

გივი რამიშვილი

ფრინველის ნორმალური ანატომია

საქართველოს განათლების სამინისტრომ
დაამტკიცა სახელმძღვანელოდ
სავეტერინარო მედიცინის ფაკულტეტის სტუდენტებისათვის

2009

რედაქტორი:

საქართველოს სახელმწიფო სასოფლო-სამეურნეო უნივერსიტეტის კერძო ზოოტექნიკის დეპარტამენტის უფროსი, სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი, სრული პროფესორი **ლ. თორთლაძე**.

რეცენზენტები:

საქართველოს სახელმწიფო სასოფლო-სამეურნეო უნივერსიტეტის სავეტერინარო მედიცინის ფაკულტეტის დეკანი, ვეტერინარიის მეცნიერებათა დოქტორი, სრული პროფესორი **ლ. მაკარაძე**.

საქართველოს სახელმწიფო სასოფლო-სამეურნეო უნივერსიტეტის არაგადამდებ სნეულებათა დეპარტამენტის უფროსი, ვეტერინარიის მეცნიერებათა დოქტორი, სრული პროფესორი **ვ. თვალაშვილი**.

ISBN 978-9941-0-1349-2



საქართველოს ილია ჭავჭავაძის სახელობის საერთაშორისო

სამეცნიერო-კულტურულ-საგანმანათლებლო კავშირი

«საზოგადოება ცოდნა»

წინასიტყვაობა

მეფრინველეობა ერთ-ერთი უძველესი და ტრადიციული დარგია რესპუბლიკაში. საქართველოში ამ მნიშვნელოვან დარგს უძველესი დროიდან, მისდევდნენ, ხელსაყრელი ბუნებრივი კლიმატური პირობებისა და მდიადრი მცენარეული საფარის გამო. ცნობილი და გავრცელებული შინაური ფრინველებია – ქათამი, ინდაური, ბატი და იხვი. მათი წინაპრები გარეული ფრინველები იყო; ადამიანმა ფრინველების ბუნება გარდაქმნა და თავის მოთხოვნილებების შესაბამისად გამოიყენა. საუკუნეების და წლების მანძილზე თითოეულ სახეობაში ფრინველთა მრავალი ჯიში შეიქმნა. ეს პროცესი დღესაც მიმდინარეობს და მომავალშიც გაგრძელდება.

წინამდებარე ნაშრომი წარმოადგენს ძირითად სახელმძღვანელოს სავეტერინარო მედიცინის ფაკულტეტის სტუდენტებისათვის. სახელმძღვანელო დახმარებას გაუწევს ზოოსაინჟინრო და ტექნოლოგიური ფაკულტეტის სტუდენტებს საგნის ათვისებაში. გამოადგება უნივერსიტეტის კურსდამთავრებულებს – ვეტერინარ ექიმებს, ზოოინჟინრებს და მეფრინველეობის დარგში დასაქმებულ სპეციალისტებს. მათ საშუალება ექნებათ მშობლიურ ენაზე გაეცნონ ფრინველის ორგანიზმის ანატომიურ აგებულებას.

«ფრინველის ნორმალური ანატომია» ქართულ ენაზე პირველად გამოდის. სახელმძღვანელოში განხილულია შინაური ფრინველების ორგანიზმის აგებულების ძირითადი კანონზომიერებანი, ფრინველის ცალკეული სისტემები, აპარატები და მათში შემავალი ორგანოები წიგნში წარმოდგენილია თანმიმდევრობით ერთიმეორესთან მჭიდრო

კავშირში და მთლიანობაში, ემბრიონალური განვითარების და ფუნქციური თავისებურებების გათვალისწინებით.

ჩვენს მიერ შედგენილი სახელმძღვანელო გამოირჩევა გადმოცემის სისრულით და აკმაყოფილებს ფრინველის ორგანიზმის ანატომიური აგებულების შესასწავლად განკუთვნილი სახელმძღვანელოსადმი წაყენებულ დღევანდელ მოთხოვნებს.

სახელმძღვანელოს შედგენის დროს წიგნის ავტორი ხელმძღვანელობდა არა მარტო სამამულო, არამედ საზღვარგარეთელი მკვლევარებისა და უნივერსიტეტის შესაბამისი კათედრების თანამშრომლების მიერ ჩატარებული კვლევითი მუშაობის შედეგად მოპოვებული მონაცემებით. წიგნში შეტანილ ანატომიურ ტერმინებს საფუძვლად უდევს პარიზის ნომენკლატურა (PNA). ამასთანავე ანატომთა საერთაშორისო კონგრესებზე მიღებული შევსება, შესწორებები და გამარტივებები.

სახელმძღვანელოს ავტორი მკითხველიდან სიამოვნებით მიიღებს ობიექტურ და სასარგებლო შენიშვნებს და სურვილებს, რომლებიც ჩვენს მიერ მაღლობის გრძნობით იქნება გათვალისწინებული შემდგომ მუშაობაში.

შესავალი

დიდია ფრინველის როლი და მნიშვნელობა ადამიანის ცხოვრებაში. ფრინველები დიდი რაოდენობით ანადგურებენ მავნე მწერებს, მღრნელებს; რითაც უთუოდ სარგებლობა მოაქვს ადამიანისათვის. მწერებით მკვებავი ფრინველებიდან აღსანიშნავია მერცხალი, ტარბი, წიწკანა, წივწივა, გუგული, ოფოფი, კოდალა და სხვები. ცნობილია, რომ წიწკანების ერთ წყვილს შეუძლია დაიცვას მავნე მწერებისაგან 30-40 ძირი ხეხილი. მღრნელებით იკვებება ბუ, ქორი, მიმინო და ა. შ. ცნობილია, რომ ერთი ბუ ზაფხულის განმავლობაში სპობს 1000-მდე მღრნელს და ამით 1 ტონამდე მარცვლის მოსავალს გადაარჩენს განადგურებისაგან.

მნიშვნელოვანია ის ესთეტიკური გავლენა, რომელიც ადამიანზე ახდენს ბუნებაში თვით ლამაზი და მგალობელი ჩიტუნას გამოჩენა, მისი ტკბილი გალობა, საინტერესო და მრავალფეროვანი თამაშები. ფრინველები აცოცხლებენ სოფელს და ქალაქს, მთასა და ბარს, მინდორსა და ველს. ზოგიერთი ფრინველი სპორტული და სარეწაო ნადირობის ობიექტია; ზოგიერთ მათგანს ადამიანი გალიებში ინახავს და ამრავლებს. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი და საინტერესოა ისეთი სანადირო ფრინველები როგორცაა – ხოხობი და კაკაბი, შურთხი და დურაჯი, მწყერი და გნოლი. ზოგიერთ ფრინველებზე ნადირობა აკრძალულია, იმ მიზნით, რომ ეს ფრინველები მომრავლდნენ რესპუბლიკაში.

განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება მოშინაურებული ფრინველების (ქათამი, ინდაური, ბატი, იხვი, ციცარი და ა. შ.) გამრავლებას. ადამიანი მრავალი ათეული წლების მანძილზე განუწყვეტლივ არჩევდა და ამრავლებდა ფრინველთა საუკეთესო ეგზემპლიარებს. ამგვარად ადამიანმა გადაარჩინა და

გააუმჯობესა პირველად მოშინაურებული ფრინველები. გარეული ფრინველების მოშინაურებით და სრულყოფით კაცობრიობამ იმიტომ დაინტერესდა, რომ ისინი დიეტურ და გემრიელ ხორცს და კვერცხს იძლევიან; თუმცა ბუმბულიც და ღინღლიც საჭიროა ადამიანისათვის. დროთა მსვლელობაში ფრინველთა მრავალი ჯიშში შეიქმნა – მეკვერცხული თუ მეხორცული მიმართულების, ბუმბულის მომცემი თუ დეკორატიული.

ამასთან ერთად ფრინველებს შეუძლიათ პოტენციურ მავნებლებადაც იქცნენ. აჩანაგებენ ნათესებს, გადააქვთ სხვადასხვა ინფექციური თუ ინვაზიური დაავადებები, იტაცებენ და ანადგურებენ სუსტ ფრინველებს, გადაფრენის დროს საშიშროებას უქმნიან თვითმფრინავებს და ა.შ.

ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმოდგენილი თავისი ანატომიური აგებულებით მნიშვნელოვნად განსხვავდებიან ხერხემლიანი ცხოველების სხვა დანარჩენი კლასების წარმომადგენლებისაგან; რადგან მათ აგებულებაში ნათლად ჩანს თვალსაჩინო მორფოლოგიური ცვლილებები, რაც ჩვენი აზრით დაკავშირებული უნდა იყოს განსაკუთრებულ მოძრაობასთან – ფრენასთან. ფრენა, როგორც ცნობილია ფრინველთა მოძრაობის ერთ-ერთი დამახასიათებელი სახეა და იგი ორგანიზმს უყენებს განსაკუთრებულ მოთხოვნებს; რაც მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ფრინველის სხეულის ცალკეული ნაწილების ანატომიურ მოწყობილობაზე.

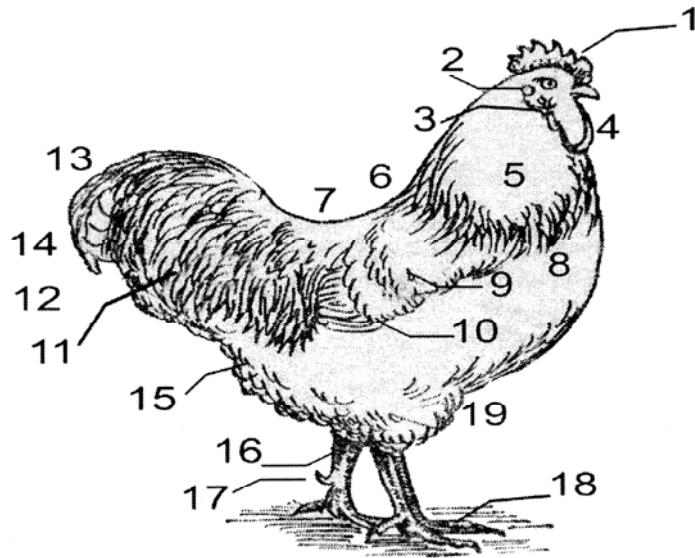
ექვს არ იწვევს ის გარემოება, რომ ფრინველები წარმოშობილი არიან ქვეწარმავლებისაგან; თუმცა ისიც უნდა აღინიშნოს, რომ თანამედროვე ფრინველები თავიანთი აგებულებით უფრო მაღლა დგანან, ვიდრე თანამედროვე ქვეწარმავლები. უძველესი ფრინველები მრავალი მილიონი წლის განმავლობაში განიცდიდნენ თავიანთი სხეულის ორგანიზაციას და სრულყოფას. ამიტომ ისინი ფართოდ

გავრცელდნენ დედამიწაზე. ბუნების ნაირგვარ პირობებთან შეგუების შედეგად საწყისი მისცეს თანამედროვე ფრინველების განვითარებას.

ფრინველის სხეულის ნაწილები და მიდამოები

ფრინველის სხეულის ფორმა მჭიდრო კავშირშია აგებულებასთან და ფუნქციებთან. თითოეული სახეობისა და მიმართულების ფრინველს ახასიათებს სხეულის დამახასიათებელი აგებულება. ფრინველის მეხორცული და მეკვერცხული მიმართულება დაკავშირებულია სხეულის გარკვეულ აგებულებასთან. მეკვერცხული მიმართულების ჯიშებში კვების გაუმჯობესება იწვევს კვერცხმდებლობის გაზრდას. მეხორცული მიმართულების ჯიშებში კი – ფრინველის მასის (შეხორცების) მომატებას.

თანამედროვე ფრინველების თითქმის ყველა წარმომადგენლისათვის ძირითად დამახასიათებელ თავისებურებას წარმოადგენს ის, რომ აქვს მომრგვალებული ფორმის ტანი, პატარა თავი, გრძელი და მოძრავი კისერი და ორი წყვილი კიდური; წინა კიდურები ანუ ფრთები და უკანა კიდურები ანუ ფეხები. მოსვენებულ მდგომარეობაში ფრთები დაკეცილია და მიკრულია სხეულის გვერდებზე;



სურ. 1. მამალი ფრინველის სხეულის მიდამოები:

1. _ ქედი; 2. _ თავი; 3 _ ყური; 4 _ საყურეები; 5 _ კისერი; 6 _ ზურგი; 7 _ წელი; 8 _ გულმკერდი; 9 _ ფრთის მფარავი ნაკრდენები; 10 _ მომქნევი ნაკრდენები; 11 _ საკონტურო ნაკრდენები; 12 _ მცირე ნაკრდენები; 13 _ დიდი ნაკრდენები; 14 _ საჭეს ნაკრდენები; 15 _ მუცელი; 16 _ გალოს ძვალი; 17 _ დეზი; 18 _ თითები; 19 _ კანჭი.

თავი სხეულის სხვა ნაწილებთან შედარებით ყველაზე პატარაა; თავის ფორმა ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენლებში განსხვავებულია. ერთთვიან წიწილებს აქვს მომრგვალებული თავი; სქესობრივი მომწიფების პერიოდში კი იგი განიერი და გრძელია. თავის ძვლოვან საფუძველს ქმნის ტვინის და სახის ქალას განყოფილების შემადგენელი წყვილი და კენტი ძვლები. თავზე განლაგებულია შემდეგი ორგანოები: წყვილი _ თვალი, ყური და ბიბილო; კენტი _ ქედი, ზემო და ქვემო ნისკარტი (სურ. 1, 2).

თვალი მოთავსებულია თვალბუდეში თავის გვერდებზე და ქუთუთოებითაა დაფარული; ქვედა ქუთუთო უფრო დიდია

და შედარებით მოძრავი. ქუთუთოების თავისუფალი ნაპირები დართულია გარეთა და შიგნითა კილოებით. ფრინველებს კილოებზე წამწამები არ უვითარდება; თუმცა ქუთუთოებზე აქვს ძალიან პატარა და ნაზი ბუმბული.

ყური მოთავსებულია თვალების უკან მარჯვნივ და მარცხნივ. ფრინველთა კლასის არც ერთ წარმომადგენელს არა აქვს ყურის ნიჟარა და ნიჟარის მამოძრავებელი კუნთები. გარეთა სასმენი ხვრელი მდებარეობს ორბიტის ქვემოთ და უკან. ხვრელის გარშემო განვითარებულია ე.წ. რგოლი; იგი კანის მნიშვნელოვანი შესქელებით არის შექმნილი. რგოლის ირგვლივ ნაზი ბუმბული და ნაკრდენებია (სურ. 1.).

ბიბილო კანის ნაკეცია, რომელიც თავზე მდებარეობს გარეთა სასმენი შესავლის ქვემოთ. შედარებით უფრო კარგადაა განვითარებული მამლებში. ყურის ბიბილო მეკვერცხულ ჯიშებს აქვს მოთეთრო; მეხორცულ ჯიშებს კი – წითელი.

ქედი მამალ ფრინველს განვითარებული აქვს უფრო მძლავრად, დედალს კი – შედარებით სუსტად. ქედის ფორმა ფრინველის ჯიშისთვის არის დამახასიათებელი; მეკვერცხული მიმართულების დედლებში ქედს აქვს მკაფიოდ გამოხატული წითელი ფერი; კვერცხმდებლობის დაქვეითების პერიოდში შედარებით უფრო ფერმკრთალი ხდება.

ნისკარტი მოთავსებულია თავის წინა ნაწილში; იგი კანის გარქოვანებული ნაწილია. ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენლებში ნისკარტის ფორმა განსხვავებულია. ნისკარტი ორია – ზედა და ქვედა. ზედა ნისკარტზე კარგად მოჩანს – ფუძე, ზურგი, მწვერვალი და ნაპირები; ქვემო ნისკარტზე კი – ნისკარტის კუთხე, ძირი და ნაპირები. ფრინველის კვების ხასიათი განსაზღვრავს ორივე ნისკარტის ფორმას. გარეულ ფრინველებს ნისკარტი აქვს მოკლე და მოლუნული; ზოგს კი – გრძელი და ვიწრო.

საყურეები კანის ნაკეცია, რომელიც მოთავსებულია ნისკარტის ქვემოთ და აქვს წითელი ფერი. ქათამს აქვს წყვილი საყურე, ინდაურს კი – კენტი.

ტანი ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენელში მოკლე ან მომრგვალებული, ან ოვალური ან მოგრძო ფორმის. ფრინველის ტანის ფორმა განსაზღვრავს კონსტიტუციის ტიპს. ტანი დაფარულია საკონტურო ნაკრდენებით, რომელთა შორის ღინღია მოთავსებული. ტანი ორი ნაწილისაგან შედგება – გულმკერდი და მუცელი (სურ. 1.).

გულმკერდი ტანის წინა ნაწილში თავსდება; მის ძვლოვან საფუძველს ქმნის გულმკერდის მალეები, ნეკნები და მკერდის ძვალი. მკერდის ძვალთან დაკავშირებულია გულმკერდის ზერელე და ღრმა კუნთები.

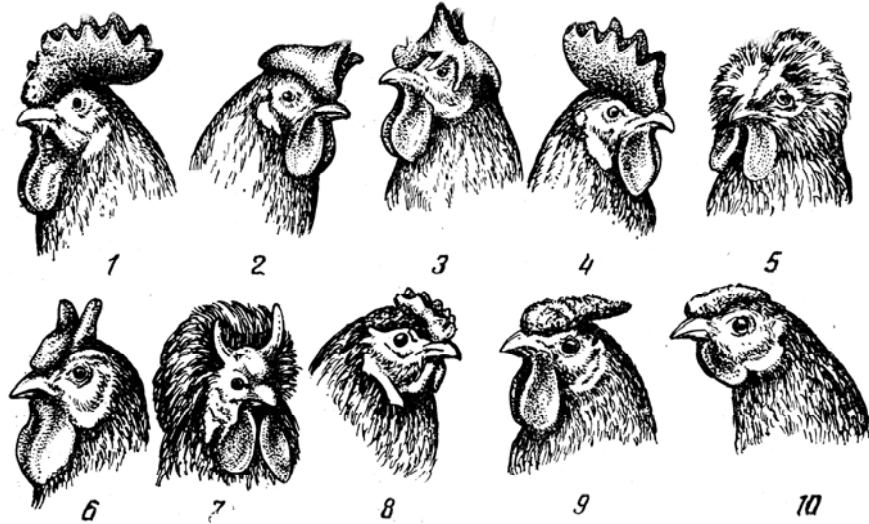
მუცელი სხეულის ვენტრალური ნაწილია მკერდის ძვლის უკანა ბოლოდან კლოაკამდე; სხეულის ამ ნაწილის საფუძველს ქმნის მუცლის კედლის კუნთები და კანი. მუცელი დაფარულია საკონტურო ნაკრდენებით.

ზურგი სხეულის დორსალურ ნაწილში მდებარეობს; ზურგის ძვლოვან საფუძველს ქმნის გულმკერდის და წელ-გავის მალეები. გულმკერდის მალეები ნაკლებად მოძრავია. მხოლოდ გულმკერდის მეექვსე მალაა თავისუფალი და აქვს მკვეთრი მოძრაობის საშუალება. წელ-გავასთან შეზრდილია თემოს ძვალი, რაც უზურუნველყოფს მტკიცე დასაყრდენს ფეხებისათვის.

კუდი. კუდის ძვლოვან საფუძველს ქმნის კუდის მალეები. კუდის უკანასკნელ მალასთან დაკავშირებულია კურტუმის ძვალი; კურტუმის ძვალს უკავშირდება საჭის ნაკრდენები. საჭის ნაკრდენების ფორმა ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენლებში განსხვავებულია.

კიდურები ფრინველებში ემსახურება ფრენას და სიარულს. წყვილი წინა კიდური ფრთებია; ფრთების ძვლოვან

საფუძველს ქმნის მხარი, წინამხარი, მაჯა, მაჯა-ნების გაერთიანებული ძვალი და თითები. ფრინველის ფეხები, ცხოვრების პირობებიდან გამომდინარე, ეგუება – სირბილს, წყალში ცურვას, მტაცებლობას და ხეებზე ცოცვას. ფეხების ძვლოვან საფუძველს ქმნის – მენჯი, ბარძაყი, კანჭი, უკანატერფ-წინატერფის გაერთიანებული ანუ გალოს ძვალი, და თითები. (სურ. 6).



სურ. 2. ქედის, საყურეების და ნისკარტის ფორმა.

1 – მამლის ფოთლისებური ქედი; 2,3 – დედალი ქათმის ფოთლისებური ქედი; 4 – გვირგვინისებური ქედი; 5 – პეპლისებური ქედი; 6, 7 – რქისებური ქედი; 8 – პარკისებური ქედი; 9 – ყვავილესებური ქედი; 10 – კაკლისებური ქედი.

ფრინველის სხეულის სიბრტყეები და ტოპოგრაფიული ტერმინები

ფრინველის სხეულის ნაწილების მდებარეობის განსაზღვრის მიზნით და ტოპოგრაფიული ტერმინების დასაზუსტებლად სხეულში პირობითად ატარებენ საგიტალურ, ფრონტალურ და სეგმენტურ სიბრტყეს (სურ. 3.).

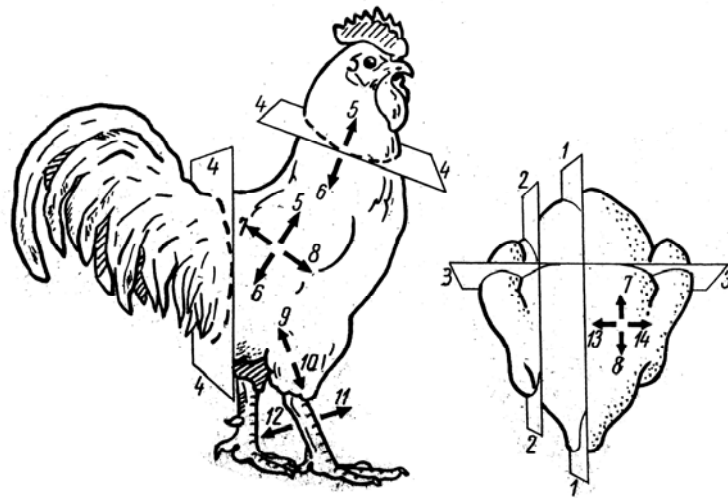
1. საგიტალური სიბრტყე გატარებული თავიდან ხერხემლის შუა ხაზზე გავლით, კურტუმის ძვლის ბოლომდე სხეულს ორ-მარჯვენა და მარცხენა ნაწილებად გაყოფს. ამ სიბრტყესთან დაკავშირებით ანატომიაში ვხმარობთ ტერმინებს – მედიალური და ლატერალური (სურ. 3.). მედიალური – ორგანოს ის ნაწილია, რომელიც საგიტალურ სიბრტყესთან შედარებით უფრო ახლო მდებარეობს. ლატერალური – ორგანოს ის ნაწილია, რომელიც საგიტალური სიბრტყიდან შედარებით დაცილებულია.

2. სეგმენტური სიბრტყე პირველის პერპენდიკულარულია და სხეულს ყოფს ორ ნაწილად – ერთი ნაწილი თავსდება თავისკენ მეორე კი – კუდისკენ. ამ სიბრტყესთან დაკავშირებით ვხმარობთ ორ ტერმინს: კრანიალური და კაუდალური (სურ. 3.). კრანიალური – ორგანოს ის ნაწილია, რომელიც მიმართულია წინ თავისაკენ (სურ. 3.). კაუდალური – ორგანოს ის ნაწილია, რომელიც მიმართულია უკან კუდისკენ (სურ. 3.).

3. ფრონტალური ანუ ჰორიზონტალური სიბრტყე ტარდება პირველი ორი სიბრტყის პერპენდიკულარულად და სხეულს ყოფს ორ ნაწილად. აქედან ერთი თავსდება ზურგისკენ მერე კი – მუცლისკენ. ამ სიბრტყესთან დაკავშირებით ვხმარობთ ტერმინებს – დორსალური და ვენტრალური (სურ. 3.). დორსალური – ორგანოს ის ნაწილია, რომელიც თავსდება ზურგისკენ. ვენტრალური – ორგანოს ის ნაწილია, რომელიც თავსდება მუცლისკენ.

ფრინველების კიდურების ცალკეული რგოლების მდებარეობის და ურთიერთობის განსაზღვრის მიზნით ვხმარობთ შემდეგ ტერმინებს:

1. პროქსიმალური – (სურ. 3.). კიდურის ან მისი შემადგენელი ნაწილის ზემო ბოლოა, რომელიც პრაქტიკულად სარტყელთან შეადრებით უფრო ახლოს მდებარეობს.
2. დისტალური – (სურ. 3.) კიდურის ან მისი შემადგენელი ნაწილის ქვემო ბოლოა, რომელიც სარტყელიდან შედარებით უფრო დაცილებულია.
3. დორსალური – კიდურის ან მისი შემადგენელი ნაწილის წინა ზედაპირია.
4. ვოლარული ფრთის ან მისი შემადგენელი ნაწილის უკანა ზედაპირია.



სურ. 3. მამლის სხეულის სიბრტყეები და ზოგიერთი ანატომიური ტერმინი (ვ. სელიანსკის მიხედვით)

1 – შუა საგიტალური სიბრტყე; 2 – საგიტალური სიბრტყე; 3 – ჰორიზონტალური სიბრტყე; 4 – სეგმენტური სიბრტყე; 5 – კრანიალური (თავისკენ); 6 – კაუდალური (კუდისკენ); 7 –

დორსალური (ზურგის); 8 – ვენტრალური (მუცლის); 9 – პროქსიმალური; 10 – დისტალური; 11 – ვენტრალური; 12 – ვოლარული; 13 – მედიალური; 14 – ლატერალური.

5. პლანტარული – ფეხის ან მისი შემადგენელი ნაწილის უკანა ზედაპირია.

I თავი

მოდრაობის ორგანოთა სისტემა

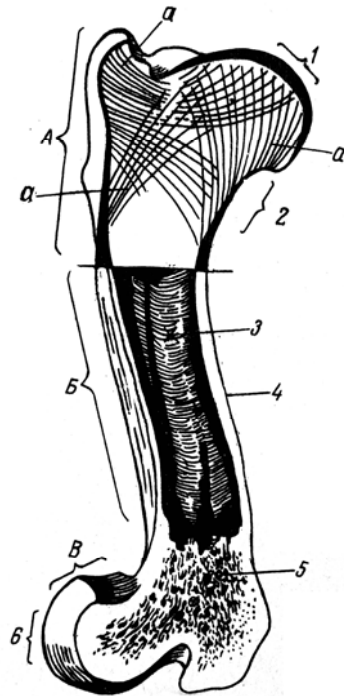
ფრინველის ისევე როგორც ძუძუმწოვრების მოძრაობის ორგანოთა სისტემაში შედის მოძრაობის პასიური ნაწილი და მოძრაობის აქტიური ნაწილი. ჩონჩხი, სახსრები და იოგები მოძრაობის პასიური ნაწილებია, კუნთები კი – აქტიური. სინამდვილეში მამოდრავებელი სისტემის შემადგენელი ელემენტები ფუნქციურად ერთ მთლიანს წარმოადგენს. აქედან გამომდინარე, მათი დაყოფა პასიურ და აქტიურ ნაწილებად შეიძლება გამართლებული არ იყოს. მიუხედავად ამისა პრაქტიკული მოსაზრებიდან გამომდინარე ჩვენს მიერ ცალ-ცალკე იქნება განხილული.

მამოდრავებელი სისტემა ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენლებში სხეულის საერთო მასის მნიშვნელოვან ნაწილს შეადგენს. ცნობილია, რომ იგი იცვლება ფრინველის სახის, ჯიშის, ასაკის, სქესის, გამოკვებულობის და სხვა პირობების შესაბამისად. კუნთების წონა სხეულის ცოცხალი წონის 40-56%-ს შეადგენს; კერძოდ: ქათმის 42-45%-ს, ინდაურის 52-56%-ს, იხვის 40-43%-ს, ბატის 48-50%-ს. ჩონჩხის წონა კი სხეულის ცოცხალი წონის 9-15%-ია. კერძოდ: ქათმის 9-12%, ინდაურის 13-14%, ბატის 14-15% და ა.შ.

ძვალთა ბუნებრივად აკინძულ კომპლექსს ჩონჩხი ეწოდება (სურ. 6). ჩონჩხის გარშემო ჯგუფდება და მაგრდება კუნთები. ჩონჩხის დანიშნულება მრავალნაირია. ჩონჩხი ქმნის

დასაყრდენს რბილი ქსოვილებისათვის. ძვლების შეერთებით ფრინველის სხეულის განსაზღვრულ ადგილებში იქმნება სხვადასხვა ფორმისა და ზომის საცავები, რომლებიც იცავენ სასიცოცხლო, მნიშვნელობის ორგანოებს დაზიანებისაგან. ქალას ღრუ – თავის ტვინისათვის, ხერხემლის არხი – ზურგის ტვინისათვის, გულმკერდ-მუცლის ღრუ – შიგნეულობის ორგანოებისათვის და ა.შ. ძვლები ფრინველის სხეულში გვევლინება როგორც ძვლოვანი ბერკეტები, რაც განაპირობებს ფრენას, სიარულს, ცურვას ან სხეულის ცალკეული ნაწილების გადაადგილებას სივრცეში.

ძვალი როგორც ორგანო. ფრინველის ისევე, როგორც ძუძუმწოვრების ძვალი ძვლოვანი ქსოვილისაგან აშენებული ორგანოა. გარედან დაფარულია ძვლისაზრდელათი; ძვლის ის ნაწილი, რომელიც მეზობელ ძვალს მოძრავად უერთდება დაფარულია სასახსრე ხრტილით (სურ. 4.).



სურ. 4. მხრის ძვლის განახერხის სქემა.

A – ძვლის პროქსიმალური ეპიფიზი; B – დიაფიზი; B – დისტალური ეპიფიზი

1 – პროქსიმალური ბოლო; 2 – ძვლის დიაფიზი; 3 – დისტალური ბოლო; 4 – თავი; 5 – ყელი; 6 – ძვლის ღრუ; 7 – კომპაქტური ნივთიერება; 8 – სასახსრე ხრტილი.

ძვლის განაჭერზე ნათლად ჩანს, რომ იგი შედგება ორი ერთმანეთისგან განსხვავებული ნივთიერებისაგან. გარეთა მკვრივი კომპაქტური ნივთიერება და შიგნითა ღრუბლისებური ნივთიერება (სურ. 4.).

ძვლის კომპაქტური ნივთიერება შედგება ძვლოვანი ფირფიტების გარეთა და შიგნითა შრეებისაგან, რომლებიც ძვლის ღრუს პარალელურადაა განლაგებული. კომპაქტური ნივთიერების შუა ნაწილში წარმოქმნილია ოსტეონი ანუ ჰოვერსის სისტემა, ჩართული ფირფიტებით და ცირკულარულ-პარალელური სტრუქტურებით. შინაურ ქათამს აქვს შერეული სტრუქტურულ-ცირკულარული სისტემა. ბატს კი – ოსტეონური. ამასთან ერთად გრძელი ძვლების ლატერალურ და მედიალურ ზედაპირებზე იგი უფრო მეტია, ვიდრე დორსალურ და პლანტარულ ზედაპირზე.

ძვლის ღრუბლისებური ნივთიერება (სურ. 4.) შედგება ძვლოვანი ფირფიტებისაგან. ფირფიტები გარკვეული მანძილით დაშორებულია ერთმანეთისაგან და დალაგებულია სხვადასხვა მიმართულებით; კერძოდ ჰორიზონტალურად და ვერტიკალურად. ჰორიზონტალური სიმძიმეს იჭერს; ვერტიკალური კი – პირველის გამამაგრებელ სისტემას წარმოადგენს.

კომპაქტური და ღრუბლისებური ნივთიერების განაწილება ძვალში დამოკიდებულია ძვლის ფორმაზე და ფუნქციურ დატვირთვაზე. კომპაქტური ნივთიერების უპირატესი განვითარება აღინიშნება ლულისებური ფორმის ძვლის დიაფიზში; ღრუბლისებური ნივთიერების კი – ეპიფიზებში.

ქიმიურად ფრინველის ძვალი შედგება ორგანული და არაორგანული ნივთიერებისაგან. ორგანული ნივთიერება

წარმოდგენილია ოსეინით, არაორგანული კი – მარილებით; ორგანული ნივთიერება შეადგენს 33-32%-ს; არაორგანული ნივთიერება კი – 67-68%-ს. ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში კვერცხის ინტენსიური დების პერიოდში ორგანიზმში მინერალური ნივთიერების რაოდენობა მნიშვნელოვნად კლებულობს; მაშინ როდესაც კვერცხის დების შემცირების ან შეწყვეტის პერიოდში ისევ მატულობს. ახალ ძვალში 40%-მდე წყალია; 10%-მდე ცხიმი.

ცნობილია რომ შინაური ქათმის დედალს კვერცხის დების დაწყებამდე ჩონჩხის ლულისებური ფორმის ძვლებში (მხრის ძვლის გამოკლებით) წარმოექმნება მეორადი ღრუბლისებური ნივთიერება რომელიც კვერცხის დების პერიოდში ხმარდება ნაჭუქის წარმოქმნას. ამასთან ერთად ძვლის კომპაქტურ ნივთიერებაშიც მნიშვნელოვანი ცვლილებები მიმდინარეობს.

კერძოდ კვერცხის დების პერიოდში კომპაქტური ნივთიერება თხელდება; კვერცხის დების შეწყვეტის შემდეგ ისევ აღდგება და პირველად მდგომარეობას უბრუნდება. ქათმის მამლის ცხოვრების არც ერთ პერიოდში, ძვლის სტრუქტურაში მსგავსი მკვეთრი ცვლილებები არ ვითარდება.

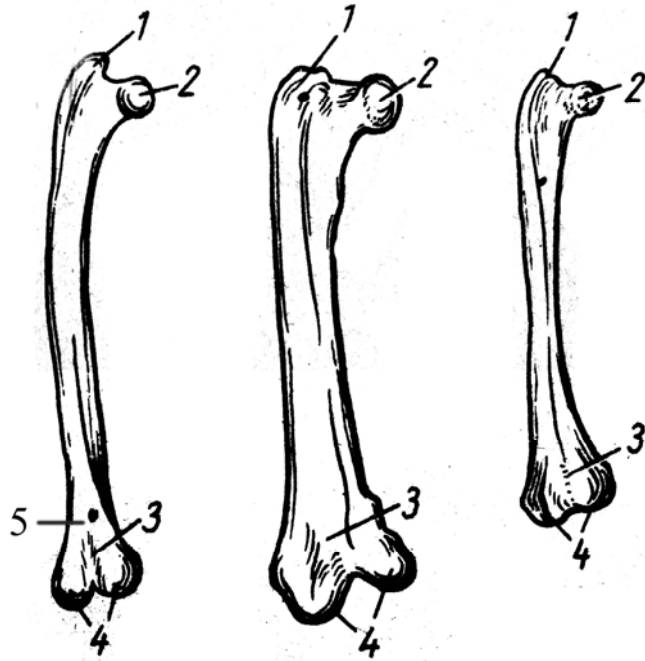
ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში ძვლების ზრდაზე და ფორმირებაზე მეორადი ღრუბლისებური ნივთიერების წარმოქმნაზე და კომპაქტური ნივთიერების მინერალიზაციაზე დიდ გავლენას ახდენს საკვები რაციონის შემადგენლობა. საკვებ რაციონში Ca, Mn, Zn, Mg, P, Co უკმარისობის დროს ოსტეობლასტების აქტიურობა მცირდება, ძვლების გამძალება და ზრდა ნელდება. საკვები რაციონის დაბალანსების შემდეგ მდგომარეობა ნელ-ნელა უმჯობესდება.

ძვლის ტვინი – medulla ossis მოთავსებულია ლულისებური ფორმის, ძვლებში და ბრტყელი ძვლების ღრუბლისებურ ნივთიერებაში. იგი სისხლის წარმომშობი ორგანოა; ამ ორგანოს ფუნქცია ინტენსიურია მხოლოდ

ახალგაზრდა ფრინველებში. ასაკის მომატების პარალელურად აქტიურდება თანდათანობით კლებულობს. ფრინველის ინტენსიური ზრდის პერიოდში ძვლის ტვინის წონა ცოცხალი წონის 5,4% შეადგენს; ზრდასრულებში კი 2-2,5%-მდე მცირდება. დედლებში კვერცხმდებლობის პერიოდში ძვლის ტვინის წონა კიდევ უფრო მცირდება.

ძვლის ტიპები. ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში ძვლები მკვეთრად განსხვავდება ძუძუმწოვ ცხოველების ძვლებისაგან სიწვრილით, სიმსუბუქით, სიმაგრით, სიმჭიდროვით, სითეთრით, მინერალური მარილების და ჰაერის შემცველობით (პნევმატიზაციით). ცნობილია, რომ ქალას წიაღოვან ძვლებში ჰაერი აღწევს ცხვირის ღრუდან; ჩონჩხის დანარჩენ ძვლებში კი – შესაბამისი საჰაერო ჩანთიდან ძვლის ფორების საშუალებით.

თითოეულ ძვალს ფრინველის სხეულში აქვს განსაზღვრული ფორმა და მდებარეობა. ძვლის ფორმას განსაზღვრავს ანატომიური აგებულება, მდებარეობა და ფუნქცია; მიუხედავად ფორმის სხვადასხვაობისა, ფრინველის სხეულში არჩევენ – გრძელ ანუ ლულისებურ, მოკლე, განიერ ანუ ბრტყელ და გრძელ რკალისებურ ძვლებს.



სურ. 5. მხრის ძვალი A

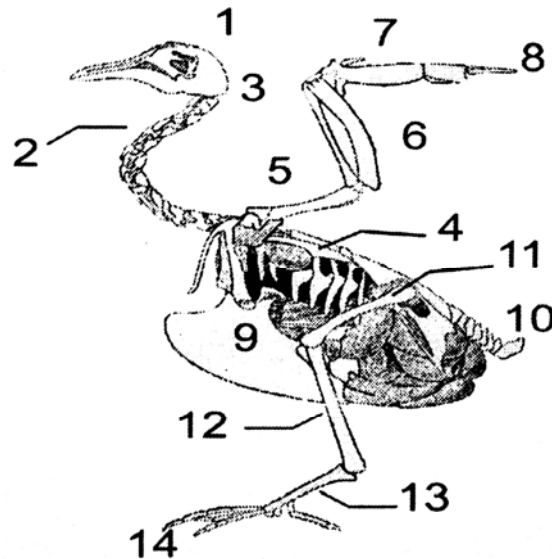
1 _ დიდი ბორცვი; 2 _ სასახსრე თავი; 3 _ დირტალური ბოლო; 4 _ დისტალური სასახსრე ზეადპირი; 5 _ პნევმატიური ხვრელი

გრძელი ძვლები (სურ. 5, 6.). ფრინველის ორგანიზმში ძირითადად ასრულებენ საყრდენ და მამოძრავებელ ფუნქციებს; ასეთი ძვლები, ფრთების და ფეხების თავისუფალი კიდურის ჩონჩხში გვხვდება. გრძელი ძვლები 3 ნაწილად იყოფა: შუა ნაწილი ანუ სხეული, ანუ დიაფიზი და ორი ბოლო – პროქსიმალური ეპიფიზი და დისტალური ეპიფიზი.

მოკლე ძვლები გვხვდება სხეულის იმ ნაწილში, სადაც საჭიროა მჭიდრო შეერთება და გარკვეული მოქნილობაც. მოკლე ძვლებში ინტენსიურადაა განვითარებული ღრუბლისებური ნივთიერება, რომელიც გარედან დაფარულია

კომპაქტური ნივთიერების თხელი შრით. ამ ტიპის ძვლებს ეკუთვნის მალეები, მაჯის ორი ძვალი, კვირისტავი და ა.შ.

ბრტყელი ძვლები ქმნის სხეულის ღრუებს და ძვლოვან კოლოფებს; იცავს მასში მოთავსებულ ორგანოებს დაზიანებისაგან. ქალას ბრტყელი ძვლები მონაწილეობს პირის, და ცხვირის ღრუს შექმნაში. ზოგიერთი ბრტყელი ძვლის ზედაპირი წარმოადგენს არეს კუნთების, მისამაგრებლად (ბეჭის ძვალი, თეძოს ძვალი). უსახელო ძვლები მონაწილეობს მენჯის ღრუს შექმნაში.



სურ. 6. ჩონჩხის აგებულების სქემა.

1 _ ქალა; 2 _ კისრის მიდამო; 3 _ ატლას-კეფის სახსარი; 4 _ ნეკნები; 5 _ მხარის ძვალი; 6 _ წინამხარი; 7 _ ნები; 8 _ თითები; 9 _ მკერდის ძვალი; 10 _ კურტუმს ძვალი; 11 _ ბარძაყის ძვალი; 12 _ დიდი წვივი; 13 _ გალოს ძვალი; 14 _ თითები.

გრძელი რკალოვანი ტიპის ძვლები ქმნის გულმკერდ-მუცლის ღრუს გვერდით კედლებს. ამასთანავე ასრულებენ

მოდრაობის ბერკეტების როლს ჩასუნთქვის და ამოსუნთქვის აქტის შესრულების დროს (ნეკნები).

ჩონჩხის აგებულება

თანამედროვე ფრინველის ჩონჩხი თავისი მოწყობილებით მკვეთრად განსხვავდება ხერხემლიანთა კლასების წარმომადგენლების ჩონჩხისაგან. ჩონჩხის აგებულებაზე გავლენა მოახდინა მოძრაობის განსაკუთრებულმა ფორმამ – ფრენამ. რის გამოც წინა კიდური გადაქმნილია ფრთებად და მხოლოდ ფრენას ემსახურება; უკანა კიდურები – ფეხები კი – სიარულს და ცურვას. ფრინველთა კლასის უმეტეს წარმომადგენლებს აქვს გრძელი კისერი და მსუბუქი თავი, რაც მოძრაობის დროს ხელს უწყობს სიმძიმის ცენტრის სწრაფ გადანაცვლებას. ძვლების უმრავლესობა პნევმატიზირებულია.

ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში ჩონჩხი იყოფა – ტორსის, ქალას და კიდურების ჩონჩხად (სურ. 6.). ტორსის ჩონჩხს შეადგენს ხერხემალი ანუ მალთა სვეტი, რომელიც თავის მხრივ იყოფა: კისრის, გულმკერდის წელ-გავის და კუდის მიდამოებად (სურ. 6.).

ხერხემლის სვეტში მალეების რაოდენობა ფრინველთა სახის შესაბამისად ცვალებადობს 38-დან – 50-მდე. კერძოდ ქათამს აქვს 38-41, იხვს – 43-46; ბატს – 46-49 და ა.შ. ტორსის ჩონჩხი შედგება ძვლოვანი სეგმენტებისაგან; სრული ძვლოვანი სეგმენტები მხოლოდ გულმკერდის მიდამოშია და შედგება მალის, შესაბამისი წყვილი ნეკნებისა და მკერდის ძვლისაგან. კისრის და წელ-გავის მიდამოში ნეკნებმა რედუქცია განიცადა; კუდის მიდამოში რედუქციას განიცდის მალეებიც.

მალეების აგებულების ზოგადი პრინციპი ერთნაირია, მაგრამ ხერხემლის სვეტის სხვადასხვა ნაწილში გამოირჩევიან თავისებურებებით, რომლებიც ტანის ამა თუ იმ ნაწილის

ფუნქციური დანიშნულებით არის განპირობებული. ფრინველებს აქვს გრძელი და მოქნილი კისერი, რაც თავის მოძრაობასთან არის დაკავშირებული. ცნობილია, რომ ფრინველებში გულმკერდის მიდამოს სიგრძე შეადგენს ხერხემლის სვეტის სიგრძის 18-20%-მდე და შედგება მალეების, ნეკნების და მკერდის ძვლისაგან, რომლებიც მონაწილეობენ გულმკერდ-მუცლის ღრუს შექმნაში. ნეკნები ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში მთლიანად ძვლოვანია და ერთმანეთთან კავისებური მორჩებითაა დაკავშირებული. ასეთი კავშირის მიუხედავად ნეკნები და მკერდის ძვალი ფუნქციურად ჩართულია სუნთქვით მოძრაობაში. წელ-გავის მიდამო შედგება მალეებისაგან. მალეების რაოდენობა ცვალებადობს 10-დან 22—მდე, რომლებიც შეზრდილია გულმკერდის უკანასკნელ მალასთან და ერთმანეთთან ძვლოვანი ქსოვილით და ქმნის ე.წ. რთულ გავას. რთულ გავასთან შეზრდილია თემოს ძვალიც. წელ-გავის ასეთი მოწყობილობა უზრუნველყოფს მტკიცე დასაყრდენს ფეხებისთვის.

ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენლებში ქალას ჩონჩხი ერთმანეთისაგან განსხვავდება ფორმისა და სიდიდის მიხედვით. ამასთანავე ქალას სახისა და ტვინის ნაწილების ზომათა შეფარდებაც განსხვავებულია. თუმცა შინაურ ფრინველებში ტვინის ქალა უფრო კარგადაა განვითარებული, ვიდრე სახის ქალა.

კიდურები ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში სიარულს, ფრენას და ცურვას ემსახურება. სასიარულოდ მხოლოდ ორ კიდურს – ფეხებს იყენებს. წინა კიდურები ანუ ფრთები მხოლოდ ფრენას ემსახურება. რის გამოც მათ აგებულებაში მნიშვნელოვანი ანატომიური თავისებურებებია. თუმცა ისევე, როგორც ძუძუმწოვრებში მკაფიოდ არის დაყოფილი მოქმედ რგოლებად.

ხერხემალი ანუ მალთა სვეტი

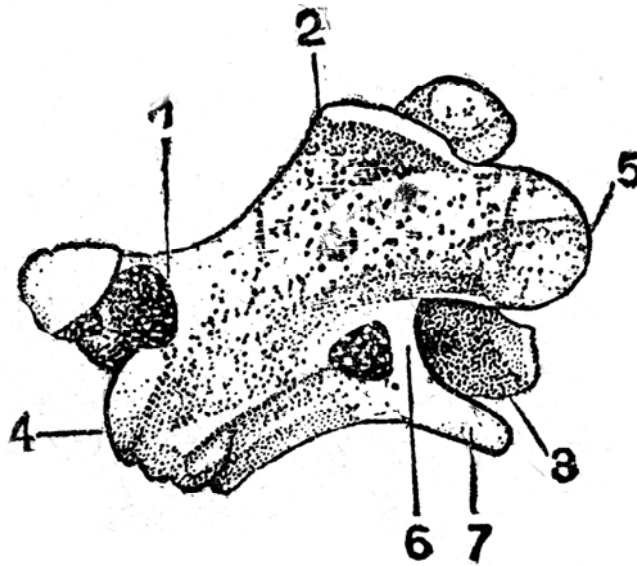
ტორსის ჩონჩხს შეადგენს ხერხემალი – coluna vertebralis, რომელიც თავის მხრივ იყოფა: კისრის, გულმკერდის, წელ-გავის და კუდის მიდამოებად (სურ. 6.).

კისრის მიდამო – pars cervicalis ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში ხერხემლი სხეულის ყველაზე მოძრავი ნაწილია, რომლის წინა ნაწილს თავი უერთდება. კისრის მიდამო შედგება მალეებისაგან; ფრინველებს, განსხვავებით ძუძუმწოვარი ცხოველებისაგან, მალეები უფრო მოძრავი აქვთ, რაც საშუალებას იძლევა ფრენის დროს შეინარჩუნონ ჰორიზონტალური მდგომარეობა. კისრის მიდამოში მალეების რაოდენობა იცვლება ფრინველის სახის შესაბამისად და შეადგენს 11-დან – 25-მდე. ასე მაგალითად, ქათამს კისრის ნაწილში აქვს 13, ინდაურს 14, იხვს 14 ან 16, ბატს 17 ან 18, გედს 23 ან 25 მალა. კისრის პირველი მალა, ისევე როგორც ძუძუმწოვრებში ატლასია; მეორე კი – აქსი ანუ ეპიტროფეუსი; დანარჩენი კი ტიპური მალეებია (სურ. 6, 7.).

ტიპური მალა – vertebra (სურ. 7). მოკლე ტიპის ძვალია; მოთავსებულია შუა საგიტალურ სიბრტყეში. ტიპურ მალაზე ვარჩევთ შემდეგ ანატომიურ ნაწილებს – მალის სხეული, რკალი და მორჩები (სურ. 7.).

მალის სხეული – corpus vertebra მალის ძირითადი ნაწილია, რომელზედაც თავსდება რკალი და მორჩები. სხეული გრძელია და აქვს ცილინდრის ფორმა. პირველი სამი ან ოთხი და უკანასკნელი მალის სხეულები შედარებით მოკლეა, რაც კისრის კრანიალურ და კაუდალურ ნაწილს აძლევს მკვეთრი მოხრის საშუალებას. სხეულის კრანიალური სასახსრე

ზედაპირი თითქმის უნაგირაა; შედრეკილია მარჯვნიდან მარცხნივ, გამოდრეკილია ზემოდან ქვემოთ და ქმნის მალის თავს. კაუდალური სასახსრე ზედაპირიც უნაგირაა და გამოდრეკილია პირიქით მარჯვნიდან მარცხნივ, შედრეკილია ზემოდან ქვემოთ და ქმნის ფოსოს. ასეთი მოწყობილობის გამო ერთი მალის კრანიალური სასახსრე ზედაპირი, კარგად უერთდება მეორე მალის კაუდალურ სასახსრე ზედაპირს. მათ შორის ჩართულია მალთაშუა ხრტილი, რომელიც მეზობელი მალეების სხეულს ერთმანეთთან აკავშირებს. მალის სხეულის ვენტრალურ ზედაპირზე, განსაკუთრებით კისრის უკანასკნელ მალეებს განვითარებული აქვს ქვემო წვეტიანი მორჩი, რომელიც მეზობელი მალის ვენტრალურ მორჩებთან ერთად ქმნის ვენტრალურ ქედს (სურ. 6, 7.).



სურ. 7. ტიპური მალა.

1 _ მალის თავი; 2 _ წვეტიანი მორჩი; 3 _ კაუდალური სასახსრე მორჩი; 4 _ კრანიალური სასახსრე მორჩი; 6 _ განივი მორჩი; 7 _ რუდიმენტული ნეკნი.

მალის რკალი – arcus vertebra თავსდება მალის სხეულის დორსალურად და მოსაზღვრავს მალის ხვრელს. მეზობელი მალის ხვრელები ერთდება და ქმნის ხერხემლის არხს; არხში თავსდება ზურგის ტვინი. მალის ხვრელის დიამეტრი კისრის მიდამოს დასაწყისში და საბოლოო ნაწილში ფართეა. მალის რკალის დორსალური კედლიდან წარიზიდება სუსტად განვითარებული კენტი წვეტიანი მორჩი. ტიპიური მალის რკალის კრანიალურად მოთავსებულია კარგად განვითარებული წყვილი კრანიალური სასახსრე მორჩები; კაუდალურად კი – კაუდალური სასახსრე მორჩები. ეს მორჩები მეზობელ მალეებს ერთმანეთთან აკავშირებს (სურ. 6, 7.).

მალის სხეულის და რკალის შეერთების ადგილზე თავსდება წყვილი განივი მორჩები. ამ მორჩებთან შეზრდილია რუდიმენტული ნეკნები, რომლებიც მიმართულია კაუდალური მიმართულებით. მალის სხეულსა და განივ მორჩებს შორის არის წყვილი განივმორჩთაშუა ხვრელი; ამ ხვრელების შეერთებით წარმოიქმნება არხი, რომელშიც გადის შესაბამისი არტერია და სიმპატიკური ნერვი. ბატისნაირებში განივი მორჩი წარმოდგენილია ძვლოვანი ფირფიტის სახით; რის გამოც განივმორჩთაშუა არხი თითქმის განუწყვეტელია.

კისრის პირველი მალა ანუ ატლასი – atlas (სურ. 6.). კისრს მალეებს შორის ყველაზე პატარაა და აქვს რგოლის ფორმა. შედგება მხოლოდ დორსალური და ვენტრალური რკალებისაგან. რკალების შეერთებით წარმოიქმნება მალის ხვრელი. მალის ხვრელი განივი, იოგით ორ ნაწილად იყოფა; იოგის დორსალურად თავსდება ზურგის ტვინი; ვენტრალურად კი – აქსის კბილისებური მორჩი. ატლასის კრანიალური სასახსრე ზედაპირი ქმნის ოვალური ფორმის სასახსრე ფოსოს, რომელშიც შედის კეფის ძვლის ერთი სასახსრე როკი და ჩამოყალიბდება ატლას-კეფის სახსარი.

ატლასის ვენტრალური რკალის კაუდალური სასახსრე ზედაპირი ქმნის ჩაღრმავებულ სასახსრე ფოსოს აქსის კბილისებური მორჩის შესაერთებლად და ჩამოყალიბდება ატლას-აქსის სახსარი. ატლასი თავისუფლად ტრიალებს ღერძულა მალის კბილისებურ მორჩზე, რაც ფრინველის ქალას ინტენსიური მოძრაობის უნარს აძლევს.

ინდაურის, ბატის და იხვის ატლასის ვენტრალურ რკალს აქვს ფართე კონუსის ფორმა. ბატისნაირების ვენტრალური რკალის გვერდებზე მალთაშვა ხვრელებია.

კისრის მეორე მალა ანუ აქსი – axis ცნობილია, როგორც ღერძულა მალა; შედგება მალის სხეული და მალის რკალი. მალის სხეულის კრანიალური ზედაპირიდან წარიზიდება ე.წ. კბილისებური მორჩი. ეს მორჩი უკავშირდება ატლასის ვენტრალური რკალის შესაბამის მომრგვალებულ ფოსოს, და ჩამოყალიბდება ატლას-აქსის სახსარი. სხეულის კაუდალურ ბოლოზე უნაგირის ფორმის ფოსოა ტიპური მალის თავთან შესაერთებლად. სხეულის ვენტრალურ ზედაპირზე განვითარებულია ვენტრალური ქედი.

კისრის მეორე მალის რკალი უკავშირდება მალის სხეულს და ქმნის მალის ხვრელს. რკალის დორსალური კედლებიდან წარიზიდება მომრგვალებული წვეტიანი მორჩი – აქსის დორსალური ქედი. რკალის კაუდალურ ბოლოზე წყვილი სასახსრე მორჩია მესამე მალის კრანიალურ სასახსრე მორჩებთან შესაერთებლად. რკალის გვერდებიდან კი წარიზიდება წყვილი ნეკნგანივი მორჩები. ეს მორჩები ქათამს არა აქვს განვითარებული. ინდაურის ნეკნგანივ მორჩებს აქვს ნახევრად რკალის ფორმა; ბატის და იხვის თანამოსახელე მორჩებს კი – ფართე ფირფიტის ფორმა. ამასთანავე მალის სხეულსა და ნეკნგანივ მორჩებს შორის განივმორჩთაშუა ხვრელია; მაშინ, როდესაც ინდაურს ხვრელის მაგივრად ღრმა ღარი აქვს განვითარებული.

გულმკერდის მიდამო – pars thoracalis (სურ. 6.). წარმოდგენილია – მალეებით, ნეკნებით და მკერდის ძვლით. მათი შეერთებით წარმოიქმნება გულმკერდ-მუცლის ღრუ; გულმკერდ-მუცლის ღრუში შიგნეულობა თავსდება. ქათმისნაირებში გულმკერდის მიდამო სიგრძით მოკლეა, მაღალი და განიერი; ბატისნაირებში კი – შედარებით გრძელი და ფართე. გულმკერდის მიდამოს სიგრძე ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენელში შეადგენს ხერხემლის სვეტის სიგრძის 18-20%-მდე.

გულმკერდის მიდამოში მალეების რაოდენობა ცვალებადობს 3-დან – 10-მდე და იცვლება ფრინველის სახის შესაბამისად. მაგალითად ქათმისნაირებს გულმკერდის მიდამოში აქვს 7, ბატისნაირებს კი – 9 მალა. თუმცა ზოგიერთი მკვლევარი გულმკერდის მალეებს მხოლოდ იმ სეგმენტებს მიაკუთვნებს, რომელთა შესაბამისი ნეკნები მკერდის ძვალს უერთდება (გ. შელიაევი, 1947).

გულმკერდს მალა, ისევე როგორც სხვა მიდამოს მალეები შედგება – მალის სხეული, მალის რკალი და მორჩები. მალის სხეული კისრის მალეებთან შედარებით მნიშვნელოვნად მოკლეა. სხეულის კრანიალურად უნაგირის ფორმის თავია, კაუდალურად კი – უნაგირის ფორმის ფოსო. სხეულის ვენტრალურად კი – ვენტრალური ქედი. სხეულის გვერდებზე თავსდება სანეკნე ფასეტები; ერთი მალის კრანიალური სანეკნე ფასეტა უერთდება მეორე მალის კაუდალურ სანეკნე ფასეტას და ქმნის სანეკნე ორმოს. სანეკნე ორმოში თავსდება ნეკნის თავი.

გულმკერდის მალის რკალი თავსდება მალის სხეულის დორსალურად. მათ შორის მალის ხვრელია. მალის რკალის დორსალური კედლიდან წარიზიდება სუსტად განვითარებული წვეტიანი მორჩი; მალის რკალის გვერდებიდან კი – წყვილი განივი მორჩები. განივ მორჩებთან დაკავშირებულია სასახსრე

ზედაპირით ნეკნის ბორცვი. მალის რკალის ძირის მიდამოში, სადაც იგი მალის სხეულს უერთდება მდებარეობს კრანიალური და კაუდალური ამონაჭდეები. ერთი მალის კრანიალური ამონაჭდვი უერთდება მეზობელი მალის კაუდალურ ამონაჭდევს და წარმოიქმნება ოვალური ფორმის მალთაშუა ხვრელი. გულმკერდის უკანასკნელი მალეების მალთაშუა ხვრელების დიამეტრი 2-ჯერ უფრო განიერია პირველი მალის მალთაშუა ხვრელთან შედარებით. ამასთან ერთად ორი უკანასკნელი ხვრელი ძვლოვანი ძგიდით ორ ნაწილად არის გაყოფილი.

ქათმის და მტრედის გულმკერდის მე-2 _ მე-5 მალეები მჭიდროდ არიან ერთმანეთთან დაკავშირებული და ქმნიან ერთიან ე.წ. ზურგის ძვალს. ამ მალეების წვეტიანი მორჩებიც შეზრდილია ერთმანეთთან და ქმნიან დორსალურ ქედს. მეშვიდე მალა ასევე შეზრდილია წელ-გავასთან; მექვსე კი თავისუფალია და შესაძლებელია მოძრაობა. მალეების ეს შეზრდილი ნაწილი ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში მკვეთრად ზღუდავს გულმკერდის მიდამოს მოძრაობას.

ბატისნაირებში მხოლოდ გულმკერდის სამი უკანასკნელი და წელის პირველი მალეებია შეზრდილი ერთმანეთთან. საყურადღებოა, რომ ქათმისნაირებისაგან განსხვავებით გულმკერდის მალეებს შორის არსებული მალთაშუა ხვრელები კაუდალური მიმართულებით თანდათანობით ვიწროვდება. ამასთანავე ბატის მალის სხეულის ვენტრალურად მდებარე ქედს აქვს ძვლოვანი მორჩის სახე.

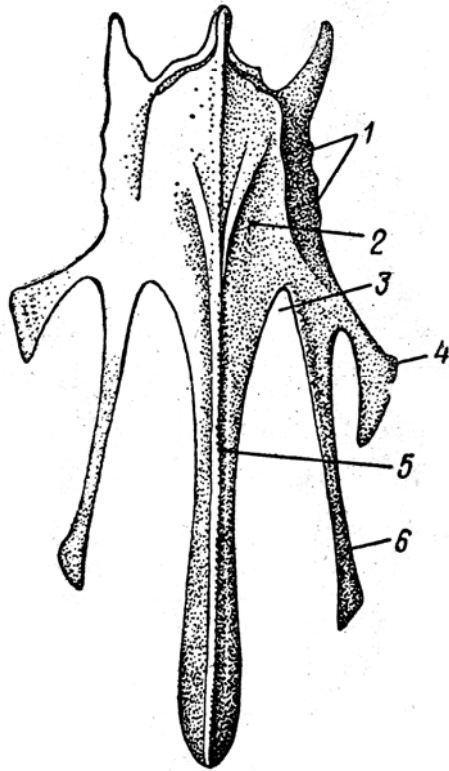
ნეკნები – costae (სურ. 6.). ბრტყელი ძვლოვანი ჯოხისებური ფორმისაა. თითოეულ გულმკერდის მალასთან დაკავშირებულია წყვილი ნეკნი. ქათმისნაირებს აქვს 7 წყვილი ნეკნი, ბატისნაირებს კი – 9-10 წყვილი. ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში ნეკნები მთლიანად ძვლოვანია და

შედგება ორი ნაწილისაგან – სახერხემლო და სამკერდო ბოლო. ნეკნის სახერხემლო ბოლოზე მკაფიოდაა გამოხატული ნეკნის თავი, გრძელი ყელი და ნეკნის ბორცვი. ნეკნის თავი თავსდება შესაბამის სანეკნე ორმოში; ნეკნის ბორცვი კი უკავშირდება განივი მორჩის სასახსრე ზედაპირს.

ნეკნის სახერხემლო ბოლოს კრანიალურ კიდეზე კუნთოვანი ღარია; კაუდალურ კიდეზე კი სისხლძარღვოვანი ღარი. ნეკნის კაუდალური კიდიდან გამოდის ე.წ. კავისებური მორჩი. კავისებური მორჩი – processus uncinatus გრძელდება დორსო-კაუდალური მიმართულებით და ებჯინება უკანმდებარე ნეკნის ლატერალურ ზედაპირს. კავშირი ხორციელდება შემაერთებელი ქსოვილით. კავისებური მორჩები ფრინველის გულმკერდს აძლევს სიმტკიცეს. ორივე მხარის ნეკნების ასეთი მოწყობილობა საშუალებას იძლევა სუნთქვის დროს თვალსაჩინოდ გაფართოვდეს გულმკერდის ღრუ. ამ დროს მკერდის ძვალი მნიშვნელოვნად დაბლა იწევს.

ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში ნეკნები იყოფა სტერნალურ (მთლიან) და ასტერნალურ (არამთლიან) ნეკნებად. სტერნალური ნეკნები მკერდის ძვალს უერთდება; ასტერნალური ნეკნები კი მკერდის ძვლამდე არ აღწევენ. ქათმისნაირებს აქვს პირველი ორი და ერთი უკანასკნელი წყვილი ასტერნალური ნეკნი; ბატისნაირებს კი – მხოლოდ ერთი უკანასკნელი წყვილი. დანარჩენი სტერნალური ნეკნებია.

ქათმისნაირებში ყველა ნეკნის სახერხემლო ბოლო ერთმანეთთან დაკავშირებულია კავისებური მორჩებით. ბატისნაირებში კი – მხოლოდ სამი უკანასკნელი სტერნალური ნეკნი.



სურ. 8. ქათმის მკერდის ძვალი (შვარცის 1966. მიხედვით)

- 1 _ სასახსრე ზედაპირი ნეკნების შესაერთებლად;
- 2 _ მკერდის ქედი (ტროპი);
- 3 _ მკერდის ამონაჭდევი;
- 4 _ ნეკნების წანაზარდი;
- 5 _ გვერდითი ქედი;
- 6 _ გვერდითი წანაზარდი.

მკერდის ძვალი _ sternum (სურ. 6. 8.). თავისი ფორმით და მოხაზულობით ფრინველის ორგანიზმში ყველაზე რთული და ორიგინალური ძვალია. მკერდის ძვლის ანატომიური მოწყობილობა ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენელში განსხვავებულია; დამოკიდებულია იგი ფრინველის სახეზე, ჯიშზე, ასაკზე, სქესზე, ფრენის ტიპზე და სხვა პირობებზე.

მკერდის ძვალი თავისი ფორმით თითქოს ბრტყელი ძვალია. მისი დორსალური ზედაპირი ჩაღრმავებულია; ვენტრალური კი გამოდრეკილი. ძვლის კრანიალურ კიდეზე

წყვილი სასახსრე ზედაპირია კორაკოიდის ძვლის შესაერთებლად; აქვე საგიტალურად ძვლოვანი მორჩია, რომელსაც მკერდის ძვლის ტარი ეწოდება; გვერდებზე კი წყვილი და გრძელი სანეკნე მორჩებია (სურ. 8.).

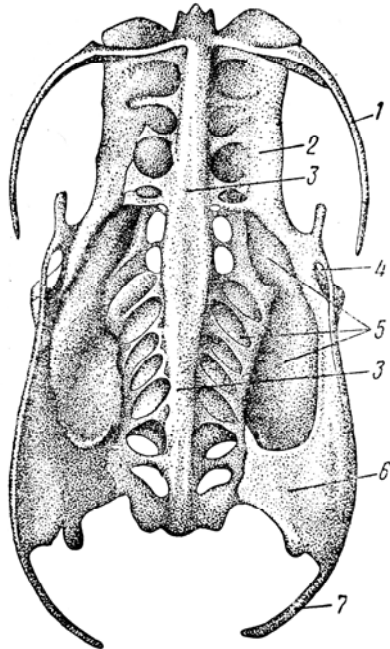
მკერდის ძვლის ვენტრალურ (სურ. 8.). ზედაპირზე მდებარეობს საგიტალურად მდებარე კარგად განვითარებული ძვლოვანი ქედი ე.წ. ტროპი – *crista sterni*. ტროპი კარგად აქვთ გამოხატული ფრინველთა კლასის იმ წარმომადგენლებს, რომლებიც შედარებით უკეთ ფრენენ (ქორი, არწივი, მტრედი). ფრინველები, რომლებიც ფრენის უნარს მოკლებულია ტროპი საერთოდ არ უვითარდებათ (სირაქლემა, კივი).

იხვისნაირებში მკერდის ძვალი ფართეა; სხეულს აქვს ოთხკუთხედის ფორმა; გვერდითი კრანიალური და კაუდალური სანეკნე მორჩები მოკლეა. მუცლის უკანა მორჩებსა და მკერდის ძვლის სხეულს შორის ამონაჭდევი ღრმა არ არის.

წელ-გავის მიდამო – *pars lumbosocralis* (სურ. 6, 9.). შედგება მხოლოდ მალეებისაგან. ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენლებში მალეების რაოდენობა ცვალებადობს 10-დან – 22-მდე. შინაურ ფრინველებში წელ-გავის მიდამოში შედის 14-16 მალა. წელის განყოფილების მალეები შედარებით ნაკლებადაა დიფერენცირებული; მჭიდროდ არის წინ შეზრდილი გულმკერდის უკანასკნელ მალასთან და მათთან ერთად ქმნის ე.წ. რთულ გავას – *os synsacrum*.

რთული გავის ძირითადი ნაწილია სხეული, რომელიც შექმნილია მალეებით. მალეები ერთმანეთთან შეერთებულია ძვლოვანი ქსოვილით. წელის მალეებს აქვს წყვილი განივი მორჩები; გავის მალეების ვენტრალურ ზედაპირზე იხსნება მალთაშუა ხვრელები. რთული გავის სხეული გაფართოებულია შუა ნაწილში; კრანიალური და კაუდალური ბოლო კი შევიწროვებულია. მალის წვეტიანი მორჩები შეზრდილია

ერთმანეთთან და ქმნის რთული გავის დორსალურ ქედს. ქათმის რთულ გავას ზემოდან აქვს რომბის; იხვის კი – სწორკუთხედის ფორმა (სურ. 9.). ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში რთულ გავასთან შეზრდილია თემოს ძვალიც. წელ-გავის მიდამოს ასეთი მოწყობილობა უზრუნველყოფს მტკიცე დასაყრდენს ფეხებისათვის (სურ. 9.).



სურ. 9. ქათმის წელ-გავის მიდამო (შვარცის მიხედვით, 1966).

- 1 _ უკანასკნელი ნეკნი;
- 2 _ თემოს ძვალი;
- 3 _ წელ-გავის მალეები;
- 4 _ დახურული ხვრელი;
- 5 _ ფოსო თირკმელისათვის;
- 7 _ საჯდომი ძვალი;
- 8 _ ბოქვენის ძვალი.

კუდის მიდამო _ pars caudalis (სურ. 6.). ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენელში შედგება 5-9 მალისაგან. ქათამს და ინდაურს კუდის მიდამოში აქვს 5-6, იხვის და ბატს 7-8 მალა. კუდის უკანასკნელ მალასთან მოძრავადაა შეერთებული კურტუმის ძვალი. კურტუმის ძვალი _ pygostil წარმოიქმნება კუდის ბოლო 4-6 მალის შეზრდით; კურტუმის ძვალი

დორსალურ ზედაპირიდან შედრეილია, ვენტალური ზედაპირიდან კი – გადმოდრეკილი; იგი ფრინველთა კლასის იმ წარმომადგენლებში უფრო კარგადაა განვითარებული, რომლებსაც საჭეს ნაკრდენები მძლავრი აქვთ.

ქალას ჩონჩხი _ Cranium

ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენლებში ქალა ერთნაირი არ არის. და განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან სიდიდის და ფორმის მიხედვით. ცნობილია ქალას 4 ძირითადი ტიპი: დრომეოგნათური (სირაქლემა, ნანდუ, კივი), შიზოგანთური ანუ სქიზოგანთური (წერო, ქათამი, მტრედი), დესმოგნათური (თუთიყუში, შევარდენი) და ეგიტოგრათური (ბელურასნაირები).

ფრინველის ქალას ცალკეულ ძვლებს შორის საზღვრების დადგენა შესაძლებელია მხოლოდ ახალგაზრდა ფორმებში. ზრდადასრულებულებში კი ისინი ანკილოსთომოზებს ქმნიან, რის გამოც ძვლებს შორის საზღვრები წაშლილია. გამონაკლისია მხოლოდ ყვრიმალის, საცრემლე და კვადრატული ძვლები. მათ შორის საზღვრები თითქმის ყოველთვის არსებობს (სურ. 10).

ფრინველის ქალას ახასიათებს ფართე თვალბუდეები; რის გამოც სოლისებური ძვლის თვალბუდის ფრთები გადანაცვლებულია წინ; შეეზრდებიან თვალბუდეებს შორის არსებულ თხელ ძვიდეს და ერთმანეთს. თვალბუდეებს შორის არსებული ძვიდის როლს ასრულებს ცხავის ძვლის პერპენდიკულარული ფირტიტა. რის გამოც ცხავის ძვალი გადანაცვლებულია წინ და ზემოთ; ცხავის ძვლის ლაბირინთი

ფრინველთა კლასის არც ერთ წარმომადგენლებში არ არის განვითარებული.

ფრინველის, ისევე როგორც ძუძუმწოვრების ქალას ჩონჩხი იყოფა: ტვინის ქალა და სახის ქალა. ქალას სახისა და ტვინის ნაწილების ზომათა შეფარდება ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენლებში არსებითად განსხვავდება. თუმცა შინაურ ფრინველებში ტვინის ქალა უფრო კარგადაა განვითარებული, ვიდრე სახის ქალა.

ფრინველის, ისევე როგორც ძუძუმწოვრების ქალას ფორმის ინდივიდუალურ თავისებურებებში გარკვევისათვის აწარმოებენ კრანოლოგიურ გაზომვებს, ქალაზე დანიშნულ განსაზღვრულ წერტილებს შორის. ამ ზომებს შორის მნიშვნელოვანია – სიგრძე, სიგანე, სიმაღლე და გარშემოწერილობა. იკვლევენ აგრეთვე ტვინის ქალას ღრუს მოცულობასაც.

ტვინის ქალა _ neurocranium

ფრინველებს კარგად აქვს განვითარებული ქალას ღრუს სახურავი; სახურავის შიგნითა ზედაპირი მთლიანად სადაა. გარდა ამისა ძუძუმწოვრებისაგან განსხვავებით ქალას ღრუ არ შედის ორალურად თვალბუდეების იქეთ. ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელს და მათ შორის შინაურ ფრინველებსაც ქალას ღრუში აქვს 2 ორმო: წინ და ზემოთ მდებარეობს ორმო – დიდი ტვინის მოსათავსებლად; უკან და ქვემოთ – ორმო ნათხემისათვის. საყნოსავი ფოსო ფრინველებში არ არის განვითარებული.

ტვინის ქალას შემადგენლობაში შედის კენტი და წყვილი ძვლები. კენტ ძვლებს ეკუთვნის: კეფის, სოლისებური და ცხავის ძვლები; წყვილ ძვლებს კი – შუბლის, თხემის და საფეთქლის

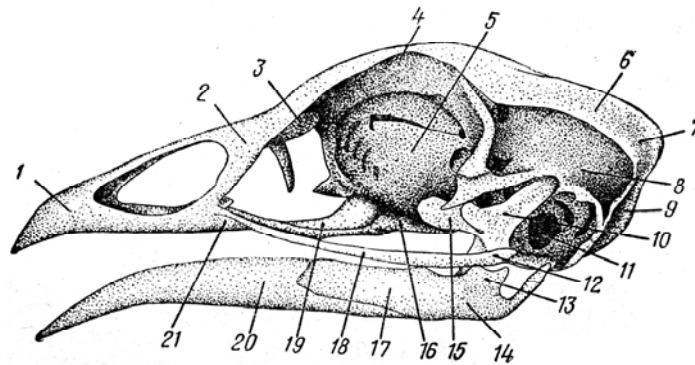
ძვლები. თხემთაშუა ძვალი ფრინველთა კლასის არც ერთ წარმომადგენელში განვითარებული არ არის.

კეფის ძვალი – os occipitale (სურ. 10.). მოსაზღვრავს ქალას ღრუს უკანა კედელს. ქვემოთ შეზრდილია სოლისებურ ძვალთან, გვერდებზე – საფეთქლის ძვალთან, ზემოთ კი – თხემის ძვლებთან. კეფის ძვალი ოთხი ნაწილის შეზრდით შეიქმნება, რომლებიც მოსაზღვრავენ კეფის დიდ ხვრელს. ძირითადი და გვერდითი ნაწილები ქმნიან კეფის ძვლის ერთ როკს. ხვრელის ვენტრალურად კეფის ძვლის სხეულია, რომელიც წინ მჭიდროდ არის შეზრდილი სოლისებურ ძვალთან. კეფის დიდი ხვრელის დორსალურად თავსდება კეფის ძვლის ქიცვი. ქიცვი შინაურ ფრინველებში მნიშვნელოვნად დაბალია და აქვს შიგნითა და გარეთა ზედაპირი. კეფის, საფეთქლის და თხემის ძვლების საზღვარზე მდებარეობს კეფის ქედი (სურ. 10.).

სოლისებური ძვალი – os sphenoidale (სურ. 10.). სამკუთხედის ფორმისაა და შეადგენს ქალას ფუძის შემადგენელ ნაწილს. მას აქვს სხეული, ორი წყვილი ფრთა (საფეთქლის და თვალბუდის) და ორი ფრთისებური მორჩი. სოლისებური ძვლის სხეული ორი ნაწილისაგან შედგება – უკანა გაფართოებული და წინა შევიწროებული ნაწილი. აქვს ორი ზედაპირი: შიგნითა შედრეკილი – სატვინე და გარეთა გადმოდრეკილი ზედაპირი. ქათმის და იხვის სოლისებური ძვლის წინა შევიწროებული ნაწილი უშუალოდ უკავშირდება ფრთისებურ ძვალს.

ცხავის ძვალი – os ethmoidale (სურ. 10.). მდებარეობს ცხვირის ღრუს ძირში ტვინის და სახის ქალას საზღვარზე. ეს ძვალი შედგება მხოლოდ ორი ფირფიტისაგან – პერპენდიკულარული და ჰორიზონტალური. ფრინველთა კლასის არც ერთ წარმომადგენელს ცხავის ძვლის ლაბირინთი

არა აქვს. ცხავის ძვლის პერპენდიკულარული ფირფიტა იწყება თვალბუდეთა შორის მგიდიდან.



სურ. 10. ქათმის ქალას ჩონჩხი (შვარცის 1966 მიხედვით).

1 _ საჭრელი ძვალი; 2 _ ცხვირის ძვალი; 3 _ საგრემლე ძვალი; 4 _ შუბლის ძვალი; 5 _ თვალბუდეთა შორის მგიდე; 6 _ თხემთაშუა ძვალი; 7 _ კეფის ძვლის დორსალური ნაწილი; 8 _ კეფის ძვლის ქიცვი; 9 _ კეფის ძვალი; 10 _ კვადრატული ძვალი; 11 _ დაფის ღრუ; 12 _ ყვრიმალ-კვადრატული ძვალი; 13 _ სასახსრე მორჩი; 14 _ ქვედა ყბის ძვალი; 15, 16, 17 _ ფრთისებრი ძვალი; 18 _ ყვრიმალის ძვალი; 19 _ სასის ძვალი; 21 _ ზედა ყბის ძვალი.

ცხავის ძვალი გადაწეულია წინ და ზემოთ; შეზრდილია იგი სოლისებური ძვლის თვალბუდის ფრთებთან. პერპენდიკულარული ფირფიტა ორალურად გრძელდება ცხვირის ღრუს ხრტილოვან მგიდეში. ჰორიზონტალურ ფირფიტას აქვს ხვრელი საყნოსავი ნერვის გასატარებლად.

საფეთქლის ძვალი – os temporale (სურ. 10.) შედგება საფეთქლის ძვლის ქიცვისა და კლდოვანი ძვლისაგან. საფეთქლის ძვლის ქიცვი მოკლე და თხელია, თხემის ძვალთან ერთად ქმნის საფეთქლის ფოსოს. ქიცვიდან იწყება ყვრიმალის მორჩი; ქათმის ეს მორჩი მოკლეა და თხელი; ბატის კი _ სქელი და შედარებით გრძელი. ქიცვის ვენტრალურად თავსდება სასახსრე ფოსო, რომელიც კვადრატულ ძვალს უერთდება.

კლდოვანი ძვალი – os petrosa თავის მხრივ ორ ნაწილად იყოფა – კლდოვანი ნაწილი და დაფის ნაწილი; ფრინველს არა აქვს განვითარებული დვრილისებური ნაწილი; კლდოვანი ნაწილი მიმართულია ქალას ღრუსაკენ და მასში მოთავსებულია ლაბირინთი. დაფის ნაწილის მასაში არის დაფის ღრუ, რომელშიც მხოლოდ ერთი სასმენი ძვალია, რომელსაც სვეტი ეწოდება – collumela auris. ბატის თვალბუდის უკანა მორჩი გრძელია და ფართე. ყვრიმალის მორჩი არა აქვს. იხვის თვალბუდის უკანა მორჩი უახლოვდება საცრემლე ძვლის თვალბუდის წინა მორჩს და თითქმის მთავრდება ორბიტასთან. ყვრიმალის მორჩი არა აქვს.

თხემის ძვალი – os parietale წყვილი სწორკუთხოვანი ფირფიტის ფრომისაა. იკავებს სივრცეს კეფის ძვალის ქიცვისა და შუბლის ძვლებს შორის. მონაწილეობს ქალას სარქველის ფონოს შექმნაში. შუა საგიტალურ ხაზზე შეეზრდება თანამოსახელე ძვალს, წინ – შუბლის ძვალს, გვერდებზე საფეთქლის ძვლის ქიცვს და უკან – კეფის ძვლის ქიცვს (სურ. 10.).

ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელში თხემის ძვალი მონაწილეობს საფეთქლის ფოსოს შექმნაში. თხემის ძვალს აქვს გარეთა სადა და შიგნითა სატვინე ზედაპირი. სატვინე ზედაპირზე მდებარეობს შიგნითა საგიტალური ქედი; ამ ქედს ემაგრება ტვინის მაგარი გარსი.

შუბლის ძვალი – os frontale ბრტყელი ტიპის წყვილი ძვალია; ქმნის ქალას სარქველის და თვალბუდის სახურავის დიდ ნაწილს. წინ უკავშირდება ცხვირის ძვლებს შემაერთებელ ქსოვილოვანი ან ძვლოვანი ფირფიტით. აგრეთვე დაკავშირებულია ცხავის ძვალთან და საჭრელი ძვლის ცხვირის მორჩთან. უკან უკავშირდება თხემის ძვალს, გვერდებზე – საფეთქლის ძვლის ქიცვს. შუბლის ძვლის შიგნითა ზედაპირზე გადის ვიწრო ღარი საყნოსავი ნერვის გასატარებლად.

შუბლის ძვალი შედგება 3 ნაწილისაგან – შუბლის, ცხვირის და თვალბუდის. შუბლის ნაწილი ქმნის ქალას ღრუს სახურავს; ცხვირის ნაწილი – ცხვირის ღრუს დორსალურ კედელს, თვალბუდის ნაწილი კი – ორბიტის მედიალურ კედელს და შეიცავს მცირე ამონაჰდევს. შუბლის ძვლიდან წარიზრდება კარგად განვითარებული ყვრიმალის მორჩი (სურ. 10.).

სახის ქალა – splanchnocranium

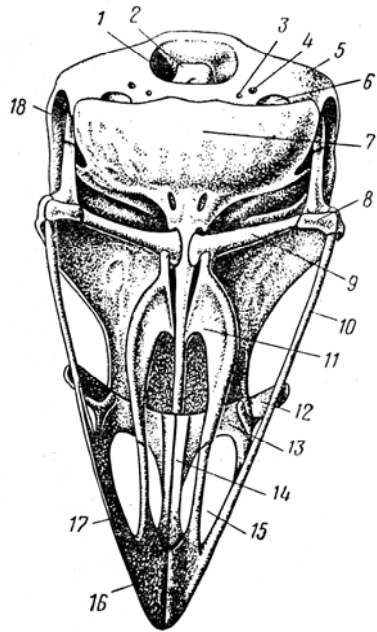
ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში, მათ შორის შინაურ ფრინველებში ტვინის ქალასთან შედარებით სუსტადაა განვითარებული; თუმცა რთული ანატომიურ აგებულება აქვს. ქალას ამ განყოფილებაში შემავალი ძვლები ქმნიან ცხვირის და პირის ღრუს ძვლოვან კედელს. ქვედა ყბა ტვინის ქალას უკავშირდება კვადრატული ძვლის საშუალებით. იგი მოძრავადაა შეერთებული არა მარტო ქვედა ყბის, არამედ საფეთქლის და სასის ძვლებთან. სახის ქალა ძუძუმწოვრებისაგან განსხვავებით მოკლებულია კბილებს; აღნიშნულის გამო ფრინველი საკვებს კენკავს და პირდაპირ ყლაპავს. ნისკარტი, რომელიც მოთავსებულია სახის ქალას წინა ნაწილში, ტვინის ქალას ძვლებთან შედარებით უფრო მოძრავია. ქალას სახის განყოფილების შექმნაში მონაწილეობს შემდეგი ძვლები: ზედა ყბის ძვალი ანუ ნისკარტის ჩონჩხი, ცხვირის, ყვრიმალის, საცრემლე, სასის, საჭრელი, ქვედა ყბის, კვადრატული, ფრთისებური, სახნისის, ყბათაშუა და ენისქვეშა ძვლები.

ზედა ყბის ძვალი – os maxilla (სურ. 11.). სამკუთხედის ფორმისაა და ქმნის ცხვირის ღრუს გვერდით კედელს. ორალურად ზედაყბის მორჩით უკავშირდება საჭრელ ძვალს, აბორალურად ყვრიმალის მორჩს და ყვრიმალის ძვალს;

დორსალურად კი – ცხვირის ძვალს. ზედაყბის ძვლის სასის მორჩი მცირე ზომისაა, რომელიც არ არის დაკავშირებული თანამოსახელე მორჩთან, რის გამოც მაგარი სასის შუა ადგილზე ფრინველთა კლასის ზოგიერთ წარმომადგენელს აქვს სასის ნაპრალი. ბატს და იხვს სასის ნაპრალი არა აქვს (სურ. 11.).

ცხვირის ძვალი – os nasale მონაწილეობს ცხვირის ღრუს სახურავის შექმნაში. თავსდება საჭრელი ძვლის შუბლის მორჩის ლატერალურად და შეზრდილია მასთან. ნესტოების ხვრელს მოსაზღვრავს უკანა მხრიდან. ცხვირის ძვლიდან გამოდის ე.წ. ყბის მორჩი, რომელიც აღწევს ზედა ყბის ძვლამდე. შუბლის და საცრემლე ძვლებთან დაკავშირებულია ძვლოვანი ფირფიტებით. ბატს და იხვს ცხვირის, შუბლის და საცრემლე ძვლები ერთმანეთთან სახსრის საშუალებითაა დაკავშირებული.

ყვრიმალის ძვალი – os zygomaticus (სურ. 11.). ჩხირისებური ფორმის წყვილი ძვალია; მდებარეობს ზედა ყბასა და კვადრატულ ძვლებს შორის. ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში კვადრატულ ძვალთან ერთად ქმნის ყვრიმალის რკალს და ტვინის ქალას სახის ქალასთან აერთებს. ყვრიმალის რკალი ორი ნაწილისაგან შედგება: წინა ნაწილს ეწოდება ყვრიმალის ძვალი – os iugule, უკანას კი ყვრიმალ-კვადრატული ძვალი – os quadratoiugale (შვარცი 1966).



სურ. 11. ქათმის ქალა ვენტრალური ზედაპირიდან.

1 – კეფის დიდ ხვრელი; 2 – კეფის ძვლის როკები; 3 – ენისქვეშა ხვრელი; 4 – ცდომილი ნერვის ხვრელი; 5 – კეფის ძვალი; 6 – საუღლე ხვრელი; 7 – ბაზისპენოიდი (სოლისებური ძვლის უკანა ნაწილი); 8 – კვადრატული ძვალი; 9 – ფრთისებური ძვალი; 10 – ყვრიმალის ძვალი; 12 – საცრემლე ძვალი; 13 – ცხვირის ძვალი; 14 – საჭრელი ძვლის სასის მორჩი; 15 – ცხვირის ხვრელი; 16 – ზედა ყბის ძვალი; 17 – საჭრელი ძვალი; 18 – დაფის ღრუ.)

ყვრიმალის ძვალი თითოეულ მხარეზე სახსრით უკავშირდება კვადრატულ ძვალს; აქედან გამომდინარე ყვრიმალის ძვლის აბორალური ნაწილი ცნობილია, როგორც საუღლე-კვადრატული, ორალური ნაწილი კი – საუღლე-ზედა ყბის სახელწოდებით (ვ. ხელიანსკი (1968)).

საცრემლე ძვალი – os lacrimale ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში მოსაზღვრავს ორბიტის წინა კედელს. დაკავშირებულია შუბლის და ცხვირის ძვლებთან ნაკერის საშუალებით. ბატის და იხვის საცრემლე, შუბლის და ცხვირის ძვლები ერთმანეთს სახსრით უკავშირდებიან. თვალბუდის წინა მორჩი განსაკუთრებით ბატში, ფართეა და გრძელი, რომელიც ორბიტის ქვემოთა კედელს ქმნის.

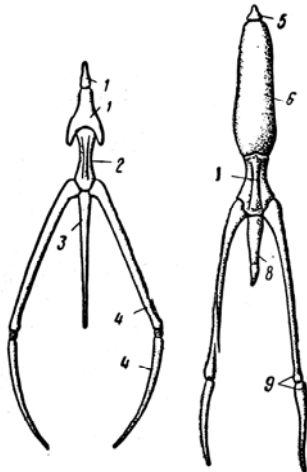
სასის ძვალი – os palatinum (სურ. 11.). ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში ქმნის მაგარი სასის საფუძველს. ეს ძვალი მოძრავია და სახსრით უკავშირდება სასას, წინ – ზედა ყბას, უკან კი – ფრთისებრ ძვალს; ეს უკანასკნელი თავის მხრივ სახსრით არის შეერთებული კვადრატულ ძვალთან (სურ. 11.).

ყბათაშუა (საჭრელი) ძვალი – intermaxillare ადრეულ ასაკში შეზრდება ზემო ნისკარტის ძვლოვან საფუძველს და განსაზღვრავს მის ფორმას. იგი შედგება ყბათაშუა ძვლის სხეული და სამი წყვილი აბორალური მორჩი. ყველაზე მაღლა შუბლის მორჩია, რომელიც ქმნის ცხვირის ღრუს სახურავს, აღწევს შუბლის ძვლამდე და შეერთებულია მასთან; ყველაზე დაბლა სასის მორჩია, რომელიც ქმნის მაგარი სასის წინა ნაწილს და უკავშირდება სასის ძვალს. გვერდითი ანუ ყბის მორჩები ზედა ყბის ძვალთან ერთად მონაწილეობენ ზემო ნისკარტის ჩონჩხის შექმნაში. ბატის შუბლის და ყბის მორჩები ერთმანეთს სახსრის საშუალებით უკავშირდებიან.

ქვედა ყბის ძვალი – os mandibula (სურ. 12.). ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში 5-6 ნაჭრის შეერთებით წარმოიქმნება. მათ შორის ყველაზე უფრო განვითარებულია წინა ნაჭერი ე.წ. კბილის ძვალი. მას აქვს გრძელი ფირფიტის შეხედულება, ორალურად შეერთებულია მეორე მხარის თანამოსახელე ძვალთან და ქმნის ამ ძვლის სხეულს. ქვედაყბის სხეული გრძელდება ტოტში. ქვედა ყბის ძვლის უკანა ნაწილს აქვს სასახსრე ზედაპირი კვადრატულ ძვალთან შესაერთებლად. ქვედა ყბის სასახსრე ზედაპირიდან, ზემოდან ქვემოთ მიემართება რამდენიმე მოხრილი მორჩი. სახსრის წინა დორსოლატერალურ ზედაპირზე მდებარეობს ე.წ. კუნთოვანი მორჩი; სახსრის უკან ზედაპირზე კი – გრძელი ყბის შიგნითა მორჩია, რომელსაც სახსრის გამშლელი კუნთები უკავშირდება.

კვადრატული ძვალი – os quadratus (სურ. 10.). არის უსწორო ოთხკუთხედის ფორმის; აქვს ოთხი სასახსრე

ზედაპირი, სამი სასახსრე და ერთი კუნთოვანი მორჩი. უკანა ზემოთა სასახსრე მორჩი საფეთქლის ძვლის ქიცვთან ერთად ქმნის ქიცვ-კვადრატულ სახსარს. ქვემო სასახსრე მორჩი ფრთისებურ ძვალთან ერთად ქმნის ფრთისებურ-კვადრატულ სახსარს; მედიალური სასახსრე მორჩი კი ყვრიმალის ძვალთან ერთად ქმნის ყვრიმალ-კვადრატულ სახსარს. კუნთოვანი ანუ დორსალური სასახსრე მორჩი ქათამს აქვს გრძელი, სხეული კი მოკლე. ბატს კუნთოვანი სასახსრე მორჩი აქვს მოკლე, სხეული კი ფართე, რის გამოც ძვალს აქვს კვადრატის ფორმა. კვადრატული ძვლის ასეთი კავშირი ქალას ძვლებთან ხელს უწყობს ნიადაგიდან საკვები ნივთიერებების აკენკვას.



სურ. 12. ენისქვეშა ძვალი.

1 – ენისქვეშა მორჩი; 2 – ენისქვეშა ძვლის სხეული; 3, 8 – კონუსისებური (კარინა) მორჩი; 4 – ენისქვეშა ძვლის ტოტი; 5 – ენის შიგნითა მორჩის ხრტილოვანი ნაწილი; 6 – მორჩის ძვლოვანი ნაწილი; 7 – ენისქვეშა ძვლის სხეული; 9 – ენისქვეშა ძვლის ტოტი.

ფრთისებური ძვალი – os pterigoideum მდებარეობს ხოანების მიდამოში; აქვს მოხრილი ფირფიტას ფორმა; დორსალურ კიდეზე აქვს კუნთოვანი მორჩი. ორალურად სახსრით უკავშირდება სასის და სოლისებურ ძვლებს; ამბორალურად-კვადრატულ ძვალს. ბატის და იხვის ფრთისებური ძვალი ქათმისნაირებთან შედარებით,

წარმოადგენს უფრო მძლავრ ფირფიტას; ამასთან ერთად ამ ძვლის კუნთოვანი მორჩი კარგადაა გამოხატული (სურ. 11.).

სახნისი – vomer (სურ. 11.). კენტია, მოთავსებულია ხოანების მიდამოში; აქვს ძვლოვანი წვრილი ჯოხის ფორმა. უკან უკავშირდება სოლისებური ძვლის სხეულის შვეიწროებულ ბოლოს. ბატში აღწევს ზედაყბის ძვლის სასის მორჩამდე; ქათამში და ინდაურში კი – საჭრელ ძვლამდე. სახნისი ცხვირის ღრუდან გამოსასვლელს ყოფს მარჯვენა და მარცხენა ხოანებად; ქათმის და ინდაურის ხოანა სრულყოფილად არ არის გაყოფილი. სახნისის დორსალური ზედაპირი დაკავშირებულია ცხვირის ხრტილოვან მგიდესთან შემაერთებელქსოვილოვანი, ან ხრტილოვანი ჩანაფენით. ბატის და იხვის ცხვირის ღრუს. წინა ნაწილი გაუყოფელი რჩება.

ენისქვეშა ძვალი – os hyoideum (სურ. 12.). მდებარეობს ენის ძირის მიდამოში და აქვს საკმაოდ რთული აგებულება. იგი შედგება: ენისქვეშა ძვლის სხეული და ერთი წყვილი რქა. ენისქვეშა ძვლის წყვილი რქა იდრიკება ქალას მიმართულებით, თუმცა მას არასდროს არ უკავშირდება. ენისქვეშა ძვლის სხეული თავის მხრივ 2 ნაწილად იყოფა: ძირითადი ნაწილი და ენის შიგნითა ნაწილი. ძირითად ნაწილთან შეერთებულია კონუსისებური თხელი მორჩი – os carina, რომელიც თითქმის სასულემდე აღწევს. ენის შიგნითა ნაწილიდან წარიზდება ენის ძვალი – os endloglosum, რომელიც შედის ენის საკუთარი კუნთების შემადგენლობაში და ეწოდება ენის მორჩი (სურ. 12.).

ბატისნაირების ენის მორჩი ძვლოვანი და ხრტილოვანი ნაწილებისაგან შედგება. ენისქვეშა ძვალს გარდა ამისა უკავშირდება 3 ვენტრალური მორჩი – საუღლე-კვადრატული, ენისქვეშა და ფრთისებური.

კიდურების ჩონჩხი

კიდურები ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში სიარულს, ფრენას და ცურვას ემსახურება. ფრინველს ისევე, როგორც ძუძუმწოვრებს ორი წყვილი კიდური აქვს. აქედან სასიარულოდ მხოლოდ ორ კიდურს – ფეხებს იყენებს. წინა კიდურები ანუ ფრთები, მხოლოდ ფრენას ემსახურება (13, 14.).

კიდურების ჩონჩხი, ისევე როგორც ძუძუმწოვრებში 2 ნაწილად იყოფა: სარტყლის ჩონჩხი და თავისუფალი კიდურის ჩონჩხი. რადგან ფრინველებს ორი წყვილი კიდური აქვს, ამიტომ კიდურზე ორი – მხარის და მენჯის სარტყელია.

მხრის სარტყელი ტანთან შედარებით მაინც ოდნავ მოძრავადაა დაკავშირებული. მენჯის სარტყელი კი – უძრავად. ეს განსხვავება აიხსნება წინა და უკანა კიდურის თავისუფალი ნაწილის ანატომიური მოწყობილობით. უკანა კიდური მოთავსებულია ფრინველის სხეულის უკანა ნაწილში და წარმოადგენს ტანისათვის ბუნებრივი ბიძგების გადამცემ აპარატს.

საჭიროა აღინიშნოს, რომ კიდურების პირველი და მეორე რგოლის სიგრძე მკვეთრად განსხვავდება იმ ფრინველებში, რომლებიც სწრაფად დარბიან. სირაქლემას ბარძაყი და კანჭი მნიშვნელოვნად უფრო გრძელია, ვიდრე მხრის და წინამხრის ძვლები.

კიდურების მესამე რგოლი ქმნის თათის ჩონჩხს. წინა კიდურის თათი შეესაბამება მტევანს; უკანა კიდურის თათი კი ტერფს. ტერფის ჩონჩხი ფრინველებში უფრო განვითარებულია, ვიდრე თათის.

წინა კიდურის ანუ ფრთის ჩონჩხი

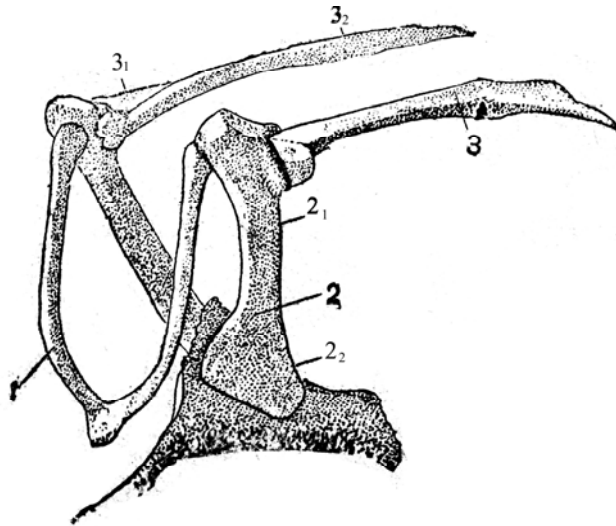
ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელს აქვს წყვილი წინა კიდური – ფრთები; ფრთის ფორმა განსაზღვრავს ფრინველის ფრენის ტიპს. წინა კიდურის ჩონჩხი, ისევე როგორც

ძუძუმწოვრებში იყოფა 2 ნაწილად – მხრის სარტყელი და თავისუფალი კიდურის ჩონჩხი. მხრის სარტყელში შედის სამი ცალკე ძვალი – ბეჭი, ლავიწი და კორაკოიდი.

ბეჭის ძვალი – os scapula (სურ. 13.). ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელში გრძელი, ბრტყელი და ვიწრო დაშნის ფორმის მოდრეკილი ძვალია. თავსდება ნეკნების სახერხემლო ბოლოზე, ხერხემლის სვეტის პარალელურად; ზოგჯერ აღწევს თემოს ძვლამდე. ბეჭის ძვალს აქვს 2 ბოლო – წინა სასახსრე ბოლო და უკანა თავისუფალი ბოლო. ბეჭის ძვლის სასახსრე ბოლოს ლატერალურ კიდეზე განვითარებულია კორაკოიდის მორჩი; კორაკოიდის მორჩზე მდებარეობს მოხრილი სასახსრე ზედაპირი, რომელიც კორაკოიდის ასეთივე სასახსრე ზედაპირთან ერთად ქმნის მხრის ძვლის თავთან შესაერთებელ დრმა ფოსოს. ბეჭის ძვლის წინა მესამედის ლატერალური კიდის გასწვრივ კარგად გამოსახული კუნთოვანი მორჩია. ამ ძვლის კაუდალური ბოლო შევიწროვებულია და მნიშვნელოვნად მოხრილია ქვემოთ. ბეჭის ძვალს აქვს საკმაოდ ფართე ზედაპირი მხრის სარტყელზე მოქმედი კუნთების მისამაგრებლად.

ინდაურის ბეჭი განიერია; კაუდალური ბოლო მოხრილია ვენტრალურად. ბატის და განსაკუთრებით იხვის ბეჭი თანაბრად მომრგვალებულია მთელ სიგრძეზე; კაუდალური ბოლო შევიწროვებულია და შედარებით სწორია. კრანიალური სასახსრე ზედაპირი განლაგებულია ირიბად ღერძის ირგვლივ.

ლავიწი – clavícula (სურ. 13.). შინაურ ფრინველებში ვიწრო ზონარის ფორმის წყვილი ძვალია. მარჯვენა და მარცხენა ლავიწი დისტალური თავისუფალი ბოლოებით შეეზრდებიან ერთმანეთს და ქმნის ავქაშს – furcula, ანუ სანემლაო ძვალს ანუ კიპკიპა ძვალს; ავქაშის შეერთების ადგილზე წარმოიქმნება ე.წ. ორკაპი მორჩი.



სურ. 13. მხრის სარტყელი

1 _ ლავიწი; 2 _ კორაკოიდი; 2₁ _ კორაკოიდის პროქსიმალური ბოლო; 2₂ _ კორაკოიდის დისტალური ბოლო; 3₁ _ ბეჭის კრანიალური ბოლო; 3₂ _ ბეჭის კაუდალური ბოლო.

ლავიწის პროქსიმალური ბოლო გაგანივრებულია და უკავშირდება ბეჭის და კორაკოიდის ძვლებს. აქვას დისტალური ბოლოს განვითარების ხარისხი დამოკიდებულია ფრინველის ფრენის ტიპზე, რადგან იგი ფრთებისათვის წარმოადგენს მძლავრ დასაყრდენს.

ინდაურის მარჯვენა და მარცხენა ლავიწი ერთდება საკმაოდ მახვილი კუთხით. პროქსიმალურ ბოლოებს შორის მანძილი დიდია. ორკაპი მორჩი გაწვეტიანებულია. ბატისა და იხვის ლავიწი მკვეთრად მოდრეკილია და აქვს ნალის ფორმა. პროქსიმალურ ბოლოზე კარგადაა განვითარებული კორაკოიდიდ მორჩი. ბატს ორკაპი მორჩი არა აქვს; იხვს კი _ სუსტად აქვს გამოხატული.

კორაკოიდი _ coracoideum (სურ. 13.). ფრინველთა კლასის ზოგიერთ წარმომადგენელში, განსაკუთრებით შინაურ ფრინველებში გრძელი ლულისებური ძვალია და მხრის

სარტყლის ძვლებს შორის ყველაზე კარგადაა განვითარებული. ბეჭს უერთდება თითქმის სწორი კუთხით. კორაკოიდის პროქსიმალურ ბოლოზე არის რამდენიმე მორჩი და სასახსრე ზედაპირები ბეჭის, ლავიწის და მხრის ძვლებთან შესაერთებლად. დისტალური ბოლო გაგანივრებულია. სასახსრე ზედაპირზე მკერდის ქედია, რომელიც მონაწილეობის სახსრის შექმნაში მკერდის ძვალთან ერთად. სასახსრე ზედაპირების ორივე მხარეზე გვერდითი ქედებია. კორაკოიდი პნევმატიზირებულია.

ინდაურის კორაკოიდის პროქსიმალური ბოლო გაგანივრებულია და ქმნის სასახსრე ფოსოს მხრის ძვალთან შესაერთებლად. დისტალურ ბოლოზე კი – გაგანიერებული მკერდის სასახსრე ფოსოა; ამ ფოსოს მედიალურად იწყება საკმაოდ ფართე პნევმატური ხვრელი. ბატის კორაკოიდი შედარებით მოკლეა ორკაპი მორჩი ფართოა. ამ მორჩის მედიალურ ზედაპირზე ღრმა ფოსოა მრავალრიცხოვანი პნევმატიკური ხვრელებით. იხვს ორკაპი მორჩის მახლობლად აქვს ფოსო პნევმატიკური ხვრელებით. გვერდით მორჩს აქვს სწორკუთხოვანი ფორმა.

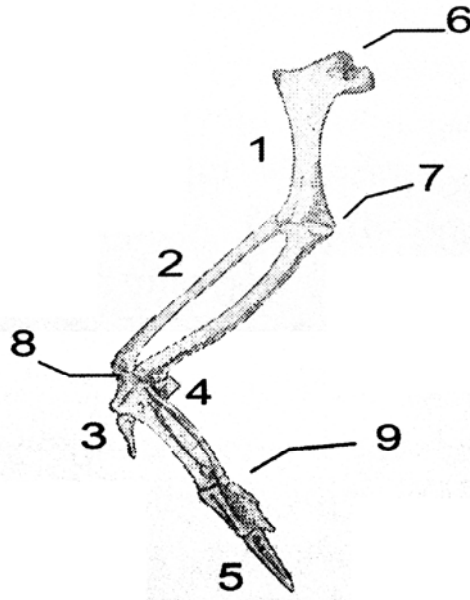
თავისუფალი კიდურის ჩონჩხი (სურ. 14.). ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში წარმოდგენილია ფრთის ჩონჩხით. ფრთა სახეშეცვლილი წინა კიდურია ხანგრძლივი ევოლუციური განვითარების პროცესში. ფრთის ჩონჩხში შედის – საყრდნობი სვეტი (მხარი და წინამხარი) და საბოლოო ნაწილი (მაჯა, ნები და თითები).

მხრის ძვალი – os brachii (სურ. 6, 14.). გრძელი ლულისებური ფორმის ძვალია. აქვს სხეული და ორი ეპიფიზი – პროქსიმალური და დისტალური. ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში, როდესაც ფრთა დაკეცილია მხრის ძვალი მდებარეობს ხერხემლის სვეტის მიმართ ჰორიზონტალურ მდგომარეობაში. აქედან გამომდინარე ამ ძვლის პროქსიმალური

ბოლო სინამდვილეში მიქცეულია კრანიალურად, დისტალური ბოლო კი – კაუდალურად (სურ. 6.). მხრის ძვლის პროქსიმალური (კრანიალური) ეპიფიზი გაგანივრებულია და ქმნის სფერული ფორმის თავს. თავის გვერდებზე ორი ბორცვია – მედიალური (მცირე) და ლატერალური (დიდი), კუნთების მისამაგრებლად. დიდი ბორცვის მედიალურად მდებარეობს ღრმა ფოსო.

მხრის ძვლის დისტალური (კაუდალური) ეპიფიზი წარმოადგენილია გაგანივრებული სასახსრე ზედაპირით, რომელიც მედიალური და ლატერალური როკებისაგან შედგება. როკები ერთმანეთისაგან გაყოფილია წვრილი ღარით. მათ შორის ლატერალური დიდია და ეწოდება იდაყვის როკი. იდაყვის როკის ვოლარულ ზედაპირზე სასახსრე ფოსოა იდაყვის ძვლის დისტალური ბოლოს შესაერთებლად. მედიალური როკი უფრო პატარაა და ეწოდება სხივის როკი. ამ როკის დორსალურად არის კვერცხის ფორმის სასახსრე ზედაპირი სხივის ძვალთან შესაერთებლად.

ბატის და იხვის მხრის ძვლის თავი შევიწროების შემდეგ გადადის ლატერალურ ანუ დიდ ბორცვში; მედიალური ანუ მცირე ბორცვი მხრის ძვლის თავისაგან გამოყოფილია ღრმა ღარით. მხრის ლატერალური ქედი გრძელია; იდაყვის ფოსო ღრმაა.



სურ. 14. ფრთის ჩონჩხი.

1 _ მხრის ძვალი; 2 _ წინამხრს ძვალი; 3 _ მაჯის ძვლები; 4 _ ნეზი; 5 _ თითები; 6 _ მხრის სახსარი; 7 _ იდაყვის სახსარი; 8 _ მაჯის სახსარი; 9 _ თითის სახსრები.

სხივის ძვალი _ os radius გრძელი ლულისებური ფორმის ძვალია; იდაყვის ძვალთან შედარებით წვრილია და თითქმის სწორი. სხივის ძვლის პროქსიმალურ ბოლოზე არის განიერი სასახსრე ზედაპირი მხრის და იდაყვის ძვალთან შესაერთებლად. დისტალურ ბოლოზე სასახსრე ზედაპირი უკავშირდება მაჯის და სხივის ძვლებს. ბატის სხივის ძვლის იდაყვის ბორცვი გამოყოფილია ძვლიდან ღრმა ღარით (სურ. 14.).

იდაყვის ძვალი _ os ulna სხივის ძვალთან შედარებით უფრო მსხვილია და მნიშვნელოვნად მოდრეკილი კაუდალური მიმართულებით. პროქსიმალურ ბოლოზე მდებარეობს სუსტად

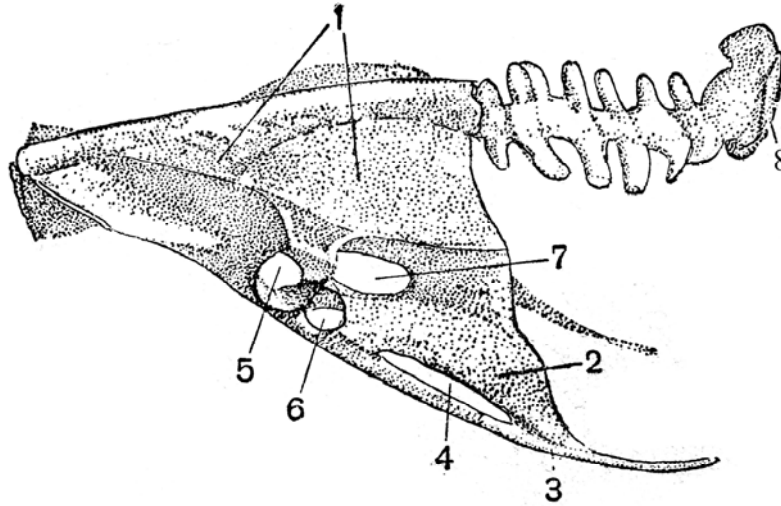
განვითარებული იდაყვის მორჩი და სასახსრე ზედაპირი მხრის და სხივის ძვლებთან შესაერთებლად. დისტალურ ბოლოზე სამი სასახსრე ზედაპირია ორი მაჯის და ერთი სხივის ძვლებთან შესაერთებლად (სურ. 14.).

იდაყვის ძვლის ორივე ბოლო მყარად არის შეერთებული სხივის ძვლის შესაბამის ბოლოსთან. თუმცა ამ ორ ძვალს შორის არის ფართო და გრძელი, ოვალური ფორმის ძვალთაშუა სივრცე.

მაჯის ძვლები – ossa carpi მოკლე ტიპის ძვლებია; ამ ძვლებმა თითქმის მთლიანად რედუქცია განიცადა; მაჯას ფრთის მოძრაობის დროს არა აქვს ამორტიზაციის ფუნქცია; ემსახურება მხოლოდ გამშლელი კუნთების მყესების მიმაგრებას. ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელს განვითარებული აქვს მხოლოდ პროქსიმალური რიგი. მაჯის დისტალური რიგის ძვლები, როგორც ირკვევა შეზრდილია ნების ძვლის პროქსიმალურ ბოლოსთან და ქმნის მაჯა-ნების გაერთიანებულ ძვალს (სურ. 14.). მაჯის პროქსიმალურ რიგში მხოლოდ ორი ძვალია – მაჯის ძვალი სხივისა და მაჯის ძვალი იდაყვისა. დადგენილია, რომ პირველთან შეზრდილია მაჯის შუამდებარე ძვალი, ხოლო მეორესთან კი – მაჯის დამატებითი ძვალი.

მაჯა-ნების გაერთიანებული ძვალი – os carpometacarpī გრძელი ტიპის ძვალია. ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელს სრულყოფილად აქვთ განვითარებული მაჯა-ნების მესამე ძვალი, შედარებით სუსტად კი – მეოთხე. მესამე ძვალს აქვს სწორი ცილინდრის ფორმა; მეოთხე კი – რკალისებურად იდრიკება. თუმცა ორივე მაჯა-ნების გაერთიანებული ძვალი ბოლოებით შეზრდილია ერთმანეთთან, ისე რომ მათ შორის მაინც რჩება საკმაოდ ფართე ძვალთაშუა სივრცე. მაჯა-ნების გაერთიანებული ძვალს დისტალურ ბოლოზე აქვს ორი სასახსრე ბორცვი – ერთი უფრო დიდია,

რომელსაც უკავშირდება მესამე თითის პირველი ფალანგი; მეორე შედარებით მცირე, რომელსაც უერთდება მეოთხე თითის ერთადერთი ფალანგი (სურ. 14.). ბატის და იხვის მაჯა-ნების გაერთიანებული მეოთხე ძვალი თითქმის სწორია, რის გამოც ძვალთაშუა სივრცე შედარებით ვიწროა.



სურ. 15. მენჯის სარტყელი.

1 _ თემოს ძვალი; 2 _ საჯდომი ძვალი; 3 _ ბოქვენის ძვალი; 4 _ დახურული ხვრელი (უკანა ნაწილი); 5 _ ტაბუხის ბუდე; 7 _ საჯდომი ხვრელი; 8 _ კურტუმის ძვალი.

თითების ძვლები _ ossa digiti (სურ. 6, 14.). რედუქციას განიცდის. ფრინველთა კლასის უმეტეს წარმომადგენელს აქვს II, III და IV თითი. შედარებით უფრო სრულყოფილად განვითარებულია მე-3 თითი; აქვს ორი ფალანგი. აქედან პირველს აქვს გარეთა ბლაგვი და შიგნითა მახვილი კიდე. მეორეს კი _ სამკუთხედის ფორმა. მე-4 თითს აქვს მხოლოდ ერთი ფალანგი, რომელსაც კონუსის ფორმა აქვს. მეორე თითსაც აქვს ერთი ფალანგი, რომელიც სუსტადაა განვითარებული.

მომქნევი პირველი წყების ბუმბული ემაგრება მაჯა-ნების გაერთიანებულ ძვალს და მესამე თითს. ბატის მეოთხე თითის ფალანგი მოხრილია.

უკანა კიდურის ანუ ფეხის ჩონჩხი

ფრინველის უკანა კიდურის ანუ ფეხის ჩონჩხი, ისევე როგორც ძუძუმწოვრებში იყოფა: მენჯის სარტყელი და თავისუფალი კიდურის ჩონჩხი. სარტყელი წარმოდგენილია ბრტყელი, ფართე და წინიდან ღია მენჯის ძვლით. მენჯის ძვალში შედის – წყვილი თემოს, ბოქვენის და საჯდომი ძვლები. ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენელში ამ ძვლების ანატომიური აგებულება განსაკუთრებული თავისებურებებით ხასიათდება. მარჯვენა და მარცხენა ბოქვენის და საჯდომი ძვლები სიმფიზის ხაზზე არ უერთდება ერთმანეთს; რის გამოც ფრინველის მენჯი ქვემოდან ღიაა, რაც კვერცხის დებასთან უნდა იყოს დაკავშირებული. ამასთანავე თემოს ძვლები უძრავადაა შეერთებული ხერხემალთან.

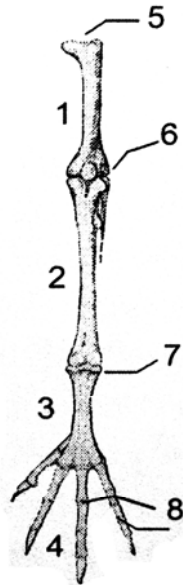
თემოს ძვალი – os ilium (სურ. 15.). შედარებით უფრო კარგადაა განვითარებული და ხერხემალთან უძრავადაა შეზრდილი. კრანიალურად იგი აღწევს უკანასკნელ ნეკნამდე, კაუდალურად კი კუდუსუნის მიდამომდე. თემოს, ბოქვენის და საჯდომი ძვლების შეერთების ადგილზე არის ღრმა სასახსრე – ტაბუხის ფოსო ბარძაყის თავთან შესაერთებლად. ტაბუხის ფოსოდან თემოს წვეტამდე თემოს განივი ქედია, რომელიც თემოს ძვლის დორსალურ ზედაპირს ყოფს თითქმის ორ თანაბარ ნაწილად. წინა – სადუნდულო ნაწილი (თემოს ძვლის ფრთა), სადაც თანამოსახელე კუნთები თავსდება და უკანა – თირკმლის ნაწილი. თემოს ძვლის ვენტრალურ ზედაპირზე

თირკმლის ნაწილი ქმნის ღრმა წელის ფოსოს; ამ ფოსოში თირკმელი თავსდება.

თემოს ძვლის სადუნდულე ნაწილი გარედან სადაა; თირკმლის ნაწილი კი სასახსრე ფოსოს შემდეგ უკავშირდება საჯდომ ძვალს. თემოს და საჯდომ ძვლებს შორის სასახსრე ფოსოს უკან წარმოიქმნება მომრგვალო ფორმის საჯდომი ხვრელი, რომელშიც გაივლის საჯდომი ნერვი და არტერია (სურ. 15.).

ბოქვენის ძვალი – os pubis (სურ. 15.). გრძელი ზონარის ფორმის ძვალია, თავსდება საჯდომი ძვლის ლატერალურად. ბოქვენის და საჯდომი ძვლების შეერთების ადგილზე ტაბუხის ფოსოს უკან წარმოიქმნება ოვალური ფორმის დახურული ხვრელი. ბოქვენის ძვლის სიმფიზის ტოტი ფრინველთა კლასის არც ერთ წარმომადგენელში არ არსებობს. ბოქვენის ძვლის კრანიალური ნაწილი ქმნის სასახსრე ფოსოს ვენტრალურ კედელს და გრძელდება, როგორც ბოქვენის ქედი. კაუდალური ბოლო თავისუფალია და არ უკავშირდება მეორე მხარის თანამოსახელე ნაწილს, რის გამოც მენჯი ქვემოდან ღია რჩება.

საჯდომი ძვალი – os ischii (სურ. 15.). ფირფიტისებურია და აქვს სამკუთხედის ფორმა. ამ ძვლის ლატერალური ნაპირი შეზრდილია ბოქვენის ძვალთან. მათ შორის დახურული ხვრელია. ხშირად ეს ხვრელი გაყოფილია ორ ნაწილად: წინა – ოვალური ფორმისაა; უკანა კი – მომრგვალებული. საჯდომი ძვლის კრანიალური ბოლო მონაწილეობს სასახსრე ფოსოს შექმნაში. კაუდალური ბოლო კი – თავისუფალია და არ უკავშირდება მეორე მხრის თანამოსახელე ნაწილს. (სურ. 15.).



სურ. 16. ფეხის ჩონჩხი.

- 1 _ ბარძაყის ძვალი;
- 2 _ დიდი წვივის ძვალი;
- 3 _ გალოს ძვალი;
- 4 _ თითების ძვლები;
- 5 _ მენჯ-ბარძაყის სახსარი;
- 6 _ მუხლის სახსარი;
- 7 _ ტერფის (საჭენებელი) სახსარი;
- 8 _ თითების სახსრები.

ბატის და იხვის თემოს ძვლის სადუნდულე ნაწილი მნიშვნელოვნად დიდია, თირკმლის ნაწილი კი – მცირე; სასახსრე ფოსოს ხვრელი ფართეა; საჯდომი ხვრელი კაუდალურადაა გადანაცვლებული ქათამთან და ინდაურთან შედარებით. დახურული ხვრელის წინა ნაწილი შედარებით მცირეა, უკანა ნაწილი კი – გრძელი და ფართე, განსაკუთრებით ბატში. ბოქვენის ძვლის უკანა ბოლო გაფართოებულია და მოხრილია ვენტრალური მიმართულებით (სურ. 15.).

თავისუფალი კიდურის ჩონჩხი. ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელში თავისუფალი ნაწილის შემადგენლობაში შედის – ძირითადი საყრდნობი სვეტი (ბარძაყი და კანჭი) და საბოლოო ნაწილი (ტერფის ჩონჩხი).

ბარძაყის ძვალი – os temoris (სურ. 17.). გრძელი პნევმატიკური ტიპის ძვალია; კანჭთან შედარებით მოკლეა და ოდნავ მოხრილი. ბარძაყის ძვლის პროქსიმალურ ბოლოზე მომრგვალებული, მკაფიოდ გამოხატული სასახსრე თავია, რომელიც სხეულისაგან გამოყოფილია ყელით. თავზე ჩანს

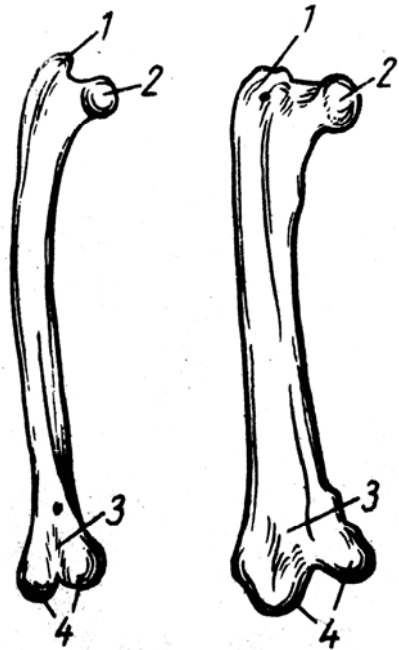
სასახსრე ფოსო მრგვალი იოგის მისამაგრებლად. თავის ლატერატულად მდებარეობს დიდი ციბრუტი; ციბრუტიდან სხეულის გასწვრივ ჩამოდის ბარძაყის ძვლის ქედი.

ბარძაყის ძვლის დისტალური ბოლო წარმოდგენილია განივად მდებარე სასახსრე როკებით და კვირისტავის სასახსრე ჭაღით. სასახსრე როკები უერთდება დიდი წვივ-უკანატერფის პროქსიმალურ სასახსრე ზედაპირს და ქმნის მუხლის სახსარს. კვირისტავის სასახსრე ჭაღი მდებარეობს ბარძაყის ძვლის დისტალური ბოლოს დორსალურ ზედაპირზე. კვირისტავი – patella ზომით პატარაა და აქვს სამკუთხედის ფორმა. (სურ. 16.).

ინდაურის ბარძაყის ძვლის ყელი, რომელიც თავს გამოყოფს სხეულისაგან, ქათამთან შედარებით გრძელია და კარგადაა გამოხატული. ბატის და იხვის ბარძაყის ძვალი სწორია; დიდი ციბრუტი ბარძაყის ძვლის თავის დონეზეა; ყელი გრძელია და სხეულისაგან თავს მკაფიოდ არ გამოყოფს.

კანჭის ძვლები – ossa cruris. ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში კანჭში შედის ორი ძვალი – დიდი წვივის ძვალი და რუდიმენტული მცირე წვივის ძვალი (სურ. 16.).

დიდი წვივის ძვალი – os tibia უკანა კიდურის ძვლებს შორის ყველაზე გრძელია. ამ ძვლის დისტალური ბოლო ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში განსაკუთრებული მოწყობილობით ხასიათდება, რადგან მასთან შეზრდილია უკანა ტერფის პროქსიმალური რიგის ორი ძვალი – ქუსლის ძვალი და კოჭის ძვალი; აღნიშნულის გამო ეწოდება დიდი წვივ-უკანატერფის ძვალი – os tibiotarsi.



სურ. 17. ბარძაყის ძვლის
სქემა.

- 1 _ დიდი ციბრუტი;
- 2 _ ბარძაყის თავი;
- 3 _ კვირისტავის ჭალი;
- 4 _ სასახსრე როკები.

დიდი წვივ-უკანატერფის ძვლის პროქსიმალური ბოლო გაგანივრებულია და აქვს სწორი სასახსრე ზედაპირი ბარძაყის ძვლის როკების შესაერთებლად. დიდი წვივ-უკანატერფის პროქსიმალური ეპიფიზიდან იწყება ორი ქედი _ გარეთა და შიგნითა კუნთების მისამაგრებლად (სურ. 16.). დიდი წვივ-უკანატერფის ძვლის დისტალური ეპიფიზი შეიცავს სასახსრე ზედაპირს, რომლზედაც ორი ძვალთაშუა შემადღებით გამოიყოფა მედიალური და ლატერალური გოჯი (სურ. 16.).

მცირე წვივის ძვალი _ os fibula გრძელია და სუსტადაა განვითარებული; ხასიათდება მნისვნელოვანი რედუქციით. ამ ძვლის პროქსიმალური ბოლო გასქელებულია და ძვლოვანი ქსოვილით შეზრდილია დიდი წვივის ძვლის ლატერალურ როკთან; სხეული ვიწროვდება და თავსდება დიდი წვივ-უკანატერფის ძვლის ლატერალური ზედაპირის გასწვრივ;

დისტალური ბოლო კი – თავისუფალია. ამ ორ ძვალს შორის რჩება ძვალთაშუა სივრცე. ბატს და იხვს დიდი წვივ-უკანატერფის ძვლის შიგნითაა ქედი გადანაცვლებულია მედიალური მიმართულებით.

ტერფის ჩონჩხი შედგება წინა ტერფი და თითები. დამოუკიდებელი უკანა ტერფის ძვლები ფრინველთა კლასის არც ერთ წარმომადგენელს არა აქვს. უკანა ტერფის პროქსიმალური რიგის ძვლები, როგორც უკვე ავლინებთ შეზრდილია დიდი წვივის დისტალურ ბოლოსთან. უკანა ტერფის ცენტრალური და დისტალური რიგის ძვლები მთლიანად შეეზრდება წინა ტერფის პროქსიმალურ ბოლოს, ისე რომ შეიქმნება უკანატერფ-წინატერფის ანუ გალოს ძვალი – os tarsometatarsus (სურ. 6, 16.).

უკანატერფ-წინატერფის ანუ გალოს ძვალი – os tarsometatarsus გრძელი ძვალია. შეიქმნება წინა ტერფის მეორე, მესამე, მეოთხე, უკანა ტერფის ცენტრალური და დისტალური რიგის ძვლების შეზრდით (სურ. 16.). გალოს ძვლის პროქსიმალურ ბოლოზე სასახსრე ზედაპირი ორ ნაწილადაა გაყოფილი, რომელიც უერთდება დიდიწვივ-უკანატერფის ძვალს და ქმნის ტერფის (საჭენებელ) სახსარს. გალოს ძვლის პლანტარული ზედაპირიდან გამოდის ჭალისებური მორჩი, რომელსაც აქილევის მყესი ემაგრება. ამავე ზედაპირზე გალოს ძვილიდან დისტალურ მესამედში გამოდის მამლებში დეზის მორჩი.

გალოს ძვლის დისტალური ბოლო ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენელში დართულია ორი ან ოთხი სასახსრე ჭალით თითების ძვლების შესაერთებლად. სასახსრე ჭალი გაყოფილია ღრმა ბლოკთაშუა ღარებით. გალოს ძვალს მედიო-პლანტარულ ზედაპირზე უკავშირდება პირველი პატარა დამოუკიდებელი წინატერფის ძვალი, რომელსაც პირველი თითის ფალანგი უკავშირდება.

თითების ძვლები – ossa digiti (სურ. 6, 16.). ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენელს აქვს ორი ან ოთხი თითი. შინაურ ფრინველებს აქვს ოთხი თითი. პირველი თითი ყველაზე მოკლეა, მიმართულია უკან და აქვს სამი ფალანგი; მეორე თითი მიმართულია წინ და აქვს 3 ფალანგი; მესამე თითი მიმართულია წინ და აქვს ოთხი ფალანგი; მეოთხე თითიც მიქცეულია წინ და აქვს ხუთი ფალანგი. ქათმის ზოგ ჯიშს აქვს 5 თითი; აქედან 3 თითი მიმართულია წინ; 2 თითი კი – უკან.

თავი II

ძვალთა შეერთება (სინდესმოლოგია)

ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში ისევე, როგორ ძუძუმწოვრებში ძვალთა შეერთების განვითარება ონტოგენებში თანმიმდევრულად გაივლის ორ სტადიას; დასაწყისში ჩონჩხის ნასახები (ნაწილები) უწყვეტად არიან დაკავშირებული ერთმანეთთან მეზენქიმის ჩანაფენით, რომელიც შემდეგ ეტაპზე იძლევა ძვლების ურთიერთდამაკავშირებელ შემაერთებელ ქსოვილს. ასეთ შეკავშირებას ეწოდება ძვლების განუწყვეტელი შეერთება. იმ შემთხვევაში, როცა ძვლების ურთიერთდამაკავშირებელ შემაერთებელ ქსოვილში, ვითარდება ღრუ ჩამოყალიბდება გაწყვეტილი შეერთება ანუ სახსარი.

განუწყვეტელი შეერთება – synarthrosis ხორციელდება ბოჭკოვანი შემაერთებელი ქსოვილით (სინდესმოზი), ხრტილოვანი ქსოვილით (სინქონდროზი), ძვლოვანი ქსოვილით (სინოსტოზი) და კუნთოვანი ქსოვილით (სინსარკოზი).

გაწყვეტილი შეერთება ანუ სახსარი – dyarthrosis seu articulatio შეერთების ისეთი სახეა, როდესაც ძვლების შესაერთებელი ბოლოები ერთმანეთთან დაკავშირებულია მოძრავად. ნამდვილ სახსარს გააჩნია თავისი სავალდებულო ელემენტები – სახსარში ხდება სულ ცოტა 2 ძვლის შენაწევრება. ყოველ შენაწევრებულ ძვალს აქვს სასახსრე ზედაპირი, რომელიც დაფარულია მოქნილი ჰიალინური ხრტილით. ძვლიდან ძვალზე გადადის ძვლისაზრდელა და ქმნის სახსრის ჩანთას; სასახსრე ჩანთა ყოველმხრივ გერმენტულად ფარავს ძვლებს შორის დარჩენილ სივრცეს. სასახსრე ჩანთა შედგება გარეთა ფიბროზული და შიგნითა სინოვიური შრისაგან. სახსრის ღრუს ავსებს სინოვიური სითხე. ეს უკანასკნელი წარმოიქმნება სასახსრე ჩანთის სინოვიური შრიდან მოცილებული უჯრედების გათხიერებული მასიდან.

ანატომიური აგებულების მიხედვით სახსარი არის მარტივი და რთული. მარტივი სახსარი მხოლოდ ორი ძვლისაგან შედგება. რთული სახსარი კი შექმნილია ორზე მეტი ძვლისაგან.

სახსრებში ძვლების მოძრაობისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს შენაწევრებული ძვლების სასახსრე ზედაპირების ფორმას. ამ თვალსაზრისით სახსრები იყოფა 3 ტიპად – ცილინდრული ანუ ერთღერძიანი, ელიფსური ანუ ორღერძიანი და სფერული ანუ მრავალღერძიანი სახსარი.

ქალას, ხერხემლის და გულმკერდის შეერთებანი

ხერხემლის, გულმკერდის და ქალას ძვლების შეერთებაში უნდა განვიხილოთ: ქალას ძვლების შეერთებანი, მალეების შეერთება ერთმანეთთან და ქალასთან, ნეკნების შეერთება მალეებთან და მკერდის ძვალთან.

ქალას ძვლების შეერთება. ქალას ძვალთა უმრავლესობა ერთმანეთს სინდესმოზების, კერძოდ ნაკერების გზით უკავშირდება. ნაკერის ფარგლებში ძვლებს შორის მოთავსებულია შემაერთებელი ქსოვილის ვიწრო ჩანაფენი. ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში ქალას ცალკეულ ძვლებს შორის საზღვრების გამოყოფა შესაძლებელია მხოლოდ ახალგაზრდა ფორმებში. ზრდასრულებში ქალას ძვლებს შორის კავშირების გაძვლება ხდება, რის გამოც ძვლებს შორის კავშირები წაშლილია. სახის ქალას ზოგიერთი ძვლები კერძოდ სასისა და ფრთისებური ძვლები ერთმანეთს მოძრავად უკავშირდება. ფრთისებური ძვალი სოლისებურ და სასის ძვლებთან შეერთებით ქმნის ერთლერძიან სახსარს. გარდა ამისა, სასის და ენისქვეშა ძვლები, კვადრატულ ძვალთან ერთად მონაწილეობს ყბის სახსრის შექმნაში და უზრუნველყოფს შემადგენელი ძვლების რთულ მოძრაობას.

ყბის სახსარი – ort. temporomandibularis (სურ. 10.). ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში აერთიანებს რამოდენიმე კომბინირებულ სახსარს. მათგან ძირითადია: კვადრატულ-ქვედაყბის, ქიცვ-კვადრატული, ყვრიმალ-კვადრატული და ფრთისებურ-კვადრატული სახსრები. აქედან ქვედაყბის მოძრაობას უზრუნველყოფს კვადრატულ-ქვედაყბის სახსარი, რომელიც შექმნილია კვადრატული და ქვედა ყბის ძვლების შეერთებით.

თითოეული მათგანი ცალკე აღებული მარტივია და ერთლერძიანი. აქვთ სასახსრე ჩანთა და იოგები, რომელიცერთი მხრივ უკავშირდება ყვრიმალის, საფეთქლის და კეფის ძვლებს; მეორე მხრივ კი დაკავშირებულია ქვედა ყბასთან.

ატლას-კეფის სახსარი – art. atlantooccipitalis წარმოიქმნება კეფის ძვალის ერთი როკის და ატლასის ვენტრალური რკალის კრანიალური სასახსრე ზედაპირის შეერთებით. სასახსრე ჩანთა ფართეა და თავისუფალი; ემაგრება ერთი მხრივ ატლასის

კრანიალურ სახსარე ზედაპირს; მეორე მხრივ კი – კეფის ძვლის ხვრელის ნაპირების ირგვლივ. სახსარი მარტივია და მრავალძაღვიანი.

ატლას-აქსის სახსარი – art-atlantoaxilaris წარმოიქმნება ატლასის ვენტრალური რკალის და აქსის კრანიალური სასახსრე ზედაპირების შეერთებით. კისრის მეორე მალის კბილისებური მორჩი შედის ატლასის ვენტრალური რკალის ფოსოში. სახსარი მარტივია და ერთღერძიანი. სახსრს აქვს სასახსრე ჩანთა და კბილისებური მორჩის იოგი.

ტიპიური მალეების შეერთება. ტიპიური მალეების კრანიალური სასახსრე ზედაპირი უკავშირდება, მეორე მალის კაუდალურ სასახსრე ზედაპირს. მათ შორის მალთაშუა ხრტილი თავსდება. ორი მეზობელი მალის კრანიალური და კადალური სასახსრე მორჩები ქმნიან მალთაშუა სახსრებს, რომლებიც ბრტყელია და გარშემო აკრავს სასახსრე ჩანთა.

კისრის მიდამოში გარდა ამისა ცალკეულ მალეებს ერთმანეთთან აკავშირებს მოკლე და გრძელი იოგები. მოკლე იოგებს ეკუთვნის წვეტაშუა და რკალთაშუა იოგები. გრძელი იოგებიდან კი მნიშვნელოვანია – ქედის და გასწვრივ დორსალური იოგები. ქათმის ქედის იოგი გაჭიმულია კისრის მე-2 – მე-14 მალეებს შორის; ბატს და იხვს ქედის იოგი არა აქვს. გასწვრივ დორსალური იოგი გრძელია, მდებარეობს ხერხემლის არხში და ერთმანეთთან აკავშირებს მალის სხეულებს და მალთაშუა ხრტილებს.

ნეკნები მალეებთან დაკავშირებულია სახსრით. ნეკნის თავი უკავშირდება სანეკნე ორმოს სახსრით; ნეკნის ბორცვი კი – მალის განივ მორჩს. ორივე სახსარს აქვს დამოუკიდებელი სასახსრე ჩანთა და დამატებითი იოგები. ბატის და იხვის სამი უკანასკნელი ნეკნი ძვლოვანი ქსოვილით არის დაკავშირებული თეძოს ძვალთან. მეზობელი ნეკნები ერთმანეთთან დაკავშირებულია კავისებური მორჩებით. რაც გულმკერდს

უფრო მეტ სიმტკიცეს აძლევს. ნამდვილი სტერნალური ნეკნები სანეკნე ძვლოვანი მორჩებით უკავშირდება მკერდის ძვალს.

წელის მალეები მჭიდროდ არის შეზრდილი გულმკერდის უკანასკნელ მალასთან; უკან კი გავის პირველ მალასთან და მასთან ერთად ქმნის ე.წ. რთულ გავას. რთულ გავასთან შეზრდილია თემოს ძვლები. წელ-გავის უძრავი მოწყობილობა უზრუნველყოფს მძლავრ დასაყრდენს უკანა კიდურებისათვის.

კუდის მალეები უძრავადაა ერთმანეთთან დაკავშირებული; უკანასკნელ მალასთან მოძრავადაა შეერთებული კურტუმის ძვალი. ამ უკანასკნელთან დაკავშირებულია საჭის ნაკრდენები.

წინა კიდურის ანუ ფრთის სახსრები

ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელს ფრთაზე აქვს შემდეგი სახსრები: მხრის, იდაყვის, მაჯის და თითების.

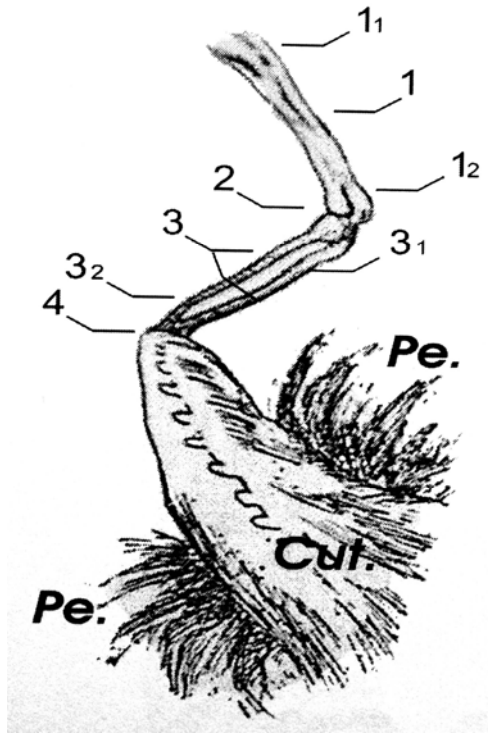
მხრის სახსარი _ art. humeri (სურ. 6). ახორციელებს კავშირს კიდურის სარტყელსა და თავისუფალ ნაწილს შორის. სახსრის წარმოქმნაში მონაწილეობს მხრის ძვლის თავი, რომელიც ენაწევრება ბეჭის ძვლის სასახსრე ფოსოს და კორაკოიდის სასახსრე ზედაპირს. შემაერთებელი აპარატი წარმოდგენილია სასახსრე ჩანთით და გვერდითი იოგებით. ფორმის მიხედვით მხრის სახსარი – ტიპიური სფერული სახსარია; მოძრაობა ხორციელდება 3 სხვადასხვა სიბრტყეში.

იდაყვის სახსარი _ art. cubiti (სურ. 18.). ჩამოყალიბდება მხრის ძვლის დისტალური სასახსრე ჭალის და მეორე მხრივ სხივის ძვლის სასახსრე ფოსოს და იდაყვის მორჩის სასახსრე ზედაპირების შეერთებით. სახსარს აქვს სასახსრე ჩანთა და გვერდითი იოგები. გვერდითი იოგები თავსდება მხრის და

წინამხრის ძვლებს შორის, სხივის და იდაყვის ძვლებს შორის. სახსარი რთულია და ერთღერძიანი.

მაჯის სახსარი – art. caarpi ჩამოყალიბდება წინამხრის დისტალური და მაჯა-ნების გაერთიანებული ძვლების სასახსრე ზედაპირების შეერთებით. მათ შორის ჩართულია მაჯის ორი ძვალი – მაჯის ძვალი სხივისა და მაჯის ძვალი იდაყვისა. ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში მაჯის სახსარი ორსართულიანია. სასახსრე ჩანთის ფიბროზული შრე ორივე სართულისათვის საერთოა; სინოვიალური შრე ორ სართულადაა გაყოფილი. სახსარი ერთღერძიანია, წარმოებს მოხრა და გამლა. (სურ. 18.).

თითების სახსრები – art. digiti. ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელში ფრთა ბოლოვდება 3 თითით – მეორე, მესამე და მეოთხე. მეორე და მეოთხე თითს აქვს მხოლოდ ერთი, მესამეს კი – ორი ფალანგის სახსარი. თითების სახსრებს აქვს დამოუკიდებელი სასახსრე ჩანთა და გვერდითი იოგები. სახსრები აგებულია მარტივია; ფორმით კი – ერთღერძიანი.



სურ. 18. ფრთის ძვლები და სახსრები კანთან ერთად.

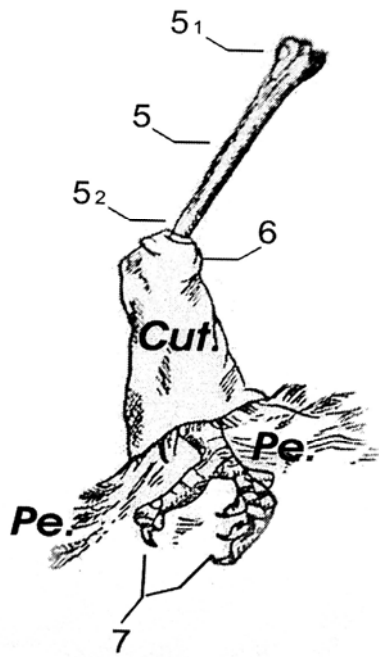
Cut. _ კანი; Pe _ ნაკრდენი; 1 _ მხრის ძვალი; 1₁ _ მხრის ძვლის პროქსიმალური ბოლო; 1₂ _ მხრის ძვლის დისტალური ბოლო; 2 _ იდაყვის სახსარი; 3 _ წინამხარი; 3₁ _ სხივის ძვალი; 3₂ _ იდაყვის ძვალი; 4 _ მაჯის სახსარი.

უკანა კიდურის ანუ ფეხის სახსრები

ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში ფეხზე შემდეგი სახსრებია: მენჯ-ბარძაყის, მუხლის, ტერფის და თითების.

მენჯ-ბარძაყის სახსარი _ art. coxae (სურ. 16.). ახორციელებს კავშირს, მენჯის, სარტყელსა და თავისუფალ ნაწილს შორის. სახსრის წარმოქმნაში მონაწილეობს ტაბუხის ბუდე და ბარძაყის ძვლის თავი. აქვს სასახსრე ჩანთა და იოგები.

სახსრის ღრუში მრგვალი იოგია, რომელიც ტაბუხის ბუდესთან აკავშირებს ბარძაყის თავს. მენჯ-ბარძაყის სახსარი ტიპური სფერული სახსარია, მაგრამ კუნთების გავლენით შეზღუდულია გვერდითი მოძრაობანი.



სურ. 19. ფეხის ჩონჩხი და სახსრები კანთან ერთად.

- Cut. _ კანი;
- Pe _ ნაკრდენები;
- 5 _ დიდი ძვივის ძვალი;
- 51 _ დიდი წვივის ძვლის პროქსიმალური ბოლო;
- 52 _ დიდი წვივის ძვლის დისტალური ბოლო;
- 6 _ ტერფის (საჭენებელი) სახსარი;
- 7 _ თითები.

მუხლის სახსარი _ art. genu (სურ. 16.). წარმოდგენილია ორი სახსრით _ ბარძაყ-წვივის და კვირისტავის სახსარი. ბარძაყ-წვივის სახსრის შექმნაში მონაწილეობს ბარძაყის დისტალური სასახსრე ჭაღი და დიდი წვივის პროქსიმალური ბოლო. მათ შორის ჩართულია ორი _ ლატერალური და მედიალური მენისკი, რომლებიც სახსრის ღრუს ორ სართულად ყოფს. სახსარს აქვს სახსრის ჩანთა, ორი გვერდითი და ჯვარედინი

იოგი. სახსარი აგებულია არის რთული; ფორმით კი ერთღერძიანი (სურ. 6, 16.).

კანკ-წინატერფის (საჭენებელი) სახსარი – art. tarsi ჩამოყალიბდება დიდი წვივ-უკანა ტერფის და გალოს ძვლების შეერთებით. ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში სახსარი აგებულია მარტივია და ფორმით მრავალღერძიანი. სახსარს აქვს სახსრის ჩანთა და გვერდითი (ლატერალური და მედიალური) იოგები. მათი მოქმედება გაძლიერებულია სახსრის დორსალური იოგით (სურ. 6, 18.).

თითების სახსრები – art. digiti (სურ. 6.). ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენელს აქვს 2 ან 4 თითი. შინაურ ფრინველებში თითების რაოდენობა ოთხია. პირველ თითს აქვს – 2, მეორეს – 3, მესამეს – 4 და მეხუთეს – 5 ფალანგი. სახსრების რაოდენობა თითების და ფალანგების შესაბამისია.

შიაური ფრინველების პირველ თითს აქვს წინა ტერფ-ფალანგის და ფალანგებს შორის სახსარი. მეორე თითს – წინატერფ-ფალანგის და პირველ, მეორე ფალანგებს შორის სახსარი; მესამე თითს – წინატერფ-ფალანგის და პირველი, მეორე და მესამე ფალანგებს შორის სახსარი; მეოთხე თითს – წინატერფ-ფალანგის და პირველი, მეორე, მესამე და მეოთხე ფალანგებს შორის სახსარი (ვ. ჟუკოვი 1985).

თითოეულ სახსარს აქვს დამოუკიდებელი სახსრის ჩანთა და გვერდითი იოგები. სახსარი აგებულია არის მარტივი; ფორმით კი მრთღერძიანი.

თავი III

ჩონჩხის კუნთები

ფრინველების ჩონჩხის კუნთები, განსხვავებით ძუძუმწოვრებისაგან ღარიბია შემაერთებელი ქსოვილით. თავისი ფორმით ცალკეული კუნთი ბრტყელია და აქვს ნაზი კუნთოვანი ბოჭკოები. ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში ჩონჩხის კუნთები შედარებით უკეთესად მკერდის ძვლის და თემო-ბარძაყის მიდამოებშია განვითარებული, რაც ფრენისა და სიარულის ფუნქციასთან არის დაკავშირებული. მკერდის კუნთების წონა შეადგენს ჩონჩხის კუნთების წონის 45-50%-ს.

კუნთოვანი ქსოვილის შეფერილობა ცვალებადია, რაც დაკავშირებულია კუნთის სისხლით მომარაგებასთან, ნივთიერებათა ცვლასთან და ფრინველის ფრენის ტიპთან. ფრინველებს, რომლებსაც ახასიათებს ფრენა, ფრთების ხშირი და მძლავრი მოძრაობის გამო კუნთები მუქი წითელი ფერისაა; რომლებიც საერთოდ არ ფრენენ მათი კუნთები ჩვეულებრივ მკრთალია ან მოთეთრო; ზოგიერთ გარეულ ფრინველს კი მოსერო-ყავისფერი ან მუქი ყავისფერი კუნთები აქვს.

ჩონჩხის კუნთების საერთო მასა დამოკიდებულია ფრინველის სახეზე, ჯიშზე, ასაკზე, სქესზე, კვების ხასიათზე და სხვა პირობებზე. ცნობილია, რომ ჩონჩხის კუნთების საერთო მასა სხეულის ცოცხალი წონის 40-54% შეადგენს. შინაურ ფრინველებში ჩონჩხის კუნთების წონა სხეულის ცოცხალ წონასთან შეფარდებით შემდეგ სურათს იძლევა: ქათმის 42-45%-ია, ინდაურის 52-54%, იხვის 40-43% და ბატის 48-50%.

კუნთი როგორც ორგანო. ჩონჩხის ანუ განივზოლიანი კუნთის სტრუქტურულ და ფუნქციურ ერთეულს წარმოადგენს კუნთოვანი ბოჭკო. ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელში კუნთოვანი ბოჭკო არის ნაზი. ბოჭკოს კომპლექსები შეადგენს კონებს, ხოლო კონათა კომლექსები კუნთს. ფრინველის კუნთი გარედან დაფარულია ნაზი გამჭვირვალე შემაერთებელქსოვილოვანი გარსით ანუ გარეთა

პერიმიზით. კუნთის შემაერთებელ კონებს შორის მდებარე თხელ და ნაზ შემაერთებელქსოვილოვან ჩანაფენებს შიგნითა პერიმიზი ეწოდება. მასში გაივლის სისხლის ძარღვები და ნერვები. გარეთა და შიგნითა პერიმიზი ქმნის კუნთის სტრომას; კუნთის პარენქიმას კი – კუნთოვანი ბოჭკოები.

ჩონჩხის კუნთები ორი ანატომიურად და ფიზიოლოგიურად განსხვავებული ნაწილებისაგან შედგება: კუნთის მუცელი და კუნთის მყესი. კუნთის მუცელი მნიშვნელოვნად გაფართოებულია და შედგება განივზოლიანი კუნთოვანი ბოჭკოებისაგან. მასში მთავრდება მგრძნობიარე და მამოძრავებელი ნერვები; სისხლის ძარღვები – არტერიული და ვენური კაპილარები.

ცნობილია, რომ კუნთი რამდენიმე ძვლიდან იწყება, შესაბამისად მას უწოდებენ: ორთავა, სამთავა და ოთხთავა კუნთებს. ასეთი კუნთები ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენლის სხეულზე გვხვდება.

ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელში ჩონჩხის კუნთების სხეულზე განლაგების პრინციპი მნიშვნელოვნად განსხვავებულია ძუძუმწოვარი ცხოველებისაგან, რაც დაკავშირებული უნდა იყოს განსაკუთრებულ მოძრაობასთან – ფრენასთან და სიარულთან. ფრენა მოძრაობის ერთ-ერთი დამახასიათებელი სახეა, რომელიც ორგანიზმს განსაკუთრებულ მოთხოვნებს უყენებს; რაც გავლენას ახდენს ფრინველის ჩონჩხის კუნთების ცალკეული ჯგუფების მოწყობილობაზე. ფრინველის ჩონჩხის კუნთების ძირითადი მასა პირველ რიგში, განლაგებულია წინა და უკანა კიდურების სარტყელის მიდამოში. კარგადაა განვითარებული სადეჭი, კისრის მამოძრავებელი, კუდის და თავისუფალი კიდურის კუნთები. ხერხემლის და გულმკერდის კედლის კუნთები განვითარებულია სუსტად. მნიშვნელოვანია კანქვეშა კუნთები, რომლებიც კანს და ნაკრდენებს ამოძრავებენ.

ჩონჩხის კუნთები ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენლებში მდებარეობის ადგილისა და შესრულებული ფუნქციის მიხედვით იყოფა 5 ჯგუფად: კანის, თავის, კისრის მამოძრავებელ, ტორსის და კიდურების კუნთებად. ტორსის კუნთები თავის მხრე 3 ჯგუფად იყოფა: ზურგის კუნთები, გულმკერდის კედლის და მუცლის კედლის კუნთები.

კანის კუნთები

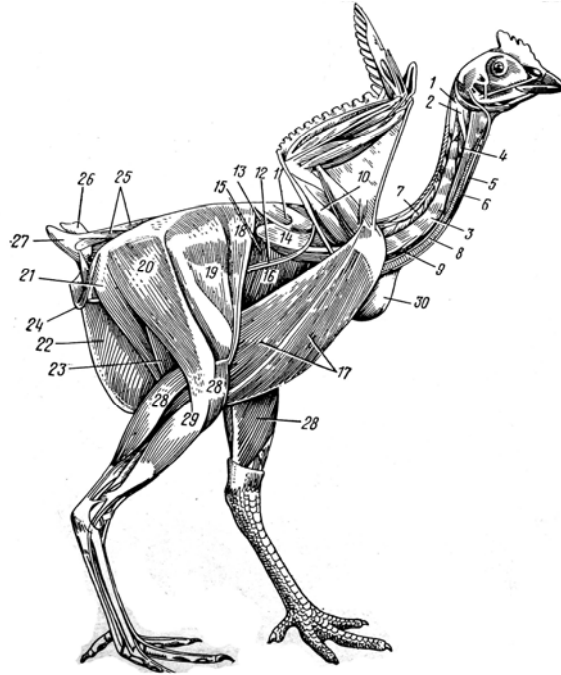
კანის კუნთები მოკლე, თხელია და ნაზი; განსაკუთრებით ეს კუნთები ბევრია – თავის, კისრის და ტანის მიდამოებში. კუნთების ეს ჯგუფი ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენლებში ხელს უწყობენ კანისა და ნაკრდენების მოძრაობას. კუნთების ამ ჯგუფში შედის: კაპუშონისებური (ფაფანაკისებური), კისრის დამჭიმავი, გულმკერდის კანქვეშა და მუცლის კანქვეშა კუნთები.

კაპუშონისებური (ფაფანაკისებური) კუნთი თხელი და ფირფიტის ფორმის კუნთია; იწყება კეფის, საფეთქლის, შუბლის და ქვედა ყბის ძვლებიდან. ფარავს მთლიანად თავს და ნაწილობრივ გადადის კისერზე როგორც კისრის კანქვეშა კუნთი.

კისრის დამჭიმავი კუნთი ფარავს მთლიანად კისრის მიდამოს; არის ფირფიტის ფორმის. ბატს და იხვს ეს კუნთი განვითარებული აქვს მხოლოდ კისრის წინა ნაწილში; ქათამს და ინდაურს კი – კისრის შუა და უკანა ნახევარშიც.

გულმკერდის კანქვეშა კუნთი იწყება გულმკერდის დიდი კუნთის მხრიდან; მიემართება უკან და ქვემოთ; იფანტება კანქვეშ მხრის ძვლის ლატერალური ქედის უკან გულმკერდის მიდამოში (სურ. 20.).

მუცლის კანქვეშა კუნთი ფირფიტისებური ფორმის კუნთია; იწყება თეძოს ძვლის სადუნდულე ზედაპირიდან და იფანტება კანქვეშ მუცლის კედლის მიდამოში (სურ. 20.).



სურ. 20. ქათმის ზედაპირული კუნთების სქემა.

1 _ თავის რომბისებური კუნთი; 2 _ კისრის ორმუცელა კუნთი; 3 _ განივმორჩთაშუა კუნთი; 4 _ თავის მომხრელი კუნთი; 5 _ მკერდ-სასულე კუნთი; 6 _ მკერდ-ენისქვეშა კუნთი; 7 _ ზურგის და კისრის წვეტიანი კუნთი; 8 _ სასულე; 9 _ კისრის გრძელი კუნთი; 10 _ იდაყვის გრძელი კუნთი; 11 _ ზურგის უგანიერესი კუნთი; 12 _ საფრენი აპკის გამჭიმავი კუნთი; 13 _ რომბისებური კუნთი; 14 _ ბეჭზედა კუნთი; 15 _ ვენტრალური დაკბილული კუნთი; 16 _ მუცლის გარეთა ირიბი კუნთი; 17 _ გულმკერდის დიდი კუნთი; 18 _ ბარძაყის სწორი კუნთი; 19 _ ბარძაყის განიერი ფარცის გამჭიმავი კუნთი; 20 _ ბარძაყის ორთავა კუნთი; 21 _ ნახევრად მყესოვანი კუნთი; 22 _ მუცლის შიგნითა ირიბი კუნთი; 23 _ მომზიდველი კუნთი; 24 _ კლოაკის ამწევი კუნთი; 25 _ კუდის ამწევი კუნთი; 26 _ კუდუსუნის ჯირკვალი; 27 _

კურტუმის ძვალი; 28 – კანჭის ტყუპი კუნთი; 29 – თითების ღრმა მომხრელი კუნთი.

თავის კუნთები

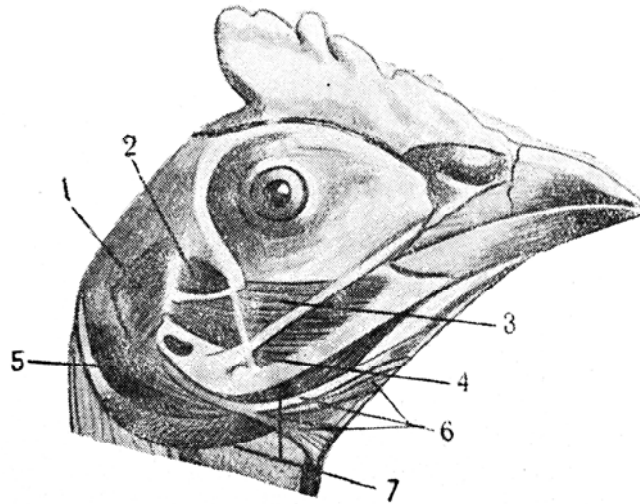
ფრინველთა კლასის არც ერთ წარმომადგენელს მიმიკური კუნთები არ აქვს განვითარებული. მიუხედავად იმისა, რომ ფრინველს არა აქვს კბილები, საკვებს არ აქუცმაცებს და პირდაპირ ყლაპავს, ყბის მამოძრავებელი კუნთები კარგადაა განვითარებული და უფრო დიფერენცირებულია. გარდა ამისა, საყურადღებო და მნიშვნელოვანია თვალის კაკლის და ენის ქვეშა ძვლის მამოძრავებელი კუნთების განვითარების ხარისხი. აგრეთვე კუნთები, რომლებიც ფრინველის თავს აკავშირებენ კისერთან.

საღეჭი ანუ ყბების მამოძრავებელი კუნთები იწყება ქალას ძვლებიდან და ემაგრება ქვედა ყბას და კვადრატულ ძვალს; რაც განაპირობებს ამ ორი უკანასკნელი ძვლის მოძრაობას. კუნთების ამ ჯგუფში განხილული უნდა იქნეს:

საღეჭი კუნთი – m. masseter (სურ. 21.). მდებარეობს ქალას გვერდით ზედაპირზე საღეჭ მიდამოში. კუნთი იწყება საფეთქლის ძვლის ფოსოს აბორალური კიდიდან, საფეთქლის ძვლის თვალბუდის მორჩსა და სასმენი მილის შესასვლელს შორის. მიემართება წინ და ქვემოთ და ემაგრება ქვედა ყბის ლატერალურ ზედაპირს. ინდაურის, ბატის და იხვის საღეჭი კუნთი ზედაპირულ და ღრმა შრეებად იყოფა. საღეჭი კუნთის ზედაპირულ და ღრმა შრეებს შორის გაივლის საფეთქლის კუნთის დისტალური ბოლო. ამ კუნთის შეკუმშვით ქვედა ნისკარტი იწევს მაღლა.

საფეთქლის კუნთი – m. temporalis (სურ. 21.). მდებარეობს საფეთქლის მიდამოში, ფარავს ქალას აბორალურ ნაწილს – საფეთქლისა და თხემის ძვლებს. კუნთი იწყება საფეთქლის ფოსოს ორალური ნაწილიდან, საფეთქლის ძვლის თვალბუდის და ყვრიმალის მორჩებს შორის. მიემართება წინ და ქვემოთ და მთავრდება მყესით ქვედაყბის სასახსრე მორჩზე. კუნთის შეკუმშვით ნისკარტი იხურება.

ფრთისებური კუნთი – m. pterigoideus თავისი შენებით რთული აგებულების კუნთია; წინამორბედი მკვლევარებით ამ კუნთის შემადგენლობაში გამოიყოფა 2-დან 7-მდე ნაწილი, ან როგორც დამოუკიდებელი კუნთები. ბატისნაირებში ეს კუნთი უფრო დიფერენცირებულია, ვიდრე ქათმისნაირებში. კუნთის ეს კომპლექსი მდებარეობს ქალას მედიალურ ზედაპირზე და იწყება სასის და ფრთისებური ძვლებიდან; კუნთოვანი მუცელი მიემართება კაუდოვენტრალური მიმართულებით და მყესით ემაგრება ქვედაყბის ძვლის გარეთა მორჩზე. კუნთის შეკუმშვა კეტავს ნისკარტს (სურ. 21.).



სურ 21. ქათმის თავის კუნთები.

1 _ საღეჭი კუნთი; 2 _ საფეთქლის კუნთი; 3 _ ფაფანაკისებური კუნთი; 4 _ ქვედა ყბის დამწევი (ორმუცელა) კუნთი; 5 _ ქვედა ყბის განივი კუნთი; 6 _ კვადრატული ძვლის ამწევი კუნთი; 7 _ ნიკაპ-ენის კუნთი; 8 _ ენისქვეშა კუნთი; 9 _ სასულე; 10 _ საყლაპავი მილი.

კვადრატული ძვლის ამწევი კუნთი _ m. levator quadrati თხელი ფირფიტოვანი კუნთია; იწყება თვალბუდის უკანა კედლიდან მხედველობის ხვრელის გარშემო და ემაგრება კვადრატული ძვლის თვალბუდის მორჩს. ბატისნაირებში ეს კუნთი აღწევს კვადრატული ძვლის სხეულამდე; რის გამოც კუნთოვანი მყესის საბოლოო ნაწილი მნიშვნელოვნად არის განვითარებული. ამ კუნთის შეკუმშვით კვადრატული ძვალი მაღლა იწევს; რის გამოც ქვედა ნისკარტი მაღლა იწევს, ზედა ნისკარტი კი _ დაბლა.

ქვედა ყბის დამწევი (ორმუცელა) კუნთი _ m. depressor mandibule იწყება კეფის და საფეთქლის ძვლების გვერდითი ზედაპირებიდან; კუნთოვანი მუცელი მიემართება ვენტრალური მიმართულებით და მთავრდება ქვედაყბის უკანა მორჩზე. ბატისნაირებში ეს კუნთი რთული აგებულებისაა. მიმაგრების მიდამოში აქვს კუნთის 3 საბოლოო მყესი, რომლებიც ქვედაყბის უკანა მორჩზე ემაგრებიან (სურ. 21.).

თავის კუნთების ერთი ჯგუფი ამოძრავებენ კვადრატულ ძვალს, ზედა და ქვედა ნისკარტს და ხელს უწყობენ პირის ღრუს გაფართოებას. კუნთების ამ ჯგუფში შედის: ნისკარტ-კვადრატული, სასა-კვადრატული, ნისკარტის ამწევი და დამწევი კუნთები. კუნთების ამ კომპლექსის მოქმედება ქვედა ყბის დამწევი კუნთთან ერთად უზრუნველყოფს არა მარტო ქვედა ნისკარტის დაწევას, არამედ აწარმოებს ზედა ნისკარტის აწევასაც.

კისრის კუნთები

ფრინველის გრძელ და მოქნილ კისერს ამოძრავებს მრავალრიცხოვანი სხვადასხვა ზომის, ფორმის და ფუნქციის კუნთები. ცნობილია, რომ კუნთების ამ ჯგუფისათვის დამახასიათებელია ინერვაციის დამოუკიდებელი წყაროს არსებობა, კისრის მიდამოს სხვადასხვა სეგმენტის დონეზე. რაც ხელს უწყობს თავის რთულ და დამახასიათებელ მოძრაობას სხვადასხვა მიმართულებით.

ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელს კუნთების ამ კომპლექსის დახმარებით შეუძლიათ თავის და კისრის რთული რკალისებური მანიპულაციები შეასრულონ საკვების მიღების, მსხვერპლის დაჭერის, ბუდის მშენებლობის, თავდაცვის და თავდასხმის დროს. გარდა ამისა, კუნთების ეს ჯგუფი გრძელ კისრიან ერთად ფრენის პერიოდში საჭის როლსაც ასრულებს.

კისრის მოძრაობას უზრუნველყოფს გრძელი, მოკლე ადირიბი კუნთები, რომელებიც განლაგებულია რამოდენიმე შრედ. შედარებით გრძელი კუნთები განლაგებულია ზედაპირულად და აკავშირებს ერთმანეთთან ძვლოვან სეგმენტებს, მაშინ როდესაც მოკლე კუნთები განლაგებულია ღრმად და ერთმანეთთან აკავშირებს ორ მეზობელ მალას. კუნთების ამ კომპლექსის დახმარებით ფრინველს შეუძლია კისრის გაშლა და მოხრა, მარჯვნივ და მარცხნივ მოძრაობა.

კისრის მიდამოში განლაგებული კუნთები მდებარეობის და ფუნქციის მიხედვით იყოფა: კისრის გამშლელ, მომხრელ და გვერდით მამოძრავებელ კუნთებად. კისრის გამშლელი კუნთების ჯგუფს ეკუთვნის: კისრის ორმუცელა, კისრის გრძელი გამშლელი, კისრის ნახევრად წვეტიანი, კისრის ასწვრივი, კისრის წვეტთაშუა და განივმორჩთაშუა კუნთები. კისრის მომხრელი კუნთების ჯგუფში შედის: კისრის გრძელი, კისრის მოკლე და კისრის დასწვრივი კუნთები.

კისრის ორმუცელა კუნთი – m. biventer cervicis გრძელი ფირფიტისებური კუნთია; იწყება კისრის წინა მესამედის მალეებიდან, მიემართება კრანიალური მიმართულებით, მნიშვნელოვნად ვიწროვდება და გადადის ბრტყელ მყესში; თავთან მიახლოვებამდე ისევ კუნთოვან ნაწილში გრძელდება და მყესით ემაგრება კეფის ძვლის ქიცვს.

კისრის გრძელი გამშლელი კუნთი – m. extensor cervicis longus გრძელი ფირფიტოვანი კუნთია. მდებარეობს კისრის ორმუცელა კუნთის ქვეშ. კუნთი იწყება გულმკერდის ემ-2 – მე-4 მალეებიდან, მიემართება კრანიალური მიმართულებით და კისრის მეორე მალის წვეტიან მორჩს ემაგრება.

კისრის ნახევრად წვეტიანი კუნთი – m. semispinalis cervicis გრძელი კუნთია, რომელიც თავის მსვლელობის გზაზე მრავალ ძვლოვან ბერკეტს ემაგრება. კუნთი იწყება გულმკერდის მესამე მალიდან, მიემართება კრანო-ვენტრალური მიმართულებით და ემაგრება კისრის მალეების ნეკნ-განივ და წვეტიან მორჩებს, რამოდენიმე სეგმენტის გამოტოვებით.

კისრის ასწვრივი კუნთი – m. ascendens cervicis გრძელი კუნთია; იწყება კისრის მე-11 – მე-12 მალეების წვეტიანი მორჩებიდან, მიემართება კრანიალური მიმართულებით და კისრის მეორე მალის წვეტიან მორჩს უკავშირდება.

კისრის გრძელი კუნთი – m. longus colli შედგება 14 კუნთოვანი ნაწილისაგან; თითოეულ ნაწილს აქვს დამოუკიდებელი დასაწყისი მალის სხეულების ვენტრალური ზედაპირებიდან და ნეკნგანივი მორჩებიდან თითო სეგმენტის გამოტოვებით. კუნთოვანი ბოჭკოები მიემართება კრანოლატერალური მიმართულებით, დაწყებული გულმკერდის მეექვსე მალიდან; კუნთის უკანასკნელი ნაწილი ემაგრება ატლასის ვენტრალურ რკალზე. ბატისნაირებს კუნთის კაუდალური კუნთოვანი მუცელი უფრო კარგად აქვს განვითარებული. კისრის შუა მესამედის დონეზე მარჯვენა და

მარცხენა კუნთის კუნთოვანი ბოჭკოები ერთმანეთთან არიან შერწყმული; რაც კისრის კაუდალურ ნაწილს მოხრის საშუალებას აძლევს.

ხერხემლის კუნთები

ქათმისნაირებში ხერხემალი მოკლეა, გულმკერდი მაღალი და განიერი; ბატისნაირებში კი – შედარებით უფრო გრძელი და ფართე. გულმკერდის მალეები გამონაკლისის გარდა მჭიდროდ არიან დაკავშირებული ერთმანეთთან, რის გამოც ტორსის ეს მიდამო შედარებით ნაკლებად მოძრავია, ამასთანავე წელ-გავის მალეებიც ძვლოვანი ქსოვილით არიან შეზრდილი ერთმანეთთან და თემოს ძვალთან ერთად ქმნიან რთულ გავას. წელ-გავის ასეთი მოწყობილობა ქმნის მძლავრ დასაყრდენს უკანა კიდურებისათვის. აქედან გამომდინარე ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში ზურგის კუნთები, ძუძუმწოვრებთან დიფერენცირებულია სუსტად. კუნთების ეს კომპლექსი გულმკერდის და წელის მიდამოში რედუქციას განიცდის. ზურგის კუნთები მდებარეობს გულმკერდის და წელის მიდამოში ნეკნებზე, მალეების წვეტიან და განივ მორჩებზე. კუნთების ამ ჯგუფში შედის: ზურგის უგრძელესი, ზურგის ნახევრადწვეტიანი, ბოქვენის ძვლების განივი და ზურგის წვეტიანი კუნთები.

ზურგის უგრძელესი კუნთი – *m. longissimus dorsi* ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში დასაწყისშივე შეერწყმება წელ-ნეკნის და წელ-გავის კუნთებს და ჩამოყალიბდება ერთი კუნთი. კუნთების ეს კომპლექსი იწყება რთული გავის წინა ნაწილიდან, თემოს ძვლის მედიალური ზედაპირიდან და ნეკნების სახერხემლო ბოლოებიდან. კუნთოვანი კონები მიემართება კრანო-დორსალური მიმართულებით და ემაგრება მალის წვეტიან და განივ მორჩებს.

კუნთი ბრტყელი მყესით მთავრდება გულმკერდის მეორე ან პირველ მალაზე და გრძელდება შემდეგ როგორც კისრის უგრძესი კუნთი.

ზურგის ნახევრად წვეტიანი კუნთი – *mm. semispinalis*
წვება წელ-გავის და გულმკერდის წვეტიან მორჩებზე თეძოს ძვლის ფრთიდან გულმკერდის მეორე ან პირველ მალამდე. კუნთი იწყება თეძოს ძვლის ქედიდან, მიემართება კრანიალური მიმართულებით და თითო სეგმენტის გამოტოვებით ემაგრება წელის და გულმკერდის მალეების წვეტიან მორჩებს და კისრის უკანასკნელ მალას და გრძელდება კრანიალური მიმართულებით, როგორც კისრის ნახევრად წვეტიანი კუნთი. კუნთების ამ კომპლექსის მყესები მოზრდილ ფრინველებში გაძვალებას განიცდის.

კუდის კუნთები

ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელში კარგადაა განვითარებული, რადგან ხერხემლის სვეტის ეს ნაწილი მოძრაობის კუნთების ეს ჯგუფი თავსდება კუდის ვენტრალურ და დორსალურ გვერდით ზედაპირზე. ამ ჯგუფში შედის: კუდის ამწევი, კუდის დამწევი და საჭეს ნაკრდენების კუნთები.

კუდის ამწევი კუდი – *m. sacroccocigeus dorsalis* იწყება გავის და კუდის დორსალური ნაპირებიდან და კუდის მალეების განივი მორჩის დორსალური ზედაპირიდან, მიემართება უკან და მთავრდება კურტუმის ძვალზე.

კუდის დამწევი კუნთი – *m. sacroccocigeus ventralis* თავსდება ბოქვენის და საჯდომის ძვლების კაუდალური ნაპირის გვერდით ზედაპირზე; კუნთი იწყება გავის ძვლის კაუდალური კიდიდან, კუდის მალეების განივი მორჩების ვენტრალური ზედაპირებიდან, მიემართება კაუდალური

მიმართულებით და ემაგრება კურტუმის ძვლის ვენტრალურ ზედაპირს.

საჭეს ნაკრდენების კუნთები – m. rectrices აკავშირებს კურტუმის ძვალს საჭეს ნაკრდენებთან. კუნთების ეს კომპლექსი უზრუნველყოფს თითოეული საჭეს ნაკრდენის მოძრაობას გარკვეული მიმართულებით.

გულმკერდის კედლის კუნთები

გულმკერდის კედლის კუნთები ქმნიან გულმკერდის გვერდითი და ვენტრალური კედლების კუნთოვან საფუძველს და უზრუნველყოფენ სუნთქვით მოძრაობას. თავიანთი მოქმედებით კუნთების ეს კომპლექსი ხელს უწყობენ გულმკერდის ღრუს გაფართოებას და შევიწროებას; გულმკერდის გაფართოებას მოსდევს შესუნთქვა, შევიწროებას კი ამოსუნთქვა. გულმკერდის კედლის კუნთები იყოფა შემსუნთქველ და ამომსუნთქველ კუნთებად. შემსუნთქველი ჯგუფის კუნთებს ეკუთვნის: ნეკნთაშუა გარეთა, ნეკნების ამწევი, კიბისებური და გულმკერდის განივი კუნთები; ამომსუნთქველი ჯგუფის კუნთებს კი – ნეკნთაშუა შიგნითა კუნთი და დიაფრაგმა.

ნეკნთაშუა გარეთა კუნთები – mm. intercostalis externi თავსდება ნეკნებს შორის არსებულ სივრცეში; კუნთი იწყება ნეკნის კაუდალური კიდიდან და კავისებური მორჩიდან; ემაგრება მომდევნო ნეკნის კრანიალურ კიდეზე. კუნთოვანი ბოჭკოები მიემართება კაუდოვენტრალური მიმართულებით და ქმნიან მეორე ნეკნიდან მეშვიდე ნეკნამდე გულმკერდის კუნთოვან კედელს. პირველი და მეორე ნეკნთაშუა კუნთები უფრო მძლავრადაა განვითარებული.

ნეკნების ამწევი კუნთები – mm. levator costarum ნეკნთაშუა შიგნითა კუნთების უშუალო გაგრძელებაა დორსალური მიმართულებით. კუნთი იწყება ნეკნის სახერხემლო ბოლოდან და ემაგრება კისრის უკანასკნელი და გულმკერდის მალეების წინ მდებარე განივ მორჩებზე. კუნთების ამ ჯგუფის კუნთოვანი ბოჭკოები განლაგებულია კრანოიდორსალურად.

კიბისებური კუნთი – m. scalenus იწყება კისრის უკანასკნელი და გულმკერდის პირველი მალეების განივი მორჩებიდან და მთავრდება პირველი და მეორე ნეკნების სახერხემლო ბოლოს ლატერალურ ზედაპირზე და კავისებურ მორჩებზე. კიბისებური კუნთი ნეკნს წევს წინ და ზრდის ნეკნის სახერხემლო და სამკერდო ბოლოებს შორის არსებულ კუთხეს.

გულმკერდის განივი კუნთი – m. transversus thoracis სამკუთხედის ფორმისაა; კუნთი იწყება მკერდის ძვლის კრანიალური გვერდითი მორჩიდან და გადადის პირველი ნეკნის მედიალურ ზედაპირზე, სადაც მთავრდება ნეკნის სტერნალური ნაწილის კრანიალურ კიდეზე.

ნეკნთაშუა შიგნითა კუნთები – mm. intercostalis interni თავსდება ნეკნებს შორის არსებულ სივრცეში და დაფარულია ნეკნთაშუა გარეთა კუნთით. კუნთი იწყება მესამე, მეშვიდე ნეკნების კრანიალური კიდიდან და მთავრდება მეორე, მეექვსე ნეკნის კაუდალურ კიდეზე. კუნთოვანი ბოჭკოები მიემართება კრანოივენტრალური მიმართულებით.

დაფრაგმა – diaphragma ფრინველთა კლასის წარმომადგენლებში გულმკერდის ღრუს არ ყოფს მუცლის ღრუსაგან. წარმოდგენილია ორი ფიბროზულ-კუნთოვანი ფირფიტით – ფილტვის და მუცლის ნაწილი. ფილტვის დაფრაგმა ფართეა გამოდის ნეკნების სახერხემლო ბოლოების შიგნითა ზედაპირიდან და მკერდის ძვლის გვერდითი მორჩიდან. მჭიდროდ ეკვრის ფილტვების ვენტრალურ ზედაპირს; მასთან შეზრდილია ფილტვების პლევრა და

მეზობლად მდებარე საჭაერო ჩანთების კედელი. ამგვარად, ფილტვების პლევრა ინსპირატორის როლს ასრულებს. მუცლის დიაფრაგმა ფიბროზულ-ელასტიკური აპკია და წარმოქმნილია მუცლის შიგნითა ფასციით და პერიტონეუმის ფურცლით. დიაფრაგმის ეს ნაწილი გამოყოფს ღვიძლს გულმკერდის საჭაერო ჩანთისაგან.

დიაფრაგმას სუნთქვის პროცესში თითქმის არა აქვს მნიშვნელობა; თუმცა შესუნთქვის პროცესში მაინც ბრტყელდება. ფრენის დროს იჭიმება, ხურავს საჭაერო ჩანთებს და ფილტვები დაჭიმულ მდებარეობაში უჭირავს.

მუცლის კედლის კუნთები

ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში კუნთების ეს ჯგუფი ქმნის მუცლის გვერდით და ვენტრალურ კედელს. მუცლის კედლის კუნთები ეხამრება ფრინველის ორგანიზმს სხვადასხვა ფიზიოლოგიური პროცესების განხორციელებაში; როგორცაა დეფეკაცია, კვერცხის დება, ნეკნებს წევს უკან, მოქმედებს საჭაერო ჩანთებზე და ექსპირატორის როლს ასრულებს. მუცლის კედლის შექმნაში მონაწილეობს ოთხი სხვადასხვა მიმართულებით განლაგებული კუნთების კომპლექსი: მუცლის გარეთა და შიგნითა ირიბი, მუცლის სწორი და განივი კუნთები.

მუცლის გარეთა ირიბი კუნთი – m. obliquus abdominis exsternus თავსდება მუცლის მიდამოს ვენტრალურად; კუნთი იწყება ოთხი, შვიდი კუნთოვანი კბილით ნეკნების ვენტრალური ნაწილიდან და კავისებური მორჩებიდან. ემაგრება მკერდის ძვლის კრანიალურ და გვერდით მორჩებს, აპონევროზით კი თემოს და ბოქვენის ძვლების შიგნითა ზედაპირს, მეორე მხრისა კი – თანამოსახელე კუნთს მუცლის

თეთრ ხაზზე დაწყებული მკერდის ძვლიდან კლოაკამდე (სურ. 20.).

მუცლის შიგნითა ირიბი კუნთი – m. obliquus abdominis internus თავსდება მუცლის შიგნითა ირიბი კუნთის ქვეშ. დასაწყისს იღებს თემოს ძვლის შიგნითა ზედაპირიდან და ბოქვენის ძვლის წინა ნაწილიდან. კუნთოვანი ბოჭკოები მოემართება საპირისპირო მიმართულებით ე.ი. წინ და მთავრდება უკანასკნელი სტერნალური ნეკნის კაუდალურ კიდეზე.

მუცლის სწორი კუნთი – m. rectus abdominis თავსდება მუცლის ირიბი კუნთების ქვეშ. კუნთი იწყება უკანასკნელი სტერნალური ნეკნის კაუდალური კიდიდან და მკერდის ძვლიდან და მთავრდება ბოქვენის ძვლის კაუდალურ ნაპირზე. მოპირდაპირე თანამოსახელე კუნთს უკავშირდება საგიტალურ ხაზზე.

მუცლის განივი კუნთი – m. transversus abdominis მუცლის პრესის ყველაზე ღრმა შრეა. კუნთი იწყება თემოს და ბოქვენის ძვლების ვენტრალური ნაწილიდან და უკანა სამი ნეკნის მედიალური ზედაპირიდან და მთავრდება ფართე აპონევროზით მკერდის ძვლის უკანა მორჩზე და მუცლის თეთრ ხაზზე; უკავშირდება მეორე მხრის თანამოსახელე კუნთს საგიტალურ ხაზზე.

წინა კიდურის ანუ ფრთის კუნთები

წინა კიდურის ანუ ფრთის კუნთები მდებარეობის და ფიზიოლოგიური დანიშნულების მიხედვით იყოფა – მხრის სარტყლის კუნთები და თავისუფალი ნაწილის კუნთები.

მხრის სარტყელის კუნთებში უნდა განვიხილოთ: 1. კუნთები, რომლებიც მხრის სარტყელს აერთებენ ტანთან; 2. კუნთები, რომლებიც მხარს აერთებენ ტანთან.

პირველ ჯგუფში შედის ოთხი ღონიერი კუნთი, რომლებიც ბეჭს აერთებენ მჭიდროდ ტანთან – ტრაპეციული (სამკუთხა), რომბისებური, დაკბილული ზედაპირული (დიდი) და დაკბილული ღრმა (მცირე) კუნთები (სურ. 20.).

ტრაპეციული (სამკუთხა) კუნთი – m. trapezius მდებარეობს ზურგის მიდამოში; იწყება გულმკერდის პირველი ექვსი მალის წვეტიანი მორჩებიდან და ემაგრება ბეჭის დორსალურ კიდეს. კუნთს აქვს სამკუთხედის ფორმა; კუნთის შეკუმშვა ბეჭს წევს მაღლა.

რომბისებური კუნთი – m. rhomboideus მდებარეობს ტრაპეციული კუნთის ქვეშ; იწყება კისრის უკანასკნელი მალის რკალიდან და გულმკერდის პირველი მალის წვეტიანი მორჩიდან და ემაგრება ბეჭის მედიალურ კიდეს და ლავიწის პროქსიმალურ ბოლოს. ამ კუნთში კუნთოვანი ბოჭკოების მიმართულების მიხედვით გამოყოფენ ორ ნაწილს – ზედაპირული, მდებარეობს კრანიალურად და ღრმა – მდებარეობს კაუდალურად. რომბისებური ზედაპირული კუნთი გაჭიმულია ბეჭიდან უკან და ზემოთ და ეკვრის გულმკერდის კედელს; რომბისებური ღრმა კუნთი გაჭიმულია ბეჭიდან წინ და ზემოთ და ეკვრის კისრის მიდამოს.

ზედაპირული (დიდი) დაკბილული კუნთი – m. serratus superficialis მდებარეობს გულმკერდის გვერდით კედელზე; ამ კუნთში გამოყოფენ სამ ნაწილს: წინა, უკანა და უკანა ლატერალური აპკი. წინა ნაწილი იწყება კისრის ორი უკანასკნელი ასტერნალური ნეკნების ქვემო ბოლოდან და ემაგრება ბეჭის ძვლის ქვემო კიდეს. კუნთის ამ ჯგუფში კუნთოვანი ბოჭკოები მიემართება კრანიალდორსალურად (სურ. 20.). ზედაპირული დაკბილული კუნთის უკანა ნაწილი იწყება

სტერნალური ნეკნების კავისებური მორჩებიდან და მაგრდება ბეჭის ძვლის ვენტრალურ კიდეზე. კუნთის ამ ნაწილში კუნთოვანი ბოჭკოები მიემართება საპირისპირო მიმართულებით – კაუდოვენტრალურად.

ღრმა (მცირე) დაკბილული კუნთი – *m. serratus profundus* მდებარეობს ზედაპირული დაკბილული კუნთის ზემოთ და ღრმად. ზოგჯერ შეზრდილია მასთან. კუნთი იწყება ასტერნალური ნეკნებიდან და სტერნალური ნეკნების სახერხემლო ბოლოებიდან. თავსდება ხერხემლის სვეტის პარალელურად ბეჭის კაუდალურ ნაპირამდე და ემაგრება ამ უკანასკნელს.

მეორე ჯგუფში შედის კუნთები, რომლებიც მხარს აერთებენ ტანთან. კუნთების ამ ჯგუფში ყველაზე მძლავრი და ღონიერი კუნთებია გულმკერდის დიდი კუნთი. ამ კუნთის წონა შეადგენს სხეულის კუნთების წონის 45-50%-ს. გულმკერდის დიდი კუნთი თავის მხრივ იყოფა – გულმკერდის ზედაპირული დიდი კუნთი და გულმკერდის ზედაპირული მცირე კუნთი. ამ ჯგუფის დანარჩენი კუნთები მონაწილეობენ – ფრთის აწევაში, დაწევაში, სუპინაციაში; აგრეთვე მხრის ჰორიზონტალურ მდგომარეობაში გაჩერებაში.

გულმკერდის ზედაპირული დიდი კუნთი – *m. pectoralis superficialis maior* ფრინველის სხეულში ყველაზე დიდია. ეს კუნთი სამ ნაწილად იყოფა: გულმკერდის ნაწილი, წინა ლატერალური აპკი და მუცლის კანქვეშა ნაწილი. გულმკერდის ნაწილი იწყება მკერდის ძვლის კაუდალური მორჩებიდან, ლავიწიდან და სტერნალური ნეკნებიდან, კუნთი შემდგომ გადადის მძლავრ მყესში, რომელიც ემაგრება მხრის ძვლის ლატერალურ ბორცვზე და ქედზე. წინა ლატერალური აპკი გრძელი წვრილი მყესის სახით იწყება კუნთის გულმკერდის ნაწილიდან და მთავრდება წინა ლატერალურ საფრენ აპკში და ჭიმავს მას. მუცლის ნაწილი (კანქვეშა) წვრილი კუნთოვანი

კონების სახით იწყება კუნთით გულმკერდის ნაწილიდან დაუკავშირდება საკონტურო ნაკრდენების ფოლიკულებს და უზრუნველყოფს მათ მოძრაობას.

გულმკერდის ღრმა (მცირე) კუნთი – *m. pectoralis profundus* მდებარეობს უშუალოდ მკერდის ძვალზე და დაფარულია გულმკერდის ზედაპირული დიდი კუნთით. კუნთი იწყება მკერდის ძვლიდან, კორაკოიდიდან და ლავიწიდან; კუნთის მყესი გაივლის ძვალთა შუა არსებულ ხვრელში და მთავრდება მხრის ძვლის ლატერალურ ბორცვზე და ქედზე.

ზურგის უგანთერესი კუნთი – *m. longissimus dorsi* მხრის ძვალს აკავშირებს მალებთან; კუნთი იყოფა რამდენიმე ნაწილად; მათ შორის აღსანიშნავია წინა ნაწილი და უკანა ნაწილი. წინა ნაწილი იწყება კისრის უკანასკნელი და გულმკერდის პირველი მალეების წვეტიანი მორჩებიდან, ბეჭის დორსალური ზედაპირიდან; უკანა ნაწილი – გულმკერდის უკანასკნელი მალეებიდან, თემოს ძვლის ქედიდან და წელის მალეების წვეტიანი მორჩებიდან. ორივე ნაწილი ემაგრება მხრის ძვლის ლატერალურ ბორცვს და ქედს. ფრენის დროს ეს კუნთი იჭერს ჰორიზონტალურ მდგომარეობაში ფრინველის სხეულს.

წინა კიდურის თავისუფალი ნაწილის ანუ ფრთის კუნთები მდებარეობის და ფუნქციის შესაბამისად იყოფა 5 ჯგუფად: მხრის ამწევი და დამწევი კუნთები, საფრენი აპკის კუნთები, იდაყვის, მაჯის და თითების სახსრების მომხრელი და გამშლელი კუნთები.

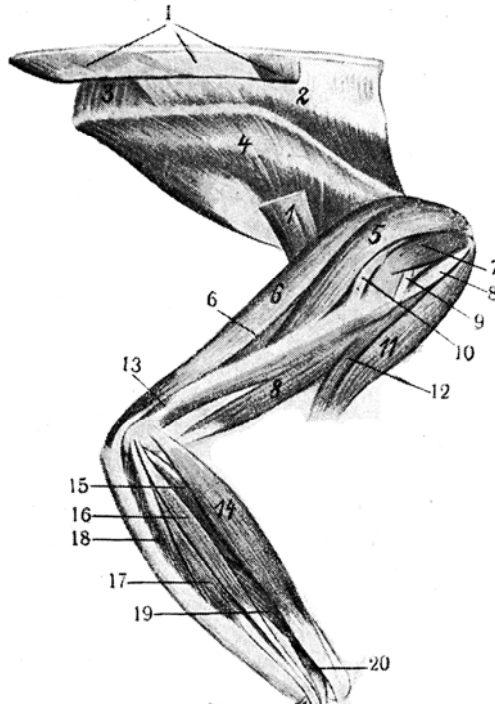
მხრის ამწევი და დამწევი კუნთები

მხრის ამწევი კუნთების ჯგუფში შედის: დელტისებური, ბეჭის წინა და ბეჭის უკანა კუნთები. კუნთების ეს ჯგუფი

მონაწილეობს მხრის აწევაში, სუპინაციაში და პრონაციაში (სურ. 22.).

დელტისებური კუნთი – m. deltoideus შედგება ორი ნაწილისაგან – დელტისებური დიდი კუნთი და დელტისებური მცირე კუნთი. აქედან პირველი უფრო მძლავრადაა განვითარებული. დელტისებური დიდი კუნთი იწყება ბეჭიდან, ლავიწიდან და კორაკოიდიდან; დელტისებური მცირე კუნთი კი – ბეჭიდან და ლავიწიდან. ორივე ნაწილი მიემართება ვენტრალურად, შემდგომ ერთდებიან ერთ საერთო მყესში და ემაგრება მხრის ძვლის ლატერალურ ბორცვს და ქედს გულმკერდის ღრმა კუნთთან ერთად. დელტისებური კუნთის სინერგისტს წარმოადგენს გულმკერდის ღრმა კუნთი.

ბეჭის წინა კუნთი – m. scapulothoracalis anterior (სურ. 22.). იწყება ბეჭის ლატერალური ზედაპირიდან და ემაგრება მხრის ძვლის მედიალურ ბორცვს საჭაერო ხვრელის ირგვლივ. ქათმის ეს კუნთი სუსტადაა განვითარებული.



სურ. 22. ქათმის ფრთის კუნთები (ა. კლიმოვის (1938) მიხედვით).

1 _ ზურგის უგანიერესი კუნთი; 2 _ ტრაპეციული კუნთი; 3 _ რომბისებური კუნთი; 4 _ ბეჭწინა კუნთი; 5 _ დელტისებური დიდი კუნთი; 6 _ იდაყვის გრძელი კუნთი; 7 _ იდაყვის შიგნითა კუნთი; 8 _ მხრის ორთავა კუნთი; 9 _ დელტისებური შუა კუნთი; 10 _ გულმკერდის მცირე კუნთი; 11-12 _ საფრენი აპკის გამჭიმავი კუნთები; 13 _ იდაყვის მცირე კუნთი; 14 _ მაჯის სხივისაკენ გამშლელი გრძელი კუნთი; 15 _ სუპინატორი; 16 _ თითების გრძელი გამშლელი კუნთი; 17 _ მაჯის სხივისაკენ გამშლელი კუნთი; 18 _ წინამხრის ზედაპირული მომხრელი კუნთი; 19 _ მაჯის მოკლე გამშლელი; 20 _ თითების გრძელი გამშლელი.

ბეჭის უკანა კუნთი _ m. scapulothumeralis posterior იწყება ბეჭის ლატერალური ზედაპირიდან, ბეჭწინა კუნთის

კაუდალურად და ემაგრება მხრის მედიალურ ბორცვს. ქათმის და ინდაურის ეს კუნთი მძლავრადაა განვითარებული.

მხრის დამწვევი კუნთების ჯგუფში შედის: ბეჭქვეშა და მხარ-კორაკოიდის კუნთები. კუნთების ეს ჯგუფი მონაწილეობს მხრის დაწვევაში, მოზიდვაში და განზიდვაში.

ბეჭქვეშა კუნთი – m. subscapularis იწყება ბეჭის მედიალური ზედაპირიდან და ემაგრება მხრის ძვლის მედიალურ ბორცვს. ქათამს ეს კუნთი სუსტად აქვს განვითარებული, ხშირად შეეზრდება დელტისებურ კუნთს. ბატის და იხვის ბეჭქვეშა კუნთი შედგება ორი პორციისაგან, რომლებსაც ახასიათებს მნიშვნელოვანი სახეობრივი და ინდივიდუალური თავისებურებანი.

მხარ-კორაკოიდის კუნთი – m. coracohumeralis შედგება რამდენიმე ნაწილისაგან; უფრო ხშირად აქვს ორი მუცელი – წინა და უკანა. ორივე მუცელს აქვს ერთი დასაწყისი კორაკოიდის ძვლიდან და სტერნალური ნეკნებიდან; შედგომ იყოფა და წარმოიქმნება ორი მუცელი. ემაგრება მხრის ძვლის ლატერალურ და მედიალურ ბორცვს. ქათამს და ინდაურს ეს კუნთი განვითარებული აქვს სუსტად; ბატს და იხვს კი – უფრო მძლავრად. ამ კუნთის სინერგისტია გულმკერდის დიდი კუნთი.

იდაყვის სახსარზე მოქმედი კუნთები.

ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში მოძრაობა იდაყვის სახსარში შენარჩუნებულია მხოლოდ ერთი ღერძის ირგვლივ და ერთ სიბრტყეში – მოხრა და გაშლა. იდაყვის სახსრის გამშლელი კუნთების ჯგუფში შედის: მხრის სამთავა კუნთი; მომხმარებლებში კი – მხრის ორთავა და მხრის კუნთები, ერთი სუპინატორი და ორი პრონატორი.

მხრის სამთავა კუნთი – m. triceps brachii მძლავრი კუნთია; აქვს სამი თავი – გრძელი თავი, ლატერალური თავი და მედიალური თავი. გრძელი თავი იწყება ბეჭის სასახსრე

ზედაპირის გარშემო წვება მხრის ძვლის დორსალური ზედაპირის გასწვრივ და ემაგრება იდაყვის ძვლის იდაყვის მორჩს. მედიალური თავი იწყება მხრის ძვლის მედიალური ბორცვიდან; წვება მხრის ძვლის უკანა ზედაპირზე ლატერალურ თავთან ერთად და ემაგრება იდაყვის ძვლის იდაყვის მორჩს. ლატერალური თავი იწყება მხრის ძვლის ქედიდან, წვება მხრის ძვლის უკანა ზედაპირის გასწვრივ და ემაგრება იდაყვის ძვლის იდაყვის მორჩს. სამთავა კუნთის სამივე თავი ემაგრება იდაყვის მორჩს. ხშირად მიმაგრების ადგილზე არის სესამოიდური ძვლები. სამთავა კუნთს სახსრის გაშლაში ეხამრება იდაყვის წვრილი კუნთები, რომლებიც მხრის ძვლის გასწვრივ იწყებიან და ბოლოვდებიან წინა მხრის პროქსიმალურ ბოლოზე. ეს მოკლე კუნთები, იმდენად სუსტია, რომ სახსრის მოხრაში მათი როლი ძალიან მცირეა.

ორთავა კუნთი – m. biceps brachii (სურ. 22.). იწყება ორი თავით – გრძელი და მოკლე. პირველი იწყება კორაკოიდის პროქსიმალური მორჩიდან და ლავიწიდან; მეორე კი – მხრის ძვლის მედიალური ბორცვიდან. ორივე თავი ერთ კუნთოვან მუცლად ერთიანდებიან და შემდგომ იყოფა ორ მყესად, რომლებიც ცალ-ცალკე ემაგრებიან სხივის და იდაყვის ძვალს. ამ კუნთის ძირითადი ფუნქციაა იდაყვის სახსრის გაშლა; თუმცა ეხმარება მხრის სახსრის გამშლელ კუნთებსაც (სურ. 22).

მხრის კუნთი – m. brachialis მოკლეა; თავსდება იდაყვის სახსრის შიგნითა ზედაპირზე მხრის ძვლის დისტალურ და წინამხრის პროქსიმალურ ბოლოს შორის. გარდა განხილული კუნთებისა იდაყვის სახსრის მოხრას ხელს უწყობს სუპინატორი და ორი პრონატორი (ზედაპირული და ღრმა), რომლებმაც ნაწილობრივ დაკარგეს თავიანთი ფუნქცია. ეს მოკლე კუნთები, იმდენად სუსტია, რომ მათი როლი სახსრის მოხრაში ძალიან მცირეა.

მაჯის სახსარი რთული, ერთღერძიანი სახსარია; სახსარში წარმოებს მხოლოდ მოხრა და გაშლა. მაჯის სახსრის გამშლელი კუნთების, ჯგუფში შედის; მაჯის სხივისაკენ გამშლელი და მაჯის იდაყვისკენ გამშლელი; მომხრელებში კი – მაჯის იდაყვისაკენ მომხრელი და მაჯის სხივისკენ მომხრელი კუნთები.

თითების სახსრებზე მოქმედი კუნთები

თითის სახსრები ფორმით ერთღერძიანია და ამ სახსრებზე მოქმედი კუნთები ძირითადად მომხრელები და გამშლელებია; ფრინველთა კლასის ზოგიერთ წარმომადგენელში, შესაძლებელია მცირე ფარგლებში მოზიდვა, სუპინაცია და პრონაცია. თითების სახსრების გამშლელი კუნთების ჯგუფში შედის: თითების საერთო გამშლელი, სპეციალური მოკლე და გრძელი გამშლელი; მომხრელებში კი – თითების ზერელე მომხრელი და თითების ღრმა მომხრელი (სურ. 22.).

თითების საერთო გამშლელი – m. *extensor digitorum communis* იწყება მხრის ძვლის ლატერალური გოჯიდან, კუნთის მუცელი თავსდება წინამხრის ლატერალური ზედაპირის გასწვრივ და იყოფა ორ მყესად. აქედან ერთი ემაგრება მეორე თითის პირველ ფალანგს.

თითების გრძელი გამშლელი (მეორე, მესამე, მეოთხე თითის) – m. *extensor digitorum longus* იწყება სხივის და იდაყვის ძვლებიდან; კუნთის მუცელი თავსდება წინა მხრის ძვალთაშუა სივრცეში და მაჯა-ნების ძვლის შუა მესამედის დონეზე იყოფა სამ მყესად, რომლებიც შესაბამისი თითის ფალანგებს ემაგრებიან.

თითების ზერელე მომხრელი – m. *flexor digitorum superficialis* იწყება მხრის ძვლის ლატერალური ზედაროკიდან და წინამხრის ფასციიდან. კუნთის მუცელი თავსდება

წინამხრის ძვალთაშუა სივრცეში; კუნთის მყესი ემაგრება მესამე თითის პირველ და მეორე ფალანგს. ამ კუნთის მყესის გადაჭრის შემთხვევაში ფრინველის ფრენა შეუძლებელია.

თითების ღრმა მომხრელი – m. flexor digitorum profundus იწყება იდაყვის ძვლის პროქსიმალური ზედაპირიდან; თავსდება წინამხრის ძვალთაშუა სივრცის გასწვრივ. კუნთი გადადის მყესში, რომელიც ემაგრება მესამე თითის პირველ და მეორე ფალანგზე. გარდა განხილული კუნთებისა თითების სახსრების მოხრას ცალ-ცალკე ემსახურება მცირე ზომის კუნთები; კუნთების ეს ჯგუფი იმდენად სუსტია, რომ მათი როლი სახსრის მოხრაში ძალიან მცირეა.

უკანა კიდურის ანუ ფეხის კუნთები

ფეხის კუნთები განსაკუთრებით უფრო მრავალრიცხოვანი და ღონიერია ბარძაყის მიდამოში. უკანა კიდურზე 32-36 მსხვილი და წვრილი კუნთი მოქმედებს, რომლებიც ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან განვითარების ხარისხით, მდებარეობით, ფუნქციით და კვებითი ღირებულებით. კუნთები, რომლებიც მდებარეობს მენჯის სარტყელის მიდამოში, აქვს ბრტყელი მუცელი და ფართე მყესი ძვლებზე მისამაგრებლად. კუნთები, რომლებიც თავისუფალი კიდურის მიდამოში არიან განლაგებული არის გრძელი, მომრგვალებული მუცლით და აქვს წვრილი საბოლოო მყესი ძვლებზე მისამაგრებლად.

ფეხის კუნთები მდებარეობის და მოქმედების მიხედვით იყოფა: კუნთები, რომლებიც მდებარეობენ მენჯის სარტყელის და ბარძაყის მიდამოში დამოქმედებენ მენჯ-ბარძაყის სახსარზე; კუნთები, რომლებიც მდებარეობენ ბარძაყის მიდამოში და მოქმედებენ მუხლის სახსარზე, კუნთები, რომლებიც მდებარეობენ კანჭის მიდამოში და მოქმედებენ ტერფის

სახსარზე და კუნთები, რომლებიც მდებარეობენ კანჭის და ტერფის მიდამოში და მოქმედებენ თითების სახსრებზე.

კუნთები, რომლებიც განლაგებულია მენჯის და ბარძაყის მიდამოში და მოქმედებენ მენჯ-ბარძაყის სახსარზე

ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში მენჯ-ბარძაყის სახსარი არის აგებული მარტივი და ფორმით მრავალღერძიანი. კუნთები, რომლებიც ამ სახსარზე მოქმედებს, მდებარეობს მენჯის და ბარძაყის მიდამოში. სახსარზე, როგორც ცნობილია მოქმედებს გამშლელი, მომხრელი, განმზიდველები, სუპინატორები და პრონატორები. გავცნოთ მენჯ-ბარძაყის სახსრით გამშლელ კუნთებს შემდეგი თანმიმდევრობით.

ზედაპირული დუნდულა კუნთი – *m. gluteus superficialis* თავსდება თემოს ძვლის გარეთა ჩაღრმავებულ ზედაპირზე; კუნთი იწყება თემოს ძვლის ქედიდან და გრძელდება ხორციან მუცელში, ხოლო შემდეგ მყესში, რომელიც დიდ ციბრუტს ემაგრება.

შუა დუნდულა კუნთი – *m. gluteus medius* დაფარულია ზედაპირული დუნდულა კუნთით; კუნთი იწყება თემოს ძვლის წინა კიდიდან; აქვს გამოდრეკილი, კარგად განვითარებული მუცელი; გადადის ვიწრო მყესში, რომელიც ემაგრება ბარძაყის ძვლის დიდ ციბრუტს ზედაპირული დუნდულა კუნთის უკან.

ღრმა დუნდულა კუნთი – *m. gluteus profundus* არის სამკუთხედის ფორმის ბრტყელი კუნთი, რომელიც სუსტად არის განვითარებული. მდებარეობს თემოს ძვლის სადუნდულე ფოსოს ვენტრალურ ზედაპირსა და ბარძაყის ძვლის დიდ ციბრუტს შორის. მთლიანად დაფარულია ზედაპირული დუნდულა კუნთით.

მსხლისებური კუნთი – m. piriformis მდებარეობს ზედაპირული დუნდულა კუნთის უკან; შედგება ორი – ბარძაყის უკანა და თემო-ბარძაყის ნაწილებისაგან. ბარძაყის უკანა ნაწილი ვიწროა და გრძელი; იწყება კუდის მალეების წვეტიანი მორჩებიდან და კურტუმის ძვლიდან; თემო-ბარძაყის ნაწილს აქვს სამკუთხედის ფორმა; იწყება თემოს ძვლის ვენტროკაუდალური ნაწილიდან; ორივე ნაწილი ერთდება და ემაგრება ბარძაყის პროქსიმალური მესამედის პლანტარულ ნაწილს. ბატის და იხვის მსხლისებური კუნთი ბარძაყის უკანა და თემო-ბარძაყის ნაწილებად არ იყოფა.

ბარძაყის კვადრატული კუნთი – m. quadratus femoris მდებარეობს საჯდომი ძვლის ლატერალურ ზედაპირზე. კუნთი იწყება საჯდომი ძვლის ლატერალური ზედაპირიდან, დახურული ხვრელის უკან. მიემართება წინ გადადის მყესში და ემაგრება ბარძაყის ძვლის დიდ ციბრუტს. ამ კუნთის უმეტესი ნაწილი დაფარულია მსხლისებური კუნთის თემო-ბარძაყის ნაწილით.

შიგნითა დამხურავი კუნთი – m. obturatorius internus აქვს სამკუთხედის ფორმა; კუნთი იწყება ბოქვენის და საჯდომი ძვლების მედიალური ზედაპირიდან, დახურული ხვრელით შედის საჯდომი ძვლის ლატერალურ ზედაპირზე, გადადის მყესში და ემაგრება ბარძაყის ძვლის დიდ ციბრუტს.

გარეთა დამხურავი კუნთი – m. obturatorius externus იწყება დახურული ხვრელის ნაპირებიდან, მიემართება ბარძაყის ძვლის დიდი ციბრუტის მიმართულებით, უკავშირდება შიგნითა დამხურავი კუნთის მყესს და მასთან ერთად ემაგრება დიდ ციბრუტს.

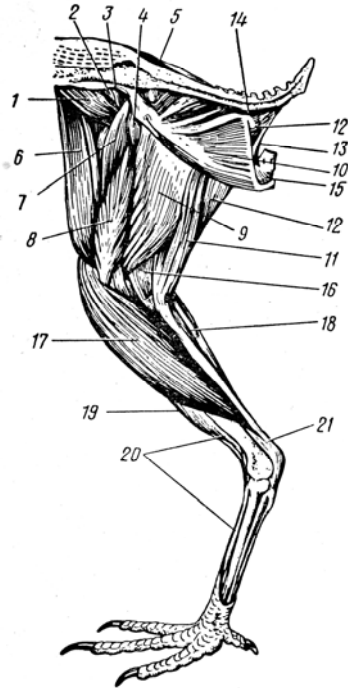
ტყუპი კუნთი – m. gemelli ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში ორია – ზემოთა-დიდი, ქვემოთა-მცირე. ორივე იწყება დახურული ხვრელის კრანიალური ნაწილიდან,

საჯდომი და ბოქვენის ძვლებიდან. გადადის მყესში და ემაგრება ბარძაყის ძვლის დიდ ციბრუტს.

ბარძაყის ორთავა კუნთი – m. biceps femoris ფარავს დუნდულა კუნთებს; აქვს ორი თავი – გრძელი და მოკლე. ორთავე თავი იწყება თეძოს ძვლის დორსალური ზედაპირიდან და წელ-გავის მალეების ნეკნგანივი მორჩებიდან. გრძელი თავი გადადის მცირე კუნთოვან მუცელში, რომელიც უკავშირდება ბარძაყის განიერი ფასციის გამჭიმავ და ნახევრადმყესოვან კუნთებს. საბოლოო მყესით მთავრდება კვირისტავის იოგებში და დიდიწვივ-უკანატერფის ძვლის პროქსიმალურ ბოლოზე (სურ. 23.).

თითისტარა კუნთი – m. semimembranosus იწყება თეძოს და საჯდომი ძვლების ლატერალური ზედაპირიდან, კუდის ნეკნგანივი მორჩებიდან და კურტუმის ძვლიდან. ემაგრება ბარძაყის ძვლის მედიალური ზედაპირის დისტალურ ბოლოს. იხვის თითისტარა კუნთი შედგება ორი ნაწილისაგან – ზემო და ქვემო პორცია.

ნახევრადმყესოვანი კუნთი – m. semimembranosus იწყება საჯდომი და ბოქვენის ძვლების უკანა ნაწილიდან. ჩამოდის ბარძაყის მედიალური ზედაპირის გასწვრივ; გადადის განიერ მყესში და ემაგრება დიდიწვივ-უკანატერფის ძვლის პროქსიმალურ ბოლოს მედიალურ ზედაპირზე. ამ კუნთის ერთი მყესი უკავშირდება აქილევსის მყესს და შედის მის შემადგენლობაში.



სურ. 23. ქათმის უკანა კიდურის კუნთების სქემა

1, 2, 3 _ დუნდულა კუნთები (დიდი, შუა, მცირე; 4 _ თემოს შიგნითა კუნთი; 5 _ ზურგის ნახევრადწვეტიანი კუნთი; 6 _ თემოს კუნთი; 7 _ ბარძაყის განიერი ფასციის გამჭიმავი კუნთი; 8 _ ბარძაყის სწორი კუნთი; 9 _ დიდი მომზიდავი კუნთი; 10 _ ბარძაყის განიერი კუნთის მედიალური თავი; 11 _ ნახევრადმეცხოვანი კუნთი; 12 _ თითისტარა კუნთი; 13 _ საჯდომ-კუდის კუნთი; 14 _ საჭეს ნაკრდენის ამწევი კუნთი; 15 _ კლოაკის ამწევი კუნთი; 16, 17, 18 _ კანჭის ტყუპი კუნთის თავები; 19 _ კანჭის წინა კუნთი; 20 _ თითების გრძელი გამშლელი; 21 _ თითების ზერელე მომხრელი.

ნაზი კუნთი _ *m. gracilis* თავსდება ბარძაყის კაუდალურ ზედაპირზე; დაფარულია თერძის კუნთით. კუნთი იწყება საჯდომი და ბოქვენის ძვლების კაუდოვენტრალური ნაწილიდან. მიემართება დისტალურად, გადადის მძლავრ

მყესში და უკავშირდება ქედის კუნთის და თითების ღრმა მომხრელი კუნთის მყესს და მცირე წვივის ძვლის ლატერალურ ზედაპირს.

მენჯ-ბარძაყის სახსრის მომხრელი კუნთების ჯგუფში შედის: თემოს კუნთი, თერძის კუნთი, ქედის კუნთი და ბარძაყის განიერი ფასციის გამჭიმავი კუნთი.

თემოს კუნთი – m. iliacus იწყება თემოს ძვლის ვენტრალური ზედაპირიდან, ძვლის შუა მესამედის დონეზე, გადადის მყესში და ემაგრება ბარძაყის მედიალურ ზედაპირზე მცირე ციბრუტს.

თერძის კუნთი – m. sartorius იწყება ბრტყელი მყესით წელ-გავის მალეების წვეტიანი მორჩებიდან და თემოს ძვლის კრანოლორსალური კიდიდან; ჩამოდის ვენტრალურად და გადადის მყესში, რომელიც ემაგრება დიდწვივ-წინატერფის ძვლის მედიალურ როკზე და კვირისტავზე.

ქედის კუნთი – m. pectineus იწყება ბოქვენის ძვლის კრანოვენტრალური კიდიდან; კუნთის მუცელი თავსდება ბარძაყის ძვლის მედიალურად, შემდგომ კუნთის მყესი გადადის ლატერალურ ზედაპირზე და ემაგრება ბარძაყის ძვალს.

ბარძაყის ოთხთავა კუნთი – m. quadriceps femoris მდებარეობს ბარძაყის მიდამოში; ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში ამ კუნთს სამი თავი აქვს: შუამდებარე, გარეთა და შიგნითა. შუამდებარე თავი მათ შორის ყველაზე მძლავრადაა განვითარებული; კუნთი იწყება ბარძაყის ძვლის დიდი ციბრუტიდან, რომელიც ემაგრება კვირისტავზე და მის იოგებზე. გარეთა თავი ყველაზე მცირეა, იწყება ბარძაყის ლატერალურ ზედაპირზე და ფართე მყესით მთავრდება კვირისტავზე და დიდიწვივ-წინატერფის ძვალზე. შიგნითა თავი თავსდება ბარძაყის მედიალური ზედაპირის გასწვრივ და ემაგრება კვირისტავზე და ბარძაყ-წვივის მედიალურ როკზე.

მუხლქვეშა კუნთი – m. popliteus მდებარეობს კანჭის პლანტარულ ზედაპირზე. იწყება ბარძაყის ძვლის დისტალური ბოლოს პლანტარული ზედაპირიდან და ემაგრება დიდიწვივ-წინატერფის ძვლის პროქსიმალური ბოლოს პლანტარულ ზედაპირს და მცირე წვივის ძვლის თავს. კუნთი აწარმოებს მუხლის სახსრის მოხრას.

ამ კუნთების გარდა, მუხლის სახსრის მომხრელად ითვლება კუნთების ჯგუფი, რომლებიც ერთდროულად მოქმედებენ, მენჯ-ბარძაყის და ტერფის სახსრებზე.

კუნთები, რომლებიც მდებარეობენ კანჭის მიდამოში და მოქმედებენ ტერფის სახსარზე

ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელში ტერფის სახსარი ფორმით არის მარტივი და აგებულია ერთღერძიანი. სახსარზე მოქმედებს მხოლოდ გამშლელი და მომხრელი კუნთები: სახსრის გამშლელი კუნთებია:

კანჭის სამთავა კუნთი – m. triceps sure (სურ. 23.) ტერფის სახსარზე მოქმედ კუნთებს შორის ყველაზე ღონიერია. ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში შედგება ორი კუნთისაგან: კანჭის ტყუპი და ქუსლის კუნთი.

კანჭის ტყუპი კუნთი – m. gastrocnemius ორი თავისაგან შედგება – გარეთა და შიგნითა. გარეთა თავი მოკლე მყესით იწყება ბარძაყის ძვლის ლატერალური როკიდან, თავსდება კანჭის ლატერალურ ზედაპირზე, შემდეგ გადადის ამავე ძვლის მედიალურ ზედაპირზე. შიგნითა თავი იწყება დიდიწვივ-წინატერფის პლანტარული ზედაპირიდან; ამ ძვლის შუა მესამედის დონეზე კუნთი უკავშირდება შიგნითა თავს და ქმნის ერთიან მყესს, რომელიც ქუსლის კუნთის მყესთანაა დაკავშირებული.

ქუსლის კუნთი – m. soleus თავსდება კანჭის მედიალურ ზედაპირზე; მოკლე მყესით იწყება ბარძაყის მედიალური როკიდან გადადის მყესში და ეშვება კანჭის მედიოპლანტარული ზედაპირის გასწვრივ; ამ კუნთის მყესი უკავშირდება კანჭის ტყუპი კუნთის მყესს. გაერთიანებული აქილევსის მყესი ემაგრება გალოს ძვლის პროქსიმალური ბოლოს ლატერალურ და მედიალურ ზედაპირს. კუნთი ტერფის სახსრის მძლავრი გამშლელია და მუხლის სახსარზე მოქმედებს, როგორც მომხრელი.

მცირე წვივის გრძელი კუნთი – peroneus fibularis longus თავსდება კანჭის დორსალურ ზედაპირზე; კუნთი იწყება დიდიწვივ-წინატერფის ძვლის ლატერალური ქედიდან, გადადის მყესში და წვება ძვლის პლანტარულ ზედაპირზე; ემაგრება მესამე თითის პირველ ფალანგის პლანტარულ ზედაპირს.

დიდი წვივის წინა კუნთი – m. tibialis anterior ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში წარმოდგენილია ორი თავით: აქედან ერთი იწყება დიდიწვივ-წინატერფის ქედიდან, მეორე კი – ბარძაყის ძვლის ლატერალური ზედაპირიდან. ორივე თავი ერთდება ერთი საერთო კუნთის შემადგენლობაში, გადადის მყესში და ემაგრება გალოს ძვლის პროქსიმალურ ბოლოს.

მცირე წვივის მოკლე კუნთი – m. peroneus brevis იწყება მცირე წვივის ძვლის დორსალური ზედაპირიდან; აქვს მოკლე და კუნთოვანი მუცელი, გადადის მყესში, წვება გალოს ძვლის პლანტარული ზედაპირის გასწვრივ და ემაგრება დეზის მორჩზე.

**კუნთები, რომლებიც განლაგებულია
კანჭის მიდამოში და მოქმედებენ თითების სახსრებზე**

თითების სახსრები აგებულია მარტივია და ფორმით ერთლერძიანი. სახსარზე მოქმედებს მხოლოდ გამშლელი და მომხრელი კუნთები; გამშლელია: თითების გრძელი გამშლელი და თითების მოკლე გამშლელი; მომხრელები კი – თითების მოკლე მომხრელი, თითების გრძელი მომხრელი და თითების ღრმა მომხრელი (სურ. 23.).

თითების გრძელი გამშლელი – m. extensor digitorum longus იწყება დიდიწვივ-წინატერფის ძვლის პროქსიმალური ეპიფიზის ლატერალური ქედიდან და სხეულის დორსალური ზედაპირიდან, გადადის მყესში, რომელიც კანჭის ქვემო მესამედის დონეზე სამ მყესად იყოფა, რომლებიც მიყვებიან გალოს ძვალს და ემაგრებიან მეორე, მესამე და მეოთხე თითის პირველ ფალანგს.

თითების მოკლე გამშლელი – m. extensor digitorum brevis იწყება გალოს ძვლის დისტალური ბოლოს დონეზე; კუნთი გადადის მყესში და სამ ნაწილად იყოფა, რომლებიც მეორე, მესამე და მეოთხე თითის ფალანგებს ემაგრება.

თითების მოკლე მომხრელი – m. flexor digitorum brevis თავსდება კანჭის პლანტარულ ზედაპირზე. ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში შედგება სამი კუნთისაგან, თითეულ მათგანს აქვს ორი-სამი თავი. იღებენ დასაწყის ბარძაყის ძვლის ორივე ზედაროკიდან, დიდიწვივ-წინატერფის პროქსიმალური ბოლოდან, მცირე წვივის ძვლის თავიდან და ძვალთაშუა იოგიდან. კუნთის თავები ერთდება და ქმნის კუნთოვან მუცელს. კუნთოვანი მუცელი გადადის განიერ მყესში, რომელიც სამ ნაწილად იყოფა და ემაგრებიან მეორე, მესამე და მეოთხე თითის ფალანგებს.

თითების გრძელი მომხრელი – m. flexor digitorum longus თავსდება კანჭის უკანა ლატერალურ ზედაპირზე; აქვს ორი თავი, რომლებიც იწყება ბარძაყის ძვლის ლატერალური ზედაროკიდან, დიდიწვივ-წინატერფის და მცირე წვივის ძვლის

პროქსიმალურ ბოლოდან. თავები ერთდება კუნთის ერთი მუცლის შემადგენლობაში, გადადის მყესში და ტერფის მიდამოში ორ ნაწილად იყოფა, რომლებიც ემაგრებიან მეორე და მესამე თითის ფალანგებს.

თითების ღრმა მომხრელი – m. flexor digitorum profundus თავსდება ბარძაყის დისტალური ბოლოს ლატერალურ ზედაპირზე ღრმად და დაფარულია კუნთებით. კუნთი იწყება ბარძაყის ძვლის როკიდან, დიდიწვივ-წინატერფის და მცირე წვივის პროქსიმალური ბოლოდან, რამდენიმე თავით. თავები ერთდება, გადადის მყესში და ტერფის მიდამოში სამ მყესად იყოფა, რომლებიც პირველი, მეორე და მესამე თითის დისტალურ ფალანგს ემაგრებიან.

გარდა განხილული კუნთებისა თითების სახსრების მოხრას და გაშლას ცალ-ცალკე ემსახურება მცირე ზომის კუნთები; კუნთების ეს ჯგუფი იმდენად სუსტია, რომ მათი როლი სახსრებზე მოქმედებაში ძალიან მცირეა. საინტერესოა და ყურადღებას იმსახურებს ე.წ. შემომხვევი კუნთი.

შემომხვევი კუნთი. m. ambius ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენლებში გამოეყოფა ნაზ კუნთს ბარძაყის მედიალურ ზედაპირზე. კვირისტავის სახსრის დონეზე. ეს კუნთი გადადის კიდურის პლანტარულ ზედაპირზე, ჩამოდის დისტალურად. კანჭის მიდამოში და შეეზრდება თითების ღრმა მომხრელ მყესს.

ამ კუნთის ფუნქცია შემდეგში მდგომარეობს – ფრინველი მოხრილი მუხლებით ზის ხის ტოტზე, რაც იწვევს შემომხვევი კუნთის დამოკლებას და თითების ღრმა მომხრელი კუნთის მყესის დაჭიმვას. რის გამოც თითები მჭიდროდ ეჭდობა ხის ტოტზე. საკმარისია გაიშალოს მუხლის სახსარი, რაც გამოიწვევს შემომხვევი კუნთის დაგრძელებას, შამოჭდობილი თითები მაშინვე სცილდება ხის ტოტს და ფრინველი ხიდან ვარდება.

თავი IV

კანის საერთო საფარველი

კანი. ფრინველის კანი, პირველ რიგში, საფარველი ფუნქციის შემსრულებელი ორგანოა. იგი ფარავს ორგანიზმს გარედან და აკავშირებს მას გარემოსთან. გარემო პირობების ზეგავლენა ორგანიზმს გადაეცემა კანის საშუალებით.

კანი რეცეპტორული ორგანოა. იგი შეიცავს ნერვულ დაბოლოებებს, რითაც შეიგრძნობს მექანიკურ, თერმულ და სხვა სახის ზეგავლენას; და უზრუნველყოფს ორგანიზმის სათანადო ორიენტაციას გარემოში. ამასთან ერთად, რეცეპტორულ ფუნქციას ნაწილობრივ ასრულებს გარეთა სასმენი მილის არეში განლაგებული საფარი ბუმბულიც. იგი ხმოვანი სიგნალის შეკრების და გადაცემის ფუნქციას ემსახურება და ამ გზით კომპენსაციას უკეთებს ფრინველის ყურის ნიჟარის და მისი მამოძრავებელი აპარატის უქონლობას.

კანი ასრულებს ბარიერულ ფუნქციას. აღნიშნული ფუნქციის შესასრულებლად კანში განლაგებულია სპეციალური წარმონაქმნები – ეპიდერმისის რქოვანი ნაწილი, რომლებიც შეიგრძნობენ ფრინველის ორგანიზმზე გარეგან ზემოქმედებას. კანის ბარიერული ფუნქცია გამოიხატება იმითაც, რომ იგი იცავს ორგანიზმს მიკროორგანიზმების შეჭრისაგან. ფრინველის კანის საფარველზე ზოგჯერ გვხვდება დაავადებების გამომწვევი მიკროორგანიზმები, მაგრამ რადგან კანი ქმნის მტკიცე ბარიერს, ორგანიზმში შეჭრა, გამრავლდება და დაავადებების გამოწვევა არ შეუძლიათ.

ფრინველის კანი ასრულებს თერმორეგულიაციის ფუნქციასაც და ამ გზით ხელს უწყობს ორგანიზმში ტემპერატურის შენარჩუნებას. თერმორეგულიაციის ფუნქციის

შესრულება დააკვირებულია გარემოს ტემპერატურის ცვალებადობასთან წელიწადის სხვადასხვა პერიოდში. ამ პერიოდების შესაბამისად გარკვეულ ცვლილებებს განიცდის ფრინველის ბუმბულის საფარი.

კანის საფარველის მონაწილეობა ნივთიერებათა ცვლაში ფრინველს განვითარებული აქვს განსხვავებულად ძუძუმწოვრებთან შედარებით. ფრინველის კანის წარმონაქმნებში ნათლადაა გამოხატული მეორადი სასქესო ნიშნები, რაც ადასტურებს ნივთიერებათა ცვლის ხასიათის კავშირს მდედრობით და მამრობით სასქესო ორგანოებთან. ამასთან ერთად, ფრინველებში ნივთიერებათა ცვლის შედეგად წარმოქნილი ოფლი არ გამოიყოფა, რადგან ფრინველთა კლასის არც ერთ წარმომადგენელს საოფლე ჯირკვლები არა აქვთ განვითარებული.

გარემო, რომელშიც ფრინველი ცხოვრობს თვალსაჩინო გავლენას ახდენს კანის აგებულებაზე და მის წარმონაქმნებზე. მიწაზე და ხეზე მცხოვრებ ფრინველებს შედარებით თხელი კანი აქვთ, მაშინ როდესაც წყალში ცხოვრებ და მტაცებელ ფრინველებს კი _ შედარებით უფრო სქელი.

ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში კანი 3 შრისაგან შედგება _ ეპიდერმისი, საკუთრივ კანი, ანუ დერმა და კანქვეშა შრე. კანის სისქეზე გავლენას ახდენს ფრინველის სახე, ჯიშო, ასაკი და სხეულზე კანის ადგილმდებარეობა. ზრდასრული ქათმის კანის სისქე აღწევს 310-2380 მმკ-ს, ბატის კი _ 1570-2800 მმკ-ს. ქათამს და ინდაურს ზურგზე უფრო სქელი კანი აქვს, ვიდრე მუცელზე; ბატს და იხვს კი _ პირიქით მუცელზე და გულმკერდზე უფრო სქელი კანი აქვს, ვიდრე ზურგზე.

ეპიდერმისი _ epidermis დამცველი შრეა, რომელიც შედგება მრავალშრიანი ბრტყელი ეპითელიუმისაგან და სხეულის სხვადასხვა ადგილზე განსხვავებული აგებულება

აქვს. ინტენსიურად არის განვითარებული ბუმბულით დაუფარავ ადგილებში – ნისკარტი, წვივის ნაწილი, ფეხის თითები და ა.შ. ეპიდერმისის სისქე შეადგენს საკუთრივ კანის სისქის – 0,2%-ს. ბატს კანის ეს შრე უფრო თხელი აქვს ვიდრე ქათამს და ინდაურს. ეპიდერმისი თავის მხრივ ორი შრისაგან შედგება: უფრო ღრმად მდებარე – ბაზალური და შედარებით უფრო ზედაპირულად მდებარე – რქოვანი შრე. რქოვანი შრის ზედაპირული უჯრედები თანდათანობით გადადის კანის ზედაპირზე, განიცდის გარქოვანებას და გარდაიქმნება რქოვანი შრის ფირფიტად.

საკუთრივ კანი ანუ დერმა – corium sen derma შედგება ზედაპირული და ღრმა შრეებისაგან. კანის ამ ნაწილის სისქე ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენელში შეადგენს 300-600 მმკ-ს. ზედაპირული შრე უშუალოდ ეპიდერმისის ქვეშაა და ქმნის შემალღებებს, რომლებიც შეჭრილია ეპიდერმისში. კანის ეს შრე მდიადრია კაპილარებით, რომლებიც ერთმანეთს უკავშირდებიან და ქმნიან ბადეს. ღრმა შრე შედგება შემაერთებელქსოვილოვანი ბოჭკოებისაგან და უჯრედებისაგან. მასში კოლაგენური და ელასტიკური ბოჭკოებიც გვხვდება, რომლებიც სხვადასხვა მიმართულებითაა განლაგებული, ერთმანეთში იხლართებიან და ბადეს ქმნიან.

ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენელს საკუთრივ კანში განვითარებული აქვთ კუნთები, რომლებიც განლაგებულია ბუმბულის და ნაკრდენების ფესვის ირგვლივ. კუნთების ამ ჯგუფში ოთხი კუნთია, რომლებიც ერთი ბოლოთი ემაგრება ფესვის ჩანთას, მეორე მხრივ კი – საკუთრივ კანის ღრმა შრეს. კუნთები ამომრავებს ცალკეულ ბუმბულს გარკვეული მიმართულებით. კუნთების ეს ჯგუფი შედგება გლუვი კუნთოვანი ბოჭკოებისაგან. ამასთან ერთად საკუთრივ კანში გვხვდება განივზოლიანი კუნთებიც, რომლებიც ჩონჩხის კუნთებიდან შემოიჭრებიან განტოტებების სახით და ბუმბულის

ან ნაკრდენების გარკვეულ ჯგუფს ამოდრავებენ კანის დანაოჭების ან დაჭიმვის გზით.

კანქვეშა შრე – tela subcutanea შედგება ფაშარი შემაერთებული ქსოვილის ბოჭკოების კონებისაგან, რომელთა შორის სამარაგო ცხიმია მოთავსებული. სამარაგო ცხიმი სხვადასხვა ფრინველს სხვადასხვა ინტენსიობით აქვს დაგროვებული; ქათამს იგი შედარებით სუსტად აქვს განვითარებული; ბატს და იხვს კი – შედარებით უფრო კარგად.

კანის წარმონაქმნები

კანის წარმონაქმნებს ეკუთვნის: კანის ჯირკვლები, ბუმბული (ნაკრდენი), ქედი, ბრჭყალები, ბიბილო, საყურეები, მარჯნები, ნისკარტი, კაზუარის თავზე არსებული კორძი, ნისკარტის მფარავი – რამფოთეკა; ფეხების მფარავი – კოდოთეკა და ა.შ..

კანის ჯირკვლები – gl. cutis ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელს სუსტად აქვს განვითარებული. სარძეო და ოფლის ჯირკვლები სრულებით არ არსებობს. ცხიმოვანი ჯირკვლები კონცენტრირებულია კუდუსუნის მიდამოში და ზანდაროზის ჯირკვალს უწოდებენ; გარდა ამისა ქათმის გარეთა სასმენი მილის შესავალში მდებარეობს მცირე ზომის ცხიმოვანი ჯირკვლები.

კუდზედა ანუ ზანდაროზის ჯირკვალი – gl. uropygii (სურ. 25.) მდებარეობს კუდის უკანასკნელი მალეების დონეზე; აქვს გულისმაგვარი ან წაგრძელებული ფორმა. ჯირკვლის მასაში არის ღრუ, სადაც გროვდება ცხიმოვანი სითხე. ჯირკვლის ორივე ნაწილს აქვს ცალ-ცალკე დამოუკიდებელი გამომტანი სადინარი, რომელებიც ჯირკვლის დვრილზე იხსნება. ზანდაროზის ჯირკვალი კარგად აქვს განვითარებული იხვს და

ბატს; მათი სიგრძე 10-12 მმ-მდე აღწევს; ქათმებში ამ ჯირკვლის სიგრძე 0.5-1.5 მმ არ აღემატება. წყალზე მცხოვრები ფრინველები ამ ჯირკვლიდან ნისკარტით იღებენ ცხიმს, უსვამენ ბუმბულს, რის გამოც წყალში არ სველდებიან. მზის სხივების ქვეშ ბუმბულზე წასმული ზანდაროზის ჯირკვლის სეკრეტი გადაიქცევა D ვიტამინად, რომელსაც ფრინველი ბუმბულის წმენდის პროცესში ყლავს. ხმელეთის ზოგიერთ ბინადარს (მტრედი, სავათი) კუდუსუნის ჯირკვალი ან საერთოდ არა აქვს განვითარებული ან რედუქციის მდგომარეობაშია.

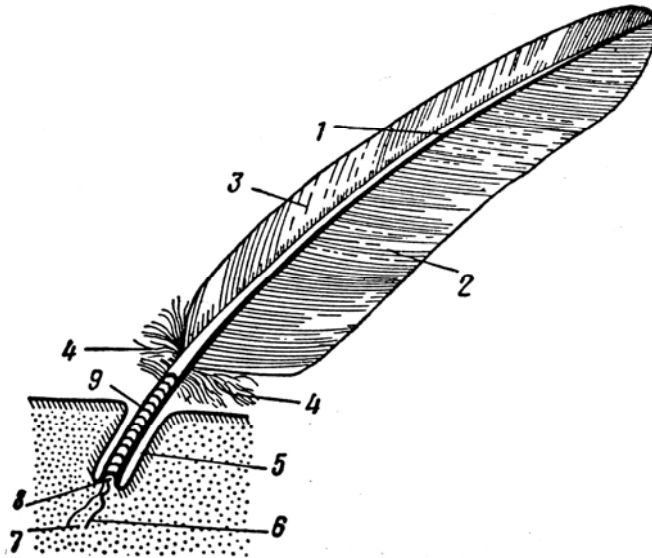
ზანდაროზის ჯირკვალი პოლოკრინული ტიპისაა; უჯრედის შემადგენელი ელემენტები მონაწილეობს სეკრეტის წარმოქმნაში. ზოგიერთი ავტორის მოანგემატებით სეკრეტორული უჯრედები იშლება სეკრეტის დაგროვების ბოლო პერიოდში, რაც მიუთითებს იმაზე, რომ ცხიმოვანი სეკრეტის წარმოქმნა უჯრედში ხორციელდება სისხლის მიერ მოტანილი ნივთიერებებით, ხოლო თვით უჯრედის დაშლის პროდუქტები მის წარმოქმნაში არ მონაწილეობს.

ზანდაროზის ჯირკვლის დვრილზე გამომტანი სადინარების გახსნის მიდამოში, სადინარის კედლის შემაერთებელ ქსოვილში არის გლუვი კუნთოვანი ბოჭკოები, რომლებიც სპინქტერს ქმნის.

ბუმბული (ნაკრდენი) – pennea ფრინველის სხეულისათვის ერთ-ერთ დამახასიათებელ გარეგან ნიშანს წარმოადგენს, რომლის საშუალებითაც ხორციელდება ფრენა და სხეულის მუდმივი ტემპერატურის შენარჩუნება. ბუმბულის აგებულება არ არის ერთნაირი; თუმცა ყველა ნაკრდენში მაინც არჩევენ ღეროს – scapus და მარაოს – vexillum.

ნაკრდენის ღერო – scapus წარმოადგენს მოქნილ რქოვან ლულას, რომლის ღრუ ღრუბლისებური მასით არის ამოვსებული. ეს მასა შედგება მომრგვალო უჯრედებისაგან,

რომლებიც შეიცავს ჰაერს. ასეთი აგებულების გამო ნაკრდენი ხასიათდება სიმტკიცით, მოქნილობით და სიმსუბუქით. ღერო თავის მხრივ შეიცავს ძირს ანუ კალამს – calamus და ღეპეპს – rachis. კალამი ღეროს ქვემოთა ნაწილია, რომელზედაც მარაო არ არის განვითარებული. ღეპეპის სახელწოდებით ცნობილია ღეროს ზედა ნაწილი, რომელიც მარაოთი არის დაფარული. კალამის მესამე საბოლოო ნაწილი ჩასმულია კანში. ეს უკანასკნელი შეხვეულია ბოჭკოვანი ქსოვილის ჩანთაში. ნაკრდენის ბოლოში არის ხვრელი, რომელშიც შეჭრილია კანის დვრილი; დვრილში შედის ნაკრდენის არტერია და ნერვი.



სურ. 24. კონტურული ნაკრდენის აგებულების სქემა.

1 – ღერძი; 2 – გარეთა მარაო; 3 – შიგნითა მარაო; 4 – წვრილი სხივები; 5 – ნაკრდენის ჩანთის ღრუ; 6 – სისხლის ძარღვები; 7 – ნერვები; 8 – ღერძის დვრილი; 9 – ნაკრდენის ღერძი.

ნაკრდენის მარაო – vexillum შედგება ღეროს ორ მოპირდაპირე მხარეზე ერთმანეთის პარალელურად გამოსული მრავალი ტოტისაგან. თითოეულ ტოტზე კი – ორივე მხარეზე

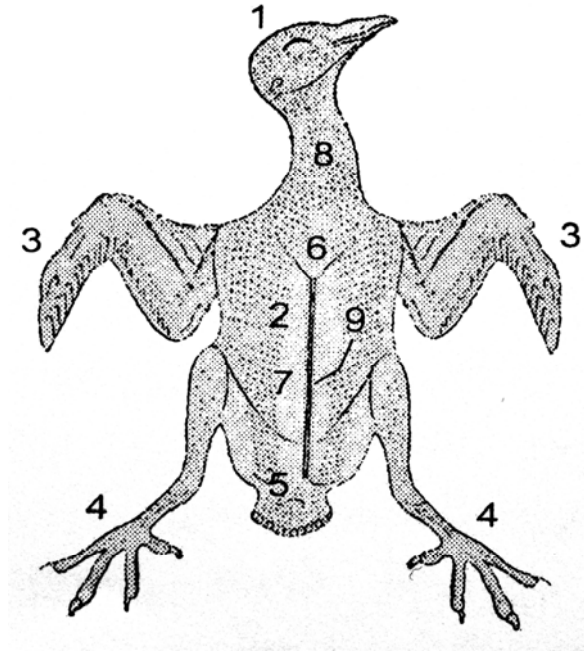
განლაგებულია მეორე რიგის ტოტები, რომლებსაც სხივები ეწოდება. ნაკრდენის ერთი ტოტის სხივები უწვრილესი კაუჭებით ემაგრებიან მეზობელი ტოტის სხივებს. რის გამოც მარაო მკვრივ და დრეკად ფირფიტას წარმოადგენს. ასეთი აგებულების ბუმბული ფრენის დროს არ იჩიჩება.

ზრდასრული ფრინველის კანზე სხვადასხვა აგებულების და ფუნქციის ბუმბულია, რომლებიც ფრინველის კანზე განლაგებულია თავისებურად; ფორმის და ფუნქციის მიხედვით ცნობილია ძირითადი ანუ კონკრეტული, საფრენი ანუ მომქნევი და საჭეს ნაკრდენები.

ძირითადი ანუ კონკრეტული ნაკრდენი – penna (სურ. 24.). ფრინველის სხეულზე ყველაზე გავრცელებული ნაკრდენია; იგი ფრინველს უნარჩუნებს ფორმას და სხვადასხვა მიმართულებითაა განლაგებული. აქედან წარმოდგა სახელწოდება კონკრეტული. კონკრეტულ ნაკრდენებს შორის თავსდება ღინლი. ღინლის ღერო მოკლეა; მარაო შედგება თავისუფალი მოკლე ტოტებისაგან, რომლებიც ერთმანეთთან კაუჭებით არ არის შეერთებული. ღინლის მარაოს ტოტებს შორის ბევრია ჰაერი. აღნიშნულის გამო ფრინველის ორგანიზმი სითბოს ნაკლებად კარგავს, ცნობილია, რომ დაბალი ტემპერატურის პირობებში წიწილის სხეულის ტემპერატურა გარემო ტემპერატურაზე 13-15⁰-ით მაღალია; ბუმბულის განვითარების შემდეგ განსხვავება 17-19⁰ აღწევს (მ. კარვიცკაია 1973).

საფრენი ანუ მომქნევი ნაკრდენები – remiges (სურ. 24.). განლაგებულია ფრთებზე ერთ რიგად ჩონჩხის უკანა ნაპირზე. მიმაგრების ადგილის მიხედვით ანსხვავებენ: პირველი რიგის ანუ დიდ მომქნევ ნაკრდენებს, მეორე რიგის ანუ პატარა ნაკრდენებს და მესამე რიგის ანუ მესამე ხარსიხის ნაკრდენებს. დიდი მომქნევი ნაკრდენები მიმაგრებულია მეორე და მესამე თითებზე; მათი რაოდენობა შეიძლება იყოს 10-მდე. თუმცა

ზოგიერთ გარეულ ფრინველში შეიძლება მიაღწიოს 9-დან 16-მდე. მცირე მომქნევი ნაკრდენები მიმაგრებულია იდაყვის ძვალებზე თითქმის პერპენდიკულარულად. მათი რაოდენობა ფრინველთა სხვადასხვა სახის წარმომადგენლებში ცვალებადობს 6-დან – 32-მდე. შინაურ ფრინველებში ჩვეულებრივ 18-დან – 20-მდე აღწევს. მესამე ხარისხის ნაკრდენები შინაური ფრინველებიდან გააჩნია მხოლოდ ბატს. მიმაგრებულია მხრის დისტალურ ბოლოზე.



სურ. 25. ფრინველის კანი (ბუმბულგაცლილი).

1- თავი; 2 _ ტანი; 3 _ ფრთა; 4 _ ფეხი; 5 _ კლოაკა; 6 _ მკერდი; 7 _ მუცელი; 8 _ კისერი; 9 _ კანის ჭრილი.

საჭეს ნაკრდენები – ქმნის ფრინველის კუდს. მიმაგრებულია კურტუმის ძვალებზე. ფრინველთა უმრავლესობაში მათი რაოდენობა აღწევს 10-დან – 12-მდე.

ზოგიერთ ფრინველში (ხოხობი) შეიძლება იყოს 16-მდე. საჭეს ნაკრდენები განლაგებულია სიმეტრიულად და ფარავენ ერთმანეთს. ინდაურებში ნაკრდენების თავისუფალი ბოლო მარაოსებურადაა გაგანივრებული.

წელიწადში ერთხელ, ზაფხულის ბოლოს ან შემოდგომაზე ფრინველი იცვლის ბუმბულს. ამ პროცესს ეწოდება განგური. განგურის პროცესში ნათლადაა გამოხატული ფრინველის სახეობრივი, ასაკობრივი და სეზონური თავისებურებანი. შინაურ ფრინველებს კონტურული ნაკრდენები ცვივა ჯერ კისერზე, შემდეგ ზურგზე და ბოლოს ფრთებზე. მტაცებელ ფრინველებში კი განგური მიმდინარეობს შეუმჩნეველად, თანდათანობით.

ფრინველთა კლასის ზოგიერთ წარმომადგენელს (იხვი, გედი) ყველა მომქნევი ბუმბული ერთბაშად ეცვლება, რის გამოც გარკვეული დროის მანძილზე ფრენის უნარს მოკლებული არიან. ამასთან ერთად არის კიდევ საზაფხულო განგური, საქორწინო და სხვა. ჩვეულებრივ მობინადრე ფრინველები, რომლებიც ზამთარში ადგილზე რჩებიან უფრო ხშირად ბუმბულს მხოლოდ გაზაფხულზე იცვლიან (ბელურასნაირები).

განგურის პროცესი მჭიდროდ უნდა იყოს დაკავშირებული სასქესო და შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლების ფუნქციურ მოქმედებასთან. რადგან განგურის პერიოდში ფრინველის კვერცხმდებლობა შესამჩნევად მცირდება.

კანის ნაოჭები თავზე და კისერზე. ფრინველთა კლასის ზოგიერთ წარმომადგენელს თავზე უვითარდება – ქედი, საყურეები, ბიბილო და მარჯნები. სხეულის გარკვეული ნაწილი დაფარულია კანის გარქოვანებული წარმონაქმნებით – ნისკარტი, ბრჭყალი, დეზი და ა.შ. წყალში მცხოვრებ ფრინველების ფეხის თითებს შორის გაჭიმულია საცურაო აპკი.

ქედი (სურ. 2.) მამლებს უფრო კარგად აქვთ განვითარებული. თუმცა კასტრაციის შემდეგ საგრძნობლად

მცირდება. ძირითადად ქედის ფორმა ფრინველის ჯიშისათვის არის დამახასიათებელი. ქედს შეიძლება ქონდეს სხვადასხვა ფორმა – ფოთლისებური, გვირგვინისებური, პეპლისებური, რქისებური, ყვავილისებური და კავისებური. (სურ. 2.). როგორც ფორმაც არ უნდა ქონდეს ქედს მასში მაინც არჩევენ ორ ნაწილს: სხეულს და კბილებს. ჩვეულებრივად ქედი წითელია; გაფერმკრთალება და მოდუნება მიუთითებს ფრინველის დაავადებაზე. ქედის საფუძველს ქმნის შემაერთებული ქსოვილი, რომელშიც გაფანტულია სისხლის ძარღვები და ნერვული დაბოლოებები. გარედან ქედი დაფარულია თხელი კანით. სისხლის ძარღვები, რომლებიც შემაერთებულ ქსოვილშია დატოტიანებული შეიძლება ითქვას ორმაგია. რის გამოც ქედის სისხლით მომარაგება მნიშვნელოვნად გაძლიერებულია.

საყურეები (სურ. 2.). კანის ნაკეცია, რომელიც მოთავსებულია ნისკარტის ქვემოთ და აქვს წითელი ფერი. ქათამს აქვს წყვილი საყურე, ინდაურს კი – ერთი ნაკეცის სახით. დედლის საყურე კვერცხმდებლობის დაქვეითების პერიოდში ზომით მცირდება და შედარებით ფერმკრთალია. საყურეების საფუძველს ქმნის შემაერთებული ქსოვილი, რომელშიც გაფანტულია დიდი რაოდენობით სისხლის ძარღვები და ნერვული დაბოლოებები. გარედან დაფარულია თხელი კანით.

ბიბილო (სურ. 2.). კანის ნაკეცია, რომელიც მოთავსებულია თავზე გარეთა სასმენი შესავლის ქვემოთ. უფრო კარგადაა განვითარებული მამლებში; დედლებში კი – შეიძლება სუსტად იყოს განვითარებული. ჩვეულებრივ აქვს მოთეთრო ან მოწითალო ფერი. ბიბილოს საფუძველს ქმნის შემაერთებული ქსოვილი. მასში სისხლის ძარღვების და ნერვების შედარებით ნაკლები რაოდენობაა. გარედან დაფარულია თხელი კანით.

მარჯნები (სურ. 2.). განვითარებული აქვს შინაური ფრინველებიდან მხოლოდ ინდაურს კისრის ზემო მესამედში და თავის მიდამოში მრავალრიცხოვანი წანაზარდების სახით. მათ

შორის ყველაზე დიდი წანაზარდია ნისკარტის ძირის მიდამოში. მოსვენებულ მდგომარეობაში აქვს არც თუ დიდი ზომა და მკრთალი ფერი; აღზნებულ მდგომარეობაში მნიშვნელოვნად გადიდებულია და აქვს ღია წითელი ფერი. დანარჩენი მარჯნები ჩამოკიდებულია თავის გვერდებზე, თვალბუდის ირგვლივ და კისრის ზემო მესამედის ვენტრალურ ნაწილში. მარჯნების კანის ფუძე ანუ დერმა კარგადაა განვითარებული. მასში გაფანტულია დიდი რაოდენობით სისხლის ძარღვები, რის გამოც სისხლით მომარაგება მნიშვნელოვნად გაძლიერებულია.

ნისკარტი (სურ. 2.). კანის გარქოვანებული ნაწილია. ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენლებში ნისკარტის ფორმა განსხვავებულია. ქათმის ნისკარტი მოხრილი და წაწვეტიანებულია. იხვის ნისკარტი – სწორი, შებრტყელებული და განიერია; გრძელი და მახვილწვერიანი ნისკარტი აქვთ შედარებით სუსტ ფრინველებს. ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელს აქვს ზედა და ქვედა ნისკარტი. ზედა ნისკარტზე არჩევენ – ფუძეს, ზურგს, ქედის მწვერვალს და ნაპირებს; ქვემო ნისკარტზე კი – ძირს, ნიკაპის კუთხეს და ნაპირებს. ძირითადად ფრინველის კვების ხასიათი განსაზღვრავს ნისკარტის ფორმას.

ბრჭყალი (სურ. 20.). კანის გარქოვანებული წარმონაქმნია. ვითარდება ფეხის თითების ბოლოებზე; მამლებს ახასიათებთ ე.წ. დეზის არსებობა.

საცუარო აპკი განვითარებული აქვთ წყალზე მცხოვრებ ფრინველებს. უფრო ხშირად თითები გადაბმული აქვთ აპკით. აპკის კანის ფუძე ანუ დერმა კარგადაა განვითარებული, რომელშიც დიდი რაოდენობით სისხლის ძარღვებია დატოტიანებული და გაძლიერებულია სისხლის მიმოქცევა. რის გამოც დაცულია თითები გაცივებისაგან.

თავი V

საჭმლის მომნელებელი აპარატი

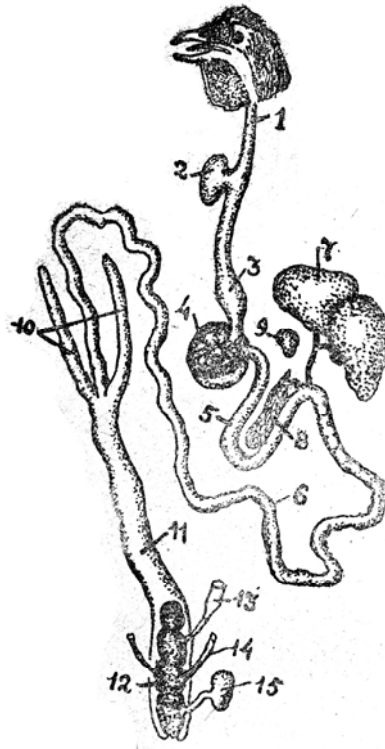
ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელი მიღებული საკვების ხასიათის მიხედვით 6 ჯგუფად იყოფა: მწერიჭამიები, მარცვლისჭამიები, თევზისჭამიები, ქვეწარმავლებისჭამიები, ფრინველისჭამიები და ლემისჭამიები. თუმცა საკმაოდ დიდი ნაწილი, მათ შორის ზოგიერთი შიანური ფრინველიც მცენარეული საკვებით იკვებება; ზოგიერთი მათგანი კი – ყველაფრისმჭამელია. მიუხედავად ამისა, ფრინველთა უმრავლესობა ცხოველური საკვებით იკვებება.

შიანური ფრინველების საკვებს ჩვეულებრივ შეადგენს მარცვლეული, მცენარეთა მწვანე ნაწილები – ფესვები, ფოთლები და ყვავილები; ამასთან ერთად ჭიები და მწერები. ბატი ეკუთვნის ბალახისმჭამელს, იხვი – ხორცისმჭამელს, ქათამი კი ყველაფრისმჭამელს. ცნობილია, რომ ფრინველის ცოცხალი წონის ერთ კილოგრამზე საშუალოდ ყოველ დღე საჭიროა 70-80 გრამი მარცვლეული საკვები.

ფრინველთა კლასის წარმომადგენლებს, ძუძუმწოვრებთან შედარებით საჭმლის მომნელებელი ტრაქტი აქვს მოკლე. ამასთან ერთად, ქათამს და ინდაურს საჭმლის მომნელებელი აპარატი, სხეულის სიგრძესთან შეფარდებით აქვს 7-8-ჯერ გრძელი, ბატს და იხვს კი – 6-11-ჯერ მეტი. საკვები ამ მანძილს ფრინველებში გაივლის სწრაფად, დაახლოებით 2,5 სთ-დან 4 სთ-ის განმავლობაში. ახალგაზრდა ფრინველებში საკვები საჭმლის მომნელებელ ტრაქტში მოძრაობს გაცილებით უფრო სწრაფად, ვიდრე მოზრდილებში.

ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში, ისევე როგორც ძუძუმწოვრებში საჭმლის მომნელებელი აპარატი

იყოფა 4 ნაწილად: თავის ნაწლავი, წინა ნაწლავი, შუა ნაწლავი და უკანა ნაწლავი. თავის ნაწლავში შედის – პირ-ხახა; ფრინველებში პირის ღრუ არ არის გამოყოფილი ხახის ღრუსაგან; წინა ნაწლავის განყოფილებას ეკუთვნის – ზემო საცლაპავი მილი, ჩიჩახვი, ქვემო საცლაპავი მილი და კუჭი; შუა ანუ წვრილ ნაწლავებში შედის – თორმეტგოჯა, მლივი და თემოს ნაწლავი, უკანა ანუ მსხვილი ნაწლავების განყოფილებას ეკუთვნის – ბრმა ნაწლავი, სწორი ნაწლავი და კლოაკა (სურ. 26.). კოლინჯი ფრინველთა კლასის არც ერთ წარმომადგენელს არა აქვს.



სურ. 26. ქათმის საჭმლის მომნელებელი აპარატი.

1 _ საყლაპავი მილი; 2 _ ჩიჩახვი; 3 _ ჯირკვლოვანი კუჭი; 4 _ კუნთოვანი კუჭი; 5 _ თორმეტგოჯა ნაწლავი; 6 _ მლივი ნაწლავი; 7 _ ღვიძლი; 8 _ კუჭქვეშა ჯირკვალი; 9 _ ელენთა; 10 _ ბრმა ნაწლავი; 11 _ სწორი ნაწლავი; 12 _ კლოაკა; 13 _ სათესლე სადინარი; 14 _ შარდსაწვეთი; 15 _ ფაბრიციუსის ჩანთა.

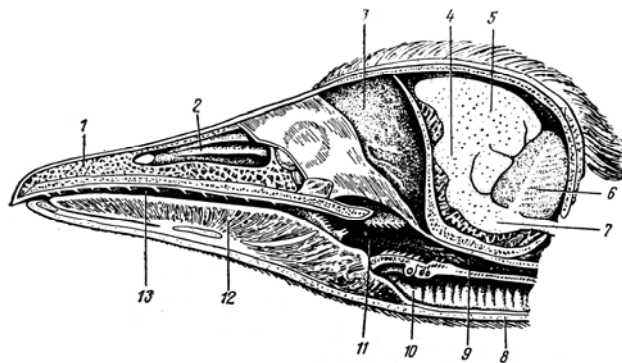
თავის ნაწლავი ანუ პირ-ხახის განყოფილება

ფრინველთა კლასის არც ერთ წარმომადგენელში პირის ღრუ და ხახის ღრუ არ არის გაყოფილი ერთმანეთისაგან. რაც განპირობებულია იმით, რომ არა აქვთ რბილი სასა და სასის ფარდა. ამასთან ერთად არა აქვთ ტუჩები, ლოყები, კბილები და ღრძილები; ყბები გადაიქცა ნისკარტად. რის გამოც ფრინველებს არა აქვს პირის კარიბჭე; საკუთრივ პირის ღრუ მოისაზღვრება წინიდან და გვერდებიდან ზემო და ქვემო ნისკარტით, ზემოდან მაგარი სასით, ქვემოდან პირის შრუს ძირით; უკანა საზღვარი საკუთრივ პირის ღრუს და ხორხს შორის გადის სასისა და ენის დვრილების უკანა ნაპირზე. საკუთრივ პირის ღრუ მოფენილია ლორწოვანი გარსით. ლორწოვანი გარსის ეს ნაწილი სხვადასხვა უბანზე განსხვავებულია და ქმნის გამონაზარდებს და ნაოჭებს.

ნისკარტი _ rostrum თავისი ფორმით და ზომით ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენლებში განსხვავებულია. რაც განპირობებულია განსხვავებული კვების ტიპით. წვრილი და გრძელი ნისკარტი საშუალებას აძლევს ფრინველებს ამოაძრონ მწერები და ჭიები გაფხვიერებული ნიადაგის სიღრმიდან; გრძელ და ფართე ნისკარტს იყენებენ შედარებით უფრო მსხვილი მსხვერპლის შესაკვავებლად; მცირე და ბასრკიდებიან ნისკარტს კი _ მცენარეული თესლების გასაკვანეტად; გრძელ, მსხვილ და კაუჭიან ნისკარტს კი _ მსხვერპლის მოსაკლავად და ა.შ.

ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელს აქვს ზედა და ქვედა ნისკარტი, რომლებიც ერთმანეთთან დაკავშირებულია პირის კუთხის მიდამოში. ზედა ნისკარტზე არჩევენ – ნისკარტის ფუძეს, ზურგს, ქედს, მწვერვალს და ნაპირებს; ქვედა ნისკარტზე კი – ნისკარტის ძირს, ნიკაპის კუთხეს და ნაპირებს. ზედა და ქვედა ნისკარტის ნაპირები ქმნიან პირის ღრუში შესავალ ხვრელს.

ქათმისნაირებს ნისკარტი აქვს მნიშვნელოვნად მოკლე (საშუალოდ 3,5 სმ.); კონუსისებური ფორმის, გამოდრეკილი ზურგით და ბლაგვი საგიტალური ქედით; ნისკარტი ოდნავ მოხრილია ქვემოთ და აქვს გლუვი ნაპირები. ბატისნაირებს კი ნისკარტი აქვთ გრძელი და დორსალური ზედაპირიდან მნიშვნელოვნად გაბრტყელებული. ნისკარტის მწვერვალი მომრგვალებულია და მოხრილია ქვემოთ; ორივე ნისკარტის კიდეებზე განლაგებულია რიგი განივი ფირფიტები; ერთი რიგი ფირფიტების სიგრძე საშუალოდ აღწევს 6 -6,5 სმ-მდე; ფირფიტების რაოდენობა ზედა ნისკარტის ერთ რიგზე შეადგენს – 40-50-მდე; ქვედა ნისკარტზე განლაგებული ფირფიტების რაოდენობა კი 2-ჯერ მეტია. ნისკარტის სიგრძე არ არის დაკავშირებული ფირფიტების რაოდენობასთან.



სურ. 27. ბატის ქალას განახერხი.
(ვ. ვრამკინის და მ. სიდოროვას 1984 მიხედვით).

1 _ ცხვირის ძგიდე; 2 _ ცხვირის ღრუს მარჯვენა ნახევარი (ნიჟარები); 3 _ თვალბუდის ძგიდე; 4 _ შუამდებარე ტვინი; 5 _ მარჯვენა ჰემისფერო; 6 _ ნათხემის საგიტალური განაკვეთი; 7 _ მოგრძო ტვინი; 8 _ სასულე; 9 _ საყლაპავი მილი; 10 _ ზედა ხორცი; 11 _ პირ-ხახა; 12 _ ენა; 13 _ სასა.

პირის ღრუ _ cavum oris (სურ. 27.). ზემოდან მოსაზღვრულია ზედა ნისკარტით და მაგარი სასით; ქვემოდან კი _ ქვემო ნისკარტით და პირის ღრუს ძირით. ფრინველთა კლასის არც ერთ წარმომადგენელს არა აქვს ტუჩები, ლოყები, ღრძილები, კბილები, რბილი სასა და სასის ფარდა; რის გამოც საკუთრივ პირის ღრუს ორგანოების ანატომიური მოწყობილობა, ძუძუმწოვრებთან შედარებით მთლიანად განსხვავებულია.

პირის ღრუ იყოფა 2 ნაწილად _ ზედა ნაწილი და ქვედა ნაწილი. პირის ღრუს ზედა ნაწილს ქმნის პირის ღრუს სახურავი, რომელიც წარმოდგენილია ვიწრო და გრძელი მაგარი სასით. მაგარი სასის უკანა ნაწილში არის სხვადასხვა სიგრძისა და რაოდენობის კონუსისებური ფორმის დვრილები. დვრილები ხელს უწყობს საკვების დამაგრებას პირის ღრუში და გადაადგილებას საყლაპავი მილის მიმართულებით. ქათმისნაირებში დვრილები კონუსისებური ფორმისაა, განლაგებულია განივად, რაოდენობა აღწევს 5-9-მდე. დვრილების სიმალლე პირველიდან უკანასკნელ რიგამდე თანდათან მცირდება. უკანასკნელი რიგი ითვლება საზღვრად პირისა და ხახის ღრუს შორის. ბატისნაირებში დვრილებს აქვს ფოთლისებური ფორმა და უჭირავს პირის ღრუს სახურავის წინა ნახევარი.

პირის ღრუს ქვედა ნაწილი ქმნის პირის ღრუს ძირს. პირის ღრუს ძირი ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში უჭირავს ენას. ლორწოვანი გარსის ფირფიტები პირის ღრუს ამ ნაწილში მნიშვნელოვნად თხელია. ენის ძირის გვერდებზე და

უკან იხსნება სასმენი ლულის ხვრელები; წინ კი – სანერწყვე ჯირკვლის სადინარები.

ენა – lingua ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში შეესაბამება პირის ღრუს ძირის ფორმას. მონაწილეობას იღებს წყლისა და საკვები ნივთიერებების მიღებაში. ფრინველის ენაზე ვარჩევთ შემდეგ ანატომიურ ნაწილებს – მწვერვალი, სხეული, ზურგი, გვერდითი ნაწილები და ძირი (სურ. 27.).

ძირი დამაგრებულია ენისქვეშა ძვლის სხეულის ენის მორჩზე და გვერდითი რქებზე. რის გამოც ახასიათებს მცირედ მოძრაობის უნარი. ენის საფუძველს ქმნის შემაერთებული და კუნთოვანი ქსოვილი. მათი განვითარების ხარისხი დამოკიდებულია ფრინველის სახეზე, ჯიშზე და ასაკზე. ქათმის და ინდაურის ენის საფუძველს ქმნის ბოჭკოვანი შემაერთებული ქსოვილი; კუნთოვან ქსოვილს თითქმის არ შეიცავს, მაშინ როდესაც იხვის და ბატის ეს ორგანო შექმნილია განივზოლიანი კუნთოვანი ქსოვილით; კუნთოვანი ბოჭკოები ერთმანეთთან დაკავშირებულია მათ შორის მდებარე შემაერთებული ქსოვილით. ენის მასაში ყოველთვის არის ჰიალინური ხრტილი და ქმნის ენის ჩონჩხს. ხრტილი ენის წვერიდან დაწყებული უკან თანდათანობით ძვალდება. ქათამს და ბატს ენის ხრტილი შედარებით ადრე უძვალდება; მაშინ როდესაც იხვში გაძვალემა საერთოდ არ აღინიშნება.

ენა გარედან დაფარულია ლორწოვანი გარსით; ენის საფარი ეპითელიუმი მრავალშრიანი ბრტყელია და სხვადასხვა სისქისაა. ლორწოვან გარსში გაფანტულია მხოლოდ ძაფისებური დვრილები, რომელიც მხოლოდ მექანიკურ გალიზიანებას შეიგრძნობს. ბატისნაირებს ეს დვრილები აქვს ენის ორივე მხარეზე და ესაზღვრება ნისკარტის კიდეებს. ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში ენის ძირზე და მაგარ სასაზე არის გემოვნების სხეულაკები. ბატის და იხვის ენაზე გემოვნების სხეულაკების რაოდენობა აღწევს 25-70 ცალს.

ფრინველთა უმრავლესობა საკვებს ყლაპავს სწრაფად; რის გამოც გემოვნების გრძობას მხოლოდ დამხამრე და შორეული მნიშვნელობა აქვს.

ენის სიგრძე, სიგანე, ფორმა და აგებულება ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენელში განსხვავებულია. ქათმის ენა მოკლეა და მწვერვალი აქვს წაწვეტიანებული. სიგრძე აღწევს 3-4 სმ. ინდაურს აქვს გრძელი და ვიწრო ენა; სიგრძე აღწევს 5-8 სმ-მდე. მაშინ, როდესაც იხვისა და ბატის ენა უფრო განიერი, ხორციანი და სქელია.

ენის საკუთარი კუნთები ქათმისნაირებში სუსტადაა განვითარებული. განივზოლიანი კუნთების საფუძველს ქმნის სამი სუსტად განვითარებული ენის საკუთარი კუნთი. მთლიანი ენის მოძრაობას განაპირობებს ენისქვეშა ძვალთან დაკავშირებული კუნთების კომპლექსი. კუნთების ეს ჯგუფი მეორე მხრივ დაკავშირებულია ქვედა ყბასთან, და ენისქვეშა ძვალთან; ამასთან ერთად კუნთები დაკავშირებულია კვადრატულ ძვალთან, ზედა ხორხთან და ერთმანეთთან. კუნთების ეს კომპლექსი კარგადაა განვითარებული და უზრუნველყოფენ ენის მოძრაობას ენისქვეშა ძვალთან ერთად. კუნთების ჯგუფი, რომლებიც ენისქვეშა ძვლის ცალკეულ ნაწილებზეა მიმაგრებული ამოძრავებენ ენის წვერს სხვადასხვა მიმართულებით. კუნთების ამ კომპლექსში შედის ყბათაშუა და ქვედაყბა – ენისქვეშა კუნთები. ამასთან ერთად კუნთების ეს ჯგუფი ქმნიან პირის ღრუს ძირს.

ბატისნაირებში ენის საკუთარი კუნთები, ქათმისნაირებთან შედარებით უფრო კარგადაა განვითარებული; მიუხედავად იმისა, რომ ენის ხრტილი ადრე განიცდის გაძვალეზას, ენა არის უფრო რბილი და მოძრავი. თუმცა ფრინველების ამ ჯგუფშიც ენის მოძრაობა ხორციელდება ენისქვეშა ძვალთან დაკავშირებული კუნთების

მოქმედებით. ბატისა და იხვის ენა არის მნიშვნელოვნად გრძელი და განიერი, ენის ზურგზე არის ღარი.

პირის ჯირკვლები – gl. oris ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელს განვითარებული აქვს სუსტად; ჯირკვლების ეს ჯგუფი სხვადასხვა ზომის და აგებულებისაა. გამონაყოფის ქიმიური ბუნების მიხედვით, მიეკუთვნებიან სანერწყვე ჯირკვლების ჯგუფს. ჯირკვლების ნაწილი მდებარეობს პირის ღრუს ლორწოვან გარსში, ნაწილი კი მის გარეთ. ქათამს და ინდაურს ეს ჯირკვლები კარგად აქვს განვითარებული, ვიდრე ბატს და იხვს; უფრო კარგად კი – მერცხალს და კოდალას. პირ-ხახის დორსალურ კედელზე კი – ყბის, სასის ლატერალური, მედიალური და ხორხის ჯირკვლები. პირ-ხახის ძირზე და გვერდით კედელზე განლაგებულია – ყბისქვეშა წინა და უკანა, ბეჭდისებურ-ციცხვისებური, ენის უკანა და პირის კუთხის ჯირკვლები.

ყბის ჯირკვალი – gl. maxillaris ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელს განვითარებული აქვს სუსტად; წყვილი ჯირკვალია. მდებარეობს საჭრელი ძვლის გვერდით ზედაპირზე ლორწოვანი გარსის სიღრმეში. ჯირკვალს აქვს ერთი გამომტანი სადინარი, რომელიც იხსნება პირის ღრუს სახურავის ნაოჭში გაგანივრებული ხვრელით.

სასის ჯირკვლები – gl. palatinae მრავალწილოვანია, მდებარეობენ სასის ლორწოვანი გარსის სისქეში. მდებარეობის მიხედვით ჯირკვლების ეს ჯგუფი იყოფა – სასის ლატერალურ და სასის მედიალურ ჯირკვლებად. სასის მედიალური ჯირკვლების გამომტანი სადინარები იხსნება სასის დვრილების გვერდით ზედაპირზე; სასის მედიალური ჯირკვლების გამომტანი სადინარები, რიცხვით 120-მდე იხსნება სასის დვრილებს შორის.

ხახის ჯირკვლები – gl. pharyngea მდებარეობენ სასის ლატერალური და მედიალური ჯირკვლების აბორალურად.

მრავალრიცხოვანია, გამომტანი სადინარები, რიცხვით 50-მდე იხსნება წყვილი ხვრელებით სასის სახურავის ლორწოვან გარსში და სასის დვრილების გვერდით ზეადპირზე (სურ. 27.).

ყბისქვეშა წინა ჯირკვალი – gl. submandibularis anterior წყვილია, მდებარეობს პირის კუთხის მიდამოს ლორწოვან გარსის სიღრმეში. ჯირკვლის გამომტანი სადინარები, რიცხვით 10-15-მდე წვრილი ხვრელებით იხსნება ენის ქვეშ პირის ღრუს ძირის ლორწოვან გარსში.

ყბისქვეშა უკანა ჯირკვალი – gl. submandibularis posterior მდებარეობს პირის ღრუს ძირის ლორწოვან გარსის უკანა ნაწილში. ჯირკვლის გამომტანი სადინარები, რიცხვით 10-12 იხსნება წვრილი ხვრელებით ენის გვერდებზე. ქათმისნაირებში ყბისქვეშა ჯირკვლის უკანა ნაწილი 3 ნაწილად არის გაყოფილი.

ენის ჯირკვლები – gl. lingualis მდებარეობს ენის ლორწოვან გარსში; დალაგებულია ჯგუფებად და ქმნის წილაკებს, რომელთა ცენტრში ღრუები არსებობს. ღრუებიდან იწყება ჯირკვლების გამომტანი სადინარები, რომლებიც ენის ძირის და სხეულის მიდამოში იხსნება. ჯირკვლების ეს ჯგუფი ენაზე განლაგების მიხედვით იყოფა – წინა და უკანა ნაწილებად.

ბეჭდ-ციცხვისებური ჯირკვლები – მდებარეობენ ხორხის ღრუს ძირზე. ჯირკვლების გამომტანი სადინარები იხსნება პირისა და ხახის ღრუს საზღვარზე, ენის ძირის მიდამოში.

პირის კუთხის ჯირკვალი წყვილია; მდებარეობს სასის ჯირკვლების წინ ნისკარტის კუთხის მიდამოში. ჯირკვალს აქვს ერთი გამომტანი სადინარი, რომელიც იხსნება ზედა და ქვედა ნისკარტის კუთხეში.

სანერწყვე ჯირკვლების მიერ გამოყოფილი სეკრეტი ფრინველთა კლასის ზოგიერთ წარმომადგენელს იმდენად წებოვანი აქვს, რომ ბუდეს ხეზე ან კლდეზეც კი მიაკრობს. ზოგიერთ მათგანს ნერწყვი ეხმარება მწერების დაჭერაში (კოდალა), ბუდის აშენებაში (მერცხალი, ნამგალა) და ა.შ.

ხახა – pharyngs (სურ. 27.). მდებარეობს პირის ღრუს აბორალურად; მასთან დაკავშირებულია ერთი მხრივ – პირის და ცხვირის ღრუ, მეორე მხრივ კი – საყლაპავი მილი და ხორხი. ხახაში გაივლის საკვები და გადადის საყლაპავ მილში; გამთბარი ჰაერი კი – ზედა ხორხში. ფრინველის პირის და ხახის ღრუს შორის ანატომიური საზღვარი არ არსებობს. სუნთქვის დროს სასის ნაპრალში შესასვლელს, ხურავს ენა და ხოანები რჩება გახსნილი; ყლაპვის დროს კი პირიქით – იკეტება ხორხში შესასვლელი ნაპრალი და საყლაპავ მილში მიმავალი გზა იხსნება. ხახის დორსალურ კედელში იხსნება წყვილი სასმენი ლულის ხვრელები, რომლებიც ხახას აკავშირებს შუა ყურთან. ხახის ძირის მიდამოში საკმაოდ დიდი ოვალური ფორმის ხვრელია, რომელიც ზედა ხორხში იხსნება. ამ ხვრელის უკან, სასის ძირსა და საყლაპავ მილს შორის, მდებარეობს კონუსისებური ფორმის ხახის დვრილების განივი რიგი.

ხახის კედელი შედგება 3 გარსისაგან: შიგნითა ლორწოვანი, შუა კუნთოვანი და გარეთა შემაერთებელქსოვილოვანი. ხახის ღრუს წინა ნაწილის ლორწოვანი გარსი მოფენილია მრავალშრიანი ბრტყელი ეპითელით; უკანა ნაწილში კი თანდათან გადადის მრავალრიგოვან მოციმციმე ეპითელში. ლორწოვან გარსში მილაკოვანი ფორმის ჯირკვლებია. ხახის კედლის შუა გარსი შექმნილია განივზოლიანი კუნთოვანი ქსოვილით, რომელიც განლაგებულია განივ და ირგვლივ შრეებად. გარეთა გარსი შემაერთებელქსოვილოვანია.

წინა ნაწლავი ანუ საყლაპავი მილი – ჩიჩახვ-კუჭის განყოფილება

საყლაპავი მილი – oesophagus (სურ. 26.). გრძელი, მილის ფორმის ორგანოა; იწყება ხახიდან და ბოლოვდება ჯირკვლოვან კუჭში. ხახასა და საყლაპავ მილს შორის საზღვრად ითვლება ხახისა და ხორხის დვრილები. საყლაპავი მილის დანიშნულებაა გაატაროს საკვები ჩიჩახვისა და კუჭის მიმართულებით შემდგომი დამუშავებისათვის. საყლაპავი მილის დასაწყისი წვება სასულეს დორსალურ ზედაპირზე; გულმკერდის ღრუს შესასვლელის მახლობლად გადადის მარჯვენა მხარეზე და თავსდება სასულეს გასწვრივ. შედის გულმკერდ-მუცლის ღრუში, გაივლის ბრონქებს, ფილტვებს და გულს შორის, მსუბუქად ვიწროვდება და უკავშირდება ჯირკვლოვან კუჭს. საყლაპავ მილს მდებარეობის შესაბამისად. ყოფენ 2 ნაწილად – ზემო (კისრის) და ქვემო (გულმკერდ-მუცლის ღრუს) ნაწილი. საყლაპავი მილის კისრის ნაწილი იწყება ხახიდან და იხსნება ჩიჩახვში; გულმკერდ-მუცლის ღრუს ნაწილი კი – იწყება ჩიჩახვიდან და იხსნება ჯირკვლოვან კუჭში.

ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენელში საყლაპავი მილის სიგრძე განსხვავებულია, დამოკიდებულია კისრის სიგრძეზე და შეადგენს 10-60 სმ-მდე. ქათმის ამ ორგანოს სიგრძე 25-30 სმ-ია, ინდაურის 35-40 სმ, ბატის 30-40 სმ, იხვის 25-30 სმ. ზრდასრულ ფრინველებში საყლაპავი მილის დიამეტრი 0,1-დან – 2 სმ-მდე აღწევს. ქათმისნაირებში ამ ორგანოს დიამეტრი დასაწყის ნაწილში 0,4 მმ-ია, მაშინ, როდესაც ბატის ამ ორგანოს სანათური – 1,2 სმ-ს შეადგენს.

ჩიჩახვი – ingluvies (სურ. 26.). შინაური ფრინველებიდან სრულყოფილად აქვს განვითარებული ქათმისნაირებს და მტრედს. გარეგნულად ჩიჩახვის ჩანთაზე არჩევენ – ჩიჩახვის დორსალურ, ვენტრალურ და გვერდით კედლებს. ამ ორგანოს შესავალი და გამოსავალი ხვრელები ერთმანეთთან ახლოს მდებარეობენ. ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენლებში ჩიჩახვის ფორმა განსხვავებულია. ქათმის

და ინდაურის ჩიჩახვი მთლიანი და ბუმტისმაგვარია; იხვისა და ბატის ჩიჩახვი კი – ამპულისებური ფორმისაა და მდებარეობს საყლაპავი მილის ჯირკვლოვან კუჭთან შეერთების ადგილზე.

ჩიჩახვის კედელი შედგება – ლორწოვანი, კუნთოვანი და შემაერთებელქსოვილოვანი გარსებისაგან. ჩიჩახვის სანათურში ლორწოვანი გარსი განიცდის გარქოვანებას. გარქოვანების პროცესი უფრო მკვეთრად აღინიშნება ჩიჩახვის ვენტრალური კედლის ზედაპირზე, რაც კედლის ნაწილების საკვებთან შეხების თავისებურებებით უნდა აიხსნას.

ჩიჩახვის კუნთოვანი გარსი შედგება გლუვი კუნთოვანი ქსოვილის ბოჭკოებისაგან. მასში ვარჩევთ კარგად განვითარებულ შიგნითა ცირკულარულ და ნაკლებად განვითარებულ გარეთა გასწვრივ შრეებს. შემაერთებელქსოვილოვანი გარსი ანუ ადვენტიცია კარგადაა განვითარებული და შედგება ფაშარი შემაერთებელი ქსოვილისაგან. ასაკის მომატებასთან ერთად მატულობს ამ გარსის დიფერენციაციის ხარისხი.

ჩიჩახვი კუჭის დამხმარე ორგანოა. მასში უფრო ხანგრძლივად რჩება მაგარი საკვები (12-14 სთ), ხოლო რბილ საკვებს შესაბამისი გარდაქმნისათვის შედარებით ნაკლები დრო ესაჭიროება (3-5 სთ-თი). დარბილებული და ნაწილობრივ დამუშავებული საკვები ჩიჩახვიდან საყლაპავი მილის ქვემო ნაწილის გავლით გადადის ჯირკვლოვან კუჭში. მაშინ როდესაც კუჭი ცარიელია ჩიჩახვი იკუმშება და საკვები გადადის კუჭში; როცა კუჭი ივსება ჩიჩახვის კედელი დუნდება და თანდათანობით ივსება ახალი საკვებით.

კუჭი – ventriculus seu gaster (სურ. 26, 28.). ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში იყოფა ორ ნაწილად ანუ კამერად: წინა ნაწილს – ჯირკვლოვან, ხოლო უკანა ნაწილს – კუნთოვან კუჭს უწოდებენ. ჯირკვლოვანი კუჭი გამოყოფს ფერმენტებს, კუნთოვანი კუჭი უზრუნველყოფს საკვების

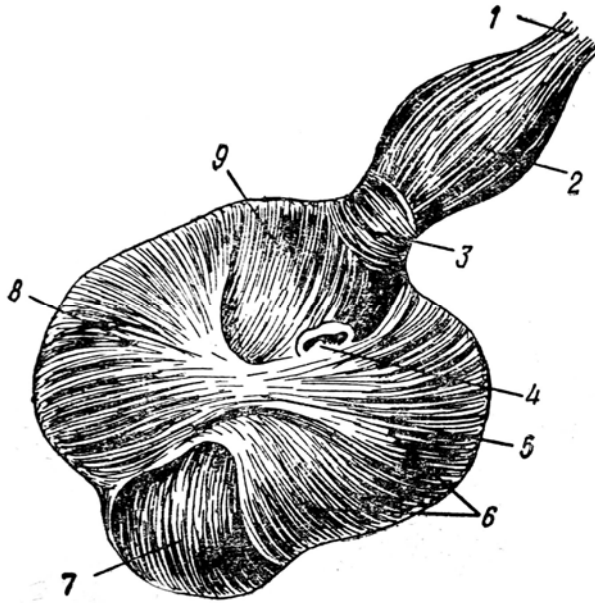
მექანიკურ დამუშავებას. კუჭის ეს ორი განყოფილება თავისი ანატომიური და მიკროსკოპულ აგებულებით მკვეთრად განსხვავდება ერთმანეთისაგან და თავისუფლად შეიძლება განხილული იქნეს, როგორც დამოკიდებული ორგანოები.

ჯირკვლოვანი ნაწილი ანუ ჯირკვლოვანი კუჭი – *pars glandularis* თითისტარისებური ფორმისაა და მდებარეობს ღვიძლის წილებს შორის. კუჭის ამ განყოფილებაში არჩევენ სამ ანატომიურ ნაწილს: მწვერვალი, სხეული და შუა ნაწილი. ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენელში ამ არც თუ დიდი ორგანოს წონა განსხვავებულია. ქათმის ჯირკვლოვანი კუჭის წონა შეადგენს – 3.5-5 გრ-ს, ინდაურის – 6-14 გრ., იხვის – 3.5 – 9 გრ, ბატის – 8-13 გრ. კუჭის შევიწროვებულ მწვერვალთან დაკავშირებულია საყლაპავი მილი, ხოლო უფრო გაგანიერებული ნაწილით – სხეული უკავშირდება კუნთოვან კუჭს. კუჭის ჯირკვლოვანი ნაწილი, იქ სადაც კუნთოვან ნაწილს უკავშირდება, გადასვლის ადგილზე განიცდის მკვეთრ შევიწროებას და ქმნის გარდამავალ ზონას.

კუჭის ჯირკვლოვანი ნაწილი მდებარეობს გულმკერდ-მუცლის ღრუს მარცხენა მხარეზე. კუჭის მწვერვალი მოთავსებულია გულმკერდის საჰაერო ჩანთებს შორის, სხეული კი ღვიძლის წილებს შორის; ჯირკვლოვანი კუჭის მარცხენა მხარე ეხება ელენთას და თეძოს ნაწლავს, მარჯვენა მხარე კი – ბრმა ნაწლავს.

ჯირკვლოვანი კუჭის კედელი შედგება: შიგნითა-ლორწოვანი, შუა-კუნთოვანი და გარეთა სეროზული გარსებისაგან. ლორწოვანი გარსი ზრდასრულ ფრინველებში ამოფენილია პრიზმული უჯრედების ერთი შრით. ქათმის ლორწოვან გარსს აქვს ბაცი ვარდისფერი, ბატის და იხვის კი – შედარებით მუქი. ჯირკვლოვანი კუჭის სანათურში ლორწოვანი გარსი ქმნის ნაოჭებს; ნაოჭებს შორის ვითარდება ჩაღრმავებები, რომლებიც კუჭის ორმოს სახელწოდებით არის ცნობილი.

კუნთოვანი ნაწილი ანუ კუნთოვანი კუჭი – pars muscularis (სურ. 28.) მდებარეობს გულმკერდ-მუცლის ღრუს მარცხენა ნაწილში; ბატში და იხვში მუცლის ჩანთების მძლავრად განვითარებასთან დაკავშირებით კუჭის კუნთოვანი ნაწილის კედელი გულმკერდის გვერდით კედელს თითქმის არ ეხება. ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენელში ამ ორგანოს წონა განსხვავებულია. ქათმის კუნთოვანი კუჭის წონა ჯიშის მიუხედავად შეადგენს 25-100 გრ-ს, ინდაურის 75-150 გრ, იხვის 30-145 გრ და ბატის 80-150 გრ. კუჭის ამ განყოფილებაზე ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში ვარჩევთ სხეულს და ორ ჩანთას; სხეულის მარჯვენა და მარცხენა გვერდით კედელზე ნათლად ჩანს მყესოვანი სარკე; (სურ. 28.).



სურ. 28. ქათმის კუჭის სქემა.

1 – საყლაპავი მილი; 2 – კუჭის სხეული; 3 – გარდამავალი ზონა; 4 – კუნთოვანი კუჭი; 5 – მყესოვანი სარკე; 6 – ვენტრალური ლატერალური მუსკულატურა; 7 – კაუდალური მუსკულატურა; 8 – დორსალური ლატერალური მუსკულატურა; 9 – კრანიალური

მუსკულატურა; 10 – ჯირკვლოვანი კუჭის მწვერვალი; 11 – ლორწოვანი გარსის ჯირკვლები; 12 – გარდამავალი ზონის ლორწოვანი გარსი; 13 – კრანიალური ბრმა ჩანთა; 14 – კუნთოვანი კუჭის ლორწოვანი გარსი; 15 – ნაოჭები; 16 – კუტიკულის ნაოჭები; 17 – კუნთოვანი კუჭის კაუდალური ნაწილის ლორწოვანი გარსი; 18 – ლორწოვანი გარსის ნაოჭები; 19 – დორსალური ლატერალური მუსკულატურა.

კუნთოვანი კუჭის მომრგვალებულ კიდეებზე წარმოიქმნება კრანიალური და კაუდალური ბრმა ჩანთა; დორსალურ და ვენტრალურ კიდეზე კი – მძლავრი გვერდითი მუსკულატურა. კრანიალური ბრმა ჩანთა ყოველგვარი საზღვრების გარეშე გადადის კუჭის დორსალურ კიდეზე; კაუდალური ბრმა ჩანთა კი – ვენტრალურ კიდეზე (სურ. 28.).

ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელში კუჭის კუნთოვანი ნაწილი უფრო დიდი მოცულობისაა. ამ ორგანოს მძლავრი განვითარება დამოკიდებულია ფრინველის კვების ხასიათზე. მარცვლეულით და მცენარეებით მკვებავი ფრინველის კუნთოვანი კუჭი ყოველთვის დიდი მოცულობისაა.

კუნთოვანი კუჭის კედელი ჩვეულებრივ შედგება: შიგნითა ლორწოვანი, შუა-კუნთოვანი და გარეთა – შემაერთებელქსოვილოვანი გარსებისაგან. კუჭის ამ განყოფილებით ლორწოვანი გარსის ეპითელიური საფარველი დაფარულია გარქოვანებული კუტიკულით. იგი შედარებით სქელი მომწვანო ფერის შრეა; მომწვანო ფერი გამოწვეულია ნაღვლის პიგმენტის შემცველობით. კუტიკულა წარმოიქმნება კუნთოვანი კუჭის ჯირკვლებისა და ეპითელიური საფარის მიერ გამოყოფილი სეკრეტის ზემოქმედებით. კუნთოვანი კუჭის ჯირკვლების გამონაყოფი მთლიანად კუტიკულის წარმოქმნას ხმარდება.

კუჭის კუნთოვანი ნაწილის ლორწოვანი გარსის ზედაპირზე მდებარე კუტიკულა საკვების მექანიკურ

დამუშავებასთან დაკავშირებით იცვითება; თუმცა მოცვეთილი ადგილი სწრაფად აღდგება. ზოგჯერ ფრინველი მხოლოდ რბილი საკვებით იკვებება ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში; რასაც მოსდევს გარქავებული კუტიკულის გადაგვარება.

კუნთოვანი კუჭის შუა გარსი შედგება გლუვი კუნთოვანი ქსოვილისაგან, რომელიც კუჭის კედელში ანვითარებს მთავარ და შუამდებარე კუნთების ორ წყვილს. აქედან ორი შუამდებარე წყვილი სუსტადაა განვითარებული და ფარავს ბრმა ჩანთას; ორი მთავარი გვერდითი დორსალური და ვენტრალური წყვილი კი – ფარავს კუჭის ამ განყოფილების სხეულს.

კუჭის კუნთოვანი ნაწილის ფუნქცია არის საკვების მექანიკური გადამუშავება. კუჭის ამ ნაწილში ფერმენტები არ გამოშუსავდება. ეს პროცესი ხორციელდება მძლავრად განვითარებული კუნთოვანი გარსის შეკუმშვით და მოდუნებით. საკვების მექანიკურ დამუშავებას ხელს უწყობს კუნთოვანი კუჭის ღრუში არსებული კენჭები, მინის ნამტვრევები, სილა და მოუნელებელი უცხო სხეულები. ისინი ყოველთვის იმყოფებიან კუჭის ღრუს ამ განყოფილებაში.

ცნობილია, რომ ზოგიერთი მტაცებელი ფრინველის კუჭი ადვილად ინელებს დიდი ზომის ძვლებსაც კი; ხოლო პინგვინების კუჭი ინელებს ისეთ დაუშლელ წარმონაქმნებს, როგორცაა თევზის ქერცლები. ფრინველთა კლასის ზოგიერთი წარმომადგენლები, რომლებიც სისტემატურად რბილი საკვებით იკვებებიან კუნთოვანი კუჭი არ გააჩნიათ (ტურაკისებრნი).

შუა ანუ წვრილი ნაწლავი

წვრილი ნაწლავი – *intestinum tenuae* (სურ. 26, 29.). საკვების მონელების და შეწოვის ფუნქციას ასრულებს. მონელებული საკვები სისხლში და ლიმფაში შეიწოვება და მთელ ორგანიზმში ვრცელდება. საჭმლის მომნელებელი აპარატის ამ მონაკვეთის სიგრძე იცვლება ფრინველის სახის, ჯიშის, სქესის, ასაკის და კვების ხასიათის შესაბამისად. სხეულის სიგრძესთან შეფარდებით ყველაზე გრძელი ნაწლავები აქვს მარცვლისმჭამელ ფრინველებს. მათი წვრილი ნაწლავის სიგრძე სხეულის სიგრძეს 5-6 ჯერ აღემატება; ქათმის საჭმლის მომნელებელი სისტემის ამ განყოფილების სიგრძე აღწევს – 150 სმ-მდე, იხვის – 160 სმ-მდე, ბატის – 240 სმ-მდე.

შუა ანუ წვრილი ნაწლავი (სურ. 26, 29.). ისევე როგორც ძუძუმწოვრებში შედგება სამი განყოფილებისაგან: თორმეტგოჯა, მლივი და თემოს ნაწლავი. მათი კედელი შედგება სამი გარსისაგან – ლორწოვანი, კუნთოვანი და სეროზული. ლორწოვანი გარსი შიგნიდან ამოფენილია ერთშრიანი ცილინდრული ეპითელით. მას მოსდევს ლორწოვანი გარსის საფუძველი, რომელიც უჯრედებისაგან და ძირითადი ნივთიერებებისაგან შედგება. ლორწოვანი გარსი ქმნის ნაოჭებს და ხაოებს. სხვადასხვა სახის ფრინველს ნაწლავის ზედაპირის ფართობზე სხვადასხვა რაოდენობით ხაოები აქვს. მაგალითად თორმეტგოჯა ნაწლავის ერთ კვადრატულ სანტიმეტრზე ქათამს აქვს – 415 ხაო, ინდაურს – 292, ბატს – 2051, იხვს – 1512. ნაწლავებში ხაოების რაოდენობა და სიმაღლე კაუდალური მიმართულებით თანდათანობით მცირდება.

წვრილი ნაწლავების ლორწოვან გარსში გვხვდება ლულისებური ფორმის ჯირკვლები. ეს ჯირკვლები სხვადასხვა სიღრმეზე არიან ნაწლავის კედელში განლაგებული. ლორწოვანი გარსის ერთი მილიმეტრის სიგრძის ფართობზე 15-

25-მდე ჯირკვალა; ჯირკვლების მიერ გამოყოფილი წვენი ხმარდება ნახშირწყლების მონელების პროცესს.

წვრილი ნაწლავების კუნთოვანი გარსი წარმოდგენილია გლუვი კუნთოვანი ქსოვილით და შედგება ორი შრისაგან: შიგნითა კარგად განვითარებული ირგვლივი და გარეთა სუსტად განვითარებული გასწვრივი შრე. მათ შორის თხელი შემაერთებელქსოვილოვანი შრეა, რომელიც მდიადრია წვრილი სისხლის ძარღვებით და ნერვული დაბოლოებებით. კუნთოვანი გარსის ირგვლივი შრე ხელს უწყობს ნაწლავების პერისტალტიკას.

გარეთა სერიოზული გარსი შედგება თხელი შემაერთებელქსოვილოვანი უჯრედებისაგან, რომელსაც აკრავს მეზოთელიუმი. იქ სადაც სერიოზულ გარსს ჯორჯალი უკავშირდება, გარსი უფრო სქელია; აქედან ნაწლავის კედელში შემოდის სისხლის ძარღვები და ნერვები.

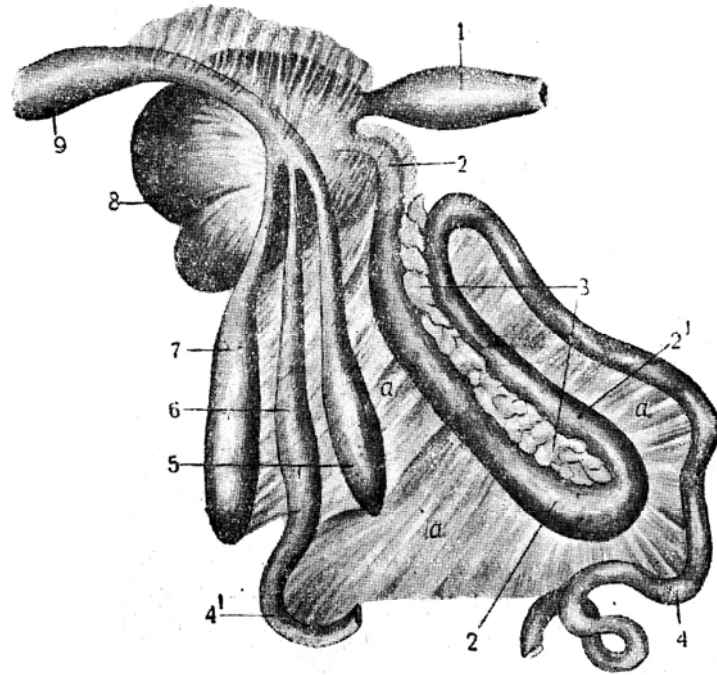
თორმეტგოჯა ნაწლავი – *intestinum duodenum* (სურ. 26, 29.). იწყება კუნთოვანი კუჭის წინა ბრმა ჩანთიდან. იქ სადაც კუჭის კედელი თორმეტგოჯაში გადადის ლორწოვან-კუნთოვანი ნაკეცია, რომელიც კუჭიდან გამოსავალს კეტავს. ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენელში თორმეტგოჯა ნაწლავის სიგრძე განსხვავებულია. ქათმის და ინდაურის ამ ნაწლავის სიგრძე აღწევს 22-25 სმ-მდე, სიგანე – 1,2 სმ, ბატის – სიგრძე – 40-49 სმ, სიგანე – 1,2-1,6 სმ, იხვის – სიგრძე – 22-38 სმ, სიგანე – 0,4-4,5 სმ. თორმეტგოჯა ნაწლავი კუჭიდან გამოსვლის შემდეგ ეშვება ქვემოთ და უკან, აღწევს თითქმის მენჯამდე; თორმეტგოჯა ნაწლავის ამ ნაწილს ეწოდება დასწვრივი მუხლი (სურ. 26, 29.). აქედან ბრუნდება უკან და თავსდება პირველი მუხლის პარალელურად, მოდის წინ და აღწევს ღვიძლის მარჯვენა წილამდე. თორმეტგოჯა ნაწლავის ამ ნაწილს ეწოდება ასწვრივი მუხლი. შემდგომ ბრუნდება დორსალური მიმართულებით ხერხემლისაკენ და მე-6 ან მე-7

ნეკნთა რკალის დონეზე ყოველგვარი საზღვრის გარეშე გადადის მლივ ნაწლავში. თორმეტგოჯა ნაწლავის დასწვრივი და ასწვრივი მუხლი ერთმანეთთან დაკავშირებულია იოგით. ამ ორ მუხლს შორის კუჭქვეშა ჯირკვალი თავსდება.

მლივი ნაწლავი – *intestinum ieinum* (სურ. 26, 29.). ქათმისნაირების ნაწლავის ეს განყოფილება სადა ზედაპირიანია და აქვს ღია ნაცრისფერი; თორმეტგოჯა ნაწლავის გაგრძელებაა. მათ შორის საზღვარი შეიძლება მხოლოდ პირობითად განვსაზღვროთ; რადგან ერთმანეთისგან არ განსხვავდება. მლივი ნაწლავის კრანიალურ საზღვრად ითვლება, რაც თორმეტგოჯა ნაწლავის აღმავალი ნაწილი გადაკვეთავს ჯორჯლის კრანიალურ არტერიას; კერძოდ მე-6 ან მე-7 ნეკნთა რკალის მიდამოში. მლივი ნაწლავის უკანა საზღვარი გადის ბრმა ნაწლავის თავის მიდამოში. ქათმის მლივი ნაწლავი ქმნის 10-12 ნადრეკს; ეს ნადრეკები არის სხვადასხვა ზომის და არამუდმივი ფორმის. ნაწლავი ჩამოკიდებულია გრძელ და მოძრავ ჯორჯალზე. ბატის და იხვის მლივი ნაწლავი არის მწვანე-ყავისფერი; ქმნის 6-9 არამუდმივი ფორმის და სხვადასხვა ზომის ხვეულს. გარდა ამისა თითოეული მუხლი ერთმანეთთან იოგით არის დაკავშირებული. გრძელი ჯორჯალის მიუხედავად მლივი ნაწლავის მოძრაობა გულმკერდ-მუცლის ღრუში მაინც განსაზღვრულია.

თემოს ნაწლავი – *intestinum ileum* (სურ. 29.). მლივი ნაწლავის გაგრძელებაა და მდებარეობს ბრმა ნაწლავის მარჯვენა და მარცხენა ნაწილს შორის. აქვს მოსერო-მომწვანო ფერი. ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენელში წვრილი ნაწლავის ამ განყოფილების სიგრძე ცვალებადია. ქათმის ამ ნაწლავის სიგრძე აღწევს 13-14 სმ-ს, ბატის 20-28 სმ-ს, იხვის 10-19 სმ-ს. თემოს ნაწლავის დასაწყისად ითვლება მლივი ნაწლავის საბოლოო ნაწილი; საზღვარი ალბათ პირობითად უნდა განვსაზღვროთ, რადგან შეხედულებით ეს ორი ნაწლავი

ერთმანეთისაგან არ განსხვავდება. კაუდალურ საზღვრად ითვლება სადაც იგი ბრმა ნაწლავს უკავშირდება.



სურ. 29. ქათმის კუჭი და ნაწლავები.

1 _ კუჭის ჯირკვლოვანი ნაწილი; 2 _ თორმეტგოჯა ნაწლავის ნადრევი; 3 _ კუჭქვეშა ჯირკვალი; 4 _ წვრილი ნაწლავები; 5 _ ბრმა ნაწლავი; 6 _ თემოს ნაწლავი; 7 _ ბრმა ნაწლავის თავი; 8 _ კუნთოვანი კუჭი; 9 _ სწორი ნაწლავი.

ფრინველთა კლასის ზოგიერთ წარმომადგენლებში მონელება წვრილ ნაწლავებში ინტენსიურია. ბელურასნაირები მიღებულ საკვებს ინელებენ 20 წთ-ის განმავლობაში. რის გამოც საკვების გარეშე 20-30 წთ-ის განმავლობაში ილუპებიან. მაშინ, როდესაც ზომით შედარებით დიდ ფრინველებს შეუძლიათ საკვების გარეშე ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში იცოცხლონ 10-30 დღე (ბუ, არწივი).

ღვიძლი – hepar (სურ. 26, 29.). წარმოადგენს უდიდეს ჯირკვალს ფრინველების ორგანიზმში და მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს გულმკერდ-მუცლის ღრუში. ამ ორგანოს წონა დამოკიდებულია ფრინველის სახეზე, ჯიშზე, ასაკზე, სქესზე და სხვა პირობებზე. ქათმის ღვიძლის წონა შეადგენს – 30-60 გრ-ს და აქვს მუქი ყავისფერი, ინდაურის – 60-120 გრ-ს და აქვს მოწითალო-ყავისფერი, ბატის – 65-175 გრ-ს და აქვს წაბლისფერი, იხვის – 60-155 გრ-ს და აქვს მოყვითალო-ყავისფერი.

ღვიძლი მდებარეობს გულმკერდ-მუცლის ღრუში გულის უკან; გულის მწვერვალი შეჭრილია ღვიძლის წილებს შორის. გამაგრებულია გულმკერდ-მუცლის ღრუში ნამგლისებური იოგით, რომელიც იწყება მკერდის ძვლიდან, გადადის ორგანოს სეროზულ გარსზე და ემაგრება მას.

ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელში ღვიძლი იყოფა ორ წილად – მარჯვენა და მარცხენა (სურ. 26, 29.), რომლებიც ერთმანეთთან შეერთებულია ხიდაკებით. ქათამს და ინდაურს ხიდაკები შედარებით ვიწრო აქვს, ბატს და იხვს კი – განიერი. ღვიძლის მარჯვენა წილის ვისცერულ ზედაპირზე არის სუსტად განვითარებული დვრილისებური მორჩი (ღვიძლის კარის ზემოთ) და შუამდებარე მორჩი (ღვიძლის კარის ქვემოთ); ზოგჯერ ეს უკანასკნელი არ არსებობს. ქათმის და ინდაურის ღვიძლის მარჯვენა და მარცხენა წილი თითქმის თანაბარია. ფრინველთა კლასის ზოგიერთ წარმომადგენელში ღვიძლის მარჯვენა წილი თავისი მოცულობით აღემატება მარცხენა წილს. ბატის ღვიძლის მარჯვენა წილი 1,5-ჯერ დიდია მარცხენაზე და აქვს გულის ფორმა. თავსდება გულმკერდ-მუცლის ღრუში მე-2 – მე-7 ნეკნებს შორის; მარჯვენა წილი კი შედარებით მოკლეა და ფართე; თავსდება მე-2 – მე-6 ნეკნებს შორის.

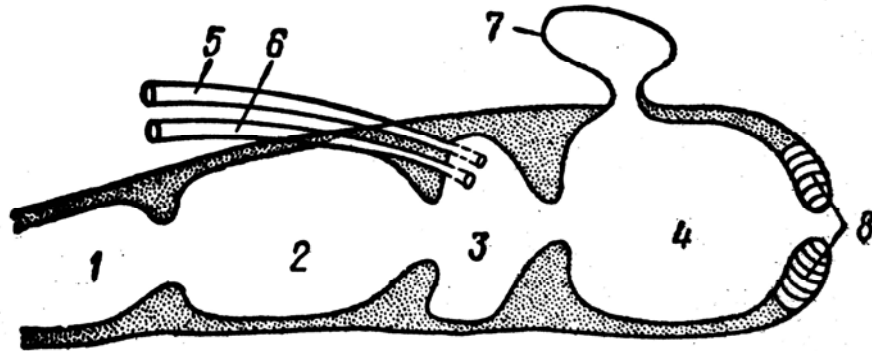
იხვის ღვიძლის მარჯვენა წილი 2-ჯერ დიდია მარცხენაზე და აქვს სწორკუთხოვანი ფორმა. თავსდება გულმკერდ-მუცლის ღრუში მე-2 – მე-9 ნეკნებს შორის; მარცხენა წილი კი სამკუთხოვანი ფორმისაა და თავსდება მე-2 – მე-8 ნეკნებს შორის. ღვიძლის მარჯვენა წილის ბლაგვ კიდეს ჩამოეფარება სამკუთხოვანი ფორმის დვრილისებური მორჩი, რომელიც თითქმის ღვიძლის კარამდეა ჩამოშვებული. ღვიძლის კარის ქვემოთ ჩანს მარჯვენა წილის შუამდებარე მორჩი, რომელიც უერთდება მარცხენა წილის თანამოსახელე მორჩს.

ნაღვლის ბუშტი – vesica felea (სურ. 29.). მდებარეობს მარჯვენა წილზე და აქვს მომრგვალებული ფორმა; შეზრდილია ღვიძლის ქსოვილთან ვისცერულ ზედაპირზე. ქათმის და ინდაურის ნაღვლის ბუშტის სიგრძე 2-4,5 სმ-ია, ბატის და იხვის კი – 5-7 სმ. ნაღვლის ბუშტში გროვდება მხოლოდ ღვიძლის მარჯვენა წილიდან გამოყოფილი ნაღველი. ნაღვლის ბუშტიდან ნაღველი სადინარის საშუალებით თანდათანობით თორმეტგოჯა ნაწლავში გადადის. ღვიძლის მარცხენა წილიდან სადინარი ნაღვლის ბუშტის გვერდის ავლით უშუალოდ უკავშირდება თორმეტგოჯა ნაწლავს. მარჯვენა წილის სადინარი კი როგორც უკვე აღვნიშნეთ ნაღვლის ბუშტში იხსნება. ფრინველთა კლასის ზოგიერთ წარმომადგენელს ნაღვლის ბუშტი არა აქვს და ღვიძლის ორივე წილის სადინარები თორმეტგოჯა ნაწილავში იხსნება (სირაქლემა, გუგული, თუთიყუში, ციცარი და სხვა).

კუჭქვეშა ჯირკვალი – pancreatis (სურ. 29.). მდებარეობს თორმეტგოჯა ნაწლავის მარყუჟებს შორის, აქვს წილაკოვანი აგებულება და მოყვითალო ფერი. ზრდასრული მამლის ამ ჯირკვლის სიგრძე აღწევს 14-16 სმ-ს და იწონის 3-6,5 გრ-ს, ბატის – 8-10 გრ-ს; იხვის – 7-15 გრ-ს. კუჭქვეშა ჯირკვლის წონა ფრინველის ცოცხალი წონის 0,15 – 0,25%-ს შეადგენს.

ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელში კუჭქვეშა ჯირკვალი შერეული ხასიათის ჯირკვალია და შედგება სადინარიანი და უსადინარო ნაწილებისაგან. ეს ორი ნაწილი განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან, როგორც მიკროსკოპული აგებულებით, ისე ფიზიოლოგიური თვისებებით.

ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელში კუჭქვეშა ჯირკვალს, აქვს წილაკოვანი აგებულება. შინაურ ქათმის კუჭქვეშა, ჯირკვალი შედგება 2 მსხვილი – ვენტრალური და დორსალური და მესამე მცირე ელენტის წილისაგან. ვენტრალური წილი ზომით დორსალურ წილთან შედარებით ყველაზე მსხვილია და შეადგენს ჯირკვლის 80%-ს. კუჭქვეშა ჯირკვლის თითოეული წილიდან იწყება დამოუკიდებელი გამომტანი სადინარები, რომლებიც ერთმანეთთან ანასტომოზებით არიან დაკავშირებული. ქათამს აქვს კუჭქვეშა ჯირკვლის 3 გამომტანი სადინარი, რომლებიც იხსნება ღვიძლის სადინართან ერთად თორმეტგოჯა ნაწლავის ასწვრივ ნაწილში. ინდაურს კუჭქვეშა ჯირკვლის ელენტის წილი არა აქვს; რის გამოც გამომტანი სადინარი ორია. ბატს კუჭქვეშა ჯირკვლის ორი წილი აქვს – დორსალური და ვენტრალური; დორსალური წილი ვენტრალურზე გრძელია; აქვს ორი გამომტანი სადინარი.



სურ. 30. კლოაკის სქემა.

1 _ სწორი ნაწლავის დაბოლოება; 2 _ კოპრიდეუმი; 3 _ უროდეუმი; 4 _ პროქტოდეუმი; 5 - 6 _ შარდსაწვეთი და სათესლე სადინარი; 7 _ ფაბრიციუსის ჩანთა; 8 _ კლოაკის სპინქტერი.

უკანა ანუ მსხვილი ნაწლავი

უკანა ანუ მსხვილი ნაწლავი _ *intestinum crasum* (სურ. 26, 29.). საჭმლის მომნელებელი სისტემის საბოლოო ნაწილია; სადაც მთავრდება წვრილი ნაწლავიდან გადმოსული საკვების შეწოვის პროცესი. ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელს ნაწლავის ეს განყოფილება მოკლე აქვს, რაც სიმსუბუქეს უნარჩუნებს. მსხვილი ნაწლავის შემადგენლობაში შედის: ბრმა ნაწლავი და სწორი ნაწლავი; სწორი ნაწლავი კლოაკაში იხსნება. კოლინჯი ფრინველთა კლასის აეც ერთ წარმომადგენელს არა აქვს.

ბრმა ნაწლავი _ *intestinum coecum* (სურ. 29.). ფრინველთა კლასის ზოგიერთ წარმომადგენელს ორი აქვს (ქათამი, ინდაური); ზოგიერთ მათგანს კი საერთოდ არა აქვს (კოდალა, თუთიყუში). შინაური ქათმის ბრმა ნაწლავზე ვარჩევთ სამ ანატომიურ ნაწილს: ყელი, სხეული და მწვერვალი. ყელი მიქცეულია კაუდალური მიმართულებით, მწვერვალი კი _ კრანიალურად. ნაწლავის ყელი მოკლე და ვიწროა; აქვს მკვრივი კედელი და ღია ნაცრის ფერი. ნაწლავის ამ ნაწილთან არის დაკავშირებული თემოს ნაწლავი; სწორედ ბრმა ნაწლავის ამ წილში არის სპინქტერი. სპინქტერი კაუდალურად გრძელდება ფართე, თხელკედლიან სხეულში; სხეული კი _ მწვერვალში.

ბრმა ნაწლავის ფუნქცია, როგორც ირკვევა ფრინველთა კლასის ზოგიერთ წარმომადგენლებში უჯრედანას დაშლასა და წყლის შეწოვაში გამოიხატება. უჯრედანას დაშლის პროცესში მონაწილეობს ნაწლავების ამ განყოფილებაში არსებული მიკროფლორა.

სწორი ნაწლავი – *intestinum rectum* მსხვილი ნაწლავის საბოლოო ნაწილია. ამ ნაწლავის სახელწოდებით ცნობილია ბრმა ნაწლავის შესართავსა და კლოაკას შორის მდებარე ნაწლავის ლულის შედარებით მოკლე ნაწილი; მისი ფუნქციაა წყლის შეწოვა და უვარგისი ნივთიერებების გამოყოფა. ქათმის მსხვილი ნაწლავის ამ განყოფილების სიგრძე 6-10 სმ-ია, დიამეტრი კი – 1, 1,5 სმ.

კლოაკა – *cloaca* (სურ. 30.). მომწელებელი აპარატის საბოლოო ნაწილია. მდებარეობს სწორი ნაწლავის უკან და ანალური ხვრელით იხსნება გარემოში. ქათამს და ინდაურს კლოაკა უფრო ფართე აქვს ვიდრე ბატს და იხვს; განსაკუთრებით კვერცხის დების პერიოდში იზრდება ამ ორგანოს ზომები. კლოაკაში სამ ნაწილს არჩევენ: წინა – კოპროდეუმი, შუა – უროდეუმი და უკანა – პროქტოდეუმი.

კოპროდეუმი – *coprodeum* (სურ. 30.). ორგანოს ყველაზე უფრო გრძელი ნაწილია; კლოაკის იმ ნაწილში სწორი ნაწლავი იხსნება. ლორწოვანი გარსის აგებულება ნაწლავის ტიპისაა, შეიცავს ნაწლავის ჯირკვლებს და ხაოებს. სწორი ნაწლავის ბოლოსა და კოპროდეუმს შორის კლოაკის სპინქტერია, მძლავრი ირგვლივი კუნთებით.

უროდეუმი – *urodeum* (სურ. 30.). კლოაკის ნაწილებს შორის ყველაზე პატარაა. მდებარეობს კოპროდეუმს და პროქტოდეუმს შორის. კლოაკის ამ ნაწილის ლორწოვანი გარსი არ შეიცავს ჯირკვლებს და ხაოებს. უროდეუმის დორსალურ კედელში იხსნება შარდსაწვეთის წყვილი ხვრელები. ამ

ხვრელების გვერდით იხსნება წყვილი სათესლე სადინარის ხვრელები; დედლებში კი – მარცხენა მხარეზე იხსნება კვერცხსავლის ფართე ხვრელი.

პროქტოდეუმი – proctodeum (სურ. 30.). ორგანოს შუამდებარე ნაწილის გაგრძელებაა, რომელიც ანალური ხვრელით თავდება. კლოაკის ამ ნაწილის ლორწოვანი გარსი კანის ტიპისაა, რომელიც მრავალშრიანი ეპითელით არის მოფენილი. პროქტოდეუმის დორსალურ კედელში იხსნება ფაბრიციუსის ჩანთა. (სურ. 26.). ანალური ხვრელი დართულია მძლავრი ირგვლივი სპინქტერით. კლოაკა ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში შეწყვილების ფუნქციას ასრულებს.

თავი VI

სასუნთქი აპარატი

სასუნთქი აპარატის ძირითადი ფუნქციაა გაზების ცვლა ფრინველის ორგანიზმსა და გარემოს შორის. ფრინველის ორგანიზმს, ისევე როგორც ძუძუმწოვრებს არსებობისათვის განუწყვეტლივ ესაჭიროება, ერთი მხრივ, გარემოდან ჟანგბადის მიღება და მეორე მხრივ, ნახშირორჟანგის გამოყოფა გარემოში. გაზების ცვლა მიმდინარეობს სუნთქვის დროს ფილტვებში და საჰაერო ჩანთებში, სისხლის უშუალო მონაწილეობით.

ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში ძუძუმწოვრებისაგან განსხვავებით სასუნთქი აპარატი განსაკუთრებული ანატომიური აგებულებით ხასიათდება, რაც დაკავშირებულია განსხვავებულ საარსებო პირობებთან. ფრინველის გულმკერდი მცირე მოძრაობით ხასიათდება, რის გამოც სუნთქვას დიდად ხელს ვერ უწყობს. გულმკერდის უძრავ

სარტყელს ემაგრება ფრთების მძლავრი კუნთები, რომლებიც მხოლოდ ფრენას უზრუნველყოფენ. ფრენის დროს ორგანიზმის სიმსუბუქისა და ჰაერის მიწოდების უზრუნველსაყოფად ფრინველებს განვითარებული აქვს სპეციალური ორგანოები – საჰაერო ჩანთები. ჩანთები არეგულირებენ ფრინველის ორგანიზმში ჰაერის მოძრაობასა და განაწილებას ფრენის, დგომის, სიარულის, წყლის ზედაპირზე ცურვის და ყვინთვის დროს.

ფრინველის სასუნთქ აპარატში შედის: ჰაერის გამტარი გზები, ფილტვები და საჰაერო ჩანთები. ჰაერის გამტარ გზებში უნდა აგნვიხილოთ – ცხვირის ღრუ, ზედა ხორხი, სასულე, ქვედა ხორხი და ბრონქები.

ცხვირის ღრუ – cavum nasi (სურ. 27.). წინა მხრიდან გარემოს უკავშირდება ნესტოებით, ხოლო უკან ხახას ცხვირის უკანა გასავლით – ხოანებით. ნესტოს მომრგვალო ან ოვალური ფორმა აქვს. ნესტოების ირგვლივ განვითარებულია მოკლე ნაკრდენები. ქათამს ნესტოები აქვს ზემო ნისკარტის ძირზე, გაყოფილია გამყოფი ძგიდით და აქვს ცხვირის სარქველი. ბატისა და იხვის ნესტოები მდებარეობს ცხვირის ძგიდის წინ. მათ შორის გამყოფი ძგიდე არ შეინიშნება. ორივე ნესტო საერთო ხვრელშია გაერთიანებული.

ცხვირის ღრუ – caum nasi (სურ. 27.). სახნისით და ცხვირის ძგიდით. იყოფა მარჯვენა და მარცხენა ნახევრებად; ცხვირის ძგიდე გამოდის ცხავის ძვლის პერპენდიკულარული ფირფიტიდან და გრძელდება ორალური მიმართულებით. ახალგაზრდა ფრინველებში ძგიდე ხრტილოვანია; ასაკის მომატებასთან დაკავშირებით გაძვალეზას განიცდის. ბატს და იხვს ცხვირის ძგიდის წინა ნაწილში აქვს ოვალური ხვრელი. ხვრელის საშვალეზით ცხვირის ღრუდან გამოსასვლელი ხოანები ორ ნაწილად არ იყოფა, რადგან სახნისი არის მცირე ზომის და სასის ძვლამდე არ აღწევს.

ცხვირის ღრუს თითოეულ ნახევარში სამი ხრტილოვანი ნიჟარაა. ცხვირის ლაბირინთი ფრინველთა კლასის არც ერთ წარმომადგენელს არა აქვს. დორსალური ნიჟარა მცირე ზომისაა, გამოდის ცხავის ძვლიდან; ვენტრალური ნიჟარა ყველაზე დიდია გამოდის ცხვირის ღრუს გვერდითი კედლებიდან. ქათამში და ინდაურში ნიჟარა ქმნის ორ, ბატში და იხვში კი _ 2,5 ხვეულს. მესამე ნიჟარა დაკავშირებულია ცხვირის ღრუს გვერდით კედელთან. ცხვირის ნიჟარები ცხვირის ღრუს ყოფს სამ კამერად _ წინა, შუა და უკანა. წინა კამერა ანუ ცხვირის ღრუს კარიბჭე წინ დაკავშირებულია ნესტოსთან, შუა კამერა ძირითადად; დაკავშირებულია წინ კარიბჭესთან, უკან ცხვირის უკანა კამერასთან და ბოლოს კი _ ხოანასთან. ცხვირის შუა და უკანა კამერა ვიწრო ხვრელით დაკავშირებულია თვალბუდის ქვემო სინუსთან. ამ ხვრელის საშუალებით სინუსში შედის ჰაერი. ცხვირის ღრუში თვალის მედიალური კუთხის მიდამოში მდებარეობს ცხვირის ჯირკვლები გლ. nasale, რომელთა სადინრები ცხვირის ღრუში იხსნება.

ცხვირის ღრუ გაყოფილია სასუნთქ და საყნოსავ მიდამოებად; სასუნთქი მიდამო ცხვირის წინა ნაწილშია და მოფენილია მოციმციმე ეპითელით; საყნოსავი მიდამო მოთავსებულია უკან. ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელს ყნოსვის ფუნქცია დაქვეითებული აქვს. აღნიშნულის გამო საყნოსავ არესთან დაკავშირებული ნერვული აპარატი მარტივი აგებულებისაა.

ხორხი _ larynx (სურ. 27.). ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელს ორი აქვს _ ზედა ხორხი ანუ სასუნთქი ხორხი და ქვედა ხორხი ანუ მბგერავი ხორხი.

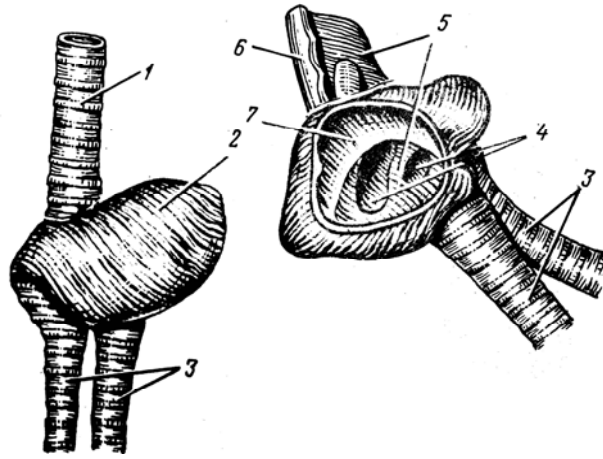
ზედა ხორხი _ larynx superioris (სურ. 27.) მდებარეობს პირ-ხახის კაუდალურად; ენის ძირის მიდამოში. ზედა ხორხის საფუძველს ქმნის კენტი ბეჭდისებური და წყვილი ციცხვისებური ხრტილები.

ბექდისებური ხრტილი – cartilago cricoidea შედგება ოთხი ფირფიტისაგან – ვენტრალური ფირფიტა და გვერდითი ფირფიტები; ფირფიტები შეერთებულია ერთმანეთთან შემაერთებელი ქსოვილით. ბატის და იხვის ფირფიტები ერთმანეთთან შეერთებულია, ისე რომ იღებს ბექდის ფორმას. ბექდისებური ხრტილი ხორხის ძირითადი საყრდენია.

ციცხვისებური ხრტილები – cartilaginee arythinoidea სამკუთხედის ფორმისაა; შედგება ვენტრალური ძვლოვანი და დორსალური ხრტილოვანი ნაწილებისაგან. ამ ხრტილთან დაკავშირებულია ხორხის ღრუს შემავიწროვებელი და გამაგანიერებელი კუნთები. ზედა ხორხს ხორხსარქველი არა აქვს; ხორხის ამ ნაწილის მაგივრად ფრინველებში განვითარებულია განივი ნაოჭი, რომელიც ხორხის ღრუს წინ მდებარეობს.

ხორხის ხრტილები ერთმანეთთან შემაერთებელი ქსოვილითაა დაკავშირებული და ქმნის ორგანოს ჩონჩხს. შიგნიდან მოფენილია სასუნთქავი ეპითელით. ზედა ხორხს მბგერავი აპარატის დანიშნულება არა აქვს, მაშინ როდესაც ამ როლს ძუძუმწოვარ ცხოველებში ასრულებს.

ხორხის ხრტილებს ამოძრავებს: ბექდისებურ-ციცხვისებური მედიალური, ბექდისებურ-ციცხვისებური ლატერალური, ხორხ-ენისქვეშა და მკერდ-ხორხის კუნთები. აქედან პირველი კუნთის შეკუმშვა იწვევს ხორხის ღრუს შემცირებას, მეორე – ხორხის ღრუს გაფართოებას, მესამე – ხორხს წევს წინ; მეოთხე კი – ხორხს წევს უკან.



სურ. 31. იხვის მბგერავი ხორხი (სელიანსკის მიხედვით 1968.).

1 _ სასულე; 2 _ დაფის ბუშტი; 3 _ მთავარი ბრონქები.

სასულე – trachea (სურ. 31.). მოთავსებულია კისრის მიდამოში ხორხსა და ბრონქებს შორის. ორგანოს სიგრძე შინაურ ფრინველებში 16-27 სმ-ს უდრის. ფრინველთა კლასის ზოგიერთ წარმომადგენელში სასულეს სიგრძე სხეულის სიგრძეს აღემატება და დასაწყისში ქმნის კლაკნილებს და მარყუჟებს (გედი, წერო). სასულე შედგება ვიწრო მთლიანი ხრტილოვან-ძვლოვანი რგოლებისაგან. ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენელში რგოლების რაოდენობა 140-200-მდე აღწევს (ვ. ვრამკინი, მ. სიდოროვა 1984). რგოლები შედგება უსტრუქტურო ძირითადი ნივთიერებისა და ხრტილოვანი უჯრედებისაგან. ხრტილოვანი რგოლების განვითარების ინტენსიობა ფრინველის ასაკის შესაბამისად იცვლება. ზოგიერთი ფრინველის ასაკის მომატების შესაბამისად ხრტილოვანი რგოლები თანდათანობით ძვალდება (ბატი, იხვი).

ქათმის და ინდაურის სასულე არის მრგვალი, ბატის და იხვის კი – ოვალური. სასულეს სანათურის კედელი ამოფენილია მრავალრიგოვანი მოციმციმე ეპითელით.

ლორწოვანი გარსი შეიცავს მილაკოვან ჯირკვლებს; ჯირკვლების ლორწოვანი გამონაყოფი ყელის საშუალებით გამოდის სასულეს სანათურში და ხელს უწყობს ჰაერის გაწმენდას მინარევებისაგან და მტვრისაგან. სანათურში ჯირკვლების რაოდენობა იცვლება ფრინველის ასაკის შესაბამისად.

ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში სასულეს უკანა ნაწილში, გაორკაპების ადგილზე მოთავსებულია ქვედა ხორხი. იგი ბგერების წარმოქმნას ემსახურება (სურ. 31.).

ქვედა ხორხი – larynx inferioris seu syrinx (სურ. 31.). მოთავსებულია სასულეს მთავარ ბრონქებად დაყოფის მიდამოში და გარშემორტყმულია ყველა მხრიდან ლავიწთაშუა საჰაერო ჩანთით. ამ ორგანოს წარმოქმნაში მონაწილეობს სასულეს უკანა ბოლო და ორივე ბრონქის დასაწყისი; კერძოდ სასულეს უკანასკნელი 6-12 და ბრონქების პირველი 4-5 რგოლი. ქვედა ხორხის ძირითადი ანატომიური ნაწილებია – დაფი, ხიდი ანუ ჭავლი, ნახევრადმთვარისებური მემბრანა და დაფის აპკი.

დაფი – timpanus (სურ. 31.). ვითარდება სასულეს უკანა ნაწილის ხრტილოვანი რგოლების გვერდითი მიმართულებით გაგანიერების გზით. ქათამს ეს რგოლები მჭიდროდ აქვთ ერთმანეთთან დაკავშირებული; მამალ იხვს კი მარცხენა მხარეს განვითარებული აქვს გამძვალეული დაფის ბუშტი.

ჭავლი ანუ ხიდი – pesulus მდებარეობს სასულეს ბრონქებად დაყოფის მიდამოში განივად და სასულეს სანათურს ორ ბრონქად ყოფს. ჭავლს ბოლოზე დართული აქვს აპკი ანუ მემბრანა.

ნახევრადმთვარისებური მემბრანა – membrana semilunaris მდებარეობს ჭავლის ქვემო ბოლოზე. ეს ორგანო ორი – შიგნითა და გარეთა ნაწილებისაგან შედგება. შიგნითა აპკი მდებარეობს ბრონქის სანათურში; გარეთა კი – ბრონქის გარეთ. მემბრანის

შიგნითა ნაწილი შეესაბამება ძუძუმწოვრების მზგერავ ტუჩებს, ხოლო მათ შორის მოთავსებული ნაპრალი კი – მზგერავ ნაპრალს ანუ ყიას.

დაფის აპკი – membrana timphani. ამ ორგანოს მოქმედებას განაპირობებს სასულეს სპეციალური კუნთები. ეს კუნთები კარგად აქვს განვითარებული მაგლობელ ფრინველებს დამატებითი ორგანოების სახით, რომლებიც ჭიმავენ ან ადუნებენ დაფის აპკს. შინაურ ფრინველებს კუნთების ეს ჯგუფი სუსტად ან ზოგჯერ საერთოდ არა აქვთ განვითარებული.

ქვედა ხორხში ბგერები წარმოიქმნება დაფის აპკის რხევის შედეგად. დაფის აპკის რხევას განაპირობებს ჰაერის ნაკადის სწრაფი მოძრაობა დაფის აპკის მზგერავ ნაპრალში. ამასთანავე ბგერების წარმოქმნაზე გავლენას ახდენს ლავიწთაშუა ჩანთაში და ბრონქებში ჰაერის წნევის ცვალებადობა. ბგერების წარმომშობი აპარატი თითქმის ყოველთვის მამლებს უკეთესად აქვთ განვითარებული.

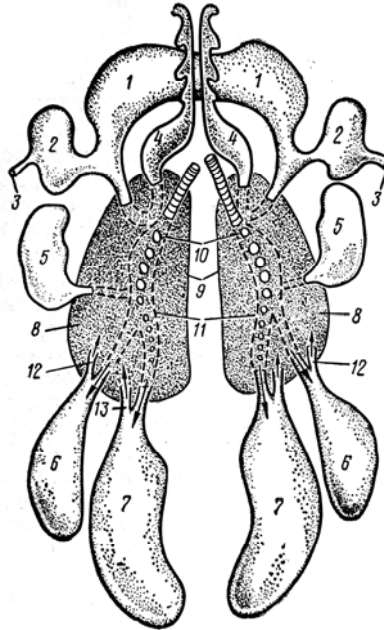
ფილტვები – pulmones (სურ. 32.). წყვილი ორგანოა; ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელში ზომით პატარაა; რბილი კოსიტენციის ორგანოა და აქვს ღია ვარდისფერი. მდებარეობს გულმკერდის მალეებსა და ნეკნების სახერხემლო ბოლოებს შორის შექმნილ ჩაღრმავებებში, დაწყებული პირველი ნეკნიდან თირკმლის დასაწყისამდე.

ფილტვებზე არჩევენ გამოდრეკილ დორსალურ-სანეკნე ზედაპირს, შედრეკილ ვენტრალურ-სადიაფრაგმო ზედაპირს და მედიალურ-კედელის ზედაპირს. ეს უკანასკნელი წვება გულმკერდის მალეების ვენტრალურ კედელზე. ფილტვის დანარჩენი ნაწილი სადაა და დაფარულია გულმკერდ-მუცლის ღრუს სეროზული გარსით.

ფილტვის ფორმას განაპირობებს გულმკერდის კედლის ფორმა. ქათმის და ინდაურის ფილტვი ოთხკუთხედის

ფორმისაა და ხუთ სეგმენტად იყოფა. ფილტვის წონა შეადგენს 7-9 გრ-მს. ბატის და იხვის ფილტვი სამკუთხედის ფორმისაა და 5-6 სეგმენტად იყოფა.; ფილტვის წონა 12-15 გრ-ია.

თითოეული მთავარი ბრონქი შედის შესაბამის ფილტვში და იყოფა ორ მეორეულ ბრონქად; აქედან ერთი ტოტიანდება ფილტვის ქსოვილში და ეწოდება შიგნითა, ანუ ენდობრონქები; მეორე კი გაივლის ფილტვებს და უკავშირდება საჰაერო ჩანთებს და ეწოდება გარეთა ბრონქები ანუ ექტობრონქები. ექტობრონქები ფილტვის ქსოვილში ურთიერთშორის და ენდობრონქებთანაც დაკავშირებულია უამრავი ანასტომოზებით.



სურ. 32. ქათმის ფილტვების და საჰაერო ჩანთების სქემა.

1 _ ლავიწთაშუა ჩანთა; 2 _ მხრის ძვალთან დამაკავშირებელი ხვრელი; 3 _ მარცხენა ფილტვი; 4 _ კისრის ჩანთები; 5 _ გულმკერდის კრანიალური ჩანთები; 7 _ მუცლის ჩანთები; 8 _ მარცხენა ფილტვი.

საჰაერო ჩანთები – sacci pneumatici ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში დაკავშირებულია ფილტვებთან და განლაგებულია ფილტვის გარეთ. ექტობრონქები ფილტვის ქსოვილიდან გამოსვლის შემდეგ განივრდება და ქმნის საჰაერო ჩანთებს, რომლებიც ხვრელებით დაკავშირებულია შესაბამისი მიდამოს ძვლებთან და იწვევს მათ პნევმატიზაციას. ფრინველის სხეულში ასეთი ჩანთების რაოდენობა ცხრას უდრის; აქედან ოთხი წყვილია და ერთი კენტი. წყვილი საჰაერო ჩანთები ცნობილია – კისრის, გულმკერდის კრანიალური გულმკერდის კაუდალური და მუცლის ჩანთების სახელწოდებით. კენტ პარკს კი – ლავიწთაშუა ჩანთას უწოდებენ.

კისრის საჰაერო ჩანთები – sacci cervicales (სურ. 32.). მოთავსებულია ლავიწის დონეზე, კორაკოიდის ძვლებს შორის. ხერხემლის სვეტის მარჯვენა და მარცხენა მხარეს. ეს ჩანთები ორი ნაწილისაგან შედგება – კისრის და გულმკერდის. ქათმებში კისრის ნაწილი აღწევს კისრის მეორე მალის დონემდე, გულმკერდის ნაწილი კი – გულმკერდის მეხუთე მალამდე. კისრის ჩანთები კისრის და გულმკერდის მალეებთან დაკავშირებულია სპეციალური ჰაერსავალი გზებით.

გულმკერდის კრანიალური ჩანთები – sacci thoraclis craniales წყვილია, არა აქვს დივერტიკულები; ქათმებში ჩანთები ფორმით არის მოკლე და განიერი, ბატში და იხვში წაგრძელებულია და აქვს კვერცხის ფორმა. მდებარეობს ფილტვის ქვემო ზედაპირთან და ვრცელდება კაუდალური მიმართულებით გულამდე და თირკმლამდე; ზოგჯერ აღწევს ნეკნის კაუდალურ კიდემდე.

გულმკერდის კაუდალური ჩანთები – saeci thoracalis eaudalis წყვილია, ჩვეულებრივ არა აქვს დივერტიკალები; მარცხენა ჩანთა უფრო დიდია, მარჯვენასთან შედარებით. ქათამში და ინდაურში მარცხენა ჩანთა აღწევს საჯდომ ხვრელამდე, მარჯვენა კი – უკანასკნელ ნეკნამდე. ბატში მარცხენა ჩანთა ვრცელდება კუდის მალეებამდე, იხვში კი – დახურულ ხვრელამდე (სურ. 32.).

მუცლის ჩანთები – sacci abdominalis (სურ. 32.). წყვილია, დაკავშირებულია ფილტვის უკიდურეს კაუდალურ ნაწილთან; მდებარეობს მუცლის ღრუში და თავიანთი დივერტიკალების მეშვეობით დაკავშირებულია წელ-გავის მალეებთან და უკანა კიდურების ლულისებურ ძვლებთან, მარცხენა ჩანთა მცირეა მარჯვენასთან შეადრებით.

ლავიწთაშუა ჩანთა – sacci interclavicularis ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში კენტია; მასთან დაკავშირებულია რამდენიმე დივერტიკული. მდებარეობს სხეულის კრანიალურ ნაწილში და მკერდის შიგნითა და გარეთა ნაწილებად იყოფა. ეს ჩანთა ქმნის ე.წ. ილლისქვემა წყვილ დივერტიკულს, რომელიც პარკს აკავშირებს მხრის ძვალთან. ინდაურში ეს ჩანთა ხშირად დაკავშირებულია კისრის ჩანთებთან. ლავიწთაშუა ჩანთის ფორმა, სიდიდე და დივერტიკულების რაოდენობა იცვლება ფრინველის სახის, ჯიშის და ინდივიდუალური თავისებურებების შესაბამისად.

ცნობილია, რომ ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენლებში საჰაერო ჩანთები ასრულებენ თერმორეგულაციის, ვენტილაციის, ფრენის დროს ორგანიზმის ამჩატებისა და წონასწორობის ფუნქციას. საჰაერო ჩანთები დეპონირებული ჰაერის რეზერვარებია; აძლიერებენ მუცლის პრესის ფუნქციასაც, რაც ხელს უწყობს დეფეკაციას. ამასთან ერთად იცავენ შინაგან ორგანოებს მექანიკური დაზიანებისაგან. მექანიკური დაზიანებისაგან დაცვის ფუნქციას საჰაერო პარკები ასრულებენ იმით, რომ მდებარეობენ რა შინაგანი ორგანოების ირგვლივ ქმნიან მექანიკური ზემოქმედების შემანელებელ ბალიშებს.

საჰაერო პარკები ფრინველის ორგანიზმში დაკავშირებულია მალეებთან, ნეკნების დორსალურ ნაწილებთან და ლულისებურ ძვლებთან. აღნიშნული ძვლები ივსება გამთბარი ჰაერით, რაც ორგანიზმის ამჩატებას იწვევს. წონასწორობის შენარჩუნება და სივრცეში ორიენტაციის ფუნქცია ხორციელდება საჭიროების დროს, ერთი საჰაერო პარკიდან

ჰაერის სხვა პარკში განდევნით. ამ პროცესში მონაწილეობს კიდურების ძვლები და კუნთები.

ფრინველის ფრენის დროს სუნთქვა იწყება შესუნთქვით. შესუნთქვას ხელს უწყობს ფრთების აწევ-დაწევა; მოსვენებულ მდგომარეობაში კი ნეკნთაშუა კუნთების შეკუმშვა იწვევს გულმკერდის ღრუს გაფართოებას ან შევიწროებას. შესუნთქვის პროცესში ჰაერის ნაწილი გადადის საჰაერო ჩანთებში, ამოსუნთქვის დროს კი ისევ გამოივლის ფილტვებში. ამგვარად ჟანგბადის შევსება სისხლის მიმოქცევის მცირე წრის ძარღვებში ორივე შემთხვევაში ხორციელდება; ამ მოვლენას ორმაგი სუნთქვა ეწოდება. ორმაგი სუნთქვის წყალობით სწრაფი მოძრაობის შემთხვევაშიც კი ფრინველს ქოშინი არ ეტყობა.

თავი VII

შარდ-სასქესო სისტემა

ფრინველის შარდ-სასქესო სისტემა აერთიანებს საშარდე და სასქესო ორგანოებს, რომლებიც მჭიდროდ არიან დაკავშირებული ერთმანეთთან განვითარებით და ანატომიურადაც. თუმცა მათი ფუნქციები სრულიად განსხვავებულია – საშარდე ორგანოების დანიშნულებაა შარდის გამოყოფა; სასქესო ორგანოების კი – გამრავლება.

საშარდე ორგანოების დანიშნულებაა ორგანიზმიდან ნივთიერებათა ცვლის შედეგად წარმოქმნილი უვარსგისი პროდუქტების გამოყოფა, რომელთა დაგროვება ორგანიზმში იწვევს თვითმოწამვლას და სიკვდილს. შარდის გამომუშავება მიმდინარეობს თირკმელებში.

გამრავლების ორგანოები მრავალფეროვან ფუნქციას ასრულებენ; რომელთაგან პირველ რიგში უნდა დავასახელოთ სასქესო უჯრედების წარმოქმნის ფუნქცია, რითაც უზრუნველყოფილია შთამომავლობის მოცემა. სასქესო ორგანოები შინაგანი სეკრეციის ფუნქციასაც ასრულებს. მამლის სასქესო ჰორმონების წარმოშობის ძირითადი ადგილია

სათესლე ჯირკვლის ინტერსტიციალური ქსოვილი. გამოყოფილი ჰორმონი ანდრესტერონი გადადის სისხლში და ხელს უწყობს ფრინველის მეორადი სასქესო ნიშნების ჩამოყალიბებას. დედალის შინაგანი სეკრეციის ბუნების მქონე ელემენტებს ეკუთვნის ინტერსტიციალური ქსოვილები. ამ ქსოვილებიდან გამოიყოფა ფოლიკულური ჰორმონი – ესტრონი. ესტრონი ხელს უწყობს კვერცხსავალი მილის გაგანივრებას და ამზადებს კვერცხს გასატარებლად; ამასთანავე აჩქარებს კვერცხის გარსების განვითარებას და მეორადი სასქესო ნიშნების ჩამოყალიბებას.

ფრინველის საკვერცხეში ყვითელი სხეული არ წარმოიქმნება; არც ყვითელი სხეულის ჰორმონები არ არსებობს და ოულაციას ხელს ვერ უშლის. ამიტომ ოულაცია მიმდინარეობს კვერცხის დების პერიოდში, ყოველდღე კვერცხის დადებიდან ერთი საათის შემდეგ. ოულაციას და კვერცხის დებას არეგულირებს ეპოფიზის მიერ გამოყოფილი ჰორმონები.

საშარდე ორგანოები

ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელში საშარდე ორგანოები მარტივი აგებულებისა და შედგება – თირკმელები და შარდსაწვეთები; ეს უკანასკნელი კლოაკაში იხსნება. შარდის ბუშტი და შარდსადინარი ფრინველთა კლასის არცერთ წარმომადგენელს არა აქვს.

თირკმელი – ren (სურ. 33.). წყვილი ორგანოა; აქვს რბილი კოსისტენცია, მუქი წითელი ან ყავისფერი. ფრინველის თირკმელი ძუძუმწოვრებთან შედარებით მსხვილია, რადგან ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში ნივთიერებათა ცვლა ინტენსიურად მიმდინარეობს; ამასთან ერთად, არ გააჩნიათ საოფლე ჯირკვლები. ორივე თირკმლის წონა

სხეულის ცოცხალი წონის 1%-ს შეადგენს; ქათმის ამ ორგანოს წონა 12-18 გრ-ია.

თირკმელი ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში მდებარეობს ხერხემლის სვეტის წელ-გავის ნაწილის და თემოს ძვლის მიერ წარმოქმნილ ღრმულში. მარჯვენა და მარცხენა თირკმელი ერთმანეთისაგან გამოყოფილია წელ-გავის მალეების ვენტრალური ქედებით. თირკმლის კრანიალური ბოლო აღწევს ფილტვის კაუდალურ კიდემდე, კაუდალური კი – სწორ ნაწლავამდე. თირკმლის დორსალური ზედაპირი სადაა, ვენტრალური კი – ხორკლიანი. ამ ორგანოს გარშემო ცხიმოვანი ქსოვილი არ ვითარდება; ვენტრალური ზედაპირი დაფარულია პერიტონეუმით. თირკმელი გარშემორტყმულია გულის საპერო ჩანთებით და ორგანოს ირგვლივ ქმნიან მექანიკური ზემოქმედების შემანელებელ ბალიშებს.

ფრინველთა კლასის ზოგიერთ წარმომადგენელში თირკმელი შედგება სამი ნაწილისაგან – წინა, შუა და უკანა, რომლებიც ერთმანეთისაგან მკვეთრად გამოყოფილი არ არის. ფრინველთა ზოგიერთ წარმომადგენელს აქვს მეოთხე წილიც, რომელიც შუა ნაწილთან მდებარეობს. გარედან თირკმელი დაფარულია შემაერთებელქსოვილოვანი კაფსულით.

თირკმლის თითოეულ წილში არჩევენ ერთმანეთისაგან არამკვეთრად გამოყოფილ ქერქოვან და ტვინოვან ნივთიერებას. ტვინოვანი ნივთიერება ცენტრალურ ნაწილშია და შედგება წილაკებისაგან. მისი ყოველი წილაკი წარმოიქმნება შარდსაწვეთის განტოტვის შედეგად საშარდე მილაკებისაგან. წილაკებს შორის შემკრები მილაკებია, რომელშიც იხსნება თირკმლის სხეულაკებიდან შემოსული საშარდე მილაკები.

ქერქოვანი ნივთიერებაც წილაკოვანი აგებულებისაა და წილაკებს აქვს პირამიდის ფორმა; პირამიდის ფუძე მიმართულია თირკმლის პერიფერიისაკენ, მწვერვალი კი –

ცენტრისაკენ. თირკმლის ამ ნივთიერებაში წარმოებს შარდის წარმოქმნა.

თირკმლის ქერქოვანი და ტვინოვანი ნაწილები შედგება ერთმანეთისაგან ოდნავ განსხვავებული ნეფრონებისაგან. თირკმლის ნეფრონები თითქმის დამოუკიდებელი ელემენტებია, რომლებსაც შეუძლიათ თირკმელზე დაკისრებული ფუნქციის შესრულება. ნეფრონი შედგება თირკმლის სხეულაკებისაგან და მილაკების სისტემისაგან. ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელს აქვს ორი სახის ნეფრონი: ქერქოვანი ნივთიერების ნეფრონი და ტვინოვანი ნივთიერების ნეფრონი. პირველი არ გამოდის ქერქოვანი ზონიდან; მეორე კი ქერქოვანიდან შედის ტვინოვან ზონაში.

ფრინველის თირკმლის სხეულაკების რაოდენობა, ძუძუმწოვრებთან შედარებით მეტია. ფრინველის თირკმლის ქერქოვანი ნივთიერების ყოველ ერთ კუბურ მილიმეტრი 90-5000-მდე თირკმლის სხეულაკს შეიცავს.

თირკმლის სხეულაკს აქვს შევიწროებული ნაწილი ყელი, რომელსაც მოსდევს პირველი რიგის საშარდე კლაკნილი მილაკები, მარყუჟი, მეორე რიგის კლაკნილი მილაკები და სწორი მილაკები; ეს უკანასკნელი იხსნება შემკრებ მილაკში. თირკმლის სხეულაკი და საშარდე კლაკნილი მილაკები ქმნიან თირკმლის სტრუქტურულ და ფუნქციურ ერთეულს ნეფრონს. ფრინველთა კლასის არც ერთ წარმომადგენელს არა აქვს ფიალები და თირკმლის მენჯი.

შარდსაწვეთი – uterus (სურ. 33.). აკავშირებს თირკმელს კლოაკასთან. მასში გამოყოფენ თირკმლის შიდა და თირკმლის გარეთა ნაწილებს. შარდსაწვეთის თირკმლის შიდა ნაწილი შედგება – მთავარი ნაწილისაგან და საშარდე მილების პირველადი და მეორადი ტოტებისაგან. პირველადი ტოტების რაოდენობა შეეფარდება თირკმლის წილების რაოდენობას. შარდსაწვეთის თირკმლის გარეთა ნაწილის დიამეტრი 2 მმ-ია;

სიგრძე კი 5-6 სმ. თავსდება თელსავალის მედიალური კიდის გასწვრივ, მიდის კაუდალურად და იხსნება კლოაკის შუა ნაწილში – უროდეუმის დორსალურ კედელში.

ცხვირის ჯირკვალი – გლ. nasale შარდის გამომყოფ ორგანოებთან ერთად განიხილება, იმ თვალსაზრისით, რომ ფრინველთა კლასის ზოგიერთ წარმომადგენელში ემსახურება მარილების, კერძოდ სუფრის მარილის გამოყოფას. მარილის გამომყოფი ჯირკვალი მდებარეობს ნისკარტის ფუძის შუბლის ძვლის ჩაღრმავებაში, თვალის მედიალური კუთხის დონეზე და მიმაგრებულია ცხვირის ღრუს გვერდით კედელზე. ეს ჯირკვალი აქვს ქათამს, ინდაურს, ბატს და იხვს; მტრედს არ გააჩნია. წარმოადგენს მილისებური ფორმის ჯირკვალს; თუმცა ზომები მცირეა და აქვს ბრტყელი ფორმა. ბატის ეს ჯირკვალი გამოიმუშავებს გიპერტონიულ ხსნარს, რომელიც ემსახურება ორგანიზმიდან ნატრიუმის ქლორიდის ექსტრარენალურ გამოყოფას; რამდენადაც ფრინველთა უმრავლესობის თირკმელი არ ექვემდებარება გიპერტონიული შარდის გამოყოფას, იმდენად ეს საკითხი მნიშვნელოვანია (A. Hanwell, et al, 1971). ჯირკვლის სეკრეტი სადინარით ხვდება ცხვირის ღრუში, აქედან კი – გარეთ.

თავი VIII

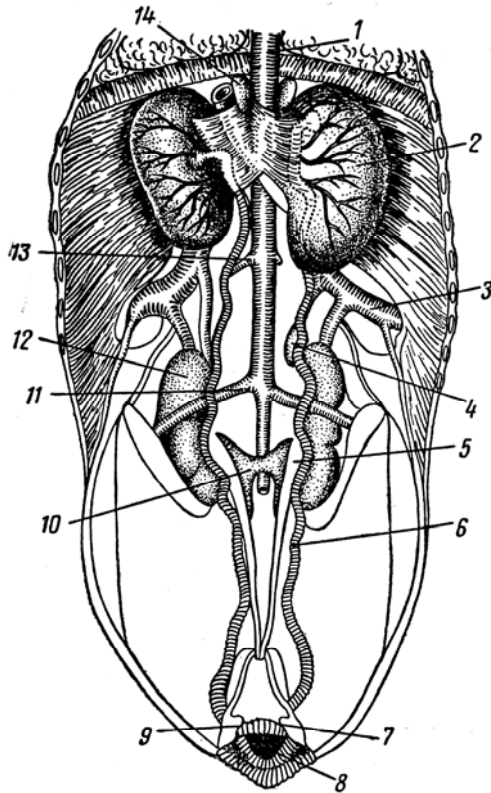
მამალი ფრინველის გამრავლების ორგანოები

მამალი ფრინველის გამრავლების ორგანოებში შედის: წყვილი სათესლე ჯირკვალი, სათესლე დანამატი და სათესლე სადინარი, რომელიც კლოაკაში იხსნება. ფრინველთა კლასის ზოგიერთ წარმომადგენელს აქვს სასქესო ორგანო – ასო ან მისი რუდიმენტი (ბატი, იხვი).

სათესლე ჯირკვალი – testis წყვილი ორგანოა; აქვს ოვალური ან ლობიოს ფორმა. მარცხენა ჯირკვალი, მარჯვენასთან შედარებით უფრო დიდია. მდებარეობს თირკმლის წინა წილზე, გულის პერანგიდან თირკმელამდე. სქესობრივი აქტიობის პერიოდში მთლიანად ფარავს თირკმელზედა ჯირკვალს. ამ პერიოდში ჯირკვლის წინა კიდე აღწევს ფილტვამდე, კაუდალური კიდე კი – მუცლის ჩანთამდე. მარჯვენა სათესლე ჯირკვლის შედრეკილი ნაპირები მიქცეულია მარცხენა ჯირკვლის შედრეკილი ნაპირის მოპირდაპირედ.

მოსვენებულ მდგომარეობაში სათესლე ჯირკვალი არის მოყვითალო ან ვარდისფერი. სქესობრივი აქტიობის პერიოდში კი – თეთრი. ზრდასრულ მამლებში სათესლე ჯირკვლის წონა შეადგენს სხეულის წონის 1-2%-ს; ინდაურის – 0,5-1%-მდე; ბატში – 0,3%; იხვში – 2-2,5%-ს. სქესობრივი აქტიობის პერიოდში მამალი ფრინველის სათესლეების მოცულობა იზრდება დაახლოებით 30-ჯერ. ბატის სათესლე ჯირკვლის წონა მოსვენებულ მდგომარეობაში უდრის 10,8 გრ-მს; სქესობრივი აქტიობის პერიოდში 24 გრ-მს. მამალის მარჯვენა და მარცხენა ჯირკვალი ზომით დიდად არ განსხვავდება ერთმანეთისაგან. ბატში და იხვში მარჯვენა ჯირკვალი შესამჩნევად დიდია მარცხენასთან შედარებით.

სათესლე გარედან დაფარულია თეთრი გარსით; გარსის სისქე 36-60 მმკ-ია; შეიცავს კოლაგენურ და ელასტიკურ ბოჭკოებს. თეთრ გარსში შედის დიდი რაოდენობით სისხლძარღვები. პარენქიმა ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში მოკლებულია ხარიხებს და შუასაყარს. სათესლე ჯირკვლის დანამატი მჭიდროდ უკავშირდება ჯირკვალს და შეხვეულია ერთ კაფსულაში. დანამატი მოყვითალო ფერისაა და კარგად ჩანს შეუიარაღებელი თვალით სქესობრივი აქტიობის პერიოდში.



სურ. 33. მამალი ფრინველის შარდის გამომყოფი და გამრევლების
ორგანოების სქემა

1 _ დასწვრივი აორტა; 2 _ მარცხენა სათესლე ჯირკვალი; 3 _
მარცხენა თემოს გარეთა ვენა; 4 _ მარცხენა თირკმლის ვენა; 5 _
მარცხენა შარდსაწვეთი; 6 _ მარცხენა სათესლე სადინარი; 7 _ სათესლე
სადინარის შესასვლელი; 8 _ კლოაკის ხვრელი; 9 _ შარდსაწვეთის
შესასვლელი; 10 _ თემოს გარეთა ვენა; 11 _ თემოს მარჯვენა არტერია;
12 _ მარჯვენა თირკმელი; 13 _ თემოს გარეთა არტერია; 14 _
თირკმელზედა ჯირკვალი.

სათესლე ჯირკვლის პარენქემა წარმოდგენილია სათესლე
კლაკნილი მილაკებით და ინტერსტიციალური ქსოვილით.
კლაკნილ მილაკებში წარმოებს სპერმატოზოიდების

გამომუშავება. მილაკების დასაწყისი დაკლავნილია, შემდეგ კი – სწორდება. ისინი როგორც ძუძუმწოვრებში ბრმად არ თავდება, ერთმანეთთან ანასტომოზებით არიან დაკავშირებული და ქმნიან ერთიან ბადეს. კლავნილ მილაკებს შორის მოთავსებულია შემაერთებელქსოვილიანი სტრომა და მნიშვნელოვანი რაოდენობით სისხლძარღვები. აქვია ე.წ. ინტერსტიციალური უჯრედები (ლეიდიგის უჯრედები). ისინი მორჩებიანი უჯრედებია და განლაგებულია ჯგუფებად ცალკეული უჯრედის სახით (ვ. ვრამკინი, მ. სიდოროვა 1984.) ინტერსტიციალურ ქსოვილს აქვს შინაგანი სეკრეციის უნარი და გამოიმუშავებს ჰორმონს – ანდრესტერონს; ანდრესტერონი ხელს უწყობს სქესისათვის დამახასიათებელი მეორადი ნიშნების ჩამოყალიბებას.

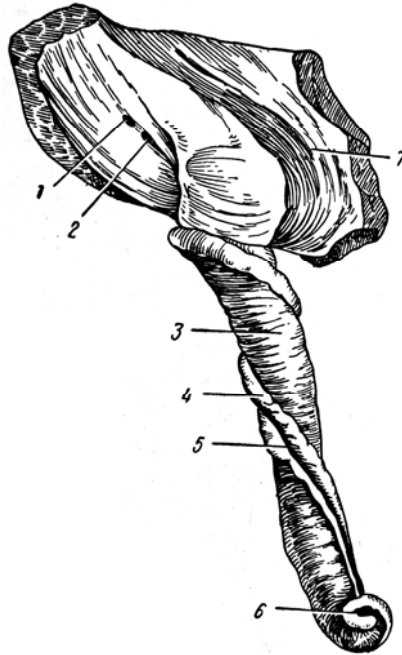
სათესლე დანამატი წარმოიქმნება სათესლე ბადიდან გამოსული მილაკების შეერთების შედეგად; მდებარეობს სათესლეს დორსალურ კედლის გასწვრივ მოგრძო ფორმის ორგანოს სახით. მასზე ვარჩევთ თავს და სუსტად განვითარებულ კუდს. სათესლე დანამატი ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელში სუსტადაა განვითარებული. თუმცა მისი ფორმა და აგებულება იცვლება სასქესო ორგანოების აქტიური მოქმედების პერიოდში. აქტიური მოქმედების გავლის შემდეგ დანამატის აგებულება და ფორმა საწყის მდგომარეობას უბრუნდება. დანამატის სადნარი სათესლე სადინარში გრძელდება.

სათესლე სადინარი – ductus deferens არის დანამატის სადინარის გაგრძელება. მდებარეობს შარდსაწვეთის გასწვრივ ხერხემლის სვეტის პარალელურად და კაუდალური ბოლოთი კლოაკის შუა ნაწილში – უროდეუმში იხსნება შარდსაწვეთის გვერდით. შეერთების ადგილზე სასქესო დვრილი ვითარდება.

სათესლე სადინარი სანამ კლოაკას შეუერთდებოდეს ქმნის პატარა რეზერვს ე.წ. ბუშტუკისმაგვარ გაგანიერებას, რომელშიც სპერმატოზოიდები გროვდება. სათესლე სადინარის კლოაკაში ჩართვის ადგილს ზოგიერთი ავტორები თესლის გამომსროლელ მილს უწოდებენ და ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენელში ცალკე ორგანოდ განიხილავენ.

სათესლე სადინარის აგებულება სათესლე ჯირკვლის და დანამატის ფუნქციური მოქმედების შესაბამისად იცვლება. ფუნქციის გაძლიერების პერიოდში სათესლე სადინარის მოცულობა მატულობს, სანათური განივრდება და კედელი სქელდება. სათესლე რეზერვარში ამ დროს დიდი რაოდენობით სპერმაა.

სასქესო ასო – penis (სურ. 34.). ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელს არა აქვს განვითარებული. ქათამს და ინდაურს ეს ორგანო რუდიმენტული ორგანოს სახით აქვს. ამ შემთხვევაში სქესობრივი აქტის დროს ერთმანეთს ეხება დედლის და მამლის კლოაკის ნაწილები. ამ დროს მამლის კლოაკიდან დედლის კლოაკაში გადადის სპერმა. იხვს და ბატს განვითარებული აქვს ასო. იგი კლოაკის ღრუშია მთლიანად და შედგება ფიბროზული და კუნთოვანი ქსოვილებისაგან. ფიბროზული ქსოვილი ქმნის სასქესო ორგანოს მღვიმოვან სხეულს; მასში ინტენსიურად განვითარებულია სისხლის ძარღვები. ეს ძარღვები ერექციის დროს ივსება და ასო მაგრდება. კუნთებს მოძრაობაში მოყავს სასქესო ორგანო. აფრიკულ სირაქლემას ასო უფრო სრულყოფილად აქვს განვითარებული ვიდრე ბატს და იხვს.



სურ. 34. იხვის სასქესო ორგანოს სქემა.

1 _ სათესლე სადინარის ხვრელი; 2 _ შარდსაწვეთის ხვრელი; 3 _ სასქესო ორგანო; 4 _ სასქესო ორგანოს დარის ნაპირები; 5 _ კუდუსუნის ჯირკვალი; 6 _ სასქესო ორგანოს დარი; 7 _ კლოაკის კედელი.

თავი IX

დედალი ფრინველის სასქესო ორგანოები

დედალი ფრინველის სასქესო ორგანოებში შედის: საკვერცხე და კვერცხსავალი. ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელში ინკუბაციის პერიოდში საკვერცხე და კვერცხსავალი ჩაისახება წყვილი ორგანოების სახით; შემდგომ მარჯვენა საკვერცხე და კვერცხსავალი იწყებს დეგენერაციას

ზოგიერთი გამონაკლისის გარდა; სრულყოფილად ვითარდება მხოლოდ მარცხენა საკვერცხე და კვერცხსავალი. ამგვარად, ზრდასრულ ფრინველს განვითარებული აქვს მხოლოდ მარცხენა საკვერცხე და კვერცხსავალი. თუმცა იხვს ორივე საკვერცხე და კვერცხსავალი აქვს განვითარებული.

საკვერცხე – ovarium მდებარეობს გულმკერდ-მუცლის ღრუში მარცხენა თირკმლის წინა ნაწილის მიდამოში. იგი მიმაგრებულია მუცლის ღრუს დორსალურ კედელზე ჯორჯლით; ამ გზით შედის საკვერცხეში სისხლის ძარღვები და ნერვები. საკვერცხეს მთლიანად ფარავს თირკმელზედა ჯირკვალი (სურ. 35.).

საკვერცხის ფორმა, სიდიდე და მოცულობა ცვალებადობს ფრინველის სახის, ასაკის და ფიზიოლოგიური მდგომარეობის შესაბამისად. სქესობრივად მოუმწიფებელ წიწილას საკვერცხე მცირე ზომის, სამკუთხედის ფორმის ბრტყელი ორგანოა და აქვს გლუვი ზედაპირი. ზრდასრული ფრინველის საკვერცხის წონა მკვეთრად იცვლება სასქესო ციკლის შესაბამისად. კვერცხის დების დაწყებამდე მისი წონა 2-4 გრ-ია; კვერცხმდებლობის პერიოდში კი – 30-60 გრ-ს მიაღწევს. ფორმით არასწორკუთხოვანი ზედაპირი აქვს. მოზარდი ფოლიკულების გამობერილობის გამო საკვერცხეს მტევნის შესახედაობა აქვს.

საკვერცხე გარედან დაფარულია ჩანასახოვანი ერთშრიანი ეპითელით. ამ ორგანოს აგებულებაში არჩევენ ქერქოვან და ტვინოვან ნივთიერებას. ქერქოვანი შრე პერიფერიაზეა, ტვინოვანი კი – ცენტრში. ორივე ნაწილის საფუძველს ქმნის შემაერთებელქსოვილოვანი სტრომა. საკვერცხის ტვინოვან შრეში შედის დიდი რაოდენობით სისხლძარღვები და ნერვები, რის გამოც საკვერცხის ამ ნაწილს სისხლძარღვოვან ზონასაც უწოდებენ.

საკვერცხის ქერქოვანი შრე წარმოდგენილია შემაერთებელი ქსოვილით და ინტერსტიციალური უჯრედებით. ინტერსტიციალურ უჯრედებს აქვს ოვალური ფორმა, ასეთივე ფორმის ბირთვით. მათი ციტოპლაზმა

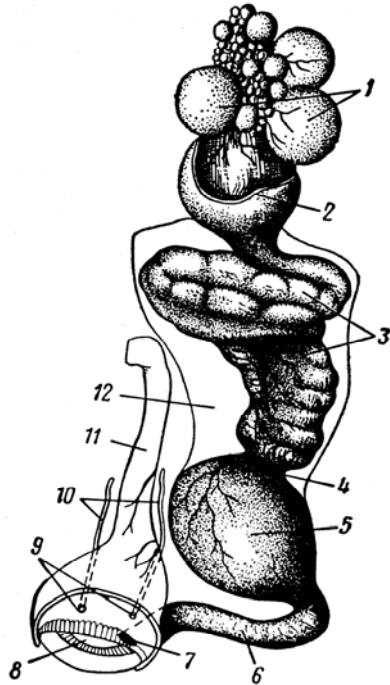
გამოიმუშავებს ჰორმონებს, რომლებიც სქესისათვის დამახასიათებელი ნიშნების ჩამოყალიბებას უწყობს ხელს. ქერქოვანი შრის მასაში განლაგებულია ფოლიკულები, რომლებიც განვითარების სხვადასხვა საფეხურზეა. ფოლიკულების ზრდასთან ერთად იცვლება მათი აგებულებაც. მოზრდილ ფოლიკულებში ძლიერდება ჰორმონის – ესტრონის წარმოქმნა, რომელიც აძლიერებს საკვერცხის ჯირკვლოვან ფუნქციას და ხელს უწყობს კვერცხის გარსების განვითარებას. რის გამოც ჩქარდება კვერცხის ჩამოყალიბების პროცესი.

მომწიფებული ფულიკულების გარსზე შეიმჩნევა თეთრი რკალოვანი ხაზები ე.წ. სტიგმები. სტიგმები კვერცხის ზედაპირის ის ნაწილია, სადაც მსხვილი სისხლძარღვები არ არის. მომწიფებული კვერცხუჯრედების გაყოფა ხდება სტიგმების გახლეჩით. გახლეჩილი ფოლიკულებიდან გამოდის კვერცხი, რომელიც კვერცხსავალში გადაინაცვლებს და მის ირგვლივ ვითარდება შესაბამისი გარსები. დაზიანებული ფოლიკულის ადგილზე ყვითელი სხეული არ ვითარდება. ფოლიკული ჩაღრმავდება და ფიალის ფორმას ღებულობს; უფრო მოგვიანებით იგი მთლიანად ქრება და მისი მდებარეობის ადგილი შეუმჩნეველი რჩება. ოვულაცია ხორციელდება კვერცხის დების პერიოდში ყოველდღე, დღეში ერთჯერ; იგი როგორც წესი მიმდინარეობს კვერცხის დადებიდან ნახევარი საათის შემდეგ.

ოვულაციას და კვერცხის დებას არეგულირებს ეპიფიზის მიერ გამოყოფილი ჰორმონი – მელატონინი. ეპიფიზი ამ ჰორმონს ინტენსიურად გამყოფს სიბნელეში. თუ ფრინველი დღე-ღამის მეტ დროს სინათლეზე იქნება, მაშინ ჰორმონის გამოყოფაც შემცირდება, ოვულაცია და კვერცხის დება გაიზრდება.

კვერცხსავალი – oviductus (სურ. 35.). საკვერცხეს აკავშირებს კლოაკასთან. ამ ორგანოს სიგრძე ქათამში აღწევს 40-60 სმ-ს, ინდაურში 75-100 სმ, იხვში 55-85 სმ, ბატში 60-110 სმ,

მდეაბრეობს გულმკერდ-მუცლის ღრუს მარცხენა ნახევარში და ჯორჯლის საშუალებით მიმაგრებულია ხერხემალზე და სხვა მოსაზღვრე ორგანოებზე.



სურ. 35. დედალი ფრინველის საკვერცხე და კვერცხსავალი.

1 – საკვერცხე ფოლიკულებით; 2 – კვერცხსავლის ძაბრი; 3 – ცილის კამერა; 4 – ყელი; 5 – საშვილოსნო კვერცხით; 6 – კვერცხსავლის საბოლოო ნაწილი; 7 – კვერცხსავლის ხერელი; 8 – კლოაკა; 9 – შარდსაწვეთის ხერელი; 10 – შარდსაწვეთი; 11 – სწორი ნაწლავი; 12 – საშვილოსნოს ჯორჯალი.

კვერცხსავალი ორივე ბოლოთი ღია მილია; კრანიალური ბოლო იხსნება გულმკერდ-მუცლის ღრუში და მას საკვერცხის წინა ბოლო ეწოდება; მეორე ბოლო კი იხსნება კლოაკაში. ამ ორგანოს კედელი შედგება ლორწოვანი, კუნთოვანი და სერიოზული გარსებისაგან, რომლებიც კვერცხსავლის სხვადასხვა ნაწილში განვითარებულია სხვადასხვა ინტენსიობით. კვერცხსავლის შემადგენლობაში ხუთ

ანატომიურ ნაწილს არჩევენ: ძაბრი, ცილის ნაწილი (კამერა), ყელი, სანაჭუჭე განყოფილება და საშო (სურ. 35.). თითოეული მათგანი თავისი ანატომიური აგებულებით ერთმანეთისაგან განსხვავდება.

ძაბრი – infundibulum კვერცხსავლის წინა ნაწილია. ამ ორგანოს სიგრძე ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენელში აღწევს 2-5 სმ-მდე. ძაბრი ოვალური ფორმისაა. ხერელის დიამეტრი 8-9 სმ-ია და იხსნება მუცლის ღრუში საკვერცხესთან ახლოს. ძაბრი კუნთოვანი იოგით უკავშირდება მუცლის კედელს. იოგის გავლენით ძაბრმა შეიძლება გადაიწიოს წინ ან უკან. ოულაციის დროს ძაბრში ხვდება ყვითრი საკვერცხიდან; აქვე ხდება განაყოფირება.

ცილის ნაწილი – pars magnum (სურ. 35.). კვერცხსავლის ამ ნაწილის სიგრძე ქათმებში აღწევს 25-40 სმ-ს; ინდაურში 36-50 სმ-ს, ბატში და იხვში 30-35 სმ-ს. კედლის სისქე ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენელში აღწევს 200-1000 მკმ; კედლის სისქეს განსაზღვრავს ლორწოვანი გარსი, რადგან კუნთოვანი გარსის სისქე შეადგენს მხოლოდ 30-300 მკმ. ლორწოვან გარსში ჯირკვლებია, რომლებიც გამოიმუშავენ სქელ ცილას. საკვერცხის ამ განყოფილებაში კვერცხი 3-4 სთ. რჩება და იმოსება სქელი მწებავი ცილით. კვერცხის წინსვლის დროს ყვითრი რამდენჯერმე მოტრიალდება და ქმნის ე.წ. ხალაზებს, რომლებიც გაჭიმულია კვერცხის ბლაგვ და მახვილ მწვერვალს და ყვითრის ნაპირებს შორის.

ყელი – istmus (სურ. 35.). კვერცხსავლის ის ნაწილია, სადაც ნაჭუჭის შიგნითა გარსი ვითარდება; ძაბრის სიგრძე ქათამში 10-12 სმ-ია, ინდაურში 14-20 სმ, იხვში 9-17 სმ, ბატში 9-20 სმ. ამ ორგანოს ლორწოვანი გარსი გამოიმუშავენს უფრო თხელ ცილას და ნაჭუჭის შიგნითა გარსს ქმნის. საკვერცხის ამ განყოფილებაში კვერცხი ერთი საათი მოძრაობს.

საშვილოსნო – uterus (სურ. 35.). გრძელი, განიერი მეშოკისმაგვარი ორგანოა. საკვერცხის ამ ნაწილის სიგრძე 5-9 სმ-ია. სიგანე კი 4-მლ-მდე. ამ ორგანოს ლორწოვანი გარსი გამოიმუშავებს კირის მარილებს, რომელიც თანდათან ქმნის კვერცხის ნაჭუჭს. საშვილოსნოს ფერი ვარდისფერია, სისხლით მომარაგების ინტენსიურობის გამო. კვერცხი საშვილოსნოს ამ განყოფილებაში დადებამდე რჩება და საბოლოოდ ნაჭუჭი ჩამოყალიბდება.

საშოს ნაწილი – pars vagina კვერცხსავლის საბოლოო ნაწილია; კვერცხსავლის ამ ნაწილის სიგრძე ქათამში და ბატში 3-8 სმ-ია, ინდაურში და იხვში 3-5 სმ. საშოს კედლის სისქე ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენელში 2-5 მმ-ია. საშოში კვერცხი დიდხანს არ ჩერდება; საშო პირდაპირ კლოაკას უერთდება.

ვიდრე კვერცხის დება იწყება ფრინველები აკეთებენ ბუდეს. ბუდეები მრავალნაირია. ზოგიერთი მათგანი მცირე ზომის ბუდეს აკეთებს; ზოგიც კი – საკმაოდ მოზრდილს. ბუდის ფორმაც საკმაოდ განსხვავებულია; ყველა ფრინველი მისთვის დამახასიათებელ ბუდეს აკეთებს. როდესაც ბუდე უკვე გამზადებულია, ფრინველი დებს მაგარი ნაჭუჭით დაფარულ კვერცხებს. შემდეგ კრუხობს და მართვეებს (წიწილებს ან ბარტყებს) ჩეკავს.

ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენლების სქესმომწიფება სხვადასხვა პერიოდში მთავრდება. ასე მაგალითად ქათამი, ინდაური და ა.შ. კვერცხის დებას იწყებენ 6 თვიდან; წვრილი ფრინველი 1 წლის ასაკში; ყორანი 2 წლის ასაკში, სირაქლემი კი – 5 წლის ასაკში.

პრაქტიკულად ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელი კვერცხების დადების შემდეგ კრუხობს, ე.ი. კვერცხებს ათბობს გარკვეული დროის განმავლობაში. კვერცხის გამოჩეკის ხანგრძლივობა განსხვავებულია ფრინველთა სახის შესაბამისად. ბელურასნაირების საინკუბაციო ვადები იფარგლება 2 კვირით, შევარდნისნაირების კი – 2 თვემდე;

შინაური ქათამი 3 კვირამდე და ა.შ. კრუხობს დედალი (შინაური ქათამი), ან ორივე ერთად (სირაქლემა), ან მარტო მამალი (ტინამუსნაირნი). გამოჩეკვის შემდეგ მართვეები თითქმის ერთნაირები არიან. ფრინველთა კლასის ზოგიერთი წარმომადგენელი ბუმბულით შემოსილი იჩეკება, თვალები აუხელები აქვს და ცოტა ხნის შემდეგ შეუძლიათ სიარული (ქათმის წიწილები, იხვების და ბატების ჭუკები), ზოგიერთი მათგანი კი – შიშველნი, თვალაუხელები და უმწეონი იჩეკებიან (ბელურასნაირთა და კოდალასნაირთა მართვეები).

ფრინველთა კლასის ზოგიერთი წარმომადგენელი ამოიჩემებს ერთი გარკვეული სახის ფრინველის ბუდეს, სადაც დებს თავის კვერცხებს (გუგულები, მეთაფლიები). მათი კვერცხი მსგავსია მასპინძლის კვერცხისა, მხოლოდ ზომით ჭარბობენ მათ. გამოჩეკილი მართვე ბუდიდან აგდებს დედობილის მართვეებს და მარტო რჩებიან ბუდეში. სწრაფად იზრდებიან და 20 დღის შემდეგ ტოვებენ დედობილის ბუდეს.

ფრინველის კვერცხის ფორმა, ზომა და შეფერილობა განსხვავებულია. დამოკიდებულია იგი ფრინველის სახეზე. ყველაზე პატარა კვერცხი აქვთ კოლიბრებს; მათი წონა 0,7-0,8 გრ-მია. ყველაზე დიდი კი – სირაქლემას და პინგვინებს, კვერცხის წონა 1000-1400 გრ-ია. ზოგიერთი ფრინველი დებს მხოლოდ ერთ კვერცხს (არწივები და პინგვინები); ზოგი – ორს (წეროები და მტრედები); ზოგი 4-8-მდე კვერცხს (ბელურები); ზოგი 6-14-მდე (იხვები), ზოგიც 20-22-მდე (მწყერი) და ა.შ. გამრავლების პერიოდს წინ უძღვის დაწყვილება, რაც ფრინველთა კლასის უმრავლეს წარმომადგენლებისთვის არის დამახასიათებელი. ზოგი წყვილდება კვერცხის დების სეზონის განმავლობაში. ზოგიც მრავალწლიან მტკიცე წყვილს ქმნის, რაც გრძელდება ერთ-ერთი პარტნიორის სიკვდილამდე (არწივები და გედები). ზოგჯერ ერთ ოჯახურ გუნდს შეადგენს მამალი და 5-10 დედალი (შინაური ქათამი). ზოგჯერ მამალი აშენებს ბუდეს, შემდეგ მოყავს დედალი, რომელიც შეწყვილების შემდეგ დებს ორ კვერცხს და მორიგ მამალთან მიფრინავს. კვერცხებზე

ზრუნვა და მართვების აღზრდა მამლის საქმეა (კვიცისნაირნი და ტინამუსნაირნი).

თავი X

სისხლისა და ლიმფის მიმოქცევის სისტემა

ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში, ისევე როგორც ძუძუმწოვრებში სისხლისა და ლიმფის მიმოქცევის ორგანოები მრავალნაირ ფუნქციას ასრულებს. პირველ რიგში უნდა აღვნიშნოთ მათი მონაწილეობა ნივთიერებათა ცვლის პროცესში. სისხლს ქსოვილებში მიაქვს ხსნად მდგომარეობაში მყოფი საკვები ნივთიერებების კომპონენტები: გლუკოზა, ამინომჟავები, ვიტამინები, მინერალური ნივთიერებები და წყალი; აგრეთვე ჟანგბადი, რომელსაც ერთროციტები ფილტვებიდან და საჰაერო პარკებიდან ითვისებენ. სისხლის გზით წარმოებს ქსოვილებიდან და უჯრედებიდან ნივთიერებათა ცვლის შედეგად წარმოქმნილი უვარგისი ნივთიერებების გამოტანა.

სისხლის ძარღვები და სისხლი არეგულირებს ორგანიზმში სისხლისა და ლიმფის მიმოქცევას, წნევას და ტემპერატურას; მონაწილეობს თერმორეგულაციაში. სისხლის მოძრაობით ერთი მხრივ ორგანოდან ორგანოში ხდება ტემპერატურის შეფარდებითი გადანაწილება; მეორე მხრივ იცავს ფრინველის ორგანიზმს ტემპერატურის ცვალებადობის მავნე ზეგავლენისაგან.

სისხლისა და ლიმფის გზით ქსოვილებს და უჯრედებს მიეწოდება შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლების მიერ გამოყოფილი ჰორმონები. ჰორმონები როგორც ცნობილია ნერვულ სისტემასთან ერთად აწესრიგებენ ორგანიზმის ჰარმონიულ მოქმედებას. სისხლისა და ლიმფის ძარღვების ენდოთელიუმის უჯრედები საჭიროების შემთხვევაში გარდაიქმნებიან

მაკროფაგებად და აწარმოებენ ფაგოციტოზს. ფაგოციტოზის უნარი, როგორც ცნობილია აქვს აგრეთვე სისხლის ფორმიანი ელემენტების ნაწილს – ლეიკოციტებს.

სისხლის მიმოქცევის ორგანოთა გარკვეული ჯგუფი ასრულებს ფორმიანი ელემენტების წარმოქმნის ფუნქციას. რის გამოც უზრუნველყოფილია სისხლის უჯრედოვანი ელემენტების მუდმივი ცვლა ფრინველის ორგანიზმში. ამავე ორგანოებს მკვეთრად აქვს გამოხატული ბარიერული ფუნქცია.

სისხლისა და ლიმფის მიმოქცევის ორგანოები ერთმანეთისაგან განსხვავებულ ფუნქციებს ასრულებენ, რაც ზეგავლენას ახდენს მათ მაკროსკოპულ და მიკროსკოპულ აგებულებაზე. აღნიშნულის გამო ეს ორი სისტემა ცალ-ცალკე იქნება განხილული. სისხლისა და ლიმფის მიმოქცევის სისტემა იყოფა – მიმოქცევის ფუნქციის შემსრულებელ და ფორმიანი ელემენტების წარმოქმნილ ორგანოებად.

სისხლისა და ლიმფის მიმოქცევის სისტემაში შედის: სისხლისა და ლიმფის გამტარებელი ძარღვები, სისხლი და ლიმფა, სისხლის წარმომშობი ორგანოები და სისხლის მიმოქცევის ცენტრალური ორგანო გული.

სისხლძარღვები თავიანთი ფუნქციით ერთმანეთისაგან მნიშვნელოვნად განსხვავდება; რაც განაპირობებს მათი კედლების აგებულების თავისებურებებს. სანათურის დიამეტრისა და სხვა ნიშნების მიხედვით სისხლძარღვებში განიხილავენ – კაპილარებს არტერიებს და ვენებს.

კაპილარები – *vosa capilaria* აერთებს არტერიებს ვენებთან და წარმოადგენენ მკვებავ ძარღვებს. ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში კაპილარების სანათურის დიამეტრი ცვალებადობს 4-50 მიკრონამდე. მათი კედელი შედგება მხოლოდ ენდოთელიუმისაგან; ენდოთელიუმის ქვეშ ნაზი რეტიკულური შემაერთებელი ქსოვილია, რომელიც კაპილარს აკავშირებს ირგვლივ მყოფ ქსოვილებთან. ამასთან ერთად

სისხლის მოძრაობის სიჩქარე და წნევა კაპილარში ძალიან დაბალია.

კაპილარები ერთი მხრივ დაკავშირებულია ვენებთან მეორე მხრივ კი _ არტერიებიდან. ფრინველებში არტერიებსა და ვენებს შორის არსებული კავშირი ხორციელდება არა მარტო კაპილარებით, არამედ ანასტომოზების საშუალებითაც. ანასტომოზები ნათლად ჩანს კიდურებისა და ნისკარტის მიდამოში.

არტერიები _ arteria ისეთი სისხლძარღვებია, რომლებსაც სისხლი გამოაქვთ გულიდან. მათი კედლის შემადგენლობაში არჩევენ ენდოთელიუმს და დამატებით გარსებს _ ინთიმა, მედია და ადვენტიცია. შიგნითა გარსი ინთიმა თხელია, ნახევრად გამჭვირვალე და მოქნილი; მას მოსდევს შუა გარსი მედია; ეს გარსი ფრინველის საშუალო ყალიბის – არტერიებში განვითარებულია მძლავრად და შედგება სანათურის ირგვლივ განლაგებული გლუვი კუნთოვანი ქსოვილის ბოჭკოებისაგან, რომლებიც ერთმანეთთან დაკავშირებულია მათ შორის არსებული შემაერთებელი ქსოვილით. შუა გარს მოსდევს სუსტად განვითარებული გარეთა გარსი ადვენტიცია, რომელიც ფაშარი შემაერთებელი ქსოვილისაგან შედგება; ეს გარსი არტერიას აკავშირებს მეზობელ ორგანოებთან.

ვენები _ vena ისეთი სისხლძარღვებია, რომლებსაც სისხლი მოაქვს პერიფერიიდან გულის მიმართულებით; ვენების აგებულება ისევეა მოწყობილი, როგორც არტერიების, მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ მათი შუა შრე მედია ოდნავ თხელია. აღნიშნულიდან გამომდინარე ფრინველის ვენური ძარღვების კედელი, ძუძუმწოვრებთან შედარებით მნიშვნელოვნად სქელია. ამგვარად ვენური სისხლის ძარღვები ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში სისქით მნიშვნელოვნად არ განსხვავდებიან თანამოსახელე არტერიებისაგან.

ცნობილია, რომ ფრინველებში სისხლძარღვები განიცდის ასაკობრივ ცვლილებებს; ასაკის მომატების პარალელურად სისხლძარღვების კედლის სისქე თანდათანობით კლებულობს.

სისხლი ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენელში სხეულის ცოცხალი წონის 7-13%-მდე შეადგენს. სისხლი შედგება თხიერი ნაწილის – პლაზმისა და მასში შეწონილი ფორმიანი ელემენტებისაგან. პლაზმა კი – წყლისა და ორგანული ნივთიერებებისაგან. პლაზმაში 90-92% წყალია; ხოლო 10% მშრალი ნივთიერება. მშრალი ნივთიერების 7% ცილებია, ხოლო 3% დანარჩენი ორგანული ნივთიერებები. სისხლის ფორმიანი ელემენტებია – ერითროციტები, ლეიკოციტები და თრომბოციტები.

ერითროციტები ძუძუმწოვრებთან შედარებით მსხვილია და აქვს ოვალური ფორმა; ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში შეიცავს ბირთვებს; ბირთვები მრგვალი ან ოვალური ფორმისაა. ერითროციტები 60%-მდე წყალს შეიცავს; 40% კი – მშრალი ნივთიერებაა. მშრალი ნივთიერების 30% ჰემოგლობინია. დედლი ფრინველის ერითროციტები ჰემოგლობინის მეტ რაოდენობას შეიცავს, ვიდრე მამლის. ზრდასრულ ფრინველებში ერთ კუბურ მილიმეტრ სისხლში ერითროციტების რაოდენობა ცვალებადობს 2,3-3,5 მილიონამდე; ქათმის სისხლში 2,8-3,5 მილიონამდე ერითროციტია; იხვის სისხლში 2,3-3,5 მილიონამდე, ინდაურის სისხლში 2,8-3,7 მილიონამდე; ბატის სისხლში 3-3,5 მილიონამდე. პერიფერიულ სისხლში ერითროციტების სიცოცხლის ხანგრძლივობა 20-30 დღეა.

ლეიკოციტები მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ ფრინველის ორგანიზმში. მათი ფუნქციებია – ფაგოციტოზი. ანტისხეულების წარმოქმნა და ტოქსინების გაუვნებელყოფა. ლეიკოციტების სიცოცხლის ხანგრძლივობა პერიფერიულ სისხლში რამოდენიმე საათიდან, რამოდენიმე დღემდე აღწევს.

ქათმის 1მმ³ სისხლში ლეიკოციტების საერთო რაოდენობა 20-45 ათას აღწევს; ინდაურის სისხლში 30-34 ათას უდრის; ბატის სისხლში 20-38 ათასს, იხვის კი _ 18-30 ათასს.

ზრდასრული ფრინველის სისხლში ლეიკოციტები ბირთვიანი უჯრედების სახითაა; ისინი მარცვლოვან და უმარცვლო ჯგუფებად იყოფიან. მარცვლოვანი ლეიკოციტები უჯრედის ციტოპლაზმაში მარცვლებს შეიცავს; მათ ეკუთვნის _ ნეიტროფილები, ბაზოფილები და ეოზინოფიები. უმარცვლო ლეიკოციტები ციტოპლაზმაში მარცვლებს არ შეიცავს. ფრინველის სისხლში უმარცვლო ლეიკოციტებიდან ლიმფოციტები და მონოციტები გვხვდება.

თრომბოციტები ძუძუმწოვრებისაგან განსხვავებით მრგვალი ან ოვალური ფორმის უჯრედებია. მათი რაოდენობა პერიფერიულ სისხლში ცვალებადობს 25-70 ათასამდე. შედგება ციტოპლაზმისა და ბირთვისაგან. მათი დიამეტრი ფრინველის სისხლში ცვალებადობს 5-12 მკმ-მდე. აქვს მონაცრისფერო მოცისფრო ფერი. თრომბოციტები მონაწილეობს სისხლის შედედებაში. აგრეთვე ებრძვიან სისხლში მოხვედრილ ბაქტერიებს, ვირუსებს და უცხო ცილებს.

სისხლმზადი ორგანოები. ზრდასრულ ფრინველებში სისხლისა და ლიმფის წარმომშობი ორგანოებია: ელენთა, ძვლის ტვინი, თიმუსი და ნაწილობრივ ლიმფური კვანძები. კვერცხის ინკუბაციის პერიოდში გამოჩეკვამდე სისხლის ფორმიანი ელემენტების წარმოქმნის ფუნქციას ასრულებენ: ყვითრის პარკი და ემბრიონის სხეულის შესაფერის ადგილზე განლაგებული მეზენქიმური ქსოვილი და ღვიძლი.

გულის ფორმა და აგებულება

გული _ cor seu cardia (სურ. 36.). ისევე როგორც ძუძუმწოვრებში სისხლის და ლიმფის მიმოქცევის

ცენტრალური ორგანოა. ამ ორგანოს ფუნქციას წარმოადგენს ვენებიდან შემოსული სისხლის რიტმულად გადატუმბვა აორტაში და ფილტვის არტერიაში. გულის ეს ფუნქცია ხორციელდება წინაგულების და პარკუჭების კედლების კუნთოვანი ბოჭკოების მორიგეობითი რიტმული შეკუმშვისა და მოდუნების საშუალებით. გულის ამ ნაწილების მიოკარდიუმის შეკუმშვას ეწოდება სისტოლა, მოდუნებას კი – დიასტოლა.

ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში გული კონუსისებური ფორმის ღრუ კუნთოვანი ორგანოა, მდებარეობს გულმკერდ-მუცლის ღრუს წინა ნაწილში; მწვერვალით შეჭრილია ღვიძლის წილებს შორის და მიმართულია კრანოცენტრალური მიმართულებით. გულის ფუძე აღწევს 1-2-ე ნეკნების დონემდე, მწვერვალი კი – მე-5-ე ნეკნამდე; ქათმისნაირებში კი – მე-6 ნეკნის დონემდე.

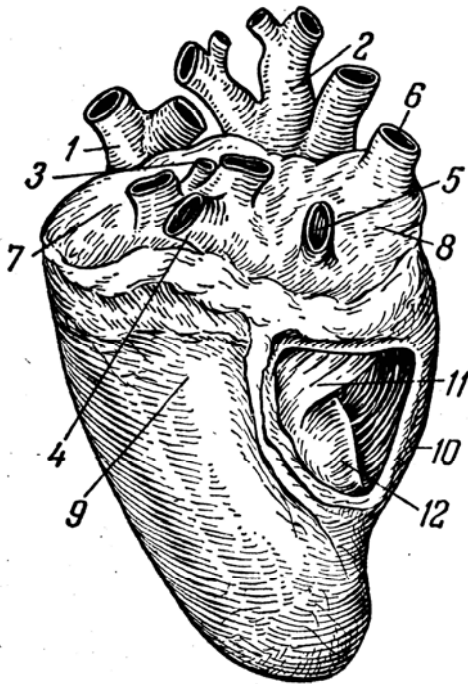
ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენელში გულის აბსოლუტური წონა და მოცულობა ცვალებადია სახეობის, ჯიშის და ასაკის შესაბამისად; ჩვეულებრივ შეადგენს ცოცხალი წონის 1%-მდე. ზრადსრული ქათმის გულის წონა 7-10-გრ-ია; ინდაურის 25-35 გრ; ბატის 20-30 გრ, იხვის 10-15 გრ. ამასთან ერთად, დედალი ფრინველის გულის წონა მნიშვნელოვნად აღემატება მამალი ფრინველის გულის წონას.

გულის ცემის სიხშირე, ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში, ძუძუმწოვრებთან შედარებით მნიშვნელოვნად მეტია. მტერდის გულისცემა ერთ წუთში აღწევს – 140-225-მდე, ბელურას – 700-800-მდე, ქათმის 200-300-მდე, ინდაურის 90-100-მდე. ფრენის პროცესში გულისცემის სიხშირე მნიშვნელოვნად იზრდება. სისხლის წნევა მსხვილი ყალიბის არტერიებში უდრის: ქათამი – 180-440-მდე; ინდაურის – 120-140-მდე, იხვის 140-170-მდე, ბატის 140-160-მდე (ვერცხლისწყლის სვეტის).

ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში გარეგნულად გულზე არჩევენ – გულის ფუძეს და გულის მწვერვალს. გულის ფუძე – *basis cordis* მიქცეულია დორსალურად. მწვერვალი – *apex cordis* კი – ვენტრალურად. გულის დორსალური ზედაპირი გაბრტყელებულია, ვენტრალური კი – მომრგვალებული. მარცხენა ზედაპირი გამოდრეკილია, მარჯვენა კი – შეზნექილი. გულის ფუძის დორსალურად თავსდება საკლაპავი მილი და სასულე; აქვეა ზედა ხორხი და ფილტვები; უკან და გვერდით კი – ღვიძლი და კუჭი. გულის ახლომდებარე ორგანოებს შორის მდებარეობს კისრის და გულმკერდის კრანიალური ჩანთები; ჩანთები გულის ირგვლივ ქმნის ბალიშებს, რომლებიც აგრილებს გულს ჰაერის მოძრაობის გავლენით.

ფუნქციონალური თვალსაზრისით ფრინველის გული იყოფა – მარჯვენა გული და მარცხენა გული. მარჯვენა გული ემსახურება ვენური სისხლის მიმოქცევას, მარცხენა გული კი – არტერიული სისხლის მიმოქცევას. თითოეული ნახევარი თავის მხრივ იყოფა – მარჯვენა და მარცხენა წინაგული, მარჯვენა და მარცხენა პარაკუჭი. წინაგულების და პარაკუჭების საზღვარი გარედან მკაფიოდ აღინიშნება განივი ღარით და ცხიმოვანი ზონარით.

ფრინველის გულის აგებულება ძუძუმწოვარი ცხოველების მსგავსია, თუმცა აღინიშნება ზოგიერთი არსებითი ხასიათის განსხვავება. წინაგულები მოცულობით თანაბარი არ არის; ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელში მარჯვენა წინაგული ორჯერ მეტია მარცხენაზე. ამასთანავე წინაგულების კედლის სისქე (განსაკუთრებით მარჯვენა წინაგულის) ძალიან თხელია. რაც შეეხება პარაკუჭებს მათი კედელი სქელი და ხორციანია; მარცხენა პარაკუჭის კედელი 3-ჯერ უფრო სქელია მარჯვენაზე.

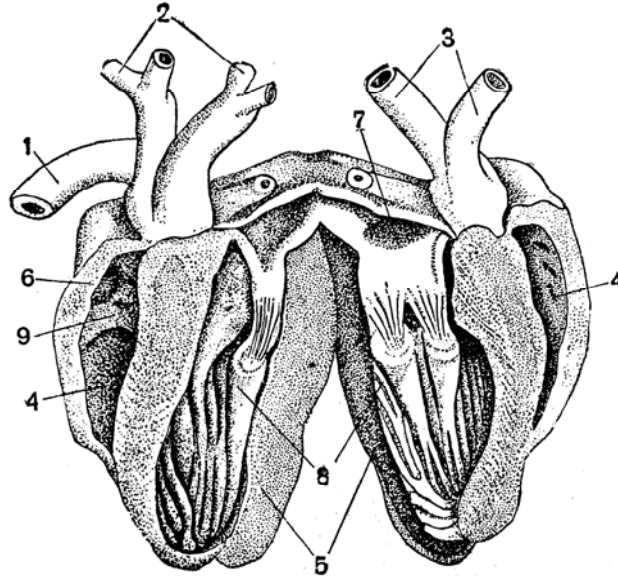


სურ. 36. ქათმის გული.

1 _ ფილტვის არტერია; 2 _ აორტა; 3 _ ფილტვის ვენები; 4 _ მარცხენა კრანიალური ღრუ ვენა; 5 _ კაუდალური ღრუ ვენა; 6 _ მარჯვენა კრანიალური ღრუ ვენა; 7 _ მარცხენა წინაგული; 8 _ მარჯვენა წინაგული; 9 _ მარცხენა პარკუჭი; 10 _ მარჯვენა პარკუჭი; 11 _ კუნთოვანი ფირფიტა; 12 _ პარკთაშუა ძგიდე.

მარჯვენა წინაგული _ atrium dextrum (სურ. 36, 37.). ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელში მოცულობით ორჯერ უფრო მეტია მარცხენაზე. გულის ამ განყოფილების კედელი უფრო თხელია; მარჯვენა წინაგულში იხსნება მარჯვენა და მარცხენა კრანიალური ღრუ ვენები და კაუდალური ღრუ ვენა. მარჯვენა წინაგული მარჯვენა პარკუჭს უერთდება ხვრელით, რომელსაც მარჯვენა ვენური კარი

ეწოდება. ხვრელს აქვს ნახევრადმთვარისებური ფორმა; ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელში ამ ხვრელს ხურავს ორამგი კუნთოვანი ფირფიტა, რომელიც სარქველის დანიშნულებას ასრულებს (სურ. 37.); ფირფიტის დანიშნულებაა სისხლი გაატაროს მხოლოდ ერთი მიმართულებით – წინაგულიდან პარკუჭისაკენ.



სურ. 37. გულის განაჭერი.

1 – აორტა; 2 – ღრუ ვენები; 3 – ფილტვის არტერიები; 4 – მარჯვენა წინაგული; 5 – მარცხენა პარკუჭის კედელი; 6 – მარცხენა პარკუჭის ღრუ; 7 – კუნთოვანი ფირფიტა; 8 – გულის განივი კუნთები; 9 – ორკარიანი სარქველი.

მარჯვენა პარკუჭი – ventriculus dexter (სურ. 37.). მოცულობით ნაკლებია მარცხენაზე, რადგან გულის ღრუ არ აღწევს გულის მწვერვალამდე; გულის ღრუს აქვს ნახევრადმთვარისებური ფორმა. გულის ამ ნაწილის კედელი 3-

4-ჯერ თხელია, მარცხენასთან შედარებით. მარჯვენა პარკუჭის შიგნითა კედელზე არ არის განვითარებული დვრილისებური კუნთები. გულის ამ განყოფილებიდან გამოდის ფილტვის არტერია; გამოსვლის ადგილზე არტერიის სანათურში სამი ნამგლისებური სარქველია. სარქველის დანიშნულებაა სისხლი გაატაროს მხოლოდ ერთი მიმართულებით – პარკუჭიდან ფილტვის არტერიაში.

მარცხენა წინაგული – atrium sinistrum (სურ. 37.). მოცულობით ნაკლებია მარჯვენაზე; წინაგულის ამ ნაწილის კედელი შედარებით უფრო სქელია. მარცხენა წინაგულში იხსნება ორი ფილტვის ვენა და შემოაქვს არტერიული სისხლი. მათი რკალები იფარება კუნთოვანი მორგვით, რომელსაც სისხლის უკან დაბრუნებას ეწინააღმდეგება. მარცხენა წინაგული, შესაბამის პარკუჭს უერთდება ხვრელით, რომელიც ეწოდება მარცხენა ვენური კარი. ამ ხვრელს ხურავს ორკარიანი სარქველი – valva bicuspidalis. სარქველის დანიშნულება არის სისხლი გაატაროს მხოლოდ ერთი მიმართულებით – წინაგულიდან პარკუჭისაკენ.

მარცხენა პარკუჭი – ventriculus sinister (სურ. 37.). მოცულობით მეტია მარჯვენაზე, რადგან ამ განყოფილების ღრუ აღწევს გულის მწვერვალამდე. ამასთანავე გულის კედლის ამ ნაწილის სისქე 3-4-ჯერ უფრო სქელია. პარკუჭთაშუა ძგიდე შედრეკილია; რის გამოც პარკუჭის ღრუს აქვს მომრგვალო ფორმა. გულის შიგნითა კედელზე ორი დვრილისებური კუნთია; ამ უკანასკნელიდან წარიზრდება მყესოვანი სიმები, რომლებიც ორკარიანი სარქველის ნაპირებს ემაგრებიან. მარცხენა პარკუჭიდან გამოდის აორტა; გამოსვლის ადგილზე სანათურში სამი ნამგლისებური სარქველია.

გულის კედლის აგებულება. გულის განაჭერზე მკაფიოდ ჩანს, რომ ამ ორგანოს კედელი შედგება 3 გარსისაგან: შიგნითა –

ენდოკარდიუმი, შუა მიოკარდიუმი და გარეთა – პერიკარდიუმი.

ენდოკარდიუმი ამოფენს გულის ღრუს შიგნითა კედელს და მჭიდროდ არის შეზრდილი კუნთოვან გარსთან. არის შემაერთებელ ქსოვილოვანი წარმოშობის და შეიცავს ელასტიკურ ბოჭკოებს. ქმნის გულის სარქველებს (კუნთოვანი ფირფიტა, ორკარიანი სარქველი, ნამგლისებური სარქველები), რომლებიც ხელს უწყობს სისხლის გატარებას ერთი რომელიმე გარკვეული მიმართულებით. ენდოკარდიუმი უფრო მძლავრადაა განვითარებული წინაგულეებში, სარქველებსა და გულის ძგიდეში. პარკუჭებში შედარებით თხელია.

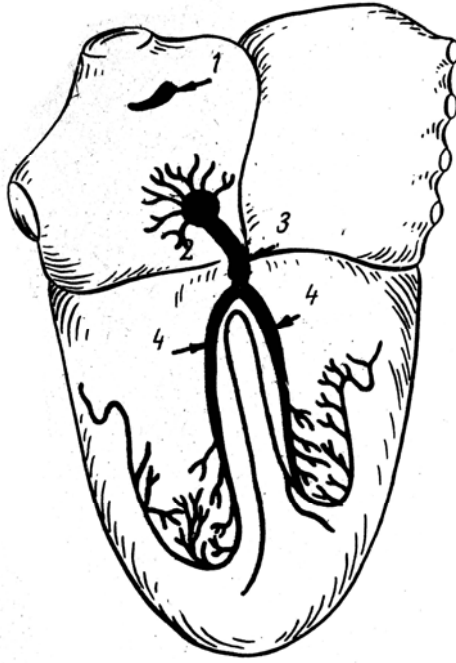
მიოკარდიუმი შედგება განივზოლიანი კუნთოვანი ბოჭკოებისაგან, რომლებიც ერთმანეთს უკავშირდებიან და ბადისებური აგებულების მთლიან კუნთოვან სისტემას ქმნიან. ბოჭკოებს შორის მოთავსებულია შემაერთებელი ქსოვილი და ჩართული ფირფიტებიც, რომლებიც ბოჭკოებს შორის საზღვრად ითვლებიან. მარჯვენა წინაგულის მიოკარდიუმის სისქე მარცხენაზე სქელია, ხოლო მარცხენა პარკუჭის მიოკარდიუმის სისქე მარჯვენაზე 3-ჯერ მეტია. ქათმის პარკუჭების მიოკარდიუმში ნახულობენ ლიმფური ელემენტების გროვებს. რის გამოც მიოკარდიუმის ეს ნაწილი განსხვავდება ძუძუმწოვრების მიოკარდიუმისაგან.

პერიკარდიუმი გულის საერთო სამოსელია, რომელიც შედგება 2 ფურცლისაგან – ვისცერული და პარიესული. ვისცერული მჭიდროდ ეკვრის გულის კედელს და ეწოდება ეპიკარდიუმი. პარიესული კი ქმნის გულის პერანგს. ამ ფურცლებს შორის მდებარეობს პერიკარდიუმის ღრუ. პერიკარდიუმის ღრუში სერიოზული ხასიათის სითხეა, რომელიც ხახუნს ამცირებს.

გულის ნერვ-კუნთოვანი სისტემა (სურ. 38.). ძუძუმწოვრების მსგავსად, ფრინველის გულისათვის

დამახასიათებელია სპეციალური გამტარი – ნერვ-კუნთოვანი სისტემა, რომლებიც ერთმანეთთან აკავშირებს წინაგულებს და პარკუჭებს; რაც განაპირობებს გულის რიტმულ მუშაობას. ამ სისიტემაში შედის 2 კვანძი – წინაგულ-სინუსის კვანძი და წინაგულ-პარკუჭის კვანძი, წინაგულ-პარკუჭის კონა ანუ დერო, მარჯვენა და მარცხენა ფეხები და პურკინუს ბოჭკოები (სურ. 38.).

ფრინველის გულის ინერვაციის სიმპატიკური წყაროს სიმპატიკური სვეტის კისრის უკანასკნელი და გულმკერდის პირველი კვანძებიდან გამოსული პარიესული ტოტებია, რომლებიც გულის წნულს ქმნის. პარასიმპატიკური კი – ცდომილი ნერვია. სარქველებში ნერვები შედიან ფუძის არეებიდან და შემაერთებელქსოვილოვან საფუძველში წვრილ ტოტებად გაიშლებიან. გულის სისხლით მომარაგება ხორციელდება გვირგვინოვანი არტერიების მეშვეობით, რომლებიც აორტის ბოლქვიდან გამოდიან. გვირგვინოვანი არტერია ორია მარჯვენა და მარცხენა.



სურ. 38. გულის გამტარებელი სისტემის სქემა. (სელიანსკის მიხედვით, 1968.).

- 1 _ წინაგულ-სინუსის კვანძი;
- 2 _ წინაგულ-პარკუჭის კვანძი;
- 3 _ წინაგულ-პარკუჭის კონა;
- 4 _ მარჯვენა და მარცხენა ფეხები;
- 5 _ პურკინის ბოჭკოები.

სისხლის მიმოქცევის მცირე და დიდი წრის არტერიები

ფრინველის ისევე, როგორც ძუძუმწოვრების ორგანიზმში ორგვარი სისხლი მოძრაობს – არტერიული და ვენური. არტერიული სისხლის მიმოქცევას ემსახურება მარცხენა წინაგული და მარცხენა პარკუჭი; ვენური სისხლის მიმოქცევას კი – მარჯვენა წინაგული და მარჯვენა პარკუჭი.

სისხლის მოძრაობას გულიდან ორგანიზმის პერიფერიისაკენ და პერიფერიიდან გულში სისხლის მიმოქცევის წრე ეწოდება. ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენლებში ისევე, როგორც ძუძუმწოვრებში არსებობს სისხლის მიმოქცევის ორი წრე – მცირე და დიდი.

სისხლის მიმოქცევის მცირე წრე ის გზაა, რომელიც იწყება მარჯვენა პარკუჭიდან ფილტვის არტერიით და მთავრდება მარცხენა წინაგულში ფილტვის ერთი ვენით. სისხლის მიმოქცევის ამ გზას რადიუსის სიმცირის გამო ეწოდება მცირე წრე. ამ წრის სისხლის ძარღვებია ფილტვის არტერტია და ფილტვის ვენა.

ფილტვის არტერია – a. pulmonalis (სურ. 37). გამოდის მარჯვენა პარკუჭიდან და იყოფა მარჯვენა და მარცხენა ფილტვის არტერიებად. ფილტვის ქსოვილში ეს არტერია იყოფა მრავალ წვრილ ფილტვის კაპილარებად.

ფილტვის ვენები – V.pulmonalis (სურ. 37). გამოდიან ფილტვის კარიდან; მარჯვენა და მარცხენა ფილტვებიდან გამოსული ფილტვის ვენები გულთან ახლოს ერთდებიან ერთ ვენურ ღეროში და იხსნება მარცხენა წინაგულში.

სისხლის მიმოქცევის დიდი წრე ის გზაა, რომელიც იწყება მარცხენა პარკუჭიდან აორტით და ქმნის მხოლოდ მარჯვენა რკალს. აორტის რკალიდან გამოსული სისხლძარღვებით სისხლი მიედინება მთელ ორგანიზმში, ხოლო იქიდან ვენური სისხლი ორი კრანიალური და ერთი კაუდალური ღრუ ვენის საშუალებით ბრუნდება მარჯვენა წინაგულში. სისხლის მიმოქცევის ამ გზას რადიუსის სიდიდის გამო ეწოდება დიდი წრე; ზოგჯერ სისტემურ წრესაც უწოდებენ, რადგან ფრინველის ყველა სისტემა და აპარატი ამ გზით იღებს არტერიულ სისხლს.

სისხლის მიმოქცევის დიდი წრის არტერიები

აორტა – aorta (სურ. 36). გამოდის მარცხენა პარკუჭიდან; გამოსვლის ადგილზე იძლევა ორ გვირგვინოვან (მარჯვენა და მარცხენა) არტერიას, რომლებიც გამოკვებავენ გულის კედელს. აორტა მიემართება მარჯვნივ და ქმნის მარჯვენა აორტის რკალს. აორტის რკალიდან კრანიალური მიმართულებით

გამოდის ორი არტერია; ჯერ გამოდის მარჯვენა მხარ-თავის, ხოლო შემდეგ მარცხენა მხარ-თავის არტერიები (სურ. 36.).

მარცხენა მხარ-თავის არტერია – a. brachiocephalica sinistra ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელში და მათ შორის შინაურ ფრინველებში იყოფა: მარცხენა საძილე და მარცხენა ილლიის არტერიებად. აორტის ძირითადი ღერო მხარ-თავის არტერიების გამოყოფის შემდეგ გადადის მარჯვენა ბრონქზე, ბრუნდება უკან გულმკერდ-მუცლის ღრუს მიმართულებით და წვება საყლაპავ მილსა და მარჯვენა ფილტვს შორის. ამის შემდეგ მას ეწოდება დასწვრივი ანუ გულმკერდ-მუცლის აორტა. დასწვრივი აორტა – aorta descendens ქათმებში გულმკერდის მეოთხე, ინდაურში მეხუთე და ბატში მეექვსე მალის დონიდან წვება მალის სხეულების ვენტრალურად და მიემართება კაუდალური მიმართულებით. დასწვრივი აორტა რთული გავის შუა ნაწილის დონეზე ჯერ იძლევა მარჯვენა და მარცხენა თეძოს გარეთა და შიგნითა არტერიებს ხოლო, შემდეგ მარჯვენა და მარცხენა საჯდომ არტერიებს. თვითონ წვრილდება და კლოაკის მიმართულებით გრძელდება, როგორც გავის შუა არტერია (სურ. 40.).

კისრის და თავის არტერიები

კისრის და თავის მთავარ არტერიულ მაგისტრალს წარმოადგენს მარჯვენა და მარცხენა საძილე არტერიები, რომლებიც გამოდიან შესაბამისი მხარ-თავის არტერიიდან. საძილე არტერია (მარჯვენა და მარცხენა) – a. carotis dextra et sinistra (სურ. 39.). წვება სპეციალურ ღარში; ღარი წარმოიქმნება კისრის მალეების ვენტრალური წვეტიანი მორჩების და კისრის გრძელი მომხრელი კუნთის მეშვეობით. ფრინველთა კლასის ზოგიერთ წარმომადგენელში მარჯვენა და მარცხენა საძილე

არტერიები მჭიდროდ ეკვრიან ერთმანეთს, ზოგჯერ კი შეეზრდებიან კიდეც და ქმნიან გაერთიანებულ ღეროს (ვ. სელიანსკი 1968).

საძილე არტერია – a. carotis მიემართება კრანიალური მიმართულებით და თავის მსვლელობის გზაზე აძლევს ტოტებს, კუნთებს და ორგანოებს. საძილე არტერიიდან გამოსულ ტოტებს შორის აღსანიშნავია: ბრონქ-საყლაპავი მილის არტერია, ხახის ასწვრივი არტერია, ხერხემლის არტერია და კისრის ასწვრივი არტერია.

ბრონქ-საყლაპავი მილის არტერია – a. bronchoesophageus მიემართება უკან აღწევს ქვედა ხორხამდე და მთავარ ბრონქებამდე. კვებავს საყლაპავ მილს, ქვედა ხორხს, ბრონქებს, ჩიჩახვს და კუნთოვან კუჭს.

ხახის ასწვრივი არტერია – a. ascendes pharingea მიემართება კრანიალური მიმართულებით, აღწევს სასუნთქ ხორხამდე და ხახამდე. კვებავს სასულეს, საყლაპავი მილის წინა ნაწილს, ზედა ხორხს, ფარისებრ ჯირკვალს და ხახის კუნთებს. ქათმის ეს არტერიები ანასტომოზებით უკავშირდება კისრის ასწვრივი არტერიების ტოტებს.

ხერხემლის არტერია – a. vertebralis (სურ. 39). თავის მხრივ იყოფა ასწვრივ და დასწვრივ არტერიებად. ხერხემლის ასწვრივი არტერია შედის კისრის ტიპიური მალეების განივი მორჩების ხვრელებში და კვებავს ზურგის ტვინის გარსებს, კისრის კუნთებს და კანს. ხერხემლის დასწვრივი არტერია თავსდება მალის სხეულზე. პირველი ნეკნის თავის სასახსრე ზედაპირის გასწვრივ და გრძელდება როგორც ნეკნთაშუა არტერია.

კისრის ასწვრივი არტერია – a. ascendes cervicalis (სურ. 39). მიემართება კრანიალური მიმართულებით და კვებავს კისრის მომხრელ კუნთებს და კანს კისრის ვენტრალურ ზედაპირზე. საძილე არტერია აღწევს ატლას-კეფის სახსრის დონემდე და იყოფა: შიგნითა საძილე და გარეთა საძილე არტერიებად.

შიგნითა საძილე არტერია – a. carotis interna (სურ. 39.). დასაწყისში იძლევა კეფის არტერიას, შესაბამისი მიდამოს კუნთებისათვის; თანამოსახელე ხვრელით შედის ქალას ღრუში და თავის მხრივ იყოფა ზემო (ანუ თვალბუდისი) და ქვემო (ანუ ტვინის) არტერიებად. ზემო ანუ თვალბუდის არტერია იდრიკება ფრთა-სახის ფოსოში და თავის მხრივ იძლევა: თვალის კაკლის, შუბლის და ქუთუთოების ტოტებს. ქვემო ანუ ტვინის არტერია გრძელდება კრანიალური მიმართულებით, ტვინის ფუძეზე, როგორც ტვინის ვენტრალური არტერია.

გარეთა საძილე არტერია – a. carotis externa (სურ. 39.). მიემართება ქვედაყბის სახსრის მიმართულებით; დასაწყისში მისგან გამოდის: ენის, სანერწყვე ჯირკვლის, ყბათაშუა სივრცის კუნთების და კანის ტოტები. აღნიშნული ტოტების გამოყოფის შემდეგ გარეთა საძილე არტერია იძლევა: ენის, ქვედაყბის გარეთა და ყბის შიგნითა არტერიებს და გრძელდება როგორც სახის არტერია.

ენის არტერია – a. lingualis (სურ. 39). შედის ენის ძირის მიდამოში ენის საკუთარ კუნთებში და თავის მხრივ იყოფა ენის ღრმა და ენის ზედაპირულ ტოტებად. კვებავენ ენის საკუთარ კუნთებს, ლორწოვან გარსს და ყბათაშუა სივრცის კუნთებს.

ქვედაყბის გარეთა არტერია – a. mandibularis externa გარეთა საძილე არტერიის ყველაზე წვრილი ტოტია, რომელიც კვებავენ ქვედაყბის ძვალთან დაკავშირებულ და ყბათაშუა სივრცის კუნთებს, სანერწყვე ჯირკვლებს და ქვედაყბის ლატერალური მიდამოს კანს.

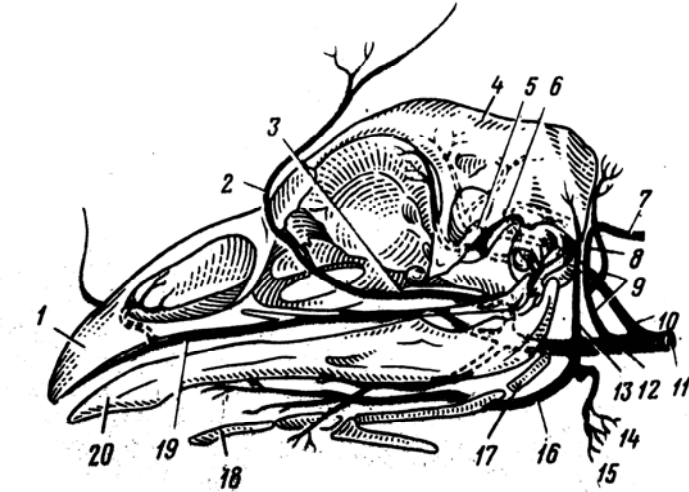
ყბის შიგნითა (სასის) არტერია – a. maxillaris interna დასაწყისში საღეჭ კუნთებს შორის თავსდება შემდეგ შედის სასაში. კვებავენ პირის ღრუს სახურავის კედელს, ცხვირის ღრუს ლორწოვან გარსს და ცხვირის ნიჟარებს.

სახის არტერია – a. fascialis (სურ. 39). თავსდება კვადრატული ძვლის მედიალურად, აღწევს თვალის მედიალურ

კუთხეს და სახის ქალას მიდამოს. კვებავს პირის კუთხის ჯირკვლებს, ზემო, ქვემო და მესამე ქუთუთოს კანს, კანის წარმონაქმნებს _ ორივე ნისკარტს, ქედს და საყურეებს.

წინა კიდურის ანუ ფრთის არტერიები

წინა კიდურის მთავარ მაგისტრალს ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში და მათ შორის შინაურ ფრინველებში წარმოადგენს ფრთისქვეშა (ილლიის) არტერია.



სურ. 39. თავის არტერიები.

1 _ ზემო ნისკარტი; 2 _ სახის არტერია; 3 _ თვალბუდის ქვედა არტერია; 4 _ შუბლის ძვალი; 5 _ ტვინის არტერია; 6 _ თვალბუდის არტერია; 7 _ საძილე არტერიის დასწვრივი ტოტი; 8 _ ანასტომოზი ხერხემლის არტერიასთან; 9 _ საძილე არტერიის კეფის ნაწილი; 10 _ შიგნითა საძილე არტერია; 11 _ მარჯვენა საძილე არტერია; 12 _ გარეთა საძილე არტერია; 13 _ ტოტი ენისქვეშა ძვალთან დაკავშირებული კუნთებისათვის; 14 _ საყლაპავი მილის ტოტი; 15 _ სასულეს ტოტი; 16

_ ენის არტერია; 17 _ ენისქვეშა ტოტი; 18 _ ენის შიგნითა მორჩი; 19 _ სასის არტერია.

ფრთისქვეშა არტერია (ილიის) _ a. axillaris სისხლით ამარაგებს მხრის სარტყელს და თავისუფალი კიდურის (ფრთის) ყველა ელემენტებს. დასაწყისში იძლევა: შედარებით წვრილ ბეჭქვეშა და კორაკოიდის არტერიებს და გრძელდება თავისუფალ კიდურზე როგორც მხრის არტერია.

ბეჭქვეშა არტერია _ a. subsapularis თავსდება ბეჭის ძვლის გასწვრივ და თავისი ასწვრივი და დასწვრივი არტერიებით კვებავენ ბეჭქვეშა, ვენტრალური დაკბილულ და მხარ-აკრომიონის კუნთებს.

კორაკოიდის არტერია _ a. coracoidea წვრილი ტოტია, წვება კორაკოიდის ძვლის გასწვრივ; სისხლით ამარაგებს მხრის სახსრის ჩანთას, მცირე მრგვალ და მხარ-კორაკოიდის კუნთებს.

მხრის არტერია _ a. brachialis ფრთის მთავარი მაგისტრალია; წვება მხრის სამთავა და ორთავა კუნთებს შორის. მხრის შუა მესამედის დონეზე მხრის არტერიიდან გამოდის: მხრის კრანიალური შემომხვევი არტერია და მხრის ღრმა არტერიები.

მხრის კრანიალური შემომხვევი არტერია _ a. circumtlexa humeri cranialis თავისი მოკლე და გრძელი ტოტებით კვებავენ მხრის ამწევ კუნთებს, მხრის ორთავა კუნთს და წინა საფრენი ლატერალური აპკის ელემენტებს.

მხრის ღრმა არტერია _ a. profunda brochii თავისი ლატერალური და მედიალური ტოტებით კვებავენ მხრის სამთავა კუნთს, იდაყვის სახსრის გამშლელ და მომხრელ კუნთებს, უკანა საფრენი ლატერალური აპკის ელემენტებს, მხრის და წინამხრის მიდამოს კანს.

მხრის არტერია – წინამხრის პროქსიმალური ბოლოს დონეზე იყოფა – სხივის არტერია და იდაყვის არტერია. იდაყვის არტერია შედარებით უფრო მსხვილია.

სხივის არტერია – a. radialis თავსდება წინამხრის ლატერალური ზედაპირის გასწვრივ და თავისი დორსალური და ვოლარული ტოტებით კვებავენ იდაყვის სახსრის გამშლელ კუნთებს, ძვალთაშუა კუნთს და კანს მაჯის, ნების და თითების მიდამოში.

იდაყვის არტერია – a. ulnaris წვება იდაყვის მედიალური ზედაპირის გასწვრივ; კვებას მაჯის სახსრის მომხრელ კუნთებს და გრძელდება თითებზე, როგორც თითების დორსალური და ვოლარული არტერიები.

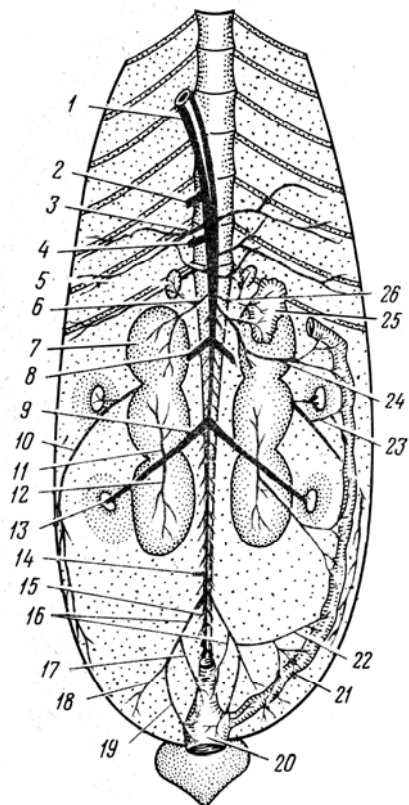
დასწვრივი ანუ გულმკერდ-მუცლის აორტა

დასწვრივი ანუ გულმკერდ-მუცლის აორტა ეწოდება – აორტის იმ ნაწილს, რომელიც მდებარეობს გულმკერდ-მუცლის ღრუში, მალის სხეულების ვენტრალურად, დაწყებული აორტის რკალიდან კლოაკამდე (სურ. 40.). ამ სისხლის ძარღვის დიამეტრი ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენლებში 3-4,5 მმ-ია.

გულმკერდ-მუცლის აორტა – aorta descendens ქათამში მეოთხე, ინდაურში მეხუთე, ბატში და იხვში მეექვსე მალის დონიდან წვება მალის სხეულების ვენტრალურად და მიემართება კაუდალური მიმართულებით. წელ-გავის შუა ნაწილის დონეზე დასწვრივი აორტიდან ჯერ გამოდის თემოს გარეთა და შიგნითა არტერიები, ხოლო შემდეგ მარჯვენა და მარცხენა საჯდომი არტერიები. თითონ მნიშვნელოვნად წვრილდება და გრძელდება კლოაკის მიმართულებით, როგორც გავის შუა არტერია (სურ. 40.).

დასწვრივი ანუ გულმკერდ-მუცლის აორტიდან გამოდის კენტი და წვრილი არტერიები. კენტ არტერიებს ეკუთვნის: ფაშვის, ჯორჯლის კრანიალური და ჯორჯლის კაუდალური არტერიები. წყვილი არტერიებია: ნეკნთაშუა, შიგნითა სათესლე (საკვერცხის) და თირკმლის წინა არტერიები (სურ. 40.).

ფაშვის არტერია – (სურ. 40.). გამოდის დასწვრივი აორტიდან გულმკერდის მე-5 – მე-6 მალის დონეზე. დასაწყისში იძლევა შებრუნებულ არტერიას საყლაპავი მილის საბოლოო ნაწილის გამოსაკვებად. ფაშვის არტერიის ძირითადი ღერო კი იყოფა მარჯვენა და მარცხენა განტოტებად. ფაშვის არტერიის მარცხენა განტოტება კვებავს – ელენთას, ღვიძლს, ჯირკვლოვან და კუნთოვან კუჭს; ფაშვის არტერიის მარჯვენა განტოტება კი – ღვიძლს, ნაღვლის ბუშტს, კუჭქვეშა ჯირკვალს, თორმეტგოჯა და თეძოს ნაწლავებს და ნაწილობრივ ბრმა ნაწლავსაც.



სურ. 40. გულმკერდ-
მუცლის აორტის დატოტიანების
სქემა.

1 _ დასწვრივი აორტა; 2 _ ფაშვის
არტერია; 3 _ ნეკთაშუა
არტერიები; 4 _ ჯორჯლის
კრანიალური არტერია; 5 _
თირკმელზედა ჯირკვლის
არტერია; 6 _ თირკმლის წინა
არტერია; 7 _ თირკმელი; 8 _
თემოს გარეთა არტერია; 9 _
საჯდომი არტერია; 10 _ თემოს
შიგნითა არტერია; 11 _
თირკმლის არტერია; 12 _
თირკმლის უკანა არტერია; 13 _
ბარძაყის არხი; 14 _ ჯორჯლის
არტერია; 15 _ გავის შუა
არტერია; 16 _ ბარძაყის
კაუდალური არტერია; 17 _
სწორი ნაწლავის არტერია; 18 _
გავის ლატერალური არტერია;
19 _ კლოაკის არტერიები; 20 _
კვერცხსავლის არტერია; 21 _
შარდსაწვეთის არტერია; 22 _
სწორი ნაწლავის არტერია; 23 _
საკვერცხის არტერია; 24 _
ჯორჯლის კრანიალური
არტერია; 25 _ ბრმა ნაწლავის
არტერია; 26 _ ღვიძლის
არტერია.

ჯორჯლის კრანიალური არტერია _ a. mesenterica cranialis
გამოდის დასწვრივი აორტიდან ფაშვის არტერიის უკან
გულმკერდის მე-6 მალის დონეზე (სურ. 40.). ჯორჯალის

კრანიალური არტერიიდან გამოდის 8-12 მეორეული არტერია; ბატის და იხვის ჯორჯალის კრანიალური არტერიიდან კი – 21-29 არტერია. წვრილი ნაწლავების კედელში შესვლამდე თითოეული არტერია იყოფა 2 ტოტად, რომლებიც ანასტომოზებით უკავშირდებიან თანამოსახელე არტერიების ასეთივე ტოტებს და ქმნიან არტერიულ რკალებს. არტერიული რკალებიდან გამოსული არტერიები უერთდებიან ერთმანეთს და ქმნიან არტერიულ წნულებს. ამ წნულების მარყუჟებიდან გამოსული ტოტები შედიან წვრილი ნაწლავების და ბრმა ნაწლავის კედელში.

ჯორჯალის კაუდალური არტერია – a. mesenterica caudalis (სურ. 40.) გულმკერდ-მუცლის ღრუს აორტის ყველაზე უფრო სუსტად განვითარებული არტერიაა. გამოდის დასწვრივი აორტიდან თირკმლის კაუდალური ნაწილის დონეზე. თავის მხრივ იყოფა სწორი ნაწლავის კაუდალურ და კლოაკის არტერიებად. კლოაკის არტერია კვებავს კლოაკის მთლიან განყოფილებას და ფაბრიციუსის ჩანთას.

ნეკნთაშუა არტერიები – intercostales (სურ. 40.). გულმკერდ-მუცლის აორტის წყვილი არტერიებია. ინდაურს აქვს 2 წყვილი, ქათამს 3 წყვილი, ბატს და იხვს კი – 4 წყვილი. თითოეული წყვილი, თავის მხრივ იყოფა კრანიალურ და კაუდალურ ტოტებად, რომლებიც სისხლით ამარაგებენ გულმკერდის კედლის კუნთებს მე-5 ნეკნთაშუა სივრციდან დაწყებული უკანასკნელ ნეკნამდე;. პირველ ოთხ ნეკნთაშუა სივრცის ნეკნთაშუა კუნთებს კი – სისხლით ამარაგებს ხერხემლის არტერიის დასწვრივი ტოტები.

თირკმლის წინა არტერია – a. renalis cranialis (სურ. 40.). გულმკერდ-მუცლის აორტის წყვილი არტერიებია. ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში სანამ შევიდოდეს შესაბამის თირკმელში, აძლევს ტოტებს თირკმლის კაფსულას,

შარდსაწვეთს, საკვერცხეს და კვერცხსავალს, თირკმლის კრანიალურ და კაუდალურ წილებს.

სათესლე (საკვერცხის) არტერია – a. spermatica (სურ. 40.). გამოდის დასწვრივი აორტიდან გულმკერდის უკანასკნელი მალის დონეზე. დედლებში, როგორც საკვერცხის არტერია სისხლით ამარაგებს მარცხენა საკვერცხეს და კვერცხსავალს; მამლებში კი – სათესლე ჯირკვალს და სათესლე სადინარს.

უკანა კიდურის ანუ ფეხის არტერიები

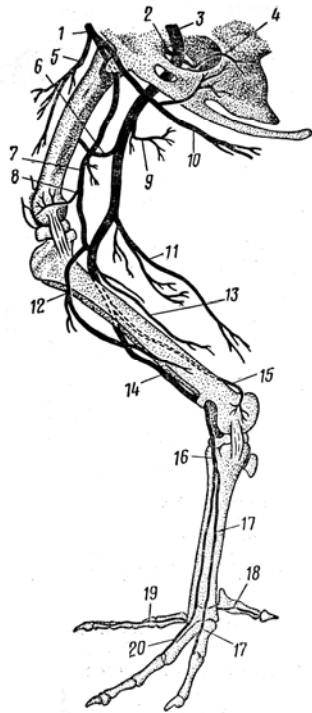
ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში უკანა კიდურის სისხლით მომარაგებას უზრუნველყოფს თემოს გარეთა და საჯდომი არტერიები. დასწვრივი ანუ გულმკერდ-მუცლის ღრუს აორტა წელის მე-2 ან მე-3 მალის დონეზე იძლევა თემოს გარეთა მარჯვენა და მარცხენა არტერიებს; შემდეგ კი მარჯვენა და მარცხენა საჯდომ არტერიებს; გრძელდება, როგორც გავის შუა და კუდის არტერიები.

თემოს გარეთა არტერია – a. iliaca externa (სურ. 41.). გამოდის დასწვრივი აორტიდან წელის მე-2 ან მე-3 მალის დონეზე. თავის მსვლელობის გზაზე მისგან გამოდის კუნთოვანი ტოტები, თემოს გარეთა არტერია კი გრძელდება ბარძაყის მიდამოში, როგორც ბარძაყის კრანიალური არტერია. კუნთოვანი ტოტები სისხლით ამარაგებს მუცლის კედლის კუნთების უკანა ნაწილს, დუნდულა და ბარძაყის ორთავა კუნთებს; კანს თემოსა და ბარძაყის მიდამოში.

ბარძაყის კრანიალური არტერია – a. temoris cranialis (სურ. 41.). წარმოადგენს თემოს გარეთა არტერიის გაგრძელებას კიდურის თავისუფალ ნაწილზე. კვებავს ბარძაყის განიერი ფასციის გამჭიმავ და ბარძაყის ორთავა, ნაზ და მიმზიდველ

კუნთებს; კანს თემოს და ბარძაყის მიდამოში ლატერალურ ზედაპირზე.

საჯდომი არტერია – a. ischiadica (სურ. 40, 41.). გულმკერდ-მუცლის ღრუს აორტის ტოტებს შორის ყველაზე მსხვილია და იძლევა მრავალრიცხოვან ტოტებს უკანა კიდურის სხვადასხვა ელემენტებისათვის. ქათმის საჯდომი არტერია თანამოსახელე ხვრელით გამოდის გულმკერდ-მუცლის ღრუდან. გულმკერდ-მუცლის ღრუში საჯდომი არტერიიდან გამოდის ტოტები, რომელშიც სისხლით ამარაგებს თირკმელს, კვერცხსავალს და დამხურავ კუნთებს; ბარძაყის მიდამოში გამოსული ტოტები კი – დუნდულა კუნთებს, ბარძაყის ორთავა კუნთს და ბარძაყის გამზიდველი კუნთების ჯგუფს.



სურ. 41. ქათმის უკანა კიდურის არტერიები.

- 1 – თემოს გარეთა არტერია; 2 – საჯდომი ხვრელი; 3 – საჯდომი არტერია; 4 – დახურული არტერია; 5 – ბარძაყის შემომხვევი არტერია; 6 – ბარძაყის უკანა არტერია; 7 – ბარძაყის ძვლის მკვებავი არტერია; 8 – მუხლის ზედა არტერია; 9 – ბარძაყის ღრმა არტერია; 10 – მენჯის არტერია; 11 – ბარძაყის კაუდალური არტერია; 12 – დიდი წვივის უკანა არტერია; 13 – ბარძაყის მედიალური არტერია; 14 – დიდი წვივის არტერია; 15 – დიდი წვივის ლატერალური არტერია; 16 – ტერფის დორსალური არტერია; 17 –

რბენის ძვლის წინა არტერია; 18,
19, 20 _ თითების დორსალური
არტერიები.

საჯდომი არტერია გადადის ბარძაყის პლანტარულ ზედაპირზე, იძლევა ბარძაყის ღრმა არტერიას და მუხლქვეშა ფოსოს შემდეგ გრძელდება, როგორც მუხლქვეშა არტერია.

მუხლქვეშა არტერია _ a. poplitea (სურ. 41.). თავისი მსვლელობის გზაზე თანმიმდევრობით იძლევა: ბარძაყის კაუდალურ არტერიას, დიდი წვივის შუა არტერიას, დიდი წვივის უკანა არტერიას და გრძელდება, როგორც დიდი წვივის წინა არტერია. დიდი წვივის წინა არტერია მონაწილეობს უკანატერფ-წინატერფის სისხლძარღვოვანი წნულის შექმნაში. სისხლძარღვოვანი წნულიდან გამოდის წინატერფის დორსალური და პლანტარული არტერიები; წინატერფის დორსალური და პლანტარული არტერიები თავის მხრივ იძლევიან თითების დორსალურ-ლატერალურ და დორსალურ-მედიალურ პლანტარულ-ლატერალურ და პლანტარულ-მედიალურ არტერიებს.

სისხლის მიმოქცევის დიდი წრის ძირითადი ვენები

ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში ძუძუმწოვრებისაგან განსხვავებით 3 ღრუ ვენა არსებობს _ ორი კრანიალური (მარჯვენა და მარცხენა) და ერთი კაუდალური.

კრანიალური ღრუ ვენა (მარცხენა და მარჯვენა) _ vena cava cranialis et caudalis (სურ. 36.). აგროვებს სისხლს თავიდან, კისრიდან, მხრის სარტყელის კუნთებიდან და ფრთის ყველა ელემენტებიდან; იხსნებიან მარჯვენა წინაგულში. თითოეულ

მათგანთან დაკავშირებულია შესაბამისი საუღლე ვენა და ლავიწქვეშა ვენა.

საუღლე ვენა – v. jugularis აგროვებს სისხლს თავზე და კისერზე მოთავსებული ყველა ორგანოებიდან. თავსდება უშუალოდ კანის ქვეშ სასულესა და ცდომილი ნერვის გასწვრივ ტოტს შორის. მარჯვენა საუღლე ვენა, მარცხენასთან შედარებით უფრო მსხვილია. საუღლე ვენები იხსნება კრანიალურ ღრუ ვენაში.

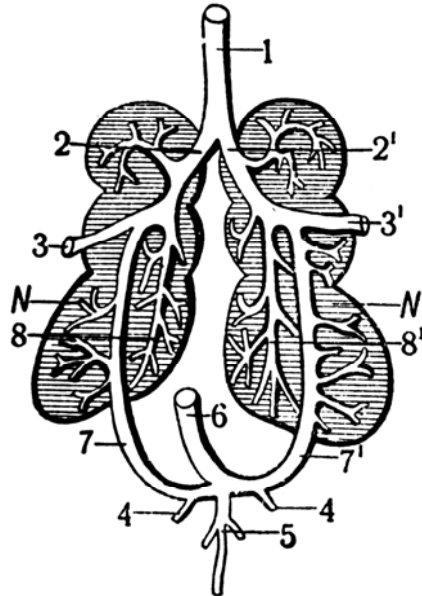
ლავიწქვეშა ვენა – ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში ორია – მარჯვენა და მარცხენა – vena subscalaria dextra et sinistra. თითოეული მათგანის შექმნაში მონაწილეობს: გულმკერდის გარეთა ვენა, გულმკერდის შიგნითა ვენა და ფრთისქვეშა ვენა. გულმკერდის გარეთა და შიგნითა ვენები სისხლს აგროვებს მხრის სარტყელის კუნთებიდან და კანიდან. ფრთისქვეშა ვენა კი თავისუფალი კიდურის მთავარი მაგისტრალია.

ფრთისქვეშა ვენა ანუ ილიის ვენა – v. axillaris ფრთის მთავარი მაგისტრალია. ფრთისქვეშა ვენის შექმნაში მონაწილეობს ბეჭქვეშა ვენა და მხრის ვენა. მხრის ვენა მდებარეობს თანამოსახელე არტერიასთან ერთად. მხრის ვენასთან დაკავშირებულია მხრის ღრმა, სხივის და იდაყვის ვენები.

კაუდალური ღრუ ვენა – v. cava caudalis სისხლს აგროვებს სხეულის კაუდალური ნაწილიდან – უკანა კიდურიდან და შიგნეულობიდან. ეს მთავარი მაგისტრალური ვენა ჩამოყალიბდება თირკმლის მიდამოში თემოს მარჯვენა და მარცხენა ვენების შეერთებით. კაუდალური ღრუ ვენა თავსდება აორტის მარცხნივ, მიემართება კრანიალური მიმართულებით და იხსნება მარჯვენა წინაგულში. გულმკერდ-მუცლის ღრუში კაუდალური ღრუ ვენასთან დაკავშირებულია – თირკმლის წინა ვენები, ღვიძლის ვენა, შიგნითა სათესლე და გულის ვენები.

უკანა კიდურის ვენები. უკანა კიდურის მთავარ მაგისტრალს წარმოადგენს თემოს გარეთა ვენა – v. iliaca externa. ამ ვენასთან დაკავშირებულია – მენჯის სარტყელის წვილი ვენები და ბარძაყის ვენა.

ბარძაყის ვენა – v. femoralis ბარძაყის მედიალურ ზედაპირზე თავსდება და იერთებს კანჭის, ტერფის და თითების წვრილ ვენებს. წყალში მცურავი ფრინველების თითების ვენები ქმნიან სისხლძარღვოვან ვენურ წნულეებს.



სურ. 42. თირკმლის კარის ვენის სისტემის სქემა.

- N – თირკმელი;
 1 – კაუდალური დრუ ვენა;
 2, 2' – თემოს საერთო ვენები;
 3, 3' – თემოს გარეთა ვენები;
 4, 4' – თემოს შიგნითა ვენები;
 5 – კუდუსუნის ვენა;
 6 – ჯორჯალ-კუდის ვენა;
 7-7' – თირკმლის დიდი (შემომტანი) ვენები;
 8, 8' – თირკმლის ვენები

არის მონაცემები იმის შესახებ, რომ ძუძუმწოვრებისაგან განსხვავებით ფრინველის სხეულში ორი კარის ვენის სისტემა ვითარდება – თირკმლის და ღვიძლის.

თირკმლის კარის ვენის სისტემა – v. porta renalis (სურ. 42.). ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში თირკმელში გარდა გამომტანი ვენებისა – v. renalis efferentes არსებობს ე.წ. თირკმლის შემომტანი ვენები (სურ. 42.), რომლებშიც სისხლი ხვდება საჯდომი და თემოს გარეთა ვენების მეშვეობით.

თირკმლის ნივთიერებაში შემომტანი და გამომტანი ვენები შეერწყმებიან კარის ვენას. ორივე თირკმლის კარის ვენა კი ანასტომოზებით დაკავშირებულია ერთმანეთთან და ქმნიან ერთიანი თირკმლის კარის ვენის სისტემას (სურ. 42.). თირკმლის წილაკებში ტოტიანდებიან და მიემართებიან წილაკთაშუა არტერიებთან ერთად. წილთაშუა ვენებიდან გამოდის სინუსოიდალური ტიპის მრავალრიცხოვანი კაპილარები, რომლებიც ერთდებიან და ქმნიან თირკმლის ვენას. თირკმლის ვენა მიემართება კრანიალური მიმართულებით ანასტომოზით უკავშირდება თეძოს გარეთა ვენას და გადადის კაუდალურ ღრუ ვენაში.

ღვიძლის კარის ვენა ვენა – v. porta hepatis (სურ. 42.). ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში სისხლს აგროვებს მუცლის ღრუს კენტი ორგანოებიდან – ღვიძლიდან, ელენთიდან, კუჭქვეშა ჯირკვლიდან, ჯირკვლოვანი და კუნთოვანი კუჭიდან, წვრილი და მსხვილი ნაწლავებიდან ღვიძლის კარის ვენის შექმნაში მონაწილეობს – კუჭის, კუჭქვეშა ჯირკვლის, ელენთის, ღვიძლის, წვრილი და მსხვილი ნაწლავების ვენები. ღვიძლის კარის ვენასთან დაკავშირებულია აგრეთვე სხეულის უკანა ნაწილიდან გამოსული კუდუსუნის ვენა.

ღვიძლის კარის ვენა ღვიძლში ტოტიანდება და ქმნის წილთაშუა ვენებს. წილთაშუა ვენები შეიჭრებიან ღვიძლის წილებში და ქმნის წილაკების ცენტრალურ ვენებს. წილაკების ცენტრალური ვენები უერთდება ერთმანეთს და ქმნის ღვიძლის ორ ვენას. ამგვარად ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელს აქვს ორი ღვიძლის ვენა, რომლებიც იხსნებიან კაუდალურ ღრუ ვენაში.

ლიმფური სისტემა

ლიმფური სისტემა არ წარმოადგენს დამოუკიდებელ სისტემას. იგი ისევე, როგორც ძუძუმწოვრებში სისხლძარღვთა

სისტემის კერძოდ კი ვენური ნაწილის დამხმარე აპარატია. ლიმფური სისტემა, როგორც ცნობილია განვითარებულია მხოლოდ ხერხემლიან ცხოველებში. ფრინველთა კლასის არც ერთ წარმომადგენელში სრულყოფილად არ არის განვითარებული. ფრინველების ლიმფურ სისტემაში უნდა განვიხილოთ: ლიმფა, ლიმფური კვანძები, ლიმფის მიმოქცევის გზები და ლიმფოიდური წარმონაქმნები.

ლიმფა – lymph უფერო გამჭვირვალე ფერის სითხეა; ლიმფით გაჟღენთილია ყველა ქსოვილი და ლიმფური ძარღვები. სიტყვა «ლიმფა» ბერძნულია და ქართულად ნიშნავს – სველს. ლიმფის შემადგენლობის დაახლოებით 94-95% წყალია, 5-6% კი – მშრალი ნივთიერება.

ფრინველის ორგანიზმში მყოფი ლიმფა იყოფა – ქსოვილოვან და ძარღვებში მყოფ ლიმფად. ორივე შემთხვევაში ლიმფის შემადგენლობაში შედის – ლიმფო პლაზმა და უჯრედოვანი ელემენტები. ლიმფო პლაზმა თავისი შემადგენლობით სისხლის პლაზმის მსგავსია, იმ განსხვავებით, რომ იგი შეიცავს ნივთიერებათა ცვლის იმ პროდუქტებს, რომელსაც შეიცავს ის ორგანო, რომლიდანაც ლიმფა მოედინება. უჯრედოვანი ელემენტებიდან ლიმფაში წარმოდგენილია ლიმფოციტები, რომლებიც ლიმფურ ძარღვებში ლიმფური კვანძებიდან შედის.

ლიმფური ძარღვები თავისი მდებარეობით იყოფა ზედაპირულ და ღრმა ძარღვებად. ღრმა ლიმფური ძარღვები მისდევენ არტერიებს და მდებარეობენ არტერიების და სათანადო ვენების კედლებზე. ზედაპირული ძარღვები კანის ქვეშ მდებარეობენ. ლიმფური ძარღვები, ისევე როგორც ძუძუმწოვრებში თავის მხრივ იყოფა: ლიმფური კაპილარები,

ინტრაორგანული და ექსტრაორგანული ლიმფური ზარღვები და ლიმფური სადინარები.

ლიმფური კაპილარების კედელი წარმოდგენილია მხოლოდ ენდოთელიუმით და აქვთ უფრო ფართე სანათური და გაბრტყელებული ნაპრალოვანი კედლები. ლიმფური ძარღვები თავისი აგებულებით ვენური ძარღვების მსგავსია; გამჭვირვალე და ძნელად შესამჩნევია. მდებარეობის და სხეულში გავრცელების მიხედვით არჩევენ: ინტრაორგანულ და ექსტრაორგანულ ლიმფურ ძარღვებს.

გულმკერდის სადინარი. ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში არსებული ყველა ლიმფური ძარღვი ერთიანდება ორ მთავარ ლიმფურ ღეროში – გულმკერდის მარჯვენა და გულმკერდის მარცხენა ლიმფური სადინარი. ეს ორივე სადინარი იწყება ლიმფური ძარღვების წნულიდან ფაშვის არტერიის ძირის მიდამოში და მიემართებიან კრანიალური მიმართულებით ხერხემლის სვეტის ორივე მხარეზე. მარჯვენა და მარცხენა ლიმფური ღერო ერთმანეთს უკავშირდებიან განივი სადინარებით. გულმკერდის ორივე ლიმფური სადინარი იხსნება მარჯვენა და მარცხენა საულლე ვენაში.

ლიმფური კვანძები ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენლებს სუსტად ან ზოგჯერ საერთოდ არ აქვს განვითარებული. ქათამს ეს ჯირკვლები არა აქვს; თუმცა ზოგიერთ ორგანოში კვანძების სახით გაფანტულია ლიმფოციტური ქსოვილების გროვები; როგორც ირკვევა აღნიშნული გროვები კომპენსაციას უკეთებენ ლიმფური კვანძების არ არსებობას და ამ უკანასკნელის ფუნქციებს ასრულებენ.

ცნობილია, რომ ბატს და იხვს კარგად აქვს განვითარებული ორი წყვილი – გულმკერდ-კისრის და წელის ლიმფური კვანძები; გედს კი – მკერდის კვანძებიც.

გულმკერდ-კისრის ლიმფური კვანძი წყვილია მდებარეობს საულლე და ხერხემლის ვენების შემქნელი კუთხის დორსალურ ზედაპირზე. ზრდასრული ფრინველის კვანძის სიგრძე 10-15 მმ-ია; შესაძლოა მიაღწიოს 30 მმ-ის სიგრძეს.

წელის ლიმფური კვანძიც წყვილია; მდებარეობს დასწვრივი აორტის ნაპირზე, თემოს გარეთა და საჯდომ არტერიებს შორის. კვანძს აქვს თითისტარისებური ბასრი ფორმა. ახალგაზრდა ფრინველის ლიმფური ჯირკვალის ქსოვილი გამდიდრებულია ლიმფოციტებით ისე, რომ კვანძის ცენტრალური სინუსი თითქმის არ ჩანს.

მკერდის ლიმფური კვანძი წყვილია; მდებარეობს გულმკერდ-კისრის ლიმფური კვანძის უკან და მნიშვნელოვნად ქვემოთ, მკერდის ძვლის სიახლოვეს. მკერდის ლიმფური კვანძები მხოლოდ გედს აქვს განვითარებული.

სისხლის წარმომშობი ორგანოები

ზრდასრულ ფრინველებში სისხლისა და ლიმფის ფორმიანი ელემენტების წარმომქნელი ორგანოებია: ელენთა, ძვლის ტვინი, თიმუსი და ნაწილობრივ ლიმფური კვანძები. კვერცხის ინკუბაციის პერიოდში გამოჩეკვამდე სისხლის ფორმიანი ელემენტების წარმოქმნის ფუნქციას ასრულებენ: ყვითრის პარკი და ემბრიონის სხეულის შესაფერის ადგილზე განლაგებული მეზენქიმური ქსოვილი და ღვიძლი.

ელენტა – lien ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში მცირე ზომის ოვალური ან მომრგვალო ფორმის ორგანოა. იწონის დაახლოებით 3-5 გრ-მდე. ბატისნაირებში აქვს მოწითალო, ქათმისნაირებში კი – მოწითალო-ყავისფერი. ზოგჯერ ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენელში (შემთხვევათა 40%-ში) ძირითად ელენტასთან ერთად აღმოჩენილია დამატებითი ელენტა; წონით 4-დან – 50 მგრ-მდე. მდებარეობს ზოგჯერ ძირითად ელენტასთან ახლოს; ზოგჯერ ცილდება მას და თავსდება დასწვრივ აორტასთან ახლოს (ი. ვრამკინი და მ. სიდოროვა 1984).

გარედან ელენტა დაფარულია სეროზული გარსით. მის ქვეშ შემაერთებელქსოვილოვანი კაფსულაა. ინდაურის ელენტაში კაფსულა მძლავრადაა გავითარებული; მაშინ როდესაც ქათამში და ცივარში თხელია. კაფსულიდან ელენტის შიგნით წარიზიდება ხარიხები; კაფსულა და ხარიხები ქმნის ელენტის სტრომას. ხარიხებს შორის სივრცეში მოთავსებულია ელენტის პულპა. არჩევენ წითელ და თეთრ პულპას; წითელი პულპა ქმნის ელენტის მთავარ მასას. თეთრ პულპაში ვითარდება უმარცვლო და მარცვლოვანი ლეიკოციტები.

ძვლის ტვინი – medulla ossis მოთავსებულია ლულისებური ფორმის ძვლებში და ბრტყელი ძვლების ღრუბლისებურ ნივთიერებაში; მოზრდილ ფრინველში იგი სისხლის წარმომშობი ორგანოა. ამ ორგანოს ფუნქცია ინტენსიურია მხოლოდ ახალგაზრდა ფრინველში. ასაკის მომატების პარალელურად აქტიობა თანდათანობით კლებულობს. ფრინველის ინტენსიური ზრდის პერიოდში ძვლის ტვინის წონა ცოცხალი წონის 5,4%-ს აღწევს; მაშინ როდესაც ძუძუმწოვრებში ძვლოვანი ჩონჩხის წონის 40%-მდეა.

ზრდასრულ ფრინველში ძვლის ტვინის წონა სხეულის ცოცხალი წონის 2-2,5%-ს არ აღემატება; დედლებში კვერცხმდებლობის პერიოდში ძვლის ტვინის წონა კიდევ უფრო მცირდება.

თიმუსი და ჩიჩახვის ჯირკვალი – thimus წყვილი მრავალწილაკოვანი ორგანოა; მდებარეობს კისრის ორივე მხარეზე, საუღლე ვენის გვერდით კანის ქვეშ. ქათმისნაირებს კისრის ორივე მხარეზე და აქვს 7-8 ოვალური ფორმის ასიმეტრიული წილაკი; წილაკებს აქვს ღია-ვარდისფერი; მარჯვენა ჯირკვალი უფრო დიდია მარცხენასთან შეადრებით. თიმუსის უკანასკნელი ყველაზე დიდი წილაკი ცილდება ფარისებურ ჯირკვალს და აღწევს მხარ-თავის არტერიის ბიფურკაციამდე. ბატისნაირებში თიმუსი უფრო კომპაქტური და მასიური ორგანოა. მდებარეობს კისრის კაუდალურ მესამედში და აღწევს მხარის სახსრამდე. თიმუსი ფუნქციონერებას იწყებს 12-14 დღიან წიწილებში; მაქსიმალურად იზრდება 3 თვის განმავლობაში. შემდეგ თანდათანობით უკუგანვითარებას განიცდის. ქათმის თიმუსის წონა აღწევს 7 გრ-მდე; ინდაურის 12 გრ-მდე; ბატის 16 გრ-მდე; იხვის 10 გრ-მდე. მამლებში თიმუსი უფრო დიდია, ვიდრე დედლებში. სქესმომწიფების პერიოდში ჯირკვლის მასა მცირდება 10-15-ჯერ. თიმუსის თითოეული წილი შედგება ქერქოვანი და ტვინოვანი ნივთიერებებისაგან; მათ შორის საზღვარი მკაფიოდ არ აღინიშნება. ქერქოვანი ზონა შევსებულია ლიმფოციტებით; დიდი ლიმფოციტები ლოკალიზებულია ძირითადად კაფსულის ქვეშ, მცირე კი – ქერქოვან ზონაში.

ღვიძლი – hepar ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში იყოფა ორ ნაწილად – მარჯვენა და მარცხენა,

რომლებიც ერთმანეთთან ხიდაკებითაა დაკავშირებული. ქათამს და ინდაურს ხიდაკები ვიწრო აქვს. ბატს და იხვს კი განიერი. ღვიძლი წიწილის გამოჩეკამდე და გამოჩეკის პირველ დღეებში არის სისხლმზადი ორგანო. ღვიძლში გამომუშავდება ერითროციტები და მარცვლოვანი ლეიკოციტები. ინკუბაციის პირველ პერიოდში ფორმიანი ელემენტების წარმოქმნა სუსტადაა გამოხატული; მეორე პერიოდში და გამოჩეკის შემდეგ ძლიერდება. შემდეგ თანდათან ნელდება და ბოლოს სრულიად წყდება.

კლოაკის ანუ ფაბრიციუსის ჩანთა – bursa cloacalis მდებარეობს კლოაკის პროკტოდეუმის დორსალურ კედელზე. არის ოვალური ფორმის ჩანთა; ჩანთის ბრმა მხარე მიქცეულია ხერხემლის სვეტის მიმართულებით; უკანა მხარე კი გადადის ვიწრო ყელში, რომელიც კლოაკაში იხსნება. ერთი კვირის წიწილებში კლოაკის ჩანთა თავისი ზომით არ აღემატება ბარდის მარცვალს და იწონის 3-4 გრ-მს. უმაღლეს განვითარებას აღწევს სქესობრივ მომწიფებამდე. ამის შემდეგ თანდათანობით იწყება უკუგანვითარების პროცესი, რომელიც ქათმისნაირებში ერთი წლის შემდეგ მთავრდება; ბატისნაირებში კი – 15 თვის შემდეგ. უკუგანვითარების შემდეგ კლოაკის ჩანთის აღმოჩენა პრაქტიკულად შეუძლებელია.

ფაბრიციუსის ჩანთის ლორწოვანი გარსი ქმნის განივ ნაოჭებს; ნაოჭებს შორის ლიმფოიდური ქსოვილია. ვითარდება ერითროციტები და ეოზინოფილები. ლიმფოიდური ორგანოები ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში ასრულებენ დამცველობით ფუნქციას.

ლიმფური კვანძები – lymphonodus ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენლებს სუსტად ან ზოგჯერ საერთოდ არ აქვს განვითარებული. ქათამს ეს ჯირკვლები არა აქვს; თუმცა

ზოგიერთ ორგანოებში კვანძების სახით გაფანტულია ლიმფოიდური ქსოვილების გროვები; აღნიშნული გროვები კომპენსაციას უკეთებენ ლიმფური კვანძების არ არსებობას და ამ უკანასკნელის ფუნქციებს ასრულებენ. ბატს და იხვს კარგად აქვს განვითარებული ორი წყვილი – გულმკერდ-კისრის და წელის ლიმფური კვანძები. გედს კი – მესამე წყვილი – მკერდის კვანძებიც.

ლიმფურ ჯირკვალს გარედან აკრავს შემაერთებელ ქსოვილოვანი კაფსულა. კაფსულა ორგანოს სიღრმეში გზავნის ხარიხებს. კაფსულა და ხარიხები ქმნის ჯირკვლის სტრომას. ხარიხებს შორის ლიმფოიდური ქსოვილია; ფორმიანი ელემენტებიდან ლიმფოიდურ ქსოვილში ვითარდება ლიმფოციტები და მონოციტები. ფრინველთა კლასის წარმომადგენლებში, სადაც კი ლიმფური კვანძები არსებობს მკაფიოდ არ არის გამოხატული კვანძის ქერქოვანი და ტვინოვანი ნივთიერება.

თავი XI

შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლები

ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელს, ძუძუმწოვარი ცხოველების მსგავსად განვითარებული აქვთ შინაგანი სეკრეციის ანუ ინკრეტორული ჯირკვლები. ისინი, სხვადასხვა ზომის, ფორმის და სიდიდის ორგანოებია, რომლებიც მდებარეობენ ფრინველის სხეულის განსაზღვრულ ნაწილებში. მართალია მათ შორის ანატომიური კავშირები არ არსებობს, მაგრამ ფუნქციურად არიან ერთმანეთთან

დაკავშირებული. ერთი ჯირკვლის ფუნქციის დარღვევამ, შეიძლება გამოიწვიოს მეორე ჯირკვლის ფუნქციის დარღვევა; რასაც საბოლოოდ შეიძლება მოყვეს დაავადების განვითარება. შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლებს არ აქვთ გამომტანი სადინარები; რის გამოც მათ მიერ გამოყოფილი ჰორმონები ორგანიზმში გადადის სისხლსა და ლიმფაში. შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლები ნერვული სისტემის კონტროლის ქვეშ იმყოფებიან; ამავე დროს, ჰორმონი თვითონ ახდენს გავლენას ნერვული სისტემის ამა თუ იმ ნაწილის მოქმედებაზე.

შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლების მოქმედების პროდუქტები (ინკრეტი ანუ ჰორმონი) სისხლის მეშვეობით ვრცელდება მთელ ორგანიზმში და გავლენას ახდენს ფრინველის ისეთ სასიცოცხლო პროცესებზე, როგორცაა ორგანიზმის ზრდა და განვითარება, ნივთიერებათა ცვლა, სქესობრივი მომწიფება და ა.შ. ჰორმონების მოქმედება ორგანიზმის ამა თუ იმ ნაწილზე სპეციფიკურია; ამასთან ერთად ზოგიერთი მათგანი ალაგზნებს მოცემული ორგანოს მოქმედებას, ზოგჯერ კი ამუხრუჭებს მას.

შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლების სისტემას მიეკუთვნება: ფარისებური ჯირკვალი, ფარისებრ ახლო ჯირკვალი, მკერდუკანა ჯირკვალი (თიმუსი), პანკრეასის კუნძულები, თირკმელზედა ჯირკვალი, ტვინის დანამატი (ჰიპოფიზი). ჯალღუზისებური სხეული (ეპიფიზი), საკვერცხისა და სათესლე ჯირკვლის მეზენქიმური წარმოშობის შინაგანი სეკრეციის ბუნების მქონე ნაწილები. ზოგიერთი მკვლევარის მონაცემებით ენდოკრინული აქტიობის უნარი გააჩნია კლოაკას ანუ ფაბრიციუსის ჩანთას (ვ. სელიანსკი 1968).

ფარისებური ჯირკვალი – გლ thyreoidea ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში მომრგვალებული ან ელიფსური ფორმის წყვილი ორგანოა. აქვს ბაცი მოწითალო, ზოგჯერ მოყვითალო ფერი; მდებარეობს კისრის ქვემო

მესამედში გულმკერდ-მუცლის ღრუს შესასვლელთან სასულეს გვერდით, ქვედა ხორხთან ახლოს მარჯვენა და მარცხენა მხარეზე. მჭიდროდ ეკვრის საერთო საძილე არტერიას, სადაც იგი, იყოფა კისრის წინა და ხერხემლის არტერიად. ჯირკვალი გარშემორტყმულია შემაერთებელი და ცხიმოვანი ქსოვილებით. დაფარულია ლავიწთაშუა საჰაერო ჩანთით; ჩვეულებრივ მარჯვენა ფარისებური ჯირკვალი მდებარეობს მარცხენაზე დაბლა ზრდასრული ქათმის ჯირკვლის სიგრძე საშუალოდ 8 მმ-ია, სისქე 2 მმ და იწონის 100-300 მგ-მდე. ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელში მამლის ეს ჯირკვალი უფრო დიდი მოცულობისაა.

ფარისებური ჯირკვალი განიცდის ასაკობრივ ცვლილებებს. 2-3 წლის ქათმის ამ ჯირკვლის მოცულობა მნიშვნელოვნად შემცირებულია და შესაბამისად ფუნქციაც დაქვეითებული. ცნობილია, რომ ფარისებური ჯირკვლის ფორმაზე, მოცულობაზე და აგებულებაზე გავლენას ახდენს ფრინველის კვების ხასიათი. საკვებ რაციონში ცილის მომატებასთან დაკავშირებით ჯირკვლის ზომა იზრდება; ვიტამინების ავიტამინოზის დროს კი – ატროფიას განიცდის.

ფარისებური ჯირკვალი გარედან დაფარულია შემაერთებელქსოვილოვანი კაფსულით. კაფსულიდან ჯირკვლის სიღრმეში შედის ხარიხები; კაფსულა და ხარიხები ქმნის ჯირკვლის სტრომას. ხარიხებს შორის მოთავსებულია ჯირკვლის ფოლიკულები, რომლებიც ფორმით მომრგვალო ან ოვალურია. ფოლიკულების ცენტრალურ ნაწილში კოლოიდის შემცველი ღრუა. კოლოიდის რაოდენობა და სტრუქტურა ცვალებადობს ჯირკვლის ფუნქციონალური მდგომარეობის მიხედვით. აქ მიმდინარეობს ჰორმონების გამომუშავება.

ფარისებური ჯირკვლის ჰორმონი – თიროქსინი აძლიერებს ნივთიერებათა ცვლას და ძვლების ზრდას; ღრმა ფიზიოლოგიური კავშირი აქვს ფრინველის სასქესო

ჯირკვლებთან და საკვერცხესთან. მამლებში ფარისებური ჯირკვლის ამოკვეთის შემდეგ სათესლე ჯირკვლები მცირდება და სპერმატოგენეზი დაქვეითებულია. ზამთრის პერიოდებში ფარისებური ჯირკვლის ფუნქცია გაძლიერებულია, ზაფხულში კი დაქვეითებული. რაც შეიძლება იყოს კვერცხმდებლობის ცვალებადობის ერთადერთი ფაქტორი.

ფარზედა ჯირკვალი – glandula parathyreoidea (სურ. 43.). ზრდასრულ ქათმებში მდებარეობს ფარისებური ჯირკვლის ქვემოთ ან ზოგჯერ მნიშვნელოვნად დაცილებულია მისგან. ზოგჯერ იგი ფარისებურ ჯირკვალთან ახლოს მდებარეობს და ერთ საერთო კაფსულაში არიან შეხვეული. ფარზედა ჯირკვალს აქვს მომრგვალებული ფორმა და მოვარდისფერო-მოყავისფრო ფერი. ჯირკვლის დიამეტრი ზრდასრულ ქათმებში 2-3 მმ-ია და იწონის 5-50 მგრ-ს. მამლების ჯირკვალი მნიშვნელოვნად დიდია; ფარზედა ჯირკვლის მასაზე გავლენას ახდენს წლის პერიოდი; გაზაფხულზე და ზაფხულში რამდენჯერმე დიდია, ვიდრე ზამთარში. ზოგჯერ ფარზედა ჯირკვალი ორი წყვილია – კრანიალური და კაუდალური.

ფარზედა ჯირკვალი ჰისტოლოგიური შენებით კომპაქტური ორგანოა. გარედან დაფარულია შემაერთებელქსოვილოვანი კაფსულით. კაფსულიდან ორგანოს სიღრმეში შედის ნაზი შემაერთებელქსოვილოვანი ხარისხები, რომელთა შორის მდებარეობს ჯირკვლის ეპითელური უჯრედოვანი ბაგირაკებისაგან შექმნილი პარენქიმა. პარენქიმაში მუქი და ნათელი უჯრედებია. აღნიშნული უჯრედები დიდი რაოდენობით გვხვდება მაშინ, როდესაც ჯირკვლის ფუნქცია შესუსტებულია. ფარზედა ჯირკვლის ეპითელური უჯრედები ფრინველებში ერთი ტიპისაა – მთავარი. სეკრეციის ფაზის და ჯირკვლის ფუნქციონალური მდგომარეობის მიუხედავად ჯირკვლოვან უჯრედებს აქვს

განსხვავებული სახე და მათი რაოდენობა მნიშვნელოვნად იცვლება.

ფარზედა ჯირკვლის გამოყოფილი ინკრეტი არეგულირებს ფრინველის ორგანიზმში კალციუმის, მარილების ცვლას. იხვებში ჯირკვლის ოპერაციული წესით ამოკვეთა მართალია სიკვდილს არ იწვევს, მაგრამ გამრავლების ორგანოებში ვლინდება სხვადასხვა ანომალიური პროცესები.

მკერდუკანა ჯირკვალი (თიმუსი) – thymus (სურ. 43). მდებარეობს ფარზედა ჯირკვლის უკან მარჯვენა და მარცხენა მხარეზე უშუალოდ კანის ქვეშ გულმკერდ-მუცლის ღრუს შესასვლელად. ჰისტოლოგიური შენებით კომპაქტური ორგანო არ არის; შედგება 6-8 ოვალური წილისაგან. მისი შემადგენელი წილების დიამეტრი 3,5-4 მმ-ია. სქესობრივად მომწიფებული დედლების თიმუსის წონა 4-6 გრ-ს აღწევს. ასაკის მომატებასთან დაკავშირებით ეს ორგანო განიცდის უკუგანვითარებას, მისი წონა თანდათანობით იკლებს და ბოლოს სრულიად ქრება.

მკერდუკანა ჯირკვლის წილაკები დაფარულია გარედან კარგად გამოხატული შემაერთებელქსოვილოვანი კაფსულით. კაფსულის ქვეშ ქერქოვანი ნივთიერების შემადგენელი ეპითელიური უჯრედების რამდენიმე შრეა, რომლებიც განიცდის პროლიფერაციას და წარმოქმნიან უჯრედების ახალ თაობებს. ტვინოვანი ნივთიერება წილაკის ცენტრშია, რომლის საფუძველს ფართომარყუჟოვანი ბადე ქმნის. წილაკების ტვინოვანი და ქერქოვანი ნივთიერებები შეიცავს ოვალური ფორმის ჰასალის სხეულაკებს.

მკერდუკანა ჯირკვლის ჰორმონი მიღებული არ არის, ფიქრობენ, რომ იგი მოქმედებს ფრინველის ზრდაზე. მიღებულია უტყუარი მონაცემები, იმის შესახებ, რომ თიმუსი არის ლიმფოიდური ორგანო (გ. სელიანხფი 1968). იგი სისხლის ფორმიანი ელემენტების წარმოქმნის ფუნქციას ასრულებს. მასში ვითარდება ლიმფოციტები. ეს პროცესი იწყება ინკუბაციის

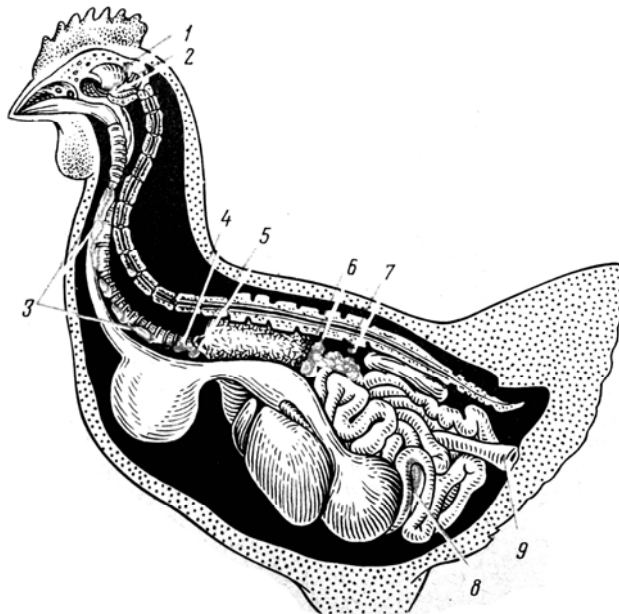
პერიოდში და გრძელდება ფრინველის სქესობრივი მომწიფების დადგომამდე. ცნობილია აგრეთვე, რომ თიმუსის ოპერაციული ამოკვეთის გამო წიწილის სასქესო ორგანოები ვითარდება სუსტად. ამგვარად თიმუსი ზეგავლენას ახდენს სასქესო ორგანოების განვითარებაზე.

თირკმელზედა ჯირკვალი – glandula suprarenales წყვილი ორგანოა მდებარეობს თირკმელის კრანიალური წილის ვენტრალურ ზედაპირზე კაუდალური ღრუ ვენის მარჯვენა და მარცხენა მხარეზე. მამალებში დაფარულია სათესლე ჯირკვლით; დედლებში მარცხენა თირკმელზედა ჯირკვალი დაფარულია საკვერცხით. ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენლებში თირკმელზედა ჯირკვალს აქვს ოვალური ან სამკუთხედის ფორმა და მოყვითალო ან მორუხო-ყავისფერი. მარჯვენა ჯირკვალი, მარცხენასთან შედარებით უფრო დიდია. თირკმელზედა ჯირკვლის წონა ფართე ფარგლებში მერყეობს და აღწევს 150-500 მგრ-მდე. ჯირკვლის ზომები და წონა დამოკიდებულია ფრინველის სახეზე, ჯიშზე, ასაკზე და გარემო პირობებზე.

თირკმელზედა ჯირკვალი კომპაქტური ორგანოა, გარედან დაფარულია ნაზი შემაერთებელქსოვილოვანი კაფსულით. კაფსულიდან ჯირკვლის სიღრმეში წარიზრდება ნაზი ხარიხები; კაფსულა და ხარიხები ქმნის სტრომას. ჯირკვლის პარენქიმას კი ქმნის ქერქოვანი და ტვინოვანი ნივთიერება. ძუძუმწოვრებისაგან განსხვავებით ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენლებში ეს ორი ნივთიერება ერთმანეთში შერეულია. ცნობილია, რომ თირკმელზედა ჯირკვლის ქერქოვანი ნივთიერება შეადგენს ორგანოს საერთო მასის 40-70%-ს. დედლებს და მამალებს ქერქოვანი და ტვინოვანი ნივთიერება განვითარებული აქვთ არა თანაბრად. მაგალითად ლეჰჰორნის ჯიშის მამლის ქერქოვანი ნივთიერება აღწევს ჯირკვლის საერთო წონის – 40%-ს, ხოლო დედლისა – 70%-ს.

თირკმელზედა ჯირკვლის ქერქოვანი და ტვინოვანი ნივთიერებები ერთმანეთისაგან განსხვავებულ ჰორმონებს გამოყოფს. ქერქოვანი ნივთიერების მიერ გამოყოფილი ჰორმონებს კორტიკოსტერონებს უწოდებენ; კორტიკოსტერონებს აქვს ფართე მოქმედების სპექტრი. მოქმედებენ ცილების და ცხიმების, კალციუმის და ნატრიუმის მარილების ცვლაზე. ჰორმონის შემცირებული გამოყოფის გამო ორგანიზმი ხდება, კუნთოვანი სისტემა მასის შემცირება, წნევა ეცემა და ა.შ. გარდა ამისა ქერქოვანი ნივთიერება გამოყოფს მცირე რაოდენობით სასქესო ჰორმონს – ანდრესტერონს (მამალი) და ესტრონს (დედალი).

თირკმელზედა ჯირკვლის ტვინოვანი ნივთიერება გამოიმუშავებს ჰორმონს ადრენალინს, რომელიც მოქმედებს ნივთიერებათა ცვლაზე და გულის მუშაობაზე. იწვევს სისხლის წნევის მომატებას, და გულის მუშაობის აჩქარებს.



სურ. 43. ჰიპოფიზი მდებარეობის სქემა (ვ. ვრამკინის და

მ. სიდოროვას მიხედვით 1984).

1 – მხედველობის ტრაქტი; 2 – მხედველობის ნერვის ჯვარედინი; 3 – ტუბერალური ნაწილი; 4 – ჯირკვლოვანი წილის წინა ნაწილი; 5 – ჯირკვლოვანი წილის უკანა ნაწილი; 6 – შემაერთებული ნაწილი; 7 – ძაბრის ფეხები; 8 – ჰიპოფიზის ნერვული ნაწილის უკანა ნაწილი.

ტვინის დანამატი ანუ ჰიპოფიზი – hypophysis cerebri მდებარეობს ტვინის ფუძეზე მხედველობის ნერვის ჯვარედინის უკან. აქვს წაგრძელებული ფორმა და მთლიანად დაფარულია ტვინის მაგარი გარსით. ჰიპოფიზის სიგრძე ზრდასრულ ქათმებში შეადგენს 2-3 მმ და იწონის 0,01 – 0,03 გრ-ს (ვ. ვრამკინი და ი. სიდოროვა 1984). ტვინთან დაკავშირებულია მესამე პარაკუჭის მიდამოში ძაბრის საშუალებით.

ცნობილია, რომ ჰიპოფიზის ნეიროსეკრეტორული მოქმედება დიდ გავლენას ახდენს ფრინველის სიცოცხლის ასაკობრივი ციკლის და მიგრაციის პროცესის რეგულაციაზე (დობრინინა 1974).

ჰიპოფიზი შედგება ორი განსხვავებული წარმოშობის და აგებულების ნაწილისაგან: წინა ჯირკვლოვანი ნაწილი ანუ ადენოჰიპოფიზი და ნერვული ნაწილი ანუ ნეიროჰიპოფიზი. ადენოჰიპოფიზი ვითარდება კვერცხის ინკუბაციის ადრეულ პერიოდში პირის ღრუს დორსალური კედლიდან. ნეიროჰიპოფიზი კი – ტვინის მესამე პარაკუჭის ვენტარლური კედლის ნერგიდან. ნეიროჰიპოფიზი თავისი მოცულობით ადენოფიპოფიზთან შედარებით პატარაა. ჰიპოფიზის ეს ორივე ნაწილი შემდგომ მჭიდროდ უკავშირდებიან ერთმანეთს.

ადენოჰიპოფიზი შედგება დისტალური და ტუბერალური ნაწილებისაგან. დისტალური ნაწილი თავის მხრივ იყოფა წინა (ცეფალურ) და უკანა ნაწილებად. ადენოჰიპოფიზის დისტალური ნაწილის უჯრედოვან ბაგირაკებში არჩევენ – ქრომოფილურ, ბაზოფილურ და აციდოფილურ უჯრედოვან

ჯგუფებს. ფრინველის ფიზიოლოგიური მდგომარეობის შესაბამისად, იცვლება უჯრედოვანი ელემენტების ჯგუფის რაოდენობა. კვერცხის დების პერიოდში ადენოჰიპოფიზში ჭარბობს ბაზოფილური უჯრედები.

ნეიროჰიპოფიზი თავსდება ადენოჰიპოფიზის ზემოთ და უკან. იგი შედგება რამოდენიმე ნაწილისაგან, რომელთაგან მნიშვნელოვანია ნეიროჰიპოფიზის უკანა ნაწილი. ჰიპოფიზის ეს ნაწილი შედგება ნეიროგლიური ბადისა და ფაშარი შემაერთებული ქსოვილის შრეებისაგან.

ნეიროფიპოფიზი გამოყოფს ჰორმონებს – ვაზოპრესინს, ოქსიტოცინს და ანტიდიურეტიკინს. ოქსიტოცინი მოქმედებს ნაწლავების და სასქესო ორგანოების გლუვი კუნთოვანი გარსის შეკუმშვაზე და ხელს უწყობს დეფეკაციას და კვერცხის დებას. ანტიდიურეტიკინი უზრუნველყოფს წყლის მაქსიმალურად შეწოვას თირკმელის კლაკნილ მილაკებში და ამცირებს ფრინველის მიერ გამოყოფილი შარდის რაოდენობას.

ეპიფიზი – epiphysis cerebri ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელს, ძუძუმწოვრებთან შედარებით სუსტად აქვთ განვითარებული. იგი ვითარდება ინკუბაციის მესამე ან მეოთხე დღეზე. შუამდებარე ტვინის დორსალური კედლის გამოდრეკით. ეპიფიზი ზრდასრულ ფრინველებში არის პირამიდის ფორმის. ქათმისნაირებში ჯირკვლის სიგრძე 2-3 მმ-ია, სიგანე 1-1,5 მმ (შ. ჩხარტიშვილი 1972). ჯირკვალი მდებარეობს ჰემისფეროებსა და ნათხემს შორის. ზემოდან ჯირკვალი დაფარულია შემაერთებელქსოვილოვანი კაფსულით, რომელიც ჯირკვლის მასაში გზავნის ნაზ ხარიხებს, რომლებიც ჯირკვალს ყოფს ნაწილებად. შემაერთებელქსოვილოვანი ხარიხებით ჯირკვალში შედის სისხლის ძარღვები და ნერვები.

ჯირკვლის პარენქიმა მდებარეობს ხარიხებს შორის, რომელიც შედგება ბუმტუკოვანი ფორმის უჯრედოვანი

გროვებისაგან. ბუმტუკებში არის დიფერენციაციის სხვადასხვა საფეხურზე მყოფი უჯრედები. თუმცა ფრინველის სქესობრივი მომწიფების პერიოდიდან უჯრედები ერთფეროვანი ხდება.

ეპიფიზის შიდასეკრეტორული ფუნქცია დაზუსტებული არ არის. ცნობილია, რომ ჯირკვლის გამოყოფილი ჰორმონი მოქმედებს, სასქესო ორგანოებზე და იწვევს სქესობრივი მომწიფების დაყოვნებას, საკვერცხის და სათესლე ჯირკვლის ზომის მკვეთრად შემცირებას.

საკვერცხისა და სათესლე ჯირკვლის მეზენქიმური წარმოშობის შინაგანი სეკრეციის ბუნების მქონე ელემენტები გამოყოფენ ჰორმონებს, და ორგანიზმში სისხლის გზით ვრცელდებიან; გავლენას ახდენენ მეორადი სასქესო ნიშნების განვითარებაზე. ჯერჯერობით სადაოა საკითხი იმის შესახებ, თუ სათესლის ან საკვერცხის რომელი ელემენტები გამოყოფს ჰორმონებს. თუმცა მკვლევარების აზრით ასეთ ელემენტებად უნდა ჩაითვალოს ინტერსტიციალური უჯრედები; საკვერცხეში – ენდოკრინული ორგანოების ეპითელი; ფოლიკულების ეპითელი გამოყოფს ჰორმონ ესტრონს. ესტრონი ხელს უწყობს კვერცხსავალი მილის გაგანიერებას და ამზადებს მას კვერცხის გასატარებლად. მამლის სათესლე ჯირკვლის ინტერსტიციალური ქსოვილი გამოყოფს ჰორმონს – ადროსტერონს; ჰორმონი გადადის სისხლში და ხელს უწყობს ფრინველის მეორადი სასქესო ნიშნების განვითარებას.

კლოაკის ანუ ფაბრიციუსის ჩანთა მდებარეობს კლოაკის პროქტოდეუმის დორსალურ კედელზე. ამ ორგანოს ანატომიური მოწყობილობა აღწერილია სისხლმზად ორგანოში. ცნობილია, რომ ეს ორგანო ასრულებს შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლის ფუნქციას, რომელიც თითქოს თიმუსის ფუნქციის ანალოგიურია.

თავი XII

ნერვული სისტემა

ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში ნერვული სისტემა, ძუძუმწოვრების მსგავსად ცენტრალურ და პერიფერიულ განყოფილებად იყოფა: ცენტრალურ ნერვულ სისტემას ეკუთვნის თავის და ზურგის ტვინი. პერიფერიულ ნერვულ სისტემას კი – თავისა და ზურგის ტვინიდან გამოხატული ნერვები. ფუნქციონალური მდგომარეობიდან გამომდინარე ნერვულ სისტემაში შედის – სომატური ნერვული სისტემა და ავტონომიური ნერვული სისტემა; პირველი ანერვირებს ჩონჩხის კუნთებს; მეორე კი – შიგნეულობის ორგანოებს, გულ-სისხლძარღვთა სისტემას და ორგანიზმში არსებულ ჯირკვლებს. ნერვული სისტემის ასეთი დაყოფა, რა თქმა უნდა პირობითია. იგი მთლიანია; შემადგენელი ნაწილების ფუნქციური ზემოქმედებაც ფრინველის ორგანიზმზე ერთიანია და საერთო კანონზომიერებებს ექვემდებარება.

ნერვული სისტემა ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში ვითარდება ინკუბაციის ადრეულ პერიოდში გარეთა ჩანასახოვანი ფურცლის შესაბამისი ნაწილიდან, რომელსაც ნერვული ფირფიტა ეწოდება. ნერვული ფირფიტა მდებარეობს ჩანასახოვანი დისკოს არეში. ფირფიტის კიდეების მოხრით წარმოიქმნება ნერვული ღარი და ნერვული ნაოჭები ინკუბაციის დაწყებიდან ერთი დღის შემდეგ. ნერვული ღარი და ნაოჭები უფრო ინტენსიურად ვითარდება და კაუდალური მიმართულებით ვრცელდება, რასაც მოსდევს ნერვული ფირფიტის ბოლოების დახშობა და ნერვული ლულის წარმოქმნა.

განვითარების შემდგომ პერიოდში ნერვული ლულის წინა ნაწილის სათანადო გარდაქმნით თავის ტვინი ვითარდება, ხოლო კაუდალური ნაწილიდან კი – ზურგის ტვინი. ნერვული ლულის კედლების წინა ნაწილის არათანაბარი ზრდისა და გაგანიერების შედეგად ჯერ ტვინოვანი ბუმბუტუკები, ხოლო შემდეგ ტვინის შესაბამისი ნაწილები და ტვინის პარაკუჭები ვითარდება. მომდევნო პერიოდში დიფერენცირდება ტვინის შემადგენელი ელემენტები – ნერვული ბირთვები და ცენტრები. ტვინის დიფერენციაცია ემბრიონში ინკუბაციის ბოლომდე გრძელდება. ჩამოყალიბებული თავის ტვინი გარეგანი ფორმით და აგებულებით რეპტილიების თავის ტვინს ემსგავსება. ჰემისფეროები უკანა ნაწილში შედარებით განიერია, ხოლო წინა მიმართულებით თანდათანობით ვიწროვდება. ამასთან ერთად თავის ტვინის ჰემისფეროების ზედაპირზე ხვეულები და ნაპრალები ნაკლებად აღინიშნება.

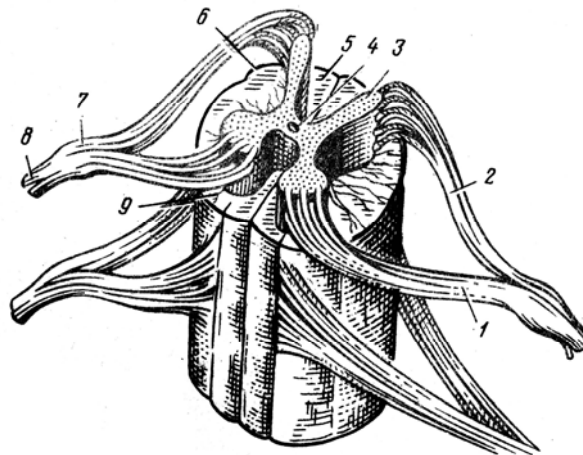
ზურგის ტვინი

ზურგის ტვინი – medulla spinalis შეხვეულია ზურგის ტვინის გარსებში და მდებარეობს ხერხემლის არხში. ხერხემლის სვეტის დაყოფის შესაბამისად იყოფა: კისრის, გულმკერდის, წელ-გავის და კუდის ნაწილებად. კისრის ნაწილი მნიშვნელოვნად გრძელია და წვრილი; უკან თანდათანობით მსხვილდება, აღწევს კუდის მე-5 – მე-7 მალეზამდე და მთავრდება შევიწროებული კონუსით. ფრინველთა კლასის არც ერთ წარმომადგენელში ზურგის ტვინის საბოლოო ნაწილი რაშის კუდს არ ქმნის (სურ. 44.). ზურგის ტვინის სიგრძე ქათმისნაირებში 26-28-სმ-ია, ბატისნაირებში კი – 25-38 სმ. გარსგაცლილ ზურგის ტვინზე ნათლად ჩანს ორი შემსხვილება – კისრის და წელ-გავის. კისრის შემსხვილება შედარებით

სუსტადაა განვითარებული; წელ-გავის შემსხვილება კი – მკაფიოდ. კისრის შემსხვილებიდან გამოდის ფრთის ნერვები; წელ-გავის შემსხვილებიდან კი – ფეხის ნერვები. ზურგის ტვინის დორსალურ ზედაპირზე ნათლად ჩანს დორსალური ღარი; ვენტრალურ ზედაპირზე კი – ვენტრალური ნაპრალი, რომლებიც ზურგის ტვინს ორ სიმეტრიულ ნახევრად ყოფს (სურ. 44.). ზურგის ტვინი, ისევე როგორც ძუძუმწოვრებში რუხი და თეთრი ნივთიერებისაგან შედგება. რუხი ნივთიერება მოთავსებულია ცენტრში; თეთრი კი – პერიფერიაზე. რუხ ნივთიერებას აქვს ლათინური ასო H –ის ფორმა და შედგება ორი ნახევრისაგან, რომლებიც ერთმანეთთან დაკავშირებულია რუხი ხიდით. ხიდში გადის ზურგის ტვინის ცენტრალური არხი. ცენტრალური არხის დორსალური კონები ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში დაშორებულია ერთმანეთისაგან და ქმნის ე.წ. რომბისებურ სინუსს.

ზურგის ტვინის რუხი ნივთიერების თითოეული ნახევარი შედგება ორი რქისაგან – დორსალური და ვენტრალური; ვენტრალური რქები უფრო ფართეა და თეთრი ნივთიერების პერიფერიამდე აღწევს; მასში მოთავსებულია მსხვილი მულტიპოლარული უჯრედებისაგან შექმნილი მამოძრავებელი ფუნქციის მქონე ნერვული ბირთვები. მათგან გამოსული ნეირიტები ზურგის ტვინის ნერვების ვენტრალური ფესვების წარმოქმნაში მონაწილეობენ. ფრინველთა კლასის არც ერთ წარმომადგენელს რუხი ნივთიერების ვენტრალურ რქებს გვერდითი გამონაზარდები ე.წ. გვერდითი რქები არა აქვს. რუხი ნივთიერების დორსალური რქები პირიქით, უფრო შევიწროებულია და თეთრი ნივთიერების პერიფერიამდე არ აღწევენ. კვანძის დორსალურ ფესვზე სპინალური კვანძია; კვანძის მიდამოში უერთდება ვენტრალური ფესვი და ჩამოყალიბდება ზურგის ტვინის შერეული ხასიათის ნერვი,

რომელიც შესაბამისი მალთაშუა ხვრელით გამოდის პერიფერიაზე.



სურ. 44. ქათმის ზურგის ტვინის განაჭერი (ვ. სელიანსკის 1968 მიხედვით).

1 – ვენტრალური რქა; 2 – დორსალური რქა; 3 – რუხი ნივთიერების დორსალური ნახევარი; 4 – ზურგის ტვინის ცენტრალური არხი; 5 – რუხი ნივთიერება; 6 – თეთრი ნივთიერება; 7 – ნერვული კვანძი; 8 – პერიფერიული ნერვი; 9 – ზურგის ტვინის გარსები.

თეთრი ნივთიერება გარედან აკრავს რუხ ნივთიერებას. იგი რუხი ნივთიერების მსგავსად გაყოფილია ორ სიმეტრიულ ნახევრად, რომლებიც ერთმანეთთან დაკავშირებულია თეთრი ხიდით. თითოეული ნახევარი შედგება სვეტებისაგან. მდებარეობის მიხედვით განიხილება – დორსალური, ვენტრალური და გვერდითი სვეტები ანუ ლარები. თეთრი ნივთიერების ლარები შედგება რუხი ნივთიერებისაგან გამოსული რბილგარსიანი ბოჭკოებისა და ნეიროგლიის

ელემენტებისაგან. თეთრ ნივთიერებაში გაივლის ზურგის ტვინის გამტარებელი გზები.

ზურგის ტვინის გამტარებელი გზები. ზურგის ტვინს აქვს გამტარებელი გზების ორი ჯგუფი. პირველ ჯგუფში გაერთიანებულია მარტივი ანუ საკუთარი გამტარი გზები; მეორე ჯგუფში კი – გრძელი გამტარი გზები. მარტივი გამტარებელი გზები ერთმანეთთან აკავშირებენ ზურგის ტვინის სხვადასხვა ნაწილებს; ქმნიან მარტივ რეფლექტორულ რკალებს და უზრუნველყოფენ მარტივი რეფლექსების განხორციელებას. გრძელი გამტარებელი გზები ერთმანეთთან აკავშირებენ ზურგისა და თავის ტვინს; იყოფა მგრძნობიარე და გამოდრავებელ გზებად. მგრძნობიარე გზები გაღიზიანებას ღებულობენ გარემოდან. გამოდრავებელი გზებით კი – ზურგის ტვინი უკავშირდება მოგრძო, შუა, შუამდებარე და საბოლოო ტვინს. ნათხემიდან დაწყებული გამტარებელი გზები მნიშვნელოვანია კუნთების სინერგისტული და ანტაგონისტური შეკუმშვის განხორციელებისათვის.

თავის ტვინი

თავის ტვინი – encephalon (სურ. 45.). შეხვეულია გარსებში და მოთავსებულია ქალას ღრუში. ტვინის ვენტრალური ზედაპირი შედარებით ბრტყელია; დორსალური კი – გამოდრეკილი. ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში თავის ტვინი ემსგავსება რებტილიების ტვინს. ჰემისფეროები უკანა ნაწილში მნიშვნელოვნად განიერია, ხოლო წინ თანდათანობით ვიწროვდება. ტვინის დორსალურ ზედაპირზე ხვეულები, ძუძუმწოვრებთან შეადრებით ნაკლებად შეიმჩნევა. თუმცა აქვს მკვეთრი ტვინოვანი ნადრეკები და ნაკეცები. ტვინის ყველა შემსხვილება მკვეთრი და კონსტრუქციულია.

საყნოსავი ბოლქვები სუსტადაა განვითარებული; ფრინველთა კლასის ზოგიერთ წარმომადგენლებში კი – რუდიმენტულია და მჭიდროდ ეკვრის ჰემისფეროების წინავენტრალურ ზედაპირს. თავის ტვინის აბსოლუტური წონა და მოცულობა იცვლება ფრინველის სახის, ჯიშის, ასაკის და სქესის შესაბამისად. ზრდასრული ქათმის თავის ტვინის წონა საშუალოდ შეადგენს 3-4 გრ; ინდაურის 4-6 გრ; ბატის 9-11 გრ-ს.

თავის ტვინის დორსალური ზედაპირის დათვალიერების დროს (სურ. 45.). ნათლად ჩანს ტვინის ღრმა გასწვრივი ნაპრალით გაყოფილი მარჯვენა და მარცხენა ჰემისფეროები. ჰემისფეროების უკან კი – ტვინის განივი ნაპრალი, რომელიც დიდ და რომბისებურ ტვინს გაყოფს ერთმანეთისაგან. ჰემისფეროების კეფის წილი ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელს კარგად აქვს განვითარებული; ეს ეხება ნათხემისაც, რომელიც თითქმის მთლიანად ფარავს მხედველობის ბორცვებს. თავის ტვინის ვენტრალური ზედაპირის ანუ ფუძის ფორმა ზოგადად შეეფარდება ფრინველის ქალას ფუძის შიგნითა ზედაპირის რელიეფს. ტვინის ვენტრალურ ზედაპირზე ნათლად ჩანს თავის ტვინის ნერვების გამოსვლის ადგილები (სურ. 45.).

ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში თავის ტვინი იყოფა – დიდი ტვინი და რომბისებური ტვინი; დიდი ტვინი თავის მხრივ 3 ნაწილად იყოფა – წინა ანუ საბოლოო ტვინი, შუამდებარე ტვინი და შუა ტვინი; რომბისებურ ტვინში კი შედის მოგრძო ტვინი და ნათხემი. ფრინველებში ტვინოვანი ხიდი განვითარებული არ არის.

წინა ანუ საბოლოო ტვინი – prosencephalon (სურ. 45.). თავის ტვინის დანარჩენ განყოფილებებთან შედარებით კარგადაა გამოხატული. აქვს მოსერო-მოწითალო ფერი. შედგება ორი მოკლე და განიერი ჰემისფეროსაგან. ჰემისფეროს წინა გვერდითი ზედაპირი მნიშვნელოვნად შედრეკილია

თვალბუდის და თვალის კაკლის გავლენით, რის გამოც აქვს სამკუთხედის ფორმა. ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში მარჯვენა და მარცხენა ჰემისფეროს შემადგენელი კორძიანი სხეული სუსტადაა განვითარებული. თითოეულ ჰემისფეროში შედის – ღართი, საყნოსავი ტვინი, ზოლიანი სხეული და გვერდითი პარკუჭები.

ღართი – palium (სურ. 45.). დაფარულია რუხი ნივთიერების თხელი ფენით ანუ ქერქით; ქერქის ზედაპირი გლუვია და აქვს მოსერო-მოწითალო ფერი. ხვეულები, ნაპრალები და ღარები ღართის დორსალურ ზედაპირზე მცირეა. საყურადღებოა ზედაპირული გასწვრივი ღარები, რომლებიც ნათხემის წილს გამოყოფს შუბლის და საფეთქლის წილისაგან; განივი --- ნაპრალი კი – შუბლის წილს საფეთქლის წილისაგან. ბაზალური საზღვრიანი ნაპრალი ღართს გამოყოფს საყნოსავი ტვინისაგან. ცნობილია, რომ ბატისნაირებში ღარები და ნაპრალები ღართის დორსალურ ზედაპირზე უფრო კარგადაა განვითარებული, ვიდრე ქათმისნაირებში. ღართის გვერდით ზედაპირზე მხოლოდ თუთიყუმს აქვს რამდენიმე ღრმა ნაპრალი.

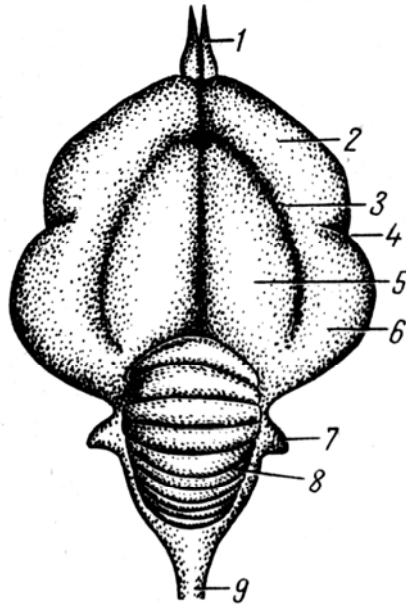
ღართი რუხი და თეთრი ნივთიერებისაგან შედგება; რუხი ნივთიერება მოთავსებულია გარეთ; თეთრი კი – შიგნით. რუხი ნივთიერებაში არჩევენ სხვადასხვა ფორმისა და ოდენობის უჯრედებისაგან შექმნილ შრეებს. სხვადასხვა შრის უჯრედები განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან თავიანთი ფორმით, სიდიდით და განლაგებით. ფრინველის თავის ტვინის ქერქის არქიტექტონიკაში 3 ან 4 შრეა. რუხი ნივთიერების ქვეშ თეთრი ნივთიერებაა; იგი შედგება რბილგარსიანი და ურბილგარსო ბოჭკოებისაგან და მათ შორის მდებარე ნეიროგლიის შემადგენელი ვარსკვლავისებური ფორმის უჯრედებისაგან. თეთრ ნივთიერებაში გაივლის. თავის ტვინის გამტარებელი გზები.

საყნოსავი ტვინი – rhynencephalon (სურ. 45.). დანარჩენ განყოფილებებთან შედარებით განვითარებულია სუსტად. მდებარეობს ჰემისფეროების ფუძეზე და შედგება – საყნოსავი ბოლქვები, საყნოსავი ტრაქტი და მსხლისებური წილები.

საყნოსავი ბოლქვები – bulbus oet actorius ფრინველთა კლასის ზოგიერთ წარმომადგენელს და მათ შორის შიანურ ფრინველებს სუსტად აქვთ განვითარებული. ზოგჯერ მჭიდროდ ეკვრის ჰემისფეროების წინა ვენტრალურ ზედაპირს. საყნოსავ ბოლქვებს უკავშირდება საყნოსავი ნერვების ძაფები.

მსხლისებური წილი – lobus piriformis მდებარეობს საყნოსავი ბოლქვების უკან; წარმოადგენს მეორად საყნოსავ ცენტრს. მსხლისებური წილის მასაში არის ღრუ, რომელიც ტვინის გვერდით პარაკუჭებთანაა დაკავშირებული (სურ. 45.).

ზოლიანი სხეული – corpus striatum მდებარეობს მხედველობის ბორცვების წინ; ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში კარგადაა განვითარებული და მნიშვნელოვან ფუნქციებს ასრულებს; გამტარებელი გზებით დაკავშირებულია ჰემისფეროების ქერქთან, მხედველობის ბორცვებთან და თავის ტვინის ნერვების ბირთვებთან. ცნობილია, რომ ზოლიან სხეულში მდებარეობს მგრძნობიარე და მამოძრავებელი ბირთვები, რომლებიც მართავს მოძრაობის კორდინაციას (სირბილი, ფრენა, ცურვა) და აწარმოებს კუნთების ტონუსის რეგულაციას (ვ. ვრამკინი, მ. სიდოროვა 1984).



სურ. 45. ბატის თავის ტვინის აგებულების სქემა (შვარცის (1966წ.) მიხედვით)

1 _ საყნოსავი ბოლქვი; 2 _ ჰემისფერო; 3 _ გასწვრივი ღარი; 4 _ განივი ღარი; 5 _ ჰემისფეროს გვერდითი ანუ ყურისებური ნაწილი; 6 _ თხემის წილი; 6 _ ჰემისფეროს საფეთქლის ნაწილი; 7 _ ნათხემი; 8 _ ზურგის ტვინი; 9 _ ზურგის ტვინის რუხი ნივთიერება.

გვერდითი პარკუჭები _ ventriculus lateralis (სურ. 54.) მდებარეობს ჰემისფეროების მასაში სიმეტრიულად. ორივე პარკუჭი მცირე ზომისაა და გადანაცვლებულია დორსალურად. გვერდითი პარკუჭები აკავშირებს საყნოსავი ბოლქვების და მსხლისებური წილების ღრუებს.

ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში მარჯვენა და მარცხენა ჰემისფერო ერთმანეთთან დაკავშირებულია გამტარებელი გზებით; მიუხედავად იმისა, რომ კორძიანი სხეული სრულყოფილად არ არის განვითარებული.

შუამდებარე ტვინი – diencephalon მდებარეობს დიდი ტვინის უკან, გამოყოფილია მისგან განივი ნაპრალით და დორსალურად დაფარულია ჰემისფეროებით. ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენლებში ტვინის ამ განყოფილებაში შედის სხვადასხვა წარმოშობის, აგებულების და ფუნქციის მქონე 4 ნაწილი: დორსალური თალამუსი, ვენტრალური თალამუსი, ეპითალამუსი და ჰიპოთალამუსი (ვ. სელიბნსკი 1968).

დორსალური თალამუსი ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში წარმოდგენილია მხედველობის ბორცვებით; ძუძუმწოვრებთან შეადრებით განვითარებულია სუსტად: მდებარეობს ორ გორაკის წინ; მარჯვენა და მარცხენა ბორცვი გამოყოფილია ერთმანეთისაგან ბორცვთაშუა ორმოთი. შედგება რუხი ნივთიერებისაგან და შეიცავს დიდი რაოდენობით ბირთვებს.

ვენტრალური თალამუსი წარმოდგენილია ტვინის მესამე პარაკუჭით; მესამე პარაკუჭი მდებარეობს მხედველობის ბორცვებს შორის. იგი ტვინის გვერდით პარაკუჭებთან დაკავშირებულია პარაკუჭთაშუა ხვრელით; მეოთხე პარაკუჭთან კი ტვინის წყალსადენით. პარაკუჭი ამოვსებულია თავ-ზურგის ტვინის სითხით.

ეპითალამუსი წარმოდგენილია ტვინის მესამე პარაკუჭის სისხლძარღვოვანი სარქველით და ეპიფიზით. მესამე პარაკუჭის სისხლძარღვოვანი სარქველი შექმნილია ტვინის რბილი გარსით, რომელსაც პარაკუჭში სისხლის ძარღვები შემოაქვს. ეპიფიზი ფრინველებში განვითარებულია სუსტად. ზრდასრულებში არის პირამიდის ფორმის; ქათმისნაირებში ჯირკვლის სიგრძე 2-3 მმ-ია, სიგანე 2-1,5 მმ. ჯირკვალი მდებარეობს ჰემისფეროებსა და ნათხემს შორის ზემოდან კი დაფარულია შემაერთებელქსოვილოვანი კვსულით. ეპიფიზის ნეიროსეკრეტორული მოქმედება გავლენას ახდენს ფრინველის

სიცოცხლის ასაკობრივი ციკლის და მიგრაციის პროცესების რეგულაციაზე (დობრინინა 1974).

ჰიპოთალამუსი შუამდებარე ტვინის ძირითადი შემადგენელი ნაწილია. ტვინის ამ განყოფილებაში შედის – რუხი ბორცვი და ჰიპოფიზი. დვრილისებური სხეული ფრინველთა კლასის არც ერთ წარმომადგენელში არ არის განვითარებული. მდებარეობს მხედველობის ნერვის ჯვარედინის უკან აქვს წაგრძელებული ფორმა; ზრდასრულ ფრინველებში ჰიპოფიზის სიგრძე 2-3 მმ-ია და იწონის 0,01-0,03 გრ-მდე (ვ. ვრამკინი და მ. სიდოროვა 1984). ტვინთან დაკავშირებულია მესამე პარკუჭის ძირის მიდამოში ძაბრის საშუალებით. ჰიპოფიზი შედგება 2 ნაწილისაგან – წინა ნაწილი ჯირკვლოვანია და ეწოდება ადენოჰიპოფიზი; უკანა ნაწილი კი ნერვულია და ეწოდება ნეიროჰიპოფიზი. ჰიპოფიზის ნეიროსეკრეტორული მოქმედება გავლენას ახდენს სიცოცხლის ასაკობრივი ციკლის და მიგრაციის პროცესების რეგულაციაზე.

შუა ტვინი – mesencephalon (სურ. 45.). მდებარეობს შუამდებარე ტვინის უკან; ზემოდან მთლიანად დაფარულია ჰემისფეროებით; ჩანს მხოლოდ ტვინის გვერდითი ზედაპირიდან; ქათმისნაირებში კი – ჰემისფეროების უკანა ნაწილიდანაც. ტვინის ამ განყოფილებაში შედის 2 ძირითადი ნაწილი – დიდი ტვინის ფეხები და ორგორაკი (სურ. 45.).

დიდი ტვინის ფეხები დიდ ტვინს აკავშირებს რომბისებურ ტვინთან. ტვინის ამ ნაწილიდან გამოდის თავის ტვინის მესამე და მეოთხე წყვილი ნერვები. ორგორაკი მდებარეობს დიდი ტვინის ფეხებზე და აქვს განვითარებული მხოლოდ მხედველობის ორ გორაკი. მხედველობის გორაკებთან დაკავშირებულია მხედველობის ტრაქტი; მხედველობის ტრაქტიდან კი მხედველობის ნერვი იწყება. უკანა სმენის გორაკები ფრინველებს არა აქვს.

ცნობილია, რომ ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენლებში შუა ტვინში კარგადაა განვითარებული გარკვეული უბნები, რომლებიც მჭიდროდაა დაკავშირებული მხედველობასთან და ნაკლებად ყნოსვასთან. შუამდებარე ტვინში დიდი რაოდენობითაა ტვინის რუხი ნივთიერების ბირთვები, რომლებშიც თავმოყრილია მაკორდინირებული და ოპტიკური, აკუსტიკური და ვესტიბულარული, ხმის აპარატის მართვის და სხეულის გადაადგილების ცენტრები. გამტარებელი გზები, რომლებიც შუა ტვინში მდებარეობს დიდ ტვინს აკავშირებს რომბისებურ ტვინთან და ზურგის ტვინთან.

რომბისებური ტვინი – rhombencephalon (სურ. 45.). თავის ტვინის ყველაზე უკანა ნაწილია; ტვინის ამ განყოფილებაში შედის 2 ძირითადი ნაწილი – მოგრძო ტვინი და ნათხემი. მოგრძო ტვინი მნიშვნელოვნად პატარაა; ნათხემი კი – შედარებით უფრო დიდი. ტვინოვანი ხიდი ფრინველთა კლასის არც ერთ წარმომადგენელში განვითარებული არ არის.

მოგრძო ტვინი – medulla oblongata (სურ. 45.). კოლბისებური ფორმისაა. სიგრძე აღწევს 1 სმ-მდე; მდებარეობს ნათხემის ვენტრალურად და წარმოადგენს დიდი ტვინის ფეხების უშუალო გაგრძელებას. უკან ესაზღვრება ზურგის ტვინს და ამ უკანასკნელში გრძელდება. ზურგის ტვინში გადასვლის ადგილზე მოგრძო ტვინი მნიშვნელოვნად ვიწროვდება; რაც კარგად ჩანს ბატისნაირებში. მოგრძო ტვინის დორსალურ ზედაპირზე არის რომბისებური ფოსო, რომელიც ნათხემით არის დაფარული. ვენტრალური ზედაპირი, განსაკუთრებით ბატისნაირებში ფართოა და საგიტალურად აქვს ვენტრალური ნაპრალი.

მოგრძო ტვინი ისევე, როგორც ძუძუმწოვრებში შედგება რუხი და თეთრი ნივთიერებისაგან. რუხ ნივთიერებაში დიდი რაოდენობით ბირთვებია; რუხი ნივთიერების ბირთვებიდან გამოდის თავის ტვინის ნერვები მე-6 წყვილიდან მე-12

წყვილამდე. თეთრი ნივთიერება განლაგებულია რუხი ნივთიერების ბირთვებს შორის. თეთრ ნივთიერებაში მგრძნობიარე და მამოძრავებელი გზები გაივლიან; რომბისებური ტვინის ეს განყოფილება ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში მონაწილეობს კუნთების ტონუსის შენარჩუნებაში, გულის მუშაობაში, სუნთქვის და სეკრეციის პროცესში.

ნათხემი – cerebellum (სურ. 45.). ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელში განვითარებულია კარგად. მდებარეობს შუა ტვინის უკან და მოგრძო ტვინის ზემოთ; ნათხემის წინა ნაწილი აღწევს დიდი ტვინის ჰემისფერობამდე. შედგება – შუა ნაწილი, სხეული ანუ ნათხემის ჭია და ორი გვერდითი ნაწილი ანუ ყური. ნათხემის ჭია კარგადაა განვითარებული და დასერილია ღრმა განივი ღარებით; გვერდითი ნაწილები კი – განვითარებულია სუსტად. ნათხემი თეთრი და რუხი ნივთიერებისაგან შედგება. რუხ ნივთიერებაში 3 სხვადასხვა ფორმისა და ფუნქციის უჯრედებისაგან შექმნილი შრეა. თეთრი ნივთიერება ქმნის თავის და ზურგის ტვინთან დამაკავშირებელ შესაბამის გზებს.

ნათხემის მასიური სხეული ტვინის დანარჩენ ნაწილებს უკავშირდება 3 წყვილი ფეხით (სურ. 45.). წინა მასიური ნაწილი, გრძელდება წინა ფეხებში და უკავშირდება შუა ტვინს; გვერდითი ნაწილები გრძელდება გვერდით ფეხებში; უკანა ნაწილი კი – უკანა ფეხებში; ეს უკანასკნელი უკავშირდება მოგრძო ტვინს და მთლიანად ფარავს ამ უკანასკნელს.

ტვინის მეოთხე პარაკუჭი – ventriculas quartus მდებარეობს მოგრძო ტვინსა და ნათხემს შორის. პარაკუჭის სახურავს ქმნის ნათხემი; ძირს – კი მოგრძო ტვინი. წინ მესამე პარაკუჭთან დაკავშირებულია ტვინის წყალსადენით; უკან კი ზურგის ტვინის ცენტრალურ არხთან სპეციალური ხვრელით. პარაკუჭი ამოვსებულია თავ-ზურგის ტვინის სითხით.

ტვინის გარსები. ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში თავის და ზურგის ტვინი დაფარულია გარეთა და შიგნითა გარსით. პირველი შეეფარდება ტვინის მაგარ გარსს, მეორე კი უნდა განვიხილოთ, როგორც ერთად აღებული რბილი და ქსელისებური გარსები (ვ. სელიანსკი 1968).

თავის ტვინის მაგარი გარსი – წარმოდგენილია ფიბროზული შემაერთებელი ქსოვილით. მჭიდროდ არის შეზრდილი ქალას ძვლებთან. შედგება გარეთა და შიგნითა შრეებისაგან. გარეთა შრეა სწორედ დაკავშირებული ქალას ძვლებთან, ისე რომ ძვლებსა და გარს შორის სივრცე არ არსებობს. შიგნითა შრე კი ესაზღვრება ტვინის შიგნითა გარსს. გარეთა შრე შედგება მკვრივი შემაერთებელი ქსოვილისაგან; მაშინ როდესაც შიგნითა შრე გლიური წარმოშობისაა და შეიცავს მისივე უჯრედებს. გარეთა და შიგნითა შრეებს შორის მდებარეობს ვენური სინუსები.

თავის ტვინის შიგნითა გარსი წარმოქმნილია შემაერთებელი ქსოვილით და შეიცავს კოლაგენურ და ელასტიკურ ბოჭკოებს. შედგება გარეთა და შიგნითა შრეებისაგან. შიგნითა შრე მდიდარია სისხლის ძარღვებით და მჭიდროდ არის შეზრდილი ტვინის უჯრედებთან. გარსიდან სისხლის ძარღვები შედიან ტვინის სიღრმეში და ქმნიან ფართმარყუჟოვან ბადეებს. ბადეებიდან წარმოიქმნება სისხლძარღვოვანი წნულები, რომელბიც შედიან ტვინის პარაკუქებში. გარეთა შრე კი უშუალოდ ესაზღვრება ტვინის მაგარ გარსს. ტვინის გარეთა და შიგნითა გარსებს შორის არის ეპიდურალური სივრცე, რომელიც თავ-ზურგის ტვინის სითხითაა ამოვსებული. არხის ძვლისაზრდელასა და ზურგის ტვინის მაგარ გარსს შორის რჩება ნაპრალოვანი სივრცე, რომელსაც სუბდურალური სივრცე ეწოდება და ეს სივრცეც თავ-ზურგის ტვინის სითხით ივსება.

თავის ტვინის ნერვები

ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში თავის ტვინიდან 12 წყვილი ნერვი გამოდის. მათ შორის გვხვდება ნერვები მხოლოდ მგრძნობიარე, ან მხოლოდ მამოძრავებელი, ან ერთიც და მეორეც – შერეული (მგრძნობიარე – მამოძრავებელი) ხასიათის. მგრძნობიარე ნერვები იწყება გრძნობათა ორგანოებიდან და გადასცემენ იმპულსებს თავის ტვინის სათანადო ცენტრებს. მამოძრავებელი ნერვები კი იწყება ტვინის რუხი ნივთიერების სპეციალური ბირთვებიდან და გადასცემენ გალიზიანებას კუნთებს.

ყნოსვის ნერვები – nn olfactorius მგრძნობიარე ხასიათისაა; იწყება წვრილი ძაფების სახით ცხვირის ღრუს, ცხვირის ძგიდის და დორსალური ნიჟარის ლორწოვანი გარსებიდან. აფერენტული ნერვული ბოჭკოები ცხვირის ღრუდან მიემართებიან ორბიტის დორსომედიალური კიდის მიმართულებით, დაცხრილული ფირფიტით შედის ქალას ღრუში და უკავშირდებიან საყნოსავ ბოლქვებს. ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელს ყნოსვის გრძნობა დაქვეითებული აქვს.

მხედველობის ნერვი – n. opticus მგრძნობიარე ხასიათისაა; იწყება თვალის კაკლის ნერვული გარსიდან – კოლბებიდან და ჩხირებიდან. ცენტრალური მორჩით გადასცემს გალიზიანებას განგლიოზურ უჯრედს. განგლიოზური უჯრედების ნეირიტები გაივლის სკლერაში და ქმნის მხედველობის ნერვს. მხედველობის ნერვი თანამოსახელე ხვრელით ტოვებს თვალბუდეს, შედის ქალას ღრუში და ტვინის ფუძეზე უკავშირდება მხედველობის ნერვის ჯვარედინს. მხედველობის ტრაქტის საშუალებით კი – აღწევს მხედველობის ბორცვებმდე.

თვალის მამოძრავებელი ნერვი – n. oculomotorius მამოძრავებელი ხასიათისაა; იწყება ტვინის ფეხებიდან. ქალას ღრუდან გამოდის თავის ტვინის II, IV, VI წყვილ ნერვებთან ერთად მხედველობის ხვრელით. შედის თვალბუდეში და ანერვირებს თვალის კაკლის მამოძრავებელ კუნთებს. თვალის მამოძრავებელ ნერვთან დაკავშირებულია ვეგეტატიური ხასიათის წამწამოვანი კვანძი.

ჭალისებური ნერვი – n. trochlearis მამოძრავებელი ხასიათისაა; იწყება თვალის მამოძრავებელ ნერვთან ერთად ტვინის ფეხებიდან. მხედველობის, თვალის მამოძრავებელ და გამზიდველ ნერვებთან ერთად შედის თვალბუდეში და ანერვირებს თვალის დორსალურ ირიბ კუნთს.

სამწვერა ნერვი – n. trigeminus თავის ტვინის ნერვებს შორის, ყველაზე რთული და მრავალრიცხოვანი ტოტების მქონე ნერვია. გამოდის მოგრძო ტვინის გვერდითი ზედაპირიდან, ორი ფესვით – დორსალური ფესვი მგრძნობიარეა, ვენტრალური კი – მამოძრავებელი. ამ ორი ფესვის შეერთებით ჩამოყალიბდება შერეული ხასიათის სამწვერა ნერვის ღერო. ქალას ღრუში სამწვერა ნერვი იყოფა: თვალბუდის, ზედაყბის და ქვედაყბის ნერვებად.

თვალბუდის ნერვი – n. ophthalmicus მგრძნობიარე ხასიათისაა; ქალას ღრუს ტოვებს მხედველობის ხვრელით; წვება ორბიტის მედიალურ ზედაპირზე და შედის ცხვირის ღრუში. ტოტიანდება ცხვირის ნიჟარის და ცხვირის ძვიდის ლორწოვან გარსში; აგრეთვე შუბლის მიდამოს კანში.

ზედაყბის ნერვი – n. maxillaris მგრძნობიარე ხასიათისაა; სოლისებური ძვლის სპეციალური ხვრელით ტოვებს ქალას ღრუს და გამოდის თვალბუდეში. აქ იგი რამოდენიმე ტოტად იყოფა, რომლებიც ტოტიანდებიან სასის ლორწოვან გარსში, ზედა ნისკარტის მამოძრავებელ კუნთებში, თვალის კაკლის პერიორბიტაში, საცრემლე ჯირკვალში და ქუთუთოების კანში.

ქვედაყბის ნერვი – n. mandibularis შერეული ხასიათისაა. ქალას ღრუს ტოვებს საფეთქლის ძვლის სპეციალური ხვრელით; მიემართება ოროვენტრალური მიმართულებით და ტოტიანდება – საღეჭ კუნთებში, ქვედა ნისკარტის მამოძრავებელ კუნთებში, პირის ღრუს ლორწოვან გარსში და ლოყის მიდამოს კანში, ენისქვეშა ძვალთან დაკავშირებულ კუნთებში და სანერწყვე ჯირკვლებში.

განმზიდველი ნერვი – n. abducens მამოძრავებელი ხასიათის ნერვია; გამოდის მოგრძო ტვინის თანამოსახელე ბირთვიდან. ქალას ღრუს ტოვებს მხედველობის ხვრელით და შედის თვალბუდეში. განმზიდველი ნერვი ტოტიანდება თვალის სწორ ლატერალურ და ვენტრალურ ირიბ კუნთებში; აგრეთვე მესამე ქუთუთოსთან დაკავშირებულ კუნთებში. ამ კუნთების შეკუმშვით ქუთუთო თითქმის მთლიანად ხურავს თვალის კაკალს.

სახის ნერვი – n. facialis ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელში სუსტადაა განვითარებული, რადგან ფრინველებს არა აქვთ მიმიკური კუნთები. ნერვი იწყება მოგრძო ტვინის გვერდითი ზედაპირიდან; ქალას ღრუს ტოვებს საფეთქლის ძვლის სპეციალური ხვრელით. ტოტიანდება სასის ლორწოვან გარსში, ქვედაყბის ძვალთან დაკავშირებულ კუნთებში, ზედა ნისკარტის ლორწოვან გარსში, ენისქვეშა ძვალთან დაკავშირებულ კუნთებში და კისრის მიდამოს კანში. სახის ნერვის საბოლოო ნაწილი ანასტომოზითაა დაკავშირებული კისრის მესამე სპინალური ნერვის კანის ტოტებთან.

სმენა-წონასწორობის ნერვი – statoacusticus მგრძნობიარე ხასიათისაა; მოკლე და მცირერიცხოვანი ტოტების მქონე ნერვია. ამ ნერვის შემადგენლობაში შედის ორი სხვადასხვა ხასიათის ნერვი – ლოკოკინას ნერვი და კარიბჭის ნერვი. ლოკოკინას ნერვი იწყება კორტის ორგანოს სასმენი უჯრედებიდან. სასმენ

უჯრედებს უკავშირდება ნერვული უჯრედების მორჩები, რომლებიც კალათისმაგვარი დაბოლოებებით მთავრდებიან. კარიბჭის ნერვი იწყება აპკისებური ლაბირინთის ვესტიბიულარული ნაწილიდან. სმენის ნერვის სმენის ნაწილი, იერთებს წონასწორობის ნაწილს და მოგრძო ტვინის გვერდით ზედაპირს უკავშირდება.

ენა-ხახის ნერვი – n. glossopharyngeus შერეული ხასიათისაა; იწყება მოგრძო ტვინის გვერდითი ზედაპირიდან. ქალას ღრუს ტოვებს კეფის ძვლის თანამოსახელე ხვრელით, სანამ დატოვებდეს ქალას ღრუს აძლევს შემაერთებელ ტოტს ცდომილ ნერვს. ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში იყოფა – ხახის და ენის ტოტებად. ენა-ხახის ნერვის ხახის ტოტები ანერვირებს არა მარტო ხახის კუნთებს, არამედ საყლაპავ მილს, ჩიჩახვს და ზედა ხორხს. ენა-ხახის ნერვის ენის ტოტი ერთად-ერთი ნერვია, რომელიც ანერვირებს ენას, გემოვნების დვრილებს და პირის ღრუს ძირის ლორწოვან გარსს.

ცდომილი ნერვი – n. vagus. შერეული ხასიათის ნერვია; ფრინველის ორგანიზმში ყველაზე გრძელია; იწყება მოგრძო ტვინის გვერდითი ზედაპირიდან; ქალას ღრუს ტოვებს საულლე ხვრელით და იერთებს ენისქვეშა ნერვის ტოტს. ცდომილი ნერვის ნერვული ბოჭკოების ძირითადი ნაწილი მგრძნობიარე ხასიათისაა; მცირე ნაწილი კი – მამოძრავებელი. მგრძნობიარე ხასიათის პარასიმპატიკური ნერვული ბოჭკოების ნაწილი ტოტთანდება თავის და კისრის მიდამოებში; გარკვეული ნაწილი კი – გულმკერდ-მუცლის ღრუს ორგანოებში.

ცდომილი ნერვის პარასიმპატიკური ბოჭკოები თავისა და კისრის მიდამოში ანერვირებენ ხახის და ხორხის ლორწოვან გარსს, სასულეს, ზედა და ქვედა ხორხს, საყლაპავი მილის და ჩიჩახვის ლორწოვან გარსს; გულმკერდ-მუცლის ღრუს მიდამოში კი – გულს და ფილტვებს, კუჭს, ღვიძლს და ნაწლავებს. ცდომილი ნერვის ტოტები მონაწილეობენ მზის

წნულის შექმნაში; აქედან კი სიმპატიკურ ნერვულ ბოჭკოებთან ერთად მიდიან შიგნეულობის ყველა ორგანოებში.

ცდომილი ნერვის მამოძრავებელი ნაწილი – შებრუნებული ნერვის სახელწოდებით ტოტიანდებიან – სასულეს, საყლაპავი მილის, ზედა ხორხის და ჩიჩახვის კუნთოვან გარსში.

დამატებითი ნერვი – n. accessorius იწყება მოგრძო ტვინის უკანა ნაწილიდან და ზურგის ტვინის მეორე, მესამე სეგმენტებიდან. ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში კევის დიდი ხვრელით ტოვებს ქალას ღრუს და უკავშირდება ცდომილ ნერვს.

ენისქვეშა ნერვი – n. hypoglossus იწყება მოგრძო ტვინის უკანა ნაწილიდან; სპეციალური ხვრელით ტოვებს ქალას ღრუს და იერთებს შემაერთებელ ტოტს სიმპატიკურ ღეროს თავის ნაწილიდან; ამის შემდეგ იყოფა ორ ტოტად – ენის ტოტი და ხორხის ტოტი. პირველი ანევრირებს ენისქვეშა ძვალთან დაკავშირებულ კუნთებს; მეორე კი – სასუნთქი ხორხის მამოძრავებელ კუნთებს; ერთი ტოტი კი აღწევს მბგერავ ხორხამდე და ტოტიანდება ენის მამოძრავებელ კუნთებში (ი. გოგილოვი 1984).

ზურგის ტვინის ნერვები

ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში ზურგის ტვინის რუხი ნივთიერებიდან თითოეული ძვლოვანი სეგმენტის დონეზე გამოდის წყვილი ზურგის ტვინის ნერვი, რომლებიც მალთაშუა ხვრელების საშუალებით ტოვებს ხერხემლის არხს და გამოდის პერიფერიაზე. თითოეული ნერვი იწყება რუხი ნივთიერებიდან ორი ფესვით: დორსალური

მგრძობიარე და ვენტრალური მამოძრავებელი. დორსალური ფესვი ფრინველებში წვრილია და თითქმის თეთრი ნივთიერების პერიფერიამდე აღწევს; მაშინ როდესაც ვენტრალური ფესვი მნიშვნელოვანად გაგანვირებულია თუმცა არ აღწევს თეთრ ნივთიერებამდე. მალთაშუა ხვრელში მგრძობიარე ფესვზე მდებარეობს სპინალური კვანძი. კვანძის მიდამოში უერთდება ვენტრალური ფესვი და ქმნის ზურგის ტვინის შერეული ხასიათის ნერვს, რომელიც შესაბამისი მალთაშუა ხვრელით გამოდის პერიფერიაზე.

ცნობილია, რომ სხეულის ყოველ მეტამერს შეესაბამება სპინალური ნერვთა წყვილი; ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენლებში სპინალური ნერვების რიცხვი განსხვავებულია; რადგან ერთნაირი არ არის მათ სხეულში შემავალი მეტამერების რაოდენობა. თითოეული პერიფერიული ნერვი იყოფა დორსალურ და ვენტრალურ ტოტებად. თითოეული მათგანის შემადგენლობაში შედის, როგორც მგრძობიარე ისე მამოძრავებელ ბოჭკოები. დორსალური ტოტები აწვევს ხერხემლის სვეტის დორსალურ კუნთებს და კანს; ვენტრალური ტოტები კი – ხერხემლის სვეტის ვენტრალურად მდებარე კუნთებს და კანს; მათ შორის ფრინველის ფრთის და ფეხის კუნთებსაც. კიდურის ინერვაციაში მონაწილე ვენტრალური ტოტების რიცხვი მიუთითებს მეტამერების იმ რაოდენობაზე, რომლებმაც მიიღო მონაწილეობა კიდურის შექმნაში.

ზურგის ტვინის ნერვების დორსალური ტოტები ყოველთვის ინარჩუნებენ განაწილების სეგმენტურ ხასიათს; თავის მხრივ იყოფიან მედიალურ და ლატერალურ ტოტებად, რომლებიც აწვევს კისრის და ზურგის დორსალურად მდებარე გრძელ და მოკლე კუნთებს და კანს. ზურგის ტვინის კისრის ნერვების ვენტრალური ტოტები სამი უკანასკნელი წყვილის და გულმკერდის ნერვები პირველი ორი წყვილის

გარდა ინარჩუნებენ სეგმენტური დანაწილების პრინციპს. დანარჩენი სპინალური ნერვების ვენტრალური ტოტები უკავშირდებიან ერთმანეთს სხვადასხვა ფორმისა და ოდენობის მარყუჟებით და ქმნიან წნულებს. წნულების მარყუჟებიდან გამოდის პერიფერიული ნერვები, რომელთა შემადგენლობაში შედის როგორც მგრძნობიარე ისე მამოძრავებელი ხასიათის ბოჭკოები. ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელში დიფერენცირებულია ორი სპინალური წნული – მხრის და წელ-გავის. წნულის აგებულების სირთულე განისაღვრება წნულიდან გამოსული ნერვების საინერვაციო ზონების ფუნქციური დიფერენციაციის ხარისხით.

ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში ზურგის ტვინის ნერვები ხერხემლის სვეტის დაყოფის შესაბამისად იყოფა: კისრის, გულმკერდის, წელ-გავის და კუდუსუნის ნერვებად. ცნობილია, რომ ქათმის და ინდაურის ზურგის ტვინიდან სულ 40-41 წყვილი ნერვი გამოდის; ბატის და იხვის ზურგის ტვინიდან კი – 48-49 წყვილი. კისრის ნაწილში ქათამს და ინდაურს აქვს – 14 წყვილი; ბატს და იხვს – 17 წყვილი; გულმკერდის მიდამოში ქათმისნაირებს აქვს – 7 წყვილი; ბატისნაირებს კი – 9-10 წყვილი; წელ-გავის მიდამოში ქათამს და ინდაურს – 14 წყვილი; ბატს და იხვს – 17-18 წყვილი; კუდუსუნის მიდამოში – ქათამს და ინდაურს 5-6 წყვილი, ბატს და იხვს 7-8 წყვილი ნერვი.

კისრის ნერვები – nn. cervicales ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენლებში ზურგის ტვინის კისრის ნაწილიდან გამოსული სპინალური ნერვების რიცხვი დამოკიდებულია კისრის სიგრძეზე და ამ მიდამოში ძვლოვანი სეგმენტების რაოდენობაზე, თუმცა ძვლოვან სეგმენტებზე ერთით მეტია. ცნობილია, რომ კისრის სპინალური ნერვების რაოდენობა ფრინველებში ცვალებადობს 11-დან – 26-მდე. ქათამს და ინდაურს კისრის მიდამოში აქვს – 14 წყვილი, ბატს

და იხვს 18-19 წყვილი, გედს 25-26 წყვილი ნერვი. კისრის თითოეული წყვილი ნერვი, როგორც წესი იყოფა დორსალურ და ვენტრალურ ტოტებად. კისრის სპინალურ ნერვებს სამი უკანასკნელი ნერვის გარდა შენარჩუნებული აქვს დანაწილების სეგმენტური ხასიათი. ანერვირებენ კისრის მრავალრიცხოვან, სხვადასხვა ფორმის და ფუნქციის კუნთებს. ცნობილია, რომ კუნთების ამ ჯგუფისათვის დამახასიათებელია ინერვაციის დამოუკიდებელი წყაროს არსებობა კისრის მიდამოს სხვადასხვა სეგმენტის დონეზე, რაც ხელს უწყობს ფრინველის თავის რთულ და დამახასიათებელ მოძრაობას. კისრის სამი უკანასკნელი ნერვი კი – მონაწილეობს მხრის წნულის შექმნაში.

მხრის წნული – pl. brachialis განსაკუთრებული რთული აგებულებით გამოირჩევა, რადგან ამ წნულიდან გამოსული ნერვები ანერვირებენ ფრთის ყველა ელემენტებს, რომლის საშუალებით ფრინველის ფრენა ხორციელდება. ცნობილია რომ მხრის წნულის შექმნაში მონაწილეობს კისრის 3 უკანასკნელი და გულმკერდის პირველი ორი ნერვის ვენტრალური ტოტები. ამ ხუთი სპინალური ნერვიდან მნიშვნელოვნად მსხვილია კისრის ორი უკანასკნელი და გულმკერდის პირველი ნერვის ვენტრალური ტოტები. დანარჩენი ორი სპინალური ნერვის ვენტრალური ტოტები უკავშირდებიან ძირითად ღეროს სხვადასხვა ფორმის და ოდენობის მარყუქებით და ჩამოყალიბდება მხრის წნული (ნ. მიხაილოვი 1962).

კათედრაზე ჩატარებული ანატომიური გამოკვლევებით დადგენილია, რომ ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენლებში, მათ შორის შინაურ ფრინველებში მხრის წნულის ჩამოყალიბების განსხვავებული ვარიანტებია აღწერილი. მხრის წნულიდან გამოდის 2 ღერო – დორსალური და ვენტრალური, რომლებიც თითქმის თანაბარი დიამეტრისაა. ვენტრალური ღეროდან გამოდის 2 ან 3 სპინალური ნერვი, რომლებიც გულმკერდის ზერელე და ღრმა კუნთებში

ტოტიანდება. მაშინ როდესაც დორსალური ღეროდან გამოდის 4 ან 5 სპინალური ნერვი, რომლებიც ფრთის სხვადასხვა ელემენტებს ანერვირებენ (გ. ფეიქრიშვილი, ი. გოგილოვი 1987).

მხრის წნულიდან გამოსული ნერვების პირველი ჯგუფი ანერვირებენ კუნთებს, რომლებიც მხრის სარტყელს აერთებენ ტანთან. ნერვების ამ ჯგუფს ეკუთვნის: გულმკერდის დორსალური და ვენტრალური ნერვები, გულმკერდის კრანიალური და კაუდალური ნერვები. ეს ნერვები, როგორც ქათმისნაირებში ისე ბატისნაირებში არის მნიშვნელოვნად მოკლე და სუსტად განვითარებული.

მხრის წნულიდან გამოსული ნერვების მეორე ჯგუფი ანერვირებენ თავისუფალი კიდურის (ფრთის) კუნთებს, სახსრებს, ძვლებს კანს და საფრენი აპკის ელემენტებს. ნერვების ამ ჯგუფს ეკუთვნის: ბეჭქვეშა, ილიის, კუნთ-კანის, სხივის, იდაყვის და საშუალო ნერვები. ეს ნერვები, როგორც ქათმისნაირებში, ისე ბატისნაირებში, არის მნიშვნელოვნად გრძელი და კარგად განვითარებული (სურ. 46.).

გულმკერდის დორსალური ნერვები – nn. thoracici dorsoles გამოდის წნულის კაუდო-დორსალური ნაწილიდან; რიცხვით 2 ან 3; ანერვირებენ – ტრაპეციულ ანუ სამკუთხა, რომბისებურ, დაკბილულ ზედაპირულ და ზურგის უგანიერეს კუნთებს.

გულმკერდის ვენტრალური ნერვი – nn. thoracici ventralis გამოდის წნულის კაუდო-ვენტრალური ნაწილიდან. რიცხვით 2, იშვიათად – 1; ანერვირებენ – გულმკერდ-კორაკოიდის და გულმკერდის ზერელე და ღრმა კუნთებს; კანს შესაბამის მიდამოში.

გულმკერდის კრანიალური ნერვები – n. thoracici craniales რიცხვით 3 ან 4-ია; გამოდის წნულის კრანიალური ნაწილიდან. აინერვირებენ – მხარ-კორაკოიდის და გულმკერდის ზერელე კუნთებს.

გულმკერდის კაუდალური ნერვები – n. thoracici caudalis გამოდის წნულის კრანო-ვენტრალური ნაწილიდან, რიცხვით 2 ან 3-ია; ანერვირებენ – მხარ-კორაკოიდის და გულმკერდის ზერელე და ღრმა კუნთების უკანა ნაწილს. კანს შესაბამის მიდამოში.

ბეჭქვეშა ნერვი – m. subscapularis გამოდის წნულის შუა ნაწილიდან; ანერვირებს – ბეჭქვეშა, ქედწინა და ქედუკანა კუნთებს; კანს შესაბამის მიდამოში.

ილიის ნერვი – n. axillaris (სურ. 46.). გამოდის წნულის შუა ნაწილიდან; ანერვირებს – დელტისებურ და ბეჭუკანა კუნთებს. კანს შესაბამის მიდამოში.

კუნთ-კანის ნერვი – n. musculocutaneus გამოდის წნულის უკანა ნაწილიდან; ანერვირებს – მხარ-კორაკოიდის და მხრის ორთავა კუნთებს; კანს წინა მხრის მიდამოში.

სხივის ნერვი – n. radialis (სურ. 46.). გამოდის მხრის წნულის კრანიალური ნაწილიდან და აქვს რამდენიმე ტოტი; ამ ნერვის ტოტები ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში ვრცელდებიან თავისუფალი კიდურის ბოლომდე ლატერალური ზედაპირის გასწვრივ და ანერვირებენ თავისუფალი კიდურის გამშლელ კუნთებს, სუპინატორებს და აბდუქტორებს.

საშუალო ნერვი – n. medianus (სურ. 46.). გამოდის წნულის კაუდალური ნაწილიდან. ვრცელდება თავისუფალი კიდურის ბოლომდე მედიალური ზედაპირის გასწვრივ. ამ ნერვიდან გამოსული ტოტები ანერვირებენ თავისუფალი კიდურის მომხრელ კუნთებს და ორ პრონატორს.

იდაყვის ნერვი – n. ulnaris (სურ. 46.). გამოდის წნულის კაუდალური ნაწილიდან. საშუალო ნერვთან ერთად. ანერვირებს – იდაყვის, მაჯის და თითების მომხრელ კუნთებს და გრძელდება ნებიდან თითებზე როგორც თითების ნერვები.

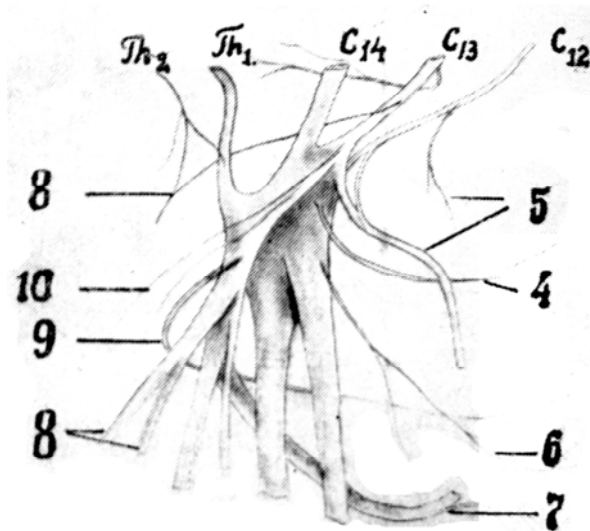
გულმკერდის ნერვები ქათამს და ინადურს აქვს _ 7 წყვილი, ბატს და იხვს _ 9 წყვილი. გულმკერდის ნერვების დორსალური ტოტები, ვენტრალურთან შედარებით წვრილია; ანევრირებენ ზურგის კუნთებს. როგორც ცნობილია ზურგის კუნთმა ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელში რედუქცია განიცადა. აქედან გამომდინარე დორსალური კუნთები სუსტია; გულმკერდის ნერვების ვენტრალური ტოტები კარგადაა განვითარებული და ანევრირებენ ნეკნთაშუა და მუცლის კუნთების წინა ნაწილს.

გულმკერდის ნერვები თავის მხრივ მედიალურ და ლატერალურ ტოტებად იყოფა. ეს ორი ტოტი შინაურ ფრინველებში არათანაბრად არის, განვითარებული. პირველი სამი-ოთხი ნეკნთაშუა ნერვის ლატერალური ტოტი, რომლებიც გულმკერდის მიდამოს კანს ანევრირებენ განვითარებულია უფრო კარგად; მედიალური ტოტები შედარებით წვრილია, რადგან ანევრირებენ სუსტად განვითარებულ ნეკნთაშუა კუნთებს. გულმკერდის სამი უკანასკნელი ნერვის ლატერალური ტოტი, პირიქით უფრო წვრილია, რადგან ანევრირებენ მუცლის კედლის კანს; ფრინველთა კლასის ზოგიერთ წარმომადგენელში კანის ეს უბანი დიდ ფართობს არ იკავებს. მაშინ, როდესაც ამ ნერვების მედიალური ტოტები უფრო მსხვილია, რადგან ანევრირებენ მუცლის კედლის უფრო კარგად განვითარებული კუნთების ჯგუფს (გ. რამიშვილი, გ. ცქვიტინიძე, ვ. ქვაჭრელისჰვილი 2004).

წელ-გავის წნული

წელ-გავის წნული (სურ. 47.). ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენელში წელის და გავის ნერვების რაოდენობა შეესაბამება ძვლოვანი სეგმენტების რაოდენობას და

შეადგენს 10-22 წყვილს; შინაურ ფრინველებში 12-15 წყვილია. წელ-გავის მიდამოდან გამოსული ნერვები ხერხემლის არხშივე იყოფა დორსალურ და ვენტრალურ ტოტებად. დორსალური ტოტები ვენტრალურთან შედარებით უფრო წვრილია, ანევრირებენ ზურგის კუნთებს და კანს წელ-გავის მიდამოში. ვენტრალური ტოტები თანმიმდევრობით უკავშირდებიან ერთამნეთს და ქმნიან წელ-გავის გაერთიანებულ წნულს – pl. lumbosacrolis. ეს წნული მრავალმარყუჟოვანი რთული წნულია, რომელიც სამ ნაწილად იყოფა – წელის, გავის და სასირცხო წნული (ი. კვაჭაძე, გ. ფეიქრიშვილი 1981).



სურ. 46. ქათმის ნეკნთაშუა ნერვები და მხრის წნული (ნ. მიხაილოვის მიხედვით).

1 – ნეკნთაშუა ნერვის მედიალური ტოტი; 2 – ნეკნთაშუა ნერვის ლატერალური ტოტი; 3 – გულმკერდის უკანასკნელი ნერვის მედიალური ტოტი.; 4 – მხრის სახსრის ტოტი; 5 – გულმკერდის კრანიალური ნერვის ტოტი გულმკერდის მცირე კუნთისათვის; 6, 7 – გულმკერდის კრანიალური ნერვის ტოტი გულმკერდის დიდი კუნთის წინა ნაწილისათვის; 8 – გულმკერდის კაუდალური ნერვის

ტოტი გულმკერდის დიდი კუნთის უკანა ნაწილისათვის; 9 – გულმკერდის კაუდალური ნერვის ტოტი გულმკერდკოორაკოიდის სახსრის იოგებისათვის; 10 – მხრის წნული და მისგან გამოსული ტოტები; C₁₂, C₁₃, C₁₄ – კისრის სამი უკანასკნელი ნერვი; th₁, th₂ – გულმკერდის პირველი და მეორე ნერვი.

წელის წნული – pl. lumbalis. წელის წნულიდან თანმიმდევრობით გამოდის: თემო-მუცლის, თემო-საზარდულის, ბარძაყის კანის ლატერალური, დამხურავი, ბარძაყის, კრანიალური დუნდულა და კანჭის კანქვეშა ანუ საჩინო ნერვები (ვ. ვრამკინი და მ. სიდოროვა (1984)).

თემო-მუცლის ნერვი – n. iliohypogastricus გამოდის წნულის კრანიალური ნაწილიდან. მუცლის შიგნითა და გარეთა ირიბ კუნთებს შორის იყოფა მედიალურ და ლატერალურ ტოტებად. ანევრირებენ მუცლის კედლის კუნთებს და კანს მუცლის გვერდითი და ვენტრალური კედლის მიდამოში. ფრინველთა კლასის ზოგიერთ წარმომადგენლებში, მათ შორის შინაურ ფრინველებში მუცლის პრესი კარგადაა განვითარებული.

თემო-საზარდულის ნერვი – n. ilioinguinalis (სურ. 47.). გამოდის წნულის კრანიალური ნაწილიდან, შემაერთებელი ტოტით უკავშირდება ბარძაყის კანის ლატერალურ და დახურულ ნერვებს; თვითონ კი იღებს შემაერთებელ ტოტს თემო-მუცლის ნერვიდან. ამ ნერვის მედიალური და ლატერალური ტოტები ანერვირებს მუცლის კედლის კუნთებს და კანს.

ბარძაყის კანის ლატერალური ნერვი – n. cutaneus femoris lateralis წელის წნულის ნერვებს შორის ყველაზე წვრილია. შემაერთებელი ტოტებით დაკავშირებულია ბარძაყის და დახურულ ნერვებთან. ანერვირებს ბარძაყის ლატერალური ზედაპირის კანს.

დახურული ნერვი – n. obturatorius ანერვირებს გარეთა და შიგნითა დამხურავ კუნთებს, ნაზ და მიმზიდველ კუნთების მედიალურ და ლატერალურ ნაწილს. კანს ბარძაყის მედიალურ ზედაპირზე. (სურ. 47.).

კრანიალური დუნდულა ნერვი – n. gluteus cranialis ანერვირებს შუა და ღრმა დუნდულა კუნთებს, მსხლისებურ კუნთს და კანს თეძოს ძვლის მიდამოში.

ბარძაყის ნერვი – n. femoralis წელის წნულის ნერვებს შორის ყველაზე მსხვილია; გამოდის წნულის უკანა ნაწილიდან. ანერვირებს ბარძაყის ოთხთავა კუნთის თავებს და ზედაპირულ დუნდულა კუნთს.

კანჭის კანქვეშა ანუ საჩინო ნერვი – n. saphenus წვება ბარძაყის და კანჭის მედიალური ზედაპირის გასწვრივ კანი ქვეშ და ანერვირებს შესაბამისი მიდამოს კანს.

გავის წნული – pl. sacralis მდებარეობს წელის და სასირცხო წნულებს შორის; წნულიდან თანმიმდევრობით გამოდის: კაუდალური დუნდულა, ბარძაყის კანის კაუდალური და საჯდომი ნერვები.

კაუდალური დუნდულა ნერვი – n. gluteus caudalis გამოდის წნულის კაუდალური ნაწილიდან. ანერვირებს ზედაპირულ დუნდულა და ბარძაყის ორთავა კუნთებს.

ბარძაყის კანის კაუდალური ნერვი – n. cutaneus femoris caudalis ანერვირებს ბარძაყის ორთავა და ნახევრადმყესოვან კუნთებს და კანს ბარძაყის პლანტარულ ზედაპირზე.

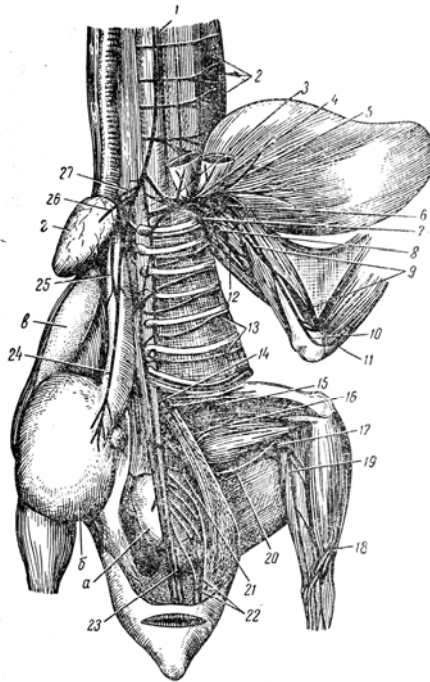
საჯდომი ნერვი – n. ischiadicus გამოდის წნულის კაუდალური ნაწილიდან. ამ ნერვის ჩამოყალიბებაში მონაწილეობს სამი, იშვიათად ოთხი სეგმენტური ნერვი. დასაწყისში საჯდომი ნერვიდან გამოდის კუნთოვანი ტოტები, რომლებიც ანერვირებენ კუნთების ჯგუფს, რომლებიც მდებარეობენ ბარძაყის მიდამოში და მოქმედებენ მენჯ-ბარძაყის სახსარზე. ბარძაყის შუა მესამედის დონეზე საჯდომი ნერვი

იყოფა უფრო მსხვილ- დიდი წვივის და უფრო წვრილ _ მცირე წვივის ნერვებად. ანერვირებენ კუნთებს და კანს ბარძაყის პროქსიმალური მესამედიდან კიდურის უკიდურეს დისტალურ რგოლამდე. (სურ. 47.).

მცირე წვივის ნერვი _ n. fibularis გამოდის საჯდომი ნერვიდან; კანჭის დორსალური ზედაპირის გასწვრივ, აძლევს ტოტებს ტერფის და თითების გამშლელ კუნთებს და ტერფიდან გადადის თითებზე, როგორც თითების დორსალურ-ლატერალური და დორსალურ-მედიალური ნერვები.

დიდი წვივის ნერვი _ n. tibialis ჩამოდის კანჭისა და ტერფის პლანტარული ზედაპირის გასწვრივ; აძლევს ტოტებს კანჭისა და ტერფის მომხრელ კუნთებს და ტერფიდან გადადის თითებზე, როგორც თითების პლანტარულ-ლატერალური და პლანტარულ-მედიალური ნერვები.

სასირცხო წნული _ pl. pudendus (სურ. 47.). ჩამოყალიბდება გავის ნერვების ვენტრალური ტოტებით. ამ წნულიდან გამოდის სასირცხო ნერვი; გარდა ამისა წნულთან კავშირი აქვს ვეგეტატიურ ნერვებს. მენჯის წნულიდან გამოსული ტოტები უკავშირდებიან, სასირცხო წნულიდან გამოსული ნერვებს და ანერვირებენ კვერცხსავალს, შარდსაწვეთს, სწორ ნაწლავს და კლოაკას. (სურ. 47.).



სურ. 47. ქათმის სპინალური ნერვების წნულების სქემა (შვარცის მიხედვით 1966).

1 _ სასირცხო წნულის უკანა ტოტები; 2 _ სასირცხო წნულის წინა ტოტები; 3 _ დახურული ნერვი; 4 _ საჯდომი ნერვი; 5 _ ბარძაყის ნერვი; 6 _ წელის წნული; 7 _ თემო-საზარდულის ნერვი; 8 _ თემო-მუცლის ნერვი; 9 _ ნეკნთაშუა ნერვები; 10 _ ბარძაყის კანის ლატერალური ნერვი; 11 _ მომზიდველი კუნთი; 12 _ ნაზი კუნთი; 13 _ ბარძაყის გრძელი კუნთი; 14 _ ბარძაყის მედიალური კუნთი; 15 _ საჩინო ნერვი; 16 _ კანჭის ტყუპი კუნთი; 17 _ ბარძაყის ორთავა კუნთი; 18 _ თითისტარა კუნთი; 19 _ კვადრატული კუნთი; 20 _ კანი; 21 _ დამხურავი კუნთი.

ვეგეტატიური ნერვული სისტემა _ შედგება ცენტრალური და პერიფერიული ნაწილებისაგან. ამ სისტემის ცენტრები ფრინველთა კლასის ზოგიერთ წარმომადგენლში მოთავსებულია ზურგის ტვინის რუხი ნივთიერების გვერდით

სვეტებში ორივე მხარეზე, დაწყებული კისრის უკანასკნელი მალიდან წელ-გავის პირველ ან მეორე მალამდე. სიმპატიკური ნერვული სისტემის პერიფერიულ ნაწილში შედის: მარჯვენა და მარცხენა სიმპატიკური ღერო, სიმპატიკური კვანძები და შემაერთებელი ტოტები. რუხი ნივთიერების გვერდითი სვეტიდან იწყება პრეგანგლიონური ბოჭკოები, რომელიც მიყვება შესაბამის სიმპატიკურ ნერვის ვენტრალურ ტოტს; იგი მალთაშუა ხვრელიდან გამოსვლამდე გამოეყოფა სპინალურ ნერვს და ე.წ. თეთრი შემაერთებელი ტოტის სახით უკავშირდება სიმპატიკური სვეტის შესაბამის კვანძს და შედის მის შემადგენლობაში.

სიმპატიკური სვეტი – truncus sympathicus მდებარეობს ხერხემლის სვეტის გვერდებზე ქალას ფუძიდან კუდის მალეამდე. კუდის მეოთხე ან მეხუთე მალის დონეზე ორივე სვეტი ერთდება და უკან გრძელდება, როგორც გაერთიანებული სიმპატიკური ღერო. გაერთიანებული ღერო მდებარეობს შესაბამისად ფრინველთა კლასის წარმომადგენლებში იყოფა: თავის, კისრის გულმკერდის, წელ-გავის და კუდის ნაწილებად.

სიმპატიკურ სვეტში მთელ სიგრძეზე ჩართულია სიმპატიკური კვანძები. თავის ნაწილში ჩართულია მხოლოდ ერთი – კისრის კრანიალური კვანძი. კისრის კრანიალური კვანძი – gl. cervicale cranialis ოვალური ფორმისაა, ზომებით 2X5 მმ. მდებარეობს ქალას ფუძის მიდამოში საძილე არტერიას, ენა-ხახის და ცდომილ ნერვებს შორის. ამ კვანძიდან პოსტგანგლიონური ბოჭკოები მიემართება ორალური მიმართულებით და უკავშირდება სამწვერა, სახის, ენა-ხახის, ცდომილ და ენისქვეშა ნერვების ტოტებს და შედის მათ შემადგენლობაში. აქედან სიმპატიკური დაბოლოებები მიაქვს თავის მიდამოს სისხლძარღვებში, ხორხში, სასულეში, ხახაში და საყლაპავ მილიში.

სიმპატიკური სვეტის კისრის ნაწილში კვანძების რაოდენობა შეეფარდება ძვლოვანი სეგმენტების რაოდენობას; თუმცა კისრის პირველი და მეორე სეგმენტის დონეზე კვანძი არ აღინიშნება. ამგვარად ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენლებში სიმპატიკურ სვეტში ჩართულია 10-21-მდე ვერტებრალური კვანძი; შინაურ ფრინველებში 11-15-მდე კვანძი; კვანძებს აქვს მრავალკუთხედის ფორმა; მჭიდროდ მიკრულია ზურგის ტვინის კისრის შესაბამისი ნერვის ვენტრალურ ტოტებთან. ბატის და იხვის სიმპატიკური კვანძები ხშირად უკავშირდებიან ზურგის ტვინის შესაბამის ნერვებს შემაერთებელი ტოტებით. ქათამში და ინდაურში ეს კავშირები არ აღინიშნება (ვ. რამკინი, მ. სიდოროვა 1984). კისრის სიმპატიკური კვანძებიდან პოსტგანგლიონური ბოჭკოები შედის არტერიების, ვენების, მსხვილი ლიმფური სადინარების კედლებში, საყლაპავ მილში, ჩიჩახვში, სასულეში და ბრონქებში.

სიმპატიკური სვეტის გულმკერდის ნაწილში კვანძების რაოდენობა შეესაბამება მალეების რაოდენობას; ქათამს და ინდაურს აქვს – 7; ბატს და იხვს – 9 კვანძი. ზურგის ტვინის ნერვებთან რუხი და თეთრი შემაერთებელი ტოტები თითქმის არ ჩანს. შინაურ ფრინველებში კისრის უკანასკნელი, გულმკერდის პირველი და მეორე კვანძებიდან გამოსული პრეგანგლიონური ბოჭკოები ერთდება და ქმნის გულის ნერვს – n. cardiacus. გულის ნერვი იერთებს ცდომილი ნერვის ტოტებს და ქმნის ორგანოების კედელზე გულის, პერიკარდიუმის, ბრონქების და ფილტვების წნულებს. მარჯვენა გულის ნერვი უფრო მსხვილია, მარცხენასთან შედარებით.

გულმკერდის დანარჩენი 5 ან 7 ვერტებრალური კვანძიდან გამოსული ვირცერილი ტოტები ერთდებიან და ქმნიან შიგნეულობის წნულს. შიგნეულობის წნულიდან გამოდის შიგნეულობის დიდი და მცირე ნერვები, რომლებიც ცდომილი

ნერვის ტოტებთან ერთად ქმნიან მზის წნულს; მზის წნული გულმკერდ-მუცლის ღრუში ყველაზე დიდი წნულია; მდებარეობს დასწვრივი აორტის ვენტრალურ ზედაპირზე (ვ. სელიანსკი 1968). მზის წნულიდან გამოსული პოსტგანგლიონური ბოჭკოები ანერვირებს გულმკერდ-მუცლის ღრუში მოთავსებულ ორგანოებს. მზის წნულიდან გამოსულ სიმპატიკურ ნერვებს შორის აღსანიშნავია ე.წ. ნაწლავის მსხვილი ნერვი, რომელიც შედის ჯორჯლის ფურცლებს შორის და ტოტიანდება ნაწლავების კედლებში დაწყებული კლოაკიდან თორმეტგოჯა ნაწლავამდე.

სიმპატიკური სვეტის წელ-გავის ნაწილში ვერტებრალური კვანძების რაოდენობა შეესაბამება ძვლოვანი სეგმენტების რაოდენობას. შინაურ ფრინველებში კვანძების რაოდენობა შეადგენს 12-15-ს. წელ-გავის კვანძებიდან გამოსული ვისცერული ტოტები მონაწილეობენ ჰიპოგასტრული და კლოაკის წნულების შექმნაში. ჰიპოგასტრული წნულიდან გამოსული პოსტგანგლიონური ბოჭკოები ტოტიანდება შარდ-სასქესო ორგანოების კედლებში

სიმპატიკური სვეტის კუდის მიდამოში 4-5 კვანძია. კუდის უკანასკნელი კვანძი კენტია. იგი საერთოა მარჯვენა და მარცხენა სიმპატიკური სვეტისათვის. კუდის კვანძებიდან გამოსული ვისცერული ტოტები მონაწილეობენ კლოაკის წნულის შექმნაში. კლოაკის წნულიდან გამოსული პოსტგანგლიონური ბოჭკოები ანერვირებენ კლოაკის ყველა ნაწილს (სურ. 47.).

პარასიმპატიკური ნერვული სისტემა. პარასიმპატიკური ნერვული სისტემაში შედის ცენტრალური და პერიფერიული განყოფილება. ცენტრალური განყოფილება განლაგებულია ერთმანეთისაგან დაშორებით: შუა ტვინში – მეზენცეფალური ნაწილი, მოგრძო ტვინში – ბულბარული ნაწილი და ზურგის ტვინის კონუსში – საკრარული ნაწილი. პერიფერიულ

განყოფილებას ეკუთვნის: თვალის მამოძრავებელი, სახის, ენა-
ხახის და ცდომილი ნერვები, მათი კვანძები და წნულები.

პარასიმპატიკური ნერვული სისტემის მეზენცეფალური
ნაწილის ბირთვები განლაგებულია შუა ტვინში, ტვინოვანი
წყალსადენის ქვეშ. ტვინის ამ ნაწილის ბირთვებიდან გამოსულ
პრეგანგლიონური ბოჭკოები შედის თვალის მამოძრავებელი
ნერვის შემადგენლობაში; აქედან კი – წამწამოვან კვანძში. ამ
კვანძიდან გამოსული მოკლე წამწამოვანი ნერვები შედიან
თვალის კაკალში და ანერვირებენ გუგის სპინქტერს.

პარასიმპატიკური ნერვული სისტემის ბულბარული
ნაწილი მდებარეობს მოგრძო ტვინში. ეს ნაწილი შეიცავს
ცრემლისა და ნერწყვის გამოყოფ, შიგნეულობის ორგანოების
სეკრეტორულ და მოტორულ ბირთვებს. ბულბარული ნაწილის
ბირთვებიდან გამოსული პრეგანგლიონური ბოჭკოები შედის
სახის და ცდომილი ნერვების შემადგენლობაში. სახის ნერვით
პარასიმპატიკური ბოჭკოები მიდის ფრთა-სასის კვანძში; ფრთა-
სასის კვანძიდან კი – ზედაყვის და ყვრიმალის ნერვების
შემადგენლობაში; აქედან კი საცრემლე ჯირკვალში. ცდომილი
ნერვით პრეგანგლიონური ბოჭკოები მიდის გულმკერდ-
მუცლის ღრუს ორგანოებში (იხილე თავის ტვინის ნერვები).

ზურგის ტვინის კონუსიდან (საკრალური ნაწილი) ისევე
როგორც ძუძუმწოვრებში გამოდის მენჯის ნერვი, რომელიც
ურთდება ჰიპოგასტრული წნულის ტოტებს და მათთან ერთად
ქმნის კლოაკის წნულს. კლოაკის წნულიდან პარასიმპატიკური
ნერვები მიდის – სათესლე სადინარში და შარდსაწვეთის
კედელში.

გრძნობათა ორგანოები

ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენლებში გრძნობათა ორგანოები, ძუძუმწოვრების მსგავსად, სხეულის პერიფერიულ ნაწილშია განლაგებული. რეცეპტორული აპარატის, მეშვეობით ნერვული სისტემა ღებულობს სხვადასხვა გაღიზიანებას გარემოდან, ან სხეულის შიგნით მდებარე ორგანოებიდან.

ცნობილია, რომ რეცეპტორული აპარატი ისტორიულად ჩამოყალიბდა ცხოველთა და ფრინველთა განვითარების და სრულყოფის პროცესში. ორგანიზმის მოცემულ უბანზე გამღებულებელი ფაქტორების სისტემატიურმა მოქმედებამ გამოიწვია მგრძნობიარე უჯრედების დიფერენცირება და სპეციალური ფუნქციის მქონე რეცეპტორული ორგანოების განვითარება. გრძნობათა ორგანოები იყოფა – ინტერორეცეპტორებად ანუ შინაგანი შეგრძნების რეცეპტორებად და ექსტერორეცეპტორებად ანუ გარეგანი შეგრძნების რეცეპტორებად. პირველი ღებულობს გაღიზიანებას, რომელიც წარმოიქმნება, ორგანიზმის სხვადასხვა ორგანოებსა და ქსოვილებში. მეორე ღებულობს სხვადასხვა სახის გაღიზიანებას გარემოდან.

ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენლებში ექსტერორეცეპტორებს ეკუთვნის: ყნოსვის, გემოვნების, შეხების, მხედველობის და სმენის ორგანოები, რომლებიც განლაგებული არიან ორგანიზმის პერიფერიულ ნაწილში, ღებულობენ გაღიზიანებას გარემოდან და გადასცემენ ნერვული სისტემის შესაბამის ცენტრებს.

ყნოსვის ორგანო – organum olfactum ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელში, ძუძუმწოვრებთან შედარებით სუსტადაა განვითარებული. მოთავსებულია ცხვირის ღრუს უკანა ნახევარში დორსალური ნიჟარის მიდამოში. ფრინველის ცხვირის ღრუს ეს მონაკვეთი მოფენილია საყნოსავი ეპითელით. საყნოსავი ეპითელი შედგება

საყნოსავი უჯრედების 3 ტიპისაგან: რეცეპტორული, საყრდენი და ბაზალური. ეპითელური უჯრედების სიმალლე საყნოსავ მიდამოში ცვალებადობს 20-60 მმკ ფარგლებში. დღეს არსებობს აუცილებელი მონაცემები იმის შესახებ, რომ ფრინველებს შეუძლიათ შეიგრძნონ საკვების სუნი არა მარტო შესუნთქვის, არამედ ამოსუნთქვის დროს: ჰაერი ორივე შემთხვევაში გაივლის ხოანებს, შედის საყნოსავ მიდამოში და ხდება სუნის შეგრძნება.

გემოვნების ორგანო – organum gustus ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელს განვითარებული აქვს ძალიან სუსტად. მოთავსებულია ენის ძირის და მაგარი სასის მიდამოში გემოვნების სხეულაკების სახით. დადგენილია, რომ ერთი დღის წიწილებში აღმოჩენილია 500-მდე გემოვნების სხეულაკი, რომლებიც განლაგებულია როგორც ენის წინა, ისე უკანა ნაწილში და მაგარი სასის მიდამოში: ბატის და იხვის ენის ძირის და მაგარი სასის მიდამოში მხოლოდ 25-დან – 50-მდე ცალია (ვ. ვრამკინი და ი. სიდლოროვა 1984).

ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელი საკვებს ყლაპავს სწრაფად, რის გამოც გემოვნების გრძნობას მხოლოდ დამხმარე და შორეული მნიშვნელობა აქვს. მიუხედავად ამისა ფრინველებს თავისუფლად შეუძლიათ გაარჩიონ საკვების გემო.

კანის მგრძნობელობა ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელში არასაკმარისად არის შესწავლილი; თუმცა აქვს განსაკუთრებული მნიშვნელობა ორგანიზმისათვის ფრენის, ცურვის და სიარულის დროს. კანი უხვადაა მომარაგებული ნერვული დაბოლოებებით (განსაკუთრებით კი ბუმბული), რომლებიც მგრძნობიარე ნერვებით დაკავშირებულია თავის ან ზურგის ტვინთან

კანის სისქეში მოთავსებულია მგრძნობიარე ნერვის სხავდასხვა ფორმის მრავალი შეხებითი სხეულაკები. შეხებითი სხეულაკები ოვალური ფორმისაა, კანის დვრილოვან შრეშია

მოთავსებული და შეკავშირებულია პერიფერიულ ნერვებთან. ფრინველის ორგანიზმში შეხებითი სხეულაკები შედარებით უფრო მეტია გულმკერდის და თავის მიდამოში – ფრთებზე, კუდზე, ნისკარტის ბოლოზე, მაგარ სასაზე და ენაზე; ამასთან ერთად შემხები სხეულეკები უფრო მეტი აქვს ბატს და იხვს, ქათამს კი შედარებით ნაკლები.

კანის მგრძობელობას განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს წყალზე მცხოვრები ფრინველებისათვის; კანის საშუალებით შეიგრძნობს წყლის შეხებას და ზედდაწოლას, სითბოს და სიცივეს, ტკივილს; ეხმარება საკვების მოპოვებაში, უფრო ორიენტირებულია სხვადასხვა სიგნალზე და ა.შ.

მხედველობის ორგანო

მხედველობის ორგანო ანუ თვალი – oculus – (სურ. 49.). ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში, ისევე როგორც ძუძუმწოვრებში მოთავსებულია თვალბუდეში. შედგება – თვალის კაკალი და მხედველობის ნერვი, რომლებიც ოპტიკურ აპარატს შეადგენენ და დამხმარე ორგანოებისაგან, რომლებიც თვალის კაკლის დამცველ და მამოძრავებელ ორგანოებს წარმოადგენენ.

თვალის კაკალი – bulbus oculi დაახლოებით სფერული ფორმის სხეულია; თვალის კაკლის წინა ზედაპირი გამოდრეკილია, უკანა კი – მომრგვალებული. შინაურ და გარეულ ფრინველებში ამ ორგანოს შეფარდებითი ოდენობა ფორმა და ღერძიანობა ერთმანეთისაგან განსხვავდება. ცნობილია, რომ ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელში, ძუძუმწოვრებთან შედარებით თვალის კაკალი მსხვილია და აღწევს სხეულის ცოცხალი წონის 0,4-0,6%-

ს. ქათმის და ინდაურის თვალის კაკლის წონა შეადგენს 4-7 გრ-მს, ბატისა და იხვის კი – 10-13 გრ-ს. ფრინველთა უმრავლესობაში დიდი თვალები მდებარეობენ თავის გვერდებზე და განაპირობებენ უფრო დიდ მხედველობის არეს. დღის ფრინველები მათ შორის შინაური ფრინველები, ხასიათდება სინათლისადმი მცირე მგრძნობელობით, შორსმხედველობით და კარგი მხედველობის უნარით.

თვალის კაკლის კედელი შედგება 3 გარსისაგან: გარეთა-ფიბროზული, შუა-სისხლძარღვოვანი და შიგნითა – ნერვული (სურ. 49.).

ფიბროზული გარსი – tunica fibrosa ორ ნაწილად იყოფა – უკანა უფრო დიდი არაგამჭვირვალე, მკვრივი თეთრი გარსი – სკლერა და წინა შედარებით უფრო პატარა გამჭვირვალე და გამოდრეკილი – რქოვანა.

თეთრი გარსი ანუ სკლერა – sclera ასრულებს მექანიკურ ფუნქციას და ქმნის ჩონჩხს თვალის ფუნქციონალური ელემენტებისათვის. ფრინველთა კლასის ბევრ წარმომადგენელს თეთრი გარსის წინა ნაწილში, იქ სადაც სკლერა რქოვანაში გადადის განვითარებული აქვთ 12-16 მოხრლი ძვლოვანი ფირფიტა, რომლებიც ქმნიან ფიბროზული გარსის რგოლს და მას ემაგრება თვალის კაკლის მამოძრავებელი კუნთები (სურ. 49.).

რქოვანა გარსი – cornea ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელში და მათ შორის შინაურ ფრინველებში გამოდრეკილია. რქოვანას სისქე ცენტრალურ ნაწილში არ აღემატება 200 მმკ; პერიფერიაზე კი აღწევს 0,5 მმ. ბატის და იხვის ეს გარსი შესქელებულია. რქოვანა გარსი ისევე როგორც ძუძუმწოვრებში მოკლებულია სისხლის ძარღვებს და იკვებება თვალის წინა კამერაში არსებული სითხით.

შუა ანუ სისხლძარღვოვანი გარსი – tunica vasculosa იყოფა – სამ ნაწილად – საკუთრივ სისხლძარღვოვანი გარსი,

წამწამოვანი სხეული და ფერადი გარსი. საკუთრივ სისხლძარღვოვანი გარსი თხელია, მდიდარია სისხლის ძარღვებით; დაკავშირებულია როგორც სკლერასთან, ისე ბადურასთან ფაზარი შემაერთებული ქსოვილით. საკუთრივ სისხლძარღვოვანი გარსის სხივების ამრეკლი შრე-სარკე – tapetum ფრინველთა კლასის არც ერთ წარმომადგენელს არა აქვს განვითარებული.

წამწამოვანი სხეული მდებარეობს საკუთრივ სისხლძარღვოვან და ფერად გარსებს შორის. მასში 3 ნაწილს არჩევენ – წამწამოვან რგოლს, წამწამოვან გვირგვინს და წამწამოვან მორჩებს. წამწამოვანი გვირგვინის ზემოდან განვითარებულია ნაოჭები, რომლებსაც წამწამოვანი მორჩები ეწოდება. წამწამოვანი სხეულის მთავარ მასას ქმნის კუნთოვანი ქსოვილი, რომელსაც წამწამოვან გვირგვინს უწოდებენ. ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენლებში წამწამოვანი გვირგვინის კუნთები განივზოლიანია, რითაც განპირობებულია თვალის აკომოდაციის თავისებურება.

ფერადი გარსი – iris მდებარეობს რქოვანასა და ბროლს შორის. ამ გარსის ცენტრში მდებარეობს ხვრელი, რომელსაც გუგა ეწოდება. ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელში გუგა არის მრგვალი. ფერადი გარსის სისქეში განლაგებულია განივზოლიანი კუნთოვანი ბოჭკოები. ამ კუნთების შეკუმშვა ავიწროებს ან აგანივრებს გუგას, რასაც სინათლის სხივების რეგულაცია მოსდევს.

ნერვული გარსი ანუ ბადურა – retina წამწამოვან სხეულამდე თითქმის მთლიანად ფარავს სისხლძარღვოვან გარსს და უერთდება მას სწორი კუთხით. ამ გარსის სისქე ფრინველებში აღწევს – 150-200 მმკ. სიცოცხლეში ბადურა ნაზი, გამჭვირვალე და მოვარდისფეროა. იმღვრევა მხოლოდ ფრინველის სიკვდილის შემდეგ. ბადურა ორ ნაწილად იყოფა – მხედველობის ნაწილი და ბრმა ნაწილი. მხედველობის ნაწილი

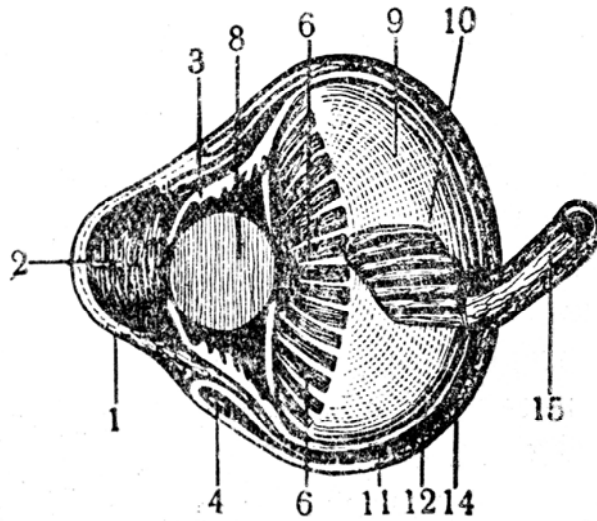
მოთავსებულია თვალის კაკლის უკან და ესაზღვრება მინისებურ სხეულს. იგი ორი ფუნქციურად განსხვავებული ნაწილისაგან შედგება. აქედან ერთი მხედველობის ნერვის შესვლის ადგილია, რომელსაც მხედველობის ნერვის დვრილი ეწოდება; მეორე ნაწილს ბადისებური გარსის ცენტრალურ არეს უწოდებენ. ბადურას მხედველობის ნაწილი, როგორც ძუძუმწოვრებში გარედან შიგნით 10 შრისაგან შედგება. ფრინველთა კლასის ზოგიერთ წარმომადგენელს (მტაცებელი ფრინველები) ბადურაზე ერთის ნაცვლად აქვს რამდენიმე მხედველობის ორმო (fovea), რომლებიც როგორც ჩანს აძლიერებს მხედველობას.

ბადურას მხედველობის ნერვში გადასვლის ადგილი ცნობილია დვრილის სახელწოდებით. მხედველობის ნერვს თვალის კაკალში შესვლის ადგილზე ტვინის მაგარი გარსი გადადის სკლერაში, რის გამოც ნერვი თანდათანობით ვიწროვდება. დვრილის მიდამოში ნეიროეპითელური უჯრედები არ არსებობს და ბადურას ეს მიდამო ცნობილია, როგორც ბნელი მიდამო.

მხედველობის ნერვი იტოტება ბადურას შიგნითა ზედაპირზე და ქმნის ბადისებურ გარსს; რაც ცნობილია, როგორც ბადურას მხედველობის ნაწილი. ბადურას ამ ნაწილში ჩამენებულია ჩხირისებური და კოლბისებური უჯრედები. ჩხირისებური უჯრედები შეიცავენ წითელ პიგმენტს; ისინი სინათლისადმი უფრო მგრძნობიარეა, ვიდრე კოლბები. ამიტომ სუსტი განათების დროს ფუნქციონირებს მხოლოდ ჩხირისებური უჯრედები. ფრინველთა კლასის ზოგიერთ წარმომადგენლებში (ქათამი) ბადურაზე ჭარბობს კოლბისებური უჯრედები, რის გამოც ქათამი ღამე ვერ ხედავს. ფრინველთა კლასის ზოგიერთ წარმომადგენლებში (ჭოტი) კი – ბადურაზე ჭარბობს ჩხირისებური უჯრედები, რის გამოც ღამით კარგად ხედავენ.

მხედველობის ნერვის თვალის კაკალში შესვლის ადგილზე იწყება პიგმენტური დასაკეცი სოლისებური მორჩი (ქედი). ეს მორჩი გადის მინისებურ სხეულში ბროლის კაფსულამდე. ქედი შეიცავს დიდი რაოდენობის სისხლის ძარღვებს, რომლებიც დაკავშირებული არიან მხედველობის ნერვის დვრილის სისხლის ძარღვებთან. ქედის სისხლის ძარღვები აპირობებენ თვალის შიგნითა წნევის რეგულაციას და თვალის გათბობას.

თვალის კაკლის სხივების გარდამტეხი არე წარმოდგენილია – ბროლით და მინისებური სხეულით, რომლებიც თვალის კაკლის ღრუში მდებარეობენ (სურ. 49.).



სურ. 49. ქათმის თვალის კაკლის საგიტალური განაჭერი (შვარცის მიხედვით).

1 – თეთრი გარსი; 2 – ძვლოვანი ფირფიტა; 3 – სისხლძარღვოვანი გარსი; 4 – მინისებური სხეული; 6 – ქედი; 7 – მხედველობის ნერვი; 8 – კონიუქტივა; 9 – თვალის უკანა კამერა; 10 – თვალის წინა კამერა; 11 – ბროლის კაფსულა; 12 – ბროლი; 13 – რქოვანა

გარსი; 14 _ გუგა; 15 _ წამწამოვანი სხეული; 16 _ ცინის იოგები; 17 _ წამწამოვანი კუნთები; 18 _ საკუთრივ სისხლძარღვოვანი გარსი.

ბროლი _ lens cristalina მდებარეობს ფერადი გარსის უკან; აქვს ორმხრივ ამოზნექილი ლინზის ფორმა; არის გამჭვირვალე. ბროლის წინა ზედაპირი შედარებით ბრტყელია და გლუვი, უკანა კი _ ამოზნექილი; ბროლი შედგება _ ბროლის კაფსულა და საკუთრივ ბროლის ნივთიერება. ფრინველთა კლასის თითქმის ყველა წარმომადგენელში ბროლსა და წამწამოვან სხეულს შორის მანძილის ცვალებადობის გზით ფრინველები ორმაგი აკომოდაციის უნარს ფლობენ (მ. კურეპინა 1981). რის გამოც კარგად არჩევენ საგნებს ერთმანეთისაგან. ამასთან ერთად ხანგრძლივი გადაფრენის დროს საორიენტაციოდ იყენებენ მზეს და დედამიწის უსწორმასწორო ზედაპირს (მათეუსი 1961).

მინისებური სხეული _ corpus vitreum ავსებს თვალის კაკლის ღრუს იმ ნაწილს, რომელიც ბროლის უკან მდებარეობს. მის წინა ნაწილში ჩაღრმავებაა, რომელშიც ბროლია მოთავსებული. გარედან მინისებური სხეული დაფარულია თხელი გამჭვირვალე გარსით, რომელსაც მინისებური გარსი ეწოდება.

ნამი _ vitreus წარმოადგენს ცილის უმნიშვნელო რაოდენობის შემცველ გამჭვირვალე სითხეს და ავსებს თვალის წინა და უკანა კამერებს. თვალის წინა კამერა მდებარეობს რქოვანასა და ფერად გარსს შორის; უკანა კამერა კი _ ფერადი გარსის უკანა ზედაპირისა და მინისებურ სხეულს შორის. კამერებს ერთმანეთთან აკავშირებს გუგა.

თვალის დამატებითი (დამცავი) ორგანოები _ organa oculi accessoriis. მათ ეკუთვნის: ორბიტა, პერიორბიტა, ქუთუთოები საცრემლე ორგანოები და თვალის მამოძრავებელი კუნთები.

ორბიტა _ orbita იცავს თვალის კაკალს დაზიანებისაგან. წარმოადგენს ქალას ძვლების ფართე ჩაღრმავებას. მდებარეობს

ქალას გვერდებზე და მასში თავსდება თვალის კაკალი. თვალის კაკალი თავისი კუნთებით და საცრემლე ორგანოებით მთლიანად ვერ ავსებს თვალბუდის ღრუს. აღნიშნულ ნაწილებსა და თვალბუდის ნაწილებს შორის რჩება თავისუფალი ადგილები, რომლებიც ცხიმოვანი ქსოვილითაა ამოვსებული.

პერიორბიტა – periorbita კონუსისებური ფორმის ჩანთაა, რომელშიც მოთავსებულია თვალის კაკალი და მხედველობის ნერვი. გარედან მჭიდროდ აკრავს შემაერთებელქსოვილოვანი კაფსულა; კაფსულასა და თვალის კაკალს შორის ცხიმოვანი ქსოვილია. გარდა ამისა, ორბიტაში თავსდება სისხლის ძარღვები, ნერვები და სუსტად განვითარებული თვალის კაკლის მამოძრავებელი კუნთები. ორბიტა უკან უკავშირდება მხედველობის ნერვის ხვრელის ნაპირებს; წინიდან კი შემოუვლის თვალის კაკალს და ქუთუთოები უკავშირდება ფასციებს.

ქუთუთოები – palpebra დახურვის შემდეგ თითქმის მთლიანად ფარავენ თვალის კაკალს და იცავენ დაზიანებისაგან. ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელს აქვს სამი ქუთუთო: ზემო ქუთუთო, ქვემო ქუთუთო და მესამე ქუთუთო; განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან აგებულებით და მდებარეობით.

მესამე ქუთუთო – palpebra tertia ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში ძალიან თხელი, ნახევრად გამჭვირვალე აპკია; მდებარეობს თვალის მედიალურ კუთხეში და შედგება შემაერთებელქსოვილოვანი და ელასტიკური ბოჭკოებისაგან. მესამე ქუთუთოსთან დაკავშირებულია კარგად განვითარებული კუნთები; კუნთების შეკუმშვით ქუთუთო მნიშვნელოვნად იშლება და მთლიანად ხურავს თვალის კაკალს.

ზემო და ქვემო ქუთუთო – palpebra superior et anterior წარმოადგენენ კანის მოძრავ ნაოჭებს და მოსაზღვრავენ

ქუთუთოების ნაპრალს. დახურვის შემდეგ მთლიანად ფარავენ თვალის კაკალს წინიდან. ზემო და ქვემო ქუთუთო თვალის გარეთა და შიგნითა კუთხეში ერთმანეთს უერთდება შესართავების საშუალებით; თავისუფალი ნაპირები კი _ გარეთა და შიგნითა კილოებით. ფრინველთა კლასის არც ერთ წარმომადგენელს კილოებზე წამწამები არ უვითარდება. თუმცა ქუთუთოებზე აქვთ ძალიან პატარა და ნაზი ბუმბული.

ორივე ქუთუთოს გარეთა ზედაპირი ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში დაფარულია თხელი, ნაზი და მოძრავი კანით. კანის ქვეშ ქუთუთოს ირგვლივი კუნთია; კანი ორივე ქუთუთოს შიგნითა კილოდან გადადის ლორწოვან გარსში, რომელსაც კონიუქტივა ეწოდება. ქუთუთოდან კონიუქტივა გადადის თვალის კაკალზე და ფარავს სკლერის წინა ზედაპირს: მისი ეპითელური შრე კი რქოვანაზეც ვრცელდება. სივრცეს კონიუქტივას და თვალის კაკალს შორის ეწოდება კონიუქტივის ჩანთა.

ცნობილია, რომ ფრინველებში ქვედა ქუთუთოს შემადგენლობაში არის თხელი ხრტილოვანი ფირფიტა. ხრტილოვან ფირფიტაზე მიმაგრებულია თვალის ირგვლივი კუნთი. მიუხედავად ამისა ფრინველთა კლასის წარმომადგენლებში ქვედა ქუთუთო შედარებით უფრო მოძრავია.

საცრემლე — ჯირკვალი — glandula lacrimalis თითისტარისებური ფორმის, მოწითალო-მოყავისფრო ფერის, კედლის გარეთ მდებარე ორგანოა; იწონის 250-300 მგრ. მდებარეობს თვალბუდის მედიალური კედლის ფოსოში. აქვს ერთი გამომტანი სადინარი, რომელიც იწყება ჯირკვლის უკანა ბოლოდან და იხსნება თვალის მედიალურ კუთხეში.

ჯირკვლის სეკრეტი ცრემლი — lacrima წარმოადგენს გამჭვირვალე ტუტე რეაქციის სითხეს, რომელიც წყლისა და მინერალური ნივთიერებებისაგან შედგება. ცრემლი ასველებს

თვალის კაკალს და კონიუქტივას. ჩამორეცხავს მასზე მოხვედრილ მტვერს და სხვა უცხო სხეულებს. ამის შემდეგ ხვდება ცხვირ-ცრემლის არხში.

ცხვირ-ცრემლის არხი – canalis nasolacrimalis იწყება თვალის მედიალურ კუთხეში, მიყვება ცხვირის ღრუს კედელს და იხსნება ცხვირის ღრუში უკანა მესამედის დონეზე.

გარდერის ჯირკვალი მცირე ზომის, კედლის გარეთ მდებარე ალვეოლარული ჯირკვალია; მდებარეობს თვალის მედიალურ კუთხეში ორბიტასა და პერიორბტას შორის. ჯირკვლის წონა ფრინველთა კლასის სხვადასხვა წარმომადგენელში აღწევს 45-85 მგრ. გარდერის ჯირკვლის ფუნქცია ბოლომდე არ არის გარკვეული. ცნობილია, რომ იგი არის ლიმფოიდური ორგანო, რომელიც მონაწილეობს იმუნობიოლოგიური ფუნქციის შესრულებაში.

თვალის კაკლის მამოძრავებელი კუნთები. ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში, ძუძუმწოვრებისაგან განსხვავებით სუსტადაა განვითარებული. ფრინველის თვალის მამოძრავებელ კუნთების ჯგუფში შედის 6 განივზოლიანი კუნთი. აქედან 4 არის სწორი კუნთი, ორი კი – ირიბი კუნთი. სწორი კუნთებია – სწორი ლატერალური და მედიალური, სწორი-დორსალური და ვენტრალური. სწორი კუნთები იწყება თვალბუდის სიღრმეში მხედველობის ხვრელის ირგვლივ და ემაგრებიან ოთხივე შესაბამისი ზედაპირიდან სკლერაზე. ირიბი კუნთები ორია – ზემო ირიბი კუნთი და ქვემო ირიბი კუნთი. ირიბი კუნთები აბრუნებენ თვალის კაკლს საგიტალური ღერძის ირგვლივ; სწორი კუნთები კი – ვერტიკალური და განივი ღერძის ირგვლივ. თუმცა ფრინველების თვალის კაკლის მოძრაობა, ძუძუმწოვრებთან შედარებით უმნიშვნელოა.

სმენა წონასწორობის ორგანო

ყური

სმენა – წონასწორობის ორგანო ანუ ყური – auris (სურ. 50.). ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში, ისევე როგორც ძუძუმწოვრებში 3 ნაწილად იყოფა: გარეთა, შუა და შიგნითა ყური. პირველი ორი ბგერების გამტარებელია, მესამე კი – ბგერების მიმღები. ცნობილია, რომ ფრინველები კარგად არჩევენ ხმოვან სიგნალს; მათი რეაქცია ხმოვან სიგნალებზე სიბნელეში უფრო ძლიერია, ვიდრე სინათლეში.

გარეთა ყური – auris externa შედგება გარეთა სასმენი მილი და დაფის აპკი. ფრინველთა კლასის არც ერთ წარმომადგენელს არა აქვს ყურის ნიჟარა და ნიჟარის მამოძრავებელი კუნთები. გარეთა სასმენი ხვრელი მდებარეობს ორბიტის ქვემოთ და უკან. ხვრელის გარშემო განვითარებულია ე.წ. გვირგვინოვანი რგოლი, რომელიც შექმნილია კანის მნიშვნელოვანი შესქელებით. რგოლის ირგვლივ განვითარებულია ნაზი ბუმბული და ნაკრედენები. ცნობილია, რომ გვირგვინი ანუ რგოლი წარმოადგენს არა მარტო დამცველს, არამედ მონაწილეობს ბგერების გადაცემაში; საჭიროების შემთხვევაში აღებენ ან ხურავენ გარეთა სასმენი მილის შესავალს.

გარეთა სასმენი მილი – meatus acusticus externus ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში მოკლეა. მილის კედელი შექმნილია შემაერთებელქსოვილოვანი ბოჭკოებით რომელიც შეიცავს ელასტიკურ ქსოვილსაც. შიგნიდან ამოფენილია ჩვეულებრივი აგებულების კანით; კანში ლულისებური და ლულისებურ-ალვეოლარული ჯირკვლებია. გარეთა სასმენი მილი წინ, არის მიმართული და უსწორმასწოროა; რის გამოც დაფის აპკი პრაქტიკულად არ ჩანს.

დაფის აპკი – membrane tympani გამოყოფს გარეთა ყურს შუა ყურისაგან. აარის რგოლის ფორმის, მოქნილი,

გამჭვირვალე შემაერთებელქსოვილოვანი ფირფიტა, რომელიც შეიცავს ელასტიკურ ბოჭკოებსაც. აპკის ცენტრი პერიფერიასთან შედარებით მნიშვნელოვნად სქელია. ჩასმულია თავისი გასქელებული პერიფერიული ნაპირებით გარეთა სასმენი მილის ხვრელში ქათმისნაირებში დახურული რგოლის სახით, ბატისნაირებში კი – ღია რგოლის სახით; დაფის აპკი გარედან დაფარულია ნაზი კანით, შიგნიდან კი – ლორწოვანი გარსით. დაფის აპკის კანი გარეთა სასმენი მილის კანის გაგრძელებაა და ფრინველის კანის აგებულებას უახლოვდება.

შუა ყური – auris media ბგერების გამტარებელი ორგანოა; ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში შედგება: დაფის ღრუ, სასმენი ძვალი და სასმენი ლულა (სურ. 50).

დაფის ღრუ – cavum tympani მდებარეობს კლდოვანი ძვლის დაფის ნაწილში და აქვს არასწორი ფორმა. შიგნიდან ამოფენილია ლორწოვანი გარსით და ყოველთვის სავსეა ჰაერით; დაფის ღრუში ჰაერი შემოდის ხახიდან სასმენი ლულის მეშვეობით.

შუა ყური შიგნითა ყურისგან გამოყოფილია ძვლოვანი კედლით; ამგვარად ძვლიანი კედელი დაფის ღრუს გამოყოფს შიგნითა ყურისაგან. ძვლოვან კედელში წყვილი ფანჯარაა, გაჭიმული ფიბროზული აპკით. აქედან ერთი ოვალური ხვრელი ანუ კარიბჭის ფანჯარაა, მეორე კი ქვემოთ მრგვალი ხვრელი ანუ ლოკოკინას ფანჯარა. ოვალური ფანჯარა დაფარულია სასმენი ძვლის – სვეტის ხრტილოვანი ბოლოთი; მრგვალი ხვრელი (ფანჯარა) კი – მეორადი დაფის აპკით.

სასმენი ძვალი – os auditus (სურ. 50.) ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში ერთი ძვლითაა წარმოდგენილი და ეწოდება სვეტი. სვეტი – columella auris ერთი ხრტილოვანი ბოლოთი დაკავშირებულია დაფის აპკთან, მეორეთი კი – ოვალურ ფანჯარასთან და ხურავს მას. სვეტს აქვს რთული ანატომიური აგებულება და ფორმა. შედგება ძვლოვანი

და ხრტილოვანი ნაწილებისაგან, რომელთა შორის მოძრაობა პრაქტიკულად შენარჩუნებულია. სასმენ ძვალთან დაკავშირებულია კუნთები; კუნთების ამ ჯგუფის შეკუმშვით შესაძლებელი ხდება დაფის აპკის დაჭიმვა ერთი მიმართულებით.

სასმენი ლულა – tuba auditiva ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში მოკლეა; პრაქტიკულად დაფის ღრუს გაგრძელებაა. აკავშირებს შუა ყურს ხახის ღრუსთან. ამ მილის საშუალებით ჰაერი შედის შუა ყურში. სწორედ აქედან შესული ჰაერი აწონასწორებს წნევას დაფის ღრუს შიგნით.

შიგნითა ყური – auris interna ფრინველთა კლასის ყველა წარმომადგენელში, ისევე როგორც ძუძუმწოვრებში სმენისა და წონასწორობის კომბინირებული აპარატია; შედგება ძვლოვანი და აპკისებური ლაბირინთებისაგან. აპკისებური ლაბირინთი ჩასმულია ზუსტად თავისივე ფორმის ძვლოვან ლაბირინთში და გამოყოფილია სითხით, რომელსაც პერილიმფა ეწოდება. აპკისებური ლაბირინთის შიგნითაც სივრცეა, რომელიც ამოვსებულია სითხით; ამ სითხეს ენდოლიმფა ეწოდება. აპკისებური ლაბირინთის შემადგენლობაში 2 ანატომიური ნაწილია სმენის ნაწილი და წონასწორობის ნაწილი.

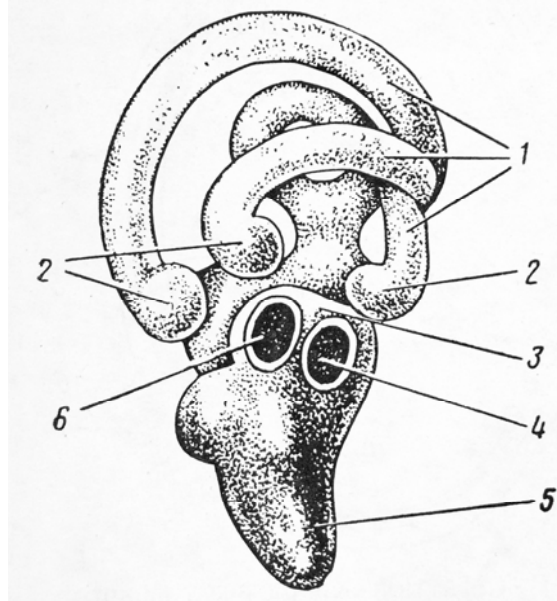
აპკისებური ლაბირინთის სმენის ნაწილს წარმოადგენს ლოკოკინა – cochlea. აპკისებურ ლოკოკინას აქვს ბლაგვი კონუსის ფორმა; სხეულის მასაში ღრუა, რომელიც სპირალური ხრტილოვანი ძგიდით იყოფა 2 ნაწილად – კარიბჭის კიბე და დაფის კლდოვანი კიბე. ორივე დაკავშირებულია შუა ყურთან – დაფის კიბე მრგვალ ხვრელთან (ფანჯარასთან) და კარიბჭის კიბე კი – ოვალურ ფანჯარასთან.

აპკისებური ლოკოკინას შიგნით, მგრძნობიარე ეპითელიუმისა და სმენის ნერვის დაბოლოებების ურთიერთდაკავშირების შედეგად ვითარდება ე.წ. კორტის ორგანო, რომელიც სმენის შეგრძნების ფუნქციას ასრულებს.

კორტის ორგანო – papilla spiralis. გარედან დაფარულია სხვადასხვა ფორმის უჯრედებისაგან შემდგარი ეპითელური შრით. ეპითელური შრე თავის მხრივ შედგება საყრდენი და სასმენი უჯრედებისაგან.

აპკისებური ლაბირინთის წონასწორობის ანუ ვესტიბულარული ნაწილი თავის მხრივ შედგება 2. ბუშტუკისაგან; აქედან ერთი არის ტიკი – utriculus, მეორე კი – პარკუჭი – saculus. ამასთანავე წონასწორობის ნაწილს ეკუთვნის აპკისებური ხამი ნახევრადრკალოვანი არხი.

აპკისებური ნახევრადრკალოვანი არხები, პარკუჭი და ტიკი შეიცავენ სპეციალურ რეცეპტორებს, რომლებიც უზრუნველყოფენ ფრინველის სხეულის ორიენტაციას სივრცეში და ფრენის კორდინაციასთან დაკავშირებულ მომენტებს.



სურ. 50. ქათმის შიგნითა ყური
(შვარცის მიხედვით 1966)

1 _ ნახევრადრკალოვანი არხები; 2. _ ამპულისებური განანიერება; 3. _ ძვლოვანი კარიბჭე; 4. _ ლოკოკინას ფანჯარა; 5. _ ლოკოკინა; 6. _ კარიბჭის ფანჯარა.

ძვლოვანი ლაბირინთი მოთავსებულია აპკისებური ლაბირინთის გარეთ და თავის მხრივ შედგება ღრუებისა და მილებისაგან, რომლებშიც აპკისებური ლაბირინთის შესაბამისი ნაწილები თავსდება – ძვლოვანი კარიბჭე, ძვლოვანი ნახევრადრკალოვანი არხები და ძვლოვანი ლოკოკინა.

კარიბჭე – vestibulum (სურ. 50.). მცირე სიმაღლის ქედით იყოფა ორ ორმოდ: უკანა ელიბტური ჯიბე და წინა სფერული ჯიბე. წინა ჯიბეში იხსნება ნახევრადრკალოვანი არხების 5 ხვრელი, წინა ჯიბიდან კი იწყება ლოკოკინას არხის ხვრელი.

სამი ნახევარკალოვანი არხი (წინა, უკანა, და შუა) მოთავსებულია ურთიერთპერპენდიკულარულ სიბრტყეში; ნახევრადრკალოვანი არხი წარმოადგენს მოდრეკილ მილს, რომელშიც განირჩევა 2 ფეხი; თუმცა კარიბჭეში იწყებიან და მთავრდებიან არა 6 ხვრელით არამედ ხუთით; რადგან წინა და უკანა არხებით მეზობელი ბოლოები ქმნის საერთო ხვრელების (სურ. 50.).

ლოკოკინა – cochlea წარმოადგენს ძვლოვანი ღერძის ირგვლივ სპირალურად დახვეულ მილს და აქვს ბლაგვი კონუსის ფორმა. ქათმის ძვლოვანი ლოკოკინა სიგრძით 4 მმ-ია, სიგანით 1,5 მმ. შედგება ლოკოკინა ღერძისა და სპირალური არხისაგან.

სარჩევი

წინასიტყვაობა;
შესავალი;
სხეულის ნაწილები და მიდამოები;
სხეულის სიბრტყეები და ტოპოგრაფიული ტერმინები;
I თავი. მოძრაობის ორგანოთა სისტემა;
ჩონჩხის აგებულება;
ხერხემალი ანუ მალთა სვეტი;
ქალას ჩონჩხი;
ტვინის ქალა;
სახის ქალა;
კიდურების ჩონჩხი;
ფრთის ჩონჩხი;
ფეხის ჩონჩხი;
თავი II. ძვალთა შეერთება (სინდესმოლოგია);
ქალას, ხერხემლის და გულმკერდის შეერთებანი;
ფრთის სახსრები;
ფეხის სახსრები;
თავი III. ჩონჩხის კუნთები;
კანის კუნთები;
თავის კუნთები;
კისრის კუნთები;

ხერხემლის კუნთები;
კუდის კუნთები;
გულმკერდის კედლის კუნთები;
მუცლის კედლის კუნთები;
ფრთის კუნთები;
ფეხის კუნთები;
თავი IV. კანის საერთო საფარველი;
კანის წარმონაქმნები;
თავი V. საჭმლის მომნელებელი აპარატი;
თავის ნაწლავი;
წინა ნაწლავი;
შუა ანუ წვრილი ნაწლავები;
უკანა ანუ მსხვილი ნაწლავი;
თავი VI. სასუნთქი აპარატი;
თავი VII. შარდ-სასქესო სისტემა;
საშარდე ორგანოები;
თავი VIII. მამალი ფრინველის გამრავლების ორგანოები;
თავი IX. დედალი ფრინველის სასქესო ორგანოები;
თავი X. სისხლისა და ლიმფის მიმოქცევის სისტემა;
გულის ფორმა და აგებულება;
სისხლის მიმოქცევის დიდი და მცირე წრის არტერიები;
კისრის და თავის არტერიები;
ფრთის არტერიები;
დასწვრივი ანუ გულმკერდ-მუცლის აორტა;
ფეხის არტერიები;
სისხლის მიმოქცევის დიდი წრის ვენები;
ლიმფური სისტემა;
სისხლის წარმომშობი ორგანოები;
თავი XI. შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლები;
თავი XII. ნერვული სისტემა;

ზურგის ტვინი;
თავის ტვინი;
თავის ტვინის ნერვები;
ზურგის ტვინის ნერვები;
წელ-გავის წნული;
გრძობათა ორგანოები;
მხედველობის ორგანო;
სმენა-წონასწორობის ორგანო.