

K $\frac{14210}{4}$

ბიბლიოთეკა
საქართველოს
საბჭოთავო
სპორტის
და ფიზიკური
კულტურის
მინისტრის
სამსახური



ს. კახიანი

კლასიკური ანატომია

ს. კახიანი



ქართული ენათმეცნიერება

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

K 14. 2. 10
4

სკვ-2000
შემოწმებულია



თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა
თბილისი 1970



611(02)

5. A2.1
611
J 377



ნაშრომი წარმოადგენს სახელმძღვანელოს ბიოლოგიის ფაკულტეტის სტუდენტებისათვის.

ადამიანის სხეულის ორგანოებისა და სისტემათა აგებულება განხილულია მათ ფუნქციასა და განვითარებასთან დაკავშირებით.

წიგნის შედგენისას გამოყენებულია შესაბამისი ლიტერატურა და საერთაშორისო ანატომიური ტერმინოლოგია.

2-10-6

286 წ. სუხი 26 ნა. 1-55კ.

შენახალი

ანატომიის საგანი

ადამიანის ანატომია არის მეცნიერება, რომელიც შეისწავლის ადამიანის ორგანიზმის აგებულებას და მის განვითარებას ფუნქციური თავისებურებებისა და გარემოსთან დამოკიდებულების გათვალისწინებით.

სიტყვა „ანატომია“ ბერძნული წარმოშობისაა და ნიშნავს გაკვეთას (*anatemno*—გკვეთა); სახელწოდება იქედან. წარმოსდგება, რომ ორგანიზმის აგებულების შესწავლის უძველესი მეთოდია გაკვეთა. მართალია, თანამედროვე ანატომიას გააჩნია კვლევის მრავალი სხვა სრულყოფილი საშუალებანი, მაგრამ გაკვეთას მაინც არ დაუკარგავს თავისი უაღრესად დიდი მნიშვნელობა.

თანამედროვე პრაქტიკულ ანატომიას საფუძვლად უდევს დიალექტიკური მატერიალიზმი და შემოქმედებითი დარვინიზმი. აღსანიშნავია მისი შესწავლის სამი ძირითადი ასპექტი: 1) აღწერითი, 2) ევოლუციური და 3) ფუნქციური.

მორფოლოგიური ფაქტების აღწერა ანატომიის შესწავლის მნიშვნელოვანი ეტაპია. ამასთან დაკავშირებით უნდა აღინიშნოს, რომ ძველი ანატომიისათვის ფაქტების აღწერა თვითმიზანს წარმოადგენდა, რის გამოც მას „აღწერითი ანატომია“ ეწოდებოდა. ძველი ანატომია იკვლევდა ფორმას ფუნქციასთან კავშირის გარეშე, არ ცდილობდა განეზოგადებინა მიღებული ფაქტობრივი მასალა და გამოეყენებინა ორგანიზმის განვითარების კანონზომიერებანი. XVIII საუკუნის გამოჩენილი მეცნიერი—ი. ჰირტლის სამართლიანი თქმით „ანატომია ისევე მკვდარი იყო, როგორც მისი გამოკვლევის საგანი“.

თანამედროვე ანატომიისათვის ფაქტების აღწერა მხოლოდ სტრუქტურის შესწავლის საშუალებას წარმოადგენს. ისე როგორც ყოველი მეცნიერება, ანატომიაც თავის განვითარებაში გაივლის ორ ფაზას: აღწერითს, როდესაც წარმოებს ფაქტობრივი მასალის დაგროვება და აღნუსხვა, და სინთეზურს, როდესაც ხდება დაგროვილი ფაქტების განზოგადება, მათი სისტემატიზაცია და კანონზომიერებების გამოვლინება. ამიტომ თანამედროვე ანატომია არ კმაყოფილდება ფაქტების აღწერით, არამედ აზოგადებს მათ, ავლენს მიზეზობრივ კავშირებს მოვლენებს შორის, არკვევს მათი განვითარების კანონებს, აგრეთვე, ავლენს გამოყენებითი მნიშვნელობის ფაქტებსა და კანონზომიერებებს, რის გამოც იგი სამართლიანად ითვლება ბიოლოგიის ერთ-ერთი პრაქტიკული დარგის—მედიცინის საფუძვლად.

ევოლუციური მიდგომა მდგომარეობს იმაში, რომ ანატომია შეისწავლის არა მხოლოდ თანამედროვე ადამიანის აგებულებას, არამედ იკვლევს იმასაც,

თუ როგორ ჩამოყალიბდა ადამიანის ორგანიზმი მისი ისტორიული განვითარების პროცესში. საკითხისადმი ამგვარი მიდგომის მიზანშეწონილობა გასაგები გახდება თუ გავითვალისწინებთ, რომ ბუნებაში ყველაფერი ვითარდება და იცვლება, რომ ადამიანის ორგანიზმიც განუწყვეტლივ იცვლება. ჩვენთვის მომენტიდან სიკვდილამდე და რომ ადამიანი, როგორც სხვა, წარმოადგენს ხანგრძლივი ევოლუციის პროდუქტს, რომელიც ამჟღავნებს ნათესაური მსგავსების ნიშნებს სხვა ცხოველებთან. ამის გამო ანატომია მხედველობაში ღებულობს: 1) ადამიანის გვარის განვითარებას ცხოველთა ევოლუციის პროცესში ანუ მის ფილოგენეზს (**phylon**—თაობა, **genesis**—განვითარება) და ადამიანის წარმოშობას ანუ ანთროპოგენეზს (**anthropos**—ადამიანი); 2) თანამედროვე ადამიანის განვითარების პროცესს საზოგადოების განვითარებასთან დაკავშირებით, რისთვისაც გამოიყენება უპირატესად ანთროპოლოგიის მონაცემები; 3) ინდივიდის განვითარების პროცესს ანუ ონტოგენეზს (**ontos**—არსება) მთელი მისი ინტრაუტერინული და დაბადების შემდგომი ცხოვრების განმავლობაში. ამ მიზნით გამოიყენება ემბრიოლოგიისა (**embryon**—ჩანასახი) და ე. წ. „ასაკობრივი ანატომიის“ მონაცემები.

ფუნქციური მიდგომა გულისხმობს ორგანიზმისა და მისი ნაწილების აგებულების შესწავლას ფუნქციასთან დაკავშირებით. დიალექტიკური მატერიალიზმი გვასწავლის, რომ სტრუქტურა და ფუნქცია, ფორმა და შინაარსი, მორფოლოგიური და ფიზიოლოგიური ერთიანობაშია და განაპირობებენ ერთმანეთს. ყოველი ორგანო გარკვეულ ფარგლებში არის იმ მუშაობის პროდუქტი, რომელსაც იგი ასრულებს. მაგალითად, „ხელი აზის არა მხოლოდ შრომის ორგანო, არამედ იგი არის შრომის პროდუქტიც“ (ფ. ენგელსი).

ამრიგად, ბიოლოგიის (ანუ სიცოცხლის შესახებ მოძღვრების) დაყოფა მორფოლოგიად (მოძღვრება ცოცხალ არსებათა აგებულების ანუ ფორმის შესახებ) და ფიზიოლოგიად (მოძღვრება ცოცხალ არსებათა სასიცოცხლო მოვლენების ანუ ფუნქციის შესახებ) არსებითად პირობითია და დამყარებულია უპირატესად კვლევის მეთოდების სხვაობაზე.

ადამიანის ანატომიის შესწავლის ობიექტი—ადამიანი ცოცხალი მატერიის უმაღლესი განვითარების პროდუქტია. ამიტომ მისი აგებულების მართებული გაგებისათვის საჭიროა გამოვიყენოთ ბიოლოგიის მონაცემები, რომლებიც ხსნიან ცოცხალი ბუნების წარმოშობისა და განვითარების კანონზომიერებებს. მაგრამ ადამიანი მკვეთრად გამოირჩევა დანარჩენი ცხოველებისაგან იმით, რომ იგი არის „იარაღების მკეთებელი ცხოველი“. ბ. ფრანკლინის ამ კლასიკურ განსაზღვრაში მითითებულია, ერთი მხრივ, ადამიანის ნათესაურ კავშირზე ცხოველთა სამყაროსთან, მეორე მხრივ კი—მის სოციალურ ბუნებაზე. მამასადამე, საჭიროა მხედველობაში მივიღოთ საზოგადოებრივი პირობების წამყვანი მნიშვნელობა ადამიანის განვითარებაში. ამიტომ ადამიანის ანატომია სცილდება ბიოლოგიის საზღვრებს და კონტაქტშია სოციალურ მეცნიერებებთან.

როგორც ცხოველთა სამყაროს წარმომადგენელი ადამიანი მიეკუთვნება ქორდიანთა ტიპის (**chordata**) ხერხემლიანთა ქვეტიპის (**vertebrata**) ძუძუმწოვართა კლასს (**mammalia**) და უმაღლეს მაიმუნებთან ერთად შეადგენს პრიმატთა რაზმს (**primates**). მიუხედავად ცხოველური წარმოშობისა, ადამიანი ხარისხობრივად განსხვავებული არსებაა როგორც

ბიოლოგიური, ისე, განსაკუთრებით, სოციალური თვალსაზრისით. ამიტომ შეხედულება, რომლის მიხედვითაც ადამიანი, უწინარეს ყოვლისა, ცხოველია, ე. ი. ბიოლოგიური არსებაა, მოითხოვს კორექტივს: ადამიანი არის ადამიანობა ბიოლოგიური, არამედ ბიო-სოციალური არსება.

ჩ. დარვინმა პალეონტოლოგიის, შედარებითი ანატომიის, ემბრიოლოგიისა და სხვა ბიოლოგიურ მეცნიერებათა საფუძველზე პირველმა დაამტკიცა ადამიანის ცხოველური წარმოშობის ურყევი ფაქტი. მაგრამ მან მაინც ვერ შეძლო იმ მიზეზების დადგენა, რომლებმაც ხელი შეუწყვეს მაიმუნის გარდაქმნას ადამიანად. ეს უდიდესი პრობლემა გადაჭრა ფ. ენგელსმა, რომელმაც მატერიალისტური დიალექტიკის პოზიციებიდან მეცნიერულად დაამტკიცა, რომ მაიმუნის გადაამიანების პროცესში გადამწყვეტი როლი ითამაშა შრომამ.

კ. მარქსმა აღნიშნა, რომ, განსხვავებით ცხოველებისაგან, ადამიანი თავისი არსებობისათვის არ კმაყოფილდება იმით, რასაც იძლევა ბუნება, არამედ თვითონ იგონებს, აწარმოებს და იყენებს არსებობისათვის საჭირო შრომის იარაღებს. ადამიანის მთელი ცხოვრება განისაზღვრება და წარიმართება მისი შრომითი მოღვაწეობით.

ამრიგად, ადამიანი ბუნების შვილია. იგი თავისი წარმოშობით და სხეულის აგებულებით ეკუთვნის ცხოველთა სამყაროს. მაგრამ, მიუხედავად ამისა, ადამიანსა და ცხოველებს შორის არსებითი განსხვავებაა; სახელდობრ, ადამიანი გამოირჩევა აზროვნების, აბსტრაქტული მსჯელობის, დანაწევრებული მეტყველების უნარით და ცნობილია როგორც გონიერი ადამიანი (*homo sapiens*).

შესწავლის გადვილების მიზნით ადამიანის ორგანიზმის აგებულება განიხილება ცალკეული სისტემების მიხედვით; პირველად შეისწავლება ძვლები (ოსტეოლოგია), შემდგომ სახსრები და იოგები, ანუ ძვლების დამაკავშირებელი აპარატი (ართროლოგია და სინდესმოლოგია), კუნთები (მიოლოგია), შინაგანი ორგანოები (სპლანქნოლოგია), გული და სისხლის ძარღვები (კარდიო-ანგიოლოგია), ნერვული სისტემა (ნევროლოგია) და გრძნობათა ორგანოები (ესთეზიოლოგია). განვიხილავთ რა ორგანიზმის სისტემების მიხედვით, ჩვენ მათ ხელოვნურად ვყოფთ ერთმანეთისაგან, ე. ი. ვიყენებთ ანალიზის მეთოდს. ანალიზს უნდა მოსდევდეს სინთეზი, რაც აუცილებელია ორგანიზმის მოლიანობაში განხილვისათვის. ანატომიური მონაცემების სინთეზი წარმოებს საგნის კურსის გადაცემის პროცესში, ფორმასა და ფუნქციას შორის კავშირების გამოვლინებასა და სტრუქტურათა განვითარების ასპექტში განხილვის სახით, გარეგანი და შინაგანი ფაქტორების ზეგავლენის გათვალისწინებით. კურსის დამთავრებისას ყველა სისტემა შეისწავლება მათი ურთიერთდამოკიდებულების თვალსაზრისით, ამასთან, განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა ცალკეულ სისტემათა დამოკიდებულებას ნერვულ სისტემასთან.

ანატომიური გამოკვლევის მეთოდები

ანატომიის მიზანს შეადგენს ცოცხალი ადამიანის სხეულის აგებულების შესწავლა. ცხადია, მარტო გვამის გამოკვლევა არ არის საკმარისი ორგანიზმის შენების მართებული გავებისათვის. ამიტომ თანამედროვე ანატომია ფარ-

თოდ მიმართავს როგორც გვამის, ისე ცოცხალი ორგანიზმის გამოკვლევას. შესაბამისად ამისა, არსებობს ანატომიური გამოკვლევების ორი ძირითადი მეთოდი: გვამისა და ცოცხალი ადამიანის სხეულის აგებულების შესწავლა.

გვამის შესწავლის მიზნით გამოიყენება შემდეგი საშუალებანი:

1) დისექცია—ქსოვილების გაკვეთა და სხეულის დეტალების განსწავლვისათვის და ქსოვილების პრეპარირება წარმოებს ანატომიური იარაღებით (სკალპელი, პინცეტი და სხვ.). 2) მაკრო-მიკროსკოპია—ქსოვილთა ნატიფი პრეპარირება ლუბის ან მიკროსკოპის ქვეშ, ანატომიური იარაღებისა და ე. წ. „ვარდნილი წვეთის“ გამოყენებით (ე. პ. ვორობიოვის წესით). 3) ინექცია—ლულოვან ორგანოებში (სისხლის ძარღვები, სადინარები და სხვ.) სათანადო მასების შეყვანა და მათი შემდგომი დამუშავება სხვადასხვა წესით, როგორცაა: ა) პრეპარირება; ბ) გამჭვირვალე პრეპარატების დამზადება, რისთვისაც ორგანოებს ამუშავებენ ისეთი სითხეებით, რომელთაც გააჩნიათ სინათლის გარდატეხის შესატყვისი მაჩვენებელი; გ) კოროზია—ლულოვან სისტემათა ტიფარის დამზადება, რისთვისაც უხსნადი მასით ავსებულ ორგანოს ათავსებენ მაგარ მკავებში ან ტუტეებში, რომლებიც შლიან ქსოვილებს და ხელუხლებელს ტოვებენ სისხლის ძარღვის ან სადინარის კალაპოტის შესაბამის გამკვრივებულ მასას; დ) რენტგენოგრაფია, ე. ი. იმ ორგანოს რენტგენის სურათის გადაღება, რომლის ლულოვანი სისტემა წინასწარ ავსებულია კონტრასტული მასით; ე) ნერვების შეღებვა ელექტიური საღებავებით, რაც ხილულს ქმნის ნერვულ ელემენტებს სხვა ქსოვილების ფონზე.

ცოცხალი ადამიანის შესწავლისათვის მიმართავენ: 1) გარეგულ დათვალიერებას და პალპაციას; 2) პერკუსიას; 3) ანთროპომეტრიას, ე. ი. სხეულისა და მისი ნაწილების სხვადასხვა ზომის განსაზღვრას; 4) ენდოსკოპიას, ე. ი. ღრუ ორგანოების გამოკვლევას ბუნებრივი ხერხელების გზით; 5) რენტგენოგრაფიას, ე. ი. სურათის გადაღებას რენტგენის სხივების საშუალებით, და რენტგენოსკოპიას, ე. ი. გაშუქებას რენტგენის ეკრანზე; 6) აუტორადიოგრაფიას (რადიაქტიური იზოტოპების გამოყენებით), რაც იძლევა ძვლების, კბილების და ზოგიერთი სხვა ორგანოს ზრდის პროცესის გამოკვლევის საშუალებას; 7) დინამიურ ანატომიას, ე. ი. ადამიანის სხეულის შესწავლას მოძრაობაში.

გარდა ამისა, ადამიანის ანატომიის შესწავლისათვის აყენებენ ცდებს ცხოველებზე (ექსპერიმენტული ანატომია).

ანატომიის ისტორიის მოკლე მიმოხილვა

ანატომიის ისტორიული ფესვები შორეულ წარსულშია გადგმული. მრავალი ასეული წლები დასჭირდა იმას, რომ კაცობრიობას ამ დარგში ცოდნის თანამედროვე დონისათვის მიეღწია.

ანატომიის ისტორია მიზანშეწონილია დაიყოს სამ ძირითად პერიოდად:

- 1) ჰიპოკრატედან გალენამდე, 2) გალენიდან ვეზალიმდე და 3) ვეზალიდან დღემდე.

პირველი პერიოდისათვის დამახასიათებელია ის, რომ ანატომიური ფაქტები უპირატესად ცხოველთა სხეულის შესწავლაზე იყო დამყარებული, ხოლო ადამიანის გვამის შესწავლა თითქმის არ წარმოებდა. გამოჩენილი ბერძენი

მოზროვნე და ექიმი ჰიპოკრატე, რომელიც ჩვენს წელთაღრიცხვამდე V საუკუნეში მოღვაწეობდა (460—377 წ. ჩვ. წ. აღრ.), გაცნობილი იყო ადამიანის ძვლების აგებულებას. დანარჩენი ორგანოების შესწავლისათვის კი იგი ცხოველთა ლეშების გაკვეთას მიმართავდა, რის გამოც მისი წარმოდგენა ანატომიის დარგში პრიმიტიული და არაზუსტი იყო.

ჰიპოკრატეს გარდა უნდა დავასახელოთ ისეთი გამოჩენილი ბერძენი მოაზროვნეები, როგორც იყვნენ არისტოტელე (384—322 წ. ჩვ. წ. აღრიცხვამდე), ჰეროფილი (დაიბ. 304 წ. ჩვ. წ. აღრიცხვამდე), ერაზისტრატე (300—250 წ. ჩვ. წ. აღრ.) და სხვ.

სახელგანთქმული რომაელი მოაზროვნე, ექიმი და ანატომი კლავდიუს გალენი მოღვაწეობდა ჩვენი წელთაღრიცხვის II საუკუნის დამლევს (130—200). გალენმა პირველმა გამოყო ძვლების ძირითადი ფორმები მათი გარეგნული ნიშნების მიხედვით, აღნიშნა, რომ ღრუ ორგანოების კედლებს აქვთ შრეობრივი აგებულება და რომ შინაგანი ორგანოები შეიცავენ უწვრილეს სისხლის ძარღვებს. გალენმა დაამტკიცა, რომ სისხლის ძარღვები შეიცავენ არა ჰაერს, როგორც ადრე ფიქრობდნენ, არამედ სისხლს. მანვე გაანაწილა ზურგის ტვინის ნერვები მიდამოების მიხედვით და ცდების საფუძველზე გამოავლინა ზურგის ტვინის სეგმენტების ფუნქციური მნიშვნელობა. ყოველივე ამასთან აღსანიშნავია, რომ გალენი არ კვეთდა ადამიანის გვამებს, იგი იკვლევდა ცხოველების, უპირატესად მაიმუნების, ლეშებს. აქედან გამომდინარე გასაგებია, რომ გალენის ცნობები ანატომიის შესახებ აგრეთვე მოკლებული იყო სიზუსტეს.

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

X საუკუნეში, შუა აზიაში, ქალაქ ბუხარაში მოღვაწეობდა დიდი მოაზროვნე, ფილოსოფოსი, მათემატიკოსი, ბუნებისმეტყველი და ექიმი აბუალი იბნ სინა (980—1037), რომელიც ევროპაში ავიცენას სახელით არის ცნობილი. მისი ცნობილი ნაშრომი—„მედიცინის კანონი“ შეიცავდა ანატომიურ, ფიზიოლოგიურ, ფარმაკოლოგიურ და სამედიცინო ცნობებს; ეს მოძღვრება ფართოდ გავრცელდა აზიისა და ევროპის ქვეყნებში.

შუა საუკუნეებში, ანუ ფეოდალიზმის ეპოქაში, ანატომია, ისევე როგორც სხვა მეცნიერებანი, განიცდიდა სასტიკ დევნას ეკლესიის მხრივ. ეკლესიამ აკრძალა ადამიანთა გვამების გაკვეთა, რამაც გამოიწვია ანატომიის განვითარების მკვეთრი დაბრკოლება. ასეთმა მდგომარეობამ ვასტანა აღორძინების ხანამდე (XV საუკუნე). აღორძინების ხანა იყო „ეპოქა, რომელსაც სჭირდებოდა ტიტანები და რომელმაც წარმოშვა კიდევ ტიტანები აზროვნების სიძლიერის, მრავალფეროვნებისა და განათლების მხრივ“ (ფ. ენგელსი). სწორედ ამ პერიოდს ეკუთვნის გამოჩენილი ბელგიელი ექიმის, ანატომიის უდიდესი რეფორმატორის—ანდრე ვეზალის (1514—1564) მოღვაწეობა. ვეზალმა შეარყია გალენის განუსაზღვრელი ავტორიტეტი, რომელიც 13 საუკუნის განმავლობაში იყო გაბატონებული და მეცნიერების განვითარების დაბრკოლების მიზეზად

გადაიქცა. ადამიანთა გვამების დეტალური შესწავლის საფუძველზე ვეზალიმ შექმნა სწორი წარმოდგენა ადამიანის აგებულებაზე და საფუძველი ჩაუყარა დღევანდელ აღწერით ანატომიას.

ვეზალისთან ერთად უნდა დავასახელოთ გამოჩენილი მეცნიერები: როკელი-სელი უილიამ ჰარვეი (1578—1657), რომელმაც აღმოაჩინა სისხლის მიმოქცევის კანონზომიერებანი და იტალიელი მარჩელო მალპიგი (1628—1694), რომელმაც კაპილარების მიკროსკოპული შესწავლის საფუძველზე დაადასტურა ჰარვეის აღმოჩენის სისწორე.

მომდევნო პერიოდი ხასიათდება ანატომიის სწრაფი განვითარებით, მაგრამ სრულ გაფურჩქვნას მან XX საუკუნეში მიაღწია.

ანატომიის განვითარებაში დიდი ღვაწლი მიუძღვით რუს მეცნიერებს. რუსული ანატომიური სკოლის ფუძემდებლის, გამოჩენილი ანატომისა და ფიზიოლოგის—პ. ა. ზაგორსკის (1764—1846) კალამს ეკუთვნის ანატომიის პირველი სახელმძღვანელო რუსულ ენაზე და რუსული ანატომიური ტერმინოლოგია.

პ. ა. ზაგორსკის მოწაფემ, ცნობილმა ანატომმა და ქირურგმა—ი. ვ. ბუიალსკიმ (1789—1866) გამოაქვეყნა „ადამიანის სხეულის მოკლე ზოგადი ანატომია“, რომელშიც გამოთქვა პროგრესული აზრი ორგანული სამყაროს თანდათანობითი განვითარების შესახებ. აღსანიშნავია, აგრეთვე, მის მიერ შედგენილი „ქირურგიული ანატომიის ტაბულები“, რომლებმაც მთელს ევროპაში პოვეს აღიარება.

დიდი მეცნიერის, პედაგოგის, ანატომისა და ქირურგის, გამოყენებითი, ანუ ტოპოგრაფიული ანატომიისა და სამხედრო-საველე ქირურგიის ფუძემდებლის—ნ. ი. პიროგოვის (1810—1881) კლასიკურმა ნაშრომებმა („ხარტერიული ღეროებისა და ფასციების ქირურგიული ანატომია“, „ტოპოგრაფიული ანატომია გაყინული გვამების განახერხების მიხედვით“ და მრავალი სხვა) საყოველთაო აღიარება პოვეს და შექმნეს ახალი ეპოქა მორფოლოგიასა და ქირურგიაში.

ცნობილ ანატომსა და საზოგადო მოღვაწეს—პ. ფ. ლესგაფტს (1837—1909) განსაკუთრებული ღვაწლი მიუძღვის დინამიკური ანატომიის განვითარებაში. მის ნაშრომს—„თეორიული ანატომიის საფუძვლები“ დღემდე არ დაუკარგავს შემეცნებითი მნიშვნელობა.

გამოჩენილი ანატომის—დ. ნ. ზერნოვის (1843—1917) ადამიანის აღწერითი ანატომიის კლასიკურ სახელმძღვანელოზე რუსი ექიმების მრავალი თაობა აღიზარდა. მის მიერვე შექმნილია ანატომიური პრეპარატების სანიმუშო მოდელები და მულიაჟები.

საბჭოური პერიოდის გამოჩენილ ანატომთა რიცხვს მიეკუთვნებიან გ. მ. იოსიფოვი, ვ. ნ. შევკუნენკო, ვ. ნ. ტონკოვი, ვ. პ. ვორობიოვი და სხვები.

გ. მ. იოსიფოვის (1870—1933) დიდი დამსახურებაა ლიმფური სისტემის საფუძვლიანი ანატომიური გამოკვლევა.

ვ. ნ. შევკუნენკომ (1870—1952) ჩამოაყალიბა და ათეული წლების განმავლობაში სათავეში ედგა დიდ მორფოლოგიურ სკოლას, რომელიც წარმატებით ამუშავებდა ადამიანის სხეულის ორგანოებისა და სისტემების ცვალებადობის პრობლემას. მისი რედაქტორობით გამოქვეყნდა ტოპოგრაფიული ანატომიის რამოდენიმე სანიმუშო სახელმძღვანელო.

ვ. ნ. ტონკოვი (1872—1954) ავითარებდა ანატომიის ფუნქციურ მიმართულებას. მან ერთ-ერთმა პირველთაგანმა მიმართა რენტგენის სხივებს ჩონჩხის განვითარების შესასწავლად, რამაც ბიძგი მისცა ანატომიაში მათ ფართოდ გამოყენებას.

ვ. ნ. ტონკოვი ადამიანის ანატომიის შესანიშნავი სახელმძღვანელოების ავტორია. თავის მოწაფეებთან ერთად იგი ნაყოფიერად ამუშავებდა კოლატერალური სისხლის მიმოქცევის პრობლემას.

ვ. პ. ვორობიოვი (1876—1937) არის ხუთტომიანი ორიგინალური ანატომიური ატლასის და რამოდენიმე სახელმძღვანელოს ავტორი რუსულ ენაზე. თავის მოწაფეებთან ერთად მან მნიშვნელოვან წარმატებას მიაღწია პერიფერიული ნერვული სისტემის, ჯირკვლებისა და სხვა ორგანოების მაკრომიკროსკოპულ შესწავლაში. ვ. პ. ვორობიოვის დიდი დამსახურებაა ვ. ი. ლენინის სხეულის ბალზამირება განსაკუთრებული წესით.

საქართველოში მორფოლოგიური მეცნიერების ფუძემდებელია გამოჩენილი მეცნიერი, შესანიშნავი ლექტორი და საზოგადო მოღვაწე—ა. ნ. ნათიშვილი (1878—1959). მან დააარსა მორფოლოგიური კათედრები საქართველოს რიგ უმაღლეს სასწავლებლებში და თბილისის ექსპერიმენტული მორფოლოგიის ინსტიტუტი. ა. ნ. ნათიშვილმა ჩამოაყალიბა ქართველ მორფოლოგთა სკოლა, გამოაქვეყნა ადამიანისა და შინაურ ცხოველთა ანატომიის რამოდენიმე სახელმძღვანელო ქართულ ენაზე. აღსანიშნავია ა. ნ. ნათიშვილის საფუძვლიანი შრომები მსხვილი ნაწლავის ფორმისა და მდებარეობის ვარიანტების და ორგანოთა ვასკულარიზაციის საკითხებზე, აგრეთვე გამოკვლევები ანთროპოლოგიის დარგში.

ანატომიის უმსაზღვრეს მნიშვნელოვან ბიოლოგისათვის

ანატომიის ისტორიის მოკლე მიმოხილვიდან ირკვევა, რომ იგი, ისევე როგორც მათემატიკა და ასტრონომია, უძველესი მეცნიერებაა, რაც მის უაღრესად დიდ გამოყენებით მნიშვნელობაზე მეტყველებს.

ახალგაზრდა ბიოლოგისათვის ანატომიის შესწავლის მნიშვნელობა მდგომარეობს იმაში, რომ იგი, სხვა ბიოლოგიურ დისციპლინებთან ერთად, ხელს უწყობს ლოგიკური მსჯელობისა და სწორი, მატერიალისტური მსოფლმხედველობის ჩამოყალიბებას. გარდა ამისა ბიოლოგისათვის ანატომიის დიდი გამოყენებითი მნიშვნელობა აქვს. ანატომიის სათანადო ცოდნის გარეშე შეუძლებელია, ან ყოველ შემთხვევაში, ნაკლებ პროდუქტიული ისეთი დისციპლინების შესწავლა როგორცაა ციტოლოგია ანუ მოძღვრება უჯრედზე, ჰისტოლოგია ანუ მოძღვრება ქსოვილებზე, შედარებითი ანატომია, რომელიც შეისწავლის ადამიანისა და ცხოველების აგებულებაში საერთო და განმასხვავებელ ნიშნებს, ფიზიოლოგია—მოძღვრება ცოცხალ არსებებასასისციოლოგიის მოვლენებზე ანუ ფუნქციებზე, და სხვ. დაბოლოს, ანატომია, მოსაზღვრე დისციპლინებთან ერთად, აძლევს ბიოლოგს ობიექტურ და დამაჯერებელ მასალას ფილოსოფიის კარდინალური საკითხის—მატერიალისტისა და ფსიქიკურის ურთიერთობის საკითხის—მართებული, მატერიალისტური გაგებისათვის.

ზოგადი ცნობები ადამიანის აგებულების შესახებ



ადამიანის სხეულის სტრუქტურულ ერთეულს წარმოადგენს ნივთიერების ფუნქციებით აღჭურვილი უჯრედი, რომლის დანახვა, როგორც უსაძლოა მხოლოდ მიკროსკოპის საშუალებით.

სხვადასხვა მორფოლოგიური და ფიზიოლოგიური ბუნების უჯრედთა კომპლექსები შეადგენს ქსოვილებს¹. არჩევენ ქსოვილთა ოთხ ძირითად სახეს: 1) ეპითელიური, 2) საყრდენ-ტროფიკული, 3) კუნთოვანი და 4) ნერვული.

აღნიშნული ოთხი ძირითადი ქსოვილის ელემენტები ორგანიზმში მრავალნაირად არის შეერთებული და ქმნის ორგანოებს. ორგანო წარმოადგენს ორგანიზმის ნაწილს, რომელსაც გააჩნია განსაკუთრებული, მხოლოდ მისთვის დამახასიათებელი ფორმა, წონა, აგებულება, მდებარეობა და ფუნქცია.

ანატომიურად და ფუნქციურად ერთმანეთთან უშუალოდ დაკავშირებული ორგანოთა ჯგუფები შეადგენს ორგანოთა სისტემებს (მაგალითად, საკმლის მომწელებელი, სასუნთქი, გულ-სისხლძარღვთა, ნერვული და სხვ.).

ორგანოთა სისტემების შეერთებით იქმნება ორგანიზმი. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ორგანიზმი არაერთარ შემთხვევაში არ უნდა იქნეს განხილული როგორც მის შემადგენელ სტრუქტურათა მექანიკური ჯამი, არამედ როგორც მათი ორგანული მთლიანობა.

უმდაბლეს ცხოველებში ორგანოთა ფუნქციების გამაერთიანებელ საშუალებას წარმოადგენს სითხე, რომელიც მიმოიქცევა ორგანიზმში. ის ახორციელებს ურთიერთმოქმედებას ორგანიზმის უჯრედებს, ქსოვილებსა და ორგანოებს შორის და ამით უზრუნველყოფს ორგანიზმის, როგორც მთლიანის, მოქმედებას.

ორგანიზმის აგებულების გართულებასა და ნერვული სისტემის წარმოშობასთან დაკავშირებით მის ცალკეულ ელემენტთა შორის ურთიერთმოქმედების განხორციელებაში პირველხარისხოვანი როლის შესრულებას იწყებს ნერვული სისტემა.

ნერვული სისტემა ფუნქციურად აკავშირებს ორგანოებს ერთმანეთთან, გავლენას ახდენს მათ მოქმედებაზე და ახორციელებს კავშირს ორგანიზმსა და გარემოს შორის. თხევადი, ანუ ჰუმორალური ზეგავლენა არ ხორციელდება ნერვული სისტემისაგან დამოუკიდებლად. იგი მჭიდროდაა დაკავშირებული ნერვული სისტემის მოქმედებასთან და ქმნის ორგანიზმის ფუნქციათა რეგულაციის ერთიან ნეირო-ჰუმორალურ სისტემას, რომელშიც წამყვანი და განმსაზღვრელი როლი ნერვულ სისტემას ეკუთვნის.

ადამიანში განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს თავის ტვინის ქერქს, რომელიც ცენტრალური ნერვული სისტემის წამყვან ნაწილს წარმოადგენს. თავის ტვინის ქერქში განუწყვეტლოვ შედის სიგნალები როგორც გარესამყაროდან, ისე თვით ორგანიზმიდან. სიგნალების ეს ნაკადი თავის ტვინის ქერქში ყოველ მოცემულ მომენტში სისტემაში მოდის, რის შედეგადაც წარმოიქმნება ორგანიზმის საპასუხო რეაქცია.

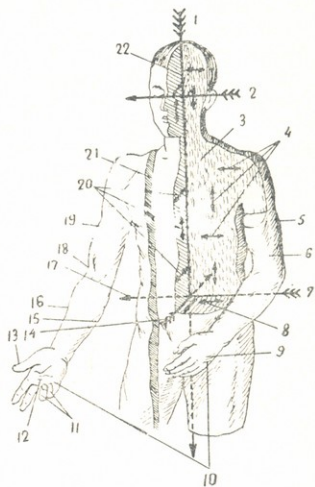
¹ დეტალური ცნობები უჯრედისა და ქსოვილების აგებულების შესახებ იხილეთ ციტოლოგიისა და ჰისტოლოგიის სახელმძღვანელოებში.

ანატომიური მიღებული ძირითადი ცნებები და ტერმინები

ადამიანის სხეულის აღწერისას გამომდინარეობენ მისი ვერტიკალური მდგომარეობიდან ჩამოშვებული ხელებით და წინისაკენ მობრუნებული ხელების გულებით, ისე, რომ ცერი გარეთაა მიმართული. განსაზღვრებზე: წინა-აღმოსავლეთით, მო, წინა, უკანა—სხეულის ვერტიკალურ მდგომარეობას ენება.

სხეულის ნაწილების მდებარეობისა და ურთიერთობის განსაზღვრისათვის გამოყენებულია სიბრტყეები და ღერძები. მედიანური ანუ შუა სიბრტყე ყოფს სხეულს მარჯვენა და მარცხენა ნახევრად. მედიანური სიბრტყის პარალელურ სიბრტყეებს საგო-

1—ვერტიკალური ღერძი; 2 და 7—ფრონტალური ღერძი; 3—ფრონტალური სიბრტყე; 4—ფრონტალური სიბრტყეში მდებარე პორიზონტალური და ვერტიკალური ხაზები; 5—მხარი მოზიდულია ტანთან (adductio); 6—ხელი მოხრილია იდაყვის სახსარში (flexio); 8—პორიზონტალური სიბრტყე; 9—ხელის მტევანი პრონაციის მდგომარეობაში; ცერი მიქცეულია ტანისაკენ (pronatio); 10—მდგომარეობის შეცვლა პრონაციიდან სუპინაციისაკენ, ბრუნვის (rotatio) მაგალითი; 11—IV—V თითები მოხრილია (flexio); 12—ხელის მტევანი სუპინაციის მდგომარეობაში, ცერი მიქცეულია გარეთ (supinatio); 13—ცერი განზიდულია (abductio); 14—საგოტალური ღერძი; 15—მედიალური კიდე; 16—ლატერალური კიდე; 17—პორიზონტალური ღერძი; 18—მარჯვენა ხელი გაშლილია იდაყვის სახსარში (extensio); 19—ხელი განზიდულია ტანისაგან (abductio); 20—პორიზონტალური და ვერტიკალური ხაზები საგოტალურ სიბრტყეში; 21—საგოტალური სიბრტყის პარალელურად გატარებული (პარასაგოტალური) სიბრტყე; 22—მედიანური სიბრტყე.



სურ. 1. ადამიანის სხეულის ღერძებისა და სიბრტყეების სქემა.

ტალური (ისრისებრი) სიბრტყეები ეწოდება; ისინი კვეთენ სხეულს ვერტიკალურად წინა-უკანა მიმართულებით.

მედიანური სიბრტყის პერპენდიკულარულად ტარდება ფრონტალური (შუბლის ზედაპირის პარალელური) სიბრტყეები, რომლებიც ავრთვე ვერტიკალურად მდებარეობენ და ყოფენ სხეულს წინა და უკანა ნაწილებად.

საგოტალური და ფრონტალური სიბრტყეების პერპენდიკულარულად ტარდება პორიზონტალური სიბრტყეები, რომლებიც ყოფენ სხეულს ერთიმეორეზე დალაგებულ ნაკვეთებად.

მედიანური სიბრტყე ერთია, ხოლო საგოტალური, ფრონტალური და პორიზონტალური სიბრტყეების რაოდენობა ნებისმიერია.

საგოტალური ღერძი ტარდება წინა-უკანა მიმართულებით. ამ ღერძის ირგვლივ შესაძლებელია შემდეგი მოძრაობანი: განზიდვა (abductio) და მოზიდვა (adductio).

ფრონტალური ღერძი ტარდება განივი მიმართულებით; მას ირგვლივ შესაძლებელია შემდეგი მოძრაობანი: მოხრა (flexio) და გაშლა (extensio).

ვერტიკალური ანუ გასწვრივი ღერძი ტარდება ადამიანის სხეულში ზემოდან ქვემოთ. ამ ღერძის ირგვლივ შესაძლებელია ბრუნვა (rotatio).

ტერმინი შიგნითა ანუ მედიალური (medialis—შუა) ნიშნავს შუა სიბრტყესთან შედარებით ახლო მდებარეს; გარეთა ანუ ლატერალური (lateralis—გვერდითი)—შუა სიბრტყისაგან შედარებით დაშორებულს¹; ვენტრალური (venter—მუცელი)—სხეულის წინა, მუცლის ზედაპირისაკენ მიქცეულს; დორსალური (dorsum—ზურგი)—სხეულის უკანა, ზურგის ზედაპირისაკენ მიქცეულს; კრანიალური (cranium—ქალა)—თავთან შედარებით ახლო მდებარეს; კაუდალური (cauda—კუდი)—კუდთან (ადამიანში კუდუსუნთან) შედარებით ახლო მდებარეს.

კიდურთა ნაწილების მდებარეობისა და ურთიერთობის განსაზღვრისათვის სარგებლობენ შემდეგი ორი ტერმინით: პროქსიმალური (proximalis), რაც ნიშნავს კიდურის დასაწყისთან შედარებით ახლო მდებარეს, და დისტალური (distalis)—კიდურის დასაწყისიდან შედარებით დაშორებულს.

¹ ტერმინები „შიგნითა“ და „გარეთა“ არ უნდა აეუროთ ასეთსავე ტერმინებში, რომლებსაც იყენებენ ღრუებისა და ღრუ ორგანოების სათანადო ზედაპირების განსაზღვრისათვის.

თ ა 3 0 I

მამოძრავებელი აპარატი

ზოგადი ცნობები

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

ცხოველთა საშაროში აღინიშნება მოძრაობის სამი ძირითადი სახე: 1) ამებიცმაგვარი, რომელიც ხორციელდება ე. წ. ცრუ ფეხებით, ანუ ფსევდოპოდებით (მაგალითად, ამება); 2) მოციმციმე—წამწამოვანი აპარატის მეშვეობით (მაგალითად, ინფუზორიები) და 3) კუნთოვანი—კუნთების მეშვეობით (ცხოველთა უმრავლესობა).

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

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

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

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

სწავლება ძვლებზე (Osteologia)

ზოგადი ცნობები

ადამიანის ჩონჩხი (skeleton hominis) შედგება 200-ზე მეტი ძვლისაგან, რომელთა უმრავლესობა წყვილია, შედარებით მცირე ნაწილი კი—კენტი. ამასთან, კენტი ძვლები მდებარეობს სხეულის შუა ზაზის გასწვრივ, ხოლო წყვილი ძვლები — გვერდით ნაწილებში.

ჩონჩხის დანიშნულება მრავალფეროვანი და მეტად მნიშვნელოვანია. ჩონჩხზე მიმაგრებულია რბილი ქსოვილები და, ამრიგად, იგი წარმოადგენს სხეულის საყრდენს. ზოგიერთი ძვლის შერეობის შედეგად იქმნება ძვლოვანი საკვებები, რომლებიც იცავენ სასიცოცხლო მნიშვნელობის შინაგან ორგანოებს. ასეთებია თავის ქალას ღრუ—თავის ტვინისათვის, ხერხემლის არხი — ზურგის ტვინისათვის, გულმკერდის ყაფაზი — გულისა და ფილტვებისათვის. ძვლების დიდი რაოდენობა გვევლინება მძლავრ ბერკეტებად. ეს ბერკეტები მოძრაობაში მოყავს კუნთებს, რაც აპირობებს სხეულისა და მისი ნაწილების სხვადასხვანაირ მოძრაობას სივრცეში. ამრიგად, ჩონჩხის ძირითადი ფუნქციებია: 1) საყრდენი, 2) დამცველი და 3) მამოძრავებელი.

ყველა ხერხემლიანისათვის დამახასიათებელია შინაგანი ჩონჩხის არსებობა, თუმცა მათ შორის ხვდებით ისეთ სახეებსაც, რომელთაც შინაგან ჩონჩხთან ერთად გაანჩიათ მეტად თუ წაკლებად განვითარებული გარეგანი ჩონჩხიც (მაგალითად, ძვლოვანი ქიციები თევზების კანში).

გარეგანი ჩონჩხი განვითარების დასაწყისში იცავდა ორგანიზმს გარეგანი გარემოსაგან (მაგალითად, უხერხემლოთა გარეგანი ჩონჩხი). შემდგომში ხერხემლიანებში (კარინატულ შინაგანი ჩონჩხი, რომელიც იქცა საყრდენად რბილი ქსოვილებისათვის. ნოვგვიანებით, განსაკუთრებით წყლიდან ხმელეთზე გადასვლასთან დაკავშირებით, ჩონჩხის ცალკეული ნაწილები გადაიქცა ბერკეტებად, რომლებიც მოძრაობაში მოყავთ კუნთებს და, ამრიგად, ჩონჩხმა აითვისა ლოკომოტორული ფუნქცია.

განვითარების დაბალ საფეხურზე მდგომ ცხოველებში, აგრეთვე ყველა ხერხემლიანებში, განვითარების ემბრიონულ პერიოდში შინაგანი ჩონჩხის პირველ ნასახს წარმოადგენს **ხ უ რ გ ი ს ს ი მ ი ა ნ უ ქ ო რ დ ა (chorda dorsalis)**, რომელიც ექტოდერმისაგან წარმოიშობა. ქორდა დამახასიათებელია ქორდალათა უმდაბლესი წარმომადგენლისათვის—ლანცეტასათვის, რომლის ჩონჩხი შედგება სხეულის დორსალურ მხარეზე გასწვრივად გაკუმული ზურგის სიმისაგან და ირგვლივ მდებარე შემაერთებული ქსოვილისაგან. ნამდვილ ხერხემლიანთა უმდაბლეს წარმომადგენლებში (მაგალითად, მრგვალიპირიანებში, სელახიებში და ხრტილოვან პანოიდებში) შემაერთებულ-ქსოვილოვანი ჩონჩხი ქორდის ირგვლივ და დანარჩენ მიდამოებში ადგილს უთმობს ხრტილოვან ჩონჩხს, რომელიც თავის მხრივ განვითარების მაღალ საფეხურზე მდგომ ხერხემლიანებში (დაწყებული ძვლოვანი თევზებით და დამთავრებული ძუძუმწოვრებით) გაძვლებას განიცდის. ძვლოვანი ჩონჩხის განვითარებასთან დაკავშირებით ქორდა უკვე განვითარებას განიცდის. რჩება მხოლოდ მისი უმნიშვნელო ნაშთები (მაგალითად, მალთაშუა ხრტილის რბილი ბირთვი). წყალში მცხოვრები ცხოველებისათვის ხრტილოვანი ჩონჩხი სრულიად საქმარისია, რადგანაც მექანიკური დატვირთვა წყლის გარემოში შედარებით მცირეა. ძვლოვანმა ჩონჩხმა შესაძლებლობა მისცა ცხოველებს ამოსულიყენენ წყლიდან ხმელეთზე და მტკიცედ დამდგარიყენენ კიდურებზე.

ამრიგად, ფილოგენეზში, გარემო პირობებთან შეგუების შედეგად, ადგილი აქვს სამი სხვადასხვა სახის ჩონჩხის თანმიმდევრულ ცვლას. ეს ცვლა მეორდება, აგრეთვე, ადამიანის ონტოგენეზშიც, რის გამოც აქვს ჩონჩხის განვითარებაში აღინიშნება სამი სტადია: 1) შემაერთებელი ქსოვილი ოვანი, ანუ აპკოვანი; 2) ხ რ ტ ი ლ ო ვ ა ნ ი და 3) ძ ვ ლ ო ვ ა ნ ი. განვითარების აღნიშნულ სტადიებს გაივლის თითქმის ყველა ძვალი, გარდა ქალას სარქველის ძვლებისა, სახის ძვლების მეტი ნაწილისა და ლაიწებისა, რომლებიც წარმოიშობიან შემაერთებული ქსოვილის საფუძველზე, ხრტილოვანი სტადიის გავლის გარეშე. ეს ძვლები, რომლებსაც პ ი რ ვ ე ლ ა დ ა ნ ს ა ა ღ ა რ ვ ე ლ ძ ვ ლ ე ბ ი უწოდებენ, შეიძლება განვიხილოთ როგორც ოდესღაც არსებულ გარეგანი ჩონჩხის ელემენტები, რომლებმაც გადაინაცვლეს მეხეჭმიის სიღრმეში და შეუერთდნენ შინაგან ჩონჩხს.

ძვალი როგორც ოსგანო

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

ძვლის შემადგენელი ორგანული ნივთიერება წარმოდგენილია ო ს ე ი ნ ის, ხოლო არაორგანული — მ ა რ ი ლ ე ბ ი ს სახით (უბირატესად კალციუმის მარილები, რომელთაგან განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ფოსფორმჟავა კირი).

ძვლის მოქნილობა განპირობებულია მასში ოსეინის არსებობით, სიმტკიცე კი—მარილების არსებობით. დამწვარი ძვალი არ შეიცავს ორგანულ ნივთიერებას, რის გამოც იგი მოკლებულია მოქნილობას და ადვილად იმსხვრევა. ძვალზე მყავების (მარილმჟავა, აზოტმჟავა) მოქმედებით ხსენებული მარილები იშლება, რის შედეგადაც ძვალი რბილდება და ადვილად იგრისება.

ძვლები შეიკავენ, აგრეთვე, **A, C** და **D** ვიტამინებს. ზრდის პერიოდში მარილების ან **D** ვიტამინის ნაკლებობის შედეგად ძვლების სიმტკიცე კლებულობს და ვითარდება რაქიტი. **A** ვიტამინის ნაკლებობა იწვევს ძვლების არანორმალურ გამსხვილებას და ძვლოვანი ღრუებისა და არხების მოსაზრებას.

ძვლის აგებულება

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

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

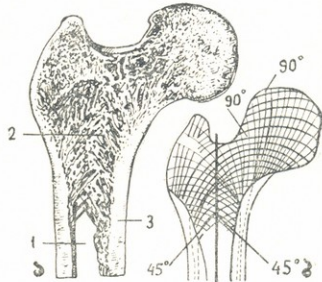
ღრუბლისებრი ნივთიერების ფირფიტების განლაგებაში აღინიშნება კანონზომიერება, რაც გარკვეული მექანიკური ფაქტორებით არის განპირობებული. ძვლებში განიცდის როგორც სიმძიმის ძალის, ისე კუნთების წევის მოქმედებას და ამიტომ ძვლის ფირფიტებიც სათანადოდ დაგდებიან შეკუმშვისა და გაქიმვის ძალთა ხაზების შესაბამისად.

თავის ქალას სარქველის (საფარველ) ძვლებში, რომლებიც ძირითადად დამცველ ფუნქციას ასრულებენ, ღრუბლისებრი ნივთიერება აგებულია გამოირჩევა დანარჩენი ძვლების ღრუბლისებრი ნივთიერებისაგან იმით, რომ იგი ორ ძვლოვან ფირფიტას შორის მდებარეობს (დიპლოე). ლულისებრი ძვლების ცენტრალურ არხში, აგრეთვე ღრუბლისებრი ნივთიერების ფირფიტებს შორის არსებულ სივრცეებში მოთავსებულია ძვლის ტვინი. განირჩევა ორი სახის ძვლის ტვინი: წითელი და ყვითელი. წითელი ძვლის ტვინი წარმოადგენს რეტიკულარულ, ანუ ბადისებრ ქსოვილს, რომელიც სისხლმზადი ორგანოების სისტემას მიეკუთვნება (წარმოშობის სისხლის წითელი ბურთულებს) და მონაწილეობს ოსტეოგენეზში (წარმოშობის ოსტეობლასტებსა და ოსტეოკლასტებს). იგი შეიცავს ნერვებისა და სისხლის ძარღვების ღიდ როოდენობას. სისხლის ძარღვები და სისხლის წითელი ბურთულები მას წითელ ფერს აძლევს.

ყვითელი ძვლის ტვინის ფერი დამოკიდებულია ცხიმის უჯრედებზე, რომლებიც განაწილებულია იგი ძირითადად შედგება. სხეულის ზრდა-განვითარების პერიოდში, ძვლის ქსოვილისა და სისხლის გაძლიერებულ წარმოშობასთან დაკავშირებით, ორგანიზმში უპირობო წითელი ძვლის ტვინი (ნაყოფებსა და ახალშობილებს მხოლოდ წითელი ძვლის ტვინი გააჩნიათ), შემდგომში კი წითელი ტვინი თანდათან იცვლება ყვითელი ტვინით, რომელიც მოზრდილებში მთლიანად ავსებს ლულისებრი ძვლების ღრუს.

გარედან ძვალი დაფარულია ძვლისაზრდელათი (periosteum); გამოიკლავს შეადგენს ძვლის სასასხრე ზედაპირები, რომლებიც ჩვეულებრივ პიალინური ხრტილით არიან დაფარული, იშვიათად კი ბოქოვანი ხრტილით.

ძვლისაზრდელა წარმოადგენს ორშრიან შემაერთებელქსოვილოვან აპს. მისი გარეთა ბოქოვანი ანუ ფიბროზული შრე შედგება მკვრივი შემაერთებელი ქსოვილისაგან და



სურ. 2. ბარძაყის ძვლის ზემო ბოლო.

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

ასრულებს ძვლის დაცვის ფუნქციას. შიგნითა, ანუ ოსტეოგენური (ძვლის წარმოშობა) შრე შედგება ფაზარი შემეერთებელი ქსოვილისაგან და შეიცავს ოსტეობლასტებს, რომელთაც დიდი მნიშვნელობა აქვთ ძვლის ზრდა-განვითარებასა და დაზიანებული ძვლის მთლიანობის აღდგენაში (რეგენერაციაში).

ძვლისაზრდელა მდიდარია ნერვებითა და სისხლის ძარღვებით, რომელიც ამარაგებენ გარეთეუ ძვალსაც. ძვალში ისინი შედიან მასსაზრდოებელი ხერხეულიძვლების

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

ძვლის განვითარება

ყოველი ძვალი ვითარდება მეზენქიმური წარმოშობის ახალ-გაზრდა შემეერთებელქსოვილოვანი უჯრედების — ოსტეობლასტების ხარჯზე. არჩევენ გაძვალების (ოსტეოგენეზის) ენდოსმურ, პერიქონდრულ, პერიოსტულ და ენქონდრულ სახეებს.

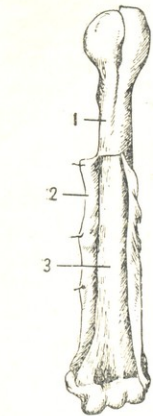
ენდოსმურ გაძვალებას ადგილი აქვს პირველადი ანუ საფარველი ძვლების შემეერთებელ ქსოვილში.

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

პერიქონდრული გაძვალება წარმოებს ნასახის გარეთა ზედაპირიდან მისი მფარველი შემეერთებელქსოვილოვანი აპკის (პერიქონდრიუმის) მონაწილეობით.

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

პერიოსტული გაძვალება მდგომარეობს იმაში, რომ ძვლის ხრტილოვანი მოდელის ძვლად გარდაქმნის შემდეგ პერიქონდრიუმში გარდაიქმნება ძვლისაზრდელად, რომელიც შემდეგში ებმება ოსტეოგენეზის პროცესში. ამრიგად, პერიოსტული ოსტეოგენეზი პერი-



სურ. 3. მარტხენა მხრის ძვალი.

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

ქონდრული ოსტეოგენეზის გაგრძელებას წარმოადგენს.

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

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

ქონდრული ოსტეოგენეზის გზით, გაძვლებას განიცდის ძვლების პერიფერიულ ნაწილებში; ძე-
მეწიწურებში შენაწიურებაში მონაწილე ძვლების ბოლოებს გააჩნია გაძვლების დამოუკიდებელი
ბირთვები. ასევე, ადამიანის ოსტეოგენეზშიც, გაძვლება იწყება ძვლების ყველაზე უფრო დატვირ-
თული შუა ნაწილებიდან. ემბრიონული განვითარების მეორე თვიდან აქ ჩნდება პირველადი წყვი-
ტილები, რომლებიდანაც ვითარდება ძვლების ძირითადი ნაწილები, სახელობურ ყველაზე უფრო
დატვირთული ღულსისებრი ძვლების სხეულები ანუ დიაფიზები და დიაფიზების
ბოლოები ანუ მეტაფიზები. გაძვლება წარმოებს პერი-და ენქონდრული ოსტეოგენეზის
გზით. დაბდების დროისათვის და დაბდების შემდგომი პირველი წლების განმავლობაში ვითარ-
დება მეორადი წერტილები, რომელთაგან ენქონდრული ოსტეოგენეზის გზით წარმოიშობა ღულ-
სისებრი ძვლების სასახსრე ბოლოები ანუ ეპიფიზები. სრტილოვანი ეპიფიზის
ცენტრში აღმოცენებული გაძვლების ბირთვი იზრდება და გარდაიქმნება ღრუბლისებრი ნივთი-
ერებისაგან აგებულ ძვლოვან ეპიფიზად. პირვანდელი სრტილოვანი ქსოვილისაგან საბოლოოდ
ჩრება მხოლოდ თხელი შრე, რომელიც ფარავს სასახსრე ზედაპირს (სასახსრე სრტილი). დაბო-
ლოს, ბავშვებში, პუბტებში და მოზრდილებშიც კი ჩნდება ენქონდრული გაძვლების დამატები-
თი წერტილები. მათგან ვითარდება ძვლების გამოშვებრილი ნაწილები — აპოფიზები, რომლე-
ბიც კუნთებისა და იოკების წყვას განიცდიან (მაგალითად, დამატებითი წერტილები წელის მა-
ლების მორჩებზე, რომლებიც მხოლოდ მოზრდილებში გაძვალდება).

გაძვლების ხასიათი რამდენადმე კავშირშია ძვლის აგებულებასთან. ასე მაგალითად, უპი-
რატესად ღრუბლისებრი ნივთიერებისაგან შემდგარი ძვლები და ძვლების ნაწილები (მალები,
მერდის ძვალი, ლულსებრი ძვლების ეპიფიზები და სხვ.) ვითარდება ენქონდრული გაძვლების
გზით, ხოლო ღრუბლისებრი და კომპაქტური ნივთიერებისაგან აგებულ ძვლები და ძვლების ნა-
წილები (კიდურთა სარტყლების და ქალას ფუძის ძვლები, აგრეთვე ლულსისებრი ძვლების დია-
ფიზები და სხვ.) — ენქონდრული და პერიქონდრული ოსტეოგენეზის გზით.

ადამიანში ზოგიერთი ძვალი წარმოადგენს რამდენიმე ძვლის შერწყმის შედეგს, რომლე-
ბიც ცხოველებში დამოუკიდებელი ძვლების სახით არსებობს. ასახავს რა ასეთი შერწყმის პრო-
ცესს, აღნიშნული ძვლების განვითარება წარმოებს გაძვლების იმ ბირთვების ხარჯზე, რომლებიც
შეესაბამებიათ შერწყმულ ძვლებს. ასე მაგალითად, ადამიანის ბეჭის ძვალი ვითარდება ორი ძვლი-
საგან, რომლებიც ხმელთაშუა მცხოვრებ უმდაბლეს ხერხემლიანებში მონაწილეობენ წინა კიდურის
სარტყლის შექმნაში (ბეჭის ძვალი და კორაკოიდი). ამის შესაბამისად, ადამიანში ბეჭის ძვლის
ხეულში გაძვლების ძირითად ბირთვებს გარდა ჩნდება გაძვლების ბირთვები ბეჭის ძვლის ნის-
კარტესებრ მორჩშიც (ყოფილი კორაკოიდი). სამი ძვლის შერწყმის შედეგად ჩამოყალიბებული
საუფთოსის ძვალი ვითარდება ბირთვების სამი ჯგუფისაგან. ამრიგად, ყოველი ძვლის ოსტეოგე-
ნური ასახავს მისი ფილოგენეზის პროცესს.

ძვლის ზრდა

ძვლის ზრდის პროცესში ახალი ოსტეონების წარმოშობასთან ერთად მიმდინარეობს ძველი
ოსტეონების შეწოვა ანუ რეზორბცია. ამ ოსტეონების ნაშთები შეიძლება ენახოთ ახლადგანვითა-
რებული პოვერსის სისტემებს შორის ფიზიოტების, ე. წ. „ხართული სისტემების“ სახით. ოსტეო-
ბლასტიის შეწოვა არის ძვალში არსებული განსაკუთრებული უჯრედების — ოსტეოკლასტე-
ბის მოქმედების შედეგი.

ოსტეოკლასტების მოქმედების გამო თითქმის მთლიანად შეიწოვება დიაფიზის ენქონდრუ-
ლი ძვალი და მასში ვითარდება ძვლის ტრინის არხი. შეიწოვება აგრეთვე პერიქონდრუ-
ლი ძვლის შრე, მაგრამ შეწოვილი ძვლის ქსოვილის ნაცვლად ძვლისხარდელას მზრიდან აღმო-
ცენდება ახალი შრეები, რის გამო ძვალი იზრდება სისქეში.

ბავშვობისა და ყრმობის პერიოდში ძვლის ეპიფიზისა და მეტაფიზის შორის არსებობს ეპი-
ფიზური (უფრო სწორად მეტაეპიფიზური) სრტილი, ანუ ზრდის ფიზიოტა. ამ სრტილის უჯრედების გამრავლების შედეგად ვითარდება უშუალოდ სრტილოვანი ნივთი-
ერება, რომლის ხარჯზეც ძვალი იზრდება სიგრძეში. შემდგომში უჯრედების გამრავლება ჩერდება,
მეტაეპიფიზური სრტილი ადგილს უთმობს ძვლოვან ქსოვილს და ეპიფიზი უშუალოდ უერთდება
მეტაფიზს.

ამრიგად, ძვლის წარმოქმნა (ოსტეოგენეზი) და ზრდა წარმოადგენს ოსტეობლასტებისა და
ოსტეოკლასტების ცხოველმყოფელობის შედეგს, რომლებიც ასრულებენ ერთმანეთის საწინააღმ-
დევო ამორჩინებულ და მწკრეველ ფუნქციებს. მაშასადამე, ძვლის განვითარება წინააღმდეგო-
ბათა ერთიანობის დაღუქტიკური კანონის გამოვლინებას წარმოადგენს.





ძვლის განვითარებისა და ფუნქციის შესაბამისად ყოველ ლულისებრ ძვალში განიხილება შემდეგი ნაწილები:

1. ძვლის სხეული, ანუ დიაფიზი წარმოადგენს ძვლოვან ლულას, რომელიც შეიცავს ძვლის ტვინს და უპირატესად ასრულებს საყრდენ და დამცველ ფუნქციას. ლულას კედელი შედგება მკვრივი კომპაქტური ნივთიერებისაგან, განუკლებს შესაძლებლობა დიაფიზის კომპაქტურ ნივთიერებაში განიხილეს ორი შრე: 1) გარეთა, ანუ კორტიკალური, რომელიც წარმოიშობა პერიონდრული ოსტეოგენეზის გზით პერიონდრიუმიდან ან ძვლისაზრდელადან და აქედანვე ღებულობს მკვებად სისხლის ძარღვებს, და 2) შიგნითა შრე, რომელიც წარმოიშობა ენქონდრული ოსტეოგენეზის გზით და იკვებება ძვლის ტვინის სისხლის ძარღვებით (მ. პრივესი).

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

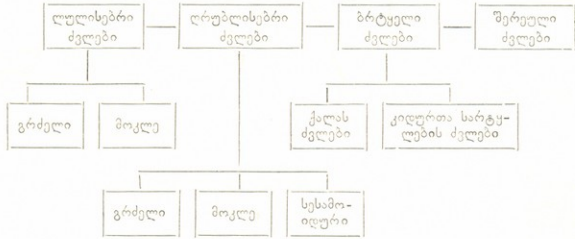
3. ლულისებრი ძვლების სასახსრე ბოლოები ანუ ეპიფიზები, რომლებიც აგრეთვე შედგებიან ღრუბლისებრი ნივთიერებისაგან, მაგრამ მეტაფიზებისაგან განსხვავებით, ვითარდებიან ენქონდრულად დამოუკიდებელი ძვლოვანი ბირთვისაგან, რომელიც იწერება ხრტილოვანი ეპიფიზის ცენტრში. გარედან ისინი წარმოადგენენ სასახსრე ზედაპირებს.

4. ეპიფიზების მასობლად მდებარე ძვლოვანი გამოშვებრილობანი ანუ აპოფიზები, რომლებზეც ექსთენზიები და იოგებია მიმაგრებული.

მსხვილი ეპიფიზები გაძვალდება ენქონდრულად მათ ხრტილში დამოუკიდებლად ჩანერგილი გაძვალების ბირთვებისაგან და შედგება ღრუბლისებრი ნივთიერებისაგან.

ძვლების კლასიფიკაცია

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



I. ლულისებრი ძვლები

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

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

II. ღრუბლისებრი ძვლები

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

2. მოკლე ღრუბლისებრი ძვლები (მალები, შავისა და უკანა ძვლები) უპირატესად შედგება ღრუბლისებრი ნივთიერებისაგან. ისინი ასრულებენ უმთავრესად საყრდენ ფუნქციას. გაძვლება ენქონდრულია.

3. სესამოიდური (მცენარე ქუნჯუთის თესლის—სესამის მსგავსი) ძვლები (კვირის-ტავი, ცერცვისებრი ძვალი, თითების სესამოიდური ძვლები) შედგება ღრუბლისებრი ნივთიერებისაგან. წარმოადგენს დამხმარე მოწყობილობას კუნთების მუშაობისათვის. ვითარდება ენქონდრულად, მყესების სისქეში, რომლებსაც ისინი ამჯერებენ. სესამოიდური ძვლები მდებარეობს სახსრების მახლობლად, მაგრამ ძვლებთან უშუალო კავშირში არ არის.

III. ბრტყელი ძვლები

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

2. კიდურთა სარტყლების ბრტყელი ძვლები (ბეჭის ძვალი, მენჯის ძვლები) შედგება უპირატესად ღრუბლისებრი ნივთიერებისაგან. ისინი ასრულებენ საყრდენ და დამცველ ფუნქციებს. გაძვლება პერი-და ენქონდრულია.

ბრტყელი ძვლების სიგრძე და სიგანე ბევრად აღემატება სისქეს.

IV. შერეული ძვლები

(ქალას ფუძის ძვლები)

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

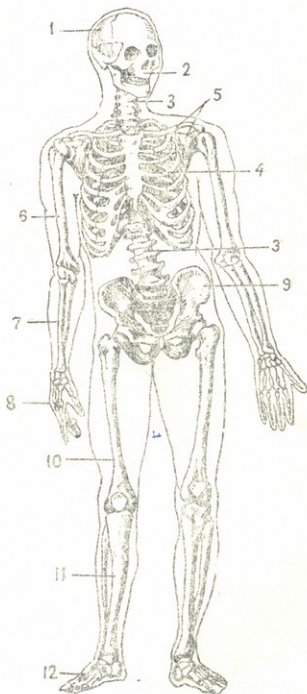
ჩონჩხის დანაწილება

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

თავის ქალაში გამოიყოფა ტვინისა და სახის ნაწილები.

ტანის ჩონჩხს შეადგენს ხერხემალი, მკერდის ძვალი და ნეკნები.

კიდურების ჩონჩხში განიზრჩევა სარტყელი (cingulum), რომლის შემე-



სურ. 4. ადამიანის ჩონჩხის სქემა.

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

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

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

ტანის ჩონჩხი

ხერხემალი

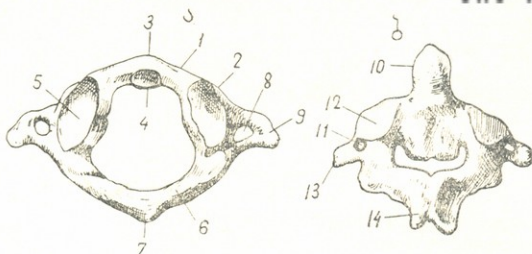
ხერხემალი შედგება 33—34 მალისაგან (*vertebra*). ზემო 24 მალა წარმოდგენილია ცალკეული ძვლების სახით და მათ ნამდვილ მალებს უწოდებენ. მიდამოების მიხედვით ისინი იყოფიან კისრის (7), გულმკერდის (12) და წელის (5) მალებად. გავისა და კუდუსუნის მალეები შედარებით ადრე ეზრდებიან ერთმანეთს და ქმნიან ერთიან ძვლებს: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

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

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

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

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



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

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

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

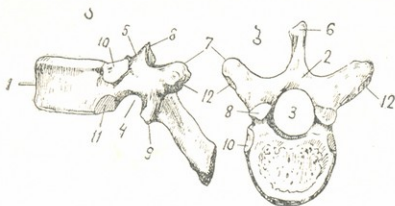
კისრის მეშვიდე მალას წარზიდული მალა ეწოდება, რადგანაც მისი წვეტიანი მორჩი გრძელია და კანქვეშ ადვილად ისინჯება. ამ მალის განივი ზერელი შედარებით მცირეა, რადგანაც მასში გაივლის მხოლოდ ზერხემლის ვენა, მაშინ როდესაც კისრის დანარჩენი მალეების განივი ზერელებში არტერიაც გაივლის.

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

გულმკერდის მალეების სხეულები უფრო მსხვილია, ვიდრე კისრის მალეებისა. მალის ზერელი მომრგვალო მოყვანილობისაა. წვეტიანი მორჩები მკვეთრად დახრილია და კრამიტისებურად ფარავენ ერთიმეორეს.

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

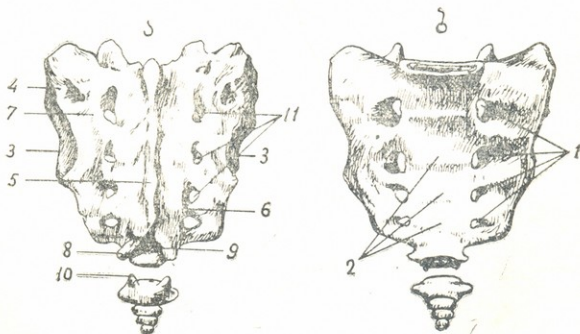
გავის ძვალი (os sacrum) შედგება ერთმანეთთან შეზრდილი გავის 5 მალისაგან. ძვლის განიერი ფუძე შემოთაა მიქცეული და წყვილი სასახსრე მორჩისა და მალთაშუა ხრტილის მეშვეობით წელის უკანასკნელ მძვანე-
 მძვანე შეერთების კუ-
 გილს კონცხი ეწოდება. გავის ძვლის მწვერვალი კულუსუნს ენაწევრება.



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

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

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



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

1—გავის წინა ხერელები; 2—განივი ხაზები; 3—ყურისებრი ზედაპირი; 4—გავის ხორკლიანობა; 5—შუა ქედი; 6—შუამდებარე ქედი; 7—გარეთა ქედი; 8—გავის რქა; 9—გავის შესავალი; 10—კულუსუნის რქა; 11—გავის უკანა ხერელები.

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

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

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

გავის ძვალი ყურისებრი ზედაპირებით შენაწევრებულია მცირე ძვლებთან.

კულუსუნი (os coccygis) შედგება ერთმანეთთან შეზრდილ 4—5 რუდიმენტული მალისაგან. ზემო კიდით იგი ენაწევრება გავის ძვლის მწვერვალს, რომლისკენაც მიქცეულია კულუსუნის რქები.

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

ხერხემალი მთლიანად

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

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

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

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

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

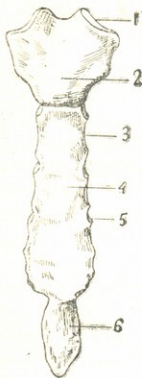
აღსანიშნავია, რომ ადამიანის ხერხემალში შექმნილია განსაკუთრებული ბიო-მექანიკური პირობები, რომლებიც ხერხემლის ვერტიკალური მდებარეობის

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

ხერხემლისა და, საერთოდ, მთელი სხეულის გვერტიკალური ქლებკოვობა მხოლოდ ადამიანისათვისაა დამახასიათებელი და მის განსასხვავებელ ნიშანს წარმოადგენს.

მკერდის ძვალი

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



სურ. 8. მკერდის ძვალი (წინიდან).

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

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

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

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

მახვილისებრი მორჩი გვიან განიცდის გაძვალეხას და შედარებით მოძრავია.

ნეკნები

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

ადამიანს ჩვეულებრივ თორმეტი წყვილი ნეკნი აქვს.

ტიპური, დამახასიათებელი ნიშნებით გამოირჩევა შუა ნეკნები.

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

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

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

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

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

ნეკნები დახრილია წინ და ქვემოთ.

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

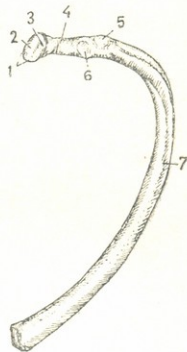
I ნეკნზე განირჩევა ზემო და ქვემო ზედაპირები და შიგნითა და გარეთა კიდეები. ზემო ზედაპირზე შეიმჩნევა მომცრო კიბისებრი ბორცვი, რომლის წინ მოთავსებულია ლავიწქვეშა ვენის ლარი, უკან კი — ლავიწქვეშა არტერიის ლარი.

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

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

გულმკერდის ჩონჩხი მთლიანად

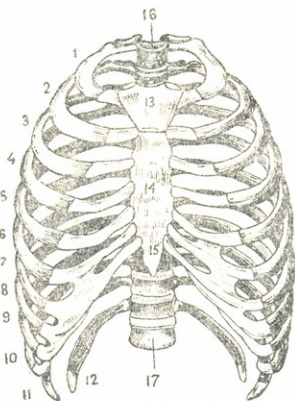
გულმკერდის ჩონჩხი ანუ გულმკერდის ყაფაზი (thorax) იქმნება მკერდის ძვლით, თორმეტი წყვილი ნეკნით და ხერხემლის გულმკერდის ნაწილით. ყაფაზის ზემო ხერხელი მოისაზღვრება მკერდის ძვლის საუღლე ნაჭდევით, ნეკნების პირველი წყვილით და გულმკერდის პირველი მალის სხეულით. ყაფაზის ქვემო ხერხელის საზღვრებს შეადგენს მახვილისებრი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



სურ. 9. VII მარჯვენა ნეკნი (ქვემოდან).

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

ოთხ კიდურზე მოსიარულე ცხოველებში გულმკერდის საგიტალური ზომა სწარბობს ფრონტალურს; ადამიანში კი, პირიქით, ფრონტალური ზომა აღემატება საგიტალურს. ამასთან ადამიანის გულმკერდი შედარებით უფრო მოკლეა. ადამიანის გულმკერდის ფორმა ამჟღავნებს ასაკობრივ, სქესობრივ და ინდივიდუალურ თავისებურებებს. ნაყოფებში, ფილტვების უმოქმედობის გამო, გულმკერდის ფრონტალური და საგიტალური ზომები თითქმის თანაბარია. ახალშობილ ბავშვებში გულმკერდის ფრონტალური ზომა უმნიშვნელოდ აღემატება საგიტალურს, ხოლო მოზრდილ ადამიანებში ფრონტალური ზომა თითქმის ერთნახევარჯერ მეტია საგიტალურზე. მოხუცებში, კუნთებისა და იოგოვანი აპარატის მოღუნების გამო, ნეკნების წინა ბოლოები ქვემოთ ეშვება, რის შედეგადაც კლებულობს გულმკერდის როგორც ფრონტალური ისე საგიტალური ზომა, ამასთან გულმკერდი გრძელდება.



სურ. 10. გულმკერდი (წინიდან).

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

მა (მანძილი მეშვიდე ნეკნების უკიდურესად დაშორებულ წერტილებს შორის) იყოფა საგიტალურ ზომაზე (მანძილი მეშვიდე ნეკნის ხრტილოვან დაბოლოებასა და გულმკერდის მეოთხე მალის წვეტიან მორჩს შორის) და მიღებული განაყოფი მრავლდება ასზე. თუ ინდექსი 130-ზე ნაკლებია — გულმკერდი ვიწროა, თუ ინდექსი 130-სა და 140-ს შორის მერყეობს — საშუალო სიგანისაა, ხოლო თუ 140-ზე მეტია — განიერია.

თავის ქალა

ტვინის ქალას ძვლები

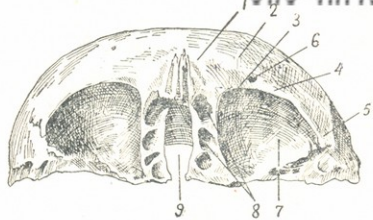
ტვინის ქალას (cranium cerebrale) შეადგენს კენტი შუბლის, კედის, ძირითადი და ცხვირის ძვლები და წყვილი თხემისა და საფეთქლის ძვლები.

შუბლის ძვალში (os frontale) განიზრჩევა ქიცვი, ცხვირის ნაწილი და წყვილი თვალბუდის ნაწილი.

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

წყვილი შუბლის ბორცვი. ბორცვების ქვემოთ წარბზედა რკალებია, ხოლო მათ შორის ბრტყელი სამკუთხა ფორაკი, რომელსაც გლაბელა ეწოდება. ქიცვი ქვემოდან მოსაზღვრულია წყვილი თვალბუდის ზემო კიდე-დით. თვალბუდის ზემო კიდე-ები ლატერალურად გადადიან ყვრიმალის მორჩებში, რომლებიც ყვრიმალის ძვლებს უკავშირდება.

თვალბუდის ნაწილები წარმოადგენს თხელ ძვლოვან ფირფიტებს, რომლებიც ქმნიან თვალბუდის ზემო კედელს. თვალბუდის ნაწილების ზემო ზედაპირზე შეიმჩნევა თითო-სებრი ჩანაჭდევეები. ჩანაჭდევეებს შორის მდებარე ძვლოვან ქედებს ეწოდება სატვინე შემადღებები. თვალბუდის ნაწილის ქვემო ზედაპირის ლატერალურ კედესთან მდებარეობს საცრემლე ჯირკვლის ფოსო.



სურ. 11. შუბლის ძვალი (ქვემოდან).

1—გლაბელა; 2—წარბზედა რკალი; 3, 4, 5—თვალბუდის ზემო კიდე; 6—თვალბუდის ზემო ხერელი; 7—თვალბუდის ნაწილი; 8—უფგრედები, რომლებიც იფარება ცხავის ძვლის ლაბირინთი; 9—ცხავის ამონაქდავი.

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

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

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

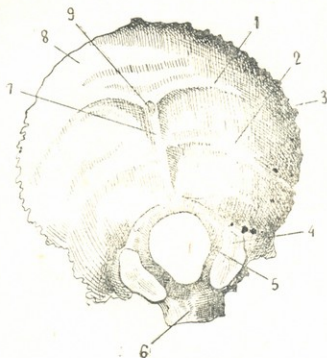
კეფის ძვალი (os occipitale) შედგება სხეულისაგან, ორი გვერდითი მასისაგან და ქიცვისაგან. ძვლის აღნიშნული ნაწილები მდებარეობს კეფის დიდი ხერელის ირგვლივ.

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

გვერდითი მასების ქვემო ზედაპირებზე დართულია კეფის როკები, რომელთა მეშვეობით კეფის ძვალი ენაწვერება კისრის პირველ მალას. როკის ზემოთ მდებარეობს ენის ქვეშა ნერვის არხი. კიდევ უფრო ზემოთ მოთავსებულია საულლე ამონაჭდევი, რომელიც საფეთქლის ძვლის პირა-

მიდის ასეთსავე ამონაქდევთან ერთად მთლიან ქალაზე ქმნის საულღე ხვრელს.

კეფის ძვლის ქიცვის გარეთა ზედაპირის შუა ადგილას მდებარეობს კეფის გარეთა შემალღება, რომლისგანაც ქვემოთ მიმართული კეფის გარეთა ქედი, განსეკი—კეფის ზედა ხაზები. კეფის ზედა ხაზების ქვემოთ და პარალელურად გაივლის კეფის ქვედა ხაზები.



სურ. 12. კეფის ძვალი (გარედან).

1—კეფის ზედა ხაზი; 2—კეფის ქვედა ხაზი; 3 და 8—კეფის ქიცვი; 4—კეფის როკი; 5—ენის-ქვეშა ნერვის არხი; 6—ხახის ხორკლი; 7—კეფის გარეთა ქედი; 9—კეფის გარეთა შემალღება.

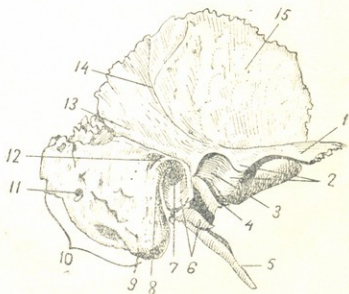
ქვემო ნახევარს ეწოდება კეფის შიგნითა ქედი.

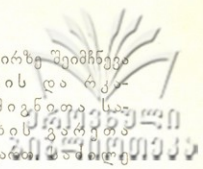
ჯვარედინა მალლობი გამოყოფს ერთმანეთისაგან ქიცვის შიგნითა ზედაპირზე წყვილ-წყვილ კეფის ზემო და ქვემო ფოსოებს.

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

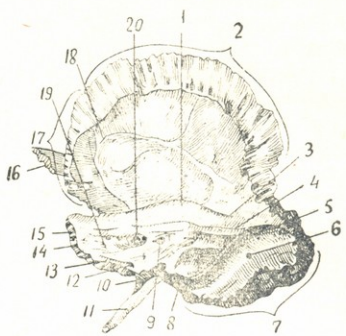
სურ. 13. მარჯვენა საფეთქლის ძვალი (გარედან).

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





პირამიდა სამწახნაგოვანი მოყვანილობისაა. მის წინა ზედაპირზე შეიმჩნევა სამწვერა ჩაღრმავება სამწვერა ნერვის კვანძისათვის და რკალოვანი შემადლება. უკანა ზედაპირზე მოთავსებულია შიგნითა და სანაპირო სმენი ხერელი. ქვემო ზედაპირზე ჩანს საძილე არხის გარე და შიგნითა ხერელი, რომელსაც საძილე არტერიის არხში მივყავართ. შიგნითა ხერელი იხსნება პირამიდის მწვერვალზე. საძილე არხის გარეთა ხერელის უკან მოთავსებულია საუღლე ფოსო. პირამიდისა და ქიცვს შორის მდებარეობს ხერელი, რომელსაც ძვლის სისქეში მდებარე



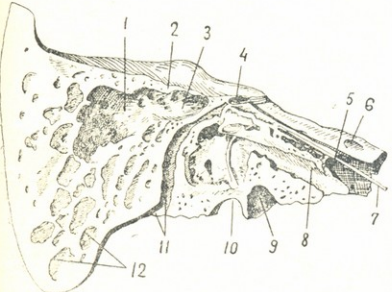
სურ. 14. მარჯვენა საფეთქლის ძვალი (შიგნიდან).

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

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

პირამიდის ფუძე გადადის დვრილისებრ ნაწილში, რომელსაც დართული აქვს დვრილისებრი მორჩი. დვრილისებრი მორჩი შეიცავს ჰაერით ამოვსებულ სივრცეებს ანუ უჯრედებს, რომლებიც დაფის ღრუს უკავშირდებიან.

დვრილისებრი მორჩის წინ მოთავსებულია სადგისისებრი მორჩი, ხოლო ამ



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

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

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

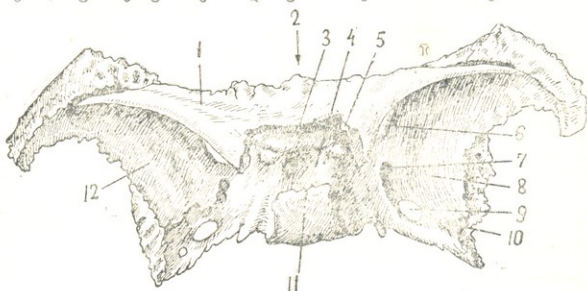
დვრილისებრი ნაწილის შიგნითა ზედაპირზე მოთავსებულია სივმოიდური ღარი, რომელიც კეფის ძვლის განივი ღარის გაგრძელებას წარმოადგენს და საუღლე ხვრელთან თავდება.

საფეთქლის ძვლის გარეთა ზედაპირზე მოთავსებულია გარეთა სუსმენი ხვრელი, რომელსაც მიეყვართ გარეთა სასმენი გასავლში. ხვრელი ქვემოდან მოსაზღვრულია საფეთქლის ძვლის დაფის ნაწილით. მის წინ საფეთქლის ძვლის ქიცვის გამოეყოფა ყვრიმალის მორჩი, რომელიც უერთდება ყვრიმალის ძვალს და მასთან ერთად ქმნის ყვრიმალის რკალს.

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

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

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



სურ. 16. სოლისებრი ძვალი (ზემოდან).

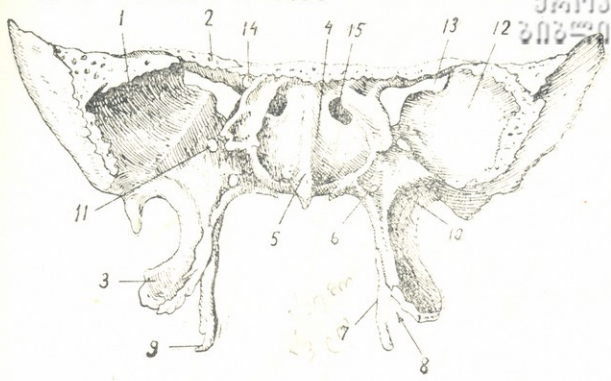
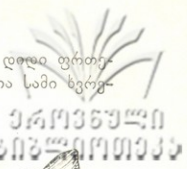
1—მცირე ფრთა; 2—სოლისებრი ძვლის სხელი; 3—შედევლობის ნერვთა ჯგერდინის ღარი; 4—ტვინის დანამატის ფოსო; 5—შედევლობის არხი; 6—თვალბუდის ზედა ნაპრალი; 7—მრგვალი ხვრელი; 8 და 12—დიდი ფრთა; 9—ოვალური ხვრელი; 10—წვეტიანი ხვრელი; 11—კეხის ზურგი.

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

სხეულის გვერდით ზედაპირებზე შეიმჩნევა საძილე ღარები შიგნითა საძილე არტერიისათვის.

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

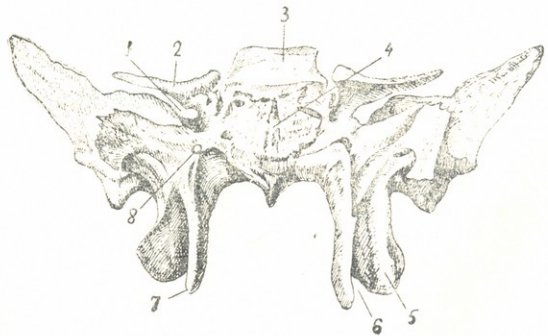
სხეულის ორივე მხრიდან მიემართება დიდი ფრთები. დიდი ფრთების ფუძეზე ერთიმეორის მიყოლებით (წინიდან უკან) მოთავსებულია სამი ხვრელი: მრგვალი, ოვალური და წვეტიანი.



სურ. 17. სოლისებრი ძვალი (წინიდან).

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

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



სურ. 18. სოლისებრი ძვალი (უკანიდან).

1—თვალბულის ზედა ნაბრალი; 2—მცირე ფრთა; 3—კეხის ზურგი; 4—სოლისებრი ძვლის სხეული; 5—ფრთისებრი მორჩის გარეთა ფირფიტა; 6—ფრთისებრი ამონაქლევი; 7—ფრთისებრი მორჩის შიგნითა ფირფიტა; 8—ფრთისებრი არხი.

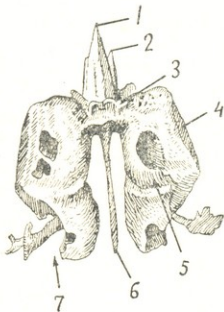
მხედველობის ნერვების არხებში მიეყავართ. დიოსა და მცირე ფრთებს შორის მდებარეობს თვალბუდის ზემო ნაპრალო.

ძირითადი ძვლის სხეულის ქვემო ზედაბირიდან გამოდის წვეტილი ფრთისებრი მორჩი, რომელიც შიგნითა და გარეთა ფრთვით განსაზღვრულია. ფრთვითებს შორის უკანოდან შეიქმნება ფრთისებრი ფოსო. ფრთისებრი მორჩის ფუძეში გაივლის ფრთისებრი არხი (ვილიუსისა).

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

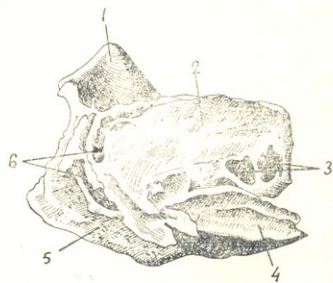
ჰორიზონტალური, ანუ დაცხრილული ფირფიტა ჩადგმულია შუბლის ძვლის ცხავის ამონაქდევში. პერპენდიკულარული ფირფიტის ზემო ნაწილს, რომელიც ქალას ღრუშია მოთავსებული, ეწოდება მამლის ბიბილო. ვერტიკალური ფირფიტის ქვემო ნაწილი მონაწილეობს ცხვირის ძვლოვანი ძვილის შექმნაში.

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



სურ. 19. ცხავის ძვალი (უკანოდან).

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



სურ. 20. ცხავის ძვალი (გვერდიდან).

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

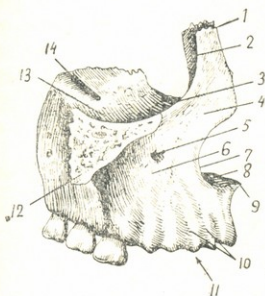
ბუდის მედიალური კედლის შექმნაში და მას ქალაღისებრი ფირფიტა ეწოდება. შიგნითა კედელი მიქცეულია ცხვირის ღრუსაკენ და დაფარულია ორი მოხრილი ძვლოვანი ფირფიტით, რომლებსაც ცხვირის ზემო და შუა ნიქარებს უწოდებენ.

სახის ქალას ძვლები

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

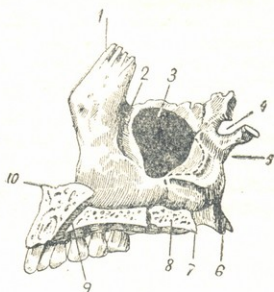
ზედა ყბაში (maxilla) არჩევენ სხეულს და ოთხ მორჩს: შუბლის, ყვრიმალის, საკბილე და სასის მორჩებს.

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



სურ. 21. ზედა ყბა (გარედან).

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



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

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

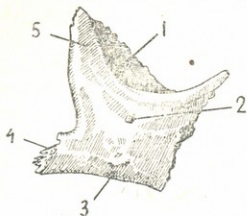
ზედა ყბის უკან მიტეხულ ქვედასაფეთქლის ზედაპირზე მდებარეობს ზედა ყბის ბორცვი.

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

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

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

ყვრიმალის ძვალზე (os zygomaticum) არჩევენი შუბლ-ძირითად, საფეთქლისა და ზედა ყბის მორჩებს, რომლებიც იგი უკვე-



სურ. 23. მარჯვენა ყვრიმალის ძვალი (გარედან).

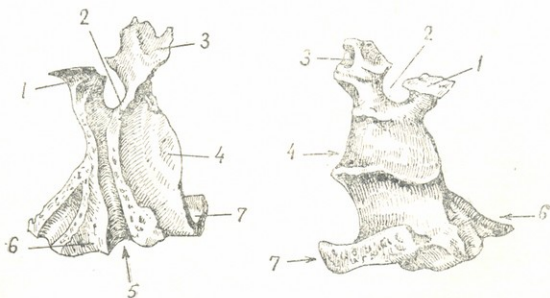
1—თვალბუდის ზედაპირი; 2—ყვრი-
მალ-სასის ზერელი; 3—ლოყის ზედაპი-
რი; 4—საფეთქლის მორჩი; 5—შუბლ-
ძირითადი მორჩი.

შირდება სათანადო ძვლებს. ზედა ყბის კიდეს-
თან ერთად ყვრიმალის ძვალი ქმნის თვალ-
ბუდის ქვემო კიდეს და მონაწილეობს აგრე-
თვე თვალბუდის გარეთა კედლის შექმნაში.

სასის ძვალი (os palatinum) შედგე-
ბა ჰორიზონტალური და პერპენდი-
კულარული ფირფიტებისაგან. მარჯ-
ვენა და მარცხენა სასის ძვლების ჰორიზონ-
ტალური ფირფიტების შეერთებით იქმნება
მაგარი სასის უკანა ნაწილი. მაგარი სასის
უკანა ნაწილში არსებულ სასის ხერე-
ლებს მიეყვართ ფრთა-სასის არხში.

სასის ძვლის პერპენდიკულარული ფირ-
ფიტა მოთავსებულია ძირითადი ძვლის ფრთი-
სებრი მორჩის მედიალური ფირფიტის წინ
და მონაწილეობს ცხვირის ღრუს გარეთა კედლის შექმნაში.

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



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

1—სოლისებრი მორჩი; 2—ძირითად-სასის ნაწილვე; 3—თვალბუდის მორ-
ჩი; 4—პერპენდიკულარული ფირფიტა; 5—ფრთა-სასის ღარი; 6—პირამიდუ-
ლი მორჩი; 7—ჰორიზონტალური ფირფიტა.

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

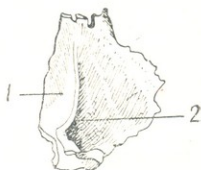
მორჩს, ხოლო ქვემო თავისუფალი კიდით მოსაზღვრავს ზემოდან ცხვირის შუა-სავალს, რომელსაც მსხლისებრი ხვრელი ეწოდება.

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



სურ. 25. სახნისი.

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



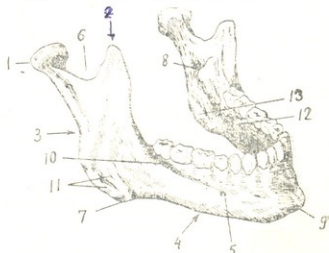
სურ. 26. მარცხენა საცრემლე ძვალი (გარედან).

1—საცრემლე ღარი; 2—უკანა საცრემლე ქელი.

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

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

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



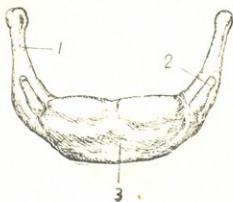
სურ. 27. ქვედა ყბა.

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

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

სხეულის საკბილე მორჩი შეიცავს 16 კბილბუდეს ქვედა კბილების ფესვებისათვის.

სხეულის გადასვლით ასწვრივ ტოტში იქმნება ქვედა ყბის ძეგლი. ტოტის შიგნითა ზედაპირზე მოთავსებულია ქვედა ყბის ზედა ყბის ძეგლი.



სურ. 28. ინის ძვალი (წინიდან).

1—დიდი რქა; 2—მცირე რქა; 3—სხეული.

ამ ხერვლით იწყება ქვედა ყბის არხი, რომელიც ნიკაპის ხერვლით ბოლოვდება.

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

როკისებრ მორჩზე განიჩევა თავი და ყელი. ყელის წინა ზედაპირზე შეიმჩნევა ფრთისებრი ორმო. ლატერალური ფრთისებრი კუნთის მისამაგრებლად. როკისებრი მორჩით ქვედა ყბა ენაწვევრება საფეთქლის ძვალს.

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

ქალა მილიანად

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

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

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

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

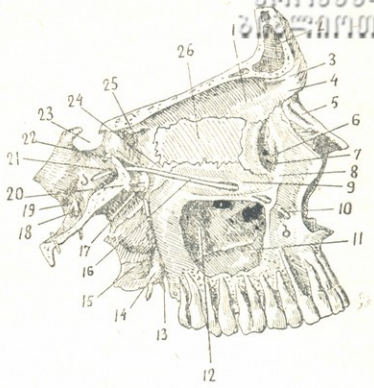
თვალბუდის ზემო კედელი წარმოდგენილია შუბლის ძვლის თვალბუდის ნაწილით და ძირითადი ძვლის მცირე ფრთით; გარეთა კედელი—ყვრიმალის და ძირითადი ძვლის დიდი ფრთის თვალბუდის ზედაპირებით; შიგნითა კედელი—საცრემლე ძვლით, ცხავის ძვლის ქალაღდისებრი ფირფიტით და ძირითადი

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

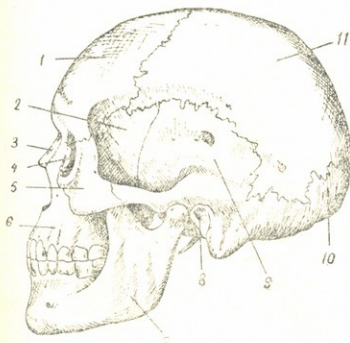
ბიკონუსული
ზენოლოგიური

სურ. 29. თვალბუდის შიგნითა კედელი.

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



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



სურ. 30. თავის ქალა გვერდიდან.

1—შუბლის ძვალი; 2—სოლისებრი ძვლის დიდი ფრთა; 3—ცხვირის ძვალი; 4—საცრემლე ძვალი; 5—ყვრიბალის ძვალი; 6—ზედა ყბა; 7—ქვედა ყბა; 8—გარეთა სასმენი გასავალი; 9—საფეთქლის ძვლის ქიცივი; 10—კეფის ძვლის ქიცივი; 11—თხემის ძვალი.

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

ცხვირის ღრუს ზემო კედელი შეიქმნება ცხვირის ძვლის დაცხრილული

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

სის ძვლის ვერტიკალური ფირფიტით, ხოლო გარეთკენ გახსნილია და გადაღის ქვედასაფეთქლის ფოსოში.

ფრთა-სასის ფოსო მრგვალი ხვრელით უკავშირდება ქალას ცენტრს, თვალბუდის ქვემო ნაბრალით — თვალბუდეს, ფრთა-სასის არხით — ძირის ცენტრს, ფრთისებრი არხით — დაფლეთილი ხვრელის მიდამოს (თავის ქალას ფუძეზე).

ქალას სარქველი შედგენილია შუბლის, საფეთქლის და კეფის ძვლების ქიცვებით, თხემის ძვლებით და ძირითადი ძვლების დიდი ფრთებით. აღნიშნული ძვლები დაკავშირებულია ერთმანეთთან ნაკერებით. შუბლისა და თხემის ძვლები დაკავშირებული არიან გვირგვინოვანი ნაკერი (sutura coronalis), თხემის ძვლები — ისრისებრი ანუ საგიტალური ნაკერი (sutura sagittalis), თხემისა და კეფის ძვლები — ლამბდისებრი ნაკერი (sutura lambdoidea). საგიტალური ნაკერის პარალელურად, თავის ქალას ორივე მხარეზე გავილის გვერდითი ნაკერი; მის შექმნაში მონაწილეობს: ზემოდან — შუბლის ძვლის ქიცი და თხემის ძვალი, ქვემოდან კი ძირითადი ძვლის დიდი ფრთა, საფეთქლის ძვლის ქიცი და დვრილისებრი ნაწილი.

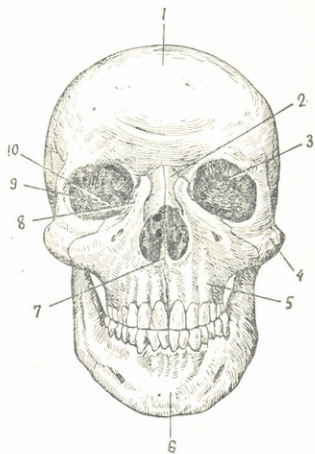
ის წერტილები, სადაც ნაკერები ერთმანეთს უერთდება კრანოლოგიაში აღინიშნება სპეციალური ტერმინებით და გამოიყენება ქალას აგებულების თავისებურებათა შესწავლის დროს. საგიტალური და გვირგვინოვანი ნაკერების შეერთების წერტილს ეწოდება ბრეგმა (bregma), საგიტალური და ლამბდისებრი ნაკერების შეერთების წერტილს — ლამბდა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

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

სარქველის შიგნითა ზედაპირზე, გარდა ზემოთ აღწერილი ნაკერებისა, აღინიშნება: საგიტალური ლარი ვენური წილისათვის, არტერიული ლარები (განსაკუთრებით გვერდით ნაწილებში) და პაქიონის ორმოები (უპირატესად საგიტალური ნაკერის მახლობლად).

ქალას ფუძე განიხილება შიგნიდან და გარედან.

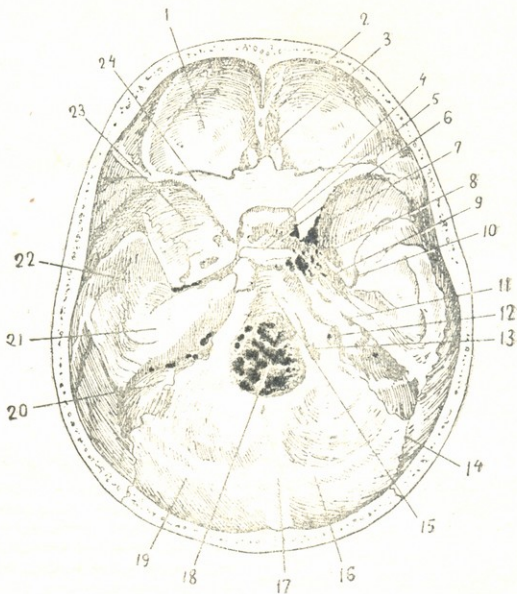
ქალას ფუძის შიგნითა ზედაპირი (basis cranii interna)



სურ. 31. თავის ქალა წინიდან.

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

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



სურ. 32. თავის ქალას ფუძის შიგნითა ზედაპირი.

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

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

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

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

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

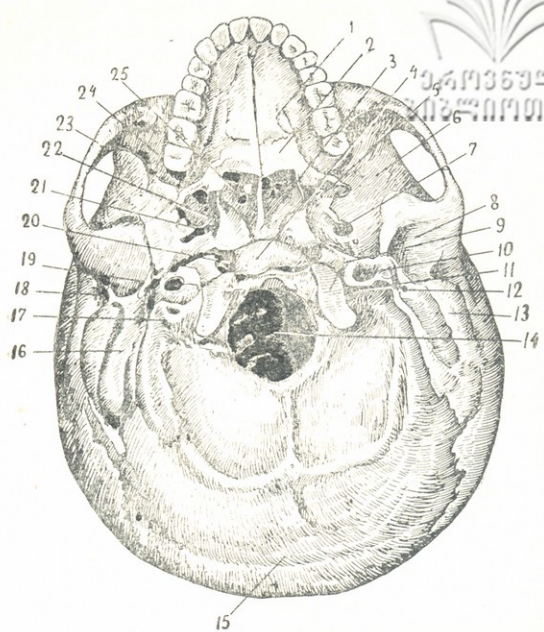
ქალას ფუძის გარეთა ზედაპირის წინა ნაწილი წარმოდგენილია ზედა ყბის საკბილე მორჩით და მაგარი სასით. მაგარ სასაზე აღინიშნება ორი ნაკერი—გასწვრივი და განივი. მაგარი სასის წინა ნაწილში მოთავსებულია საჭრელი ხვრელი, ხოლო უკანა ნაწილში, საკბილე მორჩის მახლობლად—წყვილი სასის დიდი ხვრელი, რომლითაც ფრთა-სასის არხი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

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

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

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

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



სურ. 33. თავის ქალას ფუძის გარეთა ზედაპირი.

1—მაგარი სასი; 2—სასის ძვლის ჰორიზონტალური ფირფიტა; 3—სახ-
ნისი; 4—კეფის ძვლის ძირითადი ნაწილი; 5—ფრთისებრი მორჩის გარეთა
ფირფიტა; 6—სოლისებრი ძვლის დიდი ფრთა; 7—ოვალური ხვრელი; 8—სა-
სასხრე ფოსო ქვედა ყბასთან შესანაწევრებლად; 9—კეფის ძვლის სასახსრე
მორჩი; 10—საძილე არტერიის არხი; 11—საუღლე ხვრელი; 12—სადგის-
დვრილისებრი ხვრელი; 13—დვრილისებრი მორჩი; 14—კეფის დიდი ხვრელი;
15—კეფის გარეთა ზემაღლება; 16—დვრილისებრი ნაქდევი; 17—კეფის
ძვლის საუღლე მორჩი; 18—გარეთა სასმენი ვასავალი; 19—საფეთქლის
ძვლის სადგისისებრი მორჩი; 20—დაფლეთილი ხვრელი; 21—კუნთ-ლულის
არხის ღარი; 22—ფრთისებრი ფოსო; 23—ყვრიმალის რკალი; 24—თვალ-
ბულის ქვედა ნაბრალი; 25—ქონა.

თავის ქალას ფორმის სქესობრივი, ასაკობრივი და ინდივიდუალური თავისებურებანი

თავის ქალას ფორმის განსხვავება სქესის მიხედვით უმნიშვნელოა. შეიძ-
ლება მხოლოდ ითქვას, რომ ქალის თავის ქალა შედარებით უფრო მომცრო
და მსუბუქია, ვიდრე მამაკაცისა; წარბზედა რკალები უფრო სუსტადაა გამო-
ნატული, მუბლი უფრო ვერტიკალურად დგას, თხემის თალი და კეფის ბორცვი

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

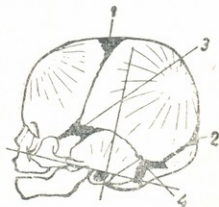
გაცილებით უფრო მკვეთრადაა გამოხატული ქალას ფორმის ასაკობრივი თავისებურებანი. ასე მაგალითად, ახალშობილის ტვინის ქალა აშკარად აღემატება სახის ქალას, რაც აიხსნება საღეჭ აპარატთან შედარებით თავის ტვინისა და გრძნობათა ორგანოების უფრო ძლიერი განვითარებით. მეორე დამახასიათებელი თავისებურება მდგომარეობს ე. წ.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

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

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

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

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



სურ. 34. ახალშობილის თავის ქალა.

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

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

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

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

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

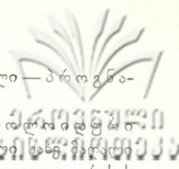
თავის ქალას სიგრძე (მანძილი გლაბელასა და კეფის გარეთა შემადლებას შორის) საშუალოდ 18—19 სმ უდრის, სიგანე (მანძილი გარეთა სასმენი ხვრელების უმაღლეს წერტილებს შორის) — 14—16 სმ, სიმაღლე (მანძილი კეფის დიდი ხვრელის წინა რკალის შუა წერტილსა და ქალას სარქველის უმაღლეს წერტილს შორის; ცოცხალ ადამიანზე — ნიკაპსა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

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

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

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

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



ქალა მეზოგნატულია, ხოლო თუ მკვეთრადაა წარზიდული — პროგნატული.

არჩევნ თავის ქალას რასობრივ თავისებურებებს. მონოლოლითი რასისათვის დამახასიათებელია მეზოგნატური, ბრტყელი, მალატივი თვალბუდეებით და სუსტად წარზიდული ცხვირით. ნეგროიდულ რასას ახასიათებს პროგნატული სახე სწორი შუბლით და განიერი მსხლისებრი ხერგლით. ევროპეოიდული რასისათვის დამახასიათებელია ორთოგნატული სახე მკვეთრად წარზიდული ცხვირით.

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

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

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

კიდურების ჩონჩხი

ზემო კიდურის სარტყელის ძვლები

ზემო კიდურის სარტყელს შეადგენს ლავიწი და ბეჭის ძვალი.

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

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

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

ბეჭის ძვალი (scapula) წარმოადგენს სამკუთხედის მოყვანილობის ბრტყელ ძვალს. ფორმის შესაბამისად მასზე განიჩრევა სამი კიდე (ზემო, შიგნითა, ანუ სასახსრე და გარეთა, ანუ სივრცე და საწიკო კუთხე (ზემო, გარეთა და ქვემო).



სურ. 35. მარჯვენა ლავიწი (ქვემოლან).

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

ქვემო ფოსო ეწოდება. ბეჭის ძვლის უკანა ზედაპირზე დართულია ქედი, რომელიც ყოფს მას ქედზედა და ქედქვედა ფოსოებად. ბეჭის ძვლის გარეთა გასქელებული ბოლო ქმნის ე. წ. აკრომიონს. ბეჭის ძვლის ზემო კიდეზე აღინიშნება ნაჭდევი. ნაჭდევის გვერდით, ბეჭის ძვლის გარეთა კუთხის ზემო ბოლოდან წარიდინება ნისკარტისებრი მორჩი.

ზემო კიდეურის თავისუფალი ნაწილის ძვლები

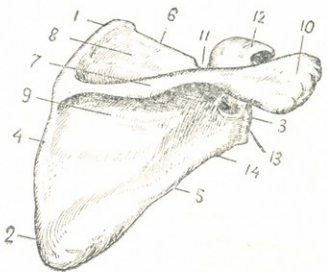
მხრის ჩონჩხი წარმოადგენილია თანამოსახელე ძვლით.

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

მხრის ძვლის სხეულის ზემო ნაწილი ცილინდრულია, ქვემო ნაწილი კი—სამწახანავიანი. სხეულის გარეთა ზედაპირის შუა დონეზე მოთავსებულია დელტისებრი ხორკლიანობა, ხოლო უკანა ზედაპირზე სხივის ნერვის ღარი, რომელიც სპირალურად—ზემოდან ქვემოთ და გარედან შიგნით—მიემართება.

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

ბეჭის ძვლის წინა ზედაპირი ოდნავ ჩაღრმევილია და მას ბეჭ-ოდნავ ჩაღრმევილია და მას ბეჭ-



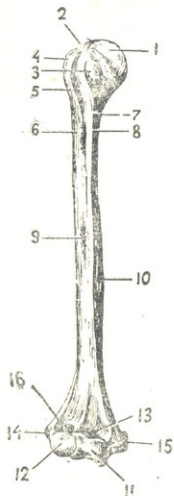
სურ. 36. მარჯვენა ბეჭის ძვალი (უკანაიდან).

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

მხრის ძვლის ქვემო ბოლო გაგანიერებულია და ეწოდება როკი. ლატერალურად მას დართული აქვს შებურთული შემალღება, მედიალურად კი — ჰალი. ძვლის ქვემო ბოლოს კიდებზე აღინიშნება წარუდგენელი ზედაროკების სახით.

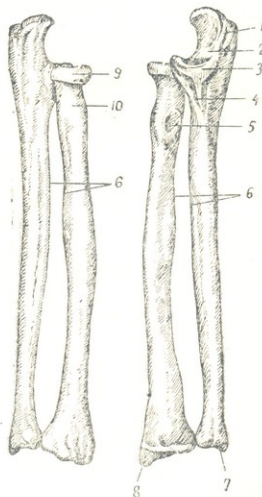
წინიდან, ჰალის ზემოთ მოთავსებულია გვირგვინოვანი ფოსო (იდაყვის ძვლის გვირგვინოვანი მორჩისათვის), შებურთული შემალღების ზემოთ კი — სხივის ფოსო (სხივის ძვლის თავისათვის). უკანიდან, ჰალის ზემოთ მდებარეობს იდაყვის ფოსო (იდაყვის ძვლის თანამოსახელე მორჩისათვის).

წინამხრის ჩონჩხი შედგება იდაყვისა და სხივის ძვლებისაგან.



სურ. 37. მარჯვენა მხრის ძვალი (წინიდან).

1—მხრის თავი; 2—ანატომიური ყელი; 3—მცირე ბორცვი; 4—დიდი ბორცვი; 5—ბორცვათაშუა ღარი; 6—დიდი ბორცვის ქელი; 7—მცირე ბორცვის ქელი; 8—ქირურგიული ყელი; 9—დელტისებრი ზორკლიანობა; 10—მასაზრდოებელი ხერხელი; 11—ჰალი; 12—შებურთული შემალღება; 13—გვირგვინოვანი ფოსო; 14—გართა ზედაროკი; 15—შიგნითა ზედაროკი; 16—სხივის ფოსო.



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

1—იდაყვის მორჩი; 2—ჰალისებრი ნაქლევი; 3—იდაყვის ძვლის გვირგვინოვანი მორჩი; 4—იდაყვის ძვლის ზორკლიანობა; 5—სხივის ძვლის ზორკლიანობა; 6—ძვალთაშუა ქედები—ძვალთაშუა აპკის მიმდებარე ადგილები; 7—იდაყვის ძვლის სადგისისებრი მორჩი; 8—სხივის ძვლის სადგისისებრი მორჩი; 9—სხივის ძვლის თავის სასახსრე სიმრგვალე; 10—სხივის ძვლის ყელი.

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

რისებრი ანუ ჭადისებრი ნაკდევით, რომლის მეშვეობითაც იდაყვის ძვალი ენაწევრება მხრის ძვლის ჭალს. გვირგვინოვანი მორჩის გარეთა ნაწილს დართული აქვს სხივის ნაკდევი სხივის ძვლის თავთან შენაწევრებისათვის.

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

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

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

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

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

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

ხელის მტევანში განიჭევა მაჯა, ნები და ფალანგებისაგან შემდგარი თითები.

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

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

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

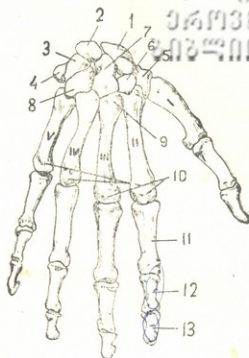
მტევნის თითების ფალანგებს (phalanges digitorum manus) გააჩნიათ ფუძე, სხეული და თავი. ყოველ თითს, გარდა ცერისა, აქვს სამი ფალანგი. პროქსიმალურ ფალანგს ეწოდება ძირითადი, დისტალურს —

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



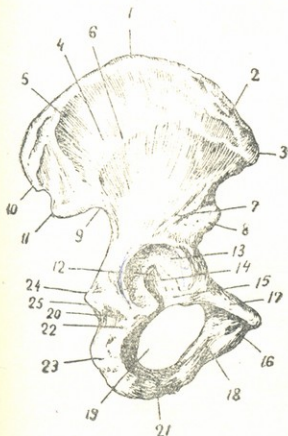
სურ. 39. მარჯვენა ხელის მტევის ძვლები (შურგის მხარე).

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



ქვემო კიდურის სარტყელის ძვლები

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



სურ. 40. მარჯვენა მენჯის ძვალი (გარედან).

1—თედოს ძვალი; 2—თედოს ქელი; 3—თედოს წინა ზემო წვეტი; 4—თედოს ძვლის ფრთა; 5, 6 და 7—უკანა, წინა და ქვემო დუნდულოვანი ხაზები; 8—თედოს წინა ქვემო წვეტი; 9—საჯდომი დიდი ნაქდვეი; 10—თედოს უკანა ზემო წვეტი; 11—თედოს უკანა ქვემო წვეტი; 12—ტაბუხის ბუდე; 13—ტაბუხის ბუდის მთვარისებრი ზედაპირი; 14—ტაბუხის ბუდის ფოსო; 15—ტაბუხის ბუდის ნაქდვეი; 16—ბოქვენის ძვალი; 17—ბოქვენის ძვლის ჰორიზონტალური ტოტი; 18—ბოქვენის ძვლის დამბავალი ტოტი; 19—დახურული სვრელი; 20—საჯდომი ძვლის სხეული; 21—საჯდომი ძვლის აღმავალი ტოტი; 22—საჯდომი ძვლის და-

ღმავალი ტოტი; 23—საჯდომი ბორცივი (კუკუხი); 24—საჯდომი წვეტი; 25—საჯდომი მცირე ნაქდვეი.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

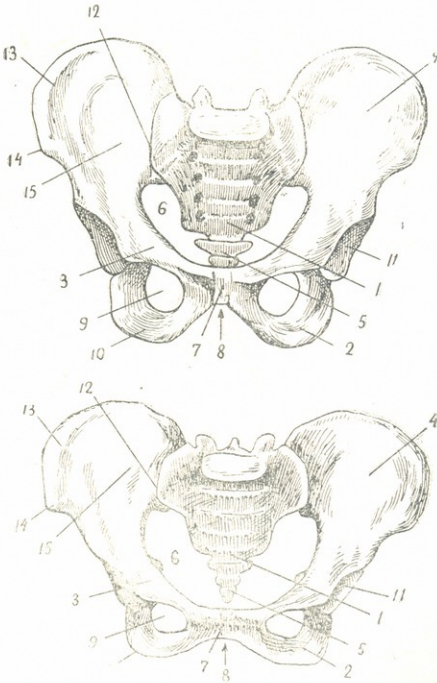
ბოქვენისა და საჯდომი ძვლების ტოტები შემოსაზღვრავენ დახურულ ხვრელს.

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

მენჯი მთლიანად

ორი უსახელო ძვალი წინიდან დაკავშირებულია ერთმანეთთან ხრტილოვანი ჩანაფენით, რომელსაც ბოქვენის ძვალთა შეერთების ფიზი ეწოდება. უკანოდან უსახელო ძვლები ენაწევრებიან უკანასკნელი კი კუდუსუნს. ხსენებული ძვლების შეერთებით მიიღება ძვლოვანი რგოლი, რომელსაც ეწოდება მენჯი (pelvis).

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



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

1—გავის ძვალი; 2—საჯდომი ძვალი; 3—ბოქვენის ძვალი; 4—თედოს ძვალი; 5—კუდუსუნი; 6—მცირე მენჯის შესავალი; 7—ბოქვენის ძვალთა შეერთება; 8—ბოქვენის კუთხე; 9—დახურული ზვრელი; 10—საჯდომი ბორცვი; 11—ტაბუხის ბუდე; 12—თედო-გავის სახსარი; 13—თედოს ძვლის ქედი; 14—თედოს ძვლის წინა ზემო წვეტი; 15—თედოს ფოსო.

რკალოვან ხაზზე, ბოქვენის ძვლის ქედზე, ბორცვზე და სიმიფიზზე, საზღვროვანი ხაზის ზემოთ მოთავსებულია დიდი მენჯი, ქვემოთ კი — მცირე მენჯი. დიდი მენჯის ღრუ მუცლის ღრუს შემადგენლობაში შედის, წინოდენი იცავს. მცირე მენჯი წარმოადგენს არხს, რომელსაც გააჩნია ზემო ანუ შესავალი და ქვემო ანუ გამოსავალი ხერხელები. ზემო ხერხელი შემოთავსებულია საზღვროვანი ხაზით; ქვემო ხერხელი მოსაზღვრულია ბოქვენის კუთხით, საჯდომი ძვლების აღმავალი ტოტებით, კუკუხოებით, გავის ძვლის გვერდითი კიდევებით და კუდუსუნით.

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

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

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

ქვემო კიდურის თავისუფალი ნაწილის ძვლები

ბარძაყის ჩონჩხი წარმოდგენილია თანამოსახელე ძვლით.

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

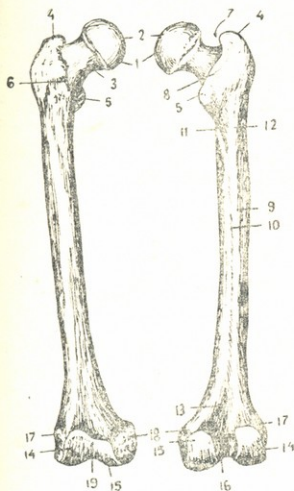
ბარძაყის ძვლის სხეულის უკანა ზედაპირის გასწვრივ მიემართება ხორკლიანი ხაზი, რომელიც გარეთა და შიგნითა ბაგეებისაგან შედგება. ქვემო ნაწილში ბაგეები სცილდება ერთმანეთს და მოსაზღვრავს სამკუთხედის მოყვანილობის მუხლქვეშა ზედაპირს.

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

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

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

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



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

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

სურ. 43. მარჯვენა წვივის ძვლები (წინიდან).

ღ—დიდი წვივი, მ—მცირე წვივი.

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

წვივის ჩონჩხს შეადგენს დიდი და მცირე წვივის ძვლები.

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

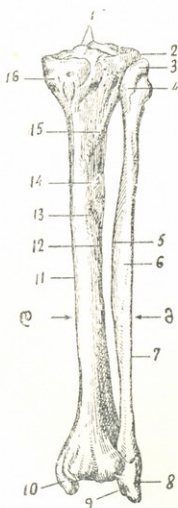
დიდი წვივის სხეული სამწახნაგია; მის წინა მახვილ კიდეს ქედი ეწოდება. ქედის ზემო ხორკლიანი ბოლო ქმნის წვივის ბორცვს.

დიდი წვივის ქვემო ბოლოზე დართულია მორჩი, რომელსაც შიგნი თაგოჯი ეწოდება. ქვემო ბოლოს გარეთა კიდეზე აღინიშნება მცირე წვივის ნაკვდევი მცირე წვივთან შესანაწევრებლად, ხოლო ქვემო მუხლზე—სასახსრე ზედაპირი კოჭის ძვალთან შესანაწევრებლად.

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

ტერფში განირჩევა სამი ნაწილი: უკანა ტერფი, წინა ტერფი და თითები. უკანა ტერფის (tarsus) შემადგენლობაშია შვიდი ძვალი: კოჭის, ქუსლის, ნავისებრი, კუბური და სამი სოლისებრი ძვალი (შიგნითა, შუამდებარე და გარეთა).

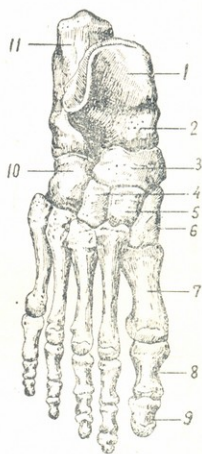
კოჭის ძვალზე განირჩევა სხეული, ყელი და თავი. სხეულის



სურ. 44. მარჯვენა წვივის ძვლები (უკანიდან).

დ—დიდი წვივი, მ—მცირე წვივი.

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



სურ. 45. მარჯვენა ტერფის ძვლები (ზემოდან).

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

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

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

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

სოლისებრი ძვლები მდებარეობს ნავისებრი ძვლის წინ.

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

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

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

სწავლება სახსრებზე და იოგებზე

(Arthrologia et syndesmologia)

ჯოგბადი ცნობები

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

ძვალთა შეერთების განვითარება აღამიანის ონტოგენეზშიც გაივლის თანმიმდევრულად ორ

სტადიას. დასწყისში ჩონჩხის ნასახები უწყვეტად არიან დაკავშირებული ერთმანეთთან მებუნე-
მის ჩანაფენით, რომელიც შემდეგში იქცევა ძვლების უთიერთდამაკავშირებელ შემავრთებელ ქსო-
ვილად. ასეთ შეკავშირებას ეწოდება ძვლების უწყვეტი შეერთება ანუ სინართ-
როზი (synarthrosis). იმ შემთხვევაში, როცა ძვლების ურთიერთდამაკავშირებელ სინართ-
ბელ ქსოვილში ვითარდება ღრუ, მიიღება ღრუიანი, წყვეტილი შეკავშირება ანუ დი-
ართროზი (diarthrosis), რომელსაც ნამდვილ სახსარსაც (articulatio) უწოდებენ.

ძვლების უწყვეტი შეერთებანი

ძვლების უწყვეტი შეერთება ხორციელდება ბოქკოვანი შემავრთებელი ქსოვილით (სინ-
დესმოზი), ხრტილით (სინქონდროზი) ან ძვლოვანი ქსოვილით (სინოსტოზი).

სინდესმოზის ყველაზე უფრო გავრცელებულ სახეს წარმოადგენს ბოქკოვანი შემავრთებელი
ქსოვილის კონებისაგან შემდგარი იოგები (ligamentum), რომლებიც აკავშირებენ ერთმანეთ-
თან ცალკეულ ძვლებს (ნამდვილი იოგები), ან გადაქიმული არიან ერთისა და იმავე
ძვლის ნაწილებს შორის (ცრუ იოგები).

სინდესმოზებს განეკუთვნება, აგრეთვე, აპკები, ნაკერები და ჩაქმდეულობა.
აპკები წარმოადგენს ფირფიტისმაგვარ იოგებს, რომლებიც გადაქიმული არიან ძვლებს შო-
რის არსებულ შუალედებში. ასეთია აპკები წინამხრისა და წვივის ძვლებს შორის, დამხურველი
აპკი და სხვ.

ნაკერებით არის დაკავშირებული ერთმანეთთან თავის ქალას ძვალთა უმრავლესობა. ნაკე-
რის ფარგლებში ძვლებს შორის მოთავსებულია შემავრთებელი ქსოვილის ვიწრო ჩანაფენი. არ-
ჩევენ დაკბილულ, ქიცვისებრ და ჰარმონიულ ნაკერებს, დაკბილული ნაკერი ეწო-
დება ისეთ შეკავშირებას, როდესაც ერთი ძვლის გამოშვებულთან შედის მეორე ძვლის გამო-
შვებულთან შორის არსებულ შუალედებში (თავის ქალას ნაკერების უმრავლესობა). ქიცვისებრი
ნაკერის შემთხვევაში ერთი ძვლის კიდე კრამიტის ან ქიცვისმაგვარად ფარავს მეორე ძვლის კიდეს
(მაგალითად, კავშირი თხემისა და საფეთქლის ძვლებს შორის). ჰარმონიული ნაკერი გულისხმობს
ძვლების ერთმანეთთან შეკავშირებას სადა კიდეებით (კავშირები სახის ქალას ძვლებს შორის).

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

სინქონდროზის შემთხვევაში ძვლები შეიძლება დაკავშირებული იყოს ერთმანეთთან რო-
გორც მინისმაგვარი, ანუ ჰიალინური ხრტილით (მაგალითად, I ნიკნის შეერთება
მკერდის ძვალთან), ისე ბოქკოვანი ხრტილით (მაგალითად, მალთაშუა ხრტილები).

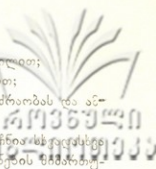
სინდესმოზის და სინქონდროზის მეშვეობით ძვლების ურთიერთდამაკავშირება ჩვეულებრივი
მოკლენა ჩანასახებში, ბავშვებში და ახალგაზრდებში. ასაკოვანი ადამიანის სხეულში სინოსტო-
ზისა და სინქონდროზის ადგილებში ძვლების ურთიერთდამაკავშირებელი ქსოვილი არაიშვითად
იდიდნობა კირის მარილებით და განიცდის გაძვლებას, რის შედეგადაც ცალკეული ძვლები ერ-
თიანდებიან. ამ მოვლენას სინოსტოზი ეწოდება (მაგალითად, თავის ქალას ძვლებს შორის
ნაკერების გაძვლება, გვიასა და კელუსტინის მალთაშუა ხრტილების გაძვლება და სხვ.).

ძვლების წყვეტილი შეერთებანი

ყოველ ნამდვილ სახსარს გააჩნია თავისი სავალდებულო ნიშნები, სახელდობრ: სახსარში
ხდება სულ ცოტა ორი ძვლის შენაწევრება. ყოველ შენაწევრებულ ძვალს აქვს სასახსარე
ზედაპირი, რომელიც ჩვეულებრივ დფარულია მეტად მოქნილი ჰიალინური ხრტილით, გა-
მონაკლისის სახით კი ბოქკოვანი ხრტილით. ძვილიდან ძვალზე განუწყვეტლივ გადადის ძვლისა-
ზრდელა სასახსარე ჩანთის სახით, რომელიც ყოველმხრივ გერმეტულად ფარავს ძვლებს
შორის დარჩენილ სივრცეს. სასახსარე ჩანთა შედგება ვარეთა ბოქკოვანი (ფიბროზული) და
მოგნითა სინოვიალური შრისაგან. სასახსარე ჩანთა მოსახლვრავს სასახსარე ღრუს, რო-
მელიც შეიცავს სინოვიალური სითხეს. ეს უკანასკნელი წარმოადგენს სინოვიალური გარ-
სილი მობილბული უჯრედების გათხიერებულ მასას.

ამრიგად, ნამდვილი სახსრის დამახასიათებელი ნიშნებია:

¹ კბილის ფესვისა და კბილბუდეს შორის არსებული უფიწროსი ნაპრალი ამოკეტულია შე-
მავრთებელი ქსოვილით.



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

ზემოაღნიშნულ სავალდებულო ელემენტებს გარდა ზოგიერთ სასასხრე განიხილვის დანართებით. მათ შორის პირველ რიგში აღსანიშნავია იო გ ე ბ ი, რომელთა დახმარებით შეესაბამება მოქმედი ძალის მიმართულებას. იოგები ჩვეულებრივ ჩაქსოვილია სასასხრე ჩანთის ფიბროზულ შრეში, რაც იწვევს ჩანთის გასქელებას და გამკვრივებას. უფრო იშვიათად ისინი მდებარეობენ სასხრის ღრუში (სახსარშიდა იოგები). იოგები შეადგენს სასხრის მთავარ საფეისციო აპარატს. ამავე დროს, მათი მძლავრი განვითარება გარკვეულ ფარგლებში ამცირებს სასხარში თავისუფალ მოძრაობას.

სასხრების დამხმარე აპარატს მიეკუთვნება აგრეთვე ბოკოვანი სასასხრე ბაგეები და სასხარშიდა ხრტილები.

სასასხრე ბაგეები წარმოადგენს სასასხრე ფოსოს კიდებზე გამაგრებულ, ბოკოვანი ხრტილისაგან შემდგარ რგოლებს, რომლებიც ადიდებენ და აღრმავებენ სასასხრე ზედაპირს.

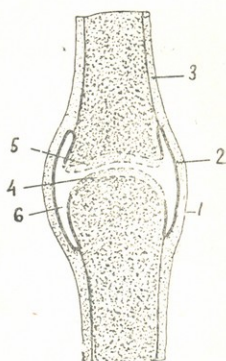
სასხარშიდა ხრტილები მოთავსებულია დისკოებისა და მენისკოების სახით სასასხრე ღრუში, ძვლების სასასხრე ზედაპირებს შორის. ამ ხრტილოვანი ფორმების პერიფერიული კიდეები შეზღუდულია სასასხრე ჩანთასთან და ზოგჯერ სასასხრე ღრუს ჰუფს განცალკევებულ ნაწილებად. სასხარშიდა ხრტილები, როგორც რბილი და მოქნილი ბალიშები, ამცირებს ძვლების მექანიკური ურთიერთშემოქმედების ძალას და, ამრიგად, იცავს სასხარს დაზიანებისაგან.

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

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

თუ სფერულ სასხარში სასასხრე თავი დიდია, ხოლო შესატყვისი ფოსო — მცირე, მაშინ ძვლის თავის მნიშვნელოვანი ნაწილი გადაცილებულია ფოსოს. ამგვარ სასხარში მოძრაობა უფრო თავისუფალი და ფართოა და ამიტომ მას თავისუფალ ანუ ნამდვილ სფერულ სასხარს (arthrodia) უწოდებენ (მაგალითად, მხრის სასხარი). როცა სასასხრე თავი თითქმის მთლიანად მოთავსებული ფოსოში, მაშინ სასხარში მოძრაობის ფარგლები შეზღუდულია. სფერული, სასხრის ამ ნაირსახეობას კაკლისებრი სასხარი (enarthrosis) ეწოდება (მაგალითად მენჯ-ბარძაყის სასხარი). დაბოლოს, როცა სფერულ სასხარში სასასხრე ზედაპირის რადიუსის სიგრძე ძალიან დიდია, ეს ზედაპირი წარმოადგენს სფეროს მცირე ნაწილს და ახდენს სიბრტყის შთაბეჭდილებას. ასეთ სასხარს ბრტყელი სასხარი (amphiarthrosis) ეწოდება. მასში მოძრაობის ფარგლები შედარებით შეზღუდულია (სასხრები უკანა და წინა ტერფის ძვლებს შორის, მუცლის და ნების ძვლებს შორის) ¹.

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



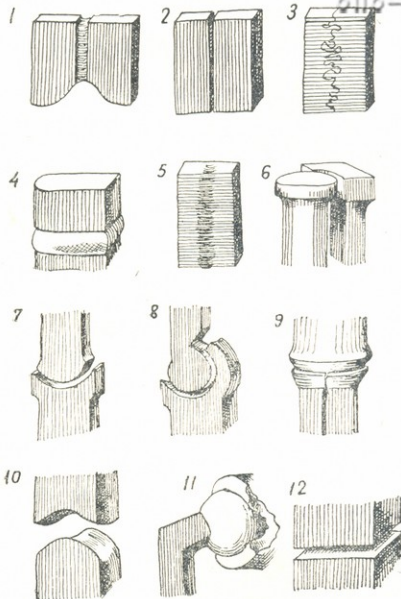
სურ. 46. სასხრის სქემა.

- 1—სასასხრე ჩანთის ფიბროზული შრე; 2—სასასხრე ჩანთის სინოვიალური შრე; 3—ძვლისა-ზრდელა; 4 და 5—ხრტილით დაფარული ძვალთა სასასხრე ზედაპირები; 6—სასხრის ღრუ.

¹ ხელის მტკენის პირველი თითის სასხრის გამოკლებით.

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

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



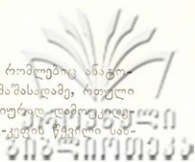
სურ. 47. ძვალოა შეერთების სხვადასხვა ფორმები.

- 1—სინდესმოზი (ძვალოა შეერთება შემეერთებელი ქსოვილით);
 2—პარმონიული ნაკერი; 3—დაკბილული ნაკერი; 4—სინქონდროზი (ძვალოა შეერთება ხრტილით); 5—სინოსტოზი (ძვალოა შეერთება ძვლოვანი ქსოვილით); 6—ცილინდრული სახსარი; 7 და 8—ჭალისებრი სახსარი; 9—ელიფსური სახსარი; 10—უნაგირა სახსარი; 11—სფერული სახსარი; 12—ბრტყელი სახსარი.

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

მარტივი, რთული და კომბინირებული სახსრები

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



ლოთად, იდაყვის სახსარი). კომბინირებული ეწოდება ისეთ სახსრებს, რომლებიც ანატომურად განცალკევებული არიან, მაგრამ მოქმედებენ ერთსა და იმავე დროს. მაშასადამე, რთული სახსრებისაგან განსხვავებით, კომბინირებული სახსრები წარმოადგენს ანატომიურად დამოუკიდებელი სახსრების ფუნქციურ ერთიანობას (მაგალითად, ქვედა ყბისა და ატლანტ-აქსიის წვეტილი სახსრები, სხივ-იდაყვის პროქსიმალური და დისტალური სახსრები).

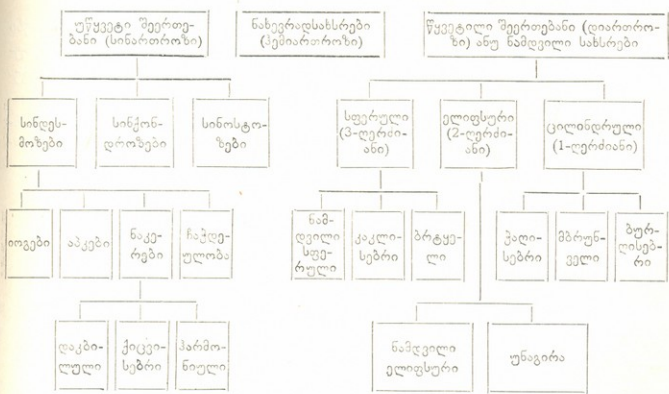
ნახევრადსახსრები

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

ძვალთა შეერთების კლასიფიკაცია

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

ძვალთა შეერთების სახეები



ტანის ძვლების შეერთებანი

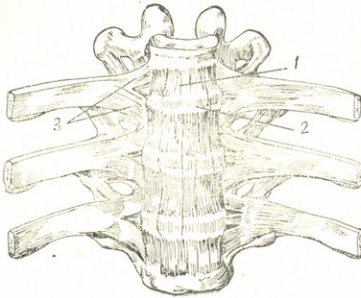
ხერხემლის შეერთებანი

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

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

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

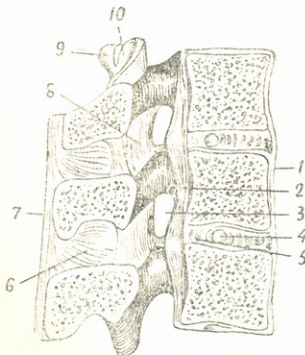
ხერხემლის მთელ სიგრძეზე გაკვიმულია ხერხემლოვანი არხი და უკანა გასწვრივი იოგები.



სურ. 48. მალეების შეერთება (წინიდან).

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

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

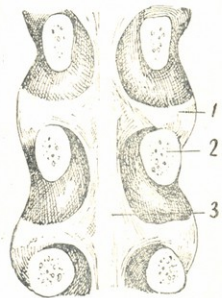


სურ. 49. მალეების შეერთება (კრილში).

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

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

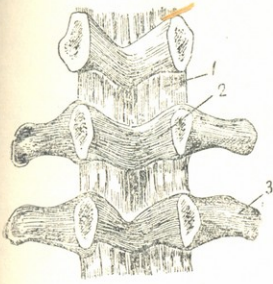
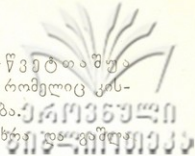
ცალკეული მალეები ერთმანეთთან დაკავშირებული არიან აგრეთვე იოგებით. მალეების რკალებს შორის



სურ. 50. ხერხემლის უკანა გასწვრივი იოგი.

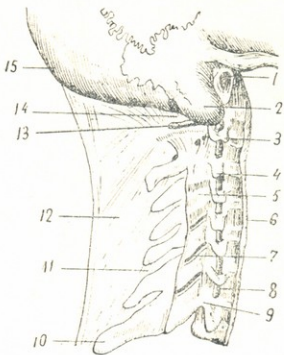
1—მალთაშუა ხრტილი; 2—მალის რკალი ფრონტალურ კრილში; 3—უკანა გასწვრივი იოგი.

ნივმოჩთაშუა იოგები, წვეტიან მორჩებს შორის — წვეტთაშუა იოგები. წვეტიან მორჩებზე გაივლის წვეტზედა იოგი, რომელიც კისრის მიდამოში გასქელებულია; აქ მას ქედის იოგი ეწოდება. ხერხემალში შესაძლებელია შემდეგი მოძრაობანი: 1) მოხრა (ფრონტალური ლერძის ირგვლივ); 2) მოხრა გვერდებზე (საგიტალური ლერძის ირგვლივ); 3) ბრუნვა (ვერტიკალუ-



სურ. 51. ყვითელი იოგები.

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



სურ. 52. ქედის იოგი.

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

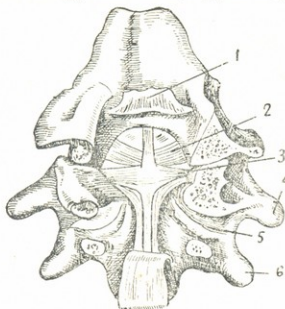
რი ლერძის ირგვლივ); 4) ზამბარისებრი მოძრაობა (ხერხემლის ფიზიოლოგიურ მოხრილობათა არსებობის გამო).

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

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

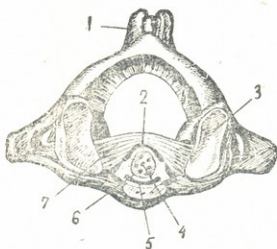
ზედაპირისაკენ), ქმნის ჯვარედინა იოგს. ჩამოთვლილი იოგები უკანიდან დაფარულია მფარავი აპკით.

შენაწევრება ხერხემალსა და თავის ქალას შორის ხორციელდება კომბინირებული ელიფსური ფორმის ატლანტ-კეფის სახსარის შენაწევრება, სახსრის შექმნაში მონაწილეობს ატლანტის ზემო სასახსრე ზედაპირი და კეფის



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

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



სურ. 54. ეპისტროფეუსის კბილისებრი მორჩის შენაწევრება ატლანტთან.

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

ძვლის როკები. სასახსრე ჩანთა ფართოა და თავისუფალი. ატლანტის რკალებსა და კეფის დიდი ხვრელის კიდეებს შორის გადაკეტილია ატლანტ-კეფის წინა და უკანა აპკი.

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

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

ნეკნების შეერთებანი

ნეკნები ენაწევრება გულმკერდის მალეებს და მკერდის ძვალს.

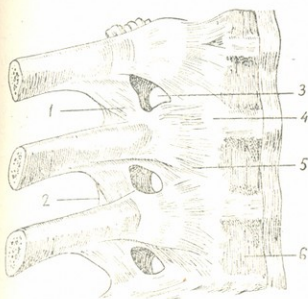
გულმკერდის მალეებთან ნეკნები დაკავშირებულია ნეკნ-მალისა და ნეკნ-განივი სახსრების მეშვეობით. II—X—ნეკნ-მალის სახსრებში ნეკ-

ნის თავები ენაწვევრება ორი მეზობელი მალის სხეულებს, ხოლო I, XI და XII სახსრებში მხოლოდ ერთი შესაბამისი მალის სხეულს. სასახსრე ჩანთები ვარდ-დან გამაგრებულია ნეკნის თავის სხივისებრი იოგებით. II-XI ნეკნის მალის სასახსრე ღრუში დამატებით მოთავსებულია ნეკნის თავის სხივისებრი იოგი, რომელიც გადაჭიმულია ნეკნის თავის განივ ქედსა და მალთაშუა ხრტილს შორის და ყოფს ღრუს ორ ნაწილად.

ნეკნ-განივი სასხრებში ნეკნის ბორცვები ენაწვევრება სათანადო მალეების განივი მორჩების სასახსრე ზედაპირს. გამონაკლისს შეადგენს XI და XII ნეკნები, რომლებიც მოკლებული არიან ბორცვებს და ენაწვევრებიან მხოლოდ შესაბამის მალთა სხეულებს. სასახსრე ჩანთა გამაგრებულია ნეკნის ბორცვის იოგით და ნეკნის ყელის იოგით.

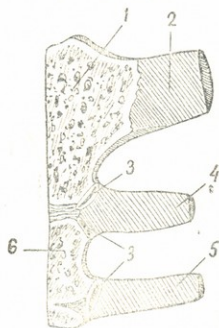
ნეკნის თავისა და ბორცვის სასხრები განხილული უნდა იქნას როგორც კომბინირებული სახსარი, რადგანაც მათ გააჩნიათ ბრუნვის საერთო ღერძი. ფორმით ისინი ბრტყელ სასხრებს მიეკუთვნებიან.

ნეკნების წინა ბოლოები უკავშირდება მკერდის ძვალს ნეკნის ხრტილების მეშვეობით. ამასთან I ნეკნის ხრტილი უშუალოდ ეზრდება მკერდის ძვალს სინქონდროზის საშუალებით. II — VII ნეკნის ხრტილები ენაწვევრება მკერდის



სურ. 55. ნეკნების შეერთება მალეებთან.

1—წინა ნეკნ-განივი იოგი; 2—უკანა ნეკნ-განივი იოგი; 3—მალთაშუა ხერტილი; 4 და 5—ნეკნის თავის სხივისებრი იოგები; 6—მალის სხეული.

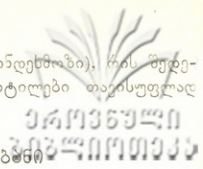


სურ. 56. შენაწვევრება ნეკნების ხრტილებსა და მკერდის ძვალს შორის.

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

ძვალს ბრტყელი მკერდ-ნეკნის სასხრების საშუალებით. სასახსრე ჩანთები გამაგრებულია წინიდან და უკანიდან მკერდ-ნეკნის სხივისებრი იოგებით. VIII — X ნეკნთა ხრტილები მიმაგრებულია უშუალოდ მის ზემოთ

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

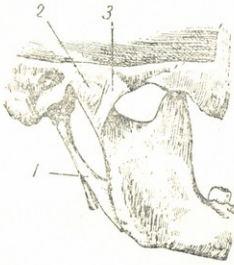


თავის ქალას ძვლების შეერთება

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

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

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



სურ. 57. საფეთქელ-ქვედა ყბის სახსარი გარედან.

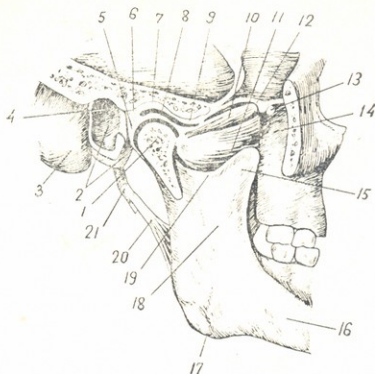
1—სადგის-ქვედა ყბის იოგი; 2 და 3 საფეთქელ-ქვედა ყბის იოგის წინა და უკანა ნაწილები.

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

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

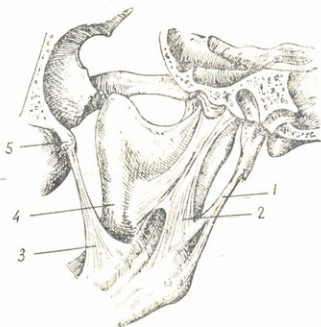
თავისუფალი სასახსრე ჩანთა საფეთქლის ძვალზე გარს ერტყმის სასახსრე ფოსოსა და ბორცვს, ქვედა ყბაზე კი — როკისებრი მორჩის ყელს. ჩანთა გამაგრებულია მის გარეთა — უკანა ნაწილში ჩართული საფეთქელ-ქვედა ყბის იოგით. ერთგვარი მნიშვნელობა ფიქსაციისათვის აქვს, აგრეთვე, ჩანთის გარეშე მღებარე ძირითად-ქვედა ყბისა და სადგის-ქვედა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

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



სურ. 58. საფეთქელ-ქვედა ყბის სახსარი სავიზუალური კრილიში.

1—ქვედა ყბის როკისებრი მორჩი; 2—საფეთქლის ძვლის დაფის ნაწილი; 3—დვრილისებრი მორჩი; 4—გარეთა სასმენი გასაღალი; 5—სასხსრე ჩანთა; 6—სასხსრის უკანა ბორცვი; 7—საფეთქლის ძვლის ქვედა ყბის სასხსრე ფოსო; 8—სასხსრე დისკო; 9—სასხსრე ბორცვი; 10 და 11—ლატერალური ფრთისებრი კუნთი; 12—საფეთქლის ქვედა ქელი; 13—ძირითად-სასის ხერელი; 14—ზედა ყბის ბორცვი; 15—ქვედა ყბის გვირგვინისებრი მორჩი; 16—ქვედა ყბის სხეული; 17—ქვედა ყბის კუთხე; 18—ქვედა ყბის ტოტი; 19—ქვედა ყბის ნაქდევი; 20—სადგის-ქვედა ყბის იოგი; 21—საფეთქლის ძვლის სადგისისებრი მორჩი.



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

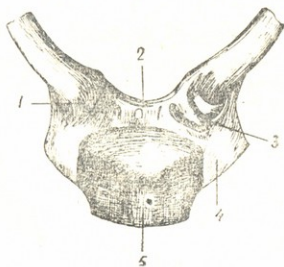
1—სადგის-ქვედა ყბის იოგი; 2—ძირითად-ქვედა ყბის იოგი; 3—ფრთა-ქვედა ყბის იოგი; 4—ქვედა ყბა; 5—ფრთისებრი მორჩის კავი.



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

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

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



სურ. 60. ლავიწისა და მკერდის ძვლის შეერთება.

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

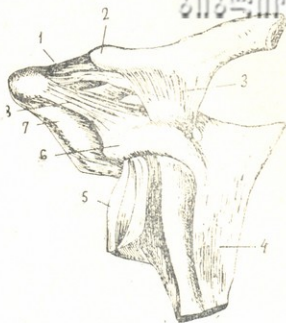
უკან. შესაძლებელია, აგრეთვე, ლავიწის ბრუნვა მისი გასწვრივი ღერძის ირგვლივ.

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

გარდა იმ იოგებისა, რომლებიც ბეჭის ძვალს ლავიწთან აკავშირებენ, ბეჭის ძვალს გააჩნია კიდევ სამი საკუთარი იოგი, რომელთაც არა აქვთ კავშირი სახსრებთან. ერთ-ერთი მათგანია ბეჭის ძვლის ნისკარტისებრი მორჩისა და აკრომიონის შორის გაჭიმული ნისკარტ-აკრომიონის იოგი ანუ მხრის თალი. ბეჭის ნაკვდევზე ზემოდან გადაჭიმულია ბეჭის ზემო განივი იოგი, ხოლო ბეჭის ქედის ძირსა და სასახსრე მორჩის კუთხის ზემო კიდე

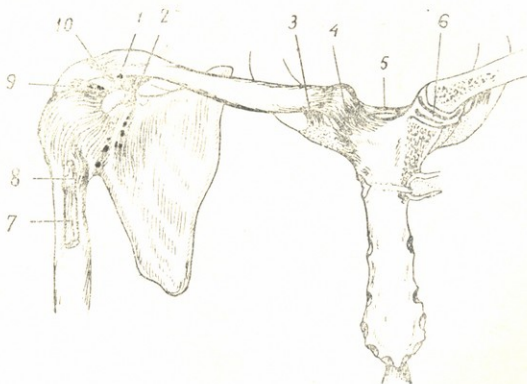
შორის — არამუდმივი ბეჭის ქვემო განივი იოგი. აღნიშნული იოგები ერთ იოგებს წარმოადგენს.

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



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

1—ლავიწ-აკრომიონის იოგი; 2—ლავიწის აკრომიონის ბოლო; 3—ნისკარტ-ლავიწის იოგი; 4—ბეჭის ძვალი; 5—ბეჭის ძვლის სასახსრე ფოსო; 6—ნისკარტისებრი შორხი; 7—აკრომიონი; 8—ნისკარტ-აკრომიონის იოგი.



სურ. 62. ზემო კიდურის სარტყელის ძვალია შეერთება.

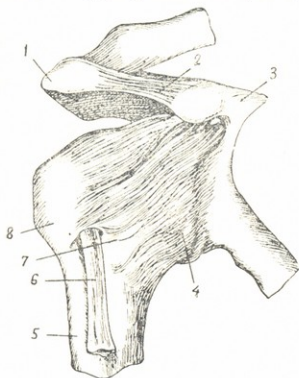
1 და 2—ნისკარტ-ლავიწის იოგი; 3—ნეკ-ლავიწის იოგი; 4—მ.ერდ-ლავიწის იოგი; 5—ლავიწათუა იოგი; 6—სასახსრე ღოსო; 7—მხრის ორთავა კუნთის გრძელი თავის მყესი; 8—ამ მყესის სინოვიალური ბუდე; 9—ნისკარტ-აკრომიონის იოგი; 10—ნისკარტ-მხრის იოგი.

ზემო კიდურის თავისუფალი ნაწილის ძვალია შეერთებანი

კავშირი ზემო კიდურის სარტყელსა და თავისუფალ ნაწილს შორის ხორციელდება მხრის სახსრის (articulatio humeri) მეშვეობით. მხრის სახსარში მხრის ძვლის თავი ენაწვევება ბეჭის ძვლის სასახსრე ფოსოს, რომელიც

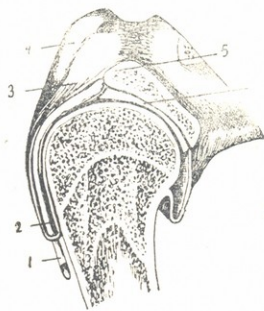
დართულია ხრტილოვანი სასახსრე ბაგით. თავისუფალი სასახსრე ჩანთა ბეჭის ძვალზე მიემარება სასახსრე ბაგის კიდეს, მხრის ძვალზე კი — ანატომიურ ყელს. ჩანთა გამაგრებულია მხოლოდ ერთი თხელი დაკეცილი ნაწილი — ტ-მხრის იოგით. სასახსრე ღრუში გაივლის ორთავა-კუნთის კოჭელი თავის მყესი, რომელიც ბეჭის ძვლის სასახსრე ზედა ხორკლიდან იწყება.

ფორმის მიხედვით მხრის სახსარი წარმოადგენს ტიპურ სფერულ სახსარს, რომელშიც მოძრაობა წარმოებს შემდეგი სამი ღერძის ირგვლივ: ფრონ-



სურ. 63. მარჯვენა მხრის სახსარი.

1—აკრომიონი; 2—ნისკარტ-აკრომიონის იოგი; 3—ნისკარტისებრი მორჩი; 4—მხრის სახსრის ჩანთა; 5—მხრის ძვალი; 6—მხრის ორთავა კუნთის გრძელი თავის მყესი; 7—ციურე ბორცვი; 8—დიდი ბორცვი.



სურ. 64. მხრის სახსარი ფრონტალურ კრილში.

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

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

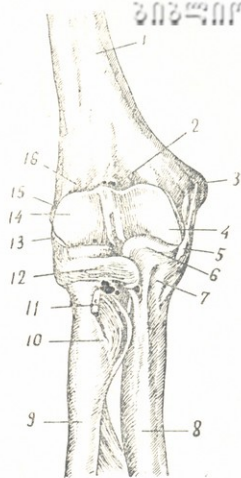
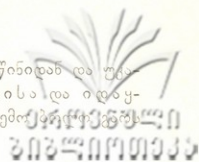
მხრისა და წინამხრის ძვლები დაკავშირებულია ერთმანეთთან იდაყვის სახსარში (*articulatio cubiti*). ამ სახსარში მხრის ძვალი ენაწვევრება სხივისა და იდაყვის ძვლებს. გარდა ამისა, სხივისა და იდაყვის ძვლები ენაწვევრება ერთმანეთს. ამრიგად, რთული იდაყვის სახსარი შედგება მხარ-სხივის, მხარ-იდაყვის და სხივ-იდაყვის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

სფერულ მხარ-სხივის სახსარში მხრის ძვლის შებურთული შემალღება ენაწვევრება სხივის ძვლის თავზე არსებულ სასახსრე ფოსოს. ბურღისებრ მხარ-იდაყვის სახსარში მხრის ძვლის ჰალი ენაწვევრება იდაყვის ძვლის ნახევარ-მთვარისებრ ამონაჰედვს. მბრუნველ სხივ-იდაყვის პროქსიმალურ სახსარში სხივის ძვლის თავი ენაწვევრება იდაყვის ძვლის გვირგვინოვანი მორჩის სხივის ნაჰედვს.

სამივე სახსარს გააჩნია ერთი საერთო ჩანთა, რომელიც წინიდან და უკანა-ნიდან თავისუფალია, ხოლო გვერდებიდან გამაგრებულია სხივისა და იდაყვის გვერდითი იოგებით. სხივის გვერდითი იოგის ქვემოთ მდებარეობს ერთკმის სხივის ძვლის ყელს და ქმნის სხივის რგოლისებრი იოგს, რომელიც აკავშირებს სხივის ძვალს იდაყვის ძვლის ამონაქლებთან.

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

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

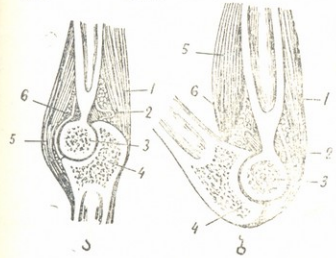


სურ. 65. მარჯვენა იდაყვის სახსარი.

1—მხრის ძვალი; 2—გვირგვინოვანი ფოსო; 3—შიგნითა ზეღაროკი; 4—ქალი; 5—იდაყვის გვერდითი იოგი; 6—გვირგვინოვანი მორჩი; 7—იდაყვის ძვლის ხორკლიანობა; 8—იდაყვის ძვალი; 9—სხივის ძვალი; 10—სხივის ძვლის ხორკლიანობა; 11—მხრის ორთავა კუნთის მუსკი; 12—სხივის რგოლისებრი იოგი; 13—სხივის გვერდითი იოგი; 14—შებენიანი შებენიანი; 15—გარეთა ზეღაროკი; 16—სხივის ფოსო.

იდაყვის პროქსიმალური სახსარი, როგორც სახსრის შემადგენლობაში. სხივ-იდაყვის ძვლის ამონაქლები ენაწევრება იდაყვის

დისტალური სახსარში სხივის ძვლის თავს. ისევე როგორც სხივ-იდაყვის პროქსიმალური სახსარი, ეს სახსარიც მბრუნველია. სხივ-იდაყვის პროქსიმალური და დისტალური



სურ. 66. იდაყვის სახსრის სავიტალური კრილი.

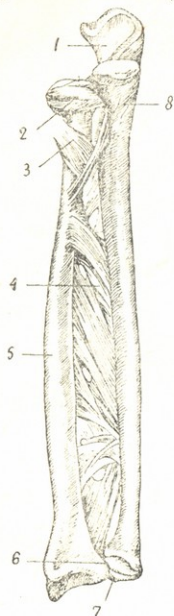
(ა—გაშლილ მდგომარეობაში, ბ—მოხრილ მდგომარეობაში).

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

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

ფიბროზული ძვალთაშუა აპკი გადაჭიმულია წინამხრის ძვლების დიაფიზებს შორის. ირიბი სიმი წარმოადგენს იდაყვის გვირგვინოვან მორჩას და სხივის ბორცვს შორის გადაჭიმულ თხელ იოგს.

წინამხარი და ხელის მტევანი შეკავშირებულია ერთმანეთთან სხივ-
მაჯის სახსარში (*articulatio radiocarpea*), რომლის შექმნაში მონაწი-
ლეობს სხივის ძვლის ქვემო წიკრიანი მხარის მონაწილე
სასხსრე ფოსო და მაჯის მტვერის მტვერის მტვერის
მალური რიგის ძვლები (ცერცვისებრი ძვლის გა-
მოკლებით).



იდაყვის ძვალი არ მონაწილეობს სახსრის
შექმნაში, რადგანაც მისი თავი გამოყოფილია სახ-
სრისიგან მომცრო ხრტილოვანი დისკოთი. სასახ-
სრე ჩანთა გამაგრებულია გვერდითი, დორსალუ-
რი და ვოლარული დამხმარე იოგებით.

სხივ-მაჯის სახსარი წარმოადგენს ელიფსურ
ფორმის რთულ სახსარს; მასში შესაძლებელია მა-
ჯის მოხრა-გაშლა (ფრონტალური ღერძის ირგე-
ლივ) და მოზიდვა-განზიდვა (საგიტალური ღერძის
ირგვლივ); შესაძლებელია, აგრეთვე, არასრული
ცირკულმღუქვია.

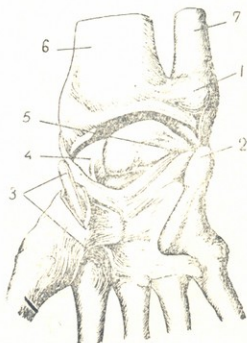
მაჯის ძვლები, გარდა სხივის ძვლისა, ენა-
წვევრება ერთმანეთსა და ნების ძვლებს რთული
იოგოვანი აპარატით გამაგრებული სახსრებით.

სურ. 67. წინამხრის ძვალითა შერტება.

1—იდაყვის ძვლის ქალისებრი ნაკლები; 2—სხივის რკალი-
სებრი იოგი; 3—მხრის ორთავი კუნთის მყესი; 4—ძვალითაშუა
აკვი; 5—სხივის ძვალი; 6—იდაყვის ძვლის საბრუნებელი სა-
სახსრე ზედაპირი; 7—სახსარშუა დისკო; 8—იდაყვის ძვლის
ხორკლიანობა.

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

მაჯის დისტალური რიგის ძვლებსა და
ნების II—V ძვალითა ფუძეებს შორის იქმნება
ბრტყელი საერთო მაჯა-ანების სახსარ-
ი (*articulatio carpometacarpea*). ცერის
მაჯა-ანების სახსარი (*articulatio car-
pometacarpea pollicis*) იქმნება დიდ მრავალ-



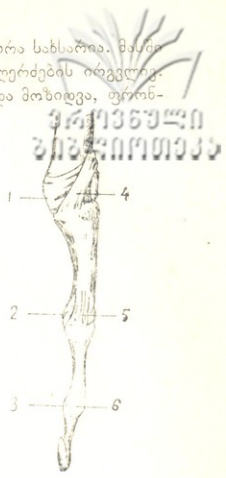
სურ. 68. მარჯვენა სხივ-მაჯის სახსარი.

1—სხივ-მაჯის სახსრის სასახსრე ჩანთა; 2—ცერცვი-
სებრი ძვალი; 3—მაჯის სხივისაყენ მომხრელი კუნთის
მყესი; 4—ნაფისებრი ძვალი; 5—მოთარისებრი ძვალი
6—სხივის ძვალი; 7—იდაყვის ძვალი.

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

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

ფალანგთაშუა სახსრები (articulationes in-



სურ. 69. ნებ-ფალანგისა და ფალანგთაშუა სახსრები.

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

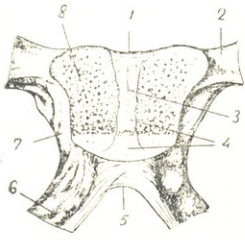
terphalangeae) ქალისებრი ფორმისაა, მათ გააჩნიათ მოძრაობის მხოლოდ ერთი (ფრონტალური) ღერძი, რომლის ირგვლივ წარმოებს მოხრა და გაშლა.

ქვემო კიდურის ხარტყელის ძვალთა შეერთებანი

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

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

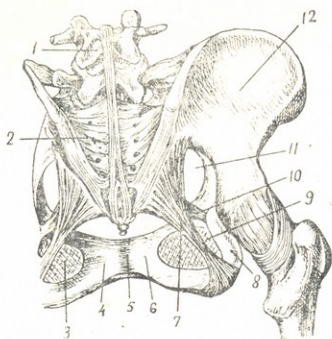
გავა-თედოს სახსარი (articulatio sacroiliaca) იქმნება გავისა და თედოს ძვლების ყურისებრი ზედაპირებით. სახსარი მტკიცეაა გამაგრებული მძლავრი გავა-თედოს წინა, უკანა და ძვალთაშუა იოგე-



სურ. 70. ბოქვენის შეერთების ფრონტალური კრილი.

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

ბით. გარდა ამისა, გავის ძვალსა და საჯდომ ბორცვს შორის გადაჭიმულია მკვრივი და სქელი გავა-კუჭუხოს იოგი, გავის ძვალსა და საჯდომ წვეტს შორის კი—გავა-წვეტიანი იოგი. საჯდომი ძელის დიდ და მცირე ნაკვეთებთან ერთად მისი სხვა ნაწილებსა და მცირე ნაკვეთებს. თემოს ქედის უკანა ნაწილსა და წელის უკანასკნელი მალის განივ მორჩს შორის გადაჭიმულია მკვრივი თეძო-წელის იოგი.



სურ. 71. მენჯის იოგები (უკანიდან).

1—წელის IV მალა; 2—გავის ძვალი; 3—დამხურველი აპი; 4 და 6—მარცხენა და მარჯვენა ბოქვენის ძვალი; 5—ბოქვენის შერთება; 7—გავა-კუჭუხოს იოგი; 8—საჯდომი ძვალი; 9—მცირე საჯდომი ხერხეული; 10—გავა-წვეტიანი იოგი; 11—დიდი საჯდომი ხერხეული; 12—თემოს ძვალი.

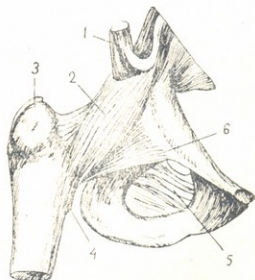
გავა-თემოს სახსარი ფორმით ბრტყელია. მოძრაობა მასში ფრიად შეზღუდულია და გამოხატულია ტოკვის სახით (მილიმეტრების ფარგლებში).

უსახელო ძელის დახურული ხერხელი თითქმის მთლიანადაა ამოვსებული წემიერთებულქსოვილოვანი დამხურველი აპკით. მის ზემო ნაწილში, ბოქვენის ძელის ჰორიზონტალური ტოტის ქვეშ, მოთავსებულია ირიბი მიმართულების დახურული არხი (canalis obturatorius).

ქვემო კიდურის თავისუფალი ნაწილის ძვალთა შერთებანი

კავშირი ქვემო კიდურის თავისუფალ ნაწილსა და მის სარტყელს შორის ხორციელდება მენჯ-ბარძაყის სახსრის (articulatio coxae) მეშვეობით. ამ სახსარში ბარძაყის ძელის თავი ენაწევრება ხრტილოვანი სასახსრე ბავიფ დართულ ტაბუხის ბუდეს.

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



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

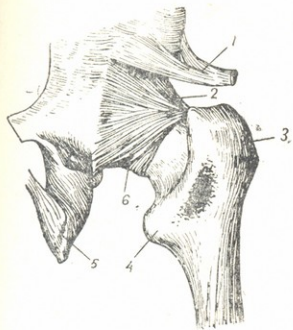
1—ბარძაყის სწორი კუნთის მყესი; 2—თეძო-ბარძაყის იოგი; 3—დიდი ციბრუტი; 4—მცირე ციბრუტი; 5—დამხურველი აპი; 6—ბოქვენ-ბარძაყის იოგი.

ფოსოსა და ტაბუხის ბუდის ხორკლიან ზედაპირს შორის.

სახსარი ფორმით კაკლისებურია. მასში შესაძლებელია შემდეგი მოძრაობანი: მოხრა-გაშლა (ფრონტალური ლერძის ირგვლივ), მოზღვრა-განზიდვა

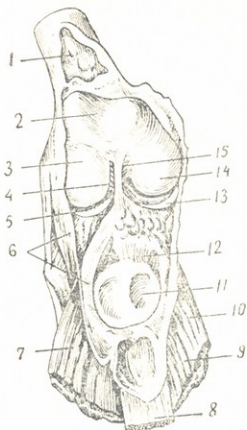
(საგიტალური ღერძის ირგვლივ), ბრუნვა შიგნით და გარეთ (ვერტიკალური ღერძის ირგვლივ) და ცირკულუქცია.

მუხლის სახსარში (articulatio genu) ერთმანეთს ენაწვევება ბარძაყისა და დიდი წვივის ძვლები. სასახსრე ჩანთა გამავრებულია გენიკულარული დიდი და მცირე წვივის გვერდითი იოგებით, უკანოდან კი მუხლქვეშა ირიბი და მუხლქვეშა რკალოვანი იოგებით.



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

1—ბარძაყის სწორი კუნთის მყესი; 2—თე-ბო-ბარძაყის იოგი; 3—დიდი ციბრუტა; 4—მცირე ციბრუტა; 5—გაფა-კუქუხოს იოვის წინა ბოლო; 6—საფლომ-ბარძაყის იოგი.



სურ. 74. მარჯვენა მუხლის სახსარი (წინიდან).

1—კვირისტავის ზედა აბგა; 2—ბარძაყის ძვალი; 3—გარეთა როკი; 4—წინა ჯვარედინი იოგი; 5—გარეთა მენისკო; 6—სასახსრე ჩანთა; 7—ბარძაყის გარეთა განიერი კუნთი; 8—ბარძაყის ოთხთავა კუნთის მყესი; 9 და 10—ბარძაყის შიგნითა განიერი კუნთი; 11—კვირისტა-ვი; 12—კვირისტავის იოგი; 13—შიგნითა მე-ნისკო; 14—შიგნითა როკი; 15—უკანა ჯვარე-დინი იოგი.

მძლავრი სახსარშიდა წინა და უკანა ჯვარედინი იოგები გა-დაჭიმულია ბარძაყის ძვლის როკთაშუა ფოსოსა და დიდი წვივის წინა და უკანა როკთაშუა შემაღლებებს შორის.

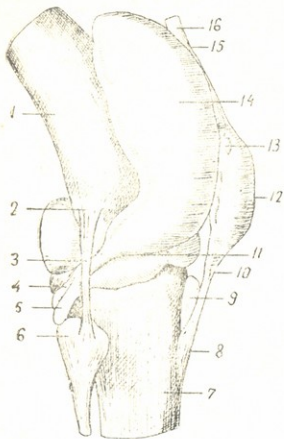
დიდი წვივის როკებზე მდებარეობს ნამგლისებრი მოყვანილობის სახსარ-შიდა ხრტილოვანი შიგნითა და გარეთა მენისკოები.

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

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

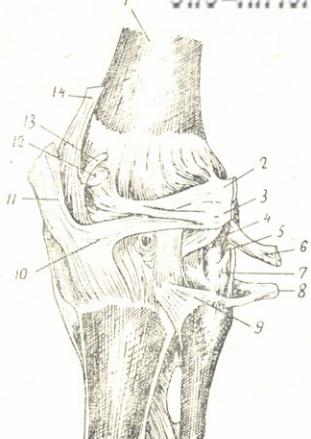
წვივის ძვლები, ისევე როგორც წინამხრის ძვლები, დაკავშირებულია ერთმანეთთან ძვალთა შუა აბკით. გარდა ამისა, მცირე წვივის თავსა და დიდი წვივის გარეთა როკს შორის იქმნება ბრტყელი ფორმის თითქმის უძრავი წვივთა სახსარი (articulatio tibio-fibularis). სახსარს ჩანთა ვა-

პროფესორი
ნიკოლოზი



სურ. 75. მარჯვენა მუხლის სახსარი (გარედან).

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



სურ. 76. მარჯვენა მუხლის სახსარი (უკანიდან).

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

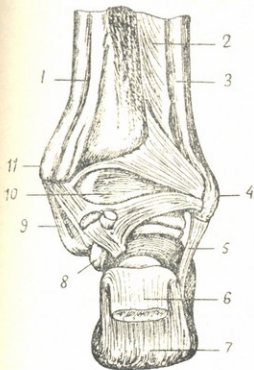
რედან გამაგრებულია მცირე წვივის თავის წინა და უკანა იოგეებით. წვივის ძვლების დისტალური ბოლოები დაკავშირებულია ერთმანეთთან ბოტკოვანი შემაერთებელი ქსოვილით (სინდესმოზით) და გარედან გამაგრებულია ლატერალური გოჯის წინა და უკანა იოგეებით.

კავშირი წვივსა და ტერტუს შორის ხორციელდება კოკ-წვივის სახსარის (articulatio talocruralis) მეშვეობით. ამ სახსარში წვივის ძვლები ენაწვევება კოკის ძვლის ქალს. სახსარს ჩანთა წინიდან და უკანიდან თავისუფალია, ხოლო გვერდებიდან გამაგრებულია მძლავრი იოგეებით, რომლებიც მიემართებიან წვივის ძვლებიდან კოკის, ნავისებრი და ქუსლის ძვლებისაკენ. სახსარი ფორმით ქალისებურია. მასში შესაძლებელია მოძრაობა მხოლოდ ერთი, ფრონტალური ღერძის ირგვლივ (მოხრა და გაშლა).

სახსრები კოჭისა და ქუსლის ძვლებს შორის (*articulatio talocalcanea*) და კოჭის, ქუსლისა და ნაეისებურ ძვლებს შორის (*articulatio talocalcaneonavicularis*) ქმნის კომბინირებულ სახსარს, რომელშიც შესაძლებელია ტერფის შიგნითა კიდის აწევა (სუპინაცია) და დაწევა (პრონაცია).

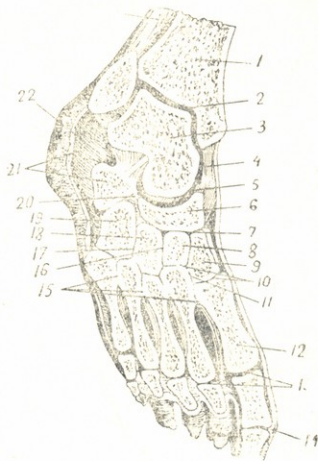
სახსრებს კოჭისა და ნაეისებურ ძვლებს შორის, ერთი მხარეს ლისა და კუბურ ძვლებს შორის, მეორე მხრივ, პრაქტიკული თვალსაზრისით აერთიანებენ ტერფის განივი ანუ შოპარის სახსრის (*articulatio tarsi transversa s. Choparti*) სახით.

უკანა და წინა ტერფის ძვლებს შორის იქმნება ტერფთა-



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

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



სურ. 78. ტერფის სახსრები (პროლი).

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

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

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

უკანა და წინა ტერფის სახსრების უმრავლესობა ფორმირებულია ტერფის ძვლები ტერფ-ზურგისა და ფეხის გულისხმობით. განსაკუთრებით მძლავრად განვითარებული ფეხის გულის იოგები, რაც განაპირობებს ტერფის თაღების სიმტკიცეს.

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

სწავლება კუნთოვანი

(Myologia)

ზოგადი ცნობები

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

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

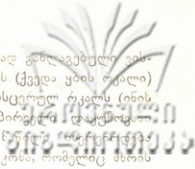
ყოველ მიოტომში (მიომერში) ჩაებრდება ზურგის ტვინის სათანადო ნერვი (ნევრომიერი). მიოტომის დაყოფის შესაბამისად ნერვს გამოეყოფა ორი ტოტი, რომელთაგან უკანა (დორსალური) შედის მიოტომის დორსალურ ნაწილში, ხოლო წინა (ვენტრალური) — ვენტრალურ ნაწილში. ერთი და იმავე მიოტომისაგან წარმოშობილი კუნთები ინერვირდება ზურგის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

თავდაპირველად მიოტომები გამოყოფილია ერთმანეთისაგან განივი შემავრთებელქსოვილოვანი ძვიდეებით. კუნთების ამგვარი სეგმენტური განლაგება უმდაბლეს ცხოველებში შესარჩენულია სიცოცხლის მთელ მანძილზე. უმაღლეს ცხოველებში და აღამიანში კუნთების მნიშვნელოვანი დიფერენცირების შედეგად სეგმენტაცია იშლება, თუმცა მისი კვალი ზოგან მაინც რჩება (მაგალითად, მალეზს შორის გადაკეპილი მოკლე კუნთების, ნეკთაშუა კუნთებისა და მუცლის სწორი კუნთის სახით).

სხეულზე განვითარებული კუნთების ერთი ნაწილი ადგილზე რჩება და ქმნის კუნთების ადგილობრივ ანუ ავტოქთონურ ჯგუფს. კუნთების მეორე ნაწილი სხეულიდან კიდურებზე გადაინაცვლებს. მათ ტრანსკოფალური კუნთები ეწოდება. დაბოლოს, კუნთების მესამე ნაწილი კიდურებზე ვითარდება, შემდეგ კი სხეულზე გადაინაცვლებს. ეს კუნთები ტრანსკოპეტალურ ჯგუფს მიეკუთვნება.

ინერვაციის მიხედვით ყოველთვის შეიძლება გავარჩიოთ ავტოქთონური კუნთები ადგილობრივად ცხოველებში კუნთებისაგან.

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



ვან შრეს (საერთო მომჭერი), რომელიც ინერვიაციის მიხედვით მეტამერულად განლაგებული ვისცერული რკალების შესაბამის ნაწილებად იყოფა. პირველ ვისცერულ რკალს (ქვედა ყბის რკალი) შეუფარდება თავის ტვინის ნერვების V წყვილი (სამწვერა ნერვი), მეორე ვისცერულ რკალს (ინის ძელის რკალი) — VII წყვილი (სახის ნერვი), ნესამე ვისცერულ რკალს (პირფეხის დაკავშირებელი რკალი) — IX წყვილი (ენა-სახის ნერვი). საერთო მომჭერის დანარჩენი ნაწილები ინერვირდება X წყვილით (ცთომილი ნერვი). საერთო მომჭერის უკანა მხარეს გამოყოფილი კონა, რომელიც მხრის სარტყელს მიემაგრება (ტრაპეციული კუნთი).

წყვილიდან ზეღუთზე გადასვლისა და ლაყუნოვანი სუნთქვის გაუქმებასთან დაკავშირებით უმაღლეს ხერხემლიანებში ვისცერული აპარატისაგან განვითარებულმა კუნთებმა გადაინაცვლეს თავის ქალაზე და გარდაიქმნენ საღებ და მიმიკურ კუნთებად, მაგრამ შეინარჩუნეს კავშირი ჩონჩხის იმ ნაწილებთან, რომლებიც ვისცერული რკალებისაგან განვითარდნენ. ამიტომ საღებო კუნთები, რომლებიც ქვედა ყბის რკალებისაგან ვითარდება და, აგრეთვე, პირის ღრუს ძირის კუნთები, რომლებიც ქვედა ყბაზე მოთავსებული, სამწვერა ნერვით ინერვირდება. ინის ძელის რკალის შესაბამისი კუნთები წარმოდგენილია უმოთაგრესად თავისა და კისრის კანქვეშა კუნთებით, რომლებსაც სახის ნერვი ინერვირებს.

იმ კუნთებს, რომლებიც ორივე ვისცერული რკალიდან ვითარდება. გააჩნია მიმაგრების ორი ადგილი და ორმაგი ინერვიცია (მაგალითად, ორმუცული კუნთი, რომლის წინა მუცელი მიმაგრებულია ქვედა ყბაზე და ინერვირდება სამწვერა ნერვით, უკანა მუცელი კი მიმაგრებულია საფუძვლის ძვაზე და ინერვირდება სახის ნერვით).

ვისცერული კუნთები, რომლებიც ინერვირდება ენა-სახისა და ცთომილი ნერვებით, ხმელეთის ხერხემლიანებში ნაწილობრივ რედუცირდებიან, ნაწილობრივ კი მონაწილეობენ სახისა და ბორბის კუნთების შექმნაში. ტრაპეციული კუნთი კარგავს კავშირს ვისცერულ რკალებთან და იქცევა მხრის სარტყელის კუნთად. მუშპეწოვრებში მას ცალკე გამოყოფა მკერდ-ლაიფ-დერილისებრი კუნთი, ცთომილი ნერვის უკანა ტოტი, რომელიც ტრაპეციულ კუნთს აინერვირებს, უმაღლეს ხერხემლიანებში იქცევა დამოუკიდებელ დამატებით ნერვად (XI წყვილი).

თავის ქალაზე ნეზდებით იმ კუნთების ზოგიერთ ნაშთს, რომლებიც თავის სომიტებისაგან წარმოიშობა. მათ მიეუთვნება თვალის კუნთები, რომლებიც წარმოიშობიან ე. წ. ულისწინა მოტომებისაგან და ინერვირდებიან თავის ტვინის III, IV და VI წყვილი ნერვებით.

კედისა და სხეულის წინა მოტომების ენტრალური მორჩები ქმნის ლაყუნისქვეშა ანუ ენისქვეშა კუნთებს, რომლებიც ვისცერული ჩონჩხის ქვეშ მდებარეობენ და უკავშირდებიან ქვედა ყბას. მათ ხარჯზე ხმელეთის ხერხემლიანებში ვითარდება ენის კუნთები, რომლებიც კედის სომიტებისაგან წარმოიშობის შესაბამისად ინერვირდებიან ენისქვეშა ნერვის შემქმნელი ნერვთა კომპლექსით. ენისქვეშა ნერვი, როგორც თავის ტვინის ნაშლევი ნერვული ღერო, გეხვდება მხოლოდ უმაღლეს ხერხემლიანებში.

ენისქვეშა კუნთების დანარჩენი ნაწილი, რომელიც ინის ძელის ქვეშ მდებარეობს, წარმოადგენს სხეულის ენტრალური კუნთების გაგრძელებას და ინერვირდება ზურგის ტვინის ნერვების წინა ტოტებით.

კიდურების კუნთები წარმოადგენს სხეულის ენტრალური კუნთების წარმონაქმნებს და ინერვირდება ზურგის ტვინის ნერვების ენტრალური ტოტებით შემქმნილი მხრისა და წელ-გავის წნელების მეშვეობით. უმაღლეს თევზებში სხეულის ნოტომებისაგან იზრდება კუნთოვანი კვირტები, რომლებიც იყოფიან ორ შრედ და განლაგდებიან ფარდლის ჩონჩხის ენტრალურ და დორსალურ მხარეებზე. ამია მავასად ხმელეთის ხერხემლიანებში კუნთები კიდურის ნასახის მიმართ თავდაპირველად ლაგდება ენტრალურად და დორსალურად (მომხრელები და გამსლულები). შემდგომი დიფერენცირების დროს წინა კიდურის კუნთთა ნასახები იხსრდებიან აგრეთვე პროქსიმალური მიმართლებით (ტრუნკოპეტალური კუნთები) და ფარვენ სხეულის ავტოქონურ კუნთებს გულმკერდისა და ზურგის მხრიდან (მკერდის დიდი და მცირე და ზურგის უფახიერესი კუნთები). წინა კიდურის ამ პირველადი კუნთების გარდა მის სარტყელს მეორადად უერთდება ტრუნკოპეტალური კუნთების, ე. ი. სხეულის ენტრალური კუნთების წარმონაქმნები. ეს კუნთები გადაადგილდება წინა კიდურის სარტყელზე თავიდან (ტრაპეციული და მკერდ-ლაიფ-დერილისებრი კუნთები) და სხეულიდან (რომბისებრი, წინა დაკბილული, ლაიფქვეშა, ზეჟინის კუნთები). უკანა კიდურის სარტყელთან მეორადი კუნთები არ ვითარდება, რადგანაც იგი უძრავადაა დაკავშირებული ხერხემალთან. ხმელეთის ხერხემლიანების კიდურთა კუნთების რთული დიფერენცირება აიხსნება მათი ფუნქციონირების პირობების შეცვლით და გართულებით (ისინი გარდაიქმნებიან რთულ პტრეკებად და ასრულებენ სხვადასხვა სახის მოძრაობას).

კუნთი როგორც ორგანო



ჩონჩხის ანუ განივზოლიანი კუნთის სტრუქტურულ და ფუნქციურ ერთეულს წარმოადგენს კუნთოვანი ბოკო. ბოკოთა კომპლექსები შეადგენს კონტებს, ხოლო კუნთში რომლებიც — კუნთის კუნთი დაფარულია გამჭვირვალე შემაერთებელქსოვილოვანი გარსით. კუნთის შემადგენელ კონებს შორის მდებარე თხელ და ნახ შემაერთებელქსოვილოვან ჩანადერებს შეიცავს პერიმიზიუმის ენოდება. მასში გაცივლის კუნთის სისხლძარღვები და ნერვები.

ყოველ კუნთში განირჩევა სისხლძარღვებით მდიდარი წითელი ფერის სხეული ანუ კუნთის „ბორცვი“, რომელსაც შესწევს აქტიური შეკუმშვის უნარი, და სისხლძარღვებით ღარიბი თეთრი ფერის პასიური შემაერთებელქსოვილოვანი ნაწილი ანუ მყესი, რომლის მუშეობითაც იგი მიმარგებელია ძვლებზე. ჩვეულებრივ კუნთს მყესები გააჩნია ორივე ბოლოზე.

ამრიგად, კუნთის დამახასიათებელი თვისებაა კუმშვადობა. შესაბამისად ამისა, ყოველი კუნთი დაცემარებულია ცენტრალურ ნერვულ სისტემასთან მგრძობიარე და მამოძარკებელი ნერვული ბოკოებით. მგრძობიარე ბოკოები წარმოადგენს „კუნთოვანი შეგრძობების“ გამტარებს, ხოლო მამოძარკებელ ბოკოებს შემოაკეთ კუნთში იმპულსები, რომლებიც იწვევენ მის შეკუმშვას. ვარდა ამისა, კუნთში შედის კიდევ სიმპათიკური ნერვული ბოკოები, რომელთა მოქმედების შედეგად კუნთები გარკვეული ტონუსის მდგომარეობაში იმყოფება.

კუნთების ფორმა

ფორმის მისხედვით განირჩევა გრძელი, მოკლე და განიერი კუნთები. გრძელი კუნთები უბირატესად კიდურებზეა მოთავსებული. მათ შუა ნაწილს უწოდებენ მუცელს პროქსიმალურ მყესოვან ნაწილს — თავს, ხოლო დისტალურ მყესოვან ნაწილს — კუდს.

მოკლე კუნთებს ცხედებით უმოთარესად ზურგის (ღრმა ჯგუფი), ხელის მტევისა და ტერფის მიდამოებში.

განიერი კუნთები უბირატესად სხეულზე მდებარეობენ. მათ ბრტყელ და განიერ მყესებს აბონეეროზებს უწოდებენ.

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

ზოგიერთი კუნთი შედგება შუამდებარე მყესით დაცემარებული ორი მუცლისაგან (მაგალითად, ორმუცელა და ბეკ-ინის კუნთები). იშვიათად კუნთი შეიცავს ე. წ. მყესოვანი ძვიდების გარკვეულ რაოდენობას (მაგალითად, მუცლის სწორი კუნთი). ზოგიერთ კუნთში მყესი მდებარეობს არა ბოლოებზე, არამედ გაცივლის თითქმის მთელი კუნთის გასწვრივ. ამგვარი კუნთების ბოკოები ირიბად მდებარეობენ; ამასთან, როცა ეს ბოკოები მყესს უერთდებიან ერთი მხრიდან, მიიღება ე. წ. ერთფართიანი კუნთი, როცა ორივე მხრიდან — ორფართიანი კუნთი.

კუნთოვანი ბოკოების განლაგება შეიძლება იყოს სწორი, ირიბი, მარაოსმაგვარი და ირგვლივი (ყალბა).

კუნთების დამხმარე აპარატები

კუნთების დამხმარე აპარატი აადვილებს მათ მუშაობას. ამ მხრივ განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვთ შემაერთებელქსოვილოვან ფირფიტებს ანუ ფასციებს. არჩევენ საერთო და საკუთარ ფასციებს. საერთო ანუ უედაპირული ფასცია კანის მსგავსად ფარავს მთელს სხეულს, საკუთარი ფასციები კი — ცალკეულ კუნთებს ანდა კუნთების ჯგუფებს. ურთიერთსაწინააღმდეგო მოქმედების კუნთთა ჯგუფებს (ანუ ანტაგონისტებს) შორის მოთავსებულია ფასციური კუნთთაშუა ძვიდები.

კიდურთა ზოგიერთი სახსრის მიდამოში ფასციური გასქელება იოგების სახით გადაკმეულია მყესებზე და კმნის მათთვის ფიბროზულ ან ძვალ-ფიბროზულ არხებს. ით-



გები და მათ ქვეშ მდებარე ფიბროზული ბუდეები ადიქსირებენ მყესებს და განაგრძობენ კუნთოვანი ჰიმვის სათანადო მიმართულებას. მყესების მოძრაობა ფიბროზულ ბუდეებში აღვილდება იმით, რომ ბუდის კედლები ამოღენილია თხელი სინოვიალური გარსის ქვეშ. მყესებში არხის ბოლოებში გადადის მყესზე და უქმნის მას დახშულ სინოვიალურ ბუდეებს. ბუდეებში იმყოფება სინოვიალური სითხის უმნიშვნელო რაოდენობა, რომელიც ხსნის ბუდეში მყესის მოძრაობის დროს. მსგავსი დანიშნულებების არიან ლორწოვან ანტი-გები, რომლებსაც ვხვდებით მყესების ქვეშ, ძვალთან მათი მიმაგრების მახლობლად.

კუნთების დახმარება აპარატს მიეკუთვნება, აგრეთვე, სესამოლური ძვლები, რომლებიც ეკუთარება მყესების სისქეში, ძვლებთან მათი მიმაგრების მიდამოებში, სადაც საჭიროა კუნთის მიმაგრების კუთხის გადიდება და ამით მისი ძალის მომატება.

კუნთების მუშაობა

როგორც აღვნიშნეთ, კუნთის მთავარი ფიზიოლოგიური თვისებაა კუმშვადობა. შეკუმშვისას კუნთი მოკლდება და უახლოვებს ერთმანეთს წერტილებს, რომლებზეც იგი მიმაგრებულია. ამასთან, კუნთის მიმაგრების მოძრავე წერტილი (punctum mobile) მისიწრაფის უძრავი წერტილისაკენ (punctum fixum). ამის შედეგად კუნთი აცითარებს გარკვეული ძალის წყაბა და ასრულებს სათანადო მექანიკურ მუშაობას. კუნთის ძალა დამოკიდებულია მისი შენადგენელი ბოჭკოების რაოდენობაზე და განისაზღვრება იმ ადგილში გატარებული განივი ჰრისის ფართობით. რომელშიც კუნთის ყველა ბოჭკო გაივლის (ე. წ. ფიზიოლოგიური ჰრისის ფართობი). შეკუმშვის ოდენობა დამოკიდებულია კუნთის სიგრძეზე. ძვლები, რომლებიც მოძრაობენ კუნთების შეკუმშვის შედეგად, წარმოადგენენ ბერკეტებს, რომელთაც გააჩნიათ საყრდენი წერტილი, წინააღმდეგობის წერტილი (ტვირთი) და ძალის მიყენების წერტილი ამ წინააღმდეგობის გათვალისწინებით (ტვირთის გადაადგილება). მანძილს საყრდენი წერტილიდან წინააღმდეგობის წერტილამდე ეწოდება „წინააღმდეგობის მხარი“, ხოლო მანძილს საყრდენი წერტილიდან ძალის მიყენების წერტილამდე — „ძალის მიყენების მხარი“. როდესაც საყრდენი წერტილი ძალთა მიყენების წერტილებს შორის მდებარეობს, ბერკეტს გააჩნია ორი მხარი (როგორც სასწორში). ასეთ ბერკეტს „წინასწორობის“ ანუ პირველი სახის ბერკეტი ეწოდება. მაგალითისათვის შეიძლება დავასახელოთ ატლანტ-კეფის სახსარი, რომელშიც საყრდენი წერტილი მდებარეობს ამ სახსრის ფრონტალურ ღერძზე; წინააღმდეგობის წერტილი (თავის ქალას წინა ნაწილის სიმძიმე) მოთავსებულია წინ, ხოლო ძალის მიყენების წერტილი უკან. კეფის ძვალზე მიმაგრებული კუნთები აწინასწორებს თავის წინა ნაწილის სიმძიმეს.

როდესაც წინააღმდეგობისა და ძალის მიყენების წერტილები საყრდენი წერტილიდან ერთ რომელიმე მხარეზეა, საქმე გვაქვს მეორე სახის ბერკეტთან, რომელშიც გამოიყოფა ორი ნაირსახეობა: 1) წინააღმდეგობის წერტილი მოთავსებულია საყრდენ წერტილსა და ძალის მიყენების წერტილს შორის. მაგალითისათვის შეიძლება დავასახელოთ ტერტი, სადაც საყრდენი წერტილი იმყოფება ტერტ-ფალანგის სახსრების განივ ღერძზე, წინააღმდეგობის წერტილი — კოკის ძვალზე, რომელზეც მოქმედებს სხეულის მთელი სიმძიმე, ხოლო ძალის მიყენების წერტილი — ქუსლის ბორცვზე, რომელზეც მიმაგრებულია კანკის სამთავა კუნთი. ამ კუნთის შეკუმშვის შედეგად ზემოთ იწეებს ქუსლის ბორცვი და მასთან ერთად მთელი სხეული (სიარულის დროს). ენაიდან ამ შემთხვევაში ძალის მიყენების მხარი წინააღმდეგობის მხართან შედარებით უფრო გრძელია, ბერკეტს ეწოდება „ძალის ბერკეტი“. 2) ძალის მიყენების წერტილი მდებარეობს საყრდენ წერტილსა და წინააღმდეგობის წერტილს შორის. მაგალითისათვის შეიძლება მოვიყენოთ იდაყვის სახსარი, რომელშიც საყრდენი წერტილი მდებარეობს იქ, სადაც წინამხრის ძვლები ებჯინება მხრის ძვლის ბოლოს, წინააღმდეგობის წერტილი იმყოფება წინამხრის დისტალურ ბოლოზე, ძალის მიყენების წერტილი კი — იდაყვის სახსრის წინ, იდაყვისა და სხივის ძვლების ბორცვებზე, სადაც მომხრული კუნთებია მიმაგრებული. ამ ბერკეტში ძალის მიყენების მხარი უფრო მოკლეა, ვიდრე წინააღმდეგობის მხარი, ამიტომ მისი ამოძრავებისათვის საჭიროა მეტი ძალა. საშაგეროვ ბერკეტის ეს სახე იგებს სისწრაფეში, რის გამოც მას „სისწრაფის ბერკეტი“ ეწოდება.

ყოველ კუნთს გააჩნია დასაწყისი (origo) და მიმაგრების ადგილი (insertio). სხეულის საყრდენ ღერძს წარმოადგენს ზერზემალი, რომელიც მის შუა ხაზის გასწვრივ მდებარეობს და კიდურებთან შედარებით ნაკლებ მოძრავეა. ამიტომ კუნთების დასაწყისი, რომელიც ზერზემალთან ახლო მდებარეობს, შეესაბამება მათ უძრავ წერტილს (punctum fixum). ხოლო მიმაგრების ადგილი, რომელიც უფრო დაშორებულია ზერზემილიდან — მოძრავ წერტილს

(punctum mobile). კიდურებზე კუნთების დასაწყისი მდებარეობს პროქსიმალურად, მიმაგრების ადგილი კი — დისტალურად. აღსანიშნავია, რომ კუნთის უძრავი და მოძრავი წერტილების განსაზღვრა პირობითია და გარკვეულ პირობებში შეიძლება მოხდეს მათი ურთიერთშეცვლა (მოძრავი წერტილის ფიქსირება და უძრავი წერტილის მობილიზება). ასე მაგალითად, მხარზე მოთავსებული კუნთები შეკუმშვისას ამობრუნდებიან წინამხარს; მაშასადამე, კუნთების წერტილები მხარზე იწყობდება, მოძრავი წერტილები კი — წინამხარზე. მაგრამ თუ ხელი დამაგრებულია რაიმე საგანზე (მაგალითად, სავარჯიშო ღერძზე), მაშინ მხრის კუნთები წინამხართან აახლოვებენ მხარს (და მასთან ერთად სხეულსაც). ამრიგად, მხრის კუნთების უძრავი წერტილები გადაინაცვლებს წინამხარზე, მოძრავი წერტილები კი — მხარზე.

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

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

კუნთის ფუნქცია განისაზღვრება მისი დამოკიდებულებით სათანადო სახსრის ღერძებთან. ვინაიდან მოძრაობა აწარმოებს ორი ურთიერთსაწინააღმდეგო მიმართულებით (მოხრა-გაშლა, მოზიდვა-განზიდვა და სხვა), ამიტომ ერთ-ერთი რომელიმე ღერძის ირგვლივ მოძრაობისათვის საჭიროა არაჩაკლები ორი კუნთისა. რომლებიც ურთიერთსაწინააღმდეგო მხარეებზე მდებარეობს.

კუნთთა ბოქვები (უფრო სწორად, მათი შეკუმშვის შედეგად განვითარებული ძალა) სწორი კუნთის ქვეშ ეფუძვლება სახსრის მოძრაობის ამ თუ იმ ღერძს. კუნთი, რომელიც წინიდან ევრტიკალურად გადაუვლის ერთღერძიან სახსარს, ფორტალური ღერძით (ჰილისებრი სახსარი) აწარმოებს მოხრას (flexio), ხოლო კუნთი, რომელიც ასევე ევრტიკალურად, მაგრამ უკანადაა გადაუვლის ამავე სახსარს — გაშლას (extensio). კუნთები, რომლებიც განაპირობებენ მოძრაობას სახსარში საეკალური ღერძის ირგვლივ, მოთავსებულია სახსრის გვერდებზე. ამასთან, მედიალური კუნთის შეკუმშვა იწვევს მოზიდვას (adductio), ხოლო ლატერალურისა — განზიდვას (abductio). დაბოლოს, როდესაც კუნთები იწვევს მოძრაობას სახსარში ევრტიკალური ღერძის ირგვლივ ანუ ბრუნვას (rotatio), ისინი გადაკეთდნენ მას განვიად ან ირიბად. ამასთან, ღერძის მედიალურად და წინ მდებარე კუნთები აწარმოებს ბრუნვას შიგნით (pronatio), ხოლო ლატერალურად და უკან მდებარე კუნთები — გარეთ (supinatio).

ამრიგად, თუ ვიცით ბრუნვის რამდენი ღერძი გააჩნია სახსარს, ყოველთვის შეიძლება განესაზღვროთ როგორი იქნება კუნთების ფუნქცია და როგორ იქნებიან ისინი განლაგებული სახსრის ირგვლივ. სახსარში მოძრაობა თითოეული ღერძის ირგვლივ ხორციელდება სულ ცოტა ორი კუნთის მუშაობით, რომლებიც მდებარეობენ მოპირდაპირე ზედაპირებზე და მოქმედებენ ურთიერთსაწინააღმდეგოდ (მაგალითად, მომხრელი და გამშლელი, პრონატორი და სუპინატორი), ასეთ კუნთებს ან ტ ა გ ო ნ ი ს ტ ე ბ ს უწოდებენ. უფრო ხშირად ერთსა და იმავე მოძრაობას აწარმოებს არა ერთი, არამედ რამდენიმე კუნთი. ერთნაირი ფუნქციის მქონე კუნთებს ს ი ნ ე რ გ ი ს ტ ე ბ ს უწოდებენ. მაშასადამე, მომხრელი კუნთები სინერგისტები, გამშლელი კუნთები აგრეთვე სინერგისტებია, მაგრამ მომხრელი და გამშლელი კუნთები ერთმანეთის მიმართ ანტაგონისტებია.

ტანის კუნთები

კისრის კუნთები

კისრის კუნთები სხვადასხვა წარმოშობისა არის. მათი ერთი ნაწილი წარმოადგენს ვისცერული რკალების ღერვივებებს, კერძოდ: პირველი ვისცერული რკალის წარმონაქმნებს (ყბა-ინის კუნთი, ორმუცელი კუნთის წინა მუცელი), მეორე ვისცერული რკალის წარმონაქმნებს (კისრის კანქვეშა კუნთი, ორმუცელი კუნთის უკანა მუცელი, სადვის-ინის კუნთი) და ლაყუროვანი რკალების წარმონაქმნებს (მკერდ-ლავიწ-ღვრილისებრი კუნთი). კუნთების მეორე ნაწილი ავტოქთონურია და იყოფა სამ ჯგუფად: წინა (მკერდ-ინის, მკერდ-ფარისებრი,

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

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

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

კისრის ზედაპირული კუნთები

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

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

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

კისრის წინა კუნთები

ამ ჯგუფში შემავალი კუნთები იყოფა ორ ნაწილად:

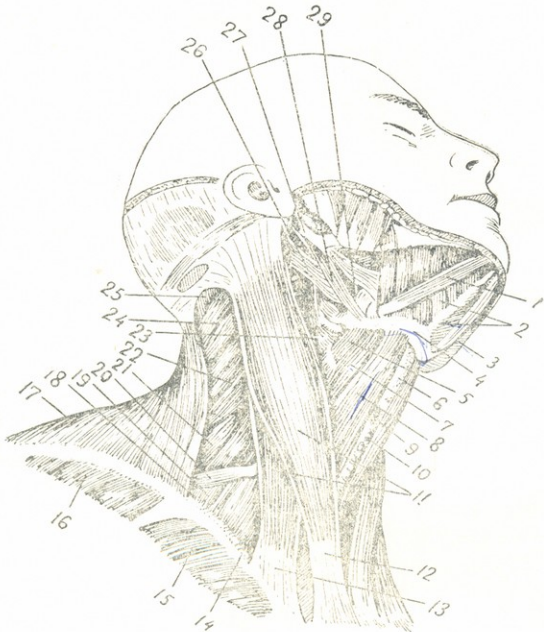
1) ინის ძვლის ზემოთ მდებარე კუნთები, რომლებიც წარმოადგენენ ვისცერული რკალეების დერევატებს (ორმუცელა, სადგის-ინის, ყბა-ინის, ნიკაპ-ინის კუნთები) და 2) ინის ძვლის ქვემოთ მდებარე კუნთები, რომლებიც წარმოადგენენ სხეულის წინა გასწვრივი კუნთის დერევატებს (მკერდ-ინის, მკერდ-ფარისებრი, ფარ-ინის და ბექ-ინის კუნთები).

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

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

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

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



სურ. 79. კისრის კუნთები (გვერდიდან).

1 და 3—ორმუცელა კუნთის წინა მუცელი; 2—ყბა-ინის კუნთი; 4—ინის ძვალი; 5—ფარ-ინის კუნთი; 6—ფარისებრი სრტილი; 7—ბეჭ-ინის კუნთის ზემო მუცელი; 8—მკერდ-ინის კუნთი; 9—ბეჭდ-ფარისებრი კუნთი; 10—ფარისებრი ჯირკვალი; 11—მკერდ-ლაფიწ-ღვრილისებრი კუნთი; 12 და 13—მისი მკერდისა და ლაფიწის ფეხი; 14—ლაფიწი; 15—მკერდის დიდი კუნთი; 16—ღელტისებრი კუნთი; 17—ტრაპეციული კუნთი; 18, 19 და 21—წინა, შუა და უკანა კიბისებრი კუნთები; 20—ბეჭ-ინის კუნთის ქვემო მუცელი; 22—ბეჭის ამწევი კუნთი; 23—ხახა; 24—თავის სალმუნის კუნთი; 25—ნახევარაღწვეტიანი კუნთი; 26—ორმუცელა კუნთის უკანა მუცელი; 27—სადგისებრი მორჩი; 28—სადგის-ინის კუნთი; 29—ენა-ინის კუნთი.

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

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

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

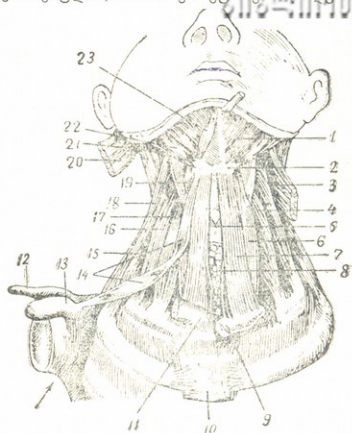
მკერდ-ინის კუნთი (*m. sternohyoideus*) იწყება მკერდის ძვლის ტარის უკანა ზედაპირიდან; მიმაგრებულია ინის ძვლის სხეულზე და ეწევა მას ქვემოთ.

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

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

ბეჭ-ინის კუნთი (*m. omohyoideus*) იწყება ბეჭის ძვლის ნაჭდევიდან და მისი ზემო განივი იოგიდან; მიმაგრებულია ინის ძვლის სხეულზე. გააჩნია შუამდებარე მუესი. სწევს ინის ძვალს ქვემოთ.

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



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

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

კისრის ღრმა კუნთები

ამ ჯგუფში შემავალი კუნთები იყოფა ორ ჯგუფად:

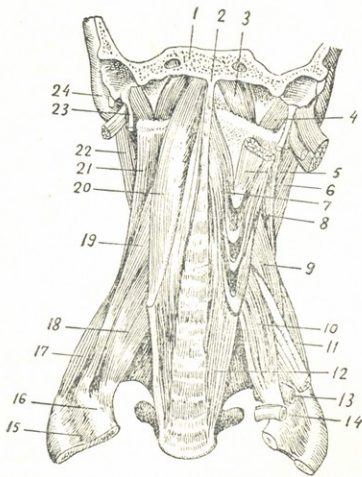
1) გვერდითი კუნთები, რომლებიც წარმოადგენენ სახეშეცვლილ ნეკნათა-შუა კუნთებს (წინა, შუა და უკანა კიბისებრი კუნთები) და 2) ზერხემლისწინა კუნთები (თავისა და კისრის გრძელი კუნთი, თავის წინა და გვერდითი სწორი კუნთები).

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

შუა კიბისებრი კუნთი (*m. scalenus medius*) იწყება კისრის ქვემო ხუთი მალის განივი მორჩებიდან და მიემაგრება I ნეკნს კიბისებრი ბორცვის ოდნავ გარეთ.

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

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



სურ. 81. კისრის ღრმა კუნთები.

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

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

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

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

კისრის ფასციები

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

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

ზურგის კუნთები

ზურგის კუნთები განლაგებულია ზედაპირულ და ღრმა შრეებად.

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

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

ზურგის ზედაპირული კუნთები

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

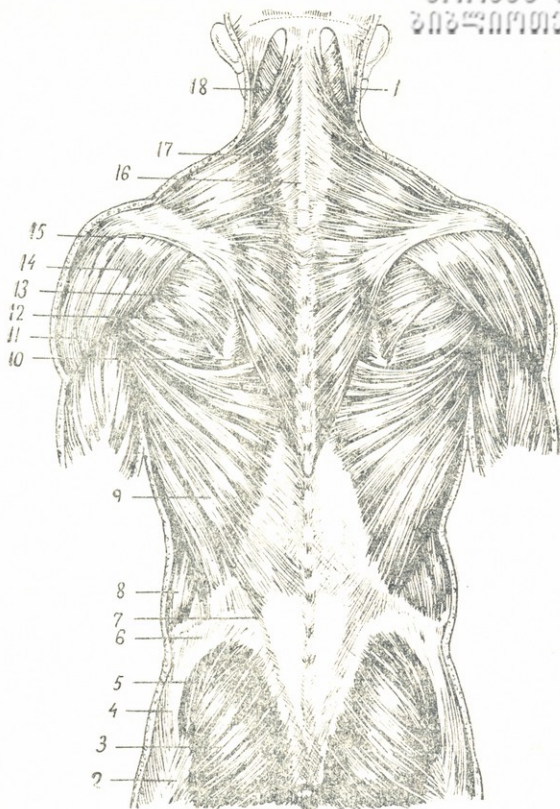
ტრაპეციული კუნთი (*m. trapezius*) იწყება კეფის ძვლის ზემო ქედიდან, ქედის იოვიდან, კისრისა და გულმკერდის ძვლების წვეტიანი მორჩებიდან; მიმავრებულია ლავიწის აკრომიულ ბოლოზე, აკრომიონზე და ბეჭის ძვლის ქედზე. შეკუმშვისას კუნთი ბეჭის ძვალს ხერხემალს უახლოვებს და მონაწილეობს ბეჭის ძვლის შემობრუნებაში, ისე,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

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

რომბისებრი კუნთი (*m. rhomboideus*) იწყება კისრის ქვემო ორი და გულმკერდის ზემო ოთხი ძვლის წვეტიანი მორჩიებიდან; მიმავრებულია ბეჭის

ძელის შიგნითა კიდებზე. აასლოვებს ბეჭის ძვალს ხერხემალთან (ინეროვაცია: ბეჭის ზურგისმხრივი ნერვი).

ეროვნული
ზიგლოითეა



სურ. 82. ზურგის კუნთები.

1—მკერდ-ლავიწ-ღვრილისებრი კუნთი; 2—თეზო-წვივის ტრაქტი; 3—დიდი ღუნ-ღულა კუნთი; 4—ბარძაყის განიერი ფასციის გამჟიშავი კუნთი; 5—შუა ღუნღულა კუნთი; 6—თეძოს ქელი; 7—წელ-ზურგის ფასცია; 8—მუცლის გარეთა ირიბი კუნთი; 9—ზურგის უგანიერესი კუნთი; 10—რომბისებრი კუნთი; 11—დიდი მრგვალი კუნთი; 12—მცირე მრგვალი კუნთი; 13—ქელქვეშა კუნთი; 14—დეღტისებრი კუნთი; 15—ბეჭის ძელის ქელი; 16—კისრის მეშვიდე მალის წვეტიანი მორჩი; 17—ტრაპეციული კუნთი; 18—თავისა და კისრის საღმუნის კუნთი.

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

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

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

ზურგის ღრმა კუნთები

ზურგის ავტოქოთონური კუნთები

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

წვეტიან-განივი ტრაქტი

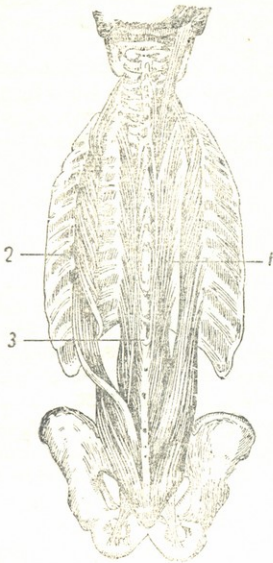
თავისა და კისრის სალმუნის კუნთი (*m. splenius capitis et cervicis*) იწყება კისრის ქვედა ხუთი და გულმკერდის ზედა ექვსი მალის წვეტიანი მორჩებიდან. მისი თავის ნაწილი მიმაგრებულია კეფის ძვლის ზედა ხაზსა და საფეთქლის ძვლის დვრილისებრ მორჩეზე, კისრის ნაწილი კი — კისრის II—III მალეების განივ მორჩებზე. კუნთის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

გარეთა ტრაქტი

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

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

გარეთა ტრაქტს მიეკუთვნება მალთა განივ მორჩებს შორის მდებარეებული ცალკეული კუნთოვანი კონები, რომლებიც გამოიხატება ხერხემლის ყველაზე უფრო მოძრავ კისრის (კისრის განივმორჩთაშუა უკანა კუნთები) და წელის (წელის განივმორჩთაშუა შიგნითა კუნთები) ნაწილებში.



სურ. 83. ზურგის ღრმა კუნთები.

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

შიგნითა ტრაქტი

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

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

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

ზურგის ავტოქონური კუნთების ფუნქცია მთლიანობაში მდგომარეობს ტორსის გაშლაში; აქედან გამომდინარეობს მათი საერთო სახელწოდება —

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

ვენტრალური წარმოშობის ღრმა კუნთები

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

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

ზურგის ფასციები

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

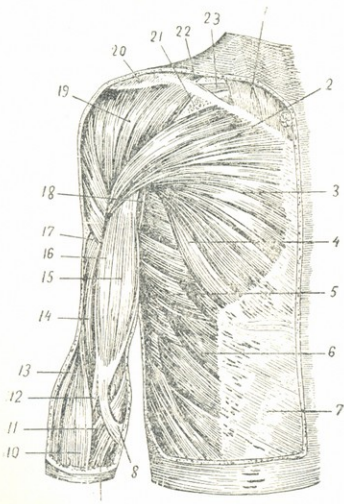
გულმკერდის კუნთები

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

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

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

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



სურ. 84. გულმკერდის კუნთები (ზედაპირული შრე).

- 1—მკერდ-ლავიწ-დვრღისებრი კუნთი;
- 2, 3 და 4—მკერდის დიდი კუნთის ლავიწის, მკერდ-ნეკნოვანი და მუცლის ნაწილები;
- 5—წინა დაკბილული კუნთი;
- 6—მუცლის გარეთა ირბი კუნთი;
- 7—მუცლის სწორი კუნთის ბუდე;
- 8—მხრის ორთავა კუნთის ფიბროზული ფირფიტა;
- 9, 10, 11 და 13—წინამხრის კუნთები;

- 12—ორთავა კუნთის მყესი;
- 14—მხრის კუნთი;
- 15 და 16—მხრის ორთავა კუნთის მოკლე და გრძელი თავები;
- 17—მხრის სამთავა კუნთი;
- 18—ნისკარტ-მხრის კუნთი;
- 19—დელტისებრი კუნთი;
- 20—აკრომიონი;
- 21—მკერდ-დელტისებრი სამკუთხედი;
- 22 და 23—კისრის კუნთები.

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

წინა დაკბილული კუნთი (*m. serratus anterior*) იწყება ცალკეული კბილებით ზემო რვა ნეკნიდან; მიმაგრებულია ბეჭის ძვლის შიგნითა კიდესა და ქვემო კუთხეზე. წევს ბეჭის ძვალს წინ და აღექვრება მას გულმკერდთან. ქვემო კონებით აბრუნებს ბეჭის ქვემო კუთხეს გარეთ და წინ; რაც ხელს უწყობს ზემო კიდეურის აწევას ჰორიზონტალური მდებარეობის შემთხვევაში (ინერვაცია: მხრის წნული).

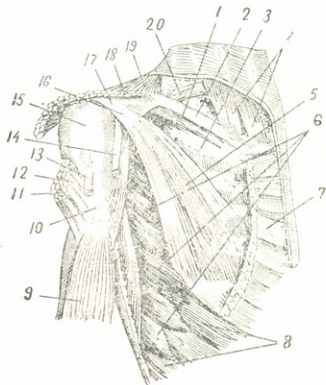
გარეთა ნეკნთაშუა კუნთები (*mm. intercostales externi*) ავსებს ნეკნთაშუა სივრცეებს ნეკნების ბორცვებიდან ხრტილოვან ნეკნებამდე. კუნთოვანი ბოჭკოები იწყება ნეკნის ქვემო კიდიდან, მიემართება ქვემოთ და წინ. მიმაგრებულია ქვემდებარე ნეკნის ზემო კიდეზე. ნეკნებს ეწევა ზემოთ (ინერვაცია: ნეკნთაშუა ნერვები).

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

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

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

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



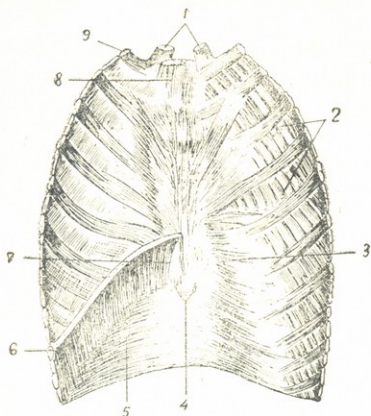
სურ. 85. გულმკერდის კუნთები (შუა შრე).

1—ლაევიქვეშა კუნთი; 2—ლაევიწი; 3—პირველი ნეკნი; 4, 19 და 20—კისრის კუნთები; 5—მკერდის მცირე კუნთი; 6—წინა დაკბილული კუნთი; 7 და 12—გადაჭრილი მკერდის დიდი კუნთი; 8—მუცლის გარეთა ირბი კუნთი; 9—მხრის კუნთი; 10—მხრის ძვალი; 11 და 18—გადაჭრილი დეტისებრი კუნთი; 13 და 14—მხრის ორთავა კუნთის გრძელი და მოკლე თავების მუცლები; 15—მხრის სახსრის ჩანთა; 16—ბეჭის ძვლის ნისკარტისებრი მორჩი; 17—ნისკარტ-მხრის იოვი.

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

შუასაძგიდის წელის ნაწილი იწყება სამი წყვილი ფეხით: შიგნითა ფეხი იწყება მარჯვენა წელის II მალის სხეულიდან, მარცხნივ კი — IV მალის სხეულიდან, შუამდებარე ფეხი — წელის II მალის გვერდითი ზედაპირიდან, გარეთა ფეხი — წელ-ნეკნის რკაულიდან.

მარჯვენა და მარცხენა შიგნითა ფეხებს შორის იქმნება ორი ხრელი, რომელთაგან წინაში გაივლის საყლაპავი მილი და მისი თანმხლები ცთომილი ნერვები, უკანაში კი — დაღმავალი აორტა და გულმკერდის ლიმფური სადი-

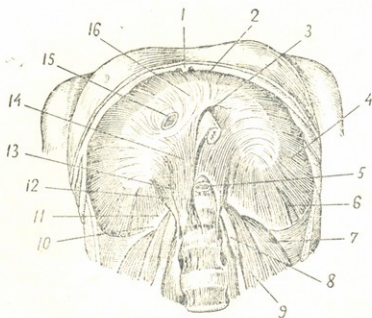


სურ. 86. გულმკერდის კუნთები (უკანაიდან).

1 და 8 — კისრის კუნთები; 2 — შიგნითა ნეკნთაშუა კუნთები; 3 — გულმკერდის განივი კუნთი; 4 — მკერდის ძელის მახვილისებრი მორჩი; 5 — მუცლის განივი კუნთი; 6 და 7 — შუასაძგიდი; 9 — პირველი ნეკნი.

ნარი. შიგნითა და შუამდებარე ფეხებს შორის არსებულ ნაპრაღში გაივლის კენტი ვენა (მარცხენა მხარეზე — ნახევრადკენტი ვენა) და შიგნეულობის ნერვები, ხოლო შუამდებარე და გარეთა ფეხებს შორის არსებულ ნაპრაღში — სიმპათიკური ნერვები.

შუასაძგიდის მკერდისა და ნეკნების ნაწილებს შორის რჩება მკერდ-ნეკნოვანი სამკუთხედი, ნეკნებისა და წელის ნაწილებს შორის კი — წელ-ნეკნოვანი სამკუთხედი.



სურ. 87. შუასაძგიდი (ქვემოდან).

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

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

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

გულმკერდის ფასციები

გულმკერდის მიდამოში განიხრჩევა ზედაპირული, ღრმა და მკერდშიდა ფასციები. ზედაპირული ფასცია ფარავს მკერდის დიდ კუნთს და მისი თავისუფალი ქვემო-ლატერალური კიდიდან ილღის ფასციაში გადადის. მკერდის დიდი კუნთის ქვეშ მდებარე გულმკერდის ღრმა ფასცია ქმნის ბუდეებს ლავიწქვეშა და მკერდის მცირე კუნთებისათვის და უერთდება ილღის ფასციას.

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

მუცლის კუნთები

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

მუცლის გვერდითი კუნთები

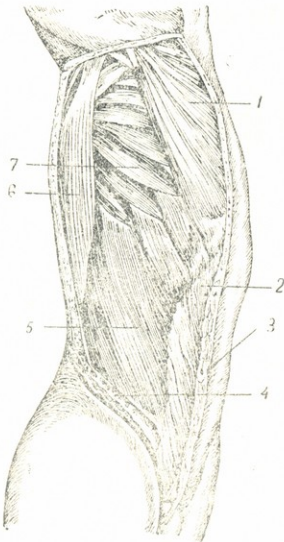
მუცლის გვერდითი კუნთები წარმოდგენილია სამი ერთმანეთზე დალაგებული განიერი და ბრტყელი კუნთით, რომელთა აპონევროზები ქმნის ბუდეს სწორი და პირამიდული კუნთებისათვის, ხოლო შუა ხაზის გასწვრივ ერთიანდება მკვრივ ზონარში, ანუ ე. წ. თეთრ ხაზში.

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

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

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

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



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

- 1—მკერდის დიდი კუნთი; 2—მუცლის სწორი კუნთის ბუდე (წინა კალთა); 3—ქიბი; 4—თეძოს ძვლის ქედი; 5—მუცლის გარეთა ირიბი კუნთი; 6—ზურგის უგანიერესი კუნთი; 7—წინა დაკბილული კუნთი.

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

მუცლის წინა კუნთები

მუცლის სწორი კუნთი (*m. rectus abdominis*) იწყება V—VII ნეკნებიდან და მიმაგრებულია ბოქვენის ძვლის ზემო კიდეზე სიმფიზსა და ბოქვენის ხორკლს შორის. კუნთის ზემო ნაწილში დართული აქვს 3—4 განივი მიმართულების ფიბროზული მყესოვანი ძგიდე (ინერვაცია: V—XII ნეკნთაშუა და წელის I ნერვები).

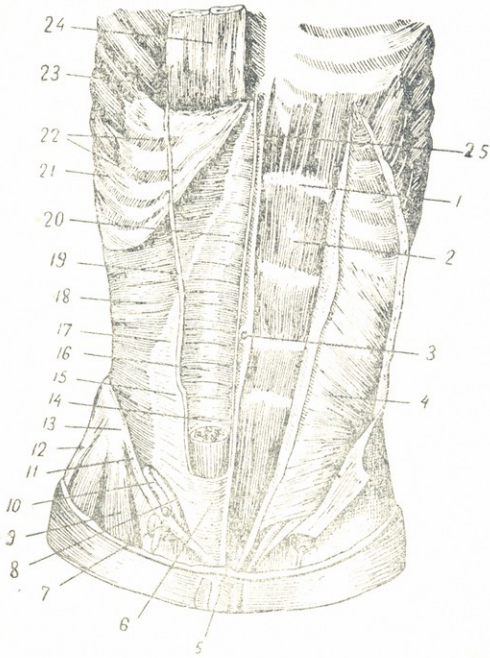
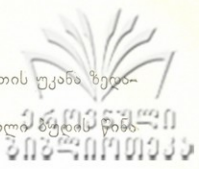
პირამიდული კუნთი (*m. pyramidalis*) მდებარეობს სწორი კუნთის ქვემო ნაწილის წინ. იწყება ბოქვენის ძვლიდან და ემაგრება თეთრ ხაზს, რომელსაც იგი ჰიშავს (ინერვაცია: XII ნეკნთაშუა ნერვი).

მუცლის სწორი კუნთის ბუდე

მუცლის სწორი კუნთი პირამიდულ კუნთთან ერთად მოთავსებულია

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

სწორი კუნთის მყესოვანი ძვიდეები მჭიდროდაა შეზრდილი ბუდის წინა კალთასთან.



სურ. 89. მუცლის სწორი კუნთი და მისი ბუდე.

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

მუცლის თეთრი ხაზი



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

საზარდულის არხი

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

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

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

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

მუცლის წინა და გვერდითი კუნთების ფუნქცია

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

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



მუცლის უკანა კუნთები

წელის კვადრატული კუნთი (*m. quadratus lumborum*) იწყება წელის მალეების განივი მორჩებიდან, თეძოს ქედის უკანა ნაწილიდან, თეძო-წელის იოგიდან და მიმაგრებულია უკანასკნელ ნეკნზე. სწევს ქვემოთ უკანასკნელ ნეკნს და ზრის ხერხემალს გვერდზე. ორმხრივი შეკუმშვისას განამტკიცებს ხერხემალს ვერტიკალურ მდგომარეობაში (ინერვაცია: წელის წნული).

მუცლის ფასციები

მუცლის მიდამოში განირჩევა ზედაპირული და მუცლისშიდა ფასციები. მუცლის ზედაპირული ფასცია წარმოადგენს გულმკერდის ანალოგიური ფასციის გაგრძელებას და ქვემოთ უშუალოდ გადადის ბარძაყის ზედაპირულ ფასციაში. მუცლის ქვედა მესამედში ზედაპირულ ფასციას გამოეყოფა კარგად გამოხატული ღრმა ფირფიტა, რომელიც აღწევს საზარდულის იოგს და ეზრდება მას. შუა ხაზის გასწვრივ ზედაპირული ფასცია შეზრდილია თეთრ ხაზთან.

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

თავის კუნთები

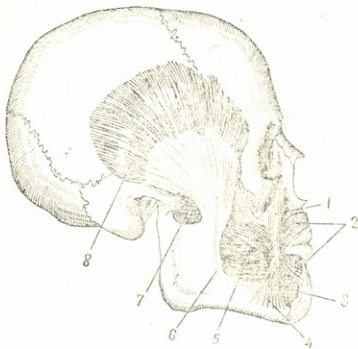
თავის კუნთები ორ ჯგუფად იყოფა. ერთ-ერთ ჯგუფს შეადგენს საღეჭი კუნთები, რომლებიც ვისცერული (ქვედა ყბის) რკალის დერევატებს წარმოადგენენ, ხოლო მეორე ჯგუფს მეორე ვისცერული (ინის ძვლის) რკალის წარმონაქმნები — მიმიკური კუნთები. კუნთების აღნიშნული ჯგუფები ერთმანეთისაგან ფიზიოლოგიური დანიშნულებითაც განსხვავდება: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

საღეჭი კუნთები

საფეთქლის კუნთი (*m. temporalis*) იწყება საფეთქლის ძვლის ფოსოლიდან და საფეთქლის ფასციიდან, გაივლის ყვრიმალის რკალის ქვეშ და მიმაგრებულია ქვედა ყბის გვირგვინისებრ მორჩზე.

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

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



კვადრატული კუნთი; 4—სამკუთხა კუნთი; 5—ლოყის კუნთი; 6—ყბა-ყურის ფირკვლის საღინარი; 7—ლატერალური ფრთისებრი კუნთი; 8—საფეთქლის კუნთი.

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

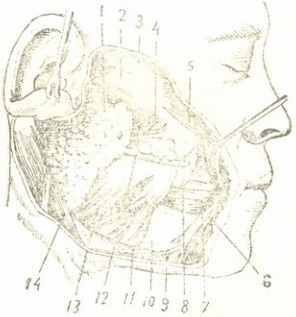
ქვედა ყბის დაწევას, როგორც აღენიშნეთ, აწარმოებს კისრის წინა ნაწილში მოთავსებული ყბა-ინის, ნიკაპინისა და ორმუცელა კუნთები (იხ. კისრის კუნთები).

მედიალური ფრთისებრი კუნთი (*m. pterygoideus medialis*) იწყება ძირითადი ძვლის ფრთისებრი ფოსოლიდან და მიმაგრებულია ქვედა ყბის კუნთის შიგნითა ზედაპირზე.

საფეთქლის, საკუთრივ საღეჭი და მედიალური ფრთისებრი კუნთები ქვედა ყბას ზემოთ ეწევა. ქვედა ყბის წამოწევა წინსაკენ ხორციელდება ლატერალური

სურ. 90. საფეთქლის და ლოყის კუნთები.

1—პირის კუთხის ამწევი კუნთი; 2—პირის ირგვლივი კუნთი; 3—ქვედა ტუჩის



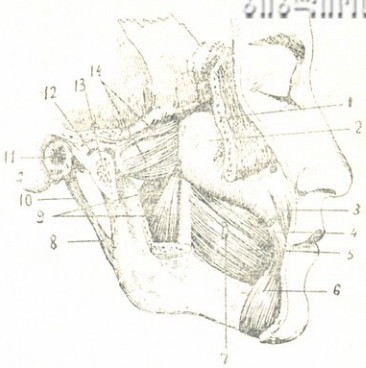
სურ. 91. საღეჭი და ზოგიერთი მიმიკური კუნთი.

1—ყბა-ყურის ფირკვალი; 2—ყვრიზალის რკალი; 3—საფეთქლის ფასცია; 4 და 13—საღეჭი კუნთი; 5—ყვრიზალის კუნთი; 6—სამკუთხა კუნთი; 7—ლოყის კუნთი; 8—ცხიმოვანი ბალიში; 9 და 11—კისრის კანქვეშა კუნთი (გადაკრილია); 10—ქვედა ყბა; 12—ყბა-ყურის ფირკვლის საღინარი; 14—მკერდ-ლავი-დვრღლისებრი კუნთი.

მიმიკური კუნთები

მიმიკური კუნთები მდებარეობს უმთავრესად სახეზე, ბუნებრივი ხერხელების (პირის, ცხვირის, თვალებისა და ყურების) ირგვლივ. ამასთან, შემავიწროვებული კუნთები (სფინქტერები) განლაგებულია აღნიშნული ხერხელების ირგ-

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



სურ. 92. ფრთისებრი კუნთები.

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

- 1—ყვრიშალის ძვალი (გადახერხილი); 2—ზედა ყბა; 3—პირის კუთხის ამწევი კუნთი; 4—ყვრიშალის კუნთი; 5—ლოყის კუნთი; 6—სამკუთხა კუნთი; 7—ყბა-ყურის ჯირკვლის საღინარი; 8—სადღის-ქვედა ყბის იოგი; 9—მედიალური ფრთისებრი კუნთი; 10—სადღისისებრი მორჩი; 11—გარეთა სასმენი გასვალი; 12—სასხსრე დისკო; 13—ქვედა ყბის როკისებრი მორჩი (კრილში); 14—ლატერალური ფრთისებრი კუნთი.

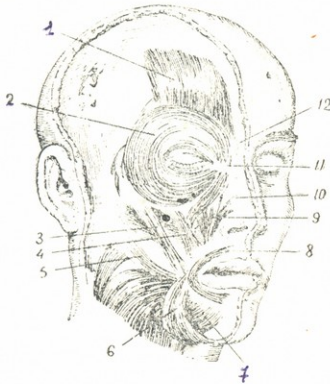
წარბების შემკუმუხნავი კუნთი (*m. corrugator supercillii*) ერთი ბოლოთი მიმაგრებულია შუბლის ძვლის ცხვირის ნაწილზე, მეორეთი კი — წარბის კანზე. აახლოვებს წარბებს და ქმნის მათ შორის კანის ვერტიკალურ ნაოჭებს.

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

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

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

ლოყის კუნთი (m. buccinator) იწყება ზედა ყბის სუკუმილარული გარეთა ზედაპირიდან და ქვედა ყბის ლოყის ქელიდან; კუნთის ბოკკოები მიემართება პირის კუთხისაკენ და ექსოვება ზედა და ქვედა ტუჩების კუნთებში. წვეს პირის კუთხეს გარეთ, აახლოვებს ტუჩებსა და ლოყებს კბილებთან.



სურ. 93. მიმიკური კუნთები.

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

ლის ხაზსა და ყვრიმალის რკალს შორის და ფარავს თანამოსახელე კუნთს. ყვრიმალის რკალთან ფასცია იყოფა ორ ფურცლად, რომლებიც მიმაგრებულია ამ რკალის გარეთა და შიგნითა ზედაპირებზე. ფურცლებს შორის რჩება ცხიმით ამოვსებული ნაპარალისებრი სივრცე.

ყბაყურა-საღეჭი ფასცია ვრცელდება ყვრიმალის რკალიდან ქვედა ყბის ქვემო კიდეზე; ქვემოთ იგი გადადის კისრის საკუთარ ფასციაში, უკან კი აღწევს საფეთქლის ძვლის ღვრილისებრ მორჩს. ფასცია ფარავს საღეჭ კუნთს და ქმნის ბუდეს ყბა-ყურის სანერწყვე ჯირკვლისათვის.

კიდურთა კუნთები

ზემო კიდურის კუნთები

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

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

მხრის სახსრის მიდამოს კუნთები

ამ კუნთებში განიჩრევა წინა და უკანა ჯგუფები.

წინა ჯგუფი

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

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

უკანა ჯგუფი

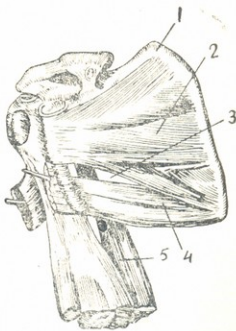
დელტისებრი კუნთი (*m. deltoideus*) იწყება ლავიწის სამხრე ბოლოდან, ბექის ძვლის აკრომიული მორჩიდან და ქედიდან; მიმაგრებულია მხრის ძვლის დელტისებრი ბორცვზე. განზიდავს მხარს ჰორიზონტალურ სიბრტყეში (ინერვაცია: ილღის ნერვი).

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

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

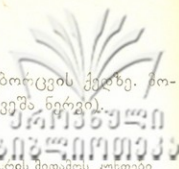
მცირე მრგვალი კუნთი (*m. teres minor*) იწყება ბექის ძვლის ქვემო კუთხიდან და მიმაგრებულია მხრის ძვლის დიდ ბორცვზე. აბრუნებს მხარს გარეთ (ინერვაცია: ილღის ნერვი).

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

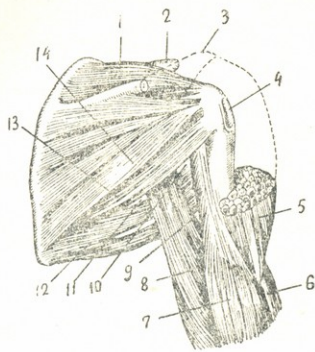


სურ. 94. მხრის სახსრის მიდამოს კუნთები (წინიდან).

1—ბექის ძვალი; 2—ბექქვეშა კუნთი; 3—სამკუთხა ზერელი; 4—დიდი მრგვალი კუნთი; 5—მხრის სამთავა კუნთის გრძელი თავი.



ქვემო კუთხიდან და მიმაგრებულია მხრის ძვლის მცირე ბორცვის ქვეშე. პოზიციას მხარს და აბრუნებს მას შიგნით (ინერვაცია: ბეჰქვეშა ნერვი).



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

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

ზემო კიდურის თავისუფალი ნაწილის კუნთები

მხრის კუნთები

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

წინა ჯგუფი

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

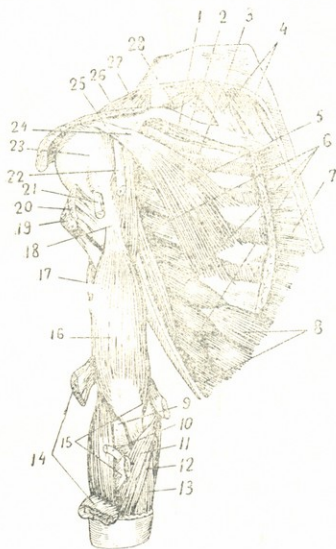
მხრის კუნთი (*m. brachialis*) იწყება მხრის ძვლის წინა ზედაპირის ქვემო ნაწილიდან და მიმაგრებულია იდაყვის ძვლის ბორცვზე. ხრის წინამხარს (ინერვაცია: კუნთ-კანის ნერვი).

უკანა ჯგუფი

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

დაპირიდან. კუნთის ერთიანი მუცლის მყესი მიმაგრებულია იდაყვის მორჩხე-
შლის მხარსა და წინამხარს (ინერვაცია: სხივის ნერვი).

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

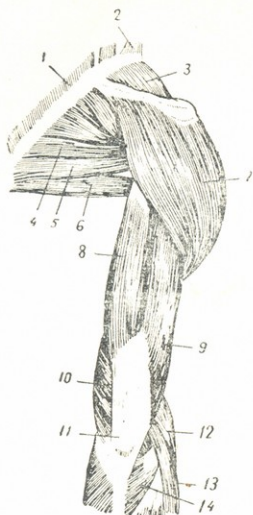


სურ. 96. მხრისა და გულმკერდის კუნთები.

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

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

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



1—რომბისებრი კუნთი; 2—ბევის ამწევი კუნთი; 3—ქელზედა კუნთი; 4—ქელქვედა კუნთი; 5—სულით მრგვალი კუნთი; 6—ღიღი მრგვალი კუნთი; 7—სულით ტისებრი კუნთი; 8—სამთავა კუნთის გარეთა თავი; 9—სამთავა კუნთის შიგნითა თავი; 10—სამთავა კუნთის შიგნითა თავი; 11—იდაყვის მორჩი; 12—მხარ-სხივის კუნთი; 13—მაჯის გამშლელი სხივისაკენ; 14—იდაყვის კუნთი.

წინამხრის კუნთები

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

წინა ჯგუფის ზედაპირული შრე

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

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

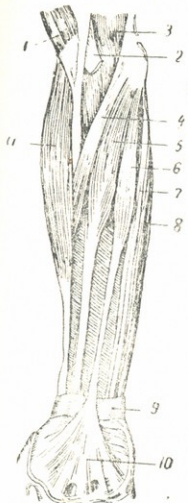
მაჯის მომხრელი სხივისაკენ (*m. flexor carpi radialis*) იწყება მხრის ძვლის მედიალური ზედაროკიდან და მიმაგრებულია ნების მეორე ძვლის ფუძეზე. ხრის ხელის მტევანს და აბრუნებს მას შიგნით წინამხართან ერთად (ინერვაცია: საშუალო ნერვი).

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

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

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

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

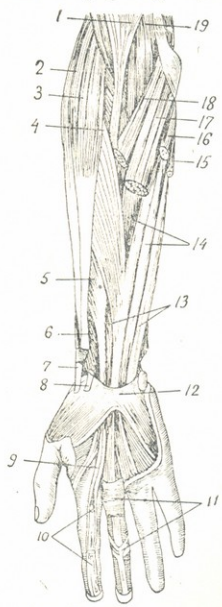


სურ. 98. წინამხრის წინა ზედაპირის კუნთები (ზედაპირული შრე).

- 1—მხრის ორთავა კუნთი;
- 2—ფიბროზული ფორფიტა (გადაპრილია);
- 3—მხრის კუნთი;
- 4—მრგვალი პრონატორი;
- 5—მაჯის მომხრელი სხივისაკენ;
- 6—ნეების გრძელი კუნთი;
- 7—თითების ზედაპირული მომხრელი;
- 8—მაჯის მომხრელი იდაყვისაკენ;
- 9— მომხრელების საბმელი;
- 10— ხელგულის აპონევროზი;
- 11—მხარ-სხივის კუნთი.

წინა ჯგუფის ღრმა შრე

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



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

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

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

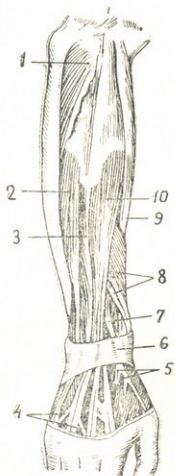
ცერის გრძელი მომხრელი კუნთი (*m. flexor pollicis longus*) იწყება სხივის ძვლის წინა ზედაპირიდან და მიმაგრებულია ცერის ფრჩხილის ფალანგის ფუძეზე. ხრის ცერს (ინერვაცია: საშუალო ნერვი).

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

უკანა ჯგუფის ზედაპირული შრე

ამ შრეში მოთავსებული კუნთები იწყება მხრის ძვლის ლატერალური ზედაპირიდან.

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



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

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

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

სურ. 100. წინამხრის უკანა ზედაპირის კუნთები.

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

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



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

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

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

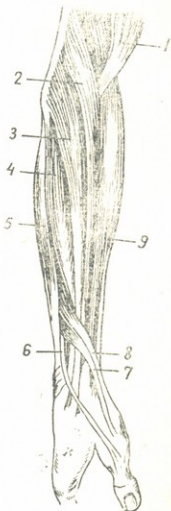
ცერის გრძელი გამშლელი კუნთი (*m. extensor pollicis longus*) იწყება იდაყვის ძვლის და ძვალთაშუა აპკის ღორსალური ზედაპირიდან; მიმაგრებულია ცერის ფრჩხილის ფალანგის ფუძეზე. შლის ცერს.

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

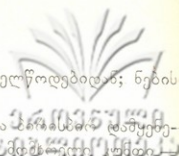
წინამხრის ყველა უკანა კუნთის ინერვაცია ხორციელდება სხივის ნერვით.

ხელის მტევნის კუნთები

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

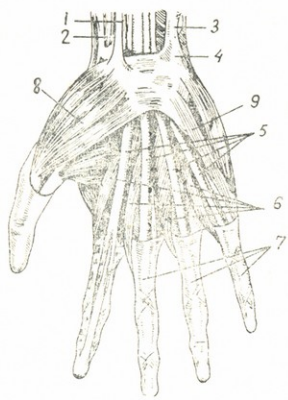


სურ. 101. წინამხრის უკანა ზედაპირის კუნთები (გარედან).
1—ორთავა კუნთი; 2—მხარსხივის კუნთი; 3—მაჯის გრძელი გამშლელი სხივისაკენ; 4—მაჯის მოკლე გამშლელი სხივისაკენ; 5—თითების საერთო გამშლელი; 6—ცერის გრძელი გამშლელი; 7—ცერის მოკლე გამშლელი; 8—ცერის გრძელი განმზიდველი; 9—თითების ზედაპირული მომხრელი კუნთი.



აღნიშნული კუნთების ფუნქცია გასაგებია მათი სახელწოდებიდან; ნების მოკლე კუნთი ჰიმავეს ხელ-გულის აპონევროზს.

ცერის მალლობში შემავალი მოკლე განშიდველი და მარჯვენა და მარცხენა-ბელი კუნთები ინერვირდება საშუალო ნერვით, მოკლე მარცხენა კუნთი — საშუალო და იდაყვის ნერვებით, მომ-ზიდველი კუნთი და, აგრეთვე, ნეკის მალლობის შემქმნელი ყველა კუნთი — იდაყვის ნერვით.



სურ. 102. ხელის მტევის კუნთები.

1—ნების გრძელი კუნთი; 2—მაჯის სხივი-საკენ მომხრელი; 3—მაჯის იდაყვისაკენ მომ-ხრელი; 4—ცერცვისებრი ძვალი; 5—თითების ზედაპირული მომხრელი კუნთის მყესები; 6—I—IV ჰია კუნთები; 7—მყესების ბუდეები; 8—ცერის მალლობის კუნთები; 9—ნეკის მალ-ლობის კუნთები.

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

ზემო კიდურის ფასციები

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

მხრის ფასცია გარს ერტყმის მხრის მიდამოს კუნთებს. მხრის ქვემო ნახევარში ამ ფასციას გამოეყოფა ძელისაკენ მიმავალი ფრონტალური ფირ-ფიტები (გარეთა და შიგნითა კუნთთაშუა ძგიდეები), რომლებიც გამოყოფენ ერთმანეთისაგან მხრის მიდამოს წინა და უკანა კუნთოვან ჯგუფებს.

წინამხრის ფასცია წარმოადგენს მხრის ფასციის უშუალო გარემო-
ლებას; მის მსგავსად იგი გარს ერტყმის წინამხრის კუნთებს და გზავნის სიღრ-
მეში კუნთთაშუა ძვილებს, რომლებიც გამოყოფენ ერთმანეთისაგან წინა და
უკანა ჯგუფის კუნთებს. მაჯის მიდამოში ფასცია მკვრივდება და ქმნის ნიჟ-
ხრელებისა და გამშლულების საბმელებს, რომელთა ქვეშ კუნთები უფრო გა-
დაღის ხელის მტევანზე.

ხელის მტევანის ფასცია დორსალურ მხარეზე სუსტადაა გამოზა-
ტული და ფარავს ძვალთაშუა კუნთებს და თითების გამშლელი კუნთების
მყესებს. ვოლარულ მხარეზე ფასცია კარგადაა განვითარებული; ხელგულის
შუა ადგილას იგი გამკვრივებულია ფიბროზული ბოჭკოებით და ქმნის მავარ
ხელგულის აპონევროზს, რომელიც მიმაგრებულია II—V თითების ძირითადი
ფალანგების ფუძეებზე. გარდა ამისა, აქ იქმნება ფასციური ბუდეები ცერისა
და ნეკის კუნთთა მალლობებისათვის.

ქვემო კიდურის კუნთები

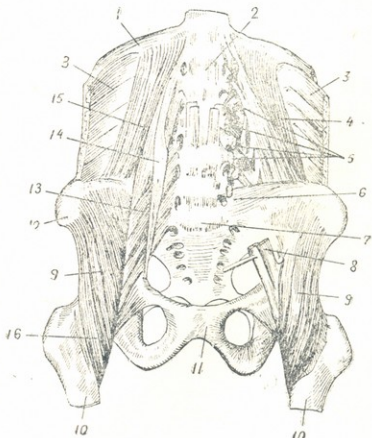
ქვემო კიდურის კუნთები იყოფა მენჯ-ბარძაყის, ბარძაყის, წვივისა და
ტერფის კუნთებად. ქვემო კიდურის სარტყელის სპეციალური კუნთები არ
არსებობს, რადგანაც იგი თითქმის უძრავადაა გამაგრებული.

მენჯ-ბარძაყის სახსრის მიდამოს კუნთები

ამ მიდამოს კუნთებში განირჩევა წინა და უკანა ჯგუფები.

წინა ჯგუფი

თეძო-სუკის კუნთი (*m. iliopsoas*) შედგება ორი თავისაგან, რომ-
ლებსაც განიხილავენ როგორც დამოუკიდებელ კუნთებს. ერთ-ერთი მათგანი—
სუკის დიდი კუნთი (*m. pso-
as major*) იწყება გულმკერდის
XII და წელის ზედა ოთხი მალის
სხეულებისა და მალთაშუა ხრტი-
ლების კვერდითი ზედაპირებიდან,
აგრეთვე, წელის ხუთივე მალის
განივი მორჩებიდან; მეორე თავი
ანუ თეძოს კუნთი (*m. iliacus*)



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

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

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

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

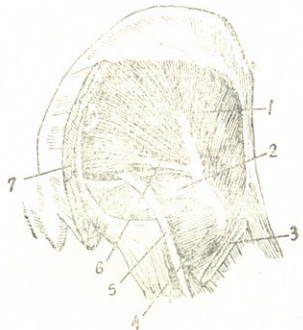
უკანა ჯგუფი

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

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



სურ. 104. დიდი ღუნღულა კუნთი.



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

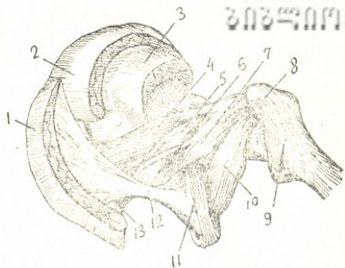
1—შუა ღუნღულა კუნთი; 2—შიგნითა დამხურველი კუნთი; 3—დიდი ღუნღულა კუნთის მიმაგრების ადგილი; 4—ბარძაყის კვადრატული კუნთი; 5—საჯდომი ნერვი; 6—მსქლისებრი კუნთი; 7—დიდი ღუნღულა კუნთის დასაწყისი.

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

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

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

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

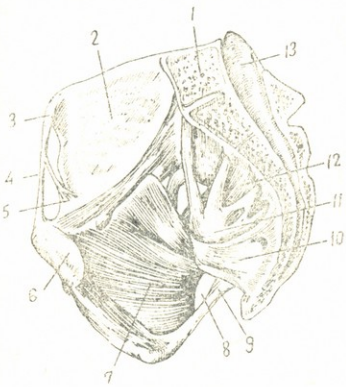


სურ. 106. მენჯის უკანა კუნთები.

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

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

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



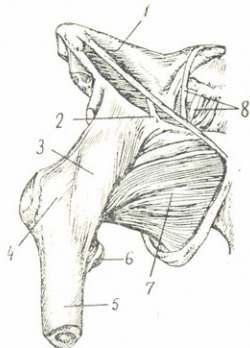
სურ. 107. მენჯის კუნთები (შიგნიდან).

1 — წელის V მალა; 2 — თეძოს ძვალი; 3 — თეძოს ზედა წინა წვეტი; 4 — საზარდვლის იოგი; 5 — თეძო-ქედის იოგი; 6 — სიმფიზი; 7 — შიგნითა დამხურველი კუნთი; 8 — მცირე საჯღომი ზვრელი; 9 — გავა-კუკუხოს იოგი; 10 — კულესუნის კუნთი; 11 — გავის ნერვული წნული; 12 — მსხლისებრი კუნთი; 13 — გავის არხი.

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

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

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



სურ. 108. გარეთა დამხურველი კუნთი.

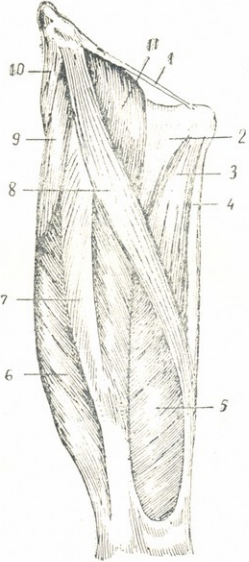
1—თემოს კუნთი; 2—თემო-ქედის იოვი; 3—თემო-ბარძაყის იოვი; 4—დიდი ციბრუტი; 5—ბარძაყის ძვალი; 6—მცირე ციბრუტი; 7—გარეთა დამხურველი კუნთი; 8—გავის ნერვული წნული.

ბარძაყის კუნთები

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

წინა ჯგუფი

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



სურ. 109. ბარძაყის კუნთები წინილ- (ზედაპირული შრე).

1—საზარდულის იოვი; 2—ქედის კუნთი; 3—გრძელი მომზიდველი კუნთი; 4—ნახი კუნთი; 5—შიგნითა განიერი კუნთი; 6—გარეთა განიერი კუნთი; 7—ბარძაყის სწორი კუნთი; 8—თერძის კუნთი; 9—ბარძაყის განიერი ფასციის გამქიმავი კუნთი; 10—შუა ღუნდულა კუნთი; 11—თემო-სუჯის კუნთი.

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

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

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

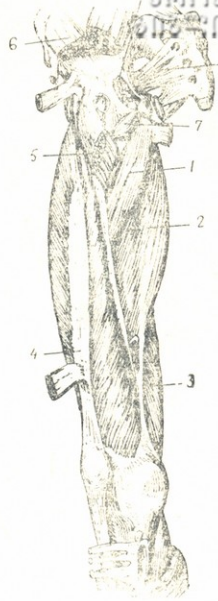
უკანა ჯგუფი

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

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

შიგნითა ჯგუფი

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



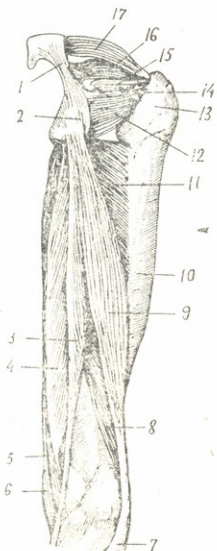
სურ. 110. ბარძაყის კუნთები წინიდან (ღრმა შრე).

- 1—მოკლე მომზიდველი კუნთი; 2—დიდი მომზიდველი კუნთი; 3—თითისტარა კუნთი; 4—ბარძაყის ორთავა კუნთი; 5 და 6—თეძო-სუსის კუნთი (გადაპრილია); 7—გარეთა დამხურველი კუნთი; 8—მსლისებრი კუნთი; 9—ქედის კუნთი (გადაპრილია).

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

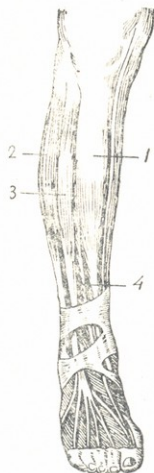
გრძელი მომზიდველი კუნთი (*m. adductor longus*) იწყება ბოქვენის ძვლის ჰორიზონტალური ტოტიდან და მიმაგრებულია ხრკლიანი ხაზის შიგნითა ბაგეზე მის შუა მესამედში.

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



სურ. 111. ბარძაყის კუნთები უკანადას.

1—გავა-ქუცუხოს იოგი; 2—საჯდომი ბორცვი (კეკულო); 3—ნახევრადმეცხოვანი კუნთი; 4—აითიაგაო კუნთი; 5—ნახი კუნთის მუხვი; 6—თერძის კუნთის მუხვი; 7—მცირე წვივის თავი; 8—ბარძაყის ორთავა კუნთის მოკლე თავი; 9—ბარძაყის ორთავა კუნთის გრძელი თავი; 10—ბარძაყის ძვალი; 11—დიდი მომზიდველი კუნთი; 12—გარეთა დამხურველი კუნთი; 13—დიდი ციბრუტი; 14 და 15—ქვემო და ზემო ტუბი კუნთი; 15—შიგნითა დამხურველი კუნთი; 17—მსხლისებრი კუნთი.



სურ. 112. წვივის კუნთები წინიდან.

1—დიდი წვივის წინა კუნთი; 2—მცირე წვივის გრძელი კუნთი; 3—თითების გრძელი გამშლელი კუნთი; 4—ცერის გრძელი გამშლელი კუნთი.

დიდი მომზიდველი კუნთი (*m. adductor magnus*) იწყება ბოქვენისა და საჯდომი ძვლების დაღმევალი ტოტებიდან და საჯდომი ბორცვიდან; მიმაგრებულია ბარძაყის ძვლის ხრკლიანი ხაზის შიგნითა ბაგეზე და შიგნითა ზედაოკზე.

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

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

წვივის კუნთები

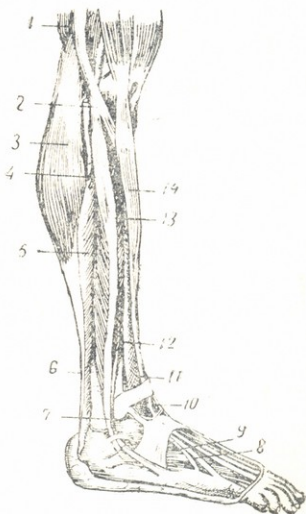
განიჩრევა წვივის წინა, გარეთა და უკანა ჯგუფის კუნთებს.

წინა ჯგუფი

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

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

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



სურ. 113. წვივის კუნთები გარედან.

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

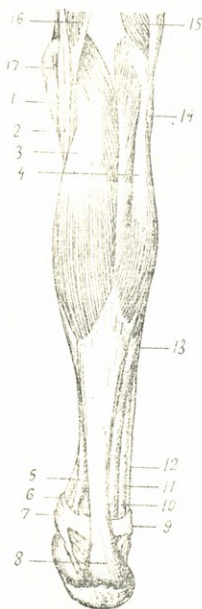
კონა მცირე წვივის მესამე კუნთის (*m. peroneus tertius*) სახით, რომელიც მიმაგრებულია წინა ტერფის V ძვლის ფუძეზე. ამ კონის გამოყოფას განიხილავენ როგორც ადამიანისათვის დამახასიათებელი ახალი კუნთის (ტერფის პრონატორი) წარმოშობის საწყის სტადიას. ეს კუნთი საჭიროა ვერტიკალურად სიარულისათვის (მაიმუნებს იგი არ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

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

სამივე კუნთის ინერვაცია ხორციელდება მცირე წვივის ღრმა ნერვის ტოტებით.

გარეთა ჯგუფი

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



უკანა ჯგუფი

წვივის უკანა ჯგუფის კუნთები განლაგებულია ზედაპირულ და ღრმა შრეებად.

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

სურ. 114. წვივის კუნთები უკანიდან.

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

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

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

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

წვივის უკანა ჯგუფის ღრმა შრეში მდებარე კუნთები ხრის სათანადო

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

ტერფის კუნთები

ტერფის საკუთარი კუნთები იყოფა ტერფის ზურგისა და ძირის კუნთებად.

ტერფის ზურგის კუნთები

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

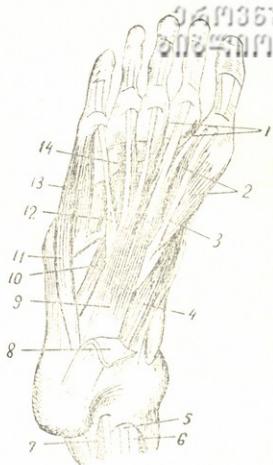
ცერის მოკლე გამშლელი კუნთი (*m. extensor hallucis brevis*) არსებითად ზემოხსენებული კუნთის მედიალურ ნაწილს წარმოადგენს და მიმაგრებულია ცერის ძირითადი ფალანგის ფუძეზე. შლის ცერს (ინერვაცია: მცირე წვივის ღრმა ნერვი).

ტერფის ძირის კუნთები

ტერფის ძირის კუნთები იყოფა შიგნითა, გარეთა და შუა ჯგუფებად.

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

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



სურ. 115. ტერფ-ძირის კუნთები.

- 1—ჭია კუნთები; 2—ცერის მოკლე მომხრელი კუნთი; 3—ცერის გრძელი მომხრელი კუნთის მყესი; 4—ცერის განმზიდველი კუნთი; 5—თითების გრძელი მომხრელი კუნთის მყესი; 6—დიდი წვივა უკანა კუნთის მყესი; 7—ცერის გრძელი მომხრელი კუნთი; 8—ტერფისძირის აპონევოზი (ვადაჭრილია); 9—თითების მოკლე მომხრელი; 10—ტერფის კვადრატული კუნთი; 11—ნეკის განმზიდველი კუნთი; 12—თითების გრძელი გამშლელი კუნთის მყესი ნეკისათვის; 13—ნეკის მოკლე მომხრელი კუნთი; 14—ცერის მომზიდველი კუნთი.

ქვემო კიდურის ფასციები

თეძოს ფასცია ფარავს თეძო-სუკის კუნთს: იწყება რა წიფის-მალე შიდან და თეძოს ქედიდან, იგი აღწევს მენჯის საზღვროვან ხაზს, ხოლო აქედან მიემართება საზარდულის იოვის ქვეშ თეძო-სუკის კუნთის რიხის, მისი მიმაგრების ადგილამდე.

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

ბარძაყის არხს გააჩნია შიგნითა და გარეთა რგოლები. შიგნითა რგოლი არსებითად წარმოადგენს ე. წ. სისხლძარღვოვანი შუალედის ნაწილს, მოთავსებულს ბარძაყის ვენის მედიალურად. სისხლძარღვოვანი შუალედის მეშვეობით ბარძაყის სისხლძარღვები (არტერია და ვენა) მენჯიდან ბარძაყზე გადადის. აღნიშნული შუალედი მოთავსებულია საზარდულის იოვის უკან და მოისაზღვრება: წინიდან—საზარდულის იოვით, მედიალურად—შუალედის იოვით (*lig. lacunare*), რომელიც წარმოადგენს საზარდულის იოვის გავრცელებას, უკანიდან—თეძო-ბოქვენის იოვით (*lig. iliopubicum*), რომელიც ბოქვენის ძვალზე მდებარეობს და წარმოადგენს შუალედის იოვის უშუალო გავრცელებას, გარედან კი—თეძო-ქედის იოვით (*lig. iliopetiteum*). რომელიც შეიქმნება საზარდულის იოვის ბოქკოთა კონის გადასვლით თეძო-ბოქვენის მალლობზე.

ბარძაყის არხის შიგნითა რგოლი მოთავსებულია ბარძაყის ვენის მედიალურად და. მამასადამე, მოისაზღვრება: წინიდან—საზარდულის იოვით, შიგნიდან—შუალედის იოვით, უკანიდან—თეძო-ბოქვენის იოვით, გარედან კი—ბარძაყის ვეიით.

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

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

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

თ ა 8 0 II

სნაპკაბა შინაგან ორგანოებზე

(Splanchnologia)

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

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

საჭმლის მომწელებელი სისტემა

(Sistema digestorium)

ჯობადი ცნობები

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

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

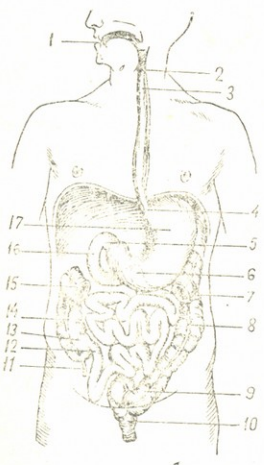
აღამიანის საკმლია მომწელებელი ტრაქტის საერთო სიგრძე 10 მეტრს აღწევს. მასში განირჩევა წინა, შუა და უკანა ნაწილები, ანუ ნაწლავები. წინა ნაწლავი ვრცელდება პირის ნაპრალიდან კუჭის გასავლამდე, შუა ნაწლავი—კუჭის გასავლიდან მსხვილი ნაწლავის დასაწყისამდე, უკანა ნაწლავი კი—მსხვილი ნაწლავის დასაწყისიდან უკანა გასავლამდე. საზღვარი წინა და შუა ნაწლავებს შორის წარმოადგენილია პილორუსის სატკეველი, ხოლო შუა და უკანა ნაწლავებს შორის—კოლინჯის სატკეველი. ტრაქტის სამივე ნაწილი თავის მხრივ იყოფა ერთმანეთის მიყოლებით მდებარე სათანადო ნაწილებად. კერძოდ, წინა ნაწლავში განირჩევა: პირის ნაპრალი, პირის კარიბჭე, პირის ღრუ, ხახა, საყლაპავი მილი და კუჭი. შუა ნაწლავს შეადგენს წვრილი ნაწლავები: თორმეტკოჯა, მღივი და თეთსი. უკანა ნაწლავი წარმოადგენილია მსხვილი ნაწლავებით, რომლებშიც არჩევენ ბრმა ნაწლავს დანამაგით, ანუ კიანაწლავით, აღმაველ, განივ, დაღმაველ და სიგშიოდურ კოლინჯებს და სწორ ნაწლავს.

საკვები შედგება ორგანული (ცილები, ცხიმები, ნახშირწყლები) და არაორგანული (წყალი, მინერალური მარილები) ნივთიერებებისაგან. არაორგანულ ნივთიერებას უცვლელად ითვისებს ორგანიზმი ოსმოსური წნევისა და დიფუზიის საშუალებით, ორგანული ნივთიერება კი მოითხოვს წინასწარ გადამუშავებას საკმლის მომწელებელი ტრაქტის სათანადო ნაწილებში. სახელობრ, წინა ნაწლავში საკვები გადამუშავდება ძირითადად მექანიკურად (საკმლის შარბი ნაწილების დაქუცმაცება და გადარევა კბილებით) და ნაწილობრივ ქიმიურადაც (ნერწყვში არსებული ეერ-

მენტებით და კუბის წვენით). ნერწყვის ფერმენტი კტიალინი ხელს უწყობს ნახშირწყლების ქიმიურ გადამუშავებას. კუჭში გადასული საჭმლის ფაფა 2—3 საათის განმავლობაში განიცდის კუბის წვენის გავლენას, რაც გამოიხატება უბრადადეს ცილებს და ნაწილობრივ ცხიმებსა და ნახშირწყლების ღრმა ქიმიურ ცვლილებებში.

შუა ნაწლავში ადგილი აქვს საჭმლის ქიმიურ გადამუშავებას და მისი ნაწილობრივ შეწოვას. წვრილ ნაწლავში საჭმელი რჩება 12 საათის განმავლობაში. აქ მასზე მოქმედებს ნაწლავის წვენი, რომელიც ნაღვლის, პანკრეასისა და ნაწლავთა ჯირკვლების წვენისაგან შედგება. ამ წვენის გავლენით საკვები მასალა იქნეს ქიმიური ხსნარის თვისებას და შეიწოვება წვრილ ნაწლავში ღლი რაოდენობით არსებული განსაკუთრებული ხაოების მეშვეობით.

უკანა ნაწლავში ქიმიური პროცესები და შეწოვა უთმობენ ადგილს კვლე მექანიკურ პროცესებს (საკვების შეუთვისებელი ნაშთის განდევნა). აქ ნაწლავის შიგთავსი 12—18 საათს რჩება მსხვილი ნაწლავის დიზოლოგიურ ნაწილში (ბრმა ნაწლავიდან დაღმავალ კოლინჯამდე) შეიწოვება წყალი და ნაწილობრივ ზოგიერთი მოკლე რიზოციტები, ხოლო მექანიკურ ნაწილში (დაღმავალ კოლინჯამდე უკანა გასაღვამდე) წარმოებს საკვების შეუთვისებელი ნაშთების დონორება და ნაწლავიდან მათი განდევნა— დეფეკაცია.



სურ. 116. საჭმლის მომწელებელი მილის სქემა.

- 1—პირის ღრუ 2—ხახვ; 3—საყლაპავი მილი; 4—კუბის შესავალი; 5—კუბის გასავალი; 6—თორმეტგოჯა-მილივი ნაქცი; 7—მოლივი ნაწლავი; 8—დაღმავალი კოლინჯი; 9—სიგმოიდური კოლინჯი; 10—სწორი ნაწლავი; 11—უკანა ნაწლავი; 12—თეძოს ნაწლავი; 13—ბრმა ნაწლავი; 14—აღმავალი კოლინჯი; 15—განივი კოლინჯის დასაწყისი (განივი კოლინჯის შუა ნაწილი ამოკვეთილია); 16—თორმეტგოჯა ნაწლავი; 17—კუჭი.

გააჩნია ძვლოვანი საფუძველი. საჭმლის მომწელებელი სასტუმოს დანარჩენი ღრუ ორგანოების კედლები შედგება მხოლოდ რბილი გარსებისაგან, რომელთაგან შიგნითა ლორწოვანია, შუა—კუნთოვანი და გარეთა სეროზული (მუცლის ღრუში მდებარე ორგანოებში—კუჭში და ნაწლავებში).

საჭმლის მომწელებელი ორგანოების ანატომიური თავიდან განისაზღვრება ცხოველების პირობებისა და საკვების ხასიათის გავლენით. ადამიანი ყველაფრის მშენებელი არსებაა და სარგებლობს ნაირფეროვანი საკვებით. ამიტომ მისი საჭმლის მომწელებელი ორგანოების აგებულება არ აღნიშნება საკვების ერთ რომელიმე სახესთან შეგუების მკვეთრად გამოხატული ნიშნები, რასაც ადგილი აქვს მცენარისმკვამელ ამ ხორცისმკვამელ ცხოველებში. ასე მაგალითად, მცენარისმკვამელში აღნიშნება ნაწლავის მნიშვნელოვანი შეღარებითი სიგრძე (სხეულის სიგრძისთან შეფარდებით); განსაკუთრებით განვითარებულია მსხვილი ნაწლავი, რომელსაც ზოგიერთ ცხოველებში (მაგალითად, ცხენებში) დართული აქვს ბრმა მიორჩები, სადაც წარმოებს საკვების გადამუშავებული ნაწილების დეფილი. ზოგადად ცხოველს გააჩნია მრავალსაქიანი კუჭი (მაგალითად, მსხვილი რქოსანი საქონლის ოთხსაქიანი კუჭი). ხორცისმკვამელებისათვის, კერძოდ მტაცებლებისათვის, დამახასიათებელია შეღარებით მოკლე ნაწლავები, მსხვილი ნაწლავის სუსტი განვითარება; მათი კუჭი ყოველთვის ერთსაქიანია. ყველაფრის მშენებელი ცხოველების და მათ შორის ადამიანის საჭმლის მომწელებელი ტრაქტის სიგრძეს საშუალო ადგილი უკავია.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, საჭმლის მომწელებელი ტრაქტის ნაწილები მონაწილეობს საკვების ათვისების ერთიანი, მაგრამ რთული ფუნქციის სხვადასხვა მხარეების განხორციელებაში. ამიტომ ეს ნაწილები განირჩევა ერთმანეთისაგან თავისი ფორმითა და აგებულებით. წინა ნაწლავის ფუნქციის სპეციფიკურობა მდგომარეობს, უბრადადეს, საკვების მექანიკურ დაქუცმაცებაში და გადაღვებაში. ამის შესაბამისად საჭმლის მომწელებელი ტრაქტის ნაწილებს შორის მხოლოდ მის

ში, ან შემაერთებელქსოვილოვანი (მუცლის ღრუს ღარგლების გარეთ მდებარე ლოკალიზირებული) მაგალითად, ხახში და საყლაპავ მილში).

ლორწოვანი გარსი, რომელიც ასრულებს საცეების ქიმიური გადაამუშავებისა და შენობის ფუნქციას, განსაკუთრებით რთული აგებულებისაა. მისი შიგნითა ზედაპირი დაფარულია კერატინით, რომელიც (ეპი, ნაწლავები) ან მრავალფობიანი (პირის ღრუ, საყლაპავი მილი) უბნების ქიმიური თეღიში მიმაგრებულია საკუთარ შემაერთებელქსოვილოვან ფირფიტაზე. ლორწოვანი გარსი გამოყოფილია კუნთოვანი გარსისაგან ლორწვევა შრის თხელი ფენით, რომელიც აძლევს ლორწოვან გარსს დანაოქების საშუალებას. ლორწვევა შრე მდიდარია სისხლის ძარღვებით და ნერვებით.

კუნთოვანი გარსი უხრუნველყოფს ორგანოს მოძრაობას და მისი შიგნითა გარდენას.

სეროზული და შემაერთებელქსოვილოვანი გარსები ასრულებს დამცველ ფუნქციას.

ადამიანის ჩანასახში საკმლის მომწელებელი ორგანოები ისახება ენტოდერმის გასწვრივი ღარის სახით, რომლის გამოდრეკილობა მიქცეულია შუა ჩანასახოვანი ფურცლისა და ქორდისაკენ. აღნიშნული ღარის ევტოალური კედლების შეერთების შედეგად იქმნება პირველადი ნაწლავის მილი, რომელიც ორივე ბოლოდან ბრმადა არის დახერხული. კრანიალური ბოლოში იგი ებჯინება პირის ფოსტის ძირს, რომელიც ექტოდერმის ღრმა შედრეკილობას წარმოადგენს. პირველი თვის დამლევს აკი პირის ფოსტა და ნაწლავის კრანიალურ ბოლოს შორის არღვევა. იწყება პირის ღრუს და ხახის განვითარება. ერთდროულად მილის კუთხალური ბოლო იხსნება ექტოდერმულ ანალურ ფოსტაში, რომლისგანაც იქმნება სწორი ნაწლავის საბოლოო ნაწილი ანალური ხერხელი. ჩანასახის პირველადი ნაწლავის მილი იყოფა კრანიალურ და ტანის ნაწლავებად.

კრანიალური ნაწლავი შემდგომი განვითარების პროცესში განიცდის რთულ ცვლილებებს. მისი დასაწყისი ნაწილის გვერდით კედლებზე ჩნდება ლაყუროვანი ღარები, რომელთა მიმართულებით ნაწლავის შიგნითა ზედაპირიდან გამოიდრეკება ხახის ფხვები. თევზებში ნაწლავის კედელი ამ ადგილებში ირღვევა, რის გამოც იქმნება ლაყუროვანი ნაპრალები, რომელთა შორის თავსდება ლაყუროვანი რკალები. უმაღლეს ხერხემლიანებში ჩნდება ვისცერული და ლაყუროვანი რკალები, ისახება ხახის ფხვები, მაგრამ არ ვითარდება ნაპრალები, პირველის გამოკლებით. ამ ნაპრალის ადგილზე შემდგომში ვითარდება სასმენი ლუბა, შუა ყურის ღრუ და სასმენი მილი. კრანიალური ნაწლავის ენტრალური კედლიდან ხახის პირველი ფიბის დონეზე ვითარდება ფარისებრი ფირკვალი. ხახის მეორე წველი ფიბების მიდამოში ვითარდება სასის ნუსისებრი ენემები, შესაძე და მეოთხე წველი ფიბებისაგან კი—პარათირეიდული და შყრუღუქაია ფირკვალები.

პირის ფოსტის კვლიდან (ე. ი. ექტოდერმის ხარჯზე) ვითარდება სანერწყვე ფირკვალები, ტვინის დანაბატის წინა წილი, პირის ღრუს და ენის ლორწოვანი გარსი. ენის კუნთები ვითარდება კეფის მოტომებისაგან.

რთულია აგრეთვე სახის განვითარების პროცესიც. ასე მაგალითად, პირველი ვისცერული რკალის ზედა ების მორჩიდან ყოველ მხარეზე ვითარდება ზედა ტვინის, ტხირის კედლის, მაგარა და რბილი სასის სათანადო ნახევრები.

ტანის ნაწლავი დასაწყისში წარმოადგენს სწორ მილს და გამაგრებულია საჯიგალურ სიბრტყეში მუცლის წინა და უკანა კედლებზე პერიტონული დებლიკატურებით. რომელთაც სათანადოდ ენტრალური და დორსალური ფორჯლები ეწოდებათ. ენტრალური ფორჯალი მალე ქრება თითქმის მთელ მანძილზე, მომავალი კუჭისა და თორმეტგოჯა ნაწლავის დასაწყისი ნაწილის გამოკლებით. მუცლის ღრუში მოთავსებული ნაწლავის მალი განვითარების პროცესში განიცდის შინაშენლოვან ცვლილებებს. მილის შუასაბჯიგოს მომიჯნავე ნაწილი განიკრდება და ქმნის კუჭს, დანარჩენი ნაწილი კი—ნაწლავებს. ბრმა ნაწლავის გაქნასთან ერთად ისახება საზღვარი წვრილ და მსხვილ ნაწლავებს შორის.

შემდგომში კუჭი შემოპარუნდება თავისი გასწვრივი და განივი ღერძების ირგვლივ ისე, რომ მისი მარცხენა ზედაპირი მოქცევა წინ, მარჯვენა ზედაპირი—უკან, მცირე სიმაღლეზე—მეოთხე, მარჯვნივ და უკან, დიდი სიმაღლე კი—წინ, ქვემოთ და მარცხნივ; კუჭის გასწვრივი ღერძი დებულაბს თითქმის განივ მიმართულებას. ენტრალური ფორჯლის კუჭის შესაბამისი ნაწილიდან ვითარდება მცირე ბადექონი, დორსალური ფორჯლიდან კი—დიდი ბადექონი.

თორმეტგოჯა ნაწლავის კვლიდან წარმოიშობა საკმლის მომწელებელი აპარატის მსხვილი ფორკვალები—ღვიძლი და პანკრეასი, რომლებიც რჩებიან მასთან კავშირში საღარატების მეშვეობით. ღვიძლი ვითარდება თორმეტგოჯა ნაწლავის ენტრალური ფორჯლის ორ ფურცელს შორის, პანკრეასი კი—დორსალური ფორჯლის ორ ფურცელს შორის.

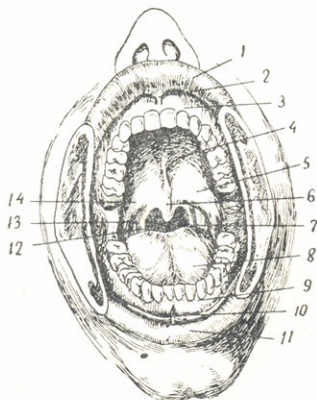
ნაწლავის ზრდა სიგრძეში წინ უსწრებს მუცლის ღრუს ზრდას. ამიტომ ნაწლავი იღრმეება, კარგავს მედიანურ მდებარეობას და ქმნის მარყუქებს, რომელთა შორის ე. წ. ჭიკის მარყუქი შემობრუნდება მარცხნიდან მარჯვნივ ფორჯლის ზემო არტერიის ღეროთი წარმოდგენილი საგიტალური ღერძის ირგვლივ. ნაწლავის სათანადო ნაწილები იკავებს დეტრუსორულ (დამოთრეობას, ამასთან ზოგი მათგანი ინარჩუნებს თავის ფორჯალს და, მაშასადამე, მომართონ უსარს (წვრილი ნაწლავები, ვანივი და სიგმოიდური კოლინჯი), დანარჩენი ნაწილები კი მეთრადად ეზრდება მუცლის უკანა კედელს, კარგავს ფორჯალს და იქცევა მეტად თუ ნაკლებად ფიქსირებულ ორგანოებად (თორმეტკოჯა ნაწლავის მეტი ნაწილი, აღმავალი და დაღმავალი კოლინჯი და სხვა).

განვითარების მეოთხე თვეზე ნაწლავის ლორწოვან გარსში მთელ სიგრძეზე ჩნდება ხაოები, რომლებიც დაბადების მომენტისათვის ქრება მსხვილ ნაწლავში, მაგრამ მთელი სიცოცხლის განმავლობაში რჩება წვრილ ნაწლავში.

წინა ნაწლავის წარმონაქმნები

პირის ღრუ

პირის ღრუ (cavum oris) საკმლის მომწელებელი ტრაქტის საწყის ნაწილს წარმოადგენს. იგი მოფენილია ლორწოვანი გარსით და შეიცავს ორ ნაწილს: პირის კარიბჭესა (vestibulum oris) და საკუთრივ პირის ღრუს (cavum oris proprium).



სურ. 117. პირის ღრუ.

1—ზემო ტუჩი; 2—ზემო ტუჩის ლაგამი; 3—ზემო ღრძილი; 4—მაგარი სასა; 5—რბილი სასა; 6—ნაჭი; 7—ხახის პირი; 8—ენა; 9—ქვემო ღრძილი; 10—ქვემო ტუჩის ლაგამი; 11—ქვემო ტუჩი; 12—სასა-ხახის რკალი; 13—სახის წუწისებრი კვახი; 14—სასა-ენის რკალი.

ხახის პირი (isthmus faucium) ეწოდება. ხახის პირი მოისაზღვრება: ზემოდან—რბილი სასის უკანა კიდიდან წარზიდული ნაჭით, ქვემოდან—ენის ძირით, გვერდებიდან კი—ლორწოვანი გარსის ორი ნაოკით, რომელთაგან წინას ეწო-

დება სასა-ენის, ხოლო უკანას—სასა-ზაზის რკალი. ამ რკალებს შორის მოთავსებულია ლიმფოიდური ქსოვილისაგან შემდგარი სასის ნუშისებრი კვანძი (tonsilla palatina).

მაგარი სასა (palatum durum) გამოყოფს ერთმანეთისაგან პირისა და ცხვირის ღრუებს. მისი ძვლოვანი საფუძველი წარმოდგენილია ზედა ყბის სასის მორჩებით და სასის ძვლების ჰორიზონტალური ფირფიტებით. მაგარი სასის მუარავი ლორწოვანი გარსი გამსხვილებულია, მჭიდროდ ეკვრის ძვლისაზრდელას და შეიცავს მომცრო ლორწოვანი ჯირკვლების დიდ რაოდენობას. შუა ხაზის გასწვრივ ლორწოვანი გარსი ქმნის მცირეოდენ მორგვეს (სასის ნაკერი), წინა ნაწილში კი 3—4 ვანივ ნაოჭს.

მაგარი სასა უკან გადადის რბილ სასაში (palatum molle), რომელიც გამოყოფს პირის ღრუს ცხვირ-ხაზის ღრუსაგან. რბილი სასის უკანა თავისუფალი კიდე ანუ სასის ფარდა შუა ადგილას დართულია წანაზარდით, რომელსაც ნაქი (uvula) ეწოდება. რბილი სასის სისქეში მოთავსებულია მისი ამწევი და გამჭიმავი კუნთები.

პირის ღრუ შეიცავს კბილებსა და ენას.

კბილები (dentes) მოთავსებულია ზედა და ქვედა ყბის კბილბუდეებში. ისინი ვითარდება პირის ღრუს ლორწოვანი გარსის დეპოზიტებისაგან და წარმოადგენს უაღრესად მკვრივ წარმონაქმნებს.

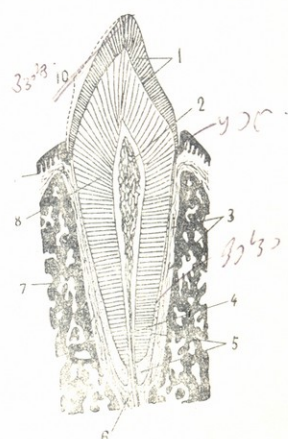
ყოველ კბილში განიჩნევა გვირგვინი, ყელი და ფესვი.

კბილის გვირგვინი მოჩანს პირის ღრუში: შევიწროებული ნაწილი, ანუ ყელი დაფარულია ღრძილით; კონუსისებრი ფესვი ჩამჯდარია კბილბუდეში და მჭიდროდაა დაკავშირებული მასთან.

კბილი შეიცავს ღრუს, რომელიც ამოვსებულია სისხლძარღვებითა და ნერვებით მდიდარი შემაერთებული ქსოვილით, რომელსაც პულპა ეწოდება. კბილის ღრუს იმ ნაწილს, რომელიც გრძელდება კბილის ფესვში, ეწოდება ფესვის არხი; იგი იხსნება ფესვის მწვერვალზე მწვერვალის ხვრელით.

კბილის მკვრივი ნაწილი შედგება კბილის ძირითადი ნივთიერებისაგან, ანუ დენტინისაგან. კბილის გვირგვინის მიდამოში დენტინი დაფარულია მინანქრით, ხოლო ფესვის მიდამოში დულაბით.

ფუნქციის, ფორმისა და მდებარეობის მიხედვით არჩევენ საჭრელ კბილებს, ეშვებს, მცირე და დიდ ძირითად ანუ საღებ კბილებს.



სურ. 118. კბილის საერთო სკეტი

- 1—მინანქარი; 2—პულპით ამოვსებული კბილის ღრუ; 3—კბილბუდის ძვლისაზრდელა (პერიოდონტი); 4—ფესვის არხი; 5—დულაბი; 6—კბილის მწვერვალის ხვრელი, რომლითაც შედიან სისხლის ძარღვები და ნერვები; 7—ყბის ძვლოვანი ქსოვილი; 8—დენტინი; 9—ღრძილი; 10—გვირგვინის წინა ზედაპირი.

საჭრელი კბილები წინა რიგს შეადგენს. მათი გვირგვინი სატყეოს ფორმისაა. მასში არჩევენ წინა ოდნავ გამოღრევილ (ტუჩის) და უკანა ზღარევილ (ენის) ზედაპირებს.

ეშვები მდებარეობს კუთხეში, საჭრელ და ძირითად კბილებს შორის. მათი გვირგვინი მოგვაგონებს კონუსს წაკვეთილი მწვერვალის მსგავსად. ეშვების გარეთა ზედაპირი გამოღრევილია, შიგნითა ზედაპირი კი შედარებით ბრტყელია.

ძირითადი კბილები უკანა რიგს შეადგენს და საეტიკალურ სიბრტყეში მდებარეობს. მათი გვირგვინის ფორმა კუბურია. მცირე ძირითადი კბილების საღეჭ ზედაპირს დართული აქვს ორი ბორცვი, ხოლო დიდი ძირითადი კბილების საღეჭ ზედაპირს სამი ან ოთხი ბორცვი.

ყველა კბილს, დიდი ძირითადი კბილების გარდა, თითო ფესვი გააჩნია. ზემო დიდ ძირითად კბილებს აქვს სამ-სამი ფესვი, მათ შორის ორი ლოყის მხრიდან და ერთი ენის მხრიდან. ქვემო დიდ ძირითად კბილებს ორ-ორი ფესვი აქვთ—წინა და უკანა.

აღამიანს სიცოცხლის განმავლობაში ორჯერ ამოსდის კბილები. ბირველ ცვლას ეწოდება სარძევე კბილები. მათი ამოსვლა იწყება მე-6 თვიდან. 6 წლის ასაკიდან იწყება სარძევე კბილების შეცვლა მუდმივი კბილებით. ეს პროცესი



სურ. 119. ზრდასრული აღამიანის ზემო და ქვემო რიგის კბილები (გარედან).
 1—მედიალური საჭრელი; 2—ლატერალური საჭრელი; 3—ეშვი; 4—I მცირე ძირითადი; 5—II მცირე ძირითადი; 6—I დიდი ძირითადი; 7—II დიდი ძირითადი; 8—III დიდი ძირითადი.

გრძელდება 13—16 წლამდე. გამონაკლისს შეადგენს უკანასკნელი ძირითადი, ანუ ე. წ. სიბრძნის კბილი, რომლის ამოსვლა შესაძლოა გაზანჯრძლივდეს 30—40 წლამდე.

სარძევე კბილები თავისი ფორმით, ძირითადად, ემსგავსება მუდმივ კბილებს, მაგრამ გამოირჩევა მათგან უფრო მცირე ზომებით და ნაკლები სიმკვრივით.

კბილების რაოდენობას გამოხატავენ ფორმულით, რომელშიც ზემო კბილები აღინიშნება მრიცხველში, ქვემო კბილები კი—მნიშვნელში. ამასთან აღნიშვნა იწყება შუა ხაზიდან, ისე, რომ პირველი ციფრი გვიჩვენებს საჭრელი

კბილების რაოდენობას, მეორე—ემვებისას, მესამე—მცირე ძირითადი და მეოთხე—დიდი ძირითადი კბილების რაოდენობას. ციფრები აღნიშნავენ კბილების რაოდენობას სათანადო ფჯვულების მიხედვით ყბების ნახევარში. სარქვე კბილების განლაგება ფორმულით შემდეგნაირად გამოიხატება:

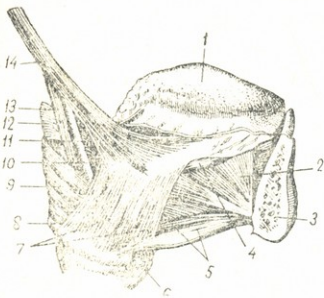
$$\frac{2123}{2123} \times 2 = 32.$$

ამ ფორმულიდან ჩანს, რომ სარქვე კბილების საერთო რაოდენობა უდრის 20; თითოეული ყბის ნახევარში არის ორი საჭრელი კბილი, ერთი ეშვი და ორი დიდი ძირითადი კბილი.

მუღმევი კბილების საერთო რაოდენობა უდრის 32. თითოეული ყბის ნახევარში არის ორი საჭრელი კბილი, ერთი ეშვი, ორი მცირე ძირითადი და სამი დიდი ძირითადი კბილი.

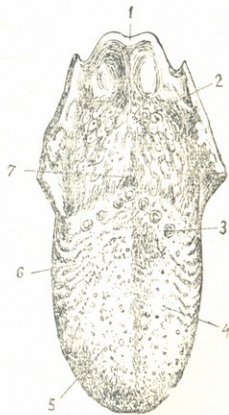
კბილების დანიშნულება საკვლის მონელების პროცესში მდგომარეობს ლეჭვის დროს საკვების დაქუცმაცებაში.

ენა (*lingua*) წარმოადგენს მეტყველებისა და გემოვნების ორგანოს. მის უკანა, ინის ძვალთან და ზორხსარქველთან დაკავშირებულ ნაწილს ეწოდება ძირი, შუა ნაწილს—ტანი, წინა ნაწილს კი წვეტი. არჩევენ ენის ზემო და ქვემო ზედაპირებს და გვერდით კიდეებს. ენის ძირითად მასას ქმნის განივბოლიანი კუნთები, რომლებიც იწყება და თავდება



სურ. 120. ენის კუნთები.

- 1—ენა; 2—ნიკაპუნის კუნთი; 3—ქვედა ყბა; 4—ენის ქვემო გასწვრივი კუნთი; 5—ნიკაპუნის კუნთი; 6—ინის ძვლის სხეული; 7—ენის კუნთი; 8—ინის ძვლის დიდი რქა; 9, 11 და 12—ხახის მომჭერი კუნთები; 10—სადგისინის იოჯი; 13—სადგის-ხახის კუნთი; 14—სადგის-ენის კუნთი.



სურ. 121. ენა (ზემო ზედაპირი).

- 1—ზორხსარქველი; 2—ენის ნუში-სებრი კვანძი; 3—შემოზღულული დვრილი; 4—სოკოსებრი დვრილი; 5—ძაფისებრი დვრილი; 6—ფოთლისებრი დვრილი; 7—ბრმა ხერევი.

თვით ენის სისქეში (ენის ზემო და ქვემო გასწვრივი, განივი და ვერტიკალური კუნთები), ან იწყება თავის ქალას სხვადასხვა ძვლიდან და შედის ენაში

(სადგის-ენის, ნიკაპ-ენის და ენა-ინის კუნთები). ენის კუნთოვან მასას გასწვრივი ფიბროზული ძვიდე ორ სიმეტრიულ ნაწილად ყოფს.

ენის სისქეში მყოფი კუნთები შეკუმშვისას ცვლის ენის ლორწოვანი ძელებიდან დაწყებული კუნთები კი ამოძრავებს ენას, როგორც მთლიანად, ისე მაგალითად, გასწვრივი კუნთები ამოკლებს ენას, განივი კუნთები — შევიწროებს, ვერტიკალური კუნთი კი აბრტყელებს მას. სადგის-ენის კუნთი წევს ენას უკან და ზემოთ, ენა-ინის კუნთი უკან და ქვემოთ, ნიკაპ-ენის კუნთი კი — წინსაკენ.

ენის მოძრაობა ხელს უწყობს წოვის აქტს, აგრეთვე, საჭმელის შერევას ლექვის დროს და მის დასველებას ნერწყვით.

ენის ლორწოვანი გარსი იყოფა წინა, უფრო დიდ დვრილოვან და უკანა, მომცრო ჯირკვლოვან ნაწილებად. საზღვარი ამ ნაწილებს შორის წარმოდგენილია შემოზღუდული დვრილებით. ეს დვრილები (რიცხვით 7—12) განლაგებულია წინისაკენ გახსნილი კუთხის სახით. რომლის მწვერვალში მდებარეობს ე. წ. ბრმა ხვრელი (ემბრიონულ პერიოდში არსებული ფარისებრი ჯირკვლის სადინარის ნაშთი).

ენის ზემო ზედაპირის მფარავ ლორწოვან გარსზე შეიქმნევა გასწვრივი ღარი, რომელიც ფიბროზულ ძვიდეს შეესაბამება. ქვემო ზედაპირზე ლორწოვანი გარსი ქმნის ენის წვერიდან გასწვრივად უკან მიშავალ ნაოჭს, ანუ ენის ლაგანს. ენის ლაგამის უკანა ბოლოსთან, მის გვერდებზე, მოთავსებულია ენისქვეშა კორძები, რომლებზედაც საერთო ხვრელით იხსნება ყბისქვეშა და ენისქვეშა სანერწყვე ჯირკვლების სადინარები. ენისქვეშა კორძი გვერდითი მიმართულებით გრძელდება ლორწოვანი გარსის ენისქვეშა ნაოჭში, რომლის ქედზე იხსნება ენისქვეშა ჯირკვლის მცირე სადინარები.

ენის ზემო ზედაპირის და გვერდითი კედლების ლორწოვან გარსზე დართულია მრავალრიცხოვანი დვრილები, რომლებიც შეიცავენ ნერვულ დაბოლოებებს. განიჩევა ენის დვრილების ოთხი სახე. ენის წვეტი და სხეული მოფენილია ძაფისებრი დვრილებით, რომელთა შორის გაფანტულია სოკოსებრი დვრილების შეღარებით ნაკლები რაოდენობა. ენის ტანისა და ძირის საზღვარზე მოთავსებულია ზემოხსენებული შემოზღუდული დვრილები. ენის კიდებზე, ძირის მახლობლად, განლაგებულია ფოთლისებრი დვრილები. ძაფისებრი დვრილები შეიცავს საერთო მგრძნობელობის (შეხება, ტკივილი, ტემპერატურა) ნერვულ დაბოლოებებს, დანარჩენი დვრილები კი — სპეციფიკურ (გემოვნების) ნერვულ დაბოლოებებს.

ენის ძირის მიდამოში არსებული ღიმფური ქსოვილის გროვას ენის ნუშისებრი ჯირკვალი ეწოდება.

პირის ღრუს ჯირკვლები

პირის ღრუში იხსნება სამი წყვილი მსხვილი სანერწყვე (ყბა-ყურის, ყბისქვეშა და ენისქვეშა) ჯირკვლის სადინარი. გარდა ამისა, პირის ღრუს ლორწოვან გარსში არის მრავალრიცხოვანი მომცრო ჯირკვლები, რომლებსაც ადვილმდებარეობის მიხედვით უწოდებენ ტუჩების, ლოყების, სახისა და ენის ჯირკვლებს. ფუნქციის მიხედვით განიჩევა სეროზული (გაპოყოფენ ცილე-

ბით მდიდარ სითხეს), ლორწოვანი (გამოყოფენ ლორწოს) და შერეული (გამოყოფენ შერეული ხასიათის სეკრეტს) ჯირკვლები.

ტუჩებისა და ლოყების მიდამოში შერეული ხასიათის ჯირკვლებია. ენის ჯირკვლები უპირატესად მისი ძირის ზემო ზედაპირზეა მოთავსებული. მისი მუტი ნაწილი სეროზული ხასიათისაა. ენის ქვედა ზედაპირზე მდებარე ჯირკვლები ლობლად, აღინიშნება შერეული ხასიათის ჯირკვალთა გროვა, რომელსაც ენის წინა ჯირკვალი ეწოდება.

სანერწყვე ჯირკვლები (glandulae salivales) მდებარეობს პირის ღრუს ლორწოვანი გარსის ფარგლებს გარეთ და დაკავშირებულია პირის ღრუსთან სადინარების მეშვეობით.

ყბა-ყურის ჯირკვალი (glandula parotis) მოთავსებულია ქვედა ყბის უკანა ფოსოში, გარეთა სასმენი ხერვლის ქვემოთ და წინ. ჯირკვალი შედგება ნაწილაკებისაგან და გახვეულია ყბა-ყურის-საღეჭ ფასციისა.

ჯირკვლის წინა ნაწილიდან გამოდის სადინარი, რომელიც განივად გადაუვლის საღეჭ კუნთს, შემდეგ ხერვტს ლოყის კუნთს და იხსნება პირის კარიბჭეში ზედა მერვე ძირითადი კბილის დანეზე.

ყბისქვეშა ჯირკვალი (glandula submandibularis) მდებარეობს ყბისქვეშა ფოსოში, აქვს ნაწილაკოვანი აგებულება და გახვეულია კისრის საკუთარი



სურ. 122. სანერწყვე ჯირკვლები (ქვედა ყბის მარცხენა ნახევარი ამოკვეთილია).
 1—ყბა-ყურის ჯირკვალი; 2—საღეჭი კუნთი; 3—ყბისქვეშა ჯირკვლის სადინარი;
 4ა და 4ბ—ორმუცელა კუნთის უკანა და წინა მუცლები; 5—ყბისქვეშა ჯირკვალი;
 6—ყბა-ინის კუნთი; 7—ენისქვეშა ჯირკვალი; 8—ენისქვეშა ჯირკვლის სადინარი;
 9—ენისქვეშა კორძი ყბისქვეშა და ენისქვეშა ჯირკვლების გაერთიანებული სადინარი;
 10—ლოყის კუნთი; 11—ყბა-ყურის ჯირკვლის სადინარი.

ფასციის მიერ შექმნილ პარკში. ჯირკვლის სადინარი გაივლის პირის შუასაბ-
 გიდს და იხსნება პირის ღრუში ენისქვეშა კორძის ხერვლით.

ენისქვეშა ჯირკვალი (glandula sublingualis) მდებარეობს ენის ქვეშ, ყბა-ინის კუნთზე და დაფარულია პირის ღრუს ლორწოვანი გარსით.

ენისქვეშა ჯირკვლის მთავარი სადინარი იხსნება ენისქვეშა კორძვე, ყბის-ქვეშა ჯირკვლის სადინართან ერთად ან მის გვერდით. ჯირკვლის ზოგიერთი შეუკავშირებელ წილაკებს გააჩნია საკუთარი მცირე სადინოები, რომლებიც იხსნებიან ენისქვეშა ნაოჭზე.

ყბა-ყურის ჯირკვალი სეროზული ხასიათის ჯირკვალია, ენისქვეშა— ლორწოვანი, ხოლო ყბისქვეშა ჯირკვალი—შერეული ხასიათის.

აღნიშნული ჯირკვლების მიერ გამოყოფილ სეკრეტს ეწოდება ნერწყვი (saliva). იგი წარმოადგენს გამჭვირვალე, წვეადი, უფერო და უსუნო, ტუტე რეაქციის სათხეს, რომლის შემადგენლობაში შედის წყალი, წვეადი ცილოვანი ნივთიერება—მუცინი, ფერმენტები და მარილები.

ნერწყვი ასევეებს პირის ღრუს ლორწოვან გარსს, ავრთვევ, საჭმელს და აადვილებს მის ყლაპვას. ფერმენტი პტიალინი მოქმედებს ნახშირწყლებზე, კერძოდ, სახამებელს გარდაქმნის შაქრად. ამრიგად, საჭმლის მონელების პროცესი უკვე პირის ღრუში იწყება. ტლე-ლამის განმავლობაში ადამიანის სანერწყვე ჯირკვლები საშუალოდ 750 გრამ ნერწყვს გამოყოფს.

ხ ა ხ ა

ხახა (pharynx) საჭმლის მომწელებელი მილისა და სასუნთქი გზების ნაწილია. იგი აკავშირებს ცხვირისა და პირის ღრუს საყლაპავ მილთან და ხორხთან. ხახა წარმოადგენს ძაბრისებრ კუნთოვან მილს, რომელიც ამოფენილია ლორწოვანი გარსით. მისი სიგრძე 12 სმ უდრის. ტოპოგრაფიულად ხახა მდებარეობს ხერხემლის კისრის ნაწილის წინ და ვრცელდება ქალას ფუძიდან (ხახის თალი) კისრის მეექვსე მალის დონემდე. აქედან იგი საყლაპავ მილში გრძელდება.

ხახის წინ მდებარე ორგანოების შესაბამისად (ხახა იყოფა სამ ნაწილად. ცხვირის ღრუს შესაბამის ნაწილს ეწოდება ცხვირ-ხახა, პირის ღრუს შესაბამის ნაწილს—პირ-ხახა, ხორხის შესაბამის ნაწილს კი—ხორხ-ხახა. ხახის პირველი ნაწილი სასუნთქია, მეორე (ჯვარედანის ადგილი)—შერეული, ხოლო მესამე—საჭმლის მომწელებელი.)

(ხახის ღრუში იხსნება 7 ხვრელი, რომელთა შორის 4 მოთავსებულია რბილი სასის ზემოთ, ხოლო 3 მის ქვემოთ.) ზემო ხვრელები წარმოადგენილია წყვილი ქოანებით, რომელთა საშუალებით ცხვირ-ხახა უკავშირდება ცხვირის ღრუს, და წყვილი სასმენი ლულის ხახისკენა ხვრელით, რომლის მეშვეობით მყოფდება კავშირი ცხვირ-ხახასა და შუა ყურს შორის. ქვემო ხვრელები კენტია, ესენია: ხახის პიოი, ხორხში შესავალი და საყლაპავ მილში შესავალი.

(ხახის კედელი შედგება სამი გარსისაგან. გარეთა შემაერთებულქსოვილოვანია, შუა—კუნთოვანი და შიგნითა—ლორწოვანი.)

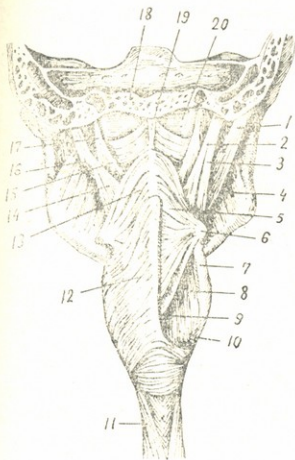
შემაერთებელქსოვილოვანი გარსი მეტად თხელია.

ხახის კუნთები განივზოლიანია და ფუნქციის მიხედვით იყოფა მომჭერი და ამწევი კუნთთა ჯგუფებად.

ხახის ზემო მომჭერი კუნთი იწყება კეფის ძვლის ხახის ხორკლიდან, ძირითადი ძვლის ფრთისებრი მორჩის მედიალური ფირფიტიდან, ქვედა ყბის

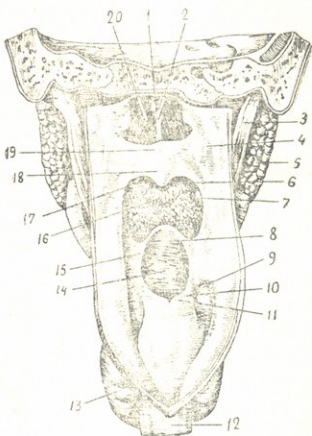
ება-ინის ხაზის უკანა ნაწილიდან და ენის ძირიდან. ხაზის შუა მომჭერი კუთხით იწყება ინის ძელის დიდი და მცირე რქებიდან. ხაზის ქვემო მომჭერი კუთხით იწყება ფარისებრი ხრტილის გარეთა ზედაპირიდან და ბეჭდისებრი ხრტილის რკალის გარეთა ზედაპირიდან.

ხაზის მომჭერი კუნთების ბოჭკოები თითქმის განივი მიმართულებებისა და კრამიტისებურად ფარავენ ერთმანეთს. ხაზის უკანა კედელზე მარჯვენა და



სურ. 123. ხაზის კუნთები (უკანიდან).

1—ორმეტეკლა კუნთის უკანა მუცელი; 2, 3 და 14—სადგის-ხაზის კუნთი; 3—სადგის-ინის კუნთი; 4—მედიალური ფრთისებრი კუნთი; 5 და 13—ხაზის შუა მომჭერი კუნთი; 6—ინის ძვალი; 7 და 10—ფარისებრი ხრტილის ზემო და ქვემო რქები; 11—საყლაპავი მილი; 12—ხაზის ქვემო მომჭერი კუნთი; 15 და 17—ხაზის ზემო მომჭერი კუნთი; 16—სადგისისებრი მორჩი; 18—კედის ძელის სხეული; 9 და 19—ხაზის ნაკერი; 20—ხაზის შემავრთებელქსოვილოვანი გარსი.

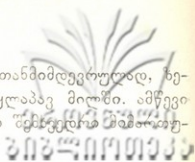


სურ. 124. ხაზის გახსნილი უკანიდან ხერხემლისა და თავის ქალას უკანა ნაწილის ამოკვეთის შემდეგ.

1—ხაზის თალი; 2—ცხვირის ძვილი; 3—სადგის-ხაზის კუნთი; 4—ხაზის გვერდითი კედელი; 5—ყბა-ყურის ფირკვალი; 6—სასა-ხაზის რკალი; 7—სასის ნუშისებრი კვანძი; 8—ხორხსარქველი; 9—მსხლისებრი ფოსო; 10—სოლისებრი ხრტილი; 11—რქოვანი ხრტილი; 12—საყლაპავი მილი; 13—ფარისებრი ფირკვალი; 14—ხორხის შესავალი; 15—ციცხვ-ხორხსარქველის ნაოჭი; 16—ხაზის პირი, რომელშიც ჩანს ენის ძირი; 17—სასა-ენის რკალი; 18—ნაქი; 19—რბილი ქსასის ზემო ზედაპირი; 20—მარცხენა ქონა, რომელშიც ჩანს ცხვირის ნიჟარები.

მარცხენა კუნთების კონები შუა ხაზის გასწვრივ ერთმანეთს უერთდება და ქმნის ხაზის ნაკერს.

ხაზის ამწვევ კუნთთა ჯგუფს შეადგენს სადგის-ხაზისა და სასა-ხაზის კუნთები.



ყლაპვის დროს ხახის მომჭერი კუნთები იკუმშება თანმიმდევრულად, ხე-
მოდან ქვემოთ, რის გამოც საკმლის გუნდა გადადის საყლაპვე მილში. ამწევი
კუნთები ამოძრავებს ხახს ზემოთ, საკმლის გუნდასადმი შეხვედრის მოსაზრებ-
ლებით.

(პირის ღრუდან პირ-ხახში გადასული საკმელი არ ხვდება ცხვირ-ხახში, რადგანაც რბილი სასა ყლაპვის დროს აცალკევებს ხახის ამ ორ ნაწილს ერთ-
მანეთისაგან. საკმლის ხორხში მოხვედრას ეწინააღმდეგება ხორხსარქველი, რომელიც ხურავს ხორხში შესავალს.)

შესუნთქვის დროს სასის ფარდა ჩამოშვებულია, ხოლო ხორხში შესავალი ღიაა, რის გამოც ცხვირ-ხახიდან ჰაერი დაუბრკოლებლად გადადის ხორხში.

ხახის ლორწოვანი გარსი მოკლებულია ლორწქვეშა შრეს. ცხვირ-ხახის ფარგლებში ლორწოვანი გარსი დაფარულია მოციმციმე ეპითელიუმით, ხოლო პირ-ხახისა და ხორხ-ხახის ფარგლებში—მრავალშრიანი ბრტყელი ეპითელიუმით. ლორწოვანი გარსი უზღავდ შეიცავს ლორწოვან ჯირკვლებს, განსაკუთრებით ზემო ნაწილში.

ხახის ზემო და უკანა კედლების საზღვარზე, შუა ხახზე, აღინიშნება ლიმფოიდური ქსოვილის გროვა, რომელსაც ხახის ნუშისებრი ჯირკვალი ეწოდება. ლიმფოიდური ქსოვილის ასეთივე გროვა არის რბილ სასასა და სასმენი მილის ხახისკენა ხერელს შორის—მილის ნუშისებრი ჯირკვალი. ამრიგად, ხახის პირის ფარგლებში არსებობს ლიმფოიდური წარმონაქმნების თითქმის მთლიანი რკალი (ენის ნუშისებრი ჯირკვალი, სასისა და მილის ორ-ორი ნუშისებრი ჯირკვალი და ხახის ნუშისებრი ჯირკვალი).



საყლაპავი მილი

სურ. 125. საყლაპავი მილი და კუჭი.

- 1—აორტა; 2—კუჭის შესავალი; 3—კუჭის ძირი; 4—ლორწოვანი გარსის ნაოჭები; 5—დიდი სიმრუდე; 6—ჭლივი ნაწლავის დასაწყისი; 7—თორმეტგოჯა ნაწლავი; 8—პილორუსის სარქველი; 9—კუჭის გასავალი; 10—მცირე სიმრუდე; 11—საყლაპავი მილი; 12—მარჯვენა ბრონქი.

საყლაპავი მილი (oesophagus) წარმოადგენს გრძელ და ვიწრო მილს, რომელიც ჩადგმულია ხახასა და კუჭს შორის. მისი სიგრძე 25—30 სმ უდრის.

საყლაპავი მილი იწყება კისრის მეექვსე მალის ღონეზე, გაივლის გულმკერდის ღრუში, ხერეტს შუასაძვდის და გულმკერდის მეოთერთმეტე მალის ღონეზე გადადის კუჭში.

საყლაპავი მილის კედელი შედგება სამი გარსისაგან. გარეთა გარსი შემავრთებელქსოვილიანია, შუა—კუნთოვანი და შიგნითა—ლორწოვანი. ლორწოვან და კუნთოვან გარსებს შორის მოთავსებულია ლორწქვეშა ქსოვილის ფენა.

კუნთოვანი გარსი შედგება გარეთა გასწვრივი და შიგნითა ირგვლივი შრეებისაგან. ორივე კუნთოვანი შრე საყლაპავი მილის ზემო ნახევარში განივზოლიანია, ქვემო ნახევარში კი—გლუვი.

ლორწოვანი გარსი დაფარულია მრავალშრიანი ბრტყელ ლორწოქვეშა შრეში მოთავსებულა მრავალრიცხოვანი ლორწოვანი ჯირკვლები.

საყლაპავ მილზე შემჩნევა სამი შევიწროება და ორი გაგანიერება. პირველი შევიწროება აღინიშნება დასაწყისში, მეორე—სასულეს გაორკაპების დონეზე, მესამე კი—შუაძვიდში გავლის დონეზე. ხსენებულ შევიწროებებს შორის საყლაპავი მილი გაგანიერებულია.

კ უ ჳ ი

(კუჭი (ventriculus, s. gaster) წარმოადგენს საჭმლის მომნელებელი მილის გაგანიერებულ ნაწილს და თავისი ფორმით რეტორტას წააგავს.

კუჭში არჩევენ წინა და უკანა ზედაპირებს და ორ კიდეს: ზემო—ჩაღრეკილს (მცირე სიმრუდე) და ქვემო—გამოდრეკილს (დიდი სიმრუდე).

კუჭის დასაწყის ნაწილს ეწოდება კუჭის შესავალი ანუ კარდია. კარდიის მომდევნო გაგანიერებული ნაწილი შუასაძვიდის მარცხენა გუშმათის ქვეშ მდებარეობს; მას კუჭის ძირი ეწოდება. კუჭის შუა ნაწილი შეადგენს მის ტანს, ხოლო ბოლო ნაწილი—გასავალს ანუ პილორუსს.

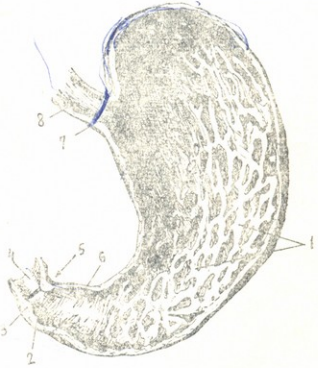
კუჭის სიგრძე საშუალოდ 20—25 სმ უდრის, სიგანე—8—10 სმ, ტევადობა 3 ლიტრს აღწევს.

კუჭის მეტი ნაწილი მდებარეობს მუცლის ღრუს მარცხენა ნახევარში, მცირე ნაწილი კი—მარჯვენაში. მისი გასწვრივი ღერძი მიემართება ირიბად—ზემოდან და მარცხნიდან ქვემოთ და მარჯვნივ. კარდია მდებარეობს მარცხნივ, გულმკერდის XI მალის დონეზე, პილორუსი კი—მარჯვნივ, წელის I მალის დონეზე.

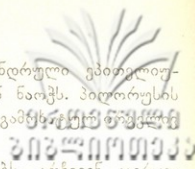
კუჭის კედელი შედგება გარეთა—სეროზული, შუა—კუნთოვანი და შიგნითა—ლორწოვანი გარსებისაგან.

სეროზული გარსი წარმოადგენს მუცლის აპკის ანუ პერიტონეუმის ნაწილს; იგი ფარავს კუჭს ყოველი მხრიდან, გარდა სიმრუდეებისა, საიდანაც კუჭის კედელში შედის სისხლძარღვები.

კუნთოვანი გარსი შედგება გლუვი ბოჭკოების სამი შრისაგან, რომელთა შორის გარეთა გასწვრივია, შუა—ირგვლივი და შიგნითა ირიბი. ირგვლივი კუნთოვანი შრე კუჭის გასავლის მიდამოში ქმნის მძლავრ პილორუსის მომჭერს.



სურ. 126. კუჭის ფორმალური ქრილი.
1—კუჭის ლორწოვანი გარსის ნივთები; 2—პილორუსის სარქველი; 3—პილორუსის მომჭერი; 4—თორმეტგოჯა ნაწლავის ლორწოვანი გარსი; 5—კუჭის გასავალი (პილორუსი); 6—კუჭის ლორწოვანი გარსი; 7—საზღვარი საყლაპავ მილსა და კუჭს შორის; 8—საყლაპავი მილის ლორწოვანი გარსი.



ლორწოვანი გარსი დაფარულია ერთშირიანი ცილინდრული ეპითელიუმით, გააჩნია ლორწოვანი შრე და ქმნის მრავალრიცხოვან ნაოქს. პილორუსის მომჭერის შესაბამისად ლორწოვანი გარსი ქმნის მკაფიოდ გამიჯნულ ნაოქსს, რომელსაც პილორუსის სარქველი ეწოდება.

კუჭის ლორწოვანი გარსი უხვად შეიცავს ჯირკვლებს. არჩევენ ჯირკვლების ორ სახეს: 1) კუჭის საკუთარი ჯირკვლები, რომლებიც კუჭის ძირისა და სხეულის ფარგლებში იმყოფებიან, და 2) კუჭის გასავლის ჯირკვლები. აღნიშნული ჯირკვლები მილაკოვან ჯირკვლებს მიეკუთვნება და თავისი სადინარებით ისინი იხსნებიან ლორწოვანი გარსის ნაოქებს შორის მდებარე ორმოებში. მათ მიერ გამოყოფილი სეკრეტი ანუ კუჭის წვენი ზეგვე რეაქციისა და შეიცავს ფერმენტ პეპსინს, რომელიც შლის ცილას.

კუჭის მოძრაობა მისი კუნთების შეკუმშვის შედეგად წარმოებს. შეკუმშვის ტალღები იწყება კუჭის შესავალთან და მიემართება პილორუსისაკენ. ამ მოძრაობას პერისტალტიკა ეწოდება.

შუა ნაწლავის წარმონაქმნები

წვრილი ნაწლავი

(წვრილი ნაწლავი (intestinum tenue) იწყება კუჭის გასავლიდან და მთავრდება მარჯვენა თეძოს ფოსოში, სადაც ის მსხვილ ნაწლავში გადადის.) იგი წარმოადგენს საჭმლის მომნელებელი მილის ყველაზე გრძელ ნაწილს, რომლის სიგრძე საშუალოდ 5—8 მეტრს უდრის. წვრილ ნაწლავს ყოფენ თორმეტგოჯა (duodenum), მღივ (intestinum jejunum) და თეძოს (intestinum ileum) ნაწლავებად.

(წვრილი ნაწლავის კედელი, ისე როგორც კუჭისა, შედგება სეროზული, კუნთოვანი და ლორწოვანი გარსებისაგან.) კუნთოვან გარსში განირჩევა გარეთა გასწვრივი და შიგნითა ირგვლივი შრეები) კუნთების შეკუმშვა პერისტალტიკურია. იგი თანმიმდევრულად ვრცელდება აბორალური მიმართულებით. ლორწოვანი გარსი დაფარულია ერთშირიანი ცილინდრული ეპითელიუმით და ქმნის ირგვლივ ნაოქებს, რასაც ხელს უწყობს ლორწოვანი შრის არსებობა. ნაოქების რაოდენობა და სიმაღლე მეტია წვრილი ნაწლავის ზემო ნაწილებში, ქვემო ნაწილებში კი თანდათან კლებულობს. ლორწოვანი გარსი დაფარულია უამრავი (4 მილიონამდე) წანაზარდებით ანუ ხაოებით, რის გამოც მისი ზედაპირი ხავერდისმაგვარია. ხაოების მეშვეობით შეიწოვება წვრილ ნაწლავში მყოფი და სათანადოდ გადამუშავებული საკვები. ხაოები 24-ჯერ ზრდის ნაწლავის შემწოვი ზედაპირის ფართობს, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს საკვების ათვისებისათვის.

წვრილი ნაწლავის ლორწოვანი გარსი შეიცავს მრავალრიცხოვან მილაკოვან ნაწლავთა ჯირკვლებს, რომლებიც გამოყოფენ ნაწლავის წვენს. თორმეტგოჯა ნაწლავში, უპირატესად მის ზემო ნაწილში, აღინიშნება თორმეტგოჯას ჯირკვლები, რომლებიც ლორწოვან შრეში მდებარეობენ და აგებულებით პილორუსის ჯირკვლებს მოგვაგონებენ. წვრილი ნაწლავის ლორწოვანი შეიცავს აგრეთვე განცალკევებული ლიმფური კვანძების დიდ რაოდენობას. თეძოს ნაწლავის ბოლო ნაწილში, გარდა განცალკევებული ლიმფური კვანძებისა



სა, აღინიშნება 20—30 შეჯგუფებული ლიმფური კვანძები, რომლებიც ნაწლავზე ჯორჯლის მიმაგრების ხაზის მოპირდაპირე მხარეზე არის მოთავსებული.

ტორმეტგოჯა ნაწლავის მეტი ნაწილი სეროზული გარსით მხოლოდ წინიდანა დაფარული, რის გამოც იგი უძრავადაა შეზრდილი მუცლის კედელთან. მისი სიგრძე 25—30 სმ აღწევს. ნაწლავში არჩევენ მარჯვენა, ცენტრალურ, დალმავალ, ქვემო ჰორიზონტალურ და აღმავალ ნაწილებს. ზემო ჰორიზონტალური ნაწილი მდებარეობს წელის I მალის დონეზე და მიემართება მარჯვნივ და უკან. დალმავალი ნაწილი ხერხემლის მარჯვნივ ქვემოთ ეშვება წელის III მალის დონემდე, სადაც გადადის ქვემო ჰორიზონტალურ ნაწილში. ეს უკანასკნელი მიემართება მარცხნივ. ნაწლავის უკანასკნელი, აღმავალი ნაწილი აღწევს წელის II მალის მარცხენა კიდეს, აქ იგი ქმნის თორმეტგოჯამლივ ნაქეცს და მლივ ნაწლავში გრძელდება.

თორმეტგოჯა ნაწლავის დალმავალი ნაწილის უკანა კედელზე აღინიშნება დალმავალი ნაოჭი, რომლის მწვერვალი დართულია მომცრო დვრილისებრი შემალღებით. ამ დვრილში იხსნება ნაღვლისა და პანკრეასის საღინარები. არაიშვიათად აღნიშნული დვრილის ოღნავ ზემოთ მოთავსებულია დამატებითი დვრილი, რომელზედაც პანკრეასის დამატებითი საღინარი იხსნება.

მლივ და თედოს ნაწლავებს გააჩნია სრული სეროზული საფარველი, რომელიც ქმნის მათთვის სპეციალურ საყიდ აპარატს (ჯორჯალს). ამის შედეგად აღნიშნული ნაწლავები გარკვეულ ფარგლებში მოძრავი არიან და მუცლის ღრუში მრავალრიცხოვან მარყუყუებს ქმნიან. ჯორჯალი მუცლის აპკის ანუ პერიტონეუმის ღუბლიკატურაა. მისი წინა, ნაწლავთან დაკავშირებული კიდე მოძრავია და ნაწლავის სიგრძეს შეეფარდება, ხოლო გაცილებით უფრო მოკლე (12—15 სმ) და ფიქსირებული უკანა კიდე, ანუ ჯორჯლის ძირი, მუცლის ღრუს უკანა კედელზეა მიმაგრებული და ამ კედლის მფარავ პერიტონეუმში გრძელდება. ჯორჯლის ძირი წელის II მალის მარცხენა კიდესთან იწყება, ირიბად ქვემოთ და მარჯვნივ მიემართება და თედოს ფოსოში თედოს ნაწლავის ბრმა ნაწლავთან შეერთების ადგილს აღწევს.

უნდა აღინიშნოს, რომ წვრილი ნაწლავის ჯორჯლოვანი ნაწილის დაყოფა მლივ და თედოს ნაწლავებად არსებითად პირობითია და დამყარებულია შემდეგ ნიშნებზე: მლივი ნაწლავის მარყუყუები უპირატესად მუცლის ღრუს ზემო—მარცხენა ნაწილში მდებარეობს და ჯორჯლოვანი წვრილი ნაწლავის ზემო $\frac{2}{3}$ შეადგენს. თედოს ნაწლავის მარყუყუები განლაგებულია მუცლის ღრუს ქვემო—მარჯვენა ნაწილში და შეადგენს ჯორჯლოვანი წვრი-



სურ. 127. მუცლის ღრუს ორგანოთა განლაგების სქემა.
 1—ქუჩი; 2—ქუჩის მცირე სიმრუდე; 3—ქუჩის დიდი სიმრუდე; 4—ქუჩის შესავალი; 5—ქუჩის გასავალი; 6—ქუჩის ძირი; 7—თორმეტგოჯა ნაწლავი; 8—ღვიძლი; 9—ნაღვლის ბუშტი; 10—მლივი ნაწლავი; 11—თედოს ნაწლავი; 12—ბრმა ნაწლავი; 13—ტოპა ნაწლავი; 14—აღმავალი კოლინჯი; 15—განვი კოლინჯი; 16—დალმავალი კოლინჯი; 17—სიგნოიდური კოლინჯი; 18—სწორი ნაწლავი; 19—ელენთა.

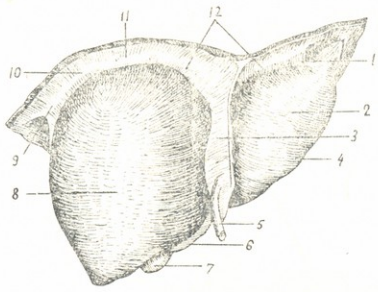
ლი ნაწლავის ქვემო 1/3. მკვეთრი საზღვარი მღივ და თედოს ნაწლავებს შორის არ არსებობს; მხოლოდ იშვიათად აქ აღინიშნება სხვადასხვა ფორმისა და სიდიდის ბრმა მორჩი (მეკელის დივერტიკული); რომელიც კვითობის საღინარის ნაშთს წარმოადგენს.

საქართველოს
მედიკალური
საზღაპრო

ღ ვ ი ძ ლ ი

ღვიძლი (hepar), საჭმლის მომნელებელი სისტემის ყველაზე დიდი ჯირკვალაა. მისი წონა საშუალოდ 1500 გრამს უდრის. ღვიძლის მეტი ნაწილი მოთავსებულია მარჯვენა ფერდქვეშა მიდამოში, მცირე ნაწილი კი—მარცხენა ფერდქვეშა მიდამოში.

ღვიძლზე არჩევენ შუასაძგიდის და ვისცერულ ზედაპირებს, წინა მხვილ და უკანა ბლაგვ კიდეებს. შუასაძგიდის სადა, გამოდრეკილი ზედაპირი შუასაძგიდის ქვეშ მდებარეობს. ვისცერულ ზედაპირზე აღინიშნება ორი გასწვრივი (მარჯვენა და მარცხენა) და ერთი ვანივი ღარი, ანუ ღვიძლის კარი (porta hepatis). მარცხენა გასწვრივი ღარი ყოფს ღვიძლს მომცრო მარცხენა და გა-

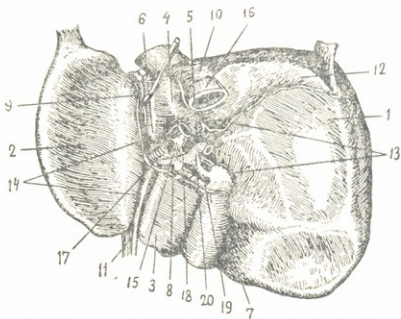


სურ. 128. ღვიძლის შუასაძგიდის ზედაპირი.
1—ღვიძლის მარცხენა სამკუთხა იოგი; 2—ღვიძლის მარცხენა წილი; 3—ღვიძლის ნამგლისებრი იოგი; 4 და 6—ღვიძლის წინა კიდე; 5—ღვიძლის მრგვალი იოგი; 7—ნაღვლის ბუშტის ძირი; 8—ღვიძლის მარჯვენა წილი; 9—ღვიძლის მარჯვენა სამკუთხა იოგი; 10—შუასაძგიდის მყსოვანი ცენტრის მფარავი პერიტონეუმი; 11—შუასაძგიდის ნეკნების ნაწილის მფარავი პერიტონეუმი; 12—ღვიძლის გვირგვინოვანი იოგი.

ცილებით უფრო დიდ მარჯვენა წილებად. შუასაძგიდის ზედაპირის მხრივ საზღვარი ღვიძლის აღნიშნულ წილებს შორის წარმოადგენილია ე. წ. ღვიძლის საკილი, ანუ ნამგლისებრი იოგით. ვანივი ღარის არსებობის გამო მარჯვენა წილზე დამატებით გამოიყოფა კვადრატული და კუდიანი წილები. ეს წილები მდებარეობს გასწვრივ ღარებს შორის; ამასთან, კვადრატული წილი მოთავსებულია ვანივი ღარის წინ, კუდიანი წილი კი—უკან.

მარჯვენა გასწვრივი ღარის წინა ნაწილში მოთავსებულია ნაღვლის ბუშტი, უკანაში კი—ქვემო ღრუ ვენა. მარცხენა გასწვრივი ღარის წინა ნაწილში

მდებარეობს ღვიძლის მრგვალი იოგი (ობლიტერირებული კიბის ვენა). უკანაში კი—ვენური იოგი (არანციის ვენური სადინარის ნაშთი). ღვიძლის კარში შედის კარის ვენა, ღვიძლის არტერია და ნერვები, ხოლო გამოდის ღვიძლის სადინარი და ლიმფური ძარღვები. ღვიძლის სადინარის მეშვეობით ღვიძლიდან გამოდის ნალველი. ამ სადინარისა და ნალვლის ბუშტის სადინარის შიგნით იქმნება ნალვლის საერთო სადინარი, რომელიც პანკრეასის სადინართან ერთად იხსნება თორმეტგოჯა ნაწლავის დაღმავალ ნაწილში.



სურ. 129. ღვიძლის ვისცერული ზედაპირი.

- 1—მარჯვენა წილი; 2—მარცხენა წილი; 3—კვარატული წილი; 4—კუდიანი წილი; 5—კუდიანი მორჩი; 6—ღვრილოვანი მორჩი; 7—ნალვლის ბუშტი; 8—ღვიძლის კარი; 9—ვენური იოგი; 10—ღრუ ვენას იოგი; 11—მრგვალი იოგი; 12—პერიტონეუმისაგან თავისუფალი ზედაპირი; 13—მარჯვენა გასწვრივი ღარი; 14—მარცხენა გასწვრივი ღარი; 15—კარის ვენა; 16—ქვემო ღრუ ვენა; 17—ღვიძლის არტერია; 18—ღვიძლის სადინარი; 19—ნალვლის ბუშტის სადინარი; 20—ნალვლის საერთო სადინარი.

ღვიძლი ყოველი მხრიდან დაფარულია სეროზული საფარველით, გარდა უკანა ბლაგვი კიდისა, რომელიც შეზრდილია შუასაძგიდთან ფაშარი შემაერთებული ქსოვილით.

ღვიძლი რთულმილაკოვანი ჯირკვალაა. მისი ჯირკვლოვანი ქსოვილი შედგება მრავალწახნაგიანი პრიზმის მოყვანილობის უამრავი წილაკისაგან, რომელთა ზომა არ აღემატება 1—1,5 მმ. წილაკები შედგება რადიალურად დალაგებული უჯრედებისაგან. ღვიძლის სტრომა შედგება რეტიკულარული ბოჭკოებისაგან.

ღვიძლის სისქეში ტოტიანდება ღვიძლის არტერია, კარის ვენა და ნალვლის სადინარები. მათი ტოტები გარს ერტყმის ყოველ წილაკს. ამ ტოტებს წილაკთაშუა ტოტები ეწოდება. წილაკთაშუა არტერიებისა და ვენების ტოტები შედის წილაკებში, სადაც ისინი იყოფიან კაპილარებად და ქმნიან საერთო კაპილარულ ქსელს, რომელიც ერთვის წილაკის ცენტრში გამავალ ცენტრალურ ვენას. წილაკებიდან გამოსვლის შემდეგ ცენტრალური ვენები ერთვის შემკრებ ვენებს. ამ უკანასკნელთა შერებით იქმნება ორიდან ოთხამდე ღვიძლის ვენა,

რომლებიც იხსნებიან ქვემო ღრუ ვენაში ღვიძლის უკანა ბლაგვი კილის ფარგლებში.

ღვიძლის ორ-ორი უჯრედი უერთდება ერთმანეთს თავისი გვერდებით და ქმნის ღვიძლის ხარიხებს. ერთსა და იმავე ხარიხის ნაწილში გვერდებს შორის, აგრეთვე ზემოთ და ქვემოთ მდებარე გვერდებს შორის გაივლის ნაღვლის კაპილარები. ეს უჯრედთაშუა ნაღვლის კაპილარები იხსნება ნაღვლის სადინარებში? გამოიყოფა რა უჯრედის მიერ, ნაღველი მიედინება ნაღვლის კაპილარებით და გადადის ღვიძლის სადინარში, ხოლო შემდეგ ნაღვლის საერთო სადინარით აღწევს თორმეტგოჯა ნაწლავს.

ამრიგად, ღვიძლის, როგორც ჯირკვლის, ფუნქცია, მდგომარეობს იმაში, რომ მისი უჯრედები გამოიმუშავენ ნაღველს. ნაღველი წარმოადგენს მოყვითალო-მომწვანო ფერის მწარე, ნეიტრალური რეაქციის სითხეს. იგი მოქმედებს ცხიმებზე და აქცევს მათ ემულსიებად, რაც ხელს უწყობს ცხიმების შემდგომ დაშლას პანკრეასის წვენი, კერძოდ ფერმენტ ლიპაზის გავლენით. ნაღველი აძლიერებს ნაწლავთა პერიტალტიკას. დღე-ღამის განმავლობაში ადამიანის ღვიძლი გამოიმუშავებს 800 გრამამდე ნაღველს. ღვიძლში წარმოიშობა, აგრეთვე, ცხოველური სახამებელი (გლიკოგენი).

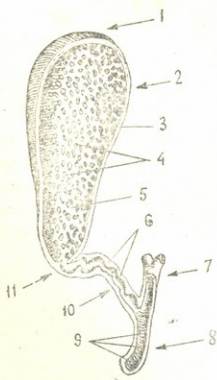
განსაკუთრებით აღსანიშნავია ღვიძლის დაცვითი (ბარიერული) ფუნქცია, რაც იმაში მდგომარეობს, რომ იგი ანეიტრალებს სისხლში (კერძოდ, კარის ვენის სისხლში) მოხვედრილ შხამებს, რომლებიც ცილოვანი ნივთიერების დაშლის შედეგად წარმოიშობა.

ნაღვლის ბუშტი

ნაღვლის ბუშტი (*vesica fellea*) მსხლისებრი ფორმის ღრუ ორგანოა. იგი მოთავსებულია ღვიძლის ქვემო, ვისცერულ ზედაპირზე, მარჯვენა გასწვრივი ღარის წინა ნაწილში. ბუშტის სიგრძე 7—8 სმ უდრის, სიგანე—2—3 სმ, ტევადობა—40 სმ³.

ბუშტში არჩევენ ძირს, ტანსა და ყელს. ბუშტის ძირი რამდენადმე სცილდება ღვიძლის წინა კიდეს. ყელი გადადის ბუშტის სადინარში, რომელიც, როგორც აღვნიშნეთ, უერთდება ღვიძლის სადინარს, რის შედეგადაც იქმნება ნაღვლის საერთო სადინარი.

ბუშტის ტანი ზემო ზედაპირით უშუალოდ



სურ. 130. ნაღვლის ბუშტი და ნაღვლის სადინარები.

- 1—ნაღვლის ბუშტის ძირი; 2—ნაღვლის ბუშტის ტანი;
- 3—კუნთოვანი გარსი; 4—ლორწოვანი გარსის ნაოჭები;
- 5—ლორწოვანი გარსი; 6—სპირალური სარტყელი; 7—ღვიძლის სადინარი; 8—ნაღვლის საერთო სადინარი; 9—ლორწოვანი ჯირკვლების ზერკლები; 10—ნაღვლის ბუშტის სადინარი; 11—ნაღვლის ბუშტის ყელი.

არის შეზრდილი ღვიძლთან. მისი ქვემო ზედაპირი და ძირი დაფარულია პერიტონეუმით.

ბუშტის კედელი შედგება თხელი კუნთოვანი და ლორწოვანი გარსები საგან. კუნთოვანი გარსი გრძელდება ბუშტის სადინარისა და ნაღვლის საერთო სადინარის ასეთსავე გარსში. იგი განსაკუთრებით კარგადაა განვითარებული თორმეტგოჯა ნაწლავის გასწვრივი ნაოჭის დეროდის სახეობაში. სადაც ქმნის სფინქტერს, რომელიც არეგულირებს ნაღვლის გამყოფი მეტგოჯა ნაწლავში.

ნაღვლის ბუშტის ლორწოვანი გარსი ქმნის სხვადასხვა მიმართულების მრავალრიცხოვან ნაოჭს. ბუშტის სადინარის ფარგლებში ლორწოვანი გარსის ნაოჭები ქმნის სპირალურ სარქველს.

ნაღვლის ბუშტი წარმოადგენს რეზერვუარს (საცავს) ნაღვლისათვის, რომელსაც განუწყვეტილად გამოყოფს ღვიძლი. ნაღველი შედის ღვიძლიდან ნაღვლის ბუშტში ღვიძლის და შემდეგ ბუშტის სადინარის მეშვეობით. საჭმლის მონელების დროს ნაღველი მიედინება ბუშტისა და ღვიძლის სადინარებით ნაღვლის საერთო სადინარში, რომელიც იხსნება თორმეტგოჯა ნაწლავის საერთოში.

პ ა ნ კ რ ე ა ს ი

პანკრეასი, ანუ კუპქვეშა ჯირკვალი (pancreas) მოთავსებულია რეტროპერიტონულ სივრცეში და დაფარულია პერიტონეუმით წინიდან. ფორმით იგი ჩაქუჩს მოგვაგონებს. მისი სიგრძე 15—17 სმ აღწევს, წონა 70—80 გრამს.

პანკრეასში განირჩევა თავი, ტანი და კუდი. თავი მდებარეობს თორმეტგოჯა ნაწლავის მიერ შექმნილ რკალში. სამწახნაგოვანი ტანი განივად ვადაუფლის წინიდან აორტას, წელის I მალის დონეზე. ოდნავ გაბრტყილებული კუდი აღწევს მარცხენა თირკმელსა და ელენთას.

პანკრეასის სისქეში, მის მთელ სიგრძეზე გაივლის პანკრეასის სადინარი, რომელიც გზადაგზა იერთებს მრავალრიცხოვანი წილაკებიდან გამოძვალ გვერდით ტოტებს და ნაღვლის საერთო სადინართან ერთად იხსნება თორმეტგოჯა ნაწლავის დაღმავალი ნაოჭის დერილში. არაიშვიათად აღინიშნება პანკრეასის დამატებითი სადინარი, რომელიც დამოუკიდებლად იხსნება თორმეტგოჯა ნაწლავის სანათურში, ძირითადი სადინარის ოდნავ ზემოთ.

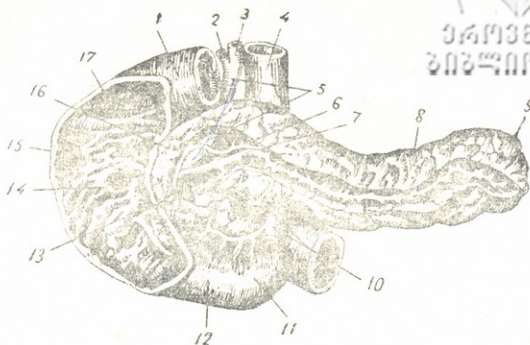
პანკრეასი რთული აგებულების ალვეოლურ-მილაკოვან ჯირკვლებს მიეკუთვნება. იგი შედგება ფაშარი შემაერთებული ქსოვილის ჩანაფენებით ერთმანეთისაგან გამოყოფილი წილაკებისაგან. პანკრეასის წვენი ტუტე რეაქციისაა და გამოიყოფა საჭმლის მონელების დროს. დღე-ღამის განმავლობაში ჯირკვალი გამოიმუშავენს 300 გრამამდე წვენს, რომლის ფერმენტები ნაწლავის წვენთან ერთად შლიან ცხიმებს, ცილებსა და ნახშირწყლებს.

საყურადღებოა, რომ პანკრეასი შეიცავს ეპითელური წარმოშობის უჯრედთა გროვებს, ანუ კუნძულებს, რომლებიც შინაგანი სეკრეციის ორგანოთა სისტემას მიეკუთვნებიან. კუნძულებს არ გააჩნია სადინარები და მათი სეკრეტი უშუალოდ სისხლში გადადის. კუნძულების მასის საერთო წონა შეადგენს პანკრეასის წონის $\frac{1}{100}$ და, მაშასადამე, 0,7—0,8 გრამს უდრის.

ამრიგად, პანკრეასი შერეული ხასიათის ჯირკვალია. როგორც გარეგანი სეკრეციის ჯირკვალი იგი გამოყოფს თავის წვენს გამომტანი სადინარის მეშვეობით თორმეტგოჯა ნაწლავში. შინაგანი სეკრეციის ფუნქციას ასრულებს

ზემოხსენებული კუნძულები, რომლებიც დაკავშირებული არაა ჯირკვლის სადინარებთან და გარშემორტყმულია სისხლძარღვთა უხვი ქსელით.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



სურ. 131. თორმეტგოჯა ნაწლავი და პანკრეასი.

1—თორმეტგოჯა ნაწლავის ზემო პორიზონტალური ნაწილი; 2—ნაღვლის ბუშტის სადინარი; 3—ღვიძის სადინარი; 4—კარის ვენა; 5—ნაღვლის საერთო სადინარი; 6—პანკრეასის დამატებითი სადინარი; 7—პანკრეასის სადინარი; 8—პანკრეასის ტანი; 9—პანკრეასის კული; 10—ჯორჯლის ზემო არტერია და ვენა; 11—თორმეტგოჯა ნაწლავის აღმავალი ნაწილი; 12—თორმეტგოჯა ნაწლავის ქვემო პორიზონტალური ნაწილი; 13—თორმეტგოჯა ნაწლავის დერილი, სადაც იხსნება ნაღვლისა და პანკრეასის სადინარები; 14—გასწვრივი ნაოჭი; 15—თორმეტგოჯა ნაწლავის დაღმავალი ნაწილი; 16—პანკრეასის თავი; 17—თორმეტგოჯა ნაწლავის დამატებითი დერილი, სადაც იხსნება პანკრეასის დამატებითი სადინარი.

უპანა ნაწლავის წარმონაქმნები

მსხვილი ნაწლავი

მსხვილი ნაწლავი (*intestinum crassum*) ვრცელდება წვრილი ნაწლავის დაბოლოების ადგილიდან უპანა გასავლამდე. მისი სიგრძე საშუალოდ 1,5—2 მეტრს შეადგენს.

მდებარეობისა და პერიტონეუმთან ურთიერთობის მიხედვით მსხვილ ნაწლავში განიხილება სამი ძირითადი ნაწილი: ბრმა ნაწლავი (*coecum*) ჭიანაწლავით (*appendix vermiformis*), კოლინჯი (*colon*) და სწორი ნაწლავი (*rectum*). კოლინჯში, თავის მხრივ, განიხილება აღმავალი (*colon ascendens*), განივი (*colon transversum*), დაღმავალი (*colon descendens*) და სიგმოიდური (*colon sigmoideum*) ნაწილები.

მსხვილი ნაწლავის კედელი შედგება სეროზული, კუნთოვანი და ლორწოვანი გარსებისაგან.

სეროზული გარსის ურთიერთობა მსხვილი ნაწლავის სხვადასხვა ნაწილთან არ არის ერთნაირი. ბრმა ნაწლავი ყოველი მხრიდან დაფარულია პერიტონეუმით. აღმავალი და დაღმავალი კოლინჯები დაფარულია პერიტონეუმით წინიდან და გვერდებიდან; მათი უპანა ზედაპირი კი მოკლებულია სეროზულ

საფარველს და ფაშარი შემაერთებული ქსოვილით შეზრდილია მუცლის უკანა კედელთან, რის გამოც მსხვილი ნაწლავის ხსენებული ნაწილები ფიქსირებულია. განივ და სიგმოიდურ კოლინჯებს, აგრეთვე ჭიანაწლავს, პერიტონეუმი ყოველი მხრიდან ფარავს და უქმნის ჯორჯლებს, რის გამოც ისინი მსხვილ მოძრავი არიან. სწორი ნაწლავი თავის ზემო მესამედში ყოველგვარად რული პერიტონეუმით და დართულია მოკლე ჯორჯლით; შუა მესამედში იგი მხოლოდ წინიდან და გვერდებიდანაა დაფარული პერიტონეუმით, ხოლო ქვემო მესამედში სრულიად მოკლებულია პერიტონულ საფარველს.

აღსანიშნავია, რომ მსხვილი ნაწლავის მფარავი პერიტონეუმი ქმნის ცხიმით ამოვსებულ პარკისმაკვარ მომცრო წანაზარდებს. რომელთაც ბადექონის დანამატები ეწოდება.

მსხვილი ნაწლავის კუნთოვანი გარსი შედგება გარეთა გასწვრივი და შიგნითა ირგვლივი შრეებისაგან. ირგვლივი შრე განვითარებულია თანაბრად, მსხვილი ნაწლავის მთელ სიგრძეზე. გასწვრივი შრის ბოჭკოები შეკრებილია 1,5 სმ სიგანის სამ ზონარში, რომლებიც ვრცელდებიან ბრმა ნაწლავიდან (ჭიანაწლავის ფუძესთან) სწორ ნაწლავამდე და თითქმის თანაბარი მანძილითაა დაშორებული ერთმანეთისაგან. არჩევენ თავისუფალ, ჯორჯლისა და ბადექონის ზონარებს. თავისუფალი ზონარი გაივლის ბრმა ნაწლავის, აღმავალი და დაღმავალი კოლინჯების წინა ზედაპირებზე და განივი კოლინჯის უკანა ზედაპირზე. ჯორჯლის ზონარი აღმავალი და დაღმავალი კოლინჯების ფარგლებში მოთავსებულია ნაწლავის უკანა—მედიალურ ზედაპირზე, ხოლო განივ კოლინჯზე კი—ზემო ზედაპირზე, ჯორჯლის მიმაგრების ხაზის გასწვრივ. ბადექონის ზონარი აღმავალ და დაღმავალ კოლინჯებზე ნაწლავის უკანა—ლატერალურ ზედაპირზე მდებარეობს, ხოლო განივი კოლინჯის ფარგლებში მის წინა ზედაპირზე გადაინაცვლებს და ამ ნაწლავზე დიდი ბადექონის მიმაგრების ხაზის გასწვრივ გაივლის. ზონრებს შორის აღინიშნება ლარები, რის გამოც მსხვილი ნაწლავის კედელზე იქმნება გამობერილობანი.

სწორი ნაწლავისა და ჭიანაწლავის ფარგლებში გასწვრივი კუნთოვანი შრე მთლიანია და არ ქმნის ზონარებს.

კუნთოვანი გარსი გამოყოფილია ლორწოვანისაგან ლორწქვეშა შრით. ლორწოვანი გარსი დაფარულია ერთშრიანი ცილინდრული ეპითელიუმით და მოკლებულია ირგვლივ ნაოჭებს, ხაოებსა და შეეგუფებულ ლიმფურ კვანძებს. აღინიშნება მხოლოდ ზონრებს შორის მდებარე ლორწოვანი გარსის ნამგლისებრი ნაოჭები, განკერძოებული ლიმფური კვანძები და ნაწლავთა ჯირკვლები. სწორი ნაწლავის ზემო ნაწილში ლორწოვანი გარსი ქმნის ხრახნის მსგავსად განლაგებულ 2—3 განივ ნაოჭს, ქვემო ნაწილში კი—6—10 გასწვრივ ნაოჭს, ანუ სწორი ნაწლავის სვეტებს, რომელთა შორის მოთავსებულია ჩაღრმავებანი ანუ სწორი ნაწლავის თახჩები.

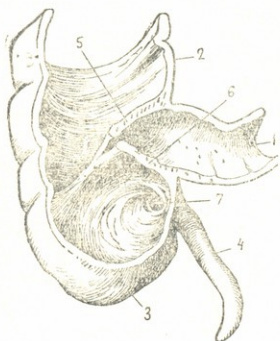
აღსანიშნავია, რომ მსხვილი ნაწლავის შემწოვი მიდამო ვრცელდება მხოლოდ დაღმავალ კოლინჯამდე (ფიზიოლოგიური ნაწილი); დანარჩენი ნაწილის დანიშნულება ძირითადად ნაწლავის შიგთავსის განდევნაში გამოიხატება (მექანიკური ნაწილი).

ზემოაღწერილი ზონრების, გამობერილობებისა და ბადექონის დანამატების არსებობით მსხვილი ნაწლავი გარეგნულად მკვეთრად განირჩევა წვრილი ნაწლავისაგან. გარდა ამისა, მსხვილი ნაწლავის დიამეტრი მეტია, ხოლო კედლის სისქე ნაკლებია, ვიდრე წვრილი ნაწლავისა.

ბრმა ნაწლავი

ბრმა ნაწლავი მსხვილი ნაწლავის დასაწყისი ნაწილია. იგი მდებარეობს მარჯვენა თედოს ფოსოში. ნაწლავის სიგრძე და სიგანე დაახლოებით 10-12 სმ-ია და საშუალოდ 6—8 სმ უდრის.

ბრმა ნაწლავი გამოყოფილია ასწვრივი კოლინჯიდან ლორწოვანი გარსის ორი მთვარისებრი ბაგისაგან შემდგარი თედო-ბრმა ნაწლავის სარქველით,



სურ. 132. ბრმა ნაწლავი. გახსნილი წინიდან.

1—თედოს ნაწლავი; 2—აღმავალი კოლინჯი;
3—ბრმა ნაწლავი; 4—ჭია ნაწლავი; 5—თედო-
ბრმა ნაწლავის სარქველის ზემო ბაგე; 6—თე-
დო-ბრმა ნაწლავის სარქველის ქვემო ბაგე;
7—ჭია ნაწლავის ხერელი.

მო ზედაპირს. აქ იგი იდრიკება მარცხნივ და კუთხის ქვეშ გადადის განივ კოლინჯში. ამ ადგილს კოლინჯის მარჯვენა, ანუ ღვიძლის ნაკეცი ეწოდება.

• განივი კოლინჯი

განივი კოლინჯი მიემართება ოდნავ ირიბად, მარჯვნიდან მარცხნივ და ქვემოდან ზემოთ. ელენთის ქვემო ბოლოსთან იგი კუთხის ქვეშ იდრიკება ქვემოთ (კოლინჯის მარცხენა, ანუ ელენთის ნაკეცი) და გადადის დაღმავალ კოლინჯში.

დაღმავალი კოლინჯი

დაღმავალი კოლინჯი მუცლის ღრუს მარცხენა ნახევარში მდებარეობს. იგი ვერტიკალურად ქვემოთ ეშვება და მარცხენა თედოს ქედის დონეზე სიგ-მოიღურ კოლინჯში გადადის.

სიგმოიდური კოლინჯი

სიგმოიდური კოლინჯი მსხვილი ნაწლავის ყველაზე უფრო მოძრავი ნაწილია. ფორმით იგი ლათინურ ასო S მოგვაგონებს.

სიგმოიდური კოლინჯი მდებარეობს მარცხენა თეძოს ფოსოში, ეშვება მცირე მენჯის ღრუში და გავის ძვლის მესამე მალის დონეზე სწორ ნაწლავში გადადის.

სწორი ნაწლავი



სწორი ნაწლავი იყოფა მენჯისა და შორისის ნაწილებად. პირველი მათგანი მოთავსებულია მენჯის შუასაძვლის ზემოთ, მეორე კი—ქვემოთ. მენჯის ნაწილში, თავის მხრივ, განიხრევა ნაწლავის გაგანიერებული ანუ ამპულური ნაწილი და მის ზემოთ მდებარე სუპრაამპულური ნაწილი. შორისის ნაწილს აგრეთვე ანაულური ანუ ყითას ნაწილი ეწოდება; იგი უკანა გასავლით ანუ ანუსით თავდება.

სწორი ნაწლავი ქმნის ორ მოხრილობას საგიტალურ სიბრტყეში. ზემო ანუ გავის მოხრილობა გამოდრეკილობით უკანისაკენა მიმართული, ქვემო ანუ შორისის მოხრილობა კი—წინისაკენ.

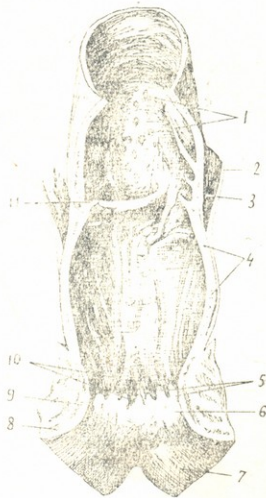
ანუსიდან 3—4 სმ-ით ზემოთ სწორი ნაწლავის კუნთოვანი გარსის ირგვლივ შრე შემსხვილებულია და ქმნის სწორი ნაწლავის შიგნითა-უნებლიე მომჭერს. აქვე, კანქვეშ მოთავსებულია გართა ნებიითი მომჭერი, რომელიც შორისის კუნთებს ეკუთვნის. ანუსიდან 8—10 სმ-ით ზემოთ ირგვლივ კუნთოვანი შრისაგან იქმნება სწორი ნაწლავის მესამე (უნებლიე) მომჭერი.

პერიტონეუმი

მუცლის ღრუს სეროზული გარსი ანუ პერიტონეუმი (peritoneum) ამოფენს შიგნიდან მუცლისა და მენჯის ღრუს კედლებს და მეტად თუ ნაკლებად ფარავს მათში მოთავსებულ ორგანოებს.

პერიტონეუმის საერთო ფართობი 9—10 კვ. მეტრს შეადგენს. იგი წარმოადგენს თხელ, გამჭვირვალე ფირფიტას, რომელიც შედგება მეზოთელური და შემეაერთებელქსოვილოვანი შრეებისაგან და მათ შორის მდებარე ძირითადი მემბრანისაგან.

პერიტონეუმის იმ ნაწილს, რომელიც მუცლის ან მენჯის ღრუს კედელთანაა დაკავშირებული ეწოდება კედლისამყოლი ანუ პარიეტული პერიტონეუმი, ხოლო იმ ნაწილს, რომელიც ორგანოებს ფარავს—ორგანომდარავი ანუ ვისცერული პერიტონეუმი. ორგანოები სხვადასხვანაირად არიან დაფარული პერიტონეუმით. ორგანოთა ერთი ჯგუფ-



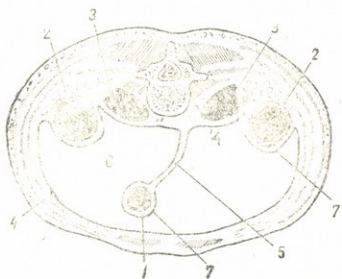
სურ. 133. სწორი ნაწლავი (გახსნილია წინიდან).

- 1—განმარტობული ლიმფური კვანძები;
- 2—პარიეტული პერიტონეუმი; 3—ვისცერული პერიტონეუმი; 4—სწორი ნაწლავის ამპულა; 5—სწორი ნაწლავის სვეტები; 6—უკანა გასავალი; 7—კანი; 8—ყითას გართა მომჭერი; 9—ყითას შიგნითა მომჭერი; 10—სწორი ნაწლავის თახჩები; 11—განივი ნაოჭი.

ფი დაფარულია პერიტონეუმით მხოლოდ წინიდან და, მასსაღამე, მათ პერიტონეუმის გარეშე (ექსტრაპერიტონული) ანუ პერიტონეუმის უკან (რეტროპერიტონული) მდებარეობა აქვთ (პანკრეასი, თორმეტგოჯა ნაწლავისმეტრი ნაწილი, თირკმლები და თირკმელზედა ჯირკვლები, შარდსაწვეთები, სპლენი, სუფრის ნაწლავის ქვემო ნაწილი). ორგანოთა მეორე ჯგუფი იფარება პერიტონეუმით წინიდან და გვერდებიდან; მათ მეზოპერიტონული ორგანოები ეწოდება (ღვიძლი, ნაღვლის ბუშტი, აღმავალი და დაღმავალი კოლინჯი, სწორი ნაწლავის შუა ნაწილი). დაბოლოს, ორგანოთა მესამე ჯგუფი მთლიანად დაფარულია პერიტონეუმით (გარდა პერიტონული ფურცლების ორგანოზე გადასვლის ადგილისა) და მათ ინტრაპერიტონული ორგანოები ეწოდება (კუჭი, მლივი და თქმის ნაწლავები, ბრმა ნაწლავი და მისი ჰიპოკლეა დანამატი, განივი და სიგ-მთიდურთა კოლინჯი, სწორი ნაწლავის ზემო ნაწილი, ელენთა, საშვილოსნო და მისი დანამატები).

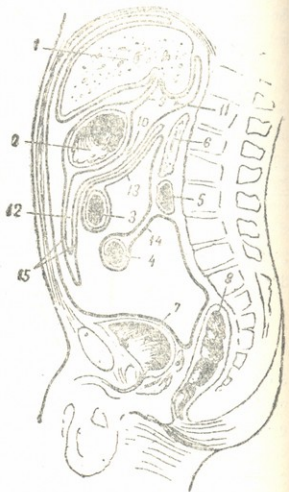
პერიტონეუმის პარისული და ვისცერული ნაწილები უშუალოდ გადადის ერთმანეთში. მათ შორის მოთავსებულია სივრცე, რომელსაც პერიტონეუმის ღრუ ეწოდება.

პერიტონეუმის იმ ზედაპირს, რომ-



სურ. 134. მუცლის ღრუს ორგანოების პერიტონეუმთან ურთიერთობის სქემა.

1—ინტრაპერიტონული მდებარეობა; 2—მეზოპერიტონული მდებარეობა; 3—რეტროპერიტონული მდებარეობა; 4—კედლისამოკლი (პარისული) პერიტონეუმი; 5—წერილი ნაწლავის ჯორჯალი; 6—პერიტონეუმის ღრუ; 7—ორგანმდარავე (ვისცერული) პერიტონეუმი.



სურ. 135. მუცლის საეიტალური კრილი (პერიტონეუმის სელის სქემა).

1—ღვიძლი; 2—კუჭი; 3—განივი კოლინჯი; 4—წერილი ნაწლავი; 5—თორმეტგოჯა ნაწლავი; 6—პანკრეასი; 7—შარდის ბუშტი; 8—სწორი ნაწლავი; 9—მცირე ბაღექონი; 10—პანკრეას-კუჭის ზერელი; 11—მცირე ბაღექონის აბგა; 12—ღვიძლის ბაღექონის აბგა; 13—განივი კოლინჯის ჯორჯალი; 14—წერილი ნაწლავის ჯორჯალი; 15—დიდი ბაღექონი.

მელიც დაკავშირებულია მუცლის ან მენჯის კედლებთან ან ორგანოს კედლებთან ეწოდება ფიბროზული ზედაპირი, ხოლო პერიტონეუმის ღრუსაკენ მიქცეულ სადა და ელვარე ზედაპირს—სეროზული ზედაპირი. პერიტონეუმის



ღრუ შეიცავს სეროზულ სითხეს, რომლის რაოდენობა 50 სმ³ აღწევს. კანუწყვეტელი გამოყოფისა და შეწოვის შედეგად აღნიშნული სითხე მუდმივად განიცდის განახლებას.

პერიტონეუმის გადასვლით მუცლის ან მენჯის ღრუს კედელთან მდებარე ორგანოზე ან ორგანოდან ორგანოზე იქმნება იოგები, რომელთა უმრავლესობა შედგება პერიტონეუმის ორი ფურცლისაგან (ღუბლიკატურა), შედარებით მცირე ნაწილი კი—ერთი ფურცლისაგან.

პერიტონეუმის იმ იოგებს, რომელთა ორ ფურცელს შორის გაივლიან სისხლძარღვები და ნერვები და რომლებიც აკავშირებენ ნაწლავებს მუცლის ღრუს უკანა კედელთან ეწოდებათ ჯორჯლები. განირჩევა წვრილი ნაწლავების, განივი კოლინჯის, სიგმოიდური კოლინჯის, სწორი ნაწლავის და ჰიანაწლავის ჯორჯალი. მოცულობით ყველაზე დიდია წვრილი ნაწლავების ჯორჯალი, რომლის ძირი ანუ მუცლის კედელზე მიმაგრების ნაზი გაივლის ირიბად წელის II მალის მარცხენა კიდიდან მარჯვენა გაეა-თემოს სახსრამდე, ხოლო ნაწლავთან დაკავშირებული ნაწილი ქმნის მრავალრიცხოვან ნაოქს. განივი კოლინჯის ჯორჯალი განივად მდებარეობს და ყოფს მუცლის ღრუს ზემო (ჯირკვლოვან) და ქვემო (ნაწლავთა) სართულებად. სიგმოიდური კოლინჯის, სწორი ნაწლავის ზემო ნაწილის და ჰიანაწლავის ჯორჯლები შეესაბამება მათ მდებარეობას.

პერიტონეუმის იოგებს მიეკუთვნება დიდი და მცირე ბადექონებიც. დიდი ბადექონი კუჭის დიდი სიმრუდიდან ეშვება ქვემოთ და ფარავს წინიდან მუცლის ღრუს ორგანოებს. მცირე ბადექონი გადაკიმულია, ერთი მხრივ, შუასაძგიდსა და ღვიძლის კარსა და, მეორე მხრივ, კუჭსა და თორმეტგოჯა ნაწლავის ზემო პორიზონტალურ ნაწილს შორის. მცირე ბადექონში გამოყოფენ ერთმანეთში უშუალოდ გარდამავალ შუასაძგიდ-კუჭის, ღვიძლ-კუჭისა და ღვიძლ-თორმეტგოჯა იოგებს. ეს უკანასკნელი მცირე ბადექონის მარჯვენა თავისუფალ ბოლოს წარმოადგენს. მის ორ ფურცელს შორის გაივლის ღვიძლის არტერია, კარის ვენა და ნაღვლის საერთო სადინარი.

მამაკაცებში პერიტონეუმის ღრუ სრულიად დანაშულია, ქალებში კი იგი დაკავშირებულია გარემოსთან სასქესო ორგანოების, კერძოდ საშვილოსნოს ლულების მეშვეობით.

მამაკაცების მცირე მენჯის ფარგლებში პერიტონეუმი ქმნის ღრმა ჯიბეს შარდის ბუშტსა და სწორ ნაწლავს შორის. ქალების მცირე მენჯში განირჩევა ორი პერიტონული ჯიბე: წინა—შარდის ბუშტსა და საშვილოსნოს შორის და უკანა—საშვილოსნოსა და სწორ ნაწლავს შორის.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, წინა ნაწლავში წარმოებს საჭმლის მექანიკური და ნაწილობრივ ქიმიური გადამუშავება. კერძოდ, პირის ღრუში საჭმელი განიცდის დაჭუტვას კბილებით და სველდება ნერწყვით, რაც აადვილებს მის ყლაპვას. აქვე იწყება ნახშირწყლების ქიმიური გადამუშავება ნერწყვში არსებული ფერმენტ პტიალინით. კუჭში გადასული საჭმლის ფაფა 2—3 საათის განმავლობაში განიცდის კუჭის წვეწის გავლენას, რაც გამოიხატება უპირატესად ცილებისა და ნაწილობრივ კი ცხიმებისა და ნახშირწყლების ღრმა ქიმიურ ცვლილებებში.

შუა ნაწლავში ადგილი აქვს საჭმლის ქიმიურ გადამუშავებას და მის ინტენსიურ შეწოვას. წვრილ ნაწლავებში საჭმელი რჩება 12 საათის განმავლო-

ბაში. აქ მასზე მოქმედებს ნაწლავის წვენი, რომელიც ნაღვლის, პანკრეასისა და ნაწლავთა ჯირკვლების წვენიდან შედგება. ამ წვენის გავლენით საკვები მასალა იძენს ქიმიური ხსნარების თვისებებს და შეიწოვები ხაოვლის იმყოვეობით.

უკანა ნაწლავში შიგთავსი 12—18 საათს რჩება. აქ უმნიშვნელო პროცესები და შეწოვა უმნიშვნელოა; ადგილი აქვს უპირატესად მექანიკურ პროცესებს. მსხვილი ნაწლავის ფიზიოლოგიურ ნაწილში შეიწოვება წყალი და ნაწილობრივ ზოგიერთი აზოტოვანი ნივთიერება, ხოლო მექანიკურ ნაწილში წარმოებს საჭმლის შეუთვისებელი ნაშთების ფორმირება და ნაწლავებიდან მათი განდევნა (დეფეკაცია).

სასუნთქი სისტემა

(Systema respiratorium)

ზოგადი ცნობები

ორგანიზმში თავისი არსებობისათვის საჭიროებს, ერთი მხრივ, ჟანგბადის მიღებას, მეორე მხრივ კი ნახშირორჟანგის გამოყოფას, რომელიც მისთვის სასიკვდილო შხამს წარმოადგენს. სუნთქვის მეშვეობით ორგანიზმში განუწყვეტლივ დებულობს ჰაერიდან ჟანგბადს და გამოყოფს ორგანიზმში დაგროვილ ნახშირორჟანგს. ორგანიზმსა და გარემო ჰაერს შორის აღნიშნულ გაზთა ცვლა შეადგენს სუნთქვის ძირითად არსს. სუნთქვის პროცესში უშუალოდ მონაწილეობს ორგანიზმის თხიერი ქსოვილი, კერძოდ სისხლი.

განვითარების სხვადასხვა საფეხურზე მდგომ ცხოველებში სუნთქვა სხვადასხვა გზით წარმოებს, რაც დაკავშირებულია ცხოველის არსებობის პირობებთან, მისი ორგანიზმის სიდიდესა და აგებულებასთან. ასე მაგალითად, უმარტივესი ერთუჯრედიანი ცხოველები სუნთქავენ დიფუზიის გზით მთელი თავიანთი ზედაპირით.

მარტივი მრავალუჯრედიანი ცხოველები სუნთქავენ სხეულის ზედაპირული საფარველის ანუ ეპიტელის საშუალებით.

ჭიბჭიბში სუნთქვა ხორციელდება კანის მეშვეობით.

მწერები სუნთქავენ მათ სხეულში არსებული განსაკუთრებული მილაკებით ანუ სასულეებით, რომელთა ხერხელები გახსნილია სხეულის ზედაპირზე.

თევზები სუნთქავენ ლაყურებით, რომელთა საშუალებით ისინი დებულობენ წყალში გახსნილ ჟანგბადს.

წყალ-ხმელეთოიანები განვითარების ადრეულ სტადიაში აგრეთვე სუნთქავენ ლაყურებით, ხოლო მოზრდილ ასაკში, ხმელეთზე გადასვლის შემდეგ, — კანით და ახლად ჩასახული ფილტვების მსგავსი ორგანოებით.

ქვეწარმავლებიდან დაწყებული ლაყურები ისაობა, მნიშვნელოვნად ქვეითდება კანის სუნთქვითი ფუნქციაც და სუნთქვა ძირითადად ფილტვებით წარმოებს.

დრინელები სუნთქავენ გულმკერდში მოთავსებული შედარებით კარგად განვითარებული ფილტვებით და მათთან მიღებით დაკავშირებული ი. ე. ჰაეროვანი პარკებით, რომლებიც მდებარეობს კისერში. აგრეთვე გულმკერდისა და მუცლის ღრუში.

ადამიანი სასუნთქო ორგანოების განვითარება ჩანასახოვანი ცხოვრების მეოთხე კვირის ბოლოს იწყება. წინა ნაწლავის შუა ნაწილის კედლიდან წარიდინება მილის მაგვარი წანაზრდი, რომელიც ზორსად და სასულედ იყოფა. სასულის გაგანიერებული ბრმა ბოლო შემდგომში იყოფა ორ ბუშტუკად, რომელთაგანაც ბრონქები ვითარდება. ბრონქები თანდათანობით იზრდება. მათ ვენტრალურად და დორსალურად გამოყოფა მეორადი ტოტები, რომლებიც, თავის მხრივ, შემდგომში რიგის ტოტებად იყოფიან. მათი საბოლოო ნაწილები ქმნის ფილტვის ბუშტუკებს ანუ ალვეოლებს. ბოლოს სდება ფილტვების ჩამოყალიბება და მათი დაყოფა წილებად.

სასუნთქო ორგანოები მდებარეობს თავის, კისრის და გულმკერდის მიდამოებში. თავის მიდამოში მოთავსებულია ცხვირის ღრუ და ცხვირ-ხახა; კისრის მიდამოში — ზორს-ხახა, ზორხი და სასულის კისრის ნაწილი; გულმკერდის მიდამოში — სასულის გულმკერდის ნაწილი, ბრონქები,

ბრონქოლები და ალვეოლები. შემაერთებელი ქსოვილით გარშემორტყმული ბრონქოლები და ალვეოლები შეადგენს ფილტვებს.

სასუნთქ ორგანოებს, მათი დანიშნულების მიხედვით, ყოფენ სასუნთქ გზებად, რომლებშიც მოძრაობს შესუნთქული და ამოსუნთქული ჰაერი, და ფილტვებად, რომელშიც შედგება გარეცხვა-ცვლა ჰაერსა და სისხლს შორის.

სასუნთქი გზების კედელი აგებულია ხრტილოვანი ფირფიტებისაგან, რის გამოც მათი სანათური ყოველთვის ღიაა. ლორწოვანი გარსი დაფარულია მრავალრივანი ცილინდრული მოციმციმე ეპითელიუმით (ხორხსარქველისა და მბგერავი იოგების ლორწოვანის გამოკლებით) და უხვად შერცავს ელასტიკურ ბოჭკოებს.

ალვეოლების თხელი კედელი სისხლძარღვთა კაპილარებს ყოფს ალვეოლებში მყოფი ჰაერისაგან. ალვეოლების კედელი შედგება ძირითადად ბრტყელი ეპითელიუმისაგან და შემაერთებელ ქსოვილის თხელი ჩანაფენისაგან, რომელშიც განლაგებულია კაპილარების ქსელი.

აღსანიშნავია, რომ სასუნთქ სისტემასთან მჭიდროდაა დაკავშირებული ყნოსვისა და ხმის წარმოშობი აპარატები. ყნოსვის რეცეპტორული აპარატი მოთავსებულია ცხვირის ღრუს ზემო და შუა გასავლების ფარგლებში, რომელთა ლორწოვანი გარსი შეიცავს ყნოსვის განსაკუთრებულ ნერვულ დაბოლოებებს. ხმის წარმოშობი აპარატი წარმოდგენილია ხორხის მბგერავი იოგებით.

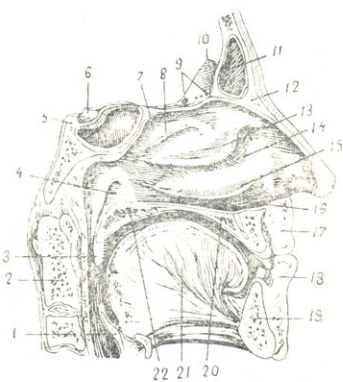
ცხვირის ღრუ

ცხვირის ღრუ (cavum nasi) წარმოადგენს ლორწოვანი გარსით ამოფენილ სივრცეს, რომელშიც ცხვირის ნესტოების მეშვეობით შედის ჰაერი. მისი ძვლოვანი კედლების, ძგიდის და წიაღებთან კავშირების შესახებ უკვე ზემოთ იყო ნათქვამი (იხ. ქალას ძვლები). უკან ცხვირის ღრუ ქოანებით ერთვის ცხვირ-ხახას.

ხორხი

ხორხი (larynx) მოთავსებულია ხახის წინ და ვრცელდება კისრის V მალის ზემო კიდიდან VII მალის ზემო კიდემდე. ბავშვებში იგი შედარებით უფრო მაღალ დონეზე მდებარეობს, მოხუცებში კი ქვემოთ ეშვება. აღსანიშნავია, რომ ხორხის მდებარეობა იცვლება თავის მდებარეობის შესაბამისად. ყლაპვასთან დაკავშირებით ხორხი ფართო ფარგლებში მოძრაობს ვერტიკალური მიმართულებით.

ხორხის ჩონჩხი შექმნილია ერთმანეთთან სახსრებით, იოგებით და კუნთებით დაკავშირებული სამი კენტი და სამი წყვილი ხრტილით. კენტ ხრტილებს მიეკუთვნება ხორხსარქველი, ფარი-



სურ. 136. ცხვირისა და პირის ღრუების საგიტალური კრილი.

- 1—ხორხსარქველი; 2—ეპისტროფეუსი; 3—ნაქი;
- 4—სასმენი ლულის ხახისკენა ზერეული; 5—თურქული კეხის ზურგი; 6—ტვინის დანამატი; 7—ცხვირის ზემო გასავალი; 8—ცხვირის ზემო ნიჟარა; 9—ცხვირის ძვლის დაცხრილული ფირფიტა; 10—მამლის ბიბილო; 11—შუბლის წიაღი; 12—შუბლის ძვალი;
- 13—ცხვირის შუა ნიჟარა; 14—ცხვირის შუა გასავალი; 15—ცხვირის ქვემო ნიჟარა; 16—ცხვირის ქვემო გასავალი; 17—ზემო ტუჩი; 18—ქვემო ტუჩი;
- 19—ქვედა ყბა; 20—მაგარი სასა; 21—ენა; 22—რბილი სასა.

სებრი და ბეჭდისებრი ხრტილები, წყვილ ხრტილებს კი—ციცხვისებრი, სო-
ლისებრი და რქოვანი ხრტილები. საფუძველს წარმოადგენს ბეჭდისებრი ხრტი-
ლი, რომელშიც განიჩრჩევა წინ—რკალი და უკან—ოთხკუთხედი ფირფიტა. ბეჭ-
დისებრი ხრტილის რკალს. იგი შედგება ორი ოთხკუთხედი ფირფიტისაგან,

რომლებიც წინიდან კუთხის ქვეშ არიან დაკავშირებული ერთმანეთთან, უკან-
ისაკენ კი სცილდებიან ერთმანეთს. ფირფიტების უკანა კიდეებზე აღინიშნე-
ბა ზემო და ქვემო რქები. ფირფიტების გარეთა ზედაპირზე დართულია ხორ-
კლიანი ირიბი ხაზი, რომლისგანაც იწყება ხახის ქვემო მომჭერი კუნთი. ფა-
რისებრი ხრტილის ზემო კიდეზე, შუა ხაზის გასწვრივ აღინიშნება ნაჭდევი.

ხორხსარქველი მოთავსებულია ხორხში შესავლის ზემოთ და ხურავს მას
ყლაპვის დროს. ხრტილის ფორმა ფოთლისმაგვარია. მისი გაგანიერებული ნა-
წილი ზემოთკენაა მიქცეული, ხოლო შევიწროებული ნაწილი, ანუ ყლორტი
იოგებით მიმაგრებულია ფარისებრი ხრტილის კუთხის უკანა ზედაპირზე, ნაჭ-
დევის ქვემოთ.

ხორხის ყველაზე მოძრავი ციცხვისებრი ხრტილები მდებარეობს ბეჭდი-
სებრი ხრტილის ფირფიტის ზემო კიდეზე და უერთდება მას სახსრის სამუა-
ლებით. ციცხვისებრ ხრტილებს სამწახნაგიანი პირამიდის მოყვანილობა აქვთ.
მწვერვალი მიმართულია ზემოთ. ფუძეზე განიჩრჩევა ორი მორჩი, რომელთა
შორის წინას ეწოდება მბგერავი, უკანას კი—კუნთოვანი.

ციცხვისებრი ხრტილების მწვერვალებთან მდებარეობს მომცრო სოლი-
სებრი და რქოვანი ხრტილები.

ფარისებრი და ბეჭდისებრი ხრტილები, აგრეთვე, ციცხვისებრი ხრტილის
მეტი ნაწილი აგებულია ელასტიკური ხრტილისაგან, ხოლო ხორხსარქველი,
რქოვანი, სოლისებრი ხრტილები და ციცხვისებრი ხრტილის მბგერავი მორჩი—
ჰიალინური ხრტილისაგან.

ფარისებრი ხრტილი დაკავშირებულია ინის ძვალთან ფარ-ინის შუა და
გარეთა იოგებით, ხორხსარქველთან კი—ფარ-ხორხსარქველის იოგით. ბეჭდი-
სებრი ხრტილის რკალსა და ფარისებრი ხრტილის ქვემო კიდეს შორის შუა
ხაზის გასწვრივ გადაჭიმულია ბეჭდ-ფარისებრი, ანუ კონუსისებრი იოგი. ამ
იოგის გარეთა ბოკოები მიემართება მედიალურად და მიმაგრებულია უკანი-
დან ციცხვისებრ ხრტილებზე. აღნიშნული ბოკოები ბეჭდ-ფარისებრ იოგთან
ერთად ქმნის ზემოთკენ შევიწროებულ ელასტიკურ კონუსს, რომლის ზემო თა-
ვისუფალი კიდე წარმოადგენს ფარისებრი ხრტილის კუთხესა და ციცხვისებრი
ხრტილის მბგერავ მორჩს შორის გადაჭიმულ ნამდვილ მბგერავ იოგს.

ნამდვილი მბგერავი იოგების ზემოთ და პარალელურად მდებარეობს ცრუ
მბგერავი იოგები.

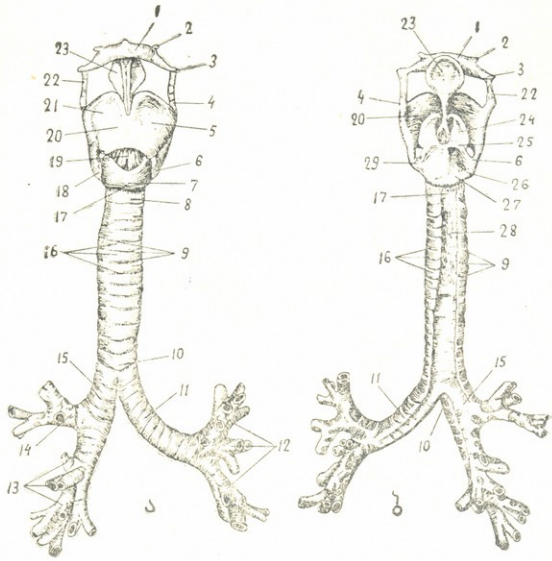
ფარისებრი ხრტილის ქვემო რქებსა და ბეჭდისებრი ხრტილის სათანადო
ზედაპირს შორის იქმნება წყვილი კომბინირებული ბეჭდ-ფარისებრი სახსარი
ბრუნვის განივი ღერძით. ამ სახსარში ფარისებრი ხრტილი მოძრაობს წინ და
უკან. წინისაკენ გადანაცვლებისას ფარისებრი ხრტილი სცილდება ციცხვისებრ
ხრტილებს, რის გამოც იჭიმება ნამდვილი მბგერავი იოგები; უკანისაკენ გა-
დანაცვლებისას ფარისებრი ხრტილი, პირიქით, უახლოვდება ციცხვისებრ
ხრტილებს, ხოლო ნამდვილი მბგერავი იოგები მოდუნდებიან.

ყოველი ციცხვისებრი ხრტილის ფუძესა და ბეჭდისებრი ხრტილის სათა-
ნადო ზედაპირებს შორის იქმნება წყვილი ბეჭდ-ციცხვისებრი სახსარი ვერ-

ტიკალური ღერძით, რომლის ირგვლივ ციცხვისებრი ხრტილი ბრუნავს კვერდებზე.

რქოვანი ხრტილები დაკავშირებულია ციცხვისებრი ხრტილების მწვერაგლებთან ციცხვ-რქოვანი სინქონდროზის მეშვეობით.

ხორხის კუნთები განივზოლიანია. ფუნქციის მიხედვით ისინი შეიძლება



სურ. 137. ხორხი, სასულე და ბრონქები (ა—წინიდან, ბ—უკანიდან).

- 1—ინის ძვალი; 2—ინის ძვლის მცირე რქა; 3—ინის ძვლის დიდი რქა; 4—ფარისებრი ხრტილის ზემო რქა; 5—ფარისებრი ხრტილის მარცხენა ფირფიტა; 6—ფარისებრი ხრტილის ქვემო რქა; 7—ბეჭდისებრი ხრტილის რქალი; 8—სასულის პირველი ხრტილოვანი რგოლი; 9—სასულის ბეჭდისებრი იოგები; 10—სასულის გაორკაპება; 11—მარცხენა პირველადი ბრონქი; 12 და 13—ბრონქების დატოტიანება ფილტვის არტერიის ქვემოთ; 14—ბრონქების დატოტიანება ფილტვის არტერიის ზემოთ; 15—მარჯვენა პირველადი ბრონქი; 16—სასულის ხრტილოვანი რგოლები; 17—ბეჭდ-სასულის იოგი; 18—წინა იოგი ფარისებრი ხრტილის ქვემო რქასა და ბეჭდისებრი ხრტილს შორის; 19—შუა ბეჭდ-ფარისებრი იოგი; 20—ფარისებრი ხრტილი; 21—ფარისებრი ხრტილის მარჯვენა ფირფიტა; 22—გვერდითი ფარ-ინის იოგი; 23—ხორხსარქველი; 24—ციცხვისებრი ხრტილი; 25—უკანა ბეჭდ-ციცხვისებრი იოგი; 26—გვერდითი იოგი ფარისებრი ხრტილის ქვემო რქასა და ბეჭდისებრი ხრტილს შორის; 27—ბეჭდისებრი ხრტილის ფირფიტა; 28—სასულეს აკისებრი ნაწილი; 29—უკანა იოგი ფარისებრი ხრტილის ქვემო რქასა და ბეჭდისებრი ხრტილს შორის.

დაიყოს მომჭერ, გამაგანიერებელ და მბგერავი იოგების დაჭიმულობის შემცველ კუნთთა ჯგუფებად.

შემავიწროებელ კუნთებს მიეკუთვნება შემდეგი კუნთები: გვერდითი ბეჭდ-ციცხვისებრი კუნთი; იწყება ბეჭდისებრი ხრტილის რკალიდან და მიმაგრებულია ციცხვისებრი ხრტილის კუნთოვან მორჩზე. ეწევა კუნთოვან მორჩს წინ და ქვემოთ, რის გამოც მბგერავი მორჩი მობრუნდება შიგნით, მბგერავი იოგები უახლოვდება ერთმანეთს და ნაპრალი მათ შორის ვიწროვდება.

გარეთა ფარ-ციცხვისებრი კუნთი იწყება ფარისებრი ხრტილის ფირფიტის შიგნითა ზედაპირიდან და მიმაგრებულია ციცხვისებრი ხრტილის კუნთოვან მორჩზე. ეწევა წინისაკენ კუნთოვან მორჩს, ავიწროებს ხორხის ღრუს მბგერავი იოგების ზემოთ მდებარე ნაწილს.

კენტი განივი ციცხვისებრი კუნთი მდებარეობს ციცხვისებრი ხრტილების უკანა ზედაპირზე და მიმაგრებულია მათ გვერდით კიდეებზე. აახლოებს ციცხვისებრ ხრტილებს და, ამრიგად, ავიწროებს მბგერავი ნაპრალის უკანა ნაწილს.

ირიბი ციცხვისებრი კუნთები წარმოდგენილია განივი ციცხვისებრი კუნთის უკან მდებარე წყვილი კუნთოვანი კონებით, რომლებიც მახვილი კუთხით ეკვარდინებიან ერთმანეთს. იწყება რა კუნთოვანი მორჩიდან, კუნთის ყოველი კონა მიემართება ციცხვისებრი ხრტილის მწვერვალისაკენ. ირიბი ციცხვისებრი კუნთის გაგრძელების სახით ციცხვისებრი ხრტილის მწვერვალიდან იწყება ციცხვ-ხორხსარქველის კუნთი, რომელიც ხორხსარქველის კიდეზეა მიმაგრებული. ირიბი ციცხვისებრი და ციცხვ-ხორხსარქველის კუნთების ერთდროული შეკუმშვა ავიწროებს ხორხში შესავალს და ხორხის კარიბჭეს. ციცხვ-ხორხსარქველის კუნთი აგრეთვე ეწევა ქვემოთ ხორხსარქველს.

გამაგანიერებელი კუნთებია:

უკანა ბეჭდ-ციცხვისებრი კუნთი; იწყება ბეჭდისებრი ხრტილის ფირფიტის უკანა ზედაპირიდან და მიმაგრებულია ციცხვისებრი ხრტილის კუნთოვან მორჩზე. ეწევა კუნთოვან მორჩს უკან და მედიალურად, რის გამოც მბგერავი მორჩი მობრუნდება გარეთ და მბგერავი ნაპრალი განიერდება.

ფარ-ხორხსარქველის კუნთი; იწყება ფარისებრი ხრტილის ფირფიტის შიგნითა ზედაპირიდან და მიმაგრებულია ხორხსარქველის გვერდით კიდეზე. აგანიერებს ხორხში შესავალს.

მბგერავი იოგების დაჭიმულობის შემცველ კუნთებს მიეკუთვნება:

ბეჭდ-ფარისებრი კუნთი; იწყება ბეჭდისებრი ხრტილის რკალიდან და მიმაგრებულია ფარისებრი ხრტილის ფირფიტასა და მის ქვემო რქაზე. ხრის ფარისებრ ხრტილს წინ და ქვემოთ, რითაც ხელს უწყობს მბგერავი იოგების დაჭიმვას ფარისებრი ხრტილის ციცხვისებრი ხრტილისაგან დაშორების გამო.

შიგნითა ფარ-ციცხვისებრი ანუ მბგერავი კუნთი; იწყება ფარისებრი ხრტილის კუთხის ქვემო ნაწილიდან და მიმაგრებულია ციცხვისებრი ხრტილის მბგერავი მორჩის ლატერალურ ზედაპირზე. ეწევა წინისაკენ მბგერავ მორჩს, რის გამოც მბგერავი იოგები ღუნდება.

ხორხის ღრუ ამოფენილია ლორწოვანი გარსით, რომელიც დაფარულია მოციმციმე ეპითელიუმით, გარდა ნამდვილი მბგერავი იოგებისა და ხორხსარქველის უკანა ზედაპირისა, სადაც იგი დაფარულია მრავალშრიანი ბრტყელი ეპითელიუმით.

ნამდვილი და ცრუ მბგერავი იოგების ფარგლებში ლორწოვანი გარსი ქმნის ხსენებული იოგების თანამოსახელე ნაოჭებს, რომელთა შორის აღინიშნება ჩაღრმავება, ანუ ხორხის პარაკუჭი. ხორხსარქველის გვერდებზე მდებარეობს ლორწოვანი გარსის ციცხე-ხორხსარქველის ნაოჭები, მართებულია ციცხვისებრი ხრტილების მწვერვალებისაკენ და მოსაზღვრავენ ხორხში შესავალს.

ხორხის ღრუში გამოიყოფა სამი სართული. ზემო სართული, ანუ კარიბჭე ვრცელდება ხორხში შესავლიდან ცრუ მბგერავ ნაოჭებამდე; შუა სართული ცრუ და ნამდვილ მბგერავ ნაოჭებს შორის მდებარეობს, ხოლო ქვემო სართული—ნამდვილი მბგერავი ნაოჭების ქვემოთ.

ნამდვილ მბგერავ ნაოჭებს შორის მოთავსებულია მბგერავი ნაპრალი ანუ ყია. ყია განიერდება სუნთქვის დროს, ხოლო ბგერის წარმოქმნისას იგი ვიწროვდება მბგერავი იოგების დაჭიმვისა და დაახლოების შედეგად.

ბგერის წარმოშობა დაკავშირებულია მბგერავი იოგების რხევასთან, რომელიც წარმოებს ამოსუნთქვის დროს. ტონის სიმაღლე დამოკიდებულია მბგერავი იოგების დაჭიმულობის ხარისხზე; რაც უფრო დაჭიმულია იოგები მით უფრო მაღალია ბგერა. ბგერის წარმოშობას ხელს უწყობს აგრეთვე ენის, ტუჩებისა და ლოყების გარკვეული მოძრაობანი. ხორხის პარაკუჭები და ხახის ღრუ წარმოადგენს რეზონატორებს.

ს ა ს უ ლ ე

სასულე (trachea) წარმოადგენს შემაერთებელი ქსოვილით დაკავშირებული 16—20 რგოლისაგან შემდგარ მილს, რომლის სიგრძე 10—15 სმ უდრის. რგოლების წინა—გვერდითი კედელი ჰიალინური ხრტილისაგან შედგება, უკანა აპკისებრი კედელი კი კუნთოვან-შემაერთებელქსოვილოვანია. ხრტილოვანი რგოლების დამაკავშირებელ შემაერთებელქსოვილოვან ფირფიტებს ბეჭდისებრი იოგები ეწოდება.

სასულე ხორხის უშუალო გაგრძელებას წარმოადგენს და დაკავშირებულია მასთან ბეჭდ-სასულის იოგით. სასულე იწყება კისრის VII მალის დონეზე, ეშვება ქვემოთ და გულმკერდის IV მალის დონეზე ძირითად, ანუ პირველად ბრონქებად იყოფა (სასულის გაორკაზება). შესაბამისად ამისა, სასულეში განირჩევა კისრისა და გულმკერდის ნაწილები.

სასულის ღრუ ამოფენილია მოციმციმე ეპითელიუმით დაფარული ლორწოვანი გარსით, რომელიც ხორხის ლორწოვანი გარსის გაგრძელებას წარმოადგენს. ლორწოვან შრე შეიცავს მრავალრიცხოვან მომცრო ლორწოვან ჯირკვალს.

ბ რ ო ნ ქ ე ბ ი

ბრონქები (bronchi) ისეთივე აგებულებისაა, როგორც სასულე. მარჯვენა და მარცხენა პირველადი ბრონქები განსხვავდება ერთმანეთისაგან სიგრძით, დიამეტრით და მიმართულებით. მარჯვენა ბრონქი შედარებით მოკლე და განიერია. იგი შედგება 4—7 რგოლისაგან; მისი სიგრძე დაახლოებით 3 სმ უდრის, ხოლო მიმართულება უფრო დაღმავალია, ვიდრე მარცხენასი. მარცხენა ბრონქი შედგება 7—12 რგოლისაგან; მისი სიგრძე 4—5 სმ აღწევს.

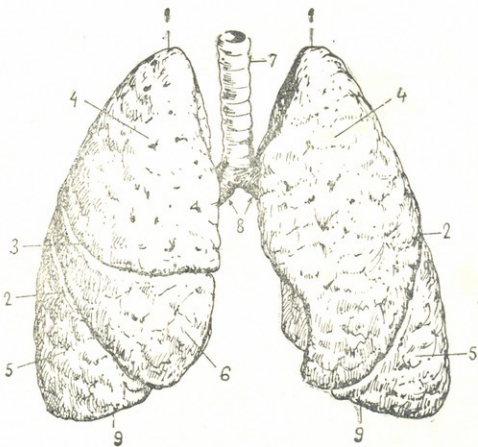
ყოველი პირველადი ბრონქი შედის სათანადო ფილტვის კარში, სადაც იგი ტოტიანდება შემდგომი რიგის ბრონქებად. უწვრილეს ტოტებს, რომელთა დიამეტრი 0,5—1 მმ უდრის, ეწოდება ბრონქიოლები. მარჯვენა ფილტვის მხრივ გადადის ფილტვის მრავალრიცხოვან ბუშტუკებში.

ყველა ბრონქი შედგება შემაერთებული ქსოვილით ერთმანეთთან დაკავშირებული ჰიალინური ხრტილის რგოლებისაგან. ბრონქიოლების კედელი შემაერთებელქსოვილოვანია და შეიცავს გლუვი კუნთების ბოჭკოთა კონებს. სასუნთქი გზის უკანასკნელი ნაწილის—ალვეოლების კედელი შედგება უალრესად თხელ ფირფიტაზე განლაგებულ უჯრედთა (ბრტყელი ეპითელიუმში) მხოლოდ ერთი რიგისაგან. ყოველი ალვეოლა გარშემორტყმულია კაპილარების ქსელით.

ალვეოლების რაოდენობა ორივე ფილტვში 350 მილიონს აღწევს, ხოლო მათი ზედაპირი—150 კვ. მეტრს; ამგვარად, ადამიანში ფილტვების სასუნთქი საერთო ზედაპირი 75-ჯერ აღემატება სხეულის ზედაპირს, რომელიც საშუალოდ 2 კვ. მეტრს უდრის.

ფ ი ლ ტ ვ ი

ადამიანს გააჩნია ორი ფილტვი (pulmo)—მარჯვენა და მარცხენა. მათ უჭირავთ თითქმის მთელი გულმკერდის ღრუ. შუა ნაწილის (ანუ შუასაყარის)



სურ. 138. სასულე, ბრონქები და ფილტვები (წინიდან).

- 1—ფილტვის მწვერვალი; 2 და 3—წილთაშუა ღარები; 4—ფილტვის ზემო წილი; 5—ფილტვის ქვემო წილი; 6—მარჯვენა ფილტვის შუა წილი; 7—სასულე; 8—ბრონქები; 9—ფილტვის ფუძე.

გამოკლებით. ფილტვს წაკვეთილი კონუსის ფორმა აქვს. შუასაძვიდზე დაყრდნობილ ქვემო გავანიერებულ ნაწილს ეწოდება ფილტვის ფუძე. შუასაძვიდის გუმბათის შესაბამისად ფილტვის ფუძე შედრეკილია. შევიწროებული ზემო

ნაწილი ანუ ფილტვის მწვერვალი გულმკერდის ზემო ხვრელის საშუალებით ამოდის კისრის მიდამოში, ისე რომ წინიდან იგი მოთავსებულია ლავიწიდან 3—4 სმ-ით ზემოთ, უკანიდან კი კისრის VII მალის წვეტიანი მორჩის ღონის ადწევს.

ფილტვზე სამი ზედაპირი განირჩევა: გარეთა ანუ მკერდ-ნეკის, შიგნი-
თა ანუ შუასაყარის და ქვემო ანუ შუასაძგიდის. მკერდ-ნეკის ზედაპირის შუა-
საძგიდის ზედაპირში გადასვლით იქმნება ფილტვის მახვილი ქვემო კიდე;
მკერდ-ნეკის ზედაპირის შუასაყარის ზედაპირში გადასვლით წინიდან იქმნება
წინა მახვილი კიდე, ხოლო უკანიდან ბლაგვი უკანა კიდე.

შუასაყარის ზედაპირზე, უკანა კიდის მახლობლად, აღინიშნება ჩაღრმა-
ვება, რომელსაც ფილტვის კარი ეწოდება. კარის საშუალებით ფილტვში შე-
დის პირველადი ბრონქი, ფილტვის არტერია (რომელსაც შეაქვს ფილტვში
ვენური სისხლი), ბრონქული არტერიები (რომელთაც შეაქვთ არტერიული
სისხლი ფილტვის საკვებად) და ფილტვის ნერვები. ფილტვის კარიდან გამო-
დის ფილტვის ორი ვენა, რომელთაც მოაქვთ გულში არტერიული სისხლი,
ბრონქული ვენები და ლიმფური ძარღვები. ფილტვის კარში გამავალ წარმო-
ნაქმნთა კოსპლექსს ფილტვის ფესვი ეწოდება.

მარჯვენა ფილტვი მარცხენასთან შედარებით მოკლე და განიერია.

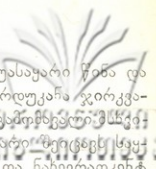
ყოველი ფილტვი ღრმა ღარით იყოფა ზემო და ქვემო წილებად. მარჯ-
ვენა ფილტვზე აღინიშნება კიდეგ დამატებითი ღარი, რომელიც გამოყოფს
მასზე მესამე, შედარებით მცირე, შუა წილს.

პ ლ ე ვ რ ა

პლევრა (pleura) წარმოადგენს სეროზულ პარკს, რომელშიც მოთავსე-
ბულია ფილტვი. იგი შედგება ორგანმფარავი ანუ ვისცერული და კედლისამ-
ყოლი ანუ პარიეტული ფურცლებისაგან, რომლებიც ფილტვის კარის მიდა-
მოში ერთიმეორეში გადადის. ვისცერული ფურცელი უშუალოდ ეკვრის
ფილტვს და ზუსტად იმეორებს მის ფორმას. პარიეტული ფურცელი ამოფენს
შიგნიდან გულმკერდის ღრუს და იყოფა შუასაყარის, მკერდ-ნეკისა და შუა-
საძგიდის ნაწილებად.

პლევრის ვისცერულ და პარიეტულ ფურცლებს შორის რჩება ნაპრაღი-
სებური სივრცე—პლევრის ღრუ, რომელიც შეიცავს სეროზული სითხის უმნიშ-
ნელო რაოდენობას. ეს სითხე ამცირებს პლევრული ფურცლების ხახუნს ფილ-
ტვის მოძრაობის დროს. გარდა ამისა, პლევრის ღრუში აღინიშნება სათადა-
რიგო სივრცეები ანუ პლევრის სინუსები. ეს სინუსები იქმნება პარიეტული
პლევრის ერთი ნაწილის მეორე ნაწილში გადასვლის ადგილებში. აღინიშნება
ოთხი ასეთი სინუსი: ნეკნ-შუასაძგიდის, ნეკნ-შუასაყარის წინა, ნეკნ-შუასაყარის
უკანა და შუასაძგიდ-შუასაყარის. ჩამოთვლილი სინუსებიდან ყველაზე დიდი
და მნიშვნელოვანია ნეკნ-შუასაძგიდის სინუსი, რომელიც ღრმა ჩასუნთქვის
დროსაც კი არ ამოივსება ფილტვის კიდით.

პლევრის ორ სრულიად დანშულ პარკს შორის მოთავსებულია ორგანო-
თა კომპლექსით ამოვსებული სივრცე, რომელსაც შუასაყარი ეწოდება. იგი
მოისაზღვრება: გვერდებიდან—შუასაყარის პლევრით, წინიდან—მკერდის ძვლით,
უკანიდან ხერხემლის გულმკერდის ნაწილით, ქვემოიდან—შუასაძგიდით, ხოლო
ზემოიდან ღიაა და უშუალოდ კისრის მიდამოში გადადის. სასულესა და პირ-



ველად ბრონქებზე გატარებული ფრონტალური სიბრტყით შუასაყარი წინა და უკანა ნაწილებად იყოფა. წინა შუასაყარში მოთავსებულია მკერდუკანა ჯირკვავი, გული თავისი პერანგით, გულში შემავალი და მისგან გამომავალი სისხლძარღვები და შუასაძგიდის ნერვები. უკანა შუასაყარში მდებარეობს კლაავ ლაავ მილს, ცთომილ ნერვებს, გულმკერდის აორტას, კენტ და ნახევრადკენტ ვენებს, მკერდის ლიმფურ სადინარს და სიმბათიკურ წველს, მისგან გამომავალი შიგნეულობის დიდი და მცირე ნერვებიან.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, სუნთქვის ძირითადი არსი ორგანიზმსა და გარემო ჰაერს შორის გაზთა ცვლაში გამოიხატება. სუნთქვის მექანიზმი შემდეგში მდგომარეობს: შესუნთქვის კუნთების (გარეთა ნეკთაშუა, ნეკნების ამწევი, კიბისებრი და სხვა კუნთები) შეკუმშვისას გულმკერდის კედლები ზემოთ იწევის, შეკუმშული შუასაძგიდი კი ქვემოთ ეშვება; ამის შედეგად გულმკერდის ღრუს ტევადობა მატულობს. ერთდროულად იშლება ფილტვები, რასაც ხელს უწყობს აგრეთვე პლევრის ღრუში არსებული დაბალი წნევა. ყოველივე ამის შედეგად წნევა ფილტვებში კლებულობს (ხდება ატმოსფერულზე დაბალი), რის გამოც გარეგანი ჰაერი მისიწრაფვის ფილტვებში, ე. ი. წარმოებს შესუნთქვა.

ამოსუნთქვის დროს გულმკერდის კედლები ქვემოთ იწევის და გულმკერდის ღრუს ტევადობა კლებულობს. ამას ხელს უწყობს, ერთი მხრივ, ზემოთ ჩამოთვლილი შესუნთქვის კუნთების მოდუნება და ამოსუნთქვის კუნთების (შიგნითა ნეკთაშუა, აგრეთვე მუცლის პრესის კუნთები) შეკუმშვა და, მეორე მხრივ, თვით გულმკერდის კედლების სიმძიმე. ფილტვები, მათში უხვად არსებული ელასტიკური ქსოვილის შეკუმშვის შედეგად, მოცულობაში იკლებს, ფილტვების შიდა წნევა მატულობს, რის გამოც ალვეოლებიდან განიდევენება ჰაერი—წარმოებს ამოსუნთქვა.

ორგანოებს, რომლებიც აკავშირებენ ფილტვებს გარემო ატმოსფეროსთან, უწოდებენ სასუნთქ გზებს. ზემო სასუნთქი გზები ვრცელდება ცხვირის ნესტოებიდან მბგერავ იოგებამდე, ხოლო ქვემო სასუნთქი გზები—მბგერავი იოგებიდან ალვეოლებამდე.

აღსანიშნავია, რომ სუნთქვა წარმოებს სისხლის უშუალო მონაწილეობით. ამასთან სუნთქვის პროცესს ხელს უწყობს სისხლის მიმოქცევის ორივე წრე—მცირე და დიდი. სისხლის მიმოქცევის მცირე წრეში, რომლის კაპილარული სისტემა ფილტვებშია მოთავსებული, წარმოებს ჟანგბადის შეთვისება სისხლის მიერ და ნახშირორჟანგის გადაცემა გარემო ჰაერში (ფილტვების სუნთქვა). ჟანგბადის ქსოვილებისათვის გადაცემა და მათგან ნახშირორჟანგის გამოტანა (ქსოვილების სუნთქვა) წარმოებს სისხლის მიმოქცევის დიდი წრის მეშვეობით, რომლის კაპილარული სისტემა გაშლილია ორგანიზმის ყველა ქსოვილში.

გაზთა ცვლა ჰაერსა და სისხლს შორის წარმოებს ალვეოლებში, რომელთა კედელი გარშემორტყმულია კაპილარული ქსელით. როგორც ალვეოლების, ისე კაპილარების უაღრესად თხელი კედლები გამავალია გაზებისათვის. გაზები დიფუნდირებს მათი უმცირესი ძაბვის მიმართულებით. ჟანგბადის ძაბვა ალვეოლებში მეტია, ვიდრე ვენურ სისხლში, რომელიც მიედინება კაპილარებით ფილტვებში, ხოლო ნახშირორჟანგის ძაბვა, პირიქით, შედარებით უფრო მეტია ვენურ სისხლში, ვიდრე ალვეოლურ ჰაერში. შესუნთქვის დროს სისხლის წითელ ბურთულებში (ერითოროციტებში) არსებული ჰემოგლობინი ითვისებს

ჰერიდან ჟანგბადს და გადასცემს მას ორგანიზმის ქსოვილებს, ხოლო სისხლის პლაზმა შთანთქავს ორგანიზმში დაგროვილ ნაწირორჟანგს და ამოსუნთქვის დროს გადასცემს მას ჰერს.

სუნთქვა მთელი სიცოცხლის განმავლობაში წარმოებს თანმიმდევრულად და რითმულად. იგი შედგება შემდეგი სამი მომენტისაგან: შესუნთქვა, ამოსუნთქვა, პაუზა. ადამიანი წუთში 16—20-ჯერ სუნთქავს. ფილტვების ჰერის სასიცოცხლო ტევადობა საშუალოდ 3500 სმ³ უდრის და მაქსიმალურად 6000 სმ³ აღწევს.

შესუნთქული ჰერის შემადგენლობაში ჟანგბადის რაოდენობა 20,7%-ს უდრის, ხოლო ნაწირორჟანგისა—0,03%-ს. ამოსუნთქულ ჰერში ჟანგბადის რაოდენობა კლებულობს 16,5%-მდე, ხოლო ნაწირორჟანგისა მატულობს 4,11%-მდე.

შარდსასქესო სისტემა

(Systema urogenitalis)

შარდსასქესო სისტემა აერთიანებს საშარდე და სასქესო ორგანოებს, რომლებიც მჭიდროდაა დაკავშირებული ერთმანეთთან განვითარებით და ანატომიურად, მაგრამ განირჩევა ფუნქციურად: საშარდე ორგანოების დანიშნულებაა შარდის გამოყოფა, სასქესო ორგანოებისა—გაორავლება.

საშარდე ორგანოები

(organa uropoëtica)

ზოგადი ცნობები

საშარდე ორგანოებს მიეკუთვნება თირკმლები, შარდსაწვეთები, შარდის ბუშტი და შარდსადენი. შარდი (**urina**) მოყვითალო ფერის, გამჭვირვალე, სუსტი შეავერეაქციისა და სპეციფური სუნის სითხეა. მისი ზვედრითი წონა საშუალოდ 1,017—1,021 უდრის. შარდის შემადგენლობაში შედის წყალი, ორგანული ნივთიერებანი (შარდოვანი და შარდის მჟავა) და არორგანული ნივთიერებანი (მარილები). დღე-ღამის განმავლობაში გამოყოფილი შარდის რაოდენობა საშუალოდ 1500 სმ³ შეადგენს.

საშარდე ორგანოები ეითარდება მეზოდერმისაგან და მისი წარმონაქმნის—ცელომის მეზოთელუმისაგან.

განსხვავებით სხვა ორგანოებისაგან, რომლებიც ეითარდება პირველდაწყებითი ნერვის პროგრესული გართულების გზით, თირკმლები თავის განვითარებაში თანმიმდევრულად გაივლის სამ სტადიას: წინათირკმლის, პირველადი თირკმლის და მუდმივი თირკმლის; ამასთან ყოველი მომდევნო სასეებით ცელის წინამორბედს.

წინათირკმელი ინერგება ყველა ხერხემლიანის ჩანასახში 8—10 სეგმენტური შარდის გამომყოფი მილაკის სახით. მილაკის გაგანიერებული შიგნითა ბოლო იხსნება ჩანასახის სხეულის ღრუში. ამ მიდამოში მილაკის კედელი დაკავშირებულია სისხლის ძარღვების გორგალთან, რომელიც ქმნის თირკმლის სხეულაკს. მილაკების გარეთა ბოლოები სხეულის მარჯვენა და მარცხენა მხარეებზე ერთიანდება მეზონერფრიუმის (ვოლფის) მილში, რომელიც იხსნება კლოაკაში. წინათირკმელი ძალიან მალე ქრება და მხოლოდ ორგანიზმში, ზოგჯერ თი სახის თევზების გარდა, არ შეინარჩუნება. ადამიანის სამი კვირის ჩანასახში იგი არსებობს 40 საათის განმავლობაში ფუნქციასმოკლებული ნერვის სახით.

პირველადი თირკმელი ისახება წინათირკმლის კალდულურად. იგი შედგება სეგმენტურობასმოკლებული მრავალრიცხოვანი კლაკილი მილაკებისაგან. მილაკის ბრმა ბოლო კაპილარული გორგალის ზეწოლის შედეგად იდრეკება და ქმნის თირკმლის სხეულაკის ორკედლიან კალდულას.

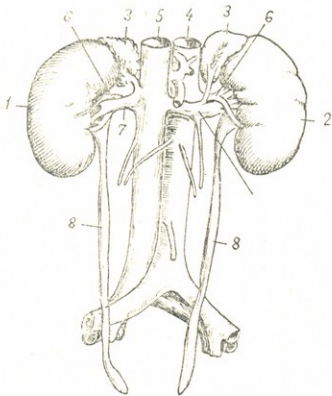
მილაკის მეორე ბოლო იხსნება მეზონფერიუმის მილში, რომელიც რჩება წინაორკმლისაგან. პირველადი თირკმელი ფუნქციონირებს მხოლოდ თევზებში და წყალხმელეთიანებში.

მუდმივი თირკმელი ისახება ადამიანის ემბრიონული განვითარების მეორე თვეზე, პირველადი თირკმლის კაუდალურად. მუდმივი თირკმლის განვითარება ნელ-მეფლანარტის მარჯვნივ მხოლოდ დაბადების შემდეგ. ეს პროცესი იწყება კლოაკის გვერდით, კედლებზე წყველი გამოდრეკილობის გაჩენით. იგი საწყისი აძლევს შარდსაწვეთებს, რომლებიც შარდსაწვეთის კარში მიმართულებით, ტოტიანდებიან და ქმნიან თირკმლის მენჯებს და ფილებს. ეს უკანასკნელები უერთდებიან დამოუკიდებლად წარმოქმნილ საშარდე მილაკებს და თირკმლის სხეულაკებს, რომლებიც ქმნიან მუდმივი თირკმლის ნერვს. ამის შედეგად მუდმივი თირკმლის სხეულაკებისაგან წარმოიქმნება შარდის გამოყოფის ახალი გზა, რომელიც არ არის დაკავშირებული მეზონფერიუმის მილთან, როგორც პირველად თირკმელში.

თირკმლების სამი სისტემა, რომლებიც ცვლიან ერთიმეორეს ადამიანის ონტოგენეზში, ასახავენ შარდის გამოყოფი ორგანოების ძუძუმწოვართა ფილოგენეზში განვლილ გზას. ის გართულებანი, რომლებიც ვითარდებიან ყოველ მომდევნო სტადიაში განპირობებულია ნივთიერებათა ცვლის განუწყვეტელი მატებით, რაც თან სდევს ონტო-და ფილოგენეზს.

თირკმელი

თირკმელი (ren) წარმოადგენს წყვილ ორგანოს, რომელიც მდებარეობს რეტროპერიტონულ სივრცეში, ხერხემლის გვერდებზე, გულმკერდის უკანასკნელი და წელის ზემო ორი მალის ფარგლებში. მარჯვენა თირკმელი, ჩვეულებრივ, შედარებით უფრო დაბალ დონეზეა მოთავსებული, ვიდრე მარცხენა.



სურ. 139. თირკმლები, თირკმელზედა ჯირკვლები, შარდსაწვეთები და მუცლის ღრუს მსხვილი სისხლის ძარღვები (წინიდან).

- 1—მარჯვენა თირკმელი; 2—მარცხენა თირკმელი;
- 3—თირკმელზედა ჯირკვლები; 4—მუცლის აორტა;
- 5—ქვემო ღრუ ვენა; 6—თირკმლის არტერია;
- 7—თირკმლის ვენა; 8—შარდსაწვეთი.

ყმულია ცხიმით და მდებარეობს ფასციურ ბუდეში, რომელიც რეტროპერიტონული ფასციის ფურცლებით იჭმნება.

თირკმლის ფრონტალურ ჰრილზე ჩანს, რომ იგი შედგება ქერქოვანი და ტვინოვანი ნივთიერებისაგან. ქერქოვან ნივთიერებას უკავია ორგანოს პერი-

თირკმლის ფორმა ლობიოს-მაგვარია. ამის შესაბამისად მასში განირჩევა შიგნითა ჩადრეკილი და გარეთა გამოდრეკილი კიდეები, მომრგვალებული ზემო და ქვემო ბოლოები ანუ პოლუსები, წინა და უკანა ზედაპირები.

ჩადრეკილ შიგნითა კიდეზე მოთავსებულია თირკმლის კარი, რომელიც საკმაოდ ღრმა წიაღში გადადის. თირკმლის კარში გაიქცეულია თირკმლის სისხლისა და ლიმფური ძარღვები, ნერვები და შარდსაწვეთი.

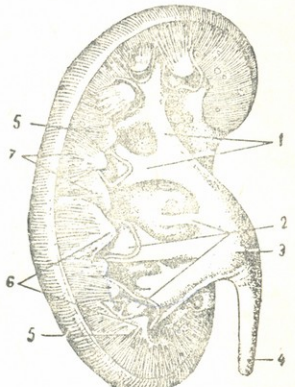
თირკმლის სიგრძე საშუალოდ 11—12 სმ უდრის, სიგანე 5—6 სმ, სისქე—3,5—4 სმ, წონა—120 გრამს.

ფიბროზული კაფსულით დაფარული თირკმელი გარშემორტყმულია თირკმლის ბუდეში, რომელიც რეტროპერიტონული ფასციის ფურცლებით იჭმნება.

ფერიული ნაწილი და გზავნის სიღრმეში მორჩებს (სვეტებს), რომლებიც გამოყოფენ ერთმანეთისაგან ტვინოვანი ნივთიერების პირამიდის მოყვანილობის ცალკეულ წილებს. აღნიშნული პირამიდების რაოდენობა 16—20-მდეა. ფუძეები მიქცეულია ორგანოს პერიფერიისაკენ, მწვერვალები კი—თირკმლის კარისაკენ. ორი ან მეტი მეზობელი პირამიდის მწვერვალი ერთიანდება მომრგვალებულ შემაღლებაში, რომელსაც თირკმლის დვრილი ეწოდება. დვრილების რაოდენობა 8—12 აღწევს.

პირამიდების არსებობა ასახავს ცხოველთა უმრავლესობისათვის დამახასიათებელ თირკმლის წილოვან აგებულებას. ძუძუმწოვრებში აღინიშნება თირკმლის ცენტრების ცვალებადობა, რაც ასახავს მისი ცალკეული წილის ერთიან ორგანოში შერწყმის სხვადასხვა ფაზას. ასე მაგალითად, დათვისათვის დამახასიათებელია ცალკეული წილებისაგან შემდგარი, ანუ ე. წ. წილოვანი თირკმელი. მსხვილ რქოსან საქონელში ვხვდებით დაღარულ თირკმელს, რომელიც თუმცა ერთიანი ორგანოს სახით არის წარმოდგენილი, მაგრამ ინარჩუნებს შერწყმის ნიშნებს როგორც გარეგნულად (ღარების სახით), ისე შიგნით (წილების სახით). ღორისათვის დამახასიათებელია ერთიანი ორგანოს სახით წარმოდგენილი თირკმელი, რომელიც შიგნით დაყოფილია პირამიდებად და დვრილებად, ხოლო ზედაპირი სადა აქვს (სადა მრავალდვრილოვანი თირკმელი).

ცხენის თირკმელი შერწყმულია როგორც გარედან, ისე შიგნიდან და შეიცავს მხოლოდ ერთ დვრილს (ერთდვრილოვანი თირკმელი). ადამიანის თირკმელი მიეკუთვნება სადა მრავალდვრილოვანი თირკმლების ჯგუფს.



სურ. 140. თირკმლის ფონტალური კრილი. 1—ღილი ფიალები; 2—მცირე ფიალები; 3—თირკმლის მეწვი; 4—შარდსაწვეთი; 5—თირკმლის ტვინოვანი ნივთიერება (პირამიდები); 6—თირკმლის დვრილები; 7—თირკმლის ქერქოვანი ნივთიერება (სვეტები).

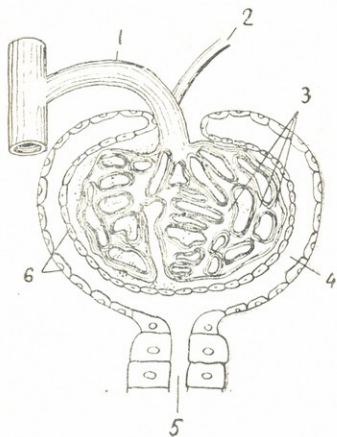
თირკმლის ქერქოვან ნივთიერებაში მოთავსებულია უწყრილესი სისხლის ძარღვები, რომლებიც ქმნიან ე. წ. არტერიულ გორგლებს. ყოველი ასეთი გორგალი გარშემორტყმულია გორგლის კაფსულით, რომელსაც ორკედლიანი ფიალის შეხედულება აქვს და შეიცავს ღრუს. არტერიული გორგალი და მისი კაფსულა ქმნის თირკმლის სხეულაკს.

გორგლის კაფსულიდან გამოდის სამარტო მილაკი, რომელშიც განიჩევა შემდეგი ნაწილები: ყელი, პირველი ხარისხის კლაკნილი მილაკი, მარყუჭი, მეორე ხარისხის კლაკნილი მილაკი და სწორი მილაკი. ყელი და ორივე ხარისხის კლაკნილი მილაკები მოთავსებულია თირკმლის ქერქოვან ნივთიერებაში, ხოლო მარყუჭი და სწორი მილაკი—ტვინოვან ნივთიერებაში. სწორი მილაკები თანდათანობით უერთდება ერთმანეთს და ქმნის საერთო, ე. წ. დვრი-

ლის მიღებს, რომლებიც იხსნებიან პირამიდის დვრილზე უწვრილესი ხვრელებით. თითოეულ დვრილზე აღინიშნება 15—20 ასეთი ხვრელი, რის გამოც დვრილის ამ მიდამოს დაცხრილული არე ეწოდება.

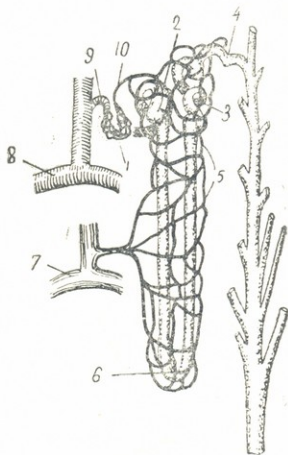
თირკმლის სხეულაკი და საშარდე მილაკი შეადგენს თირკმლის სტრუქტურულ-ფუნქციურ ერთეულს—ნეფრონს. ყოველ თირკმელში ხეფრონთა რიცხვი ერთ მილიონს აღწევს.

თირკმლის დვრილები გარშემორტყმულია ლორწოვანი გარისსავან შემდგარი პარაკებით, რომელთაც მცირე ფიალები ეწოდება. დვრილების რაოდენობის შესაბამისად, მცირე ფიალების რიცხვი უდრის 8—12. მცირე ფიალების



სურ. 141. თირკმლის სხეულაკის სქემა.

- 1—მომტანი არტერია; 2—გამომტანი არტერია;
- 3—არტერიული გორგალი; 4—გორგლის კაფსულის ღრუ; 5—საშარდე მილაკის ყელი;
- 6—გორგლის კაფსულის კედლები.



სურ. 142. ნეფრონის აგებულება სქემა.

- 1—თირკმლის სხეულაკი; 2—პირველი ხარისხის კლანჩილი მილაკი; 3—მეორე ხარისხის კლანჩილი მილაკი; 4—სწორი მილაკი, რომელიც გადადის დვრილის მილში; 5—კლანჩილი მილაკების კაპილარები; 6—საშარდე მილაკის მარყუევი;
- 7—თირკმლის ვენა; 8—თირკმლის არტერია; 9—მომტანი არტერია; 10—გამომტანი არტერია.

შეერთებით იქმნება ორი ან სამი დიდი ფიალა, ხოლო მათი შეერთებით—თირკმლის მენჯი. კონუსისებრი თირკმლის მენჯი მდებარეობს თირკმლის კარში, სისხლის ძარღვების უკან; იგი თანდათანობით ვიწროვდება და გადადის შარდსაწვეთში.

თირკმლის ფუნქციაში მართებული გარკვევისათვის საჭიროა მხედველობაში მივიღოთ მისი სისხლძარღვოვანი სისტემა. აორტიდან წელის პირველი მალის დონეზე გამოშვებული თირკმლის არტერია იყოფა ორ ტოტად, რომელთა-

გან ერთი კვებავს თირკმლის ვენტრალურ ნაწილს, მეორე კი — დორსალურ ნაწილს. თირკმლის წილში ან მის მახლობლად ყოველი მათგანი იყოფა 4—5 ტოტად, რომლებიც მიემართებიან თირკმლის პოლუსებისაკენ და ცენტრალური ნაწილისაკენ. თირკმლის პარენქიმაში ეს არტერიები მდებარეობს პირამიდებს შორის, თირკმლის სვეტებში, ე. ი. თირკმლის წილებს შორის და სწრაფ ტომ მათ თირკმლის წილთაშუა არტერიები ეწოდება. პირამიდების ფუძეებთან, ტვინოვან და ქერქოვან ნივთიერებათა საზღვარზე, წილთაშუა არტერიებს გამოეყოფა ტოტები რკალისებრი არტერიების სახით. ეს უკანასკნელები გამოყოფენ ტოტებს როგორც ტვინოვანი ნივთიერებისათვის (სწორი არტერიები), ისე ქერქოვანი ნივთიერებისათვის (წილაკთაშუა არტერიები).

წილაკთაშუა არტერიები იძლევა მოკლე და წვრილ გვერდით ტოტებს, რომლებიც უშუალოდ მონაწილეობენ არტერიული გორგლის შექმნაში. ყოველ ასეთ ტოტს ეწოდება მომტანი არტერია, რადგანაც მას შემოაქვს სისხლი გორგლის კაპილარულ ქსელში. ამ ქსელიდან გამომავალ ტოტს ეწოდება გამომტანი არტერია. მომტან და გამომტან არტერიებს შორის მდებარე არტერიულ კაპილარულ ქსელს საოცარი წნული უწოდეს. გამომტანი არტერიები თავის მხრივ ნაწილდება კაპილარების სახით, რომლებიც გარს ერტყმიან საშარდე მილაკებს და შემდეგ გადადიან ვენურ კაპილარებში.

წილაკთაშუა არტერიები გვერდითი ტოტების გამოყოფის შემდეგ თანდათანობით წვრილდებიან, აღწევენ თირკმლის კაპსულას და კვებავენ მას.

ვენური სისხლი თირკმლის ქერქოვან ნივთიერებიდან გამოიტანება წილაკთაშუა ვენებით, რომლებიც იწყებიან თირკმლის ზედაპირზე ე. წ. ვარსკვლავისებრი ვენების სახით. აქედან სისხლი მიედინება რკალისებრ ვენებში, რომლებშიც იხსნებიან აგრეთვე ტვინოვანი ნივთიერებიდან გამომავალი სწორი ვენები, ხოლო შემდეგ წილთაშუა ვენებში, რომლებიც თან სდევნენ თანამოსახელე არტერიებს. წილთაშუა ვენების შეერთებით იქმნება თირკმლის ვენის შენაკადები, ხოლო მათი შეერთებით თირკმლის ვენა, რომელიც უერთდება ქვემო ღრუ ვენას.

ამრიგად, თირკმელი შეიცავს კაპილართა ორ სისტემას, რომელთაგან ერთი აკავშირებს არტერიებს ვენებთან, ხოლო მეორე სპეციალური დანიშნულებისაა. იგი ქმნის არტერიულ გორგალს, რომელშიც სისხლი გამოყოფილია გორგლის კაპსულისაგან ბრტყელი უჯრედების ორი შრით: კაპილარების ენდოთელიუმით და კაპსულის ეპითელიუმით. ეს გარემოება ქმნის ხელსაყრელ პირობებს სისხლიდან წყლისა და ნივთიერებათა ცვლის პროდუქტების გამოყოფისათვის.

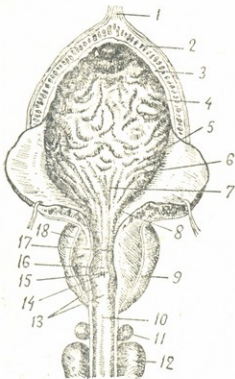
შარდსაწვეთი

შარდსაწვეთი (ureter) რეტროპერიტონულად მდებარე ცილინდრული მილია, რომელიც აერთებს თირკმლის მენჯს შარდის ბუშტთან. მისი სიგრძე 25—30 სმ უდრის, ხოლო ვარეთა დიამეტრი — საშუალოდ 5—6 მმ-ს.

მდებარეობის მიხედვით შარდსაწვეთში განირჩევა მუცლისა და მენჯის ნაწილები, რომელთა შორის საზღვარი წარმოდგენილია მენჯის საზღვროვანი ხაზით. შარდსაწვეთის მონაკვეთს, რომელიც ირიბად გაივლის შარდის ბუშტის კედლის სისქეში ეწოდება კედლისშიდა ნაწილი.

შარდსაწვეთში აღინიშნება სამი შევიწროება, რომელთა შორის უმცირესია მის დასაწყისში, შუა—მენჯის საზღვროვანი ხაზის ღონეზე, ქვემო კი—შარდის ბუშტის კედლის სისქეში შესვლის წინ.

შარდსაწვეთის კედელი სამი გარსისაგან შედგება. გარეთა, გარსი ემბრაიონებელქსოვილოვანია, შუა—კუნთოვანი, შიგნითა კი—ლორწოვანი. უკუთრება გარსში განიჩევა გარეთა და შიგნითა გასწვრივი და შუამდებარე ირგვლივი შრები; მათი შეკუმშვა ტალღისებურია და ვრცელდება შარდის ბუშტის მიმართულებით. ლორწოვანი გარსი დაფარულია გარდამავალი ეპითელიუმით და შეიცავს ლიმფურ კვანძებს. ცარიელი შარდსაწვეთის ლორწოვანი გარსი ქმნის გასწვრივ ნაოჭებს, რის გამოც განიჭკრილზე შარდსაწვეთის სანათური ვარსკვლავისებურია.



სურ. 143. მამაკაცის შარდის ბუშტი და შარდსადენი (გახსნილი წინიდან).

1—ტიბის შუა იოგი; 2—კუნთოვანი გარსი; 3—ლორწოვან შრე; 4—ლორწოვანი გარსი; 5—შარდსაწვეთის ნაოჭი; 6—შარდსაწვეთის ხერელი; 7—შარდის ბუშტის სამკუთხედი; 8—შარდსადენის შიგნითა ხერელი; 9—წინამდებარე ჯირკვლის მწვერვალი; 10—შარდსადენის აკისებრი ნაწილი; 11—ბოლქვე-შარდსადენის ჯირკვალი; 12—ასოს მღვიმოვანი სხეული; 13—წინამდებარე ჯირკვლის სადინარების ხერელები; 14—„მამაკაცის საშვილსო“; 15—შახე-ბავი სადინარის ხერელი; 16—სათესლე გორაკი; 17—შარდსადენის წინამდებარე ნაწილი; 18—წინამდებარე ჯირკვლის ფუძე.

შრე—როგორც გასწვრივი, ისე ირგვლივი ბოჭკოებისაგან. აღნიშნულ კუნთოვან შრეებს ერთად შარდის გამომდენი კუნთი (*m. detrussor urinae*) ეწოდება. შარდსადენის შიგნითა ხერელის ფარგლებში შუა კუნთოვანი შრე ქმნის შარდის ბუშტის ანუ შარდსადენის შიგნითა მიმჭერ კუნთს (*m. sphincter vesicae, s. m. sphincter urethrae internus*). შარდსაწვეთების ხერელების ირგვ-

შარდის ბუშტი

შარდის ბუშტი (*vesica urinaria*) ღრუ კუნთოვანი ორგანოა. იგი მოთავსებულია მცირე მენჯში ბოქვენის სიმფიზის უკან; მასში არჩევენ მწვერვალს, ტანს, ძირსა და ყელს.

შარდის ბუშტის კედელი შედგება ლორწოვანი და კუნთოვანი გარსებისაგან, რომელთა შორის მოთავსებულია ლორწოვან შრე. ლორწოვანი გარსი დაფარულია გარდამავალი ეპითელიუმით, შეიცავს მომცრო ლორწოვან ჯირკვლებს, ლიმფურ კვანძებს და ქმნის მრავალრიცხოვან ნაოჭებს, რომლებიც სწორდებიან ბუშტის გასვლისას. ნაოჭები არ აღინიშნება მხოლოდ ბუშტის ძირის წინა ნაწილში, რაც აიხსნება იმით, რომ აქ ლორწოვანი გარსი მოკლებულია ლორწოვან შრეს. ამ მიდამოს შარდის ბუშტის სამკუთხედი ეწოდება. მისი წინა კუთხე შეეფარდება შარდსადენის შიგნითა ხერელს, უკანა კუთხეები კი შარდსაწვეთების ხერელებს.

კუნთოვან გარსში განიჩევა ერთმანეთში გადახლართული სამი შრე. გარეთა შრე შედგება გასწვრივი ბოჭკოებისაგან, შუა შრე—ირგვლივი ბოჭკოებისაგან, შიგნითა

ლიე აგრეთვე იქმნება მომჭერები შიგნითა შრის ირგვლივ კუნთოვანი შრის გაძლიერების ხარჯზე.

ცარიელი შარდის ბუშტი პერიტონეუმით მხოლოდ ზემოდანაა დაფარული. ავსებული შარდის ბუშტი იფარება პერიტონეუმით ზემოდან და რაიმე ლობრივ გვერდებიდან და უკანიდან.

შარდის ბუშტი შარდის რეზერვუარს წარმოადგენს. მისი ტევადობა საშუალოდ 500—700 სმ³ უდრის.

შარდსადენი

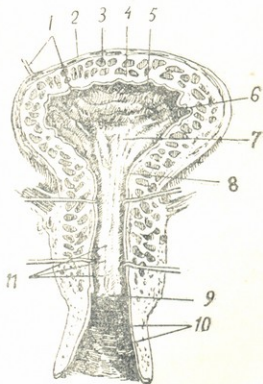
შარდსადენის (urethra) აგებულება სხვადასხვანაირია მამაკაცებში და ქალებში. მამაკაცის შარდსადენი იწყება შარდის ბუშტის შიგნითა ხვრელით და მთავრდება ასოს თავზე გარეთა ხვრელით. მისი სიგრძე 18—20 სმ აღწევს. მამაკაცის შარდსადენში არჩევენ წინამდებარე, აპკისებრ და მღვიმოვან ნაწილებს. პირველი ორი ნაწილი მოთავსებულია მცირე მენჯის გამოსავალში, ხოლო დანარჩენი ნაწილი კი ასოს შემადგენლობაში შედის.

შარდსადენის წინამდებარე ნაწილი (სიგრძით 3—4 სმ) მოთავსებულია თანამოსახნელ ჯირკვლის სისქეში. ჯირკვლის შემადგენლობაში მყოფი გლუვი კუნთები ქმნის შარდსადენის მეორე, უნებლიე მომჭერს. შარდსადენის წინამდებარე ნაწილის უკანა კედელზე მოთავსებულია სათესლე გორაკი, რომლის გვერდებზე იხსნება წინამდებარე ჯირკვლის სადინარები. აქვე იხსნება მშებავი სადინარები. სათესლე გორაკზე აღინიშნება ძაბრისებრი ჩაღრმავება, რომელსაც „მამაკაცის საშვილოსნო“ ეწოდება. მამაკაცებში იგი რუდიმენტულ ორგანოს წარმოადგენს, ხოლო ქალებში მისგან საშვილოსნო და საშო ვითარდება.

შარდსადენის აპკისებრი ნაწილი ყველაზე მოკლე (1 სმ) და ვიწროა. იგი ხვრეტს შარდსასქესო შუასაძგიდს და აქ გარშემორტყმულია განივზოლიანი კუნთების ცირკულარული ბოჭკოებით, რომლებიც ქმნის შარდსადენის გარეთა, ნებით მომჭერს.

შარდსადენის ყველაზე გრძელი (14—15 სმ) მღვიმოვანი ნაწილი მოთავსებულია მღვიმოვან სხეულში ექსცენტრულად, ზემო ზედაპირთან შედარებით უფრო ახლოს. მასში აღინიშნება ორი გავანიერება—ერთი ასოს ბოლქვისებრი ნაწილის მიდამოში, მეორე კი—ასოს თავის ფარკლებში, სადაც იქმნება ნაკისებრი ფოსო.

შარდსადენის მღვიმოვანი ნაწილის დასაწყისში იხსნება შარდსასქესო შუასაძგიდის



სურ. 144. ქალის შარდის ბუშტი და შარდსადენი (გახსნილი წინიდან).

- 1—ზონდი შარდსაწვეთის ხვრელში;
- 2 და 3—კუნთოვანი გარსი; 4—ლორწკვეშა შრე; 5—ლორწოვანი გარსი;
- 6—შარდსაწვეთის ნაოჭი, 7—შარდის ბუშტის სამკუთხედი; 8—შარდსადენის შიგნითა ხვრელი; 9—შარდსადენის გარეთა ხვრელი; 10—საშო; 11—შარდსადენის ჯირკვლების ხვრელები.

ისისქეში მდებარე წყვილი ბოლქვ-შარდსადენის (კუპერის) ჯირკვლების საღინარებო.

მამაკაცის შარდსადენი S-ის მაგვარად არის მოდრეკილი, ზემო რკალი მოთავსებულია ბოქვენის სიფიზის ქვეშ, შარდსადენის წინამდებარე და აპკისებრი ნაწილების ფარგლებში. მისი შედრეკილი მხარე მიქცეულია ბოქვენის სიფიზისაკენ. ქვემო რკალი შეესაბამება შარდსადენის მღვიმოვან ნაწილს. მისი შედრეკილი მხარე მიქცეულია სათესლე პარკისაკენ. ასოს ზემოთ გადაწვეისას ქვემო რკალი სწორდება.

შარდსადენის დიამეტრი არათანაბარია მის სხვადასხვა ნაწილში; აპკისებრი და მღვიმოვანი ნაწილების საზღვარზე იგი 4,5 მმ უდრის, გარეთა ხერელის ფარგლებში—5,7 მმ, წინამდებარე ნაწილში—11,3 მმ, მღვიმოვანი ნაწილის დასაწყისში (ასოს ბოლქვის მიდამოში)—16,8 მმ.

შარდსადენის ლორწოვანი გარსი ორგანოს ზემო ნაწილში (მშხეპავი საღინარების შესვლის დონემდე) დაფარულია გარდამავალი ეპითელიუმით, ნაეისებრი ფოსოს ფარგლებში—მრავალშრიანი ბრტყელი ეპითელიუმით, დანარჩენ ნაწილებში კი—მრავალშრიანი ცილინდრული ეპითელიუმით. ლორწოვანი გარსი შეიცავს შარდსადენის მრავალრიცხოვან ჯირკვლებს (გარეთა ხერელის მიდამოს გამოკლებით). ლორწქვეშა შრე სუსტადაა გამოხატული. კუნთოვანი გარსი მღვიმოვან ნაწილში არ არსებობს; იგი ჩნდება მხოლოდ აპკისებრი ნაწილიდან და შედგება შიგნითა გასწვრივად და გარეთა ცირკულარულად განლაგებული კუნთოვანი ბოჭკოების შრეებისაგან.

ქალის შარდსადენი გაცილებით უფრო მოკლეა, ვიდრე მამაკაცისა; მისი სიგრძე მხოლოდ 3—4 სმ-ს აღწევს. იგი იწყება შიგნითა ხერელით შარდის ბუტში და იხსნება გარეთა ხერელით საშოს კარიბჭეში. შარდსადენი თითქმის მთელ თავის სიგრძეზე შეზრდილია საშოს წინა კედელთან. შარდსასქესო შუასაძგიდში გამავალი ნაწილი გარშემორტყმულია ცირკულარულად განლაგებული განივზოლიანი კუნთების ბოჭკოებით, რომლებიც ქმნიან შარდსადენის გარეთა ნებით მომჭერს. შიგნითა უნებლიე მომჭერი, ისევე როგორც მამაკაცებში, მოთავსებულია შარდსადენის შიგნითა ხერელის ფარგლებში.

ქალის შარდსადენის კედელი შედგება კუნთოვანი, ლორწქვეშა და ლორწოვანი გარსებისაგან და შედარებით ადვილად განიერდება. ლორწოვანი გარსი ქმნის გასწვრივ ნაოჭებს და შეიცავს მრავალრიცხოვან ლორწოვან ჯირკვლებს, განსაკუთრებით ქვემო ნაწილში.

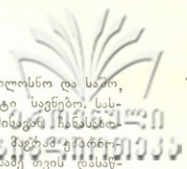
სასქესო ორგანოები

(organa genitalia)

ზოგადი ცნობები

სასქესო ორგანოთა სისტემა ერთნაირი პრინციპით არის აგებული ორივე სქესში. იგი შედგება: ა) ორგანოებისაგან, რომლებიც წარმოშობენ სასქესო უჯრედებს (სპერმატოზოიდები და კვერცხუჯრედები), და ბ) ორგანოებისაგან, რომლებიც გამოიტანენ ამ უჯრედებს, ხოლო ქალებში, გარდა ამისა, წარმოადგენენ ახალი ორგანიზმის ჩანასახის განვითარების ადგილს.

მამაკაცის სასქესო ორგანოებს შეადგენს წყვილი სათესლე ჯირკვლი თავისი დანამატი, სათესლე ბუტუტი, ბოლქვ-შარდსადენის ჯირკვლი, კენტო წინამდებარე ჯირკვლი და ასო. ქალის სასქესო აპარატში განირჩევა გარეთა და შიგნითა სასქესო ორგანოები. შიგნითა სასქესო



ორგანოებს მიეკუთვნება წყვილი საკვერცხე და კვერცხსავალი და კენტი საშვილოსნო და საშო, ხოლო გარეთა ორგანოებს—წყვილი დიდი და მცირე სასირცხო ბაგეები და კენტი საგენებო სასქესო ჯირკვლების ინდიფერენტული ნერგი წარმოიშობა ცელომის მეზოთელიუმისგან ჩანასახოვანი ეპითელიუმის სახით, ემბრიონული განვითარების პირველი თვის დამლევს. მაგრამ ემბრიონის სქესი განისაზღვრება მუდმივი თირკმლის ჩასახვის შემდეგ, განვითარების მესამე თვის დასაწყისში. მანამდე მეზონერტიუმის მილებს გამოეყოფა და მათ პარალელურად ლაგდება პარამეზონერტიუმის (მიულერის) მილები, რომლებიც კრანიალური ბოლოებით ცელომში იხსნებიან, კუდალური ბოლოებით კი კლოაკაში. თუ შემდგომი განვითარების მსვლელობაში ჩანასახოვანი ეპითელიუმის მილების აძლევს მამაკაცის სასქესო ჯირკვალს—სათესლეს, მაშინ ამ უკანასკნელის სათესლე მილაკები ამყარებს უშუალო კავშირს პირველადი თირკმლის საშარდე მილაკებთან და მათი მეშვეობით—მეზონერტიუმის მილთან. მეზონერტიუმის მილი მუდმივი თირკმლის წარმოშობასთან დაკავშირებით წყვეტს შარდის გამოტანას და იქცევა სათესლეს დანამატის სადინარად, სათესლეს სადინარად და სათესლე ბუშტუკად. ამ შემთხვევაში პარამეზონერტიუმის მილები განუვითარებელი რჩება და განიცდის სრულ რედუქციას კუდალური ნაწილის გამოკლებით, რომელიც რჩება მამაკაცის სასქესო სისტემაში რედუქციური „მამაკაცის საშვილოსნოს“ სახით.

სათესლე თირკმლის წინ ყალიბდება, მაგრამ შემდეგში თანდათანობით ქვემოთ ეშვება, ტოვებს მუცლის ღრუს და თავსდება კანის სპეციალურ პარკში, რომელსაც სათესლე პარკი ეწოდება.

მედრობითი სქესის ემბრიონში ჩანასახოვანი ეპითელიუმისაგან ვითარდება საკვერცხის უშტუკები (ფოლიკულები) და ჩნდება საკვერცხე. მეზონერტიუმის მილები ამ შემთხვევაში განიცდის რედუქციას, მაგრამ პროგრესულად ვითარდება პარამეზონერტიუმის მილები. ამ უკანასკნელთა კრანიალური ნაწილები ქმნის საშვილოსნოს ლულებს, ხოლო კუდალური ნაწილების შერწყმის შედეგად იქმნება საშვილოსნო და საშო.

მამაკაცის სასქესო ორგანოები

(organa genitalia masculina)

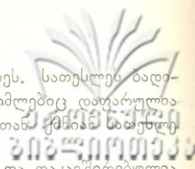
მამაკაცის სასქესო ორგანოებს შეადგენს წყვილი სათესლე ჯირკვალი თავისი დანამატებით, სათესლე ბუშტუკი და ბოლქვ-შარდსადენის ჯირკვალი და კენტი წინამდებარე ჯირკვალი და ასო.

ს ა თ ე ს ლ ე

სათესლე (testis) წარმოადგენს მამაკაცის სასქესო ჯირკვალს. მისი ფორმა კვერცხისებურია. სათესლე ჯირკვალში განირჩევა ზემო და ქვემო ბოლოები, გარეთა და შიგნითა ზედაპირები, წინა და უკანა კიდეები. სათესლის სიგრძე საშუალოდ 4 სმ უდრის, სიგანე—3 სმ, სისქე 2 სმ, წონა—25 გრამს.

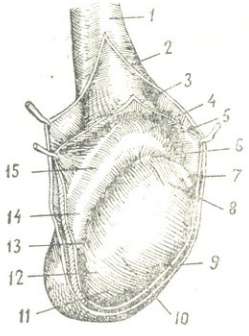
სათესლე ჯირკვალი გარედან დაფარულია თეთრი ფერის მკვრივი ფიბროზული გარსით, რომელსაც სათესლეს თეთრი გარსი ეწოდება. ჯირკვლის უკანა კიდეზე თეთრი გარსი გასქელებულია და ქმნის სოლისებურ სხეულს, ანუ ე. წ. სათესლეს შუასაყარს. მისგან ჯირკვლის პარენქიმაში წარიდინება 250—300 ფიბროზული მორჩი, რომლებიც ყოფს ჯირკვალს წილებად. წილებს პირამიდის ფორმა აქვთ; მათი მწვერვალები მიქცეულია ჯირკვლის შუასაყარისაკენ, ფუძეები კი—თეთრი გარსისაკენ.

ჯირკვლის პარენქიმა წარმოდგენილია მოყვითალო-მოწითალო ფერის თესლის მწარმოებელი მილაკებით, რომელთა რიცხვი ყოველ წილში უდრის 2—3. მილაკის დასაწყისი ნაწილი დაკლავნილია და თესლის მწარმოებელი კლავნილი მილაკი ეწოდება. ჯირკვლის შუასაყარის მიმართულებით მილაკი სწორდება და ვადადის სწორ სათესლე მილაკში. სათესლის შუასაყარში სწორი



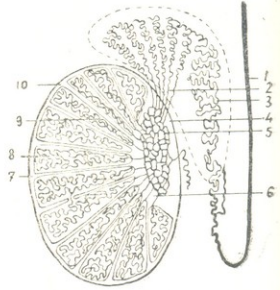
მილაკები უერთდება ერთმანეთს და ქმნის სათესლე ბადეს. სათესლეს ბადედან გამოდის 12—15 სათესლეს გამომტანი მილაკი, რომლებიც დასარულია შემეერთებული ქსოვილით და სათესლეს უკანა კიდესთან ქმნიან სათესლე ჯირკვლის დანამატის თავს.

დანამატი ჯირკვლის უკანა კიდესთან მდებარეობს და დაკავშირებულია მასთან ზემო და ქვემო იოგებით. თავის გარდა დანამატში განირჩევა ტანი და კული. დანამატის თავის ფარგლებში სათესლეს გამომტანი მილაკები უერთდება ერთმანეთს და ქმნის სათესლეს დანამატის სადინარს, რომელიც იკლავ-



სურ. 145. სათესლე ჯირკვალი.

1—სათესლე ბაგირაკი; 2—სათესლეს შიგნითა ფსიცია; 3—სათესლეს ბუდისებრი გარსის პარიეტული ფურცელი; 4—სათესლეს დანამატის თავი; 5—სათესლეს დანამატის დამატებითი წარმონაქმნი; 6—სათესლეს დანამატის ზემო იოგი; 7—სათესლეს დამატებითი წარმონაქმნი; 8—სათესლეს ზემო ბოლო; 9—სათესლეს წინა კიდე; 10—სათესლეს გარეთა ზედაპირი; 11—სათესლეს ქვემო ბოლო; 12—სათესლეს ბუდისებრი გარსის ვისცერული ფურცელი; 13—სათესლეს დანამატის ქვემო იოგი; 14—სათესლეს დანამატის კული; 15—სათესლეს დანამატის ტანი.



სურ. 146. სათესლე ჯირკვლის აგებულების სქემა.

1—სათესლეს გამომტანი სადინარი; 2—სათესლეს გამომტანი მილაკები; 3—სათესლეს დანამატის სადინარი; 4—სათესლეს შუასაყარი; 5—სათესლეს ბადე; 6—სწორი სათესლე მილაკები; 7—ფიბროზული მორჩი (ქვილე); 8—თესლის მწარმოებელი კლანჩილი მილაკები; 9—სათესლეს წილი; 10—ფიბროზული გარსი (კაფსულა).

ნება და გვილის დანამატის მთელ სიგრძეზე. გაშლილ მდგომარეობაში ამ სადინარის სიგრძე 3—5 მეტრს აღწევს.

მამაკაცის თესლი წარმოიშობა კლანჩილ მილაკებში. სწორი მილაკები და მათი ვაგრძელება გამომტან გზებს წარმოადგენს.

დანამატის კულის ფარგლებში მისი სადინარი ღებულობს აღმავალ მიმართულებას და გადადის სათესლეს გამომტან სადინარში.

სათესლეს გამომტანი სადინარის სიგრძე 40—45 სმ აღწევს. მისი კედელი შედგება გარეთა—ფიბროზული, შუა—კუნთოვანი და შიგნითა—ლორწოვანი გარსებისაგან. ლორწოვანი გარსი ქმნის გასწვრივ ნაოჭებს. სადინარის საშუალო დიამეტრი 2,5 მმ უდრის, ხოლო მისი სანათურის სიგანე მხოლოდ 0,2—0,5 მმ.

სათესლეს გამომტანი სადინარი დასაწყისში დაკლავნილია. შემდეგ კი სწორდება, მიემართება ზემოთ, შედის სათესლე ბაგირაკის შემადგენლობაში და მისთან ერთად გაივლის საზარდულის არხში. სადინარის ვარჯის სათესლე ბაგირაკი შეიცავს სათესლე ჯირკვლის სისხლის ძარღვებს და უფლებას.

საზარდულის არხის შიგნითა რგოლში გავლის შემდეგ გამომტანი სადინარი მკვეთრად უხვევს ქვემოთ, ეშვება მცირე მენჯის ღრუში და მიემართება წინამდებარე ჯირკვლისაკენ. სადინარის ბოლო ნაწილი ქმნის 3—4 სმ სიგრძის ამპულისმაგვარ გაგანიერებას. წინამდებარე ჯირკვლის ზემო კიდე-სთან სათესლე ჯირკვლის გამომტანი სადინარი უერთდება სათესლე ბუშტუკის საწრეტ სადინარს და ქმნის მშხებავ სადინარს, რომელიც ხვრეტს წინამდებარე ჯირკვალს და იხსნება შარდსადენის წინამდებარე ნაწილში, სათესლე გორაკის გვერდით.

სათესლე ჯირკვალი და სათესლე ბაგირაკის ქვემო ნაწილი მოთავსებულია პარკში, რომლის კედელი შედგება შვიდი გარსისაგან. პარკის გარეთა გარსი წარმოდგენილია თხელი კანით, რომელიც შეიცავს პიგმენტს და ცხიმის ჯირკვლების დიდ რაოდენობას. შუა ხაზზე აღინიშნება ნაკერი, რომელიც წინ გადადის ასოზე, უკან კი—შორისზე. ნაკერი შეესაბამება პარკის ორ ნაწილად გაყოფის ადგილს.

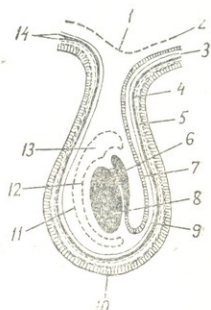
მომდევნო ზორციანი გარსი მჭიდროდაა დაკავშირებული კანთან; იგი წარმოადგენს მუცლის კანქვეშა ქსოვილის ტრანსფორმირებულ გავრძელებას, შეიცავს შემაერთებელ-ქსოვილოვან და გლუვკუნთოვან ბოჭკოებს, რომელთა შეკუმშვა იწვევს სათესლეს პარკის კანის შენაოჭებას. ეს გარსი ქმნის პარკის ძვიდეს, რომელიც ყოფს მას შუა სიბრტყის მიმართულებით ორ კამერად ყოველი სათესლე ჯირკვლისათვის.

ზორციანი გარსის ქვეშ მდებარე სათესლე გარეთა ფასცია წარმოადგენს მუცლის ზედაპირული ფასციის გავრძელებას.

მომდევნო გარსი წარმოადგენილია კრემასტერის ფასციით, რომელიც შეადგენს ფეხთაშუა ფასციის გავრძელებას და ფარავს სათესლეს ამწვე კუნთს (კრემასტერს).

სათესლეს ამწვეი კუნთი (კრემასტერი) წარმოადგენს მუცლის შიგნითა ირიბი და განივი კუნთების ქვემო კიდეების გავრძელებას.

სათესლეს შიგნითა ფასცია სათესლე ჯირკვლისა და ბაგირაკის საერთო გარსია და წარმოადგენს მუცლის განივი ფასციის გავრძელებას.



სურ. 147. სათესლე ჯირკვლის გარსების სქემა.

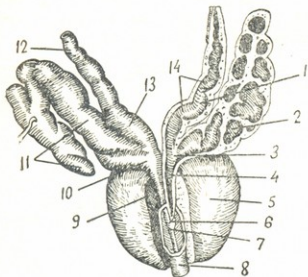
- 1—საზარდულის ლატერალური ჭოსოფი
- 2—პერიტონეუმი; 3—განივი ფასცია;
- 4—სათესლეს ამწვეი კუნთი (კრემასტერი); 5—კრემასტერის ფასცია; 6—სათესლეს დანამატი; 7—სათესლეს გამომტანი სადინარი; 8—სათესლე; 9—სათესლეს შიგნითა ფასცია; 10—ზორციანი გარსი; 11—სათესლეს ზუღისებრი გარსის პარისესული ფურცელი; 12—სათესლეს ზუღისებრი გარსის ვისცერუ-ლი ფურცელი; 13—სათესლეს ზუღისებრი გარსის ფურცლებს შორის არსებული ნაპრალი; 14—მუცლის შიგნითა ირიბი და განივი კუნთები.

სათესლეს ბუდისებრი ვარსი პერიტონეუმის ბუდისებრი შორის ნაშთია. იგი ქმნის სათესლე ჯირკვლის სეროზულ პარკს, რომელშიც არჩევენ ვისცერულ და პარიეტულ ფურცლებს. ამ ფურცლებს შორის ტენიანობაა წარმოადგენილი, რომელიც შეიცავს სეროზული სითხის უმნიშვნელო რაოდენობას (რამდენიმე წვეთს).

სათესლე ბუშტუკი

სათესლე ბუშტუკი (*vesiculus seminalis*) წარმოადგენს პარკისმაგვარ დივერტიკულეზიან ორგანოს, რომელიც მდებარეობს სათესლეს გამომტანი სადინარის ბოლო ნაწილსა და წინამდებარე ჯირკვალს შორის. მისი კედელი, სათესლეს გამომტანი სადინარის მსგავსად, შედგება გარეთა—ფიბროზული, შუა—კუნთოვანი და შიგნითა—ლორწოვანი გარსებისაგან. ბუშტუკის სიგრძე საშუალოდ 5 სმ უდრის (გაშლილ მდგომარეობაში—10—12 სმ), სიგანე—2 სმ, სისქე—1 სმ. ბუშტუკში განიჩევა ზემო გაგანიერებული ნაწილი, ანუ ფუძე, ტანი და საწრეტი სადინარი.

სათესლე ბუშტუკი გამოყოფს ცილოვან სითხეს, რომელიც საწრეტი სადინარის მეშვეობით გადადის თესლის გამომტან გზებში, ათხიერებს თესლს და აადვილებს სპერმატოზოიდების მოძრაობას.



სურ. 148. სათესლე ბუშტუკები და წინამდებარე ჯირკვალი.

- 1 და 13—სათესლეს გამომტანი სადინარის გაგანიერება (ამპულა); 2—სათესლე ბუშტუკი; 3 და 10—საწრეტი სადინარი; 4 და 9—მშებავი სადინარი; 5—წინამდებარე ჯირკვალი; 6—„მამაკაცის საშვილოსნო“; 7—სათესლე გორაკი; 8—შარდსადენი; 11—სათესლე ბუშტუკი; 12—სათესლეს გამომტანი სადინარი; 14—სათესლეს გახსნილი გამომტანი სადინარი.

ბოლქვ-შარდსადენის ჯირკვალი

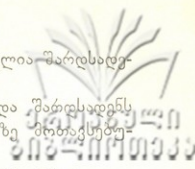
ბოლქვ-შარდსადენის ჯირკვალი (*glandula bulbourethralis*) წარმოადგენს ცერცვისოდენა წარმონაქმნს. იგი მდებარეობს შარდ-სასქესო შუასაძგიდის სისქეში, შარდსადენის აპკოვანი

ნაწილის უკან. ჯირკვლის წილაკები შეკავშირებულია შემაერთებელი ქსოვილით, რომელიც კუნთოვან ქსოვილსაც შეიცავს. ჯირკვლის 3—4 სმ სიგრძის სადინარი იხსნება შარდსადენის მღვიმოვან ნაწილში. ბოლქვ-შარდსადენის ჯირკვალი გამოყოფს წვედ სითხეს.

წინამდებარე ჯირკვალი

წინამდებარე ჯირკვალი (*prostate*) წაბლის ფორმის ჯირკვლოვან-კუნთოვანი ორგანოა. მასში არჩევენ ფუძეს, მწვერვალს, წინა და უკანა ზედაპირებს. ჯირკვლის სიგრძე უდრის 3 სმ, სიგანე—4 სმ, სისქე—2 სმ, წონა—20 გრამს. ტობოგრაფიულად იგი მდებარეობს მცირე მენჯის ღრუში, შარდის ბუშტის ძირსა და სწორ ნაწლავს შორის, შარდსასქესო შუასაძგიდზე.

წინამდებარე ჯირკვალში გაივლის შარდსადენის დასაწყისი ნაწილი და მშებავი სადინარები. შარდსადენი მდებარეობს ჯირკვლის წინა პერიფერიის



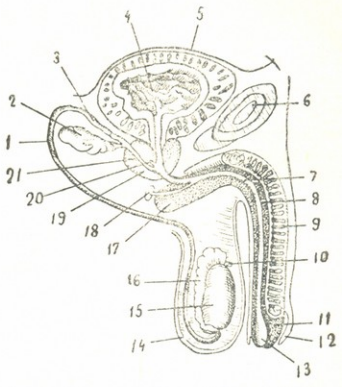
მახლობლად, რის გამოც ჯირკვლის მეტი ნაწილი მოთავსებულია შარდსადენის უკან და გვერდებზე.

ჯირკვლის ის ნაწილი, რომელიც მშებავ სადინარებსა და შარდსადენს შორის მდებარეობს, შეადგენს მის შუა ნაწილს. მის გვერდებზე მოთავსებულია ლატერალური წილები.

წინამდებარის ჯირკვლოვანი ნაწილი წარმოდგენილია 30—50 რთული მილაკოვანი ჯირკვლით, რომელთა სადინარები წვრილი ხერგელებით შარდსადენის წინამდებარე ნაწილში იხსნებიან სათესლე ვორაკის წინ. ეს ჯირკვლები გამოყოფს სუსტი ტუტე რეაქციის ცილოვან სითხეს, რომელიც ათხიერებს თესლს. კუნთოვანი ნაწილი წარმოადგენს შარდის ბუშტის უნებლიე მოძქერს.

ასო

ასოში (penis) განიჩქევა ძირი, ტანი და თავი. ასო შეიცავს სამ მღვიმოვან სხეულს, რომელთაგან ორი გვერდითია (ასოს მღვიმოვანი სხეულები) და ერთი ქვემო. ეს უკანასკნელი შეიცავს შარდსადენს, რის გამოც მას შარდსადენის მღვიმოვანი სხეული ეწოდება. შარდსადენის მღვიმოვანი სხეული გავანიერებულა დასაწყის ნაწილში, სადაც იგი ქმნის ბოლქვს და ასოს ბოლოში, სადაც იქმნება ასოს თავი. ასოს თავის წინა ბოლოზე მოთავსებულია შარდსადენის გარეთა ხერგელი. ასოს ძირის მიდამოში მისი მღვიმოვანი სხეულები შორდებიან ერთმანეთს და ქმნიან ასოს ფეხებს, რომლებიც მიმაგრებულია ბოქვენის ძვლების ქვემო ტოტებზე. ამავე მიდამოში შარდსადენის მღვიმოვანი სხეული დაკავშირებულია შარდსასქესო შუასაძგიდთან. ამრიგად, ასოს ძირი დამაგრებულია ბოქვენის ძვლებთან და შარდსასქესო შუასაძგიდთან, რის გამოც მას კიდევ ასოს ფიქსირებული ნაწილი ეწოდება. ასოს ბოქვენის სიმფიზის ქვეშ მდებარე ნაწილი მოძრაია.



სურ. 149. მამაკაცის სასქესო ორგანოების სქემა.
 1—სათესლეს გამომტანი სადინარი; 2—სათესლე ბუშტუკი; 3—სათესლეს გამომტანი სადინარის გავანიერება (ამპულა); 4—შარდის ბუშტის ღრუ; 5—შარდის ბუშტის მფარავი პერიტონეუმი; 6—ბოქვენის სიმფიზი; 7—შარდსადენი; 8—შარდსადენის მღვიმოვანი სხეული; 9—ასოს მღვიმოვანი სხეული; 10—სათესლეს დამატებითი წარმონაქმნი; 11—ასოს თავი; 12—ჩუჩა; 13—შარდსადენის ნაეისებრი ფოსო; 14—სათესლეს პარტი; 15—სათესლე ჯირკვალი; 16—სათესლე ჯირკვლის დანამატი; 17—შარდსადენის მღვიმოვანი სხეულის ბოლქვი; 18—ბოლქვე-შარდსადენის ჯირკვალი და მისი სადინარი; 19—წინამდებარე ჯირკვალი; 20—„მამაკაცის საშვილოსნო“; 21—მშებავი სადინარი.

ასოს მღვიმოვანი სხეულები დაფარულია საერთო ფიბროზული გარსით, რომელიც მათ შორის ქმნის ძგიდეს. ასოს მღვიმოვან სხეულებს შორის ზემო და ქვემო ზედაპირებზე რჩება გასწვრივი ლარები. ზემო ლარში მდებარეობს

ასოს სისხლის ძარღვები (ორი არტერია და ერთი ვენა) და ნერვები; ქვემო, უფრო ღრმა ღარში, მოთავსებულია შარდსადენის მღვიმოვანი სხეული.

სამივე მღვიმოვანი სხეული გახვეულია ასოს ფასციაში.

ასოს კანი თხელია და მოძრავი, რასაც ხელს უწყობს დანაშაულის დაზიანება ქსოვილის არსებობა. ასოს წინა ნაწილში აღინიშნება კანის ფენის წარმოქმნის რომელსაც ჩუჩა ეწოდება. ქვემო ნაწილში, ასოს თავის ფუძესთან, იგი ქმნის ჩუჩის ლაგამს.

ქალის სასქესო ორგანოები

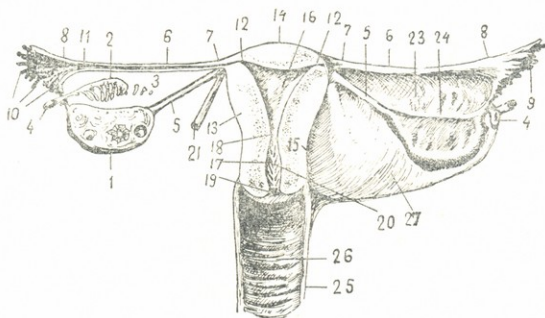
(organa genitalia feminina)

ქალის სასქესო აპარატში განირჩევა გარეთა და შიგნითა სასქესო ორგანოები. შიგნითა სასქესო ორგანოებს მიეკუთვნება: საკვერცხე, კვერცხსავალი, საშვილოსნო და საშო, ხოლო გარეთა ორგანოებს—დიდი და მცირე სასირცხო ბაგეები და საწინებო.

შიგნითა სასქესო ორგანოები

საკვერცხე

საკვერცხე (ovarium) ქალის სასქესო ჯირკვლია. იგი წარმოადგენს გაბრტყელებულ ელიფსოიდის ფორმის წყვილ ორგანოს, რომლის სიგრძე უდრის 2,5 სმ, სიგანე—1,5 სმ, სისქე—1 სმ, ხოლო წონა—5—8 გრამს.



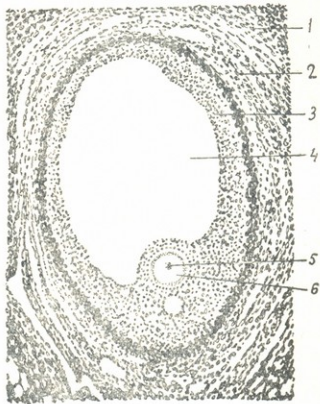
სურ. 150. ქალის შიგნითა სასქესო ორგანოები უკანაიდან (ფრონტალური კრილი).

- 1—საკვერცხე; 2—საკვერცხის დანაშატი; 3—საკვერცხის ჩანახაზოვანი დანაშატი;
- 4—ბუშტუკოვანი დანაშატი; 5—საკვერცხის საკუთარი იოგი; 6—კვერცხსავალი;
- 7—კვერცხსავალის ყელი; 8—კვერცხსავალის ამულა; 9—კვერცხსავალის მუცლისკენა ხერელი;
- 10—კვერცხსავალის ფოჩები; 11—კვერცხსავალის მუცლისკენა ხერელი (კრილ-ში);
- 12—კვერცხსავალის საშვილოსნოსკენა ხერელი; 13—საშვილოსნოს ტანი; 14—საშვილოსნოს ძირი;
- 15—საშვილოსნოს ყელი; 16—საშვილოსნოს ღრუ; 17—საშვილოსნოს ყელის არხი;
- 18—საშვილოსნოს შიგნითა პირი; 19—საშვილოსნოს გარეთა პირი;
- 20—საშვილოსნოს ყელის ლორწოვანის პალმისებრი ნაოქები; 21—საშვილოსნოს მრგვალი იოგი;
- 22—საშვილოსნოს განიერი იოგი; 23—კვერცხსავალის ფორჯალი;
- 24—საკვერცხის ფორჯალი; 25—საშო; 26—საშოს ლორწოვანის განიერი ნაოქები.

საკვერცხეზე განიჩევა ზემო და ქვემო ბოლოები, გარეთა და შიგნითა ზედაპირები, წინა და უკანა კიდეები.

საკვერცხის წინა კიდე დაკავშირებულია საშვილოსნოს განიერი იოგის უკანა ფურცელთან პერიტონული ნაკეცით, რომელსაც საკვერცხის ჯირკვალად ეწოდება. საკვერცხის ამავე კიდეზე მოთავსებულია ნაპრატი, რომლის მეშვეობით მასში შედის სისხლის ძარღვები და ნერვები (საკვერცხის კარი). საკვერცხის ზემო ბოლოსა და მენჯის გვერდით კედელს შორის გადაჭიმულია პერიტონეუმის ნაოჭი, რომელსაც საკვერცხის საკიდი იოგი ეწოდება; იგი შეიცავს საკვერცხის სისხლის ძარღვებს და ნერვებს. საკვერცხის ქვემო ბოლო დაკავშირებულია საშვილოსნოს ძირთან საკვერცხის საკუთარი იოგით, რომელიც შედგება უმთავრესად გლუვკუნთოვანი ბოჭკოებისაგან და გაივლის საშვილოსნოს განიერი იოგის ორ ფურცელს შორის.

საკვერცხე შედგება ქერქოვანი და ტვინოვანი ნივთიერებისაგან. ქერქოვან ნივთიერებაში მოთავსებულია ფოლიკულები ანუ ბუშტუკები, რომლებიც შეიცავენ ქალის სასქესო უჯრედს—კვერცხუჯრედს. მომწიფებული ბუშტუკის გასკდომის შემდეგ მისგან გამოიყოფა კვერცხუჯრედი, ხოლო უჯრედის ღრუ ამოივსება სისხლით და ყვითელი ფერის უჯრედებით, რის გამოც მიიღება ე. წ. ყვითელი სხეული. ორსულობის შემთხვევაში ყვითელი სხეული იზრდება და იქცევა ნამდვილ ყვითელ სხეულად. ეს უკანასკნელი წარმოადგენს შინაგანი სეკრეციის ჯირკვალს, რომელიც ხელს უწყობს ნაყოფის განვითარებას. თუ განაყოფიერება არ მოხდება, ყვითელი სხეული გაქრება ერთი თვის განმავლობაში (ცრუ ყვითელი სხეული). თითო ბუშტუკი მწიფდება 28 დღის განმავლობაში.



სურ. 151. ბუშტუკი საკვერცხეში.

- 1—საკვერცხის ნივთიერება; 2—ბუშტუკის გარსი;
- 3—ბუშტუკის უჯრედები; 4—ბუშტუკის ღრუ;
- 5—კვერცხუჯრედის ბირთვი; 6—კვერცხუჯრედი.

კვერცხსავალი

კვერცხსავალი ანუ საშვილოსნოს ლულა (oviductus, s. tuba uterina) წყვილი ორგანოა. იგი მოთავსებულია საშვილოსნოს გვერდზე, მისი განიერი

იოგის ზემო ნაწილში. ლულის სიგრძე საშუალოდ 10 სმ უდრის. შიგნითა ბოლოთი იგი ერთვის საშვილოსნოს ღრუს, გარეთა ბოლოთი კი—პერიტონეუმის ღრუს, კერძოდ სწორნაწლავ-საშვილოსნოს ორმოს.

კვერცხსავალის იმ მონაკვეთს, რომელიც საშვილოსნოს კედლის სისქეში მდებარეობს, ეწოდება საშვილოსნოს ნაწილი. საშვილოსნოს ნაწილი გამოყოფილია კვერცხსავალის გაგანიერებული ნაწილისაგან, ანუ ამპულისაგან; შევიწროვებით, რომელსაც კვერცხსავალის ყელი ეწოდება. ამპულარული ნაწილი მთავრდება ძაბრისებრი გაგანიერებით, რომელიც დართულია ფოჩებით. ერთ-ერთი ფოჩი გამოირჩევა თავისი სიგრძით, აღწევს საკვერცხეს და ამიტომ მას საკვერცხის ფოჩი ეწოდება.

კვერცხსავალის შიგნითა ნაწილი ჰორიზონტალურად მდებარეობს, გარეთა ნაწილი კი იხრება უკან და ზემოთ და გარს ერტყმის საკვერცხეს ზემოდან და უკანიდან.

კვერცხსავალის კედელი სამი გარსისაგან შედგება. გარეთა გარსი სეროზულია. შუა გარსი გლუჟკუნთოვანია; მასში განიჩევა გარეთა გასწვრივი და შიგნითა ირგვლივი შრეები. შიგნითა ლორწოვანი გარსი ქმნის მრავალრიცხოვან გასწვრივ ნაოჭს და მოფენილია მოციმციმე ეპითელიუმით. ეპითელიუმის წამწამები გამოდენის კვერცხსავალის შიგთავსს საშვილოსნოსაკენ.

ს ა შ ვ ი ლ ო ს ნ ო

საშვილოსნო (uterus) მსხლისებრი ფორმის ღრუ კუნთოვანი ორგანოა. იგი მოთავსებულია მცირე მენჯის ღრუში, შარდის ბუშტსა და სწორ ნაწლავს შორის.

საშვილოსნოში განიჩევა სამი ნაწილი: ძირი, ტანი და ყელი. ძირი ეწოდება იმ ნაწილს, რომელიც მდებარეობს საშვილოსნოში კვერცხსავლების ჩართვის ზემოთ. ტანი ქვემოთკენ თანდათანობით ვიწროვდება და გადადის ყელში. საშვილოსნოს ქვემო ნაწილი ანუ ყელი რამდენადმე შეჭრილია საშოს ფარგლებში, რის გამოც მასში გამოიყოფა საშოსა და საშოსზედა ნაწილები.

საშვილოსნოს წინა ანუ შარდბუშტის ზედაპირი მიქცეულია შარდის ბუშტისაკენ, ხოლო უკანა ანუ ნაწლავის ზედაპირი—სწორი ნაწლავისაკენ. საშვილოსნოს გვერდითი კიდეების ზემო ნაწილებთან დაკავშირებულია მრგვალი იოგები, რომლებიც გაივლიან საზარდულის არხში და თავდებიან ბოქვენის მიდამოში, კანქვეშ.

საშვილოსნოს ღრუ საგიტალურ ნაკვეთზე ნაპარალისებრია, ხოლო ფრონტალურ ნაკვეთზე სამკუთხედის მოყვანილობის. მის ზემო კუთხეებში იხსნება კვერცხსავლები, ქვემო კუთხე კი გადადის ყელის არხში, რომელიც იხსნება საშოს ღრუში. საშვილოსნოს ღრუს ყელის არხში გადასვლის ადგილს ეწოდება შიგნითა პირი, ხოლო ყელის არხის საშოს ღრუში გადასვლის ადგილს—გარეთა პირი. ეს უკანასკნელი მოსაზღვრულია საშვილოსნოს ყელის საშოს ნაწილის შემსხვილებული კიდეებით, რომლებიც აქ ქმნიან გარეთა პირის წინა და უკანა ბაგეებს.

საშვილოსნოს კედელი სამი გარსისაგან შედგება. გარეთა გარსი, ანუ პერიმეტრიუმი, სეროზულია. ეს გარსი წინიდან ფარავს საშვილოსნოს მხოლოდ ნაწილობრივ (ყელის დონემდე), ხოლო უკანიდან მთლიანად და გადადის საშოს ზემო ნაწილზედაც. საშვილოსნოს წინა ზედაპირიდან სერიოზული გარსი გადა-

დის შარდის ბუშტზე, უკანა ზედაპირიდან კი—სწორ ნაწლავზე. საშვილოსნოდან ხსენებულ ორგანოებზე სეროზული გარსის გადასვლით იქმნება ორი ორმო, რომელთაგან წინას ეწოდება შარდბუშტ-საშვილოსნოს ორმო, ხოლო უკანა უფრო ღრმა ორმოს—სწორნაწლავ-საშვილოსნოს ორმო.

სეროზულ და მის ქვეშ მდებარე კუნთოვან გარსებს შორის მდებარეობს ღია ფაშარი შემაერთებელი ქსოვილი ანუ პარამეტრიუმი, რომელიც გამოხატულია საშვილოსნოს ყელის ირგვლივ და ვრცელდება განიერი იოგების ორ ფურცელს შორის.

კუნთოვანი გარსი ანუ მიომეტრიუმი გამოირჩევა მძლავრი განვითარებით; იგი შედგება გლუვკუნთოვანი ბოჭკოების სამი შრისაგან, რომელთა შორის გარეთა და შიგნითა გასწვრივია, ხოლო შუა—ირგვლივი და შეიცავს სისხლის ძარღვების დიდ რაოდენობას.

შიგნითა, ანუ ლორწოვანი გარსი (ენდომეტრიუმი) დაფარულია მოციმციმე ეპითელიუმით და შეიცავს მილაკოვან ჯირკვლებს. საშვილოსნოს ყელის მიდამოში აღინიშნება აგრეთვე ლორწოვანი ჯირკვლები. საშვილოსნოს ღრუს ფარგლებში ლორწოვანი გარსი სადაა, ხოლო ყელის არხში იგი ქმნის პალმის ტოტისმაგვარ ორ გასწვრივ ნაოქსს.

საშვილოსნოს ფიქსაციისათვის განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს საშოს, რომელიც დამაგრებულია ერთი მხრივ შარდსადენთან და, მეორე მხრივ, მენჯის ძირთან. გარდა ამისა, საშვილოსნოს აფიქსირებს იოგები (განიერი, მრგვალი და განიერი იოგის ფუძეში მდებარე ძირითადი იოგი).

მოზრდილი ქალის საშვილოსნოს სიგრძე 7—8 სმ უდრის, წონა 40—50 გრამს. აღსანიშნავია, რომ საშვილოსნოს ფორმა, ზომები და წონა განიცდის მნიშვნელოვან ასაკობრივ და ფუნქციურ ცვლილებებს.

ს ა შ ო

საშო (vagina) წარმოადგენს 8—10 სმ სიგრძის გაბრტყელებულ მილს. საშოს ზემო ბოლო ეხვევა საშვილოსნოს ყელს, რის გამოც მათ შორის იქმნება ნაპრალისებრი სივრცეები—საშოს თაღები. არჩევენ გვერდით, წინა და უკანა თაღებს. ეს უკანასკნელი ყველაზე უფრო ღრმაა. ქვემო ბოლოთი საშო იხსნება საშოს კარიბჭეში.

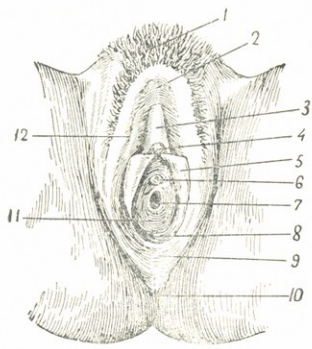
საშოს კედელი შედგება სამი გარსისაგან. გარეთა გარსი შემაერთებელ-ქსოვილოვანია, შუა—გლუვკუნთოვანი, შიგნითა — ლორწოვანი. კუნთოვან გარსში განიჩევა გარეთა გასწვრივი და შიგნითა ირგვლივი შრეები. ლორწოვანი გარსი ქმნის განივ ნაოქებს, რომლებიც საშოს წინა და უკანა კედელზე დალაგებულია გასწვრივი სვეტების სახით. ლორწოვანი გარსი დაფარულია მრავალშრიანი ბრტყელი ეპითელიუმით და მოკლებულია ჯირკვლებს, ალაგ-ალაგ ვხვდებით ცალკეულ ლიმფურ კვანძებს.

ქალწულის საშოს შესავალი მოსაზღვრულია ლორწოვანი გარსის ნაოქით, ანუ საქალწულე აპკით. აპკის ფორმა სხვადასხვანაირია; გვხვდება ნამგლისებრი, ბეჭდისებრი, უხვრელო, ორფანჯროვანი, დაცხრილული და ფოჩისებრი აპკები. აპკის დარღვევის შემდეგ მიიღება ნაწიბუროვანი კორძები.

დიდი და მცირე სასირცხო ბაგეები



დიდი სასირცხო ბაგეები (*labia pudendi majora*) მორგებებს, რომლებიც მოსაზღვრავენ გვერდებიდან სასირცხო ნაპრალის წინ და უკან ისინი უკავშირდებიან ერთმანეთს და ქმნიან წინა და უკანა შესართავებს. ზემოთ დიდი ბაგეები გადადის ბოქვენის მაღლობში, რომელიც ბოქვენის სიმფიზის წინ მდებარეობს. უკანა შესართავის წინ მდებარეობს კანის განივი ნაოჭი, რომელსაც ბაგეთა ლაგამი ეწოდება. ლაგამის წინ აღინიშნება ნავისებრი ფოსო.



სურ. 152. ქალის გარეთა სასქმსო ორგანოები.
 1—ბოქვენის მაღლობი; 2—დიდი სასირცხო ბაგეების წინა შესართავი; 3—სავენებოს ჩუჩა; 4—სავენებოს თავი; 5—მცირე სასირცხო ბაგე; 6—შარდსადენის გარეთა ზვრელი; 7—საშოს შესავალი; 8—ნავისებრი ფოსო; 9—დიდი სასირცხო ბაგეების უკანა შესართავი; 10—ანუსი; 11—საჭალწულე აპკი; 12—დიდი სასირცხო ბაგე.

დიდი სასირცხო ბაგეების გარეთა ზედაპირი დაფარულია თმით, რომელიც ზემოთ ბოქვენის მაღლობზეც ვრცელდება. შიგნითა ზედაპირი სადაა და მოგვაგონებს ლორწოვან გარსს.

დიდი სასირცხო ბაგეების მედიალურად და მათ გასწვრივ მდებარეობს მცირე სასირცხო ბაგეები (*labia pudendi minoria*), რომლებიც მოსაზღვრავენ გვერდებიდან საშოს კარიბჭეს. მცირე ბაგეები წარმოადგენს კანის მომცრო მორგებებს. წინა ბოლოში თითოეული მცირე სასირცხო ბაგე ქმნის ორ ნაოჭს. ამ ნაოჭთა ერთი წყვილი (გარეთა) ფარავს ზემოდან სავენებოს და ქმნის მის ჩუჩას, ხოლო მეორე წყვილი (შიგნითა) მიმაგრებულია სავენებოზე ქვემოდან მისი ლაგამის სახით.

საშოს კარიბჭეში, საშოს გარდა, იხსნება შარდსადენის გარეთა ზვრელი. ამავე მიდამოში, მცირე სასირცხო ბაგეების შიგნითა ზედაპირებზე იხსნება კარიბჭის დიდი ჯირკვლების სადინარი.

თვით ჯირკვლები მდებარეობს მცირე ბაგეების სისქეში და შეესაბამება მამაკაცის ბოლქვ-შარდსადენის ჯირკვლებს.

მცირე ბაგეების სისქეში მოთავსებულია ვენური წნულები.

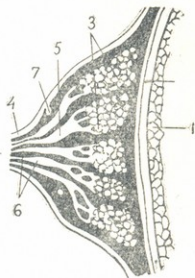
ს ა ვ ნ ე ბ ო

სავენებო ანუ კლიტორი (*clitor*) შეესაბამება მამაკაცის ასოს. იგი შედგება ორი მღვიმიოვანი სხეულისაგან, რომლებიც დაკავშირებულია ფეხებით ბოქვენის ძვლის დაღმავალ ტოტებთან. მის წინა, გაგანიერებულ ბოლოს ეწოდება სავენებოს თავი. სავენებოს სიგრძე 3—4 სმ აღწევს.

სარძევე ჯირკვალი

ქალის სასქესო აპარატს მიეკუთვნება აგრეთვე სარძევე ჯირკვალი ანუ ძუძუ (mamma). იგი წარმოადგენს გულმკერდის კანის ქვეშ მდებარე წყვილ ორგანოს. ყოველი ჯირკვალი შედგება ცხიმოვან ქსოვილში გახვეული 13-20 წილისაგან, რომლებიც შეიცავენ რძის გამომტან სადინარებს (სადინაროები). მიემართება ძუძუს დვრილისაკენ და იხსნება მის მწვერვალზე მომცრო ხვრელებით. დვრილი გარშემორტყმულია დვრილის პიგმენტირებული ბაკით.

ჯირკვლის წილები გამოყოფილია ერთმანეთისაგან შემეპურებელ ქსოვილოვანი ძვიდებით. ყოველი წილი წარმოადგენს ანატომო-ფუნქციურ ერთეულს.



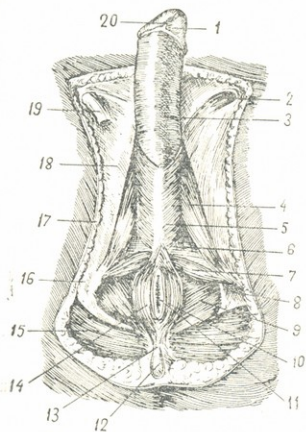
სურ. 153. ქალის სარძევე ჯირკვლის საგიტალური კურილი. 1—მკერდის დიდი კუნთი; 2—გულმკერდის ზედაბირული ფასცია; 3—სარძევე ჯირკვლის წილები; 4—დვრილი; 5—სადინარის ამპულა; 6—სარძევე სადინარები; 7—ბაკის ჯირკვალი.

მენჯის ძირი

მენჯის ძირი ანუ შორისი წარმოდგენილია რბილი ქსოვილების (კანი, კუნთები და ფასციები) კომპლექსით, რომელიც ხტრავს მენჯის გამოსავალს.

საჯდომ ბორცვებს შორის გატარებული ხაზით მენჯის ძირი იყოფა ორ სამკუთხედად. წინა ანუ შარდსასქესო სამკუთხედი მწვერვალით ბოქვენის სიმფიზისაკენაა მიქცეული, ხოლო უკანა ანუ სწორი ნაწლავის სამკუთხედი—კუდუსუნისაკენ. წინა სამკუთხედში გაივლის შარდსადენი (ქალებში საშოც), უკანაში კი—სწორი ნაწლავი.

შარდსასქესო სამკუთხედის კუნთები ორ შრედაა განლაგებული. ზედა შრეს შეადგენს შორისის ღრმა განივი



სურ. 154. მამაკაცის შორისის კუნთები.

1—ასოს თავი; 2—საზარდულის არხის გარეთა რგოლი; 3—ასოს ფასცია; 4—საჯდომ-მღვიმოვანი კუნთი; 5—ბოქვენ-მღვიმოვანი კუნთი; 6—შარდსასქესო შუასაბედი; 7—შორისის ზედაბირული განივი კუნთი; 8—დამხურველი ფასცია; 9—საჯდომ-სწორნაწლავის ფოსო; 10—ყითას ამწვევი კუნთი; 11—აქუსი; 12—კუდუსუნი; 13—ყითა-კუდუსუნის იოგი; 14—ყითას გარეთა მომპერი კუნთი; 15—დიდი დუნდულა კუნთი; 16—საჯდომი ბორცვი; 17—ცხიმოვანი ქსოვილი; 18—ბარბაკის განივი ფასცია; 19—სათესლე ბაგირაკი; 20—ჩუჩის ლავამი (გადაპირილი).

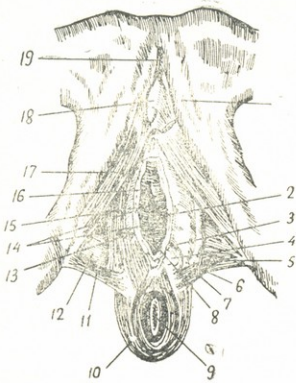
და შარდსადენის გარეთა მომჭერი კუნთები. შორისის ღრმა განივი კუნთი დამისი ფასციური ფურცლები ქმნის შარდსასქესო შუასაძგიდს, რომელიც გაივლის შარდსადენი (ქალებში საშოც). ქვედა შრეში მოთავსებულია ასოზე გამაგრებული ორი წყვილი კუნთი ბოლქვ-მღვიმოვანი და საჯდომ-მღვიმოვანი. ქალებში საჯდომ-მღვიმოვანი კუნთები შედარებით სუსტია. საჯდომ-მღვიმოვანი ბოლქვ-მღვიმოვანი კუნთებს შეესაბამება საშოს შესავლის მომჭერი კუნთები, ხოლო შარდსადენის გარეთა მომჭერის ნაცვლად არსებობს შარდსადენის და საშოს მომჭერი.

სწორი ნაწლავის სამკუთხედის ფარგლებში მოთავსებულია მძლავრი უითას ამწევი კუნთი, რომელიც კუდუსუნის კუნთთან და ფასციურ ფურცლებთან ერთად ქმნის მენჯის შუასაძგიდს.

შარდსასქესო და სწორი ნაწლავის სამკუთხედების საზღვარზე მოთავსებულია შორისის ზედაპირული განივი კუნთი.

შორისის თითქმის ყველა კუნთი თავს იყრის მყესოვან ფირფიტაში ანუ შორისის მყესოვან ცენტრში.

ქვემოდან შორისის კუნთები დაფარულია ფასციით, კანქვეშა ქსოვილით და კანით.



სურ. 155. ქალის შარდ-სასქესო სამკუთხედი.

1—ბოქვენის ძელის დამბავალი ტოტი; 2—საშოს შესავალი; 3—კარიბჭის დიდი ჯირკვლის სადინარი; 4—კარიბჭის დიდი ჯირკვალი; 5—შორისის ღრმა განივი კუნთი; 6—შარდ-სასქესო შუასაძგიდის ფასცია; 7—შორისის ზედაპირული განივი კუნთი (მოჭრილი), 8—საშოს ღორწოვანი გარსის განივი ნაოჭები; 9—ანუსი; 10—უითას გარეთა მომჭერი კუნთი; 11—შორისის ზედაპირული განივი კუნთი; 12—შარდ-სასქესო სამკუთხედი; 13—ბოლქვ-მღვიმოვანი (საშოს შესავლის მომჭერი) კუნთი (ზედაპირული ბოქვები მოჭრილია); 14—საქალწულე აბკის კორძები; 15—მცირე სასირცხო ბაგე (მოჭრილი); 16—შარდსადენის გარეთა ზერელი; 17—საჯდომ-მღვიმოვანი კუნთი; 18—საენებო; 19—საენებოს საკიდი იოგი.

1—ბოქვენის ძელის დამბავალი ტოტი; 2—საშოს შესავალი; 3—კარიბჭის დიდი ჯირკვლის სადინარი; 4—კარიბჭის დიდი ჯირკვალი; 5—შორისის ღრმა განივი კუნთი; 6—შარდ-სასქესო შუასაძგიდის ფასცია; 7—შორისის ზედაპირული განივი კუნთი (მოჭრილი), 8—საშოს ღორწოვანი გარსის განივი ნაოჭები; 9—ანუსი; 10—უითას გარეთა მომჭერი კუნთი; 11—შორისის ზედაპირული განივი კუნთი; 12—შარდ-სასქესო სამკუთხედი; 13—ბოლქვ-მღვიმოვანი (საშოს შესავლის მომჭერი) კუნთი (ზედაპირული ბოქვები მოჭრილია); 14—საქალწულე აბკის კორძები; 15—მცირე სასირცხო ბაგე (მოჭრილი); 16—შარდსადენის გარეთა ზერელი; 17—საჯდომ-მღვიმოვანი კუნთი; 18—საენებო; 19—საენებოს საკიდი იოგი.

სნაპდება სისხლის ძარღვებზე

(Angiologia)

სისხლის მიმოქცევის წრეები

სისხლის ძარღვების სისტემა შედგება ცენტრალური ორგანოსაგან—გულისაგან და მასთან დაკავშირებული სხვადასხვა დიამეტრის დასშული მილებისაგან, რომელთაც სისხლის ძარღვები ეწოდება.

გული წარმოადგენს ღრუ კუნთოვან ორგანოს, რომელსაც მოძრაობაში მოყავს სისხლის ძარღვებში მოთავსებული თხიერი შემეართებელი ქსოვილი—სისხლი.

იმ სისხლის ძარღვებს, რომლებსაც გამოაკეთ სისხლი გულიდან, ეწოდება არტერიები, ხოლო იმ სისხლის ძარღვებს, რომლებსაც შემოაქვთ სისხლი გულში—ვენები.

განვითარების შესაბამისად გულში განირჩევა მარჯვენა და მარცხენა ნახევრები, რომლებიც სავსებით განცალკევებულია ერთმანეთისაგან ძვიდით. გულის თითოეული ნახევარი თავის მხრივ იყოფა ორ ნაწილად, რომელთაგან ზედა—წინაგულია, ქვემო კი პარაკუტი. წინაგულები წარმოადგენს ვენტური ძარღვებით მოტანილი სისხლის მიმღებ კამერებს, პარაკუტები კი დენის სისხლს არტერიებში.

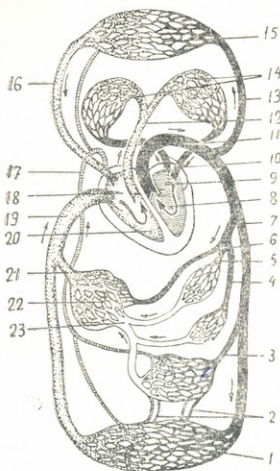
მარცხენა პარაკუტი დენის საყვები მასალითა და ჟანგბადით მდიდარ არტერიულ სისხლს სხეულის უმსხვილეს სისხლის ძარღვში—აორტაში. აორტას გამოყოფთა არტერიები, რომლებიც ტოტიანდებიან და ბოლოს გადადიან მეტად თხელკედლიანი მიკროსკოპული სიდიდის სისხლის ძარღვებში ანუ კაპილარებში. კაპილარების მეშვეობით ქსოვილები და უჯრედები ღებულობს სისხლიდან საჭირო საყვებ მასალას და ჟანგბადს და გადასცემენ სისხლს ნახშირორთქანგასა და ნივთიერებათა ცვლის სხვა მავნე პროდუქტებს. ამრიგად, არტერიული სისხლი გარდაიქმნება ვენტურ სისხლად. ვენტური სისხლი გამოიტანება კაპილარული ქსელიდან ჯერ წვრილი, შემდეგ კი უფრო მსხვილი ვენებით და ბოლოს ზემო და ქვემო ღრუ ვენების მეშვეობით უბრუნდება გულს, კერძოდ, მარჯვენა წინაგულს. იმ გზას, რომელსაც გაივლის სისხლი მარცხენა პარაკუტიდან მარჯვენა წინაგულამდე, ეწოდება სისხლის მიმოქცევის დიდი წრე; იგი მოიცავს მარცხენა პარაკუტს, აორტას, არტერიებს, კაპილარებს, ვენტურ ძარღვებს, ღრუ ვენებს და მარჯვენა წინაგულს.

მარჯვენა წინაგულში შემოსული ვენტური სისხლი მიედინება მარჯვენა პარაკუტში, ხოლო აქედან, ფილტვის არტერიის მეშვეობით, ფილტვებში. ფილტვის არტერია ტოტიანდება და გადადის კაპილარულ ქსელში, რომელიც გარს ერტყმის ალვეოლებს. აქ წარმოებს გაზთა ცვლა გარემო ჰაერსა და ორგანიზმს შორის; სისხლი თავისუფლდება ნახშირორთქანგისაგან და ითვისებს ჟანგბადს (ფილტვების სუნთქვა). ჟანგბადით მდიდარი ანუ არტერიული სისხლი ფილტვის კაპილარული ქსელიდან მიედინება ჯერ წვრილ, შემდეგ კი უფრო მსხვილ ვენებში, და ბოლოს ფილტვის ოთხი ვენის (ორ-ორი ყოველი ფილტვიდან) მეშვეობით ჩადის მარცხენა წინაგულში, შემდეგ კი მარცხენა პარაკუტში. იმ გზას, რომელსაც გაივლის სისხლი მარჯვენა პარაკუტიდან მარცხენა წინაგულამდე, ეწოდება სისხლის მიმოქცევის მცირე წრე; იგი მოიცავს მარჯვენა პარაკუტს, ფილტვის არტერიას, ფილტვის კაპილარებს, ფილტვის ვენებს და მარცხენა წინაგულს.

ამრიგად, ფილტვებში სისხლი თავისუფლდება ნახშირორთქანგისაგან, მაგრამ იგი მაინც

ზეიცავს ნივთიერებათა ცვლის სხვა მიწვევებზე. ამ უკანასკნელთან იგი თავისუფლდება თირკმლების, ღვიძლის და ნაწილობრივ კანის მეშვეობით.

გულ-სისხლძარღვთა სისტემის მიხედვით აგრეთვე ლიმფური სისტემა, რომელიც განიხილება როგორც ვენური სისტემის აბრავი.



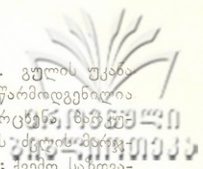
სურ. 156. სისხლის მიმოქცევის სქემა.

1—სხეულის ქვემო ნახევრის კაპილარები; 2—ანასტომოზები სხეულის სისხლის ძარღვებსა და ღვიძლის კარის ვენის სისტემას შორის; 3—ნაწილავთა არტერიები; 4—ელენთის არტერია; 5—კუჭის არტერიები; 6—ღვიძლის არტერია; 7—დაღმავალი აორტა; 8—მარცხენა პარკუჭი; 9—მარცხენა წინაგული; 10—ფილტვის ვენები; 11—აორტის რკალი; 12—ფილტვის ღერო; 13—სხეულის ზემო ნახევრის არტერიები; 14—ფილტვების კაპილარები; 15—სხეულის ზემო ნახევრის კაპილარები; 16—ზემო ღრუ ვენა; 17—მკერდის ლიმფური სადინარი; 18—მარჯვენა წინაგული; 19—ქვემო ღრუ ვენა; 20—მარჯვენა პარკუჭი; 21—ღვიძლის ვენები; 22—ღვიძლის კაპილარები; 23—ღვიძლის კარის ვენა.

გ უ ლ ი

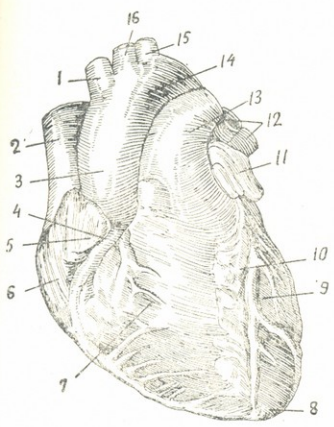
გული (cor) წარმოადგენს კონუსისებრი ფორმის ღრუ კუნთოვან ორგანოს. იგი მოთავსებულია ფილტვებს შორის, წინა შუასაყარის ქვემო ნაწილში; ამასთან, იგი მდებარეობს ასიმეტრიულად, ისე, რომ მისი მეტი ნაწილი (დაახლოებით $\frac{2}{3}$) სხეულის შუა ხაზის მარცხნივია, მცირე ნაწილი კი—მარჯვნივ.

გულში განირჩევა მწვერვალი, ფუძე, წინა, ქვემო და უკანა ზედაპირები, მარცხენა და მარჯვენა კიდეები. გულის მოძრავი მწვერვალი წარმოდგენილია მარცხენა პარკუჭით, ფუძე კი—წინაგულებით. გულის ღერძი, ანუ მისი ფუძისა და მწვერვალის შემაერთებელი ხაზი, მიემართება უკანიდან, ზემოდან და მარჯვნიდან—წინ, ქვემოთ და მარცხნივ. გარდა ამისა განვითარების ემბრიონულ პერიოდში მარჯვნიდან მარცხნივ შემობრუნების გამო გულის მარჯვენა ნაწილი წინისაკენაა მიქცეული, მარცხენა კი—უკანისაკენ. გულის მწვერვალი მიქცეულია წინ, მარცხნივ და ქვემოთ და პროეცირდება მარცხენა მეხუთე ნეკნთაშუა სივრცეში, მარცხენა ღვრილის ხაზიდან 1 სმ-ით შიგნით; ფუძე მიქცეულია უკან, მარჯვნივ და ზემოთ და პროეცირდება მესამე ხრტილოვანი ნეკნების ზემო კიდეებს შეესაბამება. გულის წინა, ანუ მკერდ-ნეკნის ზედაპირი მიქცეულია წინ, ზემოთ და მარცხნივ; იგი მდებარეობს მკერდის ძვლის სხეულისა და III—VI ნეკნთა ხრტილების უკან და წარმოდგენილია უპირატესად მარჯვენა პარკუჭით, აგრეთვე მარჯვენა წინაგულისა და მარცხენა პარკუჭის მცირედი ნაწილებით. გულის ქვემო, ანუ შუასაძგიდის ზედაპირი მოთავსებულია შუასაძგიდის მყესოვან ცენტრზე; მას უპირატესად მარცხენა პარ-



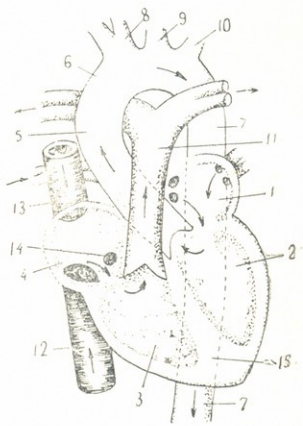
კუჭი ქმნის, ნაწილობრივ კი მარჯვენა წინაგული და პარკუჭი. გულის უკანა ზედაპირი მიქცეულია უკანა შუასაყარის ორგანოებისაკენ. იგი წარმოდგენილია მარცხენა წინაგულით, აგრეთვე, მარჯვენა წინაგულისა და მარცხენა მარჯვენა წინაგულებით. გულის მარჯვენა საზღვარი გაივლის მკერდის ძვლის მარჯვენა კიდის 2—3 სმ-ით მარჯვნივ, მესამედან მეხუთე ნეკნამდე; ქვემო საზღვარი მიემართება განივად, მარჯვენა მეხუთე ნეკნის ხრტილიდან გულის მწვერვალისაკენ, ხოლო მარცხენა საზღვარი—მესამე ნეკნის ხრტილიდან გულის მწვერვალამდე.

წინაგულები, ისევე როგორც პარკუჭები, გამოყოფილია ერთმანეთისაგან ძვიდით. გარეგნულად საზღვრები პარკუჭებს შორის წარმოდგენილია გულის წინა და უკანა პარკუჭთაშუა ღარებით, რომლებიც გულის მწვერვალის ოდნავ



სურ. 157. გული წინიდან.

- 1—მხართავის ღერო; 2—ზემო ღრუ ვენა; 3—აღმაველი აორტა; 4—გულის მარჯვენა გვირგვინოვანი არტერია; 5—მარჯვენა წინაგულის ყური; 6—მარჯვენა წინაგული; 7—მარჯვენა პარკუჭი; 8—გულის მწვერვალი; 9—გულის მარცხენა გვირგვინოვანი არტერიის წინა პარკუჭთაშუა ტოტი; 10—წინა პარკუჭთაშუა ღარი; 11—მარცხენა წინაგულის ყური; 12—ფილტვის ვენები; 13—ფილტვის ღერო; 14—აორტის რკალი; 15—მარცხენა ლეიწქვეშა არტერია; 16—მარცხენა საერთო საძილე არტერია.



სურ. 158. გულის ფრონტალური კრილი.

- 1—მარცხენა წინაგული; 2—მარცხენა პარკუჭი; 3—მარჯვენა პარკუჭი; 4—მარჯვენა წინაგული; 5—აღმაველი აორტა; 6—აორტის რკალი; 7—დაღმაველი აორტა; 8—მხართავის ღერო; 9—მარცხენა საერთო საძილე არტერია; 10—მარცხენა ლეიწქვეშა არტერია; 11—ფილტვის ღერო; 12—ქვემო ღრუ ვენა; 13—ზემო ღრუ ვენა; 14—გვირგვინოვანი სინუსის ხერხეული; 15—პარკუჭთაშუა ძვიდე.

მარჯვნივ გადადიან ერთმანეთში და ქმნიან გულის ნაჭდევს. საზღვრები წინაგულებსა და პარკუჭებს შორის წარმოდგენილია გულის გვირგვინოვანი ღარით.

წინაგულები უკავშირდება პარკუჭებს ფიბროზული რგოლით გარშემო-

ტყეული ხვრელებით, რომლებსაც ვენური კარები ეწოდება. ვენური კარები დახურულია გულის შიგნითა გარისაგან (ენდოკარდისაგან) შექმნილი სარქველებით. მარჯვენა ვენური კარი დახურულია სამკარიანი სარქველით—მარცხენა კი—ორკარიანი სარქველით. სარქველები იხსნება პარკუჭების მიმართულებით, ატარებს სისხლს წინაგულიდან პარკუჭში და ეწინააღმდეგება მის უკუდინებას.

იმ ხვრელებს, რომლებიც ატარებენ სისხლს პარკუჭებიდან არტერიებში (მარცხნივ—აორტაში, მარჯვნივ—ფილტვის ღეროში), არტერიული კარები ეწოდება. არტერიულ კარებს გააჩნია სამ-სამი ნამგლისებრი სარქველი. ისინი ატარებენ სისხლს პარკუჭებიდან გამომავალ არტერიებში და ეწინააღმდეგებიან მის დაბრუნებას გულში.

გული მოთავსებულია სეროზულ პარკში, რომელსაც პერიკარდი ეწოდება. პერიკარდში განირჩევა გარეთა, ანუ პარისული და შიგნითა, ანუ ვისცერული ფურცლები, რომლებიც გადადის ერთიმეორეში გულის ფუძის მიდამოში. პერიკარდის შიგნითა ფურცელი, ანუ ეპიკარდი უშუალოდ ეკვრის გულის კუნთს. გარეთა ფურცელს გულის პერანგს ანუ საკუთრივ პერიკარდს უწოდებენ. გვერდებიდან მას ეხება შუასაყარის პლევრა, ქვემოთ იგი შეზრდილია შუასაძგიდის მყესოვან ცენტრთან, წინ კი უკავშირდება მკერდის ძვალს.

პერიკარდის ფურცლებს შორის რჩება ნაპრალისებრი სივრცე, რომელიც შეიცავს სეროზული სითხის უმნიშვნელო რაოდენობას (რამოდენიმე წვეთს).

გულის კამერები

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, გული შეიცავს ოთხ კამერას: ორ წინაგულსა და ორ პარკუჭს. წინაგულები ღებულობს პერიფერიიდან გულში მომდინარე სისხლს, პარკუჭები კი, პირიქით—ღვენის სისხლს გულიდან პერიფერიისაკენ.

მარჯვენა წინაგული

მარჯვენა წინაგული კუბური ფორმისაა, მასში იხსნება სხეულის უმსხვილესი ორი ვენა: ზემოდან—ზემო ღრუ ვენა, ქვემოდან კი—ქვემო ღრუ ვენა. წინისაკენ წინაგული გადადის ბრმა წანაზარდში, რომელსაც მარჯვენა ყური ეწოდება.

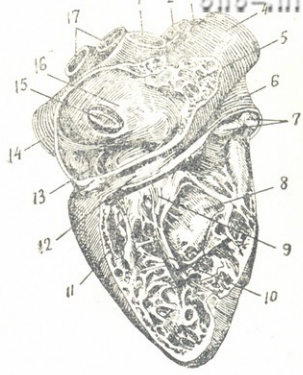
მარჯვენა წინაგულისა და მისი ყურის შიგნითა ზედაპირზე კუნთოვანი ბოჭკოები ქმნის პარალელურად განლაგებულ კუნთოვან მორგვებს, რომლებსაც სავარცხელა კუნთები ეწოდება.

მარჯვენა წინაგულის კედლის შიგნითა ზედაპირზე, ღრუ ვენების ჩართვის ადგილებს შორის შეიმჩნევა მომცრო გამოღრეკილობა—ვენათაშუა ბორცვი. წინაგულს შორის არსებულ ძვიდზე აღინიშნება ოვალური ფოსო, რომლის კიდეები შემოფარგლულია მორგვით. ოვალური ფოსო წარმოადგენს ოვალური ხვრელის ნაშის, რომელიც აკავშირებდა მარჯვენა და მარცხენა წინაგულს განვითარების ჩანასახოვან პერიოდში.

ქვემო ღრუ ვენის ჩართვის ადგილი მოისაზღვრება ნახევრადმთვარისებრი სარქველით, რომლის შიგნითა კიდე აღწევს ოვალური ფოსოს მორგვს. ჩანასახოვანი განვითარების პერიოდში ეს სარქველი მიმართულებას აძლევს მარჯვენა წინაგულში ქვემო ღრუ ვენით შემოსული სისხლის მეტ ნაწილს ოვალური ხვრელის მეშვეობით მარცხენა წინაგულისაკენ.

ღრუ ვენების გარდა, მარჯვენა წინაგულში იხსნება აგრეთვე გულის გვირგვინოვანი წიაღი, რომელიც აგროვებს ვენტურ სისხლს თვით გულის კედლებიდან. წიაღის ხერეელი იხურება მომცრო სარქველით.

მარჯვენა წინაგულის ქვემო—წინა ნაწილში მოთავსებულია მარჯვენა ვენტური კარი.



სურ. 159. მარჯვენა წინაგული და პარკუჭი, გახსნილი წინიდან.

- 1—ზემო ღრუ ვენა; 2—მარჯვენა ფილტვის არტერია; 3—მარცხენა ფილტვის არტერია; 4—ალმეჯი პარკუჭი; 5—მარჯვენა წინაგულის ყური; 6—ფილტვის ღერო; 7—ფილტვის ღეროს სარქველები; 8—პარკუჭთაშუა ძგიდე; 9—სამკარიანი სარქველი; 10—ღვრილისებრი კუნთი; 11—მარჯვენა პარკუჭის კედელი; 12—გვირგვინოვანი ღარი; 13—გვირგვინოვანი სინუსის სარქველი; 14—ქვემო ღრუ ვენა; 15—ოვალური ფოსო; 16—ძგიდე წინაგულს შორის; 17—მარჯვენა ფილტვის ვენები.

მარცხენა წინაგული

მარცხენა წინაგული არასწორი კუბის ფორმისაა. მისი წინა კედლიდან წარიდინება გულის მარცხენა ყური, რომელშიც აღინიშნება სავარცხელა კუნთები (თვით წინაგულში ასეთი კუნთები არ არის).

მარცხენა წინაგულში იხსნება ფილტვის ოთხი ვენა (ორ-ორი თითო ფილტიდან). ამ ვენებს შემოაქვთ მარცხენა წინაგულში არტერიული სისხლი ფილტვებიდან.

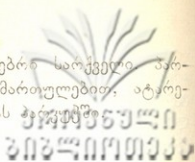
წინაგულების გამყოფი ძგიდე მოთავსებულია ირიბად. წინა კედლიდან იგი მიემართება უკან და მარჯვნივ, რის გამოც მარჯვენა წინაგული მოქცეულია წინ და მარჯვნივ, მარცხენა კი—უკან და მარცხნივ.

მარჯვენა პარკუჭი

მარჯვენა პარკუჭი კონუსის მოყვანილობისაა. კუნთოვანი ბოჭკოები მის შიგნითა ზედაპირზე ქმნის ხორციან ხარბებს. შიგნითა კუნთოვანი შრე პარკუჭის მწვერვალთან ქმნის კუნთოვან ღვრილებს, რომლებსაც ღვრილისებრი კუნთები ეწოდება. მარჯვენა პარკუჭში არის ერთი დიდი და ერთი ან ორი მომცრო ღვრილისებრი კუნთი. ამ კუნთების მწვერვალიდან წარიდინება მყესოვანი სიმები, რომლებიც მიმაგრებულია სამკარიან სარქველზე და ეწინააღმდეგებიან მის შებრუნებას წინაგულის ღრუში, რაც გამორიცხავს სისხლის დაბრუნებას პარკუჭიდან წინაგულში.

მარჯვენა პარკუჭის ფუძის წინა—მარცხენა ნაწილში იქმნება არტერიული კონუსი. კონუსი მთავრდება მარჯვენა არტერიული კარით, რომლითაც იწყება ფილტვის ღერო. კარი გარშემორტყმულია ფიბროზული რგოლით

და დართული აქვს ფილტვის ღეროს სამი ნამგლისებრი სარქველი პარაკუტის შეკუმშვის დროს ისინი იხსნებიან არტერიის მიმართულებით. ატარებენ მასში სისხლს და ეწინააღმდეგებიან მის დაბრუნებას პარაკუტში.



მარცხენა პარაკუტი

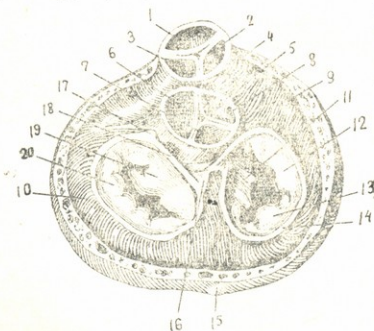
მარცხენა პარაკუტიც კონუსის მოყვანილობისაა. მისი ზორციანი ხარისხები მკვეთრადაა გამოხატული. ორი დიდი დვრილისებრი კუნთის მყესოვანი სიმები დაკავშირებულია ორკარიან სარქველთან.

მარცხენა პარაკუტის ფუძის ფარგლებში მოთავსებულია ფიბროზული რგოლით გარშემორტყმული მარცხენა არტერიული კარი, რომლითაც იწყება აორტა. მარცხენა არტერიულ კარს დართული აქვს აორტის სამი ნამგლისებრი ფორმის სარქველი, რომლებიც ეწინააღმდეგებიან სისხლის უკუდინებას აორტიდან მარცხენა პარაკუტში.

გულის კედლის აგებულება

გულის კედელი სამი გარსისაგან შედგება. გარეთა გარსი სეროზულია; იგი წარმოდგენილია გულის ზემოაღწერილი სეროზული პარკის ვისცერული ფურცლით—ეპიკარდით.

გულის შუა გარსი კუნთოვანია და მას მიოკარდი ეწოდება. გულის კუნთოვანი ქსოვილი განივზოლიანია, მაგრამ არსებითად განსხვავდება ჩონჩხის კუნთებისაგან განსაკუთრებული მორფოლოგიური და ფიზიოლოგიური თვისებებით. სახელდობრ, ჩონჩხის კუნთებისაგან განსხვავებით გულის კუნთი შედგება არა პარალელურად დალაგებული ცალკეული ბოჭკოებისაგან, არამედ წარმოდგენილია ერთმანეთთან დაკავშირებული ბოჭკოთა ბადის სახით, ამასთან ბოჭკოთა ბირთვები მდებარეობს ცენტრალურად. გულის კუნთის მუშაობა უნებლიეა.



სურ. 160. გულის ფიბროზული რგოლები (განეი განაკვეთით მოცოლებულია წინა-გულები; აორტა და ფილტვის ღერო გადაჭრილია დასაწყისთან; ჩანს სამკარიანი და ორკარიანი სარქველები, აორტისა და ფილტვის ღეროს ნამგლისებრი სარქველები; პარაკუტების კუნთები ნაწილობრივ პრეპარირებულია).

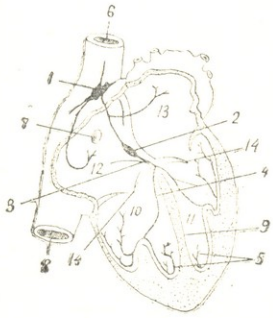
1—ფილტვის ღეროს წინა ნამგლისებრი სარქველი; 2—ფილტვის ღეროს მარჯვენა ნამგლისებრი სარქველი; 3—ფილტვის ღეროს მარცხენა ნამგლისებრი სარქველი;

4—არტერიული კონუსი; 5—აორტის მარჯვენა ნამგლისებრი სარქველი; 6—აორტის მარცხენა ნამგლისებრი სარქველი; 7—აორტის უკანა ნამგლისებრი სარქველი; 8—გულის მარჯვენა გვირგვინოვანი არტერია; 9—მარჯვენა პარაკუტი; 10—მარცხენა პარაკუტი; 11—სამკარიანი სარქველის ძვიდის კარი; 12—სამკარიანი სარქველის ვენტრალური კარი; 13—სამკარიანი სარქველის დორსალური კარი; 14—მარჯვენა ფიბროზული რგოლი; 15—გულის ილდი ვენა; 16—მარჯვენა ფიბროზული სამკუთხედი; 17—მარცხენა ფიბროზული სამკუთხედი; 18—მარცხენა ფიბროზული რგოლი; 19—ორკარიანი სარქველის წინა კარი; 20—ორკარიანი სარქველის უკანა კარი.

გულის კუნთოვანი ბოჭკოები იწყება ვენური კარების ფიბროუსული რგოლებისაგან, რომლებიც განიხილება როგორც გულის შემავრთებელქსოვი. კუნთოვანი ჩონჩხი. წინაგულების კუნთოვანი გარსი ორი შრისაგან შედგება. ერთა შრე ირგვლივია, შიგნითა კი—გასწვრივი. გარეთა შრე საერთოა წინაგულისათვის, შიგნითა კი თვითებულ წინაგულს საკუთარი აქვს.

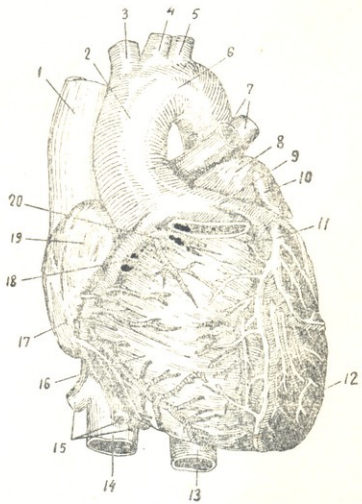
წინაგულებში მსხვილი ვენების შერთვის ადგილებში ირგვლივ კუნთოვანი ბოჭკოები ქმნის რგოლებს, რომლებიც გარს ერტყმიან ვენების შესართავს და ერთგვარი სფინქტერების დანიშნულებას ასრულებენ.

პარაკუჭების კუნთოვანი გარსი სამი შრისაგან შედგება. გარეთა ვასწვრივი შრე საერთოა ორივე პარაკუჭისათვის. გულის მწვერვალის ოდნავ მარჯვნივ ამ შრის კუნთოვანი ბოჭკოები ბურღივით იგრიხებიან. მიემართებიან სიღრმეში და გადადიან შიგნითა ვასწვრივ შრეში, რომლის ხარჯზე იქმნება ზემოხსენებული ზორციანი ხარიხები და დერილისებრი კუნთები. ამრიგად, შიგნითა კუნთოვანი შრე გარეთა შრის უშუალო გაგრძელებაა. მათ შორის მდებარეობს შუა ირგვლივი შრე, რომელიც თითოეულ პარაკუჭს საკუთარი აქვს. წინაგულებისა და პარაკუჭების



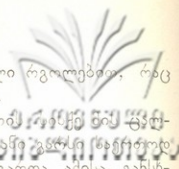
სურ. 161. გულის გამტარებელი სისტემის სქემა.

- 1—წინაგულ-სინუსის კვანძი; 2—წინაგულ-პარაკუჭის კვანძი; 3—წინაგულ-პარაკუჭთა (პისის) კონა; 4—წინაგულ-პარაკუჭთა კონის ფეხები; 5—პურკინიეს ბოჭკოთა ქსელი; 6—ზემო ღრუ ვენა; 7—გვირგვინოვანი სინუსი; 8—ქვემო ღრუ ვენა; 9—პარაკუჭთაშუა ძვლი; 10—მარჯვენა პარაკუჭი; 11—მარცხენა პარაკუჭი; 12—მარჯვენა წინაგული; 13—მარცხენა წინაგული; 14—წინაგულ-პარაკუჭთა სატყველი.



სურ. 162. გული და მისი სისხლის ძარღვები წინიდან.

- 1—ზემო ღრუ ვენა; 2—აღმაველი აორტა; 3—მხართაოვის ღერო; 4—მარცხენა საერთო საძილე არტერია; 5—მარცხენა ლაიწქეშა არტერია; 6—აორტის რკალი; 7—ფილტვის ვენები; 8—მარცხენა წინაგული; 9—გულის მარცხენა გვირგვინოვანი არტერია; 10—მარცხენა წინაგულის ყური; 11—გულის დიდი ვენა; 12—მარცხენა პარაკუჭი; 13—აღმაველი აორტა; 14—ქვემო ღრუ ვენა; 15—დვიძლის ვენები; 16—მარჯვენა პარაკუჭი; 17—მარჯვენა წინაგული; 18—გულის მარჯვენა გვირგვინოვანი არტერია; 19—მარჯვენა წინაგულის ყური; 20—არტერიული კონუსი.



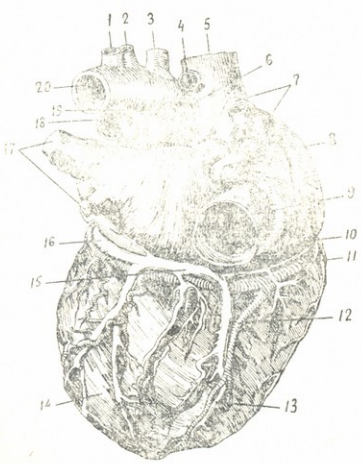
ბის კუნთები გამოყოფილია ერთმანეთისაგან ფიბროზული რგოლებით, რაც აპირობებს მათი დამოუკიდებელი შეკუმშვის საშუალებას.

ფუნქციური დატვირთვის შესაბამისად გულის კუნთი ნაწილებში სხვადასხვანაირია. წინაგულების კუნთოვანი სფერო უფრო სუსტადაა განვითარებული, ვიდრე პარკუჭებისა. გარდა ამისა, განსხვავებაა თვით წინაგულებისა და პარკუჭების კუნთების განვითარებაშიც. სახელდობრ, წინაგულებში კუნთების უფრო მძლავრი განვითარებით გამოირჩევა მარჯვენა წინაგული, პარკუჭებს შორის კი—მარცხენა პარკუჭი.

გულის კუნთის თავისებურებას წარმოადგენს, აგრეთვე, მასში ე. წ. გამტარი სისტემის არსებობა. ეს სისტემა წარმოადგენილია განსაკუთრებული აგებულების კუნთოვანი ბოჭკოების გროვით (პურკინიეს ბოჭკოები), რომლებიც ღარიბია მიოფიბრილებით და მდიდარია სარკოლაზმით. აღნიშნული ბოჭკოები შეიცავს ნერვულ ელემენტებს, რომლებიც შეადგენენ გულის საერთო ნერვული სისტემის ნაწილს.

გამტარი სისტემის მეშვეობით მყარდება კავშირი წინაგულებსა და პარკუჭებს შორის და, ამრიგად, იგი წარმოადგენს ერთიან ნერვ-კუნთოვან სისტემას, რომელიც დაკავშირებულია გულის ყველა ნაწილთან და, აგრეთვე, ცენტრალურ ნერვულ სისტემასთან. გამტარ სისტემას უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს გულის რითმულ მუშაობაში და მისი ცალკეული ნაწილის შეთანხმებულ მოქმედებაში.

გულის გამტარი სისტემა იწყება წინაგულ-სინუსის კვანძით (კეიტ-ფლაკისა), რომელიც მდებარეობს მარჯვენა წინაგულის კედელში, ზემო ღრუ ვენის შესართავსა და მარჯვენა წინაგულის ყურს შორის. ეს კვანძი დაკავშირებულია წინაგულების კუნთებთან და წინაგულების ძვიდის მარჯვენა მხარეზე მოთავსებული წი-



სურ. 163. გული და მისი სისხლის ძარღვები უკანაიდან.

1—მარცხენა ლავიწქევი არტერია; 2—მარცხენა საერთო საძილე არტერია; 3—მართავის ღერო; 4—კენტი ვენა; 5—ზემო ღრუ ვენა; 6—მარჯვენა ფილტვის არტერია; 7—მარჯვენა ფილტვის ვენები;

8—მარჯვენა წინაგული; 9—ქვემო ღრუ ვენა; 10—გულის მცირე ვენა; 11—გულის მარჯვენა გვირგვინოვანი არტერია; 12—გულის მარჯვენა გვირგვინოვანი არტერიის უკანა პარკუჭთაშუა ტოტი; 13—გულის შუა ვენა; 14—მარცხენა პარკუჭი; 15—გვირგვინოვანი სინუსი; 16—გულის დიდი ვენა; 17—მარცხენა ფილტვის ვენები; 18—მარცხენა ფილტვის არტერია; 19—არტერიული იოვი; 20—აორტის რკალი.

ნაგულ-პარკუჭის კვანძთან (აშოფ-ტავარასი). ამ უკანასკნელის გაგრძელება წინაგულ-პარკუჭთა (პისის) კონის სახით შედის პარკუჭთაშუა ძვიდში, სადაც

იყოფა ორ ფეხად და ტოტიანდება თითოეული პარკუჭის კუნთებში პურკინის ბოჭკოთა ქსელის სახით. პისის კონა ახორციელებს კავშირს წინაგულენისა და პარკუჭების კუნთებს შორის.

გულის შიგნითა გარსი, ანუ ენდოკარდი ამოფენს მისი ღრუების შიგნითა ზედაპირს. თავისი განვითარებით და აგებულებით იგი შეესაბამება გულის ძარღვების კედლის შიგნითა გარსს. ენდოკარდი შედგება შემაერთებული ქსოვილისაგან, რომელიც უზვად შეიცავს ელასტიკურ ბოჭკოებს და გლუვკუნთოვან უჯრედებს; მისი შიგნითა ზედაპირი დაფარულია ენდოთელიუმით, რის გამოც გულის ღრუების შიგნითა ზედაპირი სადა და პრიალაა.

გულის სარქველოვანი აპარატი წარმოადგენს ენდოკარდის ნაოჭებს (ღებლიკატებს).

პარკუჭთაშუა ძვიდგე შექმნილია პარკუჭთა მოსაზღვრე ნაწილების ენდოკარდით. გულის მწვერვალის ფარგლებში ენდოკარდის ორ ფურცელს შორის მოთავსებულია კუნთოვანი ბოჭკოების ფენა; პარკუჭების ფუძესთან კუნთების ეს ფენა ქრება და ძვიდგე იქმნება ერთმანეთთან მჭიდროდ დაკავშირებული ენდოკარდის ფურცლებით (პარკუჭთაშუა ძვიდის აპკისებრი ნაწილი). წინაგულებს შორის ძვიდგე, აგრეთვე, აპკისებრია და იქმნება წინაგულების მოსაზღვრე ნაწილების ენდოკარდით.

სისხლის კარღვები

(ზოგადი ცნოგვები)

სისხლის ძარღვები წარმოადგენს სხვადასხვა დიამეტრის მიღებს, რომელთა კედლის აგებულება დამოკიდებულია იმ მუშაობაზე, რომელსაც ისინი ასრულებენ. ასე მაგალითად, კაპილარები, რომლებიც უშუალოდ მონაწილეობენ ნიუთიერებათა ცვლაში, გამოირჩევიან მუქად თხელი და მარტივი აგებულების კედლით; სახელდობრ, მათი კედელი შედგება ენდოთელიური უჯრედების მხოლოდ ერთი ფენისაგან.

არტერიის კედლები სამი გარისისაგან შედგება. ვარეთა გარსი შემაერთებულქსოვილოვანია. ყველაზე სქელი, შუა გარსი გლუვკუნთოვანია და შეიცავს ელასტიკურ ბოჭკოებს. შიგნითა გარსი შედგება ენდოთელიუმით მოფენილი შემაერთებული ქსოვილისაგან. დიდი დიამეტრის არტერიებში კარბობს ელასტიკური ბოჭკოები, საშუალო და მცირე დიამეტრის არტერიებში—კუნთოვანი ქსოვილი.

ვენის კედელი ისეთივე აგებულებისაა როგორც არტერიისა, მაგრამ გაცილებით უფრო თხელია. ვენის კედელში სუსტადაა განვითარებული კუნთოვანი და ელასტიკური ბოჭკოები, რის გამოც განივად გადაჭრილი ვენის სანათური ეშეება, მაშინ, როდესაც არტერიის სანათური ღირჩება. ვენების აგებულების დამახასიათებელი თავისებურებაა მათ სანათურში ნამგლისებრი სარქველების არსებობა. ეს სარქველები წარმოადგენს ვენების შიგნითა გარსის ნაოჭებს, ისინი ისწებიან ცენტრალური მიმართულებით (გულისაკენ) და ეწინააღმდეგებიან ვენური სისხლის უკან დაბრუნებას. ამგვარი სარქველები გააჩნია კიღურებისა და მენჯის ვენებს, მაგრამ არა აქვს თავისა და კისრის ვენებს, აგრეთვე ღვიძლის კარის ვენტრ სისტემას.

არტერიების რაოდენობა ნაკლებია, ვიდრე ვენებისა. თითო არტერიას ჩვეულებრივ თანსდევს ორი თანამოსახლე ვენა. ვენის დიამეტრი აღემატება თანამგზავრი არტერიის დიამეტრს. არტერიებს შორის არსებობს შემაერთებული სისხლის ძარღვები, რომლებსაც ანასტომოზები ეწოდება. ანასტომოზების მეშვეობით წარმოებს ე. წ. კოლატერალური სისხლის მიმოქცევა, რასაც განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ორგანოთა სისხლო მიმარაგებისათვის ძირითადი ანუ მაგისტრალური სისხლის ძარღვის დაზიანების დროს. მრავალრიცხოვანი ანასტომოზები გააჩნია აგრეთვე ვენებსაც, რომლებიც გარკვეულ ადგილებში ქმნიან ვენტრ წსულებს.

ზოგან არტერიები უშუალოდ გადადის ვენებში, რითაც იქმნება ე. წ. შემოკლებული გზა (არტერია-ვენური ანასტომოზი). არტერია-ვენურ ანასტომოზებში ესვლებით ფიღტებში, პღვერაში, კანში და სხვ.

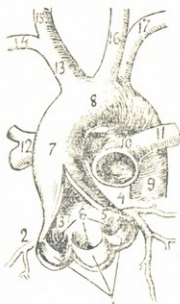
არტერიები

სისხლის მიმოქცევის მცირე წრის არტერიები

ფილტვის ღერო



ფილტვის ღერო (*truncus pulmonalis*) გამოდის მარჯვენა სარტყლიდან. მას გამოაქვს ვენური სისხლი გულიდან და მიაქვს იგი დასაქანგად ფილტვებში. აორტის რკალის ქვეშე ფილტვის ღერო იყოფა ორ ტოტად—მარჯვენა და მარცხენა ფილტვის არტერიებად (*aa. pulmonalis dextra et sinistra*). ფილტვის კარში ფილტ-



სურ. 164. აორტისა და ფილტვის ღეროს ურთიერთობა.

- 1—აორტის სარტყლები; 2—მარჯვენა გვირგვინოვანი არტერია; 3—მარჯვენა გვირგვინოვანი არტერიის ხერელი; 4—მარცხენა გვირგვინოვანი არტერია; 5—მარცხენა გვირგვინოვანი არტერიის ხერელი; 6—აორტის სინუსი; 7—აღმავალი აორტი; 8—აორტის რკალი; 9—დაღმავალი აორტი; 10—ფილტვის ღერო; 11—მარცხენა ფილტვის არტერია; 12—მარჯვენა ფილტვის არტერია; 13—მხარათვის ღერო; 14—მარჯვენა ლავიწვეშა არტერია; 15—მარჯვენა საერთო საძილე არტერია; 16—მარცხენა საერთო საძილე არტერია; 17—მარცხენა ლავიწვეშა არტერია.

ვის წილების შესაბამისად მარცხენა ფილტვის არტერია იყოფა ორ ტოტად, მარჯვენა კი სამ ტოტად. ფილტვში შესვლისას არტერიული ტოტები იყოფა მომდევნო რიგის ტოტებად და ბოლოს ალვეოლების ირგვლივ ქმნიან კაპილარულ ქსელს.

სისხლის მიმოქცევის დიდი წრის არტერიები

აორტა

აორტა (*aorta*) სხეულის უმსხვილესი არტერიული სისხლის ძარღვია. მას გამოაქვს არტერიული სისხლი მარცხენა პარკუჭიდან. აორტის დასაწყისი განიერებულია და მას აორტის ბოლქვი ეწოდება. მისი მომდევნო აღმავალი ნაწილი გრძელდება გამოდრეკილობით ზემოთკენ მიქცეულ რკალში, რომელიც მიემართება მარცხნიდან მარჯვნივ და წინიდან უკან და გადადის აორტის დაღმავალ ნაწილში. ეს უკანასკნელი მდებარეობს ხერხემლის წინ და წელის IV მალის დონეზე იყოფა ორ მსხვილ ტოტად (თეძოს საერთო არტერიებად). აორტის გაგრძელებას მენჯში წვრილი გავის შუა არტერია წარმოადგენს. დაღმავალ აორტაში გამოიყოფა გულმკერდისა და მუცლის ნაწილები; საზღვარს მათ შორის წარმოადგენს შუასაძგიდის აორტის ხერელი, რომელიც გულმკერდის XII მალის დონეზე მდებარეობს.

აორტის დასაწყისი ნაწილიდან (მისი ბოლქვიდან) გამოდის გულის მკვებავი ორი გვირგვინოვანი არტერია. გულის მარჯვენა გვირგვინოვანი არტერია (*a. coronaria cordis dextra*) გაივლის მარჯვენა პარკუჭის არტერიულ კონუსსა და მარჯვენა გულის ყურს შორის და გვირგვინოვანი ღარით გადადის გულის უკანა ზედაპირზე. აქ იგი გადადის უკანა პარკუჭთაშუა ტოტში, რომელიც გულის უკანა პარკუჭთაშუა ღარით აღწევს გულის მწვერვალს.

გულის მარცხენა გვირგვინოვანი არტერია (*a. coronaria cordis sinistra*) გაივლის მარჯვენა პარაკუჭის არტერიულ კონუსსა და მარცხენა გულის ყურს შორის და გულის წინა პარაკუჭთაშუა ღარის ზედა ბოლოსთან იყოფა წინა პარაკუჭთაშუა და შემომხვევ ტოტებად. წინა პარაკუჭთაშუა ტოტი წინა პარაკუჭთა ღარით გულის მწვერვალისაკენ მიემართება, შემომხვევ ტოტი გვირგვინოვანი ღარით მარცხნივ მიემართება, გულის ქვედა ზედაპირზე იმავე ღარით გრძელდება და აღწევს უკანა დაღმავალ ტოტს.

აორტის რკალის ქვედა კიდიდან გამოდის წვრილი ტოტები სასულესათვის, ბრონქებისათვის და მკერდუკანა ჯირკვლისათვის, ხოლო ზედა კიდიდან სამი მსხვილი ტოტი: მხართავის ღერო, ანუ უსახელო არტერია, მარცხენა საერთო საძილე და მარცხენა ლავიწქვეშა არტერიები.

მხართავის ღერო, ანუ უსახელო არტერია

მხართავის ღერო, ანუ უსახელო არტერია (*truncus brachio-cephalicus*, *s. a. anonyma*) წარმოადგენს მოკლე და მსხვილ ძარღვს. იგი მიემართება ზემოთ და მარჯვენა მკერდ-ლავიწვის სახსრის დონეზე იყოფა მარჯვენა ლავიწქვეშა და საერთო საძილე არტერიებად.

საერთო საძილე არტერია

საერთო საძილე არტერია (*a. carotis communis*) მარჯვნივ გამოეყოფა მხართავის ღეროს, მარცხნივ კი—უშუალოდ აორტის რკალს. ფარისებრი ხრტილის ზემო კიდის დონეზე საერთო საძილე არტერია იყოფა გარეთა და შიგნითა საძილე არტერიებად.

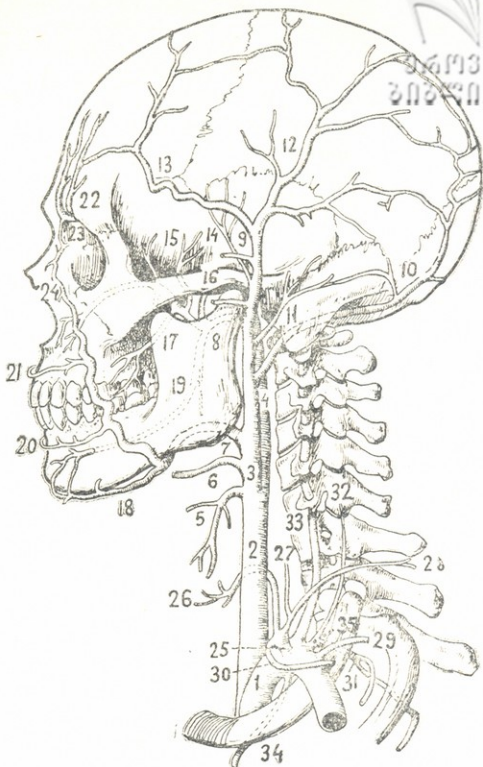
გარეთა საძილე არტერია

გარეთა საძილე არტერია (*a. carotis externa*) ზევით მიემართება და ყბა-ყურის ჯირკვლის სისქეში შედის. იგი კვებავს კისერსა და თავს (ტინისა და თვალის გამოკლებით). გარეთა საძილე არტერიას გამოეყოფა შემდეგი არტერიები: 1) ზემო ფარისებრი (*a. thyreoidea superior*), რომელსაც თავის მხრივ გამოეყოფა ხორხის ზემო არტერია (*a. laryngea superior*), 2) ენის (*a. lingualis*), 3) სახის (*a. facialis*), 4) კეფის (*a. occipitalis*), 5) ყურის უკანა (*a. auricularis posterior*), 6) მკერდლავიწვდვრილისებრი (*a. sternocleidomastoidea*), 7) ხახის აღმავალი (*a. pharyngea ascendens*), 8) საფეთქლის ზედაპირული (*a. temporalis superficialis*) და 9) ზედა ყბის (*a. maxillaris*). ორი უკანასკნელი არტერია გარეთა საძილე არტერიის საბოლოო ტოტია.

შიგნითა საძილე არტერია

შიგნითა საძილე არტერია (*a. carotis interna*) მიემართება ზემოთ, საფეთქლის ძვლის საძილე არხის მეშვეობით შედის ქალას ღრუში და აქ გამოეყოფს ტოტებს, რომლებიც კვებავენ ტინისა და თვალს.

შიგნითა საძილე არტერიას გამოეყოფა შემდეგი ტოტები: 1) საძილე-დაფის ტოტები (*rr. caroticotympanici*)—საძილე არხის უკანა კედლის გავლით შედიან დაფის ღრუში. 2) თვალბუდის არტერია (*a. ophtalmica*)—მხედველობის ხერხელით შედის თვალბუდეში, სადაც კვებავს თვალის კაკალს, მის კუნ-

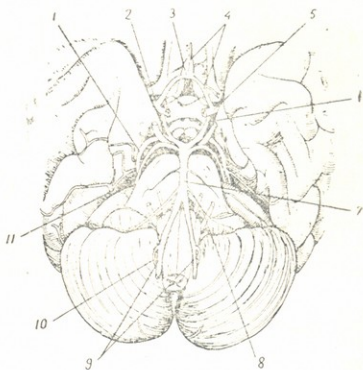


სურ. 165. კისრისა და თავის არტერიების სქემა (მარცხენა მხარე).

- 1—ლავიწქეშა არტერია; 2—საერთო საძილე არტერია; 3—გარეთა საძილე არტერია; 4—შიგნითა საძილე არტერია; 5—ფარისებრი ზემო არტერია; 6—ენის არტერია; 7—სახის არტერია; 8—ზედაყბის არტერია; 9—საფეთქლის ზედაპირული არტერია; 10—კეფის არტერია; 11—ყურის უკანა არტერია; 12—საფეთქლის ზედაპირული არტერიის თხემის ტოტი; 13—საფეთქლის ზედაპირული არტერიის შუბლის ტოტი; 14—საფეთქლის შუა არტერია; 15—საფეთქლის ღრმა არტერიები; 16—მაგარი გარსის შუა არტერია; 17—ლოყის არტერია; 18—ნიკაპქედა არტერია; 19—ქვედა ალვეოლარული არტერია; 20—ქვედა ტუჩის არტერია; 21—ზედა ტუჩის არტერია; 22—თვალბუდის ზედა არტერია; 23—ქალღელა არტერია; 24—კუთხის არტერია; 25—ფარ-კისრის ღერო; 26—ფარისებრი ქვემო არტერია; 27—კისრის აღმავალი არტერია; 28—კისრის ზედაპირული არტერია; 29—კისრის განივი არტერია; 30—ბეჭედა არტერია; 31—ნეკნთაშუა ზემო არტერია; 32—კისრის ღრმა არტერია; 33—ხერხემლის არტერია; 34—გულმკერდის შიგნითა არტერია; 35—ნეკნ-კისრის ღერო.

თებს, ქუთუთოებს, საცრემლე ჯირკვალს და ცხავის ძვლის უჯრედებს. არტერიის საბოლოო ტოტები თვალბუდის ზედა და ქალზედა არტერიების სახე-წოდებით იფანტებიან შუბლის მიდამოს კანქვეშ, ხოლო ცხვირის დორსალური არტერია თვალის მედიალურ კუთხესთან ანასტომოზით უერთდება ცხვირის არტერიას, რომელიც სახის არტერიის საბოლოო ნაწილს წარმოადგენს (გარეთა საძილე არტერიის ტოტი). 3) ტვინის წინა არტერია (*a. cerebri anterior*)—ტოტიანდება დიდი ტვინის ჰემისფეროს შიგნითა ზედაპირზე. 4) ტვინის შუა არტერია (*a. cerebri media*)—გაივლის დიდი ტვინის გვერდით ნაპრალში და კვებავს ტვინის შუბლის, თხემისა და საფეთქლის წილებს.

ტვინის მარჯვენა და მარცხენა წინა არტერიები უკავშირდება ერთმანეთს წინა შემავრთებელი არტერიის მეშვეობით (*a. communicans anterior*), ხოლო შიგნითა საძილე არტერიები უკანა შემავრთებელი არტერიებით (*aa. communicantes posteriores*) უკავშირდება ტვინის უკანა არტერიებს, რომლებიც ძირითად არტერიას გამოეყოფიან (ეს უკანასკნელი ხერხემლის ორი არტერიის შეერთებით იქმნება). ტვინის არტერიების აღნიშნული კავშირებით იქმნება ტვინის დახშული არტერიული წრე (*circulus arteriosus cerebri*), რომელიც მდებარეობს ტვინის ფუძეზე, მისი რუხი ბორცვის ირგვლივ.



სურ. 166. ტვინის ფუძის არტერიები (შუბლის წილების წინა ნაწილები მოკვეთილი).

- 1—ტვინის უკანა არტერია; 2—ტვინის შუა არტერია; 3—წინა შემავრთებელი არტერია; 4—ტვინის წინა არტერია; 5—შიგნითა საძილე არტერია; 6—უკანა შემავრთებელი არტერია; 7—ძირითადი არტერია; 8—ნათხემის ქვემო წინა არტერია; 9—ხერხემლის არტერიები; 10—ნათხემის ქვემო უკანა არტერია; 11—ნათხემის ზემო არტერია.

ლავეწქვეშა არტერია

ლავეწქვეშა არტერია (*a. subelavia*) მარჯვენა მხარეზე გამოეყოფა მხართავის ღეროს, მარცხენაზე კი აორტის რკალს.

ლავეწქვეშა არტერია ტოვებს გულმკერდის ღრუს გულმკერდის ზემო ხერხელის საშუალებით და გადადის კისრის მიდამოს ქვემო ნაწილში. პირველი ნეკნის კიდის დონეზე იგი გადადის ილლიის ფოსოში, სადაც მას უკვე ილლიის არტერია ეწოდება.

ლავეწქვეშა არტერიას გამოეყოფა შემდეგი ტოტები: 1) ხერხემლის არტერია (*a. vertebralis*)—შედის კისრის VI მალის განივ ხერხელში, გაივლის განივ არხში, შემდეგ კიფის დიდ ხერხელში და შედის ქალას ღრუში. აქ იგი თავსდება ბლუმენბახის თავქვეზე და მოპირდაპირე არტერიასთან შეერთებით ქმნის ძირითად არტერიას.

კისრის მიდამოში ხერხემლის არტერია უგზავნის ტოტებს კისრის ღრმა კუნთებს, აგრეთვე ზურგის ტვინსა და მის გარსებს. ქალას ღრუში იგი გამოყოფს ტოტებს, რომლებიც ეშვებთან ხერხემლის არხში ზურგის ტვინის წინა და უკანა ზედაპირების გასწვრივ.

2) ძირითადი არტერია (*a. basillaris*)—მდებარეობს ზედაპირულ თვითკე-ზე, ტვინის ხიდის ქვეშ. ხიდის წინა კედლთან ძირითადი არტერია იყოფა ორ ტოტად, რომლებსაც ტვინის უკანა არტერიები (*aa. cerebri posteriores*) ეწოდება. ეს არტერიები კვებავს თავის ტვინის ჰემისფეროების საფეთქლისა და კვფის წილებს. ძირითადი არტერიის ღეროს გამოყოფა ტოტები ტვინის ხიდისათვის, შუა ყურისათვის და ნათხემისათვის.

3) გულმკერდის შიგნითა არტერია (*a. thoracalis interna*)—ეშვება ქვემოთ გულმკერდის წინა კედლის შიგნითა ზედაპირზე და მე-7 ნეკნის ღონეზე იყოფა კუნთ-შუასაძგიდისა (*a. musculophrenica*) და ზემო ეპიგასტრალურ არტერიებად (*a. epigastrica superior*). ამ გზაზე მას გამოეყოფა ტოტები გულმკერდის წინა ნაწილის კანისა და კუნთებისათვის, სარძევე ჯირკვლისათვის, მკერდუკანა ჯირკვლისათვის, ბრონქებისათვის, პერიკარდისათვის. კუნთ-შუასაძგიდის არტერია კვებავს ქვემო ნეკნთაშუა სივრცეებს და შუასაძგიდს, ხოლო ზემო ეპიგასტრალური არტერია—მუცლის სწორ კუნთს, ჰიპის მიდამოში ზემო ეპიგასტრალური არტერია უკავშირდება თანამოსახელე ქვემო არტერიას, რომელიც თეძოს გარეთა არტერიის ტოტს წარმოადგენს. ამრიგად, აქ მყარდება კავშირი სხეულის ზემო და ქვემო ნახევრების მსხვილ არტერიებს შორის.

4) ფარ-კისრის ღერო (*truncus thyrocervicalis*)—წარმოადგენს მოკლე და მსხვილ ღეროს, რომელიც იყოფა შემდეგ ოთხ ტოტად: ა) ქვემო ფარისებრი არტერია (*a. thyroidea inferior*) კვებავს ფარისებრ ჯირკვალს, აგრეთვე უგზავნის ტოტებს ხახას, საყლაბავ მილს, სასულეს და ხორხის ქვემო ნაწილს. ბ) კისრის აღმავალი არტერია (*a. cervicalis ascendens*) კვებავს კისრის ღრმა კუნთებს. გ) კისრის ზედაპირული არტერია (*a. cervicalis superficialis*) კვებავს ლაეიწის მახლობლად მდებარე რბილ ქსოვილებს და ტრაპეციულ კუნთს. დ) ბეჭზედა არტერია (*a. suprascapularis*) კვებავს ქედზედა და ქედქვეშა კუნთებს, მზრის სახსარს, ტრაპეციულ კუნთს. უკავშირდება ბეჭის შემომხვევ არტერიას და მასთან ერთად ქმნის მზრის სახსრის მიდამოში აკრომიონის ბადეს.

5) ნეკნ-კისრის ღერო (*truncus costocervicalis*)—იყოფა ორ ტოტად, რომლებიც კვებავენ კისრის ღრმა კუნთებს და კვფის მიდამოს (კისრის ღრმა არტერია) და ზედა ორ ნეკნთაშუა სივრცეს (ნეკნთაშუა ზემო, ანუ პირველი არტერია).

6) კისრის განივი არტერია (*a. transversa colli*)—კვებავს ბეჭის ამწევ, ტრაპეციულ, რომბისებრ და უკანა ზემო დაკბილულ კუნთებს.

ილლიის არტერია

ილლიის არტერია (*a. axillaris*) ლავიწქვეშა არტერიის უშუალო გაგრძელებაა; მკერდის დიდი კუნთის ქვემო კედლთან იგი გადადის მზრის არტერიაში.

ილიის არტერიას შემდეგი ხუთი მსხვილი ტოტი გამოეყოფა: 1) მკერდ-აკრომიონის არტერია (*a. thoracoacromialis*)—უგზავნის ტოტებს მკერდის დიდსა და მცირე კუნთებს, დელტისებრ კუნთს და მის მფარავ კანს.

2) გულმკერდის გვერდითი არტერია (*a. thoracalis lateralis*)—გვერდით კვეთს მოთ გულმკერდის გვერდით კედელზე; კვებავს წინა დაკბილულ კუნთსა და უგზავნის ტოტებს სარძევე ჯირკვალს.

3) ბეჭქვეშა არტერია (*a. subscapularis*)—ილიის არტერიის უმსხვილესი ტოტია; იყოფა ორ ტოტად: ა) ბეჭის შემომხვევი არტერია (*a. circumflexa scapulae*)—კვებავს დიდსა და მცირე მრგვალ კუნთებს, ქედქვეშა კუნთს და ანასტომოზით უკავშირდება ბეჭის განივ არტერიას; ბ) მკერდ-ზურგის არტერია (*a. thoracodorsalis*)—მდებარეობს ზურგის უგანიერეს და წინა დაკბილულ კუნთებს შორის, რომლებსაც იგი კვებავს.

4) მხრის შემომხვევი წინა არტერია (*a. circumflexa humeri anterior*)—უხვევს წინიდან მხრის ძვლის ქირურგიულ ყელს; უგზავნის ტოტებს ახლომდებარე კუნთებს და მხრის სახსარს.

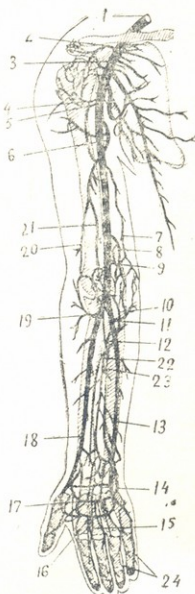
5) მხრის შემომხვევი უკანა არტერია (*a. circumflexa humeri posterior*)—უხვევს უკანიდან მხრის ძვლის ქირურგიულ ყელს და ტოტიანდება მხრის სახსრის ირგვლივ მდებარე კუნთებში. განსაკუთრებით დელტისებრ კუნთში, აგრეთვე მხრის სახსარში.

მხრის არტერია

მხრის არტერია (*a. brachialis*) მდებარეობს მხრის ორთავა კუნთის მედიალურ ღარში; იდაყვის მიდამოში, ორთავა კუნთის მყესოვანი ფიბრის ქვეშ, იგი იყოფა სხივისა და იდაყვის არტერიებად.

მხრის არტერიის ტოტებია:

1) მხრის ღრმა არტერია (*a. profunda brachii*)—გამოეყოფა მხრის ზემო ნაწილში, სპირალურ-



სურ. 167. ზემო კიდურის არტერიების სქემა.

- 1—ლაყვიქვეშა არტერია; 2—მკერდ-აკრომიონის არტერია; 3—ილიის არტერია; 4—მხრის წინა შემომხვევი არტერია; 5—მხრის უკანა შემომხვევი არტერია; 6—მხრის ღრმა არტერია; 7—იდაყვისმხრივი ზემო კოლატერალური არტერია; 8—იდაყვისმხრითი ქვემო კოლატერალური არტერია; 9—მხრის არტერია; 10—ძვალთაშუა შებრუნებული არტერია; 11—იდაყვის შებრუნებული არტერია; 12—ძვალთაშუა საერთო არტერია; 13—იდაყვის არტერია; 14—იდაყვის არტერიის ღრმა ტოტი; 15—ჯილეების ხელგულისმხრივი საერთო არტერიები; 16—ნების ზედაპირული არტერიული რკალი; 17—ნების ღრმა არტერიული რკალი; 18—სხივის არტერია; 19—სხივის შებრუნებული არტერია; 20—სხივისმხრივი კოლატერალური არტერია; 21—შუა კოლატერალური არტერია; 22—ძვალთაშუა წინა არტერია; 23—ძვალთაშუა უკანა არტერია; 24—თითების საკუთარი არტერიები.

რად უვლის უკანიდან მხრის ძვალს შიგნიდან გარეთ. კვებას მხრის უკანა ზედაპირზე მდებარე კუნთებს და მხრის ძვალს. მხრის შუა ღონეზე იყოფა სხივისმხრივ და შუა კოლატერალურ არტერიებად (a. *collaterales radialis et media*), რომლებიც მონაწილეობენ იდაყვის სახსრის კონტროლირებადის შექმნაში.

2) იდაყვისმხრივი ზემო კოლატერალური არტერია (a. *collateralis ulnaris superior*)—იწყება მხრის ზედა და შუა მესამედის საზღვარზე.

3) იდაყვისმხრივი ქვემო კოლატერალური არტერია (a. *collateralis ulnaris inferior*)—იწყება მხრის შუა და ქვედა მესამედის საზღვარზე.

იდაყვისმხრივი კოლატერალური არტერიები მიემართებიან ქვემოთ და მედიალურად, ამყარებენ ანასტომოზურ კავშირებს იდაყვის შებრუნებული არტერიის ტოტებთან და, ამგვარად, მონაწილეობენ იდაყვის სახსრის არტერიული ბადის შექმნაში.

სხივის არტერია

სხივის არტერია (a. *radialis*), მიემართება დისტალურად წინამხრის მომხრელი ზედაპირის ლატერალურ მხარეზე. წინამხრის ზემო ნაწილში იგი მდებარეობს მრგვალ პრონატორსა და მხარ-სხივის კუნთებს შორის, შემდეგ კი მხარ-სხივის და მაჯის სხივისაკენ მომხრელ კუნთებს შორის. წინამხრის ქვემო ნაწილში სხივის არტერია დაფარულია მხოლოდ ფასციით და კანით და ამიტომ აქ ადვილად მოისინჯება პულსი. სხივის ძვლის სადგისისებრ მორჩთან სხივის არტერია გადადის ხელის მტევნის ზურგზე, შემდეგ კი გაივლის ნების პირველსა და მეორე ძვლებს შორის და ბრუნდება ხელის გულზე, სადაც იდაყვის არტერიის ღრმა ტოტთან ერთად მონაწილეობს ნების ღრმა არტერიული რკალის (*arcus palmaris profundus*) შექმნაში.

გარდა მრავალრიცხოვანი წვრილი ტოტებისა, რომლებიც კვებავენ წინამხრის ლატერალური ნაწილის კუნთებსა და კანს, სხივის არტერიის დასაწყის ნაწილს გამოეყოფა სხივის შებრუნებული არტერია (a. *recurrens radialis*), რომელიც უკავშირდება სხივისმხრივ კოლატერალურ არტერიას (მხრის ღრმა არტერიის ტოტი).

იდაყვის არტერია

იდაყვის არტერია (a. *ulnaris*) ეშვება ქვემოთ წინამხრის მომხრელი ზედაპირის მედიალურ მხარეზე. დასაწყისში იგი გაივლის მრგვალი პრონატორის ქვეშ, შემდეგ თავსდება თითების ზედაპირულ მომხრელსა და მაჯის იდაყვისაკენ მომხრელ კუნთებს შორის, გადაუვლის მაჯის განივ იოვს და გადადის ხელგულზე, სადაც ქმნის ნების ზედაპირულ არტერიულ რკალს (*arcus palmaris superficialis*). ამ რკალის შექმნაში მონაწილეობს სხივის არტერიის ზედაპირული ტოტიც. იდაყვის არტერიას აქ გამოეყოფა აგრეთვე ღრმა ტოტი, რომელიც მონაწილეობს ნების ღრმა არტერიული რკალის შექმნაში. იდაყვის არტერიას შემდეგი ტოტები გამოეყოფა:

1) იდაყვის შებრუნებული არტერია (a. *recurrens ulnaris*)—გამოდის იდაყვის არტერიის ზემო ნაწილიდან, მიემართება ზემოთ და იყოფა წინა და უკანა ტოტებად, რომლებიც ენასტომოზებიან შესაბამისად იდაყვისმხრივ ქვემო და ზემო არტერიებს.

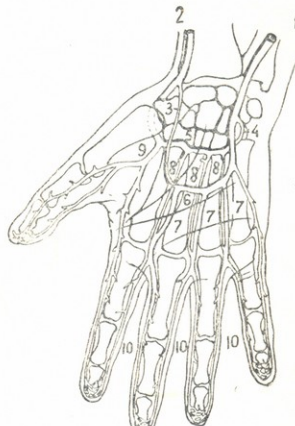
2) ძვალთაშუა საერთო არტერია (a. *interossea communis*)—გამოიყოფა

იდაყვის შებრუნებული არტერიის ოდნავ ქვემოთ; მიემართება დისტალურად და იყოფა წინა და უკანა ტოტებად. ეს უკანასკნელი იძლევა ძვალთაშუა შებრუნებულ არტერიას, რომელიც ეანასტომოზება შუა კოლატერალურ არტერიას (მხრის ღრმა არტერიის ტოტი).

ნების არტერიულ რკალებს გამოეყოფა ტოტები ნებისა და თითებისათვის. ღრმა რკალიდან გამოდის ხელგულის ნების ოთხი არტერია (aa. metacarpeae palmares), ხოლო ზედაპირულ რკალიდან V თითის მედიალური კიდის საკუთარი არტერია და სამი საერთო ხელგულისმხრივი არტერია (aa. digitales palmares communes), რომლებსაც გამოეყოფა საკუთარი არტერიები (aa. digitales palmares propriae) II—V თითის ერთმანეთისაკენ მიქცეული კიდებისათვის. არტერიები I თითისათვის და II თითის გარეთა კიდისათვის გამოეყოფა ხელგულის ნების პირველ არტერიას.

ხელის მტევნის ზურგზე სხივის არტერიიდან გამოდის ნების დორსალური არტერიები, რომლებსაც გამოეყოფიან თითების დორსალური არტერიები.

ამრიგად, ყოველი თითი იკვებება ოთხი არტერიით: ორი შედარებით მსხვილი ეოლარული და ორი წვრილი დორსალური არტერიით, რომლებიც თითების გვერდით კიდებზე მდებარეობენ. დორსალური არტერიები ასაზრდოებს მხოლოდ ძირითად და ნაწილობრივ შუა ფალანგის მიდამოს. შუა ფალანგის დანარჩენი ნაწილი და ფრჩხილის ფალანგის მიდამო იკვებება ხელგულის თითების არტერიებით.



სურ. 168. ხელგულის არტერიების სქემა.
 1—იდაყვის არტერია; 2—სხივის არტერია;
 3—სხივის არტერიის ზედაპირული ტოტი;
 4—იდაყვის არტერიის ღრმა ტოტი; 5—ნების ღრმა არტერიული რკალი; 6—ნების ზედაპირული არტერიული რკალი; 7—თითების ხელგულისმხრივი საერთო არტერიები; 8—ხელგულის ნების II—IV არტერიები; 9—ხელგულის ნების I არტერია, 10—თითების საკუთარი არტერიები.

გულმკერდის აორტის ტოტები

გულმკერდის აორტას გამოეყოფა ვისცერული ტოტები—გულმკერდის ორგანოებისათვის და პარიესული ტოტები—გულმკერდის კედლებისათვის. ვისცერულ ტოტებს მიეკუთვნება:

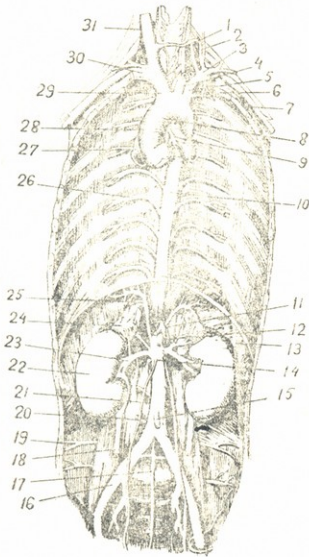
- 1) ორი ან სამი წვრილი ბრონქული არტერიები (aa. bronchiales)—

მიჰყვება ბრონქებს, ასაზროდებს ბრონქების კედლებს, ფილტვების პარეტიქიას, უგზავნის აგრეთვე ტოტებს პლევრას, პერიკარდას და საყლაპავ მილს.

2) საყლაპავი მილის ოთხი ან ხუთი არტერია (aa. *oesophageales*)¹ მოყვითა გულმკერდის აორტას სხვადასხვა დონეზე და მიემართება საყლაპავ მილში.

3) გულის პერანგის ტოტები (*rami pericardiaci*), სამიდან შეიძლება ყოილი არტერია, კვებავს პერიკარდს.

4) შუასაყარის ტოტები (*rami mediastinales*), მრავალრიცხოვანი წვრილი არტერიები, მიემართება შუასაყარის ლიმფურ კვანძებთან, მსხვილი სისხლის ძარღვების კედლებთან, ნერვებთან; ქვემო ტოტები შედის შუასაძგიდის წელის ნაწილში.



სურ. 169. აორტა და მისი ტოტები.

1—ქვემო ფარისებრი არტერია; 2—ხერსემლის არტერია; 3—ფარ-კისრის ღერო; 4—მარცხენა საერთო საძილე არტერია; 5 და 7—მარცხენა ლაეიწქეშა არტერია; 6—გულმკერდის შიგნითა არტერია; 8—აორტის რკალი; 9—ბრონქული არტერიები; 10—გულმკერდის აორტა; 11—ფაშის ღერო; 12—ჯორჯლის ზემო არტერია; 13—შუასაძგიდი; 14—მუცლის აორტა; 15—ჯორჯლის ქვემო არტერია; 16—თეძოს საერთო არტერია; 17—გავის შუა არტერია; 18—მარჯვენა შარდსაწეითი; 19—თეძო-წელის არტერია; 20—წელის IV არტერია; 21—სათესლეს არტერია; 22—მარჯვენა თირკმელი; 23—თირკმლის არტერია; 24—თირკმელზედა ჯირკვალი; 25—შუასაძგიდის ქვემო არტერია; 26—ნეკნთაშუა არტერია; 27—მარჯვენა ბრონქი; 28—აღმავალი აორტა; 29—მხარათვის ღერო; 30—მარჯვენა ლაეიწქეშა არტერია; 31—მარჯვენა საერთო საძილე არტერია.

¹ ნეკნთაშუა არტერიების ზემო ორი წყვილი გამოეყოფა ლაეიწქეშა არტერიის ნეკნ-კისრის ღეროს.

პარიეტული ტოტები წარმოადგენილია ნეკნთაშუა ათი წყვილი არტერიით (*aa. intercostales*)¹. ნეკნთა ბორცვების დონეზე ნეკნთაშუა არტერიებს გამოეყოფა უკანა ტოტები, რომლებიც ასაზროდებენ ზურგის ღრმა კუნთებს და კანს, აგრეთვე მალეებს, ზურგის ტვინსა და მის გარსებს. თვით ნეკნთაშუა არტერიები მოთავსებულია ნეკნების ქვემო კიდის გასწვრივ, ნეკნთა ღარებში.

ნეკნთაშუა არტერიების ტოტები კვებავს ნეკნთაშუა და გულმკერდის წინა კუნთებს, სარძევე ჯირკვალს, შუასაძგიდს, გულმკერდის კანს. ქვემო ექვსი ნეკნთაშუა არტერია ასაზროდებს მუცლის წინა—გვერდითი კედლის კუნთებსა და კანს.

ნეკნთაშუა არტერიები ქმნიან ანას. ტომოზებს გულმკერდის შიგნითა არტერიის ტოტებთან.

მუცლის აორტის ტოტები

მუცლის აორტას გამოეყოფა კენტი და წყვილი ტოტები. კენტი ტოტები გამოდის აორტის წინა ზედაპირიდან

და წარმოადგენს ვისცერულ არტერიებს. წყვილი ტოტები გამოეყოფა აორტის გვერდით ზედაპირებს; მათი ერთი ნაწილი წარმოადგენილია ვისცერული არტერიებით, მეორე კი—პარინესული არტერიებით.



მუცლის აორტის კენტი ვისცერული ტოტები

1) ფაშვის ღერო (*truncus coeliacus*) გამოდის აორტიდან გულმკერდის XII მალის დონეზე. წარმოადგენს მსხვილ და მოკლე ღეროს (1,5—2 სმ), რომელიც იყოფა სამ ტოტად. ესენია კუჭის მარცხენა, ელენთისა და ღვიძლის არტერიები.

ა) კუჭის მარცხენა არტერია (*a. gastrica sinistra*) მდებარეობს კუჭის მცირე სიმრუდის მარცხენა ნაწილის გასწვრივ. გამოეყოფა ტოტები კუჭისა და საყლაპავი მილის მუცლის ნაწილისათვის.

ბ) ღვიძლის არტერია (*a. hepatica*) მიემართება ღვიძლ-თორმეტგოჯა იოგის ორ ფურცელს შორის ღვიძლის კარში და აქ იყოფა მარჯვენა და მარცხენა ტოტებად ღვიძლის სათანადო წილებისათვის; მარჯვენა ტოტი თავის მხრივ გამოყოფს ნაღვლის ბუშტის არტერიას (*a. cistica*).

ღვიძლის არტერიას გამოეყოფა შემდეგი ორი ტოტი: კუჭის მარჯვენა არტერია (*a. gastrica dextra*) და კუჭ-თორმეტგოჯას არტერია (*a. gastroduodenalis*). კუჭის მარჯვენა არტერია მიემართება კუჭის მცირე სიმრუდის მარჯვენა ნაწილისაკენ და უშუალოდ გადადის კუჭის მარცხენა არტერიაში. კუჭ-თორმეტგოჯას არტერია თავის მხრივ იყოფა ორ ტოტად: ერთ-ერთი მათგანი—კუჭ-ბადეჭონის მარჯვენა არტერია (*a. gastroepiploica dextra*) მიემართება მარჯვნიდან მარცხნივ კუჭის დიდი სიმრუდის გასწვრივ და უშუალოდ გადადის თანამოსახელე მარცხენა არტერიაში, რომელიც ელენთის არტერიას გამოეყოფა, ხოლო მეორე ტოტი—პანკრეას-თორმეტგოჯას ზემო არტერია (*a. pancreaticoduodenalis superior*)—თავსდება პანკრეასის თავსა და თორმეტგოჯა ნაწლავს შორის.

ღვიძლის არტერია ასაზრდოებს ღვიძლს, ნაღვლის ბუშტს, კუჭს, თორმეტგოჯა ნაწლავს, პანკრეასს, დიდსა და მცირე ბადეჭონებს.

გ) ელენთის არტერია (*a. lienalis*) მიემართება მარცხნივ პანკრეასის ზემო კიდის გასწვრივ ელენთის კარისაკენ და იყოფა 5—8 ტოტად, რომლებიც შედიან ელენთის კარში. გზადაგზა უგზავნის ტოტებს პანკრეასს. ტოტებად გაყოფის მახლობლად იგი გამოყოფს კუჭ-ბადეჭონის მარცხენა არტერიას (*a. gastroepiploica sinistra*), რომელიც მიემართება მარცხნიდან მარჯვნივ კუჭის დიდი სიმრუდის გასწვრივ და უკავშირდება მარჯვენა თანამოსახელე არტერიას. გარდა ამისა, ელენთის არტერიას გამოეყოფა კუჭის მოკლე არტერიები (*aa. gastricae breves*), რომლებიც კუჭის ძირისაკენ მიემართებიან. ამრიგად, ელენთის არტერია ასაზრდოებს ელენთას, კუჭს, პანკრეასს და დიდ ბადეჭონს.

2) ჯორჯლის ზემო არტერია (*a. mesenterica superior*) გამოდის აორტიდან წელის I მალის დონეზე, გაივლის პანკრეასის თავსა და თორმეტგოჯა ნაწლავის ქვედა ჰორიზონტალურ ნაწილს შორის და შედის წვრილი ნაწლავის ჯორჯლის ძირში.

ჯორჯლის ზემო არტერიას გამოეყოფა შემდეგი ტოტები:

ა) პანკრეას-თორმეტგოჯას ქვემო არტერია (*a. pancreaticoduodenalis inferior*)—მდებარეობს პანკრეასის თავსა და თორმეტგოჯა ნაწლავის ქვემო

პორიზონტალურ ნაწილს შორის. ენასტომოზება თანამოსახლე ზემო არტერიას.

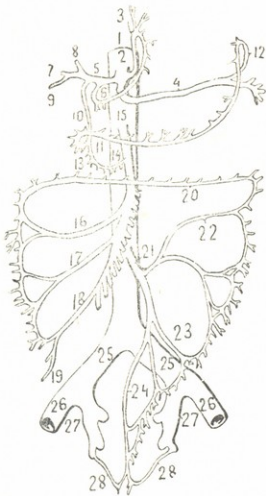
ბ) წვრილ ნაწლავთა არტერიები (a. intestinales) გამოდის უკვე 20 ტოტის სახით ჯორჯლის ზემო არტერიის მარცხენა ზედაპირიდან და კვებავს მღვივ და თედოს ნაწლავთა მარყუევებს.

გ) თედო-კოლინჯის არტერია (a. ileocolica)—მიემართება ქვემოთ და მარჯვნივ, უგზავნის ტოტებს თედოს ნაწლავის ბოლო ნაწილს, ბრმა ნაწლავს და ჭია ნაწლავს (a. appendicularis).

დ) კოლინჯის მარჯვენა არტერია (a. colica dextra) გამოდის ჯორჯლის ზემო არტერიის მარჯვენა ზედაპირიდან, კვებავს ასწვრივ კოლინჯს.

ე) კოლინჯის შუა არტერია (a. colica media)—გამოდის, აგრეთვე, ჯორჯლის ზემო არტერიის მარჯვენა ზედაპირიდან, გაივლის განივი კოლინჯის ჯორჯლის ორ ფურცელს შორის და ასაზრდოებს განივ კოლინჯს.

ამრიგად, ჯორჯლის ზემო არტერიის ტოტები ამარაგებს სისხლით პან-



სურ. 170. მუცლის აორტის კენტი ტოტებისა და მათი ენასტომოზების სქემა.

- 1—მუცლის აორტა; 2—ფაშვის ღერო; 3—კუკის მარცხენა არტერია; 4—უღუნთის არტერია; 5—ღვიძლის არტერია; 6—კუკის მარჯვენა არტერია; 7—ღვიძლის არტერიის მარჯვენა ტოტი; 8—ღვიძლის არტერიის მარცხენა ტოტი; 9—ნაღვლის ბუშტის არტერია; 10—კუკ-თორმეტგოჯას არტერია; 11—კუკ-

ნაღვლის მარჯვენა არტერია; 12—კუკ-ბადეკონის მარცხენა არტერია; 13—პანკრეას-თორმეტგოჯას ზემო არტერია; 14—პანკრეას-თორმეტგოჯას ქვემო არტერია; 15—ჯორჯლის ზემო არტერია; 16—კოლინჯის შუა არტერია; 17—კოლინჯის მარჯვენა არტერია; 18—თედო-კოლინჯის არტერია; 19—ჭია ნაწლავის არტერია; 20—კავშირი ჯორჯლის ზემო და ქვემო არტერიებს შორის, რომელიც მყარდება კოლინჯის შუა და მარცხენა არტერიების ენასტომოზის საშუალებით (რიოლანის არტერიული რკალი); 21—ჯორჯლის ქვემო არტერია; 22—კოლინჯის მარცხენა არტერია; 23—სიგმოიდური არტერია; 24—სწორი ნაწლავის ზემო არტერია; 25—თედოს საერთო არტერია; 26—თედოს გარეთა არტერია; 27—თედოს შიგნითა არტერია; 28—სწორი ნაწლავის შუა არტერია.

კრეასს, წვრილ ნაწლავებს, ბრმა ნაწლავს და მის დანამატს, აგრეთვე, ასწვრივ და განივ კოლინჯს.

3) ჯორჯლის ქვემო არტერია (a. mesenterica inferior) გამოეყოფა აორტის წელის III მალის დონეზე, მიემართება ქვემოთ და მარცხნივ. მისი ტოტებია:

ა) კოლინჯის მარცხენა არტერია (a. colica sinistra)—მიემართება ზემოთ და მარცხნივ, კვებავს განივი კოლინჯის მარცხენა ნახევარს და დასწვრივ კოლინჯს.



ბ) სიგმოიდური არტერიები (aa. sigmoideae)—ჩვეულებრივ ორია, მიმართებიან სიგმოიდური კოლინჯისაკენ.

გ) სწორი ნაწლავის ზემო არტერია (a. rectalis superior)—კვებას სწორი ნაწლავის ზემო, ჯორჯლოვან ნაწილს.

ამრიგად, ჯორჯლის ქვემო არტერიის ტოტები ასაზრდოებს კოლინჯის მარცხენა ნახევარს, დასწვრივ და სიგმოიდურ კოლინჯს და სწორი ნაწლავის ზემო ნაწილს.

მსხვილი ნაწლავის არტერიები, ისევე როგორც წვრილი ნაწლავის არტერიები, დაკავშირებულია ერთმანეთთან რკალოვანი ანასტომოზებით.

მუცლის აორტის წყვილი ვისცერული ტოტები

1) თირკმელზედა შუა არტერია (a. suprarenalis media)—იწყება წელის I მალის დონეზე, მიემართება ზემოთ და გარეთ თირკმელზედა ჯირკვლისაკენ.

2) თირკმლის არტერია (a. renalis)—იწყება წელის I მალის დონეზე და მიემართება თირკმლის კარში. ამ არტერიას გამოეყოფა თირკმელზედა ჯირკვლის ქვემო არტერია.

3) სათესლეს არტერია (a. testicularis. ქალებში—საკვერცხის არტერია, a. ovarica)—იწყება წელის II მალის დონეზე, გაივლის საზარდულის არხს და აღწევს სათესლე ჯირკვალს. საკვერცხის არტერია ეშვება მცირე მენჯის ღრუში და მიემართება საკვერცხეში.

მუცლის აორტის პარიესული ტოტები

1) შუასაძგიდის ქვემო არტერია (a. diaphragmatica inferior)—გამოდის ულმკერდის XII მალის დონეზე, ასაზრდოებს შუასაძგიდის წელის და ნაწილობრივ ნეკონვან ნაწილს. ამ არტერიას გამოეყოფა თირკმელზედა ჯირკვლის ზემო არტერია.

2) წელის არტერიები (aa. lumbales)—ოთხი წყვილია. ისინი მდებარეობენ წელის I—IV მალთა სხეულებზე, ასაზრდოებენ წელის მიდამოს კუნთებსა და კანს, იძლევიან აგრეთვე ტოტებს ზურგის ტვინის გარსებისათვის და რაშის კულისათვის.

3) თეძოს საერთო არტერია (a. iliaca communis)—გამოეყოფა აორტას წელის IV მალის დონეზე. მიემართება ქვემოთ და გარეთ გავა-თეძოს სახსრისაკენ, რომლის დონეზე იყოფა თეძოს გარეთა და შიგნითა არტერიებად. თეძოს საერთო არტერიების გამოყოფის შემდეგ აორტა გრძელდება მცირე კალბრის გავის შუა არტერიის სახით (a. sacralis media), რომელიც გავის წინა ზედაპირით მცირე მენჯის ღრუში ეშვება.

თეძოს შიგნითა არტერია

თეძოს შიგნითა არტერია (a. iliaca interna) ეშვება მცირე მენჯის ღრუში. არტერიის ღერო მოკლეა (3—4 სმ); დიდი საჯდომი ხერხლის ზემო კიდის დონეზე იგი იყოფა წინა და უკანა ტოტებად, რომლებსგანაც იწყება პარიესული და ვისცერული არტერიები მენჯის კედლებისათვის და ორგანობისათვის. უკანა ტოტს გამოეყოფა მხოლოდ პარიესული არტერიები, წინა ტოტს კი უპირატესად ვისცერული არტერიები.

თეძოს შიგნითა არტერიის პარიესული ტოტები

1) თეძო-წელის არტერია (*a. iliolumbalis*)—მიემართება თეძოს ფოსოში დიდი სუკის კუნთის უკან გავლით. უგზავნის ტოტებს სუკის დიდ, თეძოსა და წელის კვადრატულ კუნთებს, თეძოს ძვალს.

2) გავის გვერდითი არტერია (*a. sacralis lateralis*)—მდებარეობს მცირე მენჯის უკანა—გვერდით კედელზე. ასაზრდოებს ყითას ამწევ და მსხლისებრ კუნთებს, გავის წნულის ნერვულ ღეროებს, გზავნის ტოტებს გავის არხში.

3) დამხურველი არტერია (*a. obturatoria*)—თანამოსახელე არხის გავლით გადადის ბარძაყის მედიალურ ნაწილში. მენჯის მიდამოში ასაზრდოებს შიგნითა და გარეთა დამხურველ, ტყუბ და ბარძაყის კვადრატულ კუნთებს, აგრეთვე, მენჯ-ბარძაყის სახსარს, ხოლო ბარძაყზე—მომზიდველ კუნთებს.

4) ღუნდულოს ზემო არტერია (*a. glutea superior*)—გამოდის მენჯის ღრუდან დიდი საჯდომი ხვრელით მსხლისებრი კუნთის ზემოთ და ტოტიანდება ღუნდულოს კუნთებში.

5) ღუნდულოს ქვემო არტერია (*a. glutea inferior*)—გამოდის მენჯის ღრუდან დიდი საჯდომი ხვრელით მსხლისებრი კუნთის ქვემოთ და ტოტიანდება ღუნდულოს კუნთებში.

თეძოს შიგნითა არტერიის ვისცერული ტოტები

ამ ტოტებში აღინიშნება ზოგიერთი განსხვავება სქესის მიხედვით. ასე მაგალითად, მამაკაცებს არ გააჩნიათ საშვილოსნოს არტერიის ჰომოლოგიური სისხლის ძარღვი, ხოლო ქალებს—სათესლეს სადინარის არტერიის შესაბამისი სისხლის ძარღვი. დანარჩენი არტერიები იდენტურია.

1) ჭიბის არტერია (*a. umbilicalis*)—მოქმედებს მხოლოდ ჩანასახოვანი განვითარების პერიოდში, აწვდის სისხლს მომყოლს. აღამიანის დაბადების შემდეგ განიცდის ობლიტერაციის და გადაიქცევა შემაერთებელქსოვილოვან ზონარად. სანათურს ინარჩუნებს არტერიის მხოლოდ დასაწყისი ნაწილი, შარდის ბუშტის ზემო არტერიების (*aa. vesicales superiores*) გამოყოფამდე.

2) შარდის ბუშტის ქვემო არტერია (*a. vesicalis inferior*)—კვებავს შარდის ბუშტის ძირს, ვარდა ამისა, მამაკაცებში მას გამოეყოფა ტოტები წინამდებარე ჯირკვლისათვის, ქალებში კი—საშოსათვის.

3) სათესლეს სადინარის არტერია (*a. deferentialis*)—წერილი და გრძელი ძარღვია, კვებავს სათესლეს სადინარს და სათესლე ბუშტუკებს.

4) საშვილოსნოს არტერია (*a. uterina*)—მენჯის გვერდით კედელზე ქვემოთ მიემართება, შედის საშვილოსნოს განიერი იოვის ფუძეში და უახლოვდება საშვილოსნოს ყელს, სადაც იყოფა აღმაველ და დაღმაველ ტოტებად. დაღმაველი ტოტი საშოს არტერიის სახელწოდებით (*a. vaginalis*) ეშვება საშოს წინა—გვერდით ზედაპირზე და კვებავს მას. აღმაველი, ანუ ძირითადი ტოტი განიერი იოვის ორ ფურცელს შორის საშვილოსნოს გვერდით კიდეს მიყვება; გზადავს მას გამოეყოფა ტოტები საშვილოსნოს სხეულისა და ძირისათვის. საბოლოოდ იგი იყოფა კვერცხსავლისა და საკვერცხის ტოტებად. საკვერცხის ტოტი უკავშირდება საკვერცხის არტერიას.

5) სწორი ნაწლავის შუა არტერია (*a. rectalis media*)—მიემართება სწორი ნაწლავისაკენ, უკავშირდება თანამოსახელე ზემო და ქვემო არტერიებს, ამ-

ლევს ტოტებს შარდის ბუშტს, წინამდებარე ჯირკვალსა და სათესლე სარტყლებს.

6) შიგნითა სასირცხო არტერია (*a. pudenda interna*)—გამოვლის მენჯის ღრუდან ღუნდულოს ქვემო არტერიასთან ერთად დიდი საჯდომის ქვევლით მსხლისებრი კუნთის ქვემოთ; მცირე საჯდომი ხერელით კვლავ მენჯის ღრუდან და აქ იძლევა შემდეგ ტოტებს:

ა) სწორი ნაწლავის ქვემო არტერია (*a. rectalis inferior*)—მიემართება სწორი ნაწლავის ქვემო ნაწილისაკენ.

ბ) შორისის არტერია (*a. perinealis*)—ასაზრდოებს შორისის კუნთებს, უგზავნის ტოტებს სათესლე ჯირკვლის პარკს (მამაკაცებში) ან დიდ სასირცხო ბაკეებს (ქალებში).

გ) ასოს ღრმა არტერია (*a. profunda penis*)—კვებავს ასოს და შარდსადენის მღვიმოვან სხეულებს, გადადის ასოს დორსალურ არტერიაში (*a. dorsalis penis*); ქალებში—საენებოს არტერია (*a. clitoridis*).

თეძოს გარეთა არტერია

თეძოს გარეთა არტერია (*a. iliaca externa*) ვრცელდება გავა-თეძოს სახსრის დონიდან საზარდულის იოგამდე. მას გამოეყოფა შემდეგი ტოტები:

1) ქვემო ეპიგასტრალური არტერია (*a. epigastrica inferior*)—მუცლის სწორი კუნთის უკანა ზედაპირით მიემართება ზემოთ, ჰიპის მიდამოში უკავშირდება ზემო თანამოსახლე არტერიას (გულმკერდის შიგნითა არტერიის ტოტი). იძლევა კუნთოვან და კანის ტოტებს, აგრეთვე კრემასტერის ანუ გარეთა სათესლე არტერიას (*a. cremasterica, s. spermatica externa*), რომელიც შედის საზარდულის არხში, მიჰყვება სათესლე ბაგირაკს და კვებავს სათესლე ჯირკვლის პარკს.

2) თეძოს შემომხვევი ღრმა არტერია (*a. circumflexa ilium profunda*)—მიემართება ზემოთ და ლატერალურად, საზარდულის იოგის პარალელურად. აძლევს ტოტებს მუცლის განივ და თეძოს კუნთებს.

ბარძაყის არტერია და მისი ტოტები

ბარძაყის არტერია (*a. femoralis*) თეძოს გარეთა არტერიის უშუალო გაგრძელებაა. იგი მდებარეობს ბარძაყის წინა—მედიალურ ზედაპირზე. ბარძაყის ქვემო ნაწილში არტერია სპირალურად უხვევს ბარძაყის ძვალს და მის უკან მუხლქვეშა ფოსოში გადადის, სადაც მას უკვე მუხლქვეშა არტერია ეწოდება.

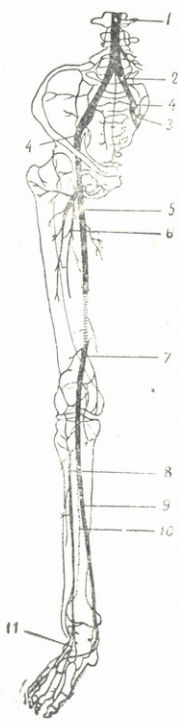
ბარძაყის არტერიას გამოეყოფა შემდეგი ტოტები:

1) ზედაპირული ეპიგასტრალური არტერია (*a. epigastrica superficialis*)—მიემართება ზემოთ, ჰიპის რგოლისაკენ, მდებარეობს კანქვეშ, კვებავს კანს, ვანასტომოზება ზემო თანამოსახლე არტერიას.

2) თეძოს შემომხვევი ზედაპირული არტერია (*a. circumflexa ilium superficialis*)—მდებარეობს კანქვეშ, მიემართება საზარდულის იოგის ვახწვრივ, თეძოს ზემო წინა წვეტიისაკენ.

3) გარეთა სასირცხო არტერია (*a. pudenda externa*)—ჩვეულებრივ ორი წვრილი ტოტის სახით მიემართება მედიალურად, კვებავს სათესლის პარკის კანს (მამაკაცებში) ან დიდი სასირცხო ბაგეების კანს (ქალებში).

4) ბარძაყის ღრმა არტერია (*a. profunda femoris*)—გამოეყოფა ბარძაყის არტერიის უკანა ზედაპირს ბარძაყის ზემო ნაწილში. წარმოადგენს მსხვილ ტოტს, რომლის დიამეტრი ზოგჯერ თითქმის ისეთივეა რამდენიც ბარძაყის არტერიისა. მიემართება სიღრმეში ბარძაყის მომზიდველ ვენების კუნთებს შორის. მას გამოეყოფა შრავალრიცხოვანი ტოტები, რომელთა შორის აღსანიშნავია შემდეგი:



ა) ბარძაყის მედიალური შემომხვევი არტერია (*a. circumflexa femoris medialis*)—იყოფა ზედაპირულ და ღრმა ტოტებად, რომლებიც ასაზრდოებენ ბარძაყის მომზიდველ, კვადრატულ და უკანა ჯგუფის კუნთებს, აგრეთვე მენჯ-ბარძაყის სახსარს.

ბ) ბარძაყის ლატერალური შემომხვევი არტერია (*a. circumflexa femoris lateralis*)—მიემართება ლატერალურად, აძლევს ტოტებს თერძის, შუა და მცირე დუნდულოვან და ბარძაყის ოთხთავა კუნთებს.

მიემართება რა ქვემოთ, ბარძაყის არტერია იძლევა სამ გამგმირავ არტერიას (*aa. perforantes*), რომლებიც ბარძაყის უკანა ზედაპირზე გადადიან და კვებავენ მომზიდველ და უკანა ჯგუფის კუნთებს.

ბარძაყის ღრმა არტერიის უკანასკნელი ტოტია მუხლის დაღმავალი არტერია (*a. genu descendens*), რომელიც კვებავს ბარძაყის შიგნითა განიერ კუნთს და მონაწილეობს მუხლის სახსრის არტერიული ბადის შექმნაში.

მუხლქვეშა არტერია

მუხლქვეშა არტერია (*a. poplitea*) ბარძაყის არტერიის უშუალო გავრძელებაა. მოთავსებულია მუხლქვეშა ფოსოს სიღრმეში, მუხლის სახსრის უკა-

სურ. 171. ქვემო კიდურის არტერიების სქემა.

- 1—აორტა; 2—თემოს საერთო არტერია; 3—თემოს შიგნითა არტერია; 4—თემოს გარეთა არტერია; 5—ბარძაყის არტერია; 6—ბარძაყის ღრმა არტერია; 7—მუხლქვეშა არტერია; 8—დიდი წვივის წინა არტერია; 9—დიდი წვივის უკანა არტერია; 10—მცირე წვივის არტერია; 11—ტერფის ზურგის არტერია.

ნა ზედაპირზე. მას გამოეყოფა წყვილი (მედიალური და ლატერალური) მუხლის ზემო და ქვემო არტერიები (*aa. genu superior et inferior*) და კენტი მუხლის შუა არტერია (*a. genu media*), რომლებიც ასაზრდოებენ მუხლის სახსარს და მონაწილეობენ მუხლის სახსრის არტერიული ბადის შექმნაში.

მუხლქვეშა ფოსოს ქვემო ნაწილში მუხლქვეშა არტერია იყოფა დიდი წვივის წინა და უკანა არტერიებად.



დიდი წვივის წინა არტერია და მისი ტოტები

დიდი წვივის წინა არტერია (*a. tibialis anterior*) ხვრეტს წვივის ძველების დამაკავშირებელ ძვალთაშუა აპკს, გადადის წვივის წინა ზედაპირულ დეგ კი ტერფის ზურგზე, სადაც მას ტერფის ზურგის არტერი (*dorsalis pedis*).

დიდი წვივის წინა არტერიას წვივის ზემო ნაწილში გამოეყოფა წვივის წინა და უკანა შებრუნებული არტერიები (*aa. recurrens tibialis anterior et posterior*), რომლებიც მონაწილეობენ მუხლის სახსრის არტერიული ბადის შექმნაში, ხოლო კოჭ-წვივის სახსრის მიდამოში—გოჯების წინა მედიალური და ლატერალური არტერიები (*aa. malleolares anteriores medialis et lateralis*), რომლებიც მონაწილეობენ გოჯების არტერიული ბადის შექმნაში.

ტერფის ზურგის არტერია იყოფა ორ ტოტად, რომელთაგან ერთი (წინატერფის პირველი დორსალური არტერია—*a. metatarsa dorsalis prima*) ასაზრდოებს თითებს დორსალური მხრიდან, ხოლო მეორე (ტერფძირის ღრმა არტერია—*a. plantaris profunda*) წინატერფის პირველ ძვალთაშუა სივრცეში ვავლით გადადის ტერფის ძირზე და მონაწილეობს ტერფის ძირის არტერიული რკალის შექმნაში.

დიდი წვივის უკანა არტერია და მისი ტოტები

დიდი წვივის უკანა არტერია (*a. tibialis posterior*) წვივის უკანა ზედაპირზე დასწვრივად ქვემოთ ეშვება, უკანიდან შემოუფლის მედიალურ გოჯს და ტერფძირის მედიალურ და ლატერალურ არტერიებად იყოფა (*aa. plantares medialis et lateralis*). წვივის ზედა ნაწილში მას გამოეყოფა მცირე წვივის არტერია (*a. peronea*), რომელიც დასწვრივად ქვემოთ ეშვება, უკანიდან უფლის ლატერალურ გოჯს და ტოტიანდება უკანა ტერფის მიდამოში. ეანასტომოზება წვივის წინა და უკანა არტერიებს.

ტერფძირის არტერიები წინატერფის ძვალთა ფუჭებთან უერთდება ერთმანეთს და ქმნის არტერიულ რკალს, რომელსაც გამოეყოფა ტერფის თითების არტერიები ისეთივე თანმიმდევრობით, როგორც ხელის მტევანზე.

3 ე ნ ბ ი

სისხლის მიმოქცევის მცირე წრის ვენები. ფილტვის ვენები

ფილტვის ვენებს (*vv. pulmonales*) ფილტვებიდან შეაქვთ მარცხენა წინაგულში არტერიული სისხლი. ისინი გამოდიან თითოეული ფილტვის კარიდან ორ-ორი მსხვილი ვენური ძარღვის სახით. ფილტვის ვენები მოკლებულია სარქველებს და ცალ-ცალკე იხსნება მარცხენა წინაგულში. აღსანიშნავია, რომ ფილტვის ვენები ეანასტომოზება ბრონქულ ვენებს, რომლებიც იხსნებიან კენტ ვენაში. ამრიგად, არსებობს კავშირები სისხლის მიმოქცევის დიდი და მცირე წრეების ვენებს შორის.

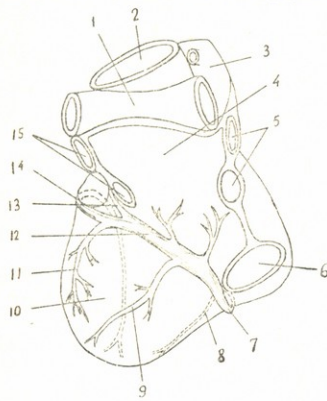
სისხლის მიმოქცევის დიდი წრის ვენები

ვენური სისხლი მარჯვენა წინაგულში სამი ვზით მოედინება. გულის კედლიდან სისხლი უბირატესად გადადის ვენტურ სინუსში, ნაწილობრივ კი უშუ-

ალოდ მარჯვენა წინაგულში. სხეულის ზემო ნახევრიდან მომავალი გულური სისხლი აღწევს მარჯვენა წინაგულს ზემო ღრუ ვენის მეშვეობით. სხეულის ქვემო ნაწილიდან მომდინარე სისხლი კი—ქვემო ღრუ ვენის მეშვეობით.

გულის ვენები

გულის გვირგვინოვანი ღარის უკანა ნაწილში მდებარეობს გულის ვენური სისხლის მთავარი კოლექტორი—გვირგვინოვანი სინუსი (*sinus coronarius cordis*). სინუსში იხსნება შემდეგი ვენები: ა) გულის დიდი ვენა (*v. cordis magna*)—მდებარეობს წინა პარკუჭთანავე ღარში; ბ) გულის შუა ვენა (*v. cordis media*)—მოთავსებულია უკანა პარკუჭთანავე ღარში; გ) გულის მცირე ვენა (*v. cordis parva*)—მდებარეობს გულის გვირგვინოვანი ღარის მარჯვენა ნახევარში; დ) მარცხენა წინაგულის ირიბი ვენა (*v. obliqua atrii sinistri*)—



სურ. 172. გულის ვენების სქემა (უკანაიდან).
 1—ფილტვის ღერო; 2—აღმავალი აორტა; 3—ზემო ღრუ ვენა; 4—მარცხენა წინაგული; 5—მარჯვენა ფილტვის ვენები; 6—ქვემო ღრუ ვენა; 7—გულის მცირე ვენა; 8—გულის წინა ვენა; 9—გულის შუა ვენა; 10—მარცხენა პარკუჭი; 11—მარცხენა პარკუჭის უკანა ვენა; 12—გვირგვინოვანი სინუსი; 13—მარცხენა წინაგულის ირიბი ვენა; 14—გულის დიდი ვენა; 15—მარცხენა ფილტვის ვენები.

მოთავსებულია მარცხენა წინაგულის უკანა ზედაპირზე; ე) მარცხენა პარკუჭის უკანა ვენა (*v. posterior ventriculi sinistri*)—მოთავსებულია მარცხენა პარკუჭის უკანა ზედაპირზე.

გულის დიდი და შუა ვენები, რომლებიც პარკუჭთანავე ღარებში მდებარეობენ, საერთოა გულის ორივე ნახევრისათვის. გულის მცირე ვენა განკუთვნილია მარჯვენა გულისათვის, დანარჩენი ვენები კი—მარცხენა გულისათვის.

მარჯვენა პარკუჭის წინა ზედაპირზე მდებარე ორი ან სამი მომცრო გულის წინა ვენა (*vv. cordis anteriores*) იხსნება უშუალოდ მარჯვენა წინაგულის ღრუში.

გარდა ამისა, არსებობს კიდევ გულის უმცირესი ვენები (*vv. cordis minimae*), რომლებიც არ ამოდიან გულის ზედაპირზე, აოამედ აგროვებენ სისხლს გულის კაპილარებიდან და იხსნებიან წინაგულებისა და პარკუჭების ღრუებში. გულის მარჯვენა ნახევარში ამ ვენების რაოდენობა უფრო მეტია, ვიდრე მარცხენაში.

ამრიგად, გულის ვენები არ ერთ-ერთის ღრუ ვენებს, ისინი იხსნებიან უშუალოდ გულის ღრუში.

ზემო ღრუ ვენის ხსტენა

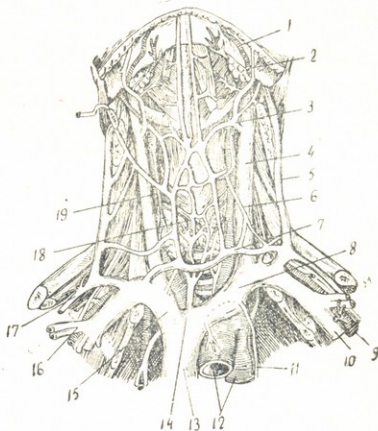
ზემო ღრუ ვენა (*v. cava superior*) იქმნება მარჯვენა პირველი ნეკნის ხრტილოვანი ბოლოს უკან მხართავის, ანუ უსახელო ვენების შეერთებით. იგი წარმოადგენს მსხვილ, მაგრამ მოკლე (4—6 სმ) ღეროს, რომელიც დასწ-

კრივად ქვემოთ მიემართება და მარჯვენა მესამე ნეკნის ზემო კიდის დონეზე იხსნება მარჯვენა წინაგულში.

მხართავის, ანუ უსახელო ვენები (vv. brachiocephalicae, s. anonymae) იქმნება მკერდ-ლაღვივის სახსრების უკან შიგნითა საულლე და ლაღვიქვეშა ვენების შეერთებით. მარჯვენა უსახელო ვენა უფრო მოკლეა, ვიდრე მარცხენა და უფრო დაღმავალი მიმართულება აქვს. მარცხენა უსახელო ვენა მიემართება ირიბად ზემოდან და მარცხნიდან ქვემოთ და მარჯვნივ, ღებულობს ფარისებრ ქვემო ვენებს (vv. subthyroideae) და უერთდება მარჯვენა უსახელო ვენას, რომელთან ერთადაც ქმნის ზემო ღრუ ვენას.

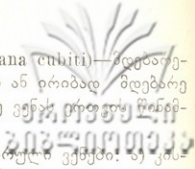
ლაღვიქვეშა ვენის (v. subclavia) შემქმნელი ტოტები შეეფარდება ლაღვიქვეშა არტერიის სათანადო ტოტებს. ამასთან, ყოველ არტერიას ორი თანამოსახელე ვენა ახლავს. ზემო კიდურის ღრმა ვენების სისტემა თითების ორმაგი ვენებით იწყება. ეს ვენები იხსნება ნების ორმაგ ვენებში, რომლებიც ქმნიან ორმაგ ვენურ რკალებს. ვენური რკალებიდან დასაწყისს ღებულობს სხივისა და იდაყვის ორ-ორი ვენა, რომლებიც იდაყვის მიდამოში ერთიანდებიან მხრის ორ ვენაში. ამ უკანასკნელთა შეერთებით იქმნება კენტი ილიის ვენა, რომლის უშუალო ვაგარძელებას ლაღვიქვეშა ვენა წარმოადგენს.

ზემო კიდურის ზედაპირულ ვენებს არ გააჩნია შესატყვისი არტერიები. ამგვარ ვენებს მიეკუთვნება: ა) შეფარდნის ანუ თავის ვენა (v. cephalica)—იწყება ხელის მტევნის დორსალური ზედაპირის ლატერალურ ნაწილში, შემდეგ მიემართება ასწვრივად ზემო კიდურის ლატერალური ზედაპირის გასწვრივ და იხსნება ლაღვიქვეშა ან ილიის ვენაში. ბ) სალამის ვენა (v. basilica)—იწყება ხელის მტევნის დორსალური ზედაპირის მედიალურ ნაწილში, მიემართება ასწვრივად ზემო კიდურის მედიალური ზედაპირის გასწვრივ და მხრის ზემო ნაწილში იხსნება მხრის ვენაში. გ) წინამხრის შუა ვენა (v. mediana antebra- chii)—იწყება ხელისგულის ვოლარულ ზედაპირზე და მიემართება წინამხრის ამავე ზედაპირ-



სურ. 173. ზემო ღრუ ვენა, მხართავის ვენები და მათი შენაკადები.

- 1—სახის არტერია; 2—სახის ვენა; 3—სახის საერთო ვენა;
- 4—შიგნითა საულლე ვენა; 5—გარეთა საულლე ვენა; 6—წინა საულლე ვენა; 7—საულლე ვენური რკალი; 8—მარცხენა მხართავის ვენა; 9—ლაღვიქვეშა არტერია; 10—ლაღვიქვეშა ვენა; 11—გულმკერდის შიგნითა ვენა; 12—აორტის რკალი; 13—ზემო ღრუ ვენა; 14—ფარისებრი კენტი ვენა; 15—მარჯვენა მხართავის ვენა; 16—შეფარდნის ვენა; 17—კისრის განივი ვენა; 18—კისრის შუა ვენა; 19—საერთო საძილე არტერია.



ზე იდაყვის სახსრამდე. დ) იდაყვის შუა ვენა (*v. mediana cubiti*)—მდებარეობს იდაყვის წინა ზედაპირზე; წარმოადგენს განივად ან დრობად მდებარე ანასტომოზს შევარდნისა და სალმის ვენებს შორის. ამავე ვენას ერთვება წინაბრძოლის შუა ვენაც.

კისრის მიდამოში მოთავსებულია შემდეგი ზედაპირული ვენები: ა) კისრის შუა ვენა (*v. mediana colli*)—ნიკაპის მიდამოდან ქვემოთ ეშვება და ერთვის საუღლე ამონაქდევის გასწვრივ მდებარე ვენურ რქალს (*arcus venosus juguli*), რომლის გვერდითი დაბოლოებანი ერთვის ლავიწქვეშა ვენებს. ბ) წინა საუღლე ვენა (*v. jugularis anterior*)—იწყება სახის წინა და გვერდით ნაწილებიდან, მიჰყვება მკერდ-ლავიწ-დვრილისებრი კუნთის მედიალურ კიდეს და იხსნება საუღლე ვენურ რქალში ან უშუალოდ ლავიწქვეშა ვენაში. გ) გარეთა საუღლე ვენა (*v. jugularis externa*)—იწყება ყბის უკანა ფოსოში, ირიბად გადაუვლის მკერდ-ლავიწ-დვრილისებრი კუნთს და ერთვის ლავიწქვეშა ვენას.

შიგნითა საუღლე ვენა (*v. jugularis interna*) აგროვებს სისხლს თავის ტვინის მაგარი გარსის სინუსებიდან, ნაწილობრივ სახისა და კისრის მიდამოებიდან. იგი იწყება თავის ქალას საუღლე ზერელთან, გაივლის კისრის მიდამოში საერთო საძილე არტერიის ლატერალურად და მკერდ-ლავიწის სახსრის უკან უერთდება ლავიწქვეშა ვენას. ამ ვენების შეერთებით იქმნება საუღლე ვენური კუთხე (*angulus venosus juguli*), რომელიც უსახელო ვენის დასაწყისად ითვლება.

თავის ტვინის მაგარი გარსის ვენური სინუსები (*sinus durae matris*) წარმოადგენს ენდოთელიუმით ამოფენილ ერთმანეთთან დაკავშირებულ სივრცეებს, რომლებიც აგროვებენ ვენურ სისხლს როგორც თავის ტვინიდან, ისე ქალას ძვლებიდან. საშვები ვენების (*emissariae*) საშუალებით ისინი დაკავშირებულია ძვალშიდა (დიბლოეს) ვენებთან, აგრეთვე სახისა და ქალა-სარქველის რბილი საფარველების ვენებთან.

მაგარი გარსის სინუსები ჩვეულებრივ ვენებისაგან განსხვავდებიან იმით, რომ მათი კედლები მოკლებულია ელასტიურობას, რადგანაც მაგარი გარსისაგან არიან შექმნილი.

აღსანიშნავია მაგარი გარსის შემდეგი ვენური სინუსები:

- 1) ზემო საგიტალური სინუსი (*sinus sagittalis superior*) მოთავსებულია ტვინის დიდი ნამგლის ზემო კიდეში; ვრცელდება შუბლის ძვლის ბრმა ზერელიდან კეფის შიგნითა შემალეობამდე, სადაც იგი განივ სინუსს (ჩვეულებრივ მარჯვენას) ერთვის.
- 2) ქვემო საგიტალური სინუსი (*sinus sagittalis inferior*) მოთავსებულია დიდი ნამგლის ქვემო კიდეში; უკანა ბოლოთი ერთვის სწორ სინუსს.
- 3) სწორი სინუსი (*sinus rectus*) მოთავსებულია ტვინის ნამგლისა და ნათხემის კარავის შეერთების ზახის გასწვრივ. წინიდან მას ქვემო საგიტალური სინუსი ერთვის; უკანა ბოლოთი სწორი სინუსი იხსნება განივ სინუსში (უფრო ხშირად მარცხენაში).
- 4) კეფის სინუსი (*sinus occipitalis*) მდებარეობს ნათხემის ნამგლის ქვემო კიდეში; იხსნება განივ სინუსში, სწორი სინუსის გვერდით.

ამრიგად, კეფის შიგნითა შემალეობასთან თავს იყრიან ზემო საგიტალური, განივი, სწორი და კეფის სინუსები, რომელთა შეერთებით იქმნება სინუსთა შერთული (*confluens sinuum*).

5) განივი სინუსი (*sinus transversus*) წყვილია. იგი იწყება სინუსთა შერთულიდან და გაივლის კეფის განივ ღარში, ნათხემის კარავის მიმავლოდ ხაზის გასწვრივ. განივი ღარის გარეთა ბოლოსთან განივი სინუსი იბრუნება ქვემოთ და გადადის სიგმოიდურ სინუსში.

6) სიგმოიდური სინუსი (*sinus sigmoideus*) განივი სინუსის მსგავსად გაგრძელებაა. იგი მოთავსებულია საფეთქლის ძვლის სიგმოიდურ ღარში და საუფლე ზერელთან გადადის შიგნითა საუფლე ვენის ბოლქვში (*bulbus v. jugularis*), რომელიც ამ ვენის დასაწყისად ითვლება.

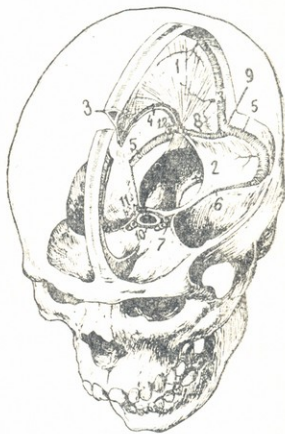
7) მღვიმოვანი სინუსი (*sinus cavernosus*) მოთავსებულია თურქული კენის გვერდით და ფიბროზული ხარხებით იყოფა ერთმანეთთან დაკავშირებულ მრავალრიცხოვან კამერებად, რის გამოც მღვიმოვანი ქსოვილის შთაბეჭდილებას ტოვებს. მარჯვენა და მარცხენა სინუსები უერთდებიან ერთმანეთს წინა და უკანა ანასტომოზებით (მღვიმოვანშორისი სინუსებით), რის გამოც ტვინის დანამატის ირგვლივ იქმნება ვენური წრე. მღვიმოვან სინუსში იხსნება თვალბუდის ზემო ვენა და ზემო და ქვემო კლდოვანი სინუსები. ეს უკანასკნელები მდებარეობენ საფეთქლის ძვლის პირამიდის ზემო და უკანა კიდეების გასწვრივ.

თავის ტვინის ვენები არ შეესაბამება არტერიებს; მათ ყოფენ ზედაპირულ და ღრმა ვენებად. ზედაპირულ ვენებს მიეკუთვნება: 1) დიდი ტვინის ზემო ვენები (*vv. cerebri superiores*), რიცხვით 10—15, აგროვებენ სისხლს ჰემისფეროს გამოღრეკილი ზედაპირიდან და იხსნებიან განივ სინუსში. 2) დიდი ტვინის შუა ვენები (*vv. cerebri mediae*) ყალიბდებიან სილვიის ორმოს ფარგლებში და მიაქვთ სისხლი მღვიმოვან სინუსში. 3) დიდი ტვინის უკანა ვენები (*vv. cerebri posteriores*) თავს იყრიან ჰემისფეროს ქვემო ზედაპირზე და იხსნებიან განივ სინუსში.

თავის ტვინის ღრმა ვენები აგროვებენ სისხლს ცენტრალური რუხი ბირთვებისაგან და ტვინის პარაკუქებისაგან და თავს იყრიან თავის ტვინის დიდ ვენაში (*v. cerebri magna*), რომელიც სწორ სინუსში იხსნება.

ნათხემის ვენებს ყოფენ ორ ჯგუფად: ზემო და უკანა. ზემო ვენები უერთდება სწორ სინუსს და თავის ტვინის დიდ ვენას, უკანა ვენები კი—განივი, სიგმოიდურ და ქვემო კლდოვან სინუსებს.

მაგარი გარსის ვენები (*vv. meningeae*) იხსნება ახლომდებარე სინუსებში.



სურ. 174. თავის ტვინის მაგარი გარსის ვენური სინუსები.

1—დიდი ტვინის ნამგალი; 2—ნათხემის კარავი; 3—ზემო საგოტალური სინუსი; 4—ქვემო საგოტალური სინუსი; 5—განივი სინუსი; 6—ზემო კლდოვანი სინუსი; 7—მღვიმოვანი სინუსი; 8—სწორი სინუსი; 9—სინუსთა შერთული; 10 და 11—წინა და უკანა მღვიმოვანშორისი სინუსები; 12—ტვინის დიდი ვენა.

თავის ქალას ძვლების ღრუბლისებრ ნივთიერებაში მდებარე ვენები (vv. diploicae) დაკავშირებულია როგორც ქალა-სარქველის რბილი საფარველების ვენებთან, ისე სინუსებთან. ქალას ყოველ ნახევარში განირჩევა დიპლოიკოს ვენადეგი ვენები: 1) შუბლის წინა ვენა (v. diploica frontalis)—უკავშირდება შუბლის ვენას და ზემო საგიტალურ სინუსს; 2) საფეთქლის წინა ვენა (v. diploica temporalis anterior)—უკავშირდება ერთი მხრივ საფეთქლის ღრმა ვენას და მეორე მხრივ—მღვიმოვან სინუსს; 3) საფეთქლის უკანა ვენა (v. diploica temporalis posterior)—უკავშირდება განივ სინუსს და ქალას რბილი საფარველების ვენებს ყურის უკან; 4) კეფის ვენა (v. diploica occipitalis)—უკავშირდება კეფის ერთ-ერთ ზედაპირულ ვენას და კეფის სინუსს.

კავშირები ქალას ზედაპირულ ვენებსა და სინუსებს შორის ხორციელდება, აგრეთვე, ე. წ. გამგმირი ვენების საშუალებით, რომელთაც საშვეებები ანუ ემისარიუმები (emissaria) ეწოდებათ. აღსანიშნავია შემდეგი საშვეებები: 1) თხემის საშვეები (emissarium parietale)—გაივლის თხემის ძვლის მედიალურ კიდესთან მდებარე თხემის ხვრელს და აკავშირებს საფეთქლის ზედაპირულ ვენას ზემო საგიტალურ სინუსთან; 2) დვრილისებრი საშვეები (emissarium mastoideum)—გაივლის დვრილისებრ ხვრელს და აკავშირებს ყურის უკან ან კეფის ვენას განივ სინუსთან; 3) კეფის საშვეები (emissarium occipitale)—აკავშირებს კეფის ვენას სინუსთა შერთულთან.

ვენური სისხლის ნაწილი ქალას ღრუდან გამოიტანება ხერხემლის ვენებით (vv. vertebrales), რომლებიც ლავიწქვეშა ვენაში იხსნებიან.

ქალას ღრუდან გამოსვლის შემდეგ შიგნითა საულლე ვენა იერთებს სახის საერთო ვენას (v. facialis communis), რომელიც თავის მხრივ სახისა და ყბისუკანა ვენების (vv. facialis et retromandibularis) შეერთებით იქმნება, აგრეთვე ხანის ზემო და ქვემო, ენის, ფარისებრი ზემო და შუა ვენებს.

ქვემო ღრუ ვენის სისტემა

ქვემო ღრუ ვენა (v. cava inferior) იქმნება წელის IV მალის დონეზე თემოს ორე საერთო ვენის შეერთებით. იგი მდებარეობს აორტის მარჯვენე, მიემართება ზემოთ, გაივლის ლვიძლის უკან, შემდეგ შუასაძვლის ოთხკუთხა ხვრელში და იხსნება მარჯვენა წინაგულში.

ქვემო ღრუ ვენას ერთვიან: 1) შუასაძვლის ქვემო ვენები (vv. diaphragmaticae inferiores), 2) წელის ვენები (vv. lumbales), 3) სათესლეს ვენები (vv. testiculares; ქალებში—საკვერცხის ვენები—vv. ovaricae)*, 4) თირკმლის ვენები (vv. renales), 5) თირკმელზედა ჯირკვლის ვენები (vv. suprarenales), 6) ლვიძლის ვენები (vv. hepaticae).

თემოს საერთო ვენები (vv. iliacae communes) შეესაბამება თანამოსახელე არტერიებს და მათ მედიალურად მდებარეობს. თემოს მარცხენა საერთო ვენაში იხსნება გავის შუა ვენა (v. sacralis media). თემოს თითოეული საერთო ვენა იქმნება თემოს გარეთა და შიგნითა ვენების შეერთებით.

თემოს შიგნითა ვენა (v. iliaca interna) იქმნება ისეთი ტოტებისაგან, რა ტოტებადაც იყოფა თანამოსახელე არტერია. ამისთან, მასში შემავალი პარიესული ვენება ორმაგია, ხოლო ვისცერული ვენები ქმნის წნულებს; ასეთებია:

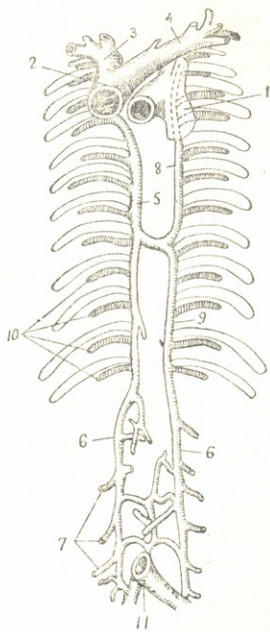
* მარცხენა მხარეზე ეს ვენა მარცხენა თირკმლის ვენაში იხსნება.

სწორი ნაწლავის წნული (plexus rectalis), შარდის ბუშტის წნული (plexus vesicalis), სასირცხო წნული (plexus pudendalis), საშვილოსნოსა და საშის წნული (plexus utero—vaginalis).

თემოს გარეთა ვენა (v. iliaca externa) აგროვებს სისხლს ქვემო კიდურიდან ბარძაყის ვენის (v. femoralis) საშუალებით, რომლის უშუალოდვე ძელებას იგი წარმოადგენს.

ქვემო კიდურის ვენები, ისევე როგორც ზემო კიდურისა, იყოფა ორ ჯგუფად: ღრმა და ზედაპირული. ტერფისა და წვივის ღრმა ვენები თანსდევნენ თანამოსახლე არტერიებს წყვილ-წყვილად და მუხლქვეშა ფოსოში ქმნიან კენტ მუხლქვეშა ვენას (v. poplitea). მუხლქვეშა ვენა პროქსიმალურად ბარძაყის ვენაში გადადის.

ქვემო კიდურის ზედაპირული ვენები წარმოდგენილია დიდი და მცირე საჩინო ვენებით. მცირე საჩინო ვენა (v. saphena parva) იწყება ტერფის ლატერალური ნაწილის კანქვეშა ვენური ბადიდან, გადადის წვივის უკანა ზედაპირზე და მუხლქვეშა ფოსოს ფარგლებში ერთვის მუხლქვეშა ვენას. დიდი საჩინო ვენა (v. saphena magna) იწყება ტერფის მედიალური ნაწილის კანქვეშა ვენური ბადიდან, გადადის წვივის მედიალურ ზედაპირზე, შემდეგ ბარძაყის წინა—მედიალურ ზედაპირზე და საზარდულის იოგის მახლობლად იხსნება ბარძაყის ვენაში. დიდი საჩინო ვენის შერთვის მახლობლად ბარძაყის ვენაში იხსნება აგრეთვე რიგი ზედაპირული ვენებისა, სახელდობრ: ზედაპირული ეპიგასტრალური ვენა, გარეთა სასირცხო ვენა, თემოს ზედაპირული შემომხვევი ვენა, ბარძაყის წინა ვენა და სხვ.



სურ. 175. გულმკერდისა და მუცლის ღრუს უკანა კედლის ღრმა ვენები.

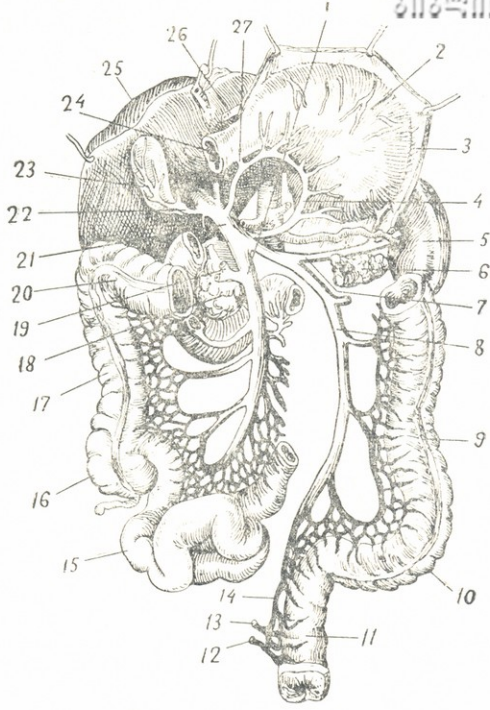
- 1—ორტის რკალი; 2—ზემო ღრუ ვენა; 3—მარჯვენა მხარათვის ვენა; 4—მარცხენა მხარათვის ვენა; 5—კენტი ვენა; 6—წელის აღმავალი ვენა; 7—წელის ვენები; 8—დამატებითი ნახევრადკენტი ვენა; 9—ნახევრადკენტი ვენა; 10—ნიკნთაშუა ვენები; 11—ქვემო ღრუ ვენა.

კარის ვენა

კარის ვენა (v. portae) აგროვებს სისხლს მუცლის ღრუს ყველა ორგანოებიდან, მარდ-სასქესო ორგანოების გამოკლებით. იგი იქმნება პანკრეასის თავის უკან ელენთის (v. lienalis), ჯორჯლის ზემო (v. mesenterica superior) და ჯორჯლის ქვემო (v. mesenterica inferior) ვენების შერთვით. კარის ვენის სიგრძე 5—6 სმ უდრის. მისი მსხვილი ღერო გაივლის ღვიძლ-თორმეტგოჯა იოგის ორ ფურცელს შორის და ღვიძლის კარში იყოფა

მარჯვენა და მარცხენა ტოტებად, ღვიძლის წილების შესაბამისად. ღვიძლის სისტემაში კარის ვენა ტოტებიანდება კაპილარებამდე, რომელთაგან საბოლოოდ ყალიბდება 2—4 ღვიძლის ვენა (იხ. ღვიძლი). ღვიძლის

თეოქანე
ზივლიროთაა



სურ. 176. ღვიძლის კარის ვენის სისტემა.

- 1—ჯორჯლის ზემო ვენა; 2—კუჭი (გადაწეულია ზემოთ); 3—კუჭ-ბაღეჭონის მარცხენა ვენა; 4—კუჭის მარცხენა ვენა; 5—ელენთა; 6—პანკრეასის კუდი; 7—ელენთის ვენა; 8—ჯორჯლის ქვემო ვენა; 9—დაღმავალი კოლინჯი; 10—სიგმოიდური კოლინჯი; 11—სწორი ნაწლავი; 12, 13 და 14—სწორი ნაწლავის ქვემო, შუა და ზემო ვენები; 15—თეძოს ნაწლავი; 16—ბრმა ნაწლავი უია ნაწლავით; 17—აღმავალი კოლინჯი; 18—თორმეტგოჯა ნაწლავით გარშემორტყმული პანკრეასის თავი; 19—კოლინჯის შუა ვენა; 20—განივი კოლინჯი; 21—ღვიძლის კარის ვენა; 22—ნაღვლის ბუშტის ვენა; 23—ნაღვლის ბუშტი; 24—ბილორტსი; 25—ღვიძლი; 26—კუჭ-ბაღეჭონის მარჯვენა ვენა; 27—პანკრეას-თორმეტგოჯა ვენა.

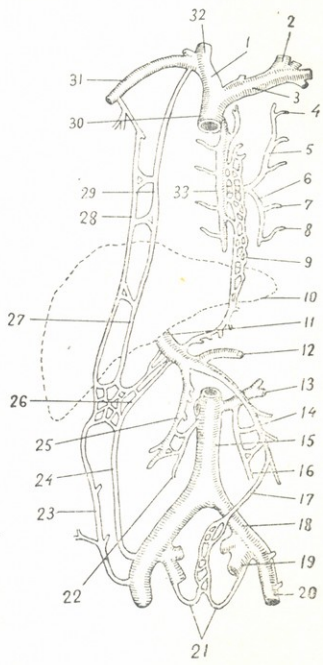
ღრუ ვენაში, რომელსაც მიაქვს სისხლი მარჯვენა წინაგულში. ამრიგად, კარის ვენა წარმოადგენს ჩართულ ნაწილს ქვემო ღრუ ვენის სისტემაში. სხეუ-

ლის დანარჩენი ვენებისაგან იგი განსხვავდება იმით, რომ კაპილარებით იწყება და კაპილარებითვე თავდება. კარის ვენის სისხლი განსხვავდება ჩვეულებრივი ვენური სისხლისაგან იმით, რომ შეიცავს ნაწლავებში შეწოვილი საკვები ნივთიერებებს.

კენტი და ნახევრადკენტი ვენები

კენტი და ნახევრადკენტი ვენები (*v. azygos et v. hemiazygos*) აკავშირებს ერთმანეთთან ზემო და ქვემო ღრუ ვენების სისტემებს. ისინი იწყებიან მუცლის ღრუში და წარმოადგენენ წელის მარჯვენა და მარცხენა აღმავლი ვენების უშუალო გაგრძელებას. ორივე ვენა გაივლის შუასამკვიდის შიგნითა და შუა ფეხებს შორის და გადადის გულმკერდის ღრუში. კენტი ვენა მიემართება ზემოთ ხერხემლის მარჯვენა კიდის გასწვრივ, გულმკერდის IV მალის დონეზე იგი იხსნება ზემო ღრუ ვენაში. შუასაყარის ორგანოებიდან გამომავალი ვენური ტოტების ვარდა კენტ ვენაში იხსნება ქვედა ცხრა მარჯვენა ნეკნთაშუა ვენა და მარჯვენა ზემო ნეკნთაშუა ვენა, რომელიც ზემო სამი მარჯვენა ნეკნთაშუა ვენის შეერთებით იქმნება.

ხერხემლის მარცხენა კიდის გასწვრივ მდებარეობს ნახევრადკენტი ვენა, რომელიც გულმკერდის VII მალის დონეზე ირბიად მარჯვნივ გადადის და უერთდება კენტ ვენას. ნახევრადკენტი ვენა იერთებს შუასაყარის ორგანოებიდან გამომავალ ვენურ ტოტებს და ქვემო მარ-



სურ. 177. ღვიძლის კარის ვენასა და ღრუ ვენებს შორის ანატომოზების სქემა.

- 1—მარჯვენა მხართავის ვენა; 2—მარცხენა შიგნითა საუღლე ვენა; 3—მარცხენა მხართავის ვენა; 4, 7 და 8—ნეკნთაშუა ვენები; 5—დამატებითი ნახევრადკენტი ვენა; 6—ნახევრადკენტი ვენა; 9—საყლაპავი მილის ვენური წიხული; 10—ღვიძლი; 11—ღვიძლის კარის ვენა; 12—ელენთის ვენა; 13—თირკმლის ვენა; 14—ჯორჯლის ქვემო ვენა; 15—ქვემო ღრუ ვენა; 16 და 22—სათესლეს ვენა; 17—სწორი ნაწლავის ზემო ვენა; 18—თედოს საერთო ვენა; 19—თედოს შიგნითა ვენა; 20—თედოს გარეთა ვენა; 21—სწორი ნაწლავის შუა ვენები; 23—ზედაპირული ეპიგასტრალური ვენა; 24—ქვემო ეპიგასტრალური ვენა; 25—ჯორჯლის ზემო ვენა; 26—პარაუმბილიკალური ვენები; 27—ზემო ეპიგასტრალური ვენა; 28—თორაკოეპიგასტრალური ვენა; 29—გულმკერდის შიგნითა ვენა; 30—ზემო ღრუ ვენა; 31—ლაიფქვეშა ვენა; 32—მარჯვენა შიგნითა საუღლე ვენა; 33—კენტი ვენა.

ცხენა ნეკნთაშუა ვენებს. ზემო მარცხენა ნეკნთაშუა ვენები იხსნება დამატებით ნახევრადკენტ ვენაში (*v. hemiazygos accessoria*), რომელიც, ისევე რო-

გორც ნახევრადკენტი ვენა, ხერხემლის მარცხენა კიდის და უერთდება ნახევრადკენტ ვენას, ანდა გადაუვლის VII შიშის სხეულს და უშუალოდ კენტ ვენაში იხსნება.



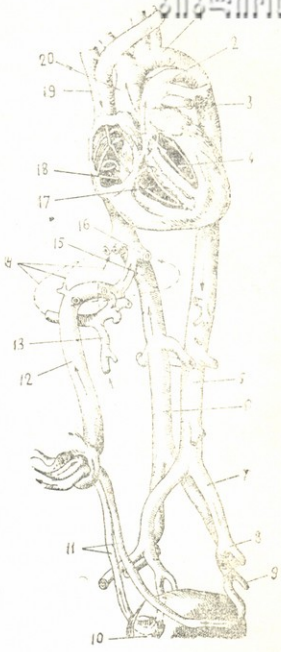
ჩანასახის სისხლის მიმოქცევა

განვითარების ადრეულ სტადიაში ჩანასახი ლებულობს საკვებს ყვითრის სახით ყვითრის პარკიდან, რომელიც ჩანასახის მუცლის მიდამოს გამოდრეკილობას წარმოადგენს. ყვითრი მოიტანება ჩანასახის გულის ვენტურ ნახევარში ყვითრ-ჯორჯლის ვენებით (vv. omphalomesentericae). ვენების შესაბამისი ყვითრ-ჯორჯლის არტერიები (aa. amphalomesentericae) პირველადი აორტების ტოტების სახით მიემართება ყვითრის პარკში.

შემდგომში ყვითრის სისხლის მიმოქცევა ადგილს უთმობს პლაცენტურ ანუ მომყოლის სისხლის მიმოქცევას, როდესაც ჩანასახი ლებულობს უანგბადასა და საკვებ მასალას დედის სისხლიდან. მომყოლი დაკავშირებულია საშვილოსნოს ლორწოვან გარსთან და ლებულობს მისგან სისხლს. ჩანასახის ვენტური სისხლი მოიტანება მომყოლში ჭიპის ორი არტერიით, რომლებიც გამოიყოფიან თეძოს შიგნითა არტერიებს. მომყოლში სისხლი დიფუზიის გზით ითვისებს უანგბადასა და საკვებ ნივთიერებას და უბრუნდება ნაყოფს ჭიპის ვენით. ღვიძლის კარის მახლობლად ჭიპის ვენა იყოფა ორ ტოტად, რომელთაგან ერთი უერთდება კარის ვენას, მეორე კი გაივლის ღვიძლის მარცხენა გასწვრივ ღარში და არანციის ვენტური სადინარის (ductus venosus Arantii) სახით იხსნება ქვემო ღრუ ვენაში. ამრიგად, ქვემო ღრუ ვენა შეიცავს შერეულ—არტერიო-ვენურ სისხლს. არტერიული სისხლი მასში ჭიპის ვენით შემოიტანება, ხოლო ვენტური—თეძოს საერთო ვენებით, რომლებიც აგროვებენ სისხლს ქვემო კიდურებიდან და მენჯიდან, და, აგრეთვე, თირკმლის ვენებით. ქვემო ღრუ ვენით მარჯვენა წინაგულში შემოტანილი სისხლის მეტი ნაწილი გადადის ოვალური ხვრელით მარცხენა წინაგულში, რასაც ხელს უწყობს ქვემო ღრუ ვენის სარქველი. მარცხენა წინაგულში იხსნება აგრეთვე ფილტვის ვენები, რომლებსაც ნაყოფში ვენტური სისხლი მოაქვთ. მარცხენა წინაგულიდან სისხლი მიედინება მარცხენა პარკულში, ხოლო აქედან აორტაში. აორტის რკალიდან სისხლის უმეტესი ნაწილი გადადის ნაყოფის ზემო ნახევრისაკენ მიმავალ მსხვილ არტერიებში, მცირე ნაწილი კი—დაღმავალ აორტაში.

ზემო ღრუ ვენით მარჯვენა წინაგულში შემოტანილი ვენტური სისხლის მცირე ნაწილი ოვალური ხვრელით გადადის მარცხენა წინაგულში, მეტი ნაწილი კი (რომელსაც ემატება ქვემო ღრუ ვენით შემოტანილი სისხლის განსაზღვრული რაოდენობა) მიემართება მარჯვენა პარკულში; ამას ხელს უწყობს ვენათა შუა ბორცვი. მარჯვენა პარკულიდან ფილტვის არტერიით გამოტანილი სისხლის მეტი ნაწილი გადადის აორტაში ბოტალის არტერიული სადინარით (ductus arteriosus Botalli), რომელიც გამოდის ფილტვის არტერიიდან და იხსნება აორტის რკალში მისგან მესამე ტოტის (მარცხენა ლავიწქვეშა არტერიის) გამოყოფის ოდნავ დისტალურად. ნაყოფის უმოქმედო ფილტვში სისხლის მხოლოდ უმნიშვნელო რაოდენობა მიემართება. ნათქვამიდან გასაგებია, რომ არტერიული სისხლი მიემართება უმთავრესად ნაყოფის ზემო ნახევარში და ღვიძლში, ხოლო ქვემო ნახევარი იკვებება შერეული არტერიო-ვენური სისხლით.

დაბადების მომენტისათვის სისხლის მიმოქცევაში აღინიშნება მკვეთრი ცვლილებები. პირველი ჩახუნთვისთანავე ფილტვები იშლება და შეიწივს ფილტვის არტერიიდან სისხლს, რომელიც ადრე ბოტალის სადინარითაა დაკავშირებული. ბოტალის სადინარი იხშობა და გადაიქცევა არტერიულ იოგად (lig. arteriosum). ჰიპის ვენა — ღვიძლის მრგვალ იოგად (lig. teres hepatis), არანციის ვენური სადინარი—ვენურ იოგად (lig venosum), ხოლო ჰიპის არტერიები—ჰიპის გვერდით იოგებად (ligg. umbilicalia lateralia). ქვემო ღრუ ვენის სარკველი თანდათან მცირდება და კარგავს დანიშნულებას, ვენათაშუა ბორცვი სწორდება, თანდათან იხურება ოვალური ხერელი. ამგვარად, ყალიბდება სისხლის ცირკულაციის საბოლოო ფორმა. სისხლი ცირკულირებს სისხლის მიმოქცევის დიდი და მცირე წრეების სახით.



სურ. 178. ჩანასახის სისხლის მიმოქცევის სქემა.
(ისრებით ნაწვევებია სისხლის ნაქალის მიმართულება).
1—აორტის რკალი; 2—არტერიული სადინარი; 3—ფილტვის ღერო; 4—მარცხენა პარკუჭი; 5—მუცლის აორტა; 6—ქვემო ღრუ ვენა; 7—თეძოს საერთო არტერია; 8—თეძოს გარეთა არტერია; 9—თეძოს შიგნითა არტერია; 10—შარდის ბუშტი; 11—ჰიპის არტერიები; 12—ჰიპის ვენა; 13—კარის ვენა; 14—განტოტება ღვიძლში; 15—ვენური სადინარი; 16—ღვიძლის ვენა; 17—მარჯვენა პარკუჭი; 18—მარჯვენა წინაგული; 19—ზემო ღრუ ვენა; 20—ალმევილი აორტა.

გულისა და მსხვილი სისხლის კარლვების განვითარება

ჩანასახიდან განვითარების ადრეულ პერიოდში, როდესაც ჯერ კიდევ არსებობს ლაყუნოვანი ფიბრები, რკალები და ლაყუნები, გული წარმოადგენს ერთკამერიან ღრუ ორგანოს, რომელსაც გამოეყოფა კენტი არტერიული ღერო (truncus arteriosus). ამ ღეროს გამოეყოფა ექვსი წყვილი ტოტი, რომელთაც ლაყუნოვანი არტერიული რკალები ეწოდებოთ; რკალებიდან გამოიშავალი ტოტები მიემართება ლაყუნებში. უკან, ნაყოფის ზურგის ნაწილისაკენ, ორივე მხარის არტერიული რკალები ერთიანდება ერთ სისხლძარღვში—პირველად აორტაში. გულის ქვეშ ორივე პირველადი აორტის შერწყმით იქმნება მეორადი აორტა.

ჩანასახიდან განვითარების შემდგომ პერიოდში არტერიული რკალების პირველი წყვილი ქრება წყლისა და ხმელეთის ყველა ხერხემლიანებში; რკალების მეორე წყვილი ისპობა ხერხემლიანთა უმრავლესობაში, ხოლო მესამე წყვილი—ხმელეთის ყველა ხერხემლიანებში. დანარჩენი არტერიული რკალები და გული ხმელეთის ხერხემლიანებში, კერძოდ ძუძუმწოვრებში და ადამიანში, ლაყუნების გაჭრობასა და ფილტვების განვითარებასთან დაკავშირებით განიცდის მნიშვნელოვან ცვლილებებს. გულში ჯერ გამოიყოფა თითო წინაგული და პარკუჭი, შემდეგ წინაგულსა და პარკუჭში ჩნდება ძვიდე, რის გამოც ყოველი მათგანი იყოფა ორ-ორ კამერად. ერთდრო-

ულად ატკრიული რკალების მეექვსე წყვილი გადაიქცევა ფილტვის ღეროს მარჯვენა და მარცხენა ტოტად; გარდა ამისა მარცხენა მეექვსე რკალი წარმოქმნის ატკრიულ ბოტალის სადინარს. ამისთანავე, ატკრიულ ღეროში ვითარდება გასწვრივი ძვილე, რომელიც კარს მას ორ სისხლის ძარღვად: აორტად და ფილტვის ღეროდ. რკალების მესამე წყვილს ეწოდება კისრისა და ხელის ატკრიები, მათზე წყვილიდან მარცხენა მხარეზე—აორტის რკალის წარმოქმნის მხარეზე—მხართავის ღერო და ლავიწქვეშა ატკრიის დასაწყისი.

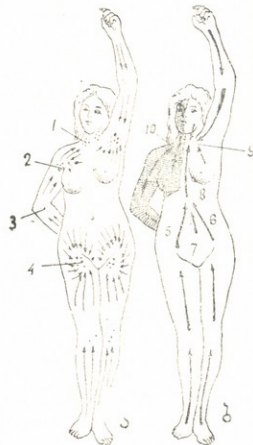
ლიმფური სისტემა

ლიმფური სისტემა არ წარმოადგენს დამოუკიდებელ სისტემას. იგი სისხლძარღვთა, კერძოდ ვენური სისტემის, დამხმარე აპარატია. ლიმფური სისტემა განვითარებულია მხოლოდ ხერხემლიანებში. ლიმფური ძარღვები იწყება ქსო-



სურ. 179. გულმკერდის და მუცლის ღრუს ლიმფური ძარღვების სქემა.

1—ზემო ღრუ ვენა; 2—მარჯვენა მხართავის ვენა; 3—მარცხენა მხართავის ვენა; 4—მარჯვენა შიგნითა საუღლე ვენა; 5—მარჯვენა ლავიწქვეშა ვენა; 6—მარცხენა შიგნითა საუღლე ვენა; 7—მარცხენა ლავიწქვეშა ვენა; 8—კენტი ვენა; 9—ნახევრადკენტი ვენა; 10—წელის მარჯვენა და მარცხენა ლიმფური ღეროები; 11—მარჯვენა ლიმფური სადინარი; 12—წრბოლის ცისტრნა; 13—მკერდის ლიმფური სადინარი; 14—ნაწლავთა ლიმფური ღერო.



სურ. 180. ა—ლიმფური კვანძების ჯგუფებისა და ლიმფის ნაკადის სქემა. ბ—შიდაშობი, რომლებიდანაც გროვდება ლიმფა მკერდის ლიმფურ სადინარში (თუთი ფერის) და მარჯვენა ლიმფურ სდინარში (მუქი ფერის).

1—კისრის ლიმფური კვანძები; 2—ილიის ლიმფური კვანძები; 3—იდაყვის ლიმფური კვანძები; 4—საზარდულის ლიმფური კვანძები; 5—წელის მარჯვენა ლიმფური ღერო; 6—წელის მარცხენა ლიმფური ღერო; 7—ნაწლავთა ლიმფური ღერო; 8—მკერდის ლიმფური სადინარი; 9—მკერდის ლიმფური სადინარის შერთვის ადგილი; 10—მარჯვენა ლიმფური სადინარის შერთვის ადგილი.

ვილთაშუა სივრცეებიდან. მათ გზადაგზა გააჩნიათ გაგანიერებანი ლიმფური კვანძების (nodi lymphatici) სახით. ლიმფურ ძარღვებს მოაქვთ გამჭვირვალე



ოდნავ მოყვითალო სითხე—ლიმფა, რომლის მეშვეობით ქსოვილები ღებულობს სისხლიდან საკვებ ნივთიერებას და უბრუნებს სისხლს ნივთიერებათა ცვლის მაგნე პროდუქტებს.

მსხვილი ლიმფური ძარღვების კედლის აგებულება ემსგავსება ვენების კედლების აგებულებას; ისინი წეიცავენ სარქველების დიდ რაოდენობას.

მუცლის ღრუში, წელის ზემო ორი მალის დონეზე მდებარეობს ბოლქვისებრი გაგანიერება—ე. წ. წრბოლის ცისტერნა (cisterna chili), რომელიც იწყება წყვილი წელის ღეროებისა (trunci lymphatici lumbales) და კენტი ნაწლავთა ლიმფური ღეროს (truncus lymphaticus intestinalis) შეერთებით. წრბოლის ცისტერნიდან იწყება გულმკერდის ლიმფური სადინარი (ductus thoracicus), რომელიც აორტასთან ერთად გაივლის შუასაძგიდში და გადადის გულმკერდის ღრუში. აქ იგი მდებარეობს ჯერ აორტასა და კენტ ვენას შორის, შემდეგ მარცხნივ გადაინაცვლებს, საყლაბავი მილის უკან გაივლის და მიემართება ზემოთ. კისრის VII მალის დონეზე იგი წინისაკენ იხრება, რკალისებრი ელრიკება ზემოდან მარცხენა ლავიწქვეშა არტერიას და იხსნება მარცხენა შიგნითა საულლე და ლავიწქვეშა ვენების შეერთებით შექმნილ კუთხეში, ანუ მარცხენა საულლე ვენურ კუთხეში. გულმკერდის სადინარი აგროვებს ლიმფას ქვემო კიდურებიდან, მენჯისა და მუცლის ღრუების კედლებიდან და ორგანოებიდან, გულმკერდის მარცხენა ნახევრის კედლიდან, გულმკერდის ღრუს ორგანოებიდან, მარცხენა ზემო კიდურიდან, თავისა და კისრის მარცხენა ნახევრიდან. სხეულის დანარჩენი ნაწილიდან (ე. ი. თავისა და კისრის მარჯვენა ნახევრიდან, გულმკერდის მარჯვენა ნახევრის კედლიდან და მარჯვენა ზემო კიდურიდან) ლიმფა გროვდება მარჯვენა ლიმფურ სადინარში (ductus lymphaticus dexter), რომელიც იხსნება მარჯვენა საულლე ვენურ კუთხეში.

სისხლგამაღი ორგანოები

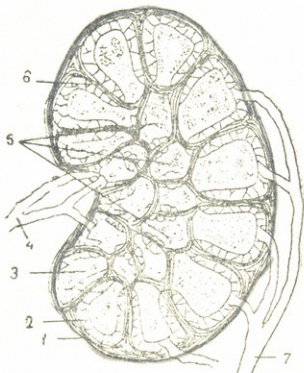
სისხლის წარმოშობა არ წყდება ადამიანის მთელი სიცოცხლის განმავლობაში. დაბადების შემდეგ სისხლის ელემენტები წარმოიშობა სპეციალურ ორგანოებში, რომლებიც სტრუქტურულად დაკავშირებული არიან სისხლძარღვოვან და ლიმფურ სისტემებთან. სისხლმბად ორგანოებს მიეკუთვნება ძვლის წითელი ტვინი, ლიმფური კვანძები და ელენთა.

ძვლის წითელი ტვინი

ძვლის წითელი ტვინი მოზრდილ ადამიანში მოთავსებულია ძვლების ღრუბლისებრი ნივთიერებაში. განვითარების ჩანასახოვან პერიოდში და ახალშობილებში სისხლი წარმოიშობა აგრეთვე ლულისებრი ძვლების დიაფიზებში. ასაკთან დაკავშირებით ძვლის წითელი ტვინი დიაფიზებში იცვლება ცხიმის უჯრედებისაგან შემდგარი ძვლის ყვითელი ტვინით, რომელშიც სისხლის წარმოშობა წყდება. ძვლის ღრუბლისებრი ნივთიერების ხარიხებს შორის ძვლის ტვინი ინარჩუნებს თავის აქტივობას და სწორედ აქ ხდება ერთოროციტებისა და მარცვლოვანი ლეიკოციტების (გრანულოციტების) განუწყვეტელი წარმოშობა. ერთოროციტები იმყოფება განვითარების სხვადასხვა სტადიაში; გრანულოციტებთან და რეტიკულურ სტრომასთან ერთად ისინი შეადგენენ მიელოიდურ ქსოვილს.

ძვლის ტვინის სტრომა შედგება რეტიკულური ქსოვილისაგან, რომელშიც მოთავსებულია სისხლძარღვოვანი კაპილარები. კაპილარების საბოლოო ნაწილები გაგანიერებულია და მათ სინუსოიდები ეწოდებათ. მათე შედგება ენდოთელიუმისაგან, რომლის უჯრედები ფიზიოლოგიური გაღებებისას განშორდებიან ერთმანეთს. ამით შეიძლება ნაწილობრივ აისახოს ერთროციტების მწიფე ფორმებისა და გრანულოციტების გადასვლა რეტიკულური ქსოვილიდან სისხლის ძარღვებში.

ერთროციტები წარმოიშობა რეტიკულური ქსოვილის მარყუჟებში. მათში შეიმჩნევა გამოსავალი ემბრიონული ფორმები, ანუ ჰემაციტობლასტები, რომლებიც რთული გარდაქმნის შემდეგ იქცევიან ან ერთრობლასტებად ან მიელობლასტებად ე. ი. გრანულოციტების ახალგაზრდა ფორმებად. ერთრობლასტები, ანუ ბირთვიანი ერთროციტები კარგავენ ბირთვებს და გადაიქცევიან მწიფე ერთროციტებად. მიელობლასტები წარმოადგენს ჰემაციტობლასტების მსგავს მსხვილ უჯრედებს. ისინი შედგება ბაზოფილური პროტოპლაზმისაგან და შეიცავს მსხვილ ოვალურ ან მომრგვალო ბირთვს. მალე მათში ვითარდება ნეიტროფილური, ეოზინოფილური ან ბაზოფილური მარცკოვანობა. გრანულოციტების განვითარების საბოლოო ფაზად ითვლება ცელილებები ბირთვებში, რომლებიც პირველად ოვალური ან ლობიოსმაგვარი არიან, შემდეგ კი თანდათანობით ჩხირისმაგვარი და, ბოლოს, სეგმენტური ხდებიან.



სურ. 181. ლიმფური კვანძის აგებულების სქემა.

1—კაპსულა; 2—განაპირა ლიმფური სინუსი; 3—ქერქოვანი ნივთიერება; 4—გამომტანი ლიმფური ძარღვები; 5—ტვინოვანი ნივთიერება; 6—სარჩხა; 7—მომტანი ლიმფური ძარღვები.

ლიმფური კვანძები

გულმკერდის და მარჯვენა ლიმფურ საღინარში გადასვლამდე ლიმფა გაივლის ლიმფური კვანძების (nodi lymphatici) მთელ რიგს, რომლებიც მდებარეობენ ჯგუფურად ან ცალ-ცალკე ლიმფური ძარღვების გზაზე. ლიმფური კვანძი წარმოადგენს შემაერთებელ ქსოვილოვანი კაპსულით დაფარულ ლობიოსმაგვარი მოყვანილობის წარმონაქმნს. კაპსულიდან სიღრმეში წარიზიდება ხარისხები ანუ ტრაბეკულები. ტრაბეკულებს შორის მოთავსებულია ლიმფოციტური ქსოვილი, რომელიც ქერქოვანი და ტვინოვანი ნივთიერების სახითაა განლაგებული. ტრაბეკულებსა და ლიმფოციტურ ქსოვილს შორის რჩება სივრცეები, რომლებსაც ლიმფურ სინუსებს უწოდებენ. ლიმფა შემოიტანება კვანძში მომტანი ლიმფური ძარღვებით (vasa lymphatica afferentia), რომლებიც შედიან მასში გამოდრეკილი ზედაპირიდან. სინუსებში ლიმფა გაიყოლებს კვანძის ქსოვილში წარმოქმნილ ლიმ-

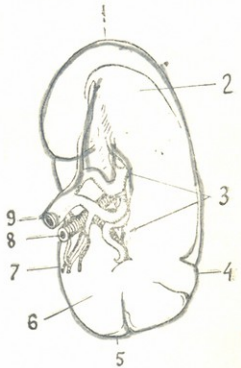
ფოციტებს და ტოვებს კვანძს გამომტანი ლიმფური ძარღვებით (*vasa lymphatica efferentia*), რომლებიც გამოდიან კვანძის შედრეკილ ზედაპირზე ახსებული კარიდან.

ე ლ ე ნ თ ა

ელენთა (*lien*) ყავის მარცვლის ფორმის, მუქი წითელი ფერის და რბილი კონსისტენციის ორგანოა. იგი მოთავსებულია მარცხენა ფერღვევაში მიაში IX—XI ნეკნებს შორის. ელენთის სიგრძე საშუალოდ 12 სმ უდრის, სიგანე—7 სმ, სისქე—3 სმ, წონა—150 გრამს.

ელენთაში განიარჩევა წინა და უკანა ბოლოები, ზემო და ქვემო კიდეები, ლატერალური, ანუ შუასაძვიდის და მედიალური, ანუ შიგნეულობის ზედაპირები. ლატერალური ზედაპირი გამოდრეკილია და მიქცეულია შუასაძვიდისაკენ. შედრეკილი მედიალური ზედაპირი ეხება კუჭის ფუძეს, მარცხენა თირკმელსა და თირკმელზედა ჯირკვალს, პანკრეასის კუდს და კოლინჯის მარცხენა ნაკეცს. მედიალური ზედაპირის ცენტრში მოთავსებულია გასწვრივი ლარი—ელენთის კარი, რომლითაც ელენთაში შედის სისხლის ძარღვები და ნერვები.

პერიტონეუმი ფარავს ელენთას ყოველი მხრიდან, გარდა კარისა. ელენთიდან პერიტონეუმი გადადის კუჭზე და შუასაძვიდზე, რითაც იქმნება ელენთის მაფიქსირებელი იოგები: კუჭ-ელენთისა და შუასაძვიდ-ელენთის. ამ იოგების გარდა ელენთის ფიქსაციისათვის მნიშვნელობა აქვს შუასაძვიდსა და კოლინჯის მარცხენა ნაკეცს შორის გაჭიმულ შუასაძვიდ-კოლინჯის მარცხენა პერიტონულ იოგს, რომელსაც ელენთა ებჯინება თავისი წინა ბოლოთი.



სურ. 182. ელენთა (მედიალური ზედაპირი).

- 1—ელენთის უკანა ბოლო; 2 და 6 მედიალური ზედაპირი; 3—ელენთის კარი; 4—ელენთის ქვემო კიდე; 5—ელენთის წინა ბოლო; 7—ელენთის ზემო კიდე; 8—ელენთის ვენა; 9—ელენთის არტერია.

პერიტონული საფარველი მჭიდროდაა დაკავშირებული ელენთის ფიბროზულ კაპსულასთან. ეს უკანასკნელი გზავნის სიღრმეში ხარჩხებს. კაპსულა და ხარჩხები შედგება მკვრივი ბოჭკოვანი ქსოვილისაგან, რომელიც უხვად შეიცავს ელასტიკურ ბოჭკოებს და გლუკუქუნთოვან უჯრედებს. ხარჩხებს შორის მოთავსებულია ელენთის წითელი პულპა, რომელიც შეიცავს ლიმფოციტური ქსოვილის ოვალური ან სფერული ფორმის კუნძულებს—ელენთის ფოლიკულებს (*noduli lymphatici lienalis*). ყოველ ასეთ კუნძულში, რომლის დიამეტრი 0,5 მილიმეტრს უდრის, გაივლის მომცრო არტერია. ლიმფოციტური წარმონაქმნების მთელი კომპლექსი შეადგენს ელენთის თეთრ პულპას; აქ ვითარდება ლიმფოციტები.

ელენთის ფუნქცია მნიშვნელოვანი და მრავალფეროვანია. იგი შთანთქავს სისხლში არსებულ ზოგიერთ მავნე ნივთიერებას; მასში იშლება მოძველებული ერითროციტები; დაბოლოს, ელენთაში წარმოიქმნება ლიმფოციტები.

რეტიკულო-ენდოთელური სისტემა

ლიმფურ სისტემასთან ახლოს დგას განსაკუთრებული უჯრედებისაგან შემდგარი ე. წ. რეტიკულო-ენდოთელური სისტემა. განირჩევა რეტიკულო-ენდოთელური სისტემის სტაციონარული და თავისუფალი უჯრედები, პირველი მათგანი დაკავშირებულია ქსოვილებთან და წარმოდგენილია ელენთის, ლიმფური კვანძებისა და ძვლის ტვინის რეტიკულური უჯრედებით, აგრეთვე ელენთის სინუსების, ღვიძლის კაპილარების, ძვლის ტვინის კაპილარებისა და თირკმელზედა ჯირკვლების ქერქოვანი ნივთიერების ენდოთელური უჯრედებით. თავისუფალი უჯრედები წარმოდგენილია მეზენქიმური წარმოშობის ჰისტოციტებით, რომლებიც მოძრაობენ სისხლში.

რეტიკულო-ენდოთელური სისტემის უჯრედები შთანთქმავს ბაქტერიებს, პიგმენტების ნაშთებს, სისხლის მობერებულ თეთრსა და წითელ ბურთულებს, ე. ი. მოქმედებს როგორც მარკოფაგები.

თ ა ზ ი V

ნერვული სისტემა

(Systema nervosum)

ჯოგაბდი ცნობები

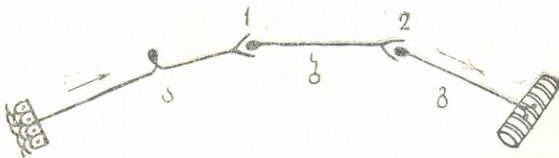
ცოცხალი მატერიის ერთ-ერთი ძირითადი თვისებაა ავზნებადობა, ე. ი. უნარი უბასუხოს გაღიზიანებაზე გარკვეული მოქმედებით: მოძრაობით, სეკრეციით და ა. შ. ნერვულ ქსოვილში ამ პასუხმა ევოლუციის პროცესში მიიღო სპეციფიკური რეაქციის—ნერვული იმპულსის ფორმა და გამომუშავდა მისი სწრაფი გატარების უნარი.

ორგანიზმი ლებულობს გაღიზიანებებს გარემომცველი სამყაროდან და პასუხობს მათზე სათანადო რეაქციებით. თვით ორგანიზმში მიმდინარე ნივთიერებათა ცვლის პროცესები თავის მხრივ იწვევს მთელ რიგ გაღიზიანებებს, რომლებზეც ორგანიზმი აგრეთვე რეაგირებს.

უმალეს მრავალუჯრედიან ცხოველებში ორგანიზმის საპასუხო რეაქცია გარეგან და შინაგან გაღიზიანებაზე ხორციელდება ნერვული სისტემის საშუალებით. ამრიგად, ნერვული სისტემის მოქმედება აპირობებს ორგანიზმის მთლიანობას და მის ურთიერთობას გარემოსთან.

ნერვული სისტემის სტრუქტურული და ფუნქციური ერთეულია ნერვული უჯრედი თავისი მორჩებით, ანუ ნეირონი: შესწევს რა რეაქტიულობის უნარი, ნეირონი პასუხობს გაღიზიანებაზე ნერვული იმპულსის აღმოცენებით. ნერვული სისტემა ნეირონების კომპლექსს წარმოადგენს. ნეირონთა კავშირი ხორციელდება ერთი ნეირონის საბოლოო განტოტვათა შეხების (კონტაქტის) საშუალებით მეორე ნეირონის უჯრედთან და მის მორჩებთან. ორი ნეირონის შეხების ადგილს ეწოდება სინაპსი.

ნერვული სისტემის მოქმედებას საფუძვლად უდევს რეფლექსი, რომელიც ხორციელდება ე. წ. რეფლექსური რკალის საშუალებით. რეფლექსური რკალი შედგება სულ ცოტა ორი ნეი-



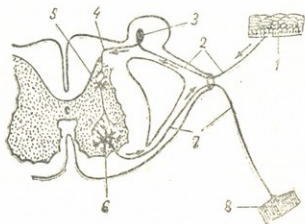
სურ. 183. სინაპსის სქემა.

ა—მგრძნობიარე ნეირონი; ბ—შუამდებარე ნეირონი; გ—მამოძრავებელი ნეირონი;
1 და 2—სინაპსი.

რონისაგან, რომელთაგან ერთი დაკავშირებულია მგრძნობიარე ზედაპირთან (კანი, ლორწოვანი გარსი), ხოლო მეორე თავისი გრძელი მორჩის (ნეიროტის) საშუალებით ბოლოვდება მომუშავე ორგანოში (კუნთი, ჯირკვალი). მგრძნობიარე ზედაპირის გაღიზიანების დროს ავზნება მასთან დაკავშირებული ნეირონის მეშვეობით ვრცელდება ცენტრისკენული მამართულებით (ცენტრიპეტა-

ლურად) რევლექტორი ცენტრისაკენ, სადაც იმყოფება კავშირი (სინაპსი) ორივე ნეირონს შორის. აქ აგზნება გადადის მეორე ნეირონზე და ვრცელდება უკვე ცენტრიდანული მიზნობულებით (ცენტრიდეგალურად) მომუშავე ორგანოსაკენ, რაც იწვევს მის მოქმედებას (კუნთის შეკუმშვა, ჯირკვლის სეკრეცია). ხშირად რევლექტორი რკალის შემადგენლობაში შედის კიდურებისა და შუამდებარე ნეირონი, რომლის საშუალებითაც აგზნება მგრძნობიარე გზაზე გადაიტარებს კამოტორავებელ გზაზე.

ამრიგად, ფუნქციური თვალსაზრისით ნერვული სისტემა შედგება სამი სახის ელემენტისაგან: 1) რეცეპტორი (გალიზიანების მიმღები), რომელიც გარდაქმნის გალიზიანების ენერჯის ნერვულ პროცესად; იგი დაკავშირებულია აფერენტულ (ცენტრისკენულ, ანუ რეცეპტორულ) ნეირონთან, რომელიც ატარებს დაწყებულ აგზნებას, ანუ ნერვულ იმპულსს ცენტრისაკენ;



სურ. 184. რევლექტორი რკალის სქემა.

1—მგრძნობიარე ბოჭკოს ნერვული დაბოლოება; 2—მგრძნობიარე ბოჭკოს პერიფერიული ნაწილი; 3—შურგის ტვინის კვანძი; 4—მგრძნობიარე ბოჭკოს ცენტრალური ნაწილი; 5—შუამდებარე ნეირონი; 6—წინა რქის მამოძრავებელი უჯრედი; 7—მამოძრავებელი უჯრედის ნეირიტა; 8—ნერვული დაბოლოება კუნთში.

კედლების სისქიდან (პროპრიოცეპტული ეელიდან), რომელშიც მოთავსებულია ძვლები, კუნთები და სხვა ორგანოები. ამ ეელიდან გამოძვავილი გალიზიანებანი აღიქმებიან სპეციალური რეცეპტორებით.

აღამიანის ერთიანი ნერვული სისტემა იყოფა სომატურ, ანუ ანიმალურ და ვეგეტატიურ ნერვულ სისტემადა. პირველი მათგანი აინერვირებს უპირატესად ჩონჩხის (განიეზოლიან) კუნთებს, მეორე კი—შიზაგან ორგანოებს და სისხლის ბარღვებს.

ალსანიშნავია, რომ ნერვული სისტემის ამგვარი დაყოფა არსებითად პირობითია, რადგანაც ვეგეტატიურ ნერვულ სისტემას აქვს კავშირი ყველა ორგანოსთან, მათ შორის სომატურ ორგანოებთანაც; ვინაიდან იგი მონაწილეობს მათ კებაში (ტროფიკაში) და, აგრეთვე, განსაზღვრავს ჩონჩხის კუნთების ტონუსს.

ვეგეტატიური ნერვული სისტემა თავის მხრივ იყოფა სიმპათიკურ და პარასიმპათიკურ ნაწილებად. სიმპათიკური ნაწილი აინერვირებს მთელ სხეულს, პარასიმპათიკური კი—მხოლოდ მის განსაზღვრულ ნაწილებს.

გარდა ამ კლასიფიკაციისა, რომელიც შეესაბამება ორგანოების აგებულებას, ნერვულ სისტემას ტოპოგრაფიული პრინციპის მიხედვით ყოფენ ცენტრალურ და პერიფერიულ ნაწილებად, ანუ სისტემადა. ცენტრალურ ნერვულ სისტემას მიეუთვნება თეთრი და რუხი ნივთიერებისაგან შემდგარი ზურგისა და თავის ტვინი, პერიფერიულ ნერვულ სისტემას კი—სხეულის ყველა ნერვი.

ცენტრალური ნერვული სისტემის რუხი ნივთიერება წარმოადგენს ნერვული უჯრედებისა და მათი მოკლე შორჩებას (დენდრიტების) კომპლექსს. ერთიანი ფუნქციის მატარებელი ნერვული უჯრედები ქმნის შემოსაზღვრულ გროვებს, რომელთაც ეწოდებათ ცენტრები ანუ ბირთვები. თეთრი ნივთიერება შედგება ნერვული უჯრედების გრძელი შორჩებისაგან (ნეირიტებისაგან). ნეირიტები დაფარულია განსაკუთრებული მიელინური გარსით, რომელიც მათ თეთრ ფერს ანი-

შებს. მიეღწერი გარსი უზრუნველყოფს ნერვული ბოჭკოების იზოლაციას ინგვილი მდებარე ქსოვილებისაგან, რაც აჩქარებს მათში იმპულსების გატარებას. ტვინის თეთრი ნივთიერების ბოჭკოები აკავშირებს ერთმანეთთან გარკვეულ ცენტრებს, ე. ი. წარმოადგენს გამტარ გზებს.

ცენტრალური ნერვული სისტემის რბილ ჩონჩხს შეადგენს ნაზი ქსოვილები, რომლებსაც ნეიროგლია ეწოდება.

პერიფერიული ნერვები შედგება შემაერთებულქსოვილოვანი გარსით ფარული ნერვული ბოჭკოების კონებისაგან. კონებს შორის მდებარე ფაშარ შემაერთებულქსოვილში გაივლის ნერვის კვებავი სისხლის ძარღვები. გარედან ნერვი დაფარულია შემაერთებულქსოვილოვანი გარსით, რომელსაც პერინევრიუმი ეწოდება.

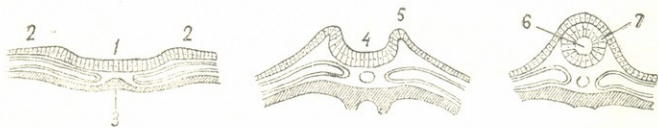
პერიფერიულ ნერვულ სისტემას მიეკუთვნება აგრეთვე ნერვული კვანძები, რომლებიც წარმოადგენენ სხეულის სხვადასხვა ნაწილში მდებარე ნერვული უჯრედების გროვებს.

ნერვული სისტემის უმაღლეს ნაწილს, რომელიც განაგებს ორგანიზმის ყველა სასიცოცხლო პროცესს, წარმოადგენს თავის ტვინის ქერქი.

ცენტრალური ნერვული სისტემა

თავისა და ზურგის ტვინის განვითარების მოკლე მიმოხილვა

სერუმელიან ცხოველებში და მათ შორის ადამიანში ნერვული სისტემა ვითარდება გარეთა ჩანასახოვანი ფურცლისაგან (ექტოდერმისაგან). ემბრიონული განვითარების ადრეულ პერიოდში ჩანასახის ზურგის მხარეზე ჩნდება ექტოდერმის გასწვრივი გასქელება, რომელსაც ნერვული ფირფიტა ეწოდება. ამ ფირფიტას მთელ სიგრძეზე მიყვება ღარი, რომლის კიდეები თანდათანობით უახლოვდება, შემდეგ კი უერთდება ერთმანეთს. ამის შედეგად იქმნება ე. წ. პირველადი ნერვული ლულა. აღნიშნული ლულის კედლებიდან შემდგომში ვითარდება ნერვული ქსოვილის



სურ. 185. ნერვული ლულის განვითარების სქემა.

- 1—ნერვული ფირფიტა; 2—ეპითელიური ფურცელი; 3—ქორდა; 4—ნერვული ღარი; 5—ნერვული მორგევი; 6—ცენტრალური არხი; 7—ნერვული ლულა.

ყველა ელემენტი, ხოლო მისი სანათურიდან ცენტრალური ნერვული სისტემის ღრუები, ე. ი. თავის ტვინის პარაკუები და ზურგის ტვინის ცენტრალური არხი.

ზურგის ტვინი პირველადი ნერვული ლულის უკანა ნაწილიდან ვითარდება, თავის ტვინი კი წინა ნაწილიდან.

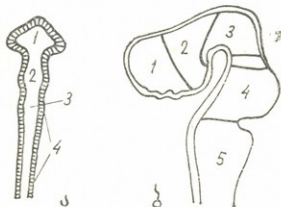
პირველადი ნერვული ლულის წინა ნაწილი, რომლიდანაც თავის ტვინი წარმოიშობა, სწრაფად ვითარდება და არათანაბარი ზრდის შედეგად ქმნის სამ პირველად ტვინოვან ბუშტს: წინას, შუასა და უკანას. ამ ბუშტებისაგან ვითარდება ტვინის სამი ძირითადი ნაწილი: წინა ტვინი, შუა ტვინი და რომბისებრი ტვინი.

შემდგომში წინა და უკანა ბუშტები ორად იყოფა. ამის შედეგად იქმნება ხუთი ბუშტი: 1) დასასრული ტვინი, 2) შუამდებარე ტვინი, 3) შუა ტვინი, 4) უკანა ტვინი და 5) მოგრძო ტვინი. განვითარების შემდგომ პროცესში ტვინის აღნიშნული ნაწილები ქმნის სამ ნადრეკს, რომელთაგან პირველი და მესამე გამოდრეკილობით დორსალურად არიან მიქცეული, მეორე კი—ვენტრალურად.

თავის ტვინის მომდენო რთული დიფერენცირება, ნადრეკების, ნაკეებისა და შემსვილებების შექმნა აიხსნება მისი ცალკეული ნაწილების არათანაბარი ზრდით. იგივე მიზეზი უძვეეს საფუძვლად პირველადი ნერვული ლულის სანათურის ცელილებებსაც, რომლისგანაც ვითარდება რამოდენიმე ნაპარლისებრი ღრუ.

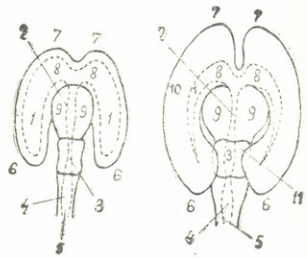
ზურგის ტვინის ვიწრო ცენტრალური არხი ზემოთ, მოგრძო ტვინის მიდამოში განვითარდება. ამ განვითარებას IV პარაკუტი ეწოდება. ეს უკანასკნელი გადადის შუა ტვინის ვიწრო არხში—ე. წ. ტვინის წყალსადენში, რომელიც იხსნება შუამდებარე ტვინის ნაპრალისებრ ღრუში, ანუ III პარაკუტში. მესამე პარაკუტი წინისაგან წყვილი პარაკუტთაშუა ხერხელის საშუალებით უკავშირდება თავის ტვინის ჰემისფეროების ვრცელ ნაპრალისებრ ღრუებს, რომლებსაც ვრცელდამე პარაკუტები ეწოდებათ. ზურგის ტვინის ცენტრალური არხის ქვემო ბოლოში მდებარე ვიწრო ღრუ და ქმნის მეხუთე (საბოლოო) პარაკუტს. ერთმანეთთან დაკავშირებული თავის ტვინის პარაკუტები, ტვინის წყალსადენი, ზურგის ტვინის ცენტრალური არხი და მისი საბოლოო პარაკუტი ამოვსებულია თავზურგტვინის სითხით.

ტერმინი „encephalon“ გულისხმობს მთელ თავის ტვინს, რომელიც ვითარდება ტვინის ზემოაღწერილი ხუთი- ბუშტისაგან. ტერმინი „cerebrum“ აერთიანებს ცნებას წინა და შუა ტვინის შესახებ. ტერმინი „ტვინის ღერო“ გულისხმობს თავის ტვინის ნაწილს, რომელშიც მო-



სურ. 186. თავის ტვინის განვითარების სქემა.

ა—თავის ტვინის სამი ბუშტი: 1, 2, 3—წინა, შუა და უკანა ბუშტი; 4—ნერვული ლულის ნაწილი, რომლიდანაც ვითარდება ზურგის ტვინი; ბ—თავის ტვინის ხუთი ბუშტი: 1—პირველი ბუშტი (დასასრული ტვინი); 2—მეორე ბუშტი (შუამდებარე ტვინი); 3—მესამე ბუშტი (შუა ტვინი); 4—მეოთხე ბუშტი (უკანა ტვინი); 5—მეხუთე ბუშტი (მოგრძო ტვინი), მესამე და მეოთხე ბუშტებს შორის—ყელი.



სურ. 187. თავის ტვინის პარაკუტების განვითარების სქემა.

1—პირველი ბუშტის ღრუ (გვერდითი პარაკუტი); 2—მეორე ბუშტის ღრუ (მესამე პარაკუტი); 3—მესამე ბუშტის ღრუ (ტვინის წყალსადენი); 4 და 5—მეოთხე და მეხუთე ბუშტების ღრუ (მეოთხე პარაკუტი); 6—ჰემისფეროების უკანა ნაწილები; 7—ჰემისფეროების წინა ნაწილები; 8—პარაკუტთაშუა ხერხელები; 9—მხედველობის ბორცვები; 10—თავის ტვინის ჰემისფეროები; 11—ოთხგორაკი.

თავსებულია ტვინის ბირთვები; იგი შედგება მოგრძო ტვინისაგან, ტვინის ხილისაგან, რომლისგანაც ტვინის ყელისაგან, შუა ტვინისაგან, შუამდებარე ტვინისაგან და დასასრული ტვინის ღეროსაგან. ზურგის ტვინის ახლოს მდებარე თავის ტვინის ეს ნაწილი ნაწილობრივ იზარჩუნებს სეგმენტურობის ნიშნებს. ცალკე განიხილება უკანა ტვინის ნაწილი—ნათხემი.

დიდი ტვინის ჰემისფეროები წარმოადგენს უგვიანესი წარმოშობის ნაწილს—სეგმენტურულს, ანუ ღეროს.

ნეირონების უჯრედები ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში გარკვეულ ადგილებში მდებარეობს; ეს ადგილები რუხი ფერით გამოირჩევიან (ტვინის რუხი ნივთიერება). ნერვული ბოქოების გროვა ღია ფერისაა (ტვინის თეთრი ნივთიერება). ზურგის ტვინში რუხი ნივთიერება ცენტრალურადაა მოთავსებული, თეთრი კი—პერიფერიულად. თავის ტვინისა და ნათხემის ჰემისფეროების ქერქი შედგება რუხი ნივთიერებისაგან, რომელიც ფარავს გარედან თეთრ ნივთიერებას. ტვინის ღეროში რუხი ნივთიერება მოთავსებულია ცალკეული გროვების (ბირთვების) სახით თეთრი ნივთიერების სისქეში.

ზურგის ტვინი

(medulla spinalis)

ზურგის ტვინი მოთავსებულია ხერხემლის არხში. იგი წარმოადგენს წინა-უკანა მიმართულებით ოდნავ გაბრტყელებულ ცილინდრულ სივრცის სიგანე 10—12 მმ უდრის, სისქე კი—8—9 მმ. ზურგის ტვინის სიგრძე მამაკაცებში საშუალოდ 45 სმ უდრის, ქალებში კი—42 სმ; მისი წონა 30 გრამს აღწევს.

ზურგის ტვინის ზემო ბოლო ატლანტის რკალის დონეზე უშუალოდ მოგრძო ტვინში გადადის, ხოლო ქვემო ბოლო მთავრდება წელის II მალის დონეზე შევიწროებული კონუსით. ამ უკანასკნელის მწვერვალიდან ქვემოთ მიემართება ე. წ. დასასრული ძაფი, რომელიც მიმაგრებულია კუდუსუნის II მალის სხეულზე. დასასრული ძაფი წარმოადგენს ზურგის ტვინისა და მისი გარსების რუდიმენტს, რომელიც ზემო ნაწილში შეიცავს ნერვულ ქსოვილს, ქვემოთ კი მხოლოდ შემაერთებელი ქსოვილისაგან შედგება.

ჩანასახოვანი განვითარების პირველ თვეებში ზურგის ტვინის სიგრძე შეესაბამება ხერხემლის სვეტის სიგრძეს, შემდეგ კი ჩამორჩება მას ზრდაში. ამის შედეგად ზურგის ტვინის ქვემო ბოლო ახალშობილებში წელის III მალის დონეს აღწევს, მოზრდილებში კი—წელის II მალის დონეს. ამ დონის ქვემოთ ზურგის ტვინიდან გამომავალი წელის, გავისა და კუდუსუნის ნერვის ფესვები მდებარეობს ხერხემლის არხში დასასრული ძაფის ირგვლივ ე. წ. რაშის კულის სხივით.

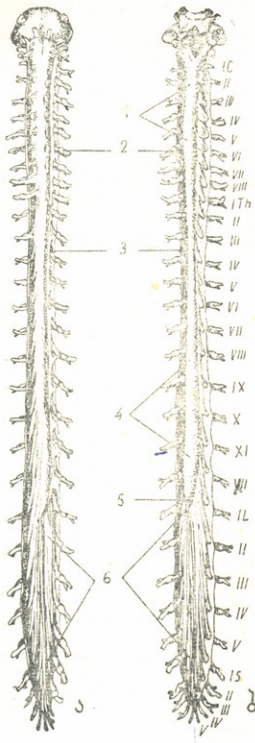
ზურგის ტვინი იყოფა კისრის, გულმკერდისა და წელის ნაწილებად. კისრისა და გულმკერდის მიდამოებში იგი თითისტარისებურად შემსხვილებულია. კისრის შემსხვილება შეესაბამება ზემო კიდურთა ნერვების გამოსვლის ადგილს და ვრცელდება კისრის IV მალიდან გულმკერდის II მალამდე. წელის შემსხვილება შეესაბამება ქვემო კიდურთა ნერვების გამოსვლის ადგილებს და ვრცელდება გულმკერდის X მალიდან წელის I მალამდე.

ზურგის ტვინი წინა შუა ნაპრალით და უკანა შუა ღარივით მთელ სიგრძეზე იყოფა სიმეტრიულ მარჯვენა და მარცხენა ნახევრებად. ყოველ ნახევარზე აღინიშნება გვერდითი წინა და უკანა ღარები, რომლებიც ყოფენ ზურგის ტვინის თეთრ ნივთიერებას წინა, გარეთა და უკანა ღარებად. წინა გვერდითი ღარიდან გამოდის ზურგის ტვინის ნერვების წინა ფესვები (მამოძრავებელი), უკანა გვერდითი ღარიდან კი—უკანა ფესვები (მგრძნობიარე). ერთი და იგივე დონიდან გამოსული მამოძრავებელი და მგრძნობიარე ფესვების შეერთებით მალთაშუა ხერხელის ფარგლებში იქმნება შერეული ხასიათის ზურგის ტვინის, ანუ სპინალური ნერვი. უკანა ფესვი შეერთების წინ ქმნის სპინალურ კვანძს, რომელიც მაგარი გარსის პარკის გარეთ მდებარეობს.

ზურგის ტვინი სეგმენტური აგებულებისაა; იგი 31 სეგმენტისაგან შედგება. ყოველ სეგმენტიდან გამოდის წყვილი ნერვი.

ზურგის ტვინის განივ ჰრილზე ჩანს, რომ იგი შედგება რუხი და თეთრი ნივთიერებისაგან. რუხი ნივთიერება, რომელიც ნერვული უჯრედების გროვას წარმოადგენს, მოთავსებულია ცენტრში და თავისი ფორმით ლათინურ ასო H მოგვაგონებს. მასში განიხრჩევა წინა და უკანა რქები, ხოლო გულმკერდის მიდამოში კიდევ გვერდითი რქები. აღნიშნული რქები დაკავშირებულ-

ლია შუამდებარე ნაწილით, რომელიც აერთებს ზურგის ტვინის მარჯვენა და მარცხენა ნახევრებს. შუამდებარე ნაწილის ცენტრში გაივლის ზურგის ტვინის ცენტრალური არხი, რომელიც პირვანდელი ნერვული ლულის ნაშის წარმოადგენს და შეიცავს თავზურგტვინის სითხეს. ზემოთ ზურგის ტვინის ცენტრალური არხის გადაღის თავის ტვინის IV პარაკუჭში, ხოლო ქვემოთ, კონუსის ფარგლებში, რამდენადმე ფართოვდება და ქმნის დასასრულ პარაკუჭს. ცენტრალური არხის წინ მდებარე ნაწილს ეწოდება წინა რუხი შესართავი, უკან მდებარე ნაწილს კი—უკანა რუხი შესართავი. წინა რუხი შესართავის წინ მდებარე თეთრი ნივთიერების ვიწრო ზონარი წინა თეთრ შესართავს შეადგენს.



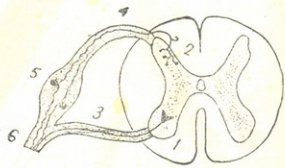
სურ. 188. ზურგის ტვინი. ა—წინიდან, ბ—უკანიდან (რომაული ციფრებით აღნიშნულია კისრის (C), გულმკერდის (Th), წელისა (L) და გავის (S) ზურგის ტვინის ნერვების რიგითი ნომრები). 1—კისრის შემსხვილება; 2—სპინალური კვანძი; 3—ზურგის ტვინის შავარი გარსი; 4—წელის შემსხვილება; 5—ზურგის ტვინის კონუსი; 6—რამის კული.

ნივთიერების წინა, გვერდითი და უკანა სვეტების სახით.

ზურგის ტვინის თეთრი ნივთიერება წარმოადგენს ნერვულ ბოჭკოთა კომპლექსს; მას უკავია ზურგის ტვინის პერიფერია.

რუხი ნივთიერების წინა რქებში მოთავსებულია მამოძრავებელი ნეირონების სხეულები, რომელთა ბოჭკოები გამოდის შემდეგ წინა ფესვების მეშვეობით. უკანა რქებში მდებარეობს შუამდებარე ნეირონების უჯრედები, რომლებიც წარმოადგენენ რეფლექტორული რკალის დამაკავშირებელ რგოლს რეცეპტორულ და ეფექტორულ ნეირონებს შორის. გვერდით რქებში მდებარეობს სიმპათიკური ნერვული სისტემის ცენტრები.

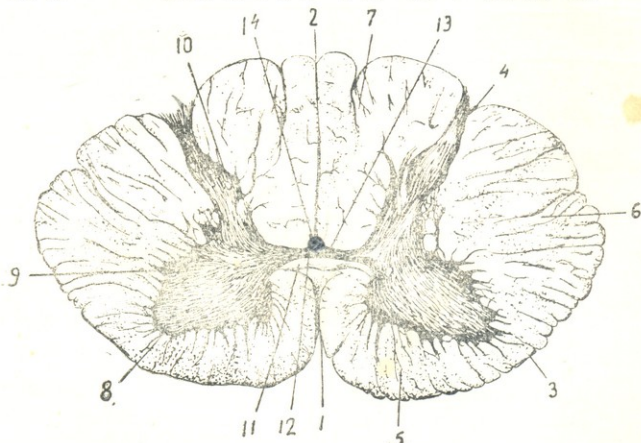
ზურგის ტვინის რუხი ნივთიერების რქები გაივლის მთელ მის სიგრძეზე რუხი



სურ. 189. ზურგის ტვინის ნერვის შექმნის სქემა.

- 1—წინა რქა; 2—უკანა რქა; 3—წინა ფესვი (მამოძრავებელი); 4—უკანა ფესვი (მგრძნობიარე); 5—სპინალური კვანძი; 6—ზურგის ტვინის ნერვი (პერეული ხასიათის).

ზურგის ტვინის თეთრი ნივთიერების კონები გარკვეული წესით არის განლაგებული. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია შემდეგი კონები: წინა ლარების მედიალურ ნაწილში მოთავსებულია მამოძრავებელი ქერქზურგის წინა ანუ წინა პირამიდული გზა. უკანა ლარებში განიხრჩევა მგრძნობიარე გზები: მედიალური, ანუ ნაზი და ლატერალური, ანუ სოლისებრი. გარეთა ლარებში მოთავსებულია მამოძრავებელი ქერქზურგის ლატერალური, ანუ ლატერალური პი-



სურ. 190. ზურგის ტვინის განივი კრილი.

1—წინა შუა ნაპრალი; 2—უკანა შუა ღარი; 3—წინა გვერდითი ღარი; 4—უკანა გვერდითი ღარი; 5—წინა ღარი; 6—გვერდითი ღარი; 7—უკანა ღარი; 8—წინა რქა; 9—გვერდითი რქა; 10—უკანა რქა; 11—წინა თეთრი შესართავი; 12—წინა რუხი შესართავი; 13—უკანა რუხი შესართავი; 14—ცენტრალური არხი.

რამიდული გზა. მის წინ მდებარეობს მამოძრავებელი რუხროსპინალური გზა და მგრძნობიარე ზურგთალამუსის გზა. გარეთა ლარების პერიფერიაზე გაივლის მგრძნობიარე ზურგნათხემის ვენტრალური და დორსალური გზები.

ზურგის ტვინის ბაზისში და ირგვით

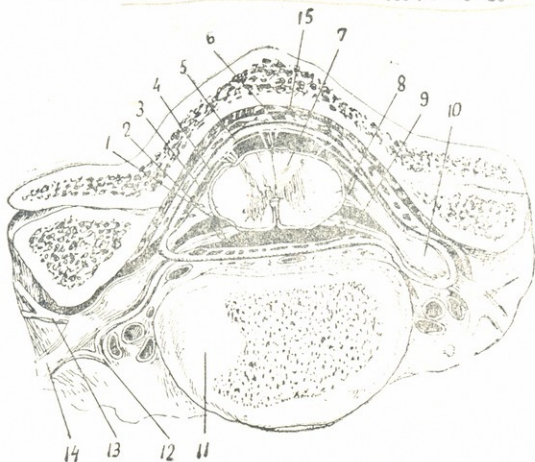
ზურგის ტვინი დაფარულია მავარი, ქსელისებრი და რბილი გარსებით, რომლებიც წარმოადგენს თავის ტვინის ასეთივე გარსების უშუალო გარდქელებას. აღნიშნული გარსები შემაერთებელქსოვილოვანი ხასიათისა არიან და წარმოიშობიან პირველადი ნერვული ლულის ირგვლივ მდებარე მეზოდერმისაგან.

ზურგის ტვინის გარეთა, ანუ მავარი გარსი შედგება ორი ფირფიტისაგან, რომელთაგან გარეთა ამოფენს ხერხემლის არხს მისი ძვლისაზრდელის სახით, ხოლო შიგნითა, ანუ საკუთრივ მავარი გარსი, ქმნის ერთიან პარკს ზურგის ტვინისათვის და ვრცელდება გავის II ან III მალის დონემდე. მავარი გარსის შიგნითა შედაპირი მოფენილია ბრტყელი ეპითელიუმით. ზურგის ტვი-

ნის თითოეული ნერვის ირგვლივ მაგარი გარსი ქმნის ბუდეს, რომელიც მიყვება ნერვს მალთაშუა ხერვლამდე, უკავშირდება ამ ხერვლის კიდეებს და გრძელდება ნერვის ზედაპირზე მისი შემაერთებელქსოვილოვანი გარსით.

მაგარი გარსის გარეთა და შიგნითა ფირფიტებს შორის მდებარეობს ეპიდურული (მაგარი გარსის ზედა) სივრცე, რომელიც შეიცავს ცხიმოვან ქსოვილს და ხერხემლის შიგნითა ვენურ წნულებს.

ზურგის ტვინის შუა, ანუ ქსელისებრი გარსი წარმოადგენს თხელ და გამჭვირვალე უსისხლძარღვო ფირფიტას, რომელიც დაფარულია ორივე მხრიდან ბრტყელი ეპითელიუმით. მაგარ და ქსელისებრ გარსებს შორის მოთავსებულია ნაპრალისებრი სუბდურული (მაგარი გარსის ქვედა) სივრცე.



სურ. 191. ზურგის ტვინის გარსები.

1—რბილი გარსი; 2—ქსელისებრი გარსი; 3—ქსელქვეშა (სუბარახნოიდული) სივრცე; 4—სუბდურული სივრცე; 5—მაგარი გარსის შიგნითა ფირფიტა; 6—ეპიდურული სივრცე; 7—ზურგის ტვინი; 8—უკანა ფესვი; 9—წინა ფესვი; 10—სპინალური ევანიძი; 11—შალა; 12—დამაკავშირებელი ტოტი; 13—უკანა ტოტი; 14—წინა ტოტი; 15—მაგარი გარსის გარეთა ფირფიტა.

ზურგის ტვინის შიგნითა, ანუ რბილი გარსი უხვად შეიცავს სისხლისძარღვებს, რის გამოც მას კიდევ სისხლძარღვოვან გარსს უწოდებენ. იგი მჭიდროდ ეკვრის ზურგის ტვინს და იმეორებს მის რელიეფს.

ქსელისებრ და რბილ გარსებს შორის მოთავსებულია სუბარახნოიდული (ქსელქვეშა) სივრცე, რომელიც შეიცავს თავზურგტვინის სითხეს. ზურგის ტვინის ქსელქვეშა სივრცე ზემოთ თავის ტვინის ასეთსავე სივრცეში გადადის, ქვემოთ განიერდება და ქმნის ე. წ. საბოლოო ცისტერნას, რომელშიც მოთავსებულია რაშის კული.

ზურგის ტვინი ფიქსირებულია უმთავრესად ე. წ. დაკბილული იოგებით. ეს იოგები წარმოადგენს ზურგის ნერვების წინა და უკანა ფესვებს შორის ფრონტალურად მდებარე თხელ, მაგრამ საკმაოდ მკვრივ შემაერთებელ ქსოვილოვან ფირფიტებს, რომელთა რიცხვი ყოველ მხარეზე საშუალოდ 23-ს უდრის. იოგები იწყება რბილი გარსიდან ზურგის ტვინის გვერდითი ხაზიდან და ქსელისებრ გარსთან ერთად კბილებით მიმავრებულია მაგარი გარსის შიგნითა ზედაპირზე, სპინალური ნერვების გამოსვლის ადგილებს შორის. მარჯვენა და მარცხენა დაკბილული იოგები ჰყოფს ქსელქვეშა სივრცეს წინა და უკანა ნაწილებად. აღსანიშნავია აგრეთვე უკანა ქსელქვეშა ძვლედ, რომელიც გადაჭიმულია რბილ და ქსელისებრ გარსებს შორის, ზურგის ტვინის უკანა ღარის გასწვრივ.

ზურგის ტვინს იცავს თავზურგტვინის სითხე და ეპიდურული სივრცის ცხიმოვანი ქსოვილი, რომლებიც წარმოადგენენ ტვინისათვის თავისებურ რბილ ბალიშს.

თავის ტვინი

(encephalon)

თავის ტვინი მოთავსებულია ქალას ღრუში. მისი ვენტრალური ზედაპირი შედარებით ბრტყელია, დორსალური კი—გამოდრეკილი. თავის ტვინის სიგრძე საშუალოდ 17 სმ უდრის, სიგანე—14 სმ, წონა—1375 გრამს. მამაკაცის ტვინის ზომები და წონა ოდნავ მეტია, ვიდრე ქალისა რაც იმით აიხსნება, რომ ქალის ორგანიზმი საშუალოდ ნაკლებია, ვიდრე მამაკაცისა. ახალშობილი ადამიანის ტვინი საშუალოდ 450 გრამს იწონის. წლის დამლევს მისი წონა 800 გრამს აღწევს, ე. ი. თითქმის ორკეცდება. 6 წლისათვის თავის ტვინის წონა დაახლოებით სამჯერ აღემატება ახალშობილის ტვინის წონას. 10 წლისათვის თავის ტვინის წონა საშუალოდ 1300 გრამს უდრის; 20 წლისათვის იგი აღწევს თავისი წონის მაქსიმუმს, ხოლო 60 წლის შემდეგ ტვინის წონა თანდათანობით, თუმცა მცირედ, კლებულობს.

ადამიანი არ არის აბსოლუტურად დიდი წონის ტვინის ერთადერთი პატრონი. ასე მაგალითად, ვეშაპის ტვინის წონა 7000 გრამს აღწევს, სპილოსი—4000 გრამს, დელფინისა—3000 გრამს. მაგრამ ადამიანის ტვინის შედარებითი წონა (ტვინის წონის შეფარდება სხეულის წონასთან) მეტია, ვიდრე აღნიშნულ ცხოველებისა.

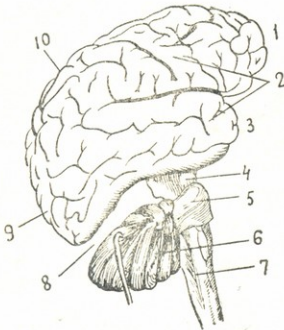
გონებრივი ნიჭის შეფასება თავის ტვინის წონის მიხედვით შეუძლებელია. ინტელექტუალური ნიჭი, გარემოს გავლენისა და საზოგადოებრივი ურთიერთობის თანაბარ პირობებში, როგორც ჩანს, განისაზღვრება არა ტვინის წონით, არამედ მისი ქერქის აგებულებით.

თავის ტვინის ზოგადი მიმოხილვა

თავის ტვინის დორსალური მხრიდან განხილვისას ჩანს ტვინის ღრმა გასწვრივი ნაპრალით ერთმანეთისაგან გამოყოფილი დიდი ტვინის ჰემისფეროები. უკანიდან შეიმჩნევა ჰემისფეროებსა და ნათხემს შორის მდებარე ტვინის განივი ნაპრალი.

თავის ტვინის ცენტრალური ზედაპირის, ანუ მისი ფუძის ფორმა სი-
გადად შეეფარდება ქალას ფუძის შიგნითა ზედაპირის რელიეფს.

ზურგის ტვინის უშუალო გაგრძელებას წარმოადგენს მოგრძო ტვინი,
მის ცენტრალურ ზედაპირზე ნათლად შეიმჩნევა კარგად გამოხატული წია-
შუა ნაპრალი, რომელიც ზურგის ტვინის ასეთივე ნაპრალის გაგრძელებას
წარმოადგენს. ამ ნაპრალის გვერდებზე მდებარეობს პირამიდების გასწვრივი



სურ. 192. თავის ტვინის ძირითადი
ნაწილების სქემა.

- 1—შუბლის წილი; 2—თავის ტვინის ჰემისფერო;
- 3—საფეთქლის წილი; 4—ტვინის ფეხი და ოთხგორაკი;
- 5—თავის ტვინის ხიდი; 6—ნათხემი; 7—მოგრძო ტვინი; 8—ტვინის განივი ნაპრალი;
- 9—კეფის წილი; 10—თხემის წილი.

მორგვები, ხოლო მათგან ლატერალურად—ოვალური შემადგენანი, რომელთაც ოლივეები ეწოდებათ.

მოგრძო ტვინის გვერდებზე მოთავსებულია პარალელური განივი ლარებიტით დასერილი ნათხემის ჰემისფეროები, ხოლო წინ—ტვინის ხიდი და ნათხემის შუა ფეხები.

მოგრძო ტვინი, ტვინის ხიდი და ნათხემი რომბისებრ ტვინს მიეკუთვნებიან; ისინი ქალას ფუძის უკანა ფოსოში მდებარეობენ.

ხიდის წინ და ზემოთ მოთავსებულია ტვინის ფეხები, რომლებიც მოსაზღვრავენ ღრმა ორმოს. ამ ორმოს წინ განლაგებულია შუამდებარე ტვინის რამდენიმე წარმონაქმნი, რომლებიც მის ბორცვებში მიდამოს მიეკუთვნებიან. მათგან განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ტვინის დანამატი, რუხი ბორცვი და მსაფეკლობის ნერვთა ჯვარედინი. ეს წარმონაქმნები თურქული კეხის ფარგლებში მდებარეობენ, ამას-

თან დანამატი მოთავსებულია თურქული კეხის თანამოსახელე ფოსოში.

ქალას ფუძის შუა ფოსოს გვერდითი ნაწილები ამოვსებულია თავის ტვინის ჰემისფეროების საფეთქლის წილებით.

ტვინის გვერდითი ნაპრალი გამოყოფს ჰემისფეროს საფეთქლის წილს შუბლის წილის ქვემო ზედაპირიდან. შუბლის წილები ამოვსებენ ქალას ფუძის წინა ფოსოს. აქ, ცხავის ძვლის დაცხრილული ფირფიტის ფარგლებში, მოთავსებულია საყნოსავი ბოლქვი და საყნოსავი ტრაქტი.

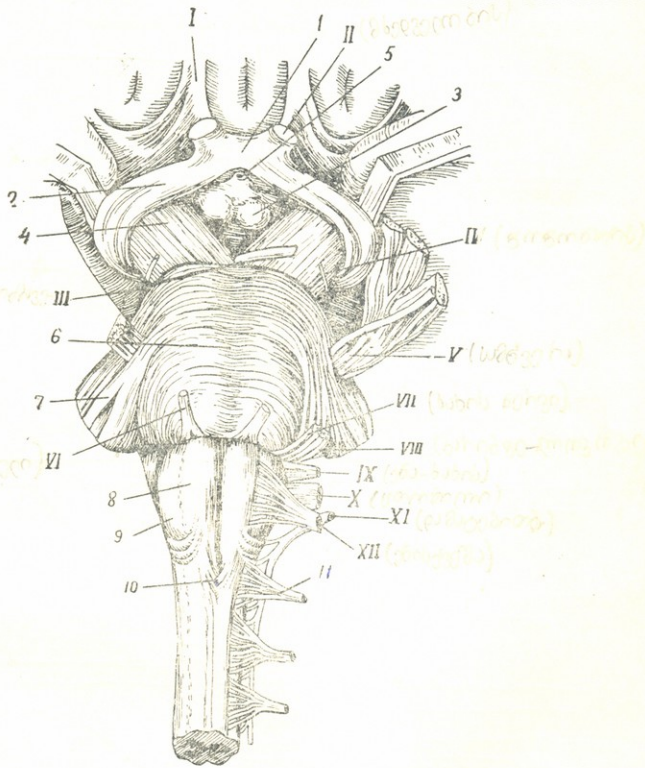
თავის ტვინის ფუძეზე ჩანს კრანიალური (თავის ტვინის) ნერვების ფესვები, რომელთა გამოსვლის ადგილები ქვემოთ იქნება აღწერილი.

მოგრძო ტვინი (medulla oblongata)

მოგრძო ტვინი ზურგის ტვინის უშუალო გაგრძელებაა. მისი სიგრძე 2—2,5 სმ უდრის. განსხვავებით ზურგის ტვინისაგან მოგრძო ტვინში სეგმენტურობა მნიშვნელოვნად დარღვეულია. რუხი ნივთიერება ქმნის განცალკევებულ გროვებს თავის ტვინის ნერვთა ბირთვების სახით. თეთრი ნივთიერება შეიცავს იმავე გამტარ გზებს, რომლებსაც ზურგის ტვინი.

პირველადი ნერვული ლულის ცვლილებანი მოგრძო ტვინის ფარგლებში აღგომარეობს იმაში, რომ ლულის უკანა კედელი რჩება გათხლებული, წინა და გვერდითი კედლები მკვეთრად მსხვილდება, ხოლო არხი მნიშვნელოვნად განიერდება და ქმნის IV პარკუქს.

პირველადი
ნივლირთვა



სურ. 193. მოგრძო ტვინის, ტვინის ზილისა და შუა ტვინის ენტრალური ზედაპირი.

1—მხედველობის ფეარედინი; 2—მხედველობის ტრაქტი; 3—დვრილისებრი სხეული ფეხთაშუა ფოსოში; 4—ტვინის ფეხი; 5—ძაბრი; 6—ტვინის ზილი; 7—ნათხემის შუა ფეხი; 8—პირამიდა; 9—ოლივია; 10—პირამიდათა ფეარედინი; 11—კისრის პირველი სპინალური ნერვი (წინა ფესვი); I—საყნოსავი ტრაქტი; II—მხედველობის ნერვი; III—თვალის მამოძრავებელი ნერვი; IV—პოკონაქის ნერვი; V—სამწყვერა ნერვი; VI—განზზიდველი ნერვი; VII—სახის ნერვი; VIII—კარბუკელოკოკინას ნერვი; IX—ენა-სახის ნერვი; X—ცთომილი ნერვი; XI—ღამატებიითი ნერვი; XII—ენისქვეშა ნერვი.

მოგრძო ტვინის ვენტრალურ ნაწილში გაივლის მამოძრავებელი გამტარი გზები, შუა ნაწილი შეიცავს უპირატესად მგრძობიარე გამტარი გზებს, დორსალურ ნაწილში კი მდებარეობს თავის ტვინის VIII—XII წყვილი ნერვების ბირთვები.

მოგრძო ტვინი თავისი გარეგნული აგებულებით, განსაკუთრებით ქვემო ნაწილში, ემსგავსება ზურგის ტვინს. ზემო ნაწილში ნათლად შეიმჩნევა მოგრძო ტვინის დაყოფა სამ წყვილ ნაწილად—პირამიდებად, ოლივებად და თოკისებრ სხეულებად. პირამიდები ორი გასწვრივი მორგვის სახით მდებარეობს ვენტრალურად, წინა შუა ნაპრალის გვერდებზე. პირამიდები თანდათან ვიწროვდება ქვემოთ, რადგან მათი ბოჭკოთა მეტი ნაწილი გადადის საწინააღმდეგო მხარეზე, რითაც იქმნება ე. წ. პირამიდთა ჯვარედინი, რომელიც წარმოადგენს საზღვარს თავისა და ზურგის ტვინს შორის. პირამიდების ლატერალურად მდებარეობს მათგან ღარებით გამოყოფილი ოვალური შემალღებანი—ოლივები. დორსო-ლატერალურად მოთავსებულია თოკისებრი სხეულები, რომლებიც წარმოადგენენ ნათხემის უკანა ფეხებს. ეს უკანასკნელები იხრებიან ლატერალურად და მოსაზღვრავენ გვერდებიდან რომბისებრი ფოსოს ქვემო კუთხეს. მოგრძო ტვინის დორსალურ ზედაპირზე, უკანა შუა ნაპრალის გვერდებზე მდებარეობს ნაზი და სოლისებრი კონები, რომლებიც ზურგის ტვინის სათანადო კონების გაგრძელებას წარმოადგენენ.

პირამიდასა და ოლივას შორის გამოდის თავის ტვინის XII წყვილი ნერვის (ენისქვეშა) ფესვები, ოლივას უკან კი—IX, X და XI წყვილი ნერვების (ენა-ხახის, ცთომილი და დამატებითი) ფესვები. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ დამატებითი ნერვის ქვემო ფესვები გამოეყოფა ზურგის ტვინის კისრის ნაწილს V მალის დონემდე. მოგრძო ტვინსა და მის წინ მდებარე ხიდს შორის გვერდებიდან გამოდის VII და VIII წყვილი ნერვების (სახისა და კარიბჭე-ლოკოკინას, ანუ სმენა-წონასწორობის) ფესვები, ხოლო მათ შორის—შუამდებარე ნერვის ფესვები.

უკანა ტვინი (metencephalon)

უკანა ტვინის მიეკუთვნება ხიდი და ნათხემი.

თავის ტვინის ხიდი (pons cerebri) წარმოადგენს განივად მდებარე თეთრი ფერის მორგვს, რომელიც წინიდან ტვინის ფეხებით მოისაზღვრება, უკანიდან კი—მოგრძო ტვინით. ხიდის გვერდითი ნაწილები ვიწროვდება და გადადის ნათხემის შუა ფეხებში. დორსალურად ხიდი მოგრძო ტვინთან ერთად მონაწილეობს რომბისებრი ფოსოს შექმნაში.

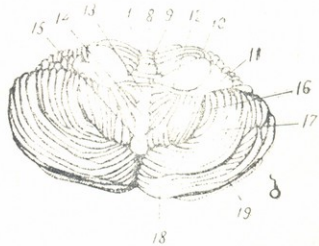
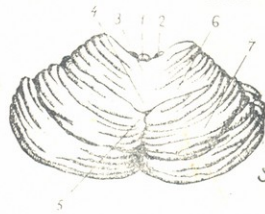
ნათხემის შუა ფეხებიდან გამოდის V წყვილი ნერვის (სამწვერა) ფესვები, ხიდსა და მოგრძო ტვინის პირამიდას შორის არსებული ღარიდან კი—VI წყვილი ნერვის (განზზიდველი) ფესვები. აღნიშნული ნერვების ბირთვები მოთავსებულია ხიდის დორსალურ ნაწილში. თვით ხიდის მასის მეტი ნაწილი წარმოდგენილია თეთრი ნივთიერებით, ე. ი. გამტარი გზებისა და თავის ტვინის ნერვების შემქმნელი ნერვული ბოჭკოებით.

ზემოთ ხსენებული რომბისებრი ფოსო მოთავსებულია ხიდისა და მოგრძო ტვინის ზემო ნაწილის დორსალურ ზედაპირზე; იგი მოსაზღვრულია ნათხემის ფეხებით და წარმოადგენს IV პარაკუტის ძირს. ამ ფოსოში მდებარეობს თავის ტვინის V—XII წყვილი ნერვების ბირთვები. აქვე მოთავსებულია მნიშვნელო-

ვანი ცენტრების მთელი რიგი—სასუნთქი, გულისა და სისხლის მარეგულირების მოქმედების მარეგულირებელი და სხვ.

ნათხემი (cerebellum) მდებარეობს დიდი ტვინის ჰემისფეროვანი ჰემისფეროვანი ფილების ქვეშ, ხიდისა და მოგრძო ტვინის დორსალურად. ნათხემის ფუნქციონირება მოძრაობათა რეფლექტორულ კოორდინაციაში მდგომარეობს.

ნათხემი შედგება ფილოგენეზურად ძველი შუა ნაწილისაგან—ჭიისაგან და მასთან დაკავშირებული წყვილი ჰემისფეროებისაგან, რომლებიც მხოლოდ ძუძუმწოვრებისთვისაა დამახასიათებელი. ნათხემის ჰემისფეროები ვითარდება დიდი ტვინის ჰემისფეროების ქერქის განვითარების პარალელურად და ადამიანში მნიშვნელოვან ზომას აღწევს. ფილოგენეზურად ძველი ჭია და-

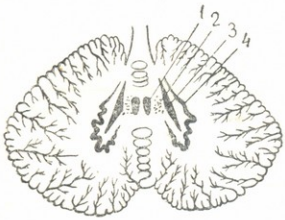


სურ. 194. ნათხემი (ა—ზემოდან, ბ—ქვემოდან).
 1—ცენტრალური წილაკი; 2—ცენტრალური წილაკის ფრთა; 3—კენწერო; 4—ფერდობი; 5—ფოთოლი; 6—ოთხკუთხიანი ნაწილაკი; 7—ზემო მთვარისებრი წილაკი; 8—ჭია; 9—ნათხემის ენა; 10—ნათხემის შუა ფეხი; 11—კვრტი; 12—ტვინის ფარდა; 13—კვანძი; 14—ნაჭი; 15—პირამიდა; 16—ნუში; 17—ორმუცელა წილაკი; 18—ქვემო ნახევარმთვარისებრი წილაკი; 19—ნათხემის პორიზონტალური ნაპრალი.

კავშირებულია ტვინის, კისრისა და თავის მოძრაობებთან, ხოლო ფილოგენეზურად ახალი ჰემისფეროები—სხეულის წყვილი ორგანოების—კიდურების მოძრაობებთან.

ამით აიხსნება ჰემისფეროების განსაკუთრებული განვითარება ადამიანში.

ნათხემის ჰემისფეროები და ჭია დასერილია პარალელური ლარების დიდი რაოდენობით. ნათხემი დაფარულია რუხი ნივთიერების ფენით, რომელსაც ნათხემის ქერქი ეწოდება. ქერქის ქვეშ მოთავსებულია თეთრი ნივთიერება. ნათხემის ჰემისფეროების თეთრი ნივთიერების სისქეში მდებარეობს დაკბილული, საცობისებრი და მომრგვალებული ბირთვები, ხოლო ჭიის თეთრი ნივთიერების სისქეში — კარავის წყვილი ბირთვი.



სურ. 195. ნათხემის ბირთვები (სქემა).
 1—კარავის ბირთვი; 2—მომრგვალებული ბირთვი; 3—საცობისებრი ბირთვი; 4—დაკბილული ბირთვი.

სამი წყვილი ფენით ნათხემი დაკავშირებულია მოგრძო ტვინთან, ტვინის ხიდთან და ოთხგორაკთან.

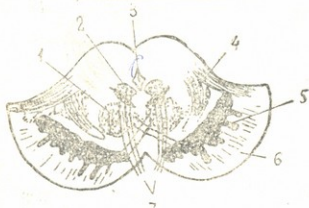
ნათხემის ქვეშ მდებარეობს ტვინის IV პარაკუტი. ამ პარაკუტის დიფერენციალურ ნაკვეთზე სამკუთხედის ფორმა აქვს. მის ფუძეს ანუ ძირს ქმნიან რომბისებრი ფოსო; ზემო კედელი ანუ ჰერი წარმოდგენილია ორი თხელი ფირფიტით—ტვინის წინა და უკანა ფარდით. უკანა ფარდამს არსებული შუა და ორი გვერდითი ხერხელის მეშვეობით IV პარაკუტი დაკავშირებულია ქვეშა სივრცესთან, ქვემოთ IV პარაკუტი გადადის ზურვის ტვინის ცენტრალურ არხში, ხოლო წინ და ზემოთ—ტვინის წყალსადენში.

შუა ტვინი (mesencephalon)

შუა ტვინი შედგება ვენტრალურად მდებარე ტვინის ორი ფეხისაგან და შუა ტვინის სახურავის ანუ ოთხგორაკის ფირფიტისაგან, რომელიც ტვინის წყალსადენის დორსალურად მდებარეობს. ტვინის წყალსადენი წარმოადგენს შუა ტვინის ღრუს, რომელიც აკავშირებს ერთმანეთთან თავის ტვინის III და IV პარაკუტებს.

ტვინის ფეხები წარმოადგენს ცილინდრული ფორმის მსხვილ მორგებებს, რომლებიც გამოდიან ხიდიდან და შეიჭრებიან დიდი ტვინის ჰემისფეროებში.

ტვინის ფეხის განივ ჰორიზონტზე ჩანს მუქი ფერის რკალოვანი ზოლი, რომელსაც შავი სუბსტანცია ეწოდება. ამ ზოლის ვენტრალურად მდებარეობს



სურ. 196. ტვინის ფეხის განივი ჰორიზონტი.

- 1—წითელი ბირთვი; 2—თვალის მამოძრავებელი ნერვის ბირთვი; 3—ტვინის წყალსადენი; 4—მელიტური მარჯუთვა; 5—შავი სუბსტანცია; 6—ტვინის ფეხის ფუძე; 7—თვალის მამოძრავებელი ნერვი.

ტვინის ფეხის ფუძე, ხოლო დორსალურად—სახურავი. ფუძეში გაივლის მამოძრავებელი გზები. სახურავში მოთავსებულია ე. წ. წითელი ბირთვი, რომლიდანაც იწყება რუბროსპინალური გზა. წითელი ბირთვის ლატერალურად სახურავში გაივლის მგრანობიარე ბოჭკოები, რომლებიც მიემართებიან მხედველობის ბორცვში.

ოთხგორაკი შედგება ორი წყვილი მომცრო ბორცვისაგან. ზემო ბორცვებში მდებარეობს მხედველობის შუამდებარე ცენტრები, ქვემო ბორცვებში კი—სმენის შუამდებარე ცენტრები.

ტვინის წყალსადენის ქვემო კედელში მდებარეობს III და IV წყვილი ნერვების (თვალის მამოძრავებელი და ჰოკონაქის) ბირთვები. თვალის მამოძრავებელი ნერვის ფესვები გამოდის ტვინის ფეხიდან და გამოჩნდება ტვინის ცენტრალურ ზედაპირზე (ფუძეზე) ფეხთაშუა ფოსოდან. ჰოკონაქის ნერვის ფესვები გამოდის ტვინის ღეროს დორსალური ზედაპირიდან (ტვინის წინა ფარდიდან), უხვევს გარედან ტვინის ფეხს და გამოჩნდება ტვინის ფუძეზე.

შუამდებარე ტვინი (diencephalon)

შუამდებარე ტვინი შუა ტვინის წინ მდებარეობს. მისი მთავარი ნაწილია წყვილი მხედველობის ბორცვი, რომელიც წარმოადგენს უპირატესად რუხი ნივთიერებისაგან შემდგარ კვერცხისმაგვარ სხეულს. მხედველობის ბორცვის

დორსალური და და მედიალური ზედაპირები თავისუფალია, ლატერალური ესაზღვრება შივნითა კაპსულას, ვენტრალური კი შეზრდილია ბორცვებზე და მიდამოსთან.

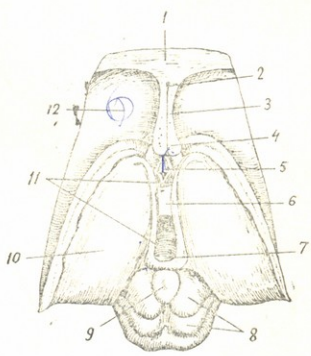
მხედველობის ბორცვი ქერქვეშა მგრძობიარე ცენტრია; სხვები გადაეცემა თავის ტვინის ქერქსა.

ბორცვებში მიდამოს ეკუთვნის რამდენიმე წარმონაქმნი, რომელთა შორის უმთავრესია მხედველობის ჯვარედინი და რუხი ბორცვი. რუხი ბორცვის ძაბრივით შევიწროებულ მოკლე ფეხზე ჩამოკიდებულია ტვინის დაამატი, რომელიც წარმოადგენს შინაგანი სეკრეციის ჯირკვალს (იხ. შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლები).

მხედველობის ჯვარედინიდან წინ და ლატერალურად თვალის კაკალში მიეპართება თავის ტვინის II წყვილი ნერვი (მხედველობის), ხოლო უკან—მხედველობის ტრაქტი, რომელიც აღწევს დამუხლულ სხეულს, მხედველობის ბორცვის უკან და ლატერალურად.

შუამდებარე ტვინის სხვა ნაწილებს შორის აღსანიშნავია ჯალღუხისებრი სხეული, ანუ ტვინის ზეო დაამატი. იგი წარმოადგენს შინაგანი სეკრეციის ჯირკვალს, რომელიც მდებარეობს III პარაკუტის უკანა კედლის მიდამოში, ოთხგორაკის ფირფიტის ზემოთ და კორძიანი სხეულის ქვეშ.

III პარაკუტი წარმოადგენს თავის ტვინის ჰემისფეროებს შორის მდებარე საციტალურ ნაბრალს. მის გვერდით კედლებს შეადგენს მხედველობის ბორცვების მედიალური ზედაპირები. ზემო კედელი მოთავსებულია კორძიანი სხეულის წველსა და თალის ფეხებს შორის, შედგება მესამე პარაკუტის სისხლძარღვოვანი ფირფიტისაგან და მასთან შეზრდილი სისხლძარღვოვანი საუარველისაგან. ქვემო კედელი წარმოადგენილია ბორცვებში მიდამოთი. წინა კედელს ქმნის საზღვროვანი ფირფიტა, თალის სვეტები და მათ შორის განივად მდებარე წინა თეთრი შესართავი. თალის სვეტებსა და მხედველობის ბორცვთა წინა ბოლოებს შორის მდებარეობს პარაკუტთაშუა ხვრელები, რომლებიც აერთებენ III პარაკუტს თავის ტვინის გვერდით პარაკუტებთან. უკანა კედლის შემადგენლობაში შედის უკანა თეთრი შესართავი, რომლის ქვეშ მოთავსებულია III და IV პარაკუტების დამაკავშირებელი ტვინის წყალსადენის ხვრელი.



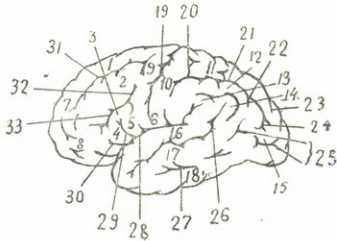
სურ. 197. შუამდებარე და შუა ტვინი ზემოდან.

- 1—კორძიანი სხეული; 2—გამჭვირვალე ძვლის ღრუ; 3—გამჭვირვალე ძვლი; 4—თალი (წინა ფეხების განივი კრალი); 5—წინა (თეთრი) შესართავი; 6—მხედველობის ბორცვთაშუა შეზრცება; 7—უკანა (თეთრი) შესართავი; 8—ოთხგორაკი; 9—ჯალღუხისებრი სხეული; 10—მხედველობის ბორცვი; 11—თავის ტვინის მესამე პარაკუტი; 12—კუდიანი ბირთვის თავი.

წინა, ანუ დასასრული ტვინი (telencephalon)

დასასრული ტვინის მთავარ მასას შეადგენს დიდი ტვინის ჰემისფეროები. ისინი გაყოფილი არიან ტვინის ღრმა გასწვრივი ნაპრალის მიხედვით მდებარეობს ჰემისფეროების დამაკავშირებელი კორძიანი სხეული. ჰემისფეროებს მიეკუთვნება ღართი, დასასრული ტვინის დერო-ზოლიანი სხეული და საყნოსავი ტვინი.

ღართი წარმოადგენს ფილოგენეზურად ახლად შექმნილ, უაღრესად მაღალი განვითარების დანართს (ახალი ტვინი), რომელმაც ფუნქციურად დაიმორჩი-



სურ. 198. თავის ტვინის მარცხენა ჰემისფეროს გარეთა ზედაპირი.

- 1—შუბლის ზემო ხვეული; 2—შუბლის შუა ხვეული;
- 3—შუბლის ქვემო ხვეული; 4—თვალბულის ნაწილი;
- 5—სამკუთხოვანი ნაწილი; 6—სახურავი ნაწილი;
- 7—ზემო ნაწილი; 8—ქვემო ნაწილი; 9—წინა ცენტრალური ხვეული; 10—უკანა ცენტრალური ხვეული;
- 11—თხემის ზემო წილაკი; 12—თხემის ქვემო წილაკი;
- 13—განაპირა ხვეული; 14—კუთხოვანი ხვეული;
- 15—კედის ლატერალური ხვეულები; 16—საფეთქლის ზემო ხვეული; 17—საფეთქლის შუა ხვეული;
- 18—საფეთქლის ქვემო ხვეული; 19—ცენტრალური ღარი; 20—უკანა ცენტრალური ღარი; 21—თხემთა-შუა ღარი; 22—კავშირი თხემთაშუა და კედის განივ ღარებს შორის; 23—თხემ-კედის ნაპრალი; 24—კედის განივი ღარი; 25—კედის ლატერალური ღარი;
- 26—საფეთქლის ზემო ღარი; 27—საფეთქლის ქვემო ღარი; 28—გვერდითი ნაპრალის უკანა ტოტი; 29—გვერდითი ნაპრალის აღმავალი ტოტი; 30—გვერდითი ნაპრალის წინა ტოტი; 31—შუბლის ზემო ღარი; 32—წინა ცენტრალური ღარი; 33—შუბლის ქვემო ღარი.

პარალელურად გაივლის, და ორი შუბლის მიმართ პერპენდიკულარულად მდებარეობენ, გამოყოფს შუბლის წილზე ოთხ ხვეულს: წინა ცენტრალურს, შუბლის ზემოს, შუასა და ქვემოს.

შუბლის წილის ქვემო ზედაპირზე, ტვინის გასწვრივი ნაპრალის პარალელურად გაივლის საყნოსავი ღარი, რომელშიც მოთავსებულია საყნოსავი ტრაქტი. ამ ღარის მედიალურად მდებარეობს სწორი ხვეული, ლატერალურად კი—თვალბულის ხვეულები.

ლა ნერვული სისტემის ყველა დანარჩენი ნაწილი, მათ შორის ქერქქვევა კვანძები.

ღართის თავისებურება მდგომარეობს იმაში, რომ იგი დავარულია რუხი ნივთიერების ფენით, ანუ ქერქით, რომელიც წარმოადგენს ნერვული სისტემის უმაღლეს ნაწილს. ქერქის ზედაპირი მნიშვნელოვნად იზრდება დიდი და მცირე ნაპრალებისა და ღარების ხარჯზე, რომლებიც ყოფენ ღართს წილებად, ხოლო წილებს მრავალრიცხოვან ხვეულებად.

ყოველ ჰემისფეროზე გამოირჩევა სამი ზედაპირი: გარეთა—გამოდრეკილი, შიგნითა—ბრტყელი და ქვემო—შედრეკილი. სამი ძირითადი ღარი—ცენტრალური, გვერდითი და თხემ-კედის—ყოფს ყოველ ჰემისფეროს ოთხ ნაწილად: შუბლის, თხემის, კედისა და საფეთქლის. გარდა ამისა, არის კიდევ მენტუე წილი—კუნძული, რომელიც გვერდითი ნაპრალის სიღრმეშია მოთავსებული.

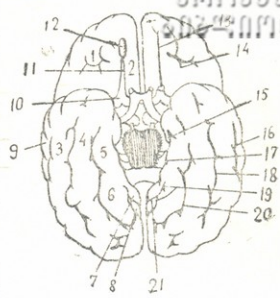
შუბლის წილი მოთავსებულია ცენტრალური ღარის წინ. სამი ღარი—წინა ცენტრალური, რომელიც ცენტრალური ღარის

(ზემო და ქვემო), რომლებიც მის

სამი ღარი—წინა ცენტრალური,

რომელიც ცენტრალური ღარის

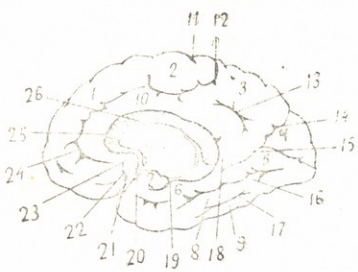
თხემის წილი მოსაზღვრულია წინიდან ცენტრალური ღარივით, უკანნიდან—თხემ-კეფის ნაპრალით, რომელიც კარგადაა გამოხატული ჰემისფეროს შიგნითა ზედაპირზე, ქვემოდან—გვერდითი ნაპრალით. ორი მსხვილი ღარით თხემის წილი სამ ნაწილად იყოფა. ცენტრალური ღარის უკან და პარალელურად გაივლის უკანა ცენტრალური ღარი. ამ ორ ღარს შორის მოთავსებულია უკანა ცენტრალური ხვეული. უკანა ცენტრალური ღარის პერპენდიკულარულად გაივლის თხემთაშუა ღარი, რომელიც ყოფს თხემის წილის დანარჩენ ნაწილს ზემო და ქვემო წილაკებად. თხემის



სურ. 199. თავის ტვინის ფუძე.

1—თვალბუდის ხვეულები; 2—სწორი ხვეული; 3—საფეთქლის ქვემო ხვეული; 4—კეფა-საფეთქლის ლატერალური ხვეული; 5—პარამიოკამპალური ხვეული; 6—კეფა-საფეთქლის მედიალური ხვეული; 7—სარტყელის ხვეული; 8—სოლი; 9—საფეთქლის შუა ხვეული; 10—საყნოსავი სამკუთხედი; 11—საყნოსავი ტრაქტი; 12—საყნოსავი ბოლქვი; 13—საყნოსავი ღარი; 14—თვალბუდის ღარები; 15—პარამიოკამპალური ხვეულის კაუჭი; 16—საფეთქლის ქვემო ღარი; 17—ზღვის ცხენის ღარი; 18—კეფა-საფეთქლის ღარი; 19—ღეზის ღარი; 20—კოლატერალური ღარი, 21—თხემ-კეფის ნაპრალი.

ქვემო წილაკზე განიხილვა ორი პატარა ხვეული: განაპირა, რომელიც საზღვრავს გვერდითი ნაპრალის ბოლოს და კუთხოვანი, რომელიც საზღვრავს საფეთქლის ზემო ღარის ბოლოს. თხემ-კეფის ნაპრალის უკან მოთავსებულია კეფის წილი. მკვეთრი საზღვარი კეფისა და საფეთქლის წილებს შორის არ აღინიშნება. კეფის განივი ღარი განსაზღვრავს კეფის ზემო და ქვემო ხვეულებს.



სურ. 200. თავის ტვინის მარჯვენა ჰემისფეროს შიგნითა ზედაპირი.

1—ზღვის ზემო ხვეული; 2—პარაცენტრალური წილაკი; 3—წინა სოლი; 4—სოლი; 5—კეფა-საფეთქლის მედიალური ხვეული; 6—პარამიოკამპალური ხვეული; 7—კაუჭი; 8—კეფა-საფეთქლის ლატერალური ხვეული; 9—საფეთქლის ქვემო ხვეული; 10—სარტყელის ხვეული; 11—ცენტრალური ღარი; 12 და 24—სარტყელის ღარი; 13—თხემქვეშა ღარი; 14—თხემ-კეფის ნაპრალი; 15—ღეზის ღარი; 16—კოლატერალური ღარი; 17—კეფა-საფეთქლის ღარი; 18—სარტყელის ხვეულის ყელი; 19—ზღვის ცხენის ღარი; 20—კორპქვეშა ხვეული; 21—საყნოსავი მიდამო; 22—წინა საყნოსავი ღარი; 23—უკანა საყნოსავი ღარი; 25—კორძიანი სხეულის ღარი; 26—კორძიანი სხეული.

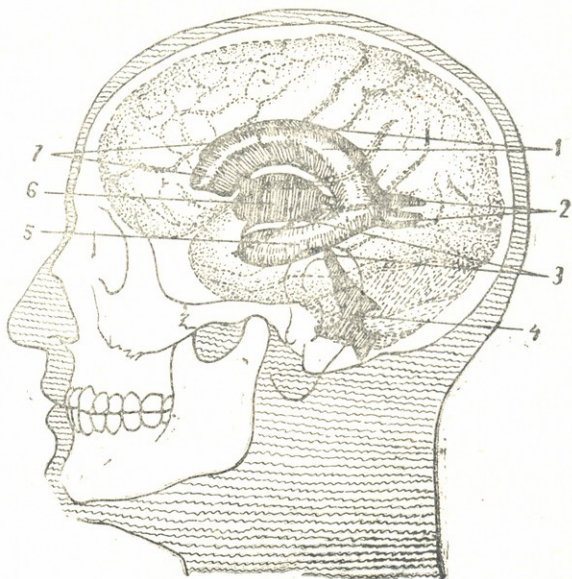
საფეთქლის წილი მოთავსებულია გვერდითი ნაპრალის ქვემოთ. ამ ნაპრალის თანასწორივად გაივლის საფეთქლის ზემო და ქვემო ღარები, რომლებიც გამოყოფენ საფეთქლის ზემო, შუა და ქვემო ხვეულებს.

საფეთქლის წილის ქვემო ზედაპირზე, საფეთქლის ქვემო ხვეულის გასწვრივად მდებარეობს კეფა-საფეთქლის ლატერალური ხვეული, რომელიც მე-

დიალურად კოლატერალური ღარითაა მოსაზღვრული. ამ უკანასკნელის მედი-
ალურად მოთავსებულია პარაჰიპოკამპალური ხვეული, რომელიც თავის მხრივ
მედიალურად ზღვის ცხენის ღარითაა მოსაზღვრული. პარაჰიპოკამპალური
ხვეულის წინა ბოლოს კაუჭი ეწოდება, უკანას კი—ენის ხვეული.

გვერდითი ნაბრალის სიღრმეში მოთავსებული ჰემისფეროვანი პარკუჭებია
ლი. ანუ კუნძული გარშემორტყმულია ირგვლივ იდრით. კუნძულის წინა ნა-
წილში განიხრევა 3—4 მოკლე ხვეული, უკანაში კი—ერთი გრძელი ხვეული.

ზღვის ცხენის ღარის სიღრმეში მდებარეობს განუვითარებელი დაკბილუ-
ლი ხვეული, რომელიც წინ კაუჭში გადადის, უკან კი—ზონარის ხვეულში.



სურ. 201. თავის ტვინის პარკუჭების სქემა.

1—გვერდითი პარკუჭების ცენტრალური ნაწილები; 2—ვერდითი პარკუჭების უკანა
რქები; 3—ტვინის წყალსადენი; 4—მეოთხე პარკუჭი; 5—ნარტუნა გვერდითი პარკუ-
ჭის ქვემო რქა; 6—მესამე პარკუჭი; 7—ვერდითი პარკუჭების წინა რქები.

ეს უკანასკნელი უვლის კორძიანი სხეულის ბორცვს და ვრცელდება მის ზემო
ზედაპირზე არსებულ გასწვრივ ზონარში.

ჰემისფეროების შიგნითა ზედაპირზე აღინიშნება შემდეგი ღარები და
ხვეულები: კორძიანი სხეული წინიდან, ზემოდან და უკანიდან მოსაზღვრულია
თანამოსახელე ღარით. ამ ღარის ზემოთ მოთავსებულია სარტყელის ხვეული,
რომელიც ზემოდან თანამოსახელე ღარით მოსაზღვრება. ეს უკანასკნელი ამა-

ვე დროს უკანადაა და ქვემოდან საზღვრავს შუბლის ზემო ხვეულს და უკანა ნაწილით გამოყოფს პარაცენტრალურ წილას.

სარტყელის ხვეულის დასაწყისთან, კორძიანი სხეულის ნისკარტის ქვემო მოთავსებულია მომცრო კორძქვეშა ხვეული. სარტყელის ხვეული კორძიანი სხეულის ბორცვის ქვეშ შევიწროებული ყელის მეშვეობით გადადის პარაჰიპოკამპალურ ხვეულში. ამრიგად, კორძიანი სხეულის ირგვლივ განლაგებულია შემდეგი ხვეულები: კორძქვეშა, სარტყელის, სარტყელის ხვეულის ყელი, პარაჰიპოკამპალური და კაუჭი.

სარტყელის ღარის საბოლოო ნაწილის უკან მდებარეობს წინა სოლი, რომელიც ქვემოდან მოსაზღვრულია თხემქვეშა ღარით, უკანადაა კი—თხემქვეშის ნაპრალით. ამ ნაპრალის უკან მოთავსებულია სოლი, რომელიც ქვემოდან გამოყოფილია კეფა-საფეთქლის მედიალური ხვეულისაგან დეზის ღარით, კეფა-საფეთქლის მედიალური ხვეული წინისაკენ გადადის პარაჰიპოკამპალურ ხვეულში.

ყოველი ჰემისფერო შეიცავს ღრუს. რომელსაც გვერდითი პარკუჭი ეწოდება. გვერდით პარკუჭში განირჩევა თხემის წილში მოთავსებული ცენტრალური ნაწილი და მისი სამი მორჩი, ანუ რქა, რომელთაგან წინა მოთავსებულია შუბლის წილში, უკანა—კეფის წილში და ქვემო—საფეთქლის წილში. გვერდითი პარკუჭების სახურავი უპირატესად კორძიანი სხეულის ბოქვობითაა შექმნილი. გვერდითი პარკუჭები უკავშირდება მესამე პარკუჭს ზემოხსენებული პარკუჭთაშუა ხვრელებით (იხ. შუამდებარე ტვინი). გვერდითი პარკუჭები, ისევე როგორც ცენტრალური ნერვული სისტემის დანარჩენი ღრუები, ამოვსებულია თავზურგტვინის (ცერებროსპინალური) სითხით.

საყნოსავი ტვინი (rhinencephalon)

საყნოსავ ტვინს მიეკუთვნება ჰემისფეროების რამოდენიმე ნაწილი, რომელთა შორის აღნიშნავთ უმთავრესებს. შუბლის წილის ქვემო ზედაპირზე საყნოსავ ღარში მოთავსებულია საყნოსავი ბოლქვი, რომელსაც ერთვის 15—20 წვრილი ნერვული კონა, ანუ საყნოსავი ძაფები. აღნიშნული კონების კომპლექსი შეადგენს თავის ტვინის ნერვების I წყვილს—საყნოსავ ნერვს. საყნოსავი ბოლქვი გადადის საყნოსავ ტრაქტში.

თავის ტვინის ქერქის არქიტექტონიკა

ჰემისფეროების ქერქის არქიტექტონიკა გულისხმობს მის მიკროსკოპულ აგებულებას; ამასთან არჩევენ ქერქის უჯრედოვანი აგებულების თავისებურებებს, ანუ ციტოარქიტექტონიკას და ბოქვოვანი აგებულების თავისებურებებს, ანუ მიელოარქიტექტონიკას.

ჰემისფეროების რუხი ნივთიერების, ანუ ქერქის სისქე საშუალოდ 2—3 მმ უდრის. ქერქის შემადგენელი უჯრედები შრეობრივადაა განლაგებული. ქერქის სხვადასხვა ფუნქციური მიდამოებში უჯრედთა შრეების რაოდენობა სხვადასხვანაირია. მოცემული ფუნქციური მიდამოს ყოველი შრე შეიცავს დაახლოებით ერთნაირ ნერვულ უჯრედებს, მაგრამ სხვადასხვა შრის უჯრედები განსხვავდება ერთმანეთისაგან ფორმით, სიდიდით და განლაგებით. ჰემისფეროების

როების ქერქის ყველაზე უფრო გავრცელებულ ექვსშრიან მილაძოვში განიჭრევა ნერვულ უჯრედთა შრეების შემდეგი თანმიმდევრობა:

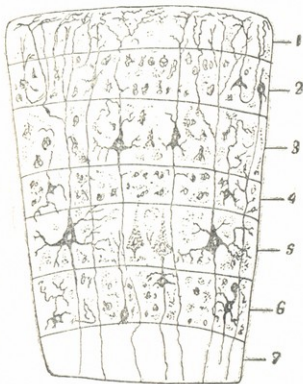
1. მოლეკულური შრე—შეიცავს მცირე ზომის უჯრედების მინიმალურ რაოდენობას, სამაგიეროდ ნერვული უჯრედების გრძელი და მკვეთრად ქმნის რთულ და უხვ ქსელს, რომლის ბოჭკოები გაშლილია ქვიშაობისა და პირის პარალელურად (ტანგენციურად). ამ ქსელში აქა-იქ მოიპოვება ჰორიზონტალურად გაშლილი თითისტარის ფორმის მცირე ასოციაციური უჯრედები.

2. გარეთა მარცვლოვანი შრე—შეიცავს მცირე რაოდენობის სამკუთხოვანი, მრგვალი ან მრავალწახნაგოვანი ფორმის უჯრედებს. ღარიბია მიეღინური ბოჭკოებით.

3. პირამიდული შრე—შედგება საშუალო და შედარებით მსხვილი პირამიდული უჯრედებისაგან, რომელთა შორის მდებარეობს რადიალურად განლაგებული ბოჭკოები.

4. შიგნითა მარცვლოვანი შრე—წარმოდგენილია მცირე ვარსკვლავისებრი ნერვული უჯრედებით. უხვად შეიცავს ჰორიზონტალური მიმართულების მიეღინურ ბოჭკოებს.

5. განგლიოზური უჯრედების შრე—შეიცავს დიდ პირამიდულ უჯრედებს, ტვინის ქერქის მამოძრავებელ არეში—მრავალრიცხოვან გიგანტურ პირამიდულ უჯრედებს (ე. ბეცის უჯრედები), აგრეთვე რადიალურად და ჰორიზონტალურად განლაგებულ ბოჭკოებს.



სურ. 202. თავის ტვინის ქერქის აგებულების სქემა.

1—მოლეკულური შრე; 2—გარეთა მარცვლოვანი შრე; 3—პირამიდული შრე; 4—შიგნითა მარცვლოვანი შრე; 5—განგლიოზური უჯრედების შრე; 6—პოლიმორფული უჯრედების შრე; 7—თეთრი ნივთიერება.

6. პოლიმორფული უჯრედების შრე — ემოჯნება ტვინის თეთრ ნივთიერებას; შეიცავს სხვადასხვა ფორმის, უპირატესად თითისტარი-სებურ უჯრედებს, რომლებიც ტვინის ქერქის ზედაპირის მიმართ პერპენდიკულარულადაა განლაგებული. ეს შრე გამოირჩევა უჯრედებისა და ბოჭკოების განაწილების ცვალებადობით.

უჯრედთა ყველა შრე დაკავშირებულია ქერქში შემომავალ ბოჭკოებთან, რომლებიც ატარებენ აგზნებას როგორც პერიფერიიდან და შინაგანი ორგანოებიდან, ისე თვით ქერქის სხვადასხვა არეიდან. ნერვული მოჭმედების პროცესში ქერქის ყველა შრის უჯრედთა შორის მყარდება როგორც მუდმივი, ისე დროებითი კავშირები. ამრიგად, ქერქი წარმოადგენს თავის ტვინის ურთულესი აგებულების ნაწილს, რომელიც

ნერვული უჯრედების (ნეირონების) ჯაჭვის მეშვეობით ღებულობს გაღიზიანებას (სიგნალებს) როგორც გარემოდან (ექსტერორეცეპტორები), ისე შინაგა-

ნი ორგანოებიდან (ინტერორგეცებტორები), ე. წ. მომტანი, ანუ აფერვიტული გზებით. თავის მხრივ ჰემისფეროების ქერქის უჯრედები განუწყვეტილად გზის იმპულსებს სხეულის ყველა ორგანოსთან მუხუთე და მეექვსე შრიფტის ფარგელთა გრძელი მორჩებით წარმოდგენილი გამომტანი, ანუ ეფექტორული გზების საშუალებით.

ამრიგად, თავის ტვინის ჰემისფეროების ქერქი წარმოდგენს უმაღლესი ნერვული მოქმედების მატერიალურ საფუძველს, რომელიც აპირობებს ცხოველის რთულსა და ნორმალურ ყოფაქცევას და ამავე დროს ნერვული სისტემის დანარჩენი ნაწილების მეშვეობით არეგულირებს ორგანიზმში ყველა პროცესს, ორგანიზმის ნაწილების ურთიერთკავშირს და მის კავშირს გარემოსთან.

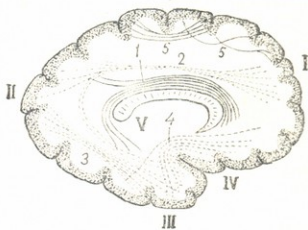
ი. პ. ბავლოვმა დაამტკიცა ადამიანის თავის ტვინის ქერქის მნიშვნელობა მთელი ორგანიზმის ცხოველმოქმედების მართვასა და რეგულირებაში.

თავის ტვინის ჰემისფეროთა ქერქის ზოგიერთ მიდამოში განლაგებულია გარკვეული ცენტრები. ასე მაგალითად, მამოძრავებელი ცენტრი მდებარეობს წინა ცენტრალურ ხვეულში; ზოგადი შეგრძნების (ტემპერატურისა და ტკივილის) ცენტრი—უკანა ცენტრალურ ხვეულში; მხედველობის ცენტრი—კეფის წილში, ღეზის ღარის გვერდებზე; სმენის ცენტრი—საფეთქლის ზემო ხვეულის შუა ნაწილში; ყნოსვის ცენტრი—კაუჭში; მეტყველების მამოძრავებელი ცენტრი—შუბლის ქვემო ხვეულის უკანა ნაწილში. ყოველი ცენტრი ფუნქციურად დაკავშირებულია თავის ტვინის მთელ ქერქთან.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, თავის ტვინის ჰემისფეროები დაკავშირებულია დიდი შესართავით, ანუ კორძიანი სხეულით. იგი შედგება კომისურული ბოჭკოებისაგან, რომლებიც აკავშირებენ ერთმანეთთან ჰემისფეროების ქერქს. კორძიან სხეულში გამოირჩევა შუა ნაწილი, ანუ წველი, რომელიც უკან კორძიანი სხეულის ბორცვში გადადის, წინ კი—მუხლში. ეს უკანასკნელი თანდათან ვიწროვდება და ქმნის კორძიანი სხეულის ფსკერს.

ჰემისფეროების ქერქის ქვეშ მოთავსებულია თეთრი ნივთიერება, რომელშიც განიარჩევა ასოციაციური, კომისურული და პროექციული ბოჭკოები. ასოციაციური ბოჭკოები აკავშირებს ერთმანეთთან თავის ტვინის სათანადო ნახევრის ცენტრებს, კომისურული ბოჭკოები—ტვინის მოწინააღმდეგე მხარეების ცენტრებს, ხოლო პროექციული ბოჭკოები—ტვინის ქერქს ქვეშმდებარე (ტვინის ღეროს) ცენტრებთან.

ჰემისფეროს სიღრმეში მოთავსებულია ზოლიანი სხეული, რომელიც შედგება ერთმანეთისაგან თეთრი ნივთიერების მორჩებით (კაპსულებით) გამოყოფილი ბირთვებისაგან. მედიალურად მდებარეობს კუდიანი ბირთვი, ლატერალურად—ოსპისებრი ბირთვი, ხოლო მათ შორის მოთავსებულია შიგნითა კაპ-



სურ. 203. თავის ტვინის ჰემისფეროების ასოციაციური გზების სქემა.

I—შუბლის წილი; II—კეფის წილი; III—საფეთქლის წილი; IV—გვერდითი ნაპრალი; V—კორძიანი სხეული; 1, 2, 3, 4, 5—ასოციაციური ბოჭკოების კონები.

სულა. აღნიშნული ბირთვები წარმოადგენს ქერქქვეშა ავტომატურ ცენტრებს. ამავე სისტემას მიეკუთვნება ნათხემისა და ტვინის ღეროს ბირთვები.

შიგნითა კაპსულა შედგება ბოჭკოებისაგან, რომლებიც კავშირდებიან თავის ტვინის ქერქს ტვინის ღეროსთან და ზურგის ტვინთან. მის წინა და ცენტრალურ ნაწილში გაივლის მამოძრავებელი ბოჭკოები, უკანაში კი მგრძნობიარე ბირთვ ბოჭკოები.

მთავარი გამტარი გზების მოკლე მიმოხილვა

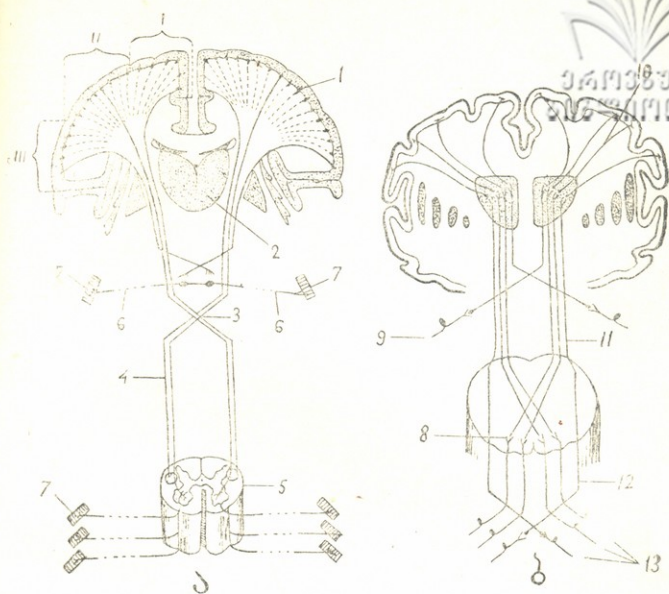
ზემოთ მოყვანილი იყო ცნობები ცენტრებისა და გამტარი გზების განლაგების შესახებ ცენტრალური ნერვული სისტემის სხვადასხვა დონეზე. მასალის განზოგადების სახით ჩვენ აქ მაგალითისათვის მოვიყვანთ ორი ძირითადი გზის (მამოძრავებელი და მგრძნობიარე) სქემას.

გზა თავის ტვინიდან მამოძრავებელი ორგანოსაკენ—კუნთისაკენ—შეიცავს ორ ნეირონს. ერთი ნეირონი მოთავსებულია მთლიანად ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში; მეორე, ანუ პერიფერიული ნეირონის უჯრედი აგრეთვე ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში მდებარეობს, მაგრამ მისი გრძელი მორჩი (ნეირიტი) სცილდება ტვინის ფარგლებს და თავისა ან ზურგის ტვინის ნერვის შემადგენლობაში მიემართება მომუშავე ორგანოში—კუნთში. ასეთია ცენტრიდანული გზის სქემა.

ცენტრისკენული (მგრძნობიარე) გზა შეიცავს სამ ნეირონს, რომელთაგან ერთი მოთავსებულია ცენტრალური ნერვული სისტემის გარეშე. ამ ნეირონის რეცეპტორი (გალიზიანების მიმღები) მოთავსებულია პერიფერიულად, ხოლო უჯრედი—ზურგის ტვინის (სპინალურ) კვანძში, რომელიც მდებარეობს ხერხემლის არხში, მალთაშუა ხერხელის ფარგლებში. ასეთი კვანძი 31 წყვილია. სპინალური კვანძი უკანა ფესვების ბოჭკოების მეშვეობით შედის კონტაქტში მეორე ნეირონის უჯრედთან. ორი დანარჩენი ნეირონი მთლიანად ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში იმყოფება. ამასთან ერთ-ერთი მათგანი (მგრძნობიარე გამტარი გზების უმრავლესობისათვის) მოთავსებულია მხედველობის ბორცვში. თავის ტვინის ნერვების მგრძნობიარე გზის პირველ ნეირონი ამ ნერვების კვანძებში იმყოფება.

მამოძრავებელი გზა

პირამიდული კონა. პირველი ნეირონის უჯრედი იმყოფება წინა ცენტრალური ხვეულის ქერქში. ბოჭკოები გაივლის შემდეგ ნაწილებში: ჰემისფეროების თეთრი ნივთიერება, შიგნითა კაპსულა, ტვინის ფხვის ფუძე, თავის ტვინის ხიდი, მოგრძო ტვინი (პირამიდები, პირამიდთა ჯვარედინი). აქედან კონის ძირითადი ნაწილი, საწინააღმდეგო მხარეზე გადადის (გვერდითი ანუ გადაჯვარედინებული კორტიკო-სპინალური გზა) და შემდეგ ზურგის ტვინის გვერდითი ლარის შემადგენლობაში მიემართება გარკვეულ სეგმენტამდე, სადაც შედის წინა რქაში და ამყარებს კონტაქტს მეორე ნეირონის უჯრედთან. ამ უკანასკნელის ნეირიტი გამოდის წინა რქიდან და შედის ზურგის ტვინის წინა ფესვში, შემდეგ კი თვით ნერვისა და მისი ტოტების მეშვეობით აღწევს კუნთს.



სურ. 204. მამოძრავებელი (ა) და მგრძნობიარე (ბ) გზების სქემა.

1, II, III—ტვინის ქერქის მამოძრავებელი მიდამო. 1—ტვინის ქერქი; 2—მხედველობის ბორცვი; 3—პირამიდოაჯკარდინი; 4—პირამიდული გზა; 5—ზურგის ტვინის მოსაკვეთი სერვის წინა ფესვებით; 6—თავის ტვინის მამოძრავებელი ნერვი; 7—კუხთები; 8—ნახი და სოლისტერი კონების ბირთვები; 9—თავის ტვინის ნერვების მგრძნობიარე გზა; 10, 11 და 12—შტების, ტკვილისა და ტემპერატურის მგრძნობის გამტარებელი გზა; 13—სპინალური ნერვის უკანა ფესვი.

მგრძნობიარე გზა

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, მგრძნობიარე გზების პერიფერიული ნეირონების უჯრედები მდებარეობს სპინალურ კვანძებში. მათი ნეირიტები შედის ზურგის ტვინში უკანა ფესვების შემადგენლობაში. ზურგის ტვინში ამ გზის ბოჭკოები ამყარებს კონტაქტს მეორე ნეირონის უჯრედებთან თანამოსახელე მხარის უკანა რქების ფარგლებში. მეორე ნეირონის ბოჭკოები ამავე დონეზე ეფეკრდინება ერთმანეთს, გადადის საწინააღმდეგო მხარეზე და ქმნის საერთო კონას—ზურგ-თალამუსის გზას, რომელიც ზურგის ტვინის გვერდით ლარში მამოძრავებელი გზების წინ მდებარეობს. ეს კონა მიემართება ზემოთ, გაივლის მოგრძო ტვინს, ზიდს, ტვინის ფენს და შედის მხედველობის ბორცვში. სადაც იგი მთავრდება ან ამყარებს კონტაქტს მესამე ნეირონის უჯრედთან. უკანასკნელი მესამე ნეირონის ბოჭკოები, გამოდის რა მხედველობის ბორცვიდან, გაივლის შიგნითა კაფსულის უკანა ნაწილში და შემდეგ მიემართება უკანა ცენტრალური ხვეულის ქერქში.



თავის ტვინის გარსები ისეთივეა როგორც ზურვის ტვინისა—მაგარი, ქსელისებრი და რბილი, მაგრამ აქ ისინი გამოირჩევიან ზოგჯერ ოსტეოგარსებით. ყოველი ამ გარსთაგანი უშუალოდ გადადის ზურვის ტვინის გარსების სახელე გარსში.

თავის ტვინის მაგარი გარსი წარმოადგენს ქალას ძვლების შიგნითა ზედაპირის ძვლისაზრდელას. ბავშვებში იგი მჭიდროდაა დაკავშირებული ძვლებთან, ხოლო მოზრდილებში სცილდება მათ და ქმნის მაგარ გარსს. კავშირი მაგარ გარსსა და ძვლებს შორის რჩება მხოლოდ ქალას ფუძის მიდამოში, ნაკერების ფარგლებში. ქალას სარქველის მიდამოში მაგარ გარსსა და ძვლებს შორის რჩება ნაპარალისებრი სივრცე (მაგარი გარსის ზედა, ანუ ეპიდურული სივრცე). მაგარ გარსსა და ქვეშმდებარე ქსელისებერ გარსს შორის რჩება მაგარი გარსის ქვედა, ანუ სუბდურული ნაპარალისებრი სივრცე.



სურ. 205. თავის ტვინის გარსებისა და გრანულაციების ურთიერთობის სქემა (ნ. კოლენსიკოვის მიხედვით).

- 1—მაგარი გარსი; 2—სუბდურული სივრცე; 3—ქსელისებრი გარსი; 4—რბილი გარსი; 5—ქსელქვეშა სივრცე; 6—ტვინის სისხლის ძარღვი; 7—ძვალი; 8—გრანულაციები.

ზოგჯერ ადგილას მაგარ გარსს გამოეყოფა ფირფიტოვანი მორჩები, რომლებიც სხვადასხვა მიმართულებით ეშვებიან ქალას ღრუში და გამოყოფენ ერთმანეთისაგან ტვინის ცალკეულ ნაწილებს. ყველაზე მსხვილი მორჩი—დიდი ტვინის ნამგალი—თავსდება ტვინის ჰემისფეროებს შორის და აღწევს კორძიან სხეულს. ნათხემის ჰემისფეროებს შორის მოთავსებულია ნათხემის ნამგალი. თავის ტვინის განივ ნაპარალში შედის ნათხემის კარავი, რომელიც გამოყოფს თავის ტვინის კეფის წილებს ნათხემისაგან და ეზრდება ტვინის ნამგლის უკანა ნაწილს. თურქულ კეხს ფარავს კეხის ზუესამედი, რომლის შუა ნაწილში არსებობს მომცრო ხვრელი ტვინის დანამატის ფეხისათვის.

თავის ტვინის მაგარი გარსის მნიშვნელოვან თავისებურებას წარმოადგენს მასში ვენური სინუსების არსებობა (იხ. გულისა და სისხლის ძარღვების სისტემა).

თავის ტვინის თხელი და ნაზი ქსელისებრი გარსი არა მარტო ღარებში და ნაპრალეში, რის გამოც ამ მიდამოებში ქსელისებრი და მზნ ქვეშ მდებარე რბილ გარსს შორის რჩება ნაპრალისებრი ქსელქვეშა სივრცე, ხოლო ღრმა ნაპრალეებისა და ღარების ფარგლებში—ქსელქვეშა ცისტერნები (აუზები). ასეთებია ნათხემ-მოგრძობტვინის ცისტერნა ტვინის განივი ნაპრალის მიდამოში, ტვინის გვერდით ნაპრალში მოთავსებული გვერდითი ცისტერნა და სხვები. რბილსა და ქსელისებრ გარსებს შორის გადაჭიმულია შემაერთებელ-ქსოვილოვანი ბოჭკოები. ქსელქვეშა სივრცე დაკავშირებულია მეოთხე პარაკუპის ღრუსთან ტვინის უკანა ფარდაში არსებული შუა და ორი გვერდითი ხვრელების საშუალებით. თავის ტვინის ქსელქვეშა სივრცე ქვემოთ ზურგის ტვინის ასეთსავე სივრცეში გადადის. თავისა და ზურგის ტვინის ქსელქვეშა სივრცე, ისევე როგორც ცენტრალური ნერვული სისტემის ღრუები (თავის ტვინის პარაკუპები, ზურგის ტვინის ცენტრალური არხი), ამოვსებულია თავ-ზურგტვინის-სითხით. ქსელქვეშა სივრცე დაკავშირებულია, აგრეთვე, ლიმფურ საპრალეტან.

ქსელისებრი გარსის გარეთა ზედაპირზე არსებობს ხაოსმაგვარი წანაზარდები, რომელთა გროვებს ქსელისებრი მარცვლები, ანუ გრანულაციები ეწოდება. გრანულაციები ხერეტენ მაგარ გარსს და ქმნიან ქალას სარქველის ძვალთა შივნითა (მინისებრ) ფირფიტაზე ჩაღრმავებებს, რომლებსაც გრანულაციის ორმოები ეწოდებათ. ასეთი ორმოები განსაკუთრებით კარგადაა გამოხატული ობემის ძვლებზე, სავიტალური ნაკერის გასწვრივ. აღსანიშნავია, რომ ქსელი სებრი გრანულაციები არ არსებობს ბავშვებში; ისინი წარმოიშობიან მხოლოდ 10—12 წლის შემდეგ და თავისი განვითარების მაქსიმუმს მოხუცებში აღწევენ.

თავის ტვინის რბილი, ანუ სისხლძარღვოვანი გარსი უშუალოდ ფარავს თავის ტვინს და შედის მისი ღარებისა და ნაპრალეების სიღრმეში. განვითარების პროცესში რბილი გარსი შედის თავის ტვინის ღრუში და ქმნის მასში სისხლძარღვოვან წნულებს, რომლებშიც წარმოიშობა თავზურგტვინის სითხე.

ხარხამლიანთა ზურგისა და თავის ტვინის ევოლუსია

მრგვალიპირიანებში ზურგის ტვინი ამოვსებს ხერხემლის არხს მთელ მის სიგრძეზე. თეთრი ნივთიერება პრიმიტიული აგებულებისაა და შედგება უმიე-ლინო ბოჭკოებისაგან. რუხი ნივთიერება არა მარტო კონცენტრირდება ცენტრალური არხის ირგვლივ, როგორც ლანცეტაში, არამედ ქმნის მარჯვენა და მარცხენა რქებს.

ლაყურჩოვანი აპარატის განვითარებასთან დაკავშირებით თავის ტვინის უდიდეს ნაწილად ხდება მოგრძო ტვინი. ნათხემი სუსტადაა განვითარებული. შუა ტვინში ისახება დაყოფა ორ ბორცვად—მხედველობის წილები (ძუძუმწოვართა წინა ორგორაკი). შუამდებარე ტვინში კარგადაა განვითარებული ბორცვ-ზედა და ბორცვქვედა მიდამოები, რომლებიც ყნოსვასთან არის დაკავშირებული. საყნოსავ სისტემაში შემავალი მომცრო დასასრული ტვინის მთავარ მასას შეადგენს ეპითელური ღართით დაფარული ბაზალური კვანძები.

სელახიების ზურგის ტვინის რუხი ნივთიერება იყოფა წინა და სისტემად გამონატულ უკანა რქებად; ბოჭკოები დაფარულია მიელინური გარსით.

მოგრძო ტვინში, რომელიც დაკავშირებულია პირის ბორცვებისა და პირის ორგანოების ინერვაციასთან, კარგადაა განვითარებული ნათხემი დიდია, რაც დაკავშირებულია წყალში სწრაფ მოძრაობასთან; მას გააჩნია ტანი და ორი წილი (ძუძუმწოვრების ნათხემის კვირტი). შუა ტვინს გააჩნია კარგად გამოხატული ორგორაკი და წარმოადგენს უმაღლეს მარცვულირებელ ცენტრს, რომელშიც თავს იყრის ყველა სახის მგრძნობელობის გამტარები. შუამდებარე ტვინში დიდია ბორცვებში მიდამო და, პირიქით, მცირეა მხედველობის ბორცვი. დასასრულ ტვინს გააჩნია კენტი პარაკუტი და წინისაკენ გადადის წყვილ საყნოსავ წილებში. ღართის ქვემო ზედაპირზე შეიმჩნევა უძველესი ქერქი, რომელიც ვერ კიდევ არ არის მკვეთრად გამოყოფილი ბაზალური კვანძებისაგან და იმპულსებს მხოლოდ საყნოსავი წილებისაგან ლეზულობს.

ხერხემლიანთა წყლიდან ხმელეთზე გამოსვლასთან დაკავშირებით მათმა ნერვულმა სისტემამ განიცადა მნიშვნელოვანი ცვლილებები, რამაც უზრუნველყო არსებობის ახალ პირობებთან შეგუება. ტვინის გარდაქმნაში განსაკუთრებული მნიშვნელობა იქონია ორმა გარემოებამ: 1) წამყვანი როლის გადასვლა ყნოსვისა და გემოვნების ორგანოებიდან მხედველობისა და სმენის ორგანოებთან, და 2) წყალში მცხოვრები თევზებისათვის დამახასიათებელი მთელი სხეულით მოძრაობის შეცვლა უფრო სრულყოფილი მოძრაობით კიდურების საშუალებით. ტვინის გარდაქმნა უპირატესად ჰემისფეროებს შეეხო.

ქვეწარმავლების ზურგის ტვინში კარგადაა გამოხატული რუხი ნივთიერების უკანა და, განსაკუთრებით, წინა რქები. ისინი ყოფენ თეთრ ნივთიერებას წინა, გვერდით და უკანა ლარებად.

მოგრძო ტვინში ვითარდება ნაზი კონისა და სოლისებრი ბირთვების ბორცვები, აგრეთვე სამწვერა ნერვის მგრძნობიარე ბირთვი. ნათხემი დიდია და განივი ლარებით იყოფა წინა, შუა და უკანა წილებად. ზოგიერთ ხელოვნებასა და გველებს შუა ტვინში მხედველობის ბორცვების უკან გააჩნიათ კიდევ ორი ბორცვი (ძუძუმწოვრების უკანა ორგორაკი). სახურავში პირველად ჩნდება წითელი ბირთვი. შუამდებარე ტვინში ზედაპირით დიდ ზომას აღწევს მხედველობის ბორცვი, რომელიც უკვე იყოფა რამდენიმე ბირთვად. ერთდროულად ვითარდება მათი ბოჭკოვანი კავშირები ქერქთან.

დასასრული ტვინი ქვეწარმავლების უმრავლესობაში უპირატესად ბაზალური კვანძებისაგან შედგება. უძველესი ქერქის გარდა ვითარდება ძველი ქერქი, რომელიც მკვეთრადაა გამოყოფილი ბაზალური კვანძებისაგან და წარმოადგენს გადასვლას უძველესი ქერქიდან უფრო დიფერენცირებული ახალი ქერქისაკენ. წყალზემელეთიანებში ძველი ქერქი თავის განვითარებას იწყებს ჰემისფეროების მედიალურ ზედაპირზე, ქვეწარმავლებში კი იგი დორსალურ ზედაპირზეც გადადის, მაგრამ მთელი ეს ფილოგენეზურად აღრეული ქერქი კავშირში რჩება საყნოსავ და, შესაძლოა, ვეგეტატურ იმპულსებთან. ამავე დროს ქვეწარმავლებში ჰემისფეროების გვერდით ზედაპირზე ჩნდება ახალი ქერქის ნაახი ე. წ. გვერდითი ქერქის სახით. ამ უკანასკნელის გაჩენასთან დასასრული ტვინი კარგავს საყნოსავი ცენტრის მნიშვნელობას, იწყებს იმპულსების



საქართველოს
მეცნიერებათა
აკადემია

მიღებას ყველა გრძნობათა ორგანოდან და ღებულობს თავის თავზე ბოკოტ კორელაციურ ფუნქციებს.

ძუძუმწოვართა ზურგის ტვინი დამოკლებულია და ბოლოვდება წინა დასასრული ძაფით. კიდეების ნერვთა ფესვების გამოსვლის ახალი სისტემა შემსხვილებულია. მასში განსაკუთრებით განვითარებულია წინა ლარები. სადაც პროგრესულად მატულობს პირდაპირი პირამიდული გზების ბოკოტოთა რაოდენობა. მატულობს, აგრეთვე, გადაჯვარედინებული პირამიდული გზების ბოკოტოთა რაოდენობაც. ძაღლებში პირამიდული გზების ბოკოტოთა რაოდენობა შედგენს ზურგის ტვინის მთელი თეთრი ნივთიერების 7%, მაიმუნებში—20%, ადამიანში კი—30%. ეს ბოკოტოები აკავშირებს წინა რქების მამოძრავებელ ნეირონებს ჰემისფეროების ქერქთან და სულ უფრო უქვემდებარებს მის გავლენას კუნთების მუშაობას.

მოგრძო ტვინი შედარებით პატარაა. მის წინა ლარებში ვითარდება პირამიდები, გვერდით ლარებში—ოლივები და თოკისებრი სხეულები. ტვინის ხიდის ბაზალურ ნაწილში ჩნდება უჯრედებისა და ბოკოტოების ახალი სისტემა; იგი ქმნის ხიდის ფუძეს, რომელიც ნათქემის შუა ფეხებში გადადის. ნათქემში პროგრესულად ვითარდება ჰემისფეროები, რომლებიც უკავშირდებიან დიდი ტვინის ჰემისფეროების ქერქს ტვინის ფუძის საშუალებით.

შუა ტვინში ორგორაკის ნაცვლად ჩნდება ოთხგორაკი, ამასთან მხედველობის რთული ანალიზატორი გადაინაცვლებს წინა ბორცვებიდან შუამდებარე ტვინის გარეთა დამუხლულ სხეულში და ჰემისფეროს კეფის წილის ქერქში. სმენის ანალიზატორის რთული ფუნქციები, აგრეთვე, გადადიან სმენის ნერვის ბირთვიდან რომბისებრ ფოსოში და ოთხგორაკის უკანა ბორცვებიდან შიგნითა დამუხლულ სხეულში და ჰემისფეროს საფეთქლის წილის ქერქში. პროგრესულად ვითარდება შუამდებარე ტვინის მხედველობის ბორცვები, რომლებიც იქცევიან ქერქში შემომავალი ყველა სახის მგრძნობელობის კოლექტორებად. დასასრულ ტვინში მძლავრად ვითარდება ღართი, რომელიც იზრდება არა მხოლოდ უკან (კეფის წილები), არამედ წინ (შუბლის წილები) და ქვემოთ (საფეთქლის წილები). ერთგვარადასრულს, ჩანთოსნებს, მწერიჭამიებს და მღრღნელებს გააჩნიათ შედარებით მცირე და სადაზღაპირიანი ჰემისფეროები. მტაცებლებისა და ჩლიქოსნების ჰემისფეროები დასერილია ღარებით, რაც მნიშვნელოვნად აღიდეგს ქერქის ზედაპირს, და მხოლოდ პალეოგენეზისში პრიმატების წარმოშობასთან ერთად (60 მილიონი წლის წინათ) ჰემისფეროები თანდათან იფარებიან ღარებითა და ზეულებით, რაც დამახასიათებელია მაიმუნებისა და ადამიანისათვის. ახალი ქერქი ღებულობს თავის თავზე წამყვან როლს იმ ფუნქციებთან რეგულაციაში, რომლებიც დაკავშირებულია ყველა სახის მგრძნობელობასთან, მათ შორის პრპრიცეპტულ მგრძნობელობასთან, რომელიც იძლევა სიგნალებს საყრდენ-მამოძრავებელი აპარატის მდგომარეობის შესახებ. გაზრდილი ახალი ქერქი გადაწვეს უძველეს და ძველ „საყნოსავ“ ქერქს ჰემისფეროს ბაზალურ და მედიალურ ზედაპირებზე. ძუძუმწოვართა ოიგში ქერქს უკავია: ზღარბში—ჰემისფეროს მთელი ზედაპირის 32%, კურდღელში—56%, ძაღლში—84%, ადამიანში—96%.

ადამიანის ტვინის აგებულებისა და ფუნქციების განსაკუთრებული სირთულე სოციალური ფაქტორების გავლენით აისხნება.

პერიფერიული ნერვული სისტემა

ჯურგის ტვინის ნერვები

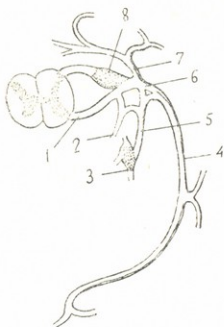
(nervi spinales)

ზოგადი ცნობები



სხეულის ყოველ მეტამერს შეესაბამება ზურგის ტვინის, ანუ სპინალურ ნერვთა წყვილი. სხვადასხვა ცხოველებში ნერვების რიცხვი სხვადასხვანაირია, რადგანაც ერთნაირი არაა მათ სხეულში შემავალი მეტამეტრების რაოდენობა. ყოველი ნერვი იყოფა წინა, ანუ ცენტრალურ და უკანა, ანუ დორსალურ ტოტად, რომლებიც შეიცავენ როგორც მამოძრავებელ ისე მგრძობობიარე ბოჭკოებს.

თევზებში უკანა ტოტი აინერვირებს ზურგის კუნთებს, წინა კი—მეტელის კუნთებს. ხმელეთის ზერხმდინანებში უკანა ტოტი აინერვირებს დორსალურ კუნთებს, ხოლო წინა ტოტი—



სურ. 206. ზურგის ტვინის ნერვის შექმნისა და დატოტიანების სქემა (ტიპიური მაგალითი—ხუნთაშუა ნერვი).

- 1—წინა, ანუ ცენტრალური ფესვი;
- 2—შებრუნებული, ანუ მენინგეალური ტოტი;
- 3—სიმპათიკური კვანძი;
- 4—ზურგის ტვინის ნერვის წინა, ანუ ცენტრალური ტოტი;
- 5—შემაერთებელი ტოტი;
- 6—ზურგის ტვინის ნერვი;
- 7—ზურგის ტვინის ნერვის უკანა ანუ დორსალური ტოტი;
- 8—სპინალური კვანძი.

ვენტრალურ კუნთებს, მათ შორის კიდურების კუნთებსაც. გარდა ამისა წინა ტოტს გამოეყოფა შემაერთებელი ტოტი, რომელიც აერთებს ნერვული სისტემის ცენტრალურ ნაწილს მის ეგვეტატურ ნაწილთან. კანის მგრძობობიარე ნერვები, რომლებიც გამოეყოფიან ორივე ტოტს, აინერვირებენ კანის გარკვეულ სეგმენტებს (დერმატომებს). მამოძრავებელი ნერვები აინერვირებს გარკვეულ მოტომებს.

წყვილი კიდურები ინერვირდება ზურგის ტვინის იმ ნერვების წინა ტოტებით, რომლებიც დაკავშირებული არიან კიდურთა შექმნელ მეტამერებთან. აქედან გასაგებია, რომ კიდურის ინერვაციაში მონაწილე წინა ტოტების რიცხვი მიუთითებს მეტამერების იმ რაოდენობაზე, რომელმაც მიიღო მონაწილეობა კიდურის შექმნაში.

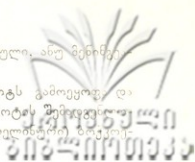
ზურგის ტვინის ნერვების წინა ტოტები, რომლებიც აინერვირებენ კიდურებს, ქმნიან წნულებს. ეს უკანასკნელი წარმოიშვენ ფლოგენუზში თანდათანობით, კიდურების ფუნქციის ვართულებასთან დაკავშირებით. თევზებს გააჩნიათ საერთო კისრისა და მხრის წნული; წყალხმელეთიანებში (ამფიბიებში) იწყება მისი დაყოფა, რომელიც მთავრდება შემდგომში კისრისა და მხრის წნულის სრული განცალკევებით. ერთდროულად კისრის სამი კრანიალური ნერვის წინა ტოტები გამოეყოფა წნულს; ისინი გადაინაცვლებენ ქალას დრუში და ქმნიან ენისქვეშა ნერვს.

თევზებში წელისა და გავის წნული საერთოა; ამფიბიებში შეიმჩნევა მისი დაყოფა. ხოლო ძუძუმწოვრებს გააჩნიათ განცალკევებული წელისა და გავის წნულები.

ადამიანს გააჩნია ზურგის ტვინის 31 წყვილი ნერვი, მათ შორის 8 კისრის, 12 გულმკერდის, 5 წე-

ლის, 5 გავის და 1 კუდსუნის. კისრის პირველი ნერვი გამოდის ზერხმელის არხიდან კეფის ძვალსა და ატლანტს შორის; მეორე ნერვი—I და II მალს შორის და ა. შ. ამრიგად, კისრის მიღამოში ზურგის ტვინის ნერვები გამოდის ზერხმელის არხიდან შესაბამისი მალის ზემოთ; გამონაკლისი შეადგენს კისრის მეჩრეე ნერვი, რომელიც გამოდის კისრის VII და გულმკერდის I მალთაშუა ზერხელიდან. დანარჩენ მიღამოებში ზურგის ტვინის ნერვები გამოდის ზერხმელის არხიდან შესაბამისი მალის ქვემოთ.

მალთაშუა ზერხელიდან გამოსვლის შემდეგ ზურგის ტვინის ყოველი ნერვი იყოფა წინა და უკანა ტოტებად, მეტამერის ორი ნაწილის (ვენტრალური და დორსალური) შესაბამისად, გარდა



ამის ზურგის ტვინის ნერვს გამოეყოფა კიდევ შემაერთებული და შებრუნებული, ანუ გენერალური ტოტი.

შემაერთებული ტოტი უფრო ხშირად ზურგის ტვინის ნერვის წინა ტოტს გამოეყოფა და მიემართება სიმპათიკური წველის შესაბამისი კვანძისაკენ. შემაერთებული ტოტის შეიქმნელობაში გაივლის როგორც ზურგის ტვინის გვერდითი რქების ეფერენტული (მიღონაწი) ნაწილები, ისე აფერენტული ბოჭკოები (უმიელინი) შინაგანი ორგანოებიდან.

შებრუნებული ტოტი უბრუნდება ზერხემლის არსს და აინერვირებს ზურგის ტვინის გარსებს.

უკანა ტოტები სხეულის ყველა ნაწილში ინარჩუნებს განაწილების სეგმენტურ ხასიათს. ისინი იყოფიან ლატერალურ და მედიალურ ტოტებად, რომლებიც აინერვირებენ კისრისა და ზურგის გრძელ და ღრმა კუნთებს, აგრეთვე კეფის, ზურგის, წელის და ნაწილობრივ დუნდულუების კანს. ყველა უკანა ტოტი შერეული ხასიათისაა; გამოჩაყლის შეადგენს მხოლოდ ორი ტოტი. სახელობრ კეფის დიდი ნერვი და კეფქვეშა ნერვი. კეფის ნერვი მგრძნობიარე ხასიათისაა და აინერვირებს კეფის მიდამოს კანს. კეფქვეშა ნერვი მამოძრავებელი ხასიათისაა; იგი აინერვირებს თავის სწორსა და ირიბ კუნთებს.

ზურგის ტვინის ნერვების წინა ტოტები შერეული ხასიათისა არიან; ისინი აინერვირებენ ტანის ვენტრალური კედლის კანსა და კუნთებს, აგრეთვე კიდურებს.

გულმკერდის II—XI ნერვების წინა ტოტები ინარჩუნებს სეგმენტურ განაწილებას. დანარჩენი სპინალური ნერვების წინა ტოტები უკავშირდებიან ერთმანეთს სხვადასხვა ფორმისა და ოდენობის მარყუქებით და ქმნიან წნულებს. წნულების მარყუქებიდან გამოდის პერიფერიული ნერვები, რომელთა შემადგენლობაში შედის როგორც მამოძრავებელი, ისე მგრძნობიარე ხასიათის ნერვები. განიჩევა შემდეგი ოთხი სპინალური წნული: კისრის, მხრის, წელისა და გავის. წნულის აგებულების სირთულე განისაზღვრება მისი საინერვაციო ზონის ფუნქციური დიფერენციაციის ხარისხით. ადამიანში აგებულების განსაკუთრებული სირთულით გამოირჩევა მხრის წნული, რომლის ტოტები აინერვირებს შრომის მეტად დიფერენცირებულ ორგანოს—ზემო კიდურს.

კისრის წნული (plexus cervicalis)

კისრის წნული იქმნება კისრის ზემო ოთხი ნერვის წინა ტოტებისაგან და მდებარეობს მკერდ-ლავიწ-დვრილისებრი კუნთის უკანა კიდესთან. ამ წნულს უკავშირდება შემაერთებული ტოტები სახისა და ენისქვეშა ნერვებიდან.

კისრის წნულს გამოეყოფა მამოძრავებელი, მგრძნობიარე და შერეული ხასიათის ტოტები.

მამოძრავებელი ტოტები

1) კუნთოვანი ტოტები (rami musculares) აინერვირებს თავისა და კისრის გრძელ კუნთებს, თავის წინა და გვერდით კუნთებს, აგრეთვე მკერდ-ლავიწ-დვრილისებრ და ტრაპეციულ კუნთებს (უკანასკნელი ორი კუნთი დებულობს კიდევ ტოტებს თავის ტვინის XI ნერვიდან).

2) კისრის დასწვრივი ნერვი (n. cervicalis descendens) მდებარეობს მკერდ-ლავიწ-დვრილისებრი კუნთის უკან. ენისქვეშა ნერვის დასწვრივ ტოტთან (თავის ტვინის ნერვების XII წყვილიდან) ერთად ქმნის კისრის მარყუქს შიგნითა საულლე ვენის წინა ზედაპირზე. ამ მარყუქიდან გამოიშვებალი ტოტები აინერვირებს მკერდ-ინის, მკერდ-ფარისებრ და ბეჭ-ინის კუნთებს.

მგრძნობიარე ტოტები

1) კეფის მცირე ნერვი (n. occipitalis minor) მიემართება ზემოთ მკერდ-ლავიწ-დვრილისებრი კუნთის უკანა კიდის გასწვრივ და აინერვირებს კეფის გარეთა ნაწილის კანს.

2) ყურის დიდი ნერვი (*n. auricularis magnus*) მკერდ-ლაიწ-ღერილისებრი კუნთის წინა ზედაპირით მიემართება ზემოთ და ტოტიახდება ყურის ნიჟარის გამოღრვკილი ზედაპირის, გარეთა სასმენი გასაჯლისა და ყურის ბიბლოს კანჭვეშ.

3) კისრის განივი ნერვი (*n. transversus colli*) მკერდ-ლაიწ-ღერილისებრი კუნთის წინა ზედაპირზე იყოფა რამდენიმე ტოტად, რომლებიც მიემარ-



სურ. 207. კისრის ნერვები.

1—უბისქვეშა ჯირკვალი; 2—ყბა-ყურის ჯირკვალი; 3—კეფის დიდი ნერვი; 4—ღამატებითი ნერვი; 5—ყურის დიდი ნერვი; 6—კისრის განივი ნერვი; 7—ლაიწზედა ნერვები; 8—მხრის წხელი; 9—ტრაპეციული კუნთი; 10—მკერდ-ლაიწ-ღერილისებრი კუნთი; 11—კეფის მცირე ნერვი.

თებიან წინისაკენ და ვრცელდებიან კისრის კანჭვეშ ნიკაბიდან ლავიწამდე. ამ ტოტებს შორის ზემო დაკავშირებულია სახის ნერვის კისრის ტოტთან.

4) ლავიწზედა ნერვები (*nn. supraclaviculares*), რიცხვით 6—12, მიემართებიან დასწვრივად ქვემოთ და იფანტებიან გულმკერდის წინა ზედაპირისა და დელტისებრი მიდამოს კანჭვეშ.

შერეული ხასიათის ტოტი

შუასაძგიდის ნერვი (*n. phrenicus*) იწყება კისრის IV ნერვიდან, ხშირად ლებულობს ავრეთვე ტოტებს კისრის III და V ნერვებიდან. წინა კიბისებრი კუნთის წინა ზედაპირზე ეშვება ქვემოთ. გაივლის ლავიწქვეშა ვენასა და არტერიას შორის და წინა შუასაყარში გავლით აღწევს შუასაძგიდს, რომელსაც იგი აინერვირებს მამოძრავებელი ბოჭკოებით. გზადაგზა უგზავნის მგრძნობიარე ტოტებს პლევრასა და პერიკარდს, რომელთა შორისაც იგი გაივლის.

მხრის წნული (plexus brachialis)

მხრის წნული იქმნება კისრის ქვემო ოთხი ნერვის წინა ტოტების და გულმკერდის პირველი ნერვის წინა ტოტის მეტი ნაწილით. წნულში გაერთიანებულია ლავიწხედა და ლავიწქვედა ნაწილები. ლავიწხედა ნაწილი მოკლე ტოტები ზემო კიდურის სარტყელის კუნთებისათვის, ლავიწქვედა ნაწილს კი — გრძელი ტოტები თავისუფალი ზემო კიდურისათვის.

მოკლე ტოტები

1) ბეჭის დორსალური ნერვი (n. dorsalis scapulae) მიემართება უკან და აინერვირებს ბეჭის ამწვე და რომბისებრ კუნთებს.

2) გულმკერდის გრძელი ნერვი (n. thoracicus longus) ეშვება ქვემოთ წინა დაკბილული კუნთის გარეთა ზედაპირზე და უგზავნის მას ტოტებს.

3) ბეჭზედა ნერვი (n. suprascapularis) ბეჭის განივი არტერიის თანხლებით გაივლის ბეჭის განივი იოვის ქვეშ და იფანტება ბეჭის ქედზედა და ქედქვედა კუნთებში, უგზავნის აგრეთვე მგრძობიარე ტოტებს მხრის სახსრის ჩანთას.

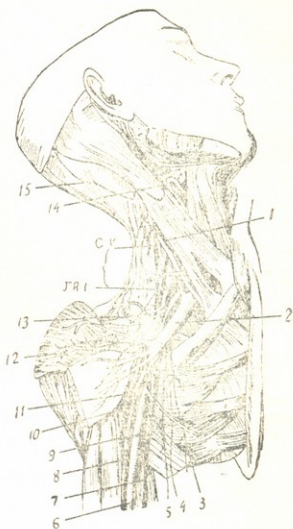
4) გულმკერდის წინა ნერვები (nn. thoracales anteriores), ორი ან სამი ტოტი, აინერვირებს მკერდის დიდსა და მცირე კუნთებს.

5) ლავიწქვეშა ნერვი (n. subclavius) აინერვირებს თანამოსახელე კუნთს.

6) ბეჭქვეშა ნერვები (nn. subscapulares), ორი ან სამი ტოტი, აინერვირებს ბეჭქვეშა და დიდ მრგვალ კუნთებს.

7) გულმკერდ-აზურგის ნერვი (n. thoracodorsalis) მდებარეობს ბეჭის ძვლის საილიე კიდის გასწვრივ და აინერვირებს ზურგის უგანიერეს კუნთს.

8) ილლის ნერვი (n. axillaris) შემოუვლის უკანიდან მხრის ძვლის ქირურგიულ ყელს და ტოტიანდება დელტისებრ კუნთში, მცირე მრგვალ კუნთში, მხრის სახსრის ჩანთაში; უგზავნის აგრეთვე ტოტს მხრის გარეთა ნაწილის კანს მხრის კანის ლატერალური ნერვის (n. cutaneus brachii lateralis) სახით.



სურ. 208. მხრის წნული.

CV—ThI—მხრის წნულის შექმნაში მონაწილე სპინალური ნერვები; 1—შუასაძგილის ნერვი; 2—ილლის არტერია; 3—გულმკერდის გრძელი ნერვი; 4 და 5—ბეჭქვეშა ნერვები; 6—მხრის არტერია; 7—დაყვის ნერვი; 8—საშუალო ნერვი; 9—სხივის ნერვი; 10—კუნთ-კანის ნერვი; 11—ილლის ნერვი; 12—გულმკერდის წინა ნერვები; 13—ბეჭზედა ნერვი; 14—ყურის დიდი ნერვი; 15—კევის მცირე ნერვი.

გრძელი ტოტები

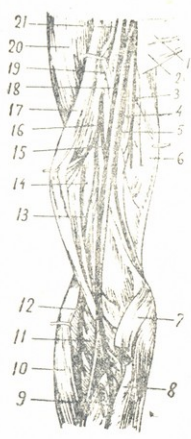


მხრის წნულის გრძელი ტოტები გამოეყოფა სამ მსხვილ ნერვულ ლეროს, რომლებიც მდებარეობენ ილღის არტერიის მედიალურად, უკანა და შუამდებარე ლურად.

1) კუნთ-კანის ნერვი (*n. musculocutaneus*) იწყება მხრის წნულის ლატერალური ლეროდან, ხვრეტს ნისკარტ-მხრის კუნთს და თავსდება მხრისა და ორთავა კუნთებს შორის. მხრის ქვემო-ლატერალურ ნაწილში გამოდის კანქვეშ და ვრცელდება ქვემოთ წინამხრის კანის ლატერალური ნერვის (*n. cutaneus antebrachii lateralis*) სახელწოდებით. მხრის მიდამოში აინერვირებს ორთავა, მხრისა და ნისკარტ-მხრის კუნთებს.

2) საშუალო ნერვი (*n. medianus*) იწყება მხრის წნულის ლატერალური და მედიალური ლეროებიდან ორი ფესვით, რომლებიც მარწყუისმაგვარად ეხვევიან წინიდან ილღის არტერიას. მხრის მიდამოში იგი მოთავსებულია ორთავა კუნთის მედიალურ ღარში, მხრის არტერიასთან ერთად. წინამხარზე ნერვი ხვრეტს მრგვალ პრონატორს და თავსდება თითების ზედაპირულ და ღრმა მომხრელ კუნთებს შორის. მაჯაზე ნერვი განივი იოგის ქვეშ გაივლის და ნების მიდამოში აპონევროზის ქვეშ იყოფა საბოლოო ტოტებად.

მხრის მიდამოში საშუალო ნერვი ტოტებს ჩვეულებრივ არ იძლევა. წინამხარზე იგი აინერვირებს ყველა მომხრელ კუნთებს და პრონატორებს, გარდა მაჯის იდაყვისაკენ მომხრელისა და თითების ღრმა მომხრელის მედიალური ნაწილისა. ხელის მტევანზე საშუალო ნერვი აინერვირებს ცერის მალლობის კუნთებს (ცერის მოშიდველი კუნთის გამოკლებით) და ორ ლატერალურ ჭია კუნთს, აგრეთვე I, II, III თითისა და IV თითის ლატერალური ნახევრის კანს.



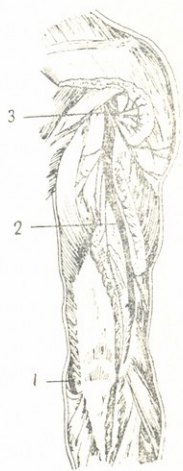
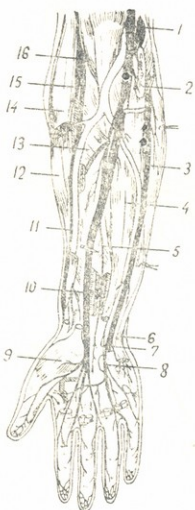
სურ. 209. მხრის წნულის გრძელი ტოტები მხრისა და იდაყვის მიდამოში.

- 1—ხვრეტის უგანიერესი კუნთი; 2—დიდი მრგვალი კუნთი;
- 3 და 12—სხივის ნერვი; 4—იდაყვის ნერვი; 5—მხრის არტერია;
- 6—სამთავა კუნთის გრძელი თავი; 7—მრგვალი პრონატორი;
- 8—მაჯის მომხრელი სხივისაკენ; 9—სხივის არტერია;
- 10—მხარ-სხივის კუნთი; 11—სუპინატორი; 13—წინამხრის

კანის ლატერალური ნერვი; 14—მხრის კუნთი; 15—კავშირი კუნთ-კანისა და საშუალო ნერვებს შორის; 16 და 21—კუნთ-კანის ნერვი; 17—მხრის ორთავა კუნთი; 18—საშუალო ნერვი; 19—ნისკარტ-მხრის კუნთი; 20—დედტისებრი კუნთი.

3) იდაყვის ნერვი (*n. ulnaris*) იწყება მხრის წნულის მედიალური ლეროდან. დასაწყისში იგი მიჰყვება მხრის არტერიას, შემდეგ მედიალურად გადაინაცვლებს, უხვევს უკანიდან შიგნითა ზედაპირს, გაივლის მაჯის იდაყვისაკენ მომხრელი კუნთის ორ თავს შორის და გადადის წინამხრის წინა ზედაპირზე, სადაც თავსდება იდაყვის არტერიასთან ერთად თითების ზედაპირულ მომხრელ და მაჯის იდაყვისაკენ მომხრელ კუნთებს შორის. წინამხრის ქვემო ნაწილში იდაყვის ნერვი იყოფა ორ საბოლოო ტო-

ტად—ხელგულისა და ხელზურგის. მზრის მიდამოში იდაყვის ნერვი ტოტებს არ იძლევა. იდაყვის მიდამოში უგზავნის ტოტებს იდაყვის სახსრის ჩანთას. წინამზრის მიდამოში იგი აინერვირებს მაჯის იდაყვისაკენ მომზრულ კუნთს და თითების ღრმა მომზრელი კუნთის მედიალურ ნაწილს. ხელგულის ნერვი ხელგულის ტოტი გადადის ხელის მტევეანზე და აინერვირებს ნეკის მაღლობის კუნთებს, ყველა ძვალოაშუა კუნთს, ორ შიგნითა ჭია და ცერის მომზიდველ კუნთს. აგრეთვე V თითისა და IV თითის მედიალური ნახევრის კანს.



სურ. 210. მზრის წნულის გრძელი ტოტები წინამზარზე და ხელის მტევეანზე.

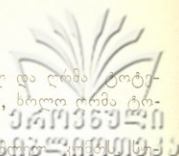
- 1—საშუალო ნერვი; 2—მრგვალი პრონატორი; 3—იდაყვის ნერვი; 4—თითების ღრმა მომზრელი; 5—წინა ძვალოაშუა ნერვი; 6—იდაყვის ნერვის დორსალური ტოტი; 7—იდაყვის ნერვის ღრმა ტოტი; 8—იდაყვის ნერვის ზედაპირული ტოტი; 9—ცერის მაღლობი; 10—კვადრატული პრონატორი; 11—სხივის ნერვის ზედაპირული ტოტი; 12—მაჯის გრძელი გამშლელი სხივისაკენ; 13—თითების ზედაპირული მომზრელი (მოკვეთილი); 14—მზარ-სხივის კუნთი (მოკვეთილი); 15—სხივის ნერვის ღრმა ტოტი; 16—სხივის ნერვი;

სურ. 211. სხივის ნერვი მზრის უკანა ზედაპირზე.

- 1—იდაყვის ნერვი; 2—სხივის ნერვი; 3—იღლის ნერვი.

ხელზურგის ტოტი აინერვირებს ხელის ზურგის მედიალური ნახევრის კანს, აგრეთვე V, IV თითებისა და III თითის მედიალურ ნახევრის კანს.

4) სხივის ნერვი (n. radialis) მზრის წნულის უკანა დეროს წარმონაქმნია. იგი სპირალურად უხვევს უკანიდან მზრის ძვალს და გაივლის რა მზრის ღრმა არტერიასთან ერთად არხში, რომელიც მოისაზღვრება მზრის ძვლით და სამთავა კუნთით, გამოდის იდაყვის წინა-ლატერალურ ღარში, მზრისა და



მხარ-სხივის კუნთებს შორის. აქ ნერვი იყოფა ზედაპირულ და ღრმა ტოტებად. ზედაპირული ტოტი გადადის ხელის მტევნის ზურგზე, ხოლო ღრმა ტოტი იფანტება წინამხრის უკანა ჯგუფის კუნთებში.

სხივის ნერვი აინერვირებს ზემო კიდურის ყველა გამოწვევას: პინატორს და მხარ-სხივის კუნთს, აგრეთვე, მხრისა და წინამხრის უკანა ზედაპირის კანს, ხელის მტევნის ზურგის ლატერალური ნაწილის კანს, I და II თითისა და III თითის ლატერალური ნაწილის კანს.

5) მხრის კანის მედიალური ნერვი (*n. cutaneus brachii medialis*) იწყება მხრის წნულის მედიალური ღეროდან, აინერვირებს მხრის მედიალური ზედაპირის კანს იდაყვის სახსრამდე.

6) წინამხრის კანის მედიალური ნერვი (*n. cutaneus antebrachii medialis*) გამოდის აგრეთვე მხრის წნულის მედიალური ღეროდან, აინერვირებს წინამხრის წინა და მედიალური ზედაპირის კანს.

გულმკერდის ნერვების წინა ტოტები

გულმკერდის ნერვების წინა ტოტებს ეწოდება ნეკნთაშუა ნერვები (*nn. intercostales*). ისინი მდებარეობენ ნეკნთაშუა სივრცეებში გარეთა და შიგნითა ნეკნთაშუა კუნთებს შორის. გულმკერდის XII ნერვის წინა ტოტს, რომელიც XII ნეკნის ქვეშ მდებარეობს, ეწოდება ნეკნქვეშა ნერვი (*n. subcostalis*). გულმკერდის I ნერვის წინა ტოტი მონაწილეობს მხრის წნულის შექმნაში, XII ნერვის წინა ტოტი კი—წელის წნულის შექმნაში. დანარჩენი ათი ნერვი (II—XI) არ ქმნის წნულებს.

ნეკნთაშუა ნერვები გაივლის ნეკნების ქვემო კიდის ვასწვრივ, ქვემო ექვსი ნერვი გადადის მუცლის კედელზე. აქ ისინი გაივლიან მუცლის განივ და შიგნითა ირიბ კუნთებს შორის და ბოლოვდებიან მუცლის სწორ კუნთში.

ყოველ ნეკნთაშუა ნერვს გააჩნია კანის ლატერალური და წინა ტოტი.

ნეკნთაშუა ნერვები აინერვირებს გულმკერდისა და მუცლის კანს, პლევრას, პერიტონეუმს, ნეკნთაშუა, უკანა დაკბილულ და მუცლის პრესის კუნთებს (ბოქვენის მალლობის გამოკლებით, რომელიც ებუღობს ნერვულ ტოტებს წელის წნულიდან).

წელის წნული (*plexus lumbalis*)

წელის წნულის შექმნაში მონაწილეობს გულმკერდის XII და წელის ზემო ოთხი ნერვის წინა ტოტები. წნული მოთავსებულია დიდი სუკის კუნთის სისქეში.

წელის წნულს გამოეყოფა შემდეგი ტოტები:

1) კუნთოვანი ტოტები (*rami musculares*) წელის კვადრატული, სუკის დიდი და მცირე კუნთებისათვის.

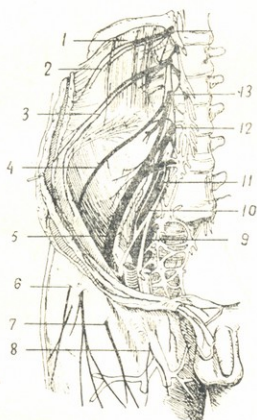
2) თეძო-მუცლის ნერვი (*n. iliohypogastricus*) აინერვირებს მუცლის პრესში შემავალი კუნთების ქვემო ნაწილს, აგრეთვე კანს საზარდულის არხის გარეთა რგოლის მიდამოში და ღუნდულოვანი მიდამოს ზემო ნაწილის კანს.

3) თეძო-საზარდულის ნერვი (*n. ilioinguinalis*), ისევე როგორც ზემო-აღნიშნული ნერვი, აინერვირებს მუცლის პრესის კუნთების ქვემო ნაწილს; გაივლის საზარდულის არხში, გამოდის მის გარეთა რგოლში და ტოტადნდება

გარეთა სასქესო მიდამოს კანქვეშ (მამაკაცებში—სათესლე პარკის კანქვეშ, ქალებში—დიდი სასირცხო ბაგეების კანქვეშ).

4) სასქესო-ბარძაყის ნერვი (*n. genitofemoralis*) იყოფა ორ ტოტად, რომელთაგან ერთი ბარძაყის ტოტის (*ramus femoralis*) სახელწოდებით მიემართება საზარდულის იოგის ქვეშ და აინერვირებს ბარძაყის კანს, ხოლო მეორე იოგის ქვეშ მოთ. მეორე, ანუ სასქესო ტოტი (*ramus genitalis*) გაივლის საზარდულის არხში და აინერვირებს სათესლეს ამწვე კუნთს და სათესლეს პარკის გარსებს (ქალებში დიდ სასირცხო ბაგეებს).

5) ბარძაყის კანის ლატერალური ნერვი (*n. cutaneus femoris lateralis*) გაივლის საზარდულის იოგის ქვეშ, ზვრეტს თეძოს წინა წვეტის მედიალურად ბარძაყის განიერ ფასციას და იფანტება ბარძაყის ლატერალური ზედაპირის კანქვეშ მუხლამდე.



სურ. 212. წელის წნული.

1—წელის კვადრატული კუნთი; 2—ნეკნქვეშა ნერვი; 3—თეძო-მუცლის და თეძო-საზარდულის ნერვები; 4 და 6—ბარძაყის კანის ლატერალური ნერვი; 5—ბარძაყის ნერვი; 7—ბარძაყის ნერვის კანის წინა ტოტი; 8—სასქესო-ბარძაყის ნერვის ტოტი; 9—გავის წნული; 10—წელგავის ღერო; 11—სასქესო-ბარძაყის ნერვი; 12—წელის მესამე ნერვი; 13—წელის მეორე ნერვი.



სურ. 213. ბარძაყის წინა და მედიალური ზედაპირის ნერვები.

1—დამხურველი ნერვი; 2—საჩინო ნერვი; 3—ბარძაყის ნერვის კუნთოვანი ტოტები; 4—ბარძაყის ნერვი; 5—ბარძაყის კანის ლატერალური ნერვი.

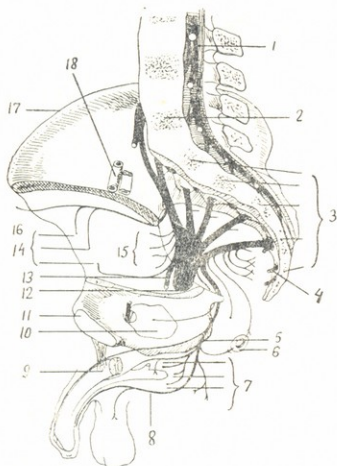
6) ბარძაყის ნერვი (*n. femoralis*) წელის წნულის უმსხვილესი ტოტია. მენჯის მიდამოში აინერვირებს თეძო-სუკის კუნთს. გაივლის საზარდულის იოგის ქვეშ კუნთოვან შუალედში და გადადის ბარძაყზე, სადაც იყოფა მრავალ ტოტად, რომლებიც აინერვირებენ ბარძაყის წინა ჯგუფის კუნთებს და ბარძაყის წინა ზედაპირის კანს.

ბარძაყის ნერვის საბოლოო ტოტი საჩინო ნერვის (n. saphenus) სახელწოდებით გადადის წვივზე და აინერვირებს მისი მედიალურ ზედაპირის კანს გოჯებამდე.

7) დამხურველი ნერვი (n. obturatorius) გაივლის უახლოეს ტოტში და გადადის ბარძაყის წინა-მედიალურ ზედაპირზე, სადაც აინერვირებს გარეთა დამხურველ, ქედის, ნახ და ყველა მომზიდველ კუნთს, აგრეთვე მენჯ-ბარძაყის სახსარს და ბარძაყის მედიალურ ზედაპირის კანს.

გავის წნული (plexus sacralis)

გავის წნული იქმნება წელის V, გავისა და კუდუსუნის ნერვების წინა



სურ. 214. გავის წნული.

1—რაშის კული; 2—წელის მეხუთე მალა; 3—გავის მალეზი; 4—გავის ნერვების ვენტრალური ტოტები; 5—სასირცხო ნერვი; 6—ტოტები სწორი ნაწლავისათვის; 7—ტოტები შორისის კუნთებისათვის; 8—ტოტები სასქესო ორგანოებისათვის; 9—მღვიმოვანი სხეულები; 10—შიგნითა დამხურველი კუნთი; 11—ბოქენი; 12—საჯლოში ნერვი; 13—ბარძაყის კანის უკანა ნერვი; 14—ტოტები ღუნდულა კუნთებისათვის; 15—ტოტები მენჯ-ბარძაყის სახსრის მიდამოს უკანა ჯგუფის კუნთებისათვის; 16—ტოტები ბარძაყის განიერი ფასციისათვის; 17—თუძოს ქელი; 18—თუძოს გარეთა არტერია და ვენა.

4) სასირცხო ნერვი (n. pudendus) გამოდის მენჯის ღრუდან დიდი საჯლოში ხერხეულით, მსხლისებრი კუნთის ქვემოთ და უბრუნდება მენჯს მცირე

ტოტებით და დაკავშირებულია წელის წნულთან მსხვილი წელ-გავის ღეროთი (truncus lumbosacralis).

გავის წნულს გამოეყოფა მოკლე და გრძელი ტოტები. მოკლე ტოტები ვრცელდება მენჯის მიდამოში, ხოლო გრძელი ტოტები გადადის ქვემო კიდურზე.

მოკლე ტოტები

1) კუნთოვანი ტოტები (rami musculares) მსხლისებრი, შიგნითა დამხურველი, ტყუბი და ბარძაყის კვადრატული კუნთებისათვის.

2) ზემო ღუნდულა ნერვი (n. gluteus superior) გამოდის მენჯის ღრუდან დიდი საჯლოში ხერხეულით, მსხლისებრი კუნთის ზემოთ. თავსდება შუა და მცირე ღუნდულა კუნთებს შორის, რომლებსაც იგი აინერვირებს. უგზავნის აგრეთვე ტოტებს ბარძაყის განიერი ფასციის გამჭვივ კუნთს.

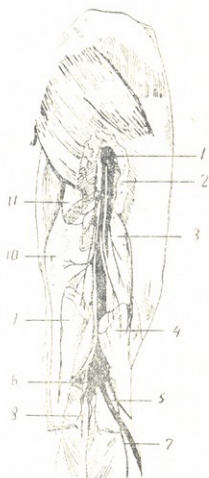
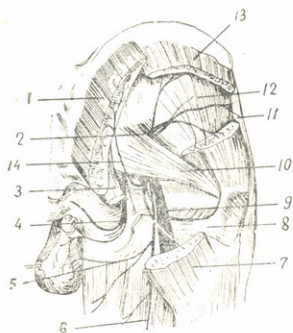
3) ქვემო ღუნდულა ნერვი (n. gluteus inferior) გამოდის მენჯის ღრუდან დიდი საჯლოში ხერხეულით, მსხლისებრი კუნთის ქვემოთ; აინერვირებს დიდ ღუნდულა კუნთს და მენჯ-ბარძაყის სახსრის ჩანთას.

საჯდომი ხერვლით. უგზავნის ტოტებს შორის კუნთებსა და კანს, გარეთა სასქესო ორგანოებს, შარდის ბუშტის ძირს, საშოს, სწოტი ნაწლავის ამწევ და კულუსუნის კუნთს.

გრძელი ტოტები

1) ბარძაყის კანის უკანა ნერვი (*n. cutaneus femoris posterior*) გამოდის მენჯის ღრუდან დიდი საჯდომი ხერვლით, მსხლისებრი კუნთის ქვემოთ. აინერვირებს ღუნდულა მიდამოს ქვემო ნაწილს, შორისის მედიალური ნაწილის, ბარძაყის უკანა ზედაპირისა და მუხლქვეშა მიდამოს კანს.

2) საჯდომი ნერვი (*n. ischiadicus*) სხეტლის უმხვილესი ნერვული



სურ. 215. ღუნდულას მიდამოს ნერვები.

1 და 7—დიდი ღუნდულა კუნთი; 2—ზემო ღუნდულა ნერვი; 3—გავა-წვეტრანი იოვი; 4—სასირცხო ნერვი; 5—შორისის ტოტები; 6—ბარძაყის კანის უკანა ნერვი; 8—ბარძაყის კვადრატული კუნთი; 9—საჯდომი ნერვი; 10—მსხლისებრი კუნთი; 11—ბარძაყის ვანიერი ფასციის გამკიმამე კუნთი; 12—მცირე ღუნდულა კუნთი; 13—შუა ღუნდულა კუნთი; 14—ქვემო ღუნდულა ნერვი.

სურ. 216. ბარძაყის უკანა ზედაპირისა და მუხლქვეშა ფოსოს ნერვები.

1—საჯდომი ნერვი; 2—დიდი ღუნდულა კუნთი; 3—ბარძაყის ორთავა კუნთის მოკლე თავი; 4—ბარძაყის ორთავა კუნთის გრძელი თავი; 5—მცირე წვივის საერთო ნერვი; 6—დიდი წვივის ნერვი; 7—კანტის კანის ლატერალური ნერვი; 8—დიდი წვივის ნერვის კენთიანი ტოტები; 9 და 11—ნახევრადმეცხოვანი კუნთი; 10—თითისტარა კუნთი.

ღეროა. გამოდის მენჯის ღრუდან დიდი საჯდომი ხერვლით მსხლისებრი კუნთის ქვეშ, გადადის ბარძაყის უკანა ზედაპირზე და მუხლქვეშა ფოსოს მახლობლად იყოფა დიდი წვივის და მცირე წვივის საერთო ნერვებად. საჯდომი ნერვის ღეროს გამოეყოფა ტოტები ბარძაყის უკანა ჯგუფის კუნთებისათვის—ნახევრადმეცხოვანი და თითისტარა კუნთებისათვის, ბარძაყის ორთავა კუნთის გრძელი თავისათვის, აგრეთვე დიდი მომზიდველი კუნთის უკანა ნაწილისათვის.

დიდი წვივის ნერვი (*n. tibialis*) მიემართება დასწვრივად ქვემოთ წვივის უკანა ზედაპირზე, უვლას უკანიდან მედიალურ გოჯს და გადადის ტერფძირზე, სადაც იყოფა ტერფძირის შიგნითა და გარეთა ნერვებად.

დიდი წვივის ნერვი აინერვირებს წვივის უკანა ჯგუფის კუნთებს და კანს. ტერფძირის მედიალური ნერვი (*n. plantaris medialis*) აინერვირებს ტერფის მედიალური ჯგუფის კუნთებს (ცერის განმზიდველს, თითების მოკლე მომხრელს, ცერის მოკლე მომხრელს, I და II ჭია კუნთებს), I—IV თითების ერთიმეორესაკენ მიქცეული ზედაპირებისა და ტერფის შიგნითა კიდის კანს.

ტერფძირის ლატერალური ნერვი (*n. plantaris lateralis*) აინერვირებს ტერფის ლა-



სურ. 217. წვივის უკანა ზედაპირის ნერვები.

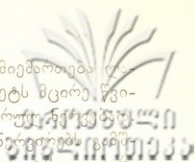
- 1—საჯღომი ნერვი; 2—დიდი წვივის ნერვი; 3 და 5—მცირე წვივის საერთო ნერვი; 4—კანკის კანის მედიალური ნერვი; 6—კანკის კანის ლატერალური ნერვი; 7—კანკის ნერვი.



სურ. 218. წვივის წინა—ლატერალური ზედაპირის ნერვები.

- 1—მცირე წვივის საერთო ნერვი; 2 და 6 მცირე წვივის ღრმა ნერვი; 3—მცირე წვივის ზედაპირული ნერვი; 4—ტერფ-ზურგის კანის მედიალური ნერვი; 5—ტერფ-ზურგის კანის მედიალური ნერვი; 7—ტერფ-ზურგის კანის ლატერალური ნერვი.

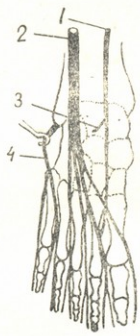
ტერალური ჯგუფის კუნთებს (ტერფძირის კვადრატულ კუნთს, III და IV ჭია კუნთს, ცერის მომზიდველს და დანარჩენ წვრილ კუნთებს), აგრეთვე, IV—V თითების კანს.



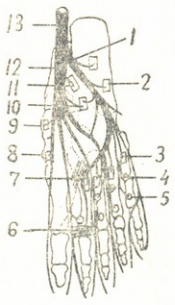
მცირე წვივის საერთო ნერვი (*n. peroneus communis*) მიემართება ლატერალურად, უფლის გარედან მცირე წვივის ძვლის თავს, ხერტს მცირე წვივის გრძელ კუნთს და იყოფა მცირე წვივის ღრმა და ზედაპირული ნერვებად.

მცირე წვივის ღრმა ნერვი (*n. peroneus profundus*) აინერვირებს გამწვანებულ კუნთების ჯგუფს, ტერფის თითების მოკლე გამწვანებულ კუნთებს და პირველი ორი თითაშუა სივრცის კანს.

მცირე წვივის ზედაპირული ნერვი (*n. peroneus superficialis*) აინერვირებს მცირე წვივის კუნთებს, ტერფისა და ცერის კანს მედიალური მხრიდან, აგრეთვე II—V თითაშუა სივრცის კანს.



სურ. 219. ტერფის ზურგის ნერვები.
1—მცირე წვივის ღრმა ნერვი; 2—მცირე წვივის ზედაპირული ნერვი; 3—კუნთოვანი ტოტი; 4—კანის ნერვი.



სურ. 220. ტერფის ძირის ნერვები.
1—ტერფძირის ლატერალური ნერვი; 2—წვივის მოკლე მომხრელი კუნთი; 3—დორსალური ძვალთაშუა კუნთები; 4—პლანტარული ძვალთაშუა კუნთები; 5—ჰია კუნთები; 6—ცერის მომხიდველი კუნთის განივი თავი; 7—ცერის მომხიდველი კუნთის ირბი თავი; 8—ცერის მოკლე მომხრელი კუნთი; 9—ცერის განმხიდველი კუნთი; 10—ტერფის კვადრატული კუნთი; 11—თითების მოკლე მომხრელი კუნთი; 12—ტერფძირის მედიალური ნერვი; 13—ღლი წვივის ნერვი.

თავის ტვინის ნერვები (*nervi cerebrales, s. craniales*)

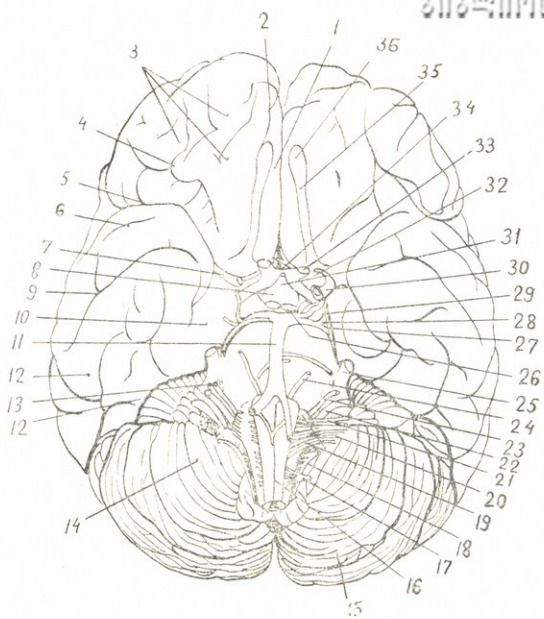
ზოგადი ცნობები

ძებმწიკრებს თავის ტვინის 12 წყვილი ნერვი გააჩნია, ხოლო თევზებსა და ამფიბიებს მხოლოდ 10, რადგანაც ორი უკანასკნელი წყვილი მათში ზურგის ტვინს გამოეყოფა.

ნერვთა I და II წყვილები—საყნოსავი და მხედველობის ტრაქტები—ვერ ჩაითვლება კემზნარტიკ ნერვებად, ვინაიდან ისინი არსებითად გამტარ გზებს წარმოადგენენ და ვითარდებიან როგორც თავის ტვინის წანაზარდები.

თავის ტვინის III—XII წყვილი ნერვები გამოირჩევა ზურგის ტვინის ნერვებისაგან იმის გამო, რომ თავისა და თავის ტვინის განვითარების პირობები განსხვავდება ტანისა და ზურგის ტვინის განვითარების პირობებისაგან. თავის მიდამოში მოოტომების რედუქციის შედეგად რჩება ნეიროტომების მცირე რაოდენობა. ამასთან, განსხვავებით ზურგის ტვინის ნერვებისაგან, რომ-

ლებიც იქმნებიან წინა (მამოძრავებელი) და უკანა (მგრძნობიარე) ფესვების შეერთებით, თავის ტვინის ნერვები შედგება მხოლოდ ერთ-ერთი ფესვის ბოჭკოებისაგან. ვინაიდან თავის ღრობში რეზაში მონაწილეობს ვისცერული აპარატის წარმონაქმნები, თავის ტვინის ნერვების უმეტესობა

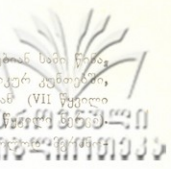


სურ. 221. თავის ტვინის ფუძე, თორმეტი წყვილი ნერვით.

- 1—სწორი ხვეული; 2—საყნოსავი ღარი; 3—თვალბუდის ხვეულები; 4—თვალბუდის ღარები; 5—გვერდითი ნაპრალი; 6—საფეთქლის ქვემო ხვეული; 7—ტვინის შუა არტერია; 8—რუხი ბორცვი; 9—საფეთქლის ქვემო ღარი; 10—პარაპიკოკამპალური ხვეულის კაუჭი; 11—ძირითადი არტერია; 12—კეფა-საფეთქლის ლატერალური ხვეული; 13—შუამდებარე ნერვი (კარიბჭე-ლოკოინისა და სახის ნერვებს შორის); 14 და 15—ნათხემის ქემისფეროები; 16—პირამიდითა ჯვარედინი; 17—კისრის პირველი სპინალური ნერვი; 18—დამატებითი ნერვი; 19—ენისქვეშა ნერვი; 20—ცთომილი ნერვი; 21—ენა-სახის ნერვი; 22—კარიბჭე-ლოკოინის ნერვი; 23—სახის ნერვი; 24—განმზიდველი ნერვი; 25—სამწვერა ნერვი; 26—დვრილისებრი ხვეული; 27—ტვინის უკანა არტერია; 28—ტოლონაქის ნერვი; 29—თვალის მამოძრავებელი ნერვი; 30—შიგნათა საძილე არტერია; 31—ძაბრი; 32—წინა დაჯტრილული სუბსტანცია; 33—მხედველობის ნერვი; 34—მხედველობის ჯვარედინი; 35—საყნოსავი ტრაქტი; 36—საყნოსავი ბოლქვი.

ღობაში შედის ის ბოჭკოებიც, რომლებიც აინერვირებენ ვისცერული და ლაუნგოვანი რკალების კუნთებისაგან განვითარებულ წარმონაქმნებს.

თავის ტვინის III, IV, VI, VII და XII წყვილები (თვალის მამოძრავებელი, ტოლონაქის, განმზიდველი, სახისა და ენისქვეშა) მამოძრავებელი ნერვებია. ისინი შეესაბამებიან სპინალური ნერ-



ეების წინა ფესვებს და ტოტიანდებიან თვალის კუნთებში, რომლებიც ვითარდებიან სხვი წინა, ანუ ყურის წინა მიოტომებისაგან (III, IV და VI წყვილი ნერვები), სახის მიმიკურ კუნთებში, რომლებიც ვითარდებიან II ვისცერული, ანუ ენისქვეშა რკალის მეზენქიმისაგან (VII წყვილი ნერვი), და ენის კუნთებში, რომლებიც ვითარდებიან კედის მიოტომებისაგან (XII წყვილი ნერვი).

VIII წყვილი ნერვი კარიბე-ლოკოკინის (ანუ სმენა-წონასწორობის) შესრულებისათვის უზარმაზარ ბიარე ბოქვებისაგან შედგება და შეესაბამება სპინალური ნერვის უკანა ფესვს.

V, IX და X წყვილი ნერვები (სამწვერა, ენა-ხახისა და ცთომილი) შეიცავს მგრძობიარე ბოქვებს და შეესაბამება სპინალური ნერვების უკანა ფესვებს, მაგრამ თავის ტვინის ამ ნერვებს გააჩნია მამოძრავებელი ბოქვებიც, რომლებიც ვისცერულ და ლაყურთან აპარატს ეკუთვნის. ამრიგად, ისინი შერეული ხასიათის ნერვებს წარმოადგენს, ამასთან აღსანიშნავია, რომ IX წყვილი უმთავრესად სპეციალური გრძობის—გემოვნების ნერვია. სამწვერა ნერვის მამოძრავებელი ბოქვები აინერვირებს იმ კუნთებს, რომლებიც წარმოიშვნენ I ვისცერული, ანუ ქვედა ყბის რკალის მეზენქიმისაგან (საღეჭი კუნთები და ებისქვეშა მიდამოს ჰოგიერთი კუნთი), ენა-ხახის ნერვის მამოძრავებელი ბოქვები—I ლაყურთან რკალის მეზენქიმის წარმონაქმნებს, ხოლო ცთომილი ნერვის ბოქვები—II და მომდევნო ლაყურთან რკალის კუნთთან წარმონაქმნებს.

XI წყვილი ნერვი (დამატებითი) შედგება ვისცერული აპარატის მამოძრავებელი ბოქვებისაგან და თავის ტვინის ნერვის სახით მხოლოდ უმაღლეს ხერხეშია ცხოველებშია წარმოდგენილი. ეს ნერვი ტოტიანდება ტრაპეციულ კუნთში, რომელიც ვითარდება უკანასკნელი ლაყურთან რკალისაგან, და მკერდ-ლაყურ-დვრილისებრ კუნთში, რომელიც ძუძუმწოვრებში ტრაპეციულ კუნთს გამოეყოფა.

ამრიგად, სპეციალური გრძობის ნერვებს მიეკუთვნება I (საყნოსავი), II (მხედველობის), VIII (სმენა-წონასწორობის) და IX (ენა-ხახის) წყვილები; მამოძრავებელ ნერვებს—III (თვალის მამოძრავებელი), IV (პოკონაქის), VI (განმზიდველი), VII (სახის), XI (დამატებითი) და XII (ენისქვეშა) წყვილები; შერეული ხასიათის ნერვებს—V (სამწვერა) და X (ცთომილი) წყვილები. აღსანიშნავია, რომ თავის ტვინის III, VII, IX და X წყვილი ნერვები შეიცავს კიდევ ვეგეტატორ (პარასიმპათიკურ) ბოქვებს. III წყვილი ნერვის ვეგეტატორი ბოქვები აინერვირებს თვალის კაპლის გლუვ კუნთებს, VII წყვილი ნერვის ვეგეტატორი ბოქვები—ებისქვეშა და ენისქვეშა სანერწყვე ჯირკვლებს. აგრეთვე საცრემლე ჯირკვალს, IX წყვილი ნერვის ვეგეტატორი ბოქვები—ყბა-ყურის სანერწყვე ჯირკვალს. X წყვილი ნერვის პარასიმპათიკური ბოქვები მიემართება კისრის, გულმკერდისა და მუცლის ღრუს ჯირკვლებისკენ და შინაგანი ორგანოების გლუვი კუნთებისაკენ. ცთომილი ნერვის ესოდენ დიდი გავრცელება (აქედან წარმოიშვა მისი სახელწოდება) აიხსნება იმით, რომ მის მიერ ინერვირებული ორგანოები ფილოგენეზის ადრეულ პერიოდში მდებარეობს თავის მახლობლად და ლაყურთან აპარატის მიდამოში, ხოლო შემდეგ ევოლუციის პროცესში ისინი უკანისკენ გადაინაცლებენ და გაიყოლებენ თან ნერვულ ბოქვებს.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, თავის ტვინის ყველა ნერვი, პოკონაქის ნერვის გამოკლებით, გამოდის ტვინის ენტრალური ზედაპირიდან; პოკონაქის ნერვი გამოდის ტვინის ღეროს დორსალური ზედაპირიდან. თავის ტვინის ნერვების გავრცელების აღწერას მიზანშეწონილია განზოგადების სახით წაეშვებოთ ცნობები ტვინიდან და ქალას ღრუდან მათი გამოსვლის ადგილის შესახებ.

თავის ტვინის ნერვები

ნერვის წყვილი და მისი დასახელება	თავის ტვინიდან გამოსვლის ადგილი	ქალას ღრუდან გამოსვლის ადგილი
I—საყნოსავი	საყნოსავი ბოლქვი	ცხების ფელის დაცხრილული ფირფიტის ხერხელები
II—მხედველობის	მხედველობის ჯვარედინი	მხედველობის ხერხელი
III—თვალის მამოძრავებელი	ტვინის ფეხის მედიალური ზედაპირი	თვალბუდის ზედა ნაპრალი



ნერვის წყვილი და მისი დასახელება	თავის ტვინიდან გამოსვლის ადგილი	ქალას ღრუდან გამოსვლის ადგილი
IV—ტოტონაქის	ტვინის ღეროს დორსალური ზედაპირი	თვალბუდის ზედა ნაპრალო
V—სამწვერა	ნათხემის შუა ფეხი	თვალბუდის ზედა ნაპრალო
1 ტოტი—თვალბუდის ნერვი		მრგვალი ხერელო
2 ტოტი—ზედა ყბის ნერვი		ოვალური ხერელო
3 ტოტი—ქვედა ყბის ნერვი		თვალბუდის ზედა ნაპრალო
VI—განშვიდველი	პირამიდისა და ხიდს შორის	სახის ნერვის არხი
VII—სახის	ნათხემ-ხიდის კუთხე	შედის შიგნითა სასმენ ხერელოში
VIII—კარიბჭე-ლოკოკინის, ინტ სმენა-წორასწორობის	ნათხემ-ხიდის კუთხე	საუღლე ხერელო
IX—ენა-ხახის	მოგრძო ტვინი, ოლივას უკან	საუღლე ხერელო
X—ცითომილი	მოგრძო ტვინი, ოლივას უკან	საუღლე ხერელო
XI—ღამატებითი	მოგრძო ტვინი, ოლივას უკან	ენისქვეშა ნერვის არხი
XII—ენისქვეშა	მოგრძო ტვინი, პირამიდისა და ოლივას შორის	

თავის ტვინის ნერვების გავრცელება

I წყვილი—საყნოსავი ნერვი (*a. olfactorius*) იწყება ცხვირის ღრუს ლორწოვანი გარსის საყნოსავ მიდამოში 20-მდე წვრილი საყნოსავი ნერვით (*nn. olfactorii*), რომლებიც გაივლიან ცხავის ძვლის დაცხრილულ ფირფიტაში და ბოლოვდებიან საყნოსავ ბოლქვში.

II წყვილი—მხედველობის ნერვი (*n. opticus*) იწყება თვალის კაკლის ფსკერზე, ბადებრივი გარსიდან. მხედველობის ხერელის საშუალებით შედის ქალას ღრუში და აღწევს მხედველობის ნერვთა ჯვარედინს (*chiasma nervorum opticatorum*). აღსანიშნავია, რომ მხედველობის ნერვთა ჯვარედინი არ არის მთლიანი. მოპირდაპირე მხარეზე გადადის მხოლოდ ბადურის შიგნითა ნახევრიდან გამოშავალი ბოჭკოები, მაშინ როდესაც გარეთა ბოჭკოები გადადის მხედველობის ნერვთა ჯვარედინის სათანადო ნახევარში.

III წყვილი—თვალის მამოძრავებელი ნერვი [*n. oculomotorius*] შედის თვალბუდეში თვალბუდის ზედა ნაპრალოთ. აინერვირებს თვალის კუნთებს (გარეთა სწორი და ზემო ირიბი კუნთების გამოკლებით). შეიცავს პარასიმპათიკურ ნერვულ ბოჭკოებს გუვის შემავიწროებელი კუნთისათვის.

IV წყვილი—ტოტონაქის ნერვი (*n. trochlearis*) შედის თვალბუდეში თვალბუდის ზედა ნაპრალოთ და აინერვირებს თვალის ზემო ირიბ კუნთს.

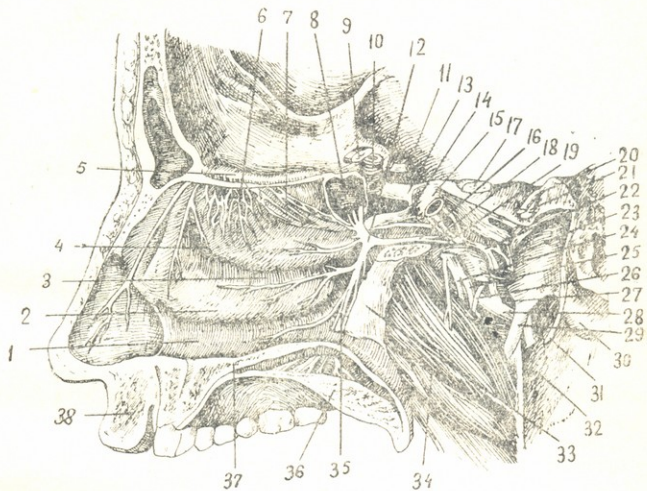
V წყვილი—სამწვერა ნერვი (*n. trigeminus*) იწყება ორი ფესვით, რომელთაგან უფრო მსხვილი მგრძნობიარეა, ხოლო შედარებით წვრილი ფესვი—მამოძრავებელი. მგრძნობიარე ფესვი ქმნის ნახევარმთვარისებრი ფორმის სამწვერა კვანძს (*ganglion trigeminale*), რომელიც მდებარეობს საფეთქლის ძვლის პირამიდის წინა ზედაპირზე არსებულ სამწვერა ჩაღრმავებაში. კვანძი-

დან გამოდის სამი ნერვი: თვალბუდის (n. ophthalmicus), ზედა ყბის (n. maxillaris) და ქვედა ყბის (n. mandibularis).

მამოძრავებელი ფესვი არ მონაწილეობს კვანძის შექმნაში და უერთდება უშუალოდ ქვედა ყბის ნერვს.

თვალბუდის ნერვი მიემართება თვალბუდის ზედა ნაპრაში, ხედა ყბის ნერვი ძირითადი ძვლის მრგვალი ხერხელით—ფრთა-სასის ფოსოში, ქვედა ყბის ნერვი ძირითადი ძვლის ოვალური ხერხელით—ქალას ფუძის გარეთა ზედაპირზე.

თვალბუდის ნერვის მგრძნობიარე საინერვაციო ზონა მოიცავს თვალბუდს და შუბლის კანს; ზედა ყბის ნერვის მგრძნობიარე საინერვაციო ზონა—ზედა



სურ. 222. საყნოსავი ნერვი, ფრთა-სასის კვანძი და სამწვერა ნერვის ტოტები.

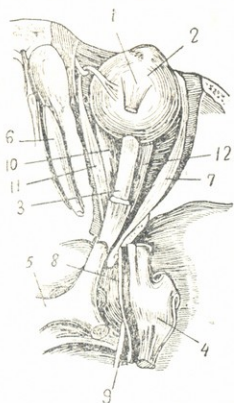
- 1—ცხვირის ქვემო გასავალი; 2, 4 და 7—ცხვირის ქვემო, შუა და ზემო ნიჟარები; 3—ცხვირის შუა გასავალი; 5—საყნოსავი ბოლქვი; 6—საყნოსავი ნერვები; 8—სოლისებრი წიაღი; 9—მხედველობის ნერვი; 10 და 23—შიგნითა საძილე არტერია; 11—თვალის მამოძრავებელი ნერვი; 12—ფრთა-სასის კვანძი; 13—თვალბუდის ნერვი; 14—ზედა ყბის ნერვი; 15—სამწვერა ნერვის კვანძი; 16—ფრთისებრი არხის ნერვი; 17—სამწვერა ნერვი; 18—დიდი კლდოვანი ნერვი; 19—ღრმა კლდოვანი ნერვი; 20 და 31—სახის ნერვი; 21—კარიბჭე-ლოკოკისის ნერვი; 22—შიგნითა საძილე არტერიის სიმპათიკური წნული; 24—ენის ნერვი; 25—ქვედა აღვეოლური ნერვი; 26—დაფის სიმი; 27—მაგარი გარსის შუა არტერია; 28—ზედა ყბის არტერია; 29—სადგისისებრი მორჩი; 30—დერილისებრი მორჩი; 32—უბა-ყურის ჯირკვავი; 33—სასის ძვლის პერპენდიკულარული ფირფიტა; 34—მედიალური ფრთისებრი კუნთი; 35—სასის ნერვები; 36—რბილი სასა; 37—მაგარი სასა; 38—ზედა ტუჩი.

ყბას კბილებითა და ღრძილებით, ცხვირის ღრუს ლორწოვან გარსს და სახის კანს ზედა ყბის ფარვლებში; ქვედა ყბის ნერვის მგრძნობიარე საინერვაციო ზონა

ნა მოიცავს ქვედა ყბას კბილებითა და ღრძილებით, ენის ლორწოვან გარსს და კანს ქვედა ყბისა და საფეთქლის ფარგლებში. ქვედა ყბის ნერვის უმსხვილესი ტოტებია: ენის ნერვი (n. lingualis), ქვედა ალვეოლური ნერვი (n. alveolaris inferior) და ყურ-საფეთქლის ნერვი (n. auriculotemporalis).

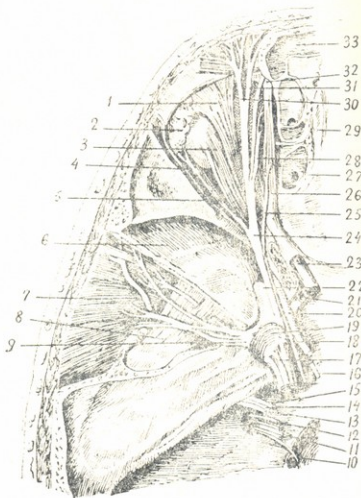
ქვედა ყბის ნერვის შემადგენლობაში მყოფი მამოძრავებელი კუნთები განკუთვნილია ყველა საღვკი კუნთისათვის, ყბა-ენის კუნთისათვის და ორმუცკელა კუნთის წინა მუცლისათვის.

VI წყვილი—განმზიდველი ნერვი (n. abducens) შედის თვალბუდეში თვალბუდის ზედა ნაპრალით და აინერვირებს თვალის გარეთა სწორ კუნთს.



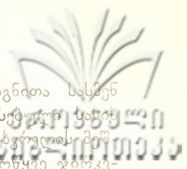
ურ. 223. საყნოსავი და მხედველობის ნერვები.

1—თვალის ზემო სწორი კუნთის მყესი; 2—თვალის კაკალი; 3—მხედველობის ნერვი; 4—სამწვერა ნერვის კვანძი (სამი ტოტით); 5—მხედველობის ჯვარედინი; 6—საყნოსავი ბოლქვი; 7—თვალის გარეთა სწორი კუნთი; 8—კოჭონაქის ნერვი; 9—თვალის მამოძრავებელი ნერვი; 10—თვალის შიგნითა სწორი კუნთი; 11—თვალის ზემო ირიბი კუნთი; 12—თვალის ქვემო სწორი კუნთი;

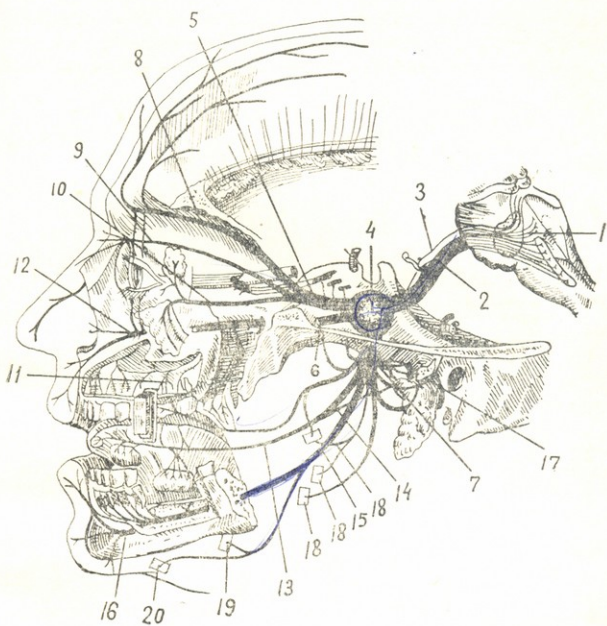


ურ. 224. თვალბუდის ნერვები (ზემოდან).

1—ზემო ქუთუთის ამწვეი კუნთი; 2—ტრემლის ჯირკვალი; 3—თვალის ზემო სწორი კუნთი; 4—საცრემლე ნერვი; 5—თვალის გარეთა სწორი კუნთი; 6—ქალას შუა ფოსი; 7—საფეთქლის კუნთი; 8—ლატერალური ფრთისებრი კუნთი; 9—ქვედა ყბის ნერვი; 10—დამატებითი ნერვი; 11—ცთომილი ნერვი; 12—ენა-ხანის ნერვი; 13—კარიბე-ლოკოკინის ნერვი; 14—შუამდებარე ნერვი; 15—სახის ნერვი; 16 და 18—განმზიდველი ნერვი; 17—სამწვერა ნერვი; 19—სამწვერა ნერვის კვანძი; 20—თვალის მამოძრავებელი ნერვი; 21—შიგნითა საძილე არტერია; 22—ზედა ყბის ნერვი; 23—მხედველობის ნერვი; 24—თვალბუდის ნერვი; 25—კოჭონაქის ნერვი; 26—თვალის ზემო ირიბი კუნთი; 27—დაცბრილული ფირფიტა; 28—ცხვირ-წამწამოვანი ნერვი; 29—მამლის ბიბილო; 30—თვალბუდის ზედა ნერვი; 31—შუბლის ნერვი; 32—კოჭონაქი; 33—შუბლის წიაღი.



VII წყვილი—სახის ნერვი (n. facialis) შედის შიგნითა სასუნ ხერელში, გაივლის საფეთქლის ძვლის პირამიდის სისქეში არსებული სახის ნერვის არხში და გამოდის ქალას ფუძეზე სადგის-დერილისებრი-ბურვლის მემკვიდრით. არხიდან გამოსვლის შემდეგ შეიჭრება ყბა-ყურის სანერწყვე ჯიოკვლის სისქეში და იყოფა საბოლოო ტოტებად, რომლებიც აინერვირებენ ყვე-



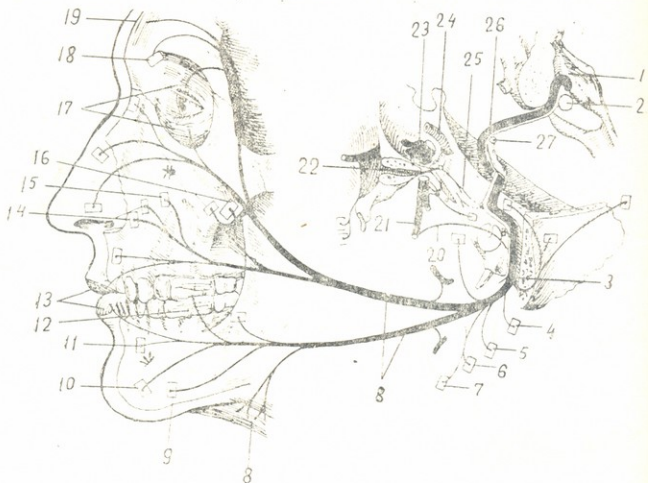
სურ. 225. სამწვერა ნერვის სქემა.

1—უკოთვე ბაზუქუსი ძირი; 2—სამწვერა ნერვის მგრძნობიარე ფესვი; 3—სამწვერა ნერვის ნაოძრავებ-ლა ფესვი (გადაწეულია კავით); 4—სამწვერა ნერვის კვანძი; 5—სამწვერა ნერვის პირველი ტოტი (თვალბულის ნერვი); 6—სამწვერა ნერვის მეორე ტოტი (ხედა ყბის ნერვი); 7—სამწვერა ნერვის მესამე ტოტი (ქედა ყბის ნერვი); 8—შუბლის ნერვი; 9—ცხვირ-წამწამოჯანი ნერვი; 10—საკრემლე სერვი; 11—ზემო კბილების წნული; 12—თვალბულის ქვე-შო ნერვი; 13—ენის ნერვი; 14—დაფის სიმი; 15—ქვემო ალუეოლური ნერვი; 16—ნიკა-ბის ნერვი; 17—ყურ-საფეთქლის ნერვი; 18—ტოტება საღეჭი კუნთებისათვის; 19—ტოტი ყბა-ინის კუნთისათვის; 20—ტოტი ორბიტულა კუნთის წინა მუცლისათვის.

ლა მიმიკურ და კისრის კანქვეშა კუნთს, აგრეთვე სადგის-ინის კუნთს და ორ-მუცელა კუნთის უკანა მუცელს.

სახის ნერვის შემადგენლობაში არის პარასიმპათიკური ბოქკოვები სუბრემლე ჯირკელისათვის, აგრეთვე ყბისქვეშა და ენისქვეშა საწარმოებისათვის.

VIII წყვილი—კარიბჭე-ლოკოკინის, ანუ წინა-ლოკოკინის (n. vestibulocochlearis, s. stato-acusticus) შედგება სხვადასხვა ფუნქციური დანიშნულების ორი ნაწილისაგან. ერთ-ერთი მათგანი—ლოკოკინის ნერვი (n. cochlearis) დაკავშირებულია სმენის ფუნქციისთან; მისი ბოქკოვები მოემართება სმენის რეცეპტორული აპარატიდან (კორტიის ორგანოდან). მეორე ნაწილი ემსახურება წონასწორობის ფუნქციას და კარიბჭის ნერვის (n. vestibu-



სურ. 226. სახის ნერვის სქემა.

- 1—მეოთხე პარკუტის ძირი; 2—სახის ნერვის ბირთვი; 3—სადღის-ღვრილისებრი ზვრელი; 4—ყურის უკანა კუნთი; 5—კედის კუნთი; 6—ორმუცლა კუნთის უკანა მუცელი; 7—სადღის-ინის კუნთი; 8—სახის ნერვის ტოტები მიმიკური კუნთებისათვის და კისრის კანქვეშა კუნთისათვის; 9—პირის კუთხის დამწევი კუნთი; 10—ნიკაპის კუნთი; 11—ქვედა ტუჩის დამწევი კუნთი; 12—ლოყის კუნთი; 13—პირის ირველივი კუნთი; 14—ზედა ტუჩის ამწევი კუნთი; 15—პირის კუთხის ამწევი კუნთი; 16—ყვირის კუნთი; 17—თვალის ირველივი კუნთი; 18—წარბის შემკუმხნავი კუნთი; 19—შუბლის კუნთი; 20—დაფის სიმი; 21—ენის ნერვი; 22—ფრთა-სასის კვანძი; 23—სამწვერა ნერვის კვანძი; 24—შიგნითა საძილე არტერია; 25—შუამღებარე ნერვი; 26—სახის ნერვი; 27—კარიბჭე-ლოკოკინის ნერვი.

laris) სახელწოდებით გამოდის ლაბირინთის კარიბჭიდან. აღნიშნული ნაწილების შეერთებით შექმნილი სმენა-წონასწორობის ნერვი გადადის ქალას ღრუმში შიგნითა სასმენი ზვრელის საშუალებით და ბოლოვდება ნათებ-ხიდის კუთხეში.

IX წყვილი—ენა-ხახის ნერვი (n. glossopharyngeus) გამოდის ქალას ღრუდან საულლე ზვრელის საშუალებით. მისი მგრძნობიარე (გემოვნების) ბოქკოვები აინერვირებს ენის ძირის ლორწოვან გარსს. ხახის ტოტები ცთომი-

ლი ნერვის თანამოსახელე ტოტებთან და სიმპათიკურ ტოტებთან ერთად მონაწილეობს ხახის წნულის შექმნაში. ამ წნულიდან გამომავალი ტოტები ნერვირებს ხახის კუნთებს და ლორწოვან გარსს, აგრეთვე რბილი სახის კუნთებს.

X წყვილი—ცთომილი ნერვი (n. vagus) გამოდის ქალას ღრუდან საულლე ხერვლის საშუალებით. აქ იგი ქმნის ზემო კვანძს. ხერვლიდან გამოსვლის შემდეგ იგი ქმნის ქვემო კვანძს. კისრის მიდამოში ცთომილი ნერვი მდებარეობს საერთო საძილე არტერაასა და შიგნითა საულლე ვენას შორის. გულმკერდის ღრუში გადასვლისას მარჯვენა ცთომილი ნერვი თავსდება მარჯვენა ლავიწვევაში არტერიის წინ, მარცხენა კი—აორტის რკალის წინ. შემდეგ ყოველი ნერვი გაივლის სათანადო პირველადი ბრონქის უკან და გადადის საყლაპავ მილზე, ამასთან მარცხენა ცთომილი ნერვი ვრცელდება საყლაპავი მილის წინა ზედაპირის გასწვრივ, მარჯვენა კი—უკანა ზედაპირის გასწვრივ.

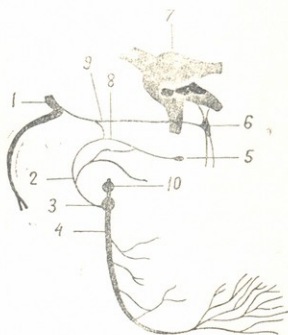
საყლაპავ მილთან ერთად ცთომილი ნერვები გაივლიან შუასაძგიდში და გადადიან მუცლის ღრუში, სადაც მარცხენა ცთომილი ნერვი ვრცელდება კუჭის წინა ზედაპირზე მცირე სიმრუდის გასწვრივ, მარჯვენა ცთომილი ნერვი კი—კუჭის უკანა ზედაპირზე, აგრეთვე მცირე სიმრუდის გასწვრივ. მარცხენა ცთომილი ნერვი ქმნის წნულს საყლაპავი მილისა და კუჭის წინა ზედაპირზე, მარჯვენა კი—უკანა ზედაპირზე.

ცთომილი ნერვის თავის ნაწილიდან, რომელიც მოიცავს მონაკვეთს ნერვის დასაწყისიდან ქვემო კვანძამდე, გამოდის ტოტები თავის ტვინის მაგარი გარსის უკანა ნაწილისათვის და გარეთა სასმენი გასავლისა და ყურის ნიჟარის კანისათვის.

ცთომილი ნერვის კისრის ნაწილს, რომელიც ვრცელდება ქვემო კვანძიდან ზორხის ქვემო ნერვამდე, გამოეყოფა ტოტები ხახისათვის, ზორხის ზემო ნერვი და გულის ზემო ტოტები.

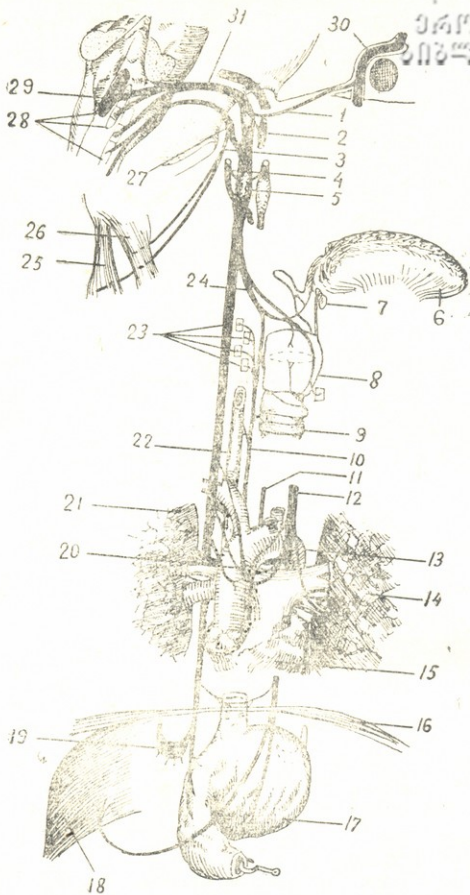
გულმკერდის ღრუში ცთომილი ნერვს გამოეყოფა ზორხის შებრუნებული ნერვი, გულის ქვემო ტოტები, აგრეთვე ტოტები ბრონქებისათვის, საყლაპავი მილისათვის და მკერდის ლიმფური სადინარისათვის.

მუცლის ღრუში ცთომილი ნერვის წინა წნულის ტოტები, სიმპათიკური ნერვის ტოტებთან ერთად, აინერვირებენ კუჭს; ზოგიერთი ტოტი მიემართება ღვიძლში. ცთომილი ნერვის უკანა წნულის ტოტები, აგრეთვე, აინერვირებენ კუჭს; გარდა ამისა უკანა წნულის ბოჭკოთა დიდი ნაწილი მიემართება ფაშვის კვანძებში, აქედან კი (სიმპათიკურ წნულთან ერთად) სისხლის ძარღვების



სურ. 227. ენა-ხახის ნერვის სქემა.

1—სახის ნერვი; 2—ღაფის ნერვი; 3—ენა-ხახის ნერვის ქვემო კვანძი; 4—ენა-ხახის ნერვი; 5—ყურის კვანძი; 6—ფრთა-სახის კვანძი; 7—სამწვერა ნერვის კვანძი; 8—მცირე კლდოვანი ნერვი; 9—დიდი კლდოვანი ნერვი; 10—ენა-ხახის ნერვის ზემო კვანძი.

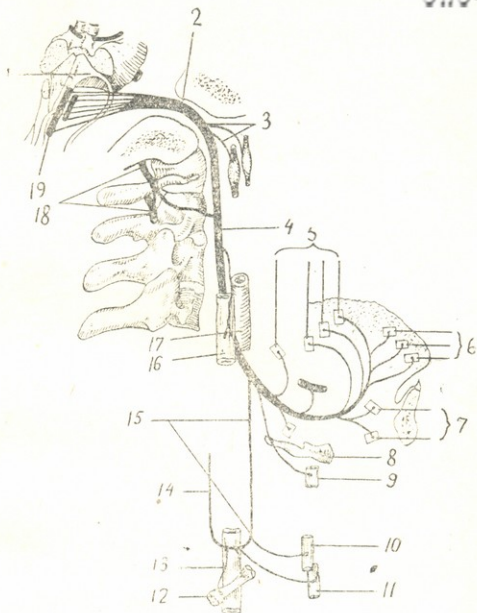


სურ. 228. ცთომილი და დამატებითი ნერვების სქემა.

1—ცთომილი ნერვის სახის ნერვთან შემაერთებელი ტოტი; 2—ენა-სახის ნერვი; 3—დამატებითი ნერვი; 4—შემაერთებელი ტოტი ენისკვეშა ნერვთან; 5—შემაერთებელი ტოტი სიმპათიკურ წველთან; 6—ენა; 7—ინის ძვალი; 8—ხორხი; 9—საჯღუ; 10—ხორხის მარჯვენა შებრუნებული ნერვი; 11—ხორხის მარცხენა შებრუნებული ნერვი; 12—მარცხენა ცთომილი ნერვი; 13—აორტა; 14—მარცხენა ფილტვი; 15—გული; 16—შუასაძგიდი; 17—კეუკი; 18—ღვიძლი; 19—ფაშის კვანძი; 20—გულის კვანძი; 21—მარჯვენა ფილტვი; 22—საყლაბა-

ვი მილი; 23—სორხის ქვემო ნერვის დატოტიანება სორხის კუნთებში; 24—სორხის აქრონ ნერვი; 25—ტრაპეციული კუნთი; 26—მკერდ-ლაიფ-დვრილისებრი კუნთი; 27—საღლე ხერხეულში გამავალი დამატებითი ნერვი; 28—ცთომილი და დამატებითი ნერვების ბირთვი; 29—ცთომილი ნერვის ბირთვი; 30—სახის ნერვი; 31—მარჯვენა ცთომილი ნერვი.

ეროვნული
ზიგლიოთეკა



სურ. 229. ენისქვეშა ნერვის სქემა.

1—რომბისებრი ფოსო; 2—კევის ძვლის ენისქვეშა არხი; 3—ენისქვეშა ნერვის შემაერთებელი ტოტები სიმპათიკური წველის კისრის ზემო კვანძთან და ცთომილი ნერვის ქვემო კვანძთან; 4—ენისქვეშა ნერვი; 5 და 6—ენისქვეშა ნერვის ტოტები ენის კუნთებისათვის; 7—ტოტები ნიკაბ-ინის კუნთისათვის; 8—ინის ძვალი; 9—ტოტი ფარ-ინის კუნთისათვის; 10—ტოტი მკერდ-ინის კუნთისათვის; 11—ტოტი მკერდ-ფარისებრი კუნთისათვის; 12—ტოტი ბეჭინის კუნთისათვის; 13 და 16—შიგნითა საფლგე ვენა; 14—კისრის მარჯუეი; 15—ენისქვეშა ნერვის დასწერივი ტოტი; 17—შიგნითა საძილე არტერია; 18—კისრის ბირთვი და მეორე ნერვები; 19—ენისქვეშა ნერვის ბირთვი.

კედლის გასწვრივ ღვიძლში, ელენთაში, ჰანკრესში, თირკმლებში, წვრილ ნაწლავებში და მსხვილ ნაწლავებში სიგმოიდურ კოლინჯამდე.

XI წყვილი—დამატებითი ნერვი (n. accessorius) გამოდის ქალას ღრუდან საფლგე ხერხელის საშუალებით, ენა-ჩახის და ცთომილ ნერვებთან ერთად. აიწერებებს მკერდ-ლაიფ-დვრილისებრ და ტრაპეციულ კუნთებს. დაკავშირ-

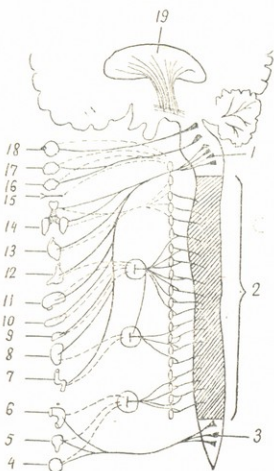
რებულია შემაერთებელი ტოტებით („ანასტომოზებით“) ცოთმილ ნეოგიათა და კისრის წნულთან.

XII წყვილი—ენისქვეშა ნერვი (n. hypoglossus) გამოდის ქალას ღრუდან კეფის ძვლის ენისქვეშა ნერვის არხით. მიემართება ენის სისქეში და ახლოსკარებს ყველა მის კუნთს. კისრის მიდამოში ენისქვეშა ნერვი დაკავშირებულია სხვა ნერვებთან რომელიც უკავშირდება კისრის II და III ნერვიდან გამოშვალ ტოტს და ქმნის მასთან ერთად კისრის მარყუჟს. მარყუჟიდან გამოშვალი ტოტები აინერვირებს ბექ-ინის, მკერდ-ინის და მკერდ-ფარისებრ კუნთებს.

ვეგეტატიური ნერვული სისტემა

ვეგეტატიური ნერვული სისტემა აინერვირებს ყველა იმ ორგანოებს, რომლებიც დაკავშირებულია კვების, სუნთქვის, გამოყოფის, გამრავლებისა და სითხეების მიმოქცევის ფუნქციების განხორციელებასთან.

ისევე როგორც სომატურ ნერვულ სისტემაში, ვეგეტატიურ ნერვულ სისტემაში განირჩევა ცენტრალური და პერიფერიული ნაწილები. ცენტრალური ნაწილი მოთავსებულია თავისა და ზურგის ტვინში და წარმოდგენილია ნერვული უჯრედების გროვით (ბირთვები ანუ ცენტრები). პერიფერიული ნაწილი შედგება მრავალრიცხოვანი ნერვული უჯრედებისა და ბოჭკოებისაგან.



სურ. 280. ვეგეტატიური ნერვული სისტემის სქემა (წყვეტილი ხაზით აღნიშნულია სიმპათიკური სისტემის ორგანოებში მიმავალი პოსტგანგლიონური ბოჭკოები. უწყვეტი ხაზით—პარასიმპათიკური სისტემის ბოჭკოები და სიმპათიკური სისტემის პრეგანგლიონური ბოჭკოები).

1—პარასიმპათიკური ნერვული სისტემის ცენტრები თავის ტვინში (შუა და მოგრძო ტვინში); 2—სიმპათიკური ნერვული სისტემის ცენტრები

ზურგის ტვინში (კისრის VIII—წელის III სეგმენტების ფარგლებში); 3—პარასიმპათიკური ნერვული სისტემის ცენტრები ზურგის ტვინის ქვემო ნაწილში (თავის II—IV სეგმენტების ფარგლებში); 4—სასქესო ორგანოები; 5—შარდის ბუშტი; 6—მსხვილი ნაწლავი; 7—წერილი ნაწლავი; 8—თირკმელი; 9—თირკმელზედა ჯირკვალი; 10—პანკრეასი; 11—ღვიძლი; 12—კუჭი; 13—გული; 14—ფილტვი; 15—თავის სისხლძარღვები; 16 და 17—სანერწყვე ჯირკვლები; 18—თვალი; 19—ზოლიანი სხეული.

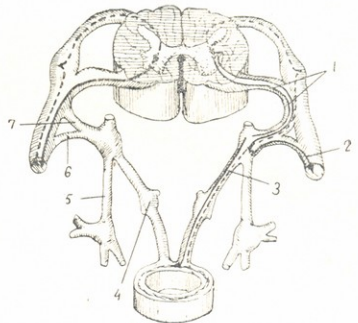
ვეგეტატიური ცენტრების უჯრედთა მორჩები გამოდის ზურგის ტვინიდან სპინალური ნერვების წინა ფესვების შემადგენლობაში და თავის ტვინიდან კრანიალური ნერვების შემადგენლობაში. ამ მორჩებს კვანძწინა, ანუ პრეგანგლიონური ბოჭკოები ეწოდებათ. ისინი ამყარებენ კავშირს პერიფერიულად მდებარე ვეგეტატიური კვანძების უჯრედებთან. ამ უკანასკნელთა მორჩებს კვანძ-შემდგომი, ანუ პოსტგანგლიონური ბოჭკოები ეწოდებათ. ისინი მთავრდებიან

გათ მიერ ინერვირებულ ორგანოში. ამრიგად, ვეგეტატურ ნერვულ სისტემაში გზა ცენტრიდან ორგანომდე შედგება ორი—ცენტრალური და პერიფერიული ნეირონისაგან.

ვეგეტატური ნერვული სისტემის დამახასიათებელი მორფოლოგიკული მახასიათებლებია მდგომარეობა იმაში, რომ მისი ეფექტორული ნერვონების სტრუქტურები მდებარეობს არა ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში, როგორც ამას ადგილი აქვს სომატურ ნერვულ სისტემაში, არამედ უფრო ახლოს საინერვაციო ორგანოსთან, პერიფერიულ კვანძებში.

ვეგეტატური ნერვული სისტემა იყოფა სიმპათიკურ და პარასიმპათიკურ ნაწილებად.

შინაგანი ორგანოები, როგორც წესი, ინერვირდება როგორც სიმპათიკური ისე პარასიმპათიკური სისტემიდან. კიდურების მიდამოებში გლუვი კუნთები, აგრეთვე, ოფლისა და ქონის ჯირკვლები ინერვირდება სიმპათიკური



სურ. 231. სიმპათიკური (მარჯვნივ) და სომატური (მარცხნივ) ნერვული სისტემის რეფლექსური რკალების სქემა.

- 1—კვანძოვანი (პრეგანგლიონური) ბოჭკოები; 2 და 3—კვანძუმდგომი (პოსტგანგლიონური) ბოჭკოები; 4—წნულის კვანძი; 5—სიმპათიკური წველი (კვანძთაშუა ტოტი); 6—უმიელინო (რუხი) შემაერთებელი ტოტი; 7—მიელინური (თეთრი) შემაერთებელი ტოტი.

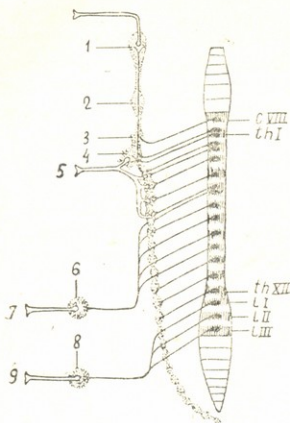
სისტემიდან, ამასთან სიმპათიკური ბოჭკოები მიემართება ამ ორგანოებში სომატური ნერვების შემადგენლობაში; ხსენებული ორგანოების პარასიმპათიკური ინერვაცია დანამდვილებით არაა დადგენილი.

სიმპათიკური ნერვული სისტემა

სიმპათიკური ნერვული სისტემის ცენტრები მოთავსებულია ზურგის ტვინის რუხი ნივთიერების გვერდით რქებში კისრის VII—წელის III სეგმენტების ფარგლებში.

სიმპათიკური ნერვული სისტემის პერიფერიულ ნაწილში განსაკუთრებით აღსანიშნავია წველი სიმპათიკური წველი (truncus sympathicus). სიმპათიკური წველები მდებარეობს ზერზემლის გვერდებზე ქალას ფუძიდან კუდლუსუ-

ნამდგ და წარმოადგენს ნერვული ბოჭკოების კონებით (კვანძოვანი ტოტებით) დაკავშირებული ნერვული კვანძების ძეწკვს. კვანძები უერთდება შემაერთებული ტოტებით შესატყვისი სეგმენტის სპინალურ ნერვებს. კისრის მიდამოში ჩვეულებრივ 3 კვანძი, გულმკერდის მიდამოში—10—12, წელს მიდამოში—3, გავის მიდამოში—4. კულდუსუნის მიდამოში მარჯვენა და მარცხენა სიმპათიკური წველები ერთდება და ქმნის კენტ კულდუსუნის კვანძს.



სურ. 232. სიმპათიკური ნერვული სისტემის სქემა (პლევანგლიონური ბოჭკოები აღნიშნულია უწყვეტი ხაზებით, პოსტგანგლიონური ბოჭკოები—ისრებით).

1—კისრის ზემო კვანძი; 2—კისრის შუა კვანძი; 3—კისრის ქვემო კვანძი; 4—ვარსკვლავიანი კვანძი; 5—პოსტგანგლიონური ბოჭკოები გულსა და ფლტებისათვის; 6—ფაშვის წნული; 7—პოსტგანგლიონური ბოჭკოები კუჭისათვის, ნაწლავისათვის, ღვიძლისათვის, პანკრეასისათვის და თირკმლებისათვის; 8—პიპოვასტრალური წნული; 9—პოსტგანგლიონური ბოჭკოები სწორი ნაწლავისათვის, შარდის ბუშისათვის და სასქესო ორგანოებისათვის; VIII—კისრის მერვე სეგმენტი; Th I—გულმკერდის პირველი სეგმენტი; Th XII—გულმკერდის მეთორმეტე სეგმენტი; L I, L II და L III—წელის პირველი, მეორე და მესამე სეგმენტები.

კისრის კვანძებიდან გამოდის ნერვული ტოტები სისხლის ძარღვებისაკენ (საერთო, შიგნითა, გარეთა საძილე არტერიები და სხვ.) და გულისაკენ. სისხლის ძარღვების ირგვლივ სიმპათიკური ბოჭკოები ქმნის წნულებს, რომელთა შემადგენლობაში ისინი აღწევენ ორგანოებს.

გულმკერდის მიდამოში სიმპათიკურ წველებს ქვედა ექვსი კვანძის ფარგლებში გამოეყოფა შიგნეულობის დიდი და მცირე ნერვები (un. splanchnici major et minor), რომლებიც შუასაძგიდში გავლით მიემართებიან მუცლის ღრუში და აქ წელის კვანძებისა და მარჯვენა ცთომილი ნერვის ტოტებთან ერთად მონაწილეობენ ფაშვის არტერიის ირგვლივ მდებარე ფაშვის, ანუ მზის წნულის (plexus coeliacus, s. solaris) შექმნაში. ამ წნულიდან გამომავალი ნერვები ქმნის წნულებს აორტის ტოტების ირგვლივ და მათთან ერთად შედის მუცლის ღრუს ყველა ორგანოში.

მცირე მენჯის ღრუში უმსხვილესია პიპოვასტრალური წნული (plexus hypogastricus), რომელიც შეიქმნება უპარატესად სიმპათიკური წველის ტოტებით.

პარასიმპათიკური ნერვული სისტემა

პარასიმპათიკური ნერვული სისტემის ცენტრები მოთავსებულია შუა და მოკრძო ტვინში, აგრეთვე ზურგის ტვინის რუხი ნივთიერების გვერდით რქებში, გავის II—IV სეგმენტების ფარგლებში.

პარასიმპათიკური ნერვული სისტემის კრანიალური ნაწილის ნერვული

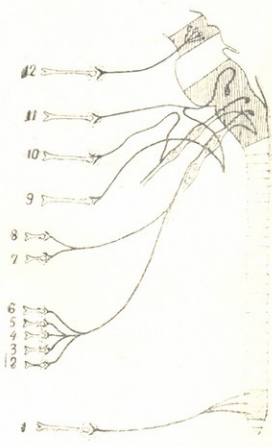
ბოჭკოები გამოდის თვალის მამოძრავებელი, სახის, ენა-ხახისა და ცთომილი ნერვების შემადგენლობაში.

თვალის მამოძრავებელი ნერვი შეიცავს პარასიმპათიკურ ბოჭკოებს თვალის კაკლის გლუვი კუნთებისათვის. ამ ბოჭკოების ვალიზიანება გვის შევიწროებას, ხოლო სიმპათიკური ბოჭკოების ვალიზიანება გვის გასივრებას.

სახის ნერვი ე. წ. დაფის სიმის (choria tympani) მეშვეობით აინერვირებს ყბისქვეშა და ენისქვეშა საწარწყვე ჯირკვლებს. სახის ნერვის ის პარასიმპათიკური ბოჭკოები, რომლებიც ზედაპირული დიდი კლდოვანი ნერვის შემადგენლობაში მიემართებიან, აინერვირებენ საცრემლე ჯირკვალს და ცხვირისა და პირის ღრუების ლორწოვან ჯირკვლებს.

ენა-ხახის ნერვის შემადგენლობაში მყოფი პარასიმპათიკური ბოჭკოები აინერვირებს ყბა-ყურის საწარწყვე ჯირკვალს.

ცთომილი ნერვის მრავალრიცხოვანი პარასიმპათიკური ბოჭკოები აინერვირებს კისრის, გულმკერდისა და მუცლის ორგანოებს. აღნიშნული ნერვული ბოჭკოები სიმპათიკურ ნერვებ-



სურ. 233. პარასიმპათიკური ნერვული სისტემის სქემა (პრეგანგლიონური ბოჭკოები აღნიშნულია უწყვეტი ხაზებით, პოსტგანგლიონური ბოჭკოები — ისრებით).

1—ჰიპოგასტრალური წნული, პარასიმპათიკური პრეგანგლიონური ბოჭკოები შემოდის მენჯის ნერვის შემადგენლობაში; პოსტგანგლიონური ბოჭკოები მიემართება სწორ ნაწლავში, შარდის ბუშტში, სასქესო ორგანოებში, პოსტგანგლიონური ბოჭკოები: 2—თირკმელებისათვის, 3—პანკრეასისათვის, 4—ლეიქისათვის, 5—ნაწლავისათვის, 6—კუქისათვის; 7—პროსტატისათვის, 8—გულისათვის (2—8—პრეგანგლიონური ბოჭკოები შემოდის ცთომილი ნერვის შემადგენლობაში); 9—ყბისქვეშა კვანძი: პრეგანგლიონური ბოჭკოები შემოდის დაფის სიმის შემადგენლობაში; პოსტგანგლიონური ბოჭკოები მიემართება ყბა-ყურის ჯირკვალში; 10—ყურის კვანძი: პრეგანგლიონური ბოჭკოები შემოდის ენა-ხახის ნერვის შემადგენლობაში; პოსტგანგლიონური ბოჭკოები მიემართება ყბა-ყურის ჯირკვალში; 11—ფრთა-სახის კვანძი: პრეგანგლიონური ბოჭკოები შემოდის დიდი კლდოვანი ნერვის შემადგენლობაში, პოსტგანგლიონური ბოჭკოები მიემართება ცრემლის ჯირკვალში და პირისა და ცხვირის ღრუს ჯირკვლებში; 12—წამწამოვანი კვანძი: პრეგანგლიონური ბოჭკოები შემოდის თვალის მამოძრავებელი ნერვის შემადგენლობაში; პოსტგანგლიონური ბოჭკოები მიემართება გულის შევიწროებელ და თვალის წამწამოვან კუნთებში.

თან ერთად ქმნის წნულებს (გულისა და ფილტვების წნულები, წნულები მუცლის ღრუში). ამასთან, პარასიმპათიკური ბოჭკოების აგზნება იწვევს ბრონქების შევიწროებას, გულის შეკუმშვათა შენელებასა და შესუსტებას, გულის გვირგვინოვანი სისხლის ძარღვების შევიწროებას, ნაწლავთა პერისტალტიკის გაძლიერებას, სფინქტერების შეკუმშვას, ხოლო სიმპათიკური ბოჭკოების აგზ-

ნება—ბრონქების გაგანიერებას, გულის შეკუმშვათა გაზშირებასა და ვაზლარებას, გულის გვირგვინოვანი სისხლის ძარღვების გაგანიერებას. ნაწლავთა პერისტალტიკის შეზღუდვას, სფინქტერების მოღუნებას.

პარასიმპათიკური ნერვული სისტემის გავის ნაწილის ბოჭკოებოვნების მენჯის ნერვს (n. pelvici), რომელიც სიმპათიკურ ბოჭკოებთან ერთად მონაწილეობს ჰიპოგასტრალური წნულის შექმნაში. ამ წნულიან გამომავალი ტოტები აინერვირებს მცირე მენჯის ორგანოებს, სიგმოიდურ და დაღმავალ კოლინჯს.

თ ა 3 0 V

გრძნობათა ორგანოები

(Organa sensuum)

ზოგადი ცნობები

გრძნობათა ორგანოები ანუ ანალიზატორები ეწოდება განსაკუთრებულ მოწყობილობებს რომელთა მეშვეობით ნერვული სისტემა ღებულობს გაღიზიანებებს გარემომცველი ბუნებიდან, აგრეთვე თვით ორგანიზმის ორგანუებიდან და აღიქვამს ამ გაღიზიანებებს შეგრძნებათა სახით.

ყოველი ანალიზატორი შედგება შემდეგი სამი ნაწილისაგან:

- ა) რეცეპტორი, რომელიც გარდაქმნის გაღიზიანებას ნერვულ პარტყსად,
- ბ) კონდუქტორი, რომელიც ატარებს ნერვულ აგზნებას, და
- გ) ანალიზატორის ქერქოვანი ბოლო, სადაც აგზნება აღიქმება როგორც შეგრძნება.

განირჩევა შეგრძნებათა ორი ჯგუფი:

- ა) შეგრძნებანი, რომლებიც ასახავენ საგნების თვისებებს და გარემომცველი მატერიალური სამყაროს მოკლებებს (შეხების, ე. ი. შეხებისა და ზეწოლის, ტემპერატურის—სითბოს, სიცივის და ტყვილის შეგრძნებანი, სუნის, მხედველობის, გემოვნების და ყნოსვითი შეგრძნებანი).
- ბ) შეგრძნებანი, რომლებიც ასახავენ სხეულის ცალკეული ნაწილების მოძრაობას და შინაგანი ორგანოების მდგომარეობას (მოძრაობითი შეგრძნებანი, სხეულის წონასწორობის შეგრძნება, ორგანოებისა და ქსოვილების შეგრძნება).

შემოაღნიშნულის შესაბამისად გრძნობათა ორგანოებს ყოფენ ორ ჯგუფად:

1. გარეგანი გრძნობის ორგანოები ანუ ექსტერორეცეპტორები, რომლებიც ღებულობენ ნერვულ იმპულსებს ექსტერორეცეპტული ველიდან. ამ ორგანოებს მიეკუთვნება კანი, სუნის, მხედველობის, გემოვნებისა და ყნოსვის ორგანოები.

2. შინაგანი შეგონების ორგანოები: ა) პროპრიორეცეპტორები, რომლებიც ღებულობენ ნერვულ იმპულსებს პროპრიორეცეპტული ველიდან (ყნოსვის-სასროვანი გრძნობა), ბ) ინტერორეცეპტორები, რომლებიც მიიღებენ ნერვულ იმპულსებს ინტერორეცეპტული ველიდან (შინაგანი ორგანოებიდან და სისხლის ძარღვებიდან).

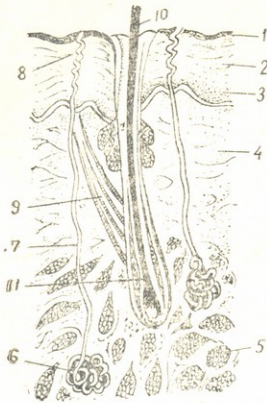
გრძნობის ორგანოები დაკავშირებული არიან ერთმანეთთან, განსაკუთრებით თავის ტვირის ქერქის მიდამოში, სადაც ყველა ანალიზატორის ქერქოვანი ბოლოები შეერთებული არიან ერთმანეთთან ასოციაციური გზებით. ამის შედეგად ხორციელდება გრძნობათა ორგანოების ურთიერთკავშირი და ურთიერთგავლენა. აგრეთვე გარკვეული ანალიზატორების განვითარება სხვა ანალიზატორების გამოვარდნის დროს.

ჩვენ აქ აღწერთ მხოლოდ ექსტერორეცეპტორებს, რადგანაც ცნობები ინტერორეცეპტორების შესახებ უკვე განვიხილეთ ნერვულ სისტემასთან ერთად.

კანი როგორც გრძნობის ორგანო

გრძნობიარე (რეცეპტორული) სხეულაკები გაფანტულია მთელს კანში. არსებობს სხვადასხვა მიმღები აპარატი, მაგალითად, სითბოს, სიცივის, ზეწოლის, შეხების შეგრძნების მიღებისათვის. გრძნობიარე სხეულაკების რაოდენობა კანში რამოდენიმე ასეულ ათასს აღწევს.

სურ. 234. კანის აგებულების სქემა.



- 1—ეპიდერმისი; 2—ეპიდერმისის რიქიანი შრე; 3—ბაზალური შრე. საკუთრივ კანი—კორიუმი; 4—კანქვეშა შემავრთებელი ქსოვილი; 5—კანქვეშა ცხეხი; 6—საოფლე ჯირკვლის გორგალი; 7—საოფლე ჯირკვლის სადინარი; 8—საოფლე ჯირკვლის ნაწილი ეპიდერმისში; 9—თავის ამწევი კუნთი; 10—თმა; 11—იმის ბოლქვი.

სმენისა და წონასწორობის ორგანო

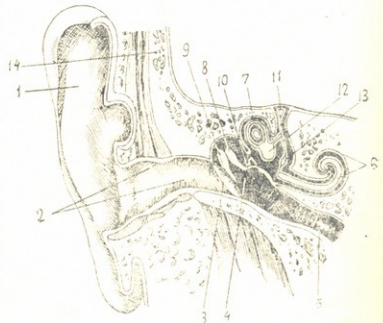
(Organum auditus et status)

სმენის ორგანოში განიხილება გარეთა, შუა და შიგნითა ყური.

გარეთა ყური შედგება ყურის ნიჟარისაგან და გარეთა სასმენი მილისაგან. ნიჟარა (auricula) წარმოდგენილია თხელი კანით დაფარული ელასტიკური ხრტილით. ნიჟარის

ქვემო ნაწილი მოკლებულია ხრტილს, იგი რბილია და ყურის ბიბილო ეწოდება. ყურის ნიჟარის კუნთები რუდიმენტურია.

გარეთა სასმენ მილში (meatus acusticus externus) არჩევენ გარეთა—ხრტილოვან და შიგნითა—ძვლოვან ნაწილებს, რომელთა საერთო სიგრძე 30 მმ უდრის. გარეთა სასმენი მილის კანი შეიცავს გარეთა ნაწილში ე. წ. გოგირდოვან ჯირკვლებს, რომლებიც გამოყოფენ მოყვითალო ფერის წვეგად სეკრეტს.



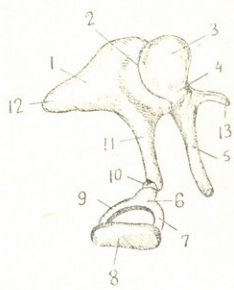
- სურ. 235. სმენისა და წონასწორობის ორგანოს ფრონტალური კრილი (სქემა).
1—ყურის ნიჟარა; 2—გარეთა სასმენი მილი; 3—დაფის აპკი; 4—დაფის ღრუ; 5—სასმენი ლელა; 6—ლოკოინა; 7—ნახევარკალოვანი არხები; 8—გრდემლი; 9—ჩაქუჩი; 10—უზანგი; 11—ენდოლიმფის სადინარი; 12—პარაკუცი; 13—ტიკი; 14—საფეთქლის ძვალი.

გარეთა ყური გამოყოფილია შუა ყურისაგან დაფის აპკით. დაფის აპკი (membrana tympani) წარმოადგენს მედიალური მიმართულებით ჩადრეკილ ოვალური ფორმის შემავრთებელქსოვილოვან თხელ ფირფიტას, რომელიც გარედან დაფარულია მრავალშრიანი ეპითელიუმით, შიგნიდან კი—ლორწოვანი გარსით.

შუა ყური შედგება დაფის ღრუსაგან (cavum tympani), საფეთქლის ძვლის დვრილისებრი მორჩის უჯრედებისაგან და სასმენი ლულისაგან.

დაფის ღრუ წარმოადგენს პატარა სივრცეს საფეთქლის ძვლის პირამი-

დელ ნაწილში. მასში განირჩევა ექვსი კედელი. გარეთა კედელს შეადგენს ღაფის აპი, რომელიც გამოყოფს ერთმანეთისაგან გარეთა და შუა ყურს. შუა ყურს კედელს, რომელიც გამოყოფს შუა ყურს სიგნითა ყურისაგან, მდებარეობს ლაბირინთის კედელი; ამ კედელზე შეიმჩნევა მომცრო ძვლოვანი სტრუქტურები, რომლის ზემოთ მოთავსებულია ოვალური ხვრელი, ანუ კარიბჭის სარკმელი, ქვემოთ კი—მრგვალი ხვრელი, ანუ ლოკოკინის სარკმელი; ოვალური ხვრელი დაფარულია უზანგის ფუძით. მრგვალი ხვრელი კი მეორადი დაფის აპით. წინა, ანუ საძილე კედელი საზღვრავს დაფის ღრუს სიგნითა საძილე არტერიის არხისაგან; ამ კედლის ზემო ნაწილში მოთავსებულია სასმენი მილის დაფისკენა ხვრელი. უკანა, ანუ დვრილისებრი კედელი დაკავშირებულია დვრილისებრი მორჩის უკვრედებთან. ზემო კედელი წარმოადგენილია საფეთქლის ძვლის პირამიდაზე არსებული დაფის სახურავით. ქვემო, ანუ საულღე კედელი ემიჯნება ქალას ფუძეზე მდებარე საულღე ვენის ფოსოს.



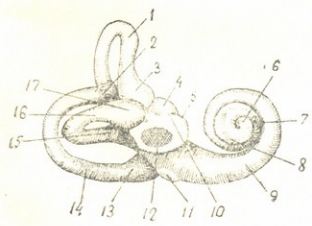
სურ. 236. სასმენი ძვლების ურთიერთკავშირი.

1—გრდემლის ტანი; 2—გრდემლის ჩაქუჩის სახსარი; 3—ჩაქუჩის თავი; 4—ჩაქუჩის ყელი; 5—ჩაქუჩის ტარი; 6—უზანგის თავი; 7 და 9—უზანგის ფეხები; 8—უზანგის ფუძე; 10—გრდემლის დინგი, რომლითაც იგი ენაწეურება უზანგის თავს; 11—გრდემლის გრძელი ფეხი; 12—გრდემლის მოკლე ფეხი; 13—ჩაქუჩის წინა მორჩი.

დაფის ღრუ სიგნიდან ამოფენილია ლორწოვანი გარსით და შეიცავს პაერს, რომელიც შემოდის აქ სასმენი მილის მეშვეობით ცხვირ-ხაზიდან. სასმენი მილი ჩვეულებრივ დახშულია და იხსნება ყლაპვის დროს.

დაფის ღრუში მოთავსებულია ერთმანეთთან შესასრებული სამი მომცრო ძვალი: ჩაქუჩი (malleus). გრდემლი (incus) და უზანგი (stapes). ჩაქუჩის ტარი შეზრდილია დაფის აპთან, ხოლო თავი უკავშირდება გრდემლს, რომელიც თავის მხრივ უკავშირდება უზანგს. უზანგის ფუძე ფარავს ოვალურ ხვრელს.

ჩაქუჩის ტარზე მიმაგრებულია დაფის გამპიმავეი კუნთი (m. tensor tympani), რომელიც მდებარეობს კუნთ-



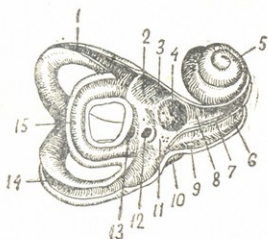
სურ. 237. ძვლოვანი ლაბირინთი გარედან.

1—წინა ნახევარკალოვანი არხი; 2—შერტუბული ფეხი; 3—ამპულა; 4—კარიბჭის ელიფსური ფიბე; 5—კარიბჭის სფერული ფიბე; 6—ლოკოკინის მწვერვალი; 7—ლოკოკინის შუა ხვეული; 8—ლოკოკინის სამწვერვალო ხვეული; 9—ლოკოკინის ძირითადი ხვეული; 10—კარიბჭის ქედის ადგილმდებარეობა; 11—ლოკოკინის სარკმელი; 12—კარიბჭის სარკმელი; 13—უკანა ამპულა; 14—უკანა ნახევარკალოვანი არხი; 15—გარეთა ნახევარკალოვანი არხის ფეხი; 16—გარეთა ნახევარკალოვანი არხი; 17—გარეთა ნახევარკალოვანი არხის ამპულა.

ლულოვან არხში. უზანგს გააჩნია საკუთარი (უზანგის) კუნთი, რომელიც იწყება დაფის ღრუს უკანა კედელზე და მიმაგრებულია უზანგის თავზე. და-

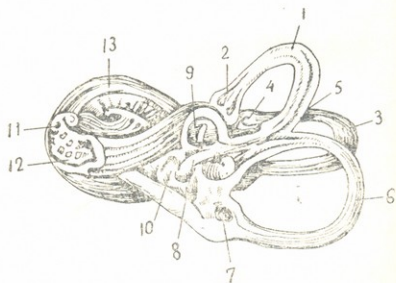
ფის გამკვირვებელი კუნთი სწევს ჩაქუჩს შიგნით და კიშკს დაფის აქვს. უზანგის კუნთი სწევს უზანგის თავს უკან და აშორებს უზანგის ფუძეს დიფორმირებულ სტრუქტურას.

სასმენი ლულა (tuba auditiva) აკავშირებს დაფის ღრუს ხაზისკენა ზედა ღრუსთან. იგი იწყება დაფის ღრუს წინა კედელზე სადაფე ხვრელით (ostium tympanicum tubae auditivae), მიემართება უკანდან წინ და მედიალურად და თავდება ცხვირ-ხაზაში სასმენი ლულის ხაზისკენა ხვრელით (ostium pharyngeum tubae auditivae). ლულის სიგრძე 3,5—4 სმ უდრის, დიამეტრი—2 მმ. მისი გარეთა, შედარებით მოკლე ნაწილი ძვლოვანია, უფრო გრძელი შიგნითა ნაწილი კი—ხრტილოვანი. სასმენი ლულის ამომდენი ლორწოვანი გარსი დაფარულია მოციმციმე ეპითელიუმით და შეიცავს ლორწოვან ჯირკვლებსა და ლიმფურ ფოლიკულებს.



სარკმელი; 11—დაცხრილული მიდამო; 12—კარიბჭე; 13—ნახევარკალოვანი არხების შეერთებული ფეხის შერთვის ადგილი; 14—უკანა ნახევარკალოვანი არხი; 15—გარეთა ნახევარკალოვანი არხი.

შიგნითა ყური, ანუ ლაბირინთი მოთავსებულია საფეთქლის ძვლის პირამიდის სისქეში დაფის ღრუსა და შიგნითა სასმენი გასავალს შორის. განირჩევა ძვლოვანი და აკისებრი ლაბირინთები. ძვლოვანი ლაბირინთი წარმოდგენილია სხვადასხვა ფორმის ძვლოვანი ღრუებით და შედგება კარიბჭისაგან (vestibulum), სამი ნახევარკალოვანი არხისაგან (canales semicirculares) და ლოკოკინისაგან



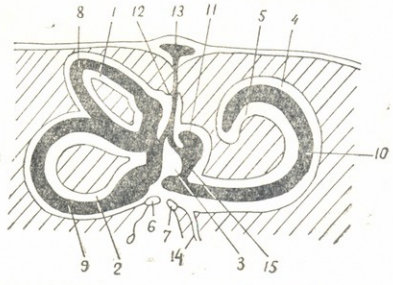
სურ. 239. აკისებრი ლაბირინთი. 1—წინა ნახევარკალოვანი არხი; 2—მისი ამპულა; 3—გარეთა ნახევარკალოვანი არხი; 4—მისი ამპულა; 5—საერთო აკისებრი ფეხი; 6—უკანა ნახევარკალოვანი არხი; 7—მისი ამპულა; 8—შემაერთებელი საღინარი; 9—პარაკუვი; 10—ტიკი; 11 და 12—ლოკოკინის და კარიბჭის ნერვები; 13—ლოკოკინის საღინარი.

(cochlea). აკისებრი ლაბირინთი ძვლოვანი ლაბირინთის ღრუში მდებარეობს და იმეორებს მის მოწყვანილობას უფრო დეტალიზებული ფორმით. ნაპრალი-სებრი სივრცე ძვლოვან და აკისებრი ლაბირინთებს შორის ამოვსებულია ლიმფით.

ფის მსგავსი სითხით, რომელსაც პერილიმფა ეწოდება. ასეთივე სითხე არის აპკისებრი ლაბირინთის ღრუში და მას ენდოლიმფა ეწოდება.

ძვლოვანი ლაბირინთის ცენტრალური ნაწილია კარიბჭე. იგი წარმოადგენს მომცრო ღრუს, რომელშიც უკანიდან იხსნება ნახევარკოლოვანი სანაღების ხუთი ზერელი, წინიდან კი ლოკოკინის არხის ზერელი. კარიბჭის გარეთა კედელზე, რომელიც დაფის ღრუსაკენაა მიქცეული, მოთავსებულია უზანგის ფუძით დაფარული ოვალური ზერელი, ანუ კარიბჭის სარკმელი, მის მახლობლად კი—მრგვალი ზერელი, ანუ ლოკოკინის სარკმელი, რომელიც მეორადი დაფის აპკითაა დახურული.

სამი ნახევარკოლოვანი არხი (წინა, უკანა და გარეთა) მოთავსებულია ურთიერთპერპენდიკულარულ სიბრტყეებში: წინა—საგიტალურში, უკანა—ფრონტალურში, გარეთა—ჰორიზონტალურში. ყოველი ნახევარკოლოვანი არხი წარმოადგენს მოდრეკილ მილს, რომელშიც განიარჩევა ორი ფეხი, მაგრამ კარიბჭეში ისინი იხსნებიან არა ექვსი ზერელით, არამედ ხუთით, რადგა-



სურ. 240. ძვლოვანი და აპკისებრი ლაბირინთების ურთიერთობის სქემა.

- 1 და 2—ძვლოვანი ნახევარკოლოვანი არხები; 3—კარიბჭე; 4—კარიბჭის კაბე; 5—დაფის კიბე; 6—კარიბჭის სარკმელი; 7—ლოკოკინის სარკმელი; 8 და 9—აპკისებრი ლაბირინთის ნახევარკოლოვანი სანაღებები; 10—ლოკოკინის სანაღები; 11—პარაკუტი და ტიკი; 12—პარაკუტი-ტიკის და ენდოლიმფის სანაღებები; 13—ენდოლიმფის პარაკი; 14—პერილიმფის სანაღები; 15—შემავრთებელი სანაღები.

ნაც წინა და უკანა არხების მეზობელი ბოლოები ერთიანდებიან ერთ საერთო ფეხში (შეერთებული ფეხი).

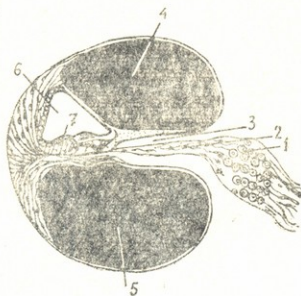
ძვლოვანი ლაბირინთის მესამე ნაწილი—ლოკოკინა წარმოადგენს ძვლოვანი ღერძის ირგვლივ სპირალურად დახვეულ არხს, რომელიც ქმნის ორნახევარ ზეფულს.

აპკისებრი ლაბირინთი შედგება ბოჭკოვანი შემავრთებელი ქსოვილისაგან და შიგნიდან მოფენილია ერთმორიანი ბრტყელი ეპითელიუმით.

აპკისებრი ლაბირინთის კარიბჭე შედგება ორი პარაკისაგან, რომელთაგან ერთი სფერული მოყვანილობისაა და ტიკი (sacculus) ეწოდება, მეორე კი ელიპსოიდური ფორმისაა და პარაკუტი (utricle) ჰქვია. აღნიშნული პარაკები დაკავშირებულია ერთმანეთთან პარაკუტი-ტიკის სანაღებით. პარაკუტში იხსნება

აპკისებრი ნახევარკოლოვანი არხის ხუთი ხერელი. ტიკი უკავშირდება აპკისებრი ლოკოკინის არხს შემეორთებელი სადიარით.

კარიბჭის აპკისებრი პარკები და აპკისებრი ნახევარკოლოვანი არხი ადგენს ვესტიბულურ, ანუ კარიბჭის აპარატს. აქ იმყოფება სხეულის სივრცეში მდებარეობასა და მოძრაობასთან დაკავშირებულ გალიზიანებებს.



სურ. 241. ლოკოკინის პირველი ხვეულის პრილი.

1 და 2—ლოკოკინის ნერვი და მისი სპირალური კვანძი; 3—ძვლოვანი სპირალური ფიოფიტა; 4—კარიბჭის კიბე; 5—დაფის კიბე; 6—ლოკოკინის სადიარო; 7—სპირალური ორგანო ძირითად აპკზე.

ხერელით, რომელიც დაფარულია მეორადი დაფის აპკით.

აპკისებრი ლოკოკინის არხი შეიცავს სმენის რეცეპტორულ აპარატს, ე. წ. სპირალურ ორგანოს (organon spirale), რომლიდანაც იმპულსები სმენის ნერვის მეშვეობით გადაეცემა ტვინს.

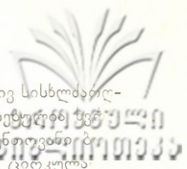
მხედველობის ორგანო

(Organum visus)

მხედველობის ორგანო—თვალი (oculus) მოთავსებულია თვალბუდეში. იგი შედგება თვალის კაკლისა და მხედველობის ნერვიდან, რომლებიც ოპტიკურ აპარატს შეადგენენ და დამხმარე ორგანოებისაგან, რომლებიც მის დამცველ და მამოძრავებელ აპარატს წარმოადგენენ.

თვალის კაკალი (bulbus oculi) დაახლოებით სფერული ფორმის სხეულია, წინა ნაწილში იგი ოდნავ გამოდრეკილია. თვალის კაკლის კედელი შედგება სამი სხვადასხვა აგებულებისა და ფუნქციური დანიშნულების გარსისაგან. გარეთა მკვირივი ფიბროზული გარსი (tunica fibrosa bulbi) შედგება ბოქკოვანი შემეორთებელი ქსოვილისაგან. მისი უკანა უმეტესი ნაწილი (დაახლოებით 4/5) მოხარშული კვირცხის ცილის ფერისაა და მას თეთრი გარსი ანუ სკლერა (sclera) ეწოდება. უფრო მცირე წინა ნაწილი, ანუ რქოვანა (cornea) გამოდრეკილია და გამჭვირვალე; იგი არ შეიცავს სისხლის ძარღვებს, მაგრამ უზედაა მომარაგებული ნერვული დაბოლოებებით. რის გამოც მეტად მგრძობიარეა.

თვალის კაკლის შუა, ანუ სისხლძარღვოვანი გარსი (tunica vasculosa bulbi) იყოფა სამ ნაწილად, რომელთაგან წინას ეწოდება ფერადი გარსი (iris),

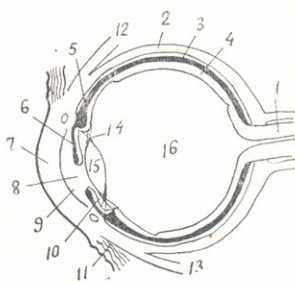


შუას—წამწამოვანი სხეული (corpus ciliare), უკანას კი—საკუთრივ სისხლძარღვოვანი გარსი (chorioida). ფერადი გარსის შუა ადგილას მოთავსებულია მუცელი—გუგა (pupilla). ამ გარსის სისქეში მოთავსებულია გლუვკუნთოვანი ბოკოები, რომელთა ერთი ნაწილი განლაგებულია გუგის ირგვლივ ცირკულარულად და შეადგენს გუგის შემავიწროებელ კუნთს (m. sphincter pupillae), ხოლო მეორე ნაწილი კი—სხივისებურად და ქმნის გუგის გამაგანებებელ კუნთს [m. dilatator pupillae). ორივე კუნთის ინერვაცია წარმოებს ვეგეტატიური ნერვული სისტემიდან, ამასთან შემავიწროებელ კუნთს აინერვირებს თვალის მამოძრავებელი ნერვის შემადგენლობაში მყოფი პარასიმპათიკური ბოკოები, გამაგანებებელ კუნთს კი—სიმპათიკური ბოკოები.

ფერადი გარსი შეიცავს პიგმენტს, რომლის რაოდენობა ცვალებადია და განსაზღვრავს თვალის ფერს.

წამწამოვანი სხეული აგრეთვე შეიცავს გლუვ წამწამოვან კუნთს (m. ciliaris), რომლის შეკუმშვა იწვევს ბროლის იოგოვანი აპარატის მოღუნებას, რასაც შედეგად მოყვება მისი გამოღრეკილობის მომატება.

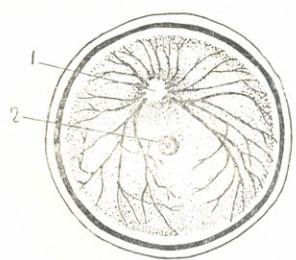
თვალის კაკლის შიგნითა გარსი, ანუ ბადურა (retina) წარმოადგენს მხედველობის ნერვის პერიფერიულ აპარატს. მიუხედავად იმისა, რომ ბადურა მეტად თხელია, მისი ჰისტოლოგიური აგებულება განსაკუთრებული სირთულით გამოირჩევა. ბადურას ფერისა და სინათლის შემგრძნებ ელემენტებს



სურ. 242. თვალის კაკლის საეიტალური კრილი.

1—მხედველობის ნერვი; 2—სკლერა; 3—სისხლძარღვოვანი გარსი; 4—ბადურა; 5—წამწამოვანი სხეული; 6—ფერადი გარსი; 7—რქოვანა; 8—გუგა; 9—წინა სენაკი; 10—უკანა სენაკი; 11—კონიუქტივა; 12 და 13—თვალის ზემო და ქვემო სწორი კუნთები; 14—წამწამოვანი სარტყელი; 15—ბროლი; 16—მინისებრი სხეული.

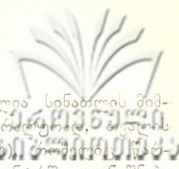
წარმოადგენს სპეციალიზებული ნერვული უჯრედები—კოლებები და ჩხირები. კოლებების საერთო რაოდენობა შეიძლება მილიონს უდრის, ჩხირებისა—ოცდაათ მილიონს. ჩხირები შეიცავენ სინათლეს, კოლებები—ფერსა და ფორმას.



სურ. 243. თვალის ფსკერი.

1—მხედველობის ნერვის დისკო; 2—ხალი ცენტრალური ფოსოთი. დისკოდან გამოდინა ბადურას ცენტრალური არტერიისა და ვენის ტოტები.

მხედველობის ნერვის თვალის კაკალში შესვლის ადგილი იმყოფება თვალის ლერძის უკანა ბოლოს ოდნავ მედიალურად. თვალის ფსკერზე იგი ქმნის მომრგვალო გორაკს, რომელსაც მხედველობის ნერვის დისკო ეწოდება (discus



nervi optici). ეს ადგილი თეთრი ფერისაა და მოკლებულია სინათლის მიმდებარე უჯრედებს. დისკოდან 4 მილიმეტრითა ლატერალურად, თვალის კაკლის უკანა პოლუსში, მდებარეობს ე. წ. ხალი (macula), რომელიც შემადგენს უმახვილესი მხედველობის ადგილს. ხალის ცენტრში აღინიშნება მომცრო ორმო, რომელსაც ეწოდება ცენტრალური ფოსო (fovea centralis).

ბადურას ნერვული უჯრედების მორჩები შედის მხედველობის ნერვის შემადგენლობაში, რომელიც მიემართება ქალას ღრუში მხედველობის ხერხელით. მხედველობის ნერვის შუა ღერძის გასწვრივ გაივლის ბადურას ცენტრალური არტერია (a. centralis retinae), რომელიც კვებავს ამ გარსს. მხედველობის ნერვი გარშემორტყმულია ტვინის სამივე გარსით, რომლებიც ქმნიან მის ბუდეებს და შემდეგ უკავშირდებიან სკლერას.

თვალის კაკლის კედელი გარს ერტყმის თვალის გამჭვირვალე ბირთვის, რომელსაც შეადგენს ბროლი, მინისებრი სხეული და სენაკების ნაში. გამჭვირვალე ბირთვის ხსენებულ ელემენტებს შესწევთ სინათლის სხივების გარდატეხის უნარი.

ბროლი (lens cristalina) წარმოადგენს ორმხრივ გამოდრეკილ სხეულს. მისი უფერო გამჭვირვალე ნივთიერება შედგება ცენტრალურად მდებარე შეღარებით მკვრივი ბირთვისაგან და პერიფერიულად მოთავსებული რბილი, ანუ ქერქოვანი ნივთიერებისაგან. გარედან ბროლი დაფარულია თხელი და გამჭვირვალე ჩანთით, რომელსაც ბროლის კაფსულა ეწოდება.

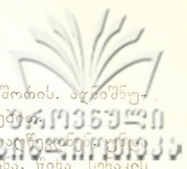
ბროლის წინა ზედაპირი ეხება ფერად გარსს, უკანა კი—მინისებრი სხეულს.

თავისი ეკვატორული კიდის გასწვრივ ბროლი დაკავშირებულია წამწამოვან სხეულთან ირგვლივი იოგით, რომელსაც წამწამოვანი სარტყელი ეწოდება. ამ იოგის დაკვირვა ან მოდუნება იწვევს ბროლის გამოდრეკილობის და, მაშასადამე, მისი გარდატეხის უნარის შეცვლას. ბროლის შეგუების ამ პროცესს, რომლის შედეგად საკანი ზუსტად აისახება ბადურაზე, ეწოდება აკომოდაცია. რაც უფრო ახლოა საგანი, მით უფრო მეტი უნდა იყოს ბროლის გამოდრეკილობა; ამას ხელს უწყობს წამწამოვანი კუნთის შეკუმშვით გამოწვეული წამწამოვანი სარტყლის მოდუნება.

სფერული ფორმის მინისებრი სხეული (corpus vitreum) ავსებს თვალის კაკლის ღრუს იმ ნაწილს, რომელიც ბროლის უკან მდებარეობს. მის წინა ნაწილში აღინიშნება ჩაღრმავება, რომელშიც მოთავსებულია ბროლი. მინისებრი სხეულის გამჭვირვალე ელასტიკური მასა შედგება უწყრილესი ბოჭკოების ბადისაგან, რომელთა შორის სივრცეები ამოვსებულია სითხით. გარედან მინისებრი სხეული დაფარულია თხელი გამჭვირვალე გარსით, რომელსაც ეწოდება მინისებრი გარსი.

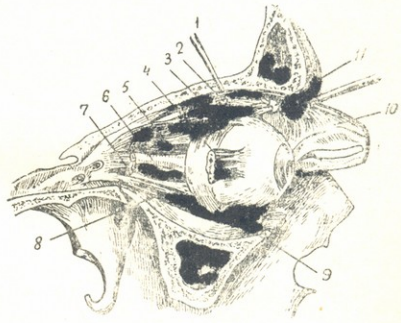
ისევე როგორც ბროლი მინისებრი სხეულიც მოკლებულია სისხლის ძარღვებს.

ნაში (humor aqueus) წარმოადგენს ცილის უმნიშვნელო რაოდენობის შემცველ სითხეს, რომელიც გამოიყოფა წამწამოვანი მორჩებისა და ფერადი გარსის სისხლის ძარღვების მიერ. ნაშით ამოვსებულია ბროლის წინ მდებარე და ერთმანეთთან დაკავშირებული ორი მომცრო სივრცე, ანუ თვალის სენაკები (camerae bulbi). წინა სენაკი მოთავსებულია რქოვანასა და ფერად გარსს



შორის, უკანა-კი—უფროდ გარსსა და წამწამოვან სარტყელს შორის. აქნიშნული სენაკები დაკავშირებულია ერთმანეთთან გუვის საშუალებით. ამრიგად, სინათლის სხივებმა, ვიდრე ისინი ბადურას მთავრდებიან, უნდა განვლონ თვალის შემდეგი გამჭვირვალე ელემენტები: რქოვანა, წინა სენაკის ნაში, ბროლი და მინისებრი სხეული.

თვალის მამოძრავებელ აპარატს შეადგენს ექვსი განივზოლიანი კუნთი: ზემო, ქვემო, გარეთა და შიგნითა სწორი (mm. rectus superior, inferior, lateralis et medialis), და ზემო და ქვემო ირიბი (mm. obliquus superior et inferior). ყველა ეს კუნთი, ქვემო ირიბი კუნთის გამოკლებით, იწყება თვალბუდის სიღრმეში, მხედველობის ხერხლის ირგვლივ მდებარე მკვრივი მყესოვანი რგოლიდან. სწორი კუნთები მიმაგრებულია ოთხივე ზედააირიდან სკლერაზე, თვალის კაკლის ეკვატორის წინ. ზემო ირიბი კუნთი მიემართება წინ თვალბუდის მედიალური კედლის გასწვრივ, გაივლის თვალბუდის ზემო მედიალურ კუთხეში გამაგრებულ მყესოვან მარყუქში (ქალში). შემდეგ მახვილი კუთხის ქვეშ უხვევს გარეთ და მიემაგრება სკლერას მის ზემო-ლატერალურ მხარეზე, თვალის კაკლის ეკვატორის უკან. ქვემო ირიბი კუნთი იწყება თვალბუდის ქვემო კედელზე ცხვირ-ცრემლის არხის შესავალიდან, შემდეგ მიემართება უკან და გარეთ, გაივლის ქვემო სწორი კუნთის ქვეშ და მიემაგრება სკლერის ლატერალურ ზედაპირს, თვალის კაკლის ეკვატორის უკან.



სურ. 244. თვალის კაკლის კუნთები.

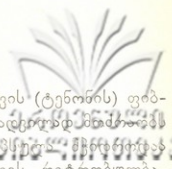
- 1—ზონდი, რომლითაც გადაწვეულია ზემო ქუთუთოს ამწევი კუნთი (2).
- 2—ზემო სწორი კუნთი; 3—გარეთა სწორი კუნთი (მოკვეთილია); 4—შიგნითა სწორი კუნთი;
- 5—მხედველობის ნერვი; 6—გარეთა სწორი კუნთის უკანა ბოლო; 7—ქვემო სწორი კუნთი; 8—ქვემო ირიბი კუნთი;
- 9—ზემო ქუთუთოს ამწევი კუნთის მიმაგრების ადგილი; 10—ქალი და ზემო ირიბი კუნთი.

გარეთა და შიგნითა სწორი კუნთები აბრუნებს თვალს ვერტიკალური ღერძის ირგვლივ (მარჯვნივ და მარცხნივ), ხოლო ზემო და ქვემო სწორი კუნთები—ვანივი ღერძის ირგვლივ (ზემოთ და ქვემოთ). ირიბი კუნთები აბრუნებს თვალს საგიტალური ღერძის ირგვლივ, ამასთან, ზემო ირიბი კუნთის შეკუმშვისას თვალის კაკალი ბრუნავს ისე, რომ გუგა მოექცევა გარეთ და ქვემოთ, ხოლო ქვემო ირიბი კუნთის შეკუმშვისას—გარეთ და ზემოთ.

განვითარების პროცესში ზემო სწორ კუნთს გამოეყოფა ბოჭკოთა კონა ზემო ქუთუთოს ამწევი კუნთის სახით (m. levator palpebrae superioris), რომელიც ამ ქუთუთოს ხრტილზეა მიმაგრებული.

ზემო ირიბ კუნთს აინერვირებს ტოტონაქის ნერვი, გარეთა სწორ კუნთს—გამზიდველი ნერვი, თვალის დანარჩენ კუნთებს და ზემო ქუთუთოს ამწევი კუნთს—თვალის მამოძრავებელი ნერვი.

Handwritten marks and numbers at the bottom right corner of the page.

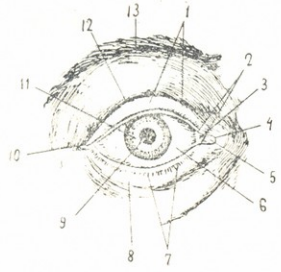


თვალის კაკლის უკანა ნაწილს გარს ერტყმის ბოლქვის (ტენონის) ფიბროზული კაპსულა, რომელშიც სასახსრე თავის მსგავსად ადნობენ მისი თვალის კაკალი მისი კუნთების შეკუმშვის დროს. ეს კაპსულა დაკავშირებული ცხიმთან, რომელიც ამოაგებს თვალბუდის რეტრობუდარულ (თვალის კაკლის უკან მდებარე) სივრცეს.

თვალბუდე დაფარულია ძვლისაზრდელით, რომელიც სუსტადაა დაკავშირებული მის შემქმნელ ძვლებთან.

თვალის დამცველ აპარატს, თვალბუდის გარდა, მიეკუთვნება ქუთუთოები, წარბები, წამწამები და საცრემლე ორგანოები.

ქუთუთოები (palpebrae) წარმოადგენს კანის ორ ნაოქსს. ისინი მოსაზღვრავენ ქუთუთოების ნაპრალს, ხლო დახუჭვის შემდეგ სრულიად ფარავენ თვალს წინიდან. ქუთუთოების თავისუფალი ნაპირი ქმნის წინა და უკანა კილოს. წინა კილო დართულია თმით—წამწამებით (cilia). ზემო ქუთუთოების ზემოთ, შუბლის საზღვარზე, აღინიშნება თმით შემოსილი რკალები—წარბები (supercilia); ისინი იცავენ თვალს ზემოდან ჩამომდინარე ოფლისაგან.



სურ. 245. თვალი.

- 1 და 7—წამწამები; 2—ცრემლის წერტილები (ცრემლის მილაკების სერვლები); 3—კონიუნქტივის ნამგლისებრი ნაოკი; 4—თვალის შიგნითა კუთხე; 5—ცრემლის კორპი; 6—სკლერა; 8 და 12—ქვემო და ზემო ქუთუთოები; 9—გუბა; 10—თვალის გარეთა კუთხე; 11—ფერადი გარსი; 13—წარბი.

ქუთუთოების სისქეში მოთავსებულია მკერივი შემაერთებელქსოვილოვანი ფირფიტა, რომელსაც ქუთუთოს ხრტილს (tarsus) უწოდებენ. ამ ფირფიტების ბოლოები დაკავშირებული არიან თვალბუდის კედლებთან ქუთუთოების მედიალური და ლატერალური იოგებით. ქუთუთოს ხრტილების სისქეში მოთავსებულია ქონის ჯირკვლები, რომელთა გამომტანი სადინარები იხსნებიან ქუთუთოების თავისუფალ ნაპირზე, წამწამების უკან. ზემო ქუთუთოს ხრტილის ზემო კიდეზე მიმაგრებულია ქუთუთოს ამწევი კუნთი.

ქუთუთოს გარეთა ზედაპირი იქმნება თხელი და მოძრავი კანით, რომლის ქვეშ მოთავსებულია თვალისირგვილი კუნთი. ქუთუთოს შიგნითა ზე-

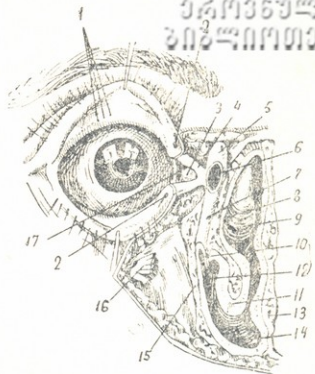
დაპირზე კანის აგებულება მკვეთრად იცვლება, იგი ემსგავსება ლორწოვან გარსს და მას შემაერთებელი გარსი—კონიუნქტივა (conjunctiva) ეწოდება. ქუთუთოდან კონიუნქტივა გადადის თვალის კაკალზე, ფარავს სკლერის წინა ზედაპირს, ხლო მისი ეპითელიური შრე რქოვანაზე გრძელდება. იმ ადგილას, სადაც კონიუნქტივა ქუთუთოებიდან თვალის კაკალზე გადადის იქმნება ქუთუთოების ზემო და ქვემო თაღები.

საცრემლე ორგანოები წარმოადგენილია საცრემლე ჯირკვლით და ცრემლის გამომტანი გუბითა.

რთულმილაკოვანი ცრემლის ჯირკვალი (glandula lacrimalis) ზემო ქუთუთოს ამწევი კუნთის მყესით იყოფა ზემო და ქვემო ნაწილებად. ზემო, უფრო მსხვილი ნაწილი მოთავსებულია თვალბუდის გარეთა ზემო კუთხეში,

შუბლის ძვლის თანამოსახელე ფოსოში, ქვემო ნაწილი კი კონიუნქტივის ზემო თაღზე, თვალის ლატერალურ კუთხესთან. ჯირკვლის 10—12 გამომტანი სადინარი იხსნება კონიუნქტივის ზემო თაღის ლატერალურ ნაწილში. ჯირკვლის სეკრეტი—ცრემლი (lacrima) წარმოადგენს გამჟვირვალე ტუტე რეაქციის სითხეს, რომელიც წყლისა და მინერალ-

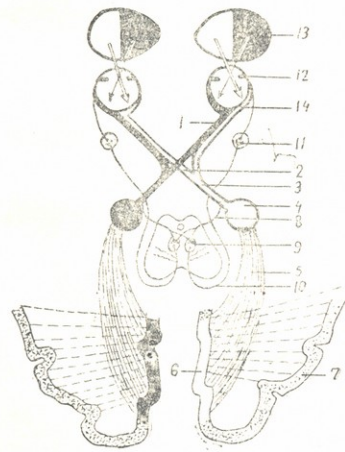
ეტიოლოგიური
ზიგლოზოთა



სურ. 246. საცრემლე გზები.

1—ცრემლის ჯირკვლის გამომტანი სადინარების ხვრელები; 2—ცრემლის წერტილები; 3—ცრემლის კორპი და ტბა; 4—ცრემლის ზედა მილაკი; 5 და 6—ცრემლის პარკი (გასხნილია); 7—ცხვირ-ცრემლის არხი; 8—ცხვირის შუა გასავალი; 9—ცხვირის შუა ნიჟარა; 10—ცხვირ-ცრემლის არხის ხვრელი; 11—ცხვირის ქვემო ნიჟარა; 12—ცხვირის ქვემო გასავალი; 13—ცხვირის ძვიდე; 14—ცხვირის ღრუს ფსკერი; 15—ზედა ყბა (კრილი); 16—თვალბუდის ქვედა ნერვი; 17—კონიუნქტივის ნამგლისებრი ნაოჭი.

ლური მარილებისაგან შედგება. ცრემლი ასველებს თვალის კაკლისა და ქუთუთოების კონიუნქტივას, იცავს რქოვანას გაშრობისაგან და ჩამორეცხავს კონიუნქტივაზე მოხვედრილ მტერს; გარდა ამისა ცრემლს გააჩნია გარკვეულ ფარგლებში ბაქტერიციდული თვისებები. ცრემლი გროვდება თვალის მედიალურ კუთხესთან, ე. წ. ცრემლის ტბაში (lacus lacrimalis), რომელიც შიგ-



სურ. 247. მხედველობის გამტარებელი გზების სქემა.

1—მხედველობის ნერვი; 2—მხედველობის ჯეარედინი; 3—მხედველობის ტრაქტი; 4—მხედველობის ბორცვი და გარეთა დამუხლული სხეული; 5—მხედველობის ცენტრალური გზა; 6—ღეზის ღარი; 7—მხედველობის მნესტიური (მენსიერების) ცენტრები; 8—მხედველობის ტრაქტის რეფლექსური ბოჭკოები; 9—წყვილი (იაკუბოვიჩის) ბირთვი; 10—თვალის მამოძრავებელი ნერვის ბოჭკოები; 11—წამწა-მოვანი კვანი; 12—ფერადი გარსი; 13—მხედველობის არე; 14—ბადღრა.

ნიდან შემოფარგლულია კონიუნქტივის ნამგლისებრი ნაოჭით. ცრემლის ტბიდან ცრემლი გადადის ქუთუთოების შიგნითა ბოლოსთან არსებული ხვრელებით (ცრემლის წერტილებით) ცრემლის ზემო და ქვემო მილაკებში (canali-

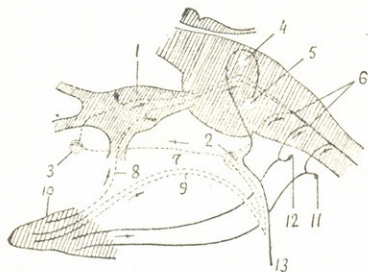
culi lacrimales), რომლებიც იხსნებიან თვალბუდის მედიალურ კვლეულზე მდებარე ცრემლის პარკში (saccus lacrimalis). აქედან ცრემლი მიედინება ცხვირ-ცრემლის არხის (canalis nasolacrimalis) საშუალებით ცხვირის ღრუს ქვემოთ გასავალში, სადაც იგი ორთქლდება.



გემოვნების ორგანო

(Organum gustus)

გემოვნების ორგანოს რეცეპტორული აპარატი წარმოდგენილია გემოვნების ბოლქვებით, რომლებიც მოთავსებულია უპირატესად ენის შემოზღუდულ და ფოთლისებრ დვრილებში (papillae volatae et foliate), უფრო მცირე რაოდენობით სოკოსებრ დვრილებში (papillae fungiformes), აგრეთვე, რბილ სასაში, ხორხ-სარქველის უკანა ზედაპირზე და ციცივისებრი ხრტილების წინა ზედაპირზე. გაღიზიანება გადაეცემა ცენტრში ენახახის ნერვისა და დაფის სიმის გემოვნების ბოქკებით.



სურ. 248. გემოვნების გამტარებელი გზების სქემა.

1—სამწვერა ნერვის კვანძი; 2—დამუხლული კვანძი; 3—ფრთა-სახის კვანძი; 4—განმზიდელი ნერვის ბირთვი; 5—სახის ნერვის ბირთვი; 6—განკერძობებული კვანძი; 7—დიდი კლდოვანი ნერვი; 8—ენის ნერვი; 9—დაფის სიმი; 10—ენა; 11—ცოთილი ნერვი; 12—ენა-ხახის ნერვი; 13—სახის ნერვი.

ვის ბირთვი; 6—განკერძობებული კვანძი; 7—დიდი კლდოვანი ნერვი; 8—ენის ნერვი; 9—დაფის სიმი; 10—ენა; 11—ცოთილი ნერვი; 12—ენა-ხახის ნერვი; 13—სახის ნერვი.

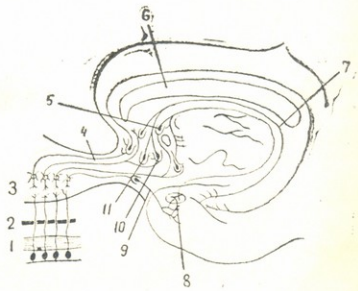
ხნოსვის ორგანო

(Organum olfactus)

ხნოსვის ორგანოს რეცეპტორები (სახემეცვლილი ეპითელიური უჯრედები) მოთავსებულია ცხვირის ღრუს ზემო ნაწილის ლორწოვან გარსში. აქედან გაღიზიანება გადაეცემა ცენტრში საყნოსავი ნერვის ბოქკებით.

სურ. 249. საყნოსავი გამტარებელი გზების სქემა.

1—საყნოსავი უჯრედები (რეცეპტორი); 2—ცხვირის ძეღის დაცხრილილი ფორთხი; 3—საყნოსავი ბოლქვი; 4—საყნოსავი ტრაქტი; 5—გამწვერაველ ძვიღვე; 6—კორთიანი სხეული; 7—საყნოსავი გზები თიღში; 8—საყნოსავი ანალიზატორის ქერქოვანი ბოლო პარაჰიპოკამპალურ ხვეულში; 9—საყნოსავი გზა, რომელიც მიემართება ანალიზატორის ქერქოვანი ბოლოსაკენ ვართთა საყნოსავი ზონარის შემადგენლობაში; 10—წინა დახერტილი სუბსტანცია; 11—საყნოსავი სამკუთხედი.



შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლები

ზოგადი ცნობები

შინაგანი სეკრეციის, ანუ ენდოკრინულ ჯირკვალთა თავისებურება მდგომარეობს იმაში, რომ მათ არ გააჩნია საღინარები. გარეგანი სეკრეციის ჯირკვლებისაგან განსხვავებით ისინი გამოყოფენ თავის სეკრეტს არა გამოშვებით საღინარის მეშვეობით ლორწოვანი გარსის ან კანის ზედაპირზე, არამედ უშუალოდ სისხლში.

შინაგანი სეკრეციის ჯირკვალთა მოქმედების პროდუქტები (ინკრეტი ანუ ჰორმონი) სისხლის მეშვეობით ვრცელდება მთელს ორგანიზმში და გავლენას ახდენს ისეთ სასიცოცხლო პროცესებზე, როგორცაა ორგანიზმის ზრდა და განვითარება, ფსიქიკური განვითარება, სქესობრივი მომწიფება, ნივთიერებათა ცვლა და სხვ.

ჰორმონების მოქმედება ორგანიზმზე სპეციფიკურია. ჰორმონები არჩეულად მოქმედებს ამა თუ იმ ორგანოზე, ამასთან, ზოგიერთი ალაგზნებს განსაზღვრული ორგანოს მოქმედებას. ზოგი კი, პირიქით, ამუხრუტებს.

შინაგანი სეკრეციის ჯირკვალთა ფუნქციის მოშლა იწვევს რიგ მნიშვნელოვან ცვლილებებს.

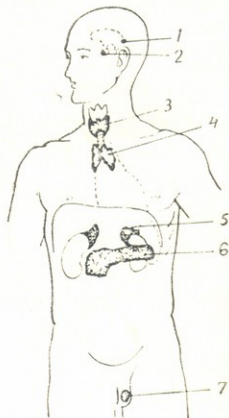
აქსანისწავილია, რომ შინაგანი სეკრეციის ჯირკვალთა მოქმედებას, ისევე როგორც ყველა დანარჩენი ორგანოს მოქმედებას, არეგულირებს ნერვული სისტემა. ამრიგად, ემნება ორგანოთა მოქმედების რეგულაციის ერთიანი ნეირო-ჰუმორალური სისტემა, რომელშიც წამყვანი როლი ნერვულ სისტემას ეკუთვნის.

განიხრება შინაგანი სეკრეციის ჯირკვალთა შემდეგი ხუთი ჯგუფი:

- 1) თავის ტვინის ნაწილები: ა) ტვინის დანამატი; ბ) ჯალღუსისებრი სხეული.
- 2) წინა ნაწლავის ეპითელიუმისაგან განვითარებული ჯირკვლები: ა) ფარისებრი ჯირკვალი, ბ) ფარისებრასლო ჯირკვლები, გ) მკერდუკანა ჯირკვალი;
- 3) თირკმელზედა ჯირკვლები და ქრომაფინული სისტემა;
- 4) პანკრეასის ენდოკრინული ნაწილი;
- 5) სასქესო ჯირკვლების ენდოკრინული ნაწილი.

ტვინის დანამატი

ტვინის დანამატი (hypophysis cerebri) წარმოადგენს ოვალური ფორმის ორგანოს, რომლის წონა არ აღემატება 0,5 გრამს. იგი გავხვეულია ფიბროზული



სურ. 250. შინაგანი სეკრეციის ჯირკვალთა განლაგების სქემა (პროექციაში).

1—ჯალღუსისებრი სხეული; 2—ტვინის დანამატი; 3—ფარისებრი და ფარისებრასლო ჯირკვლები; 4—მკერდუკანა ჯირკვალი; 5—თირკმელზედა ჯირკვალი; 6—პანკრეასის კუნთულები; 7—სასქესო ჯირკვლის ენდოკრინული ნაწილი.

გარსში, მდებარეობს ძირითადი ძვლის თურქული კეხის ფოსტაში და წერილი ფეხის მეშვეობით დაკავშირებულია თავის ტვინის რუხი ბორცვის ძაბრთან.

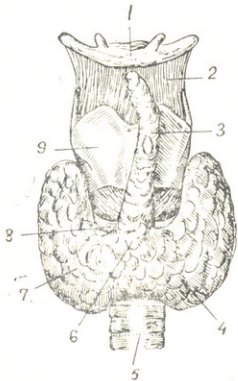
ტვინის დანამატი შედგება შემაერთებული ქსოვილით დაკავშირებული სხვადასხვა წარმოშობის ორი წილისაგან. წინა წილი ვითარდება ხახის თაღის ეპითელური კედლისაგან, უკანა კი—თავის ტვინის მესამე ვენის თაღის კედლისაგან.

ტვინის დანამატის ჰორმონები მოქმედებს ნივთიერებათა ცვლაზე, ორგანიზმის ზრდასა და განვითარებაზე, გლუვ კუნთებზე (განსაკუთრებით, საშვილოსნოს და შარდის ბუშტის კუნთებზე).

ტვინის დანამატის წინა წილის ჰორმონები გადადის უშუალოდ სისხლში, უკანა წილის ჰორმონები კი ჯერ თავის ტვინის მესამე პარაკუვის თავ-ზურგ-ტვინის სითხეში, აქედან კი სისხლში.

ჯალღუზისებრი სხეული

ჯალღუზისებრი სხეული (corpus pineale) მოთავსებულია თავის ტვინის ოთხგორაკის წინა ბორცვებს შორის და უკავშირდება მხედველობის ბორცვებს სადავეების მეშვეობით. ჯირკვალის ოვალური ფორმისაა; მისი წონა 0,2 გრამს უდრის.



ჯალღუზისებრი სხეული ვითარდება 7 წლის ასაკამდე, შემდეგ კი იწყებს უკუგანვითარებას. აფერხებს ნაადრევ სქესობრივ მომწიფებას.

ფარისებრი ჯირკვალი

ფარისებრი ჯირკვალი (glandula thyroidea) მოთავსებულია კისრის მიდამოში, სასულეს წინა და გვერდით ზედაპირებზე. ჯირკვალი ნალისებრი მოყვანილობისაა; მასში განიჩქევა ორი გვერდითი წილი და მათი დამაკავშირებელი შედარებით წვრილი ყელი. ამ უკანასკნელიდან არაიშვიათად ზემოთ მიემართება სხვადასხვანაირად გამოხატული ჯირკვლოვანი მორჩი, რომელსაც პირამიდული მორჩი ეწოდება.

ფარისებრი ჯირკვალი ყველაზე უფრო მსხვილია შინაგანი სეკრეციის ორგანოებს შორის, მისი წონა 30—40 გრამს უდრის.

ჯირკვალი წილაკოვანი აგებულებისაა. წილაკები შედგება მომრგვალო ბუშტუკებისაგან, ანუ ფოლიკულებისაგან, რომლებიც შიგნიდან ამოფენილია ერთმორიანი კუბური ეპითელიუმით, ხოლო გარედან გარშემორტყმულია სისხლძარღვოვანი და ლიმფური კაპილარების ქსელით. ბუშტუკების ღრუ ამოვსებულია წებოსებური სითხით, რომელსაც კოლოიდური ნივთიერება ეწოდება.

სურ. 251. ფარისებრი ჯირკვალი (წინიდან).

- 1—ინის ძვალი; 2—ფარ-ინის აკი;
- 3—ჯირკვლის პირამიდული მორჩი;
- 4 და 7—ჯირკვლის მარცხენა და მარჯვენა წილები; 5—სასულე; 6—ფარისებრი ჯირკვლის ყელი; 8—ბუჭისებრი სტრუქტურა; 9—ფარისებრი სტრუქტურა.

საგან, ანუ ფოლიკულებისაგან, რომლებიც შიგნიდან ამოფენილია ერთმორიანი კუბური ეპითელიუმით, ხოლო გარედან გარშემორტყმულია სისხლძარღვოვანი და ლიმფური კაპილარების ქსელით. ბუშტუკების ღრუ ამოვსებულია წებოსებური სითხით, რომელსაც კოლოიდური ნივთიერება ეწოდება.

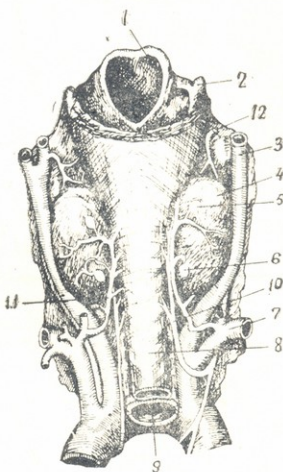
ფარისებრი ჯირკვლის მნიშვნელობა მეტად დიდია. იგი აძლიერებს სხეულს თიერებათა ცვლას, გავლენას ახდენს ორგანიზმის ზრდასა და განვითარებაზე.

ეროვნული
ზიგლიროთეკა

ფარისებრახლო ჯირკვლები

ფარისებრახლო ჯირკვლები (*glandulae parathyreoideae*), რომელთა რაოდენობა ჩვეულებრივ ოთხია, წარმოადგენენ მომცრო, ოვალურ ან ჩხირისმაგვარ ორგანოებს. ყოველი ჯირკვლის წონა არ აღემატება 0,05 გრამს. ისინი მდებარეობენ ფარისებრი ჯირკვლის გვერდითი წილების უკანა ზედაპირზე, ორ-ორი ყოველ მხარეზე. ჯირკვლები შედგება ხარისხების მსგავსად დალაგებული ეპითელიური უჯრედებისაგან, რომლებიც სისხლის ძარღვებით მდიდარი შემაერთებული ქსოვილით არიან გამოყოფილი ერთმანეთისაგან.

ფარისებრახლო ჯირკვლების ჰორმონი აწესრიგებს ორგანიზმში კალციუმის ცვლას.



სურ. 252. ფარისებრი ჯირკვლი და ფარისებრახლო ჯირკვლები (უკანიდან).

- 1—სორხსარქველი; 2—ფარისებრი სრტილის ზემო რქა; 3—მარჯვენა სერთო საძილე არტერია; 4—ფარისებრი ჯირკვლის მარჯვენა წილი; 5—მარჯვენა ზემო ფარისებრახლო ჯირკვლი; 6—მარჯვენა ქვემო ფარისებრახლო ჯირკვლი; 7—მარჯვენა ლაიფქვემა არტერია; 8—საყლაპავი მილი; 9—სასულე; 10—სორხის მარჯვენა ქვემო ნერვი; 11—მარცხენა ფარისებრი ქვემო არტერია; 12—მარჯვენა ფარისებრი ზემო არტერია.

მკერდუკანა ჯირკვალი

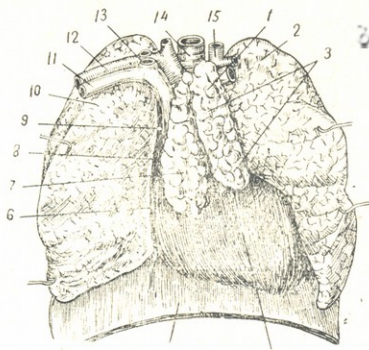
მკერდუკანა ჯირკვალი (*thymus*) მოთავსებულია წინა შუასაყარში, მკერდის ძვლის ტარისა და ნაწილობრივ სხეულს უკან. იგი შედგება ფაშარი შემაერთებული ქსოვილით დაკავშირებული ორი წილისაგან.

ჯირკვალი გახვეულია შემაერთებულქსოვილოვან კაპსულაში, რომლის მორჩები ყოფენ მას წილაკებად. წილაკებში განიხრევა ქერქოვანი და ტვინოვანი ნივთიერება, რომელიც შედგება ადენოიდური (ბადისებრი) ქსოვილისაგან და შეიცავს ლიმფოიდურ ელემენტებსაც.

როგორც მოქმედი ორგანო, მკერდუკანა ჯირკვალი ვითარდება სქესობრივ მომწიფებამდე, შემდეგ კი იგი თანდათანობით განიცდის შემაერთებულქსოვილოვან უკუგანვითარებას. შესაბამისად ამისა, აღინიშნება ასაკობრივი ცვლილება მის წონაში. ახალშობილში მისი წონა 12 გრამს უდრის, 12—15 წლის ასაკში—40 გრამს, ხოლო მოხუცში—6 გრამს.

მკერდუკანა ჯირკვალის გავლენას ახდენს ორგანიზმის ზრდაზე სქესობრივი მომწიფების ხანამდე, ხოლო შემდეგ ამ ფუნქციას ფარისებრი ჯირკვალს გადასცემს, თვითონ კი უკუგანვითარებას განიცდის.

ეროვნული
ზიგლიროთეა



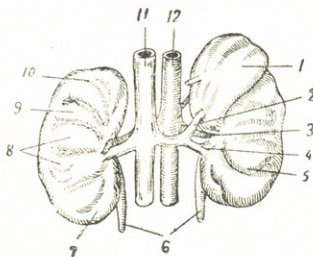
სურ. 253. ბავშვის წინა შუასაყარის ორგანოები. მკერდუკანა ჯირკვალი.

1—მკერდუკანა ჯირკვლის წილაკი; 2—მარცხენა ფილტვი; 3—მკერდუკანა ჯირკვლის მარცხენა წილი; 4—გულის პერანგი; 5—შუასაბგილი; 6 და 8—შუასაყარის პლევრის მოკვეთის ხაზი; 7—მკერდუკანა ჯირკვლის მარჯვენა წილი; 9—ზემო ღრუ ვენა; 10—მარჯვენა ფილტვი; 11—მარჯვენა ლაინფევეს ვენა; 12—მარჯვენა ლაინფევეს არტერია; 13—მარჯვენა შიგნითა საულლე ვენა; 14—სასულე; 15—მარცხენა საერთო სამილე არტერია.

თირკმელზედა ჯირკვლები

თირკმელზედა ჯირკვლები (glandulae suprarenales) მდებარეობს რეტროპერიტონულად, სათანადო თირკმლის ზემო პოლუსზე. ჯირკვლებს ნახევარმთვარისებრი მოყვანილობა აქვთ, ყოველი მათგანის წონა 15 გრამს აღწევს.

თირკმელზედა ჯირკვლები შედგება სხვადასხვა წარმოშობისა და ფუნქციის ქერქოვან და ტვი-



სურ. 254. ახალშობილის თირკმელები და თირკმელზედა ჯირკვალი.

1—მარცხენა თირკმელზედა ჯირკვალი; 2—თირკმელზედა ვენა; 3—თირკმლის არტერია; 4—თირკმლის ვენა; 5 და

6—თირკმლის წინა ზედაპირი; 7—მარჯვენა წვეთი; 8—თირკმლის ქვემო ბოლო; 9—თირკმლის წილები; 10—თირკმლის ზემო ბოლო; 11—ქვემო ღრუ ვენა; 12—კუცლის აორტა.

ნოვან ნივთიერებისაგან. ქერქოვანი ნივთიერება წარმოიშობა ჩანასახის შუა ფურცლისაგან, ანუ მეზოდერმისაგან. იგი შედგება უჯრედებისაგან, რომლე-

შიც შეიცავენ ლიბოიდურ მარცვლებს (ქოლესტერინი). ტვინოვანი ნივთიერება წარმოიშობა ჩანასახის გარეთა ფურცლისაგან, ანუ ექტოდერმისაგან და შედგება ქრომაფინული ელემენტებისაგან, ე. ი. ისეთი უჯრედებისაგან, რომლებიც ინტენსიურად იღებებიან ყვითლად ქრომის მარილებით. იგი შეიცავს აგრეთვე სიმპათიკური ნერვული უჯრედების დიდ რაოდენობას.

ტვინოვანი ნივთიერების ჰორმონი (ადრენალინი) იწვევს გულის მუშაობის გაძლიერებას, სისხლის ძარღვების შევიწროებას (გულის გვირგვინოვანი და ტვინის სისხლის ძარღვების გარდა), სისხლის წნევის მომატებას. ქერქოვანი ნივთიერების ჰორმონი ანეიტრალებს იმ შხამებს, რომლებიც ჩნდება ორგანიზმში მისი დალილობის შედეგად.

პანკრეასის ენდოკრინული ნაწილი

პანკრეასის ქსოვილში, უპირატესად მისი კუდის ნაწილში, მოთავსებულია ეპითელიური უჯრედებისაგან შემდგარი მიკროსკოპული სიდიდის ასამდე ჯირკვალი, რომლებსაც პანკრეასის კუნძულები ეწოდება. მათი საერთო წონა პანკრეასის საერთო წონის 1/100 უდრის (0,7—0,8 გრამი).

პანკრეასის კუნძულები არ არის დაკავშირებული პანკრეასის სადინართან. ისინი წარმოადგენენ პანკრეასის შინაგანი სეკრეციის ნაწილს. მათი ჰორმონი (ინსულინი) გადადის უშუალოდ სისხლში და აწესრიგებს ნახშირწყლების ცვლას.

სასქესო ჯირკვლების ენდოკრინული ნაწილი

სასქესო ჯირკვლები გამოყოფს არა მარტო სასქესო უჯრედებს, არამედ ჰორმონებსაც, რომლებიც გავლენას ახდენენ მეორადი სასქესო ნიშნების განვითარებაზე.

ჯერჯერობით სადაოა საკითხი იმის შესახებ, თუ სათვისლის რომელი ელემენტები გამოყოფს ჰორმონებს. ზოგი მკვლევარის აზრით ასეთ ელემენტებად უნდა ჩაითვალოს ინტერსტიციური უჯრედები, სხვა მკვლევარები ამ როლს თვლისწარმომშობ ელემენტებს მიაწერენ.

საკვერცხეში ენდოკრინული ორგანოების დანიშნულებას ასრულებს ფოლიკულების ეპითელიუმი და ყვითელი სხეული. მათი ჰორმონები აწესრიგებს ქალის ორგანიზმის სპეციფიკურ ფუნქციებს, როგორცაა ოვულაცია, მენსტრუაცია, ორსულობა, ჩანასახის განვითარება, ლაქტაცია.

შ ი ნ ა ა რ ს ი

შესავალი

3

ანატომიის სავანი (3). ანატომიის გამოკვლევის მეთოდები (5). ანატომიის ისტორიის მოკლე მიმოხილვა (6). ანატომიის შესწავლის მნიშვნელობა ბიოლოგი-სათვის (9). ზოგადი ცნობები ადამიანის აგებულების შესახებ (10). ანატომიაში მიღებული ძირითადი ცნებები და ტერმინები (11).

თ ა ვ ი I

მამოძრავებელი აპარატები

ზოგადი ცნობები

13

სწავლება ძვლებზე

13

ზოგადი ცნობები (13). ძვალი როგორც ორგანო (14). ძვლის აგებულება (15). ძვლის განვითარება (16). ძვლის ზრდა (17). ძვლების კლასიფიკაცია (18). ჩონჩხის დანაწილება (19). ტანის ჩონჩხი (20). ხერხემალი (20). ხერხემალი მთლიანად (23). მკერდის ძვალი (24). ნეკნები (24). გულმკერდის ჩონჩხი მთლიანად (25). თავის ქალა (26). ტვინის ქალას ძვლები (26). სახის ქალას ძვლები (33). ქალა მთლიანად (36). თავის ქალას ფორმის სქესობრივი, ასაკობრივი და ინდივიდუალური თავისებურებანი (42). კიდურების ჩონჩხი (45). ზემო კიდურის სარტყელის ძვლები (45). ზემო კიდურის თავისუფალი ნაწილის ძვლები (46). ქვემო კიდურის სარტყელის ძვლები (49). მენჯი მთლიანად (51). ქვემო კიდურის თავისუფალი ნაწილის ძვლები (52).

სწავლება სახსრებზე და იოგებზე

55

ზოგადი ცნობები (55). ძვლების უწყვეტი შეერთებანი (56). ძვლების წყვეტილი შეერთებანი (56). მარტივი, რთული და კომბინირებული სახსრები (58). ნახევრად-სახსრები (59). ძვალი შეერთების კლასიფიკაცია (59). ტანის ძვლების შეერთებანი (59). ხერხემლის შეერთებანი (59). ნეკნების შეერთებანი (62). თავის ქალას ძვლების შეერთებანი (64). კიდურთა ძვლების შეერთებანი (66). ზემო კიდურის სარტყელის ძვალი შეერთებანი (66). ზემო კიდურის თავისუფალი ნაწილის ძვალი შეერთებანი (67). ქვემო კიდურის სარტყელის ძვალი შეერთებანი (71). ქვემო კიდურის თავისუფალი ნაწილის ძვალი შეერთებანი (72).

სწავლება კუნთებზე

76

ზოგადი ცნობები (76). კუნთი როგორც ორგანო (78). კუნთების ფორმა (78). კუნთების დამხმარე აპარატები (78). კუნთების მუშაობა (79). ტანის კუნთები (80). კისრის კუნთები (80). კისრის ფასციები (84). ზურგის კუნთები (85). ზურგის ფასციები (89). ტანის ვენტრალური ნაწილის კუნთები (90). გულმკერდის კუნთები (90). გულმკერდის ფასციები (93). მუცლის კუნთები (93). მუცლის ფასციები (97). თავის კუნთები (97). თავის ფასციები (100). კიდურთა კუნთები (100). ზემო კიდურის კუნთები (100). ზემო კიდურის თავისუფალი ნაწილის კუნთები (102). წინამხრის კუნთები (104). ზემო კიდურის ფასციები (108). ქვემო კიდურის კუნთები (109). ქვემო კიდურის ფასციები (118).

თავი II

სწავლება შინაგან ორგანოებზე

საჭმლის მომწელებელი სისტემა (119)

ზოგადი ცნობები (119). წინა ნაწლავის წარმონაქმნები (122). პირის ღრუ (122). პირის ღრუს ჭირკვლები (126). ხახა (128). საყლაპავი მილი (130). კეჭი (131). შუა ნაწლავის წარმონაქმნები (132). წერილი ნაწლავი (132). ღვიძლი (134). ხალღლის ბუშტი (136). პანკრეასი (137). უკანა ნაწლავის წარმონაქმნები (138). მსხვილი ნაწლავი (138). პერიტონეუმი (141).

სასუნთქო სისტემა (144)

ზოგადი ცნობები (144). ცხვირის ღრუ (145). ხორხო (145). სასულე (149). ბრონქები (149). ფილტი (150). პლევრა (151).

შარდსასქესო სისტემა 153

საშარდე ორგანოები (153). ზოგადი ცნობები (153). თირკმელი (154). შარდსა-
წყვთი (157). შარდის ბუშტი (158). შარდსადენი (159). სასქესო ორგანოები (160).
ზოგადი ცნობები (160). მამაკაცის სასქესო ორგანოები (161). სათესლე ბუშტუ-
კი (164). ბოლქვ-შარდსადენის ჭირკვალი (164). წინამდებარე ჭირკვალი (164). ასო
(165). ქალის სასქესო ორგანოები (166). შიგნითა სასქესო ორგანოები (166). სა-
კვერცხე (166). კვერცხსავალი (167). საშვილოსნო (168). საშო (169). გარეთა
სასქესო ორგანოები (179). დიდი და მცირე სასირცხო ბაგეები (170). საუნებო (170).
სარძევე ჭირკვალი (171). მენჯის ძირი (171).

თავი III

სწავლება სისხლის ძარღვებზე

სისხლის მიმოქცევის წრეები 173

გული (174). სისხლის ძარღვები (181). ზოგადი ცნობები (181). არტერიები
(182). სისხლის მიმოქცევის მცირე წრის არტერიები (182). სისხლის მიმოქცევის
დიდი წრის არტერიები (182). ვენები (197). სისხლის მიმოქცევის მცირე წრის
ვენები (197). სისხლის მიმოქცევის დიდი წრის ვენები (197). ჩანასახის სისხლის
მიმოქცევა (206). გულისა და მსხვილი სისხლის ძარღვების განვითარება (207).

ლიმფური სისტემა 208

სისხლმზადი ორგანოები (209). რეტოკულურ-ენდოთელური სისტემა (212).

თავი IV - 6.

ნერვული სისტემა

ზოგადი ცნობები 213

ცენტრალური ნერვული სისტემა 215

თავისა და ზურგის ტვინის განვითარების მოკლე მიმოხილვა (215). ზურგის
ტვინი (217). ზურგის ტვინის გარსები და იოგები (219). თავის ტვინი (221). თავის
ტვინის ზოგადი მიმოხილვა (221). მოგრძო ტვინი (222). უკანა ტვინი (224). შუა
ტვინი (226). შუამდებარე ტვინი (226). წინა, ანუ დასასრული ტვინი (228). საყნო-
სავი ტვინი (231). თავის ტვინის ქერქის არქიტექტონიკა (231). მთავარი გამტარი
გზების მოკლე მიმოხილვა (234). თავის ტვინის გარსები (236). ხერხემლიანთა ზურ-
გისა და თავის ტვინის ევოლუცია (237).

პერიფერიული ნერვული სისტემა 240

ზურგის ტვინის ნერვები (240). ზოგადი ცნობები (240). თავის ტვინის ნერვ-
ები (251). ზოგადი ცნობები (251). ვეგეტატიური ნერვული სისტემა (262).

თავი V

გრძნობათა ორგანოები

ზოგადი ცნობები

კანი როგორც გრძნობის ორგანო	267
სმენისა და წონასწორობის ორგანო	268
მხედველობის ორგანო	272
გემოვნების ორგანო	278
ყნოსვის ორგანო	278

თავი VI

შინაგანი სეკრეტის ჯირკვლები

ზოგადი ცნობები

279

ტუჩის დანამატი (279). ქალღუზისებრი სხეული (280). ფარისებრი ჯირკვალი (280). ფარისებრაზლო ჯირკვლები (281). მკერდუკანა ჯირკვალი (282). თირკმელზედა ჯირკვლები (282). პანკრეასის ენდოკრინული ნაწილი (283). სასქესო ჯირკვლების ენდოკრინული ნაწილი (283).

შეჩინეულ შეცდომათა გასწორება

გვ.	სტრუქტურა		დაბეჭდილია	უნდა იყოს
	ზემ.	ქვემ.		
247	6		ramns (a. olfactorius)	ramus (n. olfactorius)
254		23		

2137/1130



საქართველოს
ხალხთა ეროვნული
ბიბლიოთეკა