურ. 56, 1; სურ. 57, 1) თავის ტვინის ყველაზე წინა და დიდი განყოფილებაა. იგი მასიურია და მხოლოდ წინიდანაა გაყოფილი ორად, რაც ჩანასახობრივ ნახევარსფეროებს შეესაბამება. მისი სარქველი შედგება ნერვული ქსოვილისაგან. წინა ტვინი მდებარეობს ტვინის წინა გაგანიერებულ განყოფილებაში ყნოსვის კაფსულებსა და თვალბუდეს შორის. მისი თითოეული განყოფილებიდან წინ მიმართულია, მასიური ღეროთი (სურ. 55, 3; სურ. 56, 6; სურ. 57, 6) დაკავშირებული ყნოსვის წილი (bulbus olfactorius; სურ. 55, 2; სურ. 56, 6; სურ. 57, 7), რომელიც ყნოსვის



სურ. 55. ზვიგენის თავის ტვინი.

I — ზემოდან; II — ქვემოდან; III — გვერდიდან.

- 1 — წინა ტვინი; 2 — ყნოსვის წილი; 3 — შუამდებარე ტვინი; 4 — ქვედა წილები; 5 — სისხლძარღვოვანი პარკი; 6 — პიპოფიზი; 7 — მხედველობის ნერვი; 8 — მესამე პარკუჭი; 9 — ეპიფიზი; 10 — შუა ტვინი; 11 — ნათხევი; 12 — მოგრძო ტვინი; 13 — მეოთხე პარკუჭი.

სვის პარკში (სურ. 56, 7; სურ. 58, 1) მთავრდება. ამ ნაწილებს შესამჩნევი განვითარება მიუთითებს ზვიგენის კარგ ყნოსვაზე.

2. შუამდებარე ტვინი (diencephalon; სურ. 55, 3; სურ. 56, 2; სურ. 57, 2) რამდენადმე ქვემოთაა დაწეული. იგი ვიწროა და

უშუალოდ წინა ტვინის უკან ძვეს. მისი სარქველი შედგება ეპითელური ქსოვილისაგან. იგი მეტად თხელია და მასში მკაფიოდ გამოსკვივის ტვინის ამ განყოფილების სილრუე, რომელსაც მ ე ს ა მ ე პ ა რ კ უ ჯ ს უწოდებენ. სარქველის უკანა განყოფილებიდან იწყება ე პ ი ფ ი ზ ი ანუ პ ი ნ ე ა ლ უ რ ი ჯ ი რ კ ვ ა ლ ი (epiphysis cerebri s. gl. pinealis; სურ. 55, 9). პრეპარირების დროს თუ სიფრთხილე არ გამოვიჩინეთ ეს ჯირკვალი შეიძლება მოძვრეს.

3. შ უ ა ტ ვ ი ნ ი (mesencephalon; სურ. 55, 10; სურ. 56, 3; სურ. 57, 3) მკაფიოდაა გამოხატული მ ხ ე დ ვ ე ლ ო ბ ი ს წ ი ლ ა ნ ე ბ ი ს (lobi optici) სახით, რომლებიც ქმნიან „ო რ გ ო რ ა კ ა ს.“ იგი განლაგებულია ტვინის ქალას ყველაზე შევიწროებულ განყოფილებაში. მისი უკანა ნაწილი დაფარულია ნათხემით და ამიტომ არ მოჩანს.

4. ნ ა თ ხ ე მ ი (metencephalon s. cerebellum; სურ. 55, 11; სურ. 56, 4; სურ. 57, 4) მეტად დიდი ზომისა და ოვალური ფორმისაა. წინა ნაწილში იგი ზევიდან აძევს შუა ტვინს, ხოლო უკანა ნაწილში კი ნაწილობრივ ზევიდან ეფარება მოგრძო ტვინს. ზემოდან მასზე ვამჩნევთ ღრმა განივ ღარებს. ტვინის ამ განყოფილების ძლიერ განვითარებას უკავშირებენ ზვიგენის სწრაფად მოძრაობის უნარს.

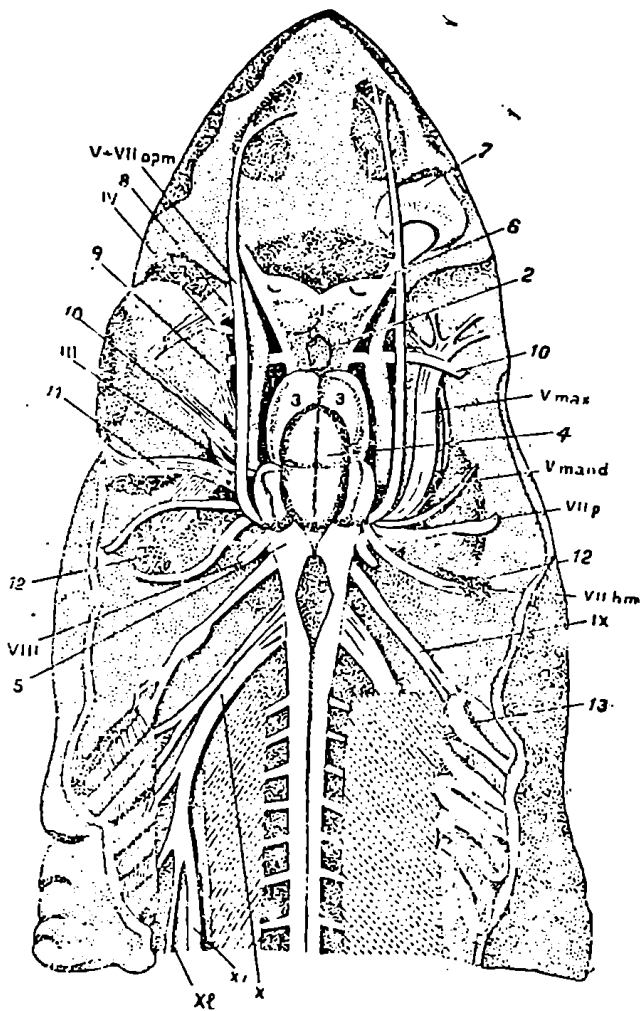
5. მ ო გ რ ძ ო ტ ვ ი ნ ი (myelencephalon s. medulla oblongata; სურ. 55, 12; სურ. 56, 5; სურ. 57, 5) სამკუთხოვნად წაგრძელებული ფორმისაა. მისი ზედა წინა ნაწილი დაფარულია ნათხემით. მოგრძო ტვინს აქვს მეტად თხელი სარქველი. მისი მოცილების შემდეგ დაინახავთ ტვინის ამ განყოფილების სილრუეს, რომელსაც ეწოდება მ ე ო თ ხ ე პ ა რ კ უ ჯ ი ანუ რ ო მ ბ ლ ი ფ ო ს ო (fossa rhomboidalis; სურ. 55, 13; სურ. 57, 8). მის ფსკერზე მოიპოვება სუნთქვის ცენტრი (როგორც ეს აქვს ყველა ხერხემლიან ცხოველს), მოგრძო ტვინი უშუალოდ უკავშირდება ზურგის ტვინს, ხოლო მეოთხე პარაკუქი გადადის ზ უ რ გ ი ს ტ ვ ი ნ ი ს მ ი ლ შ ი. (neurocoel).

თავის ტვინის ნერვების შესწავლამდე საჭიროა გავეცნოთ თვალბუდეებს, განსაკუთრებით კუნთებს, რომელნიც ამოძრავებენ თვალს, რათა შემდეგ ადვილი გახდეს თვალისმამოძრავებელი კუნთების მაინერვირებელი ნერვების გზების გაკვლევა და შესწავლა.

პრეპარატის თვალბუდე წყლით გავრეცხოთ და შევისწავლოთ მისი შემადგენელი ნაწილები.

თ ვ ა ლ ი ს კ ა კ ა ლ ი, რომელიც თვალბუდეს თითქმის მთლიანად ავსებს, რამდენადმე ნახევრადსფერულია.

ზვიგენს თითოეულ მხარეზე მოეპოვება ექვსი — ოთხი სწორი და ორი ირიბი — კუნთი.



სურ. 56. ზოიგენის თავის ტვინი და ნერვები ზურგის მხრიდან.  
მარჯვენა თვალი მოცილებულია.

1 — წინა ტვინი; 2 — შუამდებარე ტვინი (სარქველი მოცილებული აქვს); 3 — შუა-ტვინი; 4 — ნათხეში; 5 — მოგრძო ტვინი გაკვეთილი მეოთხე პარაკუქით (რომბული ფოსოთი); 6 — ყნოსვის წილანის ღერო, რომელიც მთაერდება ამობერილობით; 7 — ყნოსვის პარკი; 8 — თვალის კაკლის ზედა ირიბი კუნთი; 9 — შიგნითა სწორი კუნთი; 10 — ზედა სწორი კუნთი; 11 — გარეთა სწორი კუნთი; 12 — საშხეფური; 13 — პირველი ლაყუჩის ნაპრალი; III — თვალისმამოძრავებელი ნერვი; IV — ქალი სებრი ნერვი; V max — სამწვერა ნერვის ზედაყბისეული ტოტი; V mand — სამ-



წვერა ნერვის ქვედახედიანი ტოტი; V+VII ორმა — სამწვერა (V) და სახის(VII) ნერვების თვალბუდის (ზედაპირული) ტოტები; VII p — სახის ნერვის სასისეული ტოტი; VII l m — საყიდარის მაინერვირებელი სახის ნერვის ტოტი; VIII — სმენის ნერვი; IX — ენახახის ნერვი; X — ცთომილი ნერვი; XI — ცთომილი ნერვის შიგნეულობის ტოტი; Xi — ცთომილი ნერვის გვერდისეული ტოტი.

სწორი კუნთები თითქმის ყველა ერთად თვალბუდის უკანა კიდესთან იწყება, მიიმართება გარეთ და ემაგრება თვალის კაკალს.

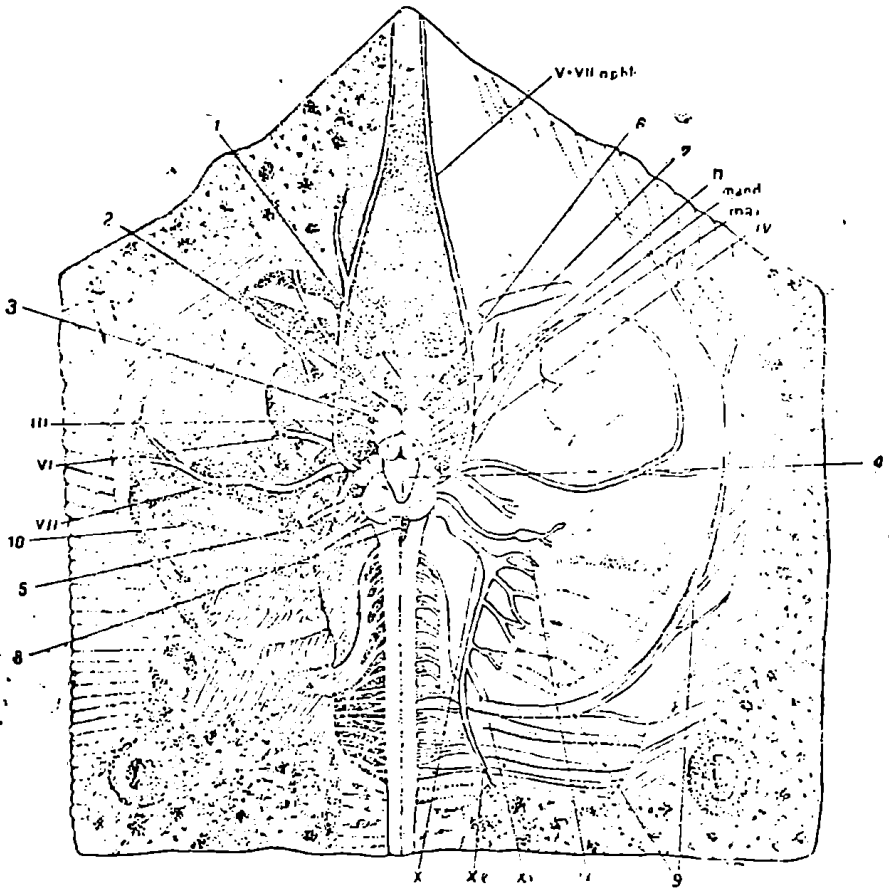
ჩვენს პრეპარატზე ეს კუნთები წინიდან უკანა მიმართულებით შემდეგნაირადაა განლაგებული: წ ი ნ ა ზ ე დ ა ი რ ი ბ ი კ უ ნ თ ი (m. obliquus superior; სურ. 56, 8), მას მოსდევს შ ი გ ნ ი თ ა, ზ ე დ ა და გ ა რ ე თ ა ს წ ო რ ი კ უ ნ თ ე ბ ი (m. m. recti — internus, superior, externus; სურ. 56, 9 10, 11). ავწით თვალის კაკალი და მის ქვეშ დაინახავთ ქ ვ ე დ ა ი რ ი ბ კ უ ნ თ ს ა (m. obliquus inferior) და ქ ვ ე დ ა ს წ ო რ კ უ ნ თ ს (m. rectus inferior).

შევისწავლოთ თავის ტვინის ნერვები. ვნახოთ მათი გამოსვლის ადგილები და მიმართულება. თავის ტვინის ნერვების პრეპარირება უნდა მოხდეს მანამდე, სანამ თავის ტვინი ქალაში იმყოფება. ჩავატაროთ ერთი (მარჯვენა) მხრის ნერვების პრეპარირება, ხოლო მეორე მხარე დაეცოვოთ და მას დაეუბრუნდეთ შემდეგში, გრძნობათა ორგანოების შესწავლისას. თავის ტვინის ყველა ნერვი ლუწია და თითოეული წყვილი ტვინის მარჯვენა და მარცხენა მხრიდან სიმეტრიულად გამოდის.

1. ყ ნ ო ს ვ ი ს ნ ე რ ვ ი (n. olfactorius) მეტად მოკლეა და გამოდის მცირე ფუნჯის სახით ყნოსვის წილანის წინა ზედაპირიდან. იგი მთავრდება ყნოსვის პარკის (სურ. 56, 7) ეპითელურ ქსოვილში. ყნოსვის ნერვისაგან განსხვავებულად, ყნოსვის წილანის ღეროს (რომელიც სკაროსს შედარებით გრძელი აქვს) უწოდებენ ყ ნ ო ს ვ ი ს ტ რ ა ქ ტ ს (tractus olfactorius; სურ. 56, 6; სურ. 57, 6).

II. მ ხ ე დ ვ ე ლ ო ბ ი ს ნ ე რ ვ ი (n. opticus; სურ. 55, 7; სურ. 56 და სურ. 57, II) იწყება შუამდებარე ტვინის ფსკერიდან და მიიმართება თვალის კაკლისაკენ. თვალბუდეში იგი გახვეულია მეტად მკვირვ შემაერთებელქსოვილოვან გარსში. ეს ნერვი ადვილად შეიძლება გაეარჩიოთ თუ თვალის კაკალს გაეწვეთ განზე (ამ შემთხვევაში შევეცადოთ, რომ არ დაირღვეს თვალის კუნთების მთლიანობა). ამ პირობებში სკაროსის მხედველობის ნერვი (რომელიც შედარებით გრძელია) უფრო უკეთ მოჩანს.

III. თვალის მამოძრავებელი ნერვი (n. oculo-  
motorius; სურ. 56 და სურ. 57, III) საკმაოდ წვრილია და იწყება მხე-



სურ. 57. სკაროსის თავის ტვინი და ნერვები.

1 — წინა ტვინი; 2 — შუამდებარე ტვინი; 3 — შუა ტვინი; 4 — ნათხემი; 5 — მოგრძო ტვინი; 6 — ცნოსვის წილანის ღერო; 7 — ცნოსვის წილანი; 8 — რომბული ფოსო; 9 — ზურგის ტვინის ნერვების მხრის წნული; 10 — პირველი ლაყუჩის ნაპარალი; mand — სამწვერა ნერვის ზედაყბისეული ტოტი; ma — სამწვერა ნერვის ქვედაყბისეული ტოტი; II — მხედველობის ნერვი; III — თვალის მამოძრავებელი ნერვი; IV — ქალისებრი ნერვი; V+VII opt — სამწვერა ნერვი და მისი განშტოება; VI — განმზიდველი ნერვი; VII — სახის ნერვი; IX — ენახახის ნერვი; X — ცთომილი ნერვი; XI — ცთომილი ნერვის შიგნეულობის ტოტი; XI — ცთომილი ნერვის გვერდისეული ტოტი.

დველობის წილანების ქვედა ზედაპირიდან. იგი მიიმართება გარეთ და რამდენაღმე უკან ქალას კედლისაკენ. თვალისმამოძრავებელი ნერვი იტოტება ოთხ კუნთში. ის ტოტი, რომელიც მიიმართება ზედა სწორ კუნთში, კარგად ჩანს. სხვა ტოტების მოსანახად საჭიროა აღნიშნული კუნთების დაწვრილებით განხილვა.

IV. ქ ა ლ ი ს ე ბ რ ი ნ ე რ ვ ი (n. trochlearis; სურ. 56 და სურ. 57, IV) მეტად წვრილია და იწყება ტვინის დორსალურ მხარეზე მხედველობის წილანებისა და ნათხემს შორის თითქმის შუა ხაზზე. აინერვირებს მსოლიად ზედა ირიბ კუნთს. მიუხედავად იმისა, რომ ეს ნერვი მეტად წვრილია, მისი გასინჯვა მთელ სიგრძეზე ადვილად ხერხდება.

V. ს ა მ წ ვ ე რ ა ნ ე რ ვ ი (n. trigeminus; სურ. 56, V) იწყება მოგრძო ტვინის წინა ვერტიკალი განყოფილებიდან. ამ ნერვის ბოლოები შედიან განსაკუთრებულ განგლიუმში (ganglion semilunare s. Gasserii), რომლიდან გამოსვლისთანავე ეს ნერვი იყოფა სამ ტოტად. პირველი მათგანია თ ვ ა ლ ბ უ დ ი ს ტ ო ტ ი (ramus ophthalmicus; სურ. 56, V + VII ophi), რომელიც მიდის წინ დინგესაკენ, მეშვიდე წყვილი ნერვების ასეთივე სახელწოდების ტოტთან ერთად, იგი ვადის თვალის სწორი კუნთების პროქსიმალური განყოფილების ზევიდან და აინერვირებს დინგის ზედაპირის ლორწოვან მილებს.

სამწვერა ნერვის მთავარი ტოტი, შედის რა თვალბუდეში, გაივლის თვალის კაკლის ქვეშ, გადაკვეთს თვალბუდეს განიერი თასმისებური სიმის სახით. თვალბუდის გარეთა კიდეტან გამოყოფს ქ ე ე დ ა ყ ბ ი ს ე უ ლ ტ ო ტ ს ო (r. mandibularis; სურ. 56, V mand; სურ. 57, mand), რომელიც აინერვირებს ქვედა ყბის კუნთეულობას, ხოლო თვითონ ზ ე დ ა ყ ბ ი ს ე უ ლ ი ტ ო ტ ი ს (r. maxillaris; სურ. 56, V max; სურ. 57, max) სახით მიიმართება წინ, იტოტება და აინერვირებს ზედაყბის მიდამოს (კანს, კბილებსა და ა. შ.).

VI. გ ა ნ მ შ ი დ ვ ე ლ ი ნ ე რ ვ ი (n. abducens; სურ. 57, VI) გამოდის მოგრძო ტვინის ვენტრალური ზედაპირიდან. იგი მეტად წვრილი ნერვია და აინერვირებს თვალის გარეთა სწორ კუნთს.

VII. ს ა ხ ი ს ნ ე რ ვ ი (n. facialis; სურ. 56, და სურ. 57, VII) იწყება მოგრძო ტვინის წინა ნაწილიდან. ამასთან იგი თავის ფუძესთან მჭიდროდ დაკავშირებულია სამწვერა და სმენის ნერვებთან. სახის ნერვს ახასიათებს ოთული ვანშტობანი. მათგან აღენიშნოთ ზოგიერთი.

1) თ ვ ა ლ ბ უ დ ი ს ტ ო ტ ი (r. ophthalmicus; სურ. 56, V + VII ophi) მგრძობიარეა; იგი მიიმართება ამავე სახელწოდების სამწვერა ნერვის ტოტთან ერთად.

2) ს ა ს ი ს ტ ო ტ ი (r. palatinus; სურ. 56, VII p) მგრძობიარეა. იგი აინერვირებს სასის ლორწოვან გარსს.

3) ს ა კ ი დ რ ი ს ტ ო ტ ი (r. hyoideo-mandibularis; სურ. 56, VII hm) შერეული ხასიათის ნერვია. იგი მიიმართება საშხეფურის უკან და აინერვირებს საკიდარს.

VIII. ს მ ე ნ ი ს ნ ე რ ვ ი (n. acusticus; სურ. 56 და სურ. 57, VIII) მეტად მოკლეა, გამოდის მოგრძო ტვინიდან და მიიმართება სმენის ორგანოსაკენ. ეს ნერვი იყოფა რამდენიმე ტოტად, რომლებიც აინერვირებენ ყურის სხვადასხვა განყოფილებას.

მოკვეთით ყურის კაფსულა სმენის ნერვის ფესვამდე და ვნახოთ ამ ნერვის გზა სმენის კაფსულის შიგნით.

IX. ე ნ ა ხ ა ხ ი ს ნ ე რ ვ ი (n. glossopharyngeus; სურ. 56 და სურ. 57, IX) წარმოადგენს შერეული ფუნქციის ნერვს. იგი იწყება მოგრძო ტვინიდან (გვერდიდან), სმენის ნერვის საწყისის ოდნავ უკან. ესაა პირველი ლაყუჩის ნაპრალის (სურ. 56, 19; სურ. 57, 10) ნერვი. ჩვენს პრეპარატზე განსაკუთრებით მკაფიოდ მოჩანს, ლაყუჩის ნაპრალთან ეს ნერვი იყოფა ორ ტოტად, ერთი მათგანი წარმოადგენს ლაყუჩის ნაპრალის წ ი ნ ა ტ ო ტ ს (r. praetrematicus) და მეორე — ლაყუჩის ნაპრალის უ კ ა ნ ა ტ ო ტ ს (r. posttrematicus). ორივე ეს ტოტი მიიმართება პირველი ლაყუჩის ნაპრალის წინა და უკანა კედლებში და აღწევს ხახის ვენტრალურ ნაწილამდე. ამასთან წინა ტოტი (r. praetraematicus) იძლევა განშტოებას ხახის ლორწოვან გარსში.

X. ც თ ო მ ი ლ ი ნ ე რ ვ ი (n. vagus; სურ. 56 და სურ. 57, X) გამოდის მოგრძო ტვინის უკანა გვერდითი კიდიდან. შერეული ხასიათისაა. ცთომილი ნერვი საკმაოდ მსხვილია და წარმოადგენს კომპლექსს ნერვებისას, რომლებიც თავიანთი ფუნქციებით შეზრდილია ურთიერთ შორის. მისი ინერვაციის მიდამო საკმაოდ დიდია. იგი იძლევა ტოტებს ყველა ლაყუჩის ნაპრალისაკენ (გარდა პირველისა). ამასთან თითოეული მათგანი იყოფა ორ ტოტად (r. praetrematicus და r. posttrematicus.). მისი ერთი ტოტი — ნ ა წ ლ ა ვ ი ს ტ ო ტ ი (r. intestinalis; სურ. 56 და სურ. 57 Xi) მიიმართება შიგნით და უკან. აინერვირებს საყლაპავს, კუჭს, ნაწლავებს და მთელ რიგ სხვა შინაგან ორგანოებს. ერთი ტოტი — გ ვ ე რ დ ი თ ი ტ ო ტ ი (r. lateralis; სურ. 56 და სურ. 57, Xi) მიდის სხეულის უკანა ნაწილისაკენ და აინერვირებს გვერდითი ხახის ორგანოს.

ცთომილი ნერვის ყველა ეს განშტოება ჩვენს პრეპარატზე ნათლად მოჩანს.

თავის ტვინი განვიხილოთ ვენტრალური მხრიდან. ამისათვის წინასწარ გადავჭრათ მოგრძო ტვინი ზურგის ტვინის შეერთების მიდამოში. შემდეგ სკალპელის ტარით ან თხელი შპადელით ფრთხილად ავწიოთ ტვინი

ზევით და გზადაგზა გადაეჭრათ თავის ტვინიდან გამომავალი ნერვები. განსაკუთრებული სიფრთხილე გემართებს შუამდებარე ტვინის მიდამოს ზევით აწევისას. გამოცალკევებული თავის ტვინი მოვათავსოთ საათის მინაზე, დავასხათ ზედ 70°-ანი სპირტი და შევისწავლოთ (სურ. 55, B). მივაქციოთ ყურადღება ტვინის ნაწილებს შორის არსებულ საზღვრებს. ვნახოთ წინა ტვინი, შუამდებარე ტვინი, შუა ტვინი, ნათხემი და მოგრძო ტვინი და სხვა ნაწილები (დავინმართოთ სურათი 55). გარდა ამისა, ტვინის ვენტრალურ ზედაპირზე გავარჩევთ ძაბრს, რომელიც მთავრდება  $\text{პ ი ზ ი თ}$  (სურ. 55, 6). თავის ტვინის პრეპარირებისას საჭიროა დიდი სიფრთხილე, შესაძლებელია პრეპარატზე ეს ჯირკვალი ვერ მოვიძიოთ. ძაბრთან დაკავშირებულია თევზებისათვის დამახასიათებელი გამონაზარდები, კერძოდ, გვერდითი წილები,  $\text{ს ი ს ხ ლ ძ ა რ ღ ვ ო ვ ა ნ ი პ ა რ კ ი}$  (სურ. 55, 5). თავის ტვინის ქვედა მხარეზე გავარჩიოთ მისგან გამომავალი 10 წყვილი ნერვის საწყისი ადგილები.

თავის ტვინი, გარეგანი შესწავლის შემდეგ, გავკვეთოთ და შევისწავლოთ მისი შინაგანი აგებულება. ამისათვის იგი გავჭრათ მთელ სიგრძეზე ვენტრალურ სიბრტყეში შუა ხაზზე.

როგორც ზევითაც იყო ნათქვამი, თავის ტვინს მიღისებრი აგებულება აქვს და მის ყველა მთავარ ნაწილს თუ გამონაზარდს აქვს სიღრუე. განაჭერზე მკაფიოდ ვხედავთ, რომ ტვინის ფსკერის კედელი მთელ სიგრძეზე თითქმის ერთნაირი სისქისაა, მაშინ როდესაც ტვინის სარქველი ტვინის სხვადასხვა უბანში განსხვავებული სისქისაა, ტვინის სიღრუეებს  $\text{პ ა რ კ უ ჭ ე ბ ი}$  ეწოდება. განვიხილოთ ეს უკანასკნელი.

გვერდითი  $\text{პ ა რ კ უ ჭ ე ბ ი}$  წარმოადგენენ წყვილ სიღრუეს, რომლებიც მოიპოვება წინა ტვინში. ეს პარკუჭები ერთიმეორისაგან გამოცალკევებულია თხელი და ვერტიკალური ტიხრით. ისინი გვერდებიდან მიიმართება წინ და გადადის ყნოსვის წილანების სიღრუეში, ხოლო უკანა მიმართულებით იხსნება შუამდებარე ტვინის სიღრუეში. წინა ტვინის უკანა ნაწილი წაგრძელებულია და ქმნის მეტად თხელკედლებიან ნაოქს, რომელიც გვერდითი პარკუჭის თითქმის წინა ნაწილამდე აღწევს. ამ ნაოქთა ორ შრეს შორის გადის მრავალრიცხოვანი სისხლძარღვი, რომლებიც აქ ქმნიან  $\text{ს ი ს ხ ლ ძ ა რ ღ ვ ო ვ ა ნ წ უ ლ ს (plexus chorioideus)}$ .

მესამე  $\text{პ ა რ კ უ ჭ ი}$  (სურ. 55, 8) ეწოდება შუამდებარე ტვინის სიღრუეს. იგი წინა მხარეს დაკავშირებულია გვერდით პარკუჭებთან, ზევიდან — ეპიფიზის ლეროს მეტად ვიწრო სიღრუესთან, უკან — მხედველობის წილანებს ქვეშ არსებულ სიღრუესთან, ხოლო ქვემოთ — ძაბრთან.

მ ე ო თ ხ ე პ ა რ კ უ ქ ს (სურ. 55, 13) წარმოადგენს მოგრძო ტვინის სიღრუე, რომელიც გრძელდება ნათხემის ქვეშ, მის უკან. ამ პარკუქის სარქველი მეტად თხელია და მის ქვეშ გამოსპვივის კიდევ ეს სიღრუე. ხოლო მისი გვერდითი კედლები საკმაოდ სქელია.

ჭ ი პ ო ფ ი ზ ი (სურ. 55; 6) თხელკედლებიანი პარკია. ძ ა ბ რ ი, პირიქით, ხასიათდება სქელი კედლით. ჰიპოფიზის სიღრუე წინიდან უკავშირდება ძაბრის სიღრუეს.

მხედველობის 'წილანები (lobi optici!), ნათხემი (cerebellum) და ზოლოვანი სხეულები (corpora restiformia) წარმოადგენენ თავის ტვინის დორსალური კედლის სიღრუის მქონე გამონაზარდებს. მათ შორის ყველაზე თხელი კედელი ახასიათებს ზოლოვან სხეულებს.

განვხილოთ ზურგის ტვინი და მისგან გამომავალი ზოგიერთი ნერვი. ზურგის ტვინი მოთავსებულია მალეების ზედა რკალებისაგან წარმოქმნილ მილში. ბასრი მაკრატლით გავკვეთოთ ეს მილი და გამოვაჩინოთ მასში მოქცეული ზურგის ტვინი. განკვეთა დავიწყოთ უშუალოდ მოგრძო ტვინის უკანა ნაწილიდან.

ზ უ რ გ ი ს ტ ვ ი ნ ი რამდენადმე დორსო-ვენტრალურად ჩაბრტყელებულია და კუდის მიმართულებით თანდათან წვრილდება. მას დორსალურ მხარეზე გასდევს გ ა ს წ ვ რ ი ვ ი ლ ა რ ი (sulcus dorsalis); ასეთივე ღარია ვენტრალურ მხარეზეც. ზურგის ტვინი შიგნიდან შეიცავს მილს, რომელიც წინა მხარეზე უკავშირდება მოგრძო ტვინის სიღრუეს ანუ ტვინის მეოთხე პარკუქს.

ზ უ რ გ ი ს ტ ვ ი ნ ი ს ნ ე რ ვ ე ბ ი იწყება ზურგის ტვინის გვერდებიდან წყვილ-წყვილად. მათგან ერთი — ვ ე ნ ტ რ ა ლ უ რ ი — ფესვი წვრილია. იგი წარმოადგენს მამოძრავებელ ბოჭკოს და მიიმართება პარიეტალურ, ე. ი. სომიტებისაგან წარმოქმნილ, კუნთებისაკენ; მეორე — ო რ ს ა ლ უ რ ი ფ ე ს ვ ი უფრო მასიურია, წარმოადგენს როგორც მგრძნობიარე, ისე მამოძრავებელ ბოჭკოს და მიიმართება ვისცერალურ, ე. ი. გვერდითი ფირფიტებისაგან წარმოქმნილ, კუნთებისაკენ. ზურგის ტვინის ასეთი ორმაგი საწყისი კარგად მოჩანს სკაროსის (Raja clavata) პრეპარატზე (სურ. 57.). ამავე პრეპარატზე კარგად ჩანს ზურგის ტვინის ნერვების მ ხ რ ი ს წ ნ უ ლ ი (plexus brachialis; სურ. 57, 9).

განვიხილოთ ზვიგენის გრძნობათა ორგანოები.

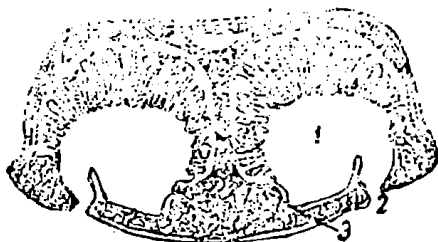
ყ ნ ო ს ვ ი ს ო რ გ ა ნ ო. ყნოსვის კაფსულიდან ამოკვეთოთ ყნოსვის ორგანო, რომელიც წარმოადგენს პარკს (სურ. 58, 1), გავკვეთოთ იგი და დავინახავთ, რომ მისი შიგნითა კედელი ნაოჭიანია. თითოეული ნაოჭთაგანი დაფარულია ლორწოვანი გარსით. ყნოსვის ნერვი ამ ორგანო

ნოში შედის დორსალური მხრიდან და იტოტება მის ნაოჭებში. ყნოსვის ორგანოს განსაკუთრებული დიდი ზომა დამახასიათებელია განივიპირიანებისათვის.

მ ხ ე ღ ვ ე ლ ო ბ ი ს ო რ გ ა ნ ო. ამოვაცალოთ ერთ-ერთი თვალი. ამისათვის საჭირო იქნება თვალის კუნთებისა და მხედველობის წერვის გადაჭრა. ვაკვეთოთ თვალი შუაზე, ორივე ნახევარი მოვათავსოთ აბაზანაზე, დავასხათ წყალი და განვიხილოთ.

თვალის კედელი შედგება სამი კონცენტრული შრისაგან. შიგნით მოიპოვება სიღრუე, ხოლო წინა ნაწილშია მცირე ზომის ბროლი.

თვალის გარეთა გარსს წარმოადგენს ს კ ლ ე რ ა (sciera), რომელიც წინა მხარეში ქმნის თხელსა და სინათლის სხივების გამტარ რ ქ ო ვ ა ას (cornea). შიგნითაა ს ი ს ხ ღ ძ ა რ ღ ვ ო ვ ა ნ ი გ ა რ ს ი (chorioidea), შექმნილია მრავალი სისხლძარღვის შემცველი ნაზი ქსოვილის



სურ. 58. ზვიგენის თვის განივი განაკვეთი ყნოსვის ორგანოს მიდამოში.

1 — ყნოსვის პარკი; 2 — ნესტო; 3 — ცხვირის ტიხრი.

გან. ამ გარსის შიგნითა ზედაპირი დაფარულია ბრჭყვიალა ვ ე რ ც ხ ლ ი ს ფ ე რ ი ა პ კ ი თ (tapetum lucidum). უფრო შიგნითაა ბ ა ღ უ რ ა (retina), რომელიც ნაზი გარსია. იგი დაკავშირებულია მხედველობის წერეთან. თვალის წინა ნაწილში, რქოვანასა და სკლერას შიგნითაა ხაზის უკან, მოიპოვება ფ ე რ ა დ ი გ ა რ ს ი (iris). სისხლძარღვოვანი გარსისა და ბაღურას საზღვარზე მდებარეობს ოსპისებური მოყვანილობის ბ რ ო ლ ი (lens).

ს მ ე ნ ი ს ო რ გ ა ნ ო. სმენის კაფსულის გამოსაჩენად საჭიროა კარგად გავწმინდოთ ქალას უკანა განყოფილება, რაც მოგვეცემს საშუალებას გავარჩიოთ მცირე ამალღებები, რომლებიც ნახევარკალურ მიღებს

- წარმოდგენენ. დავიკავოთ ქალა მარცხენა ხელში და ბასრი სკალპელით ფრთხილად ამოვჭრათ ხრტილი, სანამ გამოჩნდებოდეს სმენის ორგანოს ნაწილები. სმენის ორგანო წარმოდგენილია მხოლოდ შ ი გ ნ ი თ ა ყ უ რ ი ს ანუ ლ ა ბ ი რ ი ნ თ ი ს სახით, რომელიც თავის უკანა მხარეში განსაკუთრებულ კაფსულაშია მოქცეული თავის მარჯვნივ და მარცხნივ. ამ ლაბირინთიდან იწყება სამი ნახევარკალური მილი. ესენია წინა ვერტიკალური მილი, -უკანა ვერტიკალური მილი და ჰორიზონტალური მილი.

სმენის ორგანოს შიგნითა ზედაპირს უკავშირდება სმენის ნერვი (n. acusticus), რომელიც მაშინვე იტოტება.



### III კლასი. ძვლიანი თევზები (OSTEICHTHYES)

ძვლიანი თევზების კლასში გაერთიანებულია თანამედროვე თევზების კლასის უმრავლესობა. მათთვის დამახასიათებელია ან მთლიანად, ან ნაწილობრივად ძვლოვანი ჩონჩხი. ქერცლი განოიდური ან ძვლოვანია (პლაკოიდური არაა) და ზოგ შემთხვევაში შეიძლება მეორეულად რედუცირებული იყოს. თავის თითოეულ მხარეზე ლაყუჩის თითო ხვრელია, რომელიც ძვლოვანი ლაყუჩის სახურავითაა (operculum) დაფარული. ძვლიან თევზებს მოეპოვებათ საცურავი ბუშტი, რომელიც ზოგიერთ ფორმას შეიძლება ფილტვად ჰქონდეს გადაქცეული, ხოლო ზოგიერთს კი — მეორეულად დაკარგული. ამ თევზების განაყოფიერება ხდება ორგანიზმის გარეშე — წყალში, გამონაკლისს წარმოადგენენ ცოცხლად მშობიარე ფორმები.

ძვლიანი თევზების კლასი აერთიანებს რამდენიმე ქვეკლასს, რომელთაგან განვიხილავთ სხივფარფლიანებს.

#### ქვეკლასი სხივფარფლიანები (Actynopterigii)

ამ ქვეკლასში გაერთიანებულია თანამედროვე თევზების უმრავლესობა (90 %-ზე მეტი). სხივფარფლიანების უმრავლესობას ზურგის თითო ფარფლი აქვს. კუდის ფარფლი ჰომოციკალურია. ქერცლი ძვლოვანია, გამონაკლისს წარმოადგენს მხოლოდ კაიმანისებრი თევზი, რომელსაც იგი განოიდური აქვს. ზოგ შემთხვევაში ქერცლი ძვლოვან ფირფიტებადაა გადაქცეული, ხოლო ზოგში კი რედუცირებულია. ჩონჩხი თითქმის მთლიანად ძვლოვანია და ხრტილი შერჩენილია მხოლოდ ნაწილობრივ. ქალა ჰიოსტილურია. მკერდის ფარფლებში ბაზალიები არ მოეპოვებათ და ძვლოვანი რადიალიები უშუალოდ სარტყელს ემაგრება. მუცლის ფარფლები მხოლოდ ძვლოვანი სხივებისაგან შედგება და არ შეიცავს არც რადიალიებს და არც ბაზალიებს. თავის ტვინი მცირე ზომისაა. კლოაკა არა აქვთ. საცურავი ბუშტი ჩვეულებრივ კარგადაა განვითარებული.

ეს ქვეკლასი შეიცავს ორ ზერიგს, რომელთაგან განვიხილოთ ძვლიანი თევზები.

ზოგადი დახასიათება

ძვლიანი თევზების სხეულის აღნაგობა მეტად განსხვავებულია, რაც სხვადასხვანაირ საარსებო პირობებთან და ცხოვრების ნირისადმი შეგუებასთანაა დაკავშირებული. ამ თევზების ქერცლი ყოველთვის ძვლოვანია: ციკლოიდური ან ქტენოიდური, თუმცა ზოგს ეს ძვლოვანი ქერცლი შეიძლება არც ჰქონდეს (მეორეულად რედუცირებულია). ქერცლები სხეულზე კრამიტებივითაა განლაგებული. ზედა კეფის ძვალი მოიპოვება. მკერდის ფარფლებში არაა ბაზალიები და ისინი რადიალიებისა და კანის სხივებისაგან შედგება. მუცლის ფარფლების ჩონჩხი კანის სხივებისაგანაა წარმოქმნილი. მუცლის ფარფლების განლაგება განსხვავებულია სახეობების მიხედვით. კუდის ფარფლი ჰომოცერკალურია. საცურაო ბუშტი ყველას აქვს და იგი ან დახშული პარკია ან საყლაპავ მილს დორსალური მხრიდან უკავშირდება. ზოგს ეს ორგანო კარგად არაა აქვს განვითარებული. ნაწლავში სპირალური სარქველი არ მოიპოვება (ამ მხრივ გამონაკლისს წარმოადგენს ზოგი უდაბლესი ფორმა). ზოგიერთის ნაწლავს აქვს განსაკუთრებული გამონაზარდები, ე. წ. პილორული დანმატები. არტერიული კონუსი არ მოეპოვებათ. პარკუჭთან დაკავშირებულია აორტის ბოლქვი. ლაყურის სახურავი ძვლოვანია.

ძვლიანი თევზების ზერიგი შეიცავს თანამედროვე თევზების უმრავლესობას. ძვლიანი თევზები გავრცელებული არიან არქტიკიდან ანტარქტიდამდე. ისინი მოიპოვებიან ზღვებში, სადაც უდიდეს სიღრმეებამდე ვრცელდებიან ტბებში, მდინარეებში, ტბორებში, ცხელ წყაროებში, წყვედილით მოცულ წყალსატევებში, გამოქვაბულების წყალსატევებში.

პრაქტიკულ მეცადინეობაზე შეიძლება განვიხილოთ: კობრი (*Cyprinus carpio*), ქორჭილა (*Perca fluviatilis*), ფარგა (*Lucioperca lucioperca*), კაპარკინა (*Abramis brama*) ან სხვა რომელიმე.

ტექნიკური მითითებანი

გაკვეთილისათვის ჩვეულებრივ უმჯობესია გამოყენებულ იქნეს ისეთი ეგზემპლარები, რომელთა წონა დაახლოებით აღწევს 400 — 500 გ-ს (რამდენადაც დიდია გასაკვეთად აღებული ეგზემპლარი, მით უკეთ მოჩანს მასში შინაგანი ორგანოები). გასაკვეთი ცოცხალი ობიექტების გაგუდვის მიზნით ქლოროფორმში დასველებული ბამბა უნდა მოვათავსოთ ლაყურის სარქველის ქვეშ ან ობიექტი ჩავდოთ ცხელ წყალში. შეიძლება აგრეთვე გამოვიყენოთ ფორმალინში (ან სპირტში) დაკონსერვებული ეგზემპლარებიც. უკანასკნელ შემთხვევაში მასალა საჭიროა ცივ

წყალში გაირეცხოს, რომ მოვაცილოთ ფორმალინის ხსნარი, რათა მისმა სუნმა მუშაობის დროს ხელი არ შეგვიშალოს. საჭიროა სადემონსტრაციოდ გამოვიყენოთ ძვლიანი თევზის მზა ჩონჩხი, ქალა, ქალას ცალკეული ძვლები, მალეები, ტაბულები.

### გარეგანი აღწერა

აბაზანაზე მოვათავსოთ კობრი (ან რომელიმე სხვა ძვლიანი თევზი) და შევისწავლოთ მისი გარეგანი აღნაგობა.

კობრისთვის (*Cyprinus carpio*; სურ. 59) დამახასიათებელია საკმაოდ სქელი სხეული, რომელიც გვერდებიდან შესამჩნევად შესქელებულია. კობრის სხეული, ისევე როგორც სხვა თევზებისა, იყოფა სამ ნაწილად: თავი, ტანი და კუდი. საზღვარი სხეულის ამ განყოფილებათა შორის არაა მკვეთრად გამოხატული (რაც საერთოდ დამახასიათებელი ნიშანია ყველა თევზისათვის).

კობრის აქვს როგორც წყვილი ისე კენტი ფარფლები. ვენტრალურ მხარეზე, უშუალოდ თავის უკან განწყობილია მკერდის ფარფლები (სურ. 59, 7), მის ცოტა უკან (თითქმის სხეულის შუა ნაწილზე) მდებარეობს მუცლის ფარფლები (სურ. 59, 8). კობრის ლუწი ფარფლები ხმელეთის ხერხემლიანების კიდურების ჰომოლოგიურია. აღსანიშნავია, რომ კობრის ლუწი ფარფლები გვერდებზეა განლაგებული (ზვიგენებს კი იგი პორიზონტალურად აქვთ) და საჭიროების შემთხვევაში ისინი სხეულს (გვერდებს) მჭიდროდ ედება.

მკერდის ფარფლი მდებარეობს უშუალოდ თავის უკან. ხოლო მუცლის ფარფლის განწყობა განსხვავებულია სახეობების მიხედვით: რიგ ფორმებს იგი მოთავსებული აქვთ მკერდის ფარფლიდან დაშორებით მუცელზე, ასეთ თევზებს უწოდებენ მუცელფარფლიანებს. ზოგს ეს ფარფლები განწყობილი აქვს მკერდზე მკერდის ფარფლებს ქვეშ. ამგვარი თევზები ქმნიან მკერდფარფლიანთა ჯგუფს. არიან ისეთი თევზებიც, რომლებსაც მუცლის ფარფლი მკერდის ფარფლის წინ, კერძოდ ყელზე აქვთ მოთავსებული, ასეთ თევზებს ყელფარფლიანებს უწოდებენ.

ამ ნიშნის მიხედვით კობრი ეკუთვნის მუცელფარფლიანების ჯგუფს.

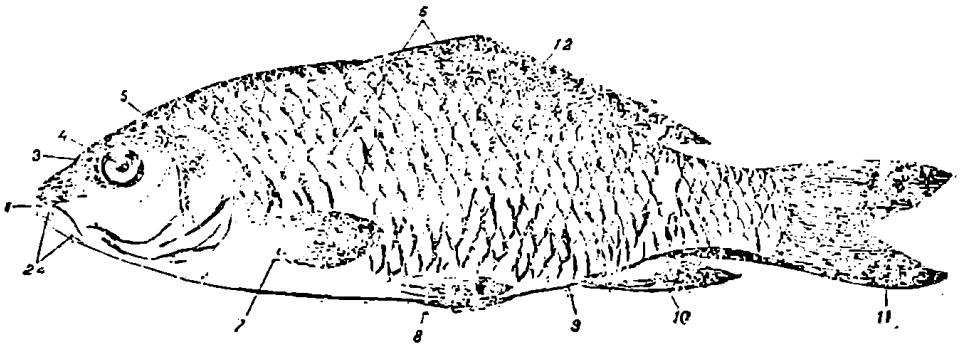
სხვა შემთხვევაში გამოვარკვეოთ გასაკვეთად აღებული თევზი მუცლის ფარფლების განწყობის მიხედვით, რომელ ჯგუფს ეკუთვნის.

კობრს აქვს სამი კენტი ფარფლი. მათგან ზურგის ფარფლი (*pinna dorsalis*; სურ. 59, 12), რომელიც კობრს მთლიანი აქვს, იწყება სხეულის წინა ნაწილში, მუცლის ფარფლების ვერტიკალური ხაზის ცოტა წინ და მიიმართება უკან. ზურგის ფარფლის განწყობა განსხვავებულია

თევზების სახეობებს შორის. იგი შეიძლება განწყობილი იყოს სხეულის წინა ნაწილში, შუაზე, უკან, კუდთან ახლოს. ზურგის ფარფლი ზოგ თევზს (ჩიქვი — *Acerina*) ორად აქვს გაყოფილი, ხოლო რიგ ფორმებს (ფარგა, ქორჭილა და სხვ.) ეს ფარფლი ორა ან მეტი აქვთ. კობრის ზურგის ფარფლი საკმაოდ გრძელია, ხოლო ზოგისა კი — მეტად მოკლე.

ანალური ფარფლი (p. analis; სურ. 59, 10) მდებარეობს ვენტრალურ მხარეზე უკანა გასავლის უკან კუდის ნაწილში. მისი ზომა და ფორმა განსხვავებულია სახეობების მიხედვით.

კუდის ფარფლი (p. caudalis; 59, 11), საკმაოდ მოზრდილია და შედგება სიმეტრიულად განწყობილი ზედა და ქვედა ნახევრებისაგან. ასეთ ფარფლიან კუდს ჰომოცერკალური ეწოდება.



სურ. 59. კობრი. (*Cyprinus carpio*).

1 — პირის ხერელი; 2 — ულვაშები; 3 — ნესტო; 4 — თვალი; 5 — ლაყუჩის ხერელი; 6 — გვერდითი ხაზი; 7 — მკერდის ფარფლი; 8 — მუცლის ფარფლი; 9 — ანალური ხერელი; 10 — ანალური ფარფლი; 11 — კუდის ფარფლი; 12 — ზურგის ფარფლი.

კუდის ფარფლი ბოლოსთან ერთად ქმნის მძლავრ სამოდრაო აპარატს. ზურგისა და ანალური ფარფლების მეშვეობით თევზი ამყარებს წონასწორობას ვერტიკალურ მდგომარეობაში.

ლუწი ფარფლების ფუნქცია საკმაოდ მრავალნაირია. თევზი ერთი მხრის ლუწი ფარფლებს მიიკრავს რა ტანზე მჭიდროდ, ცურაობის დროს ადვილად ბრუნდება იმავე მხარეზე. მკერდის ფარფლებს მნიშვნელობა ეძლევა თევზის ქვედა ან ზედა მიმართულებით მოძრაობისას.

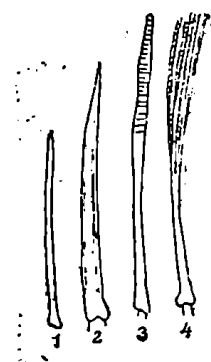
ზურგისა და ანალური ფარფლის მოკვეთისას თევზი მოძრაობს ზიგზაგურად, კუდის ფარფლის მარჯვნივ და მარცხნივ მოსმასთან დაკავშირებით. ცალ მხარეზე მკერდის ფარფლის მოკვეთის შემთხვევაში თევზი იხრება მოპირდაპირე მხარეს. ორივე ამ ფარფლის მოცილებისას თევ-

ზის წინა ნაწილი ეშვება დაბლა. ორივე წყვილი კიდურის მოკვეთის შემთხვევაში თევზი გულალმა ყირავდება.

განვიხილოთ წყვილი და კენტი კიდურების შინაგანი აგებულება. ამისათვის შეიძლება ავიღოთ ერთ-ერთი წყვილფარფლთაგანი (მაგალითად, მუცლის) და ერთი კენტფარფლთაგანი (მაგალითად, ანალური). თითოეული მათგანი პინცეტით გადავწიოთ, ავლანდოთ სინათლეზე. ვნახეთ, რომ ისინი შედგება კანის თხელი ნაოჭისაგან, რომელიც შიგნიდან შეკავებულია ძვლოვანი სხივებით (lepidotrichia). თითოეული ამ სხივის აგებულება განსხვავებულია სახეობების მიხედვით. ზოგი ამ სხივთაგანი მარტივია (სურ. 60, 1) ან ნემსადაა (სურ. 60, 2) გადაქცეული. ზოგიერთი სხივის წილაკოვანია (სურ. 60, 3) ან დატოტვილი (სურ. 60, 4). შევისწავლოთ ჩვენი პრეპარატის ფარფლის სხივები.

ძვლიანი თევზის ყოველი სახეობისათვის დამახასიათებელია ფარფლების სხივების გარკვეული რაოდენობა, რასაც დიდი სისტემატიკური მნიშვნელობა აქვს. თევზების რკვევისას მიღებულია „ფარფლების სხივების ფორმულა, რომელშიც აღინიშნება ამა თუ იმ ფარფლის ლათინური სახელწოდების პირველი ასო, რომელიც ციფრებით — დაუტოტავი სხივების რაოდენობა, ხოლო არაბული ციფრებით — დატოტვილი სხივების რაოდენობა. ამის მიხედვით კობრის ფარფლების სხივების შესაბამისი ფორმულები იქნება შემდეგ:

- P (pinna pectoralis): I; 14 — 16  
 V (p. ventralis): II; 8 — 9  
 D (p. dorsalis): III — IV; 15 — 22  
 A (p. analis): III; 5 — 6



სურ. 60. თევზების ფარფლის სხივები.

- 1 — მარტივი სხივი; 2 — ნემსი; 3 — რბილი, წილაკოვანი, მაგრამ დაუტოტავი სხივი; 4 — რბილი, დატოტვილი სხივი.

შევადგინოთ ჩვენი პრეპარატის ფარფლების სხივების ფორმულა მოცემული სქემის მიხედვით. ზოგიერთ თევზს ფარფლების განაპირა სხივები შესაძლებელია განუვითარებელი და მცირე ზომისა ჰქონდეს, მაგრამ, მიუხედავად ამისა, ისინი ფორმულებით უნდა იქნეს აღრიცხული.

კობრის თავი, რომლის სიგრძე მთელი სხეულის საერთო სიგრძის მეხუთედზე ნაკლებია, რამდენადმე სამკუთხოვანი მოყვანილობისაა. დინგი ოდნავ მობლაგვებულია. თავი ტანთან მჭიდროდაა შეზრდილი და მათ შორის საზღვარი გარედან შეუმჩნეველია (რაც ყველა თევზის დამახასიათებელ ნიშანს წარმოადგენს). თავსა და ტანს შორის საზღვრად თელიან

ლაყუჩის სახურავის უკანა კიდე. დინგის წვერზე ვპოულობთ საკმაოდ მოზრდილ პირის ხვრელს (სურ. 59, 1). რომლის კიდეებზეც ორი წყვილი ულვაშია (სურ. 59, 2). ყბები დაფარულია რამდენიმე რიგად განწყობილი კბილებით. ლანცეტის ტარით გავუსწნათ პირი და დავათვალიეროთ პირის სიღრმე. უკანასკნელის ფსკერზე მდებარეობს მცირე ზომის განუფითარებელი ენა, თითოთი მოვსინჯოთ პირის სიღრმე, რის შედეგადაც შევნიშნავთ ხახის კბილებს (სურ. 61), რომელიც სამ რიგადაა განლაგებული.

კერძოდ, ცალი მხარის გარეთა და მომდევნო რიგში თითო, ხოლო შიგნითა რიგში — სამი კბილია (ასევე მოპირდაპირე მხარეზეც).

პირის ხვრელის ცოტა ზემოთაა ნესტო (სურ. 59, 3), რომელიც შიგნით ყრულ მთავრდება. ნესტოში გავატაროთ ჯაგარი ან ზონდი, რითაც დავწმუნდებით, რომ ნესტო პირის სიღრმესთან არაა დაკავშირებული. ნესტოების უკან საკმაოდ მოზრდილი წყვილი თვალა (სურ. 59, 4). ქუთუთოები არ გააჩნია. ყურის გარეგანი ხვრელი არა აქვს.



სურ. 61. კობრის ხახის კბილები (ქვემოდან).

1, 1, 3 — 3, 1, 1.

თავის მარჯვნივ და მარცხნივ, იმ ადგილას, სადაც თავი ტანს ესაზღვრება, მოიპოვება ლაყუჩის ნაპრალი, რომელიც დაფარულია ლაყუჩის სახურავით (operculum; სურ. 59, 5). ეს წარმონაქმნი მეტად დამახასიათებელი ნიშანია ყველა უმაღლესი თევზისათვის (Teleostomi). იგი, როგორც დავინახეთ, არა აქვთ განივპირიანებს. ლაყუჩის სახურავის შემადგენელი ნაწილები გვარჩიოთ თევზის ჩონჩხის შესწავლისას.

თევზებს ლაყუჩის სახურავის უკანა კიდე არშეასავით შემოვლებული აქვს თხელი აპკით (ცოცხალ თევზში იგი მკვრივია). ამ წარმონაქმნს არსებითი მნიშვნელობა აქვს ძვლიანი თევზის სუნთქვის მექანიზმში.

ლაყუჩის სახურავის ქვემოთ ვხედავთ ლაყუჩის აპკს, რომელსაც აკავებს ძვლოვანი ელემენტები (ლაყუჩის აპკის სხივები). მათი რაოდენობა განსხვავებულია სახეობების მიხედვით. დავთვალოთ ჩვენს პრეპარატზე ეს სხივები და ჩავინიშნოთ.

პინცეტით ავწიოთ ლაყუჩის სახურავი ზევით, რის შედეგად მის ქვემოდან გამოჩნდება ლაყუჩის რკალები, რომელთა რაოდენობა თითოეულ მხარეზე ოთხია. ლაყუჩის რკალებზე განწყობილია ლაყუჩები (აღვნიშნოთ მათი რაოდენობა). ლაყუჩების აგებულებას უფრო

დაწვრილებით ქვემოთ გავეცნობით. ლაყუჩის სიღრუე უკავშირდება პირის სიღრუეს. ამის შემოწმება შეიძლება ლაყუჩის ნაპრალიდან ჯავრის ან ზონდის გატარებით.

თავზე მკაფიოდ მოჩანს გვერდითი ხაზის (linea lateralis) განშტოებათა ხერხელები. ეს განშტოებებია: 1) თვალსზე და მილი მიიმართება წინ თვალის ზემოდან დინგისაკენ; 2) თვალსქვედა მილი გასდევს თვალს ქვედა მხრიდან დინგის ვენტრალური მხრისაკენ; 3) ენისქვეშა-ყბის მილი მიიმართება ლაყუჩის სახურავის წინა კიდის (პრეოპერკულუმის) გაყოლებით და შემდეგ ქვედა ყბის ზედაპირის გაყოლებით. გვერდითი ხაზის ასეთი სახით განშტოება ტიპობრივია თევზებისათვის.

ტანსა და კუდს შორის საზღვრად მიჩნეულია ანალური ფარფლის დასაწყისი. ლუწი კიდურები მხოლოდ ტანზეა განწყობილი. მთელ ტანზე გრძელდება გვერდითი ხაზი (სურ. 59, 6), რომლის შესაბამისად დაწვრილებით ქვემოთ იქნება საუბარი.

კუდის განყოფილება როგორც აღვნიშნეთ, იწყება ანალური ფარფლიდან და კუდის ფარფლით (p. caudalis) მთავრდება. გარდა აღნიშნული ფარფლებისა, კუდზე გრძელდება ზურგის ფარფლიც. ზოგ თევზს ეს უკანასკნელი მთლიანად კუდზე აქვს მოთავსებული.

კობრის სხეული დაფარულია ლორწოთი, რომელიც გამოიყოფა კანში არსებული მრავალრიცხოვანი ერთუჯრედიანი ჯირკვლებიდან. ლორწოს შემჩნევა შეიძლება მხოლოდ ცოცხალ ინდივიდებში.

კობრის ტანი და კუდი დაფარულია ძვლოვანი ქერცლებით (სურ. 62), რომლებიც განლაგებულია კრამიტებივით წინიდან უკანა მიმართულებით. ზოგი თევზის, მაგალითად ქარიყლაპიას, არა მარტო ტანი (და კუდია დაფარული ქერცლებით, არამედ ხორცოვანი „ლოყებიც“ და ნაწილობრივ ლაყუჩის სახურავის ზედა ნაწილიც. ზოგი თევზი კი (მაგალითად, ლოქო და სხვ.) ასეთი სახის წარმონაქმნებს მოკლებულია. ქერცლები მუცლის მხარეზე შედარებით მცირე ზომისაა, ვიდრე ზურგზე.

თითოეული ქერცლი (სურ. 62) წარმოადგენს თხელ ძვლოვან ფირფიტას, რომელიც ჩამჯდარი კუტისის ჯიბისებრ ჩაღრმავებაში. ქერცლი ვითარდება კუტისის ადგილობრივი გაძვალეპის შედეგად.

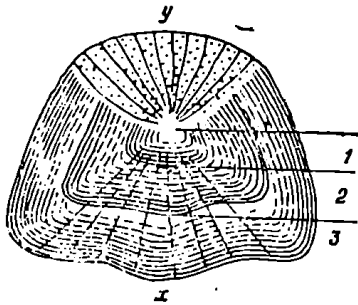
პინცეტით ამოველიჯოთ ერთი ქერცლი და განვიხილოთ. დავინახავთ, რომ გარეგნულად იგი ძლიერ განსხვავდება ზვიგენის პლაკოიდური ქერცლისაგან და მისი ფილოგენეზური გარდაქმნის შედეგს წარმოადგენს. ლუბით (ან მცირე გადიდების მიკროსკოპით) ნათლად ჩანს, რომ ძვლოვანი ქერცლის თავისუფალი კიდე მომრგვალოა. ასეთი სახის ქერცლს

ციკლოიდურს უწოდებენ. ზოგ თევზს, როგორცაა, მაგალითად, ქორჭილა, ფარგა და სხვ., ქერცლის თავისუფალი კიდე დაკბილული აქვს. ასეთი სახის ქერცლებს კტენოიდური ჰქვია.

ქერცლის უფრო თვალსაჩინო შესწავლა შესაძლებელია თუ მას 5—10 წუთით მოვათავსებთ ნიშადურის სპირტში, შემდეგ გავწმენდავთ მშრალი ჩვრით და გავსინჯავთ.

ლუპით ან მიკროსკოპით ნათლად დავინახავთ, რომ ქერცლი შედგება კონცენტრულად განლაგებული ხაზებისაგან. მათ შორის ვამჩნევთ მუქსა და ბაც ფენებს, რომლებიც ერთიმეორეს თანმიმდევრულად ენაცვლება. ქერცლის ასეთი შრეებრივობა წარმოადგენს ზაფხულსა და ზამთარში თევზის განსხვავებული ზრდის შედეგს. კერძოდ, ზაფხულობით ქერცლი, ცხოველის ენერგიული კვების გამო, ძლიერ იზრდება, რის შედეგად წარმოიქმნება მისი განიერი ბაცი შრე, ზამთრობით კი ქერცლის ზრდა ნელია,

რის შედეგადაც წარმოიქმნება მისი ვიწრო მუქი შრე. ამგვარად, ამ (ბაცი და მუქი) შრეების თითოეული წყვილი წარმოიქმნება ერთი წლის განმავლობაში. და თუ ასეთი რგოლების წყვილებს გამოვითვლით, შეგვიძლია აუსტად დავადგინოთ თევზის ასაკი (სურ. 62), რასაც დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს, განსაკუთრებით თევზების სარეწაო მეურნეობისათვის. თევზის ასაკის გამორკვევის მიზნით, ქერცლი უმჯობესია მოვათავსოთ საათის მინაზე, ზედ დავასხათ გლიცერინი (და არა წყალი) და განვიხილოთ ლუპით ან მცირე გადილების მიკროსკოპით.



სურ. 62. სანა წლის ასაკის კობრის ქერცლი.

1 — პირველი წლის რგოლი; 2 — მეორე წლის რგოლი, 3 — მესამე წლის რგოლი; y — ქერცლის წინა (გაშალული) ნაწილი; x — ქერცლის უკანა (თავისუფალი) ნაწილი.

ძვლიანი თევზის ქერცლი ერთხელ ვითარდება და იგი არ იცვლება.

ქერცლს უმეტესად ვერცხლისფერია, რაც გამოწვეულია მის შიგნითა მხარეზე არსებული გუანიინისაგან. მიკროსკოპით გასინჯულ ქერცლზე ვამჩნევთ პიგმენტის მარცვლებსაც, რომლის ფერი განაპირობებს თევზის საერთო შეფერადებას. ყოველ ქერცლს ფუტქსთან მუქი ლაქა აქვს ხოლო უკანა მხარე მუქი ზოლითაა შემოვლებული.

როგორც ზევეითაც აღვნიშნეთ, მთელ სხეულზე გასდევს გვერდითი ხაზი (linea lateralis; სურ. 59, 6). ამ ხაზიდან ამოვვლიჯოთ ერთ-ერთი ქერცლი, განვიხილოთ იგი მიკროსკოპის (ან ლუპის) ქვეშ და შევა-



დართთ სხვა ქერცლს. ამ ქერცლს ემჩნევა ხვრელები, რომლებიც იხსნება ქვეშმდებარე გვერდითი ხაზის ორგანოს მიღში, რომელიც მგრძნობიარე აპარატია. ამ უკანასკნელთან დაკავშირებულია ცთომილი ნერვების გვერდითი ტოტების დაბოლოებანი, თუმცა გვერდითი ხაზის თავზე არსებული მილები ინერვირდება განმზიდველი ნერვების დაბოლოებებით.

გვერდითი ხაზის ქერცლების რაოდენობა თევზების სახეობების მიხედვით განსაზღვრულია, რის გამოც მათ საკმაოდ დიდი სისტემატიკური მნიშვნელობა აქვთ. კობრის გვერდით ხაზში 35 — 40 (41) ქერცლია (დავთვალთ მათი რაოდენობა ჩვენს ეგზემპლარზე). ამ ქერცლების ზევით და ქვევით ქერცლების რიგების განსაზღვრული რაოდენობაა. კერძოდ, კობრის გვერდითი ხაზის ზევით აქვს 5 — 6 რიგი და ამდენივე ქვემოთ. დავთვალთ ამ ქერცლების ზედა და ქვედა რიგების რაოდენობა ჩვენს ეგზემპლარზე. დათვლა უნდა მოხდეს შემდეგნაირად: 1. ზურგის ფარფლის პირველი სხივის ფუძიდან გვერდით ხაზამდე და 2. მუცლის ფარფლის ფუძიდან გვერდით ხაზამდე. ამ რიგებისა და გვერდითი ხაზის ქერცლების საერთო რაოდენობის გამოსახატავად მიღებულია ფორმულა, რომელიც კობრის მაგალითზე შემდეგნაირად გამოიხატება:  $II\ 35 \begin{matrix} 5-6 \\ 5-6 \end{matrix} 40 -$

—(41). ეს ნიშნავს, რომ გვერდითი ხაზის (II = linea lateralis) რიგში 35 — 40 (41) ქერცლია; ამ რიგის ზევით ქერცლების 5 — 6 რიგია და მის ქვემოთ ქერცლების 5—6 რიგია (შვეადგინოთ გვერდითი ხაზის ფორმულა ჩვენი ეგზემპლარისათვის).

კობრის კანის სისქის გამოსაკვლევად გვერდიდან სკალპელით ავაჭრათ კანის მცირე მონაკვეთი და განვიხილოთ.

კობრის ზურგის მხარე ძირითადად მოშავო-მომწვანოა და მოცისფრო ელფერი გადაჰკრავს. მუცლის მხარე კი მოთეთროა. ზურგის ფარფლი მუქი რუხია, კუდისა — მოწითალო-მურა, ხოლო დანარჩენი ფარფლები მორუხო-იისფერია. კობრის სხეულის შეფერადება მერყეობს გავრცელების ადგილმდებარეობის მიხედვით (აწეროთ ჩვენი ეგზემპლარის ფერი).

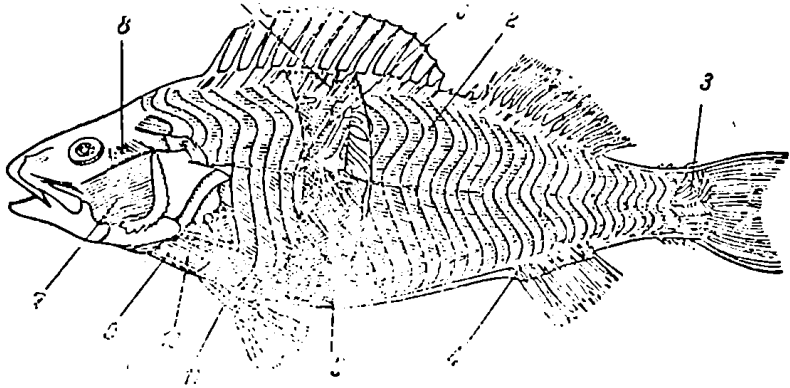
იმ ადგილას, სადაც კანი ამოვკვეთეთ, მოჩანს კუნთები. განვიხილოთ ეს უკანასკნელი შეძლებისდაგვარად დაწვრილებით.

თევზების კუნთოვანი სისტემა იყოფა სამ მთავარ ნაწილად: 1) თ ა - ვ ი ს ა და ლ ა ყ უ ჩ ი ს ა პ ა რ ა ტ ი ს, 2) ტ ა ნ ი ს ა და 3) კ უ - დ ი ს ა და კ ი დ უ რ ე ბ ი ს კ უ ნ თ ე ბ ი. თევზების კუნთოვანი სისტემის ძირითად მასას შეადგენს გ ვ ე რ დ ი თ ი კ უ ნ თ ი (m. lateralis; სურ. 63, 2), რომელიც ჰორიზონტალური ტიხრით გაყოფილია დორსალურ და ვენტრალურ განყოფილებებად. კუნთი დასეგმენტებულია

განივი ტიხრებით — მიოსექტებით ანუ მიოკომებით (myosepta s. myocominata).

მიომერების ზურთიერთგანლაგების გასაცნობად უმჯობესია კუდის მიდამო გადავჭრათ განივად და განვიხილოთ ეს გადანაკერი.

ჩვენს პრეპარატს ცალ მხარეზე ავაცალოთ კანი და განვიხილოთ კუნთეკლობა თანდართული სურათის (სურ. 63) დახმარებით. პრეპარატ-



სურ. 63. ქორჭილას კუნთები.

1 — ზურგის ფარფლის კუნთები; 2 — გვერდითი კუნთები; 3 — კუდის ფარფლის კუნთები; 4 — ანალური ფარფლის კუნთები; 5 — ნეკნები; 6 — წვეტიანი მორჩები; 7 — ქვედა ყბის კუნთები; 8 — სასის რკალის ამწევი კუნთი; 9 — კუნთი, რომელიც მიმართულია კორაკოიდიდან ენისქვეშა ძვლისაკენ; 10 — მკერდის ფარფლების გამწევი კუნთი; 11 — მუცლის ფარფლების გამწევი კუნთი.

ზე მოჩანს ფარფლების კუნთები (სურ. 63, 1, 3, 4, 10, 11), ყბების კუნთები (სურ. 63, 7), სასის კუნთები (სურ. 63, 8), გვერდითი კუნთები (სურ. 63, 2) და სხვ.

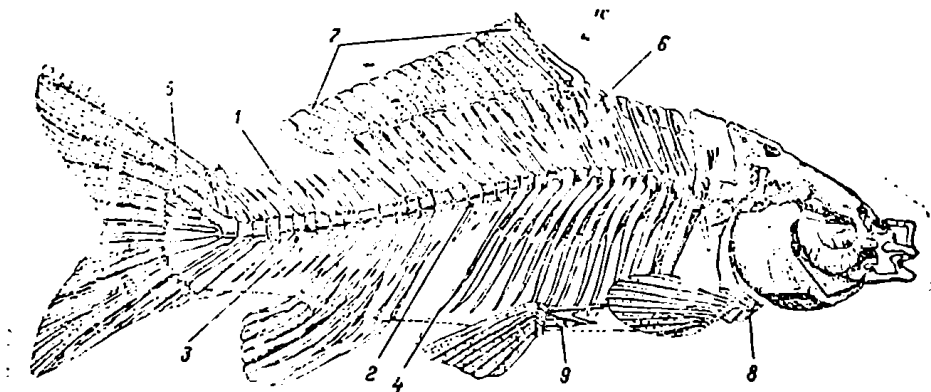
### ჩონჩხი

ძვლიანი თევზის ჩონჩხის შესწავლის მიზნით უნდა დავამზადოთ სათანადო პრეპარატი. შეიძლება გამოყენებულ იქნეს მზა ჩონჩხი.

თევზის ჩონჩხის პრეპარატის დასამზადებლად საჭიროა კობრი (ან ფარგა, ქარიყლაპია, კაპარკინა, ქორჭილა და სხვა.) გავატყავოთ, გამოვშიგნოთ და ჩავდოთ რამდენიმე წუთით მღუღარე წყალში. ამის შემდეგ პრეპარატი მოვათავსოთ აბაზანაზე და ფრთხილად მოვაცილოთ რბილი ნაწილები (საჭირო შემთხვევაში ზედ დავასხათ მღუღარე წყალი). პრეპარატის ასეთი დამუშავებისას ჩონჩხის ძვლები ერთიმეორეს სცილდება. ამიტომ უნდა ავიღოთ მუყაოს ფირფიტა და მასზე ჩონჩხის-

ძვლები დავალაგოთ და დავაწებოთ იმ თანმიმდევრობით, როგორც ეს თვით პრეპარატზეა. უმჯობესია ამ დროს ვიხელმძღვანელოთ მზა ჩონჩხით.

ჩონჩხი შეიძლება დამზადდეს სხვაგვარადაც. ამისათვის გამოშიგნული და გატყავებული თევზი მოვათავსოთ აბაზანაზე და ზედ ცხელი წყალი დავასხათ. შემდეგ რბილი ნაწილები თანდათანობით მოვაცილოთ. საჭიროების შემთხვევაში ცხელი წყალი დავასხათ იმ ადგილზე, სადაც რბილი ნაწილები ძნელად სცილდება. ეს ოპერაცია გავიმეოროთ მანამდე, სანამ ჩონჩხი მთლიანად არ იქნება გაწმენდილი რბილი ნაწილებისაგან. გარდა ამისა, შეიძლება გამოშიგნული და გატყავებული თევზი მოვათავსოთ სპირტის ხსნარში (რისთვისაც უნდა ავიღოთ ორი მოცულობის წყალი და ერთი მოცულობის 95-პროცენტის სპირტი), რომელშიც თევზის რბილი ნაწილები ადვილად გაფაშრდება, რის შედეგადაც მათი მოცილება ადვილდება, ხოლო ძვლების გამაერთიანებელი იოგები რჩება მთლიანი. აღსანიშნავია, რომ ამ ხერხით ჩონჩხის დამზადება შედარებით მეტ დროს მოითხოვს.



სურ. 64. კობრის ჩონჩხი.

1 — ზედა წვეტიანი მორჩი; 2 — მალას ქვედა რკალი; 3 — ქვედა წვეტიანი მორჩი; 4 — წეწები; 5 — კულის განყოფილების უკანასკნელი მალა; 6 — ზურგის ფარფლის რადილები; 7 — ზურგის ფარფლის სხივები; 8 — მხრის სარტყელი; 9 — მენჯის სარტყელი.

ძვლიანი თევზის ჩონჩხი გავაშროთ და შევისწავლოთ. კობრის ქალა (ასევე სხვა თევზისაც, გარდა ორაგულისა და მისთანათა) უმჯობესია გადავხერხოთ შუაზე და შესასწავლად განვიხილოთ მისი ერთი ნახევარი.

ორგულის ქალა საკმაო დიდი რაოდენობით შეიცავს ხრტილოვან ნაწილებს, რის გამოც უნდა შენახულ იქნეს სპირტში.

ჩონჩხის საერთო დათვალიერებისას ყურადღება მივაქციოთ იმ გარემოებას, რომ კობრის ჩონჩხი თითქმის მთლიანად ძვლოვანია. ხრტილი მინიმუმამდეა დაყვანილი და მხოლოდ ალაგ-ალაგაა შერჩენილი.

მთლიან ჩონჩხში გვარჩევთ შემდეგ ნაწილებს: ქ ა ლ ა ს, ხ ე რ ხ ე მ ა ლ ს, კ ე ნ ტ ი კ ი დ უ რ ე ბ ი ს ჩ ო ნ ჩ ხ ს, წ ყ ვ ი ლ ი კ ი დ უ რ ე ბ ი ს ჩ ო ნ ჩ ხ ს, წ ი ნ ა და უ კ ა ნ ა ს ა რ ტ ყ ლ ე ბ ი ს ჩ ო ნ ჩ ხ ს.

კობრის, ისევე როგორც ყველა ძვლიანი თევზის, ხ ე რ ხ ე მ ა ლ ი (columna vertebralis) შედგება ძვლოვანი მ ა ლ ე ბ ი ს ა გ ა ნ (vertebrae). ხერხემალში ნაწილობრივ შერჩენილია ქ ო რ დ ი ს ნ ა შ ი თ ი.

ხერხემალი იყოფა მხოლოდ ტ ა ნ ი ს ა და კ უ დ ი ს განყოფილებად. განვიხილოთ თითოეული განყოფილების რამდენიმე მაღა (სურ. 65).

მ ა ლ ა ს ტ ა ნ ი (centrum s. corpus vertebrae; სურ. 66, 1) წარმოადგენს მოკლე ძვლოვან ცილინდრს, რომლის ღერძი ტანის ღერძის პარალელურადაა მიმართული. მაღას ტანის წინა და უკანა მხარე შეზნეჭილია. ამგვარ მალებს ა მ ფ ი ც ე ლ უ რ ი მ ა ლ ე ბ ი (vertebrae amphicoelae) ეწოდება. ასეთი მაღა დამახასიათებელია ყველა თანამედროვე თევზისათვის.<sup>1</sup>

მალებს შორის მიდამოები, რომლებიც წარმოიქმნება მალების ჩაზნეჭილი ზედაპირის შედეგად, გამოვსებულია ქორდის ნაშთით და იგი ლაბოვანი მარცვლების სახითაა წარმოდგენილი. ყოველი მაღის ცენტრში ვამჩნევთ ხერელს, რომელიც იხსნება მილში. ეს უკანასკნელიც გამოვსებულია ქ ო რ დ ი ს ნ ა შ ი თ ი (სურ. 66, 6), რომელიც უკავშირდება მაღათაშორის ქორდის ნაშთს. ამგვარად, ქორდის როგორც ი ნ ტ რ ა ვ ე რ ტ ე ბ რ ა ლ უ რ ი (მაღის შიგნით) ისე ი ნ ტ ე რ ვ ე რ ტ ე ბ რ ა ლ უ რ ი (მაღათა შორისი) ნაშთები ურთიერთშორის დაკავშირებულია ერთგვარი მძივის სახით.

მაღას ტანის ზედა მხრიდან გამოიყოფა ორი ნ ე ვ რ ა ლ უ რ ი რ კ ა ლ ი (arcus neuralis; სურ. 66, 2), რომლებიც ზედა ნაწილში ერთიმეორეს უერთდება და ქმნის ზ ე ღ ა წ ვ ე ტ ი ა ნ მ ო რ ჩ ს (spina neuralis სურ. 64, 1), რომელიც ზოგიერთ თევზს ორმაგი შეიძლება ჰქონდეს. ამ მორჩებზე ემაგრება კუნთები. მაღების ზედა რკალები ერთად ქმნიან ზურგის ტვინის მტკიცე საფარველს. ზედა რკალები არაა შეზრდილი

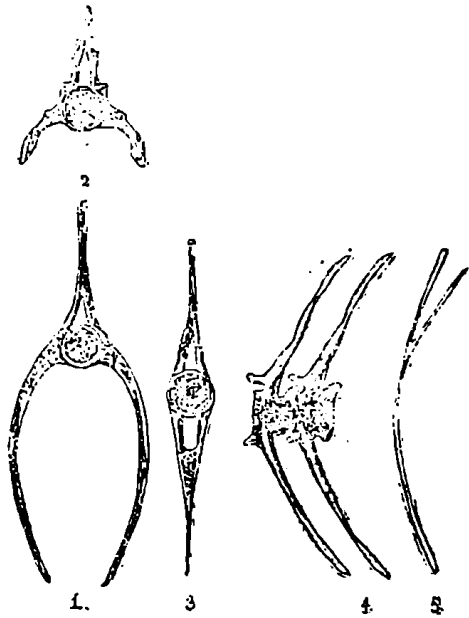
<sup>1</sup> გამონაკლისს წარმოადგენს მხოლოდ ჭავჭავიანი ქარიყლაპია, რომლის მაღები ოპისტოცელურია, ე. ი. წინიდან ამოზნეჭილი და უკანიდან შეზნეჭილია.

მალას ტანთან, არამედ მასთან დაკავშირებულია შემაერთებული ქსოვილით.

მალას ტანიდან, ნევრალური რკალების წინ და უკან გამოიყოფა თითო წყვილი ს ა ს ა ხ ს რ ე მ ო რ ჩ ი (proc. articulares), რომელთა მეშვეობით მალეები ერთმანეთს ესახსრება.

მალას ტანის ქვედა გვერდითი ნაწილებიდან გამოიყოფა წყვილი გ ვ ე რ დ ი თ ი მ ო რ ჩ ი (proc. lateralis).

ნ ე კ ნ ე ბ ი (costae; სურ. 64, 4) წარმოადგენენ ხმლისებურ ძვლოვან ჩხირებს, რომლებიც შიგნიდან მუცლის აკის მხოლოდ პარიეტალური ფურცლითაა დაფარული. მეზუთე მალიდან დაწყებული ნეკნები ემაგრება ზემოაღნიშნულ გვერდით მორჩებს, ხოლო მესამე და მეოთხე მალასთან, რომლებსაც დასახელებული მორჩები არ გააჩნია, ნეკნები დამაგრებულია მალას ცენტრთან, ამ უკანასკნელსა და ზედა რკალს შორის.



სურ. 65. ძვლიანი თევზის მალეები.

1 — ხერხემლის კუდის განყოფილების წინ მდებარე მალა ნეკნებითურთ; 2 — იგივე ძირითადი მორჩებით; 3 — კუდის განყოფილების მალა ზედა და ქვედა რკალებით; 4 — კუდის განყოფილების ორი მალა ერთად; 5 — კუნთებშორისი ძვალი — „ფხა“.

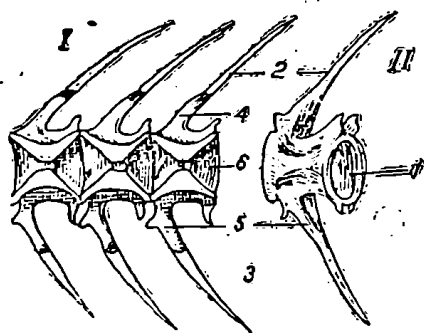
ნეკნების დისტალური დაბოლოებანი თავისუფლად მთავრდება. თევზებს მკერდის ძვალი არა აქვთ, რის გამოც გულმკერდის ყაფაზი არ წარმოიქმნება.

კობრს, აგრეთვე ზოგიერთი სხვა სახეობის თევზს, გვერდითი კუნთების ფენებს შორის შემაერთებულქსოვილოვან შრეში მოეპოვება წვრილი, წვეტიანი, ზოგ შემთხვევაში განშტოებული კუნთებშორისი ძვლები — ფ ხ ე ბ ი (epipleuralia; სურ. 65, 5). განვიხილოთ კუდის განყოფილების რამდენიმე მალა (სურ. 66).

კულის განყოფილებაში, ტანის განყოფილებასთან შედარებით, მალეზი რამდენადმე განსხვავებული აგებულებისაა.

მალას ტანის ზედა ნაწილიდან გამოიყოფა ზედა ანუ ნევრალური რკალეზი (arcus neuralis; სურ. 66, 2), რომლებიც ქმნიან ზედა წვეტიან მორჩის (proc. spinosus anterior). მთელ ხერხემალში წარმოიქმნება ნევრალური ღარი (canalis neuralis სურ. 66, 4).

მალას ტანის ქვედა ნაწილიდან ქვემოთ მიმართულია ქვედა ანუ ჰემალური რკალეზი (arcus hemalis; სურ. 66, 3), რომლებიც ერთიმეორეს უერთდება და ქმნის ქვედა წვეტიან მორჩის ანუ ჰემაპოფიზს (proc. spinosus inferior). კულის განყოფილების ქვედა რკალეზი ტანის განყოფილების მალის განივი მორჩების ჰომოლოგია. ამგვარად, მთელ ხერხემალში წარმოიქმნება ჰემალური



სურ. 66. კობრის კულის განყოფილების მალეზი.

I — საგიტალურად განკვეთილი სამი მალა;

II — ცალკეული მალა, რამდენადმე გვერდიდან.

1 — მალას ტანი; 2 — ზედა (ნევრალური) რკალი; 3 — ქვედა (ჰემალური) რკალი;

4 — ნევრალური ღარი; 5 — ჰემალური ღარი; 7 — ქორდით გამოვსებული მიდამო.

რი ღარი (canalis hemalis; სურ. 66, 5), რომელშიც თავსდება კულის არტერია და ვენა.

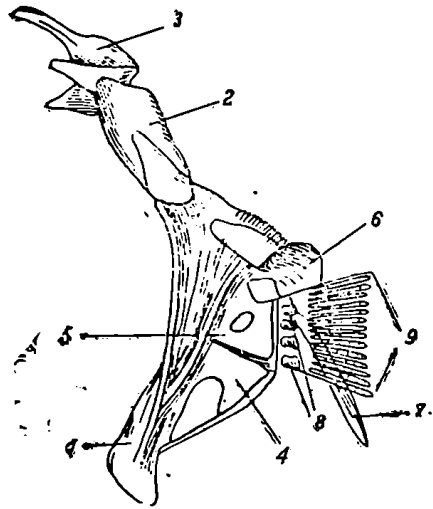
ხერხემლის საერთო გაცნობის დასასრულს მოვახდინოთ მთელ ხერხემლის ზოგადი განხილვა, დაწყებული პირველი მალიდან და დამთავრებული ცალკეულ განყოფილებათა მალეზის შედარებით. ხერხემლის პირველი მალა მოვაცილოთ ქალას, რაც საკმაოდ ძნელია (უნდა გამოვიყენოთ მაგარი სკალპელი). ეს გარემოება გვარწმუნებს, რომ ქალა ხერხემალთან მეტად მტკიცედაა დაკავშირებული.

პირველი მალის ტანი მეტად მოკლეა. წვეტიანი მორჩი, სხვა მალათა ისეთივე წარმონაქმნებთან შედარებით, უფრო ნაკლებაა დახრილი, განივი მორჩები არა აქვს. წინა მორჩები მეტად დიდია და მტკიცედ უკავშირდება გვერდითი კეფის ძვლებს (exoccipitale). ყოველ სასახსრე ზედაპირზე მოიპოვება თითო მცირე ზომის ფასეტი,

რომელიც თავის მხრივ უკავშირდება ძირითად კეფის ძვალზე (basioccipitale) არსებულ ასეთივე ზომის ფასეტს. ამრიგად, ხერხემლის პირველი მალის შეერთება ქალასთან გაცილებით უფრო მტკიცეა, ვიდრე ხერხემლის რომელიმე ორი მალის ურთიერთშეერთება. ქალაზე არსებულ ფასეტსა და ხერხემლის პირველ მალას წინა ჩაღრმავებულ ზედაპირს შორის მოიპოვება ქორდის ნაშთი ლაბოვანი ბურთის სახით.

პირველი მალის მომდევნო მალეების ფორმა უახლოვდება ტიპობრივ მალისას, რომელიც ზევით უკვე იყო აღნიშნული. ამ მალათა ტანი თანდათანობით გრძელდება. განივი მორჩები ვითარდება დაწყებული მეხუთე მალიდან. ტანის განყოფილების უკანა მიმართულებით განივი მორჩები გრძელდება და უფრო მეტადაა დახრილი ქვემოთ და უკან.

მეზობლად მდებარე მალეების ზედა რკალების პროქსიმალურ დაბოლოებათა შორის მოიპოვება მალათაშორისი ხვრელები, რომლებიდან გარეთ გამოდის ზურგის ტვინის ნერვები.



სურ. 67. ქორკილას მხრის სარტყლისა და ფარფლის ჩონჩხი გარედან.

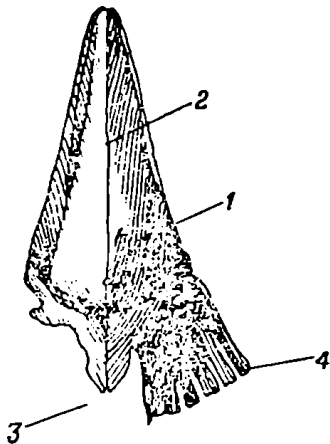
- 1 — კლეთრუმი; 2 — კლეთრუმს ზედა ძვალი; 3 — საფეთქლის უკანა ძვალი; 4 — კორაკოიდი; 5 — ბეჭი; 6 — ზედა ლავიწსუკანა ძვალი; 7 — ქვედა ლავიწსუკანა ძვალი; 8 — ფარფლის სხივები; 9 — ფარფლის კანოვანი სხივები.

კობრს, ისევე როგორც ყველა ძვლიან თევზს, აქვს კ ე ნ ტ ი და ლ უ წ ი კ ი დ უ რ ე ბ ი (სურ. 67; სურ. 68). განვიხილოთ ამ კიდურების ჩონჩხი ცალ-ცალკე.

ლუწი კიდურების ჩონჩხი შედგება ს ა რ ტ ყ ლ ე ბ ი ს ა და ფ ა რ ფ ლ ე ბ ი ს ჩონჩხისაგან.

მ ხ რ ი ს ს ა რ ტ ყ ე ლ ი (სურ. 67), ძვლიანი თევზების სხვადასხვა ჯგუფში განსხვავებული აგებულებისაა. პირველადი მხრის სარტყელი ძლიერ რედუცირებულია. იგი ნაწილობრივ გამოძევებულია ნადები ძვლით კ ლ ე ი თ რ უ მ ი თ (cleithrum; სურ. 67, 1), რომელიც მკერდის

ფარფლებს ძირითად საყრდენს წარმოადგენს. კლავიკულაში მკერდის სარტყლის ძვლებს შორის ყველაზე დიდი ზომისაა და რამდენადმე მოლუნულია; მისი წინა ნაწილი უკანასთან შედარებით შესამჩნევად სქელია. კლავიკულაში მნიშვნელოვნად ფარავს პირველად მხრის სარტყელს. იგი მდებარეობს ლაყუჩის სარტყელის უკან და შემოფარგლავს ლაყუჩის სილრუეს. ამ ძვლების ქვედა დაბოლოებანი ერთიმეორეს უერთდება ვენტრალურ მხარეზე. კლავიკულის ზევით განწყობილია კლავიკულის სუპრატემპორალი (supracleithrale; სურ. 67, 2), რომელიც წაგრძელებულ და შიგნიდან რამდენადმე ჩაზნექილ ფირფიტას წარმოადგენს. შიგნითა ჩაზნექილ ზედაპირზე მკაფიოდ ემჩნევა ტროპები, რომლებსაც კუნთები ემაგრება. კლავიკულის ზედა ძვლის ქვედა განყოფილება ეფ-



არება კლავიკულის კაკვისებურად მოლუნულ დაბოლოებას. კლავიკულის ზედა ძვლის წინაა ს ა ფ ე თ ქ ლ ის უ კ ა ნ ა ძ ვ ა ლ ი (posttemporale; სურ. 67, 3), რომელიც წარმოადგენს მცირე ზომის რომბულ ძვალს. მას აქვს სწორკუთხად მიმართული მორჩი. ამ უკანასკნელს ზევიდან ეფარება ს ა ფ ე თ ქ ლ ის ზ ე დ ა ძ ვ ა ლ ი (supratemporale),

სურ. 68. ქორქილას მენჯის სარტყელი.

1 — ბაზიპტერიგიუმი; 2 — ბაზიპტერიგიუმებს-შორისი ნაკერი; 3 — ბაზიპტერიგიუმის უკანა დაბოლოება; 4 — კანოვანი სხივები.

რომელიც მცირე ზომისაა და არაფრთხილი პრეპარირების შემთხვევაში შეიძლება დაიკარგოს. საფეთქლისზედა ძვალი ორკაპია. მისი ერთი ტოტი უკავშირდება ყ უ რ ს ზ ე დ ა ძ ვ ა ლ ს (epioticum), ხოლო მეორე კი ყ უ რ ის ფ რ თ ის ე ბ რ ძ ვ ა ლ ს (pleroticum). კლავიკულის უკან განწყობილია კორაკოიდი (coracoideum; სურ. 67, 4) და ბეჭი (scapula; სურ. 67, 5), რომლებიც თხელ უსწორ-მასწორო ფირფიტებს წარმოადგენენ. მათგან ზედა ბეჭია, ხოლო ქვედა — კორაკოიდი. ეს უკანასკნელი, ბეჭთან შედარებით, დიდია. მას ზედაპირზე მოეპოვება ორი ხვრელი. ბეჭი მცირე ზომისაა და აქვს საკმაოდ მოზრდილი ხვრელი, რომლიდან ნერვი გამოდის. ზოგჯერ ბეჭს ხ ვ რ ე ლ ი ა ნ ფ ი რ ფ ი ტ ა ს (lamina perforata) უწოდებენ. მას მოსდევს მცირე ზომის ორი დამატებითი ძვალი — ლ ა ვ ი წ ს უ კ ა ნ ა ძ ვ ლ ე



ბ ი (postcleithrale; სურ. 67, 6, 7). კობრისნაირებს (აგრეთვე ორაგულებს) მოეპოვებათ მ ე ზ ო კ ო რ ა კ ო ი დ ი (mesocoracoideum), რომელიც შიგნიდან ეფარება ბექს.

მეორეული სარტყლის ძვლები ურთიერთთან და აგრეთვე მათი ზედა ძვალი ქალასთან მჭიდროდაა დაკავშირებული, რის შედეგადაც სარტყელი თითქმის უძრავია.

წინა კიდურის ჩონჩხი ძირითადად შედგება ძვლოვანი ს ხ ი ვ ე ბ ი ს ა გ ა ნ (radialia; სურ. 67, 8), რომლებიც პროქსიმალურად უშუალოდ მხრის სარტყელს უკავშირდება, ხოლო დისტალურად — ფარფლის კ ა ნ ო ვ ა ნ ს ხ ი ვ ე ბ ს (lepidotrichia; სურ. 67, 9).

მ ე ნ ჯ ი ს ს ა რ ტ ყ ე ლ ი (სურ. 68), მხრის სარტყელთან შედარებით მარტივი აგებულებისაა. მენჯის სარტყელი შედგება ბ რ ტ ყ ე ლ ი, სამკუთხოვანი, წაგრძელებული ორ-ორი ძვლისაგან — ბ ა ზ ი პ ტ ე რ ი გ ი უ მ ე ბ ი ს ა გ ა ნ (სურ. 68, 1), რომლებიც შუა ხაზზე ერთმეორეს მტკიცედ უკავშირდება (სურ. 68, 2). ამ ფირფიტების ქვედა განიერებულ განყოფილებას ემაგრება მუცლის ფარფლი.

უკანა კიდური ანუ ფარფლი დაახლოებით წინა კიდურის სქემითაა აგებული, მაგრამ მისი ჩონჩხი, უკანასკნელთან შედარებით, რამდენადმე გამარტივებულია. უკანა კიდურის ჩონჩხში მოეპოვებათ ძვლოვანი კ ა ნ ო ვ ა ნ ი ს ხ ი ვ ე ბ ი (lepidotrichia; სურ. 68, 4), რომლებიც უშუალოდ მენჯის სარტყელთანაა დაკავშირებული. ზოგიერთ პრიმიტიულ ფორმას (ორაგულსა და მისთანებს) უვითარდებათ რუდიმენტული რ ა დ ი ა ლ ე ბ ი (radialia).

ძვლიან თევზებს კენტ კიდურებიდან აქვთ ზ უ რ გ ი ს, ა ნ ა ლ უ რ ი და კ უ დ ი ს ფ ა რ ფ ლ ე ბ ი. განვიხილოთ თითოეული მათგანის ჩონჩხი.

ზ უ რ გ ი ს ფ ა რ ფ ლ ი ს ჩონჩხის გარეგანი ნაწილი შედგება კ ა ნ ო ვ ა ნ ი ს ხ ი ვ ე ბ ი ს ა გ ა ნ (lepidotrichia). ხოლო შინაგანი ნაწილი — მოკლე ძვლებისაგან, რომლებსაც პ ტ ე რ ი გ ი ო ფ ო რ ე ბ ი (pterygiophori) ეწოდება. პტერიგიოფორების ქვედა დაბოლოვანი შექრილია ხერხემლის წვეტიან მორჩებს შორის.

მსგავსივე აგებულება აქვს ა ნ ა ლ უ რ ფ ა რ ფ ლ ს ა ც.

კ უ დ ი ს ფ ა რ ფ ლ ი რამდენადმე თავისებური ჩონჩხით ხასიათდება (სურ. 69). აქ ქორდის დაბოლოება (სურ. 69, 4) და ხერხემალი რამდენადმე ზევითაა აწეული, მაგრამ კუდის ფარფლის ზედა და ქვედა განყოფილებათა კონტურები თითქმის თანაბარია. ასეთი სახის კუდის ფარფლი ჰ ო მ ო ც ე რ კ ა ლ უ რ ტ ი პ ს მიეკუთვნება.

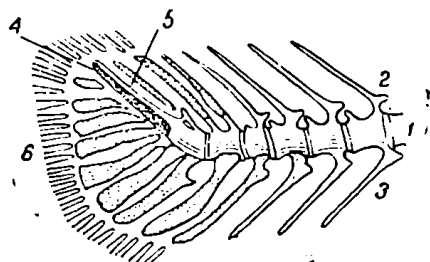
რიგ თევზებში ხერხემალი მთავრდება წაგრძელებული და რამდენადმე ზევით აწეული ჩხირით, რომელიც სახეცელილ მალას წარმოადგენს.

ასეთ წარმონაქმნს უ რ ო ს ტ ი ლ ი (urostyl) ეწოდება, ხოლო კუდის განყოფილების უკანასკნელი მალეების ქვედა რკალებს — ჰ ი პ უ რ ა ლ ი ე ბ ი (hypuralia).

ქ ა ლ ა. ქალა, როგორც ზემოთ დავინახეთ, მტკიცედ უკავშირდება ხერხემლის პირველ მალას.

ქ ა ლ ა ი ყ ო ფ ა ო რ ნაწილად: ტ ვ ი ნ ი ს ქ ა ლ ა ანუ ს ა ლ ე რ ძ ე ქ ა ლ ა (neurocranium s. cranium neurale) და ვ ი ს ც ე რ ა ლ უ რ ი ქ ა ლ ა ანუ ვ ი ს ც ე რ ა ლ უ რ ი ა პ ა რ ა ტ ი (splanschnocranium s. cranium viscerale).

ზვიგენისაგან განსხვავებით, ძვლიანი თევზების ვისცერალური აპარატი, ლაყუჩის სახურავის განვითარების გამო, მნიშვნელოვნად წინაა გადაწეული და მთლიანად სალერძე ქალას ქვეშაა მოქცეული. ისევე, როგორც ზვიგენის მაგალითზე დავინახეთ, ძვლიანი თევზების ტვინის ქალა გარს ეკვრის თავის ტვინს, რომლისთვისაც იგი მკვერივ საფარს წარმოადგენს, მასში მოქცეულია აგრეთვე გრძნობათა (ყნოსვის, სმენისა და მხედველობის) ორგანოების ბუდეები ანუ კაუსულები. ვისცერალური ქალას ჩონჩხი კი გარს ეკვრის მომწელებელი სისტემის წინა ნაწილს.



სურ. 69. კობრისნაირი თევზის კუდის ფარფლის ჩონჩხის აგებულება.

- 1 — მალას ტანი; 2 — ზედა რკალი; 3 — ქვედა რკალი; 4 — ქორდის უკანა დაბოლოება; 5 — მისი მფარავი ძვლოვანი ფირფიტა; 6 — კუდის ფარფლის სხივები.

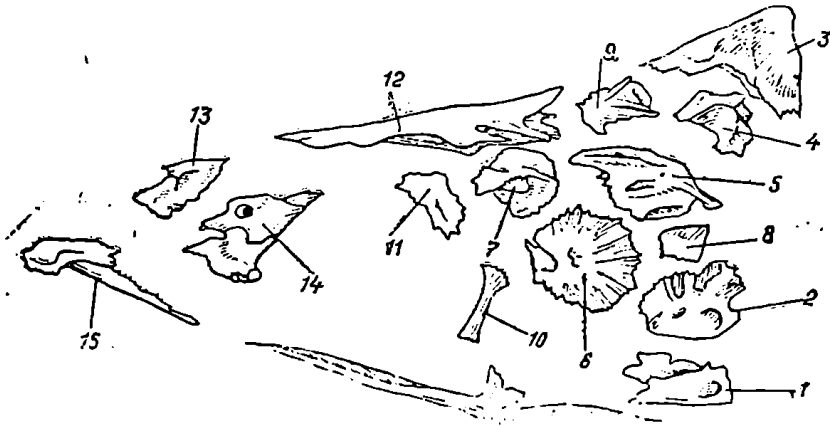
როგორც ზევით დავინახეთ, ზვიგენის ქალა მთლიანად ხრტილოვანი იყო. ძვლიანი თევზების ქალაში ხრტილი უმნიშვნელოდაა შერჩენილი. ამასთან ერთად ხრტილის ეს ნაშთი ძვლიანი თევზების სხვადასხვა ჯგუფში მეტი თუ ნაკლები რაოდენობითაა წარმოდგენილი. მაგალითად, უდაბლესი ძვლიანი თევზების (ორაგულის, კობრის, ლოქოს და სხვ.) ქალაში ცოტად თუ ბევრად მაინც შერჩენილია ხ რ ტ ი ლ ო ვ ა ნ ქ ა ლ ა ს (chondrocranium) ნაშთი, ხოლო უმაღლესი ფორმების (ფარგას და სხვ.) ქალა თითქმის მთლიანად ძვლოვანია.

განვიხილოთ სხვადასხვა თევზის ქალა ზევიდან, ქვემოდან, გვერდიდან და შევისწავლოთ მათი ცალკეული ძვლები.

დავამზადოთ სათანადო პრეპარატი. ძვლიანი თევზის ქალა ჩავდოთ მდუღარე წყალში (2 — 3 წუთის განმავლობაში), შემდეგ მოვათა-

ესით აბაზანაზე და პინცეტით მოვაცილოთ ჯერ კუნთოვანი ნაწილები და შემდეგ თვალი.

ძვლიანი თევზების ქალას შესწავლისას სასურველია ვიქონიოთ მზა, მონტირებული ქალა და აგრეთვე მუყაოზე გაშლილი (და მასზე დამაგრებული) ქალას ცალკეული ძვლები (სურ. 70). საჭიროა ხელთ გვქონდეს მუჭი მუყაოს (შეიძლება ქალაღდის) ფურცელი. ქალას ძვლები პინცეტით მოვაცილოთ და თანმიმდევრულად ძაფით დაეკრათ ამ ფურცელს. ყოველ ძვალს ქვემოდან მიუწეროთ მისი სახელწოდება. საჭიროა ძვლები ავაცალოთ თავდაპირველად მხოლოდ ცალ მხარეზე, რომ ამა თუ იმ ძვლის შემთხვევით დაკარგვისას შესაძლებლობა გვქონდეს ვისარგე-



სურ. 70. ქორჭილას დანაწევრებული ტვინის ქალა (გვერდიდან).

1 — ძირითადი კეფის ძვალი; 2 — გვერდითი კეფის ძვალი; 3 — ზედა კეფის ძვალი; 4 — ზედა ყურის ძვალი; 5 — ფრთისებრ-ყურის ძვალი; 6 — ყურსწინა ძვალი; 7 — სოლისებრ-ყურის ძვალი; 8 — ყურსუკანა ძვალი; 9 — თხემის ძვალი; 10 — ძირითადი სოლისებრი ძვალი; 11 — ფრთისებრ-სოლისებრი ძვალი; 12 — შუბლის ძვალი; 13 — შუალა ყნოსვის ძვალი; 14 — გარეთა ყნოსვის ძვალი; 15 — სახნისი; 16 — ნადები სოლისებრი ძვალი.

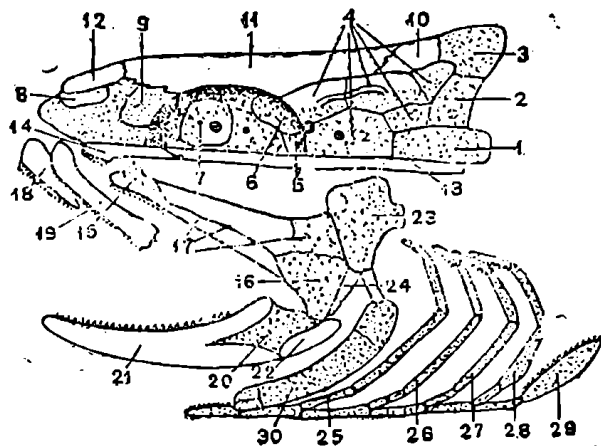
ბლოთ მეორე ნახევრის ძვლებით. ქალას ძვლების მოცილებისა და მათი განლაგებისათვის შეიძლება ვისარგებლოთ ძვლიანი თევზის ქალას სქემითაც (სურ. 71).

თვალბუდეს ქვემოდან და უკანიდან აკრავს მცირე ზომის ძვლები — თ ვ ა ლ ბ უ დ ი ს ქ ე ე დ ა ძ ვ ლ ე ბ ი (suborbitalia; სურ. 74, 11), რომელთაგან წინა უკანაზე დიდია და მას საცრემლე ძვალი (la-

erymale; სურ. 72, 1; სურ. 74, 10) ეწოდება. კობრს თვალს ზემოდან აქვს პატარა თვალბუდისზედა ძვალი (supraorbitale; სურ. 76, 15). ქორჭილას (და ზოგიერთ სხვა თევზს) ამ ძვლის წინ აქვს ცხვირის ძვალი (სურ. 71, 12).

გავასუფთაოთ ყბები და ლაყუჩის სარქველი და განვიხილოთ ისინი.

ლაყუჩის სარქველი შედგება ოთხი ძვლისაგან. მათგან, ლაყუჩის წინა სარქველის ძვალი (praeoperculum; სურ. 72, 2) ყველაზე დიდია. იგი თითქმის ნამგლისებური მოყვანილობისაა და ქვე-



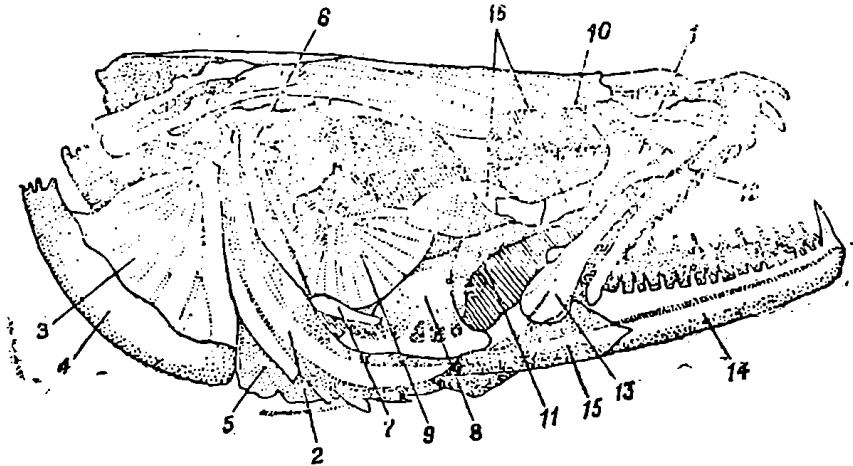
სურ. 71. ძვლიანი თევზის ქალას სქემა. ხრტილოვანი ძვლები აღნიშნულია წინწყლებით.

- 1 — ძირითადი კეფის ძვალი; 2 — გვერდითი კეფის ძვალი; 3 — ზედა კეფის ძვალი; 4 — ყურის ძვლები; 5 — ძირითადი სთლისებრი ძვალი; 6 — ფრთასოლისებრი ძვალი; 7 — თვალბუდესოლისებრი ძვალი; 8 — შუა ყნოსვის ძვალი; 9 — გვერდითი ყნოსვის ძვალი; 10 — თხემის ძვალი; 11 — შუბლის ძვალი; 12 — ცხვირის ძვალი; 13 — პარასფენოიდი; 14 — სახნისი; 15 — სასის ძვალი; 16 — კვადრატული ძვალი; 17 — ფრთისებრი ძვალი; 18 — ყბათაშორისი ძვალი; 19 — ზედა ყბის ძვალი; 20 — სასახსრე ძვალი; 21 — საკბილე ძვალი; 22 — კუთხური ძვალი; 23 — ჰიომანდიბულარული ძვალი; 24 — სიმპლექტიკუმი; 25 — 29 — ლაყუჩის რკალები; 30 — ჰიოიდი.

და მხარეზე დაკბილულია. დანარჩენი სამი ძვალი შედარებით მცირე ზომისაა. წინა სარქველის ძვლის უკანა საკუთრივ სარქველის ძვალი (operculum; სურ. 72, 3), რომელსაც რამდენადმე სამკუთხოვანი მოყვანილობა აქვს. მის ქვედა ნაწილთან დაკავშირებულია ქვედა

სარქელის ძვალი (suboperculum; სურ. 72, 4), რომლის წინა სარქელთშორისი ძვალი (interoperculum; სურ. 72, 5). უკანასკნელი თავისი კიდეებით ეხება ყველა სარქელის ძვალს. ეს ძვლები მფარავი წარმოხაქმნებიან.

ლაყუჩის სარქელის ძვლის წინ ძევს ჰიომანდიბულარე (hyomandibulare; სურ. 72, 6), რომელიც უსწორმასწორო ფორმისაა. ამ ძვლის ქვედა კუთხიდან წინ მიმართულია მცირე ზომის წაგრძელებული ძვალი სიმპლექტიკუმი (symplecticum; სურ. 72, 7), რომელიც ძვლიანი თევზებისათვის მეტად დამახასიათებელია. ჰიომანდიბულარესა და სიმპლექტიკუმის წინ განწყობილია შემდეგი ძვლები: ქვედა და უკანა ნაწილში მდებარეობს კვადრატული ძვალი (quadratum; სურ. 72, 8), რომელიც სამკუთხოვანი მოყვანილობისაა. კვადრა-



სურ. 72. ფარგას ქალა გვერდიდან.

- 1 — საცრემლე ძვალი; 2 — წინა სარქელის ძვალი; 3 — სარქელის ძვალი; 4 — ქვედა სარქელის ძვალი; 5 — სარქელთშორისი ძვალი; 6 — ჰიომანდიბულარე; 7 — სიმპლექტიკუმი; 8 — კვადრატული ძვალი; 9 — უკანა ფრთისებრი ძვალი; 10 — შიგნითა ფრთისებრი ძვალი; 11 — გარეთა ფრთისებრი ძვალი; 12 — ყბათაშორისი ძვალი; 13 — ზედა ყბის ძვალი; 14 — საბილე ძვალი; 15 — სასახსრე ძვალი; 16 — თვალბულისქვეშა ძვლები.

ტული ძვლის ზემოდან დაჭრამდენადმე უკანაა უკანა ფრთისებრი ძვალი (metapterygoideum; სურ. 72, 9), რომლის წინაა შიგნითა ფრთისებრი ძვალი (entopterygoideum; სურ. 72, 10). ამ უკანასკნელის წინ ძევს, შედარებით მასიური, გარეთა ფრთისებრი ძვალი (ectopterygoideum; სურ. 72, 11).

შიგნითა და გარეთა ფრთისებრი ძვლები წინა მხარეზე ეხება ს ა ს ი ს ძ ვ ლ ი ს (palatinum; სურ. 71, 15) უკანა კიდეც. ამ ძვლის ქვედა გარეთა კიდე დაფარულია კბილებით, ხოლო ზემოდან მოეპოვება: კაკვისებრი გამონაზარდი. სასაკვადრატული ძვლის ელემენტების წინა კიდეები ურთიერთთან არაა შეზრდილი.

ნადებ ძვლებს წარმოადგენენ ლუწი ყ ბ ა თ ა შ ო რ ი ს ი ძ ვ ა ლ ი (intermaxillare s. praemaxillare; სურ. 72, 12) და ზედა ყ ბ ი ს ძ ვ ლ ე ბ ი (maxillare; სურ. 72, 13), რომლებიც ერთად ფარგლავენ პირის ხვრელს. ეს ძვლები ცალ მხარეზე მოვაცილოთ, ხოლო მეორეზე დავტოვოთ. მათ შორის ყ ბ ა თ ა შ ო რ ი ს ი ძ ვ ა ლ ი წინაა, ხოლო მას უკან და პარალელურად გასდევს ზედა ყ ბ ი ს ძ ვ ა ლ ი. პირველი მათგანი აღჭურვილია კბილებით, ხოლო მეორეს ეს წარმონაქმნები არ გააჩნია. ყ ბ ა თ ა შ ო რ ი ს ი ძ ვ ა ლ ი და ზედა ყ ბ ი ს ძ ვ ა ლ ი ქმნიან მეორეულ ძვლოვან ზედა ყ ბ ა ს, რაც დამახასიათებელია ძვლოვანი თევზებისა და ხმელეთის ხერხემლიანებისათვის. ყ ბ ა თ ა შ ო რ ი ს ი ძ ვ ლ ე ბ ი მჭიდროდაა მიმაგრებული თავისი წინა ბოლოებით საღერძე ქალასთან და ამგვარად მეორეული ზედა ყ ბ ი ს ა თ ვ ი ს მ ტ ვ ი ც ე საყრდენს ქმნის.

ქვედა ყ ბ ი ს წინა ნაწილს წარმოადგენს ს ა კ ბ ი ლ ე ძ ვ ა ლ ი (dentale; სურ. 72, 14), რომელიც აღჭურვილია კბილებით. საკბილე ძვალი მოვაცილოთ და მის ქვეშ გამოჩნდება წაგრძელებული, მაგრამ ძლიერ რედუცირებული მ ე კ ე ლ ი ს ხ რ ტ ი ლ ი. ამ უკანასკნელზე საკბილე ძვალი შალთივითაა წამოცმული. ქვედა ყ ბ ი ს უკანა ნაწილი კი წარმოადგენს საკმაოდ მასიურ ს ა ს ქ ა ხ ს რ ე ძ ვ ა ლ ს (articulare; სურ. 72, 15), რომლითაც იგი უკავშირდება კვადრატულ ძვალს. ქვედა ყ ბ ი ს უკანა კუთხეში ვამჩნევთ კ უ თ ხ უ რ ძ ვ ა ლ ს (angulare; სურ. 71, 22).

ქალას მოვაცილოთ ქვედა ყ ბ ე ბ ი, ლაყუჩის სარქველი, ფრთისებრი ძვლები, კვადრატული ძვალი. ამის შემდეგ ნათლად დავინახავთ, რომ ს ა ს ი ს ძ ვ ლ ე ბ ი ურთიერთთან არაა დაკავშირებული. ასევე თვალსაჩინო ხდება ე ნ ი ს ქ ე ე შ ა რ კ ა ლ ი ს ქვედა განყოფილება — ჰ ი ო ი დ ი (hyoideum; სურ. 71, 30), რომელიც მის ზედა განყოფილებასთან — ჰ ი ო მ ა ნ დ ი ბ უ ლ ა რ ე ს თ ა ნ (hyomandibulare; სურ. 71, 23) დაკავშირებულია მცირე ზომის ძვლით — ს ტ ი ლ ო ჰ ი ა ლ ე თ ი (stylohyale).

ჰიოიდიდან შიგნით და უკან გამოიყოფა 13 — 16 ხმლისებრი წვრილი ჩხირი — ლაყუჩის აპკის შემკავებელი ლ ა ყ უ ჩ ი ს ა პ კ ი ს ს ხ ი ე ე ბ ი.

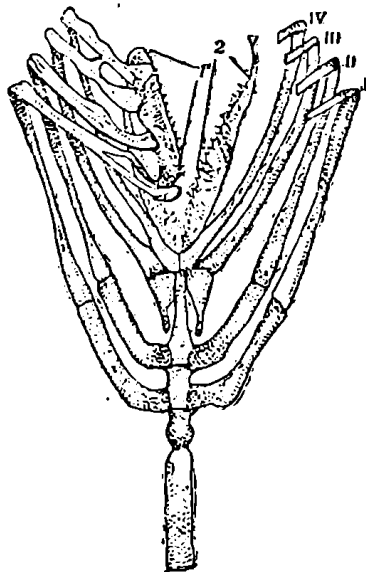
ჰ ი ო ი დ ი შედგება ურთიერთთან მჭიდროდ დაკავშირებული სამი მასიური ნაწილისაგან. ჰიოიდის წინა დაბოლოებები კბილებითაა აღჭურვილი. ენისქვეშა რკალის კოპულა წარმოადგენილია წაგრძელებული

ძელით — უროჰიალეთი (urohyale). იგი ენისქვეშა რკალს აკავშირებს ლაყუჩის რკალებთან (მათ კოპულებთან).

პინცეტით მოვაცილოთ ენა, პირის სიღრუის ლორწოვანი გარსი და ლაყუჩის აპკი. ამის შემდეგ ჩვენ ნათლად დავინახავთ, რომ ენისქვეშა რკალი მის მეზობლად მდებარე ძელებთანაა დაკავშირებული.

ენისქვეშა რკალს მოსდევს ძელოვანი ხუთი ლაყუჩის რკალი (სურ. 71, 25 — 29). თითოეული მათგანი შედგება ოთხი ელემენტისაგან. მათ შორის ყველაზე ტიპობრივი აგებულებისაა პირველი ლაყუჩის რკალი, რომელიც შედგება ხახალაყუჩის ძვლის (pharyngobranchiale), ზედა ლაყუჩის ძვლების (epibranchiale), რქისებრ-ლაყუჩის ძვლისა (ceratobranchiale) და ქვედა ლაყუჩის ძვლისაგან (hypobranchiale). ორივე მხრის ქვედა ლაყუჩის ძვალი ურთიერთთან დაკავშირებულია ძელოვანი კოპულათი — ძირითადი ლაყუჩის ძვლით (basibranchiale = copula).

ლაყუჩის რკალთა აგებულების შესწავლისათვის საჭიროა ისინი გავწმინდოთ ლაყუჩის ფურცლებისა და ფხაკებისაგან. I — IV ლაყუჩის რკალების ზედა ელემენტებზე — ხახალაყუჩის ძვალზე (pharyngohyalia) მოიპოვება ხახის ზედა კბი-



სურ. 73. ფარგას ლაყუჩის აპარატის ჩონჩხი დორსალური მხრიდან. მარცხენა ლაყუჩის რკალების I—IV ზედა ელემენტები მოჭრილია.

I—V—ლაყუჩის რკალები. 1 — ხახისზედა კბილები; 2 — ხახისქვედა კბილები.

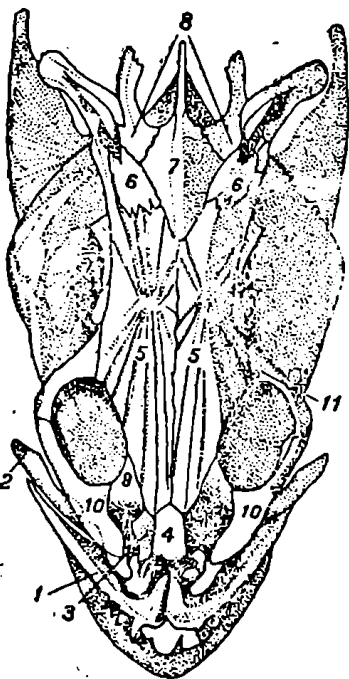
ლები (სურ. 73, 1). მეოთხე ლაყუჩის რკალის უკანაა მეხუთე ლაყუჩის რკალი, რომელიც რუდიმენტულია და აღჭურვილია ხახის ქვედა კბილებით (სურ. 73, 2). ამ კბილების აგებულებას, რაოდენობასა და განწყობას დიდი სისტემატიკური მნიშვნელობა აქვს.

ამის შემდეგ შევისწავლოთ საღერძე ქალაანუტვინის ქალა (neurocranium) ჯერ მთლიანად, ხოლო შემდეგ დავანაწილოთ და ცალ-ცალკე ძელების სახით.

მოვეყვით წინიდან უკან მიმართულებით.

ყველაზე წინაა მცირე ზომის ლუწი ცხვირის ძვალი (nasalia; სურ. 74, 3), რომელიც ფარავს ნესტოებს. ამ ძვლებს შორის და რამდენადმე უკან განწყობილია შუალაყნოსვის ძვალი (mesethmoideum; სურ. 70, 13; სურ. 74, 4). მას მოსდევს უზარმაზარი ლუწი შუბლის ძვალი (frontalia; სურ. 70, 12; სურ. 74, 5), რომლებიც თითქმის კეფის განყოფილებამდე აღწევენ. მათ უკანაა მცირე ზომის ლუწი თხემის ძვალი (parietalia; სურ. 70, 9; სურ. 74, 6), რომელთა შუაში შექრილია საკმაოდ მოზრდილი ზედა კეფის ძვალი (supraoccipitale; სურ. 70, 3; სურ. 74, 7). ამ უკანასკნელის

გვერდებზეც განწყობილია ლუწი ყურსზედა ძვალი (epioticum; სურ. 70, 4; სურ. 74, 8), რომლებსაც ახასიათებს უკან მიმართული თითო მორჩი. ამ ძვლებთან დაკავშირებულია ყვრიმალსზედა ძვლის (supratemporale) ტოტი, რომელიც მხრის ელემენტს წარმოადგენს და ქალას შემადგენლობაში არ შედის.



სურ. 74. ფარვას ქალა ზემოდან.

1 — ყბათაშორისი ძვალი; 2 — ზედა ყბის ძვალი; 3 — ცხვირის ძვალი (მარცხენა ძვალი მოცილებულია); 4 — შუალაყნოსვის ძვალი; 5 — შუბლის ძვლები; 6 — თხემის ძვლები; 7 — ზედა კეფის ძვალი; 8 — ყურსზედა ძვალი; 9 — გვერდითი ყნოსვის ძვალი; 10 — საცრემლე ძვლები; 11 — თვალბუდის ქვედა ძვლების კონტურები (მარცხენა მხარეზე).

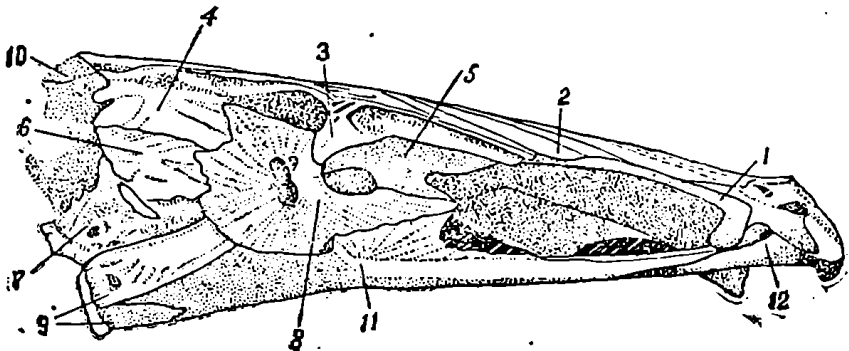
ქალას ზედა მხრიდან განხილვისას მკაფიოდ ჩანს გვერდითი ყნოსვის ძვლები (ectoethmoidea; სურ. 74, 9), რომლებიც განწყობილია თვალბუდეთა წინა ზედა კუთხეში. მის წინ და გვერდითაა, ჩვენთვის უკვე ცნობილი, საცრემლე ძვალი (lacrumale; სურ. 74, 10). თვალბუდის უკანა მიდამოში ეპოვობთ ყურის სოლისებრ ძვალს (sphenoticum; 75, 3), ხოლო მის უკანაა ყურის ფრთისებრ ძვალი (pteroticum; სურ. 70, 5; 75, 4). ამ ორ



უკანასკნელ ძვალს უკავშირდება **ჰ ი ო მ ა ნ დ ი ბ უ ლ ა რ ე** (hyomandibulare).

ვისცერალური აპარატის მოცილების შემდეგ უფრო დაწვრილებით გავეცნოთ **ტ ვ ი ნ ი ს ქ ა ლ ა ს**. ძვლოვანი თევზებისათვის დამახასიათებელია ვიწრო ფუძე და ერთიმეორესთან ძლიერ მიახლოვებული თვალბუდეები. ასეთი ტიპის ქალას **ტ რ ო პ ი ბ ა ზ ა ლ უ რ ი** ეწოდება.

თვალბუდის წინაა **ლ უ წ ი გ ვ ე რ დ ი თ ი** **ყ ნ ო ს ვ ი ს ძ ვ ა ლ ი** (ectoethmoideum; სურ. 75, 1), რომელსაც უკანა მხარეზე ეფარება საკმაოდ დიდი ზომის **შ უ ბ ლ ი ს ძ ვ ა ლ ი** (სურ. 70, 12; სურ. 75, 2). ხოლო წინა მხარეზე იგი შეიცავს განიერ ხერგულს, რომელშიც გადის ყნოსვის ნერვი. თვალბუდის უკანა კიდეს ქმნის **ყ უ რ ი ს ს ო ლ ი ს ე ბ რ ი ძ ვ ა ლ ი** (sphenoticum; სურ. 70, 7; სურ. 75, 3) ამ უკანასკნელის უკანაა **ყ უ რ ი ს ფ რ თ ი ს ე ბ რ ი ძ ვ ა ლ ი** (pteroticum; სურ. 75, 4), რომლის ქვემოთაც განწყობილია **ყ უ რ ს უ კ ა ნ ა ძ ვ ა ლ ი** (opisthoticum; სურ. 70, 8; სურ. 75, 6). მისი ზომა შეტნაკლებად ცვალებადობს ძვლიანი თევზების სხვადასხვა ჯგუფში, ზოგს კი იგი სულაც არ



სურ. 75. ფარგას საღერძე ქალა გვერდიდან.

1 — გვერდითი ყნოსვის ძვალი; 2 — შუბლის ძვალი; 3 — ყურის სოლისებრი ძვალი; 4 — ყურის ფრთისებრი ძვალი; 5 — ფრთასოლისებრი ძვალი; 6 — ყურსუკანა ძვალი; 7 — გვერდითი კეფის ძვალი; 8 — ყურსწინა ძვალი; 9 — ძირითადი კეფის ძვალი; 10 — ზედა კეფის ძვალი (მისი მორჩი); 11 — პარასფენოიდი; 12 — სახნისი.

უფითარდება. ამ ძვლის ქვეშაა **გ ვ ე რ დ ი თ ი კ ე ფ ი ს ძ ვ ა ლ ი** (სურ. 70, 2; სურ. 75, 7). იგი შეიცავს მოზრდილ ხერგულს, რომლიდანაც გამოდის ცთომილი ნერვი. მის ქვემოთ ვპოულობთ **ძ ი რ ი თ ა დ ი კ ე ფ ი ს ძ ვ ლ ი ს** (basioccipitale; სურ. 70, 1; სურ. 75, 9) გვერდით ზედაპირს. ყურის სოლისებრი ძვლის წინ და ქვემოთაა მცირე ზომის **ფ რ თ ა ს ო ლ ი ს ე ბ რ ი ძ ვ ა ლ ი** (alisphenoideum; სურ. 70, 11; სურ. 75, 5).

ქალას განხილვის დასასრულს სასურველია ცალკეული ძვლების საზღვრები მოვხაზოთ შავი ფანქრით (უმჯობესია ტუშით), რათა უფრო ნათლად გავარჩიოთ მათ შორის არსებული საზღვრები და ამა თუ იმ ძვლის მოყვანილობა.

ამის შემდეგ განვიხილოთ ქალა ვენტრალური მხრიდან. ქალა ამ მხრიდან დაფარულია ორი ნადები ძვლით. მათგან უკანას, რომელიც წინასთან შედარებით დიდი ზომისაა, ეწოდება პარასფენოიდი (parasphenoideum; სურ. 75, 11), ხოლო წინას — სანისი (vomere სურ. 70, 15; სურ. 75, 12). მაგარი სკალპელით ეს ძვლები მოვაცილოთ ქალას და აგრეთვე დავაცილოთ ერთიმეორეს. დავაკვირდეთ მათ ურთიერთ შორის შეერთებასა და ფორმას.

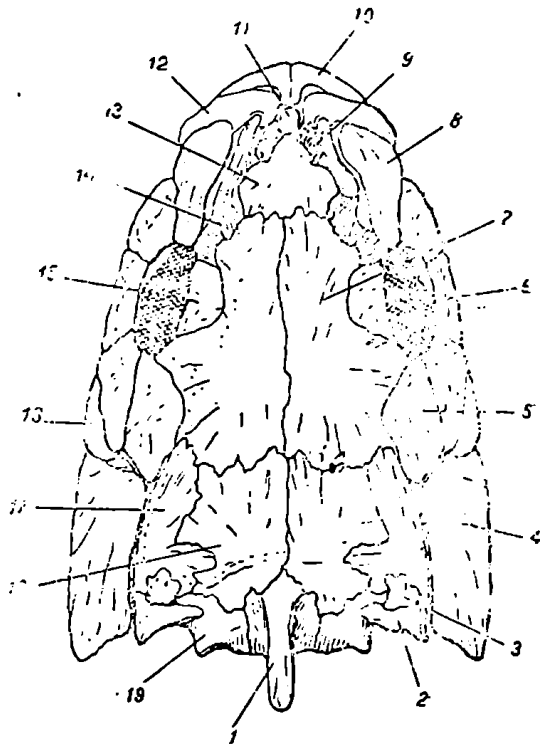
განვიხილოთ ქალა უკანა მხრიდან. დავინახავთ, რომ კეფის ხვრელი (foramen magnum) გარსშემოვლებულია კეფის ოთხი ძვლით. ეს ძვლები ურთიერთ შორის მეტად ძლიერაა შეზრდილი. მათი დაცილებისათვის საჭიროა ქალა ხელახლა გამოვხარშოთ. ამ შემთხვევაში ადვილად მოცილდებიან ერთიმეორეს სხვა ძვლებიც.

განვიხილოთ კობრის ქალა. ვიხელმძღვანელოთ თანდართული სურათით (სურ. 76).

კობრის ქალა დავიდოთ წინ, განვიხილოთ მისი შემადგენელი ნაწილები წინიდან უკანა მიმართულებით.

წინა მხარეზე ვამჩნევთ მცირე ზომის შუალაყნოსვის ძვალს (ethmoideum; სურ. 76, 11), რომლის მარჯვნივ და მარცხნივ მცირე ზომის ცხვირის ძვლებია (nasal), ხოლო უკან მიმართულებით გასდევს საკმაოდ მოზრდილი ზედაყნოსვის ძვალი (supraethmoideum; სურ. 76, 13). ამ ძვლებს უკან ვამჩნევთ შუბლის ძვლებს (frontale; სურ. 76, 7), რომლებიც ლუწია და ქალას სარქველის ძვლებს შორის ყველაზე დიდი ზომისაა. მას უშუალოდ მოსდევს აგრეთვე ლუწი, რამდენაღმე მცირე ზომის თხემის ძვალი (parietale; სურ. 76, 18), რომელსაც უკანა მხარეზე უკავშირდება ზედაკეფის ძვალი (supraoccipitale; სურ. 76, 1). ეს უკანასკნელი მთავრდება მისთვის დამახასიათებელი წაგრძელებული მორჩით. ზედაკეფის ძვლის მარჯვნივ და მარცხნივ განწყობილია თითო ყურსზედა ძვალი (epioticum; სურ. 76, 19), რომლებიც ხასიათდება თავისებური მცირე ზომის მორჩით. ამ უკანასკნელთ უკავშირდება მცირე ზომის სფეთქისზედა ძვალი (supratemporale; სურ. 76, 2), რომელიც არ ეკუთვნის ქალას და შედის მხრის სარტყლის შემადგენლობაში. ამ ძვლის წინა მცირე ზომის თხემს უკანა ძვალი (postparietale; სურ. 76, 3), ხოლო მათ წინ ვამჩნევთ საკმაოდ მოზრდილ ყურის ფრთი-

სებრძვალს (pteroticum; სურ. 76, 17), ამ ძვლის წინ და რამდენადმე გვერდით განწყობილია შუბლსუკანა ძვალი (postfrontale; სურ. 76, 5), რომლის წინა კიდე ფარგლავს თვალბუდეს. ეს უკანასკნელი ზევიდან და ქვემოდან იფარგლება ზედა და ქვედა თვალ-



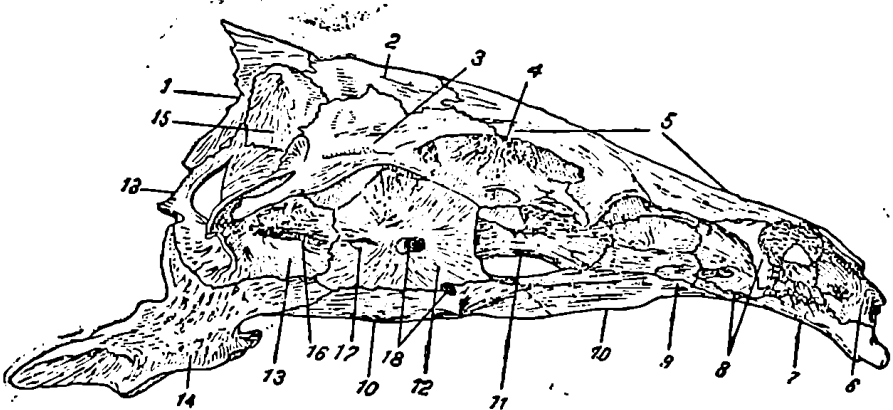
სურ. 76. კობრის ქალა ზევიდან.

- 1 — ზედა კეფის ძვალი; 2 — საფეთქლის ზედა ძვალი; 3 — თხემსუკანა ძვალი; 4 — ლაყურის სარქველი; 5 — შუბლსუკანა ძვალი; 6 — თვალბუდის ქვედა ძვალი; 7 — შუბლის ძვალი; 8 — საცრემლე ძვალი; 9 — სასა; 10 — ყბათაშორისი ძვალი; 11 — შუალაყურის ძვალი; 12 — ზედა ყბის ძვალი; 13 — ზედა ყურის ძვალი; 14 — შუბლსწინა ძვალი; 15 — თვალბუდის ზედა ძვალი; 16 — ლაყურის წინა სარქველი; 17 — ყურის ფრთისებრი ძვალი; 18 — თხემის ძვალი; 19 — ყურსზედა ძვალი.

ბუდის ძვლებით (orbitalia; სურ. 76, 6, 15). თვალბუდის წინა კიდე ფარგლავს საკმაოდ წაგრძელებული საცრემლე ძვალი (lacrymale; სურ. 76, 8) და მის გვერდით მდებარე, შედარებით მცირე

ზომის, რამდენადმე წაგრძელებული შუბლსწინაძვალი (prae-frontale; სურ. 76, 14). ქალას სულ წინა მხარეზე მოჩანს ყბათაშორისი ძვალი (praemaxillare; სურ. 76, 10), რომლის უკან განწყობილია და მას პარალელურად გასდევს ზედაყბის ძვალი (maxillare; სურ. 76, 12), ქალას გვერდზე, უკანა ნაწილში ვხედავთ საკმაოდ მოზრდილ ლაყუჩის სარქველს (operculum, სურ. 76, 4), რომლის წინ მოჩანს, შედარებით მცირე ზომის ლაყუჩის წინასარქველის ძვალი (praeoperculum; სურ. 76, 16).

მოვაცილოთ ქალას ვისცერალური ჩონჩხი, ლაყუჩის სახურავი და განვიხილოთ იგი უკანიდან წინა მიმართულებით, ვიხელმძღვანელოთ თანდართული სურათით (სურ. 77).



სურ. 77. კობრის ქალა გვერდიდან.

- 1 — ზედა კეფის ძვალი; 2 — თხემის ძვალი; 3 — ყურის ფრთისებრი ძვალი; 4 — შუბლსუკანა ძვალი; 5 — შუბლის ძვალი; 6 — შუალა ყნოსვის ძვალი; 7 — სახნისი; 8 — გარეთა ყნოსვის ძვალი; 9 — თვალბუდე-სოლისებრი ძვალი; 10 — სოლისებრი ძვალი; 11 — ფრთასოლისებრი ძვალი; 12 — ყურსწინა ძვალი; 13 — გვერდითი კეფის ძვალი; 14 — ძირითადი კეფის ძვალი; 15 — ყურსზედა ძვალი; 16, 17, და 18 — ხერელები თავის ნერეებისათვის.

ქალას უკანა მხარეზე ვარჩევთ მოზრდილ კეფის ხერელს (foramen occipitale), რომელიც იფარგლება ოთხი ძვლით. ამ ხერელის ქვეშაა საკმაოდ მოზრდილი, უსწორმასწორო ფორმის ძირითადი კეფის ძვალი (basioccipitale; სურ. 77, 14), ხოლო მის გვერდებზეა ლუწი გვერდითი კეფის ძვალი (exoccipitale, სურ. 77, 13), თითოეულ მათგანზე ვხედავთ საკმაოდ დიდი ზომის ხერელს, რომლიდანაც გამოდის ნერვი. კეფის ხერელის ზემოდან არის კენტი ზედა

კ ე ფ ი ს ძ ვ ა ლ ი (supraoccipitale; სურ. 77, 1), რომელსაც აქვს საკმაოდ მოზრდილი ტრაპი.

ქვეის განყოფილების წინ მდებარეობს ყურის განყოფილება, რომლის კედლები შექმნილია რამდენიმე (ჩვეულებრივ 5) ძვლისაგან. თვალბუდის უკანა კიდეც ესაზღვრება სოლისებრი ყურის ანუ შუბლს უკანა ძვალის (sphenoticum; სურ. 77, 4), ხოლო ქვემოთა ყურის წინა ანუ კლდოვანი ძვალის (petrosum; სურ. 77, 12), რომელიც ნერვების გამოსასვლელად საკმაოდ დიდი ხვრელებითაა აღჭურვილი. მის ზევით და შუბლს უკანა ძვლის უკან განწყობილია საკმაოდ მოზრდილი ყურის ფრთისებრი ძვალის (ptericum; სურ. 77, 3), ხოლო მის უკან და რამდენადმე ზევითაა ყურსზედა ძვალის (epioticum; სურ. 77, 15), ფრთისებრსა და ყურსზედა ძვალს შორის მოიპოვება მცირე ზომის ყვრიმალსზედა ძვალის (supratemporale), რომელიც მხრის სარტყლის შემადგენლობაში შედის.

ყურის მიდამოს ძვლების (otici) შესწავლისას ვხედავთ, რომ ყურსწინა ძვალის (prooticum); სურ. 70, 6) აკრავს წინა სმენის მილს. ამაში ნაწილობრივ მონაწილეობს ყურის სოლისებრი ძვალის ანუ შუბლს უკანა ძვალის. პორიზონტალურ მილს ფარავს ყურის ფრთისებრი ძვალის ანუ კლდოვანი ძვალის. უკანა ნახევრადრკალურ მილს ეფარება ყურსზედა ძვალის (epioticum). აპკოვანი ლაბირინთის დაცვის საქმეში ყურს უკანა ძვლის (opisthoticum) მნიშვნელობა საკმაოდ მცირეა.

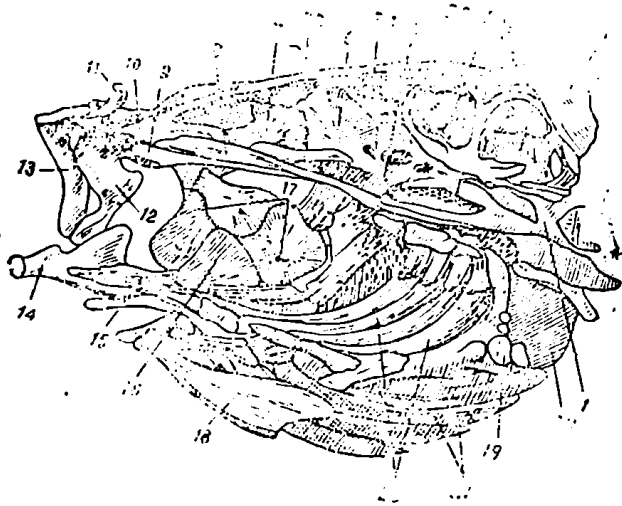
ქალას თხემის განყოფილება ზედა ნაწილში წარმოდგენილია ლუწი თხემის ძვლის (parietale; სურ. 77, 2), ხოლო ქვედა მხარეში ლუწი ფრთასოლისებრი ძვლის (alisphenoideum; სურ. 77, 11). ზოგიერთ თევზს ამ განყოფილებაში მოეპოვება აგრეთვე ძირითადი სოლისებრი ძვალის (basisphenoideum). კობრს ეს ძვალის არ გააჩნია. სამაგიეროდ მას თვალბუდეთა შორის მიდამოში მოეპოვება ვერტიკალური ძვალის, რომელიც წარმოადგენს ერთად შეზრდილ თვალბუდესოლისებრი ძვალს (orbitosphenoideum; სურ. 77, 9). თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ დასახელებული ძვალის მის მომდევნო წინა განყოფილებას უფრო მიეკუთვნება.

შუბლის განყოფილება წარმოქმნილია საკმაოდ მოზრდილი ლუწი შუბლის ძვლის (frontale; სურ. 77, 5). როგორც ზემოთ ვთქვით, ამავე განყოფილებას უნდა მიეკუთვნოს ზემოთ აღნიშნული თვალბუდესოლისებრი ძვალის.

ცხვირის განყოფილება შექმნილია კენტი შუალაყნოსვის

ქ ე ლ ი ს ა გ ა ნ (mesethmoideum; სურ. 77, 6), რომლის გვერდებზედაც განწყობილია გ ა რ ე თ ა ყ ნ ო ს ვ ი ს ძ ე ლ ე ბ ი (exethmoideum; სურ. 70, 14; სურ. 77, 8).

ქალა ქვედა მხრიდან დაფარულია ორი ნადები ძვლით. მათგან წინა წარმოადგენს ს ა ხ ნ ი ს ს (vomer; სურ. 77, 7), ხოლო უკანა — ს ო ლ ი ს ე ბ რ ძ ვ ა ლ ს (parasphenoideum; სურ. 77, 10), რომელიც საკმაოდ ვრძელია და ხანჯლისებური მოყვანილობისაა.



სურ. 78. კობრის ქალას გასწვრივი განაკვეთი.

- 1 — ძირითადი კეფის ძვალი; 2 — გვერდითი კეფის ძვალი; 3 — ზედა კეფის ძვალი; 4 — ყურსწინა ძვალი; 5 — ყურსზედა ძვალი; 6 — ფრთასოლისებრი ძვალი; 7 — თვალბუდესოლისებრი ძვალი; 8 — სოლისებრი ძვალი; 9 — სახნისი; 10 — შუალა ყნოსვის ძვალი; 11 — დინგის ძვალი; 12 — ზედა ყბის ძვალი; 13 — ყბათაშორისი ძვალი; 14 — საკბილე ძვალი; 15 — სასახსრე ძვალი; 16 — კვადრატული ძვალი; 17 — ფრთისებრი ძვალი; 18 — ყელის ძვალი; 19 — ქვედა ხაზის კბილები; 20 — ლაყუჩოს რქალები; 21 — ლაყუჩის სხივები; 22 — თხემის ძვალი; 23 — შუბლის ძვალი; 24 — შუბლსუკანა ძვალი; 25 — ყურის ფრთისებრი ძვალი; 26 — ლაყუჩის სარქველი.

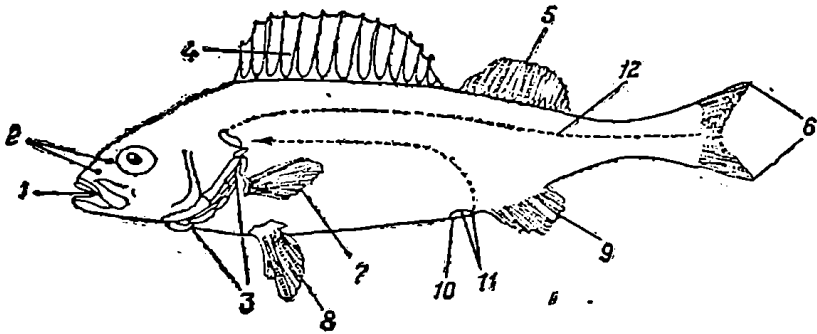
კობრის შთლიანი ქალა გადაეხერხოთ შუა გასწვრივი ხაზის გაყოფებით. ერთი ნაწილი მოვაცილოთ, ხოლო მეორე განვიხილოთ. გავეცნოთ ამ განაკვეთზე ძვლების განლაგებას უკანიდან წინა მიმართულებით (სურ. 78).

ქალას ქრილის უკანა ნაწილში ვამჩნევთ ძ ი რ ი თ ა დ კ ე ფ ი ს ძ ვ ა ლ ს (basioccipitale; სურ. 78, 1), რომლის გვერდითაა გ ვ ე რ დ ი თ ი კ ე ფ ი ს ძ ვ ა ლ ი (exoccipitale; სურ. 78, 2), ხოლო მის ზევითაა ზ ე დ ა კ ე ფ ი ს ძ ვ ა ლ ი (supraoccipitale; სურ. 78, 3). მის წინ თანმიმდევრულადაა თ ხ ე მ ი ს ძ ვ ა ლ ი (parietale; სურ. 78, 22) და შ უ ბ ლ ი ს ძ ვ ა ლ ი (frontale; სურ. 78, 23). ზედა კეფის ძვლის ქვემოთ და გვერდითი კეფის ძვლის რამდენადმე წინ ვამჩნევთ მცი-რე ზომის ყ უ რ ს ზ ე დ ა ძ ვ ა ლ ს (epioticum; სურ. 78, 5), რომლის წინაა შედარებით მოზრდილი ყ უ რ ი ს ფ რ თ ი ს ე ბ რ ი ძ ვ ა ლ ი (pteroticum; სურ. 78, 25), ხოლო მის წინაა შ უ ბ ლ ს უ კ ა ნ ა ძ ვ ა ლ ი (postfrontale; სურ. 78, 24). ამ უკანასკნელის ცოტა ქვემოთ ვხე-დავთ ყ უ რ ს წ ი ნ ა ძ ვ ა ლ ს (prooticum; სურ. 78, 4). რომლის წინ თანმიმდევრულად ვპოულობთ ფ რ თ ა ს ო ლ ი ს ე ბ რ ძ ვ ა ლ ს ა (alisphenoideum; სურ. 78, 6) და თ ვ ა ლ ბ უ დ ე ს ო ლ ი ს ე ბ რ ძ ვ ა ლ ს (orbitosphenoideum; სურ. 78, 7). მათ ქვეშ განწყობილია სა-კმაოდ გრძელი ს ო ლ ი ს ე ბ რ ი ძ ვ ა ლ ი (parasphenoideum; სურ. 78, 8). ამ უკანასკნელის წინ მოთავსებულია ს ა ხ ნ ი ს ი (vomer, სურ. 78, 9), რომლის წინ და ზევით ვამჩნევთ მცირე ზომის შ უ ა ლ ა ყ ნ ო ს ვ ი ს ძ ვ ა ლ ს (mesethmoideum; სურ. 78, 10). ქალას წინა ნაწილშია ზ ე დ ა ყ ბ ი ს ძ ვ ლ ე ბ ი (maxillare; სურ. 78, 12), რომლის წინ და პარალელურადაა ყ ბ ა თ ა შ ო რ ი ს ი ძ ვ ლ ე ბ ი (praemaxillare; სურ. 78, 13), ამ ძვლების ქვემოთ კი ქვედა ყბაა. იგი წარმოდგენილია ს ა კ ბ ი ლ ე ძ ვ ლ ი თ (dentale; სურ. 78, 14), რომელსაც უერთ-დება ს ა ს ა ხ ს რ ე ძ ვ ა ლ ი (articulare; სურ. 78, 15). ჩვენს პრე-პარატზე ამ ძვლის უკან და ზევით ვხედავთ კ ვ ა დ რ ა ტ უ ლ ძ ვ ა ლ ს (quadratum; სურ. 78, 16), რომლის ზემოთაც სამი ფ რ თ ი ს ე ბ რ ი ძ ვ ა ლ ი ა (pterygoidea; სურ. 78, 17), პრეპარატის ქვედა მხარეზე ჩანს საკმაოდ მოზრდილი ყ ე ლ ი ს ძ ვ ა ლ ი (urohyale; სურ. 78, 18), რომელიც გარეგნული აგებულებით რამდენადმე მიემსგავსება ფრინვე-ლის მკერდს ტროპითურთ. იგი კენტი და მფარავ ძვალთა ჯგუფს მიე-კუთვნება. ამ ძვლის ზევით და რამდენადმე წინ ვპოულობთ ლაყუჩის რკალებს (სურ. 78, 20), რომელთა ქვემოდანაც ნათლად მოჩანს ლ ა ყ უ ჩ ი ს ს ხ ი ე ე ბ ი (radii branchiostegii; სურ. 78, 21), რომლე-ბიც ხმლისებური ფორმის ჩხირებს წარმოადგენენ და განლაგებულია ე ნ ი ს ზ ე დ ა (epihyale) და რ ქ ო ვ ა ნ - ე ნ ი ს ძ ვ ა ლ ზ ე (cera- tohyale). ლაყუჩის რკალების უკან ვპოულობთ ქვედა ხ ა ხ ი ს კ ბ ი ლ ე ბ ს (სურ. 78, 19), ხოლო ამ რკალების ქვეშ მოჩანს ლ ა ყ უ ჩ ი ს ს ა რ ქ ვ ე ლ ი (operculum; სურ. 78, 26).

განკვეთის მიზანია გავეცნოთ თევზის შინაგან ორგანიზაციას — შინაგან ორგანოთა სისტემებს.

საამისოდ მოვიმარაგოთ ახალი თევზი. გაყინული ან დაკონსერვებული თევზის გამოყენება ნაკლებად ეფექტურია. ცოცხალი თევზი (ზომით არანაკლებ 15 სანტიმეტრის) მეცადინეობის დაწყებამდე ერთი საათით ადრე ამოვიღოთ წყლიდან და მოვათავსოთ აბაზანაზე. თევზი მალე მოკვდება. თუ უფრო სწრაფად გვინდა ამ ცხოველის მოკვლა, ამისათვის იგი 2 — 3 წუთით ჩავდოთ სპირტის სუსტ ხსნარში.

თევზი დავიჭიროთ მარცხენა ხელში. მაკრატლით გავჭრათ მუცლის ზედაპირი ანალური ხვრელის ცოტა წინ. შემდეგ ამ განაკვეთში გავუყაროთ მაკრატლის ბლაგვი წვერი და გავჭრათ მუცლის ზედაპირი წინა.



სურ. 79. თევზის განკვეთის სქემა.

1 — პირი; 2 — ნესტო; 3 — ლაყუჩის ნაპრალი; 4 — ზურგის პირველი ფარფლი; 5 — ზურგის მეორე ფარფლი; 6 — კუდის ფარფლი; 7 — მკერდის ფარფლი; 8 — მუცლის ფარფლი; 9 — კუდსქვემო ფარფლი; 10 — ანალური ხვრელი; 11 — შარდსასქესო ხვრელი; 12 — გვერდითი ხაზი. ისრით ნაჩვენებია განკვეთის მიმართულება.

მიმართულებით ლაყუჩის საზღვრამდე იმ სქემით, რომელიც ნაჩვენებია თანდართულ სურათზე (სურ. 79). გადაკვეთით მკერდის სარტყლის გამაერთიანებელი ქსოვილები. განსაკუთრებული სიფრთხილე გვმართებს მხრის სარტყლის წინა მიდამოს განკვეთისას, რადგან აქ მღებარეობს გული და უნდა ვეცადოთ, რომ მაკრატლის წვერით იგი არ დავაზიანოთ. ამის შემდეგ თევზი მარჯვენა გვერდით დავდოთ აბაზანაზე. ანალური ხვრელის ცოტა წინ, იმ ადგილიდან, საიდანაც თავდაპირველად დავიწყეთ განკვეთა, მაკრატლით გადავჭრათ სხეულის კედელი გვერდითი ხაზის მიმართულებით, სანამ მთლიანად არ გამოჩნდება საცურაო ბუშტი. ამის შემდეგ ხელში დავიკავოთ სხეულის კედლის ანაჰერი და ამოვკვეთოთ იგი,



რისთვისაც მაკრატლით გადავჭრათ ეს კედელი უკანიდან თავის მიმართულეებით. ლაყუჩის მახლობლად საჭირო შეიქნება მზრის სარტყლის საკმაოდ მასიური ძვლის — კლეითრუმის (cleithrum) გადაჭრა. დიდი ზომის თევზებს იგი მეტად მკვრივი აქვთ, რისთვისაც უნდა დიდი და მაგარი მაკრატელი გამოვიყენოთ. პრეპარატს ავაჭრათ ლაყუჩის სარტყელი. რის შედეგადაც მთლიანად გამოვაჩნეთ ლაყუჩებს. სხეულის მარცხენა კედლის მთლიანად მოსაცილებლად საჭიროა იგი ლაყუჩის წინ გადავჭრათ განივად და მოკვეთილი სხეულის ეს კედელი განზე გადავდოთ (სურ. 79).

წინასწარ შიგნითა ზედაპირზე შევნიშნოთ ვერცხლისფერი სეროზული გარსი — მუცლის აპკი (peritoneum), რომლითაც დაფარულია თევზის სხეულის სიღრუის მთელი შიგნითა ზედაპირი. ამავე მასალაზე განვიხილოთ კუნთების აგებულება. მკაფიოდ მოჩანს ტანის კუნთულობის სეგმენტაცია მიომერებად, რომლებიც ერთმიეორისაგან გამოყოფილია შემაერთებელქსოვილოვანი ტიხრებით — მიოსეპტებით (მიოკომებით).

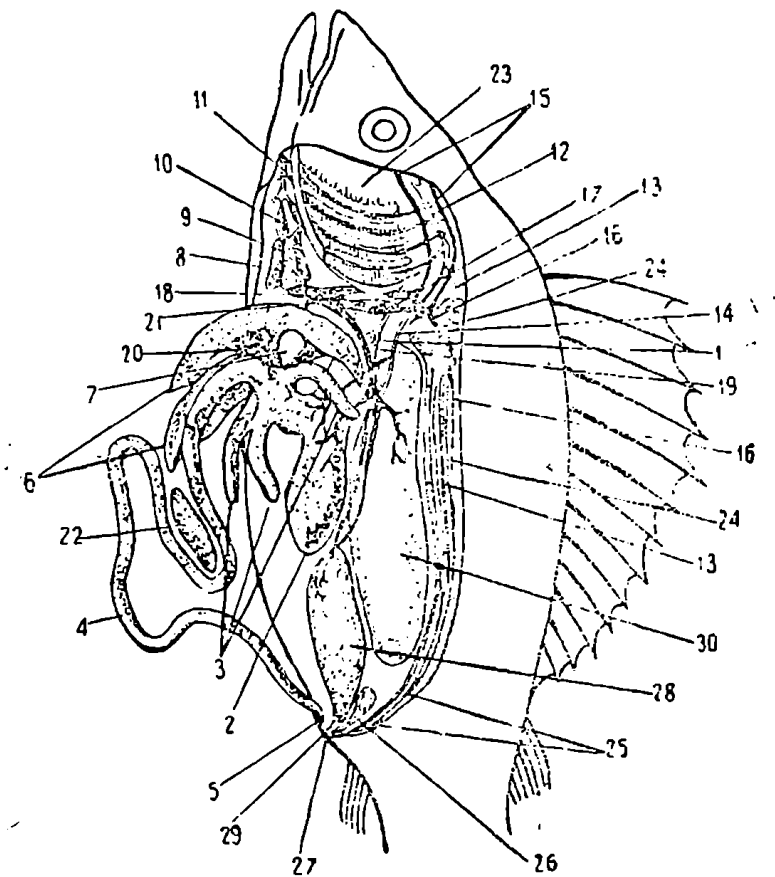
დავამაგროთ პრეპარატი ქინძისთავეებით აბაზანაზე. ამ უკანასკნელში იმდენი წყალი ჩაეასხათ, რომ პრეპარატი დაიფაროს. ამის შემდეგ ზოგადად განვიხილოთ შინაგანი ორგანოები. შევეცადოთ, რომ ისინი არ დავაზიანოთ.

აღვნიშნოთ, რომ გულისირგვლივ სიღრუესა და მუცლის სიღრუეს შორის თხელი კედელია, რომელსაც გულის მახლობელი ტიხრი (septum pericardio-peritoneale) ეწოდება. იგი წარმოქმნილია მუცლის აპკისაგან. სხეულის სიღრუეში ორგანოები ჩამოკიდებულია ჯორჯლით (mesenterium).

გულისირგვლივ სიღრუეში მოთავსებულია გული (სურ. 80, 8, 9). გულისირგვლივი სიღრუის ზევიდანაა ლაყუჩის რკალები, რომლებზედაც ლაყუჩის ფურცლებია განწყობილი.

მუცლის სიღრუის განხილვისას პირველ რიგში თვალში გვეცემა საკმაოდ მოზრდილი კუჭი (სურ. 80, 2), რომელიც ზოგ თევზს პილორული დანამატებით (სურ. 80, 3) აქვს დართული. კუჭი გადავწიოთ განზე, რის შედეგად ნათლად გავარჩევთ საყლაპავ მილს (სურ. 80, 1), რომელიც კუჭს უკავშირდება, აქვე ჩანს ნაწლავი (სურ. 80, 4), რომელიც კუჭიდან იწყება და სხეულის უკანა ნაწილში ანუსით (სურ. 80, 5) მთავრდება. კუჭის მახლობლად ეპოულობთ მცირე ზომის მურა მოწითალო ფერის ელენთას (სურ. 80, 22). კუჭის წინ განწყობილია საკმაოდ მოზრდილი მოყვითალო მურა ფერის ღვიძლი (სურ. 80, 6). ნაწლავსა და კუჭს შორის მოთავსებულია პანკრეასი ანუ კუჭქვეშა ჯირკვავალი.

მომწელებელი სისტემის ზემოდან ძვეს ს ა ს ქ ე ს ო ო რ გ ა ნ ო -  
ე ბ ი (სურ. 80, 28), რომლებიც მამრში წარმოდგენილია წყვილი თეთრი  
ფერას სათესლით და გადაჭიმულია მუცლის სიღრუის წინა ნაწილი-



სურ. 80. ქორჭილას ანატომია.

1 — საყლაპავი; 2 — კუჭი; 3 — პილორული დანამატები; 4 — ნაწლავი; 5 — ანუსი;  
6 — ლეიძლი; 7 — ნაღვლის ბუშტი; 8 — პარკუჭი; 9 — წინაგული; 10 — არტერიული  
ბოლქვი; 11 — მუცლის აორტა; 12 — ზურგის აორტის ფესვები; 13 — აორტა, 14 —  
მუცლის არტერია; 15 — წინა კარდინალური ვენები; 16 — უკანა კარდინალური  
ვენები; 17 — კიუეიეს სადინარი; 18 — ვენური სინუსი; 19 — მუცლის ვენა; 20 — ლეიძ-  
ლის კარის ვენა; 21 — ლეიძლის ვენების ვენურ სინუსში ჩასვლის ადგილი; 22 — ელენ-  
თა; 23 — ლაყუჩის სიღრუე; 24 — თირკმელი; 25 — შარდსაწვეთები; 26 — შარდის  
ბუშტი; 27 — საშარდე ხერელი; 28 — სასქესო ჭირკვავი; 29 — სასქესო ხერელი;  
30 — საცურავი ბუშტი.

დან უკანა მიმართულებით თასმისებური სხეულის სახით. ასეთივე განლაგება აქვს მდედრის ს ა კ ე ე რ ც ხ ე ე ბ ს ა ც, რომლებიც ნარინჯისფერ მოყვითალო და მსხვილმარცვლოვანია და მასში გამოსქვივის ქვირითი. სასქესო ორგანოები გარეთ იხსნება სასქესო ხვრელით (სურ. 80, 29).

გამრავლების ორგანოთა ზომის მეტნაკლებობა დამოკიდებულია წლის დროზე. ასევე ცვალებადია მათი ზომა თევზის ასაკის მიხედვით.

სასქესო ჯირკვლების უკან მოჩანს ს ა ც უ რ ა ვ ი ბ უ შ ტ ი (სურ. 80, 30), რომლის ფორმა განსხვავებულია თევზის სახეობის მიხედვით (სურ. 83).

სხეულის სიღრუის უკანა ნაწილში ძვეს შ ა რ დ ი ს ბ უ შ ტ ი (სურ. 80, 26), რომელიც გარეთ იხსნება საშარდე ხვრელით (სურ. 80, 27).

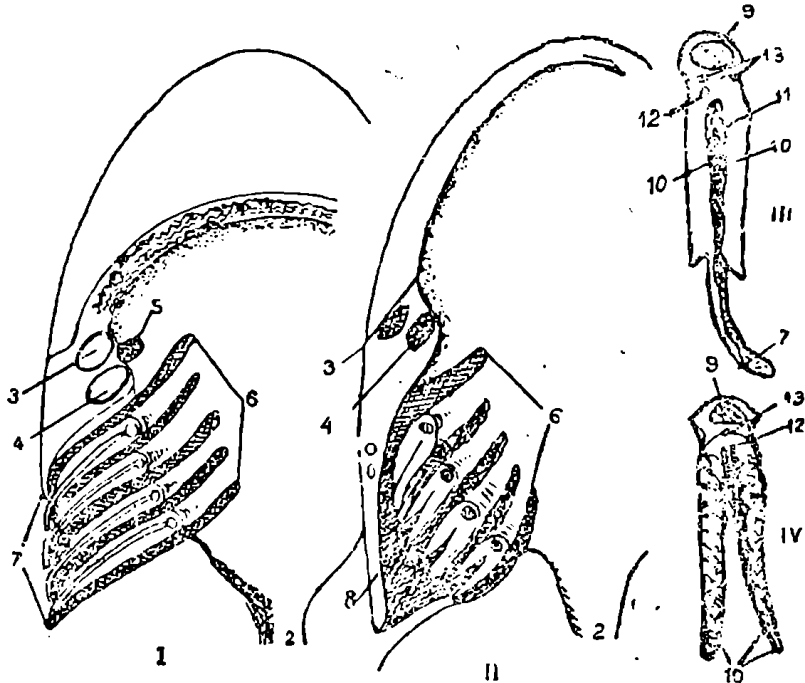
თევზის ანატომიის ზოგადი გაცნობის შემდეგ დაწვრილებით განვიხილოთ ცალკეულ ორგანოთა სისტემები.

### სუნთქვის სისტემა

კობრს მოეპოვება წყვილი ლ ა ყ უ ჩ ი ს ს ი ღ რ უ ე. თითოეული მათგანი წარმოდგენილია კანოვანი ნაოქის სახით, რომელიც გამოდის ენისქვეშა რკალიდან (სურ. 81, 4). ლაყუჩის სიღრუე გარედან დაფარულია ლაყუჩის სარქველით (სურ. 82, 8), რომელიც 4 ძელოვანი ფირფიტისაგან შედგება. განკვეთისას ჩვენ უკვე გავეცანით ლაყუჩების განლაგებას ლაყუჩის სიღრუეში. თითოეული ლაყუჩი წარმოადგენს ძელოვან ლაყუჩის რკალს (სურ. 81, 9), რომელიც ოთხი ნაწილისაგან შედგება. თითოეული რკალის ამოზნექილ მხარეზე განწყობილია ლაყუჩის ფურცლები, რომლებიც დიდი რაოდენობით შეიცავენ ნაზკედლებიან სისხლძარღვებს — კაპილარებს. ასეთი ლაყუჩის რკალების რაოდენობა კობრს (ისევე როგორც ყველა ძელიან თევზს) აქვს ოთხი.

ამოვეკეთოთ ერთი ლაყუჩის რკალი და ჩავდოთ იგი წყლით სავსე ქილაში. დავინახავთ, რომ ლაყუჩის ფურცლები გაიშლება (დასცილდება ერთი მეორეს). ჩვენ ადვილად დავრწმუნდებით, რომ ეს ფურცლები ლაყუჩის რკალზე ორ რიგადაა განლაგებული (სურ. 81, 10). მათგან წინა რიგი ეკუთვნის წინა ლაყუჩის ხვრელს, ხოლო უკანა რიგი—მომდევნოს. თითოეული ლ ა ყ უ ჩ ი \* (holobranchia; სურ. 81, IV) შედგება ორი ნ ა ხ ე ვ ა რ ლ ა ყ უ ჩ ი ს ა გ ა ნ (hemibranchia). ენისქვეშა რკალზე ნახევარლაყუჩი არ მოიპოვება, თუმცა ზოგიერთ თევზს იგი გააჩნია რუდიმენტულ მდგომარეობაში. თითოეული ლაყუჩის რკალის წინა ჩაზნექილ ზედაპირზე განლაგებულია ლ ა ყ უ ჩ ი ს ფ ხ ა

ქ ე ბ ი, რომლებიც მცირე ზომის კბილაკების სახითაა წარმოდგენილი. აღნიშნული წარმონაქმნი მეტ-ნაკლებად აქვთ განვითარებული ძელიან თევზებს. განსაკუთრებით კარგადაა აღნიშნული ფხაქები გამობატული პლანქტონით მკვებავ თევზებში, კერძოდ ქარიყლაპისნაირებს და სხვ.



სურ. 81. ზვიგენისა და ძელიანი თევზის ლაყუჩები (სქემატურად).

I — ზვიგენის პირხახის სიღრუს ფრონტალური განაკვეთი; II — ძელიანი თევზის პირხახის სიღრუს ფრონტალური განაკვეთი; III — ზვიგენის ლაყუჩის (holobranchia) განივი განაჭერი; IV — ძელიანი თევზის ლაყუჩის განივი განაჭერი.

1 — პირხახის სიღრე; 2 — საყლაპავი მილი; 3 — ყბის რკალი; 4 — ენისქვეშა რკალი; 5 — საშხეფური; 6 — ლაყუჩის ნაპრალების ხერელები ხახაში; 7 — კანოვანი გამონაზარდები, რომლებიც ფარავენ ლაყუჩის ნაპრალების გარეთა ხერელებს (ზვიგენებში); 8 — ლაყუჩის სარქველი (ძელიან თევზებში); 9 — ლაყუჩის რკალი; 10 — ლაყუჩის ფურცლები; 11 — ლაყუჩის რკალიდან გამომავალი ტიხრი (ზვიგენი); 12 — მომბტანი ლაყუჩის არტერია; 13 — გამომბტანი ლაყუჩის არტერია.

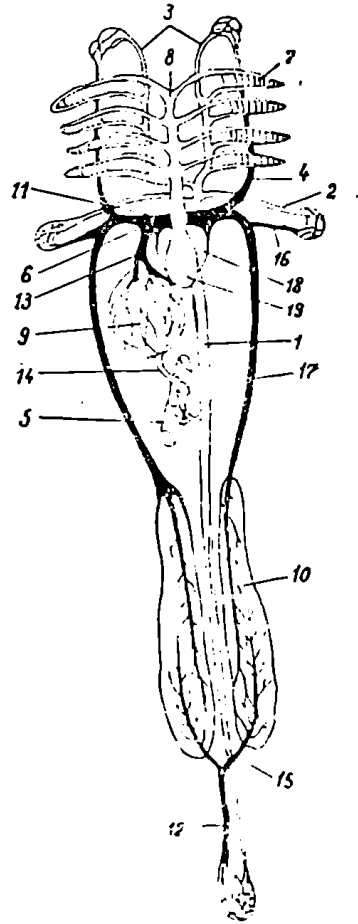
ყველა ეს წარმონაქმნი ერთად ქმნის მაფილტრებელ აპარატს, რომელიც აბრკოლებს თევზის მიერ ჩაყლაპული საკვები პროდუქტების ლაყუჩის ნაპრალების გზით გარეთ გამოსვლას.

## სისხლის მიმოქცევის სისტემა

ძელიანი თევზების სისხლის მიმოქცევის სისტემა, როგორც ყველა ხერხემლიანისა, შედგება გულის, არტერიებისა და ვენებისაგან.

სისხლის მიმოქცევის ცენტრალური ორგანო გული (cor) განწყობილია ვენტრალურად გულისირგვლივ სილრუეში (cavum pericardiale). ეს უკანასკნელი, როგორც ზემოთ დავინახეთ, მუცლის სილრუისაგან გამოცალკეებულია განსაკუთრებული ტიხრით.

გული შედგება პარკუჭისაგან (ventriculus; სურ. 82, 19) და წინაგულისაგან (atrium; სურ. 82, 18). პარკუჭის წინაა არტერიული ბოლქვი (bulbus arteriosus; სურ. 80, 10), რომელიც აორტის გაფართოებულ ნაწილს წარმოადგენს. არტერიული ბოლქვი გრძელდება მუცლის აორტაში (aorta ventralis; სურ.



სურ. 82. ძელიანი თევზის სისხლის მიმოქცევის სისტემა (სქემა).

- 1 — ზურგის აორტა; 2 — ლავიწქეშა არტერია; 3 — საძილე არტერიები; 4 — წინა კარდინალური ვენა; 5 — ნაწლავი; 6 — კუვიეს სადინარი; 7 — ლაყურის არტერიები; 8 — მუცლის აორტა; 9 — ღვიძლი; 10 — თირკმელი; 11 — ვენური უბე (სინუსი); 12 — კულის ვენა; 13 — ღვიძლის ვენები; 14 — ღვიძლის კარის ვენა; 15 — თირკმლის კარის ვენა; 16 — ლავიწქეშა ვენა; 17 — უკანა კარდინალური ვენა; 18 — წინაგული; 19 — პარკუჭი.

80, 11; სურ. 82, 8). წინაგულის წინქმდებარეობს თხელკედლებიანი ვენური უბე ანუ სინუსი (sinus venosus; სურ. 82, 11),

რომელიც წარმოადგენს სხეულიდან სისხლის შემგროვებელ რეზერვუარს. გული შეიცავს მხოლოდ ვენურ სისხლს.

ა რ ტ ე რ ი უ ლ ი ს ი ს ტ ე მ ა. დავიკავოთ თევზი მუცლის მხრივ ზემოთ, ბასრი სკალპელით ვაწარმოთ პრეპარირება და რამდენიმე მანძილზე გამოვაჩინოთ მუცლის აორტა. ჩვენ დავრწმუნდებით, რომ მის მარჯვენა და მარცხენა მხრიდან გამოდის მ ო მ ტ ა ნ ი ლ ა ყ უ ჩ ი ს ა რ ტ ე რ ი ე ბ ი (*arteriae branchiales afferentiae*; სურ. 82, 7), რომლებსაც სისხლი ლაყუჩებში მიაქვთ.

თითოეული მომტანი ლაყუჩის არტერია იწყება ლაყუჩის რკალის ვენტრალურ ბოლოსთან, გასდევს მას გასწვრივ და თანდათანობით კლებულობს დიამეტრში (სურ. 81, IV, 12). ეს არტერია გზადაგზა იტოტება. თითოეული ამ ტოტთაგანი შედის რა ლაყუჩის ფურცლებში, იშლება უწვრილეს კ ა პ ი ლ ა რ ე ბ ა დ. ეს უკანასკნელნი შემდეგ უერთდება გამომტანი ლაყუჩის არტერიებს (*arteriae branchiales efferentiae*), რომლებიც მომტანი ლაყუჩის არტერიების პარალელურად გასდევს ლაყუჩის ფურცლების კიდეებს. არტერიების ყალიბი თანდათანობით მატულობს ქვემოდან ზემოთ მიმართულებით (სურ. 82, IV, 13).

გამომტანი ლაყუჩის არტერიების ოთხივე წყვილი ხახის ზემოდან უკავშირდება მარჯვენა და მარცხენა ა ო რ ტ ი ს ფ ე ს ვ ს (*radices aortae dorsalis*), რომლებიც ზ უ რ გ ი ს ა ო რ ტ ა შ ი (*aorta dorsalis*; სურ. 82, 1) იკრიბება. ზურგის აორტა გასდევს სხეულს უკანა მიმართულებით ხერხემლის გასწვრივ. ამ მილის მთლიანად დასანახად საჭიროა მუცლის სიღრუე გავანთავისუფლოთ შინაგანი ორგანოებიდან. ზურგის აორტა კუდის განყოფილებაში მთავრდება კ უ დ ი ს ა რ ტ ე რ ი ი თ (*a. caudalis*). ზურგის აორტა გზადაგზა გამოჰყოფს მთელ რიგ არტერიებს. მათ შორის საყურადღებოა ლ ა ვ ი წ ქ ე ვ შ ა ა რ ტ ე რ ი ე ბ ი (*a. a. subclaviae*; სურ. 82, 2), რომლებითაც სისხლი მკერდის ფარფლებისაკენ მიედინება. მას მოსდევს შ ი გ ნ ე უ ლ ო ბ ა-მ ე-ზ ე ნ ტ ე რ უ ლ ი ა რ ტ ე რ ი ა, რომელიც გამოჰყოფს ღ ვ ი ძ ლ ი ს, კ უ ქ ი ს ა და ს ა ც უ რ ა ვ ი ბ უ შ ტ ი ს, ნ ა წ ლ ა ვ ი ს ა რ ტ ე რ ი ა ს (*a. coeliaca*), ჯ ო რ ჯ ლ ი ს ა რ ტ ე რ ი ა ს (*a. mesenterica*), ე ლ ე ნ. თ ი ს ა რ ტ ე რ ი ა ს (*a. splenialis*), თ ი რ კ მ ლ ი ს ა რ ტ ე რ ი ა ს (*a. renalis*), თ ე ძ ო ს ა რ ტ ე რ ი ა ს (*a. iliaca*), ს ა თ ე ს ლ ე ს ა რ ტ ე რ ი ა ს (*a. spermatica*) და სხვ. არტერიების უკეთ შესწავლისათვის საჭიროა მოვახდინოთ სისხლძარღვების ინეცირება. წინააღმდეგ შემთხვევაში მეტად ძნელდება პრეპარატზე მათი მონახვა.

განკვეთილი თევზი მოვათავსოთ საპრეპარაციო აბაზანაზე. დავასხათ იმდენი თბილი (40 — 45°) წყალი, რომ პრეპარატი დაიფაროს.

წერილი მაკრატლით გავკვეთთ პარკუჭის წვერი. ვაცალოთ იმდენ ხანს, სანამ გულიდან სისხლის დენა შეწყდება. ამის შემდეგ საშხეფურის ნემსი შევყოთ პარკუჭში, მივალწიოთ არტერიულ ბოლქვამდე და ზემოდან (ნემსიანად ერთად) მაგარად გადავუჭიროთ ძაფი. საშხეფური შევავსოთ თბილი (40 — 45°) საინექციო სითხით. ნელა შევეუშვათ აღნიშნული სითხე გულში. ამგვარად ჩვენ შევლებავთ არტერიული სისტემის ნაწილს გულიდან ლაყუჩის კაპილარებამდე. დანარჩენ არტერიულ სისხლძარღვთა ინექციისათვის უნდა მოვიქცეთ შემდეგნაირად: მოვნახოთ ზურგის აორტა თირკმლების მიდამოებში და გადავკვეთოთ იგი; საშხეფურით საინექციო სითხე შევიტანოთ წინა მონაკვეთში, გამოვადროთ ნემსი და აორტა ძაფით შევკრათ (რომ საინექციო სითხე გარეთ არ გამოვიდეს); ამის შემდეგ საშხეფურით საინექციო სითხე შევიტანოთ აორტის უკანა მონაკვეთში. ისიც შევკრათ ძაფით.

ვენური სისტემის ინექცია ხდება წინაგულიდან. გავკვეთთ პარკუჭი ვენტრალური მხრიდან და საშხეფურის ნემსი შევყოთ წინაგულში. საინექციო სითხის შესვლებისას სიფრთხილე გვმართებს (ვენების კედლები მეტად ნაზია, ადვილად შეიძლება დასკდეს და მიზანი მიულწვევლი დარჩეს). ინექციის დამთავრების შემდეგ პრეპარატი 20 — 25 წუთით მოვათავსოთ ცივ წყალში. ამის შემდეგ კი შევუდგეთ სისხლძარღვთა პრეპარირებას.

ზურგის აორტის წინა მხრიდან თავის მიმართულებით გამოდის შიგნითა საძილე არტერიები (a. carotis interna; სურ. 82, 3), რომლებითაც სისხლი მიედინება თავში. ეს არტერიები ერთიმეორეს უერთდება და ქმნიან თევზებისათვის დამახასიათებელ თავის არტერიულ წრეს (circus cephalicus). უნდა აღინიშნოს რომ ამ წრის დანახვა ინექციის გარეშე მეტად ძნელია.

მივაქციოთ ყურადღება, რომ ზოგიერთ არტერიაში მიედინება ვენური სისხლი და არა არტერიული. აღვნიშნოთ ეს სისხლძარღვები.

ვენური სისტემა. ძვლიანი თევზების ვენური სისტემა იმავე სქემითაა აგებული, როგორც ხრტილიანი თევზებისა.

სხეულის ბოლო ნაწილიდან ვენური კაპილარები იკრიბება კენტკუდის ვენაში (v. caudalis; სურ. 82, 12). ამ ვენის დანახვა შეიძლება კუდის განივ გადანაჭერზე. იგი მიიმართება წინ და გზაზე იყოფა ორად, რომლებიც სათანადო თირკმელს უკავშირდება. მარცხენა თირკმელში ეს ტოტი წარმოადგენს თირკმლის კარის ვენას (v. porta renalis; სურ. 82, 15), რომელიც თირკმელში შესვლისთანავე იყოფა და ქმნის კაპილარულ ბაღეს. ასეთი წარმონაქმნი მარჯვენა თირკმელში არაა, და ამგვარად, კუდის ვენის მარჯვენა ტოტი უშუალოდ უკ-

ანა კარდინალურ ვენას უკავშირდება. თირკმლის კარის ვენის ასეთი ასიმეტრია მეტად დამახასიათებელია ძვლიანი თევზებისათვის. ჩვეულებრივ პრეპარატზე მკაფიოდ ჩანს, რომ მარჯვენა უკანა კარდინალური ვენა გაცილებით უფრო დიდია, ვიდრე მარცხენა უკანა კარდინალური ვენა. მარცხენა თირკმელში ვენური კაპილარები იკრიბება და გამოდის თირკმლის ვენის (v. renalis) სახით, რომელიც მარცხენა უკანა კარდინალურ ვენას (v. cardinalis posterior; სურ. 82, 17) უერთდება. მარჯვენა და მარცხენა უკანა კარდინალური ვენები უკავშირდება სათანადო მხარის კიუვიეს სადინარს (ductus Cuvieri; სურ. 82, 6).

ნაწლავის კედლებიდან, საცურავი ბუშტიდან და ზოგიერთი შინაგანი ორგანოდან სისხლი იკრიბება ღვიძლის კარის ვენაში (v. porta hepatis; სურ. 82, 14). ღვიძლში ეს ვენა იშლება კაპილარებად, რომლებიც შემდეგ იკრიბება და ქმნის ღვიძლის ვენას (v. hepatis; სურ. 82, 13). ეს უკანასკნელი გაჰყვით რა გულისირგვლივი სილრუის კედელს, კუვიეს სადინარს უკავშირდება. ღვიძლის ვენას ჩვენს პრეპარატზე მკაფიოდ დავინახავთ თუ ღვიძლს პინცეტით ფრთხილად გავწევთ უკან.

ძვლიან თევზებს არ გააჩნიათ გვერდითი ვენები (v. v. laterales), რომლებიც ესოდენ დამახასიათებელია ხრტილიანი თევზებისათვის. ამის გამო სისხლი წყვილი კიდურებიდან უშუალოდ იკრიბება კარდინალურ ვენებში (სურ. 82, 17), რომლებიც განლაგებულია ზურგის აორტის მარჯვნივ და მარცხნივ ხერხემლის ქვეშ (პრეპარატზე კარგად ჩანს). გამონაკლისს წარმოადგენს მარცხენა თეძოს ვენა, რომელიც მარცხენა თირკმლის კარის ვენას უკავშირდება.

თავიდან ვენური სისხლი იკრიბება წინა კარდინალურ ვენებში (v. v. cardinales anteriores; სურ. 82, 4), რომლებიც უკავშირდება ვენურ უჯეს. აქვე აღვნიშნოთ, რომ თავის ვენტრალური მხრიდან სისხლი მოედინება კენტი ქვედა საუღლე ვენით (v. jugularis inferior).

შევისწავლოთ გულის აგებულება.

გული ამოვკვეთოთ. ამისათვის გადავჭრათ მუცლის აორტის დასაწყისი და ვენური სინუსის წინა მიდამო. ამოკვეთილი გული მოვათავსოთ საპრეპარაციო აბაზანაში (ან პეტრის ჯამში) და განვიხილოთ. ყურადღება მივაქციოთ გულის ცალკეულ განყოფილებათა შეფარდებით ზომებს. შემდეგ გულის ყველა განყოფილება გავკვეთოთ გასწვრივად. მარცხენა ნახევარი მოვაცილოთ და გვერდზე გადავდოთ. შევისწავლოთ გულის მარჯვენა ნახევარი.



პარკუქის კედლები საკმაოდ სქელია. მათ შიგნითა ზედაპირზე ვამჩნევთ კუნთოვან კაღონთა (columna carnea) ბადეს. წინაგულის კედლები შედარებით თხელია. მათ აკავებს წვრილი კუნთოვანი სიმების (musculi pectinati) ბადე. აორტის ბოლქვის ფიბროზული კედლები საკმაოდ სქელია. წინაგულის წინა თხელკედლიანი ვენტური სინუსი. წინაგულსა და პარკუქს შორისა ხერელი, რომელიც აღჭურვილია ორლაპოტიანი სარკელით (valvula auriculo-ventricularis). ამ ლაპოტთაგან ერთი მდებარეობს ხერელის წინ, ხოლო მეორე — უკან. ვენტურ სინუსსა და წინაგულს შორისა ხერელი, რომელიც დართულია სარკელით (valvula sinu-auricularis). ეს კანოვანი ორი ლაპოტია, რომელთაგან ერთი მოთავსებულია ამ ხერელის დორსალურ მხარეზე, ხოლო მეორე — ვენტრალურ მხარეზე.

### მომწელებელი სისტემა

მომწელებელი სისტემა იწყება პირის ხერელით, რომელიც საკმაოდ დიდად იღება. დავიხმართ პინცეტი და პირის ხერელი გავწიოთ რამდენადაც შეიძლება. პირის ხერელის შემომფარგლავ მეორეულ ყებებზე რამდენიმე რიგად განწყობილია კბილები, რომლებიც ერთგვაროვანი, კონუსისებურადაა მოკაუჭებული. კბილების წვეროები მიმართულია პირის სიღრუისაკენ. კბილებს ფესვები არა აქვს და ისინი ყებებზე მიმაგრებულია შემაერთებელი ქსოვილით. შედარებით მცირე ზომის კბილები განწყობილია სასისა და კვადრატულ ძვლებზე, სახნისსა და ენისქვეშა რკალის კოპულაზე. პინცეტით ან თითით მოვსინჯოთ პირის სიღრუის აღნიშნულ ძვლებზე კბილების არსებობა. განსაკუთრებით საყურადღებოა ხ ა ხ ი ს კ ბ ი ლ ე ბ ი (სურ. 61), რომლებიც განწყობილია ლაყუჩის რკალების ზედა განყოფილებაზე და რედუცირებული ლაყუჩის მესხეთე რკალზე. კბილების პირველ ჯგუფს ეწოდება ზ ე დ ა ხ ა ხ ი ს კ ბ ი ლ ე ბ ი, ხოლო მეორეს — ქ ე ე დ ა ხ ა ხ ი ს კ ბ ი ლ ე ბ ი.

ნამდვილი კუნთოვანი ე ნ ა თევზებს არა აქვთ. პირის სიღრუეში შეწყულია ენისქვეშა რკალის კოპულა, რომელიც ლორწოვანი გარსითაა დაფარული და საკუთარ კუნთულობას მოკლებულია. ასეთი ენა მოძრაობაში მოდის მხოლოდ ვისცერალური აპარატის მოძრაობის შედეგად.

პირის სიღრუეს მოსდევს საკმაოდ ვრცელი ხ ა ხ ა (pharynx), რომელიც მარჯვნივ და მარცხნივ დასვრეტილია ლაყუჩის ხერელებით (სურ. 81, II, 6). როგორც ვიცით ლაყუჩის რკალებს შორის ტიხრები არ მოიპოვება, რის გამოც პირის სიღრუე უშუალოდ ლაყუჩის რკალებით იფარგლება.

ხახას მოსდევს ს ა ყ ლ ა პ ა ვ ი მ ი ლ ი (oesophagus; სურ. 80, 1), რომელიც უკავშირდება კ უ ქ ს. (სურ. 80, 2). მათ შორის მკვეთრი საზღვარი არაა.

ზოგიერთ თევზს კუჭიდან გამოეყოფა ერთგვარი ბრმა ტოტები, რომლებსაც პ ი ლ ო რ უ ლ ი დ ა ნ ა მ ა ტ ე ბ ი (appendices pyloricae; სურ. 80, 3) ეწოდება. ქორჭილას (Perca) ასეთი დანამატი აქვს სამი, ხოლო ორაგულებს (Salmonidae) — მრავალი. ამ დანამატთა ფიზიოლოგიური მნიშვნელობა ისეთივეა, როგორც ხრტილოვანი თევზების ნაწლავში სპირალური სარქველისა.

კუჭის პილორული განყოფილებიდან იწყება ნ ა წ ლ ა ვ ი (სურ. 80, 4), რომლის დასაწყისი ნაწილი თ ო რ მ ე ტ გ ო ჯ ა ნ ა წ ლ ა ვ ს (duodenum) შეესაბამება, თუმცა ნაწლავი მთელ სიგრძეზე ერთი დიამეტრისაა და მისი განყოფილებებად დიფერენცირება არ ხერხდება. ნაწლავი მუცლის სილრუეში მიხვეულ-მოხვეულადაა განწყობილი, სხეულის უკანა ნაწილში იგი მთავრდება ა ნ უ ს ი თ (სურ. 80, 5). ნაწლავი მუცლის სილრუის კედლებზე ჩამოკიდებულია მუცლის აპკის ნაზი ნაოკით — ჯ ო რ ჯ ლ ი თ. ასეთივე წარმოქმნებით ნაწლავი დაკავშირებულია ღვიძლთან, კუჭთან და სხვა.

მომწელებელი სისტემის დამატებით ორგანოს წარმოადგენს საკმაროდ მასიური ღ ვ ი ძ ლ ი (hepar; სურ. 81, 6), რომელსაც ერთვის ნ ა ღ ვ ლ ი ს ბ უ შ ტ ი (vesica fellea; სურ. 81, 7). ამ უკანასკნელის სადინარი მიიმართება უკან პ ა ნ კ რ ე ა ს ი ს (pancreas) გასწვრივ და იხსნება ნაწლავის წინა განყოფილებაში. აქვე იხსნება პანკრეასის სადინარიც. თევზებს სხვადასხვა სახეობას პანკრეასი ანუ კუჭქვეშა ჯირკვავი განსხვავებულად აქვს აგებული.

### საცურავი ბუშტი

ფელიანი თევზებისათვის დამახასიათებელია თავისებური ორგანო — ს ა ც უ რ ა ვ ი ბ უ შ ტ ი (vesica natatoria; სურ. 80, 30; სურ. 83). საცურავი ბუშტი წარმოადგენს საყლაპავი მილის წარმონაქმნს და მასთან ხშირ შემთხვევაში დაკავშირებულია განსაკუთრებული მილით (ductus pneumaticus).

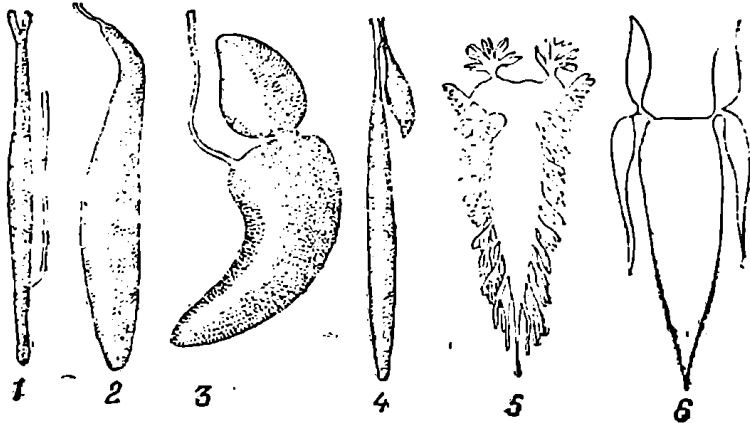
საცურავი ბუშტი თხელკედლიანი პარკია. იგი შეიცავს აზოტს, ჟანგბადსა და ნახშირორჟანს. მათ შორის უმთავრესი ადგილი უკავია აზოტს. ამ გაზების პროცენტული შემადგენლობა სხვადასხვა სახეობის თევზის საცურავი ბუშტისათვის განსხვავებულია.

საცურავი ბუშტი შეიძლება იყოს მთლიანი, წაგრძელებული, გაყოფილი ან დატოტვილი პარკის სახისა. ზოგჯერ აქვს დანამატებიც (სურ. 83).

საცურავი ბუშტის კედლები შედგება შემაერთებული ქსოვილისა და გლუვი კუნთებისაგან. შიგნიდან ამოფენილია ეპითელიუმით, ხოლო ზევიდან დაფარულია მუცლის აპკის ფურცლით.

საცურავი ბუშტი ერთგვარ ჰიდროსტატიკულ აპარატს წარმოადგენს. იგი თევზს ვერტიკალურ სიბრტყეში გადაადგილების საშუალებას აძლევს. ამ ბუშტის შეკუმშვისას (მატულობს თევზის ხვედრითი წონა) თევზი ეშვება დაბლა, ხოლო მისი გაფართოებისას (კლებულობს ხვედრითი წონა) თევზი ამოტივტივდება ზევით.

საცურავი ბუშტი ივსება სისხლში მყოფი გაზოვანი ნივთიერებით, რომელიც ბუშტში აღწევს მასში არსებული გაზოვანი ჯირკვ



სურ. 83. საცურავი ბუშტები.

- 1 — ქაშაყისა; 2 — სივისა; 3 — კობრისა; 4 — პოლიბტერუსისა;  
5 — იონიუსისა; 6 — კორენისა.

ლების მოქმედებით, დიფუზიურად. გავკვეთთ საცურავი ბუშტი და ლუპით გავსინჯოთ ეს ჯირკვლები.

ზოგიერთ თევზს (მაგალითად, კამბალას, ბლენიუსს, ზღვის დრაკონსა და სხვ.) საცურავი ბუშტი არ მოეპოვება.

### სასქესო სისტემა

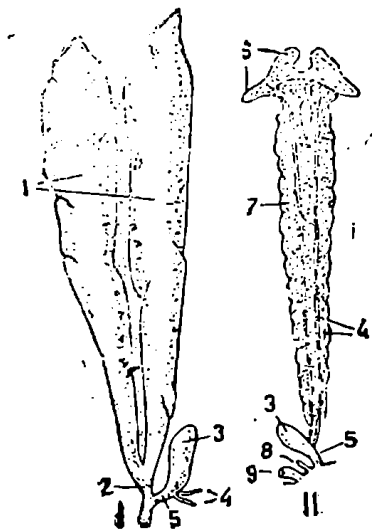
ძვლიანი თევზების უმრავლესობას (კობრს, ფარგას, ქორჭილას და სხვ). სქესობრივი დიმორფიზმი არა აქვს გამოხატული.

სასქესო ორგანოები ორივე სქესის წარმომადგენლებში წყვილია. ისინი ჩვეულებრივ განლაგებულია საცურავი ბუშტის მარჯვნივ და მარცხნივ და მასთან ჯორჯლითაა დაკავშირებული.

მამრის სასქესო ორგანოებს წარმოადგენს წყვილი ს ა თ ე ს ლ ე (testes; სურ. 84, 1), რომლებიც საკმაოდ კომპაქტური თეთრი ფერის წარმონაქმნებია. ისინი თასმისებურია და გადაჭიმულია თითქმის მთელი მუცლის სიღრუის მანძილზე. თითოეული სათესლიდან გამოდის თითო თ ე ს ლ ს ა ვ ა ლ ი (სურ. 84, 2). ორივე თესლსავალი ერთიანდება საერთო სადინარის სახით, რომელიც გარეთ იხსნება ს ა ს ქ ე ს ო ხ ვ რ ე ლ ი თ (სურ. 80, 29).

მდედრის სასქესო ორგანოებს წარმოადგენს წყვილი ს ა კ ვ ე რ ც ხ ე (ovaria), რომლებიც მომრგვალო-წაგრძელებული წარმონაქმნებია და თითქმის მთელი მუცლის სიღრუეზეა გადაჭიმული. საკვერცხე თხელკედლებიანია და ამ უკანასკნელთაგან გამოსკვივის მომწიფებული კვერცხები — ქვირითი, რომელთა რაოდენობა მერყეობს სახეობების მიხედვით.

საკვერცხეების ბოლო ნაწილები შევიწროებულია და ქმნის კვერცხსავლებს, რომლებიც გარეთ იხსნება სასქესო ხვრელით. ძელიანი თევზების უმრავლესობას (მაგალითად, კობრს, ფარგას, ქორჭილას და სხვ.) ს ა კ ო პ უ ლ ა ც ი ო ო რ გ ა ნ ო ე ბ ი არა აქვს.



სურ. 84. ქორჭილას სასქესო (I) და გამომყოფი (II) ორგანოები.

- 1 — სათესლე; 2 — თესლსავალი; 3 — შარდის ბუშტი; 4 — შარდსაწვეთები; 5 — საშარდე მილი; 6 — თავის თირკმელი; 7 — ტანის თირკმელი; 8 — საკვერცხის სადინარი; 9 — ანუსი.

### გამომყოფი სისტემა

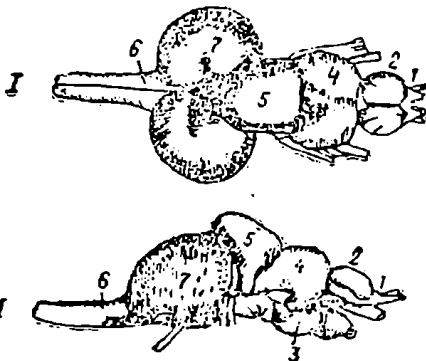
ქვეპარატს მოვაცილოთ სასქესო ორგანოები, საცურავი ბუშტი, კუჭი, ნაწლავები და ღვიძლი. ამის შემდეგ მუცლის სიღრუის დორსალურ კედელზე გამოჩნდება მოწითალო ფერის წყვილი თ ი რ კ მ ე ლ ი (renes; სურ. 84, II), რომლებიც გადაჭიმულია მთელი სხეულის სიღრუის გასწვრივ.

კობრის (ასევე ფარგას, ქორკილას, და სხვ.) თირკმელები, ისევე როგორც ყველა უამნიონოსი (Anamnia), წარმოდგენილია პირველადი ანუ ტანის თირკმლის (mesonephros; სურ. 84, 7) სახით. პრეპარატზე ვხედავთ, რომ ორივე თირკმლის შუა გადის ზურგის აორტა. მარჯვენა თირკმელს გასწვრივ გასდევს მარჯვენა უკანა კარდინალური ვენა, ხოლო მარცხენა თირკმლის წინა ნაწილს — მარცხენა უკანა კარდინალური ვენის მხოლოდ ნაწილი. გავიხსენოთ, რომ მარცხენა თირკმელს უკავშირდება თირკმლის კარის ვენა. თითოეული თირკმლის შიგნითა ზედაპირიდან გამოდის თითო შარდსაწვეთი (სურ. 84, 4), რომლებიც ვოლფის მილაკების ჰომოლოგია. ეს მილაკები სხეულის უკანა ნაწილში ერთად იკრიბება და საერთო ხადინარის სახით შარდის ბუშტს (vesica urinaria; სურ., 84, 3) უერთდება. ეს უკანასკნელი გარეთ იხსნება განსაკუთრებული საშარდე ხვრელით. აღსანიშნავია, რომ შარდის ბუშტი შარდსაწვეთის ადგილობრივი გაგანიერებაა და ამდენად იგი არ წარმოადგენს უმაღლეს ხერხემლიანთა შარდის ბუშტის ჰომოლოგს.

### ნერვული სისტემა

ნერვული სისტემის შესწავლის მიზნით უნდა დავამზადოთ თავის ტვინის სათანადო პრეპარატი.

მარცხენა ხელში დავიკავოთ თევზი დორსალური მხრით ზევით და მაგარი პინცეტით ქალაზე ავაცილოთ ძვლები უკანიდან წინა მიმართუ-



სურ. 85. კობრის თავის ტვინი.

I — ზემოდან; II — გვერდიდან.  
 1 — ყნოსვითი ტრაქტი; 2 — წინა ტვინი; 3 — შუამდებარე ტვინი; 4 — შუა ტვინი; 5 — ნაოსემი; 6 — მოგრძო ტვინი; 7 — ვისცერალური წილი.

ლებით. საჭიროა სიფრთხილე, რომ არ დავაზიანოთ პრეპარატი. ამრიგად გამოვაჩინოთ ტვინის ქალას სიღრუე. ზედ არსებული ქაფისებრი ნივთიერების მოსარეცხად საჭიროა პიპეტით ფრთხილად დავასხათ სუფთა წყალი.

დიდი ზომის თევზების პრეპარირების შემთხვევაში საჭირო იქნება ქალას სარქველის განივად გადახერხვა და მისი აცლა. შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ამ მიზნისათვის ბრტყელპირაც.

ტვინის განხილვა ზემო მხრიდან შეიძლება ტვინის ქალადან ამოუღებლად. მაგრამ მისი ზოგიერთი ნაწილი ვენტრალურ მხარეზეა მოქცეული, ამიტომ აუცილებელია ტვინი ამოვიღოთ ქალადან, რისთვისაც საჭირო იქნება ზოგიერთ ადგილას ნერვების გადაჭრა. მოვათავსოთ ჩვენი პრეპარატი საათის მინაზე, ან პეტრის ჯამში, დავასხათ წყალი და განვიხილოთ წინიდან უკანა მიმართულებით.

1. წინა ტვინი (telencephalon; სურ. 85, 2; სურ. 86, 2) მეტად მცირე ზომისაა. მისი სარქველი ნერვულ ხივთიერებას მოკლებულია და ძირითადად ეპითელიუმისაგან შედგება. წინა ტვინიდან წინ გამოყოფილია ყნოსვის წილანები (lobi olfactorii; სურ. 86, 1), რომლებიც ყნოსვის ორგანოებში ბოლოვდება. წინა ტვინის მთავარ მასას ზოლოვანი სხეული (corpora striata; სურ. 86, 3) შეადგენს. იგი წარმოდგენილია ტვინის ვერტიკალური მხარას შესქელების სახით. წინა ტვინის სარქველი და გვერდები ქმნიან მანტიას (pallium; სურ. 86, 4).

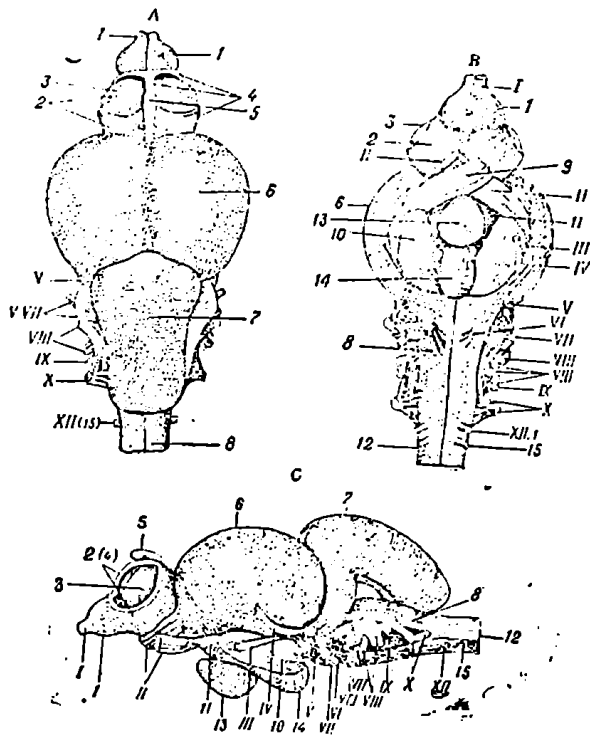
2. შუამდებარე ტვინი (diencephalon; სურ. 85, 3) ზეოდან არ მოჩანს და წინა ტვინისაგან მკაფიოდ არაა გამოყოფილი. მის ღორსალურ მხარეზე მოთავსებულია ეპიფიზი (სურ. 86, 5). შუამდებარე ტვინის ფსკერის ქვედა კედლიდან წარმოქმნილია ღრუ გამოწარდი ძაბრი (infundibulum; სურ. 86, 11), რომლის წინაა (ქვედა კედელთან) ჰიპოფიზი (სურ. 86, 13). ძაბრზე მოიბოვება თხელკედლებიანი ლუწი ღრუ გამოწარდი—ქვედა წილანები (lobi inferiores; სურ. 86, 10) და სისხლძარღვოვანი პარკი (saccus vasculosus; სურ. 86, 14).

3. შუა ტვინი (mesencephalon; სურ. 85, 4) დიდი ზომისაა და ქმნის ორგორაკას (corpus bigeminum s. lobi optici).

4. ნათხემი (cerebellum; სურ. 85, 5; სურ. 86, 7) აგრეთვე დიდი ზომისაა.

5. მოგრძო ტვინის (myelencephalon; სურ. 85, 6; სურ. 86, 8) წინა ნაწილი დაფარულია ნათხემით. ავწიოთ იგი და მის ქვეშ გამოჩნდება მოგრძო ტვინის პარკუჭი — მეოთხე პარკუჭი ანუ რომბული ფოსო (fossa rhomboidalis), რომელიც ზემოდან მხოლოდ სისხლძარღვოვანი ბადითაა დაფარული. ძლიერაა განვითარებული ვისცერალური წილანები (lobi viscerales; სურ. 85, 7), რომლებიც კობრს (აგრეთვე ლოქოს) განსაკუთრებით კარგად აქვთ გამოხატული და ნახევარსფეროებს მიემსავლება.

გადავებრუნოთ ტეინი ვენტრალური მხრიდან ზევით. ამ შემთხვევაში ვხედავთ ჰ ი პ ო ფ ი ზ ს (სურ. 86, 13), რომლის წინ მკაფიოდაა გამოხატული მხედველობის ნერვების (n. n. optici) ჯვარედინი — ქ ი ა



სურ. 86. კალმახის თავის ტეინი.

I — ზეიდან; II — ქვემოდან; III — გვერდიდან.

1 — ყნოსვის წილანი; 2 — წინა ტეინი; 3 — ზოლოვანი სხეული; 4 — ტეინის მანტია; 5 — ეპიფიზი; 6 — მხედველობის წილანები; 7 — ნათხემი; 8 — მოგრძო ტეინი; 9 — ქიაზმა; 10 — ქვედა წილანები; 11 — ძაბრი; 12 — ზურგის ტეინი; 13 — ჰიპოფიზი; 14 — სისხლძარღვოვანი პარკი; 15 — შორე ზურგის ტეინის ნერვი; I — X — თავის ტეინის ნერვები; XII — პირველი ზურგის ტეინის ნერვი.

ჰ ა (chiasma; სურ. 86, 9). ამავე მხრიდან ვამჩნევთ სისხლძარღვოვან პარკსა (სურ. 86, 14) და ქვედა წილანებს (სურ. 86, 10) და სხვ.

საერთო ჯამში შეიძლება აღინიშნოს, რომ ძვლიანი თევზების თავს ტვინი მცირე ზომისაა და, ზვიგენის თავის ტვინთან შედარებით, რამდენადმე გამარტივებულია. კერძოდ ეს გამოიხატება იმაში, რომ წინა ტვინი მცირე ზომისაა, ტვინის სარქველში არ მოიპოვება ტვინოვანი ნივთიერება, არ გააჩნია გვერდითი პარაკუჭი და ა. შ.

თავის ტვინიდან გამოდის ათი წყვილი ნერვი (სურ. 86, I—X). დამატებითი ნერვები ძვლიან თევზებს არ გააჩნია. ხოლო ენისქვეშა პერიფერიული საწყისის იღებს ქალას ფარგლებს გარეშე.

განვიხილოთ ზურგის ტვინი. ამისათვის მაკრატლის წვერი შევყოთ ხერხემლის მილში და ფრთხილად გავჭრათ იგი ჭერქრთი მხრიდან, ხოლო შემდეგ — მეორე მხრიდან. მოკრილი ნაწილი პოვაცილოთ და ამგვარად გამოვაცალკევოთ ზურგის ტვინის ნაწილი.

ზურგის ტვინი ცილინდრული ფორმისაა და კუდის მიმართულებით თანდათანობით წვრილდება. წინა მხარეზე იგი მოგრძო ტვინთანა დაკავშირებული. ზურგის ტვინის ნერვების (n. n. spinales; სურ. 16, 15, XII) რაოდენობა თითო წყვილია თითოეულ კუნთოვან სეგმენტზე. ყოველი ამ ნერვთაგანი წარმოქმნილია დორსალური და ვენტრალური ფესვების შეერთების შედეგად. ზურგის ტვინის ნერვთა წნული (plexus), რომლებიც ლუწი ფარფლების მიდამოებშია, მეტად სუბტალა განვითარებული.



## II ზეკლასი. ოთხფეხები — TETRAPODA

### IV კლასი. აფიბიები (AMPHIBIA)

#### ზოგადი დახასიათება

ამფიბიების კლასი აერთიანებს ცხოველთა მცირერიცხოვან ჯგუფს, რომელსაც საშუალო ადგილი უკავია წყლისა და ხმელეთის ხერხემლიანებს შორის. მათ აქვთ როგორც წყლის, ისე ხმელეთის ქორდიანებისათვის დამახასიათებელი ნიშნები. ამფიბიები, სასიცოცხლო ციკლის სტადიებთან დაკავშირებით, ხან წყალში და ხან ხმელეთზე ცხოვრობენ. ხერხემლიან ცხოველებს შორის ეს პირველი კლასია, რომლის წარმომადგენლები, გარდა წყლის გარემოში არსებობისა, ხმელეთზე ცხოვრებასაც შეგუებიათ. ამის გამოა, რომ მათ წყალხმელეთა ცხოველებს უწოდებენ. ამფიბიების სხეული დაფარულია ნაზი, ტიტველი კანით, რომელიც მრავლად შეიცავს ლორწოს გამომყოფ ჯირკვლებს. ამფიბიათა უმრავლესობის ჩონჩხი ძვლოვანია, ზოგი ფორმისა ნაწილობრივ ხრტილოვანია, ხოლო ზოგიერთ სახეობას მთელი სიცოცხლის განმავლობაში უნარჩუნდება ქორდა. ნეკნები რედუცირებულია და გულმკერდის ყაფაზს არა ქმნის. კიდურები ხუთთითიანია, მაგრამ იმდენად სუსტადაა განვითარებული, რომ ცხოველს ტანაწეულ მდგომარეობაში ყოფნა არ შეუძლია. თავის ტვინს აქვს პირველადი ტვინოვანი თალი. ნათხეში ძალიან პატარაა. ამფიბიები ლარვის ანუ თავკომბალას სტადიაში სუნთქავენ ლაყუჩებით, რომლებიც მუდმივად წყალში მცხოვრებ ფორმებს რჩებათ მთელი სიცოცხლის განმავლობაში; ზრდასრულნი სუნთქავენ ფილტვებით. გამონაკლისს წარმოადგენს მხოლოდ ზოგიერთი ფორმა, რომელიც კანით სუნთქავს, რადგან მას ლარვის სტადიის დამთავრებისთან ერთად ესპობა ლაყუჩები, ხოლო ფილტვები არ უვითარდება. გული სამსაკნია: შეიცავს ორ წინაგულს და ერთ პარკუჭს. ამფიბიების უმრავლესობა მრავლდება წყალში. უმეტესობის კვერცხის განაყოფიერება ხდება ორგანიზმის გარეშე—წყალში. კვერცხიდან იჩეკება ლარვა და განვითარება მეტამორფოზით მიმდინარეობს.

ამფიბიები გავრცელებულნი არიან მთელ მსოფლიოში. მაგრამ ყველაზე მეტი რაოდენობით მაინც ტროპიკულ ქვეყნებში ბინადრობენ, ხოლო პოლარულ მხარეებში სულაც არ გვხვდებიან. ამფიბიები არ მო-

იპოვებიან აგრეთვე მაღალ ალპურ ზონაში, უდაბნოებში, ოკეანური კუნძულების უმრავლესობაზე, ზღვებში, მლაშე წყალსატევებში.

ამფიბიების კლასი იყოფა სამ რიგად, რომელთაგან განვიხილოთ უკულო ამფიბიები (Anura).

უკულო ამფიბიების რიგში გაერთიანებულია სხეულის მაღალი ორგანიზაციის მქონე ფორმები. ეს რიგი შეიცავს 1800-მდე სახეობას, რომლებიც ფართოდ არიან გავრცელებული. მიუხედავად სახეობათა სიმრავლისა, უკულო ამფიბიები ურთიერთ შორის დიდ მსგავსებას იჩენენ სხეულის აგებულების მხრივ. ზრდასრულ ინდივიდებს გარეგანი კული არა აქვთ. ყველას გააჩნია კარგად განვითარებული კიდურები, რომელთაგან უკანა უმეტეს შემთხვევებში წინაზე გრძელია, რითაც აიხსნება მათი მოძრაობა ნახტომებით. ზრდასრულ უკულო ამფიბიებს შერჩენილი აქვთ რუდიმენტული ქორდა. მათი მალეები მეტწილად პროტელურია. ნეკნები არ გააჩნიათ (გარდა ერთი გამონაკლისისა), ურთიერთთანაა შეზრდილი შუბლისა და თხემის ძვალი, იდაყვისა და სხივის ძვალი, წვივის დიდი და პატარა ძვლები. ზრდასრულ ინდივიდებს არ მოეპოვებათ ლაყუჩები. ატროფირებულია მესამე არტერიული რკალი. საკოპულაციო ორგანო არ აქვთ. განაყოფიერება გარეგანია. თავკომბალას ჯერ უვითარდება უკანა კიდურები, ხოლო შემდეგ — წინა კიდურები. ამ რიგში გაერთიანებული სახეობებიდან პრაქტიკული მუშაობის დროს შევისწავლოთ ტბის ბაყაყი (*Rana ridibunda*). მის მაგიერ შეიძლება გამოვიყენოთ გომბეშო (*Bufo bufo* ან *B. viridis*), ვასაყა (*Hyla arborea*) და სხვ.

### ტექნიკური მითითებანი

პრაქტიკული მეცადინეობისათვის უნდა შევარჩიოთ ბაყაყის (ასევე სხვა ამფიბიათა) ყველაზე დიდი ეგზემპლარები, რომლებშიც ორგანოთა სისტემების განხილვა უფრო ადვილია.

ბაყაყი წინასწარ უნდა იქნეს მოკლული. ამისათვის ის მოვათავსოთ ქილაში, რომელშიც ჩავაგდოთ ქლოროფორმით გაქლენილი ბამბა და შემდეგ თავი მჭიდროდ დავხუროთ. დაახლოებით ნახევარი საათის შემდეგ ბაყაყი მკვდარი იქნება. ასეთ პრეპარატს სხეულზე ემჩნევა დიდი რაოდენობით გამოყოფილი ლორწო, რაც მორეცხილი უნდა იქნეს წყლით. გვახსოვდეს, რომ ქლოროფორმი მოქმედებს ადამიანზეც და ამიტომ საჭიროა სიფრთხილე — ქლოროფორმიანი ქილა გავქაროთ და გავრეცხოთ, ხოლო ბამბა გადავაგდოთ.

ბაყაყის მოკვლა შეიძლება სხვაგვარადაც. დავიკავოთ იგი მარცხენა ხელში, თავი მოვუღუნოთ და ბასრი სკალპელით გადავჭრათ მიდამო

თავსა და ტანს შორის. ასეთი პრეპარატი უკვე მზადაა საპრეპარაციოდ.

შეიძლება გამოვიყენოთ დაკონსერვებული მასალაც, თუმცა იგი ნაკლებად ეფექტურია. ასეთი მასალა წინასწარ, პრაქტიკუმის დაწყებამდე 1—2 საათით ადრე, უნდა გაირეცხოს, რათა ფიქსატორის (ფორმალინის) სუნი მოცილებულ იქნეს.

პრაქტიკულ მეცადინეობაზე გამოვიყენოთ სადემონსტრაციო მასალა — მზა ჩონჩხი, ხერხემლისა და ქალას ცალკეული ძვლები და ტაბულები.

### გარეგანი აღწერა

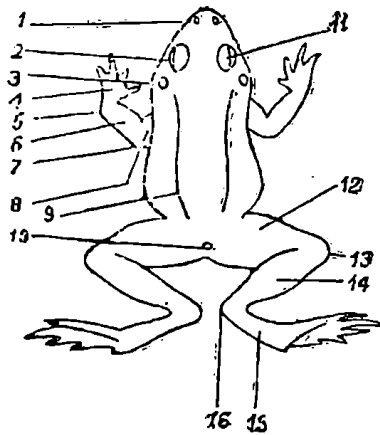
მოვათავსოთ ბაყაყი საპრეპარაციო აბაზანაზე და შევისწავლოთ მისი გარეგანი აგებულება დართული სურათის (სურ. 87) მიხედვით. ბაყაყის სხეული შემოკლებული და ბრტყელია. სხეული შედგება თავის (caput), ტანის (truncus), წყვილი წინაკიდურებისა (extremitas anterior) და წყვილი უკანაკიდურებისაგან (extremitas posterior). კისრის განყოფილება არაა გამოყოფილი, რის გამოც თავი ტანს უკავშირდება მკვეთრი საზღვრის გარეშე (ეს პრიმიტიული ნიშანი დამახასიათებელია თევზებისათვის). კუდის განყოფილება არაა გამოხატული (კლასიფიკაციის ერთ-ერთი ნიშანია, საიდანაც წარმოსდგება რიგის სახელწოდება — უკუდოები — Anura). წინაკიდურები უკანაზე შესამჩნევად მოკლეა.

ბაყაყის თავი უშუალოდ უკავშირდება ტანს. როგორც ზევით აღვნიშნეთ, ბაყაყს კისრის განყოფილება არა აქვს გამოხატული. მდგომარე მდგომარეობაში ბაყაყის ზურგი კუზიანი გვეჩვენება. სინამდვილეში მისი ხერხემალი სავსებით სწორია. „კუზი“ წარმოიქმნება გავის მალისა და მენჯის სახსრების შედეგად. ზურგის შუა ხაზის უკანა ნაწილში, უკანა კიდურების ფუძეებს შორის ვპოულობთ კლოაკის ხვრელს (სურ. 87, 10), რომელსაც განივი ნაპრალის სახე აქვს.

ბაყაყის თავი ფრონტალურ განაკვეთზე დაახლოებით სოლისებური მოყვანილობისაა. დინგის წვერთან განწყობილია წყვილი ნესტო (nares anteriores; სურ. 87, 1), რომლებიც შიგნიდან დაფარულია კანოვანი ნაოჭით. მათ უკან, რამდენადმე დაცილებით, განლაგებულია საკმარის დიდი ზომის წყვილი თვალი (oculi; სურ. 87, 2). თვალი ზემოდან იფარება ზედა ქუთუთოთი (palpebra superior; სურ. 87, 11), რომელიც შეზრდილია თვალის კაკლთან, ხოლო ქვედა ქუთუთო (palpebra inferior) ნაკლებ მოძრავია და თვალს უმნიშვნელოდ ფარავს. მასთან დაკავშირებულია მესამე ქუთუთო ანუ სა-

ხ ა მ ხ ა მ ო ა პ კ ი (membrana nyclicans), რომელიც თხელსა და გამკვირვალე აპკის წარმოადგენს. იგი წინ იწვევს და ეფარება თვალს მთლიანად. ამ მოვლენას დაეაკვირდეთ ცოცხალ ობიექტზე, ხოლო ჩვენს პრეპარატზე იგი პინცეტის წვერით გამოვწიოთ წინ. თვალის უკან, პირის ხვრელის კუთხის ზემოდან, ვპოულობთ თითო მრგვალ არეს, რომელიც დაფარულია ნაზი და ფის აპკით (membrana tympani; სურ. 87, 3). მას ქვემოდან ეხება ერთადერთი სმენის ძვალი — უ ზ ა ნ გ ი (stapes). დაფის აპკი გარედან ხურავს შუა ყურის სიღრმეს. მამრ ბაყაყს ამ ადგილას მოეპოვება განსაკუთრებული ს ა ბ გ ე რ ი . პ ა რ კ ი (sac-

cus vocalis), რომელიც ყიყინის დროს იბერება. აღნიშნული წარმონაქმნი სქესობრივი დიმორფიზმის ერთ-ერთი ნიშანია.



სურ. 87. ბაყაყის გარეგანი ხედი.

- 1 — ნესტო; 2 — თვალი; 8 — დაფის აპკი; 4 — მტევანი; 5 — მტევნის სახსარი; 6 — წინამხარი; 7 — იდაყვის სახსარი; 8 — მხარი; 9 — ზურგ-გვერდის ნაოკი; 10 — კლოაკის ხვრელი; 11 — ზედაქუთუთო; 12 — ბარძაყი; 13 — მუხლის სახსარი; 14 — წვივი; 15 — ტერფი; 16 — წვივ-ტერფის მოსახრელი.

ბაყაყისათვის დამახასიათებელია ორი წყვილი კიდური, რომლებიც ტიპობრივი ხმელეთის ხერხემლიანების კიდურის აგებულებისაა. კიდურების წინა წყვილი უკანაზე შესამჩნევად მოკლეა. ბაყაყის კიდურები ჰომოლოგიურია თევზების წყვილი ფარფლებისა. როგორც წინა, ისე უკანა კიდური შედგება სამ-სამი განყოფილებისაგან.

წინა კიდური შეიცავს მ ხ ა რ ს (brachium; სურ. 87, 8), წ ი ნ ა მ ხ ა რ ს ა (antibrachium; სურ. 87, 6) და მ ტ ე ვ ა ნ ს (manus; სურ. 87, 4). ეს უკანასკნელი თავის მხრივ იყოფა სამ ნაწილად — მაჭა, ნ ე ბ ი და თ ი თ ე ბ ი. წინა კიდურზე 4 თითია. მამრ ბაყაყს პირველ თითზე უფითარდება ერთგვარი კორძი, რომელიც განსაკუთრებით ძლიერაა ხოლმე გამოხატული გამრავლების პერიოდში. ეს კორძი სქესობრივი დიმორფიზმის ერთ-ერთ ნიშანთაგანს წარმოადგენს.

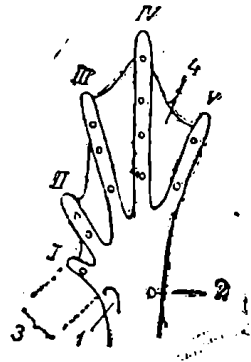
უკანა კიდური შეიცავს ბ ა რ ძ ა ყ ს (femur; სურ. 87, 12), წ ვ ი გ ს ა (crus; სურ. 87, 14) და ტ ე რ ფ ს (pes s. tarsus; სურ. 87, 15). ეს

უკანასკნელი თავის მხრივ იყოფა სამ ნაწილად — წინატერიფი, ტერიფი და თითები (სურ. 88, 1—V), უკანა კიდურზე ხუთი თითია, რომლებიც ურთიერთშორის დაკავშირებულია ნაზი საცურავი აპკით (membrana natatoria; სურ. 88, 4).

თითების ქვედა ზედაპირზე, იმ ადგილებში, სადაც ფალანგები ურთიერთს უკავშირდება, ბაყაყს უვითარდება ეგრეთ წოდებული სასახსრე ბორცვები, ხოლო ტერფის ზევით და გარეთ მოიპოვება გარეთა და შიგნითა ტერფის თითო ბორცვი (სურ. 88, 1, 2). ამ წარმონაქმნებს დიდი მნიშვნელობა აქვთ ბაყაყების სისტემატიკაში.

პრეპარატზე კარგად ჩანს მტევნის სახსარი (სურ. 87, 5), იდაყვის სახსარი (სურ. 87, 7), მუხლის სახსარი (სურ. 87, 13) და წვივ-ტერფის მოსახრელი (სურ. 87, 16). სხეულის მარჯვენა და მარცხენა მხარეზე ზურგის მხრიდან მკაფიოდ მოჩანს ზურგ-გვერდის ნაოჭი (სურ. 87, 9).

დინვის წინა კიდე იფარგლება მეტად ვანიერი პირის ხერელით. ამ უკანასკნელის დიდი ზომა გამოწვეულია იმით, რომ ქვედა ყბის ქალასთან შესახსრება უკანა ვადაწეული. ამის გამო პირის ხერელის

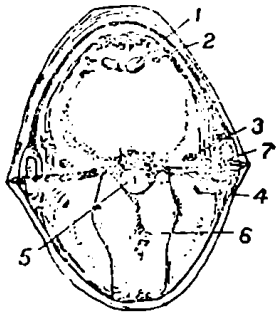


სურ. 88. ბაყაყის უკანა თათი.

1 — ქუსლის შიგნითა ბორცვი; 2 — ქუსლის გარეთა ბორცვი; 3 — პირველი თითის სიგრძე; 4 — მუხლზე და მუხუთე თითებს შორისი აპკი; I — IV — თითები.

სიგრძე ქალას სიგრძეს აღწევს. პირი საკმაოდ დიდად იხსნება. გავხსნათ იგი და თან სკალპელით გადავჭრათ პირის სიღრუის კუთხეების დამაკავშირებელი კუნთები (სურ. 89, 7), რითაც რამდენადმე ვაფართოვებთ პირის სიღრუეს და ამით გავაადვილებთ მასში არსებულ ორგანოთა განხილვას. პინცეტით ან თითით მოვსინჯოთ ზედა ყბა. ვნახავთ, რომ იგი დაფარულია მცირე ზომის ერთგვაროვანი კბილებით. ქვედა ყბაზე კბილები არაა. კბილებით ბაყაყს შეუძლია საკვების შეკვება და არა მისი დაქუცმაცება. გომბეშოს კბილები სულაც არ გააჩნია. ბაყაყს პირის სიღრუის სარქველზე მოეპოვება მცირე ზომის სახნისისანუ „სასის“ კბილები (dentes vomerini s. d. d. palatini; სურ. 89, 1). ეს კბილები მხოლოდ სახნისზეა განწყობილი და არა სასის ძვლებზე. პირის სიღრუის სარქველის წინა კიდეში

მოიპოვება ორი ხვრელი — ესენია ქოანები (choanae; სურ. 80, 2), რომლებიც შინაგან ნესტოებს წარმოადგენენ. ქოანების რამდენადმე უკან ვამჩნევთ მოზრდილ გამონაზარდებს, რომლებიც წარმოდგება თვალის პირის სიღრუეში ჩაწევის შედეგად. პირის სიღრუის სარქველის უკანა მხარეზე მოიპოვება ე ვ ს ტ ა ქ ი ს ლ უ ლ ი ს ხ ვ რ ე ლ ი (ostium tubae Eustachii; სურ. 89, 3). ამ მილით შუა ყურის სიღრუე უკავშირდება პირის სიღრუეს. პირის სიღრუის ფსკერზე მოთავსებულია საკმარისად კუნთოვანი და მოქნილი ე ნ ა (lingua; სურ. 89, 6). პინცეტით გამოვწიოთ იგი. დავრწმუნდებით, რომ ენა თავისი წინა დაბოლოებით მიმაგრებულია ქვედა ყბის წინა კიდეში. ენის უკანა მხარე ორკაპია. გომბეშოს იგი მომრგვალებული აქვს. ენის ზედაპირი დაფარულია ლორწოთი. ენის ორკაპის შუა ვამჩნევთ ხ ო რ ხ ი ს ხ ვ რ ე ლ ს (aditus laryngus; სურ. 89, 5), რომლის ცოტა უკანაა ს ა ყ ლ ა პ ა ვ ი ს ხ ვ რ ე ლ ი. პირის სიღრუის კუთხეებში თითო ხვრელია (სურ. 89, 4), რომლებიც იხსნება სათანადო მხარის რ ე ზ ო ნ ა ტ ო რ შ ი. ეს უკანასკნელი ყიყინის დროს, რაც მამრს ახასიათებს, ძლიერ იბერება.



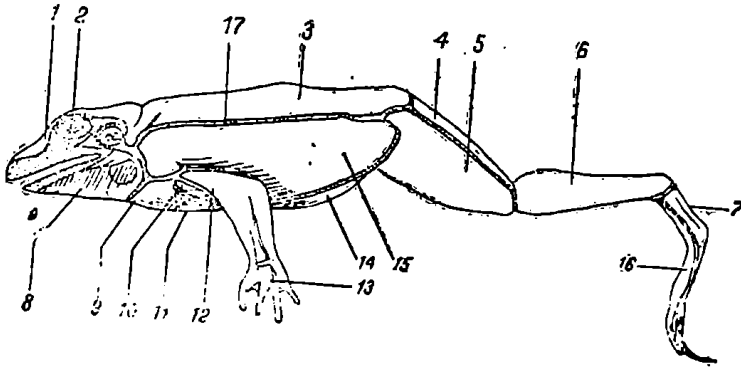
სურ. 89. მამრი ბაყაყის პირის სიღრუე.

1 — სახსნისის კბილები; 2 — ქოანები; 3 — ესტაქის ლულის ხვრელი; 4 — ხვრელი რომელიც იხსნება რეზონატორში; 5 — ხორხის ხვრელი; 6 — ენა. 7 — პირის ხვრელის კუთხეებში გადქრილი კუნთოვლობა.

ბაყაყის სხეული დაფარულია ნაზი და ტიტველი კანით, რომელიც დიდი რაოდენობით შეიცავს ლორწოს გამოყოფ ჯირკვლებს. ეს ჯირკვლები ზრდასრულ ბაყაყში მრავალუჯრედიანია (წინააღმდეგ თევზებისა, რომელთაც ისინი ერთუჯრედიანი აქვთ), თავკომბალაში კი — ერთუჯრედიანი. კანი მოკლებულია რქოვანსა და ძვლოვან წარმონაქმნებს. იგი დიდი რაოდენობით შეიცავს პიგმენტს, რაზედაც დამოკიდებულია ცხოველის შეფერადება. კანში შემაერთებულქსოვილოვანი შრე (cutis s. corium) შედარებით სუსტადაა განვითარებული.

ბაყაყის კანი სხეულზე დამაგრებულია მხოლოდ განსაზღვრულ უბნებზე. რომ ამაში დავრწმუნდეთ, პინცეტის წვერი წავავლოთ კანს, მაგალითად, ზურგზე ან მუცელზე, და გამოვწიოთ ჩვენსკენ ან განზე. სხეულზე კანის ასეთნაირად მიმაგრება გამოწვეულია იმით, რომ კანქვეშ მოიპოვება საკმაოდ ვრცელი ეგრეთ წოდებული ლ ი მ ფ უ რ ი პ ა

რკეები (sacci lymphatici subcutanei; სურ. 90), რომლებიც წარმოადგენენ ბაყაყის ძლიერ განვითარებული ლიმფური სისტემის ნაწილს. კანი ტანთან დაკავშირებულია აღნიშნული ლიმფური პარკების საზღვრების ხაზზე (სურ. 90, 17). ამ ლიმფურ პარკებს შორის აღნიშნოთ მეტად დიდი ზურგის ლიმფური პარკი (სურ. 90, 13), რომელიც გრძელდება დინგიდან სხეულის ბოლო ნაწილამდე. მუცლის მხარეზე აღსანიშნავია ყელის ლიმფური პარკი (სურ. 90, 8), მკერდის ლიმფური პარკი (სურ. 90, 9) და მუცლის ლიმფური პარკი (სურ. 90, 11, 14). ტანის გვერდებზე მდებარეობენ საკმაოდ ვრცელი გვერდის ლიმფური პარკები (სურ. 90, 15). გარდა ამისა, აღსანიშნავია შედარებით მცირე ზომის, თვალსზედა ლიმფური პარკები (სურ. 89, 2), ბარძაყის ლიმფური პარკები (სურ. 90, 4, 5), წვივის ლიმფური პარკები (სურ. 90, 6), ტერფის ლიმფური



სურ. 90. ბაყაყის კანქვეშა ლიმფური პარკები. გვერდიდან.

1 — ზურგის პარკი; 2 — თვალსზედა პარკი; 3 — ზურგის პარკი; 4 — ზედა ბარძაყის პარკი; 5 — ბარძაყის პარკი; 6 — წვივის პარკი; 7 — ტერფის პარკი; 8 — ყელის პარკი; 9 — მკერდის პარკი; 10 — წინამხრისპარკი; 11 — მუცლის პარკი; 12 — წინამხრის პარკი; 13 — ზედა მტევის პარკი; 14 — მუცლის პარკი; 15 — გვერდის პარკი; 16 — ზედა თათის პარკი; 17 — ლიმფურ პარკებს შორის საზღვარი (აღვილი, სადაც კანი სხეულს ემაგრება).

რი პარკები (სურ. 90, 7), წინამხრის ლიმფური პარკები (სურ. 89, 10, 12), მტევის ლიმფური პარკები (სურ. 90, 13) და თათის ლიმფური პარკები (სურ. 89, 16).

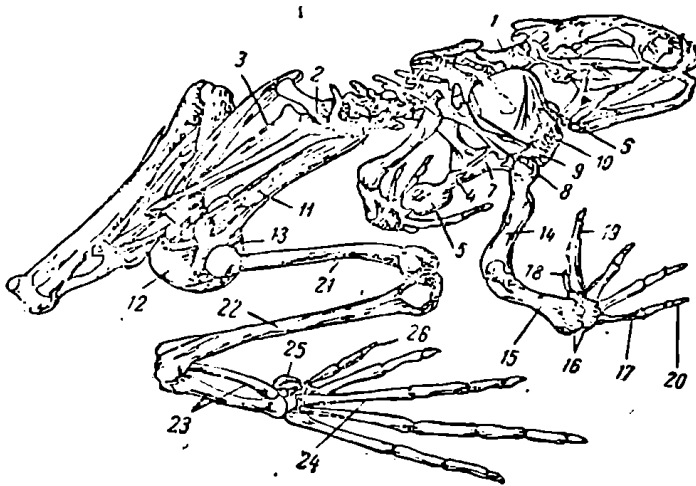
ლიმფურ პარკებში არსებულ სითხე ლიმფური ძარღვებით გადა-

იტანება სისხლის მიმოქცევის სისტემაში. ამგვარად ლიმფური პარკების მეშვეობით ხდება კანიდან წყლის შეწოვა ორგანიზმში.

ბაყაყს მოეპოვება ორი წყვილი ლიმფური გულბი, რომლებსაც ჯირკვლის სახე აქვთ. მათი ნახვა შესაძლებელია ზურგის ლიმფური პარკის განკვეთისას. ამ გულბების უკანა წყვილის, რომლებიც მენჯის მიდამოშია განწყობილი, მოქმედებას შეიძლება დავაკვირდეთ ცოცხალ ბაყაყზე.

### ჩონჩხი

ბაყაყის ჩონჩხის შესწავლის მიზნით გამოვიყენოთ მზა პრეპარატი, ცალკეული მალეები, ელას ჩონჩხი (შედარებისათვის გამოვიყენოთ კუ-



სურ. 91 ბაყაყის ჩონჩხი.

- 1 — კისრის მალა; 2 — გავის მალა; 3 — უროსტილი; 4 — მკერდი; 5 — მკერდის უკანა ხრტალოვანი ნაწილი; 6 — წინამკერდი; 7 — კორაკოიდი; 8 — პროკორაკოიდი; 9 — ბეჭი; 10 — ბეჭსზედა ხრტილი; 11 — თეძოს ძვალი; 12 — საჭდომი ძვალი; 13 — ბოქვენის ხრტილი; 14 — მხრის ძვალი; 15 — წინამხარი (სხივისა და იდაყვის ძვალი); 16 — მაჯა; 17 — ნეზი; 18 — ჩანასახობრივი პირველი თითი; 19 — მეორე თითი; 20 — მესამე თითი; 21 — ბარძაყი; 22 — წვივი (დიდი და მცირე წვივის ძვლები); 23 — წინა ტერფი; 24 — ტერფი; 25 — დამატებითი თითის რულემენტი; 26 — პირველი თითი.

დიანი ამფიბიების ჩონჩხიც). თუ მზა პრეპარატი არა გვაქვს, მაშინ ჩონჩხი დავამზადლოთ თვითონვე.



აეილოთ მოკლული ბაყაყი, ფრთხილად გავატყავით, გავუჭრათ მუცლის კედელი და გამოვშიგნოთ ისე, რომ არ დაზიანდეს გულმკერდის სილრუე. უკანა კიდურებს შეძლებისდაგვარად მოვაცილოთ კუნთე-ულობა. შემდეგ დავასხათ მდულარე წყალი, რომელშიც წინასწარ გვქონდა ჩასხმული ნიშადურის სპირტი და ჩაყრილი სარეცხის საპნის ნაჭრები. შევეცადოთ მოვაცილოთ დარჩენილი კუნთები.

ბაყაყის ჩონჩხი შედგება ქალას, ხერხემლისა და წყვილი კიდურების ჩონჩხისაგან. ქალა უმჯობესია განვიხილოთ ბოლოს.

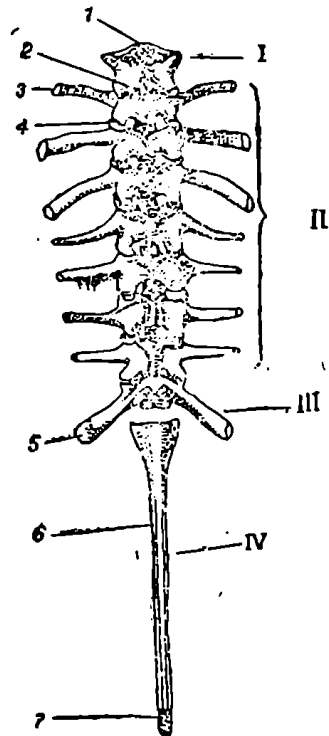
ბაყაყის საღერძე ჩონჩხი შედგება საესებით გაძვლებული ხერხემლისაგან (columna vertebralis; სურ. 91), რომელიც თევზებთან შედარებით, გაცილებით უფრო დიფერენცირებულია. მასში შეიძლება გავარჩიოთ კისრის, მკერდის, გავის და კუდის განყოფილებები.

1. კისრის განყოფილება (pars cervicalis) შეიცავს მხოლოდ ერთ მაღას — ატლასს (atlas; სურ. 91, 1; სურ. 92, 1), ამ უკანასკნელთან დაკავშირებულია ქალა.

სურ. 92. ბაყაყის ხერხემალი ზედა მხრიდან.

I — კისრის განყოფილება; II — მკერდის განყოფილება; III — გავის განყოფილება; IV — კუდის განყოფილება.

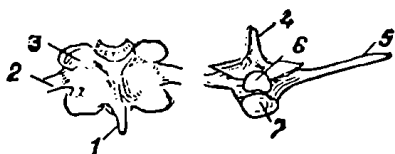
1 — შესასახსრებელი ბორცვი; 2 — ატლასის წვეტიანი მორჩი; 3 — მეორე მაღის განივი მორჩი; 4 — მესამე მაღის ირიბი მორჩი; 5 — გავის მაღის განივი მორჩი; 6 — უროსტილი; 7 — უროსტილის ხრტილვანი დაბოლოება.



2. მკერდის ანუ ტანის განყოფილება (p. thoracalis; სურ. 92, II) შედგება შვიდი მაღისაგან.

3. გავის განყოფილება (p. sacralis; სურ. 91, 2; სურ. 92, III) მხოლოდ ერთ მაღას შეიცავს.

4. კუდის განყოფილება (p. caudalis; სურ. 92, IV) შედგება მხოლოდ ერთი მეტად წაგრძელებული ძვლისაგან, რომელსაც უროსტილი ანუ „კუდის ჩხირი“ (urostyl; სურ. 91, 3; სურ. 92, 6) ეწოდება. თავდაპირველად ეს ძვალი ისახება რამდენიმე (დაახლოებით 12) მალის სახით, რომელნიც განვითარების შემდეგ საფეხურზე ერთიმეორეს შეეზრდება და წარმოიქმნება ერთი ძვალი.



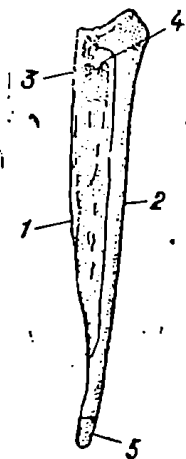
სურ. 93. ბაყაყის მალა.

I — ზემოდან; II — წინიდან.

1 — მალის ტანი; 2 — მილი ზურგის ტვინისათვის; 3 — სასახსრე მორჩი; 4 — წვეტიანი მორჩი; 5 — განივი მორჩი.

მალის აგებულების გასაცნობად მკერდის განყოფილებიდან გამოვაცალკევით მესამე მალა და შევისწავლოთ.

მალის ვენტრალურად განვითარებულია მალის ტანი (centrum s. corpus vertebrae; სურ. 93, 1). მისი წინა ზედაპირი ჩაბრტყელებულია, ხოლო უკანა — ამოზნექილი. ამგვარად ბაყაყს ახასიათებს პროცელური მალეები (vertebrae procoelae). ასეთი ტიპის მალეები დამახასიათებელია უკულო ამფიბიებისათვის (Anura). ამ მხრივ გამონაკლისს წარმოადგენს ახალი ზელანდიის უდაბლესი ბაყაყი ლიოპელმა (Liopelma), რომლის მალეები ამფიცელურია. მალის ტანის ზევით აღმართულია ზედა რკალი ანუ ნევრალური რკალი (arcus neuralis), რომელიც მთავრდება ოდნავ გამოხატული წვეტიანი მორჩით (proc. spinosus s. spina neuralis; სურ. 93, 4). ეს მორ-



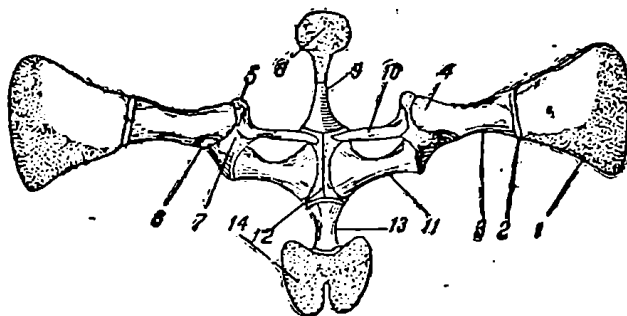
სურ. 94. ბაყაყის უროსტილი.

1 — ძვლის ტროპი; 2 — ვენტრალური მხარე; 3 — უროსტილის მილის ზერელი; 4 — რედიმენტული მორჩი; 5 — ხრტილი.

ჩები ზერხემალში ქმნის ნერვულს ანუ ტვინის მილს (canalis vertebralis; სურ. 93, 2), რომელშიც მოთავსებულია ზურგის ტვინი. ნევრალური რკალების ფუძიდან გამოიყოფა განივი მორჩები (proc. transversi s. diapophyses; სურ. 92, 3, 5, სურ. 93, 5).

ზედა რკალის თითქმის ფუძესთან მდებარეობს ს ა ს ა ხ ს რ ე მ ო რ ჩ ი. ასეთი ზედაპირის რაოდენობა თითოეულ მალაში ორი წყვილია: წ ი ნ ა შ ე ს ა ს ა ხ ს რ ე ბ ე ლ ი მ ო რ ჩ ი (pr. articulares anteriores s. praezygapophyses) და უ კ ა ნ ა შ ე ს ა ს ა ხ ს რ ე ბ ე ლ ი მ ო რ ჩ ი (pr. articulares posteriores. s. postzygapophyses; სურ. 93, 3). თითოეული მალის უკანა სასახსრე მორჩები ზევიდან ეფარება მომდევნო მალის წინა სასახსრე მორჩებს. ამასთან დაკავშირებით წინა მორჩებზე სასახსრე ზედაპირები მიმართულია ზევით და რამდენადმე განზე, ხოლო უკანაზე — ქვემოთ და რამდენადმე შუისაკენ.

კისრის მალა ანუ ა ტ ლ ა ს ი (atlas; სურ. 91, 1; სურ. 92, 1) რამდენადმე განსხვავდება ტიპობრივი მეკრდის მალისაგან. მას არ გააჩნია განივი და წინა სასახსრე მორჩები. მალას ტანი წაგრძელებულია ს ა ხ ს ა რ თ შ ო რ ი ს ი ბ ო რ ც ე ი ს (tuberculum interglenoidale) სახით. ამ ბორცვის გვერდებზე მოჩანს სასახსრე ფოსოები.



სურ. 95. ბაყაყის მხრის სარტყელი ქვემოდან. ხრტილი აღნიშნულია წინწყლებით.

1 — ბექსზედა ხრტილი; 2 — სინქონდროზი; 3 — ბექი; 4 — ბექის აკრომიონული ნაწილი; 5 — აკრომიონი; 6 — სასახსრე ფოსო; 7 — სახსარსმახლობელი ხრტილი; 8 — პრესტერნუმის ხრტილოვანი ნაწილი; 9 — პრესტერნუმი; 10 — ლავიწი; 11 — კორაკოიდი; 12 — კორაკოიდსზედა ხრტილი; 13 — მეკრდის ძელოვანი ნაწილი; 14 — მეკრდის ხრტილოვანი ნაწილი.

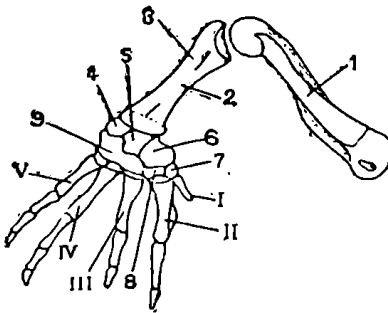
ხერხემლის მეორე მალა ხასიათდება იმით, რომ მისი ტანი ორმხრივ-შეზნექილია. ე. ი. ა მ ფ ი ც ე ლ უ რ ი ა.

სხვა მალეებისაგან განსხვავდება აგრეთვე მეცხრე მალა. მისი წინა ზედაპირი აგრეთვე ამოზნექილია, ხოლო უკანა მხარეზე აქვს ორი ბორცვი, რომლითაც უროსტილს უკავშირდება. ამ მალას უკანა სასახსრე მორჩები არ გააჩნია, აქვს მხოლოდ წინა სასახსრე მორჩები. მისი განო-

ვი მორჩები მეტად მასიურია და უკანა მიმართული. ამ მორჩებს უკავშირდება გავის ძვლები.

უროსტილი (urostyl; სურ. 91, 3; სურ. 92, 6; სურ. 94) წარმოადგენს გრძელ, ხმლისებურ ძვალს. იგი გრძელდება უკან წვრილი ჩხირის სახით და მზა პრეპარატზე მთავრდება ჩაღრმავებული წვეროთი, რომელიც ნორმალურ პირობებში შეესებულება ხრტილით (სურ. 92, 7; სურ. 94, 5). უროსტილზე მკაფიოდ ემჩნევა ძვლის ტროპი (სურ. 94, 1) და მცირე ზომის სამკუთხოვანი რუდიმენტული მორჩი (proc. rudimentalis; სურ. 94, 4), რომლის ქვეშ ვხედავთ უროსტილის მილის (canalis coccygeus; სურ. 94, 3) ხვრელს.

ზრდასრულ ბაყაყს, ისევე როგორც ყველა უკულო ამფიბიას, ნეკნები არა აქვს. ეს უკანასკნელი ემბრიონულ პერიოდში ისახება, მაგრამ



სურ. 96. ბაყაყის წინა კიდურის ჩონჩხი

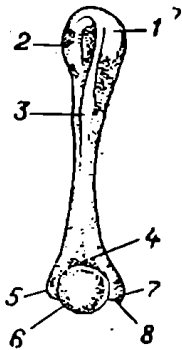
1 — მხრის ძვალი; 2 — სხივის ძვალი; 3 — იდაყვის ძვალი; 4 — მჯის იდაყვისეული ძვალი; 5 — მჯის სხივისეული ძვალი; 6 — ცენტრალური ძვალი; 7 — თითსწინა მჯის ძვალი; 8 — პირველი თითისეული მჯის ძვალი; 9 — შეზრდილი მჯის დისტალური ძვლები (II — IV). I — V — ნების ძვლები.

მალევე შეეზრდება მალას განივი მორჩების დისტალურ დაბოლოებებს.

კიდურებისა და მათი სარტყლები ჩონჩხი. ბაყაყის წინა ანუ მხრის სარტყელი შედგება ორი სიმეტრიული განყოფილებისაგან, რომლებიც ურთიერთთან შეერთებულია ვენტრალურ მხარეზე. მათგან დორსალურადაა ბეჭის განყოფილება, ხოლო ვენტრალურად — კორაკოიდული. საერთო ჯამში მთელი სარტყელი წარმოადგენს ნახევარ რკალს, რომლის თავისუფალი ბოლოები ზურგისკენაა მიმართული.

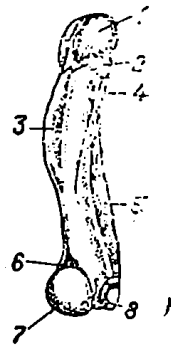
ბეჭის განყოფილებაშია ბეჭი (scapula; სურ. 95, 3), რომელიც დისტალურ მხარეზე მთავრდება ბეჭისზედა ხრტილით (cartilago suprascapularis; სურ. 95, 1). ბეჭს ოთხკუთხი წაგრძელებული ფირფიტის სახე აქვს. იგი ქმნის ორ მორჩს — აკრომიონულ მორჩს (pars acromionalis; სურ. 95, 4) და სასახსრე ნაწილს (pars glenoidalis). კორაკოიდული განყოფილება საკმაოდ განიერია და

გაყოფილია ოვალური ხერეღით ორ ნაწილად. მათგან წინაა კორაკოიდსწინა ხრტილი (cart. procoracoidea), რომელსაც ზევიდან ეფარება ლავიწი (clavicula; სურ. 95, 10), ხოლო უკანა კორაკოიდი (coracoideum; სურ. 95, 11). სხეულის შუა ხაზის მხარეზე მარჯვენა და მარცხენა კორაკოიდები კავშირდება კორაკოიდსზედა ხრტილით (cart. epicoracoidea; სურ. 95, 12), ხოლო ბექთან ისინი დაკავშირებულია სასახარსმახლობელი ხრტილით (cart. paraglenoidalis; სურ. 95, 7). ამ ხრტილის წინწამოწეულ კუთხეს ეწოდება აკრომიონი (acromion; სურ. 95, 5). კორაკოიდების უკან მიმართულია წაგრძელებული მკერდი (sternum სურ. 95, 13), რომლის უკანა დაბოლოება ხრტილოვანია (pars cartilaginea; სურ. 95, 14). კორაკოიდების ურთიერთთან შესახსრების ად-



სურ. 97. მდებრი მწვანე ბაყაყის მარჯვენა მხრის ძვალი ცენტრალური მხრიდან.

1 — ზედა სასახსრე თავი; 2 — თავის ფოსო; 3 — ცენტრალური ტროპი; 4 — ცენტრალური ფოსო; 5 — გვერდითი მორჩი; 6 — ქვედა სასახსრე თავი; 7 — შუალა მორჩი; 8 — იდაყვისეული სასახსრე ზედაპირი.



სურ. 98. მამრი მწვანე ბაყაყის მარჯვენა მხრის ძვალი შიგნითა მხრიდან.

1 — ზედა სასახსრე თავი; 2 — შუალა ბორცვი; 3 — ცენტრალური ტროპი; 4 — შუალა ბორცვის მორჩი; 5 — შუალა ტროპი; 6 — ცენტრალური ფოსო; 7 — ქვედა სასახსრე თავი; 8 — იდაყვისეული სასახსრე ზედაპირი.

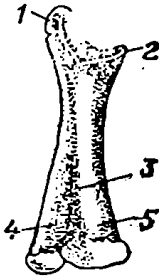
გილის ზევით აღმართულია წინამკერდი ანუ პრესტერნუმი (praesternum; სურ. 95, 9), რომლის წინა განყოფილებაც ხრტილოვანია (სურ. 95, 8). ბექისა და კორაკოიდის საზღვარზეა სასახსრე ფოსო (სურ. 95, 6), რომელსაც უკავშირდება მხრის ძვალი. ბაყაყს, მიუ-

ხედავად იმისა, რომ მკერდი აქვს, გულმკერდის ყაფაზი არ უვითარდება, რადგან არ მოეპოვება ნეკნები.

განვიხილოთ წინა კიდურის ჩონჩხი. (სურ. 96). ზევით უკვე აღვნიშნეთ, რომ იგი შედგება სამი განყოფილებისაგან — მ ხ რ ი ს, წ ი ნ ა მ ხ რ ი ს ა და მ ტ ე ე ნ ი ს ა გ ა ნ. საყურადღებოა, რომ წინა კიდურის ასეთი დანაწილება დამახასიათებელია ხმელეთის ყველა ხერხემლიანისათვის. ამ მხრივ გამონაკლისს წარმოადგენენ მხოლოდ ის ფორმები, რომლებსაც კიდურები მეორეულად დაკარგული აქვთ, როგორც, მაგალითად, გველებს, უფეხო ხვლიკებსა და სხვ.

მხრის განყოფილებაშია მხოლოდ ერთი ლულოვანი ძვალი — მ ხ რ ი ს ძ ვ ა ლ ი (humerus, სურ. 91, 14; სურ. 96, 1; სურ. 97; სურ. 98), რომელიც ბოლოებში რამდენადმე შესქელებულია. ლულოვანი ძვლების ამგვარ შესქელებას ე პ ი ფ ი ზ ი (epiphysis) ეწოდება, ხოლო შუა ნაწილს, რომელიც შედარებით წვრილია — დ ი ა ფ ი ზ ი (diaphysis). მხრის ძვლის ზედა ნაწილი ბოლოვდება ზედა ს ა ს ა ხ ს რ ე თ ა ვ ი თ (caput humeri; სურ. 97, 1; სურ. 98, 1), თავსდება მხრის სარტყელის სასახსრე ფოსოში, ამ თავს ბურთისებური მოყვანილობა აქვს.

მისი წინა მხარე ამოკვეთილია და ქმნის თ ა ვ ი ს ფ ო ს ო ს (fovea capitis; სურ. 97, 2). მხრის ძვლის ზედაპირზე ვამჩნევთ რიგ ტ რ ო პ ე ბ ს (crista), რომლებსაც ემაგრება კუნთები. მათ შორის



სურ. 99. ბაყაყის მარჯვენა წინამხარი.

- 1 — იდაყვისეული მორჩი; 2 — გვირგვინოვანი მორჩი; 3 — შუალა ღარი; 4 — იდაყვის ძვალი; 5 — სხივის ძვალი.

მკვეთრადაა გამოხატული ვ ე ნ ტ რ ა ლ უ რ ი ა ნ უ დ ე ლ ტ ი ს ე ბ რ ი ტ რ ო პ ი (crista ventralis-deltaidea; სურ. 97, 3; სურ. 98, 3), რომელსაც ემაგრება დელტისებრი კუნთი (m. deltoideus). სასახსრე თავის მახლობლად განწყობილია მცირე ზომის შ უ ა ლ ა ბ ო რ ც ვ ი (tuberculum mediale; სურ. 98, 2). ამ უკანასკნელის ქვემოთ გასდევს შ უ ა ლ ა ბ ო რ ც ვ ი ს მ ო რ ჩ ი (spina tuberculi medialis; სურ. 98, 4). ზრდასრულ მამრებს მხრის ძვალზე მოეპოვებათ საკმაოდ მაღალი შ უ ა ლ ა ტ რ ო პ ი (crista medialis; სურ. 98, 5). გარდა ამისა, მამრებს ამავე ძვლის ქვედა ნაწილში გააჩნიათ დაბალი გ ვ ე რ დ ი თ ი ტ რ ო პ ი (crista lateralis). მხრის ძვლის დისტალურ მხარეზე მოიპოვება ნახევრად ბურთისებური ქ ე ე დ ა ს ა ს ა ხ ს რ ე

თ ა ე ი (eminentia capitata; სურ. 97, 6; სურ. 98, 7), რომლის ვენტრალურ მხარეზე ვამჩნევთ მცირე ზომის ვ ე ნ ტ რ ა ლ უ რ ფ ო ს ო ს (fossa cubitalis ventralis; სურ. 98, 6). ქვედა სასახსრე თავის ერთი მხრიდან გასდევს შ უ ა ლ ა ა ნ უ ი დ ა ყ ვ ი ს ე უ ლ ი მ ო რ ჩ ი (epicondylus medialis-ulnaris; სურ. 97, 7), ხოლო მეორე მხრიდან — გ ვ ე რ დ ი თ ი ა ნ უ ს ხ ი ვ ი ს ე უ ლ ი მ ო რ ჩ ი (epicondylus lateralis-medialis; სურ. 97, 5). შუალა მორჩის ქვემოთ მოიპოვება ი დ ა ყ ვ ი ს ე უ ლ ი ს ა ს ა ხ ს რ ე ზ ე დ ა პ ი რ ი (condylus ulnare; სურ. 97, 8; სურ. 98, 8).

წ ი ნ ა მ ხ ა რ ი (სურ. 91, 15; სურ. 99) შეიცავს ორ ძვალს, რომლებიც ურთიერთ შორის შეზრდილია. მათ შორის საზღვარი მკვეთრად გამოხატულია შ უ ა ლ ა ლ ა რ ი თ (sulcus intermedius; სურ. 99, 3). შიგნითა მხარეს განწყობილია ს ხ ი ვ ი ს ძ ვ ა ლ ი (radius; სურ. 96, 2; სურ. 99, 5), ხოლო გარეთა მხარეს — ი დ ა ყ ვ ი ს ძ ვ ა ლ ი (ulna; სურ. 96, 3; სურ. 99, 4). ამ ორივე ძვლის პროქსიმალური ბოლო მთავრდება სასახსრე ფოსოთი, რომელშიც თავსდება მხრის ძვლის თავი. ეს ფოსო წინა მხრიდან იფარგლება გ ვ ი რ გ ვ ი ნ ო ვ ა ნ ი მ ო რ ჩ ი თ (proc. coronoideus; სურ. 99, 2), ხოლო უკანა მხრიდან ი დ ა ყ ვ ი ს ე უ ლ ი მ ო რ ჩ ი (proc. olecranon; სურ. 99, 1).

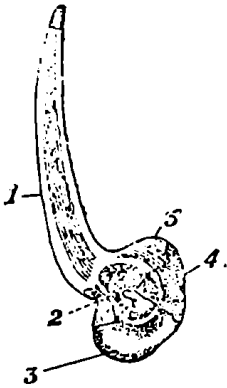
მ ტ ე ვ ა ნ ი (manus) შედგება სამი განყოფილებისაგან; მ ა ჯ ა (carpus), ნ ე ბ ი (metacarpus) და თ ი თ ე ბ ი ს ფ ა ლ ა ნ გ ე ბ ი (phalanges digitorum). თითოეული მათგანი შეიცავს სხვადასხვა რაოდენობის ძვლებს.

მ ა ჯ ა შ ი (სურ. 91, 16) ძვლები განლაგებულია ორ რიგად. მათგან პირველ რიგში სამი ძვალია. კერძოდ, მ ა ჯ ი ს ი დ ა ყ ვ ი ს ე უ ლ ი ძ ვ ა ლ ი (ulnare; სურ. 96, 4), რომელიც ებჯინება იდაყვის ძვლის დისტალურ დაბოლოებას. სხივის ძვლის მიმართ ასეთივე მდებარეობა აქვს მ ა ჯ ი ს ს ხ ი ვ ი ს ე უ ლ ძ ვ ა ლ ს (radiale; სურ. 96, 5). ამ ძვლის გვერდით და რამდენადმე წინ განწყობილია მ ა ჯ ი ს ც ე ნ ტ რ ა ლ უ რ ი ძ ვ ა ლ ი (centrale; სურ. 96, 6).

მეორე (დისტალურ) რიგში სამი ძვალია, რომლებსაც მ ა ჯ ი ს კ ი დ ი ს ძ ვ ლ ე ბ ს (carpalia distalia) უწოდებენ. მათგან პირველი თ ი თ ს წ ი ნ ა მ ა ჯ ი ს ძ ვ ა ლ ი (carpale praepollucis; სურ. 96, 7) და პ ი რ ვ ე ლ ი თ ი თ ი ს ე უ ლ ი მ ა ჯ ი ს ძ ვ ა ლ ი (carpale distale I; სურ. 96, 8) თავისუფალია. ხოლო დანარჩენი მ ა ჯ ი ს კ ი დ ი ს ძ ვ ლ ე ბ ი (carpalia distalia II, III და V) ურთიერთ შორისაა შეზრდილი და ქმნიან ერთ მთლიან ძვალს (სურ. 96, 9).

მ ა ჯ ი ს ძ ვ ლ ე ბ ი ს დ ის ტ ა ლ უ რ ა დ განწყობილია წ ა გ რ ძ ვ ლ ე ბ უ ლ ი ნ ე ბ ი ს ძ ვ ლ ე ბ ი (metacarpalia; სურ. 91, 17; სურ. 96, I—IV). მათ-

გან პირველი შეესაბამება ცერს, და იგი ცერის რედუქციის გამო დარჩენილია მხოლოდ რუდიმენტის სახით. დანარჩენი ძვლები შეესაბამება სათანადო თითებს, რომელთა რაოდენობა წინა კიდურზე, როგორც ზევითაც ვთქვით, ოთხია.



ნების ძვლების დისტალურ დაბოლოებებს უკავშირდება თითების ფალანგები (phalanges digitorum; სურ. 91, 19, 20). ფალანგების რაოდენობა მეორე და მესამე

სურ. 100. ბაყაყის მენჯის სარტყელი.

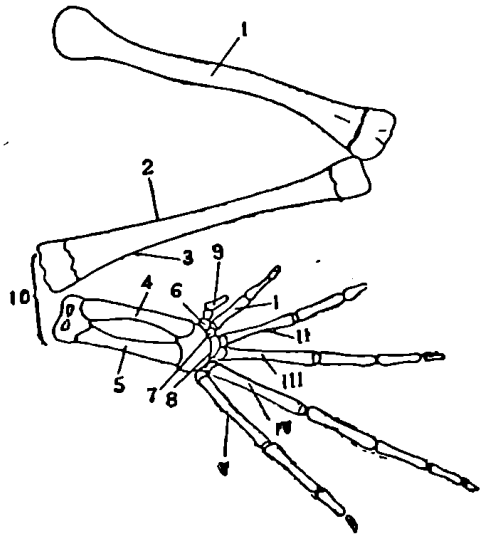
- 1 — თქმის ძვლის ფრთა; 2 — ტაბუხის ბუდე;  
3 — საჯდომი ძვალი; 4 — ბოქვენის ხრტილი;  
5 — თქმის ძვლის ტანი.

თითზე ორ-ორია, ხოლო მეოთხე და მეხუთე თითზე — სამ-სამი, ცერის რედუქციის გამო ამ თითის ფალანგებიც არაა გამოხატული.

უკანა ანუ მენჯის სარტყელი (სურ. 100) შედგება სამი ძვლისაგან, რომელთა დაბოლოებანი ურთიერთს უკავშირდება, რის შედეგადაც წარმოიქმნება ტაბუხის ბუდე (ace-

სურ. 101. ბაყაყის უკანა კიდურის ჩონჩხი.

1 — ბარძაყის ძვალი; 2 — დიდი წვივის განყოფილება; 3 — მცირე წვივის განყოფილება; 4 — დიდი წვივისეული ძვალი; 5 — მცირე წვივისეული ძვალი; 6 — ცენტრალური ძვალი; 7 — I ტერფისეული ძვალი; 8 — II+III ტერფისეული ძვალი; 9 — VI თითის რუდიმენტი; I—V — ტერფის ძვლები.



tabulum; სურ. 100, 2); რომელსაც ბარძაყის ძვალი ესახსრება. ტაბუხის ბუდის ზემოდან განწყობილია საკმაოდ მოზრდილი თქმის



ძვალი (ileum; სურ. 100, 5), რომელიც მთავრდება მოგრძო ხმლისებრი ფრთით (ala osis ilei; სურ. 91, 11; სურ. 100, 1). ამ ფრთის საშუალებით თეძოს ძვალი დაკავშირებულია გავის მალის განივ მორჩთან. ქვემოთ და წინ მიმართულია ბოქვენის ხრტილი (cartilago pubis; სურ. 91, 13; სურ. 100, 4). იმ ადგილას, რომელზეც თეძოს ძვლის ფრთა უკავშირდება თეძოს ძვლის ტანს, ეწოდება ფრთის



სურ. 102 ბაყაყის მარჯვენა ბარძაყის ძვალი. უკანა მხრიდან, რამდენადმე გარედან.

- 1 — ბარძაყის თავი; 2 — ტაბუხი; 3 — შიგნითა დამკეტი კუნთის ლარი; 4 — შიგნითა როკი; 5 — გარეთა როკი.



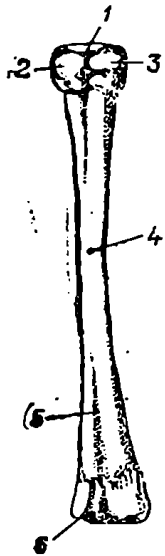
სურ. 103. ბაყაყის მარჯვენა წვივის ძვალი ვენტრალური მხრიდან.

- 1 — მცირე წვივის ძვალი; 2 — დიდი წვივის ძვალი; 3 — მცირე წვივის კუნთის ლარი; 4 — დიდი წვივის წინა გრძელი კუნთის ლარი; 5 — წვივის გამასწორებელი მოკლე კუნთის ლარი; 6 — წინა დიდი წვივის არტერიის ხერული; 7 — შუალა ლარი, 8 — თავისებრი შემადგენელი.

ფესვი (radix alae). უმაღლეს ხერხემლიანებში მენჯის სარტყლის ეს ელემენტი საესებით ძვალდება და ამგვარად წარმოიქმნება ბოქვენის ძვალი (pubis). ბოქვენის ხრტილის უკანაა საჯდომი ძვალი (ischium; სურ. 91, 12; სურ. 100, 3).

უკანა კიდურის ჩონჩხი (სურ. 101) შედგება სამი განყოფილებისაგან — ბარძაყი, წვივი და ტერფი.

ბარძაყის განყოფილება შეიცავს მხოლოდ ერთ — ბ ა რ ძ ა ყ ი ს ძ ვ ა ლ ს (femur; სურ. 91, 21; სურ. 101 1; სურ. 102), რომელიც საკმაოდ გრძელი და რამდენადმე მრუდეა. ამ ძვლის პროქსიმალური ეპიფიზი მთავრდება ბ ა რ ძ ა ყ ი ს თ ა ვ ი თ (caput femoris; სურ. 102, 1), რომელიც ტაბუხის ბუდეს ესახსრება. ამ თავის ქვეშ მოიპოვება საკმაოდ მოზრდილი ბორცვი, რომელსაც ტ ა ბ უ ხ ი (trochanter; სურ. 102, 2) ეწოდება. ბარძაყის ძვლის თავსა და ტაბუხს შორის მოიპოვება შ ი გ ნ ი თ ა დ ა მ კ ე ტ ი კ უ ნ თ ი ს ლ ა რ ი (სურ. 102, 3). ტაბუ-



ხის შუა ნაწილზეა მცირე ზომის მ ხ რ ი ს ფ ო ს თ (fovea capitis). ბარძაყის ძვლის დისტალურ ნაწილზე ვარჩევთ გ ა რ ე თ ა ა ნ უ გ ვ ე რ დ ი თ რ ო კ ს (condylus lateralis; სურ. 102, 5) და შ ი გ ნ ი თ ა რ ო კ ს (condylus medialis; სურ. 102, 4).

წვივის ძვალი საკმაოდ გრძელია და ესახსრება ბარძაყის ძვალს. აღნიშნული ძვალი ემბრიონში ორი დამოუკიდებელი ელემენტის

სურ. 104. ბაყაყის მარჯვენა წვივის ძვალი ზედა მხრიდან.

- 1 — როტაჰორისი ფოსო; 2 — შუალა როკი; 3 — გვერდითი როკი; 4 — წინა დიდი წვივის არტერიის ხვრელი; 5 — შუალა ლარი; 6 — უკანა დიდი წვივის კუნთის ლარი.

სახითაა წარმოდგენილი, მაგრამ განვითარების პროცესში ერთიმეორეს შეეზრდება. წვივი ორი ძვლის სახით რჩება მთელი სიცოცხლის განმავლობაში ეუდიან ამფიბიებს (სურ. 105, 19, 20). წვივის ძვლის შუაზე არსებული გასწვრივი შ უ ა ლ ა ლ ა რ ი (sulcus intermedius; სურ. 103, 7) იმის მაჩვენებელია, რომ იგი წარმოდგენილია ორი ძვლის — დ ი დ ი წ ვ ი ვ ი ს ძ ვ ლ ი ს ა (tibia; სურ. 101, 2; სურ. 103, 2) და მ ც ი რ ე წ ვ ი ვ ი ს ძ ვ ლ ი ს (fibula; სურ. 101, 3; სურ. 103, 1) შეზრდის შედეგად. წვივის ძვალი ბასრი სკალპელით გადაკვეთთოთ განვიად შუა ნაწილსა და ბოლოებში. დავინახავთ, რომ ძვლის ტვინის მილი კენტია შუა ნაწილში, ხოლო ბოლოებში—ორმაგი. ეს კიდევ ერთხელ ამტკიცებს ამ ძვლის ორმაგ წარმოშობას. წვივის ძვლის როგორც ზედა, ისე ქვედა განყოფილებაში მოიპოვება თითო ხვრელი (სურ. 103, 6; სურ. 104, 4), რომელშიც გადის წინა დიდი წვივის

არტერია. წვივის წინა ნაწილში მოიპოვება გვერდითი როკი (condylus lateralis; სურ. 104, 3) და შიგნითა ანუ შუალა როკი (condylus medialis; სურ. 104, 2), რომლებიც ერთმეორისაგან გამოყოფილია როკთ შორისი ფოსოთი (fossa intercondyloidea; სურ. 104, 1). წინა მხრიდან წვივის ძვალს ემჩნევა მცირე წვივის კუნთის ღარი (სურ. 103, 3), წინა დიდი წვივის გრძელი კუნთის ღარი (სურ. 103, 4), წვივის გამასწორებელი მოკლე კუნთის ღარი (სურ. 103, 5), უკანა დიდი წვივის კუნთის ღარი (104, 6). წვივის დისტალურ დაბოლოებაზე ბრტყელი თავისებური შემალეება (eminentia capitata; სურ. 103, 8).

მომდევნო განყოფილება — ტერფი შედგება სამი ნაწილისაგან — უკანა ტერფი (tarsus), ტერფი (metatarsus) და თითების ფალანგები (phalanges digitorum).

უკანა ტერფის ძვლების პროქსიმალურ რიგში ორი მეტად წაგრძელებული ძვალია, მათგან იმ ელემენტს, რომელიც მდებარეობს დიდი წვივის ძვლის მხარეზე, ეწოდება წინატერფის დიდი წვივისეული ძვალი (tibiale; სურ. 101, 4), ხოლო მეორე ძვალს, რომელიც მცირე წვივისკენა მიმართული — წინატერფის მცირე წვივისეული ძვალი (fibulare; სურ. 101, 5). ზოგიერთი მკვლევარი წინა ტერფის ძვლების ასეთ წარმოქმნას, რომელიც გარეგნულად ემსგავსება წვივს, უწოდებს „მეორეულ წვივს“ („crus secundarius“). ეს ძვლები თავიანთი პროქსიმალური და დისტალური ეპიფიზებით ურთიერთ შორის შეზრდილია, ხოლო მათ შორის საკმაოდ ვრცელი თავისუფალი არეა. ცენტრალური ძვალი (centrale; სურ. 101, 6) მეტად მცირე ზომისაა და ტერფის შიგნითა კიდისკენა გადაწეული. უკანა ტერფის დისტალურ რიგში შერჩენილია მხოლოდ მცირე ზომის distale I (სურ. 101, 7) და საკმაოდ მოზრდილი distalia II + III, რომელიც წარმოდგენილია ორი დისტალური ძვლის შეზრდის შედეგად.

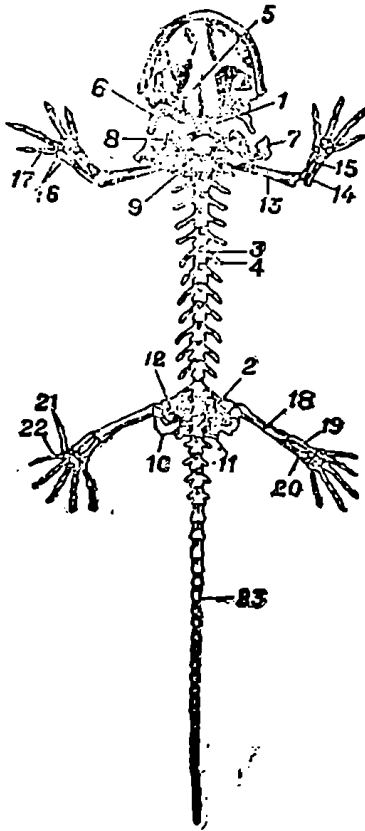
ტერფის (metatarsus; სურ. 101, I — V) ძვლების რაოდენობა ხუთია. უკანა კიდურზე ხუთი თითია. თითებში ფალანგების რაოდენობა განსხვავებულია. კერძოდ, პირველსა და მეორე თითში ორ-ორი ფალანგია, მესამესა და მეხუთეში — სამ-სამი, ხოლო მეოთხეში — ოთხი. აღსანიშნავია მეექვსე თითის რუდიმენტი (praehallux; სურ. 91, 25; სურ. 101, 9). ეს მოვლენა ადასტურებს იმას, რომ ბაყაყის უძველეს წინაპრებს ჰქონიათ ექვსი თითი. თანამედროვე მეცნიერთა გამოკვლევებით დასტურდება, რომ ხმელეთის ცხოველის საწყისი კიდური შვიდ-თითიანი ყოფილა და არა ხუთთითიანი.

საერთო ჯამში ბაყაყის უკანა კიდურის შესახებ შეიძლება აღინიშნოს, რომ ბარძაყის ძვალი ძლიერ წაგრძელებულია, წვივის ძვლები ურთიერთ-თან შეზრდილია, წინა ტერფის ძვლები დაგრძელებულია, რის შედეგადაც წარმოქმნილია ეგრეთ წოდებული „მეორეული წვივი“.

კიდურის ჩონჩხის ამგვარი სპეციალიზაცია შედეგია ბაყაყის თავისებური (სტომით) მოძრაობისა.

უკულო ამფიბიების ჩონჩხთან შედარების მიზნით განვიხილოთ კუდიანი ამფიბიების ჩონჩხიც (სურ. 105).

ყურადღება მივაქციოთ იმ გარემოებას, რომ ი ბ ა ყ ყ ის ა და ს ხ ი ვ ის ძ ვ ა ლ ი: (სურ. 105, 14, 15) ურთიერთთან არაა შეზრდილი.



სურ. 105. ამბისტომას ჩონჩხი ზემოდან.

- 1 — კისრის მალა; 2 — გავის მალა; 3 — განივი მორჩი; 4 — „ზედა ნეკნი“; 5 — ტვინის ქალა; 6 — ენისქვეშა ჩონჩხი; 7 — ბეჭი; 8 — პროკორაკოიდი; 9 — კორაკოიდი; 10 — თქმის ძვალი; 11 — საჯდომი ძვალი; 12 — ბოქვენის ხრტილი; 13 — მხარი; 14 — იდაყვის ძვალი; 15 — სხივის ძვალი; 16 — მაჯა; 17 — ნები; 18 — ბარძაყი; 19 — მცირე წვივის ძვალი; 20 — დიდი წვივის ძვალი; 21 — წინატერფი; 22 — დიდი წვივის ძვალი; 23 — კულის მალეები.

და ცალ-ცალკე ელემენტების სახითაა. ასევე ცალ-ცალკეა მცირე წვივისა და დიდი წვივის ძვლები (სურ. 105, 19, 20), მაჯისა (სურ. 105, 16) და წინა ტერფის (სურ. 105, 21) ძვლებიც. კულის განყოფილება საკმაოდ გრძელია და რიცხვმრავალი მალეებისგან შედგება (სურ. 105, 23). სახელდობრ ამბისტომაში (სურ. 105) მათი რაოდენობა 32-ს აღწევს, ხოლო ტრიტონებში — 40-ს. დიდია ხერხემლის ტანის განყოფილების მალათა რაოდენობაც. ნეკნები მეტად მოკლეა და მკერდამდე ვერ აღწევენ. კისრის მალაზე, სხვა მალეებთან შედარებით, სუსტადაა განვითარებული გვერდითი მორჩები.

ამბისტომას ჩონჩხის სხვა ელემენტები შევისწავლოთ თანდართულ სურათის (სურ. 105) მიხედვით.

ქალა. ბაყაყის ქალა ინარჩუნებს პირველადი ქალას ჩონჩხს, რაც ქონდრალურ გაძვლებათა სუსტი განვითარებისა და ნაღები ძვლების უმნიშვნელოდ გაძვლების შედეგს წარმოადგენს.

ბაყაყის ქალა შედგება ორი განყოფილებისაგან — ტვინის ქალას (neurocranium) და ვისცერალური აპარატისაგან (splanchnocranium). ეს უკანასკნელი კარგად განვითარებული და შკაფიოდ გამოხატული აქვს თავკომბალას და თავისი აგებულებით ძლიერ მიემსგავსება თევზების ასეთივე წარმონაქმნს. ზრდასრულ ბაყაყში ვისცერალური აპარატი ძლიერ გამარტივებული და სახეშეცვლილია.

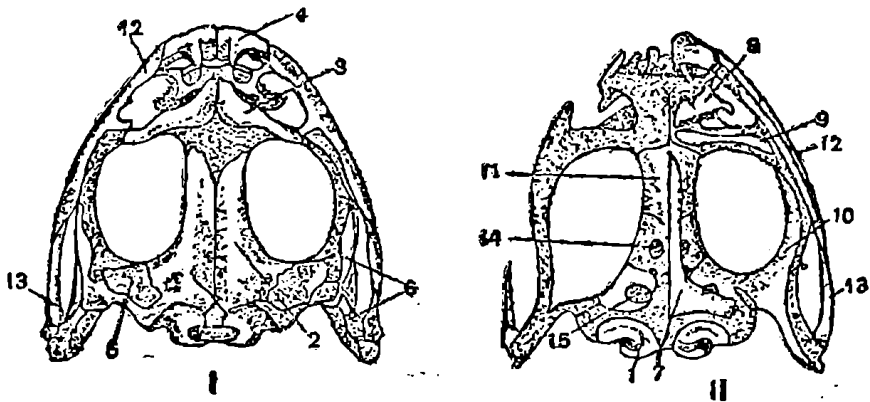
ბაყაყის საღერძე ქალა პლატიბაზალური ტიპისაა, ე. ი. ხასიათდება განიერი ფუძითა და ერთიმეორისაგან დიდად დაშორებული თვალბუდეებით, რომელთა შორის ნაწილობრივ თავსდება თავის ტვინი. ბაყაყს ქალაში გაძვლება უფრო ნაკლები აქვს, ვიდრე ძვლიან თევზებს (მაგალითად, ფარგას, კობრს და სხვ.), ხოლო ხრტილოვანი ნაწილები კი, ამავე თევზებთან შედარებით, გაცილებით უფრო მეტი მოეპოვება.

განვიხილოთ ქალას ზედა მხრის ძვლები უკანიდან წინა მიმართულებით.

კეფის განყოფილებაში, დიდი ხერელის ანუ კეფის ხერელის (foramen magnum s. occipitale; სურ. 107, 24) მარჯვნივ და მარცხნივ განწყობილია გვერდითი კეფის ძვლები (exoccipitalia; სურ. 106, 1), რომელთაგან თითოეულზე თითო კეფის როკია (condylus occipitalis; სურ. 107, 14) განვითარებული. ამ უკანასკნელთა საშუალებით ქალა უკავშირდება კისრის მალას ატლასს (atlas). ზედა და ქვედა კეფის ძვლები (supraoccipitale და basioccipitale) ბაყაყს არ უფითარდება და მათი შესაბამისი ადგილები ხრტილოვანი რჩება. ქალას სარქველს ქმნის წყვილი თხემისა და შუბლის ძვლები, რომლებიც ურთიერთ შორის შეზრდილია და წარმოქმნიან ერთ შუბლ-თხემის ძვალს (fronto-parietalia; სურ. 106, 2). ამ ძვლების წინ განწყობილია ცხვირის ძვლები (nasalia; სურ. 106, 3), რომლებსაც წაგრძელებული სამკუთხოვანი მოყვანილობა აქვთ და ფარავენ ყნოსვის არეს. ამ ძვლების წინ მოჩანს ლუწი ყბათა შორისი ძვალი (praemaxillaria; სურ. 106, 4). ეს ძვლები შედიან მეორეული ყბის შემადგენლობაში. ამ ძვლების გვერდით მოჩანს საკმაოდ მოზრდილი ზედა ყბის ძვალი (mexillaria; სურ. 106, 12).

სმენის განყოფილებაში განვითარებულია წყვილი ყურსწინა ძვალი (prooticum; სურ. 106, 5), რომელიც ეხება შუბლთხემის ძვლის უკანა გვერდით ბოლოებს და მასთან მონაწილეობს თვალბუდის უკანა კედლის წარმოქმნაში. ეს ძვალი ფარავს სმენის კაფსულას. ყურის მახლობელი დანარჩენი ძვლები, რომლებიც ძვლიან თევზებს კარგად აქვთ განვითარებული, ბაყაყს არ გააჩნია. ყურსწინა ძვლის გვერდით, გარეთა მხრიდან განწყობილია ქიცვისებრი ძვალი (squamosum; სურ. 106, 6). ამ ძვლის ერთი მორჩი მიმართულია წინ, აღწევს და ფარგლავს თვალბუდის გვერდით კიდეც, ხოლო მეორე მორჩი მიმართება უკან და ეფარება სასაკვადრატულ ხრტილს.

ბაყაყის ქალას ქვედა მხრიდან განხილვისას პირველ რიგში ყურადღებას იპყრობს საკმაოდ მოზრდილი პარასფენოიდი (paras-



სურ. 106. ბაყაყის ქალა.

- I — ზევიდან; II — ქვემოდან (ნაღები ძვლები ცალ მხარეზე მოცილებულია).  
 1 — გვერდითი კეფის ძვალი; 2 — შუბლ-თხემის ძვალი; 3 — ცხვირის ძვალი;  
 4 — ყბათაშორისი ძვალი; 5 — ყურსწინა ძვალი; 6 — ქიცვისებრი ძვალი; 7 —  
 პარასფენოიდი (მსი მარცხენა ნახევარი); 8 — სახნისი; 9 — სასის ძვალი; 10 —  
 ფრთისებრი ძვალი; 11 — სოლისებრ-ყნოსვის ძვალი; 12 — ზედა ყბის ძვალი;  
 13 — კვადრატულ-ყვრიმალის ძვალი; 14 — ხერელი, საიდანაც გამოდის მსედვე-  
 ლობის ნერვი; 15 — ხერელი, საიდანაც გამოდის სამწვერა ნერვი.

phenoideum; სურ. 106, 7), რომელიც თითქმის მთლიანად ფარავს ქალას ფსკერს. პარასფენოიდის წინ ყნოსვის არეს ქვეშ ძევს წყვილი სახნისი (vomer; სურ. 106, 8), რომელიც დართულია მცირე ზომის კბილებით (dentes vomerini). სახნისის მარჯვნივ და მარცხნივ თითო ხერელია, რომლებიც ქოანებს წარმოადგენენ.

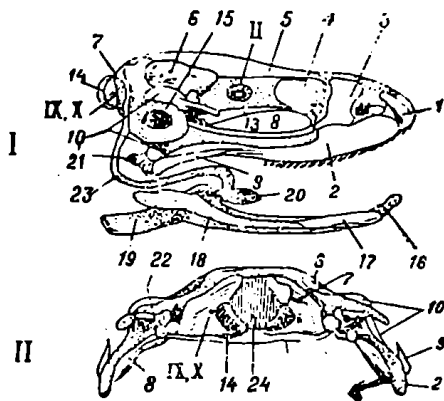
ქალას ქვედა მხრიდან განვიხილოთ გაძვლებანი სასაკვადრატული ხრტილისა, რომელიც საღერძე ჩონჩხს რკალივით აკრავს. იგი ქვემოდან ფარგლავს თვალბუდის წინა, გვერდითა და, ნაწილობრივ, უკანა კედლებს. სასაკვადრატული ხრტილის წინა ნაწილი დაფარულია სასისძვლით (palatinum; სურ. 106, 9), რომელიც შეჭრილია პარასფენოიდის წინა ნაწილისა და სახნისის უკანა ნაწილს შორის და განივად მდებარე ჩხირის სახე აქვს. სასაკვადრატული ხრტილის დანარჩენი ნაწილი დაფარულია ფრთისებრი ძვლით (pterygoideum; სურ. 106, 10), ხოლო უკანა ნაწილი, გარეთა მცირე არესი, რომელსაც ქვედა ყბა ესახსრება, ხრტილოვანია.

განვიხილოთ ქალა გვერდიდან. საღერძე ქალას სარქველში ვპოულობთ ცხვირისა და შუბლთხემის ძვლებს (სურ.

სურ. 107. ბაყაყის ქალას ჩონჩხი.

I — გვერდიდან; II — უკანიდან.

1 — ყბათაშორისი ძვალი; 2 — ზედა ყბის ძვალი, 3 — ცხვირის ძვალი; 4 — სოლისებრ-ყნოსვის ძვალი; 5 — შუბლთხემის ძვალი; 6 — ყურსწინა ძვალი; 7 — გვერდითი კეფის ძვალი; 8 — ფრთისებრი ძვალი; 9 — კვადრატულყერიშალის ძვალი; 10 — ქიციისებრი ძვალი; 13 — მფარავი სოლისებრი ძვალი; 14 — კეფის როკი; 15 — დაფის აპკი; 16 — მეკლანიკაპის ხრტილი; 17 — საკბილე ძვალი; 18 — კუთხური ძვალი; 19 — ენისქვეშა აპარატის ძირითადი ფირფიტა; 20 — ამ ძირითადი ფირფიტის ფრთისებრი მორჩი; 21 — კვადრატული ხრტილი; 22 — სმენის სვეტი; 23 — ენისქვეშა აპარატის მთავარი რქა; 24 — კეფის ხერეღი; II, IX და X — მხედველობის, ენახახისა და ცთომილი ნერვების გამოსასვლელი ხერეღები.

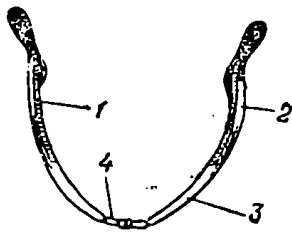


107, 3,5). ამ უკანასკნელის წინა ნაწილი ზევიდან ფარავს უკულო ამფიბიებისათვის მეტად დამახასიათებელ სარტყელი სებურ ძვალს, რომელიც სარტყელივით გარს ეკერის მთელ ტვინის ქალას და თვალბუდის წინა ნაწილს. ეს ძვალი ცნობილია აგრეთვე სოლისებრ-ყნოსვის ძვლის (sphenethmoideum; სურ. 106, 11; სურ. 107, 4) სახელით. ქალას გვერდითი კედელი ამ ძვლის უკანა მხრიდან დაწყებული ხრტილოვანია.

მეორეული ზედა ყბა შექმნილია წყვილი ყბათაშორისი ძვლითა (praemaxillaria; სურ. 106, 4; სურ. 107, 1) და ზედა

ყ ბ ი ს ძ ვ ლ ე ბ ი თ (maxillaria; სურ. 106, 12; სურ. 107, 2). ყოველი ზედა ყბის ძვლის უკანა ნაწილი ესახსრება ჩხირისებრმოგვრძო კვადრატულ-ყბის ანუ კვადრატულ-ყვრიმალის ძვალს (quadrato-maxillare s. quadrato-jugale; სურ. 106, 13; 107, 9). ეს უკანასკნელი თავისი უკანა ბოლოთი ებჯინება სასაკვადრატული ხრტილის უკანა განყოფილებას.

ქალას უკანა მხრიდან განხილვისას პირველ რიგში თვალში გვხვდება მოზრდილი კეფის ხვრელი (foramen occipitale; სურ. 107, 24), რომლის მარჯვნივ და მარცხნივ განწყობილია გვერდითი კეფის ძვლები (exoccipitalia; სურ. 106, 1; სურ. 107, 7). ამ ძვლებზე მკაფიოდაა გამოხატული თითო კეფის როკი (condylus occipitale სურ. 107, 14), რომლითაც ქალა კისრის მალას უკავშირდება. გარდა ამისა, ამავე მხრიდან ჩვენ ვპოულობთ მთელ რიგ ძვლებს, კერძოდ, ყურსწინა ძვალს, ფრთისებრ ძვალს, კვადრატულ-ყვრიმალის ძვალს, ქიცვისებრ ძვალს, მფარავ-სოლისებრ ძვალს (სურ. 107, 6, 8, 9, 10, 13,) და სხვა. გვერდითი კეფის ძვალზე ვამჩნევთ ხვრელს, რომლიდანაც გამოდის ენახახისა და ცთომილი ნერვები (სურ. 107, IX და X).



სურ. 108. ბაყაყის ქვედა ყბა ზედა მხრიდან.  
1 — მეკელის ხრტილი; 2 — კანოვანი სასახსრე ძვალი; 3 — საკბილე ძვალი; 4 — მეკელისუღნიკაპის ძვალი.

განვიხილოთ ქვედა ყბა. (სურ. 108). მისი თითოეული ტოტი შედგება მეკელის ხრტილისაგან (cartilago Meckeli; სურ. 108, 1). უკანა მხარეზე და ქვემოთაა კანოვანი სასახსრე ძვალი (dermarticulare; სურ. 108, 2), ზოლო წინა მხარეზეა საკბილე ძვალი (dentale; სურ. 107, 17; სურ. 108, 3). მეკელის ხრტილი ძვალდება და ქმნის მცირე ზომის მეკელნიკაპის ძვალს (mento-meckelianum; სურ. 107, 16; სურ. 108, 4).

შევისწავლოთ ენისქვეშა აპარატის აგებულება (სურ. 109). სათანადო პრეპარატის დასამზადებლად საჭიროა ბაყაყს ფრთხილად მოვაცილოთ ყბათაშორისი კუნთი, რის შედეგადაც ადვილად გამოჩნდება ენისქვეშა აპარატი. ეს უკანასკნელი წარმოადგენს მასიურ ხრტილოვანი ძირითადი ფირფიტის ანუ ენისქვეშა აპა-



რატის „ტანს“ (სურ. 107, 19; სურ. 109, 3), რომელიც ბოლოვდება ორი წყვილი რქით (cornua). მათგან წინა რქები (cornua hyalia; სურ. 107, 23; სურ. 109, 1) თავისი წვერებით ემაგრება სმენის კაფსულას, ხოლო უკანა რქები (cornua posteriora; სურ. 109, 2), რომელიც ძვალდება, გარს ეკვრის ციცხვისებრ ხრტილს. ფიქრობენ, რომ ეს უკანასკნელი წარმოადგენს ლაყურის რკალების მეორე წყვილს.

თითოეული მხრის ზედა ყბისა და კვადრატულ-ყვრიშალის ძვალი ქმნის ეგრეთწოდებულ საფეთქლის ქვედა რკალს (arcus temporalis inferior).

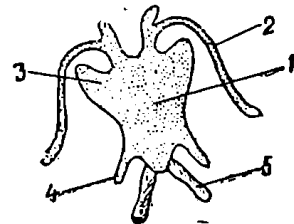
ქალაზე მოენახოთ ხერელები, საიდანაც გამოდის მხედველობის (სურ. 106, 14; სურ. 107, II), სამწვერა (სურ. 106, 15), ენაბახისა (სურ. 107, IX) და ცთომილი (სურ. 107, X) ნერვერა.

### განკვეთა

მოკლული ბაყაყი ზურგით (მუცლით ზემოთ) მოვათავსოთ აბაზანაზე. კიდურების დაბოლოებანი და დინგის წვერი ქინძისთავებით დავამაგროთ აბაზანის ფსკერზე. პინცეტით ავწიოთ მუცლის კანი და მაკრატლით განივად გადავჭრათ იგი უკანა კიდურების ფუძეების ცოტა წინ.

სურ. 109. ბაყაყის ენისქვეშა აპარატი.

1 — წინა (პიოიდური) რქები; 2 — უკანა რქები (ლაყურის რკალების მეორე წყვილის ნაშთი); 3 — ენისქვეშა აპარატის „ტანი“.



ამ ჭრილობაში შევეყოთ მაკრატლის ბლაგვი წვერი და ფრთხილად გადავჭრათ კანი სხეულის შუა ხაზზე დინგის წვერამდე. მივაქციოთ ყურადღება, რომ კანი ყველგან თავისუფლად და მხოლოდ ალაგ-ალაგა დაკავშირებული სხეულის კედელთან. როგორც ზევით აღვნიშნეთ, ამის მიზეზია ლიმფური პარკების არსებობა. წინა კიდურების მიდამოში კანი გადავჭრათ განივად, ანუ მთავარი ჭრილის პერპენდიკულარულად. ამგვარად წარმოიქმნება კანის ოთხი ნაჭერი. გადავწიოთ ისინი განზე და ქინძისთავებით დავამაგროთ აბაზანის ფსკერზე.

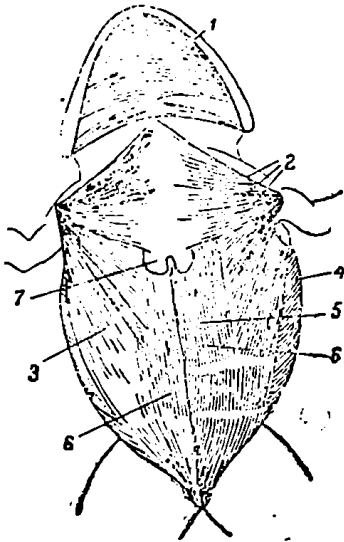
კანის შიგნითა ზედაპირზე მკაფიოდ ემჩნევა კანის არტერიისა და დიდი კანის ვენის მრავალრიცხოვანი ტოტი. პირ-

ველ მათგანში, რომელიც გამოდის ფილტვის არტერიიდან, მიედინება ვენური სისხლი, ხოლო მეორეში არტერიული სისხლი და იგი უერთდება ზედა ღრუ ვენას. კანქვეშ ამ სისხლძარღვთა ბადის არსებობა დაკავშირებულია ბაყაყის კანით სუნთქვასთან.

მუცლის ზედაპირიდან კანის მოცილების შემდეგ ჩვენს წინ იშლება მუცლის მხრის კუნთეულობა. განვიხილოთ ზოგიერთი მათგანი.

ქვედა ყბის ტოტებს შორის გადაჭიმულია ყ ბ ა თ ა შ ო რ ი ს ი კ უ ნ თ ი (*m. intermaxillaris*; სურ. 110, 1). მის უკან განწყობილია დ ი დ ი მ კ ე რ დ ი ს კ უ ნ თ ი (*m. pectoralis major*; სურ. 110, 2), რომელიც თითოეული მხრიდან სამი ტოტით იწყება და ემაგრება ირი-

ვე მხრის ძვალს. მისი ვენტრალური ტოტი მდებარეობს მუცლის მხარეზე (სურ. 110, 3). შუა ნაწილში გადაჭიმულია მ უ ც ლ ი ს ს წ ო რ ი კ უ ნ თ ი (*m. rectus abdominis*; სურ. 110, 6). ამ კუნთის შუა ხაზზე მკვეთრად გამოსკვივის მ უ ც ლ ი ს ვ ე ნ ა (*v. abdominalis*), რომელსაც უკანა კიდეურები-



სურ. 110. ბაყაყის კუნთეულობა (ვენტრალურ მხრიდან).

- 1 — ყბათაშორისი კუნთი; 2 — დიდი მკერდის კუნთი; 3 — მისი ვენტრალური განყოფილება; 4 — გარეთა მუცლის ირიბი კუნთი; 5 — მუცლის სწორი კუნთის მკვეთრი ხედავადი; 6 — მუცლის სწორი კუნთი; 7 — მკერდი.

დან ვენური სისხლი მიაქვს ლეიძლისაკენ, მის გვერდზე განწყობილია გ ა რ ე თ ა მ უ ც ლ ი ს ი რ ი ბ ი კ უ ნ თ ი (*m. obliquus abdominis externus*; სურ. 110, 4) და გ ა ნ ი ვ ი კ უ ნ თ ი (*m. transversus*).

მუცლის მხრის კუნთეულობის ზოგადი დათვალიერების შემდეგ გავკვეთთ მუცლის კედელი. განკვეთა უნდა მოვახდინოთ ისევე, როგორც ეს ჩაუტარეთ კანის განკვეთის შემთხვევაში. სწორი კუნთი გვეკვეთთ შუა ხაზის რამდენადმე გვერდით ისე, რომ არ გადავჭრათ მუცლის ვენა. მკერდის ქუანა კიდე წამოვწიოთ და მის ქვეშ ფრთხილად გავტაროთ მაკრატლის წვერი. შევეცადოთ, რომ გული არ დაზიანდეს.

მკერდი გადავჭრათ შუაზე, მივალწიოთ ყბათა შორის კუნთამდე. ამ უკანასკნელს არ ვჭრით. ამის შემდეგ მუცლის კედელი გადავჭრათ განივად ისევე, როგორც ეს კანის განკვეთის შემთხვევაში ჩავატარეთ<sup>1</sup>. ამგვარად მიღებული მუცლის კედლის ნაკვეთები გადავწიოთ განზე და ქინძისთავებით მივამაგროთ აბაზანის ფსკერზე. პრეპარატს დავასხათ იმდენი წყალი, რომ იგი დაიფაროს. ამის შემდეგ განვიხილოთ შინაგან ორგანოთა ცალკეული სისტემები.

მივაქციოთ ყურადღება იმ გარემოებას, რომ სხეულის სიღრუის შინგნითა კედლები დაფარულია თხელი სეროზული გარსით — მუცლის აპკის პერიეტალური ფურცლით.

პრეპარატის წინა ნაწილში მდებარეობს გული, რომელიც გხვეულია გულისირგვლივ პარკში ანუ პერიკარდიუმში (pericardium). გული შედგება ორი წინაგულისა (atrium; სურ. 111, 9, 10) და ერთი პარკუჭისაგან (ventriculus; სურ. 111, 8). ამ უკანასკნელიდან წინ მიიძარება არტერიული კონუსი, ხოლო შემდეგ არტერიული ტოტი (truncus arteriosus). იგი იყოფა ორად, რომელთაგან თითოეული თავის მხრივ სამ-სამ ტოტს იძლევა. ამის შემდეგ წარმოიქმნება სამი წყვილი აორტის რკალი. მათგან უკანა წყვილს ეწოდება ფილტვ-კანის არტერია (a. pulmocutanea), მას სისხლი მიაქვს ფილტვებსა და კანში; შუა წყვილი წარმოადგენს საკუთრივ აორტის რკალს (arcus aorticus). მარჯვენა და მარცხენა აორტის რკალი ზურგის მხარეზე ურთიერთს უკავშირდება და ამგვარად წარმოიქმნება ზურგის აორტა (aorta dorsalis). სისხლძარღვების წინა წყვილს წარმოადგენს საძილე არტერიების (a. carotis) საერთო ტოტი. პინცეტით ავწიოთ გულის წვერო და მის ქვეშ დავინახავთ თხელკედლებიან ვენურ სინუსს (sinus venosus).

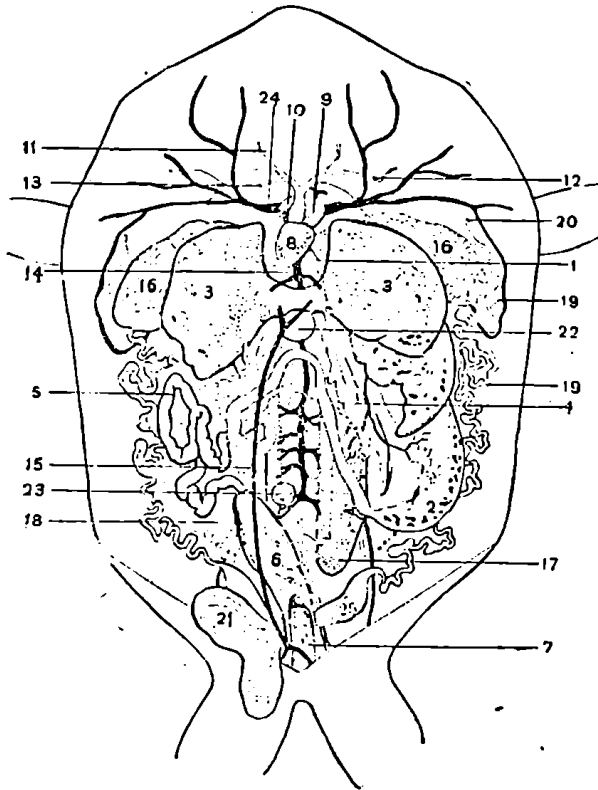
გულის მარჯვნივ და მარცხნივ განწყობილია ფილტვები (სურ. 111, 16), რომლებსაც თხელკედლებიანი პარკების აგებულება აქვთ. დაჩუტულ მდგომარეობაში ისინი თითქმის სრულიად შეუმჩნეველია. ფილტვები პინცეტის წვერით გავწიოთ განზე და გამოვაჩინოთ. უკეთ დემონსტრაციისათვის ისინი გავბეროთ პერით, რისთვისაც მინის მილის წვერი შევეუერთოთ ხორხს და ჩავბეროთ. ზოგჯერ ფილტვებში პარაზი-

---

<sup>1</sup> განკვეთა შეიძლება ჩავატაროთ შემდეგნაირადაც. მუცლის სწორი კუნთი განივად გადავჭრათ უკანა კიდეების ფუძესთან, შემდეგ მუცლის კედელი მარჯვნიდან და მარცხნიდან მთელ სიგრძეზე გადაკვეთოთ და ამგვარად მიღებული ნაკვეთი გადავწიოთ წინ ან მოვაჭრათ და გადავლოთ განზე.

ტობენ მრგვალი ჰიები. თუ ასეთი აღმოჩნდა ამოვკრიფოთ და დავადგინოთ მათი სახეობრიობა.

სხეულის სიღრუის წინა ნაწილში ეპოულობთ საკმაოდ მოზრდილ ღვიძლს (hepar; სურ. 111, 3), რომელიც ორწილაკოვანია. მათგან მარცხენა წილაკი თავის მხრივ ორადეა გაყოფილი. ღვიძლის მარცხენა



სურ. 111. ბაყაყის შინაგანი ორგანოები (მდედრი). ნახევრადსქემატურად.

- 1 — საყლაპავი მილი; 2 — კუჭი; 3 — ღვიძლი; 4 — პანკრეასი; 5 — წვრილი ნაწლავი; 6 — მსხვილი (სწორი) ნაწლავი; 7 — კლოაკა (განკვეთილია); 8 — პარკუჭი; 9 — მარცხენა წინაგული; 10 — მარჯვენა წინაგული; 11 — მარჯვენა საძილე არტერია; 12 — აორტის ფესვი (მარცხენა); 13 — ფილტვ-კანის რკალი (მარჯვენა); 14 — უკანა ღრუ ენა; 15 — მუცლის ენა; 16 — ფილტვები; 17 — მარცხენა თირკმელი; 18 — მარჯვენა საკვერცხე; 19 — მარცხენა კვერცხსავალი; 20 — კვერცხსავალის ძაბრი; 21 — შარდის ბუშტი; 22 — ნაღვლის ბუშტი; 23 — ელენთა; 24 — წინა ღრუ ენა (მარჯვენა); 25 — საშვილოსნო.

და მარჯვენა წილაკებს შორის სოლივიტაა შეჭრილი გული. ღვიძლის წილაკებს შორის მკაფიოდ მოჩანს ნ ა ღ ვ ლ ი ს ბ უ შ ტ ი (vesica felea; სურ. 111, 22). თუ იგი არა ჩანს, მაშინ ღვიძლი პინცეტით რამდენადმე შევებრუნოთ.

სხეულის მარცხნივ, ღვიძლის ქვეშ, მოჩანს საკმაოდ ვრცელი კ უ ჭ ი (gaster s. stomachus; სურ. 111, 2), რომელსაც წინიდან უკავშირდება მოკლე ს ა ყ ლ ა პ ა ვ ი მ ი ლ ი (oesophagus; სურ. 111, 1). კუჭიდან იწყება წ ვ რ ი ლ ი ნ ა წ ლ ა ვ ი (სურ. 111, 5), რომლის წინა განყოფილებას წარმოადგენს თ ო რ მ ე ტ გ ო ჯ ა ნ ა წ ლ ა ვ ს (სურ. 111, 25). წვრილი ნაწლავი გადადის მ ს ხ ვ ი ლ (ს წ ო რ) ნ ა წ ლ ა ვ შ ი (rectum; სურ. 111, 6), იგი იხსნება საკმაოდ ვრცელ კლოაკაში (cloaca; სურ. 111, 7). თორმეტგოჯა ნაწლავის მარჯვენა მუკეულობა პ ა ნ კ რ ე ა ს ი ა ნ უ კ უ ჭ ს ქ ვ ე შ ა ჭ ი რ კ ვ ა ლ ი (pancreas; სურ. 111, 4). მსხვილი ნაწლავის მახლობლად მდებარეობს მცირე ზომის მომრგვალებული ე ლ ე ნ თ ა (lien; სურ. 111, 23). მსხვილ ნაწლავზე განწყობილია თხელკედლებიანი შ ა რ დ ი ს ბ უ შ ტ ი (vesica urinaria; სურ. 111, 21), რომელიც კლოაკაში იხსნება. შარდის ბუშტს შარდსაწვეთთან უშუალო კავშირი არა აქვს. იგი შარდით ივსება კლოაკიდან, სადაც შარდი შარდსაწვეთებით მოდის. ზოგჯერ ბაყაყის შარდის ბუშტში გვხვდება ბრტყელი ქიები. გავკვეთთ შარდის ბუშტი. თუ შიგ ასეთი პარაზიტები აღმოჩნდა დავადგინოთ მათი სახეობრიობა.

განზე გადავწიოთ კუჭ-ნაწლავი, ღვიძლი და განვიხილოთ საშარდე და სასქესო ორგანოები.

ხერხემლის მარჯვნივ და მარცხნივ, მეტად ნაზი პ ე რ ი ტ ო ნ ი უ მ ი ს (peritoneum) ქვეშ განწყობილია მოწითალო-მურა ფერის წყვილი თ ი რ კ მ ე ლ ი (renes; სურ. 111, 17). მათ წინ მოჩანს ყვითელი ფერის ც ხ ი მ ო ვ ა ნ ი ს ხ ე უ ლ ი ს (corpora adiposa; სურ. 111, 27) ტოტები. ამ წარმონაქმნის ზომა მერყეობს სეზონურად: ყველაზე დიდია შემოდგომაზე. ისინი წარმოადგენენ სასქესო ორგანოების საკვებ მარაგს.

მამრის სასქესო ორგანოები წყვილი ს ა თ ე ს ლ ე ა (testes), რომლებიც მოყვითალო-მოთეთრო რამდენადმე ოვალური წარმონაქმნებია. სასქესო პროდუქტები გამოიყოფა თ ე ს ლ ს ა ვ ლ ე ბ ი თ (vasa efferentia). სათესლეთა გამოსაჩენად საჭიროა განზე გადავწიოთ ნაწლავების მარჯვენები.

მდედრის სასქესო ორგანოები განკვეთისთანავე თვალში გვეცემა. ისინი განსაკუთრებით დიდ ზომას აღწევენ გამრავლების წინა პერიოდში, როდესაც საკვერცხეები სავსეა მომწიფებული კვერცხებით.

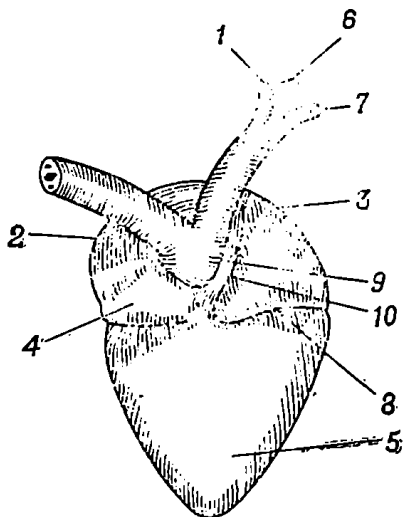
საკვერცხეები (ovaria; სურ. 111, 18) წარმოადგენენ ნაზკედლებიან წარმონაქმნებს, რომლებიც სხეულის სიღრუის კედლებზე ჯორჯლის კედლებითაა ჩამოკიდებული. კვერცხსავალი (oviductus; სურ. 111, 19) გრძელი მილია, რომელიც თავისუფლად მთავრდება სხეულის სიღრუეში. აქ იგი იხსნება კვერცხსავლის ძაბრით (ostium abdominale; სურ. 111, 20), ხოლო ბოლო ნაწილი მეტად გამსხვილებულია და ქმნის საშვილოსნოს (uterus; სურ. 111, 28), რომელიც იხსნება კლოაკაში (სურ. 111, 7).

ბაყაყის შინაგანი ორგანიზაციის ასეთი ზოგადი დათვალიერების შემდეგ განვიხილოთ ცალკეულ ორგანოთა სისტემები.<sup>1</sup>

### სისხლის მიმოქცევის სისტემა

სისხლის მიმოქცევის ცენტრალური ორგანო გული (cor; სურ. 112) ჩვენს პრეპარატზე მოთავსებულია მკერდის ქვეშ (ცოცხალ ორგანიზმში — მკერდის ზემოდან),

საყლაპავი მილის ვენტრალურ მხარეზე და ძვეს განსაკუთრებულ გულის სირგვივ სიღრუეში (cavum pericardiale), რომელიც მოფენილია ნაზი სეროზული



სურ. 112. ბაყაყის გული. ვენტრალური მხრიდან.

1 — საძილე არტერია; 2 — მარჯვენა წინაგული; 3 — მარცხენა წინაგული; 4 — არტერიული კონუსი; 5 — პარკუჭი; 6 — აორტა; 7 — ფილტვიანის არტერია; 8 — გვირგვინოვანი ღარი; 9 — არტერიული ტოტი; 10 — ვენტრალური გასწვრივი ღარი.

გარსით. ამ სიღრუის კედლებს აგრეთვე გულის პარკსაც უწოდებენ. მისი კედლები მტკიცედ ედება გულის ზედაპირს. გულის წვერი საკმაოდ ღრმად შეჭრილია ღვიძლის მარჯვენა და მარცხენა წილაკს შორის.

<sup>1</sup> თუ შესასწავლი პრეპარატი მდებარია, მაშინ საჭიროა თავდაპირველად განვიხილოთ სასქესო ორგანოები, რადგან, როგორც ზევით აღვნიშნეთ, ისინი თითქმის მთლიანად ფარავენ შინაგან ორგანოებს. აქ წარმოდგენილი თანმიმდევრობა დატულია მამრის პრეპარატის შემთხვევაში.

პინცეტით რამდენადმე ზევით ავწიოთ გულის პარკი, მაკრატლით გადავჭრათ იგი და გავანთავისუფლოთ გული.

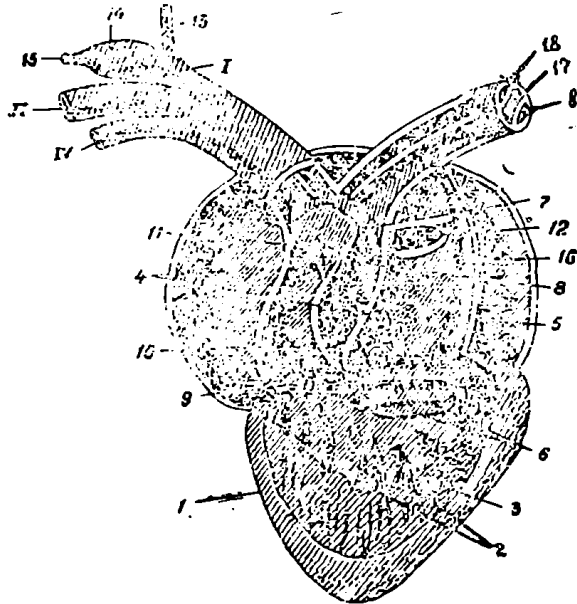
ახლად განკვეთილი ბაყაყის გული, ჩვენი მუშაობისას, შეიძლება ჯერ კიდევ ფეთქავდეს. ამ შემთხვევაში დაეაკვირდეთ და შევისწავლოთ გულის ძგერის რითმი.

გამოვაცალკევოთ გული და განვიხილოთ მისი გარეგანი აგებულება. გულთან დაკავშირებული სისხლძარღვები მოკლე მანძილზე გადაკვეთოთ. გული პინცეტით ფრთხილად ამოვიღოთ, გავრეცხოთ წყალში, რათა მოვაცილოთ სისხლი, მოვათავსოთ საათის მინაზე (ან ჩავდოთ პეტრის ან კოხის ჯამში) და განვიხილოთ. წვეტიანი მაკრატლით (ან ბასრი პატარა სკალპელით) გულს მოვკვეთოთ გულისირგვლივი პარკი.

გულის წინა განყოფილება, რომელშიც ვარდისფერი ქარბობს, წარმოადგენს პარკუჭს (ventriculus; სურ. 112, 5). გულის ზედა განყოფილება, რომელიც პარკუჭისაგან მკვეთრად გამოიყოფა ეგრეთ წოდებული გვირგინოვანი ღარით (sulcus coronarius; სურ. 112, 8), მარჯვენა წინა გული (atrium dextrum; სურ. 112, 2) და მარცხენა წინა გული (atrium sinistrum; სურ. 112, 3). მათგან მარჯვენა წინაგული მარცხენაზე დიდია. წინაგულების კედლები პარკუჭის კედლებზე თხელია. წინაგულებს შორის გარეგნულად საზღვარი მკვეთრად არაა გამოხატული. პარკუჭიდან იწყება არტერიული კონუსი (conus arteriosus; სურ. 112, 4), რომელიც გრძელდება პერიფერიულ სისხლძარღვთა დასაწყის ნაწილში — არტერიულ ტოტში (truncus arteriosus; სურ. 112, 9), რომელიც მალე იყოფა ორ — მარჯვენა და მარცხენა ტოტად, რომელთაგან თითოეული კიდევ იყოფა სამად, რის შედეგადაც წარმოიქმნება აორტის რკალის სამი წყვილი, რომლებიც ჰომოლოგიურნი არიან პირველადი ლაყუჩის II, IV და VI რკალებისა. ამ სისხლძარღვთა უკანა წყვილს ეწოდება ფილტვ-კანის არტერია (arteria pulmocutanea; სურ. 112, 7), რომელსაც სისხლი მიაქვს ფილტვებსა და კანში. რკალების მეორე წყვილს წარმოადგენს საკუთრივ აორტის რკალი (arcus aorticus; სურ. 112, 6). აორტის რკალების მესამე წყვილია საძილე არტერია (arteria carotis; სურ. 112, 1), რომელიც მალე იტოტება მარჯვენა და მარცხენა საძილე არტერიად. პარკუჭის წვერი პინცეტით ფრთხილად ავწიოთ ზევით. მის ქვეშ (მაყურებლიდან) დავინახავთ ვენურ უბეს (sinus venosus), რომელსაც ნაზი კედლები აქვს და დამოუკიდებლად პულსაციის უნარი შესწევს. გულის დორსალურ მხარეზეა ვენტრალური გასწვრივი ღარი (sulcus lon-

gitudinalis ventralis; სურ. 112, 10), რომლის ქვეშ გადის გულის შიგნით არსებული წინაგულს შორისი ტინარი.

განვიხილოთ გულის შინაგანი აგებულება. გვერდიდან ფრთხილად გავკვეთოთ პარკუჭი, წინაგულები და არტერიული კონუსი. ზედაქნაწილი გადავდოთ გვერდზე, ხოლო პრეპარატი ქინძისთავებით დავამაგროთ აბაზანის ფსკერზე.



სურ. 113. ბაყაყის განკვეთილი გული ვენტრალური მხრიდან.

I — საერთო არტერიული ტოტის საძილე რკალი;  
 II — აორტის რკალი; IV — ფილტუ-კანის რკალი.

1 — პარკუჭი; 2 — ჭიბისებრი ჩაღრმავება პარკუჭის კედელში; 3 — პარკუჭის კუნთოვანი კედელი (მიოკარდიუმი); 4 — მარჯვენა წინაგული; 5 — მარცხენა წინაგული; 6 — პარკუჭსა და წინაგულს შორისი ორი სარქველი; 7 — ხარკველი; 8 — მარცხენა ფილტუ-კანის სისხლძარღვი; 9 — არტერიული კონუსის სარქველები; 10 — არტერიული კონუსის კედელი; 11 — სპირალური სარქველი; 12 — ხერელი ვენურ სინუსსა და წინაგულს შორის; 13 — ენის არტერია; 14 — საძილე ჭირკვალი; 15 — საძილე არტერია; 16 — წინაგულის კედელი; 17 — მარცხენა სისტემური სისხლძარღვი; 18 — საძილე არტერიის საერთო ტოტი.



პრეპარატი რომ ეფექტური გამოვიდეს, ამისათვის შევარჩიოთ დიდი ზომის ობიექტი. მეტად ფრთხილად ვაწარმოოთ პრეპარირება, რისთვისაც უნდა გამოყენებულ იქნეს მცირე ზომის წვეტიანი პინცეტი, კარგად გაღვსილი წვრილი სკალპელი და მაკრატელი. პრეპარატი უკეთესად მზადდება თუ საამისოდ გამოვიყენებთ სპირტში წინასწარ დაკონსერვებულ მასალას.

ვისარგებლოთ დართული სურათით (სურ. 113) და გავარჩიოთ გულის ცალკეული ნაწილები.

მოვსინჯოთ: საზღვარი პარკუქსა (სურ. 113, 1) და წინაგულებს შორის, ასევე მარჯვენა წინაგულსა (სურ. 113, 4) და მარცხენა წინაგულს (სურ. 113, 5) შორის. ორივე წინაგული პარკუქს უკავშირდება ერთი ხერვლით (*ostium atrio-ventriculare*), რომელიც დაფარულია ორი საოქკლით (სურ. 113, 6), რომლებიც სისხლს პარკუქიდან წინაგულებში დაბრუნების საშუალებას არ აძლევენ. მარჯვენა წინაგული (სურ. 113, 4) მარცხენა წინაგულთან (სურ. 113, 5) შედარებით უფრო ვრცელია. მასში ვენური სინუსი იხსნება განსაკუთრებული ხერვლით (*ostium sinuatriale*; სურ. 113, 12), რომელიც მდებარეობს წინა გულს შორის ტიხრში. მარცხენა წინაგულში, როგორც ზევით უკვე აღვნიშნეთ, იხსნება ფილტვის ვენები. არტერიული კონუსის (სურ. 113, 10) დასაწყისში ვამჩნევთ სარქველებს (სურ. 113, 9), რომელსაც დიდი მნიშვნელობა აქვს გულიდან სისხლის გამოდევნისას არტერიული და ვენური სისხლის განაწილებაში.

მარჯვენა წინაგულში ვენური სისხლია. ზოლო მარცხენა წინაგულში — არტერიული. გულის შეკუმშვისას ორივე სახის სისხლი გადადის პარკუქში.

ყურადღება მივაქციოთ იმ გარემოებს, რომ პარკუქის კუნთოვანი კედლები მითკარდიუმში (სურ. 113, 3) საკმაოდ სქელია. მასში ვამჩნევთ ერთგვარ ჩაღრმავებებს (სურ. 113, 2). წინაგულების კედლები (სურ. 113, 16) შედარებით თხელია. პრეპარატზე მოვნახოთ სპირალური სარქველი (სურ. 113, 11). პრეპარატზე შეიძლება აღვნიშნოთ საერთო არტერიული ტოტის საძილე რკალი (სურ. 113, 1), აორტის რკალი (სურ. 113, 11), ფილტვ-კანის რკალი (სურ. 113, IV), საძილე არტერია (სურ. 113, 15), საძილე ჭირკვალი (სურ. 113, 14), ენის არტერია (სურ. 113, 13).

შევისწავლოთ სისხლის მიმოქცევის სისტემის უმთავრესი სისხლძარღვები. რადგან ეს მუშაობა დიდ დროს მოითხოვს, ამიტომ საჭირო იქნება მას დავეუთმოთ ცალკე მეცადინეობა. ამასთან, ჩვენს პრეპარატს გუ-

ლი მოცილებული აქვს. ამიტომ უნდა დავამზადოთ ახალი პრეპარატი. მაგრამ თუ ამისი საშუალება არა გვაქვს, მაშინ სისხლძარღვთა სისტემა განვიხილოთ პირველად, ხოლო შემდეგ კი გულის გარეგანი და შინაგანი აგებულება.

პინცეტიტ ავწიოთ პარკუჭის წვერო ზევით, ფრთხილად გადავჭრათ მისი და გულის პარკის კედელთან დამაკავშირებელი ძარღვი, ფრთხილადვე მოვაცილოთ გულის პარკი და შემდეგ გული მოვათავსოთ იმგვარად, როგორც მანამდე იყო. წვრილი პინცეტიტ და სკალპელით ვაწარმოთ პრეპარირება და გამოვაცალკევოთ სისხლძარღვები, თუნდაც ერთ მხარეზე მაინც. ამისთვის პირველ რიგში ორიენტირება მოვანდინოთ მცირე ზომის საძილე ჭირკვლების მიმართ (სისხლძარღვების დაწვრილებით შესწავლა შესაძლებელია მხოლოდ სათანადო ინეცირების შემდეგ).

განკვეთილი ბაყაყი მოვათავსოთ საპრეპარაციო აბაზანაზე. დავახათ იმდენი თბილი (40—45°) წყალი, რომ პრეპარატი დაიფაროს. პრეპარატი აბაზანაზე ქინძისთავეებით ჩვეულებრივი წესით დავამაგროთ. წვრილი მაკრატლით მოვკვეთოთ პარკუჭის წვერი. დავაცადოთ სანამ გულიდან სისხლის დენა შეწყდება. შიგ შევიტანოთ საშხეფურის ნემსი და მივალწიოთ არტერიულ ტოტამდე. წინაგულებს კედლებთან ძაფი გადავუჭიროთ და შევკრათ ნემსი არტერიულ სისხლძარღვთან ერთად. ამის შემდეგ საინექციო მასა ფრთხილად შევეშვათ გულში. როდესაც შევატყობთ, რომ საშხეფურის ტუმბო აღარ გვემორჩილება, მაშინ მივანებოთ თავი. ნემსი გამოვადროთ და ძაფი რომლითაც ნემსი იყო დამაგრებული უფრო მეტად მოვეუჭიროთ.

ამის შემდეგ შევუდგეთ ვენური სისტემის ინექციას. ამისათვის საშხეფურის ნემსი შევიტანოთ პარკუჭიდან მარჯვენა წინაგულში, ხოლო აქედან კი ვენურ უბეში. შევკრათ ნემსი პარკუჭისა და წინაგულის საზღვარზე და ფრთხილად შევეშვათ საინექციო მასა. ინექციის დამთავრების შემდეგ პრეპარატი 20 — 25 წუთით მოვათავსოთ ცივ წყალში და შევეუდგეთ პრეპარირებას.

ა რ ტ ე რ ი უ ლ ი ს ი ს ტ ე მ ა . თითოეული სისხლძარღვის ტოტი იძლევა სამ ა რ ტ ე რ ი უ ლ რ კ ა ლ ს, რომელნიც მარჯვენა და მარცხენა მხარეზე სიმეტრიულადაა განწყობილი. ეს რკალები წინიდან უკან მიმართულებით ასეთია.

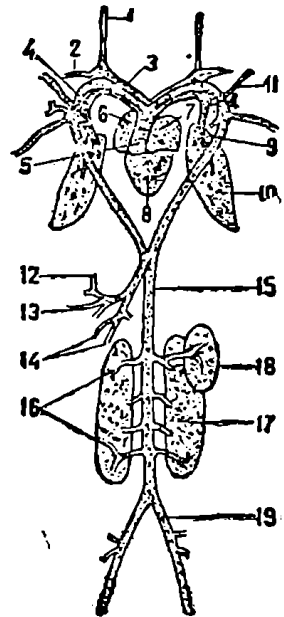
1. რკალების პირველი წყვილი წარმოადგენს ს ა ე რ თ ო ს ა ძ ი ლ ე ა რ ტ ე რ ი ა ს (a. carotis communis; სურ. 114, 3), რომელიც დასაწყისშივე იყოფა გ ა რ ე თ ა ს ა ძ ი ლ ე ა რ ტ ე რ ი ა დ (a. carotis externa; სურ. 114, 1) და შ ი გ ნ ი თ ა ს ა ძ ი ლ ე ა რ ტ ე რ ი ა დ (a. carotis interna; სურ. 114, 2), თითოეული საძილე არტერიათაგანი საძილე ჭირკვლის მიდამოში იყოფა ე ნ ი ს ა რ ტ ე რ ი ა დ (a.

lingualis) და საძილე არტერიად (a. carotis), რომელსაც სისხლი მიაქვს თავსა და მასზე მდებარე ორგანოებში.

2. არტერიული რკალის მეორე წყვილს ეწოდება აორტის რკალი (arcus aortae). ეს რკალები იხრება ზევით და უკან და შემდეგ ცხოველის ზურგის მხარეზე, დაახლოებით ხერხემლის მეექვსე მალის მიდამოში, მათი მარჯვენა და მარცხენა ტოტი ურთიერთს უერთდება და ქმნის ზურგის აორტას (a. dorsalis), რომელიც სხეულის უკანა ნაწილისაკენ მიიმართება, გზადაგზა იტოტება და სისხლს აწვდის შინაგან ორგანოებს. ჭერ გამოიყოფა ხორხის არტერია (a. laryngea), საყლაპავის არტერია (a. oesophagea) და შემდეგ მოსდევს კეფა-ხერხემლის არტერია (a. occipito-vertebralis). თავის მხრივ ეს უკანასკნელი იყოფა ჭერ ორად, ხოლო შემდეგში თათოეული ამ ტოტთაგანი იძლევა მთელ რიგ არტე-

სურ. 114. ბაყაყის არტერიული სისტემის სქემა.

1 — გარეთა საძილე არტერია; 2 — შიგნითა საძილე არტერია; 3 — საერთო საძილე არტერია; 4 — კან-ფილტვის არტერია; 5 — არტერიული კონუსი; 6 — მარჯვენა წინაგული; 7 — მარცხენა წინაგული; 8 — პარკუჭი; 9 — ფილტვის არტერია; 10 — ფილტვი; 11 — კანის არტერია; 12 — ღვიძლის არტერია; 13 — კუჭის არტერია; 14 — ნაწლავის არტერია; 15 — ზურგის აორტა; 16 — თირკმლის არტერია; 17 — თირკმელი; 18 — მარცხენა სათესლე; 19 — თემის არტერია.



რიულ ტოტს. ამ არტერიის მახლობლად გამოიყოფა ლავიწქვე-შა არტერია (a. subclavia), რომლითაც სისხლი წინა კიდურებისაკენ მიედინება. აორტის ორივე რკალის შეერთების ადგილის მახლობლად გამოიყოფა საკმაოდ მსხვილი ნაწლავ-ჭოროჭლის არტერია (a. coeliaco-mesenterica), რომელიც იტოტება და სისხლს აწვდის კუჭს (სურ. 114, 13), ნაწლავს (სურ. 114, 14), ღვიძლს (სურ. 114, 12), პანკრეასს, ელენთას. შემდეგ ზურგის აორტა მიიმართება უკან და გაივლის თირკმლებს (სურ. 114, 16) შორის. ამ მიდამოში იგი გამოყოფს შარდსასქესო არტერიებს (a. a. urogenitales).

ზურგის აორტა სხეულის ბოლო ნაწილში იძლევა საერთო თ ე ძ ო ს  
ა რ ტ ე რ ი ე ბ ს (a. a. iliaca communes; სურ. 114, 19), რომელთა-  
გან თითოეული იყოფა და იძლევა ბ ა რ ძ ა ყ ი ს ა რ ტ ე რ ი ა ს ა  
(a. femoralis) და ს ა ჯ დ ო მ ი ს ა რ ტ ე რ ი ა ს (a. ischiadica), რო-  
მლებითაც სისხლი უკანა კიდურებისაკენ მიიმართება.

3. არტერიული რკალების შემდეგა წყვილია კ ა ნ - ფ ი ლ ტ ვ ი ს  
რ კ ა ლ ე ბ ი (სურ. 114, 4)- სინამდვილეში იგი წარმოადგენს არტერიუ-  
ლი რკალების მეოთხე წყვილის ჰომოლოგს. ზრდასრულ უკუდო ამფი-  
ბიებში არტერიების მესამე წყვილი დაკარგულია, ხოლო თავკომბალებს  
შერჩენილი აქვთ. თითოეული ამ რკალთაგანი იყოფა ორად და იძლევა  
ფ ი ლ ტ ვ ი ს ა რ ტ ე რ ი ა ს (a. pulmonales; სურ. 114, 9) და კ ა -  
ნ ი ს ა რ ტ ე რ ი ა ს (a. cutanea; სურ. 114, 11), რომელიც დორ-  
სალურ მხარეზე კანის ქვედა ზედაპირზე მრავალრიცხოვნად იტოტება.

ვ ე ნ უ რ ი ს ი ს ტ ე მ ა (სურ. 115). ავწიოთ პინცეტის წვერით გუ-  
ლი (სურ. 114, 5, 6, 7, 8), მის დორსალურ მხარეზე დავინახავთ მე-  
ტად თხელ ვ ე ნ უ რ ს ი ნ უ ს ს ა ნ უ უ ბ ე ს (sinus venosus; სურ.  
115, 1).

ვინელმძღვანელით დართული სურათით (სურ. 115) და ჩვენს პრე-  
პარატზე გავარჩიოთ უმთავრესი სისხლძარღვები.

თავიდან სისხლი გულისაკენ ბრუნდება გ ა რ ე თ ა ს ა უ ლ ლ ე  
ვ ე ნ ე ბ ი თ (v. v. jugulares externa; სურ. 115, 13) და შ ი გ ნ ი თ ა  
ს ა უ ლ ლ ე ვ ე ნ ე ბ ი თ (v. v. jugulares interna; სურ. 115, 12),  
რომლებიც ერთად თავს იყრიან წ ი ნ ა ლ რ უ ვ ე ნ ე ბ შ ი (v. v.  
cavae anteriores; სურ. 115, 14). ამ უკანასკნელს საწყის ნაწილში ჩადის  
აგრეთვე დ ი დ ი კ ა ნ ი ს ვ ე ნ ა (v. cutanea magna; სურ. 115, 10).  
ამ ვენით გულისაკენ მიდის არტერიული სისხლი. ამავე ვენას გზად  
ერთვის ლ ა ვ ა წ ქ ვ ე შ ა ვ ე ნ ა (v. subclavia; სურ. 115, 11),  
რომლითაც ვენური სისხლი მიედინება წინა კიდურებიდან.

ამგვარად, როგორც ვხედავთ, იმის გამო, რომ დიდ კანის ვენას მი-  
აქვს არტერიული სისხლი, წინა ღრუ ვენაში ნაწილობრივ ნარევი სისხლი  
აღმოჩნდება.

სხეულის უკანა ნაწილიდან ვენური სისხლი გროვდება საკმაოდ  
გრძელ უ კ ა ნ ა ლ რ უ ვ ე ნ ა შ ი (v. cava posterior; სურ. 115, 9),  
რომელშიც თავს იყრის მთელი რიგი ვენები.

ღვიძლში ჩადის ღ ვ ი ძ ლ ი ს კ ა რ ი ს ვ ე ნ ა (v. porta hepatis;  
სურ. 115, 5), რომელიც ღვიძლისაკენ მიიმართება კუჭ-ნაწლავიდან, და  
მ უ ტ ლ ი ს ვ ე ნ ა (v. abdominalis; სურ. 115, 4). ეს ვენები ღვიძლ-  
ში იყოფა კაპილარებად. მუცლის ვენაში სისხლი იკრიბება უკანა კალუ-

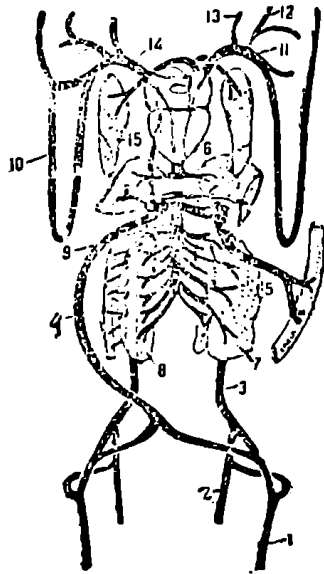
რებიდან. ღვიძლიდან გამოდის მოკლე დ ვ ი ძ ლ ი ს ვ ე ნ ა (v. hepatica), რომელიც უკანა ღრუ ვენას უკავშირდება.

თირკმელს გარეთა ზედაპირზე ემჩნევა თ ი რ კ მ ლ ი ს კ ა რ ი ს ვ ე ნ ი ს (v. porta renalis) განშტოება, რომლებიც თირკმელში ქმნიან კაპილარულ ბადეს. ეს უკანასკნელი შემდეგ იკრიბება, თ ი რ კ მ ლ ი ს ვ ე ნ ე ბ ი ს (სურ. 115, 6) სახით უკავშირდება უკანა ღრუ ვ ე ნ ა ს (სურ. 115, 9).

მარჯვენა ბ ა რ ძ ა ყ ი ს ვ ე ნ ა (v. femoralis; სურ. 115, 1) მარჯვენა ს ა ჯ ღ ო მ ი ს ვ ე ნ ა (სურ. 115, 2) და მ ე ნ ჯ ი ს ვ ე ნ ა (სურ. 115, 16) უერთდება მ უ ც ლ ი ს ვ ე ნ ა ს (სურ. 115, 4), რომელიც თირკმელებში კარის ვენას არ წარმოქმნის. მარცხენა მხარის ბ ა რ ძ ა ყ ი ს ა და ს ა ჯ ღ ო მ ი ს ვ ე ნ ე ბ ი უ ერთდება ს ა რ თ ო თ ე ძ ო ს ვ ე ნ ა ს (სურ. 115, 3), რომელიც თავის მხრივ თირკმლის კარის ვენას უკავშირდება.

სურ. 115. ბაყაყის ვენური სისტემის სქემა.

- 1 — ბარძაყის ვენა; 2 — საჯღომის ვენა;
- 3 — თქმოს ვენა; 4 — მუცლის ვენა; 5 — ღვიძლის კარის ვენა; 6 — თირკმლის ვენა;
- 7 — მარცხენა საკვერცხე; 8 — თირკმელი; 9 — უკანა ღრუ ვენა; 10 — დიდი კანის ვენა; 11 — ლავიწქვეშა ვენა; 12 — შიგნითა საუღლე ვენა; 13 — გარეთა საუღლე ვენა; 14 — წინა ღრუ ვენა; 15 — ფილტვი.



შევეცადოთ და მოვძებნოთ ფ ი ლ ტ ვ ი ს ვ ე ნ ა (v. pulmonalis), რომელიც მარცხენა წინაგულს უერთდება. მას არტერიული სისხლი მიაქვს ფილტვებიდან (სურ. 115, 15).

#### მომწელებელი სისტემა

ბაყაყის მომწელებელი სისტემა როგორც ზემოთაც დავინახეთ, იწყება მეტად განიერი პ ი რ ი ს ხ ვ რ ე ლ ი თ. საკმაოდ მოზრდილი პ ი რ ხ ა ხ ი ს ს ი ღ რ უ ე (cavum oro-pharyngeale), რომლის შესახებაც ზევით უკვე გვქონდა საუბარი, უკავშირდება მოკლე ს ა ყ ლ ა -

პ ა ვ ს (oesophagus; სურ. 111, 1). ამ უკანასკნელის დასაწყისში ხვრელი ძვეს ხორბის შემადგენლის ცოტა უკან. საყლაპავი დაფარულია წამწამოვანი ეპითელიუმით.

საყლაპავი გრძელდება უკანა მიმართულებით და განწყობილია ფილტვებისა და ღვიძლის დორსალურად — სხეულის შუა ხაზზე. საყლაპავი უკავშირდება კ უ ჳ ს (gastr; სურ. 111, 2), რომელიც საკმაოდ დიდი და ვრცელია. უმეტესად იგი მარცხენა მხარეზეა განწყობილი და ხაწილობრივ დაფარულია ღვიძლით. ეს უკანასკნელი რამდენადმე განზე გადაწივით და კუჭი გავსინჯოთ მთლიანად. კუჭთან შეერთების ადგილას საყლაპავს ერთგვარი გადაჭიმულობა — სარტყელი ემჩნევა. ესაა საზღვარი საყლაპავსა და კუჭს შორის.

კუჭი ოდნავ მოღუნულია და ამგვარად წარმოიქმნება ორგვარი სიმრუდე — გ ა რ ე გ ა ნ ი ა ნ უ დ ი დ ი ს ი მ რ უ დ ე (curvatura major) და შ ი გ ნ ი თ ა ა ნ უ მ ც ი რ ე ს ი მ რ უ დ ე (curvatura minor). პირველი მათგანი გადის კუჭის გარეთა კედლის გაყოლებით, ხოლო მეორე — შიგნითა კედლის გაყოლებით. კუჭის კედლები აკმაოდ სქელია.

კუჭის უკანა განყოფილებიდან იწყება თ ო რ მ ე ტ გ ო ჯ ა ნ ა წ ლ ა ვ ი (duodenum; სურ. 111, 25), რომელიც წარმოადგენს წვრილი ნაწლავის დასაწყისს განყოფილებას. თორმეტგოჯა ნაწლავი ჯერ მიიმართება წინ და კუჭთან ერთად ქმნის მარყუქს, ხოლო შემდეგ უხვევს მარჯვნივ, გრძელდება უკან და გადადის საკუთრივ წ ვ რ ი ლ ნ ა წ ლ ა ვ შ ი (intestinum; სურ. 111, 5). ეს უკანასკნელი საკმაოდ გრძელია და სხეულის სიღრმეში მიხვეულ-მოხვეულადაა განწყობილი. მისი დიამეტრი უფრო მცირეა ვიდრე თორმეტგოჯა ნაწლავისა. წვრილი ნაწლავი სხეულის უკანა ნაწილში გადადის მკვეთრად გამოხატულ ს წ ო რ ნ ა წ ლ ა ვ შ ი (rectum; სურ. 111, 6), რომლის დიამეტრი დიდად ქარბობს წვრილი ნაწლავისას. სწორი ნაწლავი მოკლეა. იგი უერთდება კ ლ ო ა კ ა ს (cloaca; სურ. 111, 7), რომელიც გარეთ იხსნება კ ლ ო ა კ ი ს ხ ვ რ ე ლ ი თ.

თორმეტგოჯა ნაწლავის მარყუქში ძვეს პ ა ნ კ რ ე ა ს ი ა ნ უ კ უ ჭ ქ ვ ე შ ა ჯ ი რ კ ვ ა ლ ი (pancreas; სურ. 111, 4), რომლის სადინარები უკავშირდება ხაღვლის სადინარს.

ღ ვ ი ჭ ლ ი (hepar; სურ. 111, 3) საკმაოდ დიდია და იგი სამი ნაწილისაგან შედგება. ღვიძლის ყველა ნაწილის მკაფიოდ შესასწავლად ეს ნაწილაკები გადაწივით განზე. ვნახავთ, რომ ამ ორგანოს მარჯვენა და მარცხენა განყოფილება ერთიმეორის შორის დაკავშირებულია ვიწრო ბოგირით. მარცხენა და შუა განყოფილება ურთიერთთანაა დაკავშირებუ-

ლი. ღვიძლის შუა განყოფილების ვენტრალურ მხარეზე მოთავსებულია მცირე ზომის მრგვალი ნ ა ღ ვ ლ ი ს ბ უ შ ტ ი (vesica felea; სურ. 111, 22). გეარჩიოთ ამ უკანასკნელის საღიხარები. ღვიძლის გვერდითი წილაკები გადავებრუნოთ წინა მიმართულებით. დაინახავთ, რომ ღვიძლის მარჯვენა და მარცხენა წილაკების დორსალურ მხარეზე გასდევს ღ ვ ი ძ ლ ი ს ს ა დ ი ნ ა რ ე ბ ი (ducti hepatici), რომლებიც ქმნიან ნ ა ღ ვ ლ ი ს ს ა დ ი ნ ა რ ს (ductus choledochus). ეს უკანასკნელი უკავშირდება თორმეტგოჯა ნაწლავს და გზად გაივლის პანკრეასის ქსოვილში, რომელშიც, როგორც ეს ზევეითაც აღვნიშნეთ, ნაღვლის საღინარს უკავშირდება პანკრეასის საღინარები.

განვიხილოთ ბაყაყის მომწელებელი მილის შინაგანი აგებულება. ამისათვის მაკრატლით მოგვევითოთ სწორი ნაწლავი კლოაკასთან შეერთების ადგილზე და ფრთხილად ამოვწიოთ ზევით. გზადაგზა მოვაქრათ სხეულის სიღრუის კედლებთან მისი დამაკავშირებელი ჯორჯლის ნაოქები. ამგეარად მივყვეთ წინა მიმართულებით, გავწიოთ ნაწლავები, კუჭი და ბოლოს გადავკვეთოთ საყლაპავი მილი წინა ნაწილში — ხახის ხერელის მახლობლად. ამოკვეთილი მომწელებელი მილი — საყლაპავი, კუჭი და ნაწლავები ამოვიღოთ სხეულის სიღრუიდან და მოვათავსოთ აბახანახე. ყველა ეს ნაწილი გავქრათ მაკრატლით, მომწელებელი მილის სიღრუე გადავშალოთ, გავრეცხოთ და განვიხილოთ.

ვნახავთ, რომ გარეგანი საზღვრები დაკავშირებულია სიღრუის შინაგანი სტრუქტურის განსხვავებასთან. კერძოდ საყლაპავი მილის შიგნითა ზედაპირი სადაა, ხოლო კუჭის ლორწოვან გარსს ემჩნევა ნაოქები. კუჭის უკანა განყოფილებაში ეს ნაოქები დაბალია, ხოლო წინა განყოფილებაში — მაღალი.

თორმეტგოჯა ნაწლავში ვამჩნევთ ნაოქებს, რომლებიც წინა და უკანა განყოფილებაში განსხვავებული ზომისა და ფორმისაა.

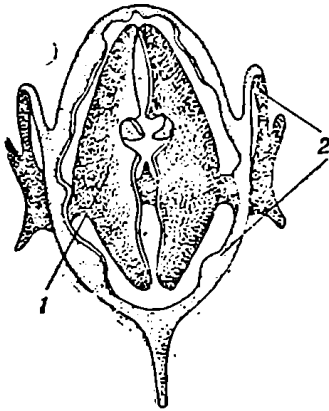
წვრილი ნაწლავის შიგნითა ზედაპირი დაფარულია მცირე სიმაღლის განივი ნაოქით. უკანა ნაწილში ეს ნაოქები გასწვრივია. ასეთივე გასწვრივი ნაოქები აქვს სწორ ნაწლავს.

მომწელებელი მილის განსხვავებული სტრუქტურა შეესაბამება მისი განყოფილებების განსხვავებულ ფუნქციას. კერძოდ, საყლაპავი მილის მთავარ ფუნქციას შეადგენს საკვების გატარება პირის სიღრუიდან კუჭამდე. ამ უკანასკნელში ხდება საკვები მასალის დაქუცმაცება და მისი მომზადება ორგანიზმში შესაწოვად. წვრილ ნაწლავში მიმდინარეობს საკვები პროდუქტების შეწოვა ორგანიზმის მიერ, რასაც მეტად ეხმარება წვრილი ნაწლავის შიგნითა ზედაპირზე არსებული ნაოქები. სწორი ნაწლავი წარმოადგენს ადგილს, სადაც გროვდება განავალი.

## სუნთქვის სისტემა

ბაყაყის სუნთქვის სისტემა შედგება გამტარი გზებისა და სუნთქვის ორგანოებისაგან.

გამტარი გზები წარმოდგენილია ცხვირის, პირ-ხახის სიდრუითა და ხორხით, ხოლო სუნთქვის ორგანოები — ლუწი ფილტვებით, რომლებსაც პარკის მოყვანილობა აქვთ.



სურ. 116. ბაყაყის ხორხის სრტილოვანი მოწიხი დორსალური მხრიდან.

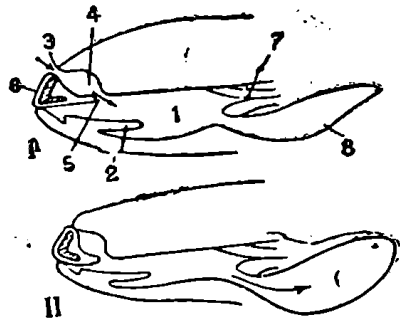
1 — ციხვისებრი ხრტილი (ორივე ციხვისებრი ხრტილს შორის მოჩანს ხორხის ხვრელი); 2 — ბექდისებრი ხრტილი.

ხსრების ადგილას. შემდეგ გადავჭრათ დარჩენილი საყლაპავი მილის წინა ნაწილი განივად და მიღებული მონაკვეთი ფილტვებითურთ გადავწიოთ მარცხნივ (პრეპარატის მარჯვნივ).

სურ. 117. ბაყაყის სუნთქვის მექანიზმი.

I — ჩასუნთქვის პირველი ეტაპი; პირის სიდრუე (1) გაფართოებულია, პერი შედის მასში ღია ნესტოებით (3, 4, 5).

II — ჩასუნთქვის მეორე ეტაპი: ნესტოები დახურულია, პირის სიდრუის ფსკერის აწევის გამო პერი გადადის ხორხის ხვრელში, აქედან კი — ფილტვებში. ისრებით ნაჩვენებია პერის მოძრაობის მართულება.



1 — პირის სიდრუე; 2 — ენა; 3 — ნესტოები; 4 — ყნოსვის პარკი; 5 — ქოანები; 6 — ყბათაშორისი ძვალი; 7 — საყლაპავის ხვრელი; 8 — ფილტვი.

გამტარი გზები იწყება ნესტოებით, რომლებიც პირ-ხახის სიდრუეში იხსნება ქოანებით. მოვნახოთ ეს ხვრელები ჩვენს პრეპარატზე.

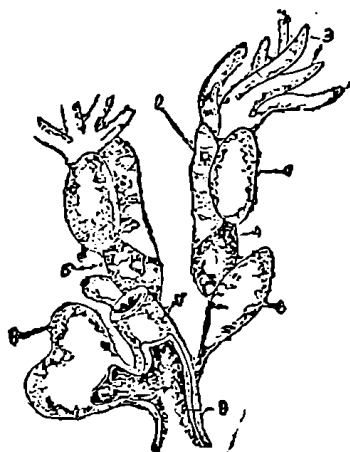


პირ-ხახის სიღრუიდან პაერი იგზაენება ხ ა ხ ა შ ი, ხოლო აქედან კი — ფ ი ლ ტ ვ ე ბ შ ი.

ხ რ ხ ი (larynx; სურ. 116) მოთავსებულია ენისქვეშა ძვლის უკანა რქებს შორის. ხორხის ხერელს აკრავს წყვილი ც ი ც ხ ვ ი ს ე ბ რ ი ხ რ ტ ი ლ ი (cartilagineae arytaenoideae; სურ. 116, 1), რომლებიც განწყობილია კენტ ბ ე კ დ ი ს ე ბ რ ხ რ ტ ი ლ ზ ე (cart. cricoidea; სურ. 116, 2). ციციხვისებრი ხრტილები თავიანთ ზედა კიდეებს შორის ქმნის საკმაოდ მოზრდილ ხ ო რ ხ ი ს ხ ვ რ ე ლ ს (aditus laryngeus). მასზე გადაკომებულია ბგერის მყესები, რომლებიც ლორწოვანი გარსის ორ ნაოქს წარმოადგენენ. ამ მყესთა რხევის შედეგად ბაყაყი ყიყინებს. მამრებს ყიყინის გასაძლიერებლად მოეპოვებათ სათანადო რეზონატორები, რომელთა შესახებ ზემოთ იყო ნათქვამი. ხორხი ფილტვებს უკავშირდება მცირე ზომის ორი

სურ 118. მამრი ბაყაყის შარდსასქესო ორგანოები.

- 1 — სათესლე; 2 — გამომტანი მილები;
- 3 — ციხმოვანი სხეული; 4 — თირკმელი;
- 5 — თირკმელზედა ჭირკვალი; 6 — სათესლე პარკი; 7 — სწორი ნაწლავი; 8 — შარდის ბუშტი; 9 — კლოაკა.



ხერელით. ამ უკანასკნელთა გამოსაჩენად გადავკრათ ციციხვისებრი ხრტილის ზედაპირი.

ფ ი ლ ტ ვ ე ბ ი (pulmones; სურ. 111, 16) წარმოდგენილია თხელკედლებიანი მოზრდილი ორი პარკის სახით, რომელიც შუა ხაწილში ძლიერ გაფართოებულია, ხოლო წინა და უკანა ნაწილში — შევიწროებული. გარედან ფილტვები დაფარულია ნაზი პ ლ ე ვ რ ი თ (pleura pneumonialis), რომლის კედლები შექმნილია კუნთოვანი ბოჭკოებისა და შემართებული ქსოვილისაგან. ფილტვების სიღრუის შიგნითა კედლები უჭროვანია, რაც გამოწვეულია ტიხრების ქსელის არსებობის გამო. გავკვეთოთ ერთ-ერთი ფილტვი. ვნახავთ, რომ იგი წარმოადგენს უზარმაზარ სიღრუის მქონე პარკს, რომლის მხოლოდ კედლებია უჭროვანი.

პრეპარირების შემთხვევაში, როგორც ეს ზემოთაც იყო თქმული, ფილტვი იჩუტება. საჭიროა გავბეროთ იგი. ამისათვის ხორხის ხერელში გავატაროთ მინის წყრილი მილი და ჩაებეროთ.

ბაყაყის სუნთქვის მექანიზმი (სურ. 117) მიმდინარეობს თავისებურად. ამ პროცესის შემოწმება შეიძლება ცოცხალ ცხოველზე. ბაყაყი ჰაერს ნესტოებითა და ქოანების მეშვეობით უშვებს პირ-ხახის სილრუეში, რისთვისაც უკანასკნელის ფსკერს ქვემოთ (დაბლა) სწევს. ამის შედეგად პირ-ხახის სილრუის მოცულობა იზრდება და ჰაერით ივსება. შემდეგ ცხოველი პირ-ხახის სილრუეს სწევს ზევით. ამ შემთხვევაში ნესტოები იხურება სათანადო სარქველებით, პირ-ხახის სილრუე მცირდება და მასში არსებული ჰაერი მიისწრაფვის ხორხისაკენ, საიდანაც სათანადო ხერხელთ გადადის ფილტვებში.

### გამომყოფი სისტემა

პრეპარატს მოვაცილოთ ღვიძლი, კუჭი, ნაწლავი, ფილტვები, გული, რის შედეგადაც გამოჩნდება თირკმლები.

ბაყაყისათვის დამახასიათებელია წყვილი პირველადი, ანუ ტანის თირკმელი (mesonephros), რომლებიც კომპაქტური და წაგრძელებული ფორმისაა (სურ. 111, 17; სურ. 118, 4; სურ. 119, 5). ისინი განწყობილია სხეულის სილრუის უკანა ნაწილში ხერხემლის მარჯვნივ და მარცხნივ.

თირკმლის გარეთა კიდეში იწყება ვოლფის მილი (სურ. 119, 2). მამრის ამ მილით შარდოვანი ნივთიერების გარდა გამოიყოფა თესლუჯრედებიც. მღერდში კი ვოლფის მილი წარმოადგენს მხოლოდ შარდსაწვეთს.

ვოლფის მილაკები დამოუკიდებელი ხერხელით იხსნება კლოაკაში (სურ. 119, 3). აქვე, აგრეთვე დამოუკიდებელი ხერხელით იხსნება კლოაკისადმი ვენტრალურად განწყობილი შარდის ბუშტი (სურ. 118, 8). ეს უკანასკნელი ცუდი პრეპარირების შემთხვევაში იჩუტება. პიპეტით წყალი ჩაეასხათ კლოაკაში, ენახავთ რომ, შარდის ბუშტი გაიბერება — გაივსება წყლით და უფრო თვალსაჩინო გახდება განხილვისათვის.

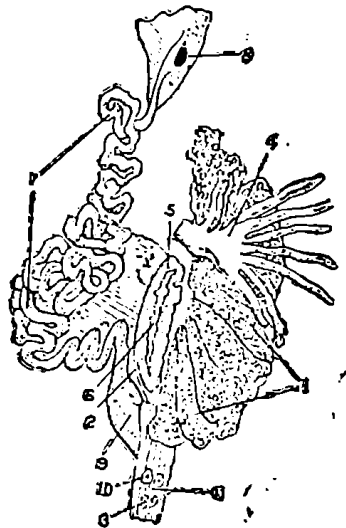
თირკმლებთან დაკავშირებულია ცხიმოვანი სხეული (corpora adiposa; სურ. 118, 3; სურ. 119, 4), რომელიც განშტოებულ თასმისებრ წარმონაქმნს წარმოადგენს. მას თვლიან სასქესო პროდუქტების საკვებ მასალად.

თითოეული თირკმლის გასწვრივ ვენტრალურ მხარეზე განწყობილია თირკმელის ზედა ჯირკვალ (glandula adrenalis; სურ. 118, 5; სურ. 119, 6), რომელიც შინაგანი სეკრეციის ჯირკვალთა ჯგუფს მიეკუთვნება.

მამრის სასქესო ორგანოებს წარმოადგენს წყვილი სათესლე (testes; სურ. 118, 1), რომლებსაც მომრგვალებული, ცერცვისებრი მოყვანილობა აქვთ. ისინი ჩვეულებრივ ყვითელი ფერისაა, ზოგჯერ შეიძლება იყოს უფრო მუქი შეფერადების. სათესლე გამოვწიოთ და რამდენადმე დაეცილოთ თირკმელს. ლუპის მეშვეობით სათესლეზე შეიძლება გავარჩიოთ თესლსაველი (vasa efferentia), რომლებითაც თესლუჯრედები გამოიყოფა ჯერ ვოლფის სადინარში, ხოლო აქედან კი კლოაკაში. ამგვარად, როგორც ზევითაც იყო აღნიშნული, ვოლფის სადინარი წარმოადგენს არა მარტო შარდსაწვეთს, არამედ თესლსავალსაც. მამრის შარდსაწვეთის ქვედა განყოფილებას, დაახლოებით კლოაკასთან შეერთების ადგილზე, აქვს მცირე ზომის გაგანიერება, რომელიც სათესლე პარკს (vesicula seminalis; სურ. 118, 6) წარმოადგენს. სათესლე პარკი განსაკუთრებით ძლიერ

სურ. 119. მდღერი ბაყაყის შარდსასქესო სისტემა.

1 — მარცხენა საკვერცხე (მარჯვენა საკვერცხე ამოკვეთილია); 2 — ვოლფის მილი (მარჯვენა); 3 — ვოლფის მილის ხერელი კლოაკაში; 4 — ცხიბოვანი ხეული (მარჯვენა მხარეზე ეს ორგანო ამოკვეთილია); 5 — თირკმელი; 6 — თირკმელს ზედა ჯირკვალი; 7 — მიულერის მილი; 8 — მიულერის მილის სერელი; 9 — საშვილოსნო; 10 — საშვილოსნოს ხერელი კლოაკაში; 11 — განკვეთილი კლოაკა.



არის განვითარებული და მკვეთრად გამოხატული გამრავლების პერიოდში.

მდღერის სასქესო ორგანოები უმჯობესია განვიხილოთ მომწვანებელი სისტემის განხილვამდე.

მდღერის სასქესო ორგანოები წარმოადგენილია ერთი წყვილი საკვერცხით (ovaria; სურ. 111, 18; სურ. 119, 1), რომლებიც ყოველმხრივ დახშულ თხელკედლებიან პარკებს წარმოადგენს. საკვერცხეს მარცვლოვანი აგებულება აქვს, რაც გამოწვეულია იმით, რომ საკვერცხის გარსში გამოსქვივის კვერცხები.

საკვერცხის ფორმა და ზომა ცვალებადობს სეზონურად. განსაკუთრებით ძლიერ იზრდება და თითქმის მთელი სხეულის სიღრუეს იკავებს გამრავლების წინა პერიოდში, ხოლო ქვირიითის დაყრის შემდეგ შესამჩნევად მცირდება.

კვერცხსავალი. ანუ მიუღერის მილი (oviductus; სურ. 111, 19; სურ. 119, 7) გრძელ და კლაკნილ მილს წარმოადგენს. მისი უკანა ნაწილი თანდათანობით განიერდება და ქმნის საშვილოსნოს (uterus; სურ. 111, 28; სურ. 119, 9), რომელიც კლოაკას უკავშირდება. კვერცხსავალის წინა ნაწილი იხსნება სხეულის სიღრუეში განსაკუთრებული ძაბრით (ostia; სურ. 111, 20; სურ. 119, 8). ამგვარად, როგორც ვხედავთ კვერცხსავალი არ უკავშირდება არც საკვერცხეს და არც შარდსაწვეთს.

მომწიფებელი კვერცხი, საკვერცხის კედლის დასკდომის შედეგად, გამოდის სხეულის სიღრუეში, საიდანაც ხვდება კვერცხსავალის ძაბრზე, რომლიდანაც იგი თანდათანობით გადაინაცვლება კვერცხსავალში, ხოლო აქედან კა — საშვილოსნოში და შემდეგ კლოაკაში, საიდანაც გამოიყოფა გაკეთი.

ბოლოს გაგვეთით კლოაკა (სურ. 119, 11) და მოვისინჯოთ ის ხვრელები, რომლებითაც მასში იხსნება სასქესო ორგანოები, შარდსაწვეთი, შარდის ბუშტი.

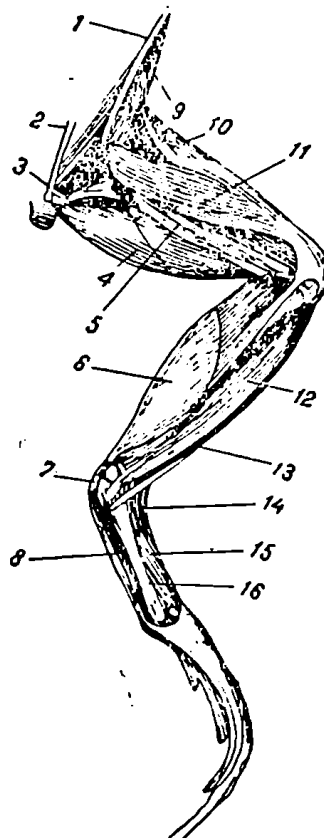
ბაყაყის კარგად აქვს გამოხატული სქესობრივი დიმორფიზმი. კერძოდ მამრი, ჩვეულებრივ, მდებარე მცირე ზომისაა. როგორც ზევით აღვნიშნეთ, მამრს წინა კიდურის პირველ თითზე მოეპოვება განსაკუთრებული კორძი, აქვს საბგერი რეზონატორები და სხვა.

### კუნთოვანი სისტემა

გარდა იმ კუნთებისა, რომელთაც ჩვენ უკვე გავეცანით (იხ. გვ. 183), განვიხილოთ უკანა კიდურის კუნთულობა. ამისათვის დაეამზადოთ სათანადო პრეპარატი. ბაყაყის (შეიძლება იმავე ეგზემპლარის, რომელსაც აქამდე ვიხილავდით) ერთ-ერთი უკანა ფეხის ირგვლივ ბასრი სკალპელით გადავკრათ კანი, შემდეგ წავავლოთ მას კიდეში პინცეტის წვერი და გავწიოთ უკან (ე. ი. თითების მიმართ). ფეხზე ტყავი გადაჭრება ხელთათმანის თითის მსგავსად. ამგვარად დამზადებული პრეპარატი მოვათავსოთ აბაზანაზე და განვიხილოთ ჯერ ზედა მხრიდან (სურ. 120), ხოლო შემდეგ ქვედა მხრიდან (სურ. 121), ამისათვის ვისარგებლოთ ქვემოთ დართული სურათებით.

ბარძაყის წინა ზედაპირი დაფარულია სამთავაკუნთით (m. triceps), რომელიც მკვეთრად იყოფა სამ ნაწილად, და ჩვეულებრივ

ცალკეული კუნთების სახით განიხილება. წინა თავი, ანუ შიგნით ავრცელი კუნთი (*m. vastus internus*; სურ. 121, 3), რომელიც მხოლოდ ქვედა მხრიდან მოჩანს, ყველაზე ძლიერია. იგი იწყება ბაყაყის სასახსრე ღრმულის ქვედა ნაწილიდან. შუა თავი, ანუ ბარძაყის სწორი კუნთი (*m. rectus femoris anticus*) იწყება თემოს ძვლის ვენტრალური ზედაპირიდან. უკანა თავი ანუ დუნდულა კუნთი (*m. vastus externus s. gluteus maximus*; სურ. 120, 11) იწყება თემოს ძვლის ფრთიდან (სურ. 120, 1). ამ კუნთს მოსდევს მსხლისებრი კუნთი (*m. pyriformis*; სურ. 120, 3), რომელიც ემაგრება უროსტილსა (სურ. 120, 2) და ბარძაყის ძვლის თავს. გარეთ ავრცელი კუნთის გვერდით განწყობილია ბარძაყის ორთავა კუნთი (*m. biceps femoris*; სურ. 120, 5), რომლის ქვეშ მდებარეობს ნახევრადაპკოვანი კუნთი (*m. semimembranosus*; სურ. 120, 4). თე-



სურ. 120. ბაყაყის მარჯვენა უკანა ფეხის კუნთოვლობა ზემოდან.

1 — თემოს ძვლის ფრთა; 2 — უროსტილი; 3 — მსხლისებრი კუნთი; 4 — ნახევრადაპკოვანი კუნთი 5 — ბარძაყის ორთავა კუნთი; 6 — კანკის კუნთი; 7 — აქილევის მყესი; 8 — ზედაპირული მოკლე მომხრელი კუნთი; 9 — გარეთა თემოს კუნთი; 10 — განიერი ფასციების მოპკიმავე კუნთი; 11 — დუნდულა კუნთი; 12 — მცირე წვივის კუნთი; 13 — წინა გრძელი დიდი წვივის კუნთი; 14 — თათის წინა კუნთი; 15 — დორსალური მოკლე მეზუთე თითის გამწევი კუნთი; 16 — მცირე წვივის ტერფისეული ძვალი.

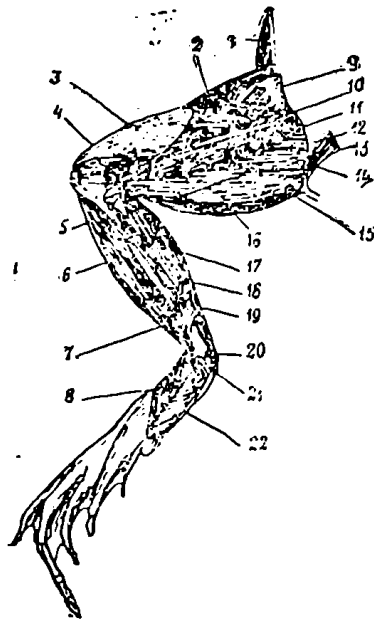
მოს ფრთიდან იწყება და ბარძაყის ტაბუხს ემაგრება გარეთათე ძვლის კუნთი (*m. iliacus externus*, სურ. 120, 9).

წვივის განხილვისას ყველაზე ადრე დაინახავთ საკმაოდ დიდი ზომის კანკის კუნთს (*m. gastrocnemius*; სურ. 120, 6), რომელიც კარგად მოჩანს ქვედა მხრიდანაც (სურ. 121, 17), იგი ყველაზე

შეტ სისქეს აღწევს შუა ნაწილში. უკანა მხარეში ეს კუნთი წვრილდება და გადადის აქილევის მყესში (tendo Achilles; სურ. 120, 7; სურ. 121, 20), რომელიც კარგად მოჩანს როგორც ზედა, ისე ქვედა მხრიდან. კანკის კუნთის წინა მცირე წვივის კუნთი (m. peroneus; სურ. 120, 12), ხოლო მის უკანა წინა გრძელი დიდი წვივის კუნთი (m. tibialis anticus 120, 13).

თათზე ვამჩნევთ შემდეგ კუნთებს: თათის წინა კუნთს (სურ. 120, 14), დორსალურ მოკლე მესხეთე თათის გამწვევ კუნთს (სურ. 120, 15) და სხვა.

ბაყაყის კიდეურის ქვედა მხრის კუნთებიდან, განვიხილოთ კიდევ ზოგიერთი. ბარძაყზე მოვნახოთ შემდეგი კუნთები:



სურ. 121. ბაყაყის მარჯვენა უკანა ფეხის კუნთულობა ქვემოდან.

1 — გარეთა თემოს კუნთი; 2 — განიერი ფასციის მომჭიმავი კუნთი; 3 — შიგნითა ვრცელი კუნთი; 4 — დიდი მომზიდველი კუნთი; 5 — წვივის გამშლელი მოკლე კუნთი; 6 — წინა გრძელი დიდი წვივის კუნთი; 7 — წინა მოკლე დიდი წვივის კუნთი; 8 — თათის წინა კუნთი; 9 — შიგნითა თემოს კუნთი; 10 — გრძელი მომზიდველი კუნთი; 11 — თერძის კუნთი; 12 — სავარცხლისებრი კუნთი; 13 — მუცლის სწორი კუნთი; 14 — დიდი მომზიდველი კუნთი; 15 — დიდი შიგნითა სწორი კუნთი; 16 — მცირე შიგნითა სწორი კუნთი; 17 — კანკის კუნთი, 18 — უკანა დიდი წვივის კუნთი; 19 — წვივის ძვალი; 20 — აქილევის მყესი; 21 — უკანა დიდი წვივის მყესი; 22 — თათის უკანა კუნთი.

მცირე შიგნითა სწორი კუნთი (m. rectus internus minor; სურ. 121, 16), დიდი შიგნითა სწორი კუნთი (m. rectus internus major; სურ. 121, 15), დიდი მომზიდველი კუნთი (m. adductor magnus; სურ. 121, 14), სავარცხლისებრი კუნთი (m. pectineus; სურ. 121, 12), თერძის კუნთი (m. sartorius; სურ. 121, 11), გრძელი მომზიდველი კუნთი (a. adductor longus; სურ. 121, 10), შიგნითა

თეძოს კუნთი (m. iliacus internus; სურ. 121, 9). წვივზე მოვ-  
ნახოთ შემდეგი კუნთები: უკანა წვივის კუნთი (m. tibialis  
posticus; სურ. 126, 18), მოკლე წვივის გამშლელი  
კუნთი (m. extensor cruris brevis; სურ. 121, 5), წინა მოკლე  
დიდი წვივის კუნთი (m. tibialis anticus brevis; სურ.  
121, 7),

თათის კუნთებიდან შეიძლება აღვნიშნოთ თათის უკანა კუნ-  
თი (სურ. 121, 22), თათის წინა კუნთი (სურ. 121, 8) და  
სხვა.

### ნერვული სისტემა

ბაყაყის თავის ტვინის განხილვისათვის დავამზადოთ სათანადო პრე-  
პარატი.

ბაყაყის თავი გავატყავოთ. შემდეგ თავსა და კისრის მალას შორის ბას-  
რი სკალპელით გავავლოთ განაკვეთი, მოუვლუნოთ თავი დაბლა, რის  
შედეგადაც გამოჩნდება კეფის ხვრელი (foramen occipitale).  
ამ უკანასკნელში შევყოთ ბასრი მაკრატლის წვერი და გადავჭრათ ქა-  
ლას ძვლები წინ, თვალების მიმართულებით. ამგვარადვე გადავჭრათ  
ქალას ძვლები მეორე მხრიდანაც. წარმოქმნილი მონაკვეთი მოვამტვრიოთ  
პინცეტით და გადავდოთ განზე, ამგვარად ავხდით ქალას სარქველს.

შეიძლება აგრეთვე მაკრატლით გადავკვეთოთ გვერდითი კეფის  
ძვლები და შემდეგ პინცეტით მოვამტვრიოთ ქალას მფარავი ძვლები  
თვალების მიმართულებით.

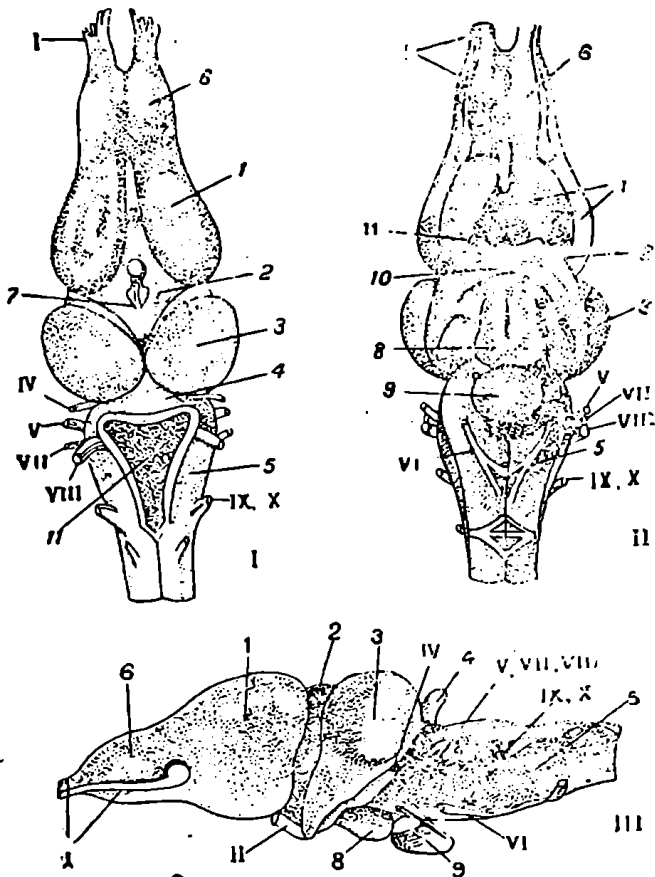
ამრიგად გამოვაჩინოთ თავის ტვინის დორსალურ მხარეს. პრეპარატი  
მოვათავსოთ აბაზანაზე და ზედ დავასხათ იმდენი წყალი, რომ იგი  
დაიფაროს მთლიანად. განვიხილოთ თავის ტვინი თანმიმდევრობით წი-  
ნიდან უკანა მიმართულებით.

ბაყაყის, ისევე როგორც სხვა ხერხემლიანების, თავის ტვინი  
შედგება ხუთი ნაწილისაგან, რომლებიც თითქმის ერთპორიზონტალურ  
სიბრტყეშია განწყობილი, რაც იმითაა გამოწვეული, რომ ტვინის ხვეუ-  
ლები თითქმის არაა გამოხატული.

1. წინა ტვინი (telencephalon; სურ. 122, 1) წარმოდგენი-  
ლია ორი ოვალური ნახევარსფეროს სახით, რომელიც წინა ნაწილში  
შევიწროებულია; ისინი ერთიმეორისაგან გამოცალკეებულია გასწვრივი  
ღარით, რომელიც უკანა ნაწილში საკმაოდ ფართოვდება.

წინა ტვინის წინა ბოლოდან ვამოდის ყნოსვის წილანი  
(lobus olfactorius; სურ. 122, 6), რომელიც წარმოდგენილია ორი წი-

ლანის შეზრდის შედეგად. ენოსვის წილანის წინა მხრიდან გამოიყოფა წყვილი ენოსვის ნერვი (n. olfactorius, სურ. 122, 1). რომელიც ენოსვის ორგანოსაკენ მიიმართება.



სურ. 122. ბაყაყის თავის ტვინი.

I — ზევიდან; II — ქვემოდან; III — გვერდიდან.

1 — წინა ტვინი; 2 — შუამდებარე ტვინი; 3 — შუა ტვინი; 4 — ნახემი; 5 — მოგრძო ტვინი; 6 — ენოსვის წილანი; 7 — ეპიფიზი; 8 — ძაბრი; 9 — კიპოფიზი; 10 — კიპაზმა; 11 — რომბული ფოსო; I-X — თავის ტვინის ნერვების გამოსვლის ადგილები.



2. შუამდებარე ტვინი (diencephalon; სურ. 122, 2) მცირე ზომისაა და ზემოდან მხოლოდ ოდნავაა დაფარული მეზობლად მდებარე განყოფილებათაგან, იგი პრეპარატზე მოჩანს თითქმის რომბული მოყვანილობის ჩაღრმავების სახით. მის სახურავზე მოიპოვება ზედა ტვინოვანი ქირკვალი, ანუ ეპიფიზი (epiphysis სურ. 122, 7). თავის ტვინის პრეპარირების დროს დიდი სიფრთხილე უნდა გამოვიჩინოთ, რომ ეს წარმონაქმნი არ მოვგლიჯოთ.

3. შუატვინი (mesencephalon; სურ. 122, 3) წარმოდგენილია ორი მხედველობის წილანის სახით (lobi optici), რომლებიც უკანა ნაწილში ურთიერთთაა დაახლოებული, ხოლო წინა ნაწილში — საკმაოდ დაცილებული.

4. ნათხემი (cerebellum; სურ. 122, 4) მცირე ზომის განივი ფირფიტის სახითაა წარმოდგენილი. იგი თავისი წინა ნაწილით ეკვრის მხედველობის წილანების უკანა ნაწილს. ბაყაყს ნათხემი სუსტად აქვს გამოხატული.

5. მოგრძო ტვინი (myelencephalon s. medulla oblongata, სურ. 122, 5) სამკუთხოვანი მოყვანილობისა და საკმაოდ მოზრდილია. მის დორსალურ მხარეზე ვამჩნევთ სამკუთხოვან ფოსოს, რომელიც წარმოადგენს ტვინის მეოთხე პარკუქს, ანუ რომბულ ფოსოს (fossa rhomboidalis; სურ. 122, 11). ამ უკანასკნელს ზევიდან ეფარება სისხლძარღვოვანი წნული (plexus chorioideus). პრეპარირების დროს საჭიროა სიფრთხილე, წინააღმდეგ შემთხვევაში შეიძლება იგი დაირღვეს.

მოგრძო ტვინი შეუმჩნევლად გადადის ზურგის ტვინში (medulla spinalis), ხოლო მეოთხე პარკუქი უკავშირდება ზურგის ტვინის მილს.

განვიხილოთ თავის ტვინი ვენტრალური მხრიდან. ამისათვის პრეპარატზე წინასწარ გადავჭრათ ტვინიდან გამომავალი ნერვები, ამოვილოთ ტვინი ქალაღან. უმჯობესია პინცეტის ცალი წვერი შევყოთ მოგრძო ტვინის ქვეშ და იგი (პინცეტის წვერი) თანდათან მივწიოთ წინ და ავწიოთ ზევით. ამასობაში გამოჩენილი ნერვული ძაფები გადავჭრათ ბასრი მაკრატლით ან სკალპელით. თავის ტვინი მოვათავსოთ საათის მინაზე ვენტრალური მხრით ზევით, დავასხათ ზედ წყალი და განვიხილოთ.

პრეპარატზე (სურ. 122, II) წინიდან უკანა მიმართულებით ვპოულობთ ყნოსვის წილანება (სურ. 122, 6), წინა ტვინს, შუამდებარე ტვინს, შუა ტვინსა და მოგრძო ტვინს (სურ. 122, 1, 2, 3, 5), შუა ტვინზე მკაფიოდ მოჩანს მხედველობის ნერვების ჯვარედინი ანუ ქიასმა (chiasma; სურ. 122, 10). მის უკანაა ძაბრი (infundibulum; სურ. 122, 8), რომელიც გამოიყოფა შუამდებარე ტვინის ფსკერიდან. ძაბრი მთავრდებ-

ბაჰიპოფიზი (hypophysis; სურ. 122, 9). პრეპარირების დროს საჭიროა სიფრთხილე, წინააღმდეგ შემთხვევაში იგი იგლიჯება.

თავის ტვინიდან გამოდის ათი წყვილი ნერვი. ენახოთ ამ უკანასკნელთა გამოსვლის ადგილები (ამ მიზნისათვის უნდა გამოყენებულ იქნეს ლუპა). მუშაობის ეფექტი მით უფრო სრულყოფილია, რამდენადაც დიდი იქნება ჩვენს მიერ შესწავლილი პრეპარატი.

ყნოსვის წილანიდან გამოდის ყნოსვის ნერვი (n. olfactorius; სურ. 122, I), ხოლო შუა ტვინის გვერდიდან მხედველობის ნერვი (n. opticus; სურ. 122, II), რომელთა შესახებ ზევით უკვე იყო თქმული. შუა ტვინის ფსკერიდანვე იღებს დასაწყისს თვალის მამოძრავებელი ნერვიც (n. oculomotorius). შუა ტვინისა და ნათხემის საზღვარზე დორსალური მხრიდან დასაწყისს იღებს ჰალისებრი ნერვი (n. trochlearis; სურ. 122, IV). სამწვერა ნერვი (n. trigeminus; სურ. 122, V), სახის ნერვი (n. facialis; სურ. 122, VII) და სმენის ნერვი (n. acusticus; სურ. 122, VIII) ერთიმეორის თანმიმდევრობით გამოდის მოგრძო ტვინის წინა ნაწილის დორსალური გვერდითი ზედაპირიდან. ამავე ტვინის უკანა ნაწილიდან დასაწყისს ღებულობს ენახახის ნერვი (n. glossopharyngeus; სურ. 122, IX) და ცთომილი ნერვი (n. vagus, სურ. 122, X). მოგრძო ტვინის ვენტრალური ზედაპირიდან იწყება განმზიდველი ნერვი (n. abducens; სურ. 122, VI).

განვიხილოთ ზურგის ტვინის ნერვები (n. n. spinales), რომელთა რაოდენობა ბაყაყში ათი წყვილია და ხერხემლიდან მარჯვნივ და მარცხნივ გამოდის სიმეტრიულად.

ამ ნერვების გასასინჯად ჩვენს პრეპარატს სხეულის სიღრუიდან ამოვატალოთ ყველა ორგანო (კუჭი, ნაწლავი, ღვიძლი, თირკმლები, სასქესო ორგანოები, ფილტვები და სხვა). გულმოდგინედ გავრეცხოთ პრეპარატი და შევისწავლოთ. ასეთ პრეპარატზე კარგად გავარჩევთ ხერხემლიდან გამომავალ ზურგის ტვინის ნერვებს. მათგან პირველი სამი წყვილი (თითოეულ მხარეზე) წინა კიდურების მიდამოში ქმნის მხრის წნულს (plexus brachialis). ასევე ითქმის უკანა წყვილთა შესახებაც, რომლებიც უკანა კიდურების მიდამოში ქმნიან თქო-უდუსუნის წნულს (plexus ischio-coccygeus). ამ წნულის ყველაზე მსხვილი ნერვი — საჯდომის ნერვი (n. ischiadicus) მიიმართება უკანა კიდურებში.

## V კლასი. ქვეწარმავლები (REPTILIA)

### ზოგადი დახასიათება

ქვეწარმავლების კლასში გაერთიანებულია ნამდვილი ხმელეთის ხერხემლიანი ცხოველები. მათი კანი დაფარულია რქოვანი ქერცლებით ან ფარებით და მოკლებულია ჭირკვლებს, რაც ხმელეთზე ცხოვრების პირობებთან შეგუების შედეგადაა გამომუშავებული. ჩონჩხი ძვლოვანია. კეფაზე მოეპოვებათ მხოლოდ ერთი როკი, რომლითაც ქალა კისრის პირველ მალას — ატლასს უკავშირდება. ეს მალა ბეჭდისებური მოყვანილობისაა. ქვედა ყბა ქალას ემაგრება კვადრატული ძვლით, რომელიც ქალაშია შეჭრილი. მრავალ ქვეწარმავალში იგი უძრავია (მონიშოსტილია), ხოლო ზოგში — მოძრავი (სტრეპტოსტილია), ნეკნები კარგადაა განვითარებული და მრავალ ქვეწარმავალს ისინი მკერდთან აქვს დაკავშირებული. სუნთქავენ ფილტვებით. გული სამსაკნინაა (შეიცავს ორ წინაგულს და ერთ პარკუჭს), ხოლო უმაღლესი ფორმების პარკუჭი მთლიანი ტიხრით იყოფა მარჯვენა და მარცხენა განყოფილებად, აქვთ ორი აორტის (მარჯვენა და მარცხენა) რკალი. ამასთან დაკავშირებით, ტანს განყოფილების არტერიებში შერეული სისხლია. თერმორეგულაციის უნარიანობა უმნიშვნელოა. ქვეწარმავლებს არა აქვთ სხეულის მუდმივი ტემპერატურა და იგი გარემოს ტემპერატურის ცვალებადობასთან დაკავშირებით იცვლება. სხეულის ტემპერატურის მერყეობის ამპლიტუდა საკმაოდ დიდია. ამრიგად, ქვეწარმავლები, აქამდე განხილულ ქორდიანთა მსგავსად, ცივისხლიან ცხოველთა ჯგუფს ეკუთვნიან. ქვეწარმავლებს ხმელეთზე ცხოვრებასთან დაკავშირებით კიდურები და მათი სარტყლები საკმაოდ მძლავრი აგებულებისა აქვთ. თავის ტვინი შედარებით უფრო მაღალ განვითარებას აღწევს ვიდრე ამფიბიებისა. პირველად ქვეწარმავლების ტვინში ვითარდება რ უ ხ ი ნ ი ვ თ ი ე რ ე ბ ი ს ქ ე რ ქ ო ვ ა ნ ი შ რ ე და უფრო ღრმად მდებარე თ ე თ რ ი ტ ვ ი ნ ო ვ ა ნ ი ნ ი ვ თ ი ე რ ე ბ ი ს შ რ ე . ქვეწარმავლების უმრავლესობის ყნოსვის წილანები ნახევარსფეროებთან დაკავშირებულია განსაკუთრებული ლეროსებრი გამონაზარდებით, ხოლო ზოგიერთში ისინი ნახევარსფეროებთანაა განწყობილი. შუამდებარე ტვინის ზედა ნაწილში განვითარებულია პარიეტალური ორგანო. მეზონეფროსის ნაცვლად უვიტარდებათ მეტანეფროსი. ქვეწარმავლები განსხვავებული სქესიანები

არიან. მათ ახასიათებთ შინაგანი განაყოფიერება. უმრავლესობა დებს კვერცხებს, ზოგი ცოცხლადმშობია. განვითარება ხდება მეტამორფოზის გარეშე. თანამედროვე ქვეწარმავლების სახეობათა რაოდენობა 100-ს აღწევს. გავრცელებული არიან მთელს მსოფლიოში, გარდა ზოგიერთი ოკეანური კუნძულისა და არქტიკული მხარეებისა. ქვეწარმავლებს აერთიანებენ ოთხ რიგში, რომელთაგან განვიხილავთ ქერცლიანების რიგს (Squamata).

ქერცლიანების რიგი თანამედროვე ქვეწარმავლებს შორის ყველაზე მრავალრიცხოვან ჯგუფს წარმოადგენს. ეს რიგი იყოფა სამ ქვერიგად, რომელთაგან განვიხილავთ ხვლიკისნაირებს (Lacertilia) და ზოგიერთი გველის ჩონჩხს.

ხვლიკისნაირთა რიგი აერთიანებს 3000-მდე სახეობას, რომლებიც მეტად ნაირგვარ პირობებში ცხოვრობენ. უმრავლესობას მოეპოვება ორი წყვილი ხუთთითიანი კიდეური, ხოლო ზოგს ისინი რედუცირებული აქვს და მათგან მხოლოდ რუდიმენტებიაა შერჩენილი. მრავალს ახასიათებს კუდის ავტოტომიისა და რეგენერაციის უნარი. ხვლიკის კუდას თითქმის ყველა მალის ტანი ორ ნაწილად იყოფა თხელი ფირფიტით, რომელიც არაა გაძვლებული. ავტოტომიის დროს კუდის გადატეხვა ხდება სწორედ ამ ფირფიტაზე და არა მალათა შორის. რეგენერაციის შედეგად კუდის მალეების ნაცვლად წარმოიქმნება გრძელი მილისებრი ძვალი.

ხვლიკისნაირნი საკმაოდ ფართოდ არიან გავრცელებული, მაგრამ მათი უმრავლესობა მაინც ტროპიკულ ქვეყნებში ბინადრობს.

ხვლიკისნაირთაგან პრაქტიკული მეცადინეობისათვის შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს ზოლებიანი ხვლიკი (*Lacerta strigata*), მარდი ხვლიკი (*L. agilis*) ან ჯოჯო (*Agama caucasica*). მათ გარდა შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს ხვლიკების სხვა სახეობებიც.

### ტექნიკური მითითებანი

პრაქტიკული მეცადინეობისათვის უნდა შევარჩიოთ ხვლიკის (ასევე ჯოჯოს) დიდი ეგზემპლარები, რადგან მცირე ზომის ინდივიდებში ამა თუ იმ ორგანოთა სისტემების განხილვა ძნელდება და ზოგჯერ შეუძლებელიც ხდება.

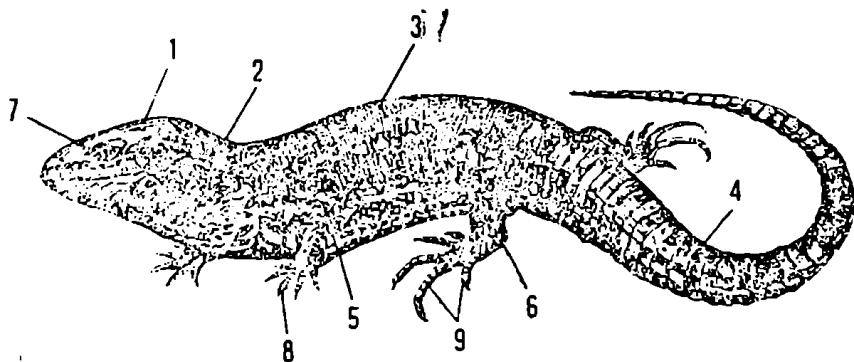
ხვლიკი წინასწარ უნდა იქნეს მოკლული. ამისათვის ხვლიკს ათავსებენ ქილაში, რომელშიც აგდებენ ქლოროფორმით ან ეთერით გაჟღენთილ ბამბას და შემდეგ ქილას თავს მჭიდროდ ხურავენ. დაახლოებით ნახევარი საათის შემდეგ ხვლიკი კვდება და შეიძლება გაშოვიყენოთ პრაქტიკული მეცადინეობისათვის.

განკვეთისათვის გამოგვადგება დაკონსერვებული მასალაც. თუმცა იგი შინაგანი ორგანოების შესასწავლად ნაკლებ ეფექტურია. ასეთი მასალა (თუ იგი ფორმალინშია დაკონსერვებული) 1 — 2 საათით ადრე მუშაობის დაწყებამდე უნდა გაირეცხოს წყლით, რათა მოცილებულ იქნეს ფიქსატორი (ფორმალინი).

პრაქტიკულ მეცადინეობაზე საჭიროა ვიქონიოთ სადემონსტრაციო მასალის სახით შხა ჩონჩხი, ხერხემლის ცალკეული მალეები, ქალა, დაკონსერვებული პრეპარატები, ტაბულები.

### გარეგანი აღწერა

ხელიკი მოვათავსოთ საპრეპარაციო აბაზანაზე და დავათვალიეროთ. ხელიკისათვის დამახასიათებელია საკმაოდ წაგრძელებული და წვრილი სხეული, რომელზედაც მკაფიოდ გამოირჩევა შემდეგი ნაწილები: თ ა ვ ი (caput; სურ. 123, 1), კ ი ს ე რ ი (collum; სურ 123, 2), ტ ა ნ ი (truncus; სურ. 123, 3), კ უ ლ ი (cauda; სურ. 123, 4) და წყვილი წ ი ნ ა



სურ. 123. ხელიკის გარეგანი აგებულება.

1 — თავი; 2 — კისერი; 3 — ტანი; 4 — კული; 5 — წინა კიდური;  
6 — უკანა კიდური; 7 — თვალი; 8 — ბრკყალი; 9 — თითები.

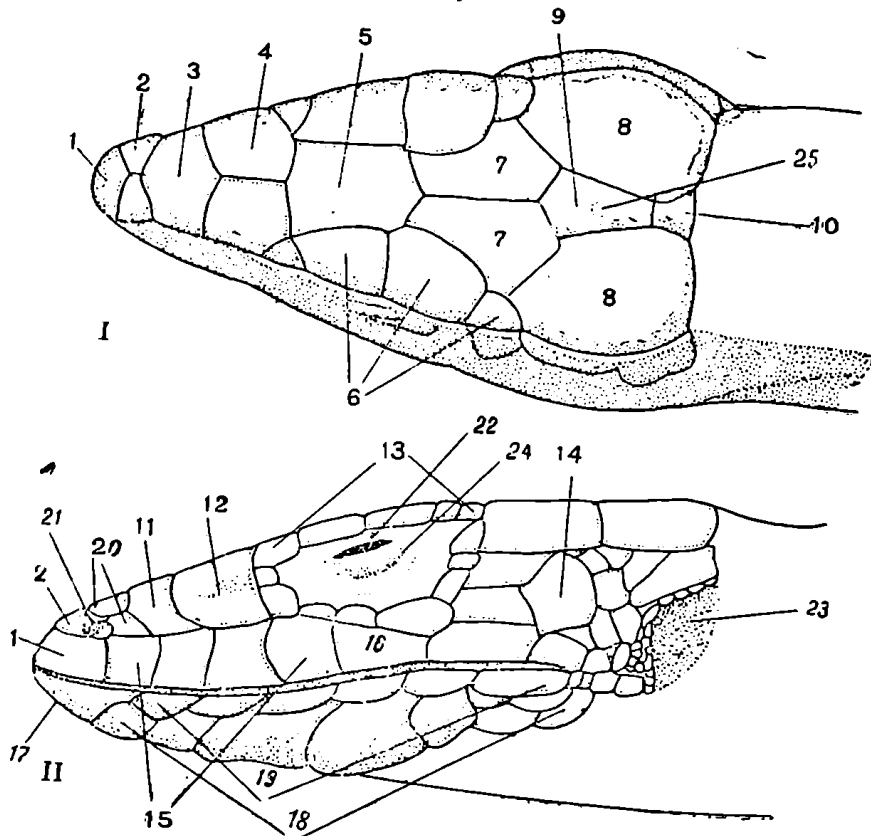
კ ი ლ უ რ ე ბ ი (extremitas anterior; სურ. 123, 5) და უ კ ა ნ ა კ ი ლ უ რ ე ბ ი (extremitas posterior; სურ. 123, 6). როგორც წინა, ისე უკანა კიდურებზე ხუთ-ხუთი თ ი თ ი ა (სურ. 123, 9), რომლებიც დართულია წვეტიანი ბ რ კ ყ ა ლ ე ბ ი თ (სურ. 123, 8). წინა და უკანა კიდურები არაა ძლიერ განვითარებული და მათ შორის განსხვავებაც უმნიშვნელოა. თავზე წყვილი თ ვ ა ლ ი ა (სურ. 123, 7).

სხეული დაფარულია რქოვანი ქერცლებით (squamae), რომელთა აგებულება, ზომა და ურთიერთგანლაგება განსხვავებულია სახეობების მიხედვით. მეტად მცირე ზომის ქერცლებს უწოდებენ მარცვლებს (granulae), ხოლო დიდი ზომისას — ფარებს (scutae). სხეულის დორსალურ მხარეზე და კისრის განყოფილებაზე ქერცლები მცირე ზომისაა. დაახლოებით ასეთივე ზომისაა ქერცლები გვერდებისა და კიდურების დორსალურ მხარეზე. კუდის ქერცლები რამდენადმე წაგრძელებულია და აღკუთრებულია ოდნავ გამოხატული ტროპით. თავი ზევიდან და გვერდებიდან დაფარულია განსხვავებული ზომის ფარებით (სურ. 12, 4). თავის მფარავი ფარების რაოდენობასა და განლაგებას დიდი მნიშვნელობა აქვს ხელიკების სისტემატიკაში.

განვიხილოთ თავის მფარავი ფარები ზევიდან. თავზე წინიდან უკან მიმართულებით ვამჩნევთ შემდეგ ფარებს: სულ წინაა ყბათაშორისი ფარი (scuta rostrale; სურ. 124, 1), რომელსაც მოსდევს ცხვირსწინა და ცხვირსუკანა ფარები (sc. nasalia; სურ. 124, 220). მათ უკან თანმიმდევრულად განლაგებულია შუბლ-ცხვირი ფარი (sc. frontonasale; სურ. 124, 3), შუბლისწინა ფარი (sc. praefrontalia; სურ. 124, 4), შუბლის ფარი (sc. frontale; სურ. 124, 5), შუბლთხემის ფარები (sc. fronto parietalia; სურ. 124, 7), რომელთა მარჯვნივ და მარცხნივ და რამდენადმე გვერდით განწყობილია თხემის ფარები (sc. parietalia; სურ. 124, 8). ამ უკანასკნელთა შორის ერთიმეორის მომდევნოდ განლაგებულია თხემთშორის ფარი (sc. interparietale; სურ. 124, 9), რომელზეც მოჩანს ხვრელი პარიეტალური ორგანოსათვის (სურ. 124, 25) და შემდეგაა კეფის ფარი (sc. occipitale; სურ. 124, 10). შუბლისა და შუბლთხემის ფარების ქვეშაა თვალსზედა ფარები (sc. supraocularia; სურ. 124, 6). ხელიკის თავის გვერდიდან განხილვისას, გარდა ყბათაშორისი და ცხვირის ფარებისა, ვხედავთ ყვრიმალსწინა ფარს (sc. boreale; სურ. 124, 11), ყვრიმალსუკანა ფარს (sc. postloreae; სურ. 124, 12), ზედა წამწამის ფარებს (sc. supraciliaria; სურ. 124, 13), ყურის ფარს (ანუ დაფის ფარს; sc. tympanicum; სურ. 124, 14). ყბათაშორისი ფარის უკან განწყობილია რამდენიმე ზედა ტუჩის ფარი (sc. supralabialia; სურ. 124, 15), რომელთა უკანაა თვალსქვეშა ფარი (sc. subocularia; სურ. 124, 16). თავის ქვედა მხარეზე მკაფიოდ მოჩანს ნიკაპის ფარი (sc. mentale; სურ. 124, 17), რომლის უკან თანმიმდევრულად განლაგებულია ქვედა ტუჩის ფარები (sc. sublabialia; სურ. 124, 19), ხოლო მათ ქვეშაა შედარებით უფრო

დიდი ზომის ქვედა ყბის ფარები (sc. inframaxillaria; სურ. 124, 18).

გადავებრუნოთ ხელიკი ვენტრალური მხრით ზევით და განვიხილოთ ქერცლები ამ მხრიდან. ქვედა ყბის მარჯვენა და მარცხენა ფარებს შორის განწყობილია მცირე ზომის ქერცლები. ეს უქანასკნელნი მუცლის ფარებს



სურ. 124. ხელიკის თავი.

I — ზემოდან; II — გვერდიდან

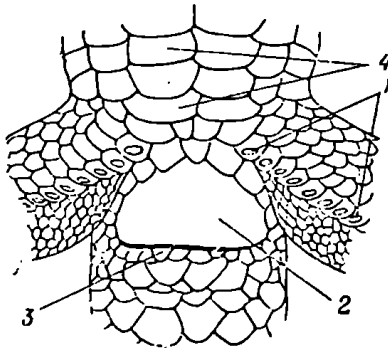
1 — ყბათაშორისი ფარი; 2 — ცხვირსწინა ფარი; 3 — შუბლ-ცხვირის ფარი; 4 — შუბლ-სწინა ფარი; 5 — შუბლის ფარი; 6 — თვალსზედა ფარები; 7 — შუბლთხემის ფარები; 8 — თხემის ფარი; 9 — თხემთაშორისი ფარი; 10 — კეფის ფარი; 11 — ყვრიმალსწინა ფარი; 12 — ყვრიმალსუკანა ფარი; 13 — ზედაწამწამის ფარები; 14 — ყურის ფარი; 15 — ზედა ტუჩის ფარები; 16 — თვალსქვეშა ფარი; 17 — ნიკაპის ფარი; 18 — ქვედა ყბის ფარები; 19 — ქვედა ტუჩის ფარები; 20 — ცხვირსუკანა ფარები; 21 — ნესტო; 22 — თვალი; 23 — ყური; 24 — ქვედა ქუთუთო; 25 — ხერელი თხემის ორგანოსათვის.

გამოეყოფა ხოლმე გაფართოებული ქერცლების ზოლით, რომელსაც ს ა ყ ე ლ ო (collare) ეწოდება. ზოგიერთ ხელიეს ამ საყელოს წინ მოეპოვება განსხვავებული ზომის ქერცლები, რომლებიც ქმნიან ყ ე ლ ი ს ნ ა ო კ ს (plica gularis).

მუცლის მფარავი ქერცლები მკვეთრად განსხვავდება ზურგის მხრის ქერცლებისაგან და ქმნიან ფარებს. ამ უკანასკნელთა გასწვრივი და განივი რიგების რაოდენობა ხელიეებში განსხვავებულია სახეობების მიხედვით. ზოგიერთ ხელიეს კლოაის ხერელის წინ ემჩნევა საკმაოდ მოზრდილი ა ნ ა ლ უ რ ი ფ ა რ ი (sc. anale; სურ. 125, 2), რომლის წინ ერთ ან ორ რიგად განლაგებულია ა ნ ა ლ უ რ ს წ ი ნ ა ფ ა რ ე ბ ი (sc. praeanalis).

ხელიეს და საერთოდ ქვეწარმავლების, ქერცლები წარმოადგენენ ეპიდერმისის რქოვანი შრის წარსონაქმნს. დრო და დრო ხელიეი კანის რქოვან საფარველს იცვლის. ე. ი. განიცდის განგურს.

განგურის შემდეგ მოცილებული რქოვანი შრის აღდგენა ხდება ეპიდერმისის



სურ. 125. მდელოს ხელიეს კლოაის მიღამო.

1 — ბარძაყის პორები; 2 — ანალური ფარი; 3 — კლოაის ხერელი; 4 — მუცლის ფარები.

ქვეშ მდებარე მალპიღის შრას ხარჭზე, რომელიც ცოცხალი უჯრებისაგან შედგება.

კ ა ნ ი ს (cutis) შემაერთებელქსოვილოვანი შრე წარმოქმნის დერილებს, რომლებზეც განლაგებულია რქოვანი ქერცლები.

ბარძაყის ვენტრალურ ზედაპირზე ვპოულობთ რიგ ხერელებს, რომლებსაც ბ ა რ ძ ა ყ ი ს პ ო რ ე ბ ი (pori femoreles; სურ. 125, 1) ეწოდება. ამ პორების მნიშვნელობა ჯერ კიდევ არაა დადგენილი. ბარძაყის პორების გარკვეული რაოდენობა დამახასიათებელია თითოეული სახეობისათვის, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს ხელიეების სისტემატიკაში. ამ პორების რაოდენობა განსხვავებულია სქესის მიხედვითაც. თითოეული ამ პორთაგანი განწყობილია ბარძაყის თითო ფარზე (სურ. 125). თუ ამ პორების რაოდენობა 1 — 2 არ აღემატება, მაშინ მათ ბ ო კ ე ე ნ ი ს პ ო რ ე ბ ი (pori inguinales) ეწოდება. ზოგჯერ პორები მოიპო-



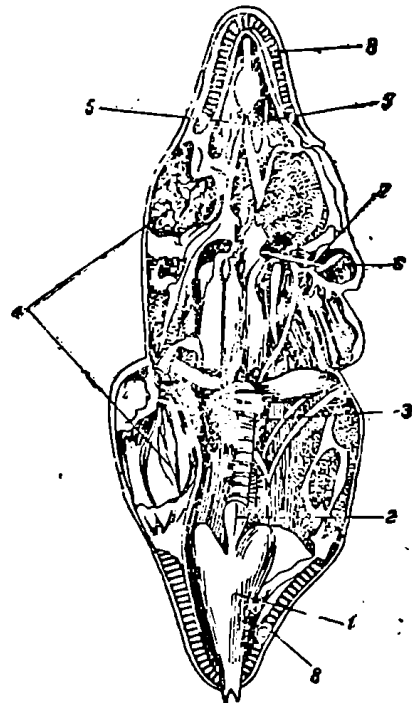
ვება ანალური ფარის წინ — ანალური პორები (pori anales), ხოლო ზოგჯერ პორებს ვხვდებით კულის ფუძეზე — ანალურ სუკანა პორები (pori postanales).

| გადმოვებრუნოთ ხელიკი ისევ ზურგის მხრით ზევით და განვიხილოთ სხეულის ცალკეული ნაწილები.

ხელიკის თავი რამდენადმე პირამიდისებურად წაგრძელებულია. თავსა და კისერს შორის საზღვარი მკვეთრადაა გამოხატული. კისერი იწყება იქ, სადაც თავდება თავის მფარავი დიდი ზომის ფარები და შემდეგ მცირე ზომის ქერცლებია განწყობილი.

თავის წინა ნაწილში დორსალური მხრიდან იხსნება წყვილი ნესტო (nares; სურ. 123, 21), რომლებიც პირის სიღრუეს უკავშირდება წყვილი ქოანით.

თავის მარჯვნივ და მარცხნივ განწყობილია წყვილი თვალი (oculi; სურ. 123, 22), რომელიც დაფარულია ზედა ქუთუთოთი (palpebra superior) და ქვედა ქუთუთოთი (palpebra inferior; სურ. 123, 24). მათგან ქვედა ქუთუთო, ზედასთან შედარებით, უფრო მოძრავია. გარდა



სურ. 126. ხელიკის პირის სიღრუე.

- 1 — ენა; 2 — სასუნთქი ნაპრალი;
- 3 — ტრაქეა; 4 — საფეთქლის კენთი;
- 5 — ქოანები; 6 — შუა ყურის სიღრუე;
- 7 — სმენის ჩხირი; 8 — კბილები.

ამისა, მოიპოვება მესამე ქუთუთოც, ანუ სახამხამო აპკი (membrana nicticans). თავის სულ უკანა ნაწილში მარჯვნივ და მარცხნივ მოიპოვება მცირე სიღრმის ყურის ხვრელი (სურ. 123, 23), რომლის შიგნით მოჩანს დაფის აპკი. ხელიკს უკვე ემჩნევა გარეგანი ყურის ნასახი.

განვიხილოთ ხელიკის პირის სიღრუე, ამისათვის მარცხენა ხელში

დავიჭიროთ ხელიკი დინგით ჩვენსკენ, გავუხსნათ პირის ნაპრალი და მაკრატლით გადავჭრათ პირის ხვრელის კიდეები ყურის ხვრელამდე. შემდეგ ქვედა ყბა გადავწიოთ. გავშალოთ პირის სიღრუე და დავათვალიეროთ თითის წვერით ან პინცეტით მოვსინჯოთ ზედა და ქვედა ყბები და დარწმუნდებით, რომ ისინი დაფარულია მცირე ზომის ერთფეროვანი წვეტიანი კ ბ ი ლ ე ბ ი თ (სურ. 126, 8), რომლებიც რამდენადმე უკანაა (პირის სიღრუისკენ) მიმართული (საჭიროა გასინჯულ იქნეს ლუპით). გარდა ამისა, ფრთისებრ ძვლებზე ვამჩნევთ მცირე ზომის კბილებს, რომლებიც ორ რიგადაა განლაგებული.

პირის სიღრუის ფსკერზე ვპოულობთ საკმაოდ მოზრდილსა და ხორლოვან ენას (სურ. 126, 1), რომელიც წვეროში ორკაპია. ენის ფუძესთან მდებარეობს სასუნთქი ნაპრალი, ანუ ხ ო რ ხ ი ს ხ ვ რ ე ლ ი (სურ. 26, 2), რომლის უკან გამოსქვივის ტ რ ა ქ ე ა (სურ. 126, 3).

პირის სიღრუის სარქველის წინა ნაწილში ვპოულობთ წყვილ ქ ო ა ნ ე ბ ს (choanae; სურ. 126, 5), რომლებიც უკავშირდება ნესტოებს. ამაში დარწმუნებისათვის ქონაში გავუყაროთ ჯაგარი, ვნახავთ, რომ იგი გარეთ გამოვა სათანადო ნესტოდან. სასის უკანა კიდეში მოიპოვება ე ვ ს ტ ა ქ ი ს ლ უ ლ ი ს ხვრელი; მის უკან განწყობილია დაფის სიღრუე (სურ. 126, 6), რომელშიც ვამჩნევთ ს მ ე ნ ი ს ჩ ხ ი რ ს (სურ. 126, 7). პირის სიღრუის სარქველის ცენტრალურ ნაწილში ვპოულობთ გასწვრივად განლაგებულ სასის ნაოქსს. განკვეთილ პრეპარატზე მკაფიოდ მოჩანს საკმაოდ მასიური ს ა ფ ე თ ქ ლ ი ს კ უ ნ თ ი (სურ. 126, 4).

კისრის განყოფილება ხელიკს მკაფიოდ აქვს გამოხატული. თუ თავსა და კისერს შორის საზღვრად, როგორც უკვე აღვნიშნეთ, მიჩნეულია თავის მფარავი დიდი ზომის ფარებისა და მისი მომდევნო მცირე ზომის ქერცლები, კისერსა და ტანს შორის საზღვრად ითვლება ზემოაღნიშნული მუცლის ფარებისაგან გაფართოებული ქერცლების ზოლით გამოყოფილი ე. წ. ს ა ყ ე ლ ო.

ხელიკის სხეული წაგრძელებული და მოქნილია. ტანსა და კუდს შორის საზღვრად ითვლება კ ლ ო ა კ ი ს ხვრელი. ხელიკის კუდი საკმაოდ გრძელი და მომრგვალებულია. ზოგი ხელიკის კუდი ტანისა და თავის საერთო სიგრძეს თითქმის ორჯერ ჭარბობს. ხელიკს ახასიათებს კუდის ავტოტომიისა და რეგენერაციის უნარი. რეგენერირებული კუდის ქერცლების ფორმა და ფერი განსხვავდება ნორმალურისაგან და ამასთან იგი არასდროს არ აღწევს ნორმალური კუდის სიგრძეს. რეგენერირებულ კუდში მალეების ნაცვლად მთლიანი ჩხირისებური წარმონაქმნი ვითარდება.

ხელიკისათვის დამახასიათებელია ორი წყვილი კიდეური, რომლებიც ზომით ერთიმეორისაგან დიდად არ განსხვავდება. ხელიკის კიდეურები

აგებულია ტიპობრივი ხმელეთის ხერხემლიანებისათვის დამახასიათებელი ხუთთითიანი კიდურების სქემით. კიდურები სხეულის მთავარი ღერძიდან რამდენადმე განშუაგადაწეული. წინა კიდური იყოფა სამ. განყოფილებად: მ ხ ა რ ი (brachium), წ ი ნ ა მ ხ ა რ ი (antibrachium) და მ ტ ე ვ ა ნ ი (manus). უკანა კიდურიც შეიცავს სამ განყოფილებას: ბ ა რ ძ ა ყ ს (femur), წ ვ ი ვ ს ა (crus) და თ ა თ ს (pes). წინა და უკანა კიდურები მთავრდება ხუთ-ხუთი თითით, რომლებიც აღჭურვილია საკმაოდ წვეტიანი ბრჭყალებით.

## ჩ ო ნ ჩ ხ ი

ხელიკის ჩონჩხი შეიძლება დავამზადოთ შემდეგნაირად: ხელიკი გავატყაოთ და გამოვშიგნოთ. შეძლებისდაგვარად ფრთხილად ავაცალოთ კუნთები ისე, რომ არ დაზიანდეს ძვლები. პრეპარატი რამდენიმე წუთით ჩავდოთ მღულარე წყალში, შემდეგ შევეცადოთ დარჩენილი კუნთებიც და შემაერთებელი ქსოვილიც მოვაცილოთ. მთლიან ჩონჩხთან ერთად საჭიროა ვიქონიოთ დანაწევრებული ჩონჩხიც. ამ შემთხვევაში მალეები უნდა აცმულ იქნეს მავთულზე (ან ძაფზე) იმგვარად, რომ მათი ბუნებრივი თანმიმდევრობა არ დაირღვეს. ქალა რამდენიმე წუთის განმავლობაში მოვადულოთ და შემდეგ დავანაწევროთ მისი ძვლებიც. საჭიროა ფრთხილად გამოვაცალეკოთ ენისქვეშა აპარატი, რომელიც საკმარისად ნაზი ხრტილებისაგან შედგება. ხრტილოვანი ქალას შესწავლის მიზნით საჭიროა ქალას პრეპარატის სხვაგვარი დამზადება (იხ. ქვემოთ).

თუ პრაქტიკული მეცადინეობისთვის გამოყოფილი დრო მცირეა, მაშინ უმჯობესია გამოვიყენოთ მზა ჩონჩხი.

ხელიკის ხერხემალი შედგება შემდეგი განყოფილებებისაგან: კ ი ს რ ი ს (pars cervicalis), მ კ ე რ დ ი ს (pars thoracalis), წ ე ლ ი ს (pars lumbalis), გ ა ვ ი ს ა (pars sacralis) და კ უ დ ი ს (pars caudalis).

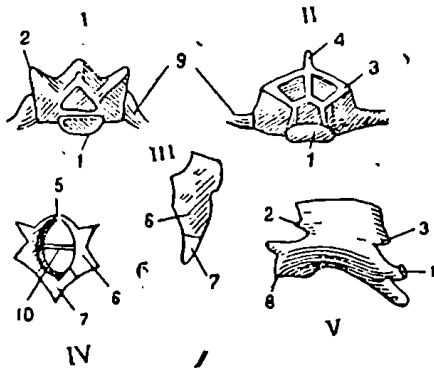
კ ი ს რ ი ს გ ა ნ ყ ო ფ ი ლ ე ბ ა შ ი მ მალაა. მათ შორის განსაკუთრებულ ყურადღებას იპყრობს პირველი ორი მალა. პირველია ა ტ ლ ა ს ი (atlas; სურ. 127, III, IV), რომელიც ბექდისებური მოყვანილობისაა; მის წინა და უკანა მხარეზე ვამჩნევთ სასახსრე ზედაპირს. წინა მხრით იგი უკავშირდება ქალას კეფის როკს. ატლასის ხვრელი გ ა ნ ი ვ ი ი ო გ ი თ (ligamentum transversum; სურ. 127, 10) იყოფა ზედა და ქვედა განყოფილებად. მათგან ზედა განყოფილებაში გადის ზურგის ტვინი, რომელიც ამ გზით თავის ტვინს უკავშირდება, ხოლო ქვედა განყოფილებაში შედის კისრის მეორე მალის — ე პ ი ს ტ რ ო ფ ე უ ს ი ს (epistrophaeus; სურ. 127, V) კ ბ ი ლ ი ს ე ბ რ ი მ ო რ ჩ ი (pro-

cessus; odontoides; სურ. 127, 8), რომლის ირგვლივაც ბრუნავს ატლასი. კბილისებრი მორჩი ეპისტროფეუსთან მტკიცედაა შეერთებული (და არა შეზრდილი). კისრის დანარჩენი მალეები მკერდის მალეებისაგან ბევრით არ განსხვავდება. პირველი სამი მალის გარდა, კისრის დანარჩენ მალეებზე ნეკნებია. რომლებიც მკერდამდე არ აღწევენ. მათ შორის მეოთხე და მეხუთე მალის ნეკნები მოკლე და ბრტყელია, ხოლო დანარჩენი ნეკნები მიემსგავსება მკერდის ნეკნებს.

მკერდის განყოფილებაში 17 მალაა, წელისაში — 5. მკერდისა და წელის განყოფილება ურთიერთისაგან მკვეთრად არაა გამოყოფილი, რის გამოც მათ ხშირად იხილავენ ხოლმე ერთი მკერდწელის განყოფილების (pars thoraco-lumbalis) სახით.

გავის განყოფილება (pars sacralis) წარმოდგენილია ორი მალით, რომლებიც ხასიათდება მძლავრად განვითარებული განივი მორჩებით. ამ უკანასკნელებს ემაგრება უკანა კიდურების თქმის ძვლები.

კუდის განყოფილებაში (pars caudalis; სურ. 128, 16) მრავალი ზალაა. კუდის წვეროსაკენ განივი მორჩების ზომა თანდათანობით კლესტულობს. კუდის თითოეული მალა განივად გაყოფილია ხრტი-



სურ. 127. ხელიკის მალეები.

I — მკერდის მალა წინიდან; II — მკერდის მალა უკანიდან; III — ატლასი გვერდიდან; IV — ატლასი უკანიდან; V — ეპისტროფეუსი გვერდიდან.

1 — მალას ტანი; 2 — წინა სასახსრე მორჩები; 3 — უკანა სასახსრე მორჩები; 4 — ზედა და წვეტიანი მორჩი; 5 — ატლასზედა რკალი;

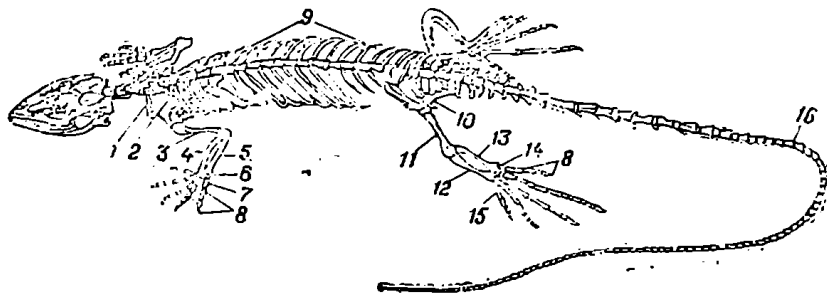
6 — ატლასის გვერდითი განყოფილება; 7 — ატლასის ქვედა განყოფილება; 8 — ეპისტროფეუსის კბილისებრი მორჩი; 9 — ნეკნები; 10 — განივი იოგი.

ლებები; 7 — ატლასის ქვედა განყოფილება; 8 — ეპისტროფეუსის კბილისებრი მორჩი; 9 — ნეკნები; 10 — განივი იოგი.

ლოვანი შრით. კუდის აეტოტომიის დროს მალა წყდება სწორედ ხრტილოვანი შრის ხაზზე და არა მალათა შორის. კუდის მალათა რაოდენობა მერყეობს ხელიკის სახეობების მიხედვით. ზოგჯერ ამ მალათა რაოდენობა განსხვავებულია ცალკეული ინდივიდების მიხედვითაც კი.

მალას აგებულების გაცნობის მიზნით მკერდ-წელის განყოფილებებიდან გამოვაცალკევით ერთ-ერთი მალა (სურ. 127, I, II) და განვიხილოთ. მალას ტანი წინა მხრიდან შეზნეჟილია, ხოლო უკანა მხრიდან —

ამოზნეკილი. ასეთ მალეებს პროცელური მალეები (vertebrae procoelae) ეწოდება. მალას ტანიდან ზევით აღმართულია ნევრალური მორჩი, რომელიც შუა ხაზზე უერთდება მის მოპირდაპირე ასეთსავე მორჩს და ამგვარად წარმოიქმნება ნევრალური ანუ ზედა რკალი (arcus neurale). ამ უკანასკნელის წვერო მიმართულია უკან და ქმნის მოკლე წვეტიან მორჩს (proc. spinosus; სურ. 127, 4). მალეები ერთიმეორეს უკავშირდება სასახსრე მორჩებით (pr. pr. articulares s. zygapophyses), რომელთა რაოდენობა თითოეულ მალაზე ორ-ორი წყვილია. მათგან პირველი წყვილი — წინა სასახსრე მორჩები (proc. articulares anteriores; სურ. 127, 2) განწყობილია



სურ. 128. ხელიკის ჩონჩხი.

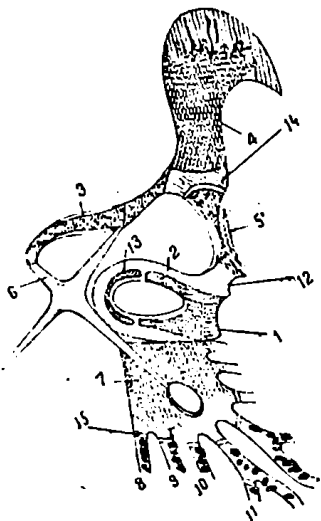
- 1 — ლავიწი; 2 — ბეჭი; 3 — მხარი; 4 — სხივის ძვალი; 5 — იდაყვის ძვალი;  
 6 — მაჯა; 7 — ნები; 8 — თითების ფალანგები; 9 — ნეკნები; 10 — მენჯი;  
 11 — ბარძაყი; 12 — დიდი წვივის ძვალი; 13 — მცირე წვივის ძვალი;  
 14 — უკანა ტერფი; 15 — ტერფი; 16 — კულის მალეები.

ნევრალური რკალის წინა ზედაპირის ფუძესთან, ხოლო მეორე წყვილი — უკანა სასახსრე მორჩები (proc. articulares posteriores; სურ. 127, 3) ძვეს ნევრალური რკალის უკანა ზედაპირის ფუძესთან. ნევრალური რკალის მალის ტანთან შეერთების მახლობლად მოიპოვება სასახსრე ზედაპირი, რომელსაც უკავშირდება ნეკნები.

ნეკნები (სურ. 127, 9) წვრილი ჩხირისებური მოყვანილობისაა. ნეკნებს, რომლებიც მკერდამდე აღწევენ, უწოდებენ ნამდვილ ნეკნებს (costae verae; სურ. 129, 8 — 10); მკერდის განყოფილების მეოთხე და მეხუთე ნეკნებს, რომლებიც მკერდთან არაპირდაპირაა დაკავშირებული, ცრუ ნეკნები (costae spuriae; სურ. 129, 11) ეწოდება. ხოლო მომდევნო მალეებზე მიმაგრებულ ნეკნებს, რომლებიც მკერდამდე არ აღწევენ და რომელთა ზომა უკანა მიმართულებით თანდათანო-

ბით კლებულობს, ფ ლ უ ქ ტ უ ი რ ე ბ უ ლ ნ ე კ ნ ე ბ ს (costae fluctuantes) უწოდებენ.

მკერდი (sternum; სურ. 129, 7) წარმოადგენს რომბულ ბრტყელ ფირფიტას, რომელსაც ცენტრში მცირე ზომის ფონტანელი აქვს. მას გვერდიდან ეკვრის კორაკოიდი (სურ. 129, 1), ხოლო წინიდან იგი ნაწილობრივ დაფარულია ეპისტერნუმით ანუ მკერდსზედა ფირფიტის (episternum; სურ. 129, 6) ბოლო ნაწილით. მკერდის გარეთა კიდეებს ემაგრება სამ-სამი ნეკნი (სურ. 129, 8 — 10), მომდევნო ორი ნეკნი საერთო ფუძით იწყება (სურ. 129, 11). ამგვარად, ხელიკს განვითარებული აქვს გულმკერდის ყაფაზი, რომლის შექმნაშიც მონაწილეობს, გარდა მხრის სართყლისა და მკერდისა, ხუთი წყვილი ნეკნი.



ხელიკის მხრის სართყელი (სურ. 129) კარგადაა გამოხატული და უფრო მეტადაა გაძვლებული ვიდრე ბაყაყის ასეთივე წარმო-

სურ. 129. ხელიკის მხრის სართყელი და მკერდი.

1 — კორაკოიდი; 2 — პროკორაკოიდი; 3 — ლავიწი; 4 — ბექსზედა ხრტილი; 5 — ბექი; 6 — მკერდსზედა ფირფიტა; 7 — მკერდი; 8 — 11 — ნეკნები; 12 — მხრის ძვლის თავის სასახსრე ფოსო; 13 — ეპიკორაკოიდი; 14 — ხრტილოვანი ზოლი; 15 — ნეკნის მკერდთან შეერთების ადგილი.

ნაქმნი. იგი შედგება წყვილი ბექისაგან (scapula; სურ. 129, 5), რომელსაც ერთეის საკმაოდ მოზრდილი ბექსზედა ხრტილი (suprascapula; სურ. 129, 4). მათ საზღვარზეა ხრტილოვანი ზოლი (129, 14). მხრის სართყლის შემდეგ ელემენტს წარმოადგენს კორაკოიდი (coracoideum; სურ. 129, 1), რომელიც უკავშირდება მკერდს. კორაკოიდისა და ბექის საზღვარზეა სასახსრე ფოსო (fossa glenoidalis; სურ. 129, 12), რომელშიც თავსდება მხრის ძვლის თავი. კორაკოიდის წინა ეპიკორაკოიდი (epicoracoideum; სურ. 129, 13), რომელიც ხრტილოვანია.

ხელიკის წინა კიდურის (სურ. 130) ჩონჩხი შეიცავს, მართალია სუსტად განვითარებულ, მაგრამ ხმელეთის ხერხემალიანებისათვის დამახასია-

თებელ ყველა ტიპობრივ განყოფილებას; 1) მ ხ ა რ ს, 2) წ ი ნ ა მ ხ ა რ ს ა და 3) მ ტ ე ვ ა ნ ს.

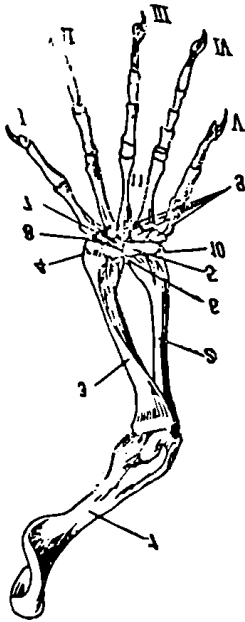
მ ხ რ ი ს განყოფილებაში ერთი საკმაოდ წაგრძელებული მ ხ რ ი ს ძ ვ ა ლ ი ა (humerus; სურ. 131). იგი წარმოადგენს გრძელ ძვლოვან ღეროს, რომელიც პროქსიმალურ მხარეზე ბოლოვდება მომრგვალებული თავით. ამ უკანასკნელით იგი ემაგრება მხრის სარტყელს. დისტალურ მხარეზე მხრის ძვალს აქვს ჭ ა ლ ი ს ე ბ რ ი ე პ ი ფ ი ზ ი (trochlea), რომელზეც მკაფიოდ გამოირჩევა დიდი ზომის ი და ყ ვ ი ს ე უ ლ ი ზ ე და პ ი რ ი და მცირე ზომის ს ხ ი ვ ი ს ე უ ლ ი ზ ე და პ ი რ ი, რომლებითაც იგი ემაგრება წინა მხარს. მხრის ძვლის ზედაპირზე გამჩნევთ რიგ შემაღლებებს (ტროპებს).

წ ი ნ ა მ ხ ა რ ი შეიცავს ი და ყ ვ ი ს ძ ვ ა ლ ს ა (ulna; სურ. 130, 2) და ს ხ ი ვ ი ს ძ ვ ა ლ ს (radius; სურ. 130, 3). იდაყვის ძვალი რამდენადმე წაგრძელებულია და მისი პროქსიმალური ბოლო მთავრდება სასახსრე ზედაპირით, რომლითაც უკავშირდება მხრის ძვალს. იდაყვის ძვლის დისტალური მხარე მთავრდება ამობურცული სასახსრე ზედაპირით, რომლითაც უკავშირდება მტევანს. სხივის ძვალი წვრილი და წაგრძელებულია. მისი პროქსიმალური დაბოლოება დისკოსებრია და ოდნავ ჩაზნექილი. ამით ეს ძვალი ესახსრება მხრის ძვალს. სხივის ძვლის დისტალური მხარე საკმაოდ განიერია და ჩაღრმავებული, რომლითაც უკავშირდება მტევანს.

მ ტ ე ვ ა ნ ი იყოფა სამ ქვეგანყოფილებად: მ ა ჯ ა, ნ ე ბ ი და თ ი თ ე ბ ი ს ფ ა ლ ა ნ გ ე ბ ი.

მ ა ჯ ა შ ი ა მცირე ზომის ათი ძვალი. მათ შორის იდაყვის ძვლის წინ განწყობილია ი და ყ ვ ი ს ე უ ლ ი ანუ ს ო ლ ი ს ე ბ რ ი ძ ვ ა ლ ი (ulnare; სურ. 130, 5), ხოლო სხივის ძვლის წინ ს ხ ა ვ ი ს ე უ ლ ი ანუ ნ ა ვ ი ს ე ბ რ ი ძ ვ ა ლ ი (radiale; სურ. 130, 4). ამ ძვლებს შორისაა მეტად მცირე ზომის შ უ ა მ დ ე ბ ა რ ე ძ ვ ა ლ ი (intermedium; სურ. 130, 6), ხოლო ამ ძვლების წინა მხარეზე მოიპოვება ც ე ნ ტ რ ა ლ უ რ ი ძ ვ ა ლ ი (centrale; სურ. 130, 7). მაჯის დისტალურ რიგში მცირე ზომის ხუთი ძვალია (carpalia distalia; სურ. 130, 8, 9). იდაყვისეული ძვლის გვერდითაა მცირე ზომის ც ე რ ც ვ ი ს ე ბ რ ი ანუ დ ა მ ა ტ ე ბ ი თ ი ძ ვ ა ლ ი (os pisiforme; სურ. 130, 10), რომელსაც მეექვსე თითის ნაშთად თვლიან. დისტალური ძვლების წინ ხუთ რიგად განწყობილია წაგრძელებული ნების ძ ვ ლ ე ბ ი (metacarpalia; სურ. 130, 11), რომელთა დისტალურ დაბოლოებებს ესახსრება თ ი თ ე ბ ი ს ფ ა ლ ა ნ გ ე ბ ი (phalanges digitorum). თითებში (სურ. 130, I—V) ფალანგების რაოდენ-

ნობა განსხვავებულია. კერძოდ, პირველი თითი შეიცავს 2 ფალანგას, მეორე და მეხუთე — სამ-სამს, მესამე — ოთხს და მეოთხე — ხუთ ფალანგას. დისტალური ფალანგები მთავრდება წვეტიანი ბრჭყალებით.



ხელიის მენჯის სართყელი შეიცავს წყვილ თეძოს ძვალს (ileum; სურ. 131, 2), რომელსაც ჩბირისებრი მოყვანილობა აქვს. იგი განწყობილია ხერხემლის თითქმის პარალელურად და უკანა ნაწილით ჩქიდროდ უკავშირდება გავის მალეზის განივ მორჩებს. აღნიშნული სართყელის შემდეგ ელემენტებს წარმოადგენენ

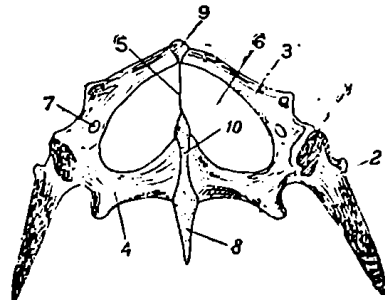
სურ. 130. ხელიის მარცხენა წინა კიდურის ჩონჩხი.

1 — მხარი; 2 — იდაყვის ძვალი; 3 — სხივის ძვალი; 4 — სხვიანული ძვალი; 5 — იდაყვის ძვალი; 6 — შუამდებარე ძვალი; 7 — ცენტრალური ძვალი; 8 — მაჯის პირველი დისტალური ძვალი; 9 — მაჯის დისტალური ძვლები (მეორედან მეხუთემდე); 10 — ცერცვისებრი ძვალი; 11 — ნების ძვლები; I — V — თითები.

ბოქვენის ძვალი (pubis; სურ. 131, 3) და საჯდომი ძვალი (ischium; სურ. 131, 4). ყველა ეს სამივე ძვალი თავს იყრის

სურ. 131. ხელიის მენჯი ქველა მხრიდან.

1 — ტაბუხის ბუდე; 2 — თეძოს ძვალი; 3 — ბოქვენის ძვალი; 4 — საჯდომი ძვალი; 5 — შემაერთებული კიბი; 6 — „სარკმელი“; 7 — ხვრელი ნერვისათვის; 8 — უკანა ხრტილოვანი მორჩი; 9 — წინა ხრტილოვანი მორჩი.



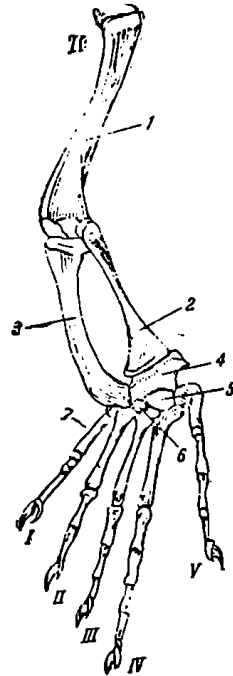
ერთად და ქმნის სასახსრე ფოსოს ანუ ტაბუხის ბუდეს (acetabulum სურ. 131, 1), რომელსაც უკავშირდება ბარძაყის თავი ანუ ტაბუხი.



მენჯის სარტყლის ვენტრალური მხრიდან განხილვის დროს ვხედავთ, რომ მარჯვენა და მარცხენა ბოქვენის ძვლები წინა მხარეზე ერთიმეორეს უკავშირდება. მათ შორის და წინ მოიპოვება მცირე ზომის ხ რ ტ ი ლ ო ვ ა ნ ი მ ო რ ჩ ი (სურ. 131, 9). უკანა მხარეზე მარჯვენა და მარცხენა ს ა ჯ დ ო მ ი ძ ვ ლ ე ბ ი ურთიერთთანაა დაკავშირებული, თუმცა მათ შორის ჯერ კიდევ მოიპოვება მნიშვნელოვანი ფენის ხრტილი, რომელიც უკანა ხ რ ტ ი ლ ო ვ ა ნ ი მ ო რ ჩ ი ს (სურ. 131, 8) სასითაა ცნობილი. ამ უკანასკნელსა და ბოქვენის ძვლებს შორის არსებულ ხრტილოვან მორჩს შორის ვამჩნევთ მეტად წვრილ შემაერთებელ ჰიმს (სურ. 131, 5), რომლის მარჯვნივ და მარცხნივ წარმოიქმნება საკმაოდ ვრცელი ს ა ჯ დ ო მ - ბ ო ქ ვ ე ნ ი ს ს ა რ კ მ ე ლ ი (fenestra ischiopubica; სურ. 131, 6). ბოქვენის ძვალზე ვპოულობთ დამკეტ ხვრელს (canalis obturatorius; სურ. 131, 7), რომელშიც გადის ნერვი.

ხელიკის უკანა კიდურის (სურ. 132) ჩონჩხი შეიცავს ხმელეთის ხერხემლიანთათვის დამახასიათებელ სამივე განყოფილებას — 1) ბარძაყს, 2) წვივისა და 3) ტერფს.

ბარძაყის განყოფილებაში მხოლოდ ერთი საკმაოდ წაგრძელებული და



სურ. 132. ხელიკის მარჯვენა უკანა კიდურის ჩონჩხი.

1 — ბარძაყის ძვალი; 2 — მცირე წვივის ძვალი; 3 — დიდი წვივის ძვალი; 4 — წვივისეული ძვალი; 5 — ემბურთი ძვალი; 6 — ტერფისეული ძვალი; 7 — წინა ტერფი; I—V თითები.

მსხვილი ბარძაყის ძვალია (femur; სურ. 132, 1). იგი რამდენადმე მომრუდებულია. მისი პროქსიმალური ბოლო მთავრდება კვერცხისებრი თავით, რომლითაც ესახსრება ტაბუხის ბუდე. ამ თავის ქვევით მოიპოვება დიდი გამონაზარდი, რომელიც მცირე ტაბუხის (trochanter minor) როლს ასრულებს. ბარძაყის ძვლის დისტა-

ლური მხარე მთავრდება შიგნითა და გარეთა სასახსრე ბორცვებით, რომლებითაც ეს ძვალი ესახსრება წვივს.

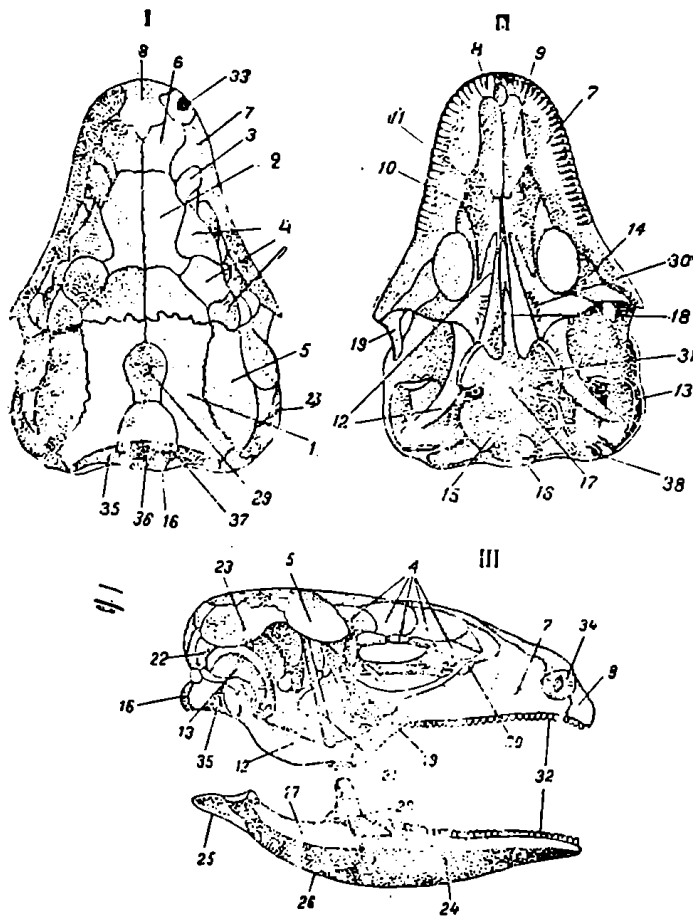
წვივი შედგება დიდი წვივის ძვლისა (tibia; სურ. 132, 3) და მცირე წვივის ძვლისაგან (fibula; სურ. 132, 2). დიდი წვივის ძვალი მასიური და მოლუნულია. მის ღორსალურ მხარეზეა კნემიალური გამონაზარდი, რომელიც განსაკუთრებით მკაფიოდ მოჩანს პროქსიმალურ განყოფილებაზე. დიდი წვივის ძვლის პროქსიმალურ დაბოლოებაზეა ორი — შიგნითა და გარეთა სასახსრე ზედაპირი, რომლებითაც იგი ესახსრება ბარძაყის ძვალს. დისტალურ დაბოლოებაზეა გონიერი სასახსრე ზედაპირი, რომლითაც იგი ესახსრება ტერფს.

უკანა ტერფის (tarsus) პროქსიმალური რიგის ძვლები ურთიერთშორის შეზრდილია და ამგვარად წარმოქმნილია ერთი წვივის ეული ძვალი (tibio-fibulare; სურ. 132, 4). ამ უკანასკნელს მოსდევს შედარებით მცირე ზომის ძვლები, რომელთაგან ერთი წარმოადგენს უკანა ტერფის მეოთხე და მეხუთე ძვლის შენაზარდს — კუბურ ძვალს (tarsalia: 4 + 5; სურ. 132, 5), ხოლო ერთიც დამოუკიდებელი ტერფის ეული ძვლის (tarsalia; სურ. 132, 6) სახითაა. წინა ტერფი (metatarsus; სურ. 132, 7) შეიცავს ხუთ მოგრძო ძვალს, რომელთაც წინ ერთვის თითების ფალანგები (phalanges digitorum). თითების (სურ. 132, I—V) ფალანგების რაოდენობა განსხვავებულია, კერძოდ, პირველი თითი შეიცავს ორ ფალანგას, მეორე და მეხუთე თითი — სამ-სამს, მესამე თითი — ოთხს, ხოლო მეოთხე თითი — ხუთ ფალანგას. დისტალური ფალანგები აღჭურვილია წვეტიანი ბრჭყალებით.

ქალა. ხელიკისათვის, ისევე როგორც დანარჩენი ქვეწარმავლები-სათვის, დამახასიათებელია პირველადი ხრტილოვანი ქალას თითქმის მთლიანი გაძვალება და დიდი რაოდენობის კანის ძვლების განვითარება. ეს უკანასკნელი ქმნიან ქალას სარქველს, ფსკერსა და გვერდებს. ქალაში ხრტილოვანი ელემენტები შერჩენილია მხოლოდ თვალებს შორის და, ნაწილობრივ, ყნოსვისა და სმენის მიდამოებში.

ხელიკის ქალაში ვარჩევთ ორ განყოფილებას: ტვინის ქალას ანუსალერძე ქალას (neurocranium) და ვისცერალურ ქალას (splanchnocranium), რომლებიც ერთიმეორისაგან განსხვავდება წარმოშობით. ამასთანავე ხელიკის, ისევე როგორც საერთოდ ხმელეთის ხერხემლიანების, ვისცერალური აპარატი ძლიერ რედუცირებულია.

ხელიკის ქალას (სურ. 133) საერთო ხელში თითქმის პირამიდისებრი მოყვანილობა აქვს. იგი გაგანიერებულია კეფის განყოფილებაში და შე-



სურ. 133. ხელიკის ქალა.

I — ზევიდან; II — ქვემოდან; III — გვერდიდან. 1 — თხემის ძვალი; 2 — შუბლის ძვალი; 3 — შუბლისწინა ძვალი; 4 — თვალსზედა ძვალი; 5 — თვალსუკანა ძვალი; 6 — ცხვირის ძვალი; 7 — ზედა ყბის ძვალი; 8 — ყბათაშორისი ძვალი; 9 — სახსისი; 10 — სახის ძვალი; 11 — ქოანები; 12 — ფრთისებრი ძვალი; 13 — კვადრატული ძვალი; 14 — განივი ძვალი; 15 — ძირითადი კეფის ძვალი; 16 — კეფის როკი; 17 — ძირითადი სოლისებრი ძვალი; 18 — პარასფენოიდის ნაშთი; 19 — ყვრიმალის ძვალი; 20 — საცრემლე ძვალი; 21 — სვეტისებრი ძვალი; 22 — ქიცვისებრი ძვალი; 23 — საფეთქელსზედა ძვალი; 24 — საკბილე ძვალი; 25 — სასახსრე ძვალი; 26 — კუთხური ძვალი; 27 — ზედა კუთხური ძვალი; 28 — გვირგვინოვანი ძვალი; 29 — ხერეი თხემის თვალისათვის; 30 — კბილები ფრთისებრ ძვალზე; 31 — ძირითადი სოლისებრი ძვლის მორჩებო; 32 — კბილები; 33 — ნესტო; 34 — ყნოსვის კაფსულა; 35 — გვერდითი კეფის ძვალი; 36 — კეფის ხერეი; 37 — ზედა კეფის ძვალი; 38 — ყურსუკანა ძვალი.

ვიწროებულია დინგის მიდამოში. ამასთან ქალა ხასიათდება ფუძის სივ-  
წროვით და თვალბუდეების ურთიერთთან მიახლოებით. ასეთი ტიპის  
ქალას ტ რ ო პ ი ბ ა ზ ა ლ უ რ ი ქ ა ლ ა ეწოდება.

ვანვიხილოთ ქალა ზემოდან, ქვემოდან და გვერდიდან (სურ. 133).

ქალას უკანა მხრიდან განხილვისას ეპოულობთ შემდეგ ძვლებს:

კეფის განყოფილება შედგება ქონდრალური წარმოშობის ოთხი  
ძვლისაგან. ესენია ძ ი რ ი თ ა დ ი კ ე ფ ი ს ძ ვ ა ლ ი (basioccipitale;  
სურ. 133, 15), ო რ ი გ ვ ე რ დ ი თ ი კ ე ფ ი ს ძ ვ ა ლ ი (exoccipi-  
tale; სურ. 133, 35) და ზ ე დ ა კ ე ფ ი ს ძ ვ ა ლ ი (supraoccipitale;  
სურ. 133, 37). ეს ოთხივე ძვალი ფარგლავს კ ე ფ ი ს ხ ვ რ ე ლ ს (fora-  
men occipitale; სურ. 133, 36), რომლის ქვეშაა საკმაოდ კარგად გამოხა-  
ტული კ ე ფ ი ს რ ო კ ი (condylus occipitale; სურ. 133, 16), რომლის  
მეშვეობითაც ქალა უკავშირდება კისრის პირველ მალას — ა ტ ლ ა ს ს-  
ამ როკის განვითარებიდან ჩანს, რომ მის შექმნაში მონაწილეობას ღებუ-  
ლობს როგორც ძირითადი კეფის ძვალი, ისე გვერდითი კეფის ძვლები.  
ამას ადასტურებს ის მოვლენაც, რომ კუს კეფის როკი სამწილაკოვანია.

კეფის ხვრელის წინ და ზევით ეპოულობთ ორ ხვრელს, რომლებიც  
ზევიდან ისაზღვრება ქალას სარქველით. მათ ეწოდებათ უ კ ა ნ ა ს ა-  
ფ ე თ ქ ლ ი ს ო რ მ ო ე ბ ი (fossae temporales posteriores). ეს ორ-  
მოები ხვლიკის (Lacerta) გვარის წარმომადგენლებში ღიაა, ხოლო ჭო-  
ჯოს (Agama) და სხვას დახურული აქვთ ზ ე დ ა ყ ვ რ ი მ ა ლ ი ს  
რ კ ა ლ ი თ. აღნიშნული ორმოების ქვეშ განწყობილია ქვედა საფეთ-  
ქლის ორმოები (fossae temporales inferiores). ეს ხვრელები იხსნება  
ქალას ყვრიმალის მიდამოში, რაშიც შეიძლება დავრწმუნდეთ, თუკი  
რომელიმე ამ ხვრელთაგანში სკალპელის ტარს, ზონდს ან პინცეტის წვერს  
გავატარებთ.

უკანა და ქვედა ყვრიმალის ორმოების საზღვარზე მოიპოვება ს მ ე-  
ნ ი ს კ ა ფ ს უ ლ ა, რომელიც შედგება სამი განყოფილებისაგან. მათ  
შორის ყურსზედა ძვალი (epioticum) შეზრდილია ზედა კეფის ძვალთან,  
ხოლო ყ უ რ ს უ კ ა ნ ა ძ ვ ა ლ ი (opisthoticum; სურ. 133, 38) —  
გვერდითი კეფის ძვალთან. დამოუკიდებელი ძვლის სახით რჩება მხოლოდ  
ყ უ რ ს წ ი ნ ა ძ ვ ა ლ ი (prooticum). ყ უ რ ს უ კ ა ნ ა ძ ვ ლ ე-  
ბ ი ვითარდება სმენის კაფსულის საკმაოდ გამომწვერილი მორჩების (pro-  
cessus parotici) სახით. ისინი მკვეთრად მიბჯენილია ქალას სარქველზე.  
ამავე ადგილას ესახსრება კ ვ ა დ რ ა ტ უ ლ ი ძ ვ ა ლ ი (quadratum;  
სურ. 133, 13). ქალას ასეთი აგებულება მეტად დამახასიათებელია ქვეწა-  
რმაველათთვის საერთოდ.

ქალას ზედა მხრიდან (სურ. 133, 1) განხილვისას, უპირველეს ყოვლისა  
უნდა აღინიშნოს, რომ ქალას სარქველზე ემჩნევა თავის ფარების ანაბე-

ქლები, რაც ხელს უშლის ქალას ძვლების საზღვრების დადგენას. საჭიროა ვისარგებლოთ ლუპით. ამასთან, რომ ძვლები უკეთ გავარჩიოთ ერთი-მეორისაგან, უმჯობესია ფანქრით ოდნავ შემოვხაზოთ ისინი.

ქალას ზედა მხარეს უკანიდან წინა მიმართულებით ვპოულობთ შემდეგ ძვლებს. უკანა წყვილი თხემის ძვალი (parietalia; სურ. 133, 1). მათ შორის ვპოულობთ ზვრელს თხემის ორგანოსათვის (სურ. 133, 29). ამ ძვლების წინაა შუბლის ძვლები (frontalia; სურ. 133, 2), რომელთა წინცხვირის ძვლებია (nasalia; სურ. 133, 6). სულწინმოიპოვება ყბათაშორისი ძვალი (praemaxillaria; სურ. 133, 8), რომლის მარჯვნივ და მარცხნივ ზედა ყბის ძვალია (maxillaria; სურ. 133, 7). გარდა ამისა, ქალას ზედა მხრიდანაა მცირე ზომის შუბლსწინა ძვლები (praefrontalia; სურ. 133, 3), თვალსზედა ძვლები (supraorbitalia; სურ. 133, 4), რომელთა რაოდენობა რამდენიმე წყვილს აღწევს, და თვალს უკანა ძვლები (postorbitalia; სურ. 133, 5).

განიხილოთ ქალა ქვედა მხრიდან (სურ. 133, II). ქვედა ყბები განვიხილოთ ცალკე, იხ. ქვემოთ.

წინა მხრიდან ვამჩნევთ, ჩვენთვის უკვე ცნობილ, ყბათაშორისსა და ზედა ყბის ძვლებს, რომლებზეც კბილებია (სურ. 133, 32) განლაგებული. აღნიშნული ძვლები ქმნიან ეგრეთწოდებულ მეორეულ ყბებს. წინა მხარეზე მოიპოვება ბრტყელი სახნისი (vomer; სურ. 133, 9), რომელსაც უკანიდან ებჯინება სასის ძვალი (palatinum; სურ. 133, 10), მათ გვერდით და ზედა ყბის ძვლის საზღვარზე ვპოულობთ ზვრელებს — ქოანებს (choanae; სურ. 133, 11). ამ ზვრელში გვატაროთ ჭავარი და დავრწმუნდებით მათსა და ნესტოს (სურ. 133, 33) შორის არსებულ კავშირში. სასის ძვლებს უკან განწყობილია ფრთისებრი ძვლები (pterygoidea; სურ. 133, 12), რომელზედაც ვპოულობთ მცირე ზომის კბილებს (სურ. 133, 30). აღნიშნულ ძვლებს უკანა კვადრატული ძვალი (quadratum; სურ. 133, 13), რომელსაც გარედან მომრგვალო-სამკუთხოვანი მოყვანილობა აქვს და მოძრავია. კვადრატულ ძვალს ქვედა მხრიდან ემჩნევა ქვედა ყბის სასახსრე ზედაპირი. ამგვარად, ეს ძვალი წარმოადგენს ქვედა ყბის საკიდარს. ფრთისებრი ძვლის წინა ნაწილიდან იწყება განივი ძვალი (transversum; სურ. 133, 14).

ქალას ფსკერის უკეთ შესწავლისათვის პინცეტით მოვაცილოთ მას ერთ-ერთი ფრთისებრი ძვალი. ამის შედეგად უკანა ნაწილში გავარჩევთ ძირითად კეფის ძვალს (basioccipitale; სურ. 133, 15), რომელსაც წინიდან ერთვის საკმაოდ მასიური ძირითადი სოლისებრი ძვალი (basisphenoidcum; სურ. 133, 17). ეს ძვალი

იძლევა წინ და განზე მიმართულ მორჩებს (*processus basipterygoidei*; სურ. 133, 31), რომლებსაც უკავშირდება ფრთისებრი ძვალი. სოლისებრი ძვლის წინ ვპოულობთ პ ა რ ა ს ფ ე რ ო ი დ ი ს (სურ. 133, 18) ნაშთს, რომელიც მცირე ზომის ფირფიტისებრი წარმონაქმნია.

განვიხილოთ ქალა გვერდიდან (სურ. 133, III).

ქალას წინა ნაწილში ვპოულობთ, ჩვენთვის უკვე ცნობილ, ყბათაშორისს, ზედა ყბისა და ცხვირის ძვლებს, რომელთა შორის ძევს ყ ნ ო ს ვ ი ს კ ა ფ ს უ ლ ა (სურ. 133, 34). მის ცენტრშია ნ ე ს ტ ო (სურ. 133, 33), რომელიც, როგორც ვიცი, ქოანას უკავშირდება. თვალბუდის ზედა მხარეზე განწყობილია რამდენიმე მცირე ზომის თ ვ ა ლ ს ზ ე დ ა ძ ვ ა ლ ი (*supraorbitalia*; სურ. 133, 4), ხოლო ქვედა მხარეზეა საკმაოდ მოზრდილი ყ ვ რ ი მ ა ლ ი ს ძ ვ ა ლ ი (*jugale*; სურ. 133, 19). თვალბუდის წინა მხარეზე ვპოულობთ მცირე ზომის ს ა ც რ ე მ ლ ე ძ ვ ა ლ ს (*lacrymale*; სურ. 133, 20). საფეთქლის მიდამოში ძევს ს ვ ე ტ ი ს ე ბ რ ი ა ნ უ ფ რ თ ი ს ე ბ რ ს ზ ე დ ა ძ ვ ა ლ ი (*epipterygoideum*; სურ. 133, 21), რომელიც ფრთისებრი ძვილიდან თხემის ძვლისკენაა მიმართული. ქალას უკანა ნაწილში ვნახავთ, ჩვენთვის უკვე ცნობილ, გვერდითი კეფის ძვალს, კვადრატულ ძვალს და სხვ. ამ უკანასკნელის მახლობლადაა მცირე ზომის ქ ი ც ვ ი ს ე ბ რ ი ძ ვ ა ლ ი (*squamosum*; სურ. 133, 22), რომელიც ოდნავ მოღუნულია. მის წინ და ზევით კი თ ვ ა ლ ბ უ დ ი ს ზ ე დ ა ძ ვ ა ლ ი ა (*supratemporale*; სურ. 133, 23).

განვიხილოთ ქვედა ყბა.

ქვედა ყბა შედგება მთელი რიგი ძვლებისაგან. მათ შორის აღენიშნოთ საკმაოდ მოზრდილი ს ა კ ბ ი ლ ე ძ ვ ა ლ ი (*dentale*; სურ. 133, 24), რომელზედაც მცირე ზომის კ ბ ი ლ ე ბ ი ა (სურ. 133, 32) განლაგებულია. ეს ძვალი ქმნის ქვედა ყბის თითქმის მთელ წინა ნახევარს. მას მოსდევს კ უ თ ხ უ რ ი ძ ვ ა ლ ი (*angulare*; სურ. 133, 26), კ უ თ ხ უ რ ს ზ ე დ ა ძ ვ ა ლ ი (*supraangulare*; სურ. 133, 27), რომლის წინაც მოთავსებულია გ ვ ი რ გ ვ ი ნ ო ვ ა ნ ი ძ ვ ა ლ ი (*coronare*; სურ. 133, 28). უკანა მხარეს მოიპოვება მცირე ზომის ს ა ს ა ხ ს რ ე ძ ვ ა ლ ი (*articulare*; სურ. 133, 25), რომლითაც ქვედა ყბა კვადრატულ ძვალს უკავშირდება.

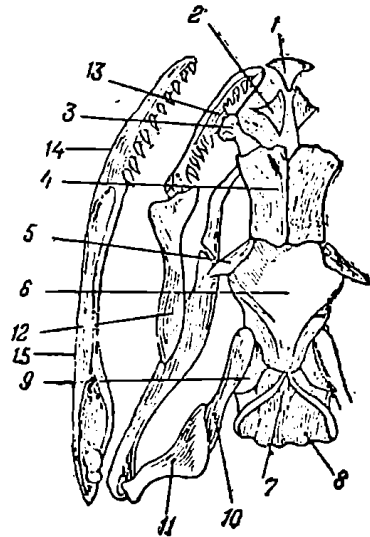
ხელიკის ქალასთან შედარების მიზნით განვიხილოთ უშხამო გველის ქალა (სურ. 134), შხამიანი გველის ქალა (სურ. 135) და ჭაობის კუს ქალა (სურ. 136).

აღნიშნულ ქვეწარმავალთა ქალა დავამზადოთ იმავე ხერხით, როგორც

ეს მითითებულია ხელიკის ქალას დამზადების შესახებ (იხ. ზემოთ). ამ მიზნით შეიძლება გამოვიყენოთ მზა პრეპარატები.

განვიხილოთ უშხამო გველის ქალა. უმეტესად გამოიყენებენ ხოლმე ანკარას (Natrix) ქალას.

ქალაზე, წინიდან უკან მიმართულებით განხილვისას ვარჩევთ შემდეგ ძვლებს. სულ წინაა ყბათაშორისი ძვალი (სურ. 134, 1), რომლის უკან განლაგებულია ცხვირის ძვალი (სურ. 134, 2), შუბლსწინა ძვალი (სურ. 134, 3), შუბლის ძვალი (სურ. 134, 4), შუბლსუკანა ძვალი (სურ. 134, 5), თხემის ძვალი (სურ. 134, 6). ქალას კეფის განყოფილებაში გამოირჩევა ზედა კეფის ძვალი. ყბათაშორისი ძვლის მარჯვნივ და მარცხნივ განლაგებულია ზედა ყბის ძვალი (სურ. 134, 13), რომლის უკანაა განივი ძვალი (სურ. 134, 12) ქალაზე მკვეთრად გამოირჩევა ქიცვისებრი ძვალი (სურ. 134, 10), რომელსაც მოსდევს კვადრატული ძვალი (სურ. 134, 11). საკმაოდ კარგადაა გამოხატული ყურსწინა ძვალი (სურ. 134, 9). ქვედა ყბა შედგება საკბილე ძვლისაგან (სურ. 134, 14), კუთხური ძვლისაგან (სურ. 134, 15),



სურ. 134. ანკარას ქალა ზემოდან.

1 — ყბათაშორისი ძვალი; 2 — ცხვირის ძვალი; 3 — შუბლსწინა ძვალი; 4 — შუბლის ძვალი; 5 — შუბლსუკანა ძვალი; 6 — თხემის ძვალი; 7 — ზედა კეფის ძვალი; 8 — გვერდითი კეფის ძვალი; 9 — ყურსწინა ძვალი; 10 — ქიცვისებრი ძვალი; 11 — კვადრატული ძვალი; 12 — განივი ძვალი; 13 — ზედაყბის ძვალი; 14 — საკბილე ძვალი; 15 — კუთხური ძვალი.

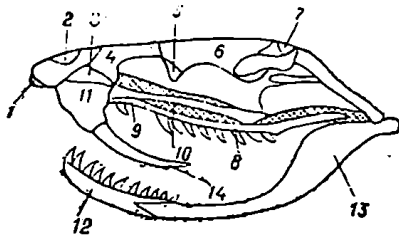
სასახსრე ძვლისაგან. კბილები განლაგებულია ყბათაშორისს, ზედაყბისა და საკბილე ძვლებზე, აგრეთვე სასის ძვალზე.

განვიხილოთ შხამიანი გველის ქალა (სურ. 135). მისი შემადგენელი ძვლები ჩვენთვის ყველა ცნობილია. აქ ყურადღება უნდა მივაქციოთ იმ

გარემოებას, რომ ყ ბ ა თ ა შ ო რ ი ს ი ძ ე ა ლ ი (სურ. 135, 1) ძლიერ შემოკლებულია, რაც დაკავშირებულია შხამიანი აპარატის განვითარებასთან. ქალაზე კბილების რაოდენობა შემცირებულია. სამაგიეროდ მასზე განვითარებულია ლულოვანი შ ხ ა მ ი ა ნ ი კ ბ ი ლ ი (სურ. 135, 14).

შვეისწავლოთ შხამიანი გველის ქალა თანდართული სურათის მიხედვით (სურ. 135).

განვიხილოთ ქაობის კუს ქალა (სურ. 136). ამ მიზნით გამოვიყენოთ შხა პრეპარატი, თუ იგი არა გვაქვს, მაშინ დავამზადოთ კუს ქალა იმავე ხერხით, როგორც ეს მითითებულია ზემოთ (იხ. გვ. 221).



სურ. 135. შხამიანი გველის ქალა გვერდიდან.

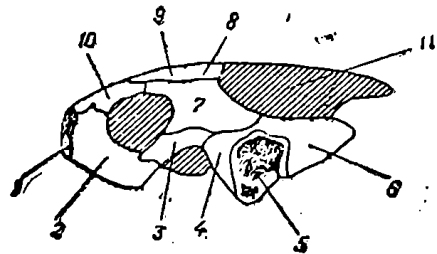
1 — ყბათაშორისი ძვალი; 2 — ცხვირის ძვალი; 3 — შუბლსწინა ძვალი; 4 — შუბლის ძვალი; 5 — შუბლსუქანა ძვალი; 6 — თხემის ძვალი; 7 — ზედა კეფის ძვალი; 8 — ფრთისებრი ძვალი; 9 — სასის ძვალი; 10 — განივი ძვალი; 11 — ზედა ყბის ძვალი; 12 — საკბილე ძვალი; 13 — კუთხური ძვალი; 14 — შხამიანი კბილი.

განვიხილოთ ქაობის კუს ქალა ზემოდან, ქვემოდან და გვერდიდან თანდართული სურათის მიხედვით (სურ. 136).

ხორხზე ვენტრალური მხრიდან განწყობილია ე ნ ი ს ქ ვ ე შ ა აქ პ ა რ ა ტ ი, რომელიც ადვილად მოინახება, თუკი მოვაცილებთ მის მფარავ ქვედა ყბებსშორისს კუნაეზს.

სურ. 136. ქაობის კუს ქალა გვერდიდან.

1 — ყბათაშორისი ძვალი; 2 — ზედა ყბის ძვალი; 3 — ყვრიმალის ძვალი; 4 — კვადრატულ-ყვრიმალის ძვალი; 5 — კვადრატული ძვალი; 6 — ქიცვისებრი ძვალი; 7 — შუბლსუქანა ძვალი; 8 — თხემის ძვალი; 9 — შუბლის ძვალი; 10 — შუბლსწინა ძვალი; 11 — ზედა კეფის ძვალი.



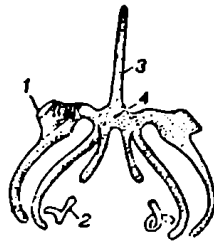
ე ნ ი ს ქ ვ ე შ ა აქ პ ა რ ა ტ ი (ეს აპარატი განსაკუთრებით კარგად აქვს განვითარებული ჭოჯოს) შედგება მოზრდილი ფირფიტისებრი „ტ ა ნ ი ს ა გ ა ნ“ (სურ. 137, 4), საკმაოდ წაგრძელებული ე ნ ი ს ქ ვ ე შ ა მ ო რ ჩ ი ს ა გ ა ნ (სურ. 137, 3), რომელიც წარმოადგენს ენის საყრ-



დენს, და სამი წყვილი რქის აგან. მათგან პირველი წყვილი (სურ. 137, 1) ენისქვეშა რკალის ქვედა განყოფილების წარმონაქმნია, ხოლო მეორე და მესამე წყვილი—ლაყუჩის რკალების პირველი და მეორე წყვილის ნაშთი (სურ. 137, 2).

სურ. 137. ხელიის ენისქვეშა აპარატი.

- 1 — წინა (პიოიდური) რქები; 2 — უკანა რქები (ლაყუჩის რკალების მეორე წყვილის ნაშთი);  
3 — ენის ჩონჩხი; 4 — ენისქვეშა აპარატის „ტანი“.



### გ ა ნ კ ვ ე თ ა

ხელიეი მოვათავსოთ აბაზანაზე გულაღმა (მუცლით ზევით), ქინძის-თავებით დავამაგროთ აბაზანის ფსკერზე (თითო ქინძისთაეი ჩავასოთ თავსა და ფეხებში). მაკრატლით კანზე გავავლოთ გასწვრივი განაკვეთი კისრიდან კლოაკის წინა კიდემდე. ფრთხილად გავატყავოთ. შევეცადოთ, რომ კანს არ გაპყვეს კუნთები, შემდეგ კანი გადავწიოთ მარჯვნივ და მარცხნივ.

განვიხილოთ კუნთოვანი სისტემა თანდართული სურათის (სურ. 138) დანმარებით.

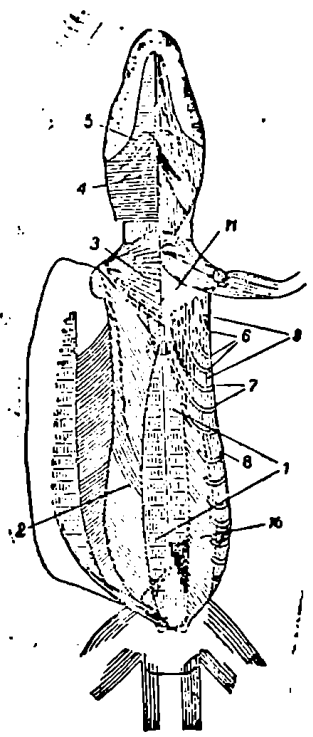
სხეულის შუა ხაზზე ვხედავთ მუცლის სწორ კუნთს (m. rectus abdominis; სურ. 138, 1), რომელიც იწყება მკერდის უკანასკნელი წყვილიდან და მენჯამდე გრძელდება. მუცლის სწორი კუნთი მთელი რიგი განივი ბოჭკოვანი ტიხრებით (inscriptiones tendineae) გაღტიხრულია ცალკე სეგმენტებად. ამ კუნთის გვერდით განწყობილია გარეთა ირიბი კუნთი (m. obliquus externus; სურ. 138, 2), რომლის ბოჭკოები მიმართულია უკან და ევემოთ. მკერდიდან და მკერდის ნეკნებიდან იწყება დიდი მკერდის კუნთი (m. pectoralis; სურ. 138, 3), რომელიც მთლიანად ფარავს ჩონჩხის მკერდის მიდამოს. მკერდის კუნთის წინა ნაწილის ბოჭკოები მიმართულია გარეთ და უკან. უკანა ნაწილში — გარეთ და წინ, ხოლო შუა ნაწილში — გარეთ. ყველა ეს ბოჭკო ერთად იკრიბება და ემაგრება მხრის ვენტრალურ ზედაპირს. ამგვარად მკერდის კუნთი წარმოადგენს წინა კიდურის ტანთან მიმზიდველს.

ქვედა ყბის შტოებს შორის მდებარეობს საკმაოდ მასიური ქვედა ყბის კუნთი (m. mylohyoideus; სურ. 138, 4), რომლის ბოჭკო-

ები განივდაა განლაგებული. მის ქვეშ (პინცეტის ან თითების შეხებით) შეიძლება მოვიძიოთ ენისქვეშა ძვლის წინა რქები (სურ. 138, 5).

ამოვკვეთთ ორივე მკერდის კუნთი და მუცლის გარეთა ირიბი კუნთი (თუნდაც მარტო ერთ მხარეზე). ამის შემდეგ ჩვენ შევძლებთ დავადგინოთ მკერდისა (სურ. 138, 11) და ნეკნების (სურ. 138, 6, 7) დამოკიდებულება სხეულის კედლებისადმი. აღვნიშნოთ გარეთა ნეკნთშორისი კუნთები (*m. intercostales externi*; სურ. 138, 9), რომელთა ბოჭკოები გადაჭიმულია ნეკნებს შორის. ეს ბოჭკოები იწყება თითოეული ნეკნიდან და მიიმართება უკან რამდენადმე ქვემოთ მომდევნო ნეკნისაკენ. შიგნითა ირიბი კუნთი (*m. obliquus internus*; სურ. 138, 10) წარმოადგენს წვრილ კუნთოვან შრეს, რომელსაც გარედან ესაზღვრება ნეკნთშორისი კუნთები, ხოლო შიგნიდან — მუცლის სწორი კუნთი. შიგნითა ირიბი კუნთის ბოჭკოები მიიმართება წინ და ქვემოთ.

ჩავატაროთ სხეულის სიღრუის კუნთოვანი კედლის განკვეთა. ამისათვის



სურ. 138. ხელიის ვენტრალური მხრის კუნთულობა.

- 1 — მუცლის სწორი კუნთი; 2 — გარეთა ირიბი კუნთი; 3 — დიდი მკერდის კუნთი; 4 — ქვედა ყბის კუნთი; 5 — ენისქვეშა ძვლის წინა რქები; 6 — მკერდის ნამდვილი ნეკნები; 7 — ცრუ ნეკნები; 8 — მეორე ფლუქტუირებული ნეკნი; 9 — გარეთა ნეკნთშორისი კუნთი; 10 — შიგნითა ირიბი კუნთი; 11 — მკერდი.

ბოქვენის მიდამოში მუცლის სწორი კუნთი მაკრატლით გადავჭრათ განივად. ამ განაჭერს გავუყაროთ მაკრატლის ბლაგვი წვერი და შუა ხაზის რამდენადმე განზე გავატაროთ განაკვეთი წინა მიმართულებით ისე, რომ არ დავაზიანოთ მუცლის ვენა, რომელიც ძვეს შუა ხაზზე მუცლის სწორი კუნთისა და მუცლის პერიტეალური ფურცლის შორის. წინა მხარეზე გადავჭრათ მკერდი, ლავიწსშორისი მიდამო. ფრთხილად გამოვაცალოთ მუცლის ვენა, ხოლო მარჯვენა და მარცხენა მხრის კუნთოვანი მონაკვე-

თები გადაეწიოთ განზე და ნემსებით დავამაგროთ აბაზანის ფსკერზე. პრეპარატს ზევიდან დავასხათ იმდენი წყალი, რომ დაიფაროს და შემდეგ განვიხილოთ. განხილვისას ამა თუ იმ ორგანოს გადასაწევად შეიძლება გამოვიყენოთ სკალპელის ტარი, პინცეტი.

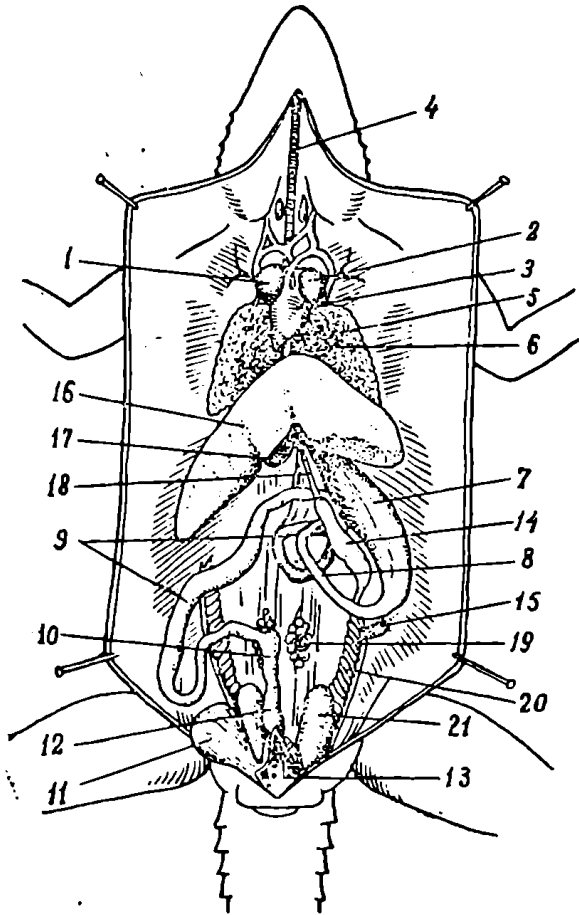
მოვახდინოთ შინაგანი ორგანოების ზოგადი დათვალიერება.

ს ხ ე უ ლ ი ს ს ი ღ რ უ ე, რომლის კედლები ამოფენილია მუცლის აპკის პარიეტალური ფურცლით, წინა მხარეზე აღწევს ლავიწსშორისამდე, ხოლო უკანა მხარეზე იგი სცილდება ბოქვენის ძვლების წინა მიდამოს და ქმნის მენჯის სიღრუეს. მუცლის აპკის უკანა ნახევარი ძლიერ პიგმენტირებულია.

სხეულის სიღრუის წინა ნაწილში ძვეს გ უ ლ ი (სურ. 139, 1, 2, 3), რომელიც გარშემოკრულია ნაზი პ ე რ ი კ ა რ დ ი უ მ ი თ. მისი ქვედა ნაწილი, რომელიც პ ა რ კ უ ჰ ს წარმოადგენს, ღია ფერისაა. ხოლო ზედა განყოფილება — წ ი ნ ა გ უ ლ ე ბ ი — მუქი წითელი ფერისაა. გულის წინ ვპოულობთ ტ რ ა ქ ე ა ს (სურ. 139, 4), რომელიც ურთიერთშორის შემაერთებელქსოვილოვანი აპკით დაკავშირებული ხრტილოვანი რგოლებისაგან შედგება. მის პარალელურად გრძელდება ს ა ყ ლ ა პ ა ვ ი (სურ. 139, 6). ტრაქეა გულის მიდამოში იყოფა ორ ბრონქად, რომლებიც უკავშირდება სათანადო მხრის ფ ი ლ ტ ვ ს (სურ. 139, 5). ფილტვი წარმოდგენილია წყვილი წაგრძელებული პარკის სახით და განწყობილია გულის მარჯვენა და მარცხენა მხარეს.

სხეულის სიღრუის თითქმის შუა მესამედი უკავია საკმაოდ მოზ. ოდილ ლვიძლს (სურ. 139, 16), რომელიც ორწილაკოვანია. იგი ზევიდან ფარავს ზოგიერთ შინაგან ორგანოს. მისი მარჯვენა წილაკის უკანა ნაწილზე ეპო ულობთ თითქმის შავი ფერის ნ ა ღ ვ ლ ი ს ბ უ შ ტ ს (სურ. 139, 17) გადაეწიოთ ლვიძლი განზე. მის ქვეშ დავინახავთ მოზრდილსა და წაგრძელებულ კ უ ჰ ს (სურ. 139, 7), რომლიდანაც გრძელდება მარყუქებად დახვეული ნაწლავი. ნაწლავის წინა ნაწილს წარმოადგენს წ ვ რ ი ლ ი ნ ა წ ლ ა ვ ი (სურ. 139, 9), რომელიც თ ო რ მ ე ტ გ ო ჯ ა ნ ა წ ლ ა ვ ი ს ა გ ა ნ (სურ. 139, 8) მკაფიოდ არაა გამოყოფილი, ხოლო უკანა ნაწილს — მ ს ხ ვ ი ლ ი ნ ა წ ლ ა ვ ი (სურ. 139, 10), რომელიც თავის დიამეტრით მკვეთრად გამოირჩევა ნაწლავის სხვა განყოფილებათაგან. წვრილი და მსხვილი ნაწლავების საზღვარზე მოიპოვება ბ რ მ ა ნ ა წ ლ ა ვ ი ს ნ ა ს ა ხ ი. მსხვილი ნაწლავის უკანა განყოფილება წარმოადგენს ს წ ო რ ნ ა წ ლ ა ვ ს (rectum; სურ. 139, 12), რომელიც იხსნება კ ლ ო ა კ ა შ ი (cloaca; სურ. 139, 13). უკანასკნელი თავის მხრივ გარეთ იხსნება კ ლ ო ა კ ი ს ხ ვ რ ე ლ ი თ. ლვიძლსა და თორმეტგოჯა ნაწლავს შორის ჯორჯალში მდებარეობს პ ა ნ კ რ ე ა ს ი. (სურ. 139, 14).

გადავწიოთ ნაწლავები განზე და მათ ქვეშე ვიპოვნით ოვალური ფორმის წყვილ ს ა თ ე ს ლ ე ს. თითოეული სათესლის გვერდით ძვეს თითისტარისებურად წაგრძელებული ს ა თ ე ს ლ ი ს დ ა ნ ა მ ა ტ ი.



სურ. 139. ქოჩოს ანატომია.

- 1 — მარჯვენა წინაგული; 2 — მარცხენა წინაგული; 3 — პარკუჭი; 4 — ტრაქეა; 5 — ფილტვი; 6 — საელაპავი, მილი; 7 — კუჭი; 8 — თორმეტგოჯა ნაწლავი; 9 — წვრილი ნაწლავი; 10 — მსხვილი ნაწლავი; 11 — შარდის ბუშტი; 12 — სწორი ნაწლავი; 13 — კლოაკა; 14 — პანკრეასი; 15 — ელენთა; 16 — ღვიძლი; 17 — ნაღლის ბუშტი; 18 — ნაღლის სადინარი; 19 — საკვერცხე; 20 — კვერცხსაეალი; 21 — თირკმელი.

თუ ჩვენი პრეპარატი მდებარეობითი სქესისაა, მაშინ ნაწლავების ქვეშ  
ენახავთ მოზრდილ მსხვილმარცვლოვანი ზედაპირის მქონე წყვილ ს ა -  
კ ვ ე რ ც ხ ე ს (სურ. 139, 19), რომელსაც ჩვეულებრივ მოყვითალო ფე-  
რი გადაჰკრავს. ა ვ ე რ ც ხ ს ა ვ ლ ე ბ ი (სურ. 139, 20) წარმოადგე-  
ნენ წვრილსა და გრძელ მილებს, რომლებიც იხსნება კლოაკაში. ნაკე  
ხელიკის განკვეთისას თვალში გვეცემა კვერცხებით გახსებული საშვილო-  
სნობები, რომლებიც მთლიანად ფარავენ სხეულის სიღრუეში არსებულ  
ორგანოებს.

სხეულის სიღრუის უკანა ნაწილში მდებარეობს წყვილი თ ი რ კ -  
მ ე ლ ი (სურ. 139, 12), რომელთა მოსაძებნად საჭირო იქნება სხეულის  
სიღრუიდან ნაწლავების გადმოწყობა.

ჩვენგან მარცხნივ მოჩანს თხელკედლებიანი შ ა რ დ ის ბ უ შ ტ ი  
(სურ. 139, 11), რომელიც იხსნება კ ლ ო ა კ ა შ ი (სურ. 139, 13).

მენჯის წინა კიდესთან განლაგებულია ნახევარმთვარისებური მოყ-  
ვანილობის წყვილი ც ხ ი მ ო ვ ა ნ ი ს ხ ე უ ლ ი (corpora adiposa).  
კუჭის მახლობლადაა მცირე ზომის ე ლ ე ნ თ ა (სურ. 139, 15).

სხეულის კედლის ქვედა ზედაპირს გასდევს მ უ ც ლ ი ს ვ ე ნ ა,  
რომლის პრეპარირებას, როგორც ზევით აღვნიშნეთ, ვახდენთ მუცლის  
სწორი კუნთის მოცილების დროს.

ნაწლავების განზე გადაწევისას ზურგის მხარეზე ვპოულობთ ზ უ რ -  
გ ი ს ა ო რ ტ ა ს (სურ. 139, 19).

ხელიკის შინაგანი აგებულების ზოგადი დაოვალეერების შემდეგ გან-  
ვიხილოთ და შევისწავლოთ ცალკეულ ორგანოთა სისტემები.

### სისხლის მიმოქცევის სისტემა

სისხლის მიმოქცევის ცენტრალური ორგანო გ უ ლ ი (cor; სურ.  
140) ძვეს სხეულის სიღრუის წინა ნაწილში.

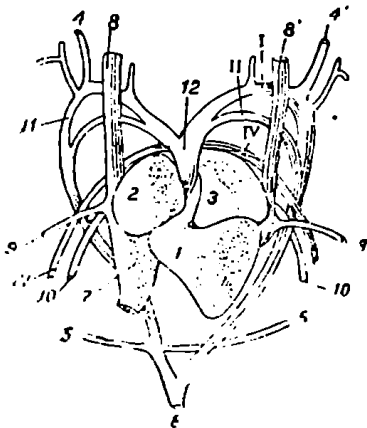
პინცეტით ფრთხილად დავიკავოთ გულისირგვლივი პარკი, გავკვე-  
თოთ მაკრატლით და შეძლებისდაგვარად მთლიანად მოვაცილოთ გულს-  
ამის შემდეგ უფრო მკაფიოდ შეგვიძლია განვიხილოთ გული. სისხლძარ-  
ღეთა დასაწყისების განხილვისათვის გამოვიყენოთ ლუპა. უფრო ნათელი  
სურათი შეიძლება მივიღოთ, თუ ამ ორგანოებს განვიხილავთ ჭოჭოს  
პრეპარატზე.

გულის წინა მხარეზეა პ ა რ კ უ ჯ ი (სურ. 140, 1), რომლის წვერო  
მიმართულია სხეულის სიღრუის უკანა მხრისაკენ. მის ზევითაა მ ა რ -  
ჯ ე ე ნ ა და მ ა რ ც ხ ე ნ ა წ ი ნ ა გ უ ლ ი (სურ. 140, 2, 3). ეს  
უკანასკნელები თხელკედლებიანი და რამდენადმე უფრო მუქია, მაშინ  
როდესაც პარკუჭი ღია ფერისაა. პინცეტით წინაგული გადავწიოთ განზე,

რის შედეგადაც გამოჩნდება პარკუჭიდან გამომავალი სისხლძარღვთა დასაწყისები. დავინახავთ, რომ მუცლის აორტა ფუძემდგ მთლიანადაა გაყოფილი.

არტერიული სისტემა. პარკუჭის მარჯვენა მხრიდან გამოიყოფა ფილტვის არტერია (სურ. 140, IV). პარკუჭის მარცხენა მხრიდან კი გამოიყოფა აორტის მარჯვენა რქალი, ხოლო მარჯვენა მხრიდან, უფრო მისი ფუძიდან, აორტის მარცხენა რქალი (სურ. 140, II). გულიდან ფილტვის არტერიისა და აორტის ორივე რქალის გამოსვლის დამოუკიდებელი ადგილები პრეპარატზე კარგად მოჩანს (სურ. 140, 12). ფილტვის არტერია გულიდან გამოსვლისთანავე იყოფა ორ ტოტად, რომელთაგან თითოეული სათანადო ფილტვს უკავშირდება.

აორტის რქალიდან გამოიყოფა საძილე არტერიები (a. a. carotides; სურ. 140, 4; სურ. 141, 2). ორივე საძილე არტე-



სურ. 140. ხვლიკის გული ვენტრალურ მხრიდან.

- 1 — პარკუჭი; 2 — მარჯვენა წინაგული; 3 — მარცხენა წინაგული; 4 — საძილე არტერიები; 5 — ლეიწქეშა არტერიები (გამოდიან აორტის მარჯვენა რქალიდან); 6 — აორტის ფესვების შეერთების ადგილი; 7 — უკანა ღრუ ვენა; 8 — საუღლე ვენები; 9 — ლეიწქეშა ვენები; 10 — ფილტვის ვენები; 11 — საძილე რქალბისა და სისტემური რქალბის შეერთება; 12 — გულიდან I და II არტერიული რქალის გამოსვლის ადგილი; I — საძილე რქალი; II — მარცხენა აორტის რქალი; IV — ფილტვების რქალბი.

რია, რომლებიც ტრაქეის მარჯვნივ და მარცხნივა განლაგებული, მიიმართება წინ და სისხლით ამარაგებს თავის ტვინსა და თავის სხვა ნაწილებს. საყურადღებოა, რომ ხვლიკის საძილე არტერია უკავშირდება სათანადო აორტის რქალს ვიწრო საძილე სადინართ (ductus caroticus; სურ. 141, 4). მარჯვენა აორტის რქალიდანვე გამოიყოფა ლეიწქეშა არტერიები (a. a. subclaviae; სურ. 140, 5), რომლებითაც სისხლი მიედინება სათანადო წინა კიდურში.

მარჯვენა და მარცხენა აორტის რქალი იხრება ზურგის მხრისაკენ, უკავშირდებიან ერთმანეთს და ქმნიან კენტ ზურგის აორტას

(aorta dorsalis; სურ. 140, 6, სურ. 141, 9). პრეპარატზე მისი მონახვა ადვილად შეიძლება, თუ კუჭ-ნაწლავს მოვაცილებთ ან განზე გავწევთ.

ზურგის აორტა ხერხემლის გასწვრივ მიიმართება სხეულის უკანა ნაწილისაკენ და მთავრდება კუდიის არტერიით (a. caudalis; სურ. 141, 25). გზადაგზა იგი იძლევა სხვადასხვა არტერიას, რომელთა შორისაც გავარჩევთ ზოგიერთს. ნაწლავჯოჯლის არტერია (a. coeliaco-mesenterica), რომელიც მალე იყოფა და ქმნის ნაწლავის არტერიასა (a. oelica; სურ. 141, 12) და ჯოჯლის არტერიას (a. mesenterica; სურ. 141, 17, 18). პირველი მათგანით სისხლი მიედინება კუჭში, წვრილ ნაწლავში, ღვიძლის მარცხენა წილაკში, პანკრეასსა და ელენთაში, მეორეთი—წვრილი ნაწლავის უკანა განყოფილებაში.

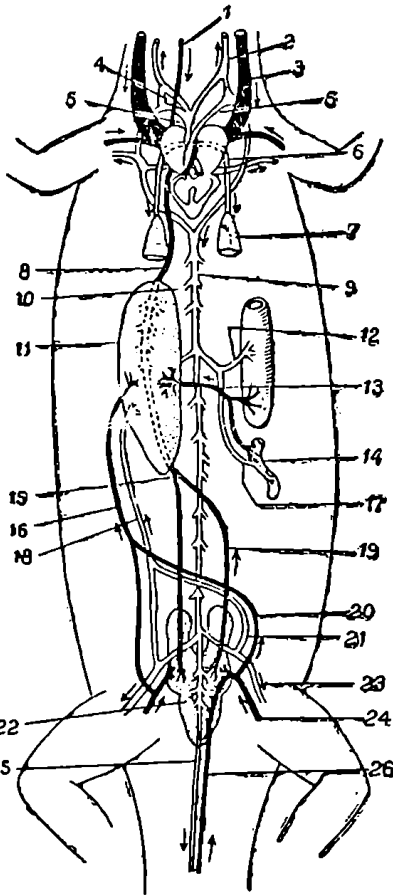
ამავე ზურგის აორტიდან გამოიყოფა ტოტები, რომლებიც ქმნის თირკმლის არტერიებსა (a. a. renales) და სასქესო არტერიებს (a. a. genitales). მათგან პირველნი სისხლით ამარაგებენ თირკმლებს, ხოლო მეორენი — სასქესო ორგანოებს.

ზურგის აორტის უკანა ნაწილი გამოყოფს თეძოს არტერიებს (a. a. iliacae; სურ. 141, 23), რომლებითაც სისხლი მიიმართება უკანა კიდურებში. ზურგის აორტიდან გამოიყოფა აგრეთვე მთელი რიგი მალე ბსშორისი არტერიები (სურ. 141, 10).

ვენური სისხლი თავიდან იკრება წყვილ საუღლე ვენაში (vena jugularis; სურ. 140, 8; სურ. 141, 3), ხოლო წინა კიდურებიდან — წყვილ ლავიჭკეშია ვენაში (v. subclavia; სურ. 140, 9). ორივე ეს ვენა თავს იყრის მარჯვენა და მარცხენა წინა ღრუ ვენებში (v. v. cavae superiores dextra et sinistra). თუ პინცეტით ფრთხილად ავწევთ მარჯვენა წინაგულს, დავინახავთ მარჯვენა წინა ღრუ ვენას, ხოლო მარცხენა წინაგულის ასევე ზევით აწევისას დავინახავთ მარცხენა წინა ღრუ ვენას. ორივე წინა ღრუ ვენა უერთდება მარჯვენა წინაგულს. მარჯვენა ღრუ ვენას უერთდება აგრეთვე კენტი თავის ვენა (სურ. 141, 1).

სხეულის უკანა ნაწილიდან ვენური სისხლი მთელი რიგი ვენებით თავს იყრის უკანა ღრუ ვენაში (v. cava posterior; სურ. 140, 7; სურ. 141, 8, 15), რომელიც ჩადის მარჯვენა წინაგულში. უკანა ღრუ ვენა საკმაოდ მსხვილი სისხლძარღვია. მისი წინა განყოფილების განსახილველად პინცეტით ფრთხილად ავწიოთ პარაკუჭი. კუდის მიდამოდან ვენური სისხლი გროვდება კუდიის ვენაში (v. caudalis; სურ. 141, 26), რომელსაც ერთვის ორი მენჯის ვენა (სურ. სურ. 141, 20). მასვე უერთ-

ღება უკანა კიდურის ვენა (სურ. 141, 24) და ღვიძლის ვენა (v. hepatica). ამ ვენის პრეპარირება სიძნელეს არ წარმოადგენს. ამოკვეთით პრეპარატიდან ღვიძლი ისე, რომ მისი კავშირი ნაწლავთან და პანკრეასთან არ დავარღვიოთ. გადავწიოთ იგი მარჯვნივ და განვიხილოთ. მის ქვედა ზედაპირზე ნათლად დავინახავთ ღვიძლის ვენას. ღვიძლის



უკანა ნაწილში ვნახავთ ღვიძლის კარის ვენას (v. porta hepatis; სურ. 141, 13), რომელსაც ნაწლავებთან ვენური სისხლი მოაქვს ღვიძლში. აქ იგი იყოფა კაპილარებად, ხოლო ეს უკანასკნელი იკრიბება და გარეთ გამოდის ზემოაღნიშნული ღვიძლის ვენის სახით.

სურ. 141. ხელიკის სისხლის მიმოქცევის სისტემა.

- 1 — თავის ვენა; 2 — საძილე არტერია; 3 — საუღლე ვენა; 4 — საძილე საღინარი; 5 — (სურათზე მარჯვნივ) აორტის მარცხენა რკალი; 5 — (სურათზე მარცხნივ) — აორტის მარჯვენა რკალი; 6 — ფილტვის არტერია; 7 — ფილტვი; 8 — უკანა ღრუ ვენა; 9 — ზურგის აორტა; 10 — მალეზს-შორისი არტერია; 11 — ღვიძლი; 12 — ნაწლავის არტერია; 13 — ღვიძლის კარის ვენა; 14 — წვრილი ნაწლავი (მონაკვეთი); 15 — უკანა ღრუ ვენა; 16 — მუცლის ვენა; 17 — მეზენტერიული არტერია; 18 — გარეთა მეზენტერიული არტერია; 19 — თირკმლის ვენა; 20 — მარცხენა მენჯის ვენა; 21 — მარცხენა მენჯის არტერია; 22 — თირკმლები; 23 — თემოს არტერია; 24 — უკანა კიდურის ვენა; 25 — კულის არტერია; 26 — კულის ვენა.

ღვიძლის მარცხენა ნაწილას უკავშირდება მუცლის ვენა (v. abdominis; სურ. 141, 36), რომელიც წარმოიქმნება ორი მენჯის ვენის შეერთების შედეგად. მენჯის ვენებიდან გამოიყოფა თითო თირკმლის კარის ვენა (v. porta renalis), რომელიც თირკმელში ქმნის კაპილარულ ბაღეს. ეს უკანასკნელი იკრიბება და გარეთ გამოდის თირკმლის ვენის (v. renalis; სურ. 141, 19) სახით. მარჯვე-



ნა და მარცხენა თირკმლის ვენები წინა მხარეზე ერთიმეორეს უკავშირდება, რის შედეგადაც წარმოიქმნება უკანა ღრუ ვენის უკანა დაბოლოება (სურ. 141, 15). საყურადღებოა, რომ მარჯვენა თირკმლის ვენა მარცხენა თირკმლის ვენაზე უფრო მსხვილია. მამრში ეს სისხლძარღვები მიიმართება სათესლეს დანამატის პარალელურად, ხოლო მდედრში—კვერცხსაველის პარალელურად.

ფილტვებიდან არტერიული სისხლი გულისკენ ბრუნდება ფილტვის ვენებით (v. v. pulmonales; სურ. 140, 10), რომლებიც ერთიმეორეს უკავშირდება და ქმნის ერთ მოკლე სისხლძარღვს. ეს უკანასკნელი ჩადის მარცხენა წინაგულში.

ამოგვეთოთ გული, მოვათავსოთ აბაზანაზე ვენტრალური მხრით ზევით და განვიხილოთ წინაგულების გარეგანი აგებულება. შემდეგ გავკვეთოთ პარაკუტი და წინაგული ვენტრალური მხრიდან. პრეპარატს დავასხათ წყალი და განვიხილოთ (დაგვიკირდება ლუპის გამოყენება). ვნახავთ, რომ პარაკუტს საკმაოდ სქელი კედლები აქვს, მაშინ როდესაც წინაგულების კედლები თხელია. წინაგულებს შორისაა ვერტიკალური თხელი ფირფიტა წინაგულ-პარაკუტის სეპტის ტიხრის (septum auricularum). წინაგულები პარაკუტს უკავშირდება საერთო ხერეღით, რომლებიც გაყოფილია წინაგულებს შორის ტიხრის თავისუფალი კიდიტ, ეს ხერეღი დატულია წინაგულ-პარაკუტის სარქველთ, რომელიც შედგება ორი — მარჯვენა და მარცხენა — ნახევარმთვარისებრი ნაოჭისაგან. ორივე ეს სარქველი ერთიმეორეს უახლოვდება დორსალური მხრიდან იმგვარად, რომ თითოეული მათგანი ხურავს სათანადო წინაგულ-პარაკუტის ხერეღის ნახევარს. პარაკუტის მოცულობა არაა დიდი. მისი ვენტრალური კედლიდან ჩამოწეულია არამთლიანი ტიხრი, რომელიც პარაკუტის სიღრუეს ორ ნაწილად ყოფს. მათგან მარცხენა განყოფილების მოცულობა მარჯვენა განყოფილების მოცულობაზე მეტია. გულის შეკუმშვის დროს (სისტოლა) ეს ტიხრი უახლოვდება პარაკუტის სიღრუეს დორსალურ კედელს, რის შედეგადაც გული „ოთხსაკანი“ ხდება (თითქოს იყოფა მარჯვენა და მარცხენა პარაკუტად), ხოლო გულის მოდუნებისას (დიასტოლა) ეს ტიხრი სცლდება აღნიშნულ კედელს.

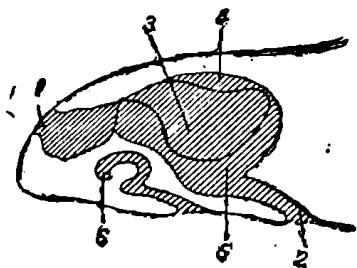
### სუნთქვის სისტემა

ხვლიკები, ისევე როგორც ყველა ქვეწარმავალი, სუნთქავენ მხოლოდ ფილტვებით. კანით სუნთქვის უნარი არ გააჩნიათ, რაც მათი კანის თავისებური აგებულებისა და რქოვანი საფარველის მძლავრ განვითარების შედეგს წარმოადგენს.

სასიცოცხლო პირობების თავისებურებასთან დაკავშირებით სუნთქვის სისტემის აგებულება საკმაოდ გართულებულია, რაც უმეტეს ნაწილად გამოხატულია სასუნთქი გზებისა და ფილტვების მეტ დიფერენცირებაში.

სასუნთქი გზები იწყება ნ ე ს ტ ო ე ბ ი თ (სურ. 142, 1), რომელიც განწყობილია ღინგის წვერზე. მათგან შესული ჰაერი მიიმართება პირის სილრუისაკენ და ჯერ გაივლის ქვედა, ეგრეთ წოდებულ ს ა ს უ ნ თ ქ გ ა ნ ყ ო ფ ი ლ ე ბ ა ს (pars respiratoria; სურ. 142, 5), რომელიც წარმოადგენს ყნოსვის პარკს. სასუნთქი გზები პირის სილრუეში იხსნება ქ ო ა ნ ე ბ ი თ (სურ. 142, 2). ნესტოში გავუყაროთ ჯაგარი და დავრწმუნდებით, რომ იგი პირის სილრუეს ქოანებით უკავშირდება. პირის სილრუეში იხსნება ხ ო რ ხ ი ს ხ ვ რ ე ლ ი, რომელიც პირის სილრუისაგან არაა გამოყოფილი, რაც ამ ცხოველთა დაბალ ორგანიზაციაზე მიუთითებს. ამის გამოა, რომ როდესაც ხელივს პირი გამოვსებული აქვს საკვებით, მაშინ სუნთქვა ფერხდება ან მთლიანად წყდება.

ხორხის ხვრელით, რომელიც მდებარეობს ენის ფუძის უკან, ჰაერი გადადის ხ ო რ ხ შ ი (larynx). ეს უკანასკნელი შედგება ხრტილებისა-



სურ. 142. ხელივის სასუნთქი გზების დასაწყისი.

1 — ნესტო; 2 — ქოანა; 3 — ყბის ნივარა; 4 — ყნოსვის პარკის საყნოსავი განყოფილება; 5 — სასუნთქი განყოფილება; 6 — იაკობსონის ორგანო.

გან, სახელდობრ ბ ე კ დ ი ს ე ბ რ ი ხ რ ტ ი ლ ი ს ა გ ა ნ (cartilago cricoidea), რომელზეც მოთავსებულია ორი ც ი ც ხ ვ ი ს ე ბ რ ი ხ რ ტ ი ლ ი (c. c. arytaenoidea). ეს ხრტილები, რომლებიც ლორწოვანი გარსითაა დაფარული, ფარგლავს ხორხის ხვრელს. ბექდისებრი ხრტილი უკანა მხარეზე ღიაა. ხორხი მტკიცედ დაკავშირებულია ენისქვეშა აპარატთან.

ხორხიდან იწყება საკმაოდ გრძელი ტ რ ა ქ ე ა (trachea; სურ. 139, 10), რომელიც ურთიერთ შორის ნაზი აპკით დაკავშირებული ხრტილოვანი არამთლიანი რგოლებისაგან შედგება. ტრაქეა გულის ცოტა უკან იყოფა ორ მოკლე ბ რ ო ნ ქ ა დ (bronchi), რომელთაგან თითოეული სათანადო ფ ი ლ ტ ვ შ ი (pulmon, სურ. 139, 11) შედის. ბრონქები დამახასიათებელია მხოლოდ ა მ ნ ი ო ტ ე ბ ი ს ა თ ვ ი ს (Amniota). ფილტვები, რომლებიც წარმოადგენენ წაგრძელებულ პარკს, სათესლის

წინა მხარემდე აღწევს და დაფარულია ნაზი პლევრით. ფილტვები შიგნიდან შეიცავს საკმაოდ დიდ სილრუეს, თუმცა მისი კედლები, განსაკუთრებით წინა განყოფილებაში, ღრუბლოვანი აგებულებისაა.

ხელიკის სუნთქვის მექანიზმი, შედარებით ბაყაყის ასეთსავე მექანიზმთან, უფრო სრულყოფილია. ფილტვებში ჰაერი შეისუნთქება და იქიდან ამოისუნთქება გულმკერდის ყაფაზის შევიწროებისა და გაფართოების შედეგად, რაც განპირობებულია ნეკნების არსებობითა და მათი სათანადო მოძრაობით.

### მომწელებელი სისტემა

ქვეწარმავლების მომწელებელი ორგანოები უფრო რთული აგებულებისაა ვიდრე ამფიბიებისა. ამ ორგანოების გართულება გამოიხატულია ზოგიერთი ახალი წარმონაქმნის განვითარებისა და მომწელებელი ტრაქტის მეტად დიფერენცირებაში.

მომწელებელი სისტემა იწყება დინგის წვერზე პირის ხერხე-ლით, რომელიც პირის სილრუეში იხსნება. ამ უკანასკნელის აგებულებას ჩვენ უკვე გავეცანით (იხ. გვ. 172).

პირის სილრუე გადადის ვიწრო და ძაბრისებრი მოყვანილობის ხახაში (pharynx). ამ უკანასკნელიდან იწყება საკმაოდ გრძელი საყლაპავი (სურ. 139, 1), რომელიც უერთდება წარგრძელებულსა და გაგანიერებულ კუჭს (სურ. 139, 2). კუჭიდან იწყება თორმეტგოჯა ნაწლავი (duodenum; სურ. 39, 8), რომელიც წარმოადგენს წვრილი ნაწლავის (სურ. 139, 9) წინა განყოფილებას, მას მოსდევს მსხვილი ნაწლავი (სურ. 139, 4). ამ უკანასკნელის მთლიანად სანახავად საჭიროა გადაკვეთით საჯდომი და ბოქვენის ძვლები და ეს მონაკვეთები გადავწიოთ განზე. მსხვილი ნაწლავი უკავშირდება კლოაკას (სურ. 139, 5). მაკრატლით გავკვეთოთ კლოაკა და ვნახავთ, რომ გარდა ნაწლავისა მასში იხსნება აგრეთვე სასქესო სავალეები (139, 38) და შარდსაწვეთები.

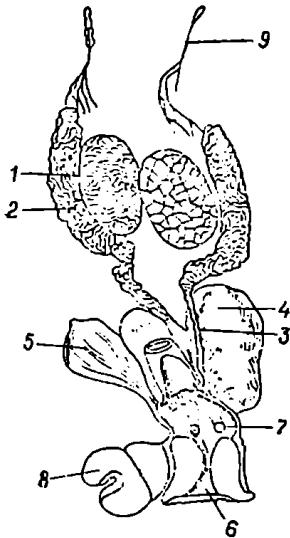
მაკრატლით გავკვეთოთ კუჭი და შევისწავლოთ მისი შინაგანი ზედაპირი. ვნახავთ, რომ იგი დაფარულია განიერი ნაოჭებით. კუჭისა და თორმეტგოჯა ნაწლავის საზღვარზეა რგოლოვანი ნაოჭი (pylorus). წვრილი ნაწლავის მარყუქში ვპოულობთ პანკრეასს (სურ. 139, 9), რომელიც იხსნება თორმეტგოჯა ნაწლავის საწყისში.

ღვიძლის აგებულება ჩვენს მიერ ზევით უკვე განხილულია. მასზეა ნაღვლის ბუშტი (სურ. 139, 8).

## სასქესო სისტემა

სასქესო ორგანოების განხილვის მიზნით პრეპარატს მოვაცილოთ კუჭ-ნაწლავი.

მამრის სასქესო ორგანოებს წარმოადგენს წყვილი სათეს-  
ლე (სურ. 139, 33; სურ. 143, 1),  
რომლებიც ოდნავ წაგრძელებული მო-  
ყვანილობისაა. მარჯვენა სათესლე მარ-  
ცხენაზე რამდენადმე წინაა განწყო-  
ბილი. თითოეულ სათესლეს მკიდ-  
როდ უკავშირდება სათესლეს და-  
ნამატი\* (epididymys; სურ. 139,  
34; სურ. 143, 2). ამ უკანასკნელი-



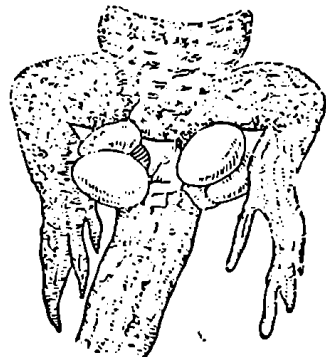
სურ. 143. მამრი ხელიყის სასქესო ორგანოები.

- 1 — სათესლე; 2 — სათესლის დანამატი;  
3 — თესლსავალი; 4 — თირკმელი; 5 —  
შარდის ბუშტი; 6 — კლოაკის ხერელი  
(გაკვეთილია). 7 — შარდსასქესო ხერელი;  
8 — საკოპულაციო ორგანო; 9 — მიულე-  
რის მილის რუდიმენტი.

დან უკან მიმართულია თესლსავალი (სურ. 139, 35; სურ.  
143, 3), რომელიც კლოაკაში იხსნება მის დორსალური მხრიდან მცირე  
ზომის ხერელით (სურ. 139, 38),  
სათესლეს დანამატის წინა მხარე-  
ზეა წვრილი და წაგრძელებული  
მიულერის მილის რუ-  
დიმენტი (სურ. 139, 37;  
სურ. 143, 9).

სურ. 144. მამრი ხელიყის გარეგანი  
საკოპულაციო ორგანო.

მოჩანს გამოხვერილი ორი საკოპუ-  
ლაციო პარკი

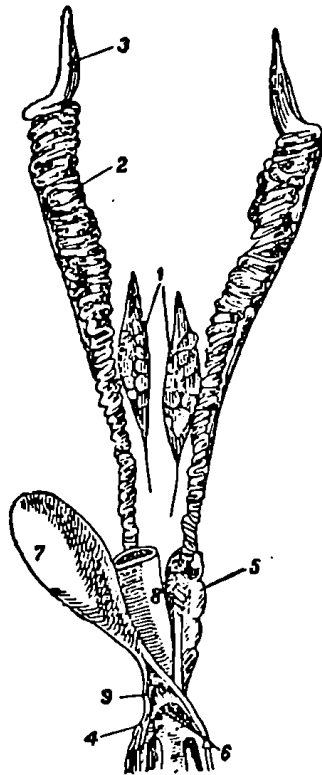


თითოეული სათესლის ზედა კიდესთან ძვეს მცირე ზომის  
თირკმელზედა ჯირკვავალი (gl. suprarenalis; სურ.

139, 39), რომელიც შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლებს მიეკუთვნება.

მამრს მოეპოვება წყვილი სქაკოპულაციო ორგანო (სურ. 143, 8), რომელიც კლოაკის კედლის გამონაზარდს წარმოადგენს და განწყობილია კუდის ვენტრალურ მხარეზე უშუალოდ კანქვეშ. ამ ორგანოს მოსახლად საჭიროა გავკვეთთ კუდის მფარავი კანი. აპისათვის მაკრატლით კლოაკის ხერგლის უკანა კიდიდან გავაგლოთ 3 — 4 სმ-ის სიგრძის განაკვეთი. კანის ნაკვეთები განზე გადავწიოთ, რის შედეგადაც გამოჩნდება აღნიშნული ორგანო. ეს უკანასკნელი ივსება რა სისხლით (მოდის ერექციის მდგომარეობაში) იბერება და გარეთ გამოიყოფა (სურ. 144), რის შედეგადაც შესაძლებელი ხდება კოპულაცია და შინაგანი განაყოფიერება.

მდედრის სასქესო ორგანოების (სურ. 145) განხილვისას ყურადღება უნდა მივაქციოთ იმ გარემოებას, რომ მაკე და არამაკე ხელიკის ეს ორგანოები განსხვავებულ სურათს იძლევა. პირველ შემთხვევაში, როგორც ეს



სურ. 145. მდედრი ხელიკის შარდსასქესო ორგანოები მუცლის მხრიდან.

- 1 — საკვერცხე; 2 — კვერცხსაელი;
- 3 — კვერცხსაელის ძაბრი; 4 — კვერცხსაელის ხერელი კლოაკაში;
- 5 — თირკმელი; 6 — შარდსაწვეთების ხერგლები კლოაკაში; 7 — შარდის ბუშტი; 8 — სწორი ნაწლავი;
- 9 — სწორი ნაწლავის შესავალი კლოაკაში.

ზემოთაც იყო თქმული (იხ. გვ. 193), თვალში გვეცემა კვერცხებით გავსებული საშვილოსნოები, რომლებიც თითქმის მთლიანად ავსებენ სხეულის სიღრუეს და ფარავენ შინაგან ორგანოთა უმრავლესობას, ხოლო არამაკე ხელიკის პრეპარატზე სასქესო სისტემის სურათი აღნიშნული-საგან მკვეთრად განსხვავდება.

ხელიკს მოეპოვება წყვილი ს ა კ ვ ე რ ც ხ ე (სურ. 145, 1), რომლებიც რამდენადმე წაგრძელებული, ოვალური მოყვანილობისაა და განლაგებულია სხეულის სიღრუის უკანა ნაწილში. საკვერცხეს მტევნისებური აგებულება აქვს, რაც გამოწვეულია მასში არსებული, განვითარების სხვადასხვა სტადიაში მყოფი, კვერცხებით. თითოეული საკვერცხის შიგნითა ზედაპირზე მოიპოვება თითო მცირე ზომის თ ი რ კ მ ე ლ ს ზ ე და ჯ ი რ კ ვ ა ლ ი (gl. suprarenalis), რომლებიც, როგორც ვიცით, შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლებია. ამ ჯირკვლებს ადვილად ვპოულობთ მათი ოქროსფერ-მოყვითალო შეფერადების გამო.

კ ვ ე რ ც ხ ს ა ვ ა ლ ი (oviductus; სურ. 145, 2) წარმოადგენს ძლიერ წაგრძელებულსა და მიხეველ-მოხვეულ მილს. იგი ძაბრისებრი ხერვლით (ostium, სურ. 145, 3) იხსნება სხეულის სიღრუეში, ხოლო მისი უკანა მხარე სათანადო ხერვლით (სურ. 145, 4) დაკავშირებულია კლოაკასთან. კვერცხსავალის დისტალურ განყოფილებას უწოდებენ ს ა შ ვ ი ლ ო ს ნ ო ს (uterus), რომელშიც მიმდინარეობს კვერცხების საბოლოო ჩამოყალიბება. ამგვარად, როგორც დავინახეთ, კვერცხსავალი საკვერცხესთან არაა დაკავშირებული. კვერცხები საკვერცხის კედლების დახეთქვის შედეგად გამოიყოფა სხეულის სიღრუეში, საიდანაც შემდეგ ხედება კვერცხსავალის ძაბრზე და აქედან კი მიიმართება უკან (კლოაკისაკენ) და გამოიყოფა გარეთ. განაყოფიერება ხდება კვერცხსავალში.

### გამომყოფი ორგანოები

ხელიკის გამომყოფი ორგანოები წარმოდგენილია წყვილი თ ი რ კ მ ე ლ ი თ (renes; სურ. 139, 36; სურ. 143, 4; სურ. 145, 5), რომლებიც წარმოადგენენ მეორეულ თირკმლებს (mesonephros). მათ თავისებური მდებარეობის გამო მენჯის თირკმლებსაც უწოდებენ.

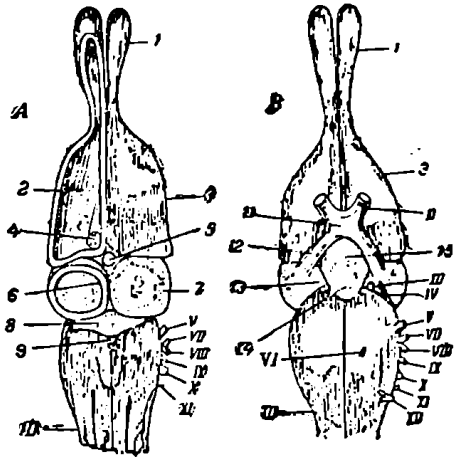
თითოეული თირკმელი წაგრძელებული ფორმის წარმონაქმნია. მისგან იწყება შ ა რ დ ს ა წ ვ ე თ ი (ureter). ეს უკანასკნელი იხსნება კლოაკაში განსაკუთრებული ხერვლით (სურ. 145, 6).

სხეულის სიღრუის უკანა ნაწილში ვპოულობთ შ ა რ დ ი ს ბ უ შ ტ ს (vesica urinaria; სურ. 139, 40; სურ. 143, 5; სურ. 145, 7), რომელიც წარმოადგენს თხელკედლებიან პარკს. იგი კლოაკის ვენტრალურ მხარეზე იხსნება ხერვლით (სურ., 139, 43).

### ნერვული სისტემა

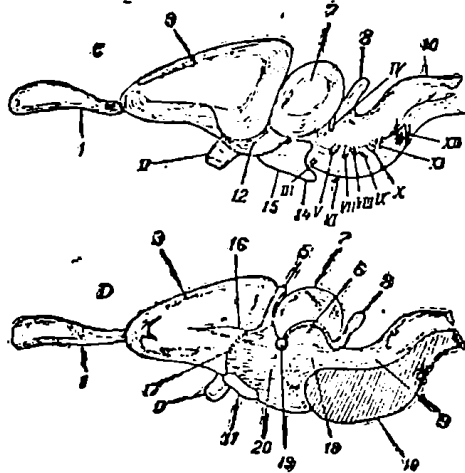
თავის ტვინის განხილვის მიზნით უნდა დავამზადოთ სათანადო პრეპარატი. მისი დამზადება საკმაოდ რთულია და მოითხოვს მუყაითსა და გულდასმით მუშაობას.

მარცხენა ხელში დავიკავოთ ხელიკი. მოვლუნოთ მისი თავი და კისრის მიღამო გადავკვეთოთ იმ გვარად, რომ გამოჩნდეს კეფის ხერეღი. ამ უკანასკნელში ფრთხილად გავუყაროთ მაკრატლის წვერი და გადავჭრათ ქალას სარქველი მარჯვენა და მარცხენა მხრიდან თვალების მიმართულე-ბით. შემდეგ პინცეტით ფრთხილად მოვამტერიოთ ქალას სარქველის ძვლები და მოვაცილოთ ისინი. ამ ძვლების ქვეშ გამოჩნდება პიგმენტირებული გარსი, რომელიც ტვინს ფარავს. გადავკვეთოთ ეს გარსიც. გავწმინდოთ ტვინის კიდეები



სურ. 146. ხელიკის თავის ტვინი. A — ზევიდან. განკვეთილია მარცხენა ნახევარსფერო და მხედველობის წილანი; B — ქვემოდან; C — გვერდიდან; D — გასწვრივი განაკვეთი.

1 — ყნოსვის წილანი; 2 — ზოლოვანი სხეული; 3 — წინა ტვინი; 4 — სისხლძარღვოვანი წნული; 5 — ეპიფიზი; 6 — ხერეღი სილვის წყალსადენსა და მხედველობის პარაკუქს შორის; 7 — შუა ტვინი; 8 — ნათხემი; 9 — მეოთხე პარაკუქი; 10 — მოგრძო ტვინი; 11 — ქიაზმა; 12 — მხედველობის ნერვების ფესვები; 13 — ტვინის ფეხები; 14 — პიპოფიზი; 15 — ძაბრი; 16 — მონროს ხერეღი; 17 — წინა კომისურა; 18 — სილვის წყალსადენი; 19 — უკანა კომისურა; 20 — მეხამე პარაკუქი; II — XII — თავის ტვინის ნერვები.



და ამოვიღოთ იგი ტვინის ქალადან, მოვათავსოთ საათის მინაზე, დავასხათ წყალი და განვიხილოთ ზედა მხრიდან, წინიდან უკან მიმართულუბით.

I. წინა ტვინი (telencephalon; სურ. 146, 3) კარგადაა გამოხატული და წარმოდგენილია ორი საკმაოდ დიდი ზომის ნახევარსფეროს სახით. ორივე ნახევარსფერო ერთიმეორესთან მჭიდროდაა განწყობილი. ნათლად ემჩნევა, რომ ისინი წინა მხარეზე შევიწროებულია, ხოლო უკანაზე — გაგანიერებული. ნახევარსფეროები წინ წაგრძელებულია წყვილი ყნოსვის წილანით (lobi olfactorii; სურ. 146, 1), რომლებსაც ქინძისთავისებური მოყვანილობა აქვთ. ტვინის ქერქი შეიცავს რუხ ტვინოვან ნივთიერებას (substantia medullaris grisea), თუმცა ეს უკანასკნელი ხელიკებში ჯერ კიდევ სუსტადაა განვითარებული და ტვინის უმეტესი ნაწილი ზოლოვანი სხეულითაა (corpus striatum; სურ. 146, 2) დაფარული.

II. შუამდებარე ტვინი (diencephalon) ზემოდან თითქმის სრულიად არ მოჩანს, რადგან მას წინა მხარეს დიდ მანძილზე ფარავს წინა ტვინი. შუამდებარე ტვინის სარქველზეა ეპიფიზი (სურ. 146, 5). ამავე ტვინის ზედა მხრიდან გამოიყოფა ნერვი, რომელიც მიიმართება თხემის ორგანოსაკენ.

III. შუა ტვინი (mesencephalon; სურ. 146, 7) წარმოდგენილია ორგორაკას (corpora bigemina) სახით; იგი საკმაოდ კარგადაა განვითარებული, მაგრამ ზომით მნიშვნელოვნად ჩამოუვარდება წინა ტვინს.

IV. ნათხემი (cerebellum; სურ. 146, 8) წარმოდგენილია მცირე ზომის ფირფიტის სახით.

V. მოგრძო ტვინი (myelencephalon s. medulla oblongata; სურ. 146, 10) საკმაოდ კარგადაა გამოხატული და შეუმჩნეველად გადადის ზურგის ტვინში. იგი ზურგის ტვინზე თითქმის ორჯერ უფრო განიერია. მის სიღრუეს წარმოადგენს მეოთხე პარაკუჭი (სურ. 146, 9), რომლის წინა მხარე დაფარულია ნათხემით.

გადავაბრუნოთ თავის ტვინი ვენტრალური მხრით ზევით და განვიხილოთ.

ტვინის ქვედა მხარეზე, გარდა ტვინის იმ განყოფილებებისა, რომლებიც ზევიდან ვნახეთ, ეპოულობთ შედგელობის ნერვების ჯვარედინს ანუ ქიაზმას (chiasma; სურ. 146, 11). იგი შედგება მხედველობის ნერვების ფესვებიდან (tractus opticus, სურ. 146, 12), რომლებიც მიიმართება უკან და რამდენადმე წინ, აღწევენ მხედველობის წილანების ქვედა არემდე. ამ ფესვთა გაგრძელებას წარმოადგენენ მხედველობის ნერვები (n. n. optici; სურ. 146, II). შუა ტვინის ქვედა განყოფილებაა ტვინის ფეხები (crura cerebri; სურ. 146, 13).



ქიაზმის ეკან ვპოულობთ საკმაოდ მოზრდილ ტვინის ძ ა ბ რ ს (in-fundibulum; სურ. 146, 15), რომელზედაც მიმაგრებულია ჰ ი პ ო ფ ი ზ ი (სურ. 146, 14), რომელიც მომრგვალო წარმონაქმნია.

თავის ტვინიდან გამოდის თერთმეტი წყვილი ნერვი. ხოლო დამატებითი ნერვი ჭერ კიდევ ცთომილ ნერვთანაა დაკავშირებული.

განვიხილოთ (შეძლებისდაგვარად) პრეპარატზე თავის ტვინის ნერვების გამოსვლის ადგილები დართული სურათის (სურ. 146) დახმარებით.

გადავებრუნოთ ტვინი ზურგის მხრით ზევით. ფრთხილად გავკვეთოთ წინა ტვინის ნახევარსფერო, ყნოსვის წილანები და მხედველობის წილანი ცალ მხარეზე (სურ. 112, A), ავაჭრათ სარქველი და გადავლოთ განზე. დავინახავთ ტვინის სიღრუეებს.

ნახევარსფეროშია დიდი გვერდითი პარაკუტი, რომელიც გრძელდება ყნოსვის წილანშიც. ამ სიღრუის ქვედა გვერდითი კედელი დაფარულია ზ ო ლ ო ვ ა ნ ი ს ხ ე უ ლ ი თ (corpus striatum; სურ. 146, 2). გვერდითი პარაკუტის შიგნითა უკანა კუთხეშია ს ი ს ხ ლ ძ ა რ ღ ვ ო ვ ა ნ ი წ ნ უ ლ ი (plexus chorioideus; სურ. 146, 4). იგი წარმოადგენს შემაერთებულქსოვილოვან ნაოქს, რომელიც ჭარბად შეიცავს სისხლძარღვებს. მხედველობის წილანი შეიცავს სიღრუეს — მ ხ ე დ ვ ე ლ ო ბ ი ს პ ა რ ა უ ტ ს, რომლის შიგნითა კედელზე მოიპოვება მცირე ზომის ხერელი (სურ. 146, 6), რომლითაც მხედველობის პარაკუტი უკავშირდება ს ი ლ ვ ი ს წ ყ ა ლ ს ა დ ე ნ ს.

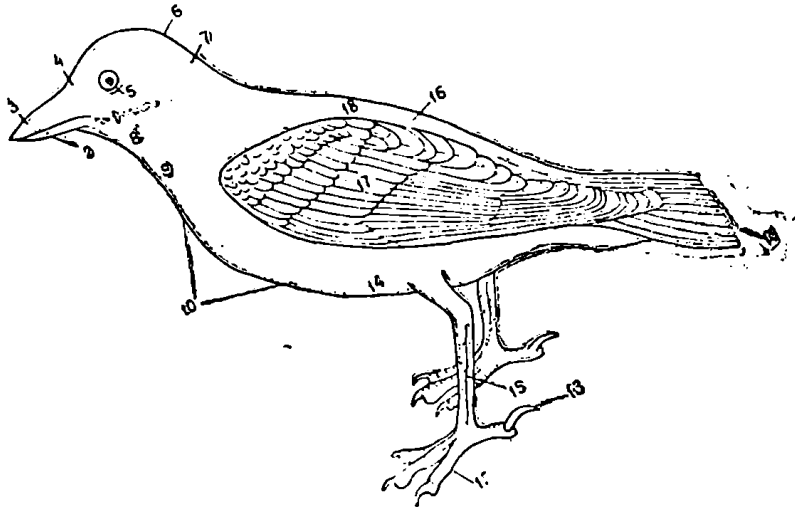
ბასრი სკალპელით მოვაცილოთ ნათხემის მარცხენა ნახევარი, მხედველობის წილანისა და დიდი ნახევარსფეროს დიდი ნაწილი.

ასეთ პრეპარატზე ჩვენ ვპოულობთ ს ი ლ ვ ი ს წ ყ ა ლ ს ა დ ე ნ ს (aquaeductus Silvii; სურ. 146, 18), რომელიც ზემოდან დაფარულია მ ხ ე დ ვ ე ლ ო ბ ი ს წ ი ლ ა ნ ე ბ ი თ, ხოლო ქვემოდან — ტ ვ ი ნ ი ს ფ ე ხ ე ბ ი თ. უკანა მხარეზე იგი უკავშირდება ტვინის მ ე ო თ ხ ე პ ა რ კ უ ტ ს. წინა მხრიდან, როგორც ზევით უკვე დავინახეთ, იგი უერთდება მხედველობის პარაკუტს. ამ უკანასკნელთანაა იგი ქმნის შუა ტ ვ ი ნ ი ს პ ა რ კ უ ტ ს ანუ მ ე ზ ო ც ე ლ ს.

მ ე ს ა მ ე პ ა რ კ უ ტ ი (სურ. 112, 20) წარმოადგენს ვიწრო ვერტიკალურ ნაპრალს, რომელიც მიიმართება სილვის წყალსადენისაკენ. წინა მხარეზე ეს პარაკუტი მ ო ნ რ ო ს ხ ვ რ ე ლ ი თ (სურ. 146, 16) უკავშირდება გვერდით პარაკუტს.

წ ი ნ ა კ ო მ ი ს უ რ ა (სურ. 146, 17) წარმოადგენილია მცირე ზომის თეთრი ხვეული ნაოქის სახით, რომელიც ორივე მხედველობის გო-

რაკს შორისაა, მონროს ხერელის ტოტის ქვემოლან. ასეთივე განივ ნერვულ ბოჭკოს წარმოადგენს უკანაკომისურა (სურ. 146, 19), რომელიც აკავშირებს ორგორაკას ბორცვებს შუა ტვინთან.



სურ. 147. ფრინველის გარეგანი აგებულება.

- 1 — ლოყა; 2 — ქენისკარტი; 3 — ზენისკარტი; 4 — შუბლი; 5 — თვალი; 6 — თავი; 7 — კისერი; 8 — ყელი; 9 — ჩიჩახვი; 10 — შკერდი; 11 — საკის ბუნბულები; 12 — თითი; 13 — ბრკყალი; 14 — მუცელი; 15 — გალი; 16 — ზურგი; 17 — ფრთა; 18 — ტანი.

## VI კლასი. ფრინველები (AVES)

### ზოგადი დახასიათება

ფრინველები შეადგენენ ხერხემლიანი ცხოველების უმალესად განვითარებულსა და მეტად სპეციალიზებულ კლასს. გენეზისურად ეს ცხოველები ახლოს არიან ქვეწარმავლებთან და მათ პროგრესულ შტოს წარმოადგენენ. თავისი ანატომიური აგებულებით ფრინველები იმდენად ჰგვანან ქვეწარმავლებს, რომ მათ ერთ ხელოვნობა (Sauropsida) ჯგუფში აერთიანებენ.

ფრინველებისათვის დამახასიათებელია შემდეგი ძირითადი ნიშნები: სხეულის ბუმბულოვანი საფარველი, მუდმივი და მაღალი ტემპერატურა, რომელიც 43°-მდე აღწევს, პნევმატური ჩონჩხი, ნერვული სისტემის, კერძოდ თავის ტვინის მძლავრი განვითარება და მასთან დაკავშირებით გრძნობათა ორგანოების მაღალი ორგანიზაცია, ოთხსაკნოვანი გული, აორტის მარცხენა რკალის ატროფია (რჩება მხოლოდ აორტის მარჯვენა რკალი), საპერო პარკები, ფრენის უნარი (ამასთან ერთად უმეტესი მათგანი ნიადაგზედაც კარგად მოძრაობს), თუმცა ზოგს ფრენის უნარი არ შესწევს, ქალაზე ერთი შესასახსრებელი როკი, რთული გავა (synsacrum) შინაგანი განაყოფიერება, კვერცხით გამრავლება. საკოპულაციო ორგანოები მხოლოდ ზოგიერთს (სირაქლეგებს, ბატებს) გააჩნია. ფრინველებს ძლიერ აქვთ განვითარებული კუნთოვანი კუჭი, რაც კბილების დაკარგვასთან დაკავშირებულ საკომპენსაციო შეგუებას წარმოადგენს.

ფრინველები გავრცელებული არიან მთელი დედამიწის ზედაპირზე — პოლარული მხარეებიდან ტროპიკებამდე. ცხოვრობენ ტყეებში, ველებზე, უდაბნოებში, ალპურ მდელოებზე, ჭაობიან ადგილებში, ტბებისა და ზღვების სანაპიროებში. გვხვდებიან ოკეანურ კუნძულებზედაც.

ფრინველებს ახასიათებს დიდი მრავალფეროვნება. ამ კლასის სახეობათა რაოდენობა 8600-მდე აღწევს.

ფრინველების კლასს ჰყოფენ 28 (ზოგნი 40-მდე) რიგად.

პრაქტიკულ მეცადინეობაზე განვიხილოთ მტრედი (Columba livia), რომელიც მტრედისნაირთა (Columbiformes) რიგს ეკუთვნის. ამავე მიზნით შეიძლება გამოყენებულ იქნეს შინაური ქათამი ან რომელიმე სხვა სახეობის ფრინველი.

პრაქტიკული მეცადინეობის დაწყებამდე 20 — 30 წუთით ადრე უნდა მოვაშალოთ მასალა. ფრინველის მოკვლა შეიძლება განხორციელდეს რამდენიმე ხერხით. უმჯობესია ფრინველი მოვათავსოთ თავდახურულ ქილაში ან ვედროში, რომელშიც წინასწარ უნდა ჩავაგდოთ ქლოროფორმით ან ეთერით გაყვანილი ბამბა. ასეთ პირობებში ფრინველი მალე კვდება. ამავე მიზნის მიღწევა შეიძლება, თუ ფრინველს პიპეტით რამდენიმე წვეთ ქლოროფორმს შევეშხაპუნებთ ხორხში. შეიძლება აგრეთვე ქლოროფორმში ან ეთერში დასველებული ბამბა ჩავუდოთ პირის სიღრუეში და პირის ხერხელა თათებით მოეუკუშოთ, ხოლო მეორე ხელით კი დავაწვეთ ნეკნებზე. ფრინველი შეიძლება მოკვლათ უნარკოზოდაც. ამისათვის გადავუწიოთ ბუმბული განზე და სამედიცინო საშხეფურის ნემსი ვუჩხვლიტოთ გულში. ამის შედეგად ფრინველი სისხლისაგან დაიცლება და მალე მოკვდება.

ნარკოზით (ქლოროფორმით ან ეთერით) დახოცულ ფრინველებს ქილიდან (ან ვედროდან) ამოღების შემდეგ ერთ ხანს სდის ნარკოზული ნივთიერების სუნნი. ამისათვის მეცადინეობის დაწყებამდე 10 — 15 წუთით ადრე ისინი უნდა გაექართ, რათა მეცადინეობის დროს სუნმა არ შეგვაშუბოს.

პრაქტიკულ მეცადინეობაზე უნდა გამოვიყენოთ სადემონსტრაციო ასალა — მზა ჩონჩხი, ქალა, მალეები, კიდურების ჩონჩხი, ტაბულები.

### გარეგანი აღწერა

მოვათავსოთ მტრედი საპრეპარაციო დაფაზე და განვიხილოთ გარედან.

მტრედის სხეულზე მკაფიოდ ვარჩევთ თავს (სურ. 147, 6), კისერს (სურ. 147, 7), ტანსა (სურ. 147, 18) და კიდურებს (სურ. 147, 15, 17). კუდი, რომელიც სხეულის დაბოლოების კონუსისებურ გამონაზარდს წარმოადგენს, დამალულია ბუმბულოვანი საფარველის ქვეშ და გარედან არ მოჩანს, ამიტომ მის დასანახავად ფრინველს კუდზე მოვაცილოთ ბუმბული. აღვნიშნოთ ფრინველას შუბლა (სურ. 147, 4), ლოყა (სურ. 147, 1), ყელი (სურ. 147, 8), ჩაჩახვი (სურ. 147, 9), მკერდი (სურ. 147, 10), მუცელი (სურ. 147, 14), ზურგი (სურ. 147, 16); თავის მარჯვნივ და მარცხნივ თითო თვალია (სურ. 147, 5).

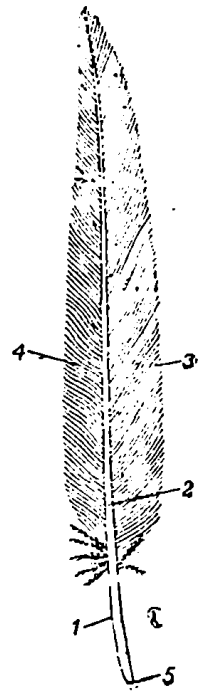
მტრედის სხეული დაფარულია ბუმბულით, რომელიც სხეულის სხვადასხვა ადგილას განსხვავებული ზომისა და მოყვანილობისაა. ბუმბული არაა მხოლოდ ნისკარტზე და უკანა კიდურების ქვედა განყოფილებაზე —

გალოზე (სურ. 147, 15). ზოგ ფრინველს ეს უკანასკნელიც თითების წვე-  
რებამდე შემოსილი აქვს ბუმბულით. ნისკარტი დაფარულია რქოვანი  
შალითით, ხოლო უკანა კიდურის ქვედა განყოფილება — საკმაოდ მოზ-  
რდილი ქერცლებით.

მტრედს ფრთიდან ან კუდიდან ამოვადროთ ყველაზე დიდი ზომის ერთ-  
ერთი ბუმბული და განვიხილოთ მისი აგებულება.

ბუმბული (ანუ ნაკრტენი, როგორც მას ზოგჯერ უწოდებენ  
ხოლმე; penna; სურ. 148) შედგება ღეროსა (scapus) და მარა-  
ოსაგან (pogonium s. vexillum). ამ უკანასკნელში არჩევენ გა-  
რეთა მარაოს (სურ. 148, 4), რომელიც ვიწროა, და შიგნითა  
მარაოს (სურ. 147, 3), რომელიც პირველთან  
შედარებით უფრო განიერია. ღეროს იმ ნაწილს,  
რომელზედაც მარაოა განწყობილი, ეწოდება ღეპე-  
პი (rachis; სურ. 148, 2), ხოლო ქვედა ნაწილს,  
რომელიც მარაოს მოკლებულია — კალამი  
(calamus; სურ. 148, 1). ამ უკანასკნელის პროქ-  
სიმალურ ბოლოზეა კალმის ქვედა ხვრე-  
ლი (umbilicus inferior; სურ. 148, 5), რომელშიც  
ბუმბულის განვითარებისას შედის კანის სისხლ-  
ძარღვების შემცველი დვრილი. ბუმბულის ქვედა  
მხარეზე, მარაოს დასაწყისში არის კალმის  
ზედა ხვრელი (umbilicus superior). ამავე  
ადგილასაა დამატებითი ღეპეპი.

გავკვეთოთ კალამი. მაკრატლით ან სკალპელით  
ავჭრათ ზედა ნაწილი მცირე მანძილზე. ვნახავთ,



სურ. 148. ბუმბულის აგებულება.

- 1 — კალამი; 2 — ღეპეპი; 3 — შიგნითა მარაო;
- 4 — გარეთა მარაო; 5 — კალმის ქვედა ხვრელი.

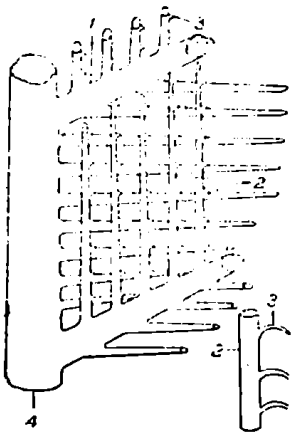
რომ მისი სიღრუე შეიცავს ხმელს, ნაზს, ერთიმეორეზე მიწყობილ  
მრგვალმრგვალ ფირფიტებს, რომლებიც გარქოვანებული კანის დვრი-  
ლებს წარმოადგენენ. თითოეულ ასეთ ფირფიტას წიპწიპა ეწო-  
დება. ღეპეპის სიღრუე გამოვსებულია გულუგულით. კალამი განივ  
განაკვეთში მრგვალია, ხოლო ღეპეპი — ოთხკუთხი. ამასთან მისი ზედა  
მხარე ამობურცულია, ხოლო ქვედა — ბრტყელი. ამ უკანასკნელს ზე-  
დაპირზე გასდევს საკმაოდ შესამჩნევი ღარი.

მარაოს აგებულების შესწავლის მიზნით, საჭიროა მიკროსკოპის გამოყენება. ამისათვის კულის ან ფრთის რომელიმე ბუმბულს მოკვეთთ წვერო, გავშალოთ მარაო საპრეპარაციო ნემსით, მოვათავსოთ იგი სასაგნე მინაზე და მიკროსკოპის მცირე გადიდებით განვიხილოთ.

ღეპების გვერდიდან გამოიყოფა წვრილი და გრძელი, ირიბად განლაგებული წარმონაქმნები, რომლებსაც ციციქნა წვერები (rami; სურ. 149, 1) ეწოდება. თითოეულ ამ ციციქნა წვერზეა უფრო მცირე ზომის ორ რიგად განლაგებული მეორე რიგის ციციქნა წვერები, ანუ სხივები (radii; სურ. 149, 2). თითოეულ ამ სხივზე მცირე ზომის კაკვიებია (hamuli; სურ. 149, 3), რომლებითაც ისინი უკავშირდებიან პროქსიმალურ სხივებს, რის შედეგადაც საკმაოდ მტკიცე მარაოს ფირფიტა წარმოიქმნება.

ბუმბულები, სხეულზე განლაგების, აგებულებისა და დანიშნულების მიხედვით, რამდენიმე ჯგუფად იყოფა.

სხეულის ძირითად საფარველს შეადგენს კონტურული ბუმბულები,



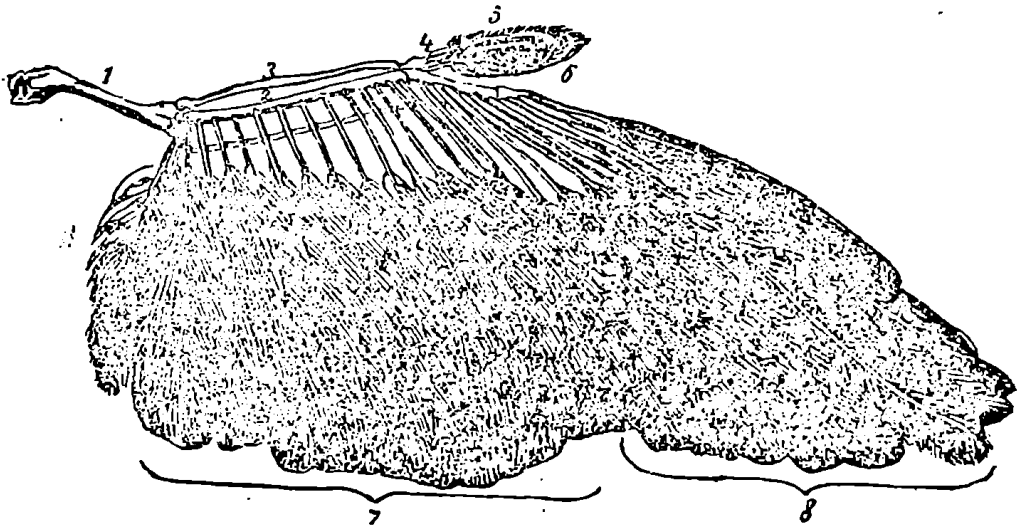
რომლებიც განსაზღვრვენ ფრინველის ფორმას. ისინი იცავენ სხეულს სითბოს დაკარგვისა და მექანიკური დაზიანებისაგან. სხეულის სხვადასხვა ადგილას კონტურულ ბუმბულს განსხვავებული ფორმა და ზომა აქვს. მათგან ყველაზე დიდი ზომისას ეწოდება მომქნევი ბუმბულები (re-

სურ. 149. მარაოს აგებულების სქემა.

1 — ციციქნა წვერი; 2 — სხივი; 3 — კაკვი;  
4 — ღეპები.

trices). მათ შორის იმ ბუმბულს, რომელიც განლაგებულია მტევანზე, ეწოდება პირველი რიგის მომქნევი ბუმბულები (სურ. 150, 8), წინამხარზე განლაგებულთ — მეორე რიგისა (სურ. 150, 7), ხოლო მხრის მფარავთ — მესამე რიგის ბუმბულები. პირველი თითის ბუმბულები ქმნის ერთგვარ მცირე ფრთას (alula; სურ. 150, 5). კული (ანუ ბოლო) დაფარულია საჭის ბუმბულთ (rectrices). განსაკუთრებულ ჯგუფს ქმნის მფარავი ბუმბულები (tectrices). რომლებიც, თავის მხრივ, მრავალ კატეგორიად იყოფიან.

კონტურული ბუმბულების ქვეშ არის ყურთუკი (გერმა; pennopluma). იგი წარმოადგენს ღეროსმოკლებულ ნაზ ბუმბულს, რომლის რბილი ციციქნა წვერები ურთიერთ შორის არაა დაკავშირებული, რის გამოც მარაო მთლიან ფირფიტას არ ქმნის. დინლლი (pluma) ისეთი ბუმბულია, რომელსაც ღერო იმდენად შემოკლებული აქვს, რომ ყველა ციციქნა წვერი მისი წვეროდან იწყება და ფუნჯის მსგავს წარმონაქმნს წარმოადგენს. ფრინველს გააჩნია აგრეთვე ძაფებრიბუმბული (filoplumae), რომელსაც აქვს მეტად წვრილი ღერო და სუსტად განვითარებული მარაო. ზოგიერთი ფრინველი გამოირჩევა სახეცვლილი ბუმბულით — ჯაგრები, ანუ ვიბრისები (vibrissae), რომლებიც წვრილი ღეროსაგან შედგება და მარაოს მოკლებულია. ასეთი „ჯაგრები“ განლაგებულია ნისკარტის ძირში, პირის ხვრელის კიდეებში,



სურ. 150. კაკაჩას ფრთის ჩონჩხი და მასზე მიმაგრებული ბუმბულები. რბილი ნაწილები და მფარავი ბუმბულები მოცილებულია.

1 — მხრის ძვალი; 2 — იდაყვის ძვალი; 3 — სხივის ძვალი; 4 — მცერი; 5 — მცირე ფრთა; 6 — მეორე თითი; 7 — მეორე რიგის მომქნევი ბუმბული; 8 — პირველი რიგის (მტევნის) მომქნევი ბუმბული.

რაც განსაკუთრებით კარგად აქვთ გამოხატული მწერიკამია ფრინველებს. ამ „ჯაგრებს“ ძუძუმწოვართა ბალანთან, მიუხედავად გარეგანი მსგავსებისა, საერთო არაფერი აქვს.

განვიხილოთ ფრინველის სხეულის ცალკეული განყოფილებები. თავი (სურ. 147, 6) მცირე ზომისა და რამდენადმე მომრგვალებულია.

ზედა და ქვედა ყბები წინაა წაგრძელებული და ქმნის ნისკარტს (სურ. 150), რომელიც დაფარულია რქოვანი შალითით (rhamphotheca). ნისკარტის ზედა ნახევარს ეწოდება ზენისკარტი (სურ. 147, 3), ხოლო ქვედას — ქვენისკარტი (სურ. 147, 2), ზენისკარტის ზედა მხარეს ეწოდება ნისკარტის ზურგი (culmen). ზენისკარტის ფუძესთან არის მცირე ზომის რბილი ამოზურცულობა, რომელსაც ცერილანი, ანუ ცერომა (ceroma) ეწოდება. ამ უკანასკნელის წინა წყვილი ნესტო, რომლებსაც გასწვრივი ნაპრალის სახე აქვს.

თავის მარჯვნივ და მარცხნივა წყვილი თვალი, რომლებიც აღჭურვილია ზედა და ქვედა ქუთუთოებით. მათგან ქვედა უფრო მოგრძო და დიდი ზომისაა, ვიდრე ზედა (პინცეტით გაწვიოთ და ნათლად დაერწმუნდებით ამაში). გარდა ამისა, ფრინველებს თვალის შიგნითა (წინა) კუთხიდან გამოეყოფა სახამხამო აპკი (membrana nyclicans), რომელიც საჭირო შემთხვევაში მთლიანად ფარავს თვალს, თეთრი ფერის, ნახევრადგამჭვირვალე აპკის სახით. თვალების ქვემოთ და რამდენადმე უკან მოთავსებულია გარეთა სასმენი მილი (meatus auditorius externus), რომელიც ფრინველის გარეთა ყურს წარმოადგენს. მის ფსკერზე გადაჭიმულია დაფის აპკი (membrana tympani). ფრთხილად მოვაცალოთ დაფის აპკი და ადვილად დავინახავთ დაფის სიღრუეს (cavum tympani), ანუ შუა ყურს. ყურის ხვრელი ჩვეულებრივ დაფარულია ხოლმე მცირე ზომის ბუმბულეებით, რომლებიც უნდა განზე გადაწვიოთ ან, უმჯობესია, დავაგლიჯოთ, რათა იგი მკაფიოდ დავინახოთ.

პირის სიღრუის განხილვის მიზნით, ქვედა ყბის ზედა ყბასთან შესახარების ადგილი მაკრატლით გადავჭრათ და ქვედა ყბები გადაწვიოთ განზე. ამნაირად ჩვენ წინ გადაიხსნება პირის სიღრუე. ზედა და ქვედა ყბების დათვალეირებისას დავრწმუნდებით, რომ ისინი მოკლებული არიან კბილებს. პირის სიღრუის ფსკერზე, ქვედა ყბებს შორის მოთავსებულია ენა, რომელიც უკანა მხარეზე ორკაპია, ხოლო წინა მხარეზე წაწვეტებული. ენის წვერი დაფარულია გარქოვანებული კანით. ენის ძირშია ხორხის ხვრელი (glottis), რომელიც იხსნება ტრაქეაში. ეს ხვრელი იფარგლება ლორწოვანი გარსის ნოკებით.

პირის სიღრუე დაფის სიღრუეს უკავშირდება ევსტაქიის ტუბით (tuba Eustachii). ამაში რომ დავრწმუნდეთ, დაფის სიღრუეს გავუყაროთ მსხვილი ჯაგარი და აღვნიშნოთ პირის სიღრუეში მისი გამოსვლის ადგილი.

კისერი (სურ. 147, 7) საკმაოდ გრძელი და ცილინდრულია. იგი მოქნილია. სადემონსტრაციო მასალების, კერძოდ სხვადასხვა რიგის ფრინ-



ველთა შედარებისას დავრწმუნდებით, რომ ფრინველის კისერი განსხვავებული სიგრძისაა სახეობების მიხედვით.

ტ ა ნ ი (სურ. 147, 18) ოვალური, მოუხეშავი, მკვრივი და კომპაქტურია. ტანის ენტრალურ მხარეზე ადვილად ვპოულობთ მკერდს, რომელიც შესამჩნევადაა ამობერილი, რაც მკერდის ძვალზე განვითარებული საკმაოდ მაღალი ტ რ ო პ ი ს არსებობის შედეგია.

ტანის უკანა ნაწილში მდებარეობს კ ლ ო ა კ ი ს ხ ვ რ ე ლ ი, რომელსაც ოვალური ნაპრალის ფორმა აქვს. ტანის დორსალურ მხარეზე კუდის ფუძესთან ზ ა ნ დ ა რ ო ზ ი ს ჯ ი რ კ ვ ა ლ ი ა (gl. uropygii), რომელიც ზოგიერთ ფრინველს, მათ შორის მტრედს, უმნიშვნელოდ უვითარდება. იგი ყველაზე კარგად განვითარებული და გამოხატული აქვთ წყალში მცურავ ფრინველებს.

კ უ დ ი ( ბ ო ლ ო ) წარმოადგენს მცირე ზომის კონუსისებრ ტანის დაბოლოებას. კუდის განყოფილების უკეთ დათვალიერების მიზნით სხეულის ამ ნაწილს მოვაცილოთ ბუმბული.

კ ი დ უ რ ე ბ ი. მტრედს აქვს ორი წყვილი კიდური. მათგან წინა წყვილი საფრენ ორგანოებად — ფ რ თ ე ბ ა დ ა ა (სურ. 147, 17) გადაქცეული. გავშალოთ ფრთა და შევისწავლოთ მისი აგებულება. უპირველეს ყოვლისა, დავრწმუნდებით იმაში, რომ ფრთა იხსნება და იშლება და მისი შემადგენელი ნაწილები მოძრავია მხოლოდ ერთი და იგივე სიბრტყის მიმართ. მ ხ რ ი ს ა და წ ი ნ ა მ ხ რ ი ს პრაქსიმალურ კიდებს შორის გადაკიმულია კანის ნაოჭი, რომელიც ს ა ფ რ ე ნ ა პ კ ს ა (potagium) ქმნის. ეს უკანასკნელი უკეთ გამოჩნდება, თუ ფრთის მფარავ ბუმბულს დავაგლეჯთ. ფრთაზე თ ი თ ე ბ ი გარედან არ ჩანს, გარდა ცერისა, რომელიც მცირე ზომის გამონაზარდივითაა მ ტ ე ვ ნ ი ს პრაქსიმალურ დაბოლოებაზე. ზოგიერთ ფრინველს (იხვებს, თოლიებს) ამ თითზე გააჩნია ბ რ ჭ ყ ა ლ ი.

უ კ ა ნ ა კ ი დ უ რ ი ს ზედა განყოფილება დაფარულია ბუმბულით, ხოლო ქვედა — ქერცლით. კიდური მთავრდება ოთხი თ ი თ ი თ (სურ. 147, 12), რომლებიც შეიარაღებულია ბ რ ჭ ყ ა ლ ე ბ ი თ (სურ. 147, 13). ამ უკანასკნელთა ფორმა და ზომა განსხვავებულია ფრინველებში რიგების მიხედვით — ზოგის მეტად გრძელი და წვეტიანია, ხოლო ზოგისა — მოკლე და ბლაგვი და ა. შ.

თ ი თ ე ბ ი დ ა ნ სამი წინაა მიმართული, ხოლო ერთი — უკან. ეს უკანასკნელი წარმოადგენს პირველ თითს, ანუ ც ე რ ს. მეხუთე თითი თანამედროვე ფრინველებს არ გააჩნიათ. შიგნითა თითი წარმოადგენს მეორე თითს, ხოლო გარეთა (განაპირა) — მეოთხეს.

მრავალ ფრინველს პირველი თითი რუდიმენტის სახით აქვს, ხოლო ზოგს (ემუ, კაზუარი, ნანდუ) სულაც არ გააჩნია. სირაქლემას კი არ გა-

აჩნია მეორე თითიც. ამ შემთხვევაში მას მხოლოდ ორი თითი აქვს, რაც გამოწვევისა თანამედროვე ფრინველებს შორის.

სასურველია აღნიშნულის შედარებით დემონსტრირება მოვახდინოთ ტაბულების მიხედვით, ვინაიდან სხვა საშუალება სხვადასხვა რაოდენობის თითების მქონე ფრინველთა ფეხების ჩვენებისა შეიძლება არ გვექნეს.

ვამოძრაოთ უკანა კიდური. ჩვენ შევნიშნავთ, რომ თითები ავტომატურად იკუმშება და იშლება. ეს გამოწვეულია მთელი რიგი მყესებისა და კუნთების შეკუმშვის შედეგად. ამ კუნთებს შორის განსაკუთრებით საყურადღებოა მამხვევი კუნთი (m. ambiens), რომელიც იწყება მენჯზე, ტაბულის ბუდის მახლობლად, შემდეგ ბარძაყის შიგნითა ზედაპირიდან მიიმართება და გადადის იმ მყესში, რომელიც მუხლის გავლით უერთდება თითების მამხრელ კუნთებს (m. flexor digitorum perforans). როდესაც ფრინველი ჯდება ხის ტოტზე ან მუხლებს ხრის, მაშინ მომხრელი კუნთი იკიმება და ამასთან კიმავს თითების მომხრელ კუნთებსაც, რის შედეგადაც თითები მკიდროდ ეხვევა ხის ტოტს. ამგვარად, ეს პროცესი ფრინველის უნებურად—მექანიკურად სრულდება. ჩვენ პრეპარატზე შესაძლებელია ჩავატაროთ შემდეგი ცდა: ფრინველის ფეხს ლანჩის მხრიდან მივადოთ ფანქარი ან სკალპელის ტარი და დავაწვეთ იმგვარად, რომ მუხლი მოხაროს. ისევე როგორც ეს ფრინველის ტოტზე ჯდომისას ხდება. დავინახავთ, რომ თითები ფანქარს (ან სკალპელის ტარს) მკიდროდ მოეხვევა.

## ჩონჩხი

ფრინველის ჩონჩხის შესწავლისათვის სასურველია ვიქონიოთ ორი ჩონჩხი — ერთი ზრდასრულისა და ერთიც ორი ან სამი კვირის ასაკის მართვესი. ეს უკანასკნელი მოსახერხებელია ქალას, გავის, მენჯისა და სხვათა შესწავლისათვის, რომელთა შემადგენელი ძვლები ზრდასრულ ფრინველს ურთიერთს შორის იმდენად ძლიერ აქვს შეზრდილი, რომ მათ შორის საზღვრის დადგენა შეუძლებელი ხდება.

მართვეს ჩონჩხის დამზადების მიზნით, პრეპარატს დავასხათ ცხელი წყალი და შემდეგ რბილი ნაწილები ფრთხილად მოვაცილოთ. დამზადებული ჩონჩხი შევიანახოთ სპირტში ან წყლიან გლიცერინში. რომელშიც რამდენიმე წვეთ თიმოლს ვუმატებთ. ზრდასრული ფრინველის ჩონჩხი შეიძლება დავამზადოთ გამოხარშვით. საამისოდ განკუთვნილი ფრინველის მძორი გავატყავოთ და გამოვშიგნოთ. შეძლებისდაგვარად მოვაცილოთ კუნთები (ავაჭრათ მაკრატლით, სკალპელით, მოვაციტქნით პინცეტით). ასეთ პრეპარატს (შეიძლება მას თავი, ფრთები და ფეხები მოვა-

ცილოთ) ათავსებენ წყალში და 20 — 30 წუთის განმავლობაში ადუღებენ. შემდეგ ჩონჩხს, რომელსაც ზედ დარჩენილი კუნთის ნაწილებისაგან ათავისუფლებენ და წმენდენ, ათავსებენ 3—4 ღლით ცივწყლიან ქურქელში. წყლის გამოცვლა ამ ხანში არაა საჭირო. შემდეგ ამ ჩონჩხს ხელახლა ასუფთავებენ, ამრობენ და იყენებენ მეცადინეობისათვის.

ზრდასრული ფრინველის კისრის მალეები საჭიროა დავაცილოთ ერთიმეორეს და შემდეგ თანმიმდევრულად ძაფზე (ან მავთულზე) აეასხათ. ცალი მხრის კიდურების ძვლები გავაცალკევოთ, ხოლო მეორისა დავტოვოთ მთლიანად. ნეკნები საჭიროა იმგვარად გამოვყოთ, რომ ზედა განყოფილება გაპყვეს. ხერხემალს, ხოლო ქვედა განყოფილება — მკერდს. ქალას განხილვისას საჭიროა მისი გასწვრივი ვერტიკალური განკვეთა (უნდა გამოვიყენოთ წვრილი ხერხი). ქალას ძვლების შესწავლისას სასურველია ვიქონიოთ ბატის (ან სხვა სახის, შედარებით დიდი ზომის ფრინველის) ქალა. რადგან მტრედის ქალა მეტად მცირე ზომისაა.

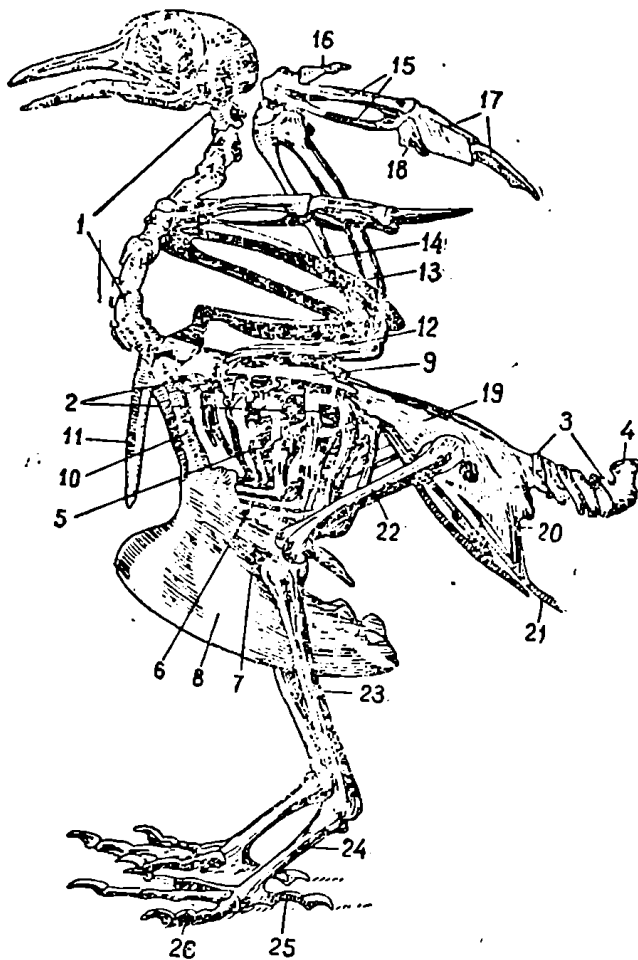
ფრინველების ჩონჩხი ხასიათდება რიგი სპეციფიკურობით, რაც ძირითადად ფრენისადმი შეგუებულობასთანაა დაკავშირებული. ჩონჩხის თავისებურება გამოიხატება, ერთი მხრივ, ძვლებს სიმსუბუქეში და, მეორე მხრივ, ძვლების დიდ სიმკვრივესა და ურთიერთ შორის მტკიცე შესასხრებაში. სიმსუბუქე უზრუნველყოფილია ძვლების უმრავლესობის პნევმატურობით, ხოლო სიმტკიცე — ორგანიზმის ინდივიდუალური ცხოვრების ადრეულ პერიოდში მრავალი ძვლის ურთიერთთან შეზრდით. ამის გამოა, რომ ზრდასრული ფრინველის ძვლებს შორის არსებული მრავალი ნაკერი აღარ შეიმჩნევა. ძვლების საერთო რაოდენობაც შემცირებულია. ამიტომაცაა, რომ ფრინველის ჩონჩხზე სრულყოფილი წარმოდგენის მისაღებად საჭიროა შევისწავლოთ მართევს (ბარტყის ან წიწილის) ჩონჩხი.

ფრინველის ჩონჩხი შედგება ქალას, ხერხემალის, კიდურების სარტყლებისა და თავისუფალი კიდურების ჩონჩხისაგან.

ჯერ უმჯობესია განვიხილოთ საღერძე ჩონჩხი და კიდურების ჩონჩხი, ხოლო ბოლოს — ქალა.

ფრინველების ხერხემალი იყოფა კისრის, მკერდის, წელის, გავისა და კუდის განყოფილებად (სურ. 151). მათ შორის ყველაზე მკაფიოდ გამოხატულია კისრის, ხოლო ნაწილობრივ, კუდის განყოფილება. დანარჩენთა მალეები ურთიერთ შორის მეტნაკლებად შეზრდილია; კერძოდ, წელისა და გავის განყოფილების ურთიერთშეზრდის შედეგად წარმოიქმნება რთული გავა (synsacrum).

კისრის განყოფილებაში (სურ. 151, 1) მალეების საერთო რაოდენობა მერყეობს 11 — 25-მდე. კერძოდ, მგალობელ ფრინველებს



სურ. 151. მტრედის ჩონჩხი.

- 1 — კისრის მალეზი; 2 — მკერდის მალეზი; 3 — კულის მალეზი;  
 4 — კულუსუნის ძვალი; 5 — ნეკნის ზურგისეული ნაწილი კაკვის-  
 სებრი მორჩით; 6 — ნეკნის მუცლისეული ნაწილი; 7 — მკერდი;  
 8 — მკერდის ტროპი; 9 — ბეჭი; 10 — კორაკოიდი; 11 — ლავი-  
 წი; 12 — მხარი; 13 — სხივის ძვალი; 14 — იდაყვის ძვალი;  
 15 — მაჯა; 16 — პირველი თითი; 17 — მეორე თითი; 18 — მე-  
 სამე თითი; 19 — თეძოს ძვალი; 20 — საჯდომი ძვალი; 21 — ბო-  
 ქვენის ძვალი; 22 — ბარძაყი; 23 — წვივი; 24 — გალო (ცანკი);  
 25 — პირველი თითი; 26 — მეორე თითი.

კისერში აქვთ 11 მალა, მტრედს — 14, გედს — 23 — 25 და ა. შ. საყურადღებოა, რომ ზოგჯერ განსხვავებული რაოდენობის კისრის მალეები აქვს ერთი და იგივე სახეობის სხვადასხვა ინდივიდს, ზოგჯერ კი კისრის მალეების რაოდენობის სხვაობა შეიმჩნევა ერთ ბუდეში გამოჩეკილთა შორისაც.

კისრის განყოფილება ხასიათდება უაღრესად დიდი მოძრაობის უნარით. რაც გამოწვეულია მალას თავისებური — უ ნ ა გ ი რ ი ს ე ბ უ რ ი — სასახსრე ზედაპირის აგებულებით. მალეების სასახსრე ზედაპირებს შორისაა ხრტილოვანი მენისკოები, რომლებიც ხელს უწყობენ კისრის სხვადასხვა მიმართულებით მიხვერა-მოხვერას. კისრის განყოფილების არაჩვეულებრივი მოძრაობის უნარიანობას განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ფრინველის ცხოვრებაში. იმის გამო, რომ წინა კიდური სპეციალიზებულია ფრენისადმი, ამიტომ ზოგი ფუნქცია გადასულია კისერსა და ნისკარტზე, რომელიც წარმოადგენს ძირითად დამკერ ორგანოს და გამოიყენება როგორც ბუდის მშენებლობისას, ისე სხვა საქმიანობაში. კისრის მალებს, გარდა ა ტ ლ ა ს ი ს ა და ე პ ი ს ტ რ ო ფ ე უ ს ი ს ა, დართული აქვს რუდიმენტული ნეკნები, რომლებიც შეზრდილი არიან მალებთან. ამ მხრივ გამონაკლისს წარმოადგენს მხოლოდ უკანასკნელი რამდენიმე ნეკნი, რომელიც თავისუფალი რჩება. აღსანიშნავია, რომ კისრის მალეებზე შეზრდილ ნეკნებს, განივ მორჩებსა და მალას ტანს შორის წარმოიქმნება საკმაოდ მოზრდილი ხვრელი (foramen transversorum); ამ ხვრელის ერთობლიობა კისრის მარჯვნივ და მარცხნივ ქმნის ღარს, რომელშიც თავსდება და დაცულია ხ ე რ ხ ე მ ლ ი ს ა რ ტ ე რ ი ა (a. vertebralis) და ს ი მ პ ა თ ი კ უ რ ი ნ ე რ ვ ი ს (n. sympathicus) კისრის განყოფილება. კისრის უკანასკნელ ორ მალას ემჩნევა ქვემოთ ჩამოწეული წაგრძელებული ნეკნები, რომლებიც მკერდამდე არ აღწევენ.

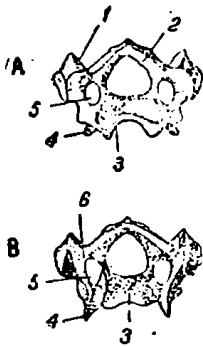
განვიხილოთ კისრის ტიპობრივი, პირველი (ა ტ ლ ა ს ი) და მეორე (ე პ ი ს ტ რ ო ფ ე უ ს ი) მალა.

მ ა ლ ი ს ტ ა ნ ი (centrum s. corpus vertebrae, სურ. 152, 3) გასწვრივი ღერძის მიმართ წაგრძელებულია. თითოეული მალის ტანი წინიდან ჩაზნექილია მარჯვნიდან მარცხნივ და ამოზნექილია ზევინდან ქვემო მიმართულებით, ხოლო უკანიდან ამოზნექილია მარჯვნიდან მარცხნივ და ჩაზნექილია ზევინდან ქვემო მიმართულებით. ამგვარად კისრის მალა ჰორიზონტალურ განაკვეთში პ რ ო ც ე ლ უ რ ი ა, ხოლო საგიტალურ განაკვეთში — ო პ ი ს თ ო ც ე ლ უ რ ი. ასეთ მალებს, რომლებიც ფრინველებისათვისაა დამახასიათებელი, ეწოდება ჰ ე ტ ე რ ო ც ე ლ უ რ ი (vertebrae heterocoelae). ზედა რკალები გამოიყოფა მალას ტანიდან ბრტყელი ფირფიტების სახით. ისინი მალას ზედა მხარეზე ერთიმეორეს უკავშირდებიან და ქმნიან ნ ე ვ რ ა ლ უ რ რ კ ა ლ ე ბ ს (ar-

cus neuralis; სურ. 152, 2), რომლებიც საერთო ჯამში წარმოქმნიან მილს-  
ზურგის ტვინისათვის.

იმის გამო, რომ ყოველი მალის წინა მხარეზე არის მცირე ზომის ამონა-  
ნაჭდევი, ხოლო უკანა მხარეზე — საკმაოდ მოზრდილი ამონაჭდევი,  
მალებს შორის წარმოიქმნება მ ა ლ ა თ ა შ ო რ ი ს ი ხ ვ რ ე ლ ი  
(foramen intervertebralia), რომლიდანაც გამოდის ზურგის ტვინის  
ნერვი.

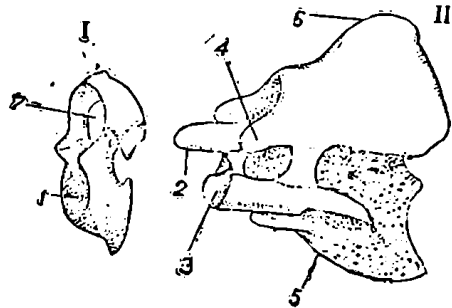
ნევრალური რკალის ზედაპირიდან ზევით გამოიყოფა ვ ე რ ტ ი -  
კ ა ლ უ რ ი ფ ი რ ფ ი ტ ა, რომელიც წარმოადგენს ზ ე დ ა წ ვ ე -  
ტ ი ა ნ მ ო რ ჩ ს (proc. spinosus superior; სურ. 153. 6)



სურ. 152. მტრედის კისრის  
მალა.

A — წინიდან; B — უკანიდან.

1 — წინა სასახსრე მორჩი;  
2 — ზედა რკალი; 3 — მალის  
ტანი; 4 — ნეკნი; 5 — ხვრელი  
არტერიისათვის; 6 — უკანა  
სასახსრე მორჩი.



სურ. 153. ბატის კისრის მალეში.

I — ატლასი; II — ეპისტროფეუსი.

1 — ქალას როკთან სასახსრე ფოსო;  
2 — კბილისებრი მორჩი; 3 — ატლას-  
თან სასახსრე როკი; 4 — განივი მო-  
რჩი; 5 — ჰიპაპოფიზი; 6 — წვეტი-  
ანი მორჩი; 7 — ხვრელი ზურგის  
ტვინისათვის.

ნევრალური რკალის წინა მხარეზე გამოიყოფა ორი წ ი ო ა ს ა ს ა ხ -  
ს რ ე მ ო რ ჩ ი (proc. articulares anteriores; სურ. 152. 1), რომლე-  
ბიც მიმართული არიან შიგნით და ზევით, ხოლო უკანა მხარეზე გამოი-  
ყოფა ორი უ კ ა ნ ა ს ა ს ა ხ ს რ ე მ ო რ ჩ ი (proc. articulares pos-  
teriores; სურ. 152, 6), რომლებიც მიმართული არიან გარეთ და ქვე-  
მოთ. ამ ორივე სახის მორჩს ემჩნევა სასახსრე ზედაპირი. ხერხემალში

უკანა სასახსრე მორჩები განწყობილია მომდევნო მალის წინა სასახსრე მორჩზე.

მალის აღწერილი ტიპისაგან განსხვავდება ა ტ ლ ა ს ი და ე პ ი ს ტ რ ო ფ ე უ ს ი ს აგებულება.

ა ტ ლ ა ს ი (atlas; სურ. 153, I) ბეკლისებრი აგებულებისაა. მის ტანს კ ბ ი ლ ი ს ე ბ რ ი მ ო რ ჩ ი თ (proc. odontoideus, სურ. 153, 2) უკავშირდება ეპისტროფეუსის ტანი. ატლასის ამ ბეკლის ქვედა მხარეზე, წინ არის ს ა ს ა ხ ს რ ე ფ ო ს ო (სურ. 153, 1), რომელსაც უკავშირდება ქალას ს ა ს ა ხ ს რ ე რ ო კ ი, რომელიც ფრინველს მხოლოდ ერთი აქვს. ატლასზე სუსტადაა განვითარებული უ კ ა ნ ა ს ა ს ა ხ ს რ ე მ ო რ ჩ ე ბ ი, ხოლო წ ი ნ ა ს ა ს ა ხ ს რ ე მ ო რ ჩ ე ბ ი ს უ ლ ა ც არ ე თ ა რ დ ე ბ ა. მალას ტანის ხერეელი გ ა ნ ი ვ ი მ ყ ე ს ი თ (ligamentum transversum) იყოფა ზედა და ქვედა განყოფილებად. ზედა განყოფილებაში (სურ. 153, 7) გადის ზურგის ტვინი, რომელიც შემდეგში მოგრძო ტვინს უკავშირდება, ხოლო ქვედაში მოთავსებულია კ ბ ი ლ ი ს ე ბ რ ი მ ო რ ჩ ი თ.

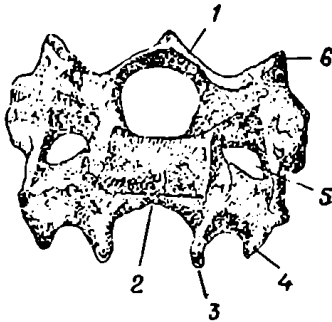
კისრის მეორე მალას, ანუ ე პ ი ს ტ რ ო ფ ე უ ს ს (epistropheus; სურ. 153, II) ტანის წინა მხარეზე ემჩნევა უმნიშვნელო შეზნექლობა, რომელიც ატლასთან შესასახსრებელ ზედაპირს წარმოადგენს (სურ. 153, 3). ტანის დორსალური კიდიდან გამოდის კ ბ ი ლ ი ს ე ბ რ ი მ ო რ ჩ ი თ (proc. odontoideus; სურ. 153, 2), რომელსაც ქვედა მხარეზე აქვს ოვალური სასახსრე ზედაპირი. საყურადღებოა, რომ ახალგაზრდა ფრინველში კბილისებრი მორჩი ცალკე ძვლის სახითაა წარმოდგენილი.

ეპისტროფეუსის გვერდზე გამოიყოფა გ ა ნ ი ვ ი მ ო რ ჩ ი თ, ხოლო მის დორსალურ მხარეზე აღმართულია წ ვ ე ტ ი ა ნ ი მ ო რ ჩ ი თ (სურ. 153, 6), ქვედა მხარეზე მკაფიოდ შეიმჩნევა პ ი პ ა პ ო ფ ი ზ ი (სურ. 153, 5).

მ კ ე რ დ ი ს გ ა ნ ყ ო ფ ი ლ ე ბ ი ს (სურ. 151, 2; სურ. 154) მალეების რაოდენობა ფრინველებში მერყეობს 4 — 13. ამ განყოფილების მალეები შეზრდილია ერთმანეთთან და მომდევნო განყოფილებასთან — წ ე ლ თ ა ნ. მტრედს მკერდის განყოფილებაში აქვს 5 მალა, რომელთაგან პირველი ოთხი მალა ურთიერთ შორისაა შეზრდილი, ხოლო მეხუთე მალა — ოთულ გავასთან. მკერდის მალეების ურთიერთ შორის შეზრდის შედეგად წარმოიქმნება საკმაოდ მტკიცე საყრდენი გულმკერდის ყაფაზისათვის, რასაც მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს ფრინველის ცხოვრებაში ფრენასთან დაკავშირებით. ხერხემალში მკერდის განყოფილების მალეები გამოიცილობა მათთან დაკავშირებული ნ ე კ ე ბ ი ს (სურ. 154, 4) მიხედვით.

გამოვაცალკევით მკერდის განყოფილების ერთ-ერთი მალა და განვიხილოთ. მასზე ვამჩნევთ მ ა ლ ის რ კ ა ლ ს (სურ. 154, 1). წინა მხარეზეა საკმაოდ მოზრდილი ს ა ს ა ხ ს რ ე ზ ე დ ა პ ი რ ი (სურ. 154; 2). ყურადღებას იპყრობს დიდი ზომის ს უ ბ ლ ა ტ ე რ ა ლ უ რ ი მ ო რ ჩ ი (სურ. 154, 3). მალას მარჯვნივ და მარცხნივაა საკმაოდ შესამჩნევი მ ი ლ ი ხ ე რ ხ ე მ ლ ის ა რ ტ ე რ ი ის ა თ ვ ი ს (სურ. 154, 5).

მკერდის განყოფილებას მოსდევს რ თ უ ლ ი ო გ ა ვ ა (synsacrum), რომელიც შექმნილია რიგი ძვლების ურთიერთ შორის შეზრდის შედეგად. ეს წარმონაქმნი წარმოადგენს ფრინველების ჩონჩხის ერთ-ერთ მეტად დამახასიათებელ ნაშანს. რთული გავის შემადგენელი მალეების გარჩევა მეტად ძნელია. ამ განყოფილებაში განირჩევა ორი მალა, რომლებსაც აქვთ გავის ნეკნები; ესენი ნამდვილ გავის მალეებს წარმოადგენენ და ხერხემალში ქმნიან გ ა ვ ი ს გ ა ნ ყ ო ფ ი ლ ე ბ ა ს.



სურ. 154. ღორბუნას ზურგის მალა წინიდან

1—მალის რკალი; 2—მალის სასახსრე ზედაპირი. 3—მბ-ატერალური მორჩი; 4—ნეკნი; 5—მილი ხერხემლის არტერიისათვის; 6—წინა სასახსრე მორჩის სასახსრე ზედაპირი.



სურ. 155. მტრედის ხუნდის გავა.

S -- პირველადი გავის მალეები ნეკნებითურთ.

წ ე ლ ის გ ა ნ ყ ო ფ ი ლ ე ბ ა შ ი, რომელიც მკერდისა და გავის განყოფილებათა შორისაა, არის 6 მალა, რომლებიც ურთიერთ შორის შეზრდილი არიან, რის შედეგადაც წარმოიქმნება ერთი მთლიანი ძვლოვანი ფირფიტა.



კუდის განყოფილებების პირველი ხუთი მალა შეზრდილია რთულ გავასთან, შუა ექვსი მალა (სურ. 151, 3) თავისუფალაა, ხოლო უკანასკნელი ოთხი მალა ურთიერთ შორის შეზრდილია და წარმოქმნის ბრტყელ ვერტიკალურ ფირფიტას, რომელსაც კუდუხუნი (pygostyl; სურ. 151, 4) ეწოდება.

დაასრულა აღვნიშნოთ, რომ რთული გავის შემადგენლობაში შუდის მკერდის ერთი (უკანა) მალა, წელის ყველა (ექვსე) მალა, გავის ორი მალა და კუდის ხუთი წინა მალა. ამგვარად წარმოიქმნება მტკიცე ძელოვანი კომპლექსი, რომელსაც ამავე დროს უკანა კიდურებს საყრდენს წარმოადგენს.

გულმკერდის ყაფაზი. მკერდის ძვალი, ანუ მკერდი (sternum; სურ. 151, 7) ფრინველებსათვის არანაკლებ დამახასიათებელია ვიდრე რთული გავა. იგი წარმოადგენს განიერ ძელოვან ფირფიტას, რომელიც შიგნითა მხრიდან შეზნეულია, ხოლო გარედან კი შეიცავს საკმაოდ მაღალ ტროქს (crista s. carina sterni, სურ. 151, 8). ტროქა კარგად აქვთ განვითარებული მფრინავ და მცურავ ფრინველებს, ხოლო ჰრულიად არ გააჩნიათ მორბენალ ფრინველებს. ზოგიერთ ნაკლებად მფრინავ ფორმას, მკერდის ტროქა უმნიშვნელოდ აქვს გამოხატული. მკერდის ტროქზე ემაგრება წინა კიდურების მამოძრავებელი კუნთები. მკერდის ძვლის წინა ნაწილის მარჯვნივ და მარცხნივ ვამჩნევთ მცირე ზომის ჩაღრმავებებს, რომელსაც ესახსრება მხრის სარტყელი, კერძოდ კორაკოიდი. მკერდის შიგნითა მხრის მარჯვენა და მარცხენა კედზე არის სასახსრე ფოსტები, რომლებსაც ემაგრება ნეკნები. მკერდის ძვლის მარჯვნივ და მარცხნივ, ნეკნებს უკან მიმართულია ორ-ორი წყვილი მორჩი, რომლებიც უერთდებიან რა მკერდის ძვლის ტანს, ქმნიან ოვალურ სარკმელს. ეს უკანასკნელი დაფარულია აპკით (ფონტანელი). მკერდის ძვლის უკანა მხარე შესამჩნევად წაგრძელებულია კენტი მორჩის სახით.

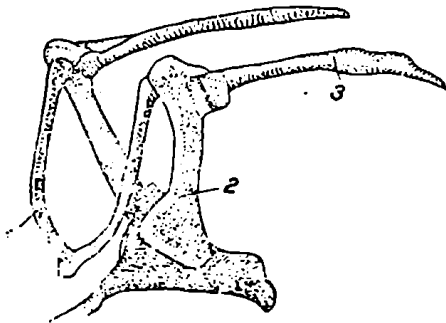
ნეკნი (costa) წარმოადგენს თხელს, ვიწროსა და მოღუნულ ფირფიტას, რომელსაც ორი ზურგისეული (სურ. 151, 5) და მუცლისეული (სურ. 151, 6) განყოფილებისაგან შედგება. ორთვე განყოფილება ერთმეორესთან მოძრავადაა დაკავშირებული. ისინი ამ შეერთებას ადგილზე ქმნიან შესამჩნევ კუთხეს. ნეკნის ზურგისეულ განყოფილებაზე მკაფიოდ მოჩანს უკან მიმართული კაკვისებრი მორჩი (pros. uncinatus), რომელსაც ზევიდან ეფარება მოძღვენო ნეკნის ასეთავე მორჩის.

ამგვარად წარმოიქმნება მეტად მტკიცე გულმკერდის ყაფაზი, რომელსაც ფრინველების ცხოვრებაში, განსაკუთრებით კი ფრენის პირობებში, არანაკლები მნიშვნელობა ენიჭება, ვიდრე რთულ გავას.

ნეკნას ზურგისეულ განყოფილებას აქვს ორი სასახსრე გამონაზარდი. ერთი მათგანია ბორცი (iuberculum), ხოლო მეორე, რომელიც ბორცვის წინაა, წარმოადგენს თავს (capitum). ნეკნი ბორციით ემაგრება მალას განივ მორჩს. ხოლო თავით — მალის ტანს. ამგვარად ნეკნი მალასთან ორმაგადაა შესახსრებული.

კიდურები და მათი სართყლები. ფრინველების კიდურების ჩონჩხი, ისევე როგორც სხვა ხერხემლიანებისა, შეიცავს სართყლებისა და თავისუფალი კიდურების ჩონჩხს.

მხრის სართყელი (სურ. 156) შედგება სამი — ბეჭის, კორაკოიდიისა და ლავიწის — ძვლისაგან. მხრის სართყელი მთლიანად გაძვლებულია და ხასიათდება მკვრივი აგებულებითა და მოქნილობით.



სურ. 156. მტრედის მხრის სართყელი.

1 — ლავიწი; 2 — კორაკოიდი; 3 — ბეჭი.

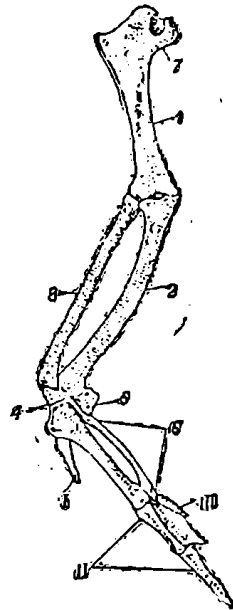
ბეჭი (scapula; სურ. 151, 9; სურ. 156, 3) წარმოადგენს ხმლისებურად წაგრძელებულსა და გაბრტყელებულ ძვალს. იგი მკვიდროდ დაკავშირებულია კორაკოიდთან, რომელთანაც ნეკნების ზემოდან ქმნის მახვილ ბეჭ-კორაკოიდის კუთხეს. ბეჭის წინა წვერზე ვამჩნევთ ორ სასახსრე ზედაპირს, რომლებითაც იგი კორაკოიდს უკავშირდება. კორაკოიდი (coracoideum; სურ. 151, 10; სურ. 156, 2) ძლიერ განვითარებულ წყვილ სვეტიცებრ ძვალს წარმოადგენს. ერთი მხრიდან იგი მკვიდროდ უკავშირდება სათანადო მხრის ბეჭს, რომელთან ერთადაც მტკიცე საყრდენს ქმნის მხრის ძვლისათვის, ხოლო მეორე მხრიდან — მკერდის ძვალს. მხრის სართყლის ვენტრალურ მხარეზეა წყვილი ლავიწის ძვალი (clavicula; სურ. 151, 11; სურ. 156, 1). თითოეული ძვალი ერთი მხრიდან დაკავშირებულია კორაკოიდთან, ხოლო მეორე მხრიდან ერთიმეორესთანაა შეზრდილი. ამგვარად წარმოიქმნება მკვრივი ავქაში (furcula). ზოგიერთ ფრინველს (ზოგ თუთიყუშს, ბუებს) ავქაში არ წარმოექმნება, რადგან ლავიწის ძვლები ურთიერთთან დაკავშირებულია ფიბროზული მყესით. ლავიწი არ გააჩნია სირაქლემას, ნანდუს, კივის და ზოგიერთ სხვას.

განვიხილოთ მტრედის წინა კიდურის ჩონჩხი.

მტრედის წინა კიდურის ჩონჩხი შეიცავს ტიპობრივი ხუთთითიანი კიდურისათვის დამახასიათებელ ყველა განყოფილებას, თუმცა მტევანი ნაწილობრივ რედუქციას განიცდის.

მ ხ რ ის განყოფილებაშია ერთი მ ხ რ ის ძ ვ ა ლ ი (humerus; სურ. 151, 12; 157, 1), რომელიც მსხვილი და მკვრივია. იგი შედგება ღეროსაგან და ორი ეპიფიზისაგან. მხრის ძვლის პროქსიმალურ დაბოლოებაზეა მომრგვალო თავი, რომლითაც ეს ძვალი ესახსრება მხრის სარტყლის ს ა ს ა ხ ს რ ე ფ ო ს ო ს (fossa glenoidalis). აქვე შეინიშნება დ ი დ ი ხ ო რ კ ლ ი. მხრის ძვლის დისტალურ დაბოლოებაზეა კ ა ლ ის ე ბ რ ი ზ ე დ ა პ ი რ ი (trochlea), რომელსაც აქვს ორი სასახსრე ზედაპირი. ერთი მათგანია იდაყვისეული ზედაპირი, ხოლო მეორე — სხივისეული ზედაპირი.

წ ი ნ ა მ ხ რ ის განყოფილებაშია ორი ძვალი. მათ შორის ი დ ა ყ ვ ის ძ ვ ა ლ ი (ulna; სურ. 151, 14; სურ. 157, 2) რამდენადმე მოხრილია. ეს ძვალი მოხრილი მხრით მიმართულია სხივის ძვლისაკენ. ს ხ ი ვ ის ძ ვ ა ლ ი (radius; სურ. 151, 13; სურ. 157, 3) სწორი და წვრილია. პროქსიმალურ მხარეზე მას აქვს დისკოსებრი თავი, რომლითაც ესახ-



სურ. 157. მტრედის წინა კიდურის ჩონჩხი.

1 — მხრის ძვალი; 2 — იდაყვის ძვალი; 3 — სხივის ძვალი; 4 — სხივისეული ძვალი; 5 — იდაყვისეული ძვალი; 6 — მაჯა-ნების ძვალი; 7 — საპერო პარკის ტოტის შესასვლელი ხვრელი; I, II და III — თითების ფალანგები.

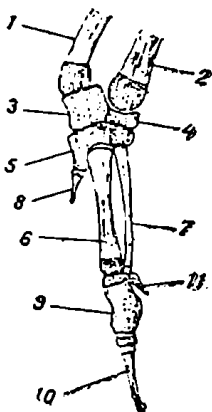
სრება მხრის ძვლის სხივისეულ ზედაპირს. დისტალურ მხარეზეა ირიბი ამოზნექილი ზედაპირი, რომლითაც იგი უკავშირდება მტევანს. სხივის ძვალი სიმკვრივითა და ზომით ბევრად ჩამოუვარდება იდაყვის ძვალს. ამასთან, ეს ძვალი არ არის პნევმატურ.

მ ტ ე ვ ნ ი ს განყოფილება შედგება სამი ქვეგანყოფილებისაგან: მაჯა. ნ ე ბ ი და თ ი თ ე ბ ი ს ფ ა ლ ა ნ გ ე ბ ი.

მაჯაში არის მხოლოდ ორი ძვალი — ს ხ ი ვ ის ე უ ლ ი ძ ვ ა ლ ი (ანუ ნ ა ვ ის ე ბ უ რ ი ძ ვ ა ლ ი; radiale, რომელთანაც შეზრ-

დილია შორისეული ძვალი (intermedium; სურ. 157, 4; სურ. 158, 3) და იდაყვისეული ძვალი (ანუ სოლისებრი ძვალი; ulnare, რომელთანაც შეზრდილია ცენტრალური ძვალი — centrale სურ. 157, 5; სურ. 158, 4). მაჯის დისტალური ძვლები შეზრდილია ნების ძვლებთან.

ნები (nietacarpus) წარმოდგენილია ორი ძვლით, რომელთაგან წინა სქელი და თითქმის სწორია (სურ. 158, 6), ხოლო შიგნითა—წვრილი და რამდენადმე მოხრილი (სურ. 157, 6; სურ. 158, 7). ეს ძვლები ურთი-



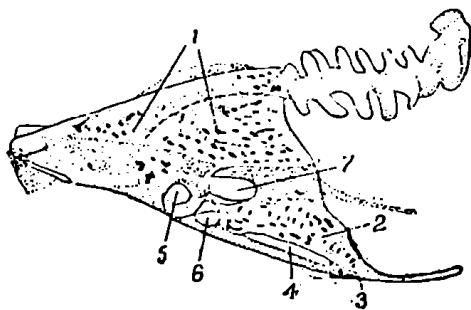
სურ. 158. მტერედის ხუნდის მარცხენა ფრთის მტეეანი. ხრტილოვანი ნაწილები წინწყლებითაა აღნიშნული.

1 — სხივის ძვალი; 2 — იდაყვის ძვალი; 3 — radiale; 4 — ulnare; 5 — მაჯის დისტალური ელემენტი, რომელიც შეზრდილია ნების ძვლების ფუძესთან; 6 — შეზრდილი I და II ნების ძვალი; 7 — ნების მესამე ძვალი; 8 — მეორე თითის ფალანგა; 9 — 10 — მესამე თითის ფალანგები; 11 — მეოთხე თითის ფალანგა.

ერთთან შეზრდილია როგორც პროქსიმალურ, ისე დისტალურ ბოლოში. ამ ძვლების განვითარების შესწავლიდან ირკვევა, რომ ისინი წარმოქმნილი არიან მაჯის სამი-ოთხი დისტალური ძვლისაგან (carpalia) და

სურ. 150. მტერედის მენჯის სარტყელი.

1 — თემოს ძვალი; 2 — საჯდომი ძვალი; 3 — ბოქვენის ძვალი; 4 — მოგრძო სერელი; 5 — ტაბუხის ბუდე; 6 — დამკეტი „სარტყელი“; 7 — საჯდომი ძვლის „სარტყელი“.



სამი ნების ძვლისაგან (metacarpalia). ამია შედეგად წარმოიქმნება რთული მაჯანების ძვალი (carpometacarpus; სურ. 157, 6).

წინა კიდურზე თითების რაოდენობა სამია, კერძოდ ხუთთითიანი კოდურისათვის დამახასიათებელი თითებიდან წარმოდგენილია მეორე, მესა-

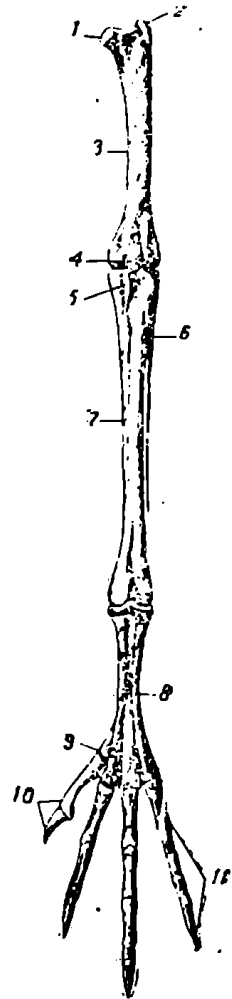
მე და მეოხე თითი<sup>1</sup>, ამ თითებს ახსიათებს შემცირებული ფალანგების რაოდენობა. სახელდობრ, მეორესა (სურ. 157, I; სურ. 158, 8) და მეოთხე (სურ. 157, III; სურ. 158, 11) თითში მხოლოდ თითო ფალანგაა, ხოლო მესამე თითში (სურ. 157, II; სურ. 158, 9, 10) — ორი ფალანგა.

წინა კიდურის ძვლები ურთიერთ შორის იმგვარადაა შეზრდილი, რომ ფრთას მოძრაობა შეუძლია მხოლოდ ერთი გარკვეული მიმართულებით.

მტრედს, ისევე როგორც ფრინველების უმრავლესობას, წინა კიდურების თითებზე ბრჭყალები არ გააჩნია. ზოგიერთ ფრინველს, მაგალითად, სირაქლემს ბრჭყალი აქვს ერთ ან ორ თითზე.

მ ე ნ ჯ ი ბ რ ტყ ე ლ ი, განიერი და წინიდან ღიაა. იგი ხერხემალთან მტკიცედაა შეზრდილი და უძრავია, რაც დაკავშირებულია ფრინველის ორ ფეხზე სიარულთან.

მ ე ნ ჯ ი ს ს ა რ ტყ ე ლ ი (სურ. 159) შეიცავს საკმაოდ განიერსა და გრძელ თ ე ძ ო ს ძ ვ ა ლ ს (ilium; სურ. 151, 19; სურ. 159, 1), რომელიც შიგნითა კიდით დიდ მანძილზეა შეზრდილი ხერხემალთან (კერძოდ რთულ გავასთან), ხოლო გარეთა კიდით — ს ა ჯ დ ო მ ძ ვ ა ლ თ ა ნ (ischium; სურ. 151, 20; სურ. 159, 2). ამ უკანასკნელს გარეთა



სურ. 160. მტრედის მარცხენა უკანა კიდურის ჩონჩხი.

1 — ტაბუხი; 2 — ციბრუტი; 3 — ბარძაყის ძვალი; 4 — კვირისტაყი; 5 — ენემიალური მორჩი; 6 — მცირე წვივის ძვალი; 7 — დიდი წვივის ძვალი; 8 — გალო (tarsometatarsus); 9 — პირველი metatarsale; 10 — პირველი თითი; 11 — მეოთხე თითი.

კიდზე გასდევს წვრილი და გრძელი ბ ო ქ ე ე ნ ი ს ძ ვ ა ლ ი (pubis; სურ. 151, 21; სურ. 159, 3), რომელიც საჯდომ ძვალს უკავშირდება შე-

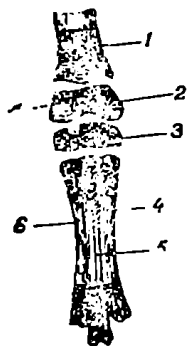
<sup>1</sup> ზოგიერთ მკვლევარს მიაჩნია, რომ ფრინველებს წინა კიდურზე აქვთ შერჩენილი პირველი, მეორე და მესამე თითი.

შეერთებული ქსოვილის მეშვეობით. ორივე ეს ძვალი ერთიმეორისაგან გამოიყოფა მეტნაკლებად გამოხატული მოგრძო ხვრელით (for. oblongum; სურ. 159, 4). თეძოს ძვლის თითქმის შუა ნაწილზე მდებარეობს ტაბუხის ბუდე (acetabulum; სურ. 159, 5), რომლის შექმნაში მონაწილეობს აგრეთვე ბოქვენისა და საჯდომი ძვლები. ტაბუხის ბუდის უკან გააჩნია დამკეტი „სარკმელი“ (for. obturatorium; სურ. 159, 6), ხოლო თვით საჯდომ ძვალშია საკმაოდ მოზრდილი საჯდომი ძვლის ხვრელი, ანუ „სარკმელი“ (for. ischiadicum; სურ. 159, 7).

განვიხილოთ მტრედის უკანა კიდური, რომელიც, როგორც ყველა ფრინველისა, შედგება სამი ტიპობრივი განყოფილებისაგან: ბარძაყის, წვივისა და ტერფისაგან (სურ. 151, 22, 23, 24, სურ. 160).

ბარძაყის განყოფილება შეიცავს ერთ, ძლიერ განვითარებულ მილისებრ ბარძაყის ძვალს (სურ. 151, 22; სურ. 160, 3), რომელსაც ზედა ნაწილში აქვს საკმაოდ შესამჩნევი გამონაზარდი ტაბუხის (სურ. 160, 1) და ციბრუტი (trochanter; სურ. 160, 2).

წვივი შედგება ორი ძვლისაგან. მათგან დიდი წვივის ძვალი (tibia; სურ. 151, 23; სურ. 160, 7) მეტად დიდი ზომისაა და მასთან



სურ. 161. მტრედის ჯერ კიდევ გამოუჩეკავი ხუნდის მარცხენა კიდურის ნაწილი (გადიდებული). ხრტილოვანი ნაწილი წინაწკლებითაა აღნიშნული.

1 — დიდი წვივის ძვალი; 2 — წინა ტერფის პროქსიმალური ხრტილი, რომელიც შემდეგში დიდი წვივის ძვალს შეეზრდება; 3 — წინა ტერფის დისტალური ხრტილი, რომელიც შემდეგში ტერფის ძვლებს შეეზრდება; 4, 5, 6 — ტერფის პირველი, მეორე და მესამე ძვალი (metatarsalia).

შეზრდილია რუდიმენტული მცირე წვივის ძვალი (fibula; სურ. 160. 6). ფრინველის ემბრიონული შესწავლით დასტურდება, რომ დიდ წვივის ძვალთან შეზრდილია აგრეთვე წინა ტერფის პროქსიმალური ელემენტები (tibiale და fibulare; სურ. 161, 2), ამიტომაცაა, რომ ფრინველების დიდი წვივის ძვალს, სხვა ცხოველებისაგან გასხვავებით, უწოდებენ წვივ-ტერფის ძვალს (tibio-tarsus). მომდევნო ძვალს წარმოადგენს გალო (tarso-metatarsus; სურ. 151, 24; სურ. 160. 8), რომელიც, როგორც ემბრიონული განვითარებიდან ჩანს,

წარმოქმნილია ტერფის ძვლებისა და წინა ტერფის დისტალური ელემენტების (სურ. 161, 3) შეზრდის შედეგად.

მტრედს უკანა კიდურებზე აქვს ოთხ-ოთხი თითი (სურ. 160. 10, 11), რომელთაგან ერთი უკანა მიმართული (სურ. 151, 25), ხოლო დანარჩენი სამი (სურ. 151, 26)—წინ. თითებში ფალანგების რაოდენობა აღწევს 2 — 3-ს. თითები ბოლოვდება რქოვანი ბრქვალებით, რაც სხვადასხვა სახეობის ფრინველს განსხვავებული ზომისა და ფორმისა უვითარდება.

ქ ა ლ ა. ფრინველების ქ ა ლ ა (სურ. 162) აგებულიების საერთო სქემით მიემსგავსება ქვეწარმავლებისას, მაგრამ ამ უკანასკნელთა ქალასაგან განსხვავდება ტვინის ქალას მეტი მოცულობით და დიდი ზომის თვალბუდეებით, რომლებიც ერთიმეორისაგან გამოყოფილია მეტად თხელი თვალბუდეთაშორისი ტიხრით, ნისკარტის არსებობით, კეფის დიდი ხერვლის ქვედა მხარეზე მდებარეობით და სხვ. ქალას ზოგიერთი ძვალი მეტად თხელია, ზოგი კი — პნევმატური. ერთიც და მეორეც განაპირობებს ქალას სიმსუბუქეს.

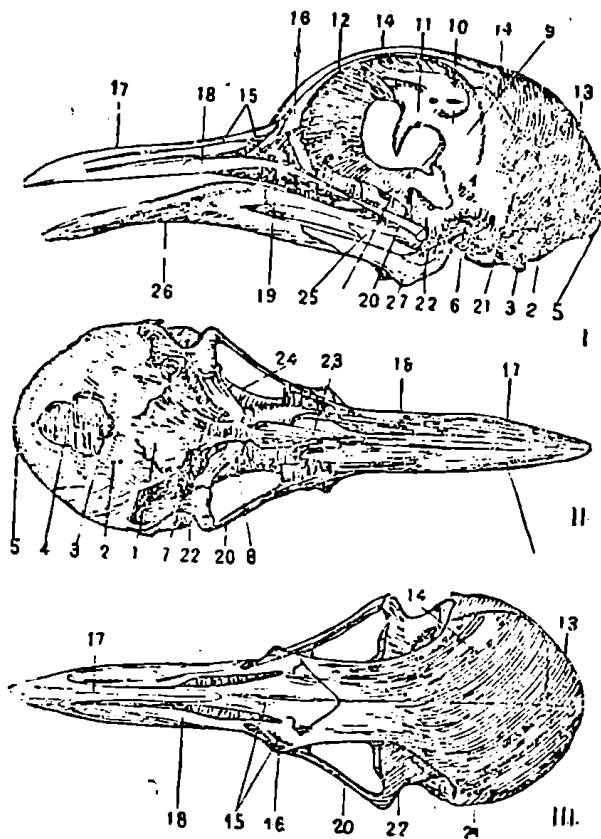
ქალას ძვლები ერთიმეორეს შეეზრდება განვითარების ადრეულ საფეხურზე. ამ მხრივ რამდენადმე გამონაკლისს წარმოადგენენ უტროპო ფრინველები (Ratitae), რომლებსაც ქალას ძვლებს შორის ნაკერები ცოტად თუ ბევრად ზრდასრულ მდგომარეობაშიც ემჩნევათ.

ქალას ძვლების ურთიერთ შორის შეზრდით გაპირობებულია მისი სიმტკიცე, რაც ფრენასთან შეგუების შედეგადაა გამოწვეული.

ქ ა ლ ა (cranium) იყოფა ტ ვ ი ნ ის ქ ა ლ ა დ (neurocranium) და ს ა ხ ი ს ქ ა ლ ა დ (splanchnocranium). პირველ მათგანს მიეკუთვნება ს ა დ ე რ ძ ე ქ ა ლ ა, ხოლო მეორეს — ზ ე დ ა და ქ ვ ე დ ა ყ ბ ე ბ ი და ე ნ ის ქ ვ ე შ ა ა პ ა რ ა ტ ი.

განვიხილოთ ფრინველის ქალა სხვადასხვა მხრიდან. როგორც ზევით ითქვა, ქალას ძვლების შესწავლის მიზნით საჭიროა გამოყენებულ იქნეს ფრინველის მართვეს (წიწილის ან ბარტყის) ქალა. ამ მიზნით განვიხილოთ მტრედის ხუნდის ქალა.

განვიხილოთ ქალას შემადგენელი ძვლები კეფის განყოფილებებიდან. ტვინის ქალას უკანა ქვედა კედელში ვერტიკალურად გადაკიმულია კ ე ფ ის, ა ნ უ დ ი დ ი ხ ე რ ე ლ ი (foramen occipitale s. magnum; სურ. 162, 4), რომელსაც ფარგლავს ოთხივე კეფის ძვალი. ამ ხერვლის ზევიდან განწყობილია ზ ე დ ა კ ე ფ ის ძ ვ ა ლ ი (supraoccipitale; სურ. 162, 5), მარჯვნივ და მარცხნივაა თითო გ ვ ე რ დ ი თ ი კ ე ფ ის ძ ვ ა ლ ი (exoccipitale; სურ. 162, 2), ხოლო ქვედა მხრიდან — ბ ი რ ი თ ა დ ი კ ე ფ ის ძ ვ ა ლ ი (basioccipitale; სურ. 162, 1). ეს უკანასკნელი გვერდითი კეფის ძვლებთან ერთად მონაწილეობს



სურ. 162. მტრედის ხუნდის ქალა

I — გვერდიდან; II — ქვემოდან; III — ზემოდან.

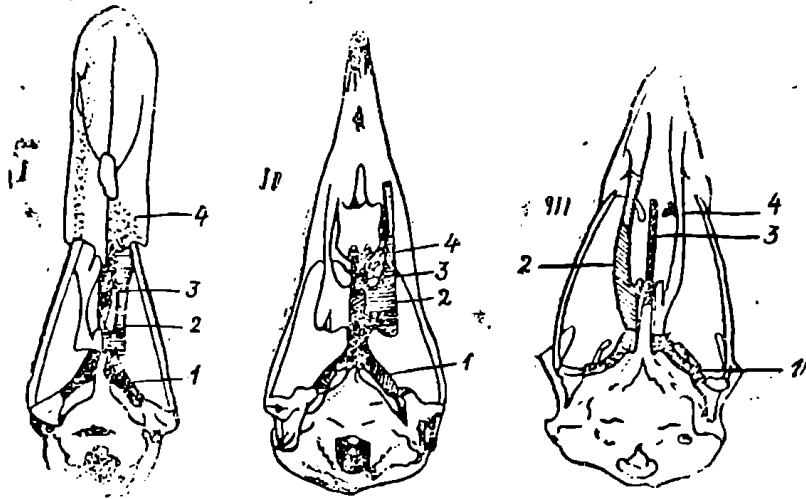
1 — ძირითადი კეფის ძვალი; 2 — გვერდითა კეფის ძვალი; 3 — კეფის როკი; 4 — კეფის დიდი ხერული; 5 — ზედა კეფის ძვალი; 6 — უურის ძვალი; 7 — ძირითადი სოლისებრი ძვალი; 8 — წინა სოლისებრი ძვალი; 9 — ფრთასოლისებრი ძვალი; 10 — თვალბუდესოლისებრი ძვალი; 11 — თვალბუდეთშორისი ტიხრი; 12 — შუა ყნოსვის ძვალი; 13 — თხემის ძვალი; 14 — შუბლის ძვალი; 15 — ცხვირის ძვალი; 16 — საცრემლე ძვალი; 17 — ყბათაშორისი ძვალი; 18 — ზედა ყბის ძვალი; 19 — ყვრიმალის ძვალი; 20 — კვადრატულყვრიმალის ძვალი; 21 — ქიციესებრი ძვალი; 22 — კვადრატული ძვალი; 23 — სახნისი; 24 — ფრთისებრი ძვალი; 25 — სასახსრე ძვალი; 26 — საყბილე ძვალი; 27 — კუთხური ძვალი.



კეფის როკის (condylus occipitalis; სურ. 162, 3) შექმნაში, რომელიც, ისევე როგორც ქვეწარმავლებში, კენტია. ქალას სარქველს ქმნის ვიწრო თხემის ძვლები (parietalia; სურ. 162, 13), რომელთა წინა წვეროებს შორის განლაგებულია მცირე ზომის თხემთშორისი ძვლები (interparietalia). ეს უკანასკნელნი განვითარების ადრეულ საფეხურზე შეიზრდებიან. თხემის ძვლების წინ განწყობილია გრძელი და განიერი შუბლის ძვლები (frontalia; სურ. 162, 14), რომლებიც ადრე შეიზრდებიან; ეს ძვლები ფარგლავენ თვალბუდეს ზევიდან და უკანიდან. მათ წინაა ცხვირის ძვლები (nasalia; სურ. 162, 15). თითოეული ცხვირის ძვლის წინა ყბათა შორისი ძვლები (praemaxillare; სურ. 162, 17), რომლებიც საკმაოდ დიდი ზომისა და ურთიერთშორის შეზრდილი არიან. ისინი წინა მხარეზე ქმნიან სამკუთხოვან ზენისკარტს. მათ მარჯვნივ და მარცხნივაა ზედა ყბის ძვლები (maxillare; სურ. 162, 18), რომლებიც, თავის მხრივ, ესაესრებიან ცხვირის ძვლის მორჩებსა და ყვრიმალის ძვლებს (jugale; სურ. 162, 19), ეს უკანასკნელი კვადრატულ ყვრიმალის ძვლებთან (quadratojugale, სურ. 162, 20) ერთად უკავშირდება კვადრატულ ძვალს (quadratum; სურ. 162, 22). ამგვარად წარმოიქმნება ფრინველებისათვის დამახასიათებელი ქვედასაფეთქლის რკალი, რომელიც ფარგლავს თვალბუდესა და საფეთქლის ღრმულს. შუბლის ძვლების ქვემოდან და თხემის ძვლების გარეთ განწყობილია ქიცვისებრი ძვალი (squamosum; სურ. 162, 21). მისი ზედა მორჩი ფარგლავს თვალბუდეს უკანიდან. თვალბუდეს წინა საცრემლე ძვალი (lacrymale; სურ. 162, 16). თვალბუდის უკანა კედლის შემადგენლობაშია მცირე ზომის წყვილი ფრთასოლისებრი ძვალი (alisphenoideum; სურ. 162, 9), რომლის წინ განწყობილია თვალბუდესოლისებრი ძვალი (orbitosphenoideum; სურ. 162, 10), რომელიც ნაწილობრივ შედის თვალბუდეთშორისი ტიხრის შემადგენლობაში. ქალას სმენის მიდამოში განვითარებულია სამი ძვალი, კერძოდ, წინა ყურის ძვალი (prooticum), უკანა ყურის ძვალი (opistholicum) და ზედა ყურის ძვალი (epioticum), რომლებიც შეზრდილი არიან როგორც ურთიერთ შორის (სურ. 162, 6), ისე ზედა და გვერდითი კეფის ძვლებთან. კერძოდ, ზედა ყურის ძვალი შეეზრდება ზედა კეფის ძვალს, ხოლო უკანა ყურის ძვალი — გვერდითი კეფის ძვლებს.

განვიხილოთ ქალას შემადგენელი ძვლები ქვედა მხრიდან. ფუძეს ქმნის ძირითადი კეფის ძვლის წინ განწყობილი, ძირითადი სოლისებრი ძვალი (basisphenoideum; სურ. 162, 7), რომლის წინაა წინა სოლისებრი ძვალი (praesphenoideum; სურ. 162,

8). იგი წინ გრძელდება ნისკარტისებრი მორჩის (rostrum) სახით, რომელიც პარასფეროიდის ნაშთს წარმოადგენს. ამ ძვლის წინაა კენტი სახნისი (vomer; სურ. 162, 23), რომელიც ემბრიონში მსგავსად ქვეწარმავლებისა, წყვილი ძვლის სახით ისახება, ხოლო შემდეგში განვითარების ადრეულ საფეხურზე შეეზრდება ერთიმეორეს. სახნისის მარჯვნივ და მარცხნივ ქოანების ხვრელებია. პირველადი ყბის, ე. ი. სასაკვადრატული ხრტილის ელემენტებიდან ფრინველს გააჩნია უკანა გაძვლება — კვადრატული ძვალი (quadratum; სურ. 162, 22), რომლითაც სმენის განყოფილება ქალას უკავშირდება მოძრავად. ამ ხრტილის დანარჩენი გაძვლებანი, კერძოდ სასის ძვალი (palatinum) და ფრთისებრი ძვალი (pterygoideum; სურ. 162, 24) შედის ქალას ფსკერის შემადგენლობაში. ეს უკანასკნელი უკანა მხარეზე ესახსრება კვადრატულ ძვალს, ხოლო წინიდან — სასის ძვალს. სასის ძვალი კი შეეზრდება ზედა ყბის ძვლებს.

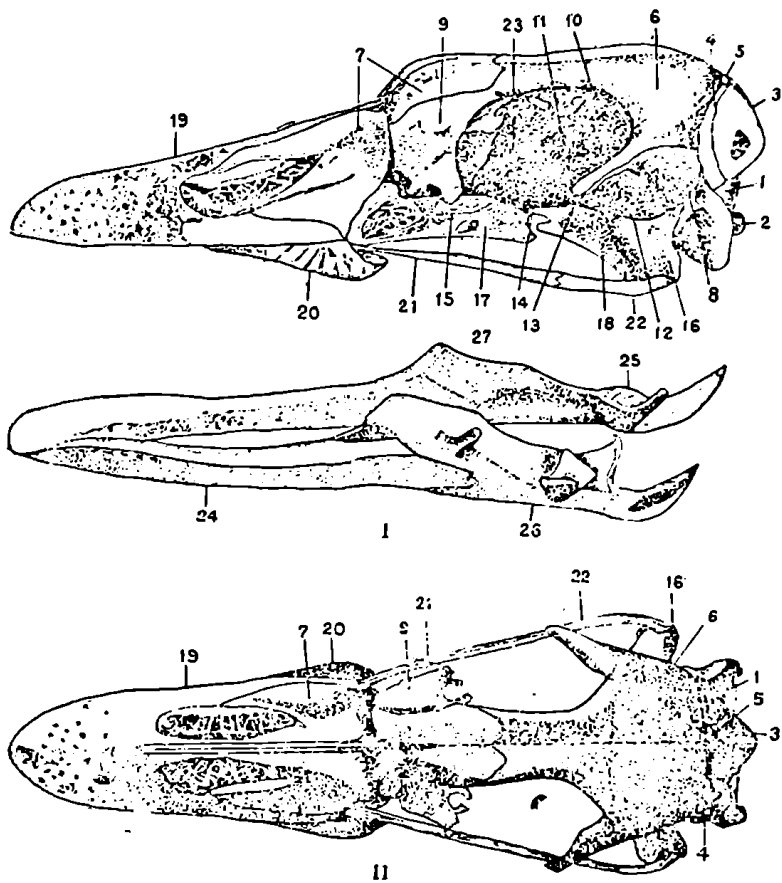


სურ. 163. ფრინველების ქალათა ტიპები.

I — დესმოგნათური ტიპი (იხვი); II — ეგიტოგნათური ტიპი (ყვავი);  
III — შიზოგნათური ტიპი (ქათამი).

1 — ფრთისებრი ძვალი; 2 — სასის ძვალი; 3 — სახნისი; 4 — ყბის ძვლის სასიეული მორჩი.

სასის ძვლების აგებულებისა და მათი მიდამოების სტრუქტურის მიხედვით არჩევენ ქალას ოთხ ტიპს, რასაც ფრინველების სისტემატიკაში ერთგვარი მნიშვნელობა აქვს.



სურ. 164. ბატის ქალა.

I — გვერდიდან; II — ზემოდან.

I — გვერდითი კეფის ძვალი; 2 — კეფის როკი; 3 — ზედა კეფის ძვალი; 4 — თხემის ძვალი; 5 — თხემშორისი ძვალი; 6 — შუბლის ძვალი; 7 — ცხვირის ძვალი; 8 — ქიცვისებრი ძვალი; 9 — საცრემლე ძვალი; 10 — ფრთისებრი ძვალი; 11 — თვალბუდესოლისებრი ძვალი; 12 — ძირითადი სოლისებრი ძვალი; 13 — წინა სოლისებრი ძვალი; 14 — როსტრუმი; 15 — სახნისი; 16 — კუდრატული ძვალი; 17 — სასის ძვალი; 18 — ფრთისებრი ძვალი; 19 — ყბათაშორისი ძვალი; 20 — ზედა ყბის ძვალი; 21 — ყვრიშალის ძვალი; 22 — კუდრატულყვრიშალის ძვალი; 23 — ყნოსვის ძვალი (mesethmoideum); 24 — საკბილე ძვალი; 25 — სასახსრე ძვალი; 26 — კუთხური ძვალი; 27 — კუთხერსა ზედა ძვალი.

1. დ რ ო მ ე ო გ ნ ა თ უ რ ქ ა ლ ა შ ი საკმაოდ განიერი სახნისის (vomere) წინა წაწვეტებული და ორკაბი დაბოლოება შეჭრილია სასისა და სოლისებრ ძვლებს შორის, ხოლო მისი უკანა ბოლო ეხება ფრთისებრი ძვლების წინა დაბოლოებას. ასეთი ტიპის ქალა დამახასიათებელია უტროპო ფრინველებისა (Ratitae) და ტინამუსნაირთათვის (Tinamiformes).

2. შ ი ზ ო გ ნ ა თ უ რ ქ ა ლ ა ს (სურ. 163, III) ახასიათებს წინა მხარეზე წაგრძელებული სახნისი, ხოლო ზედა ყბის სასისეული მორჩები მათგან დაცილებულია და ურთიერთთანაც არაა დაკავშირებული. ასეთი ტიპის ქალა აქვს ფრინველების საკმაოდ დიდ ნაწილს, კერძოდ, ქათმისნაირებს, მტრედისნაირებს, წეროსნაირებს, ლაინისნაირებს, კოლიბრისნაირებს და სხვ.

3. დ ე ს მ ო გ ნ ა თ უ რ ქ ა ლ ა შ ი (სურ. 163, I) ზედა ყბის სასისეული მორჩები სახნისის წინ შეზრდილია და განივ ბოვირს ქმნის. სახნისის უკანა ბოლო დაკავშირებულია სასის ძვლების უკანა ბალოსთან. ამ ტიპის ქალა აქვთ ბატისნაირებს, ყარყატისნაირებს, დღის მტაცებლებს, თუთიყუშისნაირებს, ყაპყაპისნაირებს, პალამედებს და სხვ.

4. ე გ ი ტ ო გ ნ ა თ უ რ ქ ა ლ ა შ ი (სურ. 163 II) სახნისი მოკლეა და წინა მხარეზე ორკაბით მთავრდება. სასის მორჩები წაგრძელებულია სახნისის ქვეშ, მაგრამ არაა შეზრდილი არც მასთან და არც ურთიერთ შორის. ამგვარი ქალა დამახასიათებელია ბელურასნაირთათვის.

განვიხილოთ ქალა გვერდიდან.

ქალას წინა განყოფილებაში მოთავსებულია საკმაოდ წაგრძელებული და წაწვეტებული ყ ბ ა თ ა შ ო რ ი ს ი ძ ვ ლ ე ბ ი (intermaxillaria; სურ. 162, 17), რომლებიც წინა მხარეზე ურთიერთთან შეზრდილი არიან ბრტყელი, ოდნავ მოღუნული ფირფიტის სახით, ხოლო უკანა მხარეზე წაგრძელებულია სამი წყვილი მორჩის სახით, მათგან ზედა (შუბლისეული) მორჩი შეჭრილია შუბლის ძვლების მორჩებს შორის და ესაზღვრება ცხვირის ხვრელს წინიდან; გვერდითი (ყბისეული) მორჩები ნაწილობრივ ესაზღვრება ცხვირის ხვრელს ქვედა მხრიდან, ხოლო მესამე, ანუ ქვედა (სასისეული) მორჩი ზოგ შემთხვევაში მეორეული მკვრივი სასის შექმნაში ლებულობს მონაწილეობას. ყბათაშორისი ძვლების რამდენადმე უკან და ქვემოთ მოთავსებულია ზ ე დ ა ყ ბ ი ს ძ ვ ლ ე ბ ი (maxillaria; სურ. 162, 18), რომლებიც უკანა მხარეზე შეზრდილი არიან ცხვირისა და ყვრიმალის ძვლებთან. ხოლო წინიდან—ყბათაშორის ძვლებთან. ზედა ყბის ძვლის უკანა ნაწილიდან უკან მიმართულია წვრილი ყ ვ რ ი მ ა ლ ი ს ძ ვ ლ ე ბ ი (jugale; სურ. 162, 19), რომლებიც ზრდასრულ ფრინველში შეიზრდებიან ზედა ყბის ძვალთან. მას მოსდევს კ ვ ა დ რ ა ა

ტ უ ლ ყ ვ რ ი მ ა ლ ი ს ძ ვ ა ლ ი (quadratiojugale; სურ. 162, 20), რომელიც უკანა მხარეზე შეეზრდება კვადრატულ ძვალს. ყნოსვის განყოფილებაში სახნისის ზევიდან ძვეს შუა ყნოსვის ძვალი (mesethmoideum; სურ. 162, 12), რომელიც ვერტიკალურ ძვლოვან ფირფიტას წარმოადგენს. იგი ქმნის თვალბუდე თაშორისი ტიხრის (septum interorbitale; სურ. 162, 11) წინა განყოფილებას. ამ უკანასკნელის ქვედა წინა განყოფილებას შეადგენს სოლისებრი ძვალი (sphenoideum; სურ. 162, 8). იგი უკანა მხარეზე ებჯინება თვალბუდესოლისებრი ძვალს (orbithosphenoideum; სურ. 162, 10).

წინა ყნოსვის ხერხელები საკმაოდ დიდი ზომისაა და ნისკარტის მარჯვნივ და მარცხნივაა განწყობილი. ისინი ზევიდან იფარგლებიან ცხვირის ძვლების შიგნითა მორჩებით და ყბათაშორისი ძვლების ცხვირისეული მორჩებით, ქვემოდან — ზედა ყბებით, ხოლო უკანიდან — ცხვირის ძვლების გარეთა მორჩებით.

განვიხილოთ ქვედა ყბა.

ზრდასრულ ფრინველს ქვედა ყბის ორივე განყოფილება წინა მხარეზე შეზრდილი აქვს მოკლე სიმფიზით. პირველადი ქვედა ყბის ქვედა განყოფილება (მეკელის ხრტილი) ფრინველებში მთლიანად გაძვლებულია. წინა მხარეზე წარმოქმნილია საკბილე ძვალი dentale; სურ. 162 26), ხოლო უკანა მხარეზე — სასახსრე ძვალი (articulare; სურ. 162, 25), გარდა ამისა, აქ ვითარდება მთელი რიგი ნადები ძვლები, როგორცაა, მაგალითად, ფირფიტოვანი ძვალი (spleniale), კუთხური ძვალი (angulare; სურ. 163, 27), კუთხურსზედა ძვალი (supraangulare; სურ. 164, 17), გვირგვინოვანი ძვალი (coronare s. complementare) და სხვ. ზრდასრულ ფრინველს ყელა ეს ელემენტი იმდენად აქვს ურთიერთთან შეზრდილი, რომ მათ შორის საზღვარი დაკარგულია.

ფრინველების ქალათა აგებულების შედარების მიზნით განვიხილოთ ბატის ქალა (სურ. 164) თანდართული სურათის მიხედვით ზევიდან და გვერდიდან. ქალას ძვლები ჩვენთვის უკვე ცნობილია წინა პრაქტიკუმი მასალების მიხედვით.

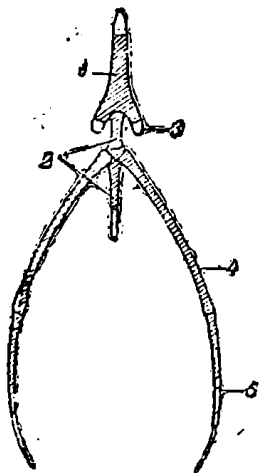
განვიხილოთ ენისქვეშა აპარატი (სურ. 165).

ენისქვეშა აპარატი ხორხზეა განწყობილი ვენტრალურად. იგი ადვილად მოინახება, თუ მოვაცილებთ მის მფარავ ქვედა ყბებს შორის გადაჭიმულ კუნთებს. ჭამოვკვეთით ენისქვეშა აპარატი და განვიხილოთ.

ენისქვეშა აპარატი ძვლოვანია და შედგება ტანის და რქების აგან. ენისქვეშა აპარატის ტანი შეიცავს სამ განყოფილებას. სულ

წინა ისრისებრი წაგრძელებული ნაწილი გ ლ ო ს ო კ ი ა ლ ე (glossohyale), რომელიც ხრტილოვანია, მას მოსდევს მოკლე და მასიური ძვალი ბ ა ზ ი ჰ ი ა ლ ე (basihyale; სურ. 165, 1), რომელიც უკანა მხარეზე ხრტილოვანი შრით ესახსრება მომდევნო განყოფილებას ბ ა ზ ი ბ რ ა ნ ქ ი ა ლ ე ს (basibranchiale; სურ. 165, 2). ეს უკანასკნელი წვრილსა და გრძელ ჩხირისებრ ძვალს წარმოადგენს და ხრტილით ბოლოვდება.

წ ი ნ ა რ ქ ე ბ ი (cornu hyoideum; სურ. 165, 3) წარმოადგენს ენისქვეშა აპარატის ტანის წინა ნაწილის მოკლე გვერდით ხრტილოვან გამოწარმადებს.



უ კ ა ნ ა რ ქ ე ბ ი წარმოადგენს წყვილ წვრილსა და გრძელ ჩხირს, რომლებიც ენისქვეშა აპარატის ტანიდან იწყებიან. ისინი რამდენადმე მოღუნული არიან. თითოეული მათგანი შედგება ორი განყოფილებისაგან.

სურ. 165. მტრედის ენისქვეშა აპარატი. ხრტილოვანი ნაწილები აღნიშნულია წინწყლებით.

1 — ბაზიჰიალე; 2 — ბაზიბრანქიალე; 3 — წინა ანუ ჰიოიდური რქები; 4 — ცერატობრანქიალე; 5 — ეპიბრანქიალე.

ქვედა განყოფილება ც ე რ ა ტ ო ბ რ ა ნ ქ ი ა ლ ე (ceratobranchiale; სურ. 165, 4) წარმოადგენს წვრილსა და წაგრძელებულ ჩხირს, რომელსაც დისტალურ მხარეზე ემაგრება მეორე განყოფილება — ე პ ი ბ რ ა ნ ქ ი ა ლ ე (epibranchiale; სურ. 165, 5). ეს უკანასკნელი ბოლოვდება წვრილი და წაგრძელებული ხრტილით.

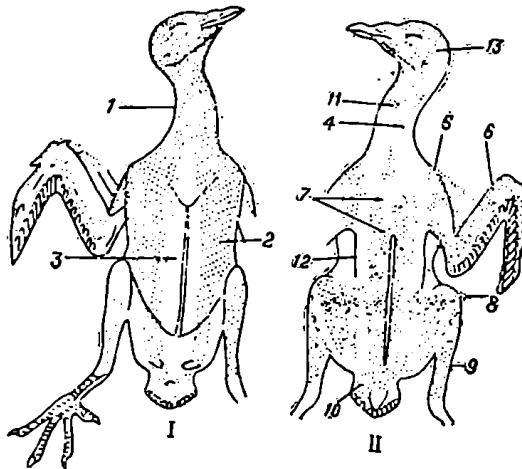
ენისქვეშა რკალის ზედა ელემენტი ქმნის სმენის ძვალს — უ ზ ა ნ გ ს, რომელიც სახსრებით მიემსგავსება ქვეწარმავლების ასეთსავე წარმონაქმნს.

### გ ა ნ კ ვ ე თ ა

ფრინველის განკვეთა უნდა ჩავატაროთ საპრეპარაციო დაფაზე. ამისათვის ჩვენი პრეპარატი ფრთებითა და ფეხებით კანაფით დავამაგროთ საპრეპარაციო დაფის კუთხეებში არსებულ ლურსმნებზე (ან კაკეებზე). ცალკეული შინაგანი ორგანოების აგებულების შესწავლა უმჯობესია ჩავატაროთ საპრეპარაციო აბაზანაზე.

მტრედს, რომელიც დამაგრებულია საპრეპარაციო დაფაზე, მოვაცილოთ ბუმბულოვანი საფარველი (გავბდღენათ). ბუმბული წინასწარ უნდა დავასველოთ, რათა არ გაიბნეს. სიფრთხილე გვმართებს კისრის გაბდღენისას, რომ მისი ნაზი კანი არ დაიხეს. შედარებისათვის უმჯობესია ხელთ ვიქონიოთ ფრინველის ორი ეგზემპლარი — ერთი გაბდღენილი, ხოლო მეორე ბუმბულოვანი სამოსით. შევადაროთ ისინი ერთიმეორეს და დავინახავთ მკვეთრ განსხვავებას — პირველის მოცულობა მეორესთან შედარებით გაცილებით შემცირებული იქნება.

გაბდღენილ პრეპარატის სხეულზე განვიხილოთ ბუმბულის განლაგება (სურ. 166). დავინახავთ, რომ სხეულზე ბუმბული განწყობილია მხოლოდ ცალკეულ უბნებზე, რომლებსაც პტერილები (pteryle; სურ. 166) ეწოდება, ხოლო ბუმბულისაგან თავისუფალ ადგილებს — აპტერიები (apterium; სურ. 166). ამ პრეპარატზე შეიძლება გავა-



სურ. 166. მტრედის პტერილები და აპტერიები.

I — მუცლის მხრიდან; II — ზურგის მხრიდან.

- 1 — კისრის პტერილია; 2 — მუცლის პტერილია; 3 — მუცლის აპტერია; 4 — კისრის პტერილია; 5 — მხრის პტერილია; 6 — ფრთის პტერილია; 7 — ზურგის პტერილია; 8 — ბარძაყის პტერილია; 9 — წვივის პტერილია; 10 — კულის პტერილია; 11 — კისრის აპტერია; 12 — გვერდის აპტერია; 13 — თავის პტერილია.

ჩჩიოთ თავის, კისრის, მუცლის, მხრის, ფრთის, ზურგის, ბარძაყის, წვივის, კულის (სურ. 166, 13, 1, 4, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10) პტერილები და სხვაგვრეთე, მუცლის, კისრის, გვერდის (სურ. 166, 3, 11, 12), ზურგის ფრთის აპტერიები და სხვ.

ფრინველის კანი მოკლებულია; ჯირკვლებს. გამონაკლისის სახით მათ გააჩნიათ კ უ დ უ ს უ ნ ს ზ ე დ ა, ანუ ზ ა ნ დ ა რ ო ზ ი ს ჯ ი რ კ ვ ა ლ ი (gl. uropygii), რომლის სეკრეტს ფრინველი გამოიყენებს ბუმბულის გასაპოხიერებლად.

ვანსაკვეთად მომზადებულ ფრინველს პირის სიღრუეში ჩაეურჭოთ მინას წვრილი მილა; ამავე დროს ნისკარტს ცვილანის ძირში გადავუჭიროთ ძაფის მარყუჟი იმგვარად, რომ მილი მჭიდროდ შეიჭრას პირის ხვრელში. შემდეგ მილში ჩავბეროთ, რას შედეგადაც გაიბერება როგორც ფილტვები და მასთან დაკავშირებული საჭაერო პარკები, ისე ჩიჩახვი. როდესაც შევატყობთ, რომ ჩიჩახვი საკმაოდ გაიბერა, მაშინ პირიდან მინის მილი გამოვადროთ, ხოლო ძაფის მარყუჟი მაგრად შევკრათ:

ბასრი სკალპელათ გავჭრათ მტრედის კანი ტროპის გაყოლებით. შემდეგ ეს ნაკვეთი გავატაროთ უკან კლოაკამდე, ხოლო წინა მხარეზე—ქვენისკარტის ძირამდე. სკალპელის ტარით ტყავი ნელ-ნელა მოვაცილოთ მის ქვეშ მდებარე კუნთებსა და ჩიჩახვს. უკანასკნელთან კანი მეტად მჭიდროდა დაკავშირებულია, რის გამოც ამ ადგილის გატყავებისას სიფრთხილე გვმართებს. კანის ნაკვეთები გადავწიოთ განზე და დავამაგროთ. შევისწავლოთ პრეპარატი.

ს ა ყ ლ ა პ ა ვ ი მ ი ლ ი (oesophagus; სურ. 168, 1) წარმოადგენს განიერსა და თხელკედლებიან მილს, რომელიც კისრის ვენტრალურ მხარეზე ძევს. იგი წინა მხარეზე (პირის სიღრუეში) უკავშირდება ხ ა ხ ა ს, ხოლო უკანა მხარეზე გადადის საკმაოდ განიერსა და ორად გაყოფილ ჩ ი ჩ ა ხ ვ ი შ ი (ingluvies; სურ. 168, 2). ამ უკანასკნელის შემდეგ საყლაპავი მილი მოკლე მუხლას სახით საკმაოდ ვრცელ კ უ ჭ ს (სურ. 168, 3, 4) უკავშირდება.

ტ რ ა ქ ე ა (trachea; სურ. 168, 34) ვიწრო და წაგრძელებული მილაა. მისი ხვრელი შეკავებულია ბეჭდისებრი ხრტილოვანი რგოლით. დასაწყისში იგი ვანწყობილია საყლაპავი მილის ვენტრალურ მხარეზე, შემდეგ უხვევს მარცხნივ და გასდევს ჩიჩახვის დორსალურ მხარეს, ხოლო შემდეგში კი კვლავ საყლაპავი მილის ვენტრალურ მხარეზე იხაცვლებს.

მ კ ე რ დ ის კ უ ნ თ ე ბ ი (m. m. pectorales maiores) წარმოადგენს დიდი ზომის კუნთოვან მასებს, რომლებიც განწყობილი არიან მკერდის ტროპის მარჯვნივ და მარცხნივ, იწყებიან მკერდის ძვლის ტანიდან, ტროპიდან, მკერდის ძვლის უკანა ნაწილიდან, ლავიწის ძვლებიდან და უკავშირდებიან მხრის ძვლის პროქსიმალურ დაბოლოებას. მკერდის კუნთის ბოჭკოები მიიმართება წინ და გარეთ და თავს იყრის მხრის ძვლის ვენტრალურ მხარეზე. ეს კუნთები მძლავრ განვითარებას აღწევენ და

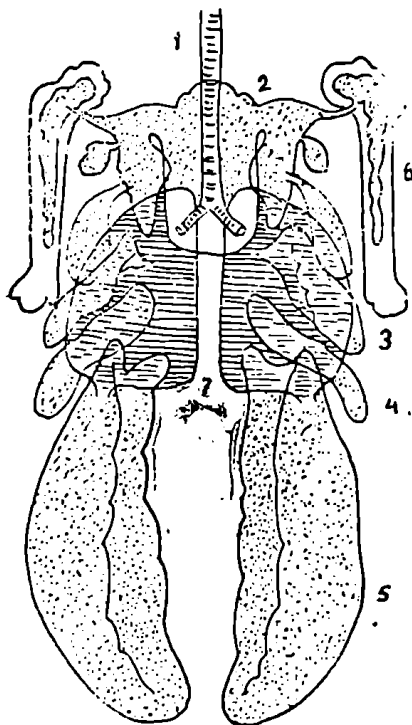


მათ ფუნქციას წარმოადგენს ფრთოს დაწვევა. ამ მოძრაობაზე იხარჯება ნერვის მაქსიმუმი.

ფრთხილად მოვაცილოთ ჩიჩახვის უკანა კიდე მკერდის წინა დაბოლოებას. მის ქვეშ აღმოვაჩინებთ საპაერო პარკს. ესაა **ლ ა ე ი წ თ შ ო რ - ი ს ი ს ა ჰ ა ე რ ო პ ა რ კ ი** (სურ. 167, 2), რომელიც თხელკედლებიანია და ორად გაყოფილი. იგი მდებარეობს ავქაშის შიგნით და იძლევა ორ **ტ ო ტ ს — კ ი ს რ ი ს ს ა ჰ ა ე რ ო პ ა რ კ ე ბ ს**, რომლებიც განლაგებული არიან კისრის მარჯვნივ და მარცხნივ. გარდა ამისა, უკანა მიმართულებით იგი იძლევა კიდევ ორ შტოს — **ი ლ ლ ი ი ს ს ა ჰ ა ე რ ო პ ა რ კ ე ბ ს**, რომლებიც მკერდის კუნთის ქვეშ არიან განლაგებული.

სხვა საპაერო პარკებს შემდეგი პრეპარირებისას ვნახავთ.

სკალპელით გავავლოთ განაკვეთი (რომლის სიღრმე 0,5 სმ-ს არ უნდა აღემატებოდეს) მკერდის კუნთის წინა კიდიდან, მისი მკერდის ტროპზე მიმაგრების ადგილიდან უკან მიმართულებით და განვაგრძოთ იგი ავქაშის უკანა კიდის გასწვრივ. გავკვეთოთ აგრეთვე მკერდის კუნთი მკერდის უკანა კიდედა და მის გვერდით მხარეზე. ამის შემდეგ, დაწყებული



სურ. 167. მტრედის საპაერო პარკების სქემა.

1 — ტრაქეა; 2 — ლაეიწთშორისი პარკი; 3 — მკერდწინა პარკები; 4 — მკერდუკანა პარკები; 5 — მუცლის პარკები; 6 — მხრის ძვალი, რომელშიც მოჩანს საპაერო პარკის დაბოლოება; 7 — ფილტი.

უკანა მხრიდან, თანდათანობით ფრთხილად ავწიოთ მკერდის კუნთი ზევით (ისე, რომ არ დავაზიანოთ მის ქვეშ მდებარე ლაეიწის კუნთი), მოვაცილოთ იგი მკერდსა და ავქაშს და გადავწიოთ განზე. ამის შემდეგ განვიხილოთ პრეპარატი.

ლ ა ვ ი წ ქ ვ ე შ ა კ უ ნ თ ი (m. subclavius) განიერი, ბრტყე-  
ლი კუნთოვანი ფირფიტაა, რომელიც იწყება მკერდის ტროპის წვეროდან  
და მკერდის ტანიდან და მიიმართება მხრის ძვლის პროქსიმალური განყო-  
ფილებსაკენ. ეს კუნთი შუაზე გაყოფილია მყესით, რომელთანაც კუთხუ-  
რად თავს იყრის მისი მარჯვენა და მარცხენა მხრის კუნთოვანი ბოჭკოე-  
ბი. ამგვარად ამ კუნთს ბუმბულისებრი აგებულება აქვს. ლავიწქვეშა  
კუნთი აწარმოებს ფრთის აწევას. იგი მკერდის კუნთზე, რომლის ფუნქცია-  
საც ფრთის დაწევა წარმოადგენს, ნაკლებაა განვითარებული. ეს გამოწ-  
ვეულია იმით, რომ ფრთის აწვეისას უფრო ნაკლები ძალდატანებაა საჭი-  
რო. ვიდრე ფრთის დაწვეისას, რაც სათანადო კუნთების მეტ-ნაკლებად  
განვითარებას განაპირობებს.

მ კ ე რ დ ი ს ა რ ტ ე რ ი ე ბ ი (a. a. pectorales) და მ კ ე რ დ ი ს  
ვ ე ნ ე ბ ი (v. v. pectorales) საკმაოდ მსხვილ სისხლძარღვებს წარმოად-  
გენენ. ისინი განაწილებული არიან მკერდის კუნთში. პრეპარირებრს ამ  
საფეხურზე ეს სისხლძარღვები ხელს უშლიან მკერდის კუნთების განხე  
გადაწევაში.

მკერდის ტროპის უკანა კიდიდან დაწყებული ვიდრე კლოაკის ხერე-  
ლის წინა კიდემდე მუცლის მფარავი კანი გავკვეთოთ ბასრი სკალპე-  
ლით. მუცლის ზედაპირი ფრთხილად გავატყავოთ და კანის ნაკვეთები გა-  
ნზე გადავწიოთ. შევისწავლოთ პრეპარატი.

ყურადღებას იპყრობს მ უ ც ლ ი ს კ უ ნ თ ე ბ ი (m. m. abdomi-  
nales), რომელნიც ქმნიან მუცლის სიღრუის ზედა თხელკედლებიან  
საფარველს. ეს კუნთები გადაკიმულია მკერდის ძვლის უკანა კიდიდან  
ბოქვენის ძვლამდე. მუცლის კუნთების სუსტი განვითარება კორელაცი-  
ურ დამოკიდებულებაშია მკერდის კუნთების მძლავრ განვითარებასთან.

მუცლის კუნთებს შორის ვარჩევთ რიგ კუნთებს: 1) მ უ ც ლ ი ს ს წ ო-  
რ ი კ უ ნ თ ი (m. rectus abdominis) წარმოადგენს ვიწრო, ლუწი გა-  
სწვრივი ბოჭკოებისაგან შემდგარ კუნთოვან თასმას, რომელიც ვანწყო-  
ბილია მუცლის კედლის შუაზე. იგი იწყება მკერდის ძვლის უკანა კიდეში  
და მთავრდება ბოქვენის ძვლებთან. უკანა მხარეში ეს კუნთი გადადის  
მყესში. 2) გ ა რ ე თ ა ი რ ი ბ ი კ უ ნ თ ი (m. obliquus externus)

განიერი კუნთოვანი თასმაა, რომელიც ქმნის მუცლის კედლის გვერდით  
განყოფილებას; მისი ბოჭკოები განლაგებულია ირიბად ქვემოთ და უკან.  
ეს კუნთი მიიმართება წინ და აღწევს უკანა ნეკნებამდე. ამ კუნთის უკანა  
განყოფილება ბოქვენის ძვლამდე წარმოადგენს მკერვივ შემაერთებელ-  
ქსოვილოვან შრეს, ანუ ა პ ო ნ ე ვ რ ო ზ ს.

3) შ ი გ ნ ი თ ა ი რ ი-  
ბ ი კ უ ნ თ ი (m. obliquus internus) მოთავსებულია გარეთა ირიბი  
კუნთის ქვეშ. ამგვარად, მისი ნახვა შეიძლება მხოლოდ გარეთა ირიბი  
კუნთის მოცილების შემდეგ. შიგნითა ირიბი კუნთი თითქმის აღწევს გა-

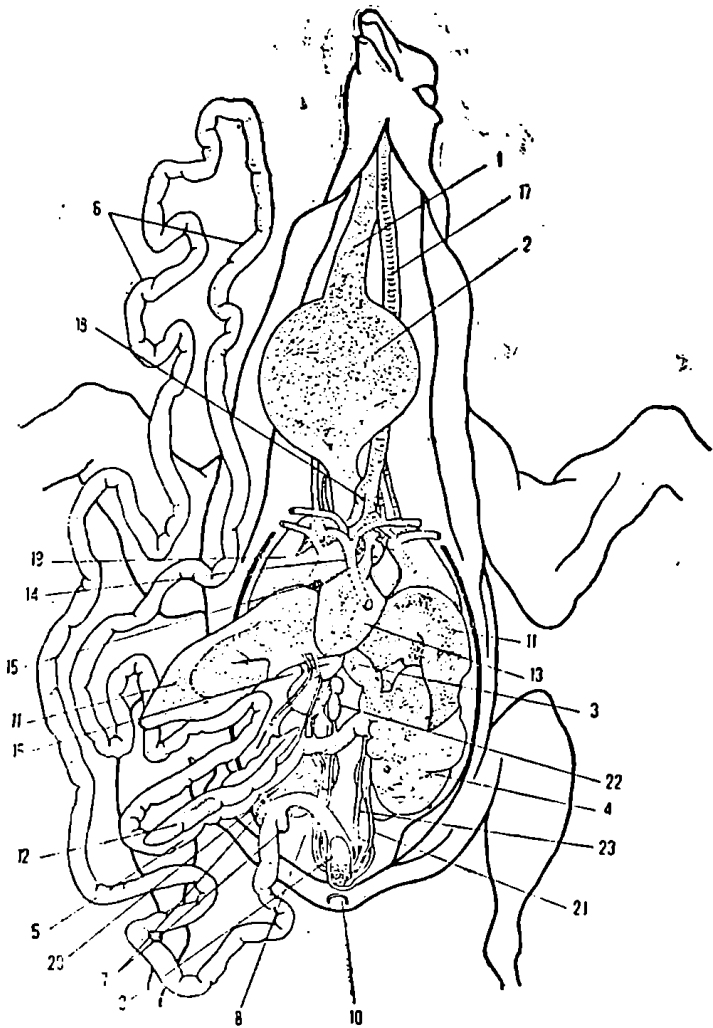
რეთა ირიბი კუნთის ზომას. მისი ბოქოები თითქმის გასწვრივაა განლაგებული. შიგნითა ირიბი კუნთის უკანა განყოფილება აგრეთვე აპონევროზის ხასიათისაა. 4) მ უ ც ლ ი ს გ ა ნ ი ვ ი კ უ ნ თ ი (m. transversus abdominis) განწყობილია შიგნითა ირიბი კუნთის ქვეშ. იგი შედგება განივად მიმართული კუნთოვანი ბოქოებისაგან.

ამის შემდეგ განვიხილოთ შინაგან ორგანოთა განლაგება. მკერდის არტერია და მკერდის ვენა ძაფით შეეკრათ, რათა თავიდან ავიცილოთ სისხლის დენა. პრეპარატს მოვაცილოთ მკერდისა და ლავიწქვეშა კუნთები. მაკრატლით გაგვეთოთ მუცლის კედელი მკერდის ძვლის უკანა კიდიდან. ამ ნაკვეთის მარჯვნივ და მარცხნივ გავავლოთ განივი განაკვეთები. მუცლის კედლის ნაკვეთები განწე გადავწიოთ, რის შედეგადაც გამოჩნდება მუცლის სიღრუეში განწყობილი ორგანოები.

მუცლის სიღრუის მარჯვნივ და მარცხნივ მდებარეობს თითო მ უ ც ლ ი ს ს ა ჰ ა ე რ ო პ ა რ კ ი (სურ. 167, 5), რომლებიც გამკვირვალე და ნაზკედლებიანი არიან, ზევიდან დაფარული დიდი ზომის ბ ა დ ე ქ ო ნ ი თ ა (omentum) და შინაგანი ორგანოებით. ბადექონი წარმოადგენს მუცლის აპკის თხელ ნაოჭს, რომელიც დიდი რაოდენობით შეიცავს ცხიმს. იგი ფარავს როგორც საჰაერო პარკებს, ისე შინაგან ორგანოებს. ამიტომ, ამ უკანასკნელთა განსახილველად, საჭიროა ბადექონი ფრთხილად ავწიოთ ზევით. მუცლის საჰაერო პარკების წინ მარჯვნივ და მარცხნივ განწყობილია თითო მ კ ე რ დ უ კ ა ნ ა ს ა ჰ ა ე რ ო პ ა რ კ ი (სურ. 167, 4). ეს უკანასკნელი რომ კარგად დავინახოთ, ამისათვის მკერდის უკანა კიდე რამდენადმე ავწიოთ ზევით.

ამის შემდეგ ავხადოთ მკერდის ძვალი, რათა მის ქვეშ განწყობილ ორგანოთა განხილვის საშუალება მოგვეცეს. ამიტომ მის მარჯვენა და მარცხენა მხრიდან, ნეკნების დორსალურსა და ვენტრალურ განყოფილებათა საზღვარზე, უკანიდან წინა მიმართულებით ბასრი მაკრატლით გავავლოთ განაკვეთი. გადავქრათ კორაკოიდები და აქქაში მხრის ძვალთან მათი მიმაგრების ადგილის მახლობლად. ავწიოთ მკერდის ძვალი ზევით, სკალპელის ტარით ფრთხილად მოვაცილოთ ამ უკანასკნელს მუცლის აპკის ნაოჭი. მოკვეთილი მკერდის ძვალი განზე გადავდოთ და განვიხილოთ შინაგანი ორგანოები მათი ბუნებრივი განლაგების მიხედვით.

სხეულის შუა ხაზზე ძვეს გ უ ლ ი (სურ. 168, 13, 15). გულის წვეროსთან ვხედავთ საკმაოდ მოზრდილ ღ ვ ი ძ ლ ს (სურ. 168, 11). გული რამდენადმე განზე გადავწიოთ და მის ქვეშ დავინახავთ ფ ი ლ ტ ვ ე ბ ს (სურ. 168, 19). ლეიძლის ქვემოდან მოჩანს კ უ ჭ ი. (სურ. 168, 4), რომლიდანაც გამოდის ნ ა წ ლ ა ვ ი, რომელიც რამდენიმე განყოფილებად იყოფა (სურ.



სურ. 168. მტრედის ანატომია (სქემატურად).

- 1 — საყლაპავი შილი; 2 — ჩიჩახვი; 3 — ჭირკვლოვანი კუჭი;  
 4 — კუნთოვანი კუჭი; 5 — თორმეტგოჯა ნაწლავი; 6 — წვრილი  
 ნაწლავი; 7 — ბრმა ნაწლავი; 8 — სწორი ნაწლავი; 9 — კლოაკა;  
 10 — კლოაკის ხერელი; 11 — ლეიძლი; 12 — პანკრეასი; 13 —  
 მარცხენა პარკუჭი; 14 — აორტა; 15 — მარჯვენა წინაგული;  
 16 — ელენთა; 17 — ტრაქეა; 18 — ქვედა ხორხი; 19 — ფილ-  
 ტვი; 20 — თირკმელი; 21 — შარდსაწვეთი; 22 — სათესლე;  
 23 — თესლსაგალი.

168, 6, 8). ნაწლავი რადენადმე განზე გადავწიოთ და მის ქვეშ და სხეულის სიღრუის უკანა ნაწილში ვნახავთ ს ა თ ე ს ლ ე ს (სურ. 168, 22). მის უკან ვპოულობთ საკმაოდ მოზრდილ თ ი რ კ ე ლ ს (სურ. 168, 20). სხეულის სიღრუის ცენტრალურ ნაწილშია მცირე ზომის ე ლ ე ნ თ ა (სურ. 168, 16). პრეპარატზე კარგად მოჩანს ზოგიერთი მთავარი სისხლძარღვიც, რომელთაც დაწვრილებით განვიხილავთ მომდენო თავში.

ფრინველის ანატომიის ასეთი ზოგადი განხილვის შემდეგ შევისწავლოთ ცალკეულ ორგანოთა სისტემები.

### სისხლის მიმოქცევის სისტემა

ფრინველების სისხლის მიმოქცევის სისტემის ძირითად დამახასიათებელ ნიშანს წარმოადგენს არტერიული და ვენური სისტემის სრული გაყოფა. სრულიად რედუცირებულია ვენური სინუსი (sinus venosus), რის გამოც ღ რ უ ვ ე ნ ე ბ ი მარჯვენა წინაგულს უშუალოდ უერთდება. ასევე რედუცირებულია არტერიული კონუსი (conus arteriosus).

სისხლის მიმოქცევის სისტემის მთავარი ორგანო გ უ ლ ი (cor), როგორც ზევითაც დავინახეთ, ძვეს სხეულის შუა ხაზზე ღვიძლის წინ და მოთავსებულია თხელკედლებიან გ უ ლ ი ს ი რ გ ვ ლ ი ვ პ ა რ კ შ ი (pericardium). გული, ფრინველის ტანთან შედარებით, დიდი ზომისაა. გულის უკეთ განხილვის მიზნით პერიკარდიუმი პინცეტით მალლა ავწიოთ. მაკრატლით განვიად გავკრათ და მოვაცილოთ გულს.

გული ოთხ განყოფილებიანია და შეიცავს ორ წ ი ნ ა გ უ ლ ს ა და ო რ პ ა რ კ უ ქ ს (სურ. 168, 13, 15, სურ. 169, 21, 22, 23, 24). წინაგულების განყოფილება მურა-მოწითალოა. მათგან მარჯვენა, მარცხენასთან შედარებით, დიდი ზომისაა. ამასთან, მარჯვენა წინაგული ყოველთვის შეიცავს სისხლს, მაშინ როდესაც მარცხენა სისხლისაგან იცლება ხოლმე. პარკუჭის განყოფილება, შედარებით წინაგულებთან, ღია ფერისაა. მარცხენა პარკუჭის კედლები მარჯვენაზე სქელია. პინცეტით მოვსინჯოთ და დავრწმუნდებით, რომ წინაგულები პარკუჭებთან შედარებით თქელკედლიანებია. მარცხენა პარკუჭი თითქმის მთლიანად დაფარულია მარჯვენა პარკუჭით.

ა რ ტ ე რ ი უ ლ ი ს ი ს ტ ე მ ა. ზრდასრულ ფრინველს გააჩნია მხოლოდ მ ა რ ჯ ვ ე ნ ა ა ო რ ტ ი ს რ კ ა ლ ი, თუმცა ემბრიონულ საფეხურზე მას ესახება მარცხენა აორტის რკალიც, რომელიც გამოჩეკამდე სრულიად ქრება.

მ ა რ ც ხ ე ნ ა პ ა რ კ უ ქ ი დ ა ნ (სურ. 169, 24) იწყება მარჯვენა ა ო რ ტ ი ს რ კ ა ლ ი (სურ. 169, 20), რომელიც გულიდან გამოსვლი-

სთანავე იყოფა ორ უსახელო არტერიად (a. a. anonimae; სურ. 169, 18). ამ უკანასკნელთა დიამეტრი თვით აორტის დიამეტრსა სჭარბობს. უსახელო არტერიები, მიაღწევენ რა კისერს მის მარჯვნივ და მარცხნივ, იყოფა საერთო საძილე არტერიებად (a. a. carotides communes; სურ. 169, 5) და ლავიწქვეშა არტერიებად (a. a. subclaviae; სურ. 169, 9). უსახელო არტერიების განშტოების ადგილას მოთავსებულია ფარისებრი ჯირკვალი (gl. thyroidea), რომელიც შესაძლებელია ორბიტირად იქნეს გამოყენებული აღნიშნულ სისხლძარღვთა მოძებნისას. საერთო საძილე არტერია იყოფა და იძლევა შიგნითა საძილე არტერიას (a. carotis interna; სურ. 169, 2) და გარეთა საძილე არტერიას (a. carotis externa; სურ. 169, 3), რომლებსაც სისხლი მიაქვთ თავში. ლავიწქვეშა არტერია (a. subclavia; სურ. 169, 9), რომელიც უსახელო არტერიის უშუალო გაგრძელებას წარმოადგენს, იყოფა და იძლევა: მხრის არტერიებს (a. a. brachiales; სურ. 169, 7) და საკმარის მსხვილ მკერდის არტერიებს (a. a. pectorales; სურ. 169, 13, 16, 17); რომლებიც მკერდის კენაში შედიან. საძილე არტერიიდან იწყება ხერხემლის არტერია (სურ. 169, 11).

აორტის რკალი იხრება მარჯვნივ, უსხვევს მარჯვენა ბრონქს და აღწევს ხერხემლამდგ, რომელსაც გასდევს ქვედა მხარეზე კუდის მიმართულებით ზურგის აორტის (aorta dorsalis; სურ. 169, 35) სახით. იგი გზადაგზა იტოტება და იძლევა მთელ რიგ არტერიებს, რომლებიც სისხლით ამარაგებენ შინაგან ორგანოებს. ზოგიერთი სისხლძარღვის მონახვის მიზნით, განზე გადაწვიოთ ღვიძლი და კუჭ-ნაწლავი და აღნიშნოთ მათგან რამდენიმე. ხაწლავის არტერიით (a. coeliaca; სურ. 169, 26) სისხლი მიიმართება ჯირკვლოვანი და კუნთოვანი კუჭისაკენ. ამ არტერიის ცოტა უკან გამოდის წინა ჯორჯლის არტერია (a. mesenterica anterior; სურ. 169, 27), რომელიც სისხლით ამარაგებს ნაწლავის უმეტეს ნაწილს (მისი უკეთ გასინჯვის მიზნით თორმეტგოჯა ნაწლავი განზე გადაწვიოთ). შემდეგში ჩვენ ვნახავთ თირკმლების არტერიებს (a. a. renales; სურ. 169, 42). უკანა კიდურებისაკენ სისხლი მიიმართება ბარძაყის არტერიებით (a. a. femorales; სურ. 169, 32) და საჯდომის არტერიებით (a. a. ischiadicae; სურ. 169, 34). მენჯისაკენ მიედინება თეძოს არტერიები (a. a. iliaca; სურ. 169, 39), ხოლო სწორი ნაწლავისაკენ და კლოაკისაკენ — უკანა ჯორჯლის არტერია (a. mesenterica posterior; სურ. 169, 38). ზურგის აორტა სხეულის უკანა ნაწილში მთავრდება მოკლე კუდის არტერიით (a. caudalis, sur. 169, 40).

მარჯვენა პარკუჭიდან (სურ. 169, 22) სისხლი გამოდის საერთო ფილტვის არტერიით (a. pulmonalis), რომელიც გამოსვლისთანავე იყოფა ორად — მარჯვენა ფილტვის არტერიად სურ. 169, 6) და მარცხენა ფილტვის არტერიად (სურ. 169, 25) და თითოეული მათგანი სათანადო ფილტვს უკავშირდება.

ვენური სისტემა. სხეულის წინა ნაწილიდან ვენური სისხლი იკრებება ორ საუღლე ვენაში (v. v. jugulares; სურ. 169, 4), რომლებსაც უერთდება ხერხემლის წინა და უკანა ვენა (v. v. vertebrales; სურ. 169, 10) და ლავიწქვეშა ვენები (v. v. subclaviae; სურ. 169, 8). ეს ვენები თავს იყრის მარჯვენა წინა ღრუ ვენასა (v. cava superior dextra; სურ. 169, 19). და მარცხენა წინა ღრუ ვენაში (v. cava superior sinistra; სურ. 169, 12). ეს უკანასკნელი განწყობილია მარცხენა უსახელო არტერიის გვერდით. წინაგულთან შეერთებისას იგი უხვევს რამდენადმე უკან გულის დორსალურ მხარეზე. მარჯვენა წინა ღრუ ვენა ძვეს მარჯვენა უსახელო არტერიის გვერდით. ამავე ღრუ ვენებს უერთდება მხრის ვენა (v. brachialis), რომელსაც სისხლი მოაქვს გულში ფრთიდან, მარჯვენა. მარცხენა და შიგნითა მკერდის ვენები (v. v. pectorales; სურ. 169, 14, 15), რომლებითაც სისხლი მკერდის კუნთიდან მოედინება.

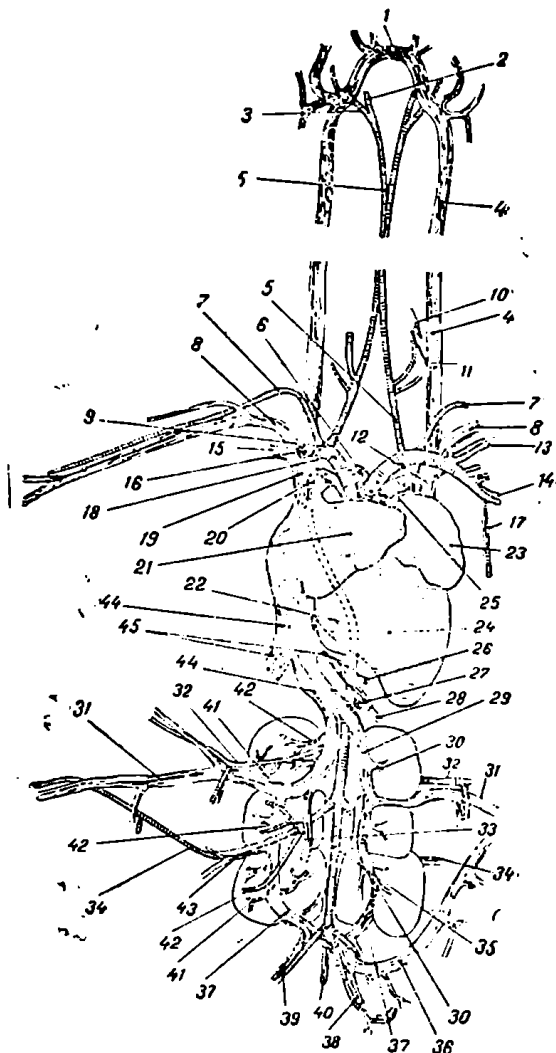
სხეულის უკანა ნაწილიდან მარჯვენა წინაგულში ვენური სისხლი თავს იყრის უკანა ღრუ ვენით (v. cava posterior; სურ. 169, 44). ამ სისხლძარღვს ორ ადგილას (შეძლებისდაგვარად ახლო-ახლო) გადაუჭიროთ ძაფი და იგი ამ ორ ნასკვს შორის გადაკეკრათ. ამის შემდეგ გული გადავწიოთ წინ. დაეინახეთ, რომ ზედა ღრუ ვენა, გაივლის რა მარცხენა წინაგულის დორსალურ მხარეზე, უერთდება მარჯვენა წინაგულს, რომელსაც ერთვის აგრეთვე უკანა ღრუ ვენაც. ზედა ღრუ ვენებს შორის განწყობილია ფილტვის ვენები (v. v. pulmonales).

გულმოდგინე პრეპარირების შემთხვევაში შესაძლებელია დაეინახოთ ღვიძლის ვენა (v. hepatica; სურ. 169, 45), რომელიც უკანა ღრუ ვენას უერთდება.

აეწიოთ ღვიძლი ზევით. ნაღვლის სადინარებს შორის ჩვენ დაეინახავთ საკმაოდ მსხვილ სისხლძარღვს — ღვიძლის კარის ვენას (v. porta hepatis), რომელიც წინა მხარეზე იყოფა ორ ტოტად. თითოეული მათგანი სათანადო ღვიძლის წილაკს უერთდება.

გადავწიოთ განზე თორმეტგოჯა ნაწლავისა და წვრილი ნაწლავის მყესები. ამის შემდეგ ჩვენ ადვილად მოვინახავთ შემდეგ ვენებს: 1) ნაწლავის ზედა ვენას (v. epigastrica; სურ. 169, 28), რომელსაც სისხლი

სურ. 169. მტრედის სისხლის მიმოქცევის სისტემა. ქვეტრალური მხრიდან. არტერიები აღნიშნულია განივი ზოლებით, სხლო ვენები — გასწვრივით.



1 — საულლე ვენების შვერთების ადგილი; 2 — შიგნითა საძილე არტერია; 3 — ვარეთა საძილე არტერია; 4 — საულლე ვენა; 5 — საძილე არტერიების სართოტოტი; 6 — მარჯვენა ფილტვის არტერია; 7 — სხრის არტერია; 8 — ლავიჭქვეშა ვენა; 9 — ლავიჭქვეშა არტერია; 10 — ხერხემლის ვენა; 11 — ხერხემლის არტერია; 12 — მარცხენა წინა ღრუ ვენა; 13 — მარცხენა მკერდის არტერია; 14 — მარცხენა მკერდის ვენა; 15 — მარჯვენა მკერდის ვენა; 16 — მარჯვენა მკერდის არტერია; 17 — შიგნითა მკერდის არტერია და ვენა; 18 — უსახელო არტერია; 19 — მარჯვენა წინა ღრუ ვენა; 20 — აორტის რკალი; 21 — მარჯვენა წინა გული; 22 — მარჯვენა პარკუჭი; 23 — მარცხენა წინა გული; 24 — მარცხენა პარკუჭი; 25 — მარცხენა ფილტვის არტერია; 26 — ნაწლავის არტერია; 27 — წინა ჯოჯლის არტერია; 28 — ნაწლავსუდო ვენა; 29 — თეძოს ვენა; 30 — თირკმლის გამომტანი ვენა; 31 — ბარძაყის ვენა; 32 — ბარძაყის არტერია; 33 — თირკმლის ვენა; 34 — საჯდომის არტერია; 35 — ზურგის აორტა; 36 — კუ-

დუსუნ-ჯოჯლის ვენა; 37 — თირკმლის კარის ვენა; 38 — უკანა ჯოჯლის არტერია; 39 — შიგნითა თეძოს არტერია; 40 — კულის არტერია და ვენა; 41 — თირკმლის მომტანი ვენა; 42 — თირკმლის არტერია; 43 — საჯდომის ვენა; 44 — უკანა ღრუ ვენა; 45 — ლეიძლის ვენა.



მოაქვს ნაწლავის კედლიდან და კუჭიდან; 2) წინა ჯორჯლის ვენას (*s. mesenterica anterior*) სისხლი მოაქვს ნაწლავებიდან და 3) კუდურსუნ-ჯორჯლის ვენას (*v. coccygeo-mesenterica*; სურ. 169, 36), რომლითაც სისხლი მიედინება წერილი ნაწლავის უკანა განყოფილებიდან, სწორი ნაწლავიდან და კლოაკიდან. სამივე ეს ვენა თავს იყრის ღვიძლის კარის ვენაში, რომლის შესახებ ზემოთ უკვე იყო აღნიშნული.

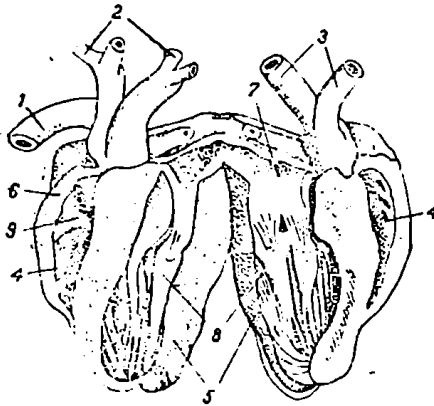
უკანა ღრუ ვენის დასაწყისში თავს იყრის ორი თეძოს ვენა (*v. v. iliaca*; სურ. 169, 29), რომლებიც მოკლე სისხლძარღვებს წარმოადგენენ და გამოდიან თირკმლების წინა განყოფილებათაგან. ამავე ვენებს, დაახლოებით თირკმლების შუა ხაზზე, უერთდება მსხვილი წყვილი ბარძაყის ვენა (*v. v. femorales*, სურ. 169, 31), რომლითაც სისხლი უკანა კიდურებიდან მოედინება. თირკმლის ვენტრალურ მხარეზე მიმართულია თირკმლის ვენები (*v. v. renales*, სურ. 169, 33). თირკმლის ვენებს უკავშირდება რამდენიმე თირკმლის გამომტანი ვენა (*v. renalis efferens*; სურ. 169, 30). თითოეული თირკმლის უკანა განყოფილებაში შედის თითო საკმაოდ მსხვილი სისხლძარღვი — თირკმლის კარის ვენა (*v. porta renalis*; სურ. 169, 37). ეს ვენა თირკმელში შესვლისას გამოყოფს რამდენიმე თირკმლის გამომტან ვენას (*v. renalis afferens*; სურ. 169, 41). კარის ვენებს შეერთების ადგილას ერთვის კუდის ვენა (*caudalis*; სურ. 169, 40), ხოლო კარის ვენებს თირკმლებში შესვლისას უკავშირდება წყვილი შიგნითა თეძოს ვენები (*v. v. iliaca interna*). ამავე კარის ვენას უერთდება საჯდომის ვენაც (*v. ischiadica*; სურ. 169, 43).

გული. გადავწიოთ გული რამდენადმე ზევით და უკან, გადავკვეთოთ აორტა, ფილტვის არტერიები და ვენები, ზედა ღრუ ვენები და ამგვარად ეს ორგანო გამოვაცალკევოთ.

გაკვეთოთ გული განივად (მედიალურად) იმგვარად, რომ ცალ ნაკვეთზე დარჩეს აორტა და უსახელო არტერიები, ხოლო მეორეზე—ფილტვის არტერია.

განვიხილოთ პრეპარატი (სურ. 170). მისი დათვალიერებისას ვრწმუნდებით, რომ მარცხენა პარკუჭის კედლები, მარჯვენა პარკუჭის კედლებთან შედარებით, მასიურია. გადავწიოთ განზე მარცხენა პარკუჭის კედლები, რის შედეგადაც ადვილად მოვნახავთ სამკარედ სარქველს.

(valvula tricuspidalis; სურ. 170, 7), რომლის კარედები განსაკუთრებული მყესოვანი სიმებით (chordae tendinae) ემაგრება პარკუჭის შინაგანი კედლის დერილებრკუნთებს (m. m. papillares;



სურ. 170. მტრელის გული (განკვეთილი).

1 — აორტა; 2 — უსახელო არტერია; 3 — ფილტვის არტერია; 4 — მარჯვენა პარკუჭი; 5 — მარცხენა პარკუჭის კედლები; 6 — მარჯვენა წინაგული; 7 — სამკარელი სარქველი; 8 — დერილებრი კუნთები; 9 — კუნთოვანი სარქველი.

სურ. 170, 8). მარცხენა პარკუჭის განყოფილებაში მოჩანს კუნთოვანი სარქველი (სურ. 170, 9), რომელიც ორკარედ ფარდას მიემსგავსება.

### სუნთქვის სისტემა

ფრინველების სუნთქვის სისტემა მეტად თავისებურადაა განვითარებული. იგი შედგება საჰაერო გზების, ფილტვებისა და საჰაერო პარკებისაგან. სუნთქვის სისტემაში, შინაგან ორგანოთა სისტემებს შორის, ყველაზე მეტადაა გამოხატული ფრინველების ჰაერის პირობებში ცხოვრების უაღრესად შეგუების ნიშნები.

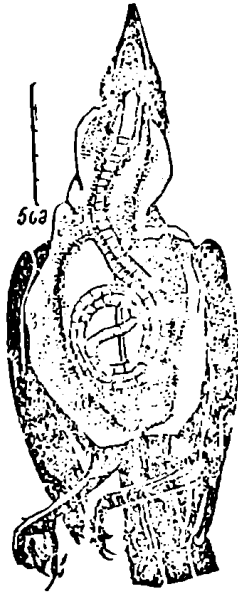
ფრინველების საჰაერო გზები იწყება ნისკარტის ფუძესთან მდებარე წყვილი ნესტოთი, რომლებითაც ჰაერი ჯერ ცხვირის სილრუეში, ხოლო აქედან კი ქოანებით ხახის სილრუეში გადადის. ამ უკანასკნელში ჰაერი შეიძლება მოხვდეს პირის ხერელიდანაც. ხახის სილრუიდან ჰერი ხორხის ხვრელით (glottis), რომელიც მდებარეობს ენის ფუძის უკან, გადადის ზედა ხორხში (larynx), რომელიც სხვა ხერხემლიანი ცხოველების ხორხის პომოლოგია. მისი უმეტესი ნაწილი შედგება ბეჭდისებრი ხრტილისაგან (cart. cricoidea), რომელიც დორსალურ მხარეზე გაფართოებულია, ხოლო მუცლის მხარეზე — შევიწროებული. ამ ბეჭდისებრი ხრტილის დორსალურ მხარეს ეხება წყვილი ციცხვისებრი ხრტილი (cart. arytaenoidea).

ციცხვისებრ ხრტილსა და ბეჭდისებრ ხრტილს შორის მოთავსებულია მცირე ზომის დამატებითი ხრტილები.

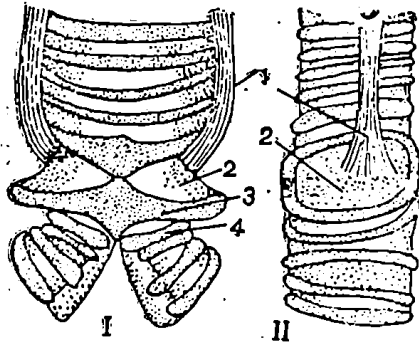
ზედა ხორხი გადაღის საკმაოდ გრძელ ტრ ა ქ ე ა შ ი (trachea; სურ. 168, 34), რომლის კედლები შედგება სრტილოვანი რგოლებისაგან. ტრაქეის შიგნითა ზედაპირი დაფარულია ლორწოვანი გარსით.

ტრაქეის სიგრძე ხშირად შეესაბამება კისრისას, მაგრამ ზოგ შემთხვევაში იგი ამ უკანასკნელის სიგრძეს მნიშვნელოვნად სჭარბობს. ასეთ შემთხვევაში ტრაქეა აკეთებს ხვეულს ან მკერდის ძვლის ქვეშ (გელი, წერო, ყანჩა და სხვ.), ან იგი მკერდის კანშია დახვეული (სამოთხის ფრინველი; სურ. 171) და სხვ.

ტრაქეა მკერდის სილრუეში გადასვლის წინ იყოფა ორ — მარჯვენა და



სურ. 171. სამოთხის ფრინველის ტრაქეის ხვეულთა განლაგება.



სურ. 172. მტრედის ქვედა ხორხი.

I — წინიდან; II — გვერიდან.

1 — ბრონქ-ტრაქეის კუნთი; 2 — გარეთა ბეჭდის აპიკი; 3 — ტრაქეის უკანასკნელი რგოლი; 4 — ბრონქის პირველი რგოლი.

მარცხენა — ბ რ ო ნ ქ ა დ (bronchi), რომელთაგან თითოეული სათანადო ფილტვს უკავშირდება. ტრაქეის ბრონქებად გაყოფის ადგილზე წარმოიქმნება ქ ვ ე დ ა ხ ო რ ხ ი (syrinx; სურ. 168, 35; სურ. 172), რომელიც ფრინველების სასუნთქ გზებს შორის ერთ-ერთ ყველაზე მეტად დამახასიათებელს წარმოადგენს. იგი შეიცავს საბგერ აპარატს. ქვედა ხორხი ზოგიერთ ფრინველს არ გააჩნია. გ ა რ ე თ ა ბ გ ე რ ი ს ა პ კ ე ბ ი ს (membrana tympaniformis externa; სურ. 172, 2) დაქიშვა

ხორციელდება ბ რ ო ნ ქ ტ რ ა ქ ე ი ს კ უ ნ თ ი ს (m. hroncho-trachealis; სურ. 172, 1) მეშვეობით.

გავკვეთთ ქვედა ხორხი. ამისათვის გავატაროთ ორი განაკვეთი ქვედა ხორხის კუნთების პარალელურად, ბრონქების გამოყოფის ადგილამდე. ამ განაკვეთების ბოლოები განივად გადავჭრათ და ორივე ნაკვეთის ხაზი გავაერთიანოთ. ამის შემდეგ ქვედა ხორხს ვენტრალური კედელი მოვაცილოთ. ამგვარად მიღებულ პრეპარატზე ჩვენ ვნახავთ საკმაოდ გაფართოებულ საკანს — დაფს (tympanum), რომლის გვერდითი კედლების ლორწოვანი გარსი ქმნის ორ საკმაოდ გამოხატულ გამონაზარდს. შიგნიდან მთელი აპარატის სიღრუეში დორსოვენტრალურადაა მიმართული განსაკუთრებული ე ნ ი ს ქ ე ე შ ა გ ა მ ო ნ ა ზ ა რ დ ი (pessulus), რომელსაც ძვლოვანი ან ხრტილოვანი ფუძე აქვს, ხოლო წვეროზე აქვს ნ ა ხ ე ე ვ ა რ მ თ ვ ა რ ი ს ე ბ უ რ ი აპკი (membrana semilunaris), რომელიც ცვლის დაფის კედლების გამონაზარდებს შორის არსებულ ნაპრალის ზომას.

ქვედა ხორხში ბგერა წარმოიქმნება ნახევარმთვარისებური აპკისა და ბგერის აპკის რხევათა შედეგად.

ფრინველების ფ ი ლ ტ ვ ე ბ ი (pulmones; სურ. 167, 7; სურ. 168, 37), რომლებიც ღრუბლოვანი აგებულების წარმონაქმნებია, ტანთან შეფარდებით მცირე ზომას აღწევს და განსაკუთრებული მყესებით აკრულია ხერხემალსა და ნეკნებზე და არა ჰკიდია სხეულის სიღრუეში, როგორც ამას ადგილი აქვს ქვეწარმავლებში. ფილტვებს ნაკლებ გაბერვის (გაფართოების) უნარი ახასიათებს. ფილტვების შინაგანი სტრუქტურა თავისებურია. ბრონქებს, ფილტვში შესვლისას, ადარა აქვთ ხრტილოვანი რგოლები. ყოველ ფილტვში ვენტრალური მხრიდან შედის ერთი ბრონქი, რომელიც მალე გადადის ამპულისებრ გაფართოებაში, რომელსაც კ ა რ ი ბ ჭ ე ე წ ო დ ე ბ ა. ზოგი ბრონქი გრძელდება ს ა ჰ ა ე რ ო პ არ კ ე ბ შ ი, რომლებიც წარმოადგენენ მთავარი და მეორეული ბრონქების ფილტვების ფარგლების გარეშე არსებულ თხელკედლებიან გაგანიერებულ წარმონაქმნებს. ს ა ჰ ა ე რ ო პ ა რ კ ე ბ ი (celulae aerae; სურ. 167) ჩვენ მიერ ზემოთ უკვე იყო განხილული.

გადმოვაბრუნოთ ფილტვები დორსალური მხრით ზევით. დავინახავთ მრავალ ღარს, რომლებიც წარმოადგენენ ხერხემალსა და ნეკნებზე მჭიდროდ დამაგრების კვალს.

### მომწელებელი სისტემა

მომწელებელი სისტემა იწყება პირის ხვრელით, რომელიც იხსნება პ ი რ ი ს ს ი ღ რ უ ე შ ი (cavum oris). მის ფსკერზე მოთავსებულია წაწვეტებული ე ნ ა, რომლის უკან ადვილად შეიმჩნევა ხახის ხვრელი.

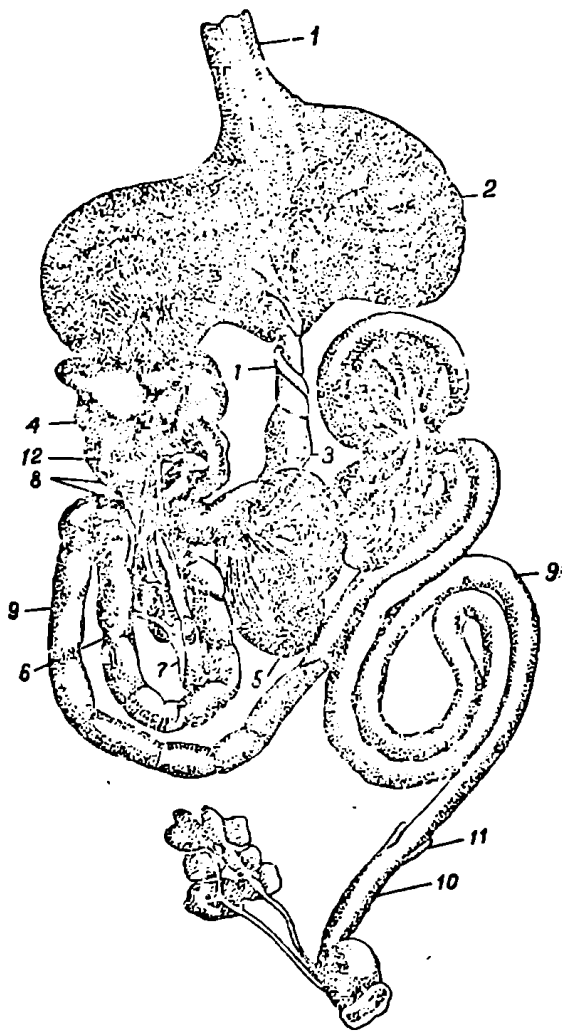
ხ ა ხ ა გადადის ს ა ყ ლ ა პ ა ე მ ი ლ შ ი (oesophagus; სურ. 173, 1), რომელიც დაფარულია ტრაქეით, ამიტომ საყლაპავი მილის დასათვალიერებლად ტრაქეა უნდა მოვაცილოთ. საყლაპავი მილი წარმოგვიდგება საკმარად გრძელ წარმონაქმნად, რომელიც უკავშირდება კუჭს. გზად იგი ქმნის საკმარისად გავანიერებულ ჩ ი ჩ ა ხ ვ ს (ingluvies; სურ. 173, 2), რომელიც ორწილაკოვანია. ჩიჩახვში დროებით რჩება გადაუღებელი საკვები. ზოგიერთი ფრინველის ჩიჩახვში ხდება საკვების გაჟევა, დარბილება, ნაწილობრივ გადამუშავება. გამრავლების დროს მტრედის ჩიჩახვის შიგნითა კედლები გამოჰყოფს თეთრ ხაჭოსებრ ნივთიერებას — „რქეს“, რომლითაც მშობლები თავიანთ ხუნდებს კვებავენ პირველ ხანებში. საყლაპავ მილს მოსდევს ჯ ი რ კ ვ ლ ო ვ ა ნ ი კ უ ჭ ი (proventriculus; სურ. 173, 3), რომლის შემდეგ კ უ ნ თ ო ვ ა ნ ი კ უ ჭ ი ა (ventriculus carnosus; სურ. 173, 5). კუჭიდან იწყება თ ო რ მ ე ტ გ ო ჯ ა ნ ა წ ლ ა ვ ი (duodenum; სურ. 173, 6), რომელიც ქმნის მოკლე მარყუეხს და გადადის წვრილ ნაწლავში (ileum); სურ. 173, 9). ეს უკანასკნელი მთავრდება ს წ ო რ ი ნ ა წ ლ ა ვ ი თ (სურ. 173, 10), რომელიც კ ლ ო ა კ ა შ ი ი ხსნება. წვრილი ნაწლავისა და სწორი ნაწლავის საზღვარზეა ბ რ მ ა ნ ა წ ლ ა ვ ი (coecum; სურ. 173, 11), რომელიც ზოგიერთ ფრინველს მეტად დიდი ზომისა აქვს. თორმეტგოჯა ნაწლავის მარყუეხში ძვეს პ ა ნ კ რ ე ა ს ი, ანუ კ უ ჭ ქ ე ვ შ ა ჯ ი რ კ ვ ა ლ ი (pancreas; სურ. 173, 7), რომლის სადინარებიც თორმეტგოჯა ნაწლავში იხსნება.

ღ ვ ი ძ ლ ი (hepar; სურ. 173, 4) საკმარად დიდი ზომისაა და იგი ნაწილობრივ ფარავს კუჭს. ღვიძლი იყოფა ორ ნაწილად, რომელთაგან მარჯვენა მარცხენაზე დიდია. ღვიძლის მარჯვენა წილაკიდან გამოდის ორი ნ ა ღ ვ ლ ი ს ს ა დ ი ნ ა რ ი (ductus hepatici; სურ. 173, 8). ორივე ეს სადინარი თორმეტგოჯა ნაწლავს უკავშირდება. მტრედს, ფრინველების უმრავლესობისაგან განსხვავებით, ნაღვლის ბუშტი არა აქვს.

ღვიძლის მახლობლად მოთავსებულია მცირე ზომის ე ლ ე ნ თ ა (lien s. splen; სურ. 173, 12), რომელიც არ ეკუთვნის მომწელებელი სისტემის ორგანოებს.

განვიხილოთ მომწელებელი სისტემის შინაგანი აგებულება: წვრილ ნაწლავს, ბრმა ნაწლავის გამონაზარდების წინ, გადაეუჭიროთ ძაფი. ამის შემდეგ გადაეჭრათ იგი ამ ადგილის წინ და ასევე გადაეჭრათ საყლაპავი მილიც. ამოკვეთილი მომწელებელი სისტემა მოვათავსოთ აბაზანაზე, წვრილი ნაწლავის უკანა ნაწილიდან ვიდრე საყლაპავი მილით დამთავრებული გავატაროთ გასწვრივი ნაკვეთი. კუნთოვანი კუჭი უნდა გადაიკვეთოს შუა ხაზზე.

↓ საყლაპავი მილი თხელკედლებიანი წარმონაქმნია. მისი შიგნითა კე-



სურ. 173. მტრედის მომწესებელი სისტემა.

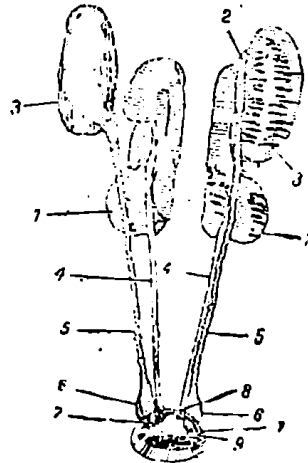
- 1 — საცლაპაე მილი; 2 — ჩიხახვი; 3 — ჭირკვლოვანი კუჭი;  
 4 — ლეიძლი; 5 — კენთოვანი კუჭი; 6 — თორმეტგოჯა ნაწლავი;  
 7 — პანკრეასი; 8 — ნაღვლის სადინარები; 9 — წვრილი ნაწლავი;  
 10 — სწორი ნაწლავი; 11 — ბრმა ნაწლავი; 12 — ელენთა.

დღები შეიცავს მრავალ ნაოქს. აღნიშნულთან შედარებით რამდენადმე სქელია ჭირკვლოვანი კუჭის კედლები, რომლებზეც ლუპით შეიძლება გავარჩიოთ ჭ ი რ კ ვ ლ ე ბ ი ს ხერელები. კ უ ნ თ ო ვ ა ნ ი კ უ ქ ი ხსიათდება მძლავრი და სქელი კუნთულობით. მისი შიგნითა ზედაპირი დაფარულია თხელი კუტიკულით, რომელიც კუჭის კედლებს ადვილად სცილდება. ნაწლავის ზედაპირი წყლით გადავრეცხვით, მასზე ლუპით განხილვისას დაინახავთ მცირე ზომის გამონაზარდებს — ხ ა ო ე ბ ს (villi), რაც ადიდებს ნაწლავის შემწოვ ზედაპირს.

### სასქესო სისტემა

სასქესო ორგანოებისა და თირკმლების ზედაპირს ფრთხილად მოვაცილოთ მუცლის აპკი და საპერო პარკების დარჩენილი ნაშთები. მღერის შემთხვევაში შევეცადოთ, რომ არ დავაზიანოთ კვერცხსავალის წინა დაბოლოება.

მ ა მ რ ი ს ს ა ს ქ ე ს ო ო რ გ ა ნ ო ბ ი (სურ. 174,). სხეულს სიღრუის უკანა განყოფილებაში, თირკმლების (სურ. 174, 1) მახლობლად მოთავსებულია თეთრი ფერის ორი ოვალური ს ა თ ე ს ლ ე (testes; სურ. 174, 3), რომელთა ზომა გამრავლების პერიოდში უფრო მეტია, ვიდრე სხვა დროს.



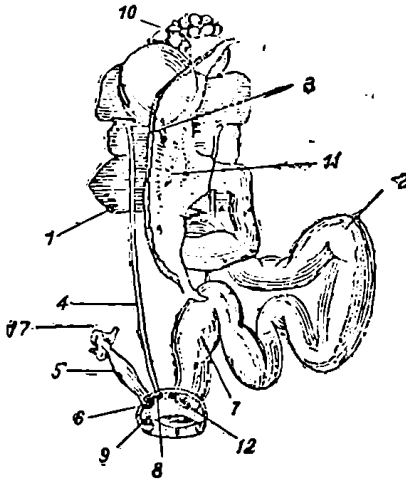
სურ. 174. მამრო მტრედის შარდსასქესო სისტემა.

(კლოაკა განკვეთილია).

- 1 — თირკმელი; 2 — თირკმელზედა ჭირკვალი; 3 — სათესლე; 4 — შარდსაწვეთი; 5 — თესლსავალი; 6 — სათესლე პარკი; 7 — თესლსავალის ხერელი; 8 — შარდსაწვეთის ხერელი; 9 — კლოაკა.

თითოეული სათესლის შიგნითა ზედაპირიდან იწყება თითო თესლსავალი (vas deferens; სურ. 174, 5), რომელიც კლოაკას (სურ. 174, 9) უკავშირდება. კლოაკასთან შეერთების ადგილას თესლსავალი ქმნის მცირე ზომის გაგანიერებას, რომელიც წარმოადგენს ს ა თ ე ს ლ ე პ ა რ კ ს (vesica seminalis; სურ. 174, 6) და სპერმატოზოიდების რეზერვუარის დანიშნულებისაა. ს ა კ ო პ უ ლ ა ც ი ო ო რ გ ა ნ ო მტრედს არ გააჩნია.

მ დ ე დ რ ო ბ ი თ ი ს ა ს ქ ე ს ო ო რ გ ა ნ ო ე ბ ი (სურ. 175). სხეულის სიღრუის უკანა განყოფილებაში, თირკმლის (სურ. 175, 1) წინა კიდესთან ძვეს მარცხენა საკვერცხე (ovarium; სურ. 175, 10). მტრედს, ისევე როგორც ზოგიერთ სხვა სახეობას, შერჩენილი აქვს რუდიმენტული მარჯვენა კვერცხსავალი (სურ. 175, 5), თუმცა ფრინველების უმრავლესობას ეს რუდიმენტიც არ გააჩნია. ამგვარად, ფრინველში ვითარდება მხოლოდ მარცხენა საკვერცხე. ფრინველის საკვერცხე წარმოადგენს უსწორმასწორო ფორმის მარცვლოვანი აგებულების სხეულს და შეიცავს სხვადასხვა ზომის ბუშტუკს. თითოეულ ამ უკანასკნელთაგანში განწყობილია მოუძვინველებელი კვერცხი. საკვერცხის მახლობლად სხეულის სიღრუეშია მარცხენა კვერცხსავალი (oviductus; სურ. 175, 2),



სურ. 175. მდებრი მტრედის შარდსასქესო სისტემა.

(კლოაკა განკვეთილია).

- 1 — თირკმელი; 2 — მარცხენა კვერცხსავალი; 3 — კვერცხსავალის ძაბრის აბდომინალური ხერელი; 4 — შარდსაწვეთი; 5 — მარჯვენა კვერცხსავალის რუდიმენტი; 6 — მარჯვენა კვერცხსავალის რუდიმენტის ხერელი; 7 — საშვილოსნო; 8 — შარდსაწვეთის ხერელი; 9 — კლოაკა; 10 — საკვერცხე; 11 — კვერცხსავალის ძაბრი; 12 — კვერცხსავალის ხერელი კლოაკაში.

რომელიც წინა მხარეზე მთავრდება მოზრდილი ძაბრით (სურ. 175, 11). ეს უკანასკნელი სახეულის სიღრუეში იხსნება საკმაოდ დიდი ზომის აბდომინალური ხერელით (სურ. 175, 3). კვერცხსავალის დაბოლოებითი ნაწილი წინა განყოფილებაზე რამდენადმე გაგანიერებულია და ქმნის საშვილოსნოს (uterus; 175, 7), რომელიც ხერელით იხსნება კლოაკაში (სურ. 175, 12).

**გამომყოფი სისტემა**

პრეპარატს ფრთხილად მოვაცილოთ სასქესო ორგანოები და განვიხილოთ გამომყოფი სისტემა.

ფრინველების გამომყოფი ორგანოები მიემსგავსება ქვეწარმავლებისას. ფრინველის ემბრიონში ეს ორგანო ისახება ტა-



ხის თირკმლის, ახუ მ ე ზ ო ხ ე ფ რ ო ს ი ს (mesonephros) სახით და შემდეგ შეიცვლება მე ნ ჯ ი ს თ ი რ კ მ ლ ი თ, ანუ მე ტ ა ნ ე ფ რ ო ს ი თ (metanephros). ზრდასრული ფრინველის გამომყოფ ორგანოს წარმოადგენს წყვილი თ ი რ კ მ ე ლ ი (renes; სურ. 174, 1), რომლებიც მჭიდროდ ეკვრიან რთული გავის ქვედა მხარეს და სამ-სამი განკოფილებისაგან შედგებიან.

თითოეული თირკმლის ვენტრალური მხრიდან, წინა და შუა წილაკის საზღვარზე, იწყება თითო შ ა რ დ ს ა წ ვ ე თ ი (ureter; სურ. 174, 4; სურ. 175, 4), რომელიც წვრილსა და გრძელ მილს წარმოადგენს. მამრში იგი გასდევს თესლსაგან შიგნითა მხრიდან, ხოლო მდედრში — კვერცხსაგან ზემოდან.

განვიხილოთ კ ლ ო ა კ ა და მისი კავშირი მომწელებელ და შარდსა-სქესო სისტემასთან. კლოაკის ხერელიდან წინ მაკრატლით გავჭრათ ვენტრალური კედელი და მისი ნაკვეთები გადავწიოთ განზე.

კ ლ ო ა კ ა (cloaca; სურ. 168, 9; სურ. 174, 9; სურ. 175, 9) წარმოადგენს საკმაოდ ვრცელ სიღრუეს, რომელიც წინა მხარეზე უკავშირდება ნაწლავს, ხოლო უკანა მხარეზე იხსნება კლოაკის ხერელით (სურ. 168, 10). ამ უკანასკნელის წინ მოთავსებულია კ ლ ო ა კ ი ს დ ა მ კ ე ტ ი კ უ ნ თ ი (sphincter cloacae). კლოაკის შუა განკოფილების დორსალურ კედელზე იხსნება ს ა ს ქ ე ს ო ს ა ვ ა ლ ე ბ ი ს ხ ვ რ ე ლ ე ბ ი (სურ. 163, 44), რომელთა შუაშიც არის შ ა რ დ ს ა წ ვ ე თ ი თ ა ხ ვ რ ე ლ ე ბ ი (სურ. 168, 41). კლოაკის უკანა კედელში ფ ა ბ რ ი ც ი ს ჩ ა ნ თ ი ს (bursa fabricii) ხ ვ რ ე ლ ი ა (სურ. 168, 46).

### ნერვული სისტემა

ნერვული სისტემის განხილვის მიზნით დავამზადოთ სათანადო პრეპარატი. ფრინველს მოკვეთოთ თავი, თან გავაყოლოთ კისრის 2 — 3 მალა და გავატყავოთ. შემდეგ მაკრატლის წვერით (დავიკავოთ იგი ჰორიზონტალურად) ფრთხილად გავჭრათ ქალას ძვლები მარჯვნიდან და მარცხნიდან თვალბუდეების მიმართულებით. პინცეტით ავწიოთ და მოვაცილოთ მოკვეთილი სარქველი. ამ შემთხვევაში სიფრთხილე გემართებს, რათა ქალას სარქველთან ერთად არ მოვაცილოთ ტვინის სახურავიც, ამისათვის ხშირად უნდა შევიხედოთ ასახდელი ძვლის ქვეშ. შემდეგ მოვაცილოთ ძვლების ნაშთი ტვინის ირგვლივ.

კისრის მალეებს ზედა რკალები აეაქრათ, რის შედეგადაც გამოჩნდება ზურგის ტვინის წინა ნაწილი.

ტვინის უკეთ განხილვისათვის უმჯობესია ვისარგებლოთ სპირტში ან ფორმალინში დაფიქსირებული მასალით.

თავის ტვინი მოვითავსოთ აბაზანაზე და განვიხილოთ მისი გარეგანი აღნაგობა ზემოდან, ქვემოდან და გვერდიდან.

თავის ტვინის წინა ნაწილშია მეტად მცირე ზომის წყვილი ყნოსვის წილანი (*lobi olfactorii*; სურ. 176, 1), რომლებიც უკანა მხარეზე დაკავშირებული არიან სათანადო ნახევარსფეროსთან. ისინი უფრო მკაფიოდ გაირჩევიან ქვედა მხრიდან. ყნოსვის წილანებიდან იწყება თავის ტვინის ნერვების პირველი წყვილი — ყნოსვის ნერვები (*n. n. olfactorii*; სურ. 176, 1).

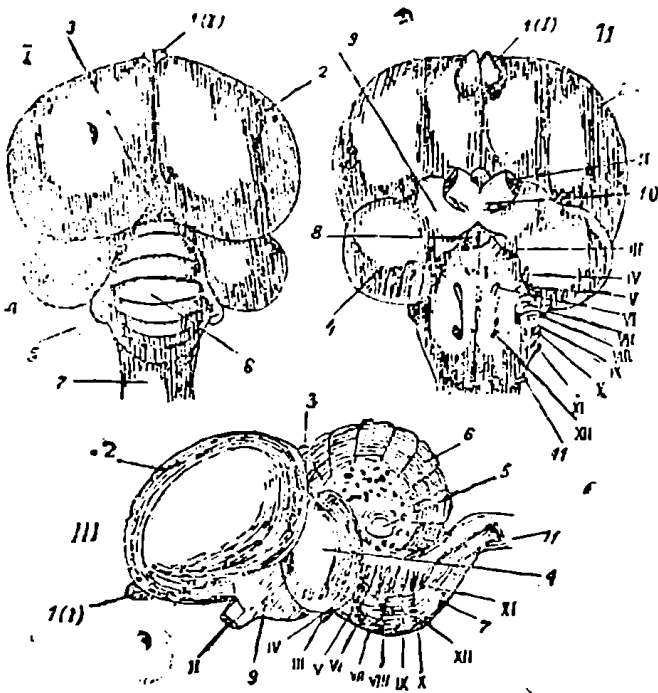
წინა ტვინი (*telencephalon*; სურ. 176, 2; სურ. 177, 2) წარმოადგენილია დიდი ნახევარსფეროების (*haemisphaerae cerebri*) სახით. წინა მხარეზე იგი რამდენადმე ვიწროვდება. დიდ ნახევარსფეროებსა და ნათხემს შორის, შუამდებარე ტვინის (*di-encephalon*; სურ. 177, 16) სარქველის ზედაპირზეა მცირე ზომის ეპიფიზი (*epiphysis s. glandula pinealis*; სურ. 176, 3), რომელიც განწყობილია საკმაოდ გრძელსა და წვრილ საყრდენზე.

ნახევარსფეროებსუკან მოთავსებულია წყვილი ოვალური და თეთრი ფერის მხედველობის წილანები (*lobi optici*; სურ. 176, 4), რომლებიც წარმოადგენენ შუატვინის (*mesencephalon*) სარქველის წყვილულ ამობერილობას. ისინი უკანა მხრიდან ნაწილობრივ დაფარული არიან ნათხემით, ხოლო წინა მხრიდან მათ მცირე მანძილზე ეფარება ნახევარსფეროები. ამ უკანასკნელებს უშუალოდ მოსდევს ნათხემი (*cerebellum*; სურ. 176, 6). მასში არჩევენ შუა განყოფილებას — ვერმის (*vermis*), რომელიც დაფარულია განივი ღარებით, და მცირე ზომის გვერდით გამონაზარდებს — კვირტებს (*flocculi*; სურ. 176, 5), რომლებთანაც თავს იყრის ზემოაღნიშნული განივი ღარები. წინა მხარეზე ნათხემი ფარავს შუა ტვინის შუა განყოფილებას, ხოლო უკანა მხარეზე — მოგრძო ტვინის (*medulla oblongata*; სურ. 176, 7) დიდ ნაწილს.

გადავბარუნოთ ტვინი ქვედა მხრიდან ზემოთ. დავინახავთ, რომ შუამდებარე ტვინის ფსკერიდან გამოიყოფა მხედველობის ნერვების ფესვები (*tracti optici*; სურ. 176, 9), ხოლო მხედველობის ნერვები (სურ. 176, II) ქმნის მხედველობის ნერვების ჯვარედინს, ანუ ქიასმას (*chiasma*; სურ. 176, 10), რომლის უკან შუამდებარე ტვინის ფსკერი ქმნის ძაბრს (*infundibulum*; სურ. 176, 8). ამ უკანასკნელის ვენტრალურ კედელზეა ჰიპოფიზი (*hypophysis*). განვიხილოთ თავის ტვინის ნერვები.

შუა ტვინის ვენტრალური მხრიდან, ძაბრის უკანა კიდის მახლობლად თავის ტვინის ნერვების მესამე წყვილი — თვალის მამოძრა-

ვებელი ნერვები (n. n. oculomotorii; სურ. 176, III). შუა ტვინისა და ნათხემის საზღვარზე გამოიყოფა ნერვების მეოთხე წყვილი — ქალისებრი ნერვები (n. n. trochleares; სურ. 176, IV). სამწვერა ნერვები (n. n. trigemini; სურ. 176, V) წარმო-



სურ. 176. მტრედის თავის ტვინი.

I — ზემოდან; II — ქვემოდან; III — გვერდიდან.

- 1 — ყნოსვის წილანები; 2 — დიდი ნახევარსფეროები; 3 — ეპიფიზი;  
 4 — მხედველობის წილანები; 5 — კეირტი; 6 — ნათხემი; 7 — მოგრძო ტვინი; 8 — ძაბრი (პიპოფიზიოთოტი); 9 — მხედველობის ნერვების ფესვები; 10 — ქიაზმა; 11 — ზურგის ტვინის პირველი ნერვის ფესვი; I — XII — თავის ტვინის ნერვების ფესვები.

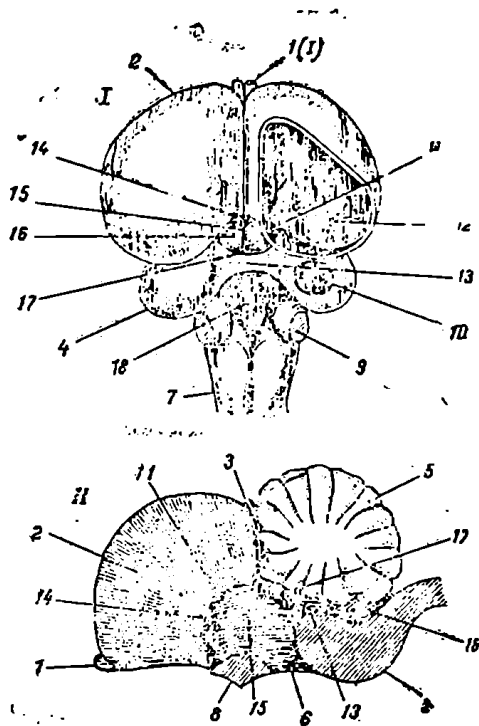
დგენს საკმაოდ მსხვილ ნერვულ ტოტებს, რომლებიც გამოიყოფიან გრძო ტვინის გვერდითი კედლებიდან. თითოეული ეს ნერვი იწყება: ფესვით, რომელთაგან ერთი დიდი და ქმნის გაგანიერებას, ანუ ნერვუ კვანძს. განმზიდველი ნერვები (n. n. abducentes; სურ. 176, VI) იღებს დასაწყისს მოგრძო ტვინის ვენტრალური მხრიდან. ნერ

ბის მეხუთე წყვილის უკან გამოდის ს ა ხ ის ნ ე რ ვ ე ბ ი (n. n. faciales; სურ. 176, VII). ს მ ე ნ ის ნ ე რ ვ ე ბ ი (n. n. acustici; სურ. 176, VIII) წარმოადგენს მოკლე ნერვულ ტოტებს. ისინი იწყებიან სახის ნერვის ფესვის ცოტა უკან. ე ნ ა ხ ა ხ ის ნ ე რ ვ ე ბ ი (n. n. glossopharyngei; სურ. 176, IX), ც თ ო მ ი ლ ი ნ ე რ ვ ე ბ ი (n. n. vagii; სურ. 176, X) და დ ა მ ა ტ ე ბ ი თ ი ნ ე რ ვ ე ბ ი (n. n. accessorii; სურ. 176, XI) ერთმანეთისაგან ახლო ლეზულობენ დასაწყისს. ცთომილი ნერვების რამდენადმე უკან, მოგრძო ტვინის ვენტრალური მხრიდან იწყება ე ნ ის ქ ვ ე შ ა ნ ე რ ვ ე ბ ი (n. n. hypoglossii; სურ. 176, XII).

თავის ტვინის გარეგანი აგებულების შესწავლის შემდეგ განვიხილოთ ტ ვ ი ნ ის ს ი ლ რ უ ე ე ბ ი (პ ა რ კ უ ჭ ე ბ ი). ერთ-ერთ ნახევარსფეროს ავაჭრათ სახურავი. პინცეტით ფრთხილად განზე გადაწიოთ მოკვეთილი ზედაპირი. მოვაცილოთ აგრეთვე ნათხემიც, ამისათვის გადავჭრათ მისი გვერდითი კედლები, რომლებითაც იგი დამაგრებულია მოგრძო ტვინთან. ფრთხილად მოვაცილოთ შუამდებარე ტვინის თხელი სარქველიც.

ნ ა თ ხ ე მ ი (სურ. 177, 5) მ ო გ რ ძ ო ტ ვ ი ნ ზ ე (სურ. 177, 7) დამაგრებულია საკმალდ მკვრივი ტვინოვანი ნივთიერებით — ფ ე ხ ე ბ ი თ (pedunculi; სურ. 177, 9). მოგრძო ტვინის ზედა მხარეზე ვამჩნევთ მცირე სიღრმის განიერ სიღრუეს — მ ე ო თ ხ ე პ ა რ კ უ ჭ ს (სურ. 177, 18). მხედველობის წილანებს შორის მოთავსებულია მ ე ს ა მ ე პ ა რ კ უ ჭ ი (სურ. 177, 15). ამავე ადგილასაა შუამდებარე ტვინის მ ხ ე დ ვ ე ლ ო ბ ის ბ ო რ ც ვ ე ბ ი ც (სურ. 177, 16), რომელთა წინ წ ი ნ ა კ ო მ ის უ რ ა ა (სურ. 177, 14). იგი წარმოადგენს თეთრ, განივად განწყობილ თასმისებრ წარმონაქმნს და ერთმანეთთან აკავშირებს ზ ო ლ ო ვ ა ნ ს ხ ე უ ლ ე ბ ს (corpora striata; სურ. 177, 12), რომლებიც თითქმის მთლიანად ავსებენ დიდი ნ ა ხ ე ვ ა რ ს ფ ე რ ო ე ბ ის ს ი ლ რ უ ე ე ბ ს, ანუ გვერდით პარაკუჭებს. ამ უკანასკნელის შიგნითა გაგანიერებულ მხარეზე, წინა კომისურის მახლობლად, ძვეს მცირე ზომის მ ო ნ რ ო ს ხ ვ რ ე ლ ი (for. monroi; სურ. 177, 11), რომელიც გვერდით პარაკუჭს აერთიანებს მესამე პარაკუჭის გვერდით განყოფილებასთან. მხედველობის ბორცვების უკანაა უ კ ა ნ ა კ ო მ ის უ რ ა (სურ. 177, 17), რომელიც აგებულებით პირველის მსგავსია. იგი პერთიანებს ერთმანეთთან მხედველობის წილანებს; ამ კომისურების უკანაა მ ხ ე დ ვ ე ლ ო ბ ის კ ო მ ის უ რ ა (სურ. 177, 13), რომელიც წარმოადგენს ბრტყელ, ჰორიზონტალურად განწყობილ თეთრი ტვინოვანი ნივთიერებისაგან წარმოქმნილ ბოჭკოვან სიმს. იგი აკავშირებს მხედველობის წილანებს. ნათხემის წინა განყოფილების ქვეშ, მხედველობის წილანშია მ ხ ე დ ვ ე ლ ო ბ ის წ ი ლ ა ნ ის პ ა რ კ უ ჭ ი (სურ. 177, 10).

თავის ტვინი სამართებლით გავკვეთოთ საგიტალურად, რის შედეგადაც მკაფიოდ დავინახავთ აღნიშნულ პარაკუტა ურთიერთკავშირს (სურ. 177, II). ამ პრეპარატზე ნათლად ჩანს, რომ გვერდითი პარაკუტები მესამე პარაკუტს უკავშირდება მონროს ხვრელით (for monroi;



სურ. 177. მტრედის თავის ტვინი.

I — განკვეთილი სიღრუეები; II — საგიტალური განაკვეთი.

- 1 — ყნოსვის წილანები; 2 — დიდი ნახევარსფეროები; 3 — ეპიფიზი; 4 — მხედველობის წილანები; 5 — ნათხეში; 6 — ძაბრი; 7 — მოგრძო ტვინი; 8 — ქიაზმა; 9 — ნათხემის ფეხები; 10 — მხედველობის წილანის პარაკუტი; 11 — მონროს ხვრელი; 12 — ზოლოვანი სხეული; 13 — მხედველობის კომისურა; 14 — წინა კომისურა; 15 — მესამე პარაკუტი; 16 — შუამდებარე ტვინი; 17 — უკანა კომისურა; 18 — მეოთხე პარაკუტი.

სურ. 177, II), ხოლო მესამე პარაკუტი მეოთხე პარაკუტთან დაკავშირებულია სიღვის წყალსადენით (aqueductus sylvii). მეს.

პარკუქი ქვემოთ გრძელდება ძ ა ბ რ ი ს ს ი ლ რ უ ე შ ი, ხოლო სილვის წყალსადენი — მხედველობის წილანების პარკუქში. ამ განაკვეთზე ნათხემი წარმოდგენილია ხისებრად დატოტვილი, რაც წარმოქმნის ს ი ც ო ც ხ ლ ი ს ხ ე ს (arbor vitae). ნათხემის განაკვეთზე ხისებრი ფორმა მოჩანს იმის გამო, რომ ტვინის ქერქი ქვემოდან ამოფენილია თეთრი ნივთიერებით, რომელიც ღრმად იჭრება ზედაპირული რუხი ნივთიერების ნაოქებს შორის.

ზ უ რ გ ი ს ტ ვ ი ნ ი ს ნ ე რ ვ ე ბ ი. პრეპარატს სხეულის სიღრუიდან მოვაცილოთ ყველა ორგანო, რის შემდეგ შესაძლებელი იქნება პერიფერიული ნერვული სისტემის ზოგიერთი ნერვის მონახვა. კისრის დასაწყისთან მოთავსებულია მ ხ რ ი ს წ ნ უ ლ ი (plexus brachialis), რომელიც ახდენს წინა კიდურების ინერვაციას. იგი შექმნილია მკერდისა და ზურგის წინა ნერვებისა და კისრის უკანა ნერვების შეერთების შედეგად. წ ე ლ ი ს წ ნ უ ლ ი (plexus lumbalis) შექმნილია წელის განყოფილების ნერვებისაგან. მისგან იწყება ბ ა რ ძ ა ყ ი ს ნ ე რ ვ ი (n. femoralis), რომელიც წარმოქმნილია მენჯის განყოფილების ნერვების ურთიერთშეერთების შედეგად. გ ა ვ ი ს წ ნ უ ლ ი (plexus sacralis) შექმნილია გავის ნაწილის ნერვთა შეერთების შედეგად. ამ წნულიდან დასაწყისს იღებს ს ა ჯ დ ო მ ი ს ნ ე რ ვ ი (n. ischiadicus), რომელიც აგრეთვე უკანა კიდურში მიიმართება.

წელისა და გავის წნულები ანერვირებენ უკანა კიდურებს.

ზურგის ტვინის ნერვები გამოდის მკერდის მალაბაშორისი ხვრელებიდან და ნეკნების პარალელურად მიიმართება,

## VII კლასი. ძუძუმწოვრები (MAMMALIA)

### ზოგადი დახასიათება

ძუძუმწოვრები, რომელთა ყველა ორგანოთა სისტემები მაღალ განვითარებასა და დიფერენცირებას აღწევს, ხერხემლიანი ცხოველების უმაღლეს კლასსა ქმნიან. ძუძუმწოვრებისათვის დამახასიათებელია შემდეგი ძირითადი ნიშნები. კანი დაფარულია ბალნით, რომელიც მხოლოდ ზოგიერთ ზრდასრულ ფორმას (მაგალითად, ზოგ ვეშაპისნაირს) არ გააჩნია, რაც მეორეულ მოვლენას წარმოადგენს (მათი კანი ბალნით შემოსილია ხოლმე მხოლოდ ემბრიონული განვითარების პერიოდში). კანში მრავალი ალვეოლური მილისებრი ჯირკვალაია, რომლებიც გამოყოფენ თებოსა და ოფლს. საოფლე ჯირკვლები ზოგიერთ სახეობას არა აქვს. დედა ნაშიერებს კვებავს სარძევე ჯირკვლებიდან გამოყოფილი სეკრეტით — რძით. სხეულის სიღრუე დიაფრაგმის საშუალებით განივად ორ ნაწილადაა გადატიხრული. ქალას აქვს ორი კეფის როკი, რომლებითაც იგი ატლასთანაა დაკავშირებული. ამ უკანასკნელის სხეული შეზრდილია ეპისტროფეუსთან და ქმნის განსაკუთრებულ, ეპისტროფეუსის კბილისებრ მორჩს, რომელზეც თვით ატლასი ძევს. ქვედა ყბა მხოლოდ საკბილე ძვლისაგან შედგება, კვადრატული და სასახსრე ძვალი სახეცვლილია და სმენის ძვლებადაა გადაქცეული. კბილების სისტემა დიფერენცირებულია (პეტეროდონტულია) და შეიცავს საჭრელებს, ეშეებს, მცირე ძირითადასა და დიდ ძირითად კბილებს, რომლებიც ალვეოლებშია ჩამკდარი. ზოგს კბილები არ გააჩნია, რაც მეორეულ მოვლენას წარმოადგენს, ზოგს კი კბილები მონოდონტური აქვს. მკერდი ბრტყელია, უმნიშვნელო ტროპი უვითარდებათ მხოლოდ ხელფრთიანებს. მენჯი წინიდან შეკრულია. ამასთან იქმნება ბოქვენის ძვლების სიმფიზი. გული ოთხსაკნია. გააჩნიათ მხოლოდ მარცხენა აორტის რკალი. ერთთროციტი ბირთვის მოკლებულია. სხეულის ტემპარატურა მუდმივი და მაღალია, თუმცა უფრო ნაკლები, ვიდრე ფრინველებს აქვთ. სმენის ორგანო გართულებულია და სამი განყოფილებიდან შედგება. გართულებულია აგრეთვე ყნოსვის ორგანოც. ნაწლავი ანუსით იხსნება გარეთ. ამ მხრივ გამოწკლის წარმოადგენენ ერთგასაველიანები (Monotremata), რომელთა ნაწლავი კლოაკას უკავშირდება. თავის ტვინი უდიდეს ზომას აღწევს. მასში განსაკუთრებით ძლიერაა განვითარებული უმაღლესი ნერვული მოქმედების ცენტრი—დიდი ნახევარ-

სფეროების ქერქი, რომელიც რუხი ტვინოვანი ნივთიერებისაგან შედგება. ამასთან დაკავშირებით, ძუძუმწოვრების გარემო პირობებისადმი შეგუებითი რეაქციები მეტად სრულყოფილია. განაყოფიერება შინაგანია. შობენ ცოცხალ ნაშიერებს. გამონაკლის წარმოდგენენ ერთგასავლიანები, რომლებიც კვერცხს დებენ. უმაღლეს ფორმებში ჩანასახი დედის ორგანიზმთან დაკავშირებულია განსაკუთრებული ორგანოთი — პლაცენტით, რის გამოც მთელ ამ ჯგუფს პლაცენტოზის (Placentalia) ეწოდება, წინააღმდეგუპლაცენტოზისა (Aplacentalia), რომელშიც უდაბლესი ფორმებია გავრთიანებული. ჩანთოსნების (Marsupialia) ჩანასახი ემბრიონულ განვითარებას განსაკუთრებულ ჩანთაში ამთავრებს. ცოცხალი ნაშიერების შობა და რძით მათი კვების უნარი ძუძუმწოვრებს გარემოს მეტად განსხვავებულ პირობებში გაპრავლებისა და გავრცელების შესაძლებლობას უქმნის.

ძუძუმწოვართა კლასი აერთიანებს დაახლოებით 4 ათას სახეობას, რომლებიც გავრცელებული არიან მთელ მსოფლიოში. გარდა ანტარქტიკისა. მათი უმრავლესობა მოსახლეობს მიწაზე, ზოგი ბინადრობს ზღვაში ან მტკნარ წყალში, ზოგი მებუხური ფორმა ან მიწაში ცხოვრობს, ხოლო ზოგიერთი თავისი სიცოცხლის ნაწილს ფრენაში ატარებს.

ძუძუმწოვრების კლასს ჰყოფენ 20-მდე რიგად.

პრაქტიკულ მეცადინეობაზე განვიხილოთ კურდღლისნაირთა (Lagomorpha) რიგს კუთვნილი ბოცვერი (Oryctolagus cuniculus). ამავე მიზნით შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს ზღვის გოჭი (Cavia porcellus) ან თეთრი ვირთაგვა, რომლებიც მღრღნელების (Glires) რიგს ეკუთვნიან; აქვე შეიძლება გამოვიყენოთ მტაცებელთა (Carnivora) რიგში შემავალი შინაური კატა ან ძაღლი.

### ტექნიკური მითითებანი

პრაქტიკული მეცადინეობისათვის გამოვიყენოთ საშუალო ზომის ბოცვერი ან მოზრდილი ზღვის გოჭი, ანდა ვირთაგვა.

მეცადინეობის დაწყებამდე ერთი საათით ადრე უნდა მოვამზადოთ საჭირო მასალა. წინასწარ დავხოცოთ ბოცვრები. ამისათვის ისინი მოვათავსოთ მინის ქილაში. მასში ჩავაგდოთ ეთერით ან ქლოროფორმით გაყლენთილი ბამბა და თავი მჭიდროდ დავახუროთ. ცხოველები მალე იხოცებიან. შემდეგ ისინი ჰაერზე გავქაროთ დაახლოებით ნახევარი საათის განმავლობაში, რათა მოვაცილოთ ნარკოზული ნივთიერების სუნი. მოკლული ცხოველი მოვათავსოთ საპრეპარაციო დაფაზე და შევუდგეთ მუშაობას.



პრაქტიკული მეცადინეობის დროს ხელთ უნდა ვიქონიოთ სადემონსტრაციო მხსალა—მზა ჩონჩხი, ქალა, ცალკეული მალეები, კიდურების ჩონჩხი, ტაბულეები და სხვ. კარგი იქნება თუ შედარებისათვის ხელთ გვექნება მტაცებლისა (კატის, ძაღლის) და ჩლიქოსნის (ცხვრის) ქალა და კიდურები.

### გარეგანი აღწერა

ბოცვერი მოვათავსოთ საპრეპარაციო დაფაზე და განვიხილოთ.

ბოცვერის სხეული იყოფა შემდეგ ნაწილებად: თ ა ვ ი , კ ი ს ე - რ ი , ტ ა ნ ი , კ უ დ ი და კ ი დ უ რ ე ბ ი .

თ ა ვ ი ვ ამჩნევთ ორ — წინა, ანუ ს ა ხ ი ს და უკანა, ანუ ტ ვ ი - ნ ი ს გ ა ნ ყ ო ფ ი ლ ე ბ ა ს .

ს ა ხ ი ს გ ა ნ ყ ო ფ ი ლ ე ბ ი ს წინა კიდეშია პ ი რ ი ს ნ ა პ რ ა - ლ ი (rima oris), რომელიც შემოფარგლულია ზ ე დ ა და ქ ვ ე დ ა ტ უ ჩ ე ბ ი თ (labiae). ზედა ტუჩი ორადაა გაყოფილი და ამის გამო მოჩანს ზედა საჭრელები. თუ კარგად დავაკვირდებით, დავრწმუნდებით, რომ ამ საჭრელების უკან განწყობილია კიდევ ორი პატარა საჭრელი. ტუჩები გადაეწიოთ პინცეტით, რის შედეგადაც გამოჩნდება ქვედა ორი საჭრელიც.

დინგი ბოლოვდება ტიტველი ც ხ ვ ი რ ი თ , რომელიც მთავრდება ერთი წყვილი ნ ე ს ტ ო თ ი . თავის მარჯვნივ და მარცხნივ განწყობილია თ ვ ა ლ ე ბ ი , რომელთაც დართული აქვს მოძრავი ზ ე დ ა და ქ ვ ე დ ა ქ უ თ უ თ ო ე ბ ი (palpebrae). ამ უკანასკნელთა კიდევ ზედა გრძელი ბალები — წ ა მ წ ა მ ე ბ ი . მ ე ს ა მ ე ქ უ თ უ თ ო (ანუ ს ა ხ ა მ ხ ა მ ო ა პ კ ი — membrana nicticans) წარმოდგენილია მხოლოდ რუდიმენტის სახით და მოთავსებულია თვალის შიგნითა კუთხეში. დინგზე აქვს საკმაოდ გრძელი ბალები — ვ ი ბ რ ი ს ე ბ ი („ულვაშები“).

თავის უკანა ნაწილის მარჯვნივ და მარცხნივ განვითარებულია საკმაოდ გრძელი ყ უ რ ი ს ნ ი ქ ა რ ე ბ ი , რომელთა კანში, ცოტად თუ ბევრად, გამოსჭვივის სისხლძარღვები (ეს განსაკუთრებით მკვეთრად შეიმჩნევა ალბინოსებში). ყურის ნიჟარას აქვს საკმაოდ კარგად გამოხატული ს ა ხ უ რ ი (tragus). კ ი ს ე რ ი მოკლე, მაგრამ მეტად მოძრავია. ტ ა ნ ი წაგრძელებულია და მთავრდება მოკლე კ უ დ ი თ . ამ უკანასკნელის ძირში, ქვედა მხრიდან, იხსნება ა ნ უ ს ი (anus); მის წინ იხსნება შ ა რ დ ს ა ს ქ ე ს ო ს ი ს ტ ე მ ა , რომლის გარეთა ხვრელის ფორმა განსხვავებულია სქესის მიხედვით.

კ ი დ უ რ ე ბ ი ორი წყვილია. მათგან წინა უკანაზე მოკლეა, რაც

დაკავშირებულია ბოცვერის თავისებურ, სტომით მოძრაობასთან. წინა კიდეური შეიცავს მხარს, წინამხარსა და მტევანს, ხოლო უკანა კიდეური — ბარძაყს, წვეცსა და ტერფს. ბოცვერს წინა კიდეურებზე აქვს ხუთ-ხუთი თითი, ხოლო უკანაზე — ოთხ-ოთხი (არა აქვს პირველი თითი). თითები ბოლოვდება ბლაგვი ბრქვალებით. მოძრაობის დროს ბოცვერი ეყრდნობა როგორც თითს, ისე ტერფსა და მტევანს.

ბოცვერის სხეული დაფარულია ბალნით. მასში ვამჩნევთ ფაცახს (pili) და თივთიქს (lana). პირველი მათგანი გრძელი, მსხვილი და უხეშია, ხოლო მეორე — მოკლე, წვრილი და ნაზი. ამასთან, ეს უკანასკნელი პირველზე მრავალრიცხოვანია და ხშირი. კანიდან ამოვადროთ ერთი ღერი ბალანი და გავსინჯოთ მიკროსკოპით დიდ გადიდებაზე. დავინახავთ, რომ იგი შედგება გრძელი დეროსაგან (სურ. 178, 1) და კანში ჩამჯდარი, გამსხვილებული ბოლქვისაგან. ბალნის ბოლქვი შედგება ცოცხალი უჯრედებისაგან, რომლებიც კვებავენ ღეროს.

ბალნისა და მისი მიღამოს აგებულება შევისწავლოთ სქემატური განკვეთის მიხედვით (სურ. 178).

ბალანი, გასწვრივი მიმართულებით მისი განწილვისას, შეიცავს კანის ამოშვებულ დეროს (სურ. 178, 1) და კანში ღრმად ჩამჯდარ ფეხს. ღერო შედგება ნაზი ფოროვანი ქსოვილისაგან აგებული გულგულისაგან (medulla crinisii; სურ. 178, 6), რომელიც დაფარულია მკვრივი ქერქოვანი შრით (stratum corticalis; სურ. 178, 7), ხოლო ამ უკანასკნელს გარედან აკრავს თხელი კუტიკულა (cuticula; სურ. 178, 8). ქერქოვანი შრე ბალანს აძლევს სიმკვრივეს, ხოლო კუტიკულა მას იცავს მექანიკური და ქიმიური ზემოქმედებისაგან. ბალნის ფეხვის ზედა ნაწილი ცილინდრულია და ღეროს გაგრძელებას წარმოადგენს, ხოლო ქვედა ნაწილი ფართოვდება და ქმნის ბალნის ბოლქვს, რომელიც ზარივით ეხურება ბალნის დვრილს (pulpia; სურ. 178, 14). ეს უკანასკნელი წარმოადგენს კუტიკის (სურ. 178, 4) გამოწარმად და მდიდარია სისხლძარღვებით. ბოლქვი მოთავსებულია ბალნის აბგაში, რომელიც ორფურცლოვანია, რის შედეგადაც წარმოიქმნება ბალნის გარეთა და შიგნითა აბგა (სურ. 178, 12, 13). ბალნის აბგაში იხსნება თებოსჯირკვლები (სურ. 178, 5) სადინარები, რომელთა სეკრეტი ეცხება რა ბალანს, მას მატებს სიმკვრივეს და იცავს დასველებისაგან. ბალნის აბგას ქვედა მხრიდან უკავშირდება გლუვი კუნთების (m. m. arrectores pili; სურ. 178, 16) კონები, რომელთა მოქმედება განაპირობებს ბალნის პარკისა და მასში მოთავსებული ბალნის მოძრაობას. ბალნის პარკი შიგნიდან შედგება რგოლურ ბოქკოვანი შრისაგან (სურ. 178, 11), ხოლო გარე-

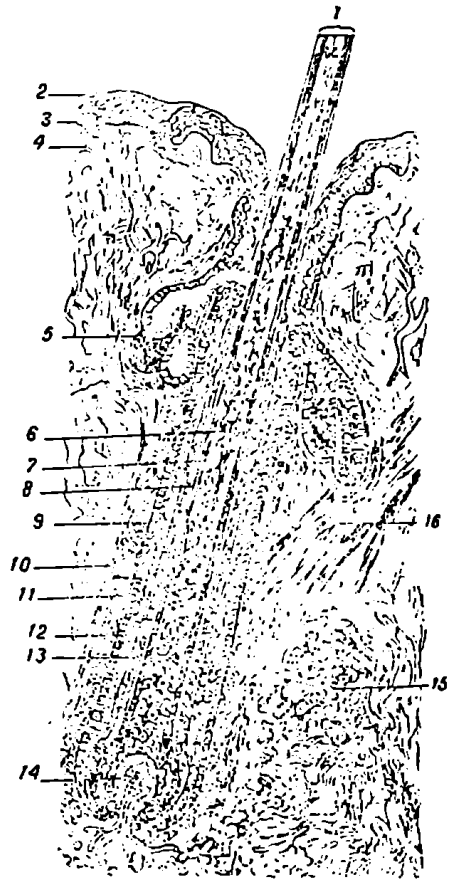
დან — გ ა ს წ ვ რ ი ვ ბ ო ქ კ ო ვ ა ნ ი შ რ ი ს ა გ ა ნ (სურ. 178, 10). ბალნის ბოლქვი დაფარულია მინისებრი გარსით (სურ. 178, 9). ბალნის ბოლქვის მახლობლადაა ცხიმოვანი ქსოვილის (სურ. 178, 15) გროვები.

ბალანი ტანზე განლაგებულია რამდენადმე დახრილად — წინიდან უკან და ზურგიდან მუცლისკენაა მიმართული (შევამოწმეთ ეს მოვლენა ჩვენს პრეპარატზე).

ძუძუმწოვრებისათვის დამახასიათებელია ოფლისჯირკვლები (gl. sudoriferae), რომლებიც მილისებრი აგებულებისა არიან. ისინი

სურ. 178. ბალნის სქემატური გასწვრივი განაკვეთი.

1 — ბალნის ღერო; 2 — ეპიდერმისის რქოვანი შრე; 3 — მაღპლის შრე; 4 — საკუთრივ კანი (კუტისი); 5 — თებოს ჯირკვალი; 6 — გულგული; 7 — ქერქოვანი შრე; 8 — კუტიკულა; 9 — მინისებრი გარსი; 10 — ბალნის პარკის გარეგანი გასწვრივბოქოვანი შრე; 11 — ბალნის პარკის შინაგანი რგოლურბოქოვანი შრე; 12 — ბალნის გარეთა აბგა; 13 — ბალნის შიგნითა აბგა; 14 — ბალნის ღვრილი სისხლძარღვებით; 15 — ცხიმოვანი ქსოვილი; 16 — ბალნის პარკის კუნთი.



გორგალივით არიან დახვეული და კანში ჩაფლული. ეს ჯირკვლები იხსნება უშუალოდ ან კანის ზედაპირზე, ან ბალნის აბგაში და გამოყოფს თავისებურ სეკრეტს — ოფლს, რომელიც ჯირკვალში გროვდება ორგანიზმიდან სისხლძარღვთა უწვრილესი კაპილარების მეშვეობით. ბოცვერს (Oryctolagus cuniculus) ოფლის ჯირკვლები აქვს ბოქვენსა და ზელა ტუჩზე.

ძუძუმწოვრებისათვის განსაკუთრებით დამახასიათებელია ს ა რ ძ ე ვ ე ჯ ი რ კ ვ ლ ე ბ ი (gl. lactiferae), რომლებიც წარმოადგენენ სახეცვლილ ოფლის ჯირკვლებს, რასაც ადასტურებს შედარებით ანატომიური მონაცემები. თითოეული ჯირკვალი მთავრდება ძ უ ძ უ თ ი (mammas), საიდანაც მთელი კლასის სახელწოდება—ძ უ ძ უ მ წ ო ვ რ ე ბ ი (Mammalia) — წარმოდგება. ძუძუთა რაოდენობა შეიძლება აღწევდეს 3 — 5 წყვილს, რომლებიც განლაგებული არიან მკერდიდან ბოქვენამდე. ადგილმდებარეობის მიხედვით არჩევენ მ კ ე რ დ ი ს (mammas pectorales), მ უ ც ლ ი ს ა (mammas abdominales) და ბ ო ქ ე ე ნ ი ს (mammas inguinales) ძ უ ძ უ ე ბ ს. მათ განლაგებას აღნიშნავენ ხოლმე სათანადო ფორმულით, რომელშიც მოცემულია ძუძუს ადგილმდებარეობის ლათინური სახელწოდების პირველი ასო. ასე, მაგალითად, კურდღლების (Leporidae) ძუძუთა რაოდენობა და განლაგება შეიძლება გამოხატულ იქნეს შემდეგი ფორმულით:  $p - 1 - 1$ ;  $a - 2 - 2 (=6)$ , ხოლო სახლის თაგვისა —  $p - 3 - 3$ ;  $i - 2 - 2 = (10)$ . მოყვანილი ფორმულები გვიჩვენებს, რომ კურდღლებს ძუძუები განლაგებული აქვს მკერდსა და მუცელზე, ხოლო სახლის თაგვს — მკერდსა და ბოქვენზე.

პრიმატებს, ხორთუმიანებს და ხელფრთიანების უმრავლესობას ძუძუები განწყობილი აქვს მკერდზე, ვეშაპისნაირებს და ჩლიქოსნების უმრავლესობას — ბოქვენზე, ღორებსა და მტაცებლებს — მკერდიდან ბოქვენამდე და ა. შ.

### ჩ ო ნ ჩ ხ ი

ბოცვერის ჩ ო ნ ჩ ხ ი ს შესწავლის მიზნით საჭიროა ვიქონიოთ მზა ჩონჩხი, ცალკეული მ ა ლ ე ბ ი, ქ ა ლ ა. უმჯობესია ხელთ გვექონდეს როგორც ზრდასრული ბოცვერის, ისე მოზარდი, დაახლოებით 6 — 7 თვის ასაკის ბოცვერის ჩონჩხი. მათგან პირველი ვიქონიოთ მთლიანი, ხოლო მეორე — დანაწევრებული.

თუ მზა ჩონჩხი არა გვაქვს, მაშინ იგი უნდა დავამზადოთ თვითონვე. ამისათვის მოკლული ბოცვერი გავატყავით, გამოვშიგნოთ და შეძლებისდაგვარად მოვაცილოთ კუნთოვლობის უმეტესობა. შემდეგ რამდენიმე (5 — 6) წუთის განმავლობაში გამოვხარშოთ და გავწმინდოთ რბილი ნაწილებისაგან. ასე მოვიქცეთ მანამდე, სანამ ჩონჩხი მთლიანად არ გასუფთავდება კუნთებისაგან.

ბოცვერის ჩონჩხი შედგება ქ ა ლ ა ს , ხ ე რ ხ ე მ ლ ი ს ა და წ ყ ვ ი ლ ი კ ი დ უ რ ე ბ ი ს ჩ ო ნ ჩ ხ ი ს ა გ ა ნ. ქალა უმჯობესია განვიხილოთ ბოლოს.

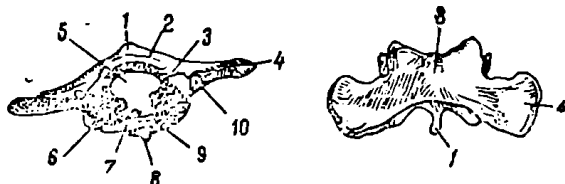
ხ ე რ ხ ე მ ა ლ ი. ბოცვერის ხ ე რ ხ ე მ ა ლ ი (columna verteb-

ralis) იყოფა ხუთ — კისრის, მკერდის, წელის, გა-  
ვისა და კუდის — განყოფილებად.

ხერხემლის ცალკეული მალა პლატიცელურია (vertebrae platycolae), რადგან მათი ტანი როგორც წინიდან, ისე უკანიდან ბრტყელია. მალებს შორისაა თხელი ხრტილოვანი დისკოები, ანუ მენისკოები (meniscus), რომლებშიც არის ქორდის უმნიშვნელო ნაშთები, რაც მხოლოდ პისტოლოგიური აგებულების შესწავლის შედეგად დასტურდება.

კისრის განყოფილება (pars cervicalis; სურ. 182, 1) შედგება 7 მალისაგან. კისრის მალეების ეს რაოდენობა მეტად დამახასიათებელია ძუძუმწოვრებისათვის. ამ მხრივ გამონაკლისს წარმოადგენს მხოლოდ ზოგიერთი. კერძოდ, ლამანტინსა (Manatus) და პოფმანისეულ ზარმაცას (Choloepus) კისრის განყოფილებაში გააჩნიათ მხოლოდ ექვსეკესი მალა, ხოლო ზოგ ზარმაცას (Bradypus) კი — 8—10 მალა.

კისრის პირველ მალას ატლასი (atlas; სურ. 179) ეწოდება, ხოლო მეორე მალას — ეპისტროფეუსი (epistropheus; სურ. 180). ერთსაც და მეორესაც, სხვა მალეებთან შედარებით, რამდენადმე განსხვავებული აგებულება აქვს.



სურ. 179. ბოცვერის კისრის პირველი მალა (ატლასი).

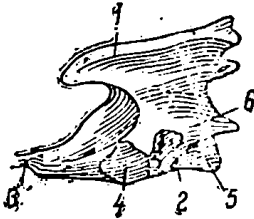
მარცხნივ — უკანიდან; მარჯვნივ — ქვემოდან.

1 — უკანა ბორცი; 2 — ზედა რკალი; 3 — გვერდითი მასა; 4 — განივი მორჩი; 5 — მალას ხერელი; 6 — სასახსრე ზედაპირი; 7 — კბილისებრი მორჩის სასახსრე ზედაპირი; 8 — წინა ბორცი; 9 — ქვედა რკალი; 10 — განივი მორჩის ხერელი.

ატლასი (სურ. 179) წარმოადგენს ბეჭდისებრ წარმონაქმნს, რომლის გვერდზე არის ორი ჩაზნეჭილი სასახსრე ზედაპირი (სურ. 179, 6). ამ უკანასკნელებს ესახსრება კეფის როკები. ატლასის განივი მორჩი (proc. transversus, სურ. 179, 4) გაბრტყელებულ ფირფიტებს წარმოადგენს. განივი მორჩის ფუძეში არის ხერელები (სურ. 179, 10), რომლებშიც გადის ხერხემლის არტერიები. ატლასის ქვედა მხარეზეა საკმაოდ მოზრდილი ოვალური სასახსრე

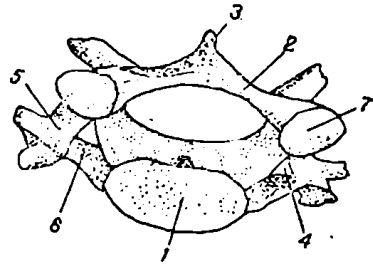
ზე და პირი (სურ. 179, 7), რომელსაც უკავშირდება კისრის მეორე მალა. ატლასის დორსალურ მხარეზე ვამჩნევთ უკანა ბორცვს (სურ. 179, 1), ხოლო ვენტრალურ მხარეზე — წინა ბორცვს (სურ. 179, 8). ატლასის ბეჭდის (სურ. 179, 5) მარჯვენა და მარცხენა მხარე შექმნილია გვერდითი მასისაგან (massae laterales; სურ. 179, 3), რომელთაგან თითოეული გადის განივ მორჩში. ატლასის ხერელის ზედა მხარეზეა ზედა რკალი (arcus superior s. arcus posterior; სურ. 179, 2), ხოლო ქვედა მხარეზე — ქვედა რკალი (arcus inferior, s. arcus anterior; სურ. 179, 9).

ეპისტროფეუსის ტანი (სურ. 180, 5) წინა მხარეზე წაგრძელებულია და ქმნის კბილისებრი მორჩის (proc. odontoides; სურ. 180, 3). მის ქვედა მხარეზეა სასახსრე ზედაპირი, ხოლო ფუძის გვერდებზეც აგრეთვე თითო სასახსრე ზედაპირია (სურ.



სურ. 180. ბოცვერის კისრის მეორე მალა (ეპისტროფეუსი) მარცხენა მხრიდან.

1 — წვეტიანი მორჩი; 2 — განივი მორჩის ხერელი; 3 — კბილისებრი მორჩი; 4 — გვერდითი სასახსრე ზედაპირი; 5 — მალას ტანი; 6 — განივი მორჩი.



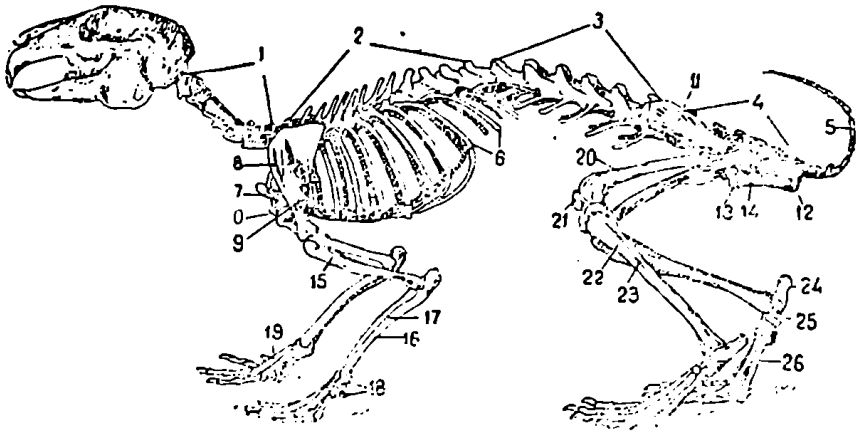
სურ. 181 ბოცვერის კისრის მალა წინიდან.

1 — მალას ტანი; 2 — ნევერალური რკალი; 3 — წვეტიანი მორჩი; 4 — განივი მორჩის ხერელი; 5 — განივი მორჩი; 6 — რულიმენტული ნეკნი; 7 — წინა სასახსრე მორჩები.

180, 4). ყველა ამით ეპისტროფეუსი ესახსრება კისრის პირველ მალას — ატლასს. ეპისტროფეუსის წვეტიანი მორჩი (სურ. 180, 1) გვერდებიდან ძილიერ შებრტყელებულია და გაჭიმულია წინიდან უკანა მიმართულებით. განივი მორჩები (სურ. 180, 6) მცირე ზომისაა და უკანა მიმართული. თითოეულ მათგანში არის ხერელი (სურ. 180, 2), რომელშიც გადის ხერხემლის არტერია.

კისრის დანარჩენი მალეები (სურ. 181) კისრის განყოფილების მალეებისათვის დამახასიათებელი აგებულებისაა. მალას ტანის (სურ. 181,

1) წინა ნაწილი მიმართულია ქვემოთ და წინ, ხოლო უკანა ნაწილი — ზემოთ და უკან. გ ა ნ ი ვ ი მ ო რ ჩ ი. (სურ. 118, 5) ორკაპია. მის ფუძეშია



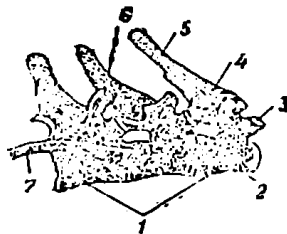
სურ. 182. ბოცვერის ჩონჩხი.

1 — კისრის მალეები; 2 — მეგრდის მალეები; 3 — წელის მალეები; 4 — გავის მალეები; 5 — კულის მალეები; 6 — ნეკნები; 7 — მეგრდის ტარი; 8 — ბეკი; 9 — ბეკის აკრომიონული მორჩი; 10 — ბეკის კორაკოიდული მორჩი; 11 — უსახელო ძვლის თემოს განყოფილება; 12 — უსახელო ძვლის საჭდომის განყოფილება; 13 — უსახელო ძვლის ბოქვენის განყოფილება; 14 — საკეტი ხერელი; 15 — მხრის ძვალი; 16 — იდაყვის ძვალი; 17 — სხივის ძვალი; 18 — მაჯა; 19 — ნეზი; 20 — ბარძაყი; 21 — კვირისტავი; 22 — დიდი წვივის ძვალი; 23 — მცირე წვივის ძვალი; 24 — ქუსლის ძვალი; 25 — კოკის ძვალი; 26 — ტერფი.

ხერელი (foramen transversarium; სურ: 181, 4), რომელშიც გარ ხერხემლის არტერია.

სურ. 183. ბოცვერის მეგრდის მალეები გვერდიდან.

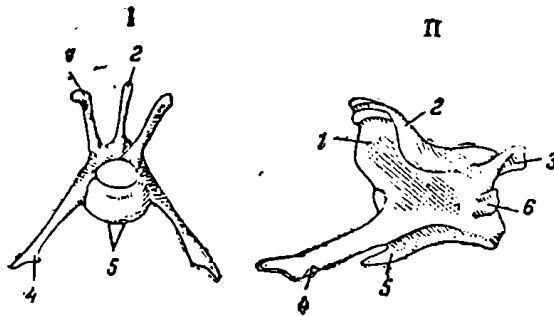
1 — მალას ტანი; 2 — სასახსრე ზედაპირი (ნეკნებისათვის); 3 — წინა სასახსრე მორჩი; 4 — უკანა სასახსრე მორჩი; 5 — ზედა წვეტიანი მორჩი; 6 — დამატებითი მორჩი; 7 — ნეკნი.



განვითარებიდან ჩანს, რომ განავი მორჩის ქვედა განყოფილებას ეზრდება რუდიმენტული ნეკნი (სურ. 181, 6). ეს უკანასკნელი, თ მხრივ, ფარგლავს აღნიშნულ ხერელს.

ზედა ნევრალური რკალები (სურ. 181, 2) ზედა მხარეში მთავრდება მოკლე ზედა წვეტიანი მორჩით (proc. spinosus s. spina neuralis; სურ. 181, 3). ნევრალური რკალები ფარგლავს ხერვლს, რომელშიც მოთავსებულია ზურგის ტვინი. წინა სასახსრე მორჩები (proc. articulares anteriores s. praezygapophyses; სურ 181, 7) და უკანა სასახსრე მორჩები (proc. articulares posteriores s. postzygapophyses) განწყობილია ზედა რკალებზე და კარგადაა გამოხატული.

კისრის შემდეგი მალა რამდენადმე მიემსგავსება მკერდის განყოფილების წინა მალას, მაგრამ მის განივ მორჩის სასახსრე ზედაპირი არა აქვს. კისრის მეშვიდე მალის წვეტიანი მორჩები უფრო გრძელია, ვიდრე სხვა მალათა ასეთივე წარმონაქმნები. განივი მორჩები მარტივია და არ შეიცავს ხერვლს. ტანის უკანა ნაწილზე არის ნახევარ მთვარისებრი სასახსრე ზედაპირი.



სურ. 184. ბოცვერის წელის მალეები.

I — წინიდან; II — მარცხენა მხრიდან.

1 — ღვრილეზრი მორჩი; 2 — ზედა წვეტიანი მორჩი; 3 — წინა სასახსრე მორჩი; 4 — განივი მორჩი; 5 — ქვედა წვეტიანი მორჩი; 6 — დამატებითი მორჩი.

მკერდის განყოფილებაში (pars thoracalis; სურ. 182, 2) მალეების რაოდენობა მეტ შემთხვევაში 12-ია, ხოლო ზოგჯერ — 13. აღსანიშნავია, რომ ხერხემალში ყველაზე ტიპობრივი მალა ამ განყოფილებაში ვითარდება. განვიხილოთ ერთ-ერთი მალა.

მალის ტანი (სურ. 183, 1) წარმოადგენს სამკუთხოვან წარმონაქმნს, რომელიც შეადგენს მალის ქვედა განყოფილებას. ზედა რკალები წყვილი ძელოვანი ჩხირებია, მიმართულია ზევით და რამდენადმე განზე. მარჯვენა და მარცხენა ზედა რკალები ერთიმეორეს უკა-

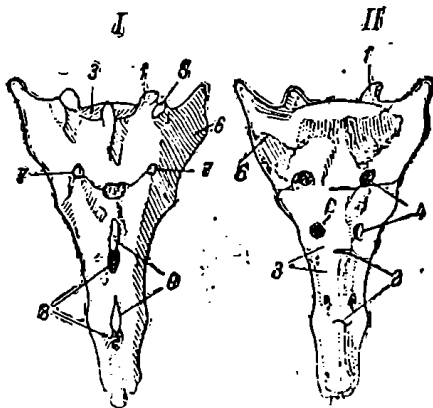


ვმირდება და ქმნის მილს, რომელშიც თავსდება ზურგის ტვინი. წვეტიანი მორჩები (სურ. 183, 5) საკმაოდ გრძელია და უკანა მიმართული, განივი მორჩები მოკლეა, მკვრივი და განზეა გაწეული, თითოეული მათგანის ბოლოზეა მცირე ზომის სასახსრე ზედაპირი ნექნის ბორცვისათვის (tuberculum costae). მალას ტანისა და ზედა რკალების შეერთების ადგილას, წინ და უკან არის მცირე ზომის თითო ნახევარმთვარისებრი ზედაპირი — ფასეტი (სურ. 183, 2). მალას უკანა ფასეტი, მომდევნო მალის წინა ფასეტთან ერთად ქმნის ჩაღრმავებას, რომელშიც თავსდება ნექნის თავი (capitulum costae). ამგვარად ნექნი ხერხემალთან ორგვარადაა დაკავშირებული. წინა სასახსრე მორჩი (სურ. 183, 3) წარმოადგენს მცირე ზომის ზედა რკალის წინა ნაწილის ჰორიზონტალურ გამონაზარდს, ხოლო უკანა სასახსრე მორჩი (სურ. 183, 4) — მალას ზედა რკალის უკანა ნაწილის გამონაზარდს, რომელსაც ქვედა მხარეზე აქვს მცირე ზომის სასახსრე ზედაპირი. ზედა რკალის წინა კიდის მიდამოში გამოიყოფა დამატებითი მორჩი (metapophysis; სურ. 183, 6), რომელიც მიმართულია ზევით და რამდენადმე წინ.

სურ. 185. ბოცვერის გავა.

I — ზევიდან; II — ქვემოდან.

1 — გავის პირველი მალის წინა ირიბი მორჩები; 2 — განივი ხაზები; 3 — მალათა ტანები; 4 — გავის ქვედა ხერხელები; 5 — გავის პირველი მალის დვრილებრი მორჩი; 6 — ყურისებრი ზედაპირი; 7 — გავის უკანა ხერხელები; 8 — გავის შუა ხერხელები; 9 — წვეტიანი მორჩები.



წელის განყოფილება (pars lumbalis; სურ. 182, 3) შეიცავს 6—7 მალას. წელის მალის ტანი წაგრძელებულია და მასიური ზედა წვეტიანი მორჩი (სურ. 184, 2) მოკლეა და წინა მიმართული. განივი მორჩები (სურ. 184, 4) დიდი ზომისაა დამდენადმე ზევითაა აწეული. მათ თავისუფალ კიდზე გაჩნიათ სამკუთხა მორჩები (processus triangularis), დიდი ზომის დვრილები და დამატებითი მორჩები (სურ. 184, 1, 6) მალას ქვედა მხრიდან გამოეყოფა მცირე ზომის ქვედა წვეტიანი

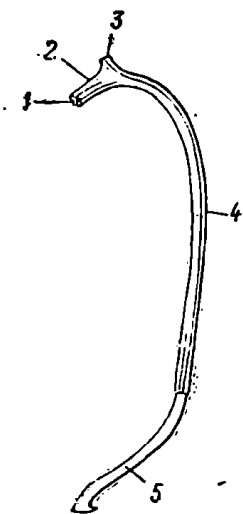
ნ ი მ ო რ ჩ ი (proc. spinosus ventralis; სურ. 184, 5), წინა მხარეზე კი ვამჩნევთ საკმაოდ მკაფიოდ გამოხატულ წ ი ნ ა ს ა ს ა ხ ს რ ე მ ო რ ჩ ს (სურ. 184. 3).

გ ა ვ ი ს გ ა ნ ყ ო ფ ი ლ ე ბ ა (pars sacralis; სურ. 182, 4) შედგება ოთხი მალისაგან, რომლებიც ურთიერთთან შეზრდილი არიან, რის შედეგადაც წარმოიქმნება ეგრეთწოდებული გავის ძვალი (სურ. 185). ბაჭიას ამ განყოფილების მალეები არა აქვს ურთიერთშეზრდილი. გავის მალეების ზომა მცირდება კუდის მიმართულებით. ამ განყოფილების მალეები დიდ მსგავსებას იჩენს წელის მალეებთან. გავის პირველ მალაზე შენარჩუნებულია წ ი ნ ა ი რ ი ბ ი მ ო რ ჩ ე ბ ი (სურ. 185. 1) და დ ვ რ ი ლ ე ბ რ ი მ ო რ ჩ ე ბ ი (სურ. 185, 5), ხოლო დანარჩენზე მსგავსი სახით წარმონაქმნები არ მოჩანს. პირველ მალას გააჩნია საკმაოდ განიერი ყ უ რ ი ს ე ბ რ ი ზ ე დ ა პ ი რ ი (facies auricularis; სურ. 185, 6). გავის ვენტრალურ ზედაპირზე შეიძლება შევამჩნიოთ გ ა ნ ი ვ ი ხ ა ზ ე ბ ი (lineae transversae; სურ. 185, 2), რომლებიც შეზრდილ მალათა შორის საზღვრებზე მიუთითებენ. გავის დორსალურ მხარეზე მოთავსებულია ოთხი წ ვ ე ტ ი ა ნ ი მ ო რ ჩ ი (სურ. 185, 9), რომელთაგან პირველი წინაა მიმართული, ხოლო დანარჩენი — უკან. ამავე მხრიდან გავაზე ჩანს სამი გ ა ვ ი ს შ უ ა ხ ვ რ ე ლ ი (foramina sacralia superior medialia; სურ. 185, 8) და გ ა ვ ი ს უ კ ა ნ ა ხ ვ რ ე ლ ე ბ ი (foramina sacralia superior; სურ. 185, 7). გავას ქვედა მხრიდან აქვს გ ა ვ ი ს ქ ვ ე დ ა ხ ვ რ ე ლ ე ბ ი (foramina sacralia inferiora; სურ. 185, 4), რომლებიც მალათაშორის ხვრელების კომპლოგებს წარმოადგენენ.

კ უ დ ი ს გ ა ნ ყ ო ფ ი ლ ე ბ ა შ ი ა (pars caudalis; სურ. 182, 5) 15 მალა, ზოგჯერ 16. მათგან პირველი მალეები ცოტად თუ ბევრად მიემსგავსება გავის მალეებს, ხოლო მომდევნონი თანდათანობით იცვლებიან და მცირდებიან. უკანასკნელი მალეები წარმოდგენილია მხოლოდ მცირე ზომის მალის ტანით.

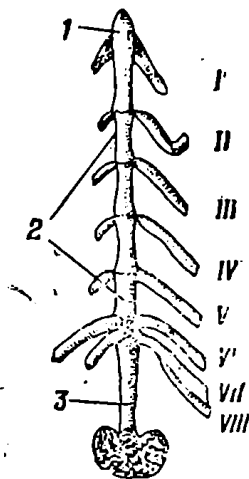
ნ ე კ ნ ე ბ ი (costae; სურ. 182, 6) ბოცვერს აქვს თორმეტი წყვილი. მათი წყვილთა რაოდენობა შეესაბამება მკერდის მალეების რიცხვს. ნეკნების პირველი შვიდი წყვილი, თავიანთი ქვედა მხარეებით. ანუ ქვედა განყოფილებით, რომელიც ხრტილოვანია, უკავშირდება მ კ ე რ დ ს . ესენი წარმოადგენენ ნ ა მ დ ვ ი ლ ნ ე კ ნ ე ბ ს (costae verae). ნეკნების დანარჩენი ზედიწევილი მკერდთან უშუალოდ არაა დაკავშირებული. ესენია ც რ უ ნ ე კ ნ ე ბ ი (costae spuriae). ყველაზე უკანა ნეკნებს, რომელთა დისტალური დაბოლოებანი თავისუფალია, გამოყოფენ ცალკე ჯგუფად და მათ უწოდებენ ცთომილ, ანუ ფ ლ უ ქ ტ უ ი რ ე ბ უ ლ ნ ე კ ნ ე ბ ს (costae fluctuantes).

პირველი რვა წყვილი ნეკნი ტიპობრივია. თითოეული მათგანი შეიცავს ნ ე კ ნ ი ს ტ ა ნ ს (corpus costae; 186, 4), რომელიც ნახევარკალის მოყვანილობისაა. ამ ტანს პროქსიმალურ დაბოლოებაზე აქვს სასახსრე ზედაპირები — ნ ე კ ნ ი ს თ ა ვ ი (capitulum costae; სურ. 186, 1) და ნ ე კ ნ ი ს ბ ო რ ც ვ ი (tuberculus costae; სურ. 186, 3), რომლებითაც მალეებს უკავშირდება. ამ წარმონაქმნთა შორის არის ნ ე კ ნ ი ს ყ ე ლ ი (collum costae; სურ. 186, 2). ნეკნის დაბოლოებით ნაწილს ქმნის ნ ე კ ნ ი ს ხ რ ტ ი ლ ი (cartilago costalis; სურ. 186, 5).



სურ. 186. ბოცვერის ნეკნი (მეიქესე).

1 — ნეკნის თავი; 2 — ნეკნის ყელი; 3 — ნეკნის ბორცი; 4 — ნეკნის ტანი; 5 — ნეკნის ხრტილი.



სურ. 187. ბოცვერის მკერდი ქვედა მხრიდან.

1 — მკერდის ტარი; 2 — მკერდის ტანის სეგმენტები; 3 — მახვილისებრი მორჩი; I — VIII — ნეკნთა ხრტილები.

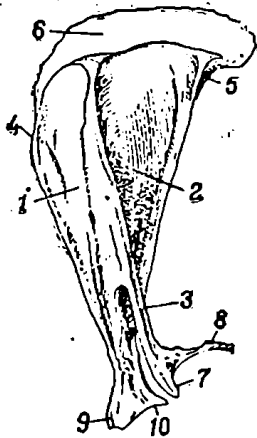
მკერდი (sternum; სურ. 187) წარმოადგენს ექვსი სეგმენტის აგან (სურ. 187, 2) შემდგარ ძელოვან ფირფიტას. მათგან ყველაზე წინა სეგმენტს ეწოდება მკერდის ტარი (menubrium sterni s. praesternum; სურ. 187, 1) ხოლო უკანასკნელ სეგმენტს — მხვილისებრი მორჩი (proc. xiphoideus; სურ. 187, 3).

განვიხილოთ ბოცვერის კიდურების ჩონჩხი.

ბოცვერს კარგად აქვს განვითარებული მხრისა და მენჯის სართყლები და წინა და უკანა კიდურები.

მხრის სართყელში კორაკოიდი რედუცირებულია და მხოლოდ ბეჭისკორაკოიდული მორჩის (proc. coracoideus; სურ. 182, 10) სახითაა შერჩენილი. მხრის სართყლის ძირითად ელემენტად რჩება ბეჭი (scapula; სურ. 188), რომელიც წარმოადგენს ბრტყელსა და სამკუთხოვან ფირფიტას და მისი დისტალური ნაწილი მცირე მანძილზე რჩება ხრტილოვანი, რომელიც ცნობილია ბეჭის ხრტილის (cartilago suprascapularis; სურ. 186, 6) სახელით. ბეჭის გარეთა ზედაპირს გასდევს საკმაოდ მკვეთრად გამოხატული ბეჭის ტროპი (spina scapulae; სურ. 188, 3), რომელიც მთავრდება აკრომიონით (acromion; სურ. 188, 7). ამ უკანასკნელის უკან

მკაფიოდ გამოირჩევა აკრომიონსუკანა მორჩი (proc. acromialis; სურ. 188, 8). ამ მორჩიდან უკან მიმართულია ვიწრო უკანა აკრომიონული მორჩი



სურ. 188. ბოცვერის ბეჭი.

1 — ტროპსწინა ფოსო; 2 — ტროპსუკანა ფოსო; 3 — ბეჭის ტროპი; 4 — ბეჭის ყელისეული კიდე; 5 — ბეჭის მკერდისეული კუთხე; 6 — ბეჭის ხრტილი; 7 — აკრომიონა; 8 — აკრომიონსუკანა მორჩი; 9 — ბეჭის ბორცვი; 10 — სასახსრე ფოსო.

(proc. acromialis posterior). ბეჭის წინა მხარეზე არის ბეჭის ბორცვი (tuber scapulae; სურ. 188, 9). ქვედა ნაწილში ბეჭი რამდენადმე ვიწროვდება და ქმნის ბეჭის ყელს (collum; სურ. 188, 4). ბეჭის გარეთა ზედაპირის წინა მცირე ზომის ნაწილს, რომელიც ზემოაღნიშნულა ტროპის წინაა, ეწოდება ტროპსწინა ფოსო (fossa praescapularis; სურ. 188, 1), ხოლო უკანა ნაწილს — ტროპსუკანა ფოსო (fossa postscapularis; სურ. 188, 2). კორაკოიდის მორჩის ქვეშ, ბეჭის პროქსიმალურ დაბოლოებაზეა სასახსრე ფოსო (fossa glenoidalis; სურ. 188, 10).

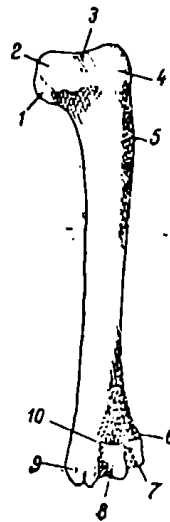
ლავეიწი (clavicula) წარმოადგენს მცირე ზომის ჩხირისებურსა და მთლიანად ძვალს, რომელიც ბოქკოვანი შემაერთებული ქსოვილით

უკავშირდება, ერთი მხრივ, ბეკის აკრომიონულ მორჩს, ხოლო, მეორე მხრივ, — მკერდს.

ბეკის ჩონჩხის განხილვისას ლავიწის გარეთა დაბოლოებაზე შეიძლება ვნახოთ ერთი მცირე ზომის ხრტილი, ხოლო მის შიგნითა კრღებზე — კიდევ ორი ასეთი ხრტილი. ფიქრობენ, რომ ერთი მათგანი პ რ ო კ ო რ ა კ ო ი დ უ ლ ი ხ რ ტ ი ლ ი ს ნ ა შ ი ა, ხოლო მეორე — მ კ ე რ დ ზ ე დ ა ხ რ ტ ი ლ ი ს ა (episternum).

წ ი ნ ა კ ი დ უ რ ი ს ჩონჩხს აქვს ხმელეთის ხერხემლიანთათვის დამახასიათებელი ტიპობრივი კიდურის აგებულება. იგი უფრო მეტად ჰგავს ქვეწარმავლების წინა კიდურს, ვიდრე ფრინველების ასეთივე წარმონაქმნს. ბოცვერის (ისევე როგორც ყველა ძუძუმწოვრის) მხრის ძვლის დისტალური დაბოლოება შებრუნებულია უკან, რის შედეგადაც მთელი წინა კიდური ღებულობს სხეულის შუა ევრტიკალური ხაზის პარალელურ მდებარეობას.

მ ხ რ ი ს ძ ვ ა ლ ი (humerus; სურ. 182, 15; სურ. 189) წარმოადგენს გრძელსა და ლულისებურ ძვალს, რომლის წინა დაბოლოებაზეა საკმაოდ მოზრდილი მ ხ რ ი ს თ ა ვ ი (caput humeri; სურ. 189, 1). მის წინა



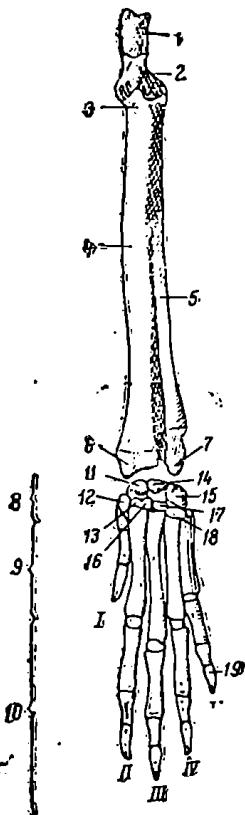
სურ. 189. ბოცვერის მარცხენა მხრის ძვალი წინიდან.

1 — მხრის თავი; 2 — მცირე ბორცვი; 3 — ბორცვთშორისი ღარი; 4 — დიდი ბორცვი; 5 — დელტისებრი ხორკლი; 6 — გარეთა როკი; 7 — თავიანი შემადღება; 78 — ქალი; 9 — შიგნითა როკი; 10 — წინა კალსხედა ფოსო.

მ ც ი რ ე ბ ო რ ც ვ ი (tuberculum minor; სურ. 189, 1) დ ი დ ი ბ ო რ ც ვ ი (tuberculum major; სურ. 189, 4), ლებიც ურთიერთისგან გამოყოფილია ბ ო რ ც ვ თ შ ო რ ი ს ი რ ი თ (sulcus intertubercularis; სურ. 189, 3), რომელსაც ემა ორთავა კუნთი. დიდ ბორცვს უკანა მიმართულებით გასდევს ლ ტ ი ს ე ბ რ ი ხ ო რ კ ლ ე ბ ი (tuberositas deltoidea; სურ. 5). მხრის ძვლის დისტალურ დაბოლოებაზე არის მ ხ რ ი ს კ (trochles humeri; სურ. 189, 8), რომლითაც იგი წინამხრის ძვლებს სრება. მხრის ქალის მარჯვნივ და მარცხნივ განწყობილია გ ა რ რ ო კ ი (epicondylus lateralis; სურ. 189, 6) და შ ი გ ნ ი თ ა რ

(epicondylus medialis; სურ. 189, 9). ჰალსა და გარეთა როქს შორისაა მცირე ზომის თავიანი შემაღლება (capitulum; სურ. 189, 7). ჰალსის წინაა მცირე ზომის ჰალსზედა ფოსო (fossa supratrochlearis anterior; სურ. 189, 10).

წინამბრის ჩონჩხი შეიცავს იდაყვის ძვალსა (ulna, სურ. 190, 5) და სხივის ძვალს (radius; სურ. 190, 4). იდაყვის ძვლის პროქსიმალურ დაბოლოებაზე არის ნახევარმთვარისებრი ნაკღევი (incisura semilunaris; სურ. 190, 2), რომლის წინ მდებარეობს იდაყვის მორჩი (olecranon; სურ. 190, 1). იდაყვის ძვლის დისტალურ დაბოლოებაზეა იდაყვის თავი (capitulum ulnae;), რომლის გვერდით სადგისისებრი მორჩია (processus styloideus ulnae; სურ. 190, 7). სხივის ძვლის პროქსიმალურ დაბოლოებაზეა სხივის თავი (capitulum radii; სურ. 190, 3), რომელსაც ორმაგი სასახსრე ზედაპირია აქვს, ხოლო მის დისტალურ დაბოლოებაზეა სადგისისებრი მორჩი (proc. styloideus radii; სურ. 190, 6).



სურ. 190. ბოცერის წინამბრისა და მტევის ჩონჩხი. ღორსალური მხრიდან.

1 — იდაყვის მორჩი; 2 — იდაყვის ძვლის ნახევარმთვარისებრი ნაკღევი; 3 — სხივის თავი; 4 — სხივის ძვალი; 5 — იდაყვის ძვალი; 6 — სხივის ძვლის სადგისისებრი მორჩი; 7 — იდაყვის ძვლის სადგისისებრი მორჩი; 8 — მაჭა; 9 — ნები; 10 — ფალანგები; 11 — ნაიისებრი ძვალი; 12 — ტრაპეციული ძვალი; 13 — მრავალკუთხა ძვალი; 14 — ნახევარმთვარისებრი ძვალი; 15 — სამწახნაგა ძვალი; 16 — ცენტრალური ძვალი; 17 — თავიანი ძვალი; 18 — კაკისებრი ძვალი; 19 — საბრკველ ფალანგები. I — V — თითები.

მტევის ჩონჩხი იყოფა სამ ნაწილად: მაჭა (carpus; სურ. 190, 8), ნები (metacarpus; სურ. 190, 9) და თითების ფალანგები (phalanges digitorum; სურ. 190, 10), რომლებიც განსხვავებული რაოდენობის მეტნაკლები ზომის ძვლებისაგან შედგებიან.

მაჯაში ცხრა ძვალია. სხივის ძვლის წინ განწყობილია ნ ა ვ ი ს ე ბ რ ი, ანუ მ ა ჯ ა - ს ხ ი ვ ი ს ძ ვ ა ლ ი (*naviculare s. radiale*; სურ. 190, 11). მის გვერდითაა ნ ა ხ ე ვ ა რ მ თ ვ ა რ ი ს ე ბ რ ი, ანუ ც ე ნ ტ რ ა ლ უ რ ი ძ ვ ა ლ ი (*lunare s. intermedium*; სურ. 190, 14), რომელსაც მისდევს ს ა მ წ ა ხ ნ ა გ ა, ანუ მ ა ჯ ა ი დ ა ყ ვ ი ს ძ ვ ა ლ ი (*triquetrum s. ulnare*; სურ. 190, 15). მათანვეა ც ე რ ც ვ ი ს ე ბ რ ი ძ ვ ა ლ ი (*pisiforme*), რომელიც განწყობილია მაჯის ვენ-ტრალურ მხარეზე. მაჯის ძვლების შუაზე ც ე ნ ტ რ ა ლ უ რ ი ძ ვ ა ლ ი ა (*centralia*; სურ. 190, 16). დანარჩენ ძვლებს, დაწყებული პირველი თითის მხრიდან, წარმოადგენს ტ რ ა პ ე ც ი უ ლ ი ძ ვ ა ლ ი (*trapezium s. carpale I*; სურ. 190, 12), მ რ ა ვ ა ლ კ უ თ ხ ა ძ ვ ა ლ ი (*carpale II*; სურ. 190, 13), თ ა ვ ი ა ნ ი ძ ვ ა ლ ი (*capitatum s. carpale III*; სურ. 190, 17) და კ ა კ ვ ი ს ე ბ რ ი ძ ვ ა ლ ი (*unciforme s. carpalia distalia IV — V*; სურ. 190, 18).

ნ ე ბ ი ს ძ ვ ლ ე ბ ი ს (*metacarpalia*; სურ. 190, 9) რაოდენობა ხუთია და თითოეული მათგანი წაგრძელებულ ლულოვან ძვალს წარმოადგენს. მათ შორის ყველაზე მოკლეა პირველი ძვალი, ხოლო ყველაზე გრძელი — მესამე.

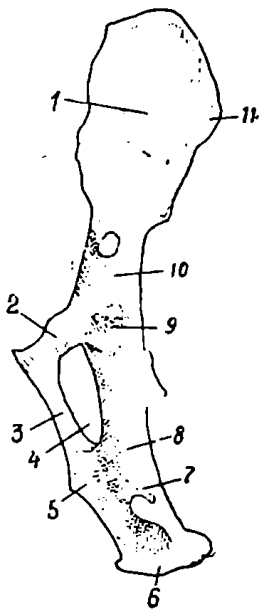
თ ი თ ე ბ ი ს ფ ა ლ ა ნ გ ე ბ ი ს (*phalanges digitorum*; სურ. 190, 10) რაოდენობა სამ-სამია, გარდა პირველი თითისა (სურ. 190, 1), რომელშიც მხოლოდ ორი ფალანგაა. თითები ბოლოვდება ს ა ბ რ ჭ ყ ა ლ ე ფ ა ლ ა ნ გ ე ბ ი თ (*phalanges unguiculares*; სურ. 190, 19). ფალანგს დორსალურ მხარეზე ემჩნევა ჩაღრმავებული ზედაპირი, რომელსაც რქოვანი ბ რ ჭ ყ ა ლ ი ემაგრება.

ბოცვერის მ ე ნ ჯ ი ს ს ა რ ტ ყ ე ლ ი (ისევე როგორც ყველა ძუძუმწოვრის) თავისებური აგებულებისაა (სურ. 192). ზრდასრული ცხოველის უკანა კიდურების სარტყელი შედგება მხოლოდ ორი — მარჯვენა და მარცხენა — უ ს ა ხ ე ლ ო ძ ვ ლ ი ს ა გ ა ნ (*os innominatum*; სურ. 191).

პრეპარატიდან გამოეცალკევით მ ა რ ც ხ ე ნ ა უ ს ა ხ ე ლ ო ძ ვ ა ლ ი (სურ. 191) და განვიხილოთ. წინა მხარეზე ეამჩნევთ მოზრდილ თ ე ძ ო ს ძ ვ ა ლ ს (*ileum*), რომელიც შედგება თ ე ძ ო ს ძ ვ ა ლ ი ს ტ ა ნ ი ს ა გ ა ნ (*corpus ossis ilium*; სურ. 191, 10) და საკმაოდ კარგად გამოხატული თ ე ძ ო ს ძ ვ ლ ი ს ფ რ თ ი ს ა გ ა ნ (*ala ossis ilium*; სურ. 191, 1), რომელზეც განვითარებულია წ ი ნ ა მ ო რ ჩ ი, გ ვ ე რ დ ი თ ი ტ რ ო პ ი (*crista iliaca*; სურ. 191, 1). საჯდომ ძ ვ ა ლ ზ ე (*ischium*) გამოირჩევა სამი განყოფილება: ს ა ჯ დ ო მ ი ძ ვ ლ ი ს ტ ა ნ ი (*corpus ossis ischii*; სურ. 191, 8), საჯდომი ძვლის ა ღ მ ა -

ვ ა ლ ი ტ ო ტ ი (ramus ascendens ossis ischii; სურ. 191, 5) და ს ა ჯ დ ო მ ი ძ ვ ლ ი ს და დ მ ა ვ ა ლ ი ტ ო ტ ი (ramus descendens ossis ischii; სურ. 191, 7). ბ ო ქ ე ე ნ ი ს ძ ვ ა ლ ი (pubis) შედარებით წვრილი წარმონაქმნია. მასში არჩევენ ორ ნაწილს — ბ ო ქ ე ე ნ ი ს ძ ვ ლ ი ს ზ ე და ტ ო ტ ს ა (ramus superior ossis pubii; სურ. 191, 2) და ბ ო ქ ე ე ნ ი ს ძ ვ ლ ი ს ქ ე ე და ტ ო ტ ს (ramus inferior ossis pubii; სურ. 191, 3). საჯდომი ძვალი და ბოქვენის ძვალი ფარგლავენ დამკეტ ხერელს (foramen obturatorium; სურ. 191, 4).

ამგვარად, როგორც დავინახეთ, ბოცვერის მენჯის სარტყელი ტიპობრივად სამი ელემენტისაგან შედგება და მთლიანად გაძვალბულია. მათგან დორსალურადაა განწყობილი თ ე ძ ო ს ძ ვ ა ლ ი (ileum; სურ. 192, 2), ხოლო ვენტრალურად — ბ ო ქ ე ე ნ ი ს ძ ვ ა ლ ი



სურ. 191. მარცხენა უსახელო ძვალი გარეთა მხრიდან.

1 — თემოს ძვლის ფრთა; 2 — ბოქვენის ძვლის ზედა ტოტი; 3 — ბოქვენის ძვლის ქვედა ტოტი; 4 — დამკეტი ხერელი; 5 — საჯდომი ძვლის აღმავალი ტოტი; 6 — საჯდომი ძვლის დაღმავალი ტოტი; 7 — საჯდომი ძვლის ტანი; 8 — ტაბუხის ბუდე; 9 — თემოს ძვლის ტანი; 10 — თემოს ძვლის ტანი; 11 — თემოს ძვლის ტროპი.

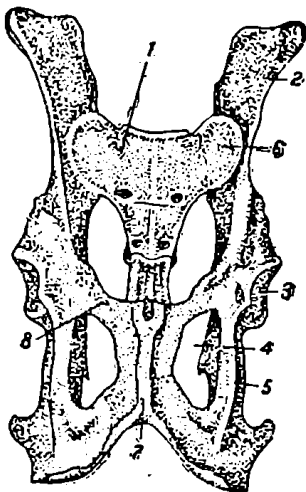
(pubis; სურ. 192, 8) და ს ა ჯ დ ო მ ი ძ ვ ა ლ ი (ischium; სურ. 192, 5). ამ სამივე ელემენტის თავმოყრის ადგილას წარმოიქმნება ტ ა ბ უ ხ ი ს ბ უ დ ე (acetabulum; სურ. 192, 3), რომელსაც ესახსრება ბარძაყის ძვლის თავი. ბოქვენის ძვლები ერთიმეორეს მტკიცედ უკავშირდებიან და ქმნიან ს ი მ ფ ი ზ ს (symphysis; სურ. 192, 7).

ბოცვერის უკანა კიდურს ახასიათებს ხმელეთის ხერხემლიანის ტიპობრივი კიდურის აგებულება და შედგება სამი განყოფილებისაგან: ბ ა რ ძ ა ყ ი ს, წ ვ ი ვ ი ს ა და ტ ე რ ფ ი ს ა გ ა ნ .

პირველ განყოფილებაში მხოლოდ ერთი — ბ ა რ ძ ა ყ ი ს ძ ვ ა ლ ი ა (femur; სურ. 199), რომელიც საკმაოდ მსხვილი, მძლავრი და რამდენამე მოლუნული წარმონაქმნია. ამ ძვლის პროქსიმალურ დაბოლოებაზეა ბ ა რ ძ ა ყ ი ს თ ა ვ ი (caput femoris; სურ. 193, 1), რომელიც

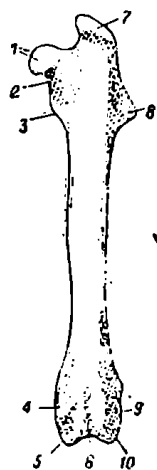


უკავშირდება ტაბუხის ბუდეს. თავის ფუძეს გარს ევლება საკმაროდ გრძელი ბარძაყის ყელი (collum femoris; სურ. 193, 2). თავის გარეთა მსარეზეა დიდი ციბრუტი (trochanter major; სურ. 193, 7), ხოლო თავის ქვეშაჲ — მცირე ციბრუტი (trochanter minor; სურ. 193, 3), იქვე მოჩანს მესამე ციბრუტიც (trochanter tercius; სურ. 193, 8). ბარძაყის ძვალს დისტალურ დაბოლოებაზე ემჩნევა შიგნითა როკი (condylus medialis; სურ. 193, 5) და გარეთა როკი (condylus lateralis; სურ. 193, 10). მათ შუა გადის



სურ. 192. ბოცვერის მეჩვი ვენტრალური მხრიდან.

1 — გავის მალეზი; 2 — თეძოს ძვალი; 3 — ტაბუხის ბუდე; 4 — დამკეტი ხერეული; 5 — საჯდომი ძვალი; 6 — გავის ძვალი; 7 — სიმფიზი; 8 — ბოქვენის ძვალი.



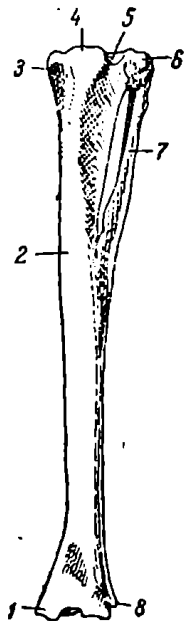
სურ. 193. ბოცვერის მარცხენა ბარძაყი ძვალი წინიდან.

1 — ბარძაყის თავი; 2 — ბარძაყის ყელი; 3 — მცირე ციბრუტი; 4 — შიგნითა როკსზედა ბორცვი; 5 — შიგნითა როკი; 6 — საკვირისტავე ლარი; 7 — დიდი ციბრუტი; 8 — მესამე ციბრუტი; 9 — გარეთა როკსზედა ბორცვი; 10 — გარეთა როკი.

საკვირისტავე ლარი (fossa patellaris; სურ. 193, 6). ამ უკანასკნელში გადის მყესი, რომელშიც კვირისტავეია (patella) მოქცეული. ეს ძვალი ეგრეთ წოდებულ სესამოიდურ ძვლებს (ossa sesamoidea) მიეკუთვნება და მას, ჩვეულებრივ, არ თვლიან შინაგანი ჩონჩხის ელემენტად. თითოეული როკის წინ განწყობილია შიგნითა როკსზედა ბორცვი (epicondylus medialis; სურ. 193, 4).

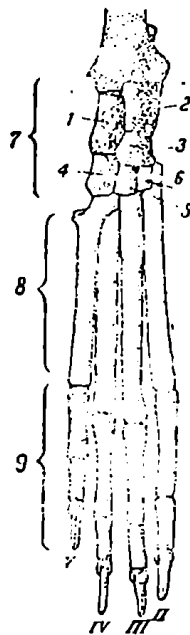
და გარეთა როქსზედა ბორცვი (epicondylus lateralis; სურ. 193. 9).

წვივი შედგება ორი ძვლისაგან — დიდი წვივის ძვლისა (tibia; სურ. 194, 2) და მცირე წვივის ძვლისაგან (fibula; სურ. 194, 7). ეს ძვლები ერთმეორესთან იმდენად მჭიდროდაა



სურ. 194. ბოცვერის მარცხენა წვივის ძვლები წინიდან.

1 — შიგნითა როკი; 2 — დიდი წვივის ძვლის ტანი; 3 — შიგნითა გოჯი; 4 — დიდი წვივის ძვლის ხორკლები; 5 — სასახსრე ზედაპირი; 6 — გარეთა გოჯი; 7 — მცირე წვივის ძვალი; 8 — გარეთა როკი.



სურ. 195. ბოცვერის მარჯვენა ტერფი.

1 — ქუსლის ძვალი; 2 — კოკის ძვალი; 3 — ნაისებრი ძვალი; 4 — კუბური ძვალი; 5 — გარეთა სოლისებრი ძვალი; 6 — შუა სოლისებრი ძვალი; 7 — უკანა ტერფის ძვლები; 8 — ტერფის ძვლები; 9 — თითების ფალანგები; II — V — თითები.

შეზრდილი, რომ მათ პროქსიმალურ დაბოლოებათა შორის მხოლოდ ვიწრო ნაპრალია რჩება. საერთო ჯამში შეიძლება ვთქვათ, რომ ეს არის ერთი წვივის ძვალი (os cruris s: tibiotibulare). დიდი წვივის ძვლის პროქსიმალური განყოფილება განსაკუთრებით განსხვავებულია.

მასზე არის ორი ოდნავ გამოხატული ს ა ს ა ხ ს რ ე ზ ე და პ ი რ ი (სურ. 194, 5), გ ა რ ე თ ა რ ო კ ი (condylus lateralis tibiae; სურ. 194, 8) და შ ი გ ნ ი თ ა რ ო კ ი (cond. medialis tibiae; სურ. 194, 1). დიდი წვივის ძვლის პროქსიმალური დაბოლოების წინა ზედაპირზეა დიდი წვივის ძვლის ხორკლები (luberositas tibiae; სურ. 194, 4). დიდი წვივის ძვლის დისტალურ დაბოლოებაზეა შ ი გ ნ ი თ ა გ ო ჯ ი (malleolus medialis; სურ. 194, 3) და გ ა რ ე თ ა გ ო ჯ ი (malleolus lateralis; სურ. 194, 6). მ ც ი რ ე წ ვ ი ვ ი ს ძ ვ ა ლ ი წარმოდგენილია მცირე ზომის წარმონაქმნის სახით, რომელიც შეზრდილია დიდ წვივის ძვალთან.

კიდურის მესამე განყოფილებას წარმოადგენს ტ ე რ ფ ი (სურ. 195), რომელიც თავის მხრივ შეიცავს უ კ ა ნ ა ტ ე რ ფ ს (tarsus), წ ი ნ ა ტ ე რ ფ ს ა (metatarsus) და თ ი თ ე ბ ი ს ფ ა ლ ა ნ გ ე ბ ს (phalanges digitorum). თითოეულ მათგანში განსხვავებული რაოდენობის ძვალია.

უ კ ა ნ ა ტ ე რ ფ შ ი (tarsus; სურ. 195, 7) მცირე ზომისა და განსხვავებული ფორმის ექვსი ძვალია. პროქსიმალური რიგი შეიცავს მხოლოდ ორ ძვალს. ესაა კ უ ს ლ ი ს ძ ვ ა ლ ი (calcaneus s. fibulare; სურ. 195, 1) და კ ო კ ი (talus s. astragalus; სურ. 195, 2). ეს უკანასკნელი წარმოქმნილია ორი თუ სამი ელემენტის (libiale + intermedium + centrale) ურთიერთ შორის შეზრდის შედეგად.

კოკის დისტალურად განწყობილია ეგრეთ წოდებული ნ ა ვ ი ს ე ბ რ ი ძ ვ ა ლ ი (naviculare; სურ. 195, 3).

უკანა ტერფის დისტალურ რიგშია სამი ძვალი. კერძოდ, ესაა შ უ ა ს ო ლ ი ს ე ბ რ ი ძ ვ ა ლ ი (mesocuneiforme s. tarsale II; სურ. 195, 6), გ ა რ ე თ ა ს ო ლ ი ს ე ბ რ ი ძ ვ ა ლ ი (ectocuneiforme s. tarsale III; სურ. 195, 5) და კ უ ბ უ რ ი ძ ვ ა ლ ი (cuboideum; სურ. 195, 4).

წ ი ნ ა ტ ე რ ფ ი ს ძ ვ ლ ე ბ ი ს (metatarsalia; სურ. 195, 8) რაოდენობა აღწევს ოთხს. ისინი წარმოადგენენ მოგრძო ლულიან ძვლებს.

თ ი თ ი (სურ. 195, 9) ოთხია. ბოცვერს არ გააჩნია პირველი თითი. თითოეულ თითში სამი ფ ა ლ ა ნ გ ი ა. მათგან უკანასკნელი ს ა ბ რ კ ტ ა ლ ე ფ ა ლ ა ნ გ ა ს წარმოადგენს.

ქ ა ლ ა. ბოცვერის ქ ა ლ ა (cranium), ისევე როგორც სხვა ძუძუ-მწოვრებისა, პ ლ ა ტ ი ბ ა ზ ა ლ უ რ ი ტ ი პ ი ს ა ა, თუმცა ემბრიონულად იგი ტ რ ო პ ი ბ ა ზ ა ლ უ რ ი ტ ი პ ი ს ა ლ ი ს ა ხ ე ბ ა.

ქ ა ლ ა ი ყ ო თ ა ო რ ნ ა წ ი ლ ა დ: ტ ვ ი ნ ი ს ქ ა ლ ა (neurocranium) და

ვისცელარული ქალა (splanchnocrinium). ეს უკანასკნელი ძლიერ რედუცირებულია.

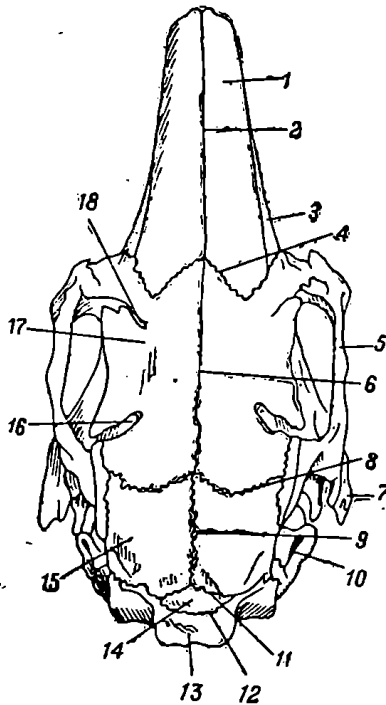
განვიხილოთ ქალას შემადგენელი ძვლები ზემოდან, გვერდიდან და ქვემოდან (ჯერჯერობით ქვედა ყბას ყურადღებას ნუ მივაქცევთ, იგი განვიხილოთ ცალკე).

ქალას ძვლების შესწავლისას კარგი იქნება ხელთ ვიქონიოთ ქალას სქემა (სურ. 198). რიგი ძვლების განსახილველად დავამზადოთ ქალას გასწვრივი განაკვეთი, რისთვისაც ქალა გადავხებრხოთ შუაზე.

დავთვალიეროთ და შევისწავლოთ ქალას ძვლები ჯერ ზედა მხრიდან (სურ. 196), რომლის უკანა ნაწილიდან წინა მიმართულებით ენახავთ შემდეგ ძვლებს.

ქალას უკანა მხარეზე მოჩანს კეფის ძვალი (occipitale; სურ. 196, 13), რომლის წინ მოთავსებულია მცირე ზომის თხემთშორისი ძვალი (interparietale;

სურ. 196, 14). ეს უკანასკნელი გააჩნია მხოლოდ ბაჭიებს, ხოლო ზრდასრულ ინდივიდებში იგი შეზრდება თხემის ძვლებს. თხემთშორისი ძვლის წინ განწყობილია საკმაოდ მოზრდილი წყვილი თხე-



სურ. 196. ბოცეერის ქალა ზევიდან.

1 — ცხვირის ძვალი; 2 — ნაკერი ცხვირის ძვლებს შორის; 3 — ზედა ყბის ძვალი; 4 — ცხვირ-შუბლის ნაკერი; 5 — ყვრიმალის ძვალი; 6 — ნაკერი შუბლის ძვლებს შორის; 7 — ქვედა ყბის კუთხე; 8 — გვირგვინოვანი ნაკერი; 9 — საგიტალური ნაკერი; 10 — სმენის სავალი; 11 — ლამბდისებრი ნაკერი; 12 — კეფის განივი ნაკერი; 13 — კეფის ძვალი; 14 — თხემთშორისი ძვალი; 15 — თხემის ძვალი; 16 — უკანა თვალსზედა ხვრელი; 17 — შუბლის ძვალი; 18 — წინა თვალსზედა ხვრელი.

მის ძვალი (parietalia; სურ. 196, 15), ხოლო მათ წინაა წყვილი შუბლის ძვალი (frontalia; სურ. 196, 17), რომლებიც ქალას მფარავ ძვლებს შორის ყველაზე დიდი ზომისაა. ქალა წინა

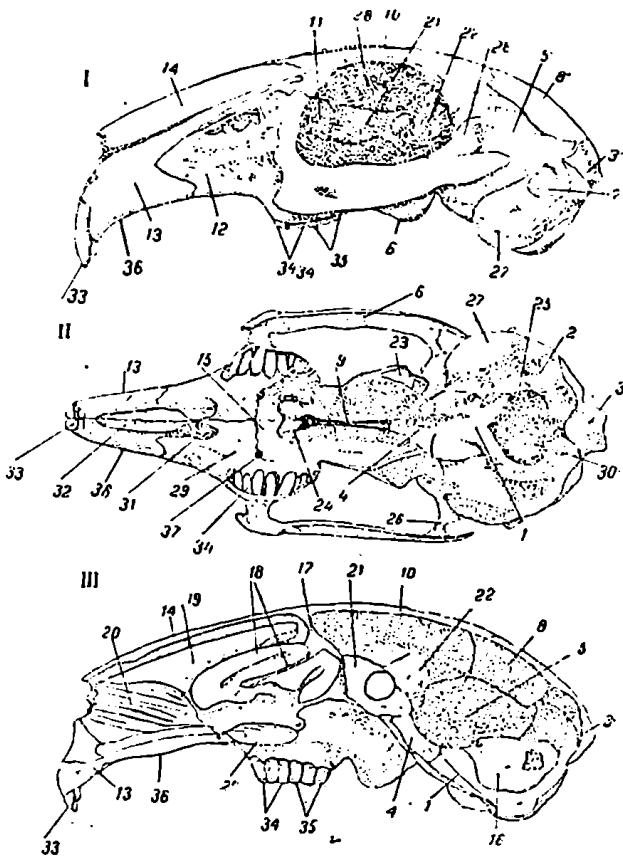
ნაწილში მთავრდება წყვილი ცხვირის ძვლით (nasalia; სურ. 196, 1). თითოეული ამ ძვლის გვერდით მოჩანს ზედა ყბის ძვალ-  
 ღი (maxillaria; სურ. 196, 3), ქალას მარჯვნივ და მარცხნივ არის ყ-  
 რიმალის ძვალღი (jugale; სურ. 196, 5), რომლის უკან მოჩანს  
 ქვედა ყბის კუთხე (სურ. 196, 7). აღნიშნულ ძვლებს შორის  
 მკაფიოდ გამოხატულია ნაკერები. ცხვირის ძვლები ურთიერთისაგან  
 გამოყოფილია ცხვირის ნაკერით (sutura nasalis, სურ. 196,  
 2), ცხვირის ძვლებსა და შუბლის ძვლებს შორისაა ცხვირ-შუბლ-  
 ის ნაკერი (sutura nasofrontalis; სურ. 196, 4), ხოლო თვით  
 შუბლის ძვლებს შორისაა შუბლის ნაკერი (sutura frontalis;  
 სურ. 196, 6). თხემის ძვლები ურთიერთისაგან გამოყოფილია სა-  
 ვიტალური ნაკერით (sutura sagitalis; სურ. 196, 9). თხე-  
 მის ძვლებსა და თხემთშორის ძვალს შორისაა ლამბდისებრი  
 ნაკერი (sutura lambdoidea; სურ. 196, 11); კეფის ძვალი თხემთ-  
 შორისი ძვლისაგან გამოყოფილია განივი კეფის ნაკერით  
 (sutura transversa occipitalis; სურ. 196, 12). თხემის ძვლებსა და  
 შუბლის ძვლებს შორისაა გვირგვინოვანი ნაკერი (sutura  
 coronalis; სურ. 196, 8). ქალას უკან მხარეზე ვამჩნევთ სმენის სავალს  
 (სურ. 196, 10), ხოლო თვალბუდის მიდამოში ზევიდან მოჩანს თვალ-  
 ბუდის წინა და უკან ხერელი (სურ. 196, 16, 18).

ქალას ძვლების ასეთი ზოგადი გაცნობის შემდეგ დაწერილებით გან-  
 ვიხილოთ მისი შემადგენელი ძვლები გვერდიდან, ქვედა მხრიდან და გას-  
 წერივ განაკვეთში.

კეფის ხერელი (foramen occipitale; სურ. 197, 30) შემო-  
 ფარგლულია ძირითადი კეფის ძვლით (basioccipitale;  
 სურ. 197, 1; სურ. 198, 1), ორი გვერდითი კეფის ძვლი-  
 თა (exoccipitale; სურ. 197, 2; სურ. 198, 2) და ზედა კეფის  
 ძვლით (supraoccipitale; სურ. 197, 3; სურ. 198, 3), რომლებიც  
 ურთიერთ შორის იმდენად მჭიდროდ არიან შეზრდილი, რომ მათ შორის  
 საზღვრები აღარ მოჩანს და ამგვარად წარმოიქმნება ერთი რთული კე-  
 ფის ძვალღი (occipitale).

კეფის ხერელის მარჯვნივ და მარცხნივაა თითო კეფის როკი  
 (condylus occipitale; სურ. 197, 25). ეს როკები წარმოქმნილია გვერ-  
 დითი კეფის ძვლებისა და ძირითადი კეფის ძვლის ხარჯზე. ამ როკებით  
 ქალა ემაგრება კისრის პირველ მალას ატლასს. კეფის ორი როკის  
 არსებობა ძუძუმწოვართა ქალაში ამ ცხოველთა ერთ-ერთი ყველაზე მნი-  
 შვნელოვანი ნიშანთაგანია.

ქალას თხემის განყოფილების ფსკერს ქმნის ძირითადი სო-  
 ლისებრი ძვალღი (basisphenoideum; სურ. 197, 4; სურ. 198,

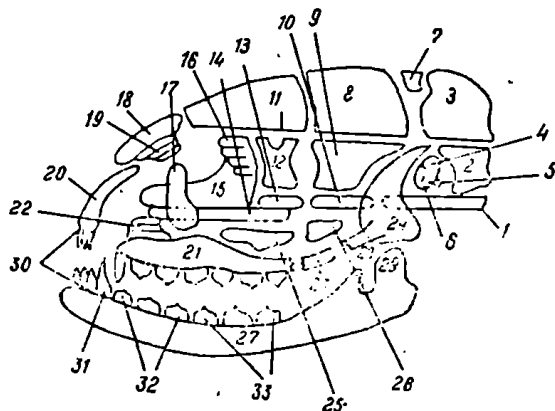


სურ. 197. ბოცვერის ქალა.

I — გვერდიდან; II — ქვემოდან; III — განივი განაკვეთი.

1 — ძირითადი კეფის ძვალი; 2 — გვერდითი კეფის ძვალი; 3 — ზედა კეფის ძვალი;  
 4 — ძირითადი სოლისებრი ძვალი; 5 — ქიცვისებრი ძვალი; 6 — ყვრიმალის ძვალი;  
 7 — დაფის ძვალი; 8 — თხემის ძვალი; 9 — წინა სოლისებრი ძვალი; 10 — შუბლის  
 ძვალი; 11 — საცრემლე ძვალი; 12 — ზედა ყბის ძვალი; 13 — ყბათაშორისი ძვალი;  
 14 — ცხვირის ძვალი; 15 — სასის ძვალი; 16 — კლდოვანი ძვალი; 17 — ცხვირის ძე-  
 ლის ფირფიტა; 18 — ყნოსვის ნიჟარები; 19 — ცხვირის ნიჟარა; 20 — ყბის ნიჟარა;  
 21 — თვალბუდელოსებრი ძვალი (მცირე ფრთები); 22 — ფრთასოლისებრი ძვალი  
 (დიდი ფრთები); 23 — ფრთოსებრი ძვალი; 24 — სახნისი; 25 — კეფის როკი; 26 —  
 ქიცვისებრი ძვლის ყვრიამალისებრი მორჩი; 27 — სქენის დაფი; 28 — შუბლის ძვლის  
 თვალბუდისებრი მორჩი; 29 — ზედა ყბის სასისებრი მორჩი; 30 — კეფის ხერელი;  
 31 — მკრელისებრი ხერელი; 32 — ყბათაშორისი ძვლის სასისებრი მორჩი; 33 —  
 მკრელები; 34 — მცირე ძირითადი კბილები; 35 — დიდი ძირითადი კბილები; 36 —  
 დიასტემა; 37 — სასის ხერელი.

10), რომელიც უკანა მხრიდან ებჯინება კეფის ძირითად ძვალს. ძირითადი სოლისებრი ძვლის წინ განწყობილია წინა სოლისებრი ძვალი (praesphenoideum; სურ. 197, 9; სურ. 198, 13). აღნიშნული სოლისებრი ძვლები ერთიმეორეს უკავშირდება ხრტილით. ამის გამო დამზადებულ, ე. ი. გამოხარშულ ქალაში მათ შორის რჩება ნაპრაალი. სოლისებრი ძვლების გვერდებიდან გამოიყოფა ფრთები (alae), კერძოდ, ძირითადი სოლისებრი ძვლის გვერდებზე დიდი ფრთები (alae magnae s. alisphenoidea; სურ. 197, 22) და წინა სოლისებრი



სურ. 198. ძუძუმწოვრის ქალას სქემა (დანაწევრებული).

1 — ძირითადი კეფის ძვალი; 2 — გვერდითი კეფის ძვალი; 3 — ზედა კეფის ძვალი; 4 — კლდოვანი ძვალი; 5 — დვრილისებრი მორჩი; 6 — დაფის ძვალი; 7 — თხემთშორისი ძვალი; 8 — თხემის ძვალი; 9 — ფრთასოლისებრი ძვალი; 10 — ძირითადი სოლისებრი ძვალი; 11 — შუბლის ძვალი; 12 — თვალბუდე-სოლისებრი ძვალი; 13 — წინა სოლისებრი ძვალი; 14 — სახნისი; 15 — ცხვირისებრი ძვალი; 16 — ცხვირისებრი ძვლის ნივარები; 17 — საცრემლე ძვალი; 18 — ცხვირის ძვალი; 19 — ცხვირის ძვლის ნივარები; 20 — ყბათაშორისი ძვალი; 21 — ზედა ყბის ძვალი; 22 — ზედა ყბის ძვლის ნივარები; 23 — ყვრიმალის ძვალი; 24 — ქიციისებრი ძვალი; 25 — სასის ძვალი; 26 — ფრთისებრი ძვალი; 27 — საკბილე ძვალი (ქვედა ყბა); 28 — ქვედა ყბის გვირგვინოვანი მორჩი; 29 — ქვედა ყბის სასახსლე მორჩი; 30 — მკრელეები; 31 — ეშვი; 32 — მცირე ძირითადი კბილები; 33 — დიდი ძირითადი კბილები.

ძვლის გვერდებზე — მცირე ფრთები (alae parvae s. orbitosphenoidea; სურ. 197, 21). ამ უკანასკნელთა ფუძესთანაა ხერელი მხედველობის ნერვის გამოსასვლელად (foramen opticum), ხოლო ორივე სოლისებრი ძვლის ფრთებს შორისაა მოზრდილი ხერელი, რომლიდა-

ნაც გამოიყოფა თვალის მამოძრავებელი, ქალისებრი და განმზიდველი ნერვები და აგრეთვე სამწვერა ნერვის თვალისეული ტოტი (*ramus orbitalis n. tragemini*).

ქალას თხემის განყოფილების გვერდითი კედლები შექმნილია ქიცივისებრი ძვლით (*squamosum*; სურ. 197, 5; სურ. 198, 24), რომელიც უსწორმასწორო ფორმისაა და დართული აქვს ორი მორჩიმათგან წინას, რომელიც მიმართულია წინ და გარეთ, ეწოდება ქიცვისებრი ძვლის ყვრიმალისებური მორჩი (*proc. zygomaticus s. jugularis*; სურ. 197, 26) და იგი უკავშირდება ყვრიმალის ძვალს (*jugale s. zygomaticum* სურ. 197, 6; სურ. 198, 23). ამ უქანსკნელთა ურთაერთშეერთების შედეგად წარმოიქმნება, ძუძუმწოვრებისათვის მეტად დამახასიათებელი, ყვრიმალის რკალი (*arcus jugalis*). ძუძუმწოვრებისათვის ასევე ძლიერ დამახასიათებელია დაფის ძვალი (*tympanicum*; სურ. 197, 7, სურ. 198, 6), რომელიც რამდენადმე აეფისკნაა გადაწეული. დაფის ძვალი მილისებრია, ქვედა მხარეზე გაფართოებულია და ქმნის თხელკედლებიან სმენის დაფს (*bulla tympani*; სურ. 197, 27), რომელიც რეზონატორის (ბგერის გამადიდებელის) როლს ასრულებს. ამ განყოფილების სარკველს ქმნის, ჩვენთვის უკვე ცნობილი, წყვილი თხემის ძვალი (*parietalia*; სურ. 197, 8; სურ. 198, 8), რომლებიც გვერდებიდან უკავშირდებიან ქიცვისებრი ძვლებს, ხოლო უკანა მხრიდან — ზედა კეფის ძვალსა და თხემთშორის ძვალს. თხემთშორისი ძვალი, როგორც ზევიტაც აღვნიშნეთ, მხოლოდ ბაქიეპშია გამოხატული.

შუბლას განყოფილების ფუძეში განწყობილია წინა სოლისებრი ძვალი. მას სარკველს შეადგენს შუბლის ძვალი, რომელიც გვერდებიდან ჩაზნექილია და ქმნის თვალბუდის მორჩებს (*proc. orbitales*). თვალბუდის მორჩები კი მარჯვენა და მარცხენა მხრიდან ქმნის თვალბუდის ზედა ნაწილს. თითოეული ამ მორჩის წინაა საცრემლე ძვალი (*lacrymalic*; სურ. 197, 11; სურ. 198, 17), რომელიც წარმოადგენს მცირე ზომის თხელ ძვალს და ქმნის თვალბუდის წინა კედელს. შუბლის ძვლის (სურ. 197, 10; სურ. 198, 11) წინარის თვალბუდისეული მორჩები (*proc. orbitales*; სურ. 197, 28).

ქალას წინა განყოფილების ფსკერს ქმნის მეორეული სასის (*palatum durum*). რომელიც შედგება ყბათაშორისი და ყბების ძვლების სასისეული მორჩებისაგან და სასის ძვლებისაგან. სასის ძვლები ბის (*palatina*; სურ. 197, 15; სურ. 1978, 25) უკან განწყობილია ფრთისებრი ძვლები (*pterygoidea*; სურ. 197, 23; სურ. 198, 26). სასის ძვლები ფარგლავენ ქოანებს. მეორეული სასის წინა ნაწილში ვამჩნევთ წაგრძელებულ სპირელისეულ ხვრელს (*for-*



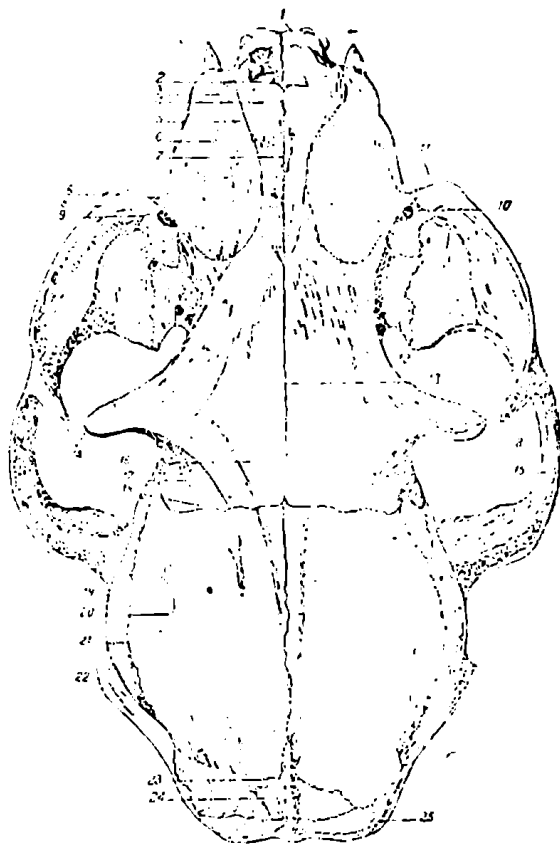
amen incisivum; სურ. 197, 31), რომლის მეშვეობითაც ი ა კ ბ ს ო ნ ის ო რ გ ა ნ ო უკავშირდება პირის სიღრუეს. ქალას წინა განყოფილების გვერდით ზედაპირს ქმნის ყ ბ ა თ ა შ ო რ ის ი ძ ვ ა ლ ი (praemaxillare; სურ. 197, 13; სურ. 198, 20) და ზედა ყბის ძვლები (maxillaria; სურ. 197, 12; სურ. 198, 21). პირველ მათგანზეა ს ა კ რ ე ლ ე ბ ი (incisivi; სურ. 197, 33), ხოლო მეორეზე — დ ი დ ი ძ ი რ ი თ ა დ ი კ ბ ი ლ ე ბ ი (molares; სურ. 197, 35). ყბათაშორის ძვალს წინა მხარეზე აქვს საკმაოდ წაგრძელებული ს ა ს ის ე უ ლ ი მ ო რ ჩ ი (სურ. 197, 32,); ზედა ყბის ძვალს ემჩნევა საკმაოდ მასიური ს ა ს ის ე უ ლ ი მ ო რ ჩ ი (proc. palatini; სურ. 197, 29). ზედა ყბის ძვლის უკანა და გარეთა მიდამოდან გამოიყოფა საკმაოდ მკვრივი ყ ვ რ ი მ ა ლ ის მ ო რ ჩ ი (proc. zygomaticus s. jugalis), რომელიც უკავშირდება ყ ვ რ ი მ ა ლ ის ძ ვ ა ლ ს (jugale s. zygomaticus; სურ. 197, 6). ზრდასრულ ინდივიდებში აღნიშნული მორჩი მთლიანად შეზრდილია ყვრიმალის ძვალთან. სასის ძვლისა და ზედა ყბის ძვალს შორისაა თითო ს ა ს ის ხ ვ რ ე ლ ი (foramina palatina; სურ. 197, 37). აღნიშნული განყოფილების სარქველს, როგორც ეს ზევითაც დავინახეთ, ქმნის წყველა ც ხ ვ ი რ ის ძ ვ ა ლ ი (nasalia; სურ. 197, 14; სურ. 198, 18).

ქალა, გარეგანი შესწავლას შემდეგ, განვიხილოთ გასწვრივად, ქალას სარქველას ძვლებს? შორის არსებული ნაკერების გაყოფებით. ამ მიზნით საკმარისია განვიხილოთ განკვეთილი ქალას ერთ-ერთი; ნახევარი (სურ. 197, III).

ქალას გასწვრივ განაკვეთზე ვამჩნევთ, რომ ტ ვ ე ნ ის გ ა ხ ყ ო ფ ი ლ ე ბ ა (pars cerebrealis) მკვეთრადაა გამოყოფილი ს ა ხ ის გ ა ხ ყ ო ფ ი ლ ე ბ ის ა გ ა ნ (pars facialis). პირველი მათგანი შეიცავს ს ი ღ რ უ ე ს (cavum cerebrae), რომელშიც თავსდება თავის ტვინი. აღნიშნული სიღრუის შიგნითა კედლებზე, ცოტად თუ ბევრად, მკაფიოა და აღბეჭდილი თავის ტვინის რელიეფი. ამის შესაბამისად შესაძლებელი ხდება ტვინის სიღრუის სამ ნაწილად გაყოფა: 1) უ კ ა ნ ა გ ა ხ ყ ო ფ ი ლ ე ბ ა (fossa cerebellaris), რომელშიც განწყობილია ნათხემი, წინიდან იფარგლება ტ ვ ე ნ ის მ კ ვ რ ი ვ ი ქ ე რ ქ ის ნ ა ო რ ქ ი თ (tentorium cerebelli); 2) შ უ ა გ ა ხ ყ ო ფ ი ლ ე ბ ა (fossa cerebrealis), რომელშიც მოთავსებულია წინა ტვინი, შუამდებარე ტვინი და შუა ტვინი, უკავია ქალას სიღრუის უმეტესი ნაწილი; 3) ყ ნ ო ს ვ ის გ ა ხ ყ ო ფ ი ლ ე ბ ა (fossa olfactoria) მცირე ზომისაა და მასში თავსდება ყნოსვის წილანები.

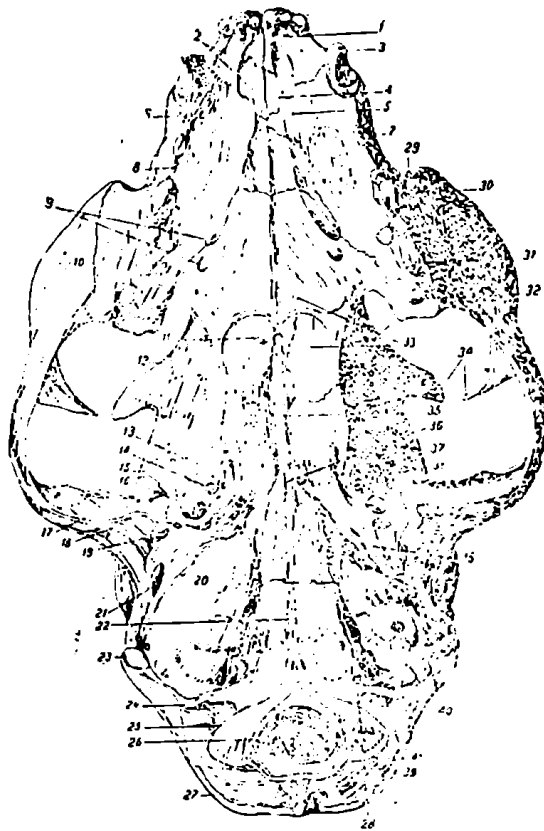
აღნიშნოთ ცალკეული ძვლები.

ძირითადი სოლისებრი ძვლის (basisphenoideum;



სურ. 199. შინაური კატის ქალა ზევიდან.

- 1 — ყბათაშორისი ძვალი; 2 — წინა სასის ხერეღი; 3 — ნაკერი ყბათაშორისსა და ზედა ყბის ძვლებს შორის; 4 — ცხვირის ძვალი; 5 — ყბათაშორისი ძვალი; 6 — ზედა ყბის ძვალი; 7 — ცხვირის ძვლებსშორისი ნაკერი; 8 — ყვრიმალის ძვალი; 9 — საცრემლე ძვალი; 10 — საცრემლე შიღის ხერეღი; 11 — ზედა ყბის ძვალი; 12 — უკანა სასის ხერეღი; 13 — საგიტალური ნაკერი; 14 — თვალბუღის უკანა მორჩები; 15 — საფეთქლის ძვლის ყვრიმალისეული მორჩი; 16 — შუბლის ძვალი; 17 — საფეთქლის ფოსო; 18 — გვირგვინოვანი ნაკერი; 19 — ქიცვისებრი ძვალი; 20 — თხემის ძვალი; 21 — ნაკერი საფეთქლისა და თხემის ძვლებს შორის; 22 — ღვრილისებრი მორჩი; 23 — ნაკერი თხემშორისსა და თხემის ძვლებს შორის; 24 — თხემშორისი ძვალი; 25 — ზედა კეფის ძვალი.



სურ. 200. შინაური კატის ქალა ქვემოდან.

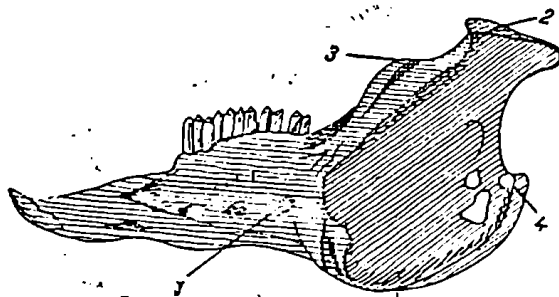
1 — საკრელისეული ხერელი; 2 — წინა სასის ხერელები; 3 — ეშვი; 4 — ყბათაშორისი ძვალი; 5 — ზედა ყბის სასისეული მორჩი; 6 — დიასტემა; 7 — პირველი მცირე ძირითადი კბილი; 8 — ალუეოლური კიდე; 9 — უკანა სასის ხერელები; 10 — ყვრიმალის ძვალი; 11 — სახნისი; 12 — შუბლის ძვალი; 13 — სოლისებრი ძვლის თვალისეული ნაწილი; 14 — მრგვალი ხერელი; 15 — სოლისებრი ძვლის ფრთები; 16 — ოვალური ხერელი; 17 — სასახსრე ფოსო; 18 — სასახსრესუკანა მორჩი; 19 — სასახსრესუკანა ხერელი; 20 — ძვლოვანი დაფები; 21 — გარეთა სმუნის ხერელი; 22 — ძირითადი კეფის ძვალი; 23 — დვრილებრი მორჩი; 24 — კეფის მახლოზელი მორჩი; 25 — სასახსრე მორჩი; 26 — კეფის ხერელი; 27 — კეფის ძვლის ქიცივი; 28 — წინა სასახსრე ხერელი; 29 — თვალბუდისქვეშა ხერელი; 30 — მეორე მცირე ძირითადი კბილი; 31 — მესამე მცირე ძირითადი კბილი; 32 — დიდი ძირითადი კბილი; 33 — სასის ძვალი; 34 — თვალბუდის უკანა მორჩები; 35 — პრესფენოიდი; 36 — სოლისებრი ძვლის ტანი; 37 — კავისებრი მორჩი; 38 — ფრთისებრი ფოსო; 39 — ყვრიმალის ხერელი; 40 — საფეთქლის ძვალი; 41 — გვერდითი კეფის ძვალი.

სურ. 197, 4) ზედა მხარეზე ვამჩნევთ საკმაოდ მკვეთრად გამოხატულ ჩაღრმავებას, რომელსაც *ოსმალურიკეხი* (*sella turcica*) ეწოდება. ამ უკანასკნელში თავსდება ქვედა ტვინოვანი ჭირკვალი, ანუ ჰიპოფიზი.

ქალას სიღრუის უკანა განყოფილების ქვედა მხარეზეა *კლოვანი ძვალი* (*petrosum*; სურ. 197, 16; სურ. 198, 4).

დაფის ძვლისა და დაფის პინცეტით დამტვრევის შედეგად გარეთ გამოცვივა მცირე ზომის სმენის ძვლები, *კერძოდ*, *ჩაქუჩი და გრდემლი*, ხოლო *უზანგის* გამოცალკეება რამდენადმე ძნელია. ლუპით განვიხილოთ და შევისწავლოთ ამ ძვლების თავისებური ფორმა.

ქალას სახის განყოფილებაში მკაფიოდ მოჩანს ნესტოებსშორისი ვერტიკალური ტიხრი, რომელიც ნაწილობრივ ხრტილოვანია და ქვედა მხრიდან შედგება რამდენადმე ვერტიკალურად განწყობილი *სახნისისაგან* (*vomer*; სურ. 197, 24; სურ. 198, 14). ამ უკანასკნელის გვერდითი ნაწილები შიგნითაა შეწეული და ქმნის *ცხავის ძვლის ფირფიტას* (*lamina cribrosa*; სურ. 197, 17), რომელიც შეიცავს დიდი რაოდენობით ნასვრეტებს და რომლებშიც გადის ყნოსვის



სურ. 201. ზობოვერის ქვედა ყბა.

1 — ტანი; 2 — სასახსრე მორჩი; 3 — გვირგვინოვანი მორჩი; 4 — კუთხური მორჩი.

ნერვების ნესტოების ტოტები. ცხვირის ძვლის აღნიშნული გვერდითი ძვლები ქმნის განსაკუთრებულ თხელკედლებიან სიღრუეებს, რომლებსაც *ცხვირის ნიჟარები* (*ethmoturbinalia*; სურ. 197, 18) ეწოდება. აღსანიშნავია, რომ ყველაზე ზემოთ მდებარე *ცხვირის ნიჟარა* (*nasoturbinalia*; სურ. 197, 19; სურ. 198, 19) შექმნილია ცხვირის ძვლის გამონაზარდის ხარჯზე. აღნიშნული ნიჟარების წინ განწყობილია *ზედა ყბის ძვლის ნიჟარა* (*maxilloturbinalia*; სურ. 197, 20; სურ. 198, 22).

ქვედა ყბის (mandibula; სურ. 201) ძვლების შედგენილობა ძლიერ შემცირებულია. იგი შედგება მარჯვენა და მარცხენა განყოფილებისაგან, რომლებიც წინა ნაწილში ერთიმეორეს უკავშირდებიან, რის შედეგადაც წარმოიქმნება სიმფიზი. თითოეული მათგანი შედგება საკბილე ძვლისაგან (dentale; სურ. 198, 27), რომელზეც კბილება განწყობილი. ქვედა ყბაზე შეიძლება აღვნიშნოთ ტანი (corpus; სურ. 201, 1), რომელზეც არის გვირგვინოვანი მორჩი (proc. coronoideus; სურ. 201, 3), სასახსრე მორჩი (proc. condyloideus; სურ. 201, 2) და კუთხური მორჩი (proc. angularis; სურ. 201, 4).

ქალასთან მკიდრო კავშირშია ენის ქვეშა აპარატი. იგი მოთავსებულია კუნთში (m. mylohyoideus), რომელიც ძვეს ხორხის წინ და ქვედა ყბის ტოტების წინა ნაწილებს შორის (ქალას პრეპარირებისას იგი ყოველთვის სცილდება). ენის ქვეშა აპარატი შედგება მასიური ძვლის ბაზიპალესაგან (basihyale), წყვილი მცირე ზომის წინა რქებისა (ceratohyalia) და წყვილი გრძელი უკან მიმართული უკანა რქებისაგან (thyrohyalia).

ქალას აგებულების ურთიერთ შორის შედარების მიზნით კარგი იქნება, თუ პრაქტიკულ მეცადინეობაზე განვიხილავთ სხვა ძუძუმწოვართა ქალებსაც. კერძოდ, ადვილად განსახორციელებელია შინაური კატის ქალას განხილვა და შესწავლა ზევიდან და ქვემოდან თანდართული სურათების (სურ. 199 და სურ. 200) მიხედვით.

### გ ა ნ კ ვ ე თ ა

ბოცვერი საპრეპარაციო დაფაზე გულადმა მოვითავსოთ. კიდურები კანაფით დავამაგროთ საპრეპარაციო დაფის კუთხეებზე. სველი ღრუბლით (ან ტილოთი) გადავეარცხნოთ მუცლის ზედაპირის ბალანი მარჯვნივ და მარცხნივ, სხეულის შუა ხაზზე (იქ, სადაც კანის განაკვეთი უნდა გავავლოთ).

ბოქვენის მიდამოში, შარდსასქესო ორგანოს ცოტა წინ, კანი ავწიოთ პინცეტით და გადავკრათ მაკრატლით. ამის შემდეგ გასწვრივი განაკვეთი გავავლოთ წინ, ქვედა ყბების სიმფიზამდე.

ფრთხილად გავატყავოთ ცხოველი განაკვეთის მთელ სიგრძეზე. ამისათვის გამოვიყენოთ სკალპელის ტარი (სკალპელის პირი უნდა მოვიხმაროთ იმ ადგილებში, სადაც კანი სხეულის კუნთოვლობასთან მკიდროდაა მიმაგრებული). ტყავის ნაკვეთები გადავწიოთ მარჯვნივ და მარცხნივ და დავამაგროთ ისინი საპრეპარაციო დაფაზე ლურსმნებით ან ქინძისთავეებით.

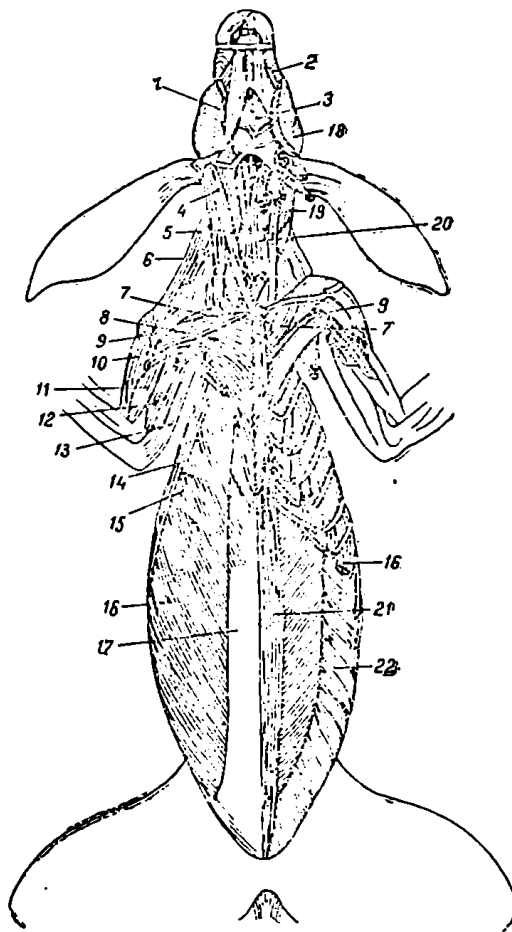
პრეპარატზე მოჩანს კ ა ნ ქ ე ე შ ა ც ხ ი მ ო ვ ა ნ ი ქ ს ო ვ ი -  
 ლ ი, რომელიც განლაგებულია კუტისის ქვეშ. იგი დამახასიათებელია მხო-  
 ლოდ ძუძუმწოვრებისათვის. განკვეთილი ცხოველის ნასუქობასთან და-  
 კავშირებით ეს ქსოვილი შესაძლებელია მეტნაკლებად იყოს განვითარე-  
 ბული. უშუალოდ კანქვეშ არის თხელი კ უ ნ თ ო ვ ა ნ ი შ რ ე (*pannicu-  
 lus carnosus*), რომელიც მტკიცედ უკავშირდება კანს და მთლიანად ფარავს  
 ტანისა და კისრის ზედაპირს. ამ კუნთოვან შრეში დიდი რაოდენობით არის  
 სისხლძარღვები, რომლებიც ადვილად გამოირჩევიან კანისაგან. კუნთო-  
 ვანი შრე კანთან ერთად სცილდება ცხიმოვან ქსოვილს. თუ ასე არ მოხდა,  
 მაშინ ჩვენ უნდა მოვაცილოთ იგი; გარდა ამისა, მღერში მოთავსებულია  
 სარაქვევ ჯირკვლები, რომლებიც თეთრი ფერის უსწორმასწორო მასებს  
 წარმოადგენენ, განწყობილი არიან კანქვეშ და გარეთ იხსნებიან ძუძუთი.  
 სხეულის შუა ნაწილში ვამჩნევთ თ ე თ რ ხ ა ზ ს (*linea alba*), რომე-  
 ლიც გასდევს მთელ სიგრძეზე, დაწყებული მკერდის უკანა კილიდან ბოქ-  
 ვენის სიმფიზამდე.

### კუნთოვანი სისტემა

სხეულის სიღრუის მფარავი კედლის განკვეთამდე, განვიხილოთ ამ  
 უკანასკნელს კუნთეულობა. მათ შორის აღვნიშნოთ ზოგიერთი, ხოლო  
 დანარჩენი (შედლებისდაგვარად) შევისწავლოთ თანდართული სურათის  
 მახედვით (სურ. 202).

თეთრი ხაზის მარჯვნივ და მარცხნივ განლაგებულია მ უ ც ლ ი ს ს წ ო -  
 რ ი კ უ ნ თ ი (*m. rectus abdominis*; სურ. 202, 21), რომლის წინა განყო-  
 ფილება დაფარულია მკერდის კუნთებით. მუცლის სწორი კუნთი  
 იწყება მკერდის უკანა დაბოლოებიდან და მთავრდება ბოქვენის ძვლის  
 წინა კიდედან. მის განვიად განწყობილია შემაერთებელქსოვილოვანი  
 ექვსი გ ა ნ ი ვ ი ჭ ი მ უ ლ ი (*inscriptiones tendineae*), რომელიც ამ  
 კუნთს შვიდ სეგმენტად ჰყოფს. მუცლის სწორ კუნთს შიგნიდან და გარე-  
 დანაკრავს მ ყ ე ს ო ვ ა ნ ი ბ უ დ ე ე (*vagina m. recti abdominis*; სურ.  
 202, 17). მუცლის გვერდითი კედლები წარმოქმნილია გ ა რ ე თ ა ი რ -  
 ი ბ ი კ უ ნ თ ი ს (*m. obliquus abdominis externus*; სურ. 202, 16),  
 შ ი გ ნ ი თ ა ი რ ი ბ ი კ უ ნ თ ი ს ა (*m. obliquus abdominis inter-  
 nus*; სურ. 202, 22) და გ ა ნ ი ვ ი კ უ ნ თ ი ს ა გ ა ნ (*m. transver-  
 sus adbominis*). წინა ნაწილში, მცირე მანძილზე, მოჩანს უ გ ა ნ ი ე -  
 რ ე ს ი ზ უ რ გ ი ს კ უ ნ თ ი (*m. latissimus dorsii*; სურ.  
 202, 14).

მკერდის კუნთებში ყველაზე დიდი ზომისაა დ ი დ ი მ კ ე რ დ ი ს  
 კ უ ნ თ ი (*m. pectoralis major*; სურ. 202, 8), რომლის წინაა მ ც ი რ ე



სურ. 202. ბოცვერის ვენტრალური მხრის კუნთულობა.

1 — ორმუცელა კუნთი; 2 — ლოყის კუნთი; 3 — ყბა-ენისქვეშა კუნთი; 4 — მკერდ-დერილეზური კუნთი; 5 — ლაეიწ-დერილეზური კუნთი; 6 — ტრაპეციისებრი კუნთი; 7 — მცირე მკერდის კუნთი; 8 — დიდი მკერდის კუნთი; 9 — დელტისებრი კუნთი; 10 — შიგნითა მხრის კუნთი; 11 — ორთავა კუნთი; 12 — შიგნითა იდაყვის კუნთი; 13 — გრძელი იდაყვის კუნთი; 14 — უგანიერესი ზურგის კუნთი; 15 — კბილოვანი კუნთი; 16 — მუცლის გარეთა ირიბი კუნთი; 17 — სწორი კუნთის მყესოვანი ბუდე; 18 — სალექი კუნთი; 19 — კიბისებრი კუნთი; 20 — მკერდ-ფარისებრი კუნთი; 21 — მუცლის სწორი კუნთი; 22 — შიგნითა ირიბი კუნთი.

მკერდის კუნთი (*m. pectoralis minor*; სურ. 202, 7), რომელიც მკერდიდან მიიმართება და ემაგრება ლავიწსა და ბექსს. უფროჯღრმად განწყობილია მძლავრი კბილოვანი კუნთი (*m. serratus anticus*; სურ. 202, 15), რომლის შეკუმშვის შედეგად ბეჭი დაბლა იწევს.

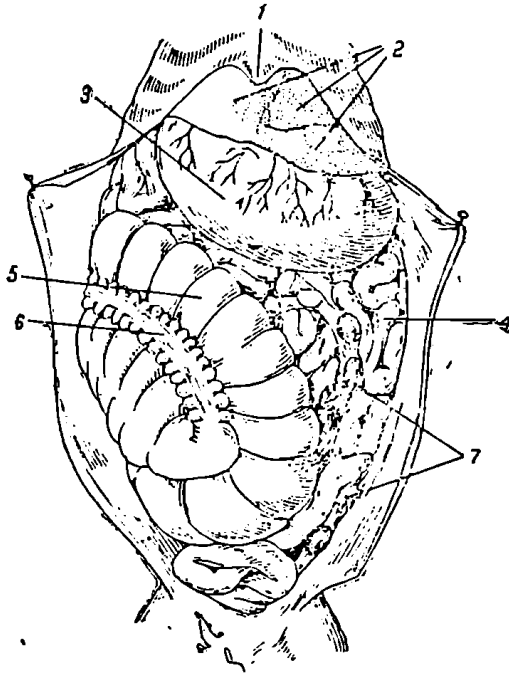
კისრის ვენტრალურ მხარეზე განსაკუთრებით შესამჩნევია მკერდ-ღვრილებრიკუნთი (*m. sternomastoideus*; სურ. 202, 4), რომელიც მკერდის ტარიდან მიიმართება ქალას ღვრილისებრ მორჩამდე. ამ ადგილას მკერდ-ღვრილებრ კუნთს უკავშირდება ლავიწ-ღვრილებრიკუნთი (*m. cleidomastoideus*; სურ. 202, 5), რომელიც მიიმართება რუდიმენტული ლავიწის შუა ნაწილისაკენ. აქვეა განწყობილი მკერდ-ღვრიისქვეშა კუნთი (*m. sternohyoideus*) და მკერდ-ღვრიისებრიკუნთი (*m. sternohyoideus*; სურ. 202, 20). ქვედა ყბებს შორის არის ყბა-ენისქვეშა კუნთი (*m. mylohyoideus*; სურ. 202, 3), რომელშიც ქმთავსებულია ენისქვეშა ძვლის ტანი. კისრის მარჯვნივ და მარცხნივაა სამ-სამი ყბისებრიკუნთი (*m. m. scaleni*; სურ. 202, 19), რომლებიც ხერხემლის კისრის განყოფილებას აკავშირებენ გულმკერდის ყაფაზის წინა განყოფილებასთან. თავზეა ლოყისკუნთები (*m. buccinator*; სურ. 202, 2), რომლის მახლობლადაა საღეჭიკუნთები (*m. masseter*; სურ. 202, 18). თავსა და წინა კიდურებს შორის გადაჭიმულია ტრაპეციისებრიკუნთი (*m. trapecius*; სურ. 202, 6). მხრის ძვლის წინა ნაწილზე არის ორთავაკუნთი (*m. biceps brachii*; სურ. 202, 11) და შიგნითა მხრისკუნთი (*m. brachialis internus*. სურ. 202, 10), რომლის წინ დელტიისებრიკუნთია (*m. deltoides*; სურ. 202, 9). იდაყვზეა შიგნითა იდაყვისკუნთი (*m. anconeus internus*; სურ. 202, 12) და გრძელი იდაყვისკუნთი (*m. anconeus longus*; სურ. 202, 13).

### შინაგან ორგანოთა ზოგადი დათვალიერება

ვენტრალური მხრის კუნთულობის განხილვის შემდეგ გავკვეთთ მუცლის სიღრუის მფარავი კედელი. განაკვეთი გავატაროთ შარდსასქესო ხერხელის წინა ნაწილიდან შუა — თეთრი ხაზის გაყოლებით მკერდის ძვლის უკანა მორჩამდე (*xiphisternum*). ამ უკანასკნელიდან მარჯვნივ და მარცხნივ გადავკვეთოთ კუნთოვანი კედელი, გულ-მკერდის ყაფაზის ქვედა საზღვარზე. ამ შემთხვევაში გვმართებს სიფრთხილე, რომ არ დავაზიანოთ დიაფრაგმა. კუნთების მონაკვეთები გადავწიოთ განზე და ქინძისთავეებით მჭიდროდ დავამაგროთ საპრეპარაციო დაფაზე. განვიხილოთ პრეპარატი.



პრეპარატზე ჩვენ ვხედავთ, რომ სხეულის სიღრმე ამოფენილია ნაზი პრიალა სეროზული გარსით (membrana serosa), მუცლის აკის (peritoneum) პერიეტალური ფურცლით. იგი მრავალ ორგანოს ეფარება ვისცერალური ფურცლის სახით. ერთი ფურცლის მეორეში გადასვლის ადგილს წარმოადგენს ჯოჯალის (mesenterium). მუცლის სიღრმე გულ-მკერდის სიღრუისაგან გამოყოფილია თხელი დიაფრაგმით (diaphragm), რომლის გამჭვირვალე ცენტრალური ჯგანყოფილებიდან მოჩანს ფილტვები.



სურ. 203. ბოცერის განკვეთილი მუცლის სიღრმე.

1 — მკერდის მახვილისებრი მორჩი; 2 — ღვიძლი; 3 — კუკი; 4 — წერილი ნაწლავი; 5 — ბრმა ნაწლავი; 6 — მსხვილი ნაწლავის აღმავალი ნაწილი; 7 — სწორი ნაწლავი.

მუშაობის ამ სტადიაში გავეცნოთ მუცლის სიღრმეში შინაგან ორგანოთა განლაგებას. არაფრის განკვეთა არ შეიძლება, ხოლო ორგანოთა გადასაწევ-გადმოსაწევად უნდა გამოვიყენოთ პინცეტი და სკალპელის ტარი.

სხეულის სიღრუის წინა ნაწილში, დიაფრაგმის უკან, განწყობილია მოზრდილი, რამდენიმე წილაკიანი ღვიძლი (hepar; სურ. 203, 2), რომელიც ზევიდან ეფარება საკმაოდ დიდი ზომის კუჭს (სურ. 203, 3). ეს უკანასკნელი სხეულის სიღრუეში განივად ძვეს. პრეპარატზე კუჭს მოლურჯო-მოთეთრო ფერი გადაჰკრავს. კუჭის მარცხნივ (პრეპარატზე მარჯვნივ) მოთავსებულია მურა-მოწითალო ფერის ელენთა. სხეულის სიღრუის დანარჩენი ნაწილი უკავია ნაწლავების მარყუეებს, რომლებიც წინა ნაწილში დაფარული არიან ბადექონით (omentum). ეს უკანასკნელი წარმოადგენს კუჭის მფარავი მუცლის აკის ვისცერალური ფურცლის ნაოქს. ბადექონში ცხოველის ნასუქობასთან დაკავშირებით მეტ-ნაკლები რაოდენობით გროვდება ცხიმი.

ნაწლავების მარყუეების უმრავლესობა ეკუთვნის წვილნაწლავებს (intestinum; სურ. 203, 4), რომლებიც ადვილად გამოირჩევიან სადა ზედაპირითა და ვიწრო დიამეტრით. წვირილი ნაწლავების მარყუეებს მარცხნიდან (პრეპარატზე მარჯვნიდან) ეფარება მასიური ბრმანაწლავი (coecum; სურ. 203, 5), რომელიც დანარჩენი ნაწლავებისაგან მკვეთრად გამოიყოფა დიდი დიამეტრითა და ზედაპირზე არსებული მრავალი განივი ნაჭდევით. ამ უკანასკნელთანვეა მსხვილი ნაწლავი, ანუ კოლინჯის აღმავალი მონაკვეთი (colum ascendens; სურ. 203, 6), რომელზეც მკაფიოდ ემჩნევა განივი ჰიმულები. ბრმანაწლავის მარცხნივ (პრეპარატზე მარჯვნივ) არის სწორი ნაწლავის (rectum; სურ. 203, 7) მარყუეები, რომლებიც ადვილად გამოიკნობიან მათში არსებული განავლის კოშტების მიხედვით.

ნაწლავების მარყუეები გადაეწვ-გადმოეწიოთ, რის შედეგადაც დაფრწმუნდებით, რომ ისინი სხეულის სიღრუის დორსალურ კედელზე ჩამოკიდებული არიან წვირილ ჯორჯლეზე.

ნაწლავის მარყუეები მუცლის სიღრუიდან გადაეწიოთ მარცხნივ, რის შედეგადაც გამოჩნდება ის ორგანოები, რომლებიც ამ წარმონაქმნებით იყვნენ დაფარული. მუცლის სიღრუის დორსალურ მხარეზე ვკაოულობთ წყვილ მომრგვალო თირკმელს (renes; სურ. 204, 21). თითოეული თირკმელიდან გამოდის თითო შარდსაწვეთი (ureter; სურ. 204, 23), რომელიც შარდის ბუშტის (vesica urinaria; სურ. 204, 24) უკავშირდება. ეს უკანასკნელი მსხლისებური მოყვანილობისაა და განწყობილია სხეულის სიღრუის უკანა ნაწილში. იგი თხელკედლებიანია. შარდის ბუშტის მოცულობა განსხვავებულია იმასთან დაკავშირებით, თუ რამდენად მეტნაკლები რაოდენობის შარდს შეიცავს იგი. თირკმლებს შორის გადის ღია ფერის აორტა (სურ. 204, 19), რომლის გვერდითაც მუქი ფერის უკანაღრუვენაა (სურ. 204, 18). ნაწლავების მარყუეებში ძვეს წაგრძელებული ელენთა (სურ. 204, 27), ხოლო

თორმეტგოჯა ნაწლავის მარჯუენში მოთავსებულია პ ა ნ კ რ ე ა ს ი (სურ. 204, 5).

მუცლის სილრუიდან ლეიძლისა და კუქის მოცილების შემდეგ მკაფიოდ მოჩანს გუმბათისებრი კუნთი — დ ი ა ფ რ ა გ მ ა (diaphragma), რომელიც სხეულის სილრუეს ორ მკვეთრად გამოცალკეებულ განყოფილებად ჰყოფს. ერთი მათგანია გ უ ლ მ კ ე რ დ ი ს ს ი ლ რ უ ე (cavum thoracale), ხოლო მეორე — მ უ ც ლ ი ა ს ი ლ რ უ ე (cavum abdominale). დიაფრაგმის ცენტრალური ნაწილი მყესოვანია (centrum tendineum), რომლიდან პერიფერიისაკენ რადიალურად მიმართულია კუნთეულობა.

დიაფრაგმაში არის საკმაოდ მოზრდილი ხერელი, რომელშიც გადის უ კ ა ნ ა ლ რ უ ვ ე ნ ა (v. cava posterior.) უკანასკნელის დორსალურად გადის ს ა ყ ლ ა პ ა ვ ი მ ი ლ ი (oesophagus; სურ. 204, 2), ხოლო ხერხემლის ქვეშ დიაფრაგმაში — მასიური ზ უ რ გ ი ს ა ო რ ტ ა (aorta dorsalis; სურ. 204, 19). რომლის მარჯვნივ და მარცხნივ მოთავსებულია მთავარი ლიმფური ძარღვის მ კ ე რ დ ი ს ს ა დ ი ნ ა რ ი (ductus thoracalis). ეს უკანასკნელი უკავშირდება მარცხენა ლეიწქვეშა ვენას.

სკალპელით გავხვრიტოთ დიაფრაგმა (საყლაპავისა და სისხლძარღვთა გვერდით). დავინახავთ, რომ იგი სწრაფად დაეშვება ქვევით. ეს მოვლენა გამოწვეულია იმით, რომ ჰაერი შეიჭრა ფილტვებს შორის მიდამოში, რომელიც წარმოადგენს თითქმის უჰაერო სიერცეს.

გავკვეთოთ გულმკერდის სილრუე.

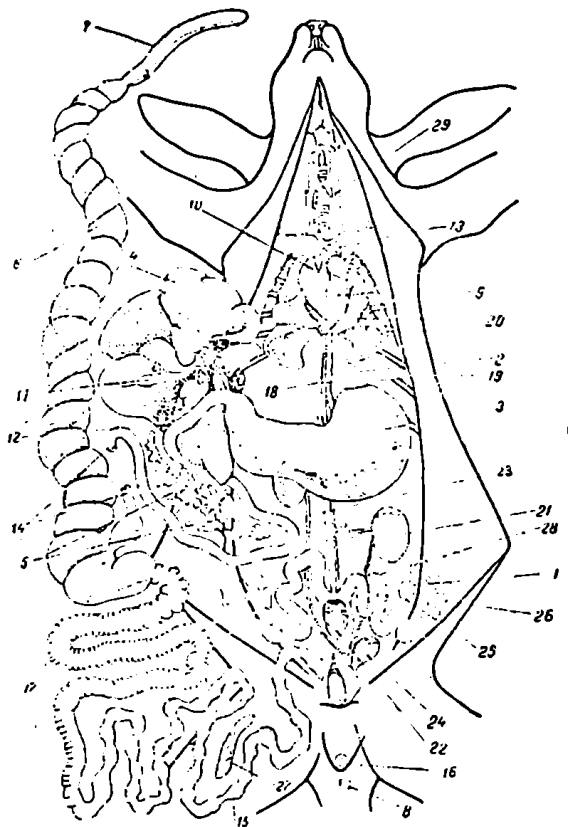
მოვაცილოთ მკერდის კუნთები. ბასრი მაკრატლით გადავჭრათ მარცხენა მხრის ყველა ნეკნი ძვლოვან და ხრტილოვან განყოფილებათა შორის მკერდის წინა განყოფილების მიმართულებით. მონაკერი ნაკვეთი ფრთხილად ავწიოთ ზევით და მაკრატლით მოვჭრათ ყველა ის ქსოვილი, რომელიც მას აკავებს. შემდეგ მოვკვეთოთ დიაფრაგმის უკანა ნაწილი. ასევე მოვიქცეთ მარჯვენა მხრის მიმართაც. შემდეგ ფრთხილად ავაჭრათ კისრის კუნთეულობა, რომლის ქვეშაც გამოჩნდება ტრაქეა, (სურ. 204, 29). პრეპარირების დროს სიფრთხილე გვმართებს, რომ არ დავაზიანოთ ს ა უ ლ ლ ე დ ა ლ ა ვ ი წ ქ ვ ე შ ა ვ ე ნ ე ბ ი. ამოკვეთილი ნაწილი გადავლოთ განზე.

პრეპარატზე ნათლად ვხედავთ, რომ გულმკერდის სილრუე, მუცლის სილრუესთან შედარებით, უმნიშვნელო ზომისაა.

გულმკერდის სილრუეში ძვეს საკმაოდ მოზრდილი გ უ ლ ი (სურ. 204, 9, 10), რომელიც გახვეულია პ ე რ ი კ ა რ დ ი უ მ შ ი. გულის წინ არის ნაზი მ კ ე რ დ უ კ ა ნ ა ჯ ი რ კ ვ ა ლ ი (gl. thymus), რო-

მელიც ნაწილობრივ ფარავს მის წვეროს. გულის მარჯენივ და მარცხნივ განწყობილია თითო ვარდისფერი ფილტვი (სურ. 204, 20).

ბოცვერის შინაგან ორგანოთა სხეულის სიღრუეში განლაგების ზოგადი მიმოხილვის შემდეგ დაწვრილებით შევისწავლოთ ცალკეულ ორგანოთა სისტემები:



სურ. 204. ბოცვერის ანატომია (ნახევრად სქემატურად).

1 — კვერცხსავალის ძაბრი; 2 — საელაპაი მილი; 3 — კუჭი; 4 — ლეილი; 5 — პანკრეასი; 6 — ბრმა ნაწლავი; 7 — მისი კიბეა გამონაზარდი; 8 — ანუსი; 9 — მარცხენა პარკუჭი; 10 — მარჯვენა წინაგული; 11 — ნაღლის ბუშტი; 12 — თორმეტგოჯა ნაწლავი; 13 — აორტის რკალი; 14 — წვრილი ნაწლავი; 15 — სწორი ნაწლავი; 16 — შარდ-სასქესო ხერელი; 17 — მსხვილი ნაწლავი; 18 — უკანა ღრუ ენა; 19 — აორტა; 20 — ფილტვი; 21 — თირკმელი; 22 — საშო; 23 — შარდსაწვეთი; 24 — შარდის ბუშტი; 25 — საკვერცხე; 26 — კვერცხსავალი; 27 — ელენთა; 28 — საშვილოსნო; 29 — ტრაქეა.

ძუძუმწოვრების სისხლის მიმოქცევის სისტემა სრულყოფილია და განვითარების უმაღლეს საფეხურს აღწევს.

სისხლის მიმოქცევის სისტემის ცენტრალური ორგანო გ უ ლ ი (cor; სურ. 205, 11, 12, 13, 14) მდებარეობს გულმკერდის ყაფაზის წინა განყოფილებაში. იგი გარსშემოვლებულია გ უ ლ ი ს ი რ გ ვ ლ ი ვ ი პ ა რ კ ი თ, ანუ პ ე რ ი კ ა რ დ ი უ მ ი თ, რომელიც ორი ფურცლისაგან შედგება. გული თავისი განიერი განყოფილებით წინა მიმართული, ხოლო შევიწროებული ნაწილით — უკან და რამდენადმე მარჯვნივ.

ბაქიის გულის წინა ნაწილი, მისგან გამომავალი სისხლძარღვებითურთ, დაფარულაა ორწილაკოვანი თეთრი ფერის მ კ ე რ დ უ კ ა ნ ა ჯ ი რ კ ვ ლ ი თ (gl. thymus), რომელიც ცხოველის ზრდასთან ერთად განიცდის რედუქციას.

გული ოთხსაყენანია, რაც მკაფიოდ მოჩანს პერიკარდიუმის კედლებიდანაცკი. წ ი ნ ა გ უ ლ ე ბ ი (სურ. 205, 12, 14) მომრგვალებულია და წინა მიმართული. ისინი მუქი მოწითალო ფერის არიან და მკვეთრად განიორჩევიან პ ა რ კ უ ჭ ე ბ ი ს ა გ ა ნ (სურ. 205, 11, 13), რომლებიც შედარებით ღია ფერისაა. მარჯვენა და მარცხენა პარკუჭს საზღვრავს წვრილი ცხიმოვანი ზოლი. პარკუჭები გაცილებით უფრო მკვრივეკუნთოვანია, ვიდრე წუნაგულები. მათგან კი ყველაზე მეტი მკვრივეკუნთოვნობა ემჩნევა მარცხენა პარკუჭს.

პ ე რ ი კ ა რ დ ი უ მ ი პინცეტით ოდნავ ზევით წამოვწიოთ და მკრატლით ფრთხილად გავკვეთოთ. ამის შედეგად გული განთავისუფლდება პერიკარდიუმისაგან. ეს უკანასკნელი ფრთხილად მოვაცილოთ პრეპარატს. თუ ჩვენს; პრეპარატზე იყო მკერდუკანა ჯირკვალი, ისიც მოვაცილოთ.

ამის შემდეგ თანდართული სურათის (სურ. 205) დახმარებით განვიხილოთ უმთავრესი სისხლძარღვები. ჯერ მოვახდინოთ გულიდან გამომავალ სისხლძარღვთა პრეპარირება, შემდეგ დანარჩენთა. დიდი სიფრთხილე გვმართებს ვენების პრეპარირების დროს, რადგან მათ აქვთ მეტად თხელი კედლები.

ა რ ტ ე რ ი უ ლ ი ს ი ს ტ ე მ ა. მარცხენა პარკუჭის ფუძიდან იწყება აორტა (aorta), რომელიც წარმოადგენს განიერს, სქელკედლებიანსა და ელასტიკურ სისხლძარღვს. გულიდან გამოსვლის ადგილიდან მცირე მანძილის შემდეგ აორტა უხვევს მარცხნივ (მარცხენა კბრონქის გარშემო) და ქმნის ა ო რ ტ ი ს რ კ ა ლ ს (arcus aortae; სურ. 204, 13; სურ. 205, 8). მ ა რ ც ხ ე ნ ა ა ო რ ტ ი ს რ კ ა ლ ი ს არსებობა მეტად დამახასიათებელია ძუძუმწოვართათვის (შდრ. ფრინველების და სხვა ხერხემლიანების აორტის რკალებს).

აორტის რკალიდან (სურ. 205, 8) იწყება ორი საკმაოდ მსხვილი სისხლძარღვი. ერთი მათგანი წარმოადგენს უ ს ა ხ ე ლ ო ა რ ტ ე რ ი ა ს. (a. anonyma s. innominata; სურ. 205, 1), რომელიც აორტის რკალიდან გამოსვლის ადგილიდან მცირე მანძილის დაშორებით იყოფა და იძლევა სამ ტოტს: 1) მ ა რ ჯ ვ ე ნ ა ლ ა ვ ი წ ქ ე ე შ ა ა რ ტ ე რ ი ა ს (a. subclavia dextra; სურ. 205, 34), რომლითაც სისხლი მიიმართება მარჯვენა წინა კიდურში, 2) მ ა რ ჯ ვ ე ნ ა ს ა ე რ თ ო ს ა ძ ი ლ ე ა რ ტ ე რ ი ა ს (a. carotis communis dextra; სურ. 205, 36) და 3) მ ა რ ც ხ ე ნ ა ს ა ე რ თ ო ს ა ძ ი ლ ე ა რ ტ ე რ ი ა ს (a. carotis communis sinistra; სურ. 205, 4), რომლებითაც სისხლი მიედინება თავში. საერთო საძილე არტერიები განწყობილია ტრაქეის მარჯვნივ და მარცხნივ. საერთო საძილე არტერია იყოფა და იძლევა შ ი გ ნ ი თ ა ს ა ძ ი ლ ე ა რ ტ ე რ ი ა ს ა (a. carotis interna; სურ. 205, 3) და გ ა რ ე თ ა ს ა ძ ი ლ ე ა რ ტ ე რ ი ა ს (a. carotis externa; სურ. 205, 2). აორტის რკალიდან გამოშვებული მეორე სისხლძარღვია მ ა რ ც ხ ე ნ ა ლ ა ვ ი წ ქ ე ე შ ა ა რ ტ ე რ ი ა (a. subclavia sinistra), რომლითაც სისხლი მარცხენა წინა კიდურში მიიმართება. ამ სისხლძარღვიდან გამოდის ხ ე რ ხ ე მ ლ ი ს ა რ ტ ე რ ი ა (a. vertebralis; სურ. 205, 5), მ ხ რ ი ს ა რ ტ ე რ ი ა (a. brachialis; სურ. 205, 6) და სხვ.

აორტა უხვევს რა მარცხნივ, მიიმართება უკან ხერხემლის ქვედა მხრიდან, აქ უკვე მას ზ უ რ გ ი ს, ა ნ უ დ ა ღ მ ა ვ ა ლ ი ა ო რ ტ ა (a. dorsalis s. descendens; სურ. 205, 17) ეწოდება.

ზურგის აორტა, გადის რა გულმკერდის სიღრუიდან, გრძელდება მუცლის სიღრუეში კუდის მიმართულებით, გზადაგზა იძლევა მთელ რიგ არტერიებს შინაგანი ორგანოებისაკენ. იგი ყველაზე მეტად მსხვილია გულმკერდის სიღრუეში, ხოლო მუცლის სიღრუეში თანდათანობით წვირდება. აღვნიშნოთ ზოგიერთი არტერია.

წინა ნაწილში აორტიდან გამოიყოფა რვა წყვილი ნ ე კ ნ თ შ ო რ ი ს ი ა რ ტ ე რ ი ა (a. a. intercostales; სურ. 205, 15), რომლებითაც სისხლი მიიმართება ნეკნთშორის კუნთებში, ხერხემალსა და ზურგის კანში.

ღიაფრაგმიდან დაახლოებით 2 სმ-ის დაშორებით აორტიდან გამოიყოფა ნ ა წ ლ ა ვ ი ს ა რ ტ ე რ ი ა (a. coeliaca; სურ. 205, 18), რომლითაც სისხლი მიიმართება კუჭში, ღვიძლში, ელენთასა და პანკრეასში. ამ არტერიის უმთავრეს ტოტებს წარმოადგენს კ უ ჭ ი ს მ ა რ ც ხ ე ნ ა გ ვ ი რ გ ვ ი ნ ო ვ ა ნ ი ა რ ტ ე რ ი ა (a. coronaria ventriculi sinistra), რომელიც სისხლს აწვდის კუჭის მცირე სიმრუდეს, ე ლ ე ნ თ ი ს ა რ ტ ე რ ი ა (a. lienalis), რომლითაც სისხლი მიედინება ელენთაში, კუ-

ქის დიდი სიმრუდისაკენ, ბადექონსა და პანკრეასში, და ღვიძლის არტერია (a. hepatica). ამ უკანასკნელით სისხლი მიდის ღვიძლში.

წინა ჯორჯლის არტერია (a. mesenterica anterior; სურ. 205, 19) აორტიდან გამოიყოფა ნაწლავის არტერიის გამოსვლის ადგილიდან დაახლოებით 1 სმ-ის დაშორებით. ამ არტერიით სისხლი მიედინება წვრილი და მსხვილი ნაწლავების უმეტესობაში. ამ უკანასკნელთა ჯორჯლებში იგი იძლევა განშტოებას.

თირკმლის არტერია (a. renalis; სურ. 205, 20) მოკლე სისხლძარღვია, რომლითაც სისხლი მიიმართება თირკმელში.

უკანა ჯორჯლის არტერია (a. mesenterica posterior) ზურგის აორტიდან გამოდის თირკმლის არტერიის ცოტა ქვემოდან. იგი, გადის რა ჯორჯალში, სისხლს აწვდის სწორ ნაწლავს.

აღნიშნული არტერიის ტოტის ქვემოთ იწყება გავის არტერია (a. sacralis; სურ. 205, 22).

მენჯის არეში აორტა ორად იყოფა და იძლევა წყვილ საერთო თეძოს არტერიას (a. a. iliaca communae; სურ. 205, 23), რომლებითაც სისხლი მიედინება უკანა კიდურებში. თითოეული არტერია მალე იტოტება შიგნითა თეძოს არტერიად (a. iliaca interna) და გარეთა თეძოს არტერიად (a. iliaca externa; სურ. 205, 24). ამ უკანასკნელის გაგრძელებას წარმოადგენს ბარძაყის არტერია (femoralis; სურ. 205, 25), რომელიც უკანა კიდურს ამარაგებს სისხლით. გარეთა თეძოს არტერიიდან გამოიყოფა შარდის ბუშტის არტერია (a. vesicalis; სურ. 205, 26).

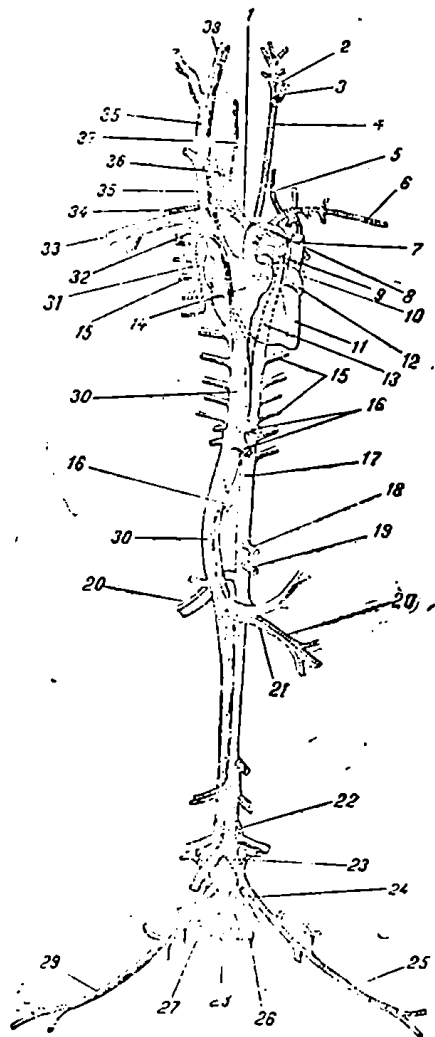
სხეულის სიღრუის უკანა ნაწილში ზურგის აორტა მთავრდება კუდის არტერიით (a. caudalis; სურ. 205, 28).

ვენური სისტემა. მარჯვენა პარაკუჭიდან გამოდის ფილტვის არტერია (a. pulmonalis; სურ. 205, 9), რომელიც იყოფა ორ ტოტად. თითოეული ამ უკანასკნელთაგანი სათანადო ფილტვში შედის. ამ არტერიებით ფილტვებში მოედინება ვენური სისხლი.

ვენური სისტემის სისხლძარღვთა პრეპარირება უფრო ადვილია, რადგან ისინი მუქი შეფერადებისა არიან. ამასთან, როგორც ზემოთაც აღვნიშნეთ, ვენური სისხლძარღვების პრეპარირებისას სიფრთხილე უნდა გამოვიჩინოთ, რადგან მათი კედლები მეტად თხელია და მალე იხევა.

თავიდან და მასზე მდებარე ორგანოებიდან ვენური სისხლი იკრებება გარეთა საუღლე ვენაში (v. jugularis externa; სურ. 205, 35) ამ უკანასკნელს უერთდება საკმაოდ წვრილი შიგნითა საუღლე ვენა (v. jugularis interna; სურ. 205, 37). წინა განყოფილებაში გარეთა საუღლე ვენას უერთდება ორი სახის ვენა (v. v. facialis externa et interna; სურ. 205, 38). წინა კიდურებიდან სისხლი გროვდება

ლა ვ ი წ ქ ვ ე შ ა ვ ე ნ ა შ ი (v. subclavia; სურ. 205, 33). მარჯვენა და მარცხენა მხრის როგორც საულლე ისე ლავიწქვეშა ვენა თავს იყრის სათანადო მხრის წინა ღრუ ვენა შ ი (v. cava anterior; სურ. 205, 7, 32), რომელიც უერთდება მარჯვენა წინაგულს.



სურ. 205. ბოცეერის სისხლის მიმოქცევის სისტემის სქემა.

- 1 — უსახელო არტერია; 2 — გარეთა საძილე არტერია; 3 — შიგნითა საძილე არტერია; 4 — მარცხენა საერთო საძილე არტერია; 5 — ხერხემლის არტერია; 6 — მხრის არტერია; 7 — მარცხენა წინა ღრუ ვენა; 8 — აორტის რკალი; 9 — ფილტვის არტერია; 10 — ფილტვის ვენა; 11 — მარცხენა პარაკუპი; 12 — მარცხენა წინაგული; 13 — მარჯვენა პარაკუპი; 14 — მარჯვენა წინაგული; 15 — ნეკნთშორისი არტერია; 16 — ლეიძლის ვენები; 17 — ზურგის აორტა; 18 — ნაწლავის არტერია; 19 — წინა ჯორჯლის არტერია; 20 — თირკმლის არტერია; 21 — თირკმლის ვენა; 22 — გავის აორტა; 23 — საერთო თემოს არტერია; 24 — გარეთა თემოს არტერია; 25 — ბარძაყის არტერია; 26 — შარლის ბუმტის არტერია; 27 — შარლის ბუმტის ვენა; 28 — კულის არტერია; 29 — ბარძაყის ვენა; 30 — უკანა ღრუ ვენა; 31 — კენტი ვენა; 32 — მარჯვენა წინა ღრუ ვენა; 33 — ლავიწქვეშა ვენა; 34 — მარჯვენა ლავიწქვეშა არტერია; 35 — გარეთა საულლე ვენა; 36 — მარჯვენა საერთო საძილე არტერია; 37 — შიგნითა საულლე ვენა; 38 — სახის ვენა.

აღსანიშნავია, რომ მარჯვენა წინა ღრუ ვენას უერთდება აგრეთვე მცირე ზომის კენტი ვენა (v. azygos; სურ. 205, 31), რომლის პრეპარირება არც თუ ადვილი საქმეა. ამ ვენას საკმაოდ დიდი შედარე-



ბითა ანატომიური მნიშვნელობა აქვს. მარცხენა მხარეზე მსგავსი ვენა არ არსებობს.

სხეულის უკანა ნაწილიდან ვენური სისხლი გროვდება უკანა ღრუ ვენაში (v. cava posterior; სურ. 205, 30). ამ სისხლძარღვს უკნიდან წინა მიმართულებით უერთდება რიგი ვენები. მათგან აღნიშნოთ ზოგიერთი.

უკანა ღრუ ვენას უკანა ნაწილში უერთდება წყვილი შიგნითათეძოს ვენა (v. v. iliacaе internaе), რომელშიც სისხლი გროვდება ბარძაყის უკანა ნაწილებიდან ბარძაყის ვენით (v. femoralis; სურ. 205, 29). აღნიშნული ვენების ცოტა წინ ღრუ ვენას უერთდება წყვილი გარეთათეძოს ვენა (v. v. iliacaе externaе), რომელშიც სისხლი გროვდება უკანა კიდურებიდან. ამ ვენის წინ ღრუ ვენას უერთდება წყვილი თეძო-წელის ვენა (v. v. ileo-lumbales), ხოლო უფრო წინ — წყვილი სასქესო ვენა (v. v. genitales), რომლებითაც სისხლი მოედინება სასქესო ორგანოებიდან.

უფრო წინ მკაფიოდ მოჩანს საკმაოდ მსხვილი თირკმლის ვენები (v. v. renales; სურ. 205, 21), რომლებშიც სისხლი იკრიბება თირკმლებიდან.

ამ ვენების რამდენადმე წინ ღრუ ვენას უერთდება წყვილი მოკლე ღვიძლის ვენა (v. v. hepaticae; სურ. 205, 16), რომლებშიც მრავალრიცხოვანი წვრილი სისხლძარღვით სისხლი იკრიბება ღვიძლიდან. ღრუ ვენას სხეულის სიღრუის უკანა ნაწილში უერთდება შარდის ბუშტის ვენა (v. vesicularis; სურ. 205, 27), რომელშიც სისხლი გროვდება შარდის ბუშტის კედლებიდან.

კარგადაა გამოხატული ღვიძლის კარის ვენის სისტემა. ღვიძლის კარის ვენა (v. porta hepatis) შედგება მრავალრიცხოვანი მცირე ზომის სისხლძარღვისაგან, რომლებითაც სისხლი გროვდება სხვადასხვა ორგანოდან. ღვიძლის კარის ვენა ღვიძლში იშლება მრავალ კაპილარად.

ღვიძლის კარის ვენის შემადგენელ სისხლძარღვთა გასაცნობად განზე გადავწიოთ კუჭი და ნაწლავები. მათ ჭორჭალში მკაფიოდ მოჩანს შემდეგი ვენები, რომლებიც ზემოთ აღნიშნული ღვიძლის კარის ვენას უერთდებიან.

ელენთა-კუჭის ვენა (v. lieno-gastrica) მოდის ელენთიდან და კუჭიდან. წინა ჭორჭლის ვენა (v. mesenterica anterior) სისხლს აგროვებს ნაწლავის სხვადასხვა ნაწილიდან. იგი გადის თორმეტგორჯა ნაწლავის ჭორჭალში და ქმნის ღვიძლის კარის ვენის მთავარ ნაწილს. უკანა ჭორჭლის ვენა (v. mesenterica posterior) მიიმართება სწორი ნაწლავიდან. ეს უკანასკნელი უერთდება წინა ჭორჭლის ვენას.

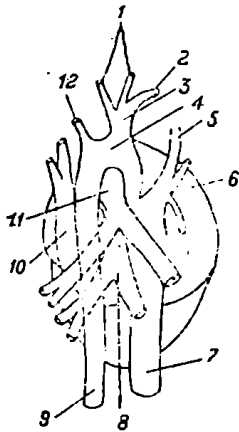
თირკმლის კარის ვენის სისტემა ძუძუმწოვრებს არ გააჩნიათ.

არტერიული სისხლი ფილტვებიდან მოედინება ფილტვის ვენით (v. pulmonalis; სურ. 205, 10), რომელიც ჩადის მარცხენა წინაგულში.

განვიხილოთ გულის გარეგანი აგებულება.

პრეპარატს მოვაცილოთ გული, თან ფრთხილად გადავკვეთოთ ყველა სისხლძარღვი. ამოჭრილი გული მოვათავსოთ მოზრდილ საათის მინაზე (ან პეტრის ჯამში), გავრეცხოთ, დავსხათ ზევიდან წყალი და განვიხილოთ. უპირველეს ყოვლისა განვიხილოთ იგი დორსალური მხრიდან.

პრეპარატზე ვნახავთ მარცხენა აორტის რკალს (სურ. 206, 4), რომელიც მარცხენა პარკუჭიდან გამოდის. აღვნიშნოთ მისგან გამოსული სისხლძარღვები, კერძოდ, უსახელო აორტერი (სურ. 206, 3), რომლიდანაც გამოიყოფა საძილე აორტერიები (სურ. 206, 1), მარჯვენა ლავიწქვეშა აორტერია (სურ. 206,



სურ. 206. ბოცვერის გული დორსალური მხრიდან.

1 — საძილე აორტერიები; 2 — მარჯვენა ლავიწქვეშა აორტერია; 3 — უსახელო აორტერია; 4 — აორტის რკალი; 5 — მარჯვენა წინა საუღლე ვენა; 6 — მარჯვენა წინა ღრუ ვენა; 7 — უკანა ღრუ ვენა; 8 — ფილტვის ვენები; 9 — ზურგის აორტა; 10 — მარცხენა წინა ღრუ ვენა; 11 — ფილტვის აორტერია; 12 — მარცხენა ლავიწქვეშა აორტერია.

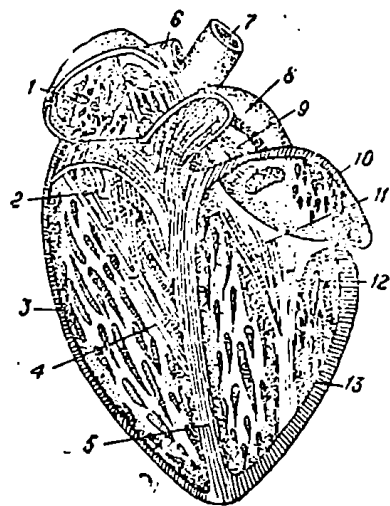
2), და მარცხენა ლავიწქვეშა აორტერია (სურ. 206, 12), რომელიც უშუალოდ აორტიდან გამოიყოფა. აორტის რკალის გაგრძელებას წარმოადგენს ზურგის აორტა (სურ. 206, 9). მარჯვენა პარკუჭიდან იწყება ფილტვის აორტერია (სურ. 206, 11), რომელიც მალე იყოფა ორ ნაწილად. ფაქიზად დამზადებულ პრეპარატზე შეიძლება აღმოვაჩინოთ ფილტვის აორტერიასა და აორტის რკალს შორის არტერიული მყესი (ligamentum arteriosum). იგი წარმოადგენს ნაშთს იმ სადინარისა, რომლითაც ჩანასახოვან პერიოდში აორტა და ფილტვის აორტერია ერთიმეორეს უკავშირდება.

მარჯვენა წინაგულს უერთდება უკანა ღრუ ვენა (სურ. 206, 7), და წინა ღრუ ვენები (სურ. 206, 6, 10).

მარცხენა წინაგულში ჩადის ფილტვის ვენები (სურ. 206, 8).

შევისწავლოთ გულის შინაგანი აგებულება (სურ. 207). გელს მაკრატლით ან ბასრი სკალპელით მოგვეთოთ ვენტრალური კედელი, მოვათავსოთ იგი პეტრის ჯამში ან საათის მინაზე და ვანახილოთ.

მივაქციოთ ყურადღება იმ გარემოებას, რომ წინაგულების (სურ. 207, 1, 10) კედლები მეტად თხელია. მარცხენა პარკუქს (სურ. 207, 13) კედლები უფრო სქელია, ვიდრე მარჯვენა პარკუქისა (სურ. 207, 3). პარკუქთშორისი ტიხრი (septum ventriculorum; სურ. 207, 5), რომელიც საკმაოდ სქელია, რამდენიმედ გამოზნექილია მარჯვენა პარკუქის სიღრუისაკენ, ხოლო მარცხენა პარკუქს მხრიდან — შეზნექილი. მარჯვენა პარკუქში ჩაწეულია სამკარედისარქველი (valvula tricuspidalis; სურ. 207, 2), ხოლო მარცხენა პარკუქში — ორკარედისარქველი (valvula bicuspidalis; სურ. 207, 11). ორივე აღნაშენელი სარქველის კედლები მყესოვანი ძაფები (chordae tendinae; სურ. 207, 12) დამაგრებულია დერილებრიკუნთებთან (m. m. papillares; სურ. 207, 4), რომლებიც პარკუქთა კედლების მცირე შემადგენლობას წარმოადგენენ.



სურ. 207. ბოცვერის გული, რომელსაც მოგვეთილი აქვს ვენტრალური კედელი.

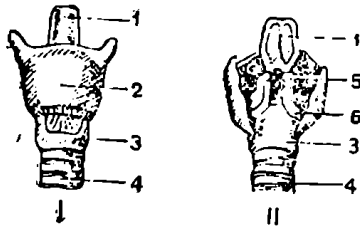
- 1 — მარჯვენა წინაგული; 2 — სამკარედი სარქველი; 3 — მარჯვენა პარკუქი; 4 — დერილებრიკუნთები; 5 — პარკუქთშორისი ტიხრი; 6 — წინა ღრუ ვენა; 7 — აორტა; 8 — ფილტვის არტერია; 9 — ფილტვის ვენა; 10 — მარცხენა წინაგული; 11 — ორკარედი სარქველი; 12 — მყესოვანი ძაფები; 13 — მარცხენა პარკუქი.

მარჯვენა წინაგული მარჯვენა პარკუქს უკავშირდება მარჯვენა წინაგულ-პარკუქის ხვრელით (ostium atrioventriculare dextrum), ხოლო მარცხენა წინაგული მარჯვენა პარკუქს უკავშირდება მარცხენა წინაგულ-პარკუქის ხვრელით (ostium atrioventriculare sinistrum). პარკუქსა და მსხვილი არტერიის საზღვარზე არის ნახევარმთვარისებრი სარქველები (valvulae semilunares), რომლებიც წარმოადგენენ სათანადო სისხლძარღვთა ჯიბისებრ გამონაზარდებს და აბრკოლებენ სისხლის უქუდიანებას.

ბოცვერის, ისევე როგორც ყველა ძუძუმწოვრის, სუნთქვის სისტემა იწყება ნესტოებით, რომელთა მეშვეობით ჰაერი გადადის საყნოსავ სილრუეში. ამ უკანასკნელის კედლები დაფარულია ლორწოვანი გარსით, რომელშიც დიდი რაოდენობით იტოტება ნაზკედლებიანი სისხლძარღვები. აღნიშნულ სილრუეში ჰაერი თბება და ამასთან ლორწოვან გარსზე ილეკება ჰაერიდან ცხვირის სილრუეში შეყოლილი მტვერი და სხვა სახის პატარა უცხო საგნები. აქედან ჰაერი ქოანების მეშვეობით მიედინება ხახის სასუნთქ განყოფილებაში, სადაც ხორხის ხვრელით (glottis) გადადის ხორხში (larynx; სურ. 208; სურ. 209).

ხორხის ხვრელიდან ჰაერი ხორხის გავლით გადადის ტრაქეაში. თავდაპირველად განვიხილოთ ეს უკანასკნელი.

ტრაქეა (trachea; სურ. 204, 29; სურ. 208; 4) წარმოადგენს გრძელ მილს, რომელიც გადაჭიმულია მთელ კისრის განყოფილებაზე. იგი შედგება ხრტილოვანი არამთლიანი რგოლებისაგან, რომლებიც დორსალური მხრიდან რბილ ნაწილს შეიცავენ. ასეთი რგოლოვანი აგებულების გამო ტრაქეის შიგნითა ხედი მუდამ დიდია.



სურ. 208. ბოცვერის ხორხი.

I — წინიდან; II — უკნიდან.

1 — ხორხსარკველი; 2 — ფარისებრი ხრტილი; 3 — ბექდისებრი ხრტილი; 4 — ტრაქეა; 5 — სანტორინის ხრტილი; 6 — ციცხვისებრი ხრტილი.

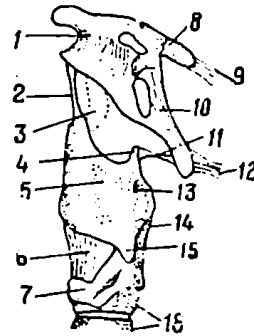
ხორხი ხრტილოვანი და მოძრავი წარმონაქმნია. იგი სასუნთქი მილის საწყის ნაწილს წარმოადგენს. ხორხი ბოცვერის ბგერის აპარატიცაა. ხორხი ბოცვერს სუსტად აქვს განვითარებული. იგი დაკავშირებულია ხახსთან და ენისქვეშა აპარატთან.

ხორხში ვარჩევთ ფარისებრ ხრტილს (cartilago thyroidea; სურ. 208, 2; სურ. 209, 4). მის ფუძესთან ძვეს ბექდისებრი ხრტილი (cartilago cricoidea; სურ. 208, 3; სურ. 209, 7). მის ქვეშ ტრაქეაზე მტკიცედაა მიბჯენილი ფარისებრი ჭირკვეალი (gl. thyroidea), უარისებრი ხრტილი შედგება მარჯვენა ფირფიტისა (lamina lateralis dextra) და მარცხენა ფირფიტისაგან (lamina lateralis sinistra; სურ. 209, 5). თითოეული ამ ფირფიტის კიდეზე მოთავსებულია თითო მორჩი. ესენია ფარისებრი ხრტილის ზედა რქები (cornu superior cartilagineae thyroideae; სურ. 209, 4) და ფარისებრი

ხრტილის ქვედა რქები (cornu inferior cartilaginis thyreodeae; სურ. 209, 15). ზედა რქების ფუძესთან ხშირადაა ფარისებრი ხრტილი (foramen thyroideum; სურ. 209, 13), რომელშიც გადის ზედა ხორხის ნერვი. ფარისებრი ხრტილთან მტკიცეა დაკავშირებული წყვილი ციციხისებრი ხრტილი (cartilagineae arythaenoideae; სურ. 208, 6; სურ. 209, 14). ფარისებრი ხრტილის წინა დაბოლოებაზე განწყობილია ხორხსარქველი (epiglottis; სურ. 208, 1; სურ. 209, 3). ხორხსარქველის უკან მოთავსებულია მცირე ზომის რქოვანი ხრტილი (cart. corniculata; სურ. 208, 5). ფარისებრი, ციციხისებრი და სანტორინის ხრტილებს შორის გადაჭიმულია საბგერო მყესები (ligamenta vocalia). ხორხის ენისქვეშა აპარატთან დაკავშირებული იოგებიდან აღსანიშნავია შუალაენისქვეშა-ფარისებრი იოგი (სურ. 209, 2), გვერდითი ენისქვეშა-ფარისებრი იოგი. (სურ. 209, 11) და სხვ.

სურ. 209. ბოცვერის ხორხი და ენისქვეშა აპარატი. მარცხენა მხრიდან.

1 — ენისქვეშა ძვალი; 2 — შუალა ენისქვეშა-ფარისებრი იოგი; 3 — ხორხსარქველი; 4 — ფარისებრი ხრტილის ზედა რქები; 5 — ფარისებრი ხრტილის მარცხენა ფირფიტა; 6 — ბექდიისებრი-ფარისებრი კუნთი; 7 — ბექდიისებრი ხრტილი; 8 — ენისქვეშა ძვლის პატარა რქები; 9 — მცირე სადგის-ენისქვეშა კუნთი; 10 — ენისქვეშა ძვლის დიდი რქები; 11 — გვერდითი ენისქვეშა-ფრთისებრი იოგი; 12 — დიდი სადგის-ენისქვეშა კუნთი; 13 — ფარისებრი ხრტილის ხერელი; 14 — ციციხისებრი ხრტილი; 15 — ფარისებრი ხრტილის ქვედა რქები; 16 — ტრაქეის ხრტილოვანი რგოლები.



ტრაქეა ვენტრალური ზედაპირიდან გავკვეთთ ხორხის მიმართულებით. გავკვეთთ ეს უკანასკნელიც წინა დაბოლოებამდე. ხორხის წინა მხარეში ჩვენ ვნახავთ ფარისებრი ხრტილიდან წინ მიმართულ ხორხსარქველს. ეს უკანასკნელი საკვების ყლაპვისას ხორხს ზევიდან ეფარება და ამგვარად აბრკოლებს სასუნთქ მილში მათა ნაწილაკების გადასვლას.

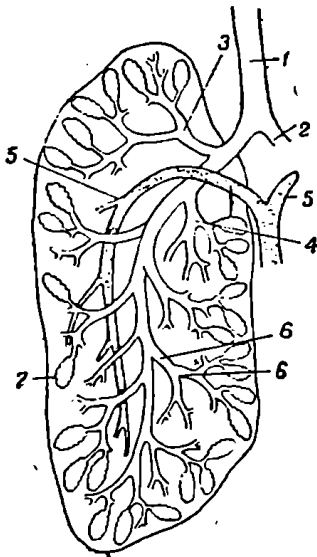
ტრაქეის უკანა განყოფილება იყოფა ორ ბრონქად (bronchi; სურ. 210, 2), რომლებსაც ისეთივე აგებულება აქვთ. როგორც ტრაქეას. თითოეული ბრონქი შედის სათანადო ფილტვში და იტოტება მრავალრიცხოვან ბრონქიოლად (bronchioli; სურ. 210, 6), რომლებიც მთავრდება მცირე ზომის ფილტვის წილაკებით (infundibula;

სურ. 210, 7). ამ უკანასკნელთა კედლები შეიცავს უწყვილეს ჰაეროვან ბუშტუკებს — ალვეოლებს (alveolae), რომელთა კედლებში გადის მრავალრიცხოვანი უწყვილესი სისხლძარღვი. ამ ალვეოლებში მიმდინარეობს სუნთქვის პროცესი (გაზთა ცვლა).

ფილტვები (pulmones; სურ. 204, 20) გულმკერდის ყაფაზში თავისუფლად ჰკიდია (შდრ. ფრინველები). მარცხენა ფილტვი შედგება ორი წილაკისაგან (lobi pulmonales), ხოლო მარჯვენა — სამი წილაკისაგან. ამასთან, უკანასკნელი წილაკი კიდევ ორადაა გაყოფილი. ამგვარად, ფილტვებს ასიმეტრიულობა ახასიათებს, რაც ერთგვარ დამოკიდებულებასაა გულის გულმკერდის ყაფაზში განწყობის ასიმეტრიასთან.

ფილტვები ზემოდან დაფარულია

ნაზი სეროზული გარსით — ვისცერალური, ანუ ფილტვის პლევრით (pleura pulmonalis), რომელიც მუცლის აპის ვისცერალურ ფურცელს წარმოადგენს. გულმკერდის სხვარეუ შიგნიდან ამოფენილია პარიეტალური პლევრით (pleura parietalis).



სურ. 210. მუშუმწოვრის ფილტვის აგებულების სქემა.

1 — ტრაქეა; 2 — ბრონქი; 3 — არტერიისზედა ბრონქი; 4 — არტერიისქვედა ბრონქი; 5 — ფილტვის არტერია; 6 — ბრონქიოლი; 7 — ფილტვის წილაკი.

### მომხნელებელი სისტემა

მუშუმწოვრების მომხნელებელი სისტემა ხასიათდება დიდი სიროთულით, რაც გამოიხატება მომხნელებელი მილის მეტ დიფერენცირებასა და მომხნელებელი ჭირკვლების მეტ განვითარებაში.

პირის ხერელი გარსშემოვლებულია კუნთოვანი ზედა და ქვედა ტუჩით (labium superior et inferior). ტუჩებსა და კბილებს შორის მიდამოს ეწოდება კარიბჭე (vestibulum oris).

ყბების კიდებზე განწყობილია კ ბ ი ლ ე ბ ი (dentes). ამ უკანასკნელთა სრული სისტემის გაცნობის მიზნით უმჯობესია ვისარგებლოთ კატის (სურ. 200) ან ძაღლის ქალათი, რომლებსაც კბილების სისტემის ყველა ელემენტი გააჩნიათ, ხოლო კურდღლებს, ისევე როგორც მღრღნელებს, ზოგიერთი ამ ელემენტთაგანი არა აქვთ. შედარების მიზნით ვიქონიოთ ბოცვერის ქალაც. ყბათაშორისი ძვლის ქვედა ზედაპირზე განწყობილია საჭრელები (dentes incisivi; სურ. 197, 33), რომლებიც კურდღლისნაირებსა და მღრღნელებს დიდი ზომისა და მასიური აქვთ, ხოლო მტაცებლებს — მეტად მცირე ზომისა. ბოცვერს საჭრელები ორ რიგად აქვს განწყობილი. მათგან წინა რიგის კბილები რამდენადმე მოლუნულია. საჭრელის წინა ზედაპირი დაფარულია მკვრივი და პრიალა მინანქრით, ხოლო შედარებით უფრო სუსტი ფენის მინანქრითაა დაფარული ქვედა მხარე, რაც განსაკუთრებით კურდღლისებრთა (Leporidae) ოჯახის ერთ-ერთ ყველაზე მეტად დამახასიათებელ ნიშანს წარმოადგენს. მღრღნელების საჭრელის უკანა ზედაპირი სულაც მოკლებულია მინანქარს.

პინცეტით მოვამტვრიოთ კბილის ა ლ ვ ე ო ლ ი (alveola) და ამოვადროთ საჭრელი კბილი. დავინახავთ, რომ იგი საკმაოდ მოლუნული წარმონაქმნია.

მსგავსი აგებულების კბილები განლაგებულია ქვედა ყბაზეც.

კბილების სისტემის შემდეგ ტიპს წარმოადგენს ე შ ვ ე ბ ი (dentes canini; სურ. 200, 3), რომელთა რაოდენობაჲ თითოეულ ყბაზე თითოა. ბოცვერს, ისევე როგორც მღრღნელებს, ეშვები არ გააჩნია. ამ კბილის ადგილას რჩება თავისუფალი არე, რასაც დ ი ა ს ტ ე მ ა (diastema; სურ. 197, 36) ეწოდება.

ძ ი რ ი თ ა დ კ ბ ი ლ ე ბ ს შორის არჩევენ მ ც ი რ ე ძ ი რ ი თ ა დ კ ბ ი ლ ე ბ ს , ანუ ც რ უ ძ ი რ ი თ ა დ კ ბ ი ლ ე ბ ს (praemolares; სურ. 200, 30, 31) და დ ი დ ძ ი რ ი თ ა დ კ ბ ი ლ ე ბ ს , ანუ ს ა კ უ თ რ ი ვ ძ ი რ ი თ ა დ კ ბ ი ლ ე ბ ს (molares; სურ. 200, 32).

მცირე ძირითადი კბილები მოკლებულია ფესვებს და მათ სარძევე წინამორბედები გააჩნიათ, ე. ი. ცხოველის სიცოცხლის პერიოდში ერთხელ იცვლება. ასეთი ტიპის კბილები ბოცვერს ზედა ყბაზე გააჩნია სამი წყვილი, ხოლო ქვედა ყბაზე — ორი წყვილი. ამოვადროთ ერთ-ერთა ამ კბილთაგანი და დავათვალიეროთ. ვნახავთ, რომ იგი საკმაოდ გრძელი და უსწორ-მასწორაა.

დიდ ძირითად კბილებს აქვს ფესვები და მათ სარძევე წინამორბედები არ გააჩნიათ. ერთხელ ამოსული დიდი ძირითადი კბილი აღარ იცვლება. ეს კბილები უშუალოდ მცირე ძირითადი კბილების უკანაა განლაგებული, მათთან მტკიცედაა მიბჯენილი და გარედან რამდენადმე მცირე ძირითადი

კბილების მსგავსია. მათ შორის უკანასკნელი დიდი ძირითადი კბილი მეტად მცირე ზომისაა ხოლმე, რაც განსაკუთრებით შესამჩნევია მტაცებელთა ქალაზე (იხ. სურ. 200). ბოცვერს ზედა და ქვედა ყბაზე სამ-სამი წყვილი დიდი ძირითადი კბილი აქვს, ხოლო კატას როგორც ზედა, ისე ქვედა ყბაზე — თითო წყვილი (სურ. 200, 32).

კბილების რაოდენობისა და განლაგების ადვილად გამოსარკვევად დადგენილია სათანადო ფორმულა, რასაც ძუძუმწოვართა სისტემატიკაში მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს. ფორმულას გამოხატავს ნაწევარი, რომლის მრიცხველში იწერება ზედა ყბის კბილების რაოდენობა, ხოლო მნიშვნელში — ქვედა ყბისა. კბილების ტიპები აღინიშნება მათი ლათინური სახელწოდების პირველი ასოთი, კერძოდ, *i* (incisivi), *c* (canini), *pm* (praemolares) და *m* (molares). სიმარტივისათვის წერენ ხოლმე ყბების ერთი ნახევრის კბილების რაოდენობას და კბილების საერთო რიცხვის მისაღებად მას ორზე ამრავლებენ. თუ ძუძუმწოვარს რომელიმე ტიპის კბილი არ გააჩნია, მაშინ მის ადგილას წერენ ნულს. აღნიშნულის მიხედვით ბოცვერის

$$\begin{aligned} & \text{კბილების ფორმულა იქნება } i \frac{2}{1}; c \frac{0}{0}; pm \frac{3}{2}; m \frac{3}{3} (\times 2 = \\ & = 28), \text{ ან უფრო მარტივად } \frac{2.0.3.3.}{1.0.2.3.} (\times 2 = 28), \text{ კატებისა } - \frac{3.1.3.1.}{3.1.2.1.} \\ & (\times 2 = 30), \text{ ძაღლებისა } - \frac{3.1.4.2.}{3.1.4.3.} (\times 2 = 24), \text{ ლორისა } - \frac{3.1.4.3.}{3.1.4.3.} (\times 2 = \\ & = 44), \text{ ძროხებისა } - \frac{0.0.3.3.}{3.1.3.3.} (\times 2 = 32), \text{ ცხვირვიწრო მაიმუნებისა } - \\ & - \frac{2.1.2.3.}{2.1.2.3.} (\times 2 = 32) \text{ და ა. შ.} \end{aligned}$$

ბოცვერის კბილების აგებულების სქემას შევადაროთ სხვადასხვა ძუძუმწოვრის კბილების რიგის აგებულების სქემა (სურ. 211).

პირის სიღრუის უკეთ განხილვის მიზნით საჭიროა პირის ნაპრალის კუთხეები გავაგანieroთ, რისთვისაც უნდა გადავკრათ ისინი და ამგვარად წარმოქმნილი ზედა და ქვედა ნაწილი გადავშალოთ. პირის სიღრუის სახურავი, ანუ ძ ვ ლ ო ვ ა ნ ი ს ა ს ა დაფარულია ლ ო რ წ ო ვ ა ნ ი გ ა რ ს ი თ, რომელიც წარმოდგენილია მრავალრიცხოვანი ს ა ს ი ს ნ ა ო ჭ ი თ (plicae palatinae). ამ უკანასკნელებს დიდი მნიშვნელობა აქვთ პირის სიღრუეში საკვების შესაკავებლად.

სასის წინა მხარეზე არის წყვილი ც ხ ვ ი რ-ს ა ს ი ს ხ ვ რ ე ლ ი (f. f. naso-palatina), რომელიც, როგორც ზევით იყო თქმული, მოთავსებულია ცხვირის სიღრუეთა ფსკერზე.

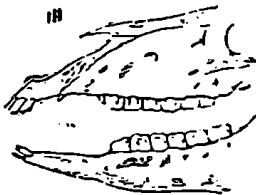
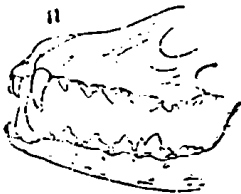
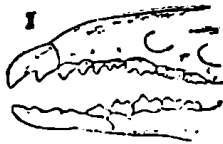


პირის სიღრუის ფსკერზეა ენა (lingua), რომელიც კუნთოვანი წაბრუნაქმნია და საკმაოდ მოძრავი. ენის ზედაპირზე ვითარდება მრავალი დვრილი (papillae), რომელთა ნახვა ადვილად შეგვიძლია ლუპით. ენის უკანა მხარეზეა მრავალი გემოვნების დვრილი (papillae vallatae), რომლებიც ინერვირდებიან ენახახის ნერვით (n. glossopharyngeus).

პირის სიღრუის გვერდითი კედლები, ანუ ლოყების შიგნითა კედლები, ამოფენილია ლორწოვანი გარსით.

პირის სიღრუეში იხსნება სანერწყვეე ჭირკვლები (gl. andulae salivariae), რომელთაგან აღვნიშნოთ უმთავრესი.

თავის ერთ მხარესკმოვაცილოთ კანი და განვიხილოთ.

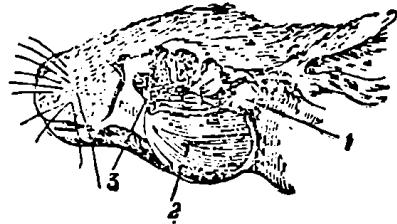


სურ. 211. ზოგიერთი ძუძუმწოვრის კბილების რიგის აგებულების სქემა.

1 — ბიჯა; II — მელა;  
III — ცხენი.

1. ყბა-ყურის ჭირკვალი (gl. parotis; სურ. 212, 1) საკმაოდ მოზრდილი უსწორმასწორო ფორმის წაბრუნაქმნია. იგი მოთავსებულია ყურის ფუძის რამდენადმე წინ. მისგან გამოდის წვრილი მილაკი, რომელიც პირის სიღრუეს უკავშირდება.

2. თვალის ქვეშა ჭირკვალი (gl. suborbitalis; სურ. 212. 3) შედარებით მცირე ზომისაა. იგი მოთავსებულია თვალბუდის წინა ქვედა განყოფილებაში.



სურ. 212. ბოცერის სანერწყვეე ჭირკვლები.

1 — ყბა-ყურის ჭირკვალი; 2 — საღეკო კუნთი; 3 — თვალისქვეშა ჭირკვალი

ფილებში. მისი სადინარი მიიმართება ქვედა დაბოლოებიდან ქვემოთ და პირის სიღრუეში იხსნება.

3. ყბის ქვეშა ჭირკვალი (gl. submaxillaris) მოთავ-

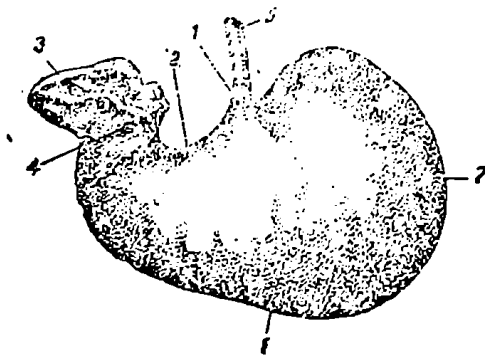
სებულია ქვედა ყბის ქვედა ზედაპირზე, საღეჭი კუნთის რამდენადმე წინ.

4. ე ნ ი ს ქ ვ ე შ ა ჯ ი რ კ ვ ა ლ ი (gl. sublingualis) მოთავსებულია რამდენადმე წინ და თავისი სადინარით იხსნება ენის ქვეშ.

პირის სიღრუის უკანა ხ ა ხ ა (pharynx). იგი რ ბ ი ლ ი ს ა ს ი თ (palatum molle), რომელიც მკვრივი სასის გავრძელებას წარმოადგენს, გადატანებულია ორ — ზედა, ანუ ცხვირის, და ქვედა, ანუ პირის, — განყოფილებად. პირველი მათგანის წინა ნაწილში იხსნება ქოანები, ხოლო გვერდებიდან — ე ვ ს ტ ა ქ ი ს ლ უ ლ ე ბ ი (lubae Eustachii). ამ უკანასკნელის ყურთან კავშირის დასანახად მოგაკვეთოთ ცალი ყური, გავხვრიტოთ მისი დაფის აპკი, მასში გავატაროთ მსხვილი ჯაგარი და გავეცნოთ მისი მსვლელობის გზას. რბილი სასის უკანა კიდეში ხახის ცხვირისეული განყოფილება გადადის პირველ განყოფილებაში. ამ უკანასკნელის ქვედა მხრიდან ნაპრალისებრი ხ ო რ ხ ი ს ხ ვ რ ე ლ ი (glottis) იხსნება ხ ო რ ხ შ ი (larynx), რომლის შესახებ უკვე იყო თქმული სუნთქვის სისტემის განხილვისას.

ხახიდან იწყება ს ა ყ ლ ა პ ა ვ ი მ ი ლ ი (oesophagus; სურ. 204, 2), რომელიც მოთავსებულია ტრაქეის უკან. საყლაპავი გაივლის რა გულმკერდის სიღრუეს, გაჰკვეთს ღიაფრაგმას და უერთდება კუჭს (სურ. 204, 3).

კუჭში არჩევენ შესავალს, ანუ კ ა რ დ ი ა ლ უ რ გ ა ნ ყ ო ფ ი ლ ე ბ ა ს (cardia; სურ. 213, 1), რომელსაც უერთდება ს ა ყ ლ ა პ ა ვ ი



სურ. 213. ძუძუმწოვრის კუჭის სქემა.

- 1 — კარდიული განყოფილება;
- 2 — მცირე სიმრუდე;
- 3 — პილორუსი და თორმეტგოჯა ნაწლავის დასაწყისი;
- 4 — პილორული განყოფილება;
- 5 — საყლაპავი მილი;
- 6 — ძირი;
- 7 — დიდი სიმრუდე.

მ ი ლ ი (სურ. 213, 5), და პ ი ლ ო რ უ ლ გ ა ნ ყ ო ფ ი ლ ე ბ ა ს, ანუ პ ი ლ ო რ უ ს ს (pylorus; სურ. 213, 4), რომლიდანაც იწყება თ ო რ მ ე ტ გ ო ჯ ა ნ ა წ ლ ა ვ ი (სურ. 213, 3), ამ უკანასკნელებს შორისაა პ ი ლ ო რ უ ლ ი ნ ა ო კ ი, რომლის რითმულ მოქმედებას არეგულირებს რგოლური კუნთეულობა.

კუჭის წინა ზედაპირის ჩაზნექილობას ეწოდება მ ც ი რ ე ს ი მ რ უ დ ე (curvatura minor; სურ. 213, 2), ხოლო უკანა ზედაპირის ამოზნექილობას — დ ი დ ი ს ი მ რ უ დ ე (curvatura major; სურ. 213, 7). კუჭის უკანა, ანუ ქვედა განყოფილებას წარმოადგენს ძ ი რ ი (fundus; სურ. 213, 6). ამ უკანასკნელიდან ჩამოკიდებულაა ბ ა დ ე ქ ი ნ ი (omentum).

ღ ვ ი ძ ლ ი (hepar; სურ. 204, 4) საკმაოდ დიდი ზომის ჯირკვლოვანი წარმონაქმნია. იგი მუცლის აპკის ნაოქებით მიმაგრებულია დიაფრაგმის ქვედა კედელზე და კუჭის მცირე სიმრუდის წინაა განწყობილი. ღვიძლი შედგება ოთხი საკმაოდ მოზრდილი ლაპოტისა და რამდენიმე მცირე ზომის წილაკსაგან. პინცეტით წამოვწიოთ ღვიძლის მარჯვენა ლაპოტის წინა კიდე და დავიწინავთ ნ ა ღ ვ ლ ი ს ბ უ შ ტ ს (vesica fellea; სურ. 204, 11). მისგან გამოიყოფა ბ უ შ ტ ი ს ს ა დ ი ნ ა რ ი (ductus cysticus), რომელიც, უკავშირდება რ ა ღ ვ ი ძ ლ ი ს ს ა დ ი ნ ა რ ს (ductus hepaticus), ქმნის ერთ ნ ა ღ ვ ლ ი ს ს ა დ ი ნ ა რ ს (d. choledochus); ეს უკანასკნელი იხსნება თ ო რ მ ე ტ გ ო ჯ ა ნ ა წ ლ ა ვ შ ი (duodenum; სურ. 204, 12), რომელიც მარჯვენა ქმნის. პ ა ნ კ რ ე ა ს ი, ანუ კ უ ქ ქ ე შ ა ჯ ი რ კ ვ ა ლ ი (pancreas; სურ. 204, 5) მოთავსებულია თორმეტკოჯა ნაწლავის ჯორჯალში. იგი გარეგნულად რამდენადმე ცხიმის ნაგროვს მოგვაგონებს. პანკრეასიდან იწყება მოკლე და თხელკედლებიანი პ ა ნ კ რ ე ა ს ი ს ს ა დ ი ნ ა რ ი, რომელიც ჩადის თორმეტკოჯა ნაწლავში.

ღევირთვით დანარჩენი ნაწლავების მარჯვენები. ამისათვის მოეყვით სწორი ნაწლავიდან, თანდათანობით გადავკრათ ჯორჯალი და გამოცალკევებული ნაწლავები განზე გადავალავთ.

ნაწლავი ამოვკვეთოთ, მოვათავსოთ აბაზანაზე და განვიხილოთ. თავიდან რომ ავიცილოთ უსუფთაობა, ამისათვის თორმეტკოჯა ნაწლავს ორ ადგილას გადავუჭიროთ ძაფი. ამის შემდეგ ნაწლავი გადავკვეთოთ ამ ძაფის გადაჭერის ადგილებს შორის. შემდეგ ასევე მოვიქცეთ სწორი ნაწლავის მიმართაც. კარგი იქნება თუ ნაწლავის ცალკეულ განყოფილებებს გავზომავთ და მათ სიგრძეს ურთიერთს შევადარებთ.

წ ვ რ ი ლ ი ნ ა წ ლ ა ვ ი (სურ. 204, 14), საკმაოდ გრძელია, მისი სიგრძე თითქმის ათჯერ სჭარბობს სხეულის საერთო სიგრძეს. წვრილი ნაწლავი უკავშირდება ბ რ მ ა ნ ა წ ლ ა ვ ს (coecum; სურ. 204, 6), რომელიც საკმაოდ გრძელია და სისქით ყველაზე მეტია. იგი მთავრდება გლუვი დანამატით — ქ ი ა ყ ე ლ ა გ ა მ ო ნ ა ზ ა რ დ ი თ (app. vermiformis; სურ. 204, 7). ბრმა ნაწლავის ფუძიდან იწყება მ ს ხ ვ ი ლ ი ნ ა წ ლ ა ვ ი (colon; სურ. 204, 17), რომელიც იყოფა სამ ნაწილად — მ ს წ ვ რ ი ვ ი მ ს ხ ვ ი ლ ი ნ ა წ ლ ა ვ ი (colon ascendens; სურ. 203,

6), განივი მსხვილი ნაწლავი (colon transversum) და დაღმავალი მსხვილი ნაწლავი (colon descendens). ეს უკანასკნელი უერთდება სწორ ნაწლავს (rectum; სურ. 204, 15), რომელიც გარეთ იხსნება ანუსით (anus; სურ. 204, 8). ანუსის მიდამოებში მოთავსებულია ეგრეთ წოდებული ანალური ჯირკვლები.

### გამომყოფი სისტემა

პრეპარატს მოვაცილოთ ნაწლავები, რის შემდეგ მასზე კარგად გამოჩნდება წყვილი თირკმელი. ძუძუმწოვრებს, ისევე როგორც ყველა ამნიონიანს, აქვთ მეორეული ანუ მეჩვიის თირკმლები (metanephros). აღსანიშნავია, რომ უდაბლესი ხერხემლიანებისათვის დამახასიათებელი ტანის თირკმელი (mesonephros) ძუძუმწოვრებს მხოლოდ ემბრიონულ პერიოდში გააჩნიათ, ხოლო შემდეგ იგი რედუცირდება.

თირკმელები (renes; სურ. 204, 21) წყვილი კომპაქტური ორგანოებია, რომლებიც მომრგვალო, მოწითალო ფერისაა და განწყობილია ხერხემლის მარჯვნივ და მარცხნივ. ისინი მუცლის სიღრუის დორსალურ კედელზე მჭიდროდ არიან მიმაგრებული და დაფარული მუცლის აპკის პარიეტალური ფურცლით. მარჯვენა თირკმელი რამდენადმე წინაა განწყობილი, ხოლო მარცხენა თირკმელი — უკან ისე, რომ მისი წინა კიდე ექვის დიდი სიმრუდის საზღვრამდე აღწევს.

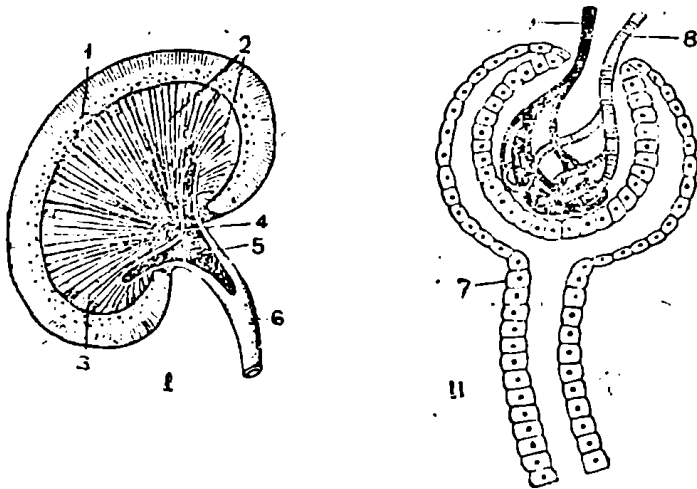
თირკმლები ჩვეულებრივ დაფარულია ხოლმე სხვადასხვა სისქის ცხიმოვანი კაფსულით (capsula adiposa). თირკმლის შიგნითა ზედაპირი ქმნის ჩაღრმავებას (hylus), რომლიდანაც, ძაბრისებურად გაგანიერებული თირკმლის მეჩვიით (pelvis; სურ. 214, 5) იწყება შარდსაწვეთი (ureter; სურ. 214, 6). ამავე ჩაღრმავებიდან იწყება თირკმლის ვენა (v. renalis), რომელიც შემდეგში უკანა ღრუ ვენას უერთდება, და ამავე ჩაღრმავებას უკავშირდება თირკმლის არტერი (a. renalis), რომელიც ზურგის აორტიდან გამოიყოფა.

თითოეული თირკმლიდან გამოსული თითო შარდსაწვეთი (ureter; სურ. 204, 23; სურ. 214, 6) წარმოადგენს თხელკედლებიან მოთეთრო მილს და უკავშირდება სხეულის სიღრუის უკანა ნაწილში შარდის ბუშტს (vesica urinaria; სურ. 204, 24). ეს უკანასკნელი წარმოადგენს თხელკედლებიან მსხლისებურ პარკს. მისი უკანა ნაწილი შევიწროებულია. მდებარეობს ეს ნაწილი უკავშირდება მოკლე საშვილოსნოს

კარიბკეს. მამრში კი იგი იხსნება გრძელ შარდსასქესო მილში, რომელშიც მოედინება არა მარტო შარდი, არამედ თესლუჯრედებიც. გარეთ იხსნება შარდ-სასქესო ხვრელით (სურ. 204, 16).

გადავჭრათ თირკმელი გასწვრივად და განვიხილოთ ერთი ნახევარი.

თირკმელი შედგება გარეგანი ქერქოვანი შრისა (*substantia corticalis*; სურ. 214, 1) და შიგნითა ტვინოვანი ნივთიერებისაგან (*substantia medullaris*; სურ. 214, 2). ქერქოვან შრეში განწყობილია მიხვეულ-მოხვეული მილაკები, რომლებიც მთავრდებიან ბაუმანის კაფსულებით (*capsulae Bowmani*; სურ. 214, 7), რომელთა შიგნითაა სისხლძარღვების გორგლები, ანუ მალპიგის სხეულები (*glomeruli Malpighii*; სურ. 214, II). ტვი-



სურ. 214. ბოცვერის თირკმლის გასწვრივი განაკვეთი (I) და მალპიგის სხეულის აგებულების სქემა (II).

1 — ქერქოვანი შრე; 2 — ტვინოვანი ნივთიერება; 3 — პირამიდები; 4 — ლღერილი; 5 — თირკმლის მეჩჯი; 6 — შარდსაწვეთი; 7 — ბაუმანის კაფსულა; 8 — არტერია, რომელიც გორგალს ქმნის; 9 — ენა.

ნოვანი ნივთიერების შრეში განწყობილია სწორი შემკრები მილაკები, ე. წ. მალპიგის პირამიდები (*pyramydae Malpighii*; სურ. 214, 3), რომლებიც ერთად იკრიბებიან და იხსნებიან თირკმლის ღვრილის (*papilla renalis*; სურ. 214, 4) წვერზე. ეს უკანასკნელი უკავშირდება თირკმლის მეჩჯს (*pelvis*; სურ. 214, 5), რომელიც შარდსაწვეთის (სურ. 214, 6) ძაბრისებრ დასაწყისს წარმოადგენს.

თირკმლის მასლობლად და მათგან ცოტა წინ განწყობილია თითო თირკმელი სზედა ჯირკვეალი (gl. adrenalis), რომლებიც შინაგანი სეკრეციის ორგანოებს წარმოადგენენ და გამოყოფენ სეკრეტ ადრენალინს.

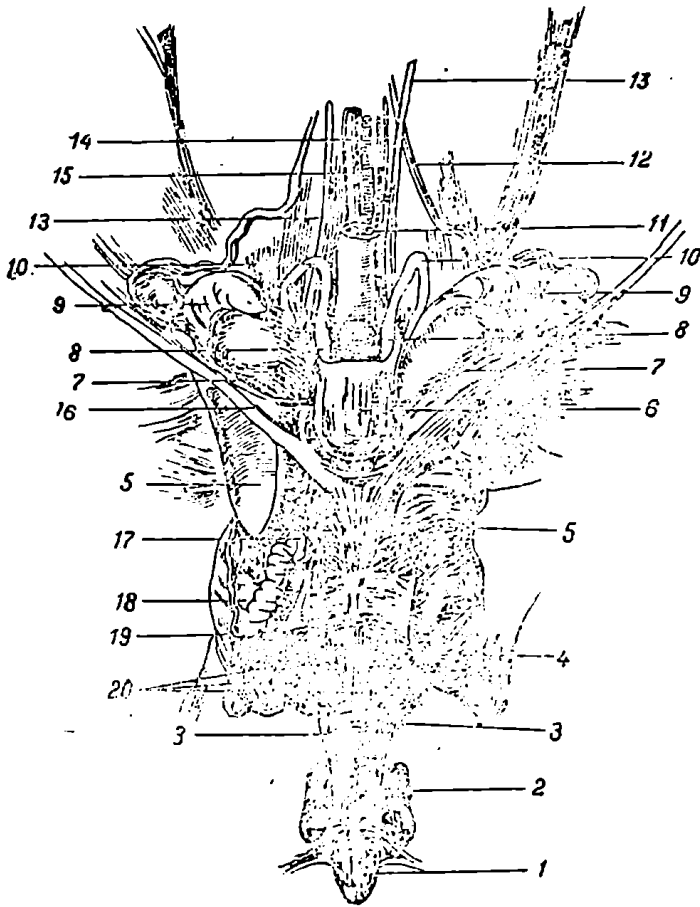
### სასქესო სისტემა

ბოცვერის გამრავლების ორგანოები განვიხილოთ ცალ-ცალკე სქესის მიხედვით.

მამრი ბოცვერის გამრავლების ორგანოები წარმოდგენილია თითო წყვილი ოვალური სათესლი (testes; სურ. 215, 7), რომელიც ბაჰიას მოთავსებული აქვს მუცლის სილრუეში, სადაც ისინი ამ უკანასკნელის დორსალურ კედელზეა განწყობილი. შემდგომში, სქესობრივად მომწიფების წინ სათესლები ბოქვენის მილით (canalis inguinalis; სურ. 215, 5, 16) გადადის ეგრეთ წოდებულ სათესლე პარკში (scrotum; სურ. 215, 4, 19), რომელიც წარმოადგენს მუცლის აპკის გამონაზარდს და ზევიდან დნფარულია კანით.

თუ ჩვენს პრეპარატზე სათესლე არა ჩანს, მაშინ სათესლის პარკს ქვედა მხარეზე თითი დავაჭიროთ. ამის შედეგად სათესლე ადკილად გამოიყოფა ბოქვენის მილით (სურ. 215, 5). თითოეული სათესლის დორსალურ მხარეზე განწყობილია თითო სათესლის დანამატი (epididymis), რომელიც პირველადი თირკმლის, ანუ ვოლფის სხეულის ნაშთს წარმოადგენს. იგი იწყება ძლიერ მიხვეულ-მოხვეული თესლე გამომტანი მილებების (vasa efferentia) გორგლით, ანუ სათესლის დანამატის თავით (caput epididymis; სურ. 215, 9), რომელიც აქვს სათესლის წინა დაბოლოების წინ. აღნიშნული თესლეგამომტანი მილებისაგან ყალიბდება სათესლის დანამატის სადინარი, რომელიც უკანა ნაწილში ქმნის სათესლის დანამატის კუდს (cauda epididymis სურ. 215, 18). მხოლოდ ამის შემდეგ ის მილი, რომელშიც თესლეჯრედები მოედინება, სათესლიდან ცალკეედება თესლსავლის (vas deferens; სურ. 215, 10) სახით და ბოქვენის მილით მიიმართება მუცლის სილრუეში. ამ უკანასკნელში იგი, გადაეიდება რა შარდსაწვეთს, ქმნის მარყუეს, უკანვე ბრუნდება და შარდის ბუშტის დორსალური კედლის ზედაპირზე იხსნება ეგრეთ წოდებულ შარდსასქესო მილში. შარდსაწვეთზე გადაკიდების ადგილას თესლსავალი რამდენადმე განიერდება და ქმნის თესლსავლის ამპულას (ampulla vasis deferentis; სურ. 215, 8), რომელიც შეიცავს ლორწოვან ჯირკვლებს. მორფოლოგიურად თესლსავალი წარმოადგენს ვოლფის მილს, რითაც აიხსნება მისი კავშირი ს-

თესლის დანამატთან, რომელიც, როგორც ზეერთაც აღვნიშნეთ, პირველადი თირკმლის, ანუ ვოლფის სხეულის ნაშთს წარმოადგენს.



სურ. 215. მამრი ბოცვერის სასქესო ორგანოები.

1 — საკოპულაციო ორგანო; 2 — პრეპუციული ჭირკვლები; 3 — მღვიმოვანი სხეული; 4 — სათესლე პარკი; 5 — ბოქვენის მილი, რომელშიც მ.ჩანს სათესლე; 6 — შარდის ბუშტი; 7 — სათესლე; 8 — თესლსავალის ამპულა; 9 — სათესლის დანამატის თავი; 10 — თესლსავალი; 11 — სწორი ნაწლავი; 12 — მიმმართველი კიბი; 13 — შარდსაწვეთი; 14 — უკანა ღრუ ვენა; 15 — ზურგის აორტა (აღნიშნულია განივი შტრიხებით); 16 — ბოქვენის მილის რკალი; 17 — თესლსავალი; 18 — სათესლის დანამატის კუდი; 19 — განკვეთილი სათესლე პარკი; 20 — ბოლქვმღვიმოვანი კუნთი.

სასქესო სისტემის ხსენებული ნაწილების განხილვისას გზადაგზა აღნიშნოთ სათესლე ჯორჯლებში შემავალი სისხლძარღვებიც. მათგან ყველაზე უკეთ მოჩანს *ს ა თ ე ს ლ ი ს ა რ ტ ე რ ი ა* (*a. genitales*) და *ს ა თ ე ს ლ ი ს ვ ე ნ ა* (*v. genitales*), რომელიც კარგად გამოირჩევა თავისი მუქი შეფერადების გამო.

ამოვევითოთ სათესლეები. ვნახავთ, რომ ისინი მიმაგრებული არიან სათესლის პარკის შიგნითა ზედაპირზე. განზე გადავწიოთ ბოქვენის მილები (საჭირო შემთხვევაში მოვიხმართ სკალპელი). ჩვენ წინ იშლება მენჯის კუნთულობა. საჯღომი ძვლების სიმფიზთან მიიმართება ბოლქვ-მღვიმოვანი კუნთი (*m. bulbo-cavernosus*; სურ. 215, 20), რომლიდანაც გამოიყოფა *მ ღ ვ ი მ ო ვ ა ნ ი ს ხ ე უ ლ ე ბ ი* (*corpora cavernosa*; სურ. 215, 3).

*ს ა კ ო პ უ ლ ა ც ი ო ო რ გ ა ნ ო* (*penis*; სურ. 215, 1) დაფარულია კანით, რომელიც წინა ნაწილში მთავრდება კანის ნაოქით — *ჩ უ ჩ ა თ ი* (*praeputium*). გავევითოთ აღნიშნული ორგანოს მფარავი კანი. საკოპულაციო ორგანოს გვერდზე განწყობილია ორი ოვალური მოყვანელობის *პ რ ე პ უ ც ი უ ლ ი ჯ ი რ კ ვ ა ლ ი* (*gl. praeputialis*; სურ. 215, 2), რომელთა სეკრეტს მკვეთრი სუნი ახასიათებს.

მოვაცილოთ მენჯს კუნთულობა იმდენად, რომ მკაფიოდ მოჩანდეს საჯღომისა და ბოქვენის ძვლები. ამ უკანასკნელთა სიმფიზის მარჯვენა და მარცხენა მხარეზე ეს ძვლები გადავჭრათ და მიღებული მონაკვეთი პრეპარატს მოვაცილოთ. საჯღომი ძვლის უკანა ნაწილს ფრთხილად მოვაცილოთ საკოპულაციო ორგანოს მღვიმოვანი სხეულები.

იმასათვის, რომ განვიხილოთ შარდსასქესო მილის დორსალურად განწყობილი ნაწილები, საჭიროა ნაწლავთან ერთად გადავკვეთოთ მისი გარემომცველი მყესები, შემდეგ შარდის ბუშტთან (სურ. 215, 6) ერთად ყველაფერი ეს განზე გადავწიოთ.

ასეთნაირ პრეპარატზე ნათლად ჩანს შარდსასქესო მილის საკოპულაციო ორგანოსთან შეერთების ადგილი.

ორივე *თ ე ს ლ ს ა ვ ა ლ ი* იხსნება შარდსასქესო მილის დორსალური კედლის განსაკუთრებულ შემადგენელზე — *ს ა თ ე ს ლ ე ბ ო რ ც ვ ე ჯ ე* (*colliculus seminalis*), რომლის მოკლე სადინარს *მ შ ხ ე ფ ა ვ ი მ ი ლ ი* (*ductus ejaculatorius*) ეწოდება. სათესლე ბორცვის მკაფიოდ დასახნად საჭიროა გავევითოთ შარდის ბუშტის ვენტრალური კედელი. აღნიშნული ბორცვის მარჯვნივ და მარცხნივ იხსნება მცირე ზომის *წ ი ნ ა მ დ ე ბ ა რ ე ჯ ი რ კ ვ ლ ი ს* (*gl. prostata*) სადინარი, რომელიც დაკავშირებულია შარდის ბუშტის ყელთან და მამრობით საშვილოსნოსთან. წინამდებარე ჯირკვალი ხუთი ნაწილისაგან შედგება, მისი



უკანა წყვილი — კუპერის ჭირკვალი (gl. cuwperi) ოვალური.

მდედრის სასქესო ორგანო წარმოადგენს წყვილ საკვერცხეს (ovarium; სურ. 216, 1), რომელიც მცირე ზომის ოვალური ჭირკვალია და განსაკუთრებული ჭორჭლით (mesovaria) ჩამოკიდებულია სხეულის სილრუის დორსალურ კედელზე.

მომწიფებელი საკვერცხის ზედაპირზე შესაძლებელია დავინახოთ ერთი ან რამდენიმე გრძელ ბუშტუკი, რომელთაგან თითოეული შეიცავს თითო კვერცხუჯრედს (გარჩევისათვის საჭიროა გამოვიყენოთ ლუპა).

კვერცხსავლები (oviducti; სურ. 204, 26; სურ. 216, 2), რომლებსაც სხვაგვარად ფალოპის ლულებს (tubae Fallopii) უწოდებენ, მიუღერის მიღების პომოლოგიურად წარმოადგენს წვრილსა და გრძელ მილებს, რომლებიც მუცლის სილრუეში იხსნებიან ძაბრით (ostia; სურ. 204, 1) და ჩამოკიდებული არიან ამ სილრუის კედლებზე ჭორჭლებით. თითოეული კვერცხსავალი უკანა ბოლოსაკენ თანდათანობით ფართოვდება და ქმნის საშვილოსნოს (uterus; სურ. 204, 28; სურ. 216, 4, 5); ამ უკანასკნელთა მოდუნულ ნაწილებს შეიძლება დავერქვას საშვილოსნოს რქები. საშვილოსნოს დისტალური დაბოლოებანი ერთიმეორესთან მცირე მანძილზეა შეზრდილი. მისი სილრუეები დიდ ნაწილზე ერთიმეორისაგან გამოთიშულია ტიხრით (სურ. 216, 7). ამგვარად ბოცვერს ახასიათებს ორმაგი საშვილოსნო (uterus duplex).

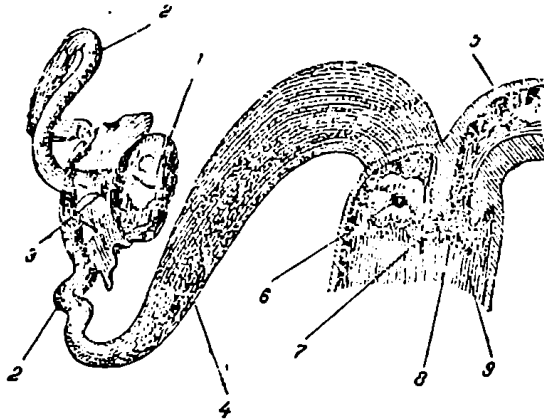
საშვილოსნოში არის პლაცენტა (placenta), რომლის მეშვეობით ჩანასახი დედის ორგანიზმთანაა დაკავშირებული და მისგან დებულს საჭირო რაოდენობის საკვებს. საშვილოსნოში მიმდინარეობს ჩანასახის განვითარება.

ჩვენ პრეპარატზე შესაძლებელია შეგვხვდეს მომწიფების სხვადასხვა საფეხურზე მყოფი საშვილოსნოები. კერძოდ, მაკობის უკანასკნელ საფეხურზე საშვილოსნო იმდენად გაგანიერებულია ხოლმე, რომ მუცლის სილრუის საკმაოდ დიდ ნაწილს იკავებს და ფარავს აქ არსებულ რიგ ორგანოებს.

საშო (vagina; სურ. 216, 9) წარმოადგენს საკმაოდ განიერსა და მოკლე მილს. მისი შინაგანი აგებულების შესწავლის მიზნით გავკვეთოთ იგი ვენტრალური მხრიდან. თითოეული საშვილოსნო განსაკუთრებული ხერკლით (სურ. 216, 6, 8) იხსნება საშოში. იგი უკანა მხარეზე გადადის საშოს კარბჭეში (vestibulum). ამ უკანასკნელსა და საშოს საზღვარზე იხსნება ბართოლინის ჭირკვლები (gl. Bartholini), რომ-

მღებშიც კუპერის ჯირკვლებს შეესაბამებიან. ყურადღება მივაქციოთ იმ გარემოებას რომ საშოს ლორწოვანი გარსი განიენაოქიანია, ხოლო კარბიქისა — სადა.

ს ა ს ქ ე ს ო ხ ვ რ ე ლ ი (vulva s. rima pudendi) წარმოდგენილია საკმაოდ განიერი განივი ნაპარალის სახით, რომელიც შემოფარგლულია



სურ. 216. მღდრი ბოცეერის სასქესო ორგანოები. ენტრალური მხრიდან. საშოს ქვედა კედლის ნაწილი და მარცხენა საშვილოსნოს პროქსიმალური დაბოლოება განკვეთილია.

- 1 — საკვერცხე; 2 — კვერცხსაელი (ფალოპის ლულა);
- 3 — კვერცხსაელის პერიტონული ხერელი; 4 — მარჯვენა საშვილოსნო; 5 — მარცხენა საშვილოსნო; 6 — მარჯვენა საშვილოსნოს ხერელი; 7 — საშოს ტიხრი; 8 — მარცხენა საშვილოსნოს ხერელი; 9 — საშო.

ბ ა გ ე ე ბ ი თ (labia majora). სასქესო ხერელიდან მოჩანს კლიტორი (clitoris), რომელიც მამრის საკოპულაციო ორგანოს ჰომოლოგს წარმოადგენს. კლიტორს აქვს ორი მღვიმეოვანი სხეული (corpora cavernosa clitoris), რომლებიც შეესაბამება მამრის საკოპულაციო ორგანოს.

### ნერვული სისტემა

ნერვული სისტემის განხილვის მიზნით დავამზადოთ სათანადო პრეპარატი (ამასთან დავიხმაროთ დაკონსერვებული პრეპარატები ბოცეერის, კატის ან ძაღლის ტვინისა და ტაბულები).

ბოცეერს მოგვევით თავი, გავატყავოთ და გავათავისუფლოთ კუნთებისაგან. ყურები მოვაჭრათ ძირშივე.

ქალა უნდა გაგვეთოთ ძელის საჭრელი ხერხით. ეს უკანასკნელი, შეძლებისდაგვარად, წერილკბილებიანი უნდა შევარჩიოთ. განკვეთა დაიწყოთ კეფის ხერელის მიდამოდან წინ, თვალბუდისაკენ. განკვეთი გაველოთ მარჯვენა და მარცხენა მხარეზე და შემდეგ წინა მხარეს გავუერთიანოთ ერთი განივი განკვეთით. ამგვარად მიღებულ ქალას სარკველის ნაჭერი მოვაცილოთ და განზე გადავდოთ. განკვეთის დროს საჭიროა დიდი სიფრთხილე, რათა ტვინი არ დავაზიანოთ.

ბაჭის ქალა შეიძლება გავკვეთოთ უფრო ადვილად. ამისათვის კეფის მიდამოდან დაწყებული წინა მიმართულებით შუბლამდე ქალასარკველი ავითალოთ დიდი და ბასრი სკალპელით. როდესაც ტვინი გამოჩნდება, შემდეგ დარჩენილი ძელები მოვამტვრიოთ პინცეტით.

ტვინის პრეპარატი განვიხილოთ ზევიდან, ქვემოდან და გვერდიდან.

თავის ტვინის ზედა მხრიდან დათვალიერებისას ყურადღება მივაქციოთ იმას, რომ ტვინი დაფარულია ტვინის მაგარი გარსით (dura mater), რომელიც მტკიცედ ეკვრის ქალასარკველის შიგნითა ზედაპირს. ეს გარსი ნაწილობრივ რჩება ხოლმე ტვინის ზედაპირზე, ხოლო უმეტესი ნაწილი ჩვეულებრივ სცილდება ქალასარკველთან ერთად. მაგარი გარსის ნაოჭი, რომელიც ქმნის ნ ა თ ხ ე მ ი ს კ ა რ ა ვ ს (tentorium cerebelli), გამოყოფს ნათხემს მის წინ მდებარე ტვინის განყოფილებისაგან.

ტვინის დორსალურ მხარეს წინიდან უკან მიმართულებით ვამჩნევთ შემდეგ განყოფილებებს.:

1. წ ი ნ ა ტ ვ ი ნ ი (telencephalon; სურ. 217, 2), რომელიც წარმოადგენილია დიდი ნახევარსფეროების სახით და ძლიერაა განვითარებული. ბოცვერს მისი ზედაპირი აქვს სადა, ხოლო უმადლეს ძუძუმწოვრებში იგი დაფარულია მრავალი ღ ა რ ი თ (sulci) და ხ ვ ე უ ლ ე ბ ი თ (gyri; სურ. 219, 2). ნახევარსფეროების წინ წაგრძელებულია მკვეთრად გამოხატული ყ ნ ო ს ვ ი ს წ ი ლ ა ნ ე ბ ი (lobi olfactorii; სურ. 217, 1). თითოეული მათგანიდან იწყება ყ ნ ო ს ვ ი ს ნ ე რ ვ ი (n. olfactorius; სურ. 217, 1).

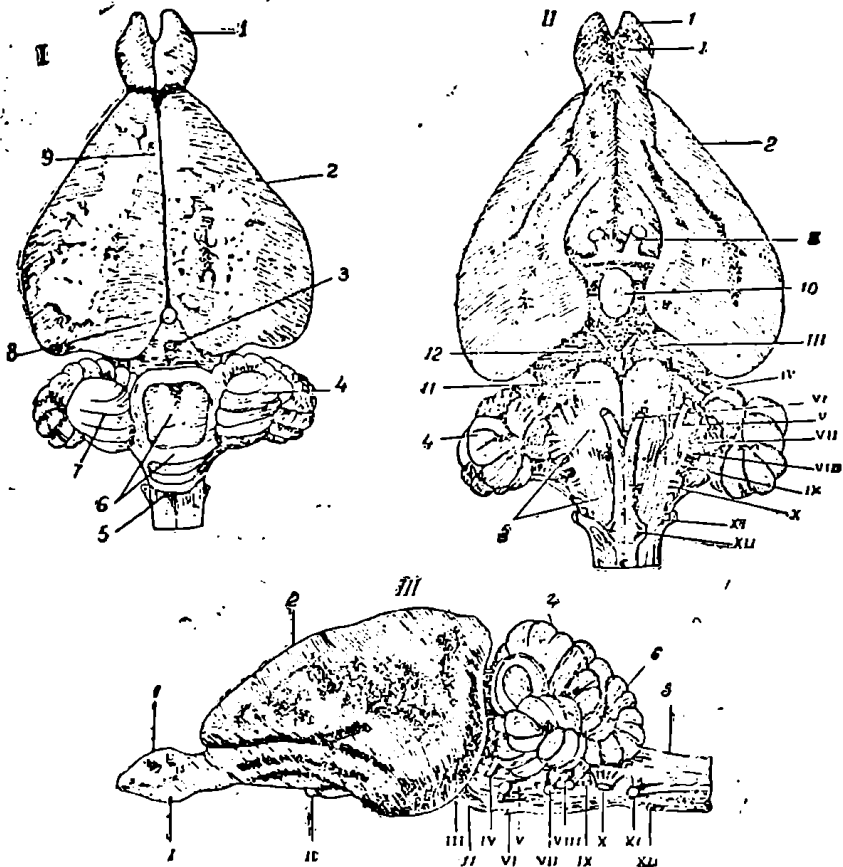
ნახევარსფეროებს შორის მკაფიოდაა გამოხატული გ ა ს წ ვ რ ი ვ ი ნ ა პ რ ა ლ ი (სურ. 217, 9)

2. შ უ ა მ დ ე ბ ა რ ე ტ ვ ი ნ ი (diencephalon), რომლის გვერდითი კედლების შესქელებას მ ხ ე დ ვ ე ლ ო ბ ი ს ბ ო რ ც ვ ე ბ ი (thalami optici) წარმოადგენს, დაფარულია ნახევარსფეროებით, რის გამოც ზემოდან არ მოჩანს. შუამდებარე ტვინის სახურავზეა ზედა ტ ვ ი ნ ი ს ჯ ი რ კ ვ ა ლ ი, ანუ ე პ ი ფ ი ზ ი (epiphysis; სურ. 217, 8).

3. შ უ ა ტ ვ ი ნ ი (mesencephalon; სურ. 217, 3) უკეთ შეიძლება დავინახოთ, თუ ნახევარსფეროების უკანა ნაწილებს (ძალზედ ფრთხილად)

ოდნავ განზე გადაკვეთ. ტვინის ეს განყოფილება წარმოდგენილია ოთხგორაკათი (corpora quadrigemina).

4. ნათხემი (metencephalon s. cerebellum; სურ. 217, 4) საკმაოდ მოზრდილია, იგი შედგება შუა ნაწილისაგან — ნათხემის



სურ. 217. ბოცერის თავის ტვინი.

I — ზევიდან; II — ქვემოდან; III — გვერდიდან.

1 — ენოსისის წილანი; 2 — დიდი ტვინის ნახევარსფეროები; 3 — შუა ტვინი (ორგორაკა); 4 — ნათხემი; 5 — მოგრძო ტვინი; 6 — ნათხემის შუა განყოფილება; 7 — ნათხემის გვერდითი წილანი; 8 — ეპიფიზი; 9 — გასწვრივი ნაპარლი; 10 — ჰიპოფიზი;

11 — ვაროლის ხიდი; 12 — ტვინის ფეხები; I — XII — თავის ტვინის ნერვები.

ჭიისაგან (vermis; სურ. 217, 6), რომელსაც ემჩნევა რვა განივბ ნაოჭი; და ორი გვერდითი ნახევარსფეროსაგან (სურ. 217, 7),

5. მ ო გ რ ძ ო ტ ვ ი ნ ი (myelencephalon s. medulla oblongata; სურ. 217, 5) ვიწრო და წაგრძელებულია. მისი წინა მხარე დაფარულია ნათხემით. ეს უკანასკნელი ოდნავ (ფრთხილად) ზევით ავწიოთ და მის ქვეშ დაინახავთ რ ო მ ბ უ ლ ფ ო ს ო ს, ანუ მ ე ო თ ხ ე პ ა რ კ უ ქ ს (fossa rhomboidalis), რომელიც ზევიდან დაფარულია თხელი სისხლძარღვოვანი წნულით (იგი პრეპარირების დროს ჩვეულებრივ იგლიჯება ხოლმე).

თავის ტვინი, დორსალური მხრიდან განხილვის შემდეგ, შევისწავლოთ ვენტრალური მხრიდან (სურ. 217, II). ამისათვის თავის ტვინი პირველ რიგში უნდა ამოვიღოთ ტვინის ქალაღან, რისთვისაც თავის ტვინი სკალპელით ფრთხილად გამოვაცალკევოთ ტვინის ქალას გვერდებიდან და უკანიდან.

შემდეგ პრეპარატი (თავი ტვინიანად) გადავებრუნოთ ვენტრალური მხრით ზევით და წვრილი მაკრატილით (ან წვრილი და ბასრი სკალპელით) უკანიდან წინა მიმართულებით თანდათანობით ფრთხილად გადავჭრათ ტვინიდან გამომავალი ნერვები. დიდი სიფრთხილე გვმართებს ჰიპოფიზის, რომელიც ო ს მ ა ლ უ რ კ ე ხ შ ი (sella turcica) ძვეს, პრეპარირებისას. მხედველობის ნერვების განკვეთის შემდეგ შესაძლებელი ხდება ქალაღან ტვინის ამოღება. ბოლოს გადავჭრათ ყნოსვის ნერვები. ამის შემდეგ ტვინი მოვათავსოთ პეტრის ჯამში, დავასხათ ზემოდან სპირტის სუსტი ხსნარი და წვრილი პინცეტით მოვაცილოთ გარსები, კერძოდ რ ბ ი ლ ი გ ა რ ს ი (pia mater). ტვინის პრეპარატზე მუშაობისას დიდი სიფრთხილეა საჭირო (ტვინს არ შეიძლება შევეხოთ არც პინცეტით, არც სკალპელით და არც ფრჩხილით).

ამგვარად დამზადებული ტვინის პრეპარატი გავსინჯოთ ვენტრალური მხრიდან.

1. წ ი ნ ა ტ ვ ი ნ ზ ე (ნახევარსფეროზე) ემჩნევა რამდენადმე გამოხატული ღარები.

2. შ უ ა მ დ ე ბ ა რ ე ტ ვ ი ნ ი დ ა ნ გამომავალი ძ ა ბ რ ი (infundibulum) ნახევარსფეროების უკანა დაბოლოებათა შორისაა. ეს ძ ა ბ რ ი მთავრდება ჰ ი პ ო ფ ი ზ ი თ (hypophysis; სურ. 217, 10), რომლის წინ მკაფიოდ მოჩანს მხედველობის ნერვების (სურ. 217, II) ჯვარედინი — ქ ი ა ზ შ ა (chiasma).

3. შ უ ა ტ ვ ი ნ ი. ამ განყოფილებაში მკაფიოდ მოჩანს ტ ვ ი ნ ი ს ფ ე ხ ე ბ ი (crista cerebri; სურ. 217, 12), რომელსაც ზემოდან ადევს ჩვენთვის უკვე ცნობილი ოთხგორაკა.

4. ნ ა თ ხ ე მ ი ვენტრალური მხრიდან წარმოდგენილია მასიური განივი კომისურით, რომელსაც ვ ა რ ო ლ ი ს ხ ი ლ ი (pons Varolii;

სურ. 217, 11) ეწოდება. ეს უკანასკნელი ურთიერთშორის აკავშირებს ნათხემის ნახევარსფეროებს. მედიალური ღარი ვაროლის ხიდს ჰყოფს მარჯვენა და მარცხენა განყოფილებად.

5. მ ო გ რ ძ ო ტ ვ ი ნ ი უკანა მიმართულებით თანდათანობით ვიწროვდება და გადადის ზურგის ტვინში.

ტვინის ვენტრალური მხრიდან (აგრეთვე გვერდიდანაც) მკაფიოდ მოჩანს თავის ნერვების ფესვები. ვიხელმძღვანელოთ თანდართული სურათით (სურ. 217) და მოვნახოთ აღნიშნული ნერვები.

I. ყ ნ ო ს ვ ი ს ნ ე რ ვ ე ბ ი (n. n. olfactorii; სურ. 217, I) გამოდის ყნოსვის წილანებიდან და მიიმართება ყნოსვის ორგანოში.

II. მ ხ ე დ ვ ე ლ ო ბ ი ს ნ ე რ ვ ე ბ ი (n. n. optici; სურ. 217, II) იწყება შუა ტვინიდან, მიიმართება მხედველობის ორგანოებში.

III. თ ვ ა ლ ი ს მ ა მ ო ძ რ ა ვ ე ბ ე ლ ი ნ ე რ ვ ე ბ ი (n. n. oculomotorii; სურ. 217, III) გამოიყოფა ტვინის ფეხებიდან და აინერვირებს თვალის სამ (ზედა, ქვედა და შიგნითა) კუნთსა და ქვედა ირიბ კუნთს.

IV. ჭ ა ლ ი ს ე ბ რ ი ნ ე რ ვ ე ბ ი (n. n. trochleares; სურ. 217, IV) იწყება მოგრძო ტვინის წინა ნაწილის ღორსალური მხრიდან და აინერვირებს თვალის კაკლის ზედა ირიბ კუნთს.

V. ს ა მ წ ვ ე რ ა ნ ე რ ვ ე ბ ი (n. n. trigemini; სურ. 217, V) იწყება ვაროლის ხიდის უკან. თითოეული ნერვი გამოდის ორი ფესვით. მათგან გარეთა ფესვი უფრო მასიურია (უმთავრესად მგრძნობიარე ბოჭკოებია) და შიგნითა ფესვი უმეტესად მამოძრავებელია.

VI. გ ა ნ მ შ ი დ ვ ე ლ ი ნ ე რ ვ ე ბ ი (n. n. abducentes; სურ. 217 VI) გამოდის მოგრძო ტვინის ვენტრალური ზედაპირიდან, ვაროლის ხიდის უკან. აინერვირებს თვალის გარეთა სწორ კუნთს.

VII. ს ა ხ ი ს ნ ე რ ვ ე ბ ი (n. n. faciales; სურ. 217 VII) გამოდის მოგრძო ტვინის ვენტრალური ზედაპირის გვერდებიდან, უშუალოდ სამწვერა ნერვების გამოსვლის ადგილის ცოტა უკან.

VIII. ს მ ე ნ ი ს ნ ე რ ვ ე ბ ი (n. n. acustici; სურ. 217, VIII) გამოდის სახის ნერვების ცოტა უკან. მოკლე ნერვებია და აინერვირებს სმენის ორგანოს.

IX. ე ნ ა ხ ა ხ ი ს ნ ე რ ვ ე ბ ი (n. n. glossopharyngei; სურ. 217, IX) გამოდის მოგრძო ტვინის გვერდითი კედლებიდან.

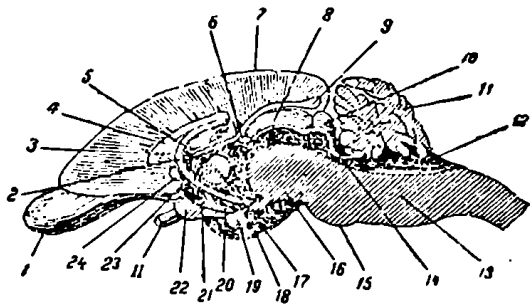
X. ც თ ო მ ი ლ ი ნ ე რ ვ ე ბ ი (n. n. vagi; სურ. 217, X) იწყება ზემოაღნიშნული ენახახის ნერვების ცოტა უკან.

XI. დ ა მ ა ტ ე ბ ი თ ი ნ ე რ ვ ე ბ ი (n. n. accessorii; სურ. 217, XI) იწყება ცთომილი ნერვების ცოტა უკან.

XII. ე ნ ი ს ქ ე ე შ ა ნ ე რ ვ ე ბ ი (n. n. hypoglossi; სურ. 217, XII) იწყება დამატებითი ნერვების ცოტა უკან.

თავის ტვინის გარეგანი დათვლიერების შემდეგ შევისწავლოთ მისი შინაგანი აგებულება. საჭიროა ვიქონიოთ დაფიქსირებული (გამკვრივებული) ობიექტი. ბასრი სკალპელით (უმჯობესია უსაშიშრო სამართებლის პირით) გავკვეთოთ თავის ტვინი მედიალურად. უპირველეს ყოვლისა ყურადღება მივაქციოთ ჩვენ მიერ დორსალური და ვენტრალური მხრიდან უკვე განხილული ტვინის ნაწილების საერთო მოყვანილობას. აღდგინოთ ტვინის მთავარი ღერძის ორმაგი მოღუნულობა. თავის ტვინის პრეპარატი განვიხილოთ უკანა მხრიდან წინა მიმართულებით.

უკანა ნაწილშია საკმაოდ მასიური მოგრძო ტვინი (სურ. 218, 13). მის ზემოდან მკაფიოდ მოჩანს ტვინის მ ე ო თ ხ ე პ ა რ კ უ ქ ი (სურ.

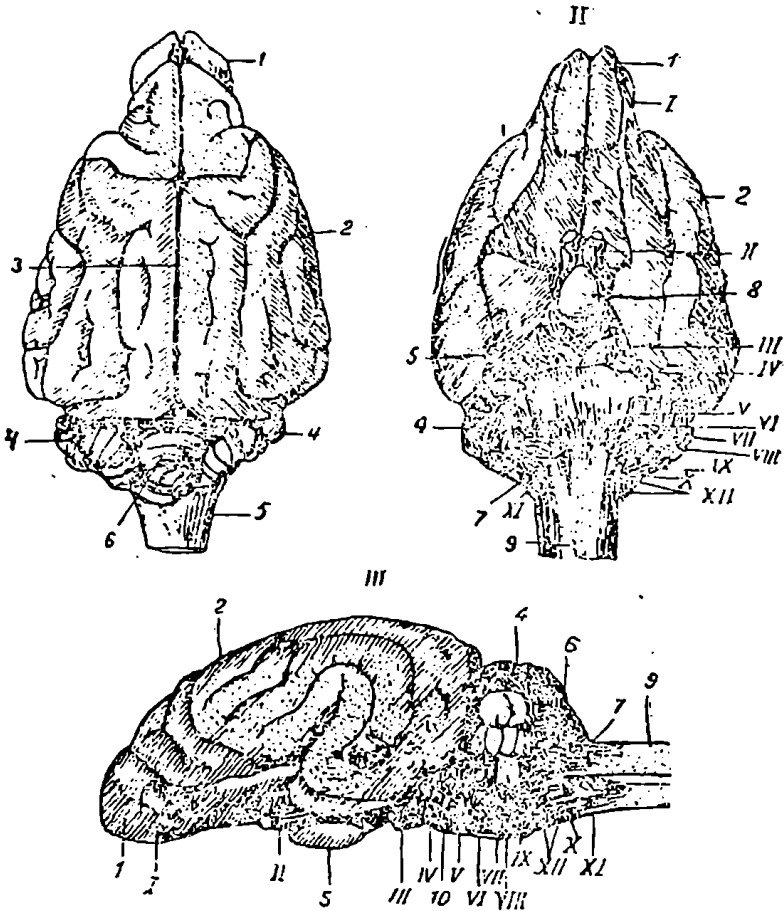


სურ. 218. ბოცვერის თავის ტვინის მედიალური განაკვეთი.

- 1 — ყნოსვის წილანი; 2 — მონროს ხერელი; 3 — გამკვირვალე ძგიდე; 4 — კოჩოქიანი სხეული; 5 — თალის ტანი; 6 — უკანა კომისურა; 7 — ტვინის დიდი ნახევარსფერო; 8 — ოთხგორაკას წინა წყვილი; 9 — ეპიფიზი; 10 — ოთხგორაკას უკანა წყვილი; 11 — ნათხემი; 12 — მეოთხე პარკუჭი; 13 — მოგრძო ტვინი; 14 — შორისული ნაოქი; 15 — ვარლის ზიდი; 16 — ტვინის ფეხები; 17 — შუა, ანუ რბილი კომისურა; 18 — დიდი ნახევარსფეროს საფეთქლის წილანი; 19 — ჰიპოფიზი; 20 — ძაბრი; 21 — თალის უკანა სეეტი; 22 — ქიაზმა; 23 — მოსახლვრე ფირფიტა; 24 — წინა კომისურა; II — მხედველობის ნერვი.

218, 12), რომელსაც ზემოდან ეფარება ნათხემი (სურ. 218, 11), რომლის განაკვეთზე მკაფიოდ მოჩანს ხისებურად დატოტიანებული სურათი, რომელსაც „ც ხ ვ რ ე ბ ი ს ხ ე“ (arbor vitae) ეწოდება. იგი წარმოქმნილია ტვინის რუხი და თეთრი ნივთიერების ურთიერთთან თავისებური განლა-

გების შედეგად. მეოთხე პარკუჭი წინიდან უკავშირდება მესამე პარკუჭს — ვიწრო სილვის წყალსადენს (aquaeductus Sylvii), რომელიც ზევიდან იფარგლება ოთხგორაკათი (სურ. 218, 8, 10).



სურ. 219. ძალის თავის ტვინი.

I — ზევიდან; II — ქვემოდან; II — გვერდიდან.

1 — ყნოსვის წილანი; 2 — დიდი ნახევარსფეროები; 3 — გასწვრივი ნაპრალი; 4 — ნათხემის გვერდითი წილანები; 5 — ტვინის ფეხები; 6 — ნათხემის შუა წილანი; 7 — მოგრძო ტვინი; 8 — პიპოფიზი; 9 — მოგრძო ტვინი; 10 — ვაროლის ხიდი. I — XII თავის ტვინიდან გამომავალი ნერვები.

ხოლო ქვედა მხრიდან — ტვინის ფეხებით (სურ. 218, 16). სილვის წყალსადენი მეოთხე პარკუჭისაგან გამოყოფილია მცირე ზომის



შორისული ნაოჭით (სურ. 218, 14). ტვინის ფეხები უკანიდან გადადის ვ ა რ ო ლ ი ს ხ ი დ შ ი (pons Varolii; სურ. 218, 15). შუამდებარე ტვინის სარქველის ზედა მხრიდან და უკანა მიმართულებით გამოიყოფა ე პ ი ფ ი ზ ი ს ლ ე რ ო . თვით ე პ ი ფ ი ზ ი (სურ. 218, 9) მოთავსებულია დიდი ნახევარსფეროების უკანა ნაწილების ქვეშ და ოთხგორაკას წინა წყვილის ზევიდან. ქვედა მხარეზე მესამე პარაკუჭი წაგრძელებულია ძ ა ბ რ შ ი (infundibulum; სურ. 218, 20), რომელიც მთავრდება ჰ ი პ ო ფ ი ზ ი თ (hypophysis; სურ. 218, 19). მესამე პარაკუჭის წინა მხარე იფარგლება ეგრეთწოდებული მ ო ს ა ზ ლ ვ რ ე ფ ი რ ფ ი ტ ი თ (lamina terminalis; სურ. 218, 23). მესამე პარაკუჭის ზედა მხარეზეა მცირე ზომის მ ო ნ რ ო ს ხ ვ რ ე ლ ე ბ ი (foramina Monroi; სურ. 218, 2), რომლებითაც მესამე პარაკუჭი უერთდება ნახევარსფეროების პარაკუჭებს.

გარდა ამისა, ჩვენს პრეპარატზე მოჩანს მთელი რიგი კომისურები, კერძოდ, წ ი ნ ა კ ო მ ი ს უ რ ა (სურ. 218, 24) წარმოადგენს თეთრი ბოჭკოებისაგან შექმნილ ვიწრო ზოლს, რომელიც გადის მესამე პარაკუჭსა და ზოლოვან სხეულებს შორის. შ უ ა , ა ნ უ რ ბ ი ლ ი კ ო მ ი ს უ რ ა (სურ. 218, 17) წარმოადგენს რუხი ტვინოვანი ნივთიერებისაგან წარმოქმნილ განიერ მასას, რომელიც მიიმართება მხედველობის წილანებს შორის. უ კ ა ნ ა კ ო მ ი ს უ რ ა (სურ. 218, 6) ნაზი თეთრი ბოჭკოებისაგან წარმოქმნილი განივი ზოლია. იგი აკავშირებს მხედველობის წილანებს ურთიერთშორის. კ ო რ ძ ო ვ ა ნ ი ს ხ ე უ ლ ი (corpus callosum; სურ. 218, 4) წარმოადგენილია მკვრივი, თეთრი ფერის განივი ჰიმის სახით, რომელიც აერთიანებს დიდი ტვინის ნახევარსფეროებს ერთიმეორესთან. კ ო რ ძ ო ვ ა ნ ი ს ხ ე უ ლ ი ს უ კ ა ნ ა რ ს ე ბ უ ლ ი ტ ვ ი ნ ი ს თ ა ლ ი (fornix, სურ. 218, 6, 21) წარმოადგენს გრძელსა და წვრილ ჰიმს. კ ო რ ძ ო ვ ა ნ ი ს ხ ე უ ლ ი ს წ ი ნ ა დაბოლოების ქვეშ არის თითქმის სამკუთხოვანი გ ა მ ჰ ვ ი რ ვ ა ლ ე ძ გ ი დ ე (septum pellucidum; სურ. 218, 3).

ბოცვერის თავის ტვინთან შედარების მიზნით, განვიხილოთ სხვა რომელიმე ძუძუმწოვრის, კერძოდ ძაღლის (ან კატის) თავის ტვინი. ამისათვის ვიხელმძღვანელოთ თანდართული სურათით (სურ. 219).

## გამოყენებული ლიტერატურა

- ლ. ნ ა თ ა ძ ე, ხერხემლიან ცხოველთა შეღარებიითი ანატომია, თბ., 1962.  
ა. ჭ ა ნ ა შ ე ი ლ ი, ხერხემლიანთა ზოოლოგია, თბ., 1956.  
А до л ф Г. А., Б у т ь е в В. Т., М и х е е в А. В., О р л о в В. Н., Ру-  
ководство к лабораторным занятиям по зоологии позвоночных, М., 1977.  
А в е р и н ц е в С., Руководство к практическим занятиям по зоологии, вып.  
II, Хордовые, М. Л., 1931.  
А н г л а Ж., Лабораторные животные, Мышь, 1906.  
Б е л я е в М. М., Зоотомия позвоночных, М., 1947  
Б е р к о с П., Практическая зоотомия, вып. III, Окунь и щука, СПб  
1910.  
Б е р к о с С., И н г е н и ц к и й И., Практическая зоотомия, вып. I, Ля-  
гушка, СПб, 1910.  
Б о б р и н с к и й Н. А., Анатомия кролика, М., 1957.  
Б о б р и н с к и й Н. А., М а т в е е в Б. С., Б а н н и к о в А. Г., Курс  
зоологии, т. II, Зоология позвоночных, М., 1966.  
Б ю ч л и О., Лекции по сравнительной анатомии, ч. I, Петроград, 1917.  
В е с е л о в Е. А., К у з н е ц о в О. Н., Практикум по зоологии, М., 1962,  
В о р о н ц о в И. А., Л и з н е р Л. Д., Маркелова И. В., Пухальская Е. Ч.,  
Тритон и аксолотль, М., 1952  
Г а м б а р я н П. П., Д у к е л ь с к а я И. М., Крыса, М., 1965.  
Г е к с л и Т., М а р т и н Т., Практические занятия по зоологии и бота-  
нике, М., 1902.  
Г е р т в и г Р., Учебник зоологии, М., 1916.,  
Г е с с е Р., Тело животного, СПб, 1913.  
Г и н д ц е Б. К., Анатомия животных, М., 1937.  
Г у р т о в о й Н. Н., М а т в е е в Б. С., Д з е р ж и н с к и й Ф. Я., Практи-  
ческая зоотомия позвоночных (низшие хордовые, бесчелюстные, рыбы), М., 1976.  
Г у р т о в о й Н. Н., М а т в е е в Б. С., Д з е р ж и н с к и й Ф. Я., Пра-  
ктическая зоотомия позвоночных (земноводные, пресмыкающиеся), М., 1978.  
Д е м е н т ь е в Г. П., Птицы, Руководство по зоологии, т. VI, М., 1940.  
К а р т а ш е в Н. Н., С о к о л о в В. Е., Ш и л о в И. А., Практикум по  
зоологии позвоночных, М., 1969,  
К и н г с л и Д. С., Сравнительная анатомия позвоночных, М., 1914.  
К о к е н т а л ь В., Руководство к практической зоологии, СПб, 1904.  
М а к у ш о к В., Лягушка, М. -Л., 1926.  
М а р ш а л ь В., Лягушка 1896.  
М а р ш а л ь В., Строение тела птицы, Петербург, 1898.  
М е й с н е р В., Руководство к практическим занятиям по зоологии поз-  
воночных, вып. I, Лягушка, 1905.  
М о ж а й к о В., Крыса, 1909

- Наумов Н. П., Карташев Н. Н., Зоология позвоночных, ч. ч. I-II, М., 1979.
- Наумов С. П., Зоология позвоночных, М., 1965.
- Огнев С. И., Зоология позвоночных; М., 1945.
- Павловский Е. Н., Практикум по зоологии, Л., 1938.
- Паркер Т. Д., Курс зоотомии, М., 1904.
- Паркер Т., Гасвелл В., Руководство к зоологии, т. II, М., 1908.
- Терентьев П. В., Лягушка, М., 1950.
- Терентьев П. В., Практикум зоологии позвоночных, М., 1956.
- Терентьев П. В., Дубинин В. Б., Новиков Г. А., Кролик, М., 1952.
- Холодковский Н. А., Учебник зоологии, СПб, 1914.
- Шимкевич В., Курс сравнительной анатомии позвоночных животных, М. -Петроград.
- Шмальгаузен И. И., Основы сравнительной анатомии позвоночных животных, М., 1947.
- Эккер А., Анатомия лягушки, вып. I, СПб, 1866.

**ს ა რ ჩ ი ვ ი**

წინასიტყვაობა . . . . .	3
შესავალი . . . . .	5
I ტიპი. ნახევრადქორღიანები ანუ პირველადქორღიანები . . . . .	11
ზოგადი დახასიათება . . . . .	11
გარეგანი აღწერა . . . . .	11
განკვეთა . . . . .	12
II ტიპი. ქორღიანები . . . . .	14
ზოგადი დახასიათება . . . . .	14
I ქვეტიპი. გარსიანები ანუ ლარვაქორღიანები . . . . .	16
ზოგადი დახასიათება . . . . .	16
კლასი ასციდები . . . . .	17
ზოგადი დახასიათება . . . . .	17
გარეგანი აღწერა . . . . .	18
განკვეთა . . . . .	18
II ქვეტიპი. უქალოები . . . . .	23
ზოგადი დახასიათება . . . . .	23
გარეგანი აღწერა . . . . .	23
განკვეთა . . . . .	25
მიკროსკოპული პრეპარატების განხილვა . . . . .	29
III ქვეტიპი. ხერხემლიანები ანუ ქალიანები . . . . .	33
ზოგადი დახასიათება . . . . .	33
I ჯგუფი. უებოები . . . . .	35
I კლასი. მრგვალპირიანები . . . . .	35
ზოგადი დახასიათება . . . . .	35
გარეგანი აღწერა . . . . .	36
ჩონჩხი . . . . .	39
განკვეთა . . . . .	41
სუნთქვის ორგანოები . . . . .	43
სისხლის მიმოქცევის სისტემა . . . . .	44
მომწელებელი სისტემა . . . . .	45
გამრავლების ორგანოები . . . . .	46
გამოყოფი ორგანოები . . . . .	47
ნერვული სისტემა . . . . .	47
განივი განაკვეთები . . . . .	49
II ჯგუფი. ყბიანები . . . . .	51
I ზეკლასი. თევზები . . . . .	54
ზოგადი დახასიათება . . . . .	54
II კლასი. ხრტილიანი თევზები . . . . .	55
ქვეკლასი. განიეპირიანები ანუ ფირფიტლაყუჩიანები . . . . .	55
ზოგადი დახასიათება . . . . .	55
ტექნიკური მითითებანი . . . . .	56

გარეგანი აღწერა	56
ჩონჩხი	62
განკვეთა	73
სუნთქვის სისტემა	76
სისხლის მიმოქცევის სისტემა	78
მომნელებელი სისტემა	85
შარდსასქესო სისტემა	89
ნერვული სისტემა	93
<b>III კლასი. ძვლიანი თევზები</b>	<b>105</b>
ქვეკლასი სხიფთარფლიანები	105
ზერიფი ძვლიანი თევზები	106
ზოგადი დახასიათება	106
ტექნიკური მითითებანი	106
გარეგანი აღწერა	107
ჩონჩხი	114
განკვეთა	136
სუნთქვის სისტემა	139
სისხლის მიმოქცევის სისტემა	141
მომნელებელი სისტემა	145
საცურავი ბუშტი	146
სასქესო სისტემა	147
გამომყოფი სისტემა	148
ნერვული სისტემა	149
<b>II ზეკლასი. ოთხფეხები</b>	<b>153</b>
<b>IV კლასი. ამფიბიები</b>	<b>153</b>
ზოგადი დახასიათება	153
ტექნიკური მითითებანი	154
გარეგანი აღწერა	155
ჩონჩხი	160
განკვეთა	177
სისხლის მიმოქცევის სისტემა	182
მომნელებელი სისტემა	189
სუნთქვის სისტემა	192
გამომყოფი სისტემა	194
სასქესო სისტემა	195
კუნთოვანი სისტემა	196
ნერვული სისტემა	199
<b>V კლასი. ქვეწარმავლები</b>	<b>203</b>
ზოგადი დახასიათება	203
ტექნიკური მითითებანი	204
გარეგანი აღწერა	205
ჩონჩხი	211
განკვეთა	225
სისხლის მიმოქცევის სისტემა	229
სუნთქვის სისტემა	233
მომნელებელი სისტემა	235
სასქესო სისტემა	236

გამომყოფი ორგანოები	238
ნერვული სისტემა	238
<b>VI კლასი. ფრინველები</b>	<b>243</b>
ზოგადი დახასიათება	243
ტექნიკური მითითებანი	244
გარეგანი აღწერა	244
ჩონჩხი	250
განკვეთა	270
სისხლის მიმოქცევის სისტემა	277
სუნთქვის სისტემა	282
მომწელებელი სისტემა	284
სასქესო სისტემა	287
გამომყოფი სისტემა	288
ნერვული სისტემა	289
<b>VII კლასი. ძუძუმწოვრები</b>	<b>295</b>
ზოგადი დახასიათება	295
ტექნიკური მითითებანი	296
გარეგანი აღწერა	297
ჩონჩხი	300
განკვეთა	325
კუნთოვანი სისტემა	326
შინაგან ორგანოთა ზოგადი დათვალიერება	328
სისხლის მიმოქცევის სისტემა	333
სუნთქვის სისტემა	340
მომწელებელი სისტემა	342
გამომყოფი სისტემა	348
სასქესო სისტემა	350
ნერვული სისტემა	354
გამოყენებული ლიტერატურა	362

გამომცემლობის რედაქტორი მ. ჯაჯანაშვილი  
მხატვრული რედაქტორი ი. ჩიქვინიძე  
ტექნიკური რედაქტორი ი. ხუციშვილი  
კორექტორი ც. მოლოდინი  
სბ 611

გადაეცა წარმოებას 8.10.84. ხელმოწერილია დასაბეჭდად 10.03.86.  
საბეჭდი ქაღალდი 60X90<sup>1/16</sup>. პარობითი ნაბეჭდი  
თაბახი 23. სააღრ.-საგამომც. თაბახი 20,04  
ტირაჟი 1000. შეკვეთის № 1237

ფასი 1 მან. 00 კაპ.

თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა,  
თბილისი, 380028, ი. ჭავჭავაძის პროსპექტი, '14.  
Издательство Тбилисского университета,  
Тбилиси, 380028, пр. И. Чавчавадзе, 14.

თბილისის უნივერსიტეტის სტამბა,  
თბილისი, 380028, ი. ჭავჭავაძის პროსპექტი, 1.  
Типография Тбилисского университета,  
Тбилиси, 380028, пр. И. Чавчавадзе, 1.