

9-15-1
S.DADAYEV, S.TO'YCHIYEV,
P.HAYDAROVA

UMURTQALILAR ZOOLOGIYASIDAN LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI



28.6.2015
1-15

S. DADAYEV, S. TO'YCHIEV, P. HAYDAROVA

UMURTQALILAR ZOOLOGIYASI

Laboratoriya mashg'ulotlari

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim
vazirligi pedagogika oliy o'quv yurtlari biologiya va inson
hayotiy faoliyati muhofazasi ixtisosligi talabalari uchun
o'quv qo'llanma sifatida nashrga tavsiya etgan*

O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti
Toshkent — 2006

O'quv qo'llanma pedagogika oliy o'quv yurtlarining biologiya va inson hayotiy faoliyati muhofazasi ixtisosligi talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, umurtqalilar zoologiyasi bo'yicha tuzilgan o'quv dasturiga mos holda yozilgan. Qo'llanmada xordalilar tipigakiruvchi barchakenja tip va sinf vakillarining sistematik holati, ularning morfologik va anatomik tuzilishi to'g'risida to'liq ma'lumotlar keltirilgan. Har bir laboratoriya mashg'ulotida ob'ektni o'rganish uchun kerakli materiallar va jihozlar, mashg'ulot yakunida esa talabalar bajarishlari lozim bo'lgan topshiriqlar berilgan.

Shunindek, o'quv qo'llanmada o'lkamizda tarqalgan ayrim umurtqali hayvonlarning sistematik holatini aniqlagichlar asosida o'rganish bo'yicha ham qisqa ma'lumotlar keltirilgan.



Taqrizchilar: biologiya fanlari doktori, prof. **O. Mavlonov**,
biologiya fanlari doktori **E. Shernazarov**.

KIRISH

O'zbekistonda milliy mustaqillikka erishilgandan so'ng ta'limni tubdan qayta isloh qilish orqali uni jahon andozalariga mos keladigan darajada tashkil etishga katta e'tibor berilmoqda.

"Kadrlar tayyorlash milliy dasturining" bial qiluveli ikkinchi sifat bosqichida o'quvchi va talabalarni barcha fanlardan zamon talabiga javob beradigan darsliklar, o'quv qo'llanmalar va elektron darsliklar bilan ta'minlashdek davlat miqyosidagi katta vazifalar rejalashtirilgan.

Darhaqiqat, Respublikamizda pedagogika oliy o'quv yurtlari talabalariga boshqa fanlar qatori umurtqalilar zoologiyasidan laboratoriya mashg'ulotlarini o'tish uchun o'quv qo'llanma yaratish shu kunning talabidir. Chunki hozirgi kunda Respublikamiz oliy o'quv yurtlarida umurtqalilar zoologiyasidan laboratoriya mashg'ulotlari o'tgan asrning 70—80 yillarida rus va o'zbek tillarida chop etilgan o'quv qo'llanmalar asosida o'tilmoqda. Bu o'quv qo'llanmalar ancha eskirgan bo'lib, oliy o'quv yurtlari kutubxonalarida juda kam qolganligi sababli talabalarning foydalanishlari uchun yetarli emas.

Shularni hisobga olib, asosan mahalliy materiallardan keng foydalangan holda ushbu o'quv qo'llanmani yozishni lozim topdik.

Laboratoriya mashg'ulotlarida talabalar hayvonlarning morfologik va anatomik tuzilishi haqida tushuncha hosil qilishi uchun faqat ho'l va montaj qilingan preparatlarni ko'rsatib, jadvallardan foydalanib dars o'tish yetarli emasligini hisobga olib, mavzular bo'yicha tirik hayvonlarni bevosita yorib, ularning tashqi va ichki tuzilishini mukammalroq tanishtirishni maqsadga muvofiq deb topdik.

Xordalilar tipining bosh skeletsizlar va lichinka xordalilar kenja tiplari vakillari hamda umurtqalilar kenja tipiga kiruvchi to'garak og'izlilar va tog'ayli baliqlar sinf vakillari Respublikamiz faunasida uchramaydi.

Lekin Davlat ta'lim standartida va umurtqalilar zoologiyasidan tuzilgan o'quv dasturda talabalar yuqorida keltirilgan hayvonlar vakillarining morfologik va anatomik tuzilishini laboratoriya mashg'ulotlari darslarida o'rganishlari rejalashtirilgan. Shuning uchun talabalar bosh skeletsizlar kenja tipi vakili "Lansetnik"ni, lichinka xordalilar kenja tipi vakili "Assidiya"ni, umurtqalilar kenja tipiga kiruvchi to'garak og'izlilar sinfi vakili "Daryo minogasi"ni va tog'ayli baliqlar sinfi vakili "Tikanli akula"ning morfologik va anatomik tuzilishini spirtida yoki formalinda fiksirlangan ho'l materiallar, mikropreparatlar hamda ularning tuzilishi aks ettirilgan rangli jadvallardan foydalangan holda o'rganishadi.

Suyakli baliqlar sinfidan boshlab barcha umurtqali hayvonlar Respub-

likamiz faunasida uchraganligi sababli, ularning ayrimlari tirik holatda laboratoriya mashg'ulotlarida o'rganiladi.

Bordi-yu, dars o'tish jarayonida mavzuda ko'rsatilgan hayvon turi bo'lmay qolgan taqdirda, shu mavzuga tegishli bo'lgan istalgan boshqa bir hayvon turidan foydalansa bo'ladi: Masalan, zog'ora baliq bo'lmasa, do'ng peshona, oq amur yoki laqqa baliq; kaptar bo'lmasa, musicha, mayna, qarg'a yoki tovuq; quyon bo'lmasa, kalamush, mushuk va boshqa tur tirik hayvonlarning tashqi va ichki tuzilishini yorib o'rganish mumkin.

Bunday holda mavzuda ko'rsatilgan hayvonning faqat sistematik holati o'zgartiriladi xolos.

Qo'llanmada har bir laboratoriya mashg'ulotida mavzuga tegishli tirik hayvonni yorish tartibi va uni izchillik bilan o'rganish uslublari tasvirlanadi.

Umurtqalilar zoologiyasidan o'tkaziladigan laboratoriya mashg'ulotlarida o'rganiladigan ob'ektning rasmini chizish eng zaruriy qism hisoblanadi. Rasm chizishdan oldin hayvon tuzilishining hamma qismlarini diqqat bilan sinchiklab o'rganish lozim. Laboratoriya mashg'ulotida hayvonlarning rasmini chizish uchun talabalar tomonidan alohida albom tutiladi.

Rasm chizishda rangli qalam yoki flomaster ishlatib, hayvon organizmidagi turli organlarni har xil rangga bo'yash lozim.

Turli umurtqali havonlarning bir xil organlari bir xil rang bilan (masalan, ovqat hazm qilish organlari — jigar rang bilan, ayiruv organlari — yashil rang bilan, nerv sistemasi — sariq rang bilan, qon aylanish sistemasi — qizil rang bilan) bo'yaladi.

Ushbu o'quv qo'llanmani yozishda D.M. Muratovning "Umurtqali hayvonlar zoologiyasidan praktikum" o'quv qo'llanmasi asos qilib olindi.

Albatta o'quv qo'llanmani ayrim xato va kamchiliklardan xoli deb bo'lmaydi. Shunday ekan, hurmatli kitobxonlarning ushbu o'quv qo'llanma haqida bildirgan barcha fikr va mulohazalarini mualliflar katta mamnuniyat bilan qabul qiladi.

1-mashg'ulot. LANSETNIKNING TASHQI VA ICHKI TUZILISHI

Ob'ektning sistematik holati

Tip. Xordalilar – Chordata

Kenja tip. Bosh skeletsizlar – Acrania

Sinf. Xordaboshlilar – Cephalochordata

Turkum. Lansetniksimonlar – Amphioxiformes

Vakil. Lansetnik – Branchiostoma lanceolatum

Kerakli materiallar va jihozlar: 70 darajali spirtda fiksirlangan lansetniklar; lansetnikning total bo'yalgan mikropreparatlari; lansetnik halqumi va ichak atrofi ko'ndalang kesimlaridan tayyorlangan mikropreparatlar; biologik mikroskop; shtativli lupa; lansetnikning tashqi ko'rinishi, ichki organlarining joylashishi, halqum atrofi va ichak atrofi ko'ndalang kesmalari aks ettirilgan jadvallar hamda lansetnikning qon aylanish sistemasi sxemasi.

Mashg'ulotning maqsadi: lansetnik misolida bosh skeletsizlar kenja tipi vakillarining xordalilarga xos bo'lgan xarakterli xususiyatlari bilan tanishish. Lansetnikning tashqi va ichki tuzilishini o'rganish.

Ishning mazmuni: lansetnik — bosh skeletsizlar kenja tipi vakili bo'lib, eng sodda tuzilgan tuban xordalilardandir. Xordalilar tipiga tegishli bo'lgan barcha belgilar bosh skeletsizlarda butun umri davomida saqlanadi. O'q skeleti sifatida xorda mavjud. Markaziy nerv sistemasi nerv nayidan iborat, lekin u hali bosh va orqa miyaga ajralmagan.

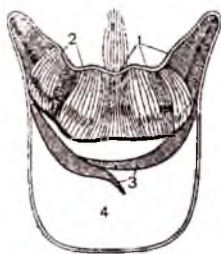
Ovqat hazm qilish sistemasi kuchsiz differensiiallangan nay bo'lib, halqum va ichakdan iborat. Halqum devorida ko'plab jabra teshikchalari mavjud.

Lansetnikda ikkilamchi og'iz va ikkilamchi tana bo'shlig'i —selom mavjud. Ko'pchilik organlarida metimeriya saqlan-

gan. Bosh skeletsizlarning tanasi ikki tomonlama simmetriyalidir. Ushbu holat bosh skeletsizlarni baʼzi bir umurtqasizlar (halqali chuvalchanglar, igna terililar va boshqalar) bilan filogenetik yaqinligidan dalolat beradi.

Bulardan tashqari lansetnikda boshlangʻich primitiv belgilar ham boʻlib, boshqa xordalilardan ajralib turadi. Bular quyidagilarda koʻrinadi. Epidermisi bir qavatli boʻlib, yupqa kutikula bilan qoplangan. Kutisi, yaʼni chin teri qavatini aniq sezilmaydi, yupqa holdagi gʻovak toʻqimadan iborat. Miyasi yoʻqligi uchun bosh skeleti qopqogʻi yoʻq. Sezgi organlari sust rivojlangan. Jabra teshiklari tashqariga ochiladi.

Halqumining ostki qismida kiprikli epiteliy bilan qoplangan tarnovsimon joy boʻlib, bu endostil deyiladi (1-rasm).



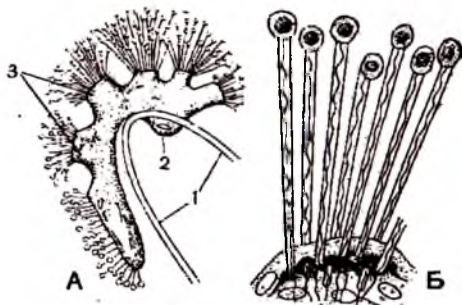
1-rasm. Endostil (koʻndalang kesimi):

1-kiprikli hujayralar; 2-bezli hujayralar, 3-jabra apparati skeleti; 4-selom.

Endostilning asosiy vazifasi suv tarkibidagi ozuqa mahsulotlarini ajratib olishdir. Ozuqa suv oqimi bilan ichakning tomoq qismiga tushadi va uning tubiga choʻkadi, shilimshiq modda bilan oʻraladi va kiprikli (hilpillovchi) hujayralar yordamida ogʻiz boʻshligʻiga haydaladi. Bu yerdan ozuqa luqmalari jabra usti yoʻlakchasiga koʻtariladi va ichakka oʻtadi.

Lansetnikning qoni rangsiz boʻlib, ularda yurak boʻlmaydi. Ayirish organi metamer shaklidagi nefridiyalardan iborat boʻlib, 90 juft qisqa naychalar halqum ustida joylashgan (2-rasm).

Har bir naychanning bir tomonida bir necha teshikcha bo'lib, u nefrostomlar bilan selomga ochiladi, ikkinchi tomoni bilan esa bir teshikcha orqali atrial bo'shliqqa ochiladi. Bu teshiklar – nefrostomlar to'g'ri nag'ichsimon maxsus hujayralar – solenotsitlar bilan qoplangan. Solenotsitlar ichida esa tebranuvchi kiprikchali naychalar bo'ladi.



2-rasm. Lansetnik nefridiyalari:

A – nefrostoma va solenotsitli butun kanalcha, B – solenotsitlar o'rnatilgan ayirish kanalchalari devorining bir qismi:

1- jabra yorig'ining ustki uchi, 2-jabra oldi bo'shlig'iga ochiladigan nefridiya kanalcha teshigi, 3-nefrostomalar.

Ko'payish organlari – tuxumdon va urug'donlar tashqi ko'rinishidan o'xshash bo'lib, yumaloq tanachalardan iborat va ular selomning jabra qismida joylashgan. Yetilgan jinsiy mahsulotlar vaqtincha paydo bo'ladigan maxsus jinsiy suyuqlik yo'llari orqali atrial bo'shliqqa quyiladi.

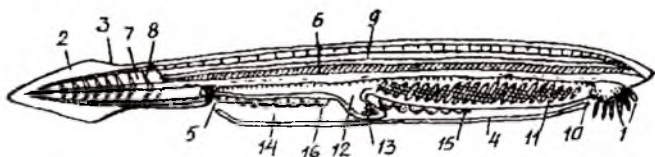
Bosh skeletsizlar haqiqiy dengiz hayvonlari hisoblanadi. Hayotining ko'p qismini qumga ko'milib, bosh qismini esa qumdan chiqarib yashaydi. Oziqlanishi passiv, ozuqani suvdan ajratib oladi.

Lansetnikning tashqi ko'rinishi va ichki organlari tuzilishi

Lansetnikning total preparatda tashqi ko'rinishi va umumiy

tana tuzilishini, shuningdek, uning ko'ndalang kesimidan tayyorlangan preparatlarni lupada ko'rib o'rganiladi.

Tashqi ko'rinishi. Lansetnik tanasining oldingi uchida pastga qaragan va sezuvchi (o'simta) qamragichlar bilan o'ralgan katta og'iz oldi voronkasi bo'ladi (3-rasm). Lansetnikning yelka qismida bo'yiga tomon pastgina yelka suzgich qanoti mavjud. Dumi keng suzgich qanoti bilan o'ralgan bo'lib, shaklan nayza yoki tibbiyot asbobi — lansetga o'xshaydi, bu hayvonning nomi ham shundan olingan. Qorin tomonining orqa qismida **dumosti suzgich** qanot o'rnashgan. Og'iz oldi voronkasining oxirida, gavda pastki bo'lagining ikki yon tomonida bir-biriga parallel o'rnashgan ikkita **metaplevral Burma** bo'lib, bu burmalar gavdaning orqa uchiga ancha yaqinroq qismida qo'shilib ketadi. Shu burmalarning qo'shilgan yerida jabra oldi bo'shlig'i yoki **atrial bo'shliqni** tashqi muhit bilan bog'lovchi **atriapor** bor. Atriapordan uzoqroqda va gavdaning bir oz chaproq tomonida — **orqa chiqaruv teshigi** joylashgan.



3-rasm. Lansetnikning bo'yiga kesmasi:

1 — paypaslagichlar bilan o'ralgan og'iz oldi teshigi, 2-dum suzgich qanoti, 3-orqa suzgich qanoti, 4-metaplevral qatlam, 5-atrial teshigi (atriapor), 6-xorda, 7-miomer, 8-miosepta, 9-nerv nayi, 10-yelkan, 11-jabra yoriqlari, 12-ichak, 13-ichakning jigar o'simtasi, 14-jabra oldi bo'shlig'i, 15-halqum, endostil, 16-jinsiy bezlar.

Teri qoplagichi. Hamma yuqori xordalilarniki singari, lansetnikning teri qoplag'ichlari ham ikkita asosiy: sirtqi epidermis va uning tagidagi korium qavatidan iborat. Lekin umurtqalilarnikiga qarshi o'laroq, lansetnikning epidermisi xuddi umurtqasizlardagidek bir qavat bo'lsa, koriumi asosan yopishqoq to'qimadan iborat.

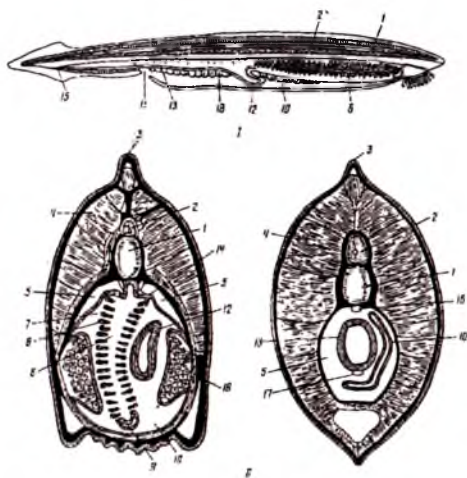
Muskul sistemasi. Lansetnikning muskul sistemasi oldingi uchidan to oxiriga qadar qator o'rtnashgan bir qancha muskul segmentlari -- miomerlardan hosil bo'lgan. Qo'shni miomerlar bir-birlaridan biriktiruvchi to'qimali parda -- mioseptalar bilan ajralgan. Gavdaning qorin tomonida maxsus yassi, yupqa muskul qatlami joylashgan.

Skeleti. Lansetnik skeleti asosan **xordadan** iborat. Uning ikkala uchi ham ingichkalashgan bo'lib, lansetnik gavdasining bosh qismidan eng oxirgi uchigacha boradi. Xorda bosh qismi nerv nayidan ham uzunroq, shuning uchun bu sinf xordaboshlilar -- Cephalochordata deb atalgan. Xordani qalin biriktiruvchi to'qimali qavat o'rab olgan, uning bir qancha o'simalari mioseptalar va teri ostidagi biriktiruvchi to'qimali qavat bilan bog'langan. Ayniqsa, jabra apparatining skeleti murakkab, u hujayrasiz tolali gorizontaal va vertikal to'sinlardan iborat bo'lib, nozik panjaraga o'xshaydi. Zich, dirildoq to'qimadan tashkil topgan ustunchalar suzgich qanotlarda tayanch vazifasini bajaradi. Bular odatda tayyorlangan preparatda ko'rinmaydi. O'simta qamrag'ichlarni va og'iz oldi voronkasini ham shunday ustunchalar tutib turadi, ammo ular uzun va ingichkaroq bo'ladi.

Nerv sistemasi. Lansetnikning markaziy nerv sistemasi qalin devorli bo'ylama naydan iborat bo'lib, u xorda ustida joylashgan. Total preparatda (lansetnikni butunligicha karmin bo'yog'iga bo'yab, buyum oynasiga yopishtirilgan holati) nerv nayining boshidan oxirigacha yorug'lik sezuvchi -- Gesse ko'zchalari qora nuqtalar ko'rinishida tarqalganligini ko'rish mumkin. Har qaysi Gesse ko'zchasi yorug'lik sezuvchi hujayradan iborat bo'lib, bir uchi kosasimon pigment hujayraga botib turadi. Gesse ko'zchalari nerv nayi devorining ikki yon tomonida joylashgan bo'lib, deyarli butun nerv nayi bo'ylab aniq ko'rinadi. Nerv nayining oldingi uchida nisbatan katta, yorug'lik sezuvchi dog' -- "toq ko'zcha" bor. Toq ko'zcha (total preparatga mikroskopda qaralsa) haqiqatdan ham qizil

dog'chaga o'xshab ko'rinadi. Ko'ndalang kesilgan nerv nayi deyarli uchburchak shaklida bo'lib, markazida nerv nayining ichki bo'shlig'i — nevrotsel ko'rinib turadi. Gesse ko'zchalari mana shu nevrotsel atrofida joylashgan.

Ovqat hazm qilish va nafas olish organlari. Og'iz oldi voronkasining tagida halqumga ochiladigan og'iz teshigi bo'lib, u halqa parda — **yelkan** bilan o'ralgan. Yelkanning o'ziga xos muskuli sfinkter vazifasini bajaradi. Katta bo'lgan halqumida qiya o'rnashgan bir qancha (100 dan ortiq) **jabra yoriqlari** bor, ularni bir-biridan ingichka **jabralararo to'siqlar** ajratib turadi. Tirik lansetnikda jabra yoriqlari yuqoridan pastga qarab qiya o'rnashgan, fiksatsiyalangan lansetniklarda esa ular holatini o'zgartirib joyidan siljigan holda bo'ladi. Shuning uchun ham lansetnikni faqat yon tomonidan kuzatishdagina emas, balki ko'ndalang kesimida ham halqumning yon devorlarini bir qancha jabra yoriqlari teshib o'tganini ko'rish mumkin (4-rasm).



4-rasm. Lansetnikning tuzilishi:

I — lansetnikning uzunasiga kesim, II — lansetnikning ko'ndalang kesimlari (halqum atrofi va ichak atrofi ko'ndalang kesimlari):

1-xordasi, 2-nerv nayi, 3-orqa suzgichi, 4-miomer, 5-selom, 6-halqum bo'shlig'i, 7-jabra yoriqlari, 8-jabralararo to'siq, 9-endostil, 10-jabra oldi bo'shlig'i, 11-atrial teshigi, 12-ichagining jigar o'simtasi, 13-ichagi, 14-nefridiylari, 15-anal teshigi, 16-orqa aorta, 17-ichak osti venasi, 18-jinsiy bezlari.

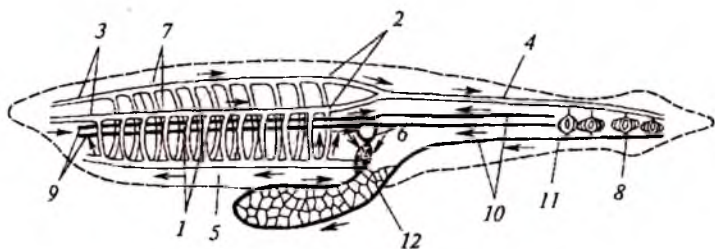
Jabra yoriqlari bevosita tashqariga emas, balki oldin maxsus **jabra oldi bo'shlig'i** (atrial)ga ochiladi. Atrial bo'shliq halqumni yonbosh va pastki tomondan o'rab olgan bo'lib, u **atriopor** deb atalgan teshik orqali tashqi muhit bilan bog'lanadi. Og'iz teshigi orqali halqumga kirgan suv jabra yoriqlaridan o'tib, atrial bo'shliqqa tushadi, so'ng atriopor orqali tashqariga chiqadi. Halqumning ostki qismida bezli egatcha — **endostil** yotadi, bu egatchaning ikki yon tomoni uzunasiga bir qator o'rnashgan uzun kiprikli hujayralar bilan qoplangan. Yelkanning oldi endostil tebranuvchi ikki bo'lakka bo'linadi. Bu bo'laklar halqumni ichki tomondan halqadek o'rab oladi va uning orqa tomonida bir-biri bilan qo'shilib, orqaga qarab o'sadigan **jabra usti egatchasini** hosil qiladi. Endostildan chiqqan shilimshiq modda undagi kipriklar harakati tufayli endostilning egatchasidan oldinga, ya'ni og'iz teshigi tomonga oqadi, so'ngra halqumni o'rab olgan kiprikli bo'laklar orqali yuqoriga ko'tariladi va nihoyat, jabra usti egatchasidan o'tib, orqa, ichakka tushadi. Ovqat zarralari halqum ostiga cho'kib, endostil hujayralaridan chiqqan shilimshiqqa yopishadi va shu shilimshiq bilan birga ichakka o'tadi. Halqum birdaniga keskin torayib kalta ichakka aylanadi. Ichakning keyingi uchida alohida **anal teshigi** bo'lib, u tashqariga ochilgan. Haqiqiy ichak oldingi qismining pastki tomonida barmoqsimon katta ko'r o'simta — **jigar** bor.

Jinsiy sistemasi. Lansetnik ayrim jinsli hayvon. Urchish organi yumaloq segmentlar tipida bo'lib, halqumning keyingi yarmi va ichakning boshlanish yeridagi tana devorida yotgan 26 juftga yaqin jinsiy bezlardan iborat. Erkak va urg'ochi

jinsiy bezlar shaklan bir-biriga o'xshash bo'lib, qalin devorli pufakchalardan tashkil topgan. Jinsiy bezlarning alohida yo'llari yo'q, shuning uchun yetilgan jinsiy mahsulotlar jinsiy bez devori bilan gavda devori yoriqlaridan jabra oldi bo'shlig'i (atrial)ga tushadi, u yerdan suv oqimi bilan atriopor orqali tashqariga chiqariladi. O'talanishi tashqi.

Tana bo'shlig'i. Boshqa xordalilardagi singari lansetnikda ham ikkilamchi tana bo'shlig'i — **selom** bo'ladi. Biroq atrialning kuchli taraqqiy etganligi tufayli uning hajmi halqum atrofida juda qisqargan. U faqat halqum yuqori bo'limining yon tomonlarida va tananing pastki qismi hamda halqum tagida saqlanib qolgan. Tananing keyingi qismida selom yaxshi taraqqiy etgan, ya'ni u tana devori bilan ichak orasidagi bo'shliqning hammasini egallagan.

Qon aylanish sistemasi. Oddiy preparatda qon tomirlari ko'rinmaydi. Lansetnikning qon aylanish sistemasi yopiq tipda. Qon aylanish doirasi bitta. Yuragi yo'q. Uning vazifasini toq qorin aortasi bajaradi. Ushbu aortadan jabralar miqdoriga qarab jabra arteriyalari chiqadi. Qon aylanish sistemasining sxemasi 5-rasmda keltirilgan.



5-rasm. Lansetnikning qon aylanish sistemasi sxemasi:

1-olib keluvchi jabra arteriyasi, 2-olib ketuvchi jabra arteriyasi, 3-uyqu arteriyasi, 4-orqa aortasi, 5-qorin aortasi, 6-kyuverov oqimi, 7-orqa aorta ildizi, 8-dum venasi, 9-oldingi kardinal vena, 10-orqa kardinal vena, 11-ichak osti venasi, 12-jigar qopqa venasi.

Ayirish sistemasi. Tomoq atrofiga joylashgan 90 juftgacha bo'lgan metamer nefridiylar ayirish organi hisoblanadi. Nefridial naychalarning bir uchi atrial bo'shliqqa, ikkinchi uchi esa ayirish naychasini tana bo'shlig'i bilan tutashtirib turuvchi qator teshikchalari bo'lgan, tomoq ustidan o'tadigan juft naychaga ochiladi. Odiy preparatda ayirish organlari ko'rinmaydi.

Topshiriqlar:

Mikroskop yoki lupa yordamida fiksatsiyalangan lansetnik organlarining tuzilishi bilan tanishib, lansetnikning halqumi atrofi ko'ndalang kesimi va ichagi atrofi ko'ndalang kesimi bo'yicha tayyorlangan mikropreparatlarni mikroskop ostida ko'rib o'rgangach, quyidagi rasmlarni albomga chizib oling:

- 1. Lansetnikning barcha organ va sistemalarining yon tomonidan ko'rinishi;*
- 2. Lansetnik halqumining ko'ndalang kesimi (mikroskop orqali);*
- 3. Lansetnik ichagining ko'ndalang kesimi (mikroskop orqali);*
- 4. Lansetnik qon aylanish sistemasi sxemasi.*

2-mashg'ulot.

ASSIDIYANING TUZILISHI

Ob'ektning sistematik holati

Tip. Xordalilar – Chordata

Kenja tip. Lichinka xordalilar – Urochordata yoki

Qobiqlilar – Tunicata

Sinf. Assidiyalar – Ascidae

Vakil. Yakka assidiya – *Ascidia mentula*

Kerakli materiallar va jihozlar: assidiyaning ho'l preparati, qo'l lupasi; voyaga yetgan assidiya va uning lichinkasi tuzilishi aks ettirilgan jadvallar.

Mashg'ulotning maqsadi: yakka assidiya misolida lichinka xordalilar kenja tipi vakillarining xordalilarga xos bo'lgan xarakterli xususiyatlarini o'rganish.

Ishning mazmuni: lichinka xordalilar, ya'ni qobiqlilar kenja tipiga kiruvchi assidiyalar sinfi vakili yakka assidiya dengiz tubida bir joyda yopishib hayot kechiruvchi tuban xordalilarning turi hisoblanadi. Voyaga yetgan assidiyaning uzunligi 30-50 smgacha boradi. Voyaga yetgan assidiyaning xaltasimon tanasi tashqi tomonidan dildiroq kletchatkasimon moddadan iborat qalin qobiq (tunika) bilan o'ralgan bo'lib, ostki tomonidagi tovonni bilan suv tagidagi birorta substratga yopishib yashaydi (6-rasm).

Tunika katta himoya ahamiyatiga ega bo'lib, o'troq yoki yarim o'troq holatga ko'chish natijasida hosil bo'lgan.

Tunikaning tagida teri-muskul qopi yoki mantiyasi bor. Tanasining yuqori tomonida og'iz sifoni va undan pastroqda esa kloaka sifoni joylashgan. Oziqlanishi passiv. Og'iz sifoni orqali suv va unda mavjud bo'lgan oziqlar (mayda organizmlar va organik zarrachalar) xaltasimon keng halqumga tushadi. Halqumda juda ko'p jabra yoriqlari bo'lib, jabra oldi bo'shlig'iga ochiladi.

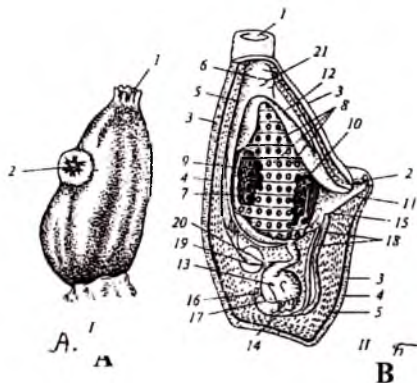
Halqum asosiga kaltagina qizilo'ngach ulanib, u xaltasi-mon oshqozonga tushadi. Oshqozondan keyin kaltagina ichak keladi va u kloaka sifoni yaqinida anal teshigi bilan tugaydi.

Halqum nafas olish organi ham hisoblanadi. Halqumdagi jabra teshiklari devorida juda ko'p kapillyar qon tomirlari bo'lib, ularning devorlari orqali gaz almashinuvi sodir bo'ladi.

Qon aylanish sitemasi ochiq. Yuragi oshqozon oldida joylashgan. Qonni harakatga keltiradi. Yurakdan oldinga va orqaga qon tomirlari ketadi.

6-rasm. Assidiyaning tashqi va ichki tuzilishi:

A – umumiy ko'rinishi, B – bo'yiga kesimi: 1-og'iz sifoni, 2-kloaka sifoni, 3-tunika (qobiq), 4, 5-mantiya, 6-halqum, 7-halqum bo'shlig'i, 8-jabra yoriqlari, 9-endostil, 10, 11-jabra oldi bo'shlig'i, 12-jabra oldi bo'shlig'i devori, 13-oshqozon, 14-jigar o'simtasi, 15-anal teshigi, 16-urug'don, 17-tuxumdon, 18-jinsiy bezlarining kanallari, 19-yurak oldi xaltasi, 20-yuragi, 21-nerv tuguni.

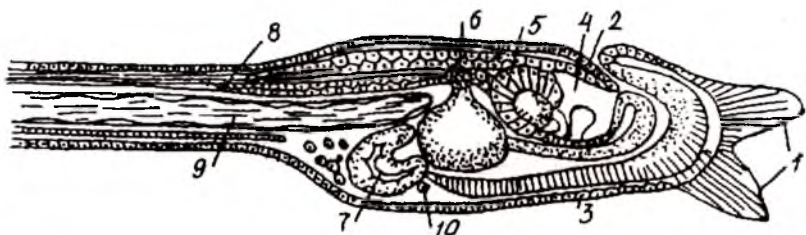


Assidiya tanasida hosil bo'lib turadigan dissimilyatsiya mahsulotlari ayrim hujayralar ichida to'planib turadi va ular organizmda qoladi. Voyaga yetgan assidiyalarda xordasi butunlay yo'qolib ketadi. Nerv nayi esa qisqarib, og'iz sifoni bilan kloaka sifoni oralig'ida yagona nerv tugunini hosil qiladi. Lekin ularning lichinkasida xordalilar tipiga xos bo'lgan barcha tuzilish belgilari saqlangan.

Assidiyalar germafrodit bo'lib, otalanishi ichki yoki tashqi. Assidiyalarning otalangan tuxumidan harakatchan mikroskopik itbaliqqa o'xshash lichinka chiqadi.

Assidiyalar lichinkasining tuzilishi o'rganilganda ularda haqiqiy xordaning borligi, xordasining ustida esa nevrotsel bo'shlig'i

bo'lgan nerv nayi joylashganligi, ko'zi, muvozanat va boshqa sezgi organlarining borligi aniqlangan (7-rasm).



7-rasm. Assidiya lichinkasining tuzilishi:

1-birikish so'rg'ichlari, 2-og'zi, 3-endostil, 4-miya pufakchasi, 5-ko'zchasi, 6-kloaka teshigi, 7-ichagi, 8-nerv nayi, 9-xordasi, 10-yuragi.

Lichinka bir qancha vaqt suvda erkin suzib yurib, so'ngra suv ostidagi birorta substratga yopishib, o'troq holda yashashga o'tadi va uning dumi, xordasi hamda nerv nayining qo'p qismi yo'qolib, tuzilishi soddalashadi.

Assidiyalar jinssiz kurtaklanib ham ko'payadi.

Topshiriqlar:

Assidiyaning ho'l preparatini lupada qarab tekshiring. Tanasining usti yarim tiniq qobiq (tunika) bilan qoplanganligini lupa orqali kuzating.

Tanasining yuqori uchidagi og'iz sifoni va yon tomonidagi kloaka sifoni hamda unga qarama-qarshi joylashgan aboral tomonidagi tovonini toping.

Assidiya tuzilishi bilan tanishib chiqqach, quyidagi rasmlarni albomga chizing:

1. Yakka assidiyaning tashqi ko'rinishi;
2. Assidiyaning ichki tuzilishi;
3. Assidiya lichinkasining tuzilishi.

3-mashg'ulot. TO'GARAK OG'IZLILARNING TASHQI VA ICHKI TUZILISHI

Ob'ektning sistematik holati

Tip. Xordalilar – Chordata

Kenja tip. Umurtqalilar – Vertebrata yoki

Bosh skeletlilar – Craniata

Bo'lim. Jag'sizlar – Agnatha

Sinf. To'garak og'izlilar – Cyclostomata

Turkum. Minogalar – Petromyzoniformes

Vakil. Daryo minogasi – *Lampetra fluviatilis* L.

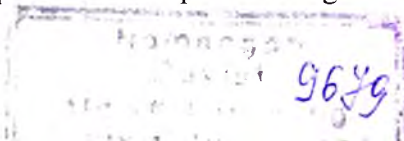
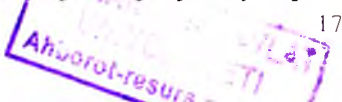
Kerakli materiallar va jihozlar: 70 darajali spirtda fiksirlangan daryo minogasi; minoganing o'rta chiziq bo'ylab yelka-qorin (dorzoventral) qismidan olingan sagittal kesimi preparati; minoganing jabra xaltasi atrofi ko'ndalang kesimi preparati; minoganing ichak atrofi ko'ndalang kesimi preparati; qo'l lupalari; minoganing tashqi ko'rinishi, daryo minogasi-ning uzunasiga kesimi, daryo minogasining og'iz voronkasi, daryo minogasining jabra xaltasi atrofi va ichak atrofi ko'ndalang kesmalari, minoganing skeleti aks ettirilgan jadvallar va minoganing qon aylanish sistemasi sxemasi.

Mashg'ulotning maqsadi: daryo minogasi misolida to'garak og'izlilar sinfi vakillarining tashqi va ichki tuzilishini o'rganish.

Ishning mazmuni: to'garak og'izlilarning umumiy tavsifi.

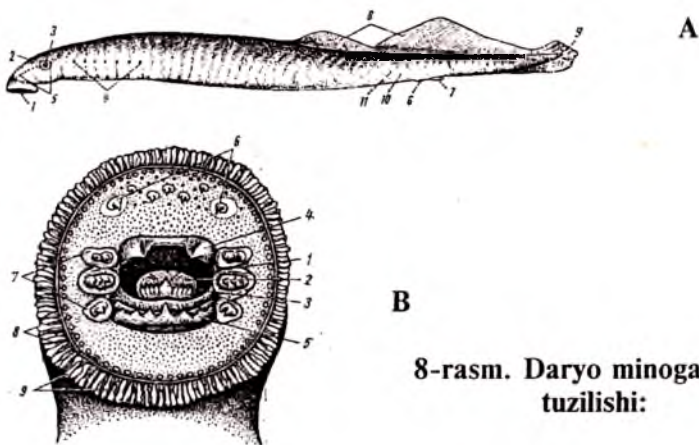
To'garak og'izlilar sinfining o'ziga xos xarakterli xususiyati ularning primitiv tuzilishi va ularning yashash muhitiga moslanish belgilaridir.

Ularda skelet sifatida xorda butun umr davomida saqlanib qoladi. Miya qutisi rivojlanmagan va o'zaro birlashmagan tog'aylardan iborat. Boshqa umurtqalilardan farqi bularning jag'lari va juft oyoqlari yo'q.



To'garak og'izlilar sinfi vakillari yarim parazit (minogalar) va parazit (miksinalar) holda hayot kechiradilar va bu holat ularni tuzilishiga ta'sir ko'rsatgan. O'ziga xos so'ruvchi shox tishli apparat, kuchli rivojlangan muskulli tili, yalang'och terisi, ko'plab shilimshiq suyuqlik ishlab chiqaruvchi bezlarga boyligi bu hayvonlarning yashash sharoitiga moslashganligidan dalolat beradi. Bulardan tashqari differensiallangan nerv nayi, progressiv rivojlangan ayirish sistemasi, bosh skelet qopqog'i va umurtqa murtaklarining borligi to'garak og'izlilarni umurtqalilar kenja tipiga tegishli ekanligini bildiradi.

Tashqi ko'rinishi. Daryo minogasining gavdasi hozirgi barcha to'garak og'izlilarniki singari ilonga o'xshash bo'ladi. Minoga gavdasini uch qismga — bosh, tana va dumga bo'lish mumkin. Bu qismlar aniq chegarasiz, ya'ni bir-biriga qo'shilib ketgan. Boshining uchida so'ruvchi og'iz voronkasining katta teshigi joylashgan bo'lib (8-rasm), uning atrofi teri popukchalar bilan o'ralgan.



8-rasm. Daryo minogasining tuzilishi:

A — daryo minogasining tashqi tuzilishi: 1-og'iz oldi (so'rg'ichi) voronkasi, 2-toq burun teshigi, 3-ko'zi, 4-jabra xaltachalarining tashqi teshigi, 5-yon chiziq

organining teshiklari, 6-anal teshigi, 7-siydik-tanosil so'rg'ichi, 8-orqa suzgich qanotlari, 9-dum suzgich qanoti, 10-miomer, 11-miosepta.

B – daryo minogasining og'iz voronkasi: 1-og'iz teshigi, 2-tili, 3-til uchidagi shoxsimon tish plastinkasi, 4-yuqori (og'izusti) shoxsimon tish plastinkasi, 5-pastki (og'izosti) shoxsimon tish plastinkasi, 6-yuqorigi lab tishlari, 7-yon tomonidagi lab tishlari, 8-lab atrofi mayda tishlari, 9-og'iz oldi voronkasini o'rab turgan teri yaproqchalari.

Og'iz oldi voronkasining ichki yon va ustki devorlarida o'ziga xos shox tishlari bor. Bularning joylanish o'rni hamda soni sistematik ahamiyatga ega. Voronka og'iz teshigi bilan bog'langan va undagi shoxsimon moddadan iborat tishli tilning uchi ko'rinib turadi. Boshining ikki yon tomonidagi takomillashgan **ko'zi** yarim tiniq teri parda bilan qoplangan. Ikki ko'zning o'rtasida bitta (toq) **burun teshigi** joylashgan. Undan orqaroqda teri tagidan **bosh tepa organi** oq dog'ga o'xshab ko'rinib turadi. Boshning ikki yon qismida yettitadan kichik, yumaloq jabra teshiklari bor. Bosh va tana bo'limlarining terisida yon chiziq organi joylashgan. Tananing ventral (qorin) yuzasida, tana hamda dum qismlarining qo'shilgan joyida **orqa chiqaruv teshigi** bilan **siydik-tanosil teshigi** ketma-ket o'rnashgan.

Yelka (dorzal) qismida ikkita toq **orqa suzgichlari** joylashgan. Keyingi suzgich qanot dumni o'rab oladigan **dum suzgich qanoti** bilan qo'shilib ketgan. O'q skeleti dum suzgichini ikki teng qismlarga bo'ladi, bunday birlamchi teng pallali dum suzgich **prototserkal** dum suzgich deb ataladi.

Minoga terisidagi maxsus bir hujayrali bezlari shilimshiq modda ajratib turadi. Minogada tashqi skelet (tangacha yoki tashqi skeletning boshqa ko'rinishidagi elementlar)ning hech qanday belgisi yo'q.

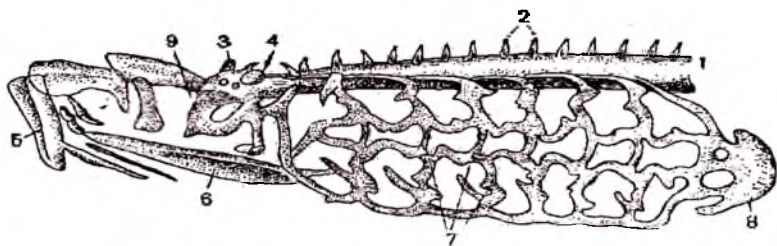
Ichki organlarining tuzilishi

Skeleti. To'garak og'izlilarning skeleti tog'ay va faqat biriktiruvchi to'qima pardalaridan iborat bo'lib, uning tarkibida suyak yo'q.

O'q skeleti qalin biriktiruvchi to'qima pardasi bilan o'ralgan xordadan iborat. Juft mayda tog'aylar tizmasi xordaning ikki yon devorlari bo'ylab qator joylashgan. Bu tog'aylar biriktiruvchi to'qima pardasiga botib turadi. Ular orqa miya joylashgan kanalni yon tomondan chegaralaydi va **ustki yoylar** deb ataladi. Minoganing ustki yoylari umurtqalar murtagidir.

Bosh skeleti juda sodda va o'ziga xos tuzilgan bo'lib, uch bo'limdan: 1) miya qutisi, 2) og'iz oldi voronkasi va 3) visseral apparat skeletidan iborat (9-rasm).

Miya qutisi bosh miya va sezgi organlarini himoya qiluvchi kapsula hisoblanib, bosh miyani yon atrofidan va qisman ustidan o'rab olgan. Miya qutisi kapsulasining tagida asosiy plastinka bor. Asosiy plastinka ikki pallali, serbar keyingi ustki tog'ay shaklida miya qutisidan oldinga qarab davom etadi. Miya qutisining oldingi qismiga toq **hidlov kapsulasi** taqalib turadi. Miya qutisi keyingi qismining ikki yoniga bir juft **eshituv kapsulasi** o'rnashgan. Bular minoga bosh skeletin-
ing oxirgi qismini tashkil etadi, chunki to'garak og'izlilarda bosh skeletning ensa bo'limi butunlay rivojlanmagan.



9-rasm. Minoganing boshi va jabra apparatining skeleti:

1-xordasi, 2-murtak holdagi umurtqalar ustki yoylari, 3-hidlov kapsulasi, 4-eshitish kapsulasi, 5-so'rg'ich voronkalarining skeleti, 6-til osti tog'ayi, 7-jabra qutisi skeletlari, 8-yurak oldi tog'ayi, 9-til osti tog'ayi.

Visseral skelet jabra qutisidan, jabra qutisining oldiga o'rnashgan **stilsimon tog'ay** va **ko'z osti yoyidan** iborat.

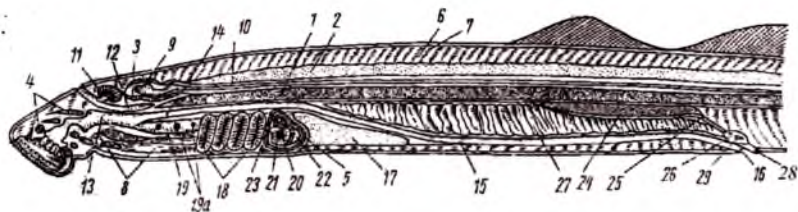
Stilsimon tog'ay bilan ko'z osti yoyi shakli o'zgargan jabra yoylaridir. Jabra qutisi to'qqizta ingichka ko'ndalang yoylar va ularni biriktirib turuvchi bo'ylama to'rt juft tog'aydan, shuningdek, yurakni orqa va yon tomonlaridan o'rab olgan yurakoldi tog'ayidan tuzilgan.

Og'iz oldi voronka skeleti faqat to'garak og'izlilar uchun xos. U voronka devorini har tomondan tutib turadigan bir qancha tog'aylardan iborat. Bulardan eng asosiysi halqa tog'ay va til osti tog'ayidir. To'garak og'izlilarning suzgich qanotlarini qator o'rnashgan ingichka tog'ay shu'lalar — radialiyalar tutib turadi.

Muskul sistemasi. Tana va dum bo'limlarining muskul-lari to'g'ri qator bo'lib o'rnashgan va biriktiruvchi to'qima — **mioseptalar** bilan bir-biridan ajralgan muskul segmentlari — **miomerlardan** iborat.

Hid bilish organi tashqi, toq (bitta) burun teshigidan boshlanib kalta kanal orqali bosh miya oldidagi qoramtir rang-li pardasimon hidlov kapsulasiga joylashgan hidlov xaltasiga tutashadi. Hidlov xaltasining tagidan faqat to'garak og'izlilar uchun xos bo'lgan **pituitar** yoki **gipofizar** o'siq chiqadi.

Ovqat hazm qilish organi. Og'iz voronkasining ostida og'iz bo'shlig'i bilan qo'shilgan og'iz teshigi bor (10-rasm). Minogalarning faqat lichinkalik davrida halqumi bo'lib, metamorfozada u ikkita mustaqil bo'limlarga, ya'ni **qizilo'ngach** va **nafas nayiga** ajraladi. Og'iz bo'shlig'idan keyin qizilo'ngach boshlanib, xordaning tagida u orqaga qayriladi va yurakni yonidan o'tib ichakka aylanadi. Ichakning oldingi va keyingi bo'limlari bir oz kengaygan bo'lib, anal (orqa chiqaruv teshigi) bilan tugaydi. Ichak nayining oldingi kengaygan qismi **oshqozon**, keyingisi **to'g'ri ichakdir**. Ichak bo'shlig'ida uning boshidan oxirigacha cho'zilgan parda burmasi bor. Shu parda burma **spiral klapan** deb ataladi va ichakning ovqat so'rish yuzasini kengaytirish uchun xizmat qiladi. Yurakning tagida katta **jigar** joylashgan.



10-rasm. Daryo minogasining uzunasiga kesimi:

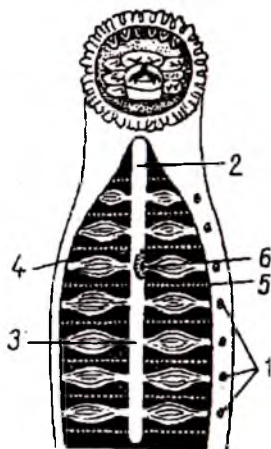
1-xorda, 2-xordaning biriktiruvchi to'qima pardasi, 3-miya qutisi, 4-og'iz voronkasining tog'aylari, 5-yurak oldi tog'ayi, 6-moimer, 7-miosepta, 8-til muskuli, 9-bosh miya, 10-orqa miya, 11-hidlov kapsulasi, 12-pituitar o'simtasi, 13-og'iz bo'shligi, 14-qizilo'ngach, 15-ichak, 16-orqa chiqaruv (anal) teshigi, 17-jigar, 18-jabra xaltachalari, 19-nafas nayi, 19a-jabra xaltachalarining ichki teshigi, 20-yurak bo'lmasi, 21-yurak qorinchasi, 22-venoz qo'ltig'i, 23-qorin aortasi, 24-buyrak, 25-siydik yo'li, 26-siydik-tanosil bo'shlig'i (sinusi), 27-jinsiy bez, 28-siydik-tanosil teshigi, 29-jinsiy teshik.

Dengizda yashovchi voyaga yetgan minogalarda o't xaltasi bo'ladi, uvildiriq sochish uchun daryoga ko'chgan minogalar ovqatlanmagani uchun ularning o't xaltasi reduksiyalanadi.

Minogalar ovqatlanish uchun o'ljasi (baliqning) tanasiga og'iz voronkasi bilan yopishib oladi. Og'iz voronkasining ichidagi shoxsimon moddali "tishlari" bilan o'ljasiga mahkam yopishib oladi. Tilining uchidagi shoxsimon plastinka yordamida baliq terisini teshadi. Kuchli muskulli tilning ritmik qisqarib harakat qilishi tufayli u qonni so'radi.

Nafas olish sistemasi. Boshqa barcha umurtqalilarnikiga qarama-qarshi o'laroq to'g'arak og'izlilarning jabra xaltalari jabra yoriqlarida taraqqiy etib, endodermadan kelib chiqqan (11-rasm). Jabra xaltalarining ichki yuzasida shilimshiq parda qatlami bo'lib ularda juda ko'p mayda qon tomirlari bor. Minogalar-ning har bir jabra xaltasi (ular 7 juft) mustaqil tashqi teshik bilan tashqariga ochiladi. Jabra xaltasining ichki teshigi nafas nayi bilan tutashgan. Jabra xaltachasining orasida keng bo'shliqlar — **jabra oldi sinuslari** bo'lib, bu sinuslar-

ning har qaysisini biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan jabralararo to'siqlar ikki kameraga ajratib turadi.



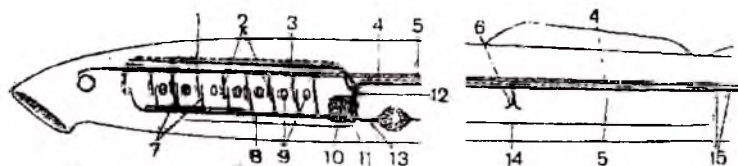
11-rasm. Minoganing jabra apparati:

1-tashqi jabra teshiklari, 2-nafas nayi, 3-jabra qopchasi, 4-jabra oldi sinusi, 5-jabraaro to'sig'i, 6-ichki jabra teshigi.

Minoganing nafas olish akti ikki xil: erkin suzib yurgan minogada suv og'iz bo'shlig'idan nafas nayiga, so'ngra jabra xaltachasiga, keyin uning tashqi teshigi bilan tashqariga chiqariladi. U ovqatlanish uchun o'ljasiga yopishganida og'iz orqali suv kira olmaydi, suv jabra xaltachasining tashqi teshigi orqali kirib yana shu teshik orqali chiqib ketadi. Har ikkala holda ham suvda erigan kislorod kapillyarlardagi qonning pigmentlari bilan qo'shiladi va venoz qondagi karbonat angidrid gazi suvga o'tib, u orqali tashqariga chiqariladi.

Qon aylanish sistemasi. Minoganing qon aylanish sistemasini oddiy preparatda kuzatish imkoniyati yo'q. Shuning uchun preparatda ko'rinadigan qon tomirlar sistemasini ta'riflash bilan chegaralanamiz.

To'garak og'izlilarning yuragi yaxshi taraqqiy etgan bo'lib, uning doimiy qisqarib turishi tufayli qon butun organizmga tarqalib turadi. Minogalarning yuragi keyingi jabra xaltachalarining orqasida joylashgan. Jigar bilan yurak orasida yurak atrofi tog'ayi bor. Minoganing yuragi ikki kamerali: yurak oldi bo'lmasi va yurak qorinchasidan iborat (12-rasm). Yurak bo'lmasiga venoz sinusi tutashgan. Vena qon tomirlari orqali kelgan venoz qon sinusiga (qo'ltig'iga), undan yurak bo'lmasiga, so'ngra yurak qorinchasiga quyiladi. Yurak qorinchasidan boshlanuvchi katta arterial qon tomiri — qorin aortasi jabra xaltachalariga venoz qon tashuvchi va **olib ketuvchi jabra arteriyalariga** bo'linadi. Tozalangan arterial qon olib ketuvchi jabra arteriyalaridan **toq orqa aortasiga** yig'iladi. Aortadagi qon esa undan chiqqan qon tomirlari orqali butun tanaga tarqalgach, venoz qon sifatida vena qon tomirlari orqali venoz sinusiga qaytadi. Shunday qilib, to'garak og'izlilarning qon aylanish doirasi bitta bo'ladi.



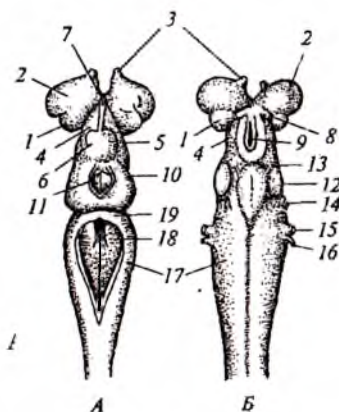
12-rasm. Minoganing qon aylanish sistemasi sxemasi:

1-orqa aorta ildizi, 2-qon olib ketuvchi jabra arteriyalari, 3-oldingi kardinal vena, 4-orqa aorta, 5-keyingi kardinal vena, 6-ichak arteriyasi, 7-olib keluvchi jabra arteriyalari, 8-qorin aortasi, 9-jabra yoriqlari, 10-yurak qorinchasi, 11-yurak oldi bo'lmasi, 12-venoz sinusi, 13-jigar venasi, 14-ichak osti venasi, 15-dum venasi va arteriyasi, 16-uyqu arteriyasi.

Markaziy nerv sistemasi bir-biridan aniq ajralgan **bosh miya** va **orqa miyaga** bo'linadi. Orqa miya shaklan yassi tasmasimon bo'lib, xordaning ustida joylashgan. Yon atrofdan xordaning biriktiruvchi to'qimali pardasi bilan qoplangan.

Bosh miya o'z navbatida oldingi miya katta yarim sharlari,

oraliq miya, o'rta miya, miyacha, uzunchoq miya qismlaridan iborat bo'lib, ulardan 10 juft bosh nerv tolalari chiqadi (13-rasm).



13-rasm. Minoganing bosh miyasi:

A — yuqoridan va B — pastdan ko'rinishi: 1-oldingi miya katta yarim sharlari, 2-hidlov bo'lagi, 3-hidlov nervi, 4-oraliq miya, 5-6-o'ng va chap gabenulyar gangli-yalar, 7-parietal (tepa) organi berkitib turuvchi pineal (epifiz) organ, 8-ko'rish nervi, 9-miya voronkasi, 10-ko'rish bo'lagi, 11-o'rta miya qopqog'i teshigi, 12-o'rta miya tubi, 13-ko'zni harakatlantiruvchi nerv, 14-uchlamchi nerv, 15-yuz nervi, 16-eshitish nervi, 17-uzunchoq miya, 18-rombsinon chuqurcha, 19-miyacha murtagi.

Ayirish organi. To'garak og'izlilarning ayirish organi — **mezonefros buyraklar** ikkita uzun tasma shaklida bo'lib, tana bo'shlig'ining o'rtasidan deyarli orqa chiqaruv teshigi-gacha davom etadi. Ularning bir uchi qorin pardasining burmasi bilan, gavda bo'shlig'ining orqa devoriga yopishgan, ikkinchi erkin uchiga esa siydik kanali o'rtnashgan. Siydik kanallari orqa tomonda siydik-tanosil sinusiga kelib qo'shiladi. Siydik-tanosil sinusi siydik-tanosil so'rg'ichining uchiga o'rtnashgan siydik-tanosil teshigi orqali tashqariga ochiladi.

Jinsiy organi. Urg'ochi va erkak minoganing jinsiy organlari toq jinsiy bezlardan iborat bo'lib, bu bezlar tana bo'shlig'ining ko'p qismini egallaydi. Urg'ochilarining tuxum bezi mayda-mayda uvuldiriq donachalaridan tashkil topganligi bilan erkaklarining urug'donidan farq qiladi. To'garak og'izlilarda erkaklik va urg'ochilik jinsiy mahsulotlari bir xil usulda tashqariga chiqariladi. Chunonchi, yetilgan tuxum va spermatozoidlar jinsiy bez devorlarining yorilgan yeridan gavda bo'lishig'iga tushadi. Keyin ular bir juft maxsus teshikdan siydik-tanosil sinusiga va undan siydik-tanosil teshigi orqali tashqariga, ya'ni suvga chiqariladi. Minogalarning tuxumi suvda urug'lanadi.

Topshiriqlar:

Minoganing tashqi tuzilishi, shuningdek, tanasining bo'yiga hamda ko'ndalang kesimlaridan tayyorlangan preparatlarda ichki organlarining joylashishi va tuzilishini o'rganib bo'lgach quyidagi rasmlarni albomga chizib oling:

- 1. Minoganing yonidan tashqi ko'rinishi;*
- 2. Sagittal (bo'yiga) kesimida ichki organlarining joylashishi;*
- 3. Minoga ichagi atrofi ko'ndalang kesimi;*
- 4. Minoga jabra xaltalari atrofi ko'ndalang kesimi;*
- 5. Minoganing bosh skeleti (yon tomondan ko'rinishi);*
- 6. Minoganing qon aylanish sistemasi sxemasi.*

4-mashg'ulot. TOG'AYLI BALIQLARNING TASHQI VA ICHKI TUZILISHI

Ob'ektning sistematik holati

Tip. Xordalilar — Chordata

Kenja tip. Umurtqalilar — Vertebrata yoki

Bosh skeletlilar — Craniata

Bo'lim. Jag'og'izlilar — Gnathostomata

Katta sinf. Baliqlar — Pisces

Sinf. Tog'ayli baliqlar — Chondrichthyes

Kenja sinf. Plastinka jabralilar — Elasmobranchii

Turkum. Akulalar — Selachoidei

Vakil. Tikanli akula — *Squalus acanthias* L.

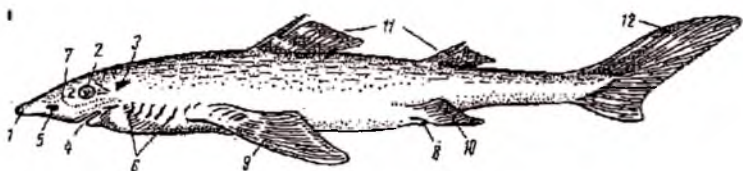
Kerakli materiallar va jihozlar: spirtida yoki formalinda fiksirlangan akula; vannachalar, pinset, skalpel, qaychi, doka ro'molcha, preparoval va oddiy to'g'nog'ich ninalar, lupa (4x6), paxta; akula va skatlarning tashqi, ichki tuzilishi aks ettirilgan rangli jadvallar.

Mashg'ulotning maqsadi: tikanli akula misolida tog'ayli baliqlar sinfi vakillarining xarakterli belgilari bilan tanishish. Tikanli akulaning tashqi va ichki tuzilishini o'rganish.

Ishning mazmuni: tog'ayli baliqlar o'zining rivojlanishida to'garak og'izlilarga nisbatan faol oziq qidirishi va ushlashi bilan farq qiladi. Ularning nerv sistemasi, ayniqsa bosh miya sharlari va miyachasi, juft harakat organlari, ya'ni ko'krak va qorin juft suzgich qanotlari yaxshi rivojlangan. Tog'ayli baliqlarning tanasi plakoid tangachalar bilan qoplangan.

Hozirgi davrda tog'ayli baliqlar eng soddasi hisoblanib, butun umri davomida tog'ayli skeletini saqlab qolgan. Juft suzgich qanotlari gorizontal joylashgan, dum suzgich qanoti geterotserkal, jabra apparati bir nechta jabra teshiklari bilan tashqariga ochiladi va keng to'siqlar bilan ajralib turadi.

Tashqi ko‘rinishi. Tikanli akulaning gavdasi duk shaklida bo‘ladi (14-rasm). Gavda chegarasi noaniq uch qismga — bosh, tana va dumga bo‘linadi. Boshining uchida kalta **tumshug‘i** bor.



14-rasm. Akulaning tashqi tuzilishi:

1-tumshug‘i (rostrumi), 2-ko‘zi, 3-sachratgichi, 4-og‘iz teshigi, 5-burun teshigi, 6-jabra yoriqlari, 7-yon chiziq organi teshiklari, 8-kloakasi, 9-ko‘krak suzgich qanoti, 10-qorin suzgich qanoti, 11-orqa suzgich qanoti, 12-dum suzgich qanoti.

Boshining ikki yonida kattagina ko‘zlari joylashgan. Akulaning ko‘zida ham boshqa baliqlarniki singari harakatchan qovoqlari yo‘q. Ko‘zining orqasida ikkita teshik — sachratgich bo‘lib, bu teshik halqum bilan tutashgan. Sachratgich qachonlardir jag‘ yoyi bilan til osti yoylari oralig‘ida joylashgan jabra teshigining qoldig‘idir. Ko‘ndalang tirqish shaklidagi **og‘iz teshigi** boshining pastki qismida joylashgan. Jag‘laridagi o‘tkir tishlari asosan shakli o‘zgargan plakoid tangachalardir. Boshining pastki qismida og‘ziga yaqin joyda bir juft burun teshigi bor. Burun teshiklari teri parda bilan ikkiga bo‘lingan. Boshining ikki yonida beshtadan tirqishsimon, vertikal joylashgan jabra teshiklari bor. Oxirgi (beshinchi) jabra teshigi bosh bilan tana qismi oralig‘idagi chegara hisoblanadi.

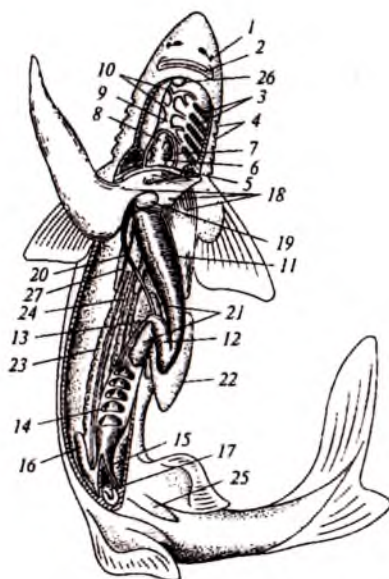
Boshi va tanasining yon tomonlarida yon chiziq organi joylashgan. Ular suvdagi barcha o‘zgarishlarni sezuvchi seysmosensor organi hisoblanadi. Oxirgi jabra teshigidan akulaning tana qismi boshlanib, u kloaka bilan chegaralanadi. Gavdaning kloaka teshigidan keyingi bo‘limi dum qismi hisoblanadi.

Akulasimonlarning juft va toq suzgich qanotlari bor. Tana-ning oldingi qismi ikki yon tomonida gorizontal juft ko'krak suzgich qanoti va kloaka yon tomonlarida qorin juft suzgich qanotlari joylashgan. Erkaklarida qorin juft suzgich qanotlari-ning ichki qismi (suzgich qanoti bazal elementlari) o'zgarib, juft kopulyativ organiga aylangan. Bu organlar uzun va qattiq o'simta shaklida bo'ladi. Orqasida ikkita toq orqa suzgich qanoti bo'ladi. Tikanli akulaning bu suzgich qanotlarining oldida bittadan o'tkir suyakli tikanlari bor.

Dum qismi kuchli serbar geterotserkal tipdagi dum suzgich qanoti bilan tugaydi. Tana va dum qismlarining yonbosh tomonlarida yon chiziq organining teshiklari joylashgan bo'lib, ular aniq ko'rinmaydi. Akulaning terisi dentin moddasidan tashkil topgan plakoid tangachalari bilan qoplangan. Tangachalar ustida uchi orqaga qayrilgan tishchalar bo'lib, ularning ustini emal qoplagan. Barmoq bilan dumidan boshiga tomon silansa mayda tishchalar seziladi.

Ichki organlarining tuzilishi. Ichi yorilgan akulani vana- chaga chalqanchasiga yotqizib, ichki organlari tuzilishi bilan quyidagi tartibda tanishib chiqing (15-rasm).

Nafas olish organlari. Akulaning har bir jabra yorig'ining bir uchi halqumiga, boshqa uchi esa tashqariga ochiladi. Jabra yaproqlari jabra yoriqlarining oldingi va keyingi devoriga qator o'r mashgan. Jabra yaproqlari har qaysi qator jabraning yarim bo'lagini hosil qiladi. Jabraning ikkita yarim bo'lagi birgalik- da yaxlit jabrani vujudga keltiradi. Shunday qilib, akula boshi- ning har qaysi tomonida hammasi bo'lib to'rtta jabra va uning bitta yarim bo'lagi (til osti yoyi) bor. Jabralarning orasida va oxirgi jabraning orqasida, bir tomoni to'g'ridan-to'g'ri halqumga, ikkinchi tomoni bevosita tashqariga ochiladigan jabra yoriqlari bo'q. Jabra yoylaridan esa jabralararo to'siqlar chiqadi, bu to'siqlar bir jabraning ikkita yarim jabrasini ajratib turadi. Bu to'siqlarni tog'ay shu'lalar tutib turadi.



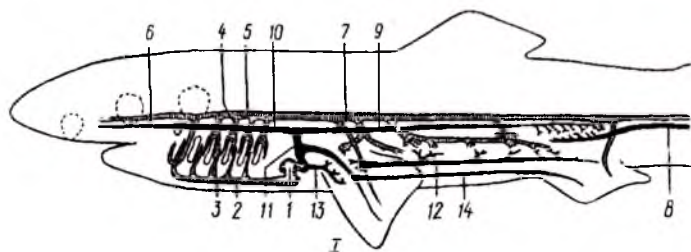
15-rasm. Ichi yorilgan akula (erkagi):

1-burun teshigi, 2-og'iz teshigi, 3-jabralari, 4-tashqi jabra teshiklari, 5-venoz qo'ltig'i, 6-yurak oldi bo'lmasi, 7-yurak qorinchasi, 8-arterial konusi, 9-qorin aortasi, 10-olib keluvchi jabra arteriyasi, 11-oshqozonning kardial qismi, 12-osh-qozonning pilorik qismi, 13-ingichka ichak, 14-ichi yorilgan spiral klapanli yo'g'on ichagi, 15-to'g'ri ichak, 16-rektal bezi, 17-kloakasi, 18-jigari, 19-o't pufagi, 20-o't yo'li, 21-oshqozon osti bezi, 22-talog'i, 23-buyragi, 24-urug' yo'li, 25-qorin juft suzgich qanotining kopulyativ o'simtasi, 26-qalqonsimon bez, 27-urug'don.

Ovqat hazm qilish organi. Akulaning og'zida harakatchan tog'aydan iborat jag'lari bor. Uning hazm sistemasi og'iz bo'shlig'iga olib kiradigan og'iz teshigidan boshlanadi. Og'iz bo'shlig'ining chetlarida teri plakoid tangachalarining o'zgarishidan paydo bo'lgan konussimon o'tkir tishlar bir necha qator bo'lib joylashgan. Og'iz bo'shlig'i sekin-asta jabra teshiklari ochiladigan keng va katta halqumga tutashadi. Halqumdan

keyin qizilo'ngach (preparatda u jigar ostida joylashgan), qizilo'ngachdan keyin V harfiga o'xshab bukilgan oshqozon keladi. Oshqozonning oldingi qismi **kardial**, keyingi qismi esa — **pilorik** deb ataladi. Oshqozonning pilorik qismidan juda kalta ingichka ichak boshlanadi. Ingichka ichak bilan oshqozonning orasida oshqozon osti bezi yotadi. Uch palladan iborat bo'lgan katta jigarda o't pufagi bor, unga jigarda ishlangan o't suyuqligi yig'ilib, o't yo'li orqali ingichka ichakka quyiladi. Ingichka ichakdan keyin yo'g'on ichak va kloakaga ochiladigan to'g'ri ichak keladi. Yo'g'on ichak juda keng bo'lib, ichida burmalar — spiral klapanlar bor, bu klapanlar ovqat hazm qilish yuzasini kengaytiradi. Uni ko'rish uchun yo'g'on ichakning bo'ylama kesimidan tayyorlangan preparatdan foydalanish lozim. To'g'ri ichakning o'rta qismidan barmoqsimon, ichi bo'sh o'simta — **rektal** bezi chiqadi. Oshqozonning keyingi bukilgan, ya'ni pilorik qismida konussimon **taloq** — **qora jigar** joylashgan.

Qon aylanish sistemasi. Akulaning yuragi ikki kamerali: yurak bo'lmasi va yurak qorinchasidan iborat. Yurak bo'lmasiga venoz (sinusi) qo'ltig'i, yurak qorinchasining oxirgi qismiga arterial konus tutashadi (16-rasm).



16-rasm. Akulaning qon aylanish sistemasi sxemaşi:

1-yuragi, 2-qorin aortasi, 3-olib keluvchi jabra arteriyasi, 4-olib ketuvchi jabra arteriyasi, 5-aorta ildizi, 6-uyqu aortasi, 7-orqa aortasi, 8-dum venasi, 9-keyingi kardinal vena, 10-oldingi kardinal vena, 11-kyuverov kanali (oqimi), 12-jigar qopqa venasi, 13-jigar venasi, 14-yonbosh venasi.

Qon venalardan venoz qo'ltig'iga yig'iladi. Yurak qorinchasini pinset bilan oldinga tortilsa, yupqa devorli uchburchak shakldagi venoz qo'ltig'ini aniq ko'rish mumkin. Qon venoz qo'ltig'idan yupqa devorli **yurak bo'lmasiga**, so'ngra qalin devorli muskulli **yurak qorinchasiga** quyiladi. Yurak qorinchasi muskulli devorining qisqarishi tufayli qon yurakning eng oxirgi bo'limi **arterial konusga** o'tadi. Arterial konusdan qorin aortasi boshlanadi. Arterial konus hamda yurak qorinchasining devorlari ko'ndalang targ'il muskuldan, qorin aortasi va boshqa tomirlarining devori esa silliq muskuldan tashkil topgan.

Qorin aortasi chap va o'ng tomonga tarmoqlanadi. Bu tarmoqlar tananing har tomonidan besh juft jabralarga qon **olib keluvchi jabra arteriyalariga** bo'linadi. Qon olib keluvchi arteriyalarning bir qismi til osti yoyiga borib, jabraning yarim bo'lagini, qolganlari esa haqiqiy jabra yoylariga borib, barcha jabralarni qon bilan ta'minlaydi.

Qon aylanish sistemasining bundan keyingi tarmoqlarini preparatlarda kuzatib bo'lmaydi. Olib keluvchi jabra arteriyalari jabra yaproqlarida mayda kapillyarlarga bo'linib ketadi va ularning yupqa devori orqali gaz almashinadi. Kislorodga boy toza arterial qon olib ketuvchi arteriyalarga yig'ilib, umurtqa pog'onasi tagidagi **orqa aortaga** qo'shiladi. Orqa aortadan chiqqan qon tomirlari esa toza qonni butun tanaga tarqatadi. Venoz qon dastlab akulaning boshidan bir juft **oldingi kardinal venaga**, dum va tanadan esa **keyingi kardinal venalariga** yig'iladi. Keyingi kardinal venalar buyrakdan o'tib, uning ichida bir qancha kapillyarlarga bo'linadi va **buyrak qopqa** (darvoza) sistemasini hosil qiladi. Yurakning yuqorisida har qaysi (o'ng va chap) keyingi kardinal vena o'z tarafidagi oldingi kardinal vena bilan qo'shilib, juft kyuverov kanalini hosil qiladi. Bu kanal qonni venoz qo'ltig'iga o'tkazadi. Juft suzgich qanotlardan **yon venalar** chiqadi, bularning har qay-

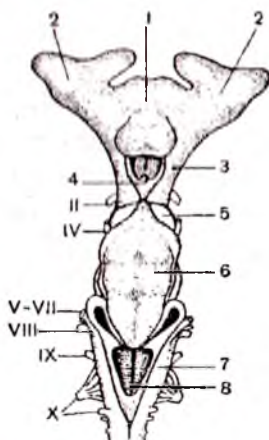
sisi o'z tomonidagi kyuverov kanaliga qo'shiladi. Jigar qopqa venasi mustaqil ravishda ichakdan boshlanadi. Bu vena jigarda oldin kapillyarlarga bo'linadi, keyin ular yana birlashib, venoz sinusiga (qo'ltiqqa) quyiladigan jigar venasiga aylanadi.

Markaziy nerv sistemasi

Bosh miya. Tog'ayli baliqlarning bosh miyasi to'garak og'izlilar va suyakli baliqlar bosh miyasiga nisbatan ancha yaxshi rivojlangan. Bu birinchi navbatda tog'ayli baliqlarda oldingi miya yarim sharlari va miyachasining yirikligidan dalolat beradi.

Akulaning bosh miyasi besh bo'limdan iborat (17-rasm).

Oldingi miya yarim sharlari birmuncha katta bo'lib, o'ng va chap palialarga aniq ajralmagan. Yarim sharlarning oldida joylashgan hidlov bo'laklari esa juda yaxshi rivojlangan. Oldingi miya keyingi uchi bilan oraliq miyaga, oraliq miyaning qopqog'iga esa uzun dastali miya usti bezi — epifiz birikadi.



17-rasm. Akula bosh miyasining yuqoridan ko'rinishi:

1-oldingi miya, 2-hidlov bo'laklari, 3-oraliq miya, 4-epifiz, 5-o'rta miya, 6-miyacha, 7-uzunchoq miya, 8-rombsimon chuqurcha. Rim raqamlari bilan bosh miyadan chiqadigan nervlar ko'rsatilgan.

O'rta miya ko'ruv bo'laklari deb ataladigan bir juft bo'rtma bilan qoplangan. O'rta miya yaxshi rivojlangan, lekin oldingi miya yarim sharlariga nisbatan ancha kichik.

Bosh miyaning to'rtinchi bo'limi — **miyacha** juda yaxshi taraqqiy etgan bo'lib, oldingi tomondan o'rta miya, keyingi qismi bilan **uzunchoq miyaning** ustiga joylashgan bo'ladi.

Uzunchoq miya bosh miyaning oxirgi bo'limidir. Bosh miyaning bo'limi ustki tomonidagi **rombsimon chuqurcha** deb ataluvchi to'rtinchi miya qorinchasi aniq ko'rinib turadi. Bu chuqurcha odatda qon tomiriga boy parda bilan qoplangan. Uzunchoq miya to'g'ridan-to'g'ri orqa miya bilan qo'shilib ketadi.

Bosh miya nervlari. Akulasimon baliqlar bosh miya bo'limlaridan bir-biriga simmetrik joylashgan o'n juft bosh miya nervlari chiqadi. Bosh miya nervlari odatda ikki nom — tartib raqamlari va o'z nomlari bilan belgilanadi.

Hidlov nervi (birinchi juft) hidlov bo'laklaridan chiqadi. Nerv tolalari hidlov xaltasining shilimshiq pardasida joylashgan sezuvchi hujayralarning o'simtalaridan iborat bo'lib, faqat sezish xususiyatiga ega.

Ko'ruv nervi (ikkinchi juft) oraliq miyaning tagidan chiqib, ko'z kosasidagi ko'z soqqasining to'r pardasida tarmoqlanadi. Bu nerv ham faqat sezuvchi nervdir.

Ko'zni harakatlantiruvchi nerv (uchinchi juft) o'rta miya-ning pastki yuzasidan chiqadi (uni ko'rish uchun o'rta miyani bir oz yon tomonga surish lozim). Bu nerv bosh skelet devorini teshib o'tib, to'g'ri ko'z muskullariga kirib shoxlanadi va pastki qiya, pastki va ichki hamda ustki to'g'ri ko'z muskullarini innervatsiyalaydi.

G'altak nerv (to'rtinchi juft) o'rta miya bilan uzunchoq miya oralig'idan chiqadi (preparatda u miyacha ostidan chiqqandek ko'rinadi). Bu nerv o'rta miya qopqog'i orqali o'tib, ko'z kosasi devorining oldingi qismida ko'zning ustki qiya muskulida tarmoqlanadi. Bosh miyaning boshqa qolgan nervlarining hammasi uzunchoq miyadan chiqadi.

Uchlik nerv (beshinchi juft) murakkab nerv hisoblanadi, u uzunchoq miyaning oldingi qismi yon devoridan yo'g'on ildiz bilan boshlanib, darhol bir necha tarmoqlarga bo'linadi. Shulardan ko'zga, lunjga, yuqori va pastki jag'ga boradigan tarmoqlar eng kattalari hisoblanadi.

Uchlik nerv funksiyasi jihatidan aralash, ya'ni ham sezuvchi va ham harakatlantiruvchi nervdir.

Uzoqlashtiruvchi nerv (oltinchi juft) uzunchoq miyaning ostidan chiqadi, lekin preparatda uning chiqqan joyi ko'rinmaydi. Bu nerv ko'zning sirtqi to'g'ri muskulini innervatsiyalaydi.

Yuz nervi (ettinchi juft). Bu nerv uchlik nervga juda yaqin yondosh bo'lib, uning ketidan chiqadi. Shuning uchun ham ularning asoslarini bir-biridan ajratish qiyin. Yuz nervi ham bir necha tarmoqlarga bo'linib, shulardan ko'z, tanglay va til osti tarmoqlari eng yiriklari hisoblanadi.

Uchlik nerv singari yuz nervi ham aralash nerv bo'lib, uning ko'z va tanglayga boradigan tarmoqlari sezuvchi, til osti tarmog'i esa aralashdir (sezuvchi va harakatlantiruvchi).

Eshituv nervi (sakkizinchi juft). Bu nerv uzunchoq miyaning yon devoridan chiqishi bilanoq miya qutisining devoriga kirib, ichki quloqni innervatsiyalaydi. Eshituv nervi fakat sezuvchi nervdir.

Til- halqum nervi (to'qqizinchi juft) akulaning birinchi jabra yorig'iga borib, ikkita tarmog'i bilan uning oldingi va keyingi qismlarini innervatsiyalaydi. Bu nerv funksiyasi jihatidan aralash bo'lib, sezuvchi va harakatlantiruvchi nervdir.

Adashgan nerv (o'ninchi juft) aralash nerv bo'lib, uzunchoq miyaning yonboshidan, keyinchalik bir-biri bilan qo'shilib yo'g'on nerv tomirini hosil qiladigan bir qancha tarmoqlar hoida chiqadi. Adashgan nerv bosh miyaning boshqa nervlaridan gavdaning ko'pchilik qismini innervatsiyalashi bilan farq qiladi. Asosiy tarmoqlaridan to'rttasi to'rt jabra yorig'ini

(ikkinchidan beshinchigacha), beshinchi — ichki organlar yonbosh tarmogʻi esa tana va dum boʻlimlarining teri sezish organlarini innervatsiyalaydi.

Orqa miya nervlarining orqa va qorin butoqlari har ikki tomondan juft-juft boʻlib birlashib, umumiy aralash nervni hosil qiladi. Har bir juft nerv oʻziga tegishli segmentlarni innervatsiyalaydi. Akulalarda juft suzgich qanotlar rivojlanganligi munosabati bilan yelka va bel-dumgʻaza nerv chigali hosil boʻladi. Bu nerv chigallari bir qancha nervlarning qoʻshilishidan hosil boʻlgan va tegishli juft suzgich qanotlarga boradigan umumiy stvol (tana)dan iborat.

Umurtqali hayvonlarning koʻz soqqasini 6 ta muskul (1, 2, 3, 4, 5, 6) harakatlantiradi, ular bir uchi bilan koʻz kosa-sining devoriga, ikkinchi uchi bilan esa koʻz soqqasining maʼlum joyiga birikadi. Ularning toʻrttasi (3, 4, 5, 6) **yuqorigi, pastki, ichki va tashqi toʻgʻri muskullar**, 2 tasi esa (1, 2) **yuqorigi va pastki qiya muskullar** deb ataladi. Bu muskullarni III, IV va VI juft nervlar innervatsiyalaydi.

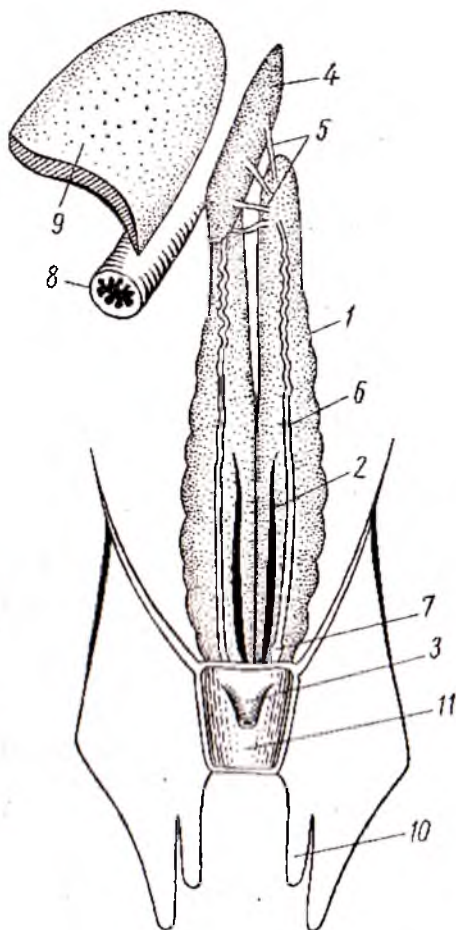
Ayirish organi. Barcha tuban umurtqalilarnikiga oʻxshash akulalarda ham birlamchi buyrak — **mezonefros** boʻladi. U ikkita uzunchoq tanacha shaklida boʻlib, umurtqa pogʻonasining ikki yonida tana boʻshligʻining deyarli koʻkrak suzgichlari atrofidan to kloakasigacha choʻziladi. Har buyrakdan bittadan ingichka siydik yoʻli chiqadi. Siydik yoʻllari urgʻochilarida siydik soʻrgʻichining va erkaklarida siydik-jinsiy soʻrgʻichining tepasidan oʻtib kloakaga ochiladi (18-19-rasmlar).

Jinsiy sistemasi. Erkak akulaning urugʻdonlari (18-rasm) bir juft. Ular uzunchoq tana shaklida boʻlib, qiziloʻngachning yon qismi, jigarning tagida joylashgan. Urugʻdonlardan oq ipga oʻxshash ingichka urugʻ chiqarish yoʻllari boshlanadi (aniq koʻrish uchun urugʻdonni pinset bilan koʻtarish lozim). Urugʻ chiqarish yoʻllari buyrakning yuqorigi, odatda urugʻdon ortigʻi vazifasini bajaruvchi uchiga ochiladi. Buyrakning bu

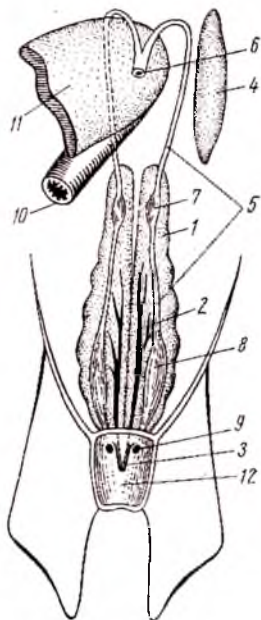
bo'limidagi kanalchalar (yo'llar) birlashib, qorin yuzasining ichki qirg'oqlari bo'ylab o'tadigan urug' yo'llariga aylanadi. Urug' yo'llarining keyingi uchlari kengayib, yupqa devorli urug' pufakchalarini hosil qiladi. Urug' yo'llari siydik yo'llari bilan birgalikda siydik-tanosil so'rg'ichiga ochiladi.

18-rasm. Erkak akula-ning siydik-tanosil sistemi sxemasi:

1-buyrak, 2-siydik yo'li, 3-siydik-tanosil so'rg'ichi, 4-chap urug'don (o'ng urug'don ko'rsatilmagan), 5-urug' chiqaruvchi kanallar, 6-urug' yo'li, 7-urug' pufagi, 8-qizilo'ngach, 9-jigar, 10-qorin juft suzgichining kopulyativ o'sig'i, 11-kloaka bo'shlig'i.



Erkaklik jinsiy hujayralari urug'donning kanallarida shakllanadi. Hali yetilmagan spermatozoid urug' chiqarish yo'li orqali buyrakning oldingi qismidagi urug'don ortig'iga tushadi va bu yerda ular to'liq yetilgach, urug' pufagiga yig'iladi. Otalantirish vaqtida urug' pufakchalarining devorlari qisqarib, spermatozoidlarni kloakaga tushiradi, so'ngra bu yerdan kopulyativ organ orqali urg'ochisining kloakasiga to'kiladi.



19-rasm. Urg'ochi akulaning siydik-tanosil sistemasi sxemasi:

1-buyrak, 2-siydik yo'li, 3-siydik so'rg'ichi, 4-chap tuxumdon (o'ng tuxumdon ko'rsatilmagan), 5-tuxum yo'li, 6-har ikki tuxum yo'li uchun umumiy voronka, 7-qobiq bezi, 8-bachadon, 9-tuxum yo'li teshigi, 10-qizilo'ngach, 11-jigar, 12-kloaka bo'shlig'i.

Urg'ochilarining juft tuxumdoni (19-rasm) ham qizilo'ngachning ikki yonboshida joylashgan. Juft tuxum yo'llari (myullerov kanallari) esa qorin (ventral) qismida yotadi. Tuxum yo'llarining oldingi uchi jigar atrofidan o'tib, jigarning qorin (ventral) tomonidagi markaziy pallada joylashgan umumiy voronkaga qo'shiladi. Tuxum yo'llarining yuqori uchidan bir oz pastroqda bittadan yu-maloq bo'rtma bo'lib (sekreti tuxum qobig'ini shakllanti-

radi), qobiq bezi ana shu bo'rtmaning ichiga o'rnashgan.

Tuxum yo'llarining pastidagi ancha kengaygan qismi bachadon deb ataladi. U kloakaga mustaqil teshik bilan siydik so'rg'ichining yonida ochiladi.

Yetilgan tuxumlar tuxumdon devorini yorib, tana bo'shlig'i orqali tuxum yo'lining voronkasiga tushadi. Shunday qilib, urg'ochi akulaning tuxum yo'llari tuxumdon bilan qo'shilmasdan, to'g'ridan-to'g'ri tana bo'shlig'iga ochiladi. Tuxum yo'llarining devori qisqarib turishi tufayli ichidagi tuxumlar bachadon tomonga qarab harakat qiladi. Ichki otalanish akulasimon baliqlarga xos, bunda spermatozoid bilan tuxum hujayra tuxum yo'lining yuqori bo'limida qo'shiladi. Tirik tug'uvchi vakillarida embrion to'liq shakllangunga qadar tuxum yo'lining bachadon bo'limida saqlanib turadi. Tuxum qo'yib ko'payadigan turlarida esa qalin pardaga o'ralgan tuxumlar tashqariga chiqariladi.

Topshiriqlar:

Ho'l materiallar, akulaning tashqi va ichki tuzilishi aks ettirilgan rangli jadvallar bilan tanishib chiqqach, quyidagi rasmlarni albomga chizib oling:

- 1. Akulaning tashqi ko'rinishi;*
- 2. Akula ichki organlarining joylashishi;*
- 3. Qon aylanish sistemasi sxemasi;*
- 4. Akulaning bosh miyasi va undan chiqqan nervlar;*
- 5. Erkak va urg'ochi akulalar jinsiy va ayirish organlarining umumiy ko'rinishi.*

5-mashg'ulot. TOG'AYLI BALIQLAR SKELETI

Ob'ektning sistematik holati

Tip. Xordalilar – Chordata

Kenja tip. Umurtqalilar – Vertebrata yoki

Bosh skeletlilar – Craniata

Bo'lim. Jag'og'izlilar – Gnathostomata

Katta sinf. Baliqlar – Pisces

Sinf. Tog'ayli baliqlar – Chondrichthyes

Kenja sinf. Plastinka jabralilar – Elasmobranchii

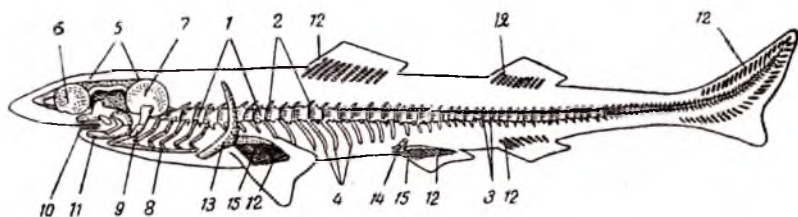
Turkum. Akulalar – Selachoidei

Vakil. Tikanli akula – Squalus acanthias L.

Kerakli materiallar va jihozlar: akulaning spirt yoki formalinda fiksatsiyalangan bosh skeleti (miya qutisi, yuz skeleti); yelka kamari ko'krak suzgich qanoti bilan, chanoq kamari qorin suzgich qanoti bilan, dum suzgichi; umurtqa pog'onasining bo'ylama kesimi (tana va dum bo'limlaridan bir necha umurtqasi). Tana va dum qismi umurtqalarining ko'ndalang kesimi; akulaning to'liq skeleti; vannacha, pinset, preparoval ninalar; akulaning to'liq skeleti, bosh skeleti, tana va dum umurtqalari, ko'krak va chanoq kamarlari bilan suzgich qanotlari skeletlari aks ettirilgan rangli jadvallar.

Mashg'ulotning maqsadi: tikanli akula misolida tog'ayli baliqlar sinfi vakillarining skeletini o'rganish.

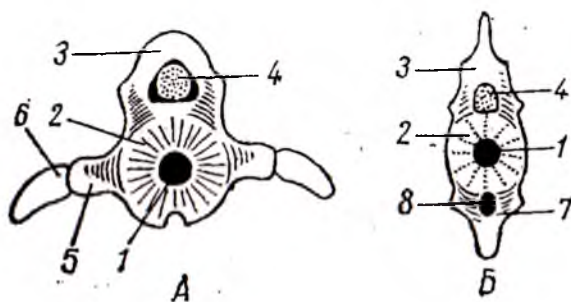
Ishning mazmuni: tog'ayli baliqlarning skeleti tog'ay to'qimadan hosil bo'lgan va u quyidagi bo'limlarga bo'linadi: o'q skeleti (umurtqa pog'onasi), bosh skeleti, juft suzgich qanotlari va ularning kamarlari skeleti hamda toq suzgich qanotlari skeleti (20-rasm).



20-rasm. Akula skeletining sxemasi:

1-umurtqalari, 2-umurtqalarining ustki yoylari, 3-umurtqalarining pastki yoylari, 4-qovurg'alari, 5-miya qutisi, 6-hidlov kapsulasi, 7-eshituv kapsulasi, 8-jabra yoyi, 9-til osti yoyi, 10-tanglay-kvadrat tog'ayi, 11-mekkel tog'ayi, 12-radialiyalar, 13-yelka kamari, 14-cho'noq kamari, 15-bazaliyalar.

O'q skeleti bir qancha tog'ay umurtqalarning bir-biri bilan harakatchan birikishidan hosil bo'lgan umurtqa pog'onasidan iborat. Xorda deyarli reduksiyalangan. Umurtqa pog'onasi **tana** va **dum** umurtqalariga bo'linadi (21-rasm).



21-rasm. Akula umurtqalarining ko'ndalang kesimi:

A – tana umurtqasi, B – dum umurtqasi: 1-xorda, 2-umurtqa tanasi, 3-ustki yoy, 4-orqa miya, 5-ko'ndalang o'simta, 6-qovurg'a, 7-pastki yoy, 8-gemal kanal.

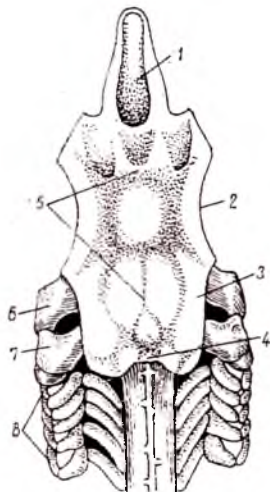
Umurtqaning asosiy qismini umurtqa tanasi tashkil etadi. Umurtqa tanasi orqa va oldingi tomondan ichiga chuqur botib kirgan. Bunday umurtqalar **qo'sh botiqli** yoki **amfitsel** umurtqalar deb ataladi. Har qaysi umurtqa tanasining marka-

zida teshik bor, bu teshikdan xorda o'tadi va har bir umurtqaning ikkinchi umurtqa bilan qo'shilgan yerida u kengayib, har qaysi umurtqa tanasidan o'tganda torayadi. Umurtqa tanasining ustki yon tomonlaridan bir juft o'simta — ustki yoy chiqadi, bu yoylarning orasida ustki oraliq plastinkalar bor. Ustki yoylar oraliq plastinkalar bilan birga orqa miya kanalini ikki yondan o'rab oladi. Umurtqa tanasining ostki tomonidan pastga qarab pastki yoylar chiqadi. Tana qismining pastki yoylari qisqa yon o'simtalardan iborat bo'ladi, bu yon o'simtalarga tog'ay qovurg'alar birikadi. Dum qismi pastki qisqa yoylarda pastki birlashtiruvchi plastinkalar yordami bilan juft-juft bo'lib birlashib, dum qismining asosiy qon tomirlari joylashgan va ularni muhofaza qiladigan **gemal kanalni** hosil qiladi.

Bosh skeleti. Akulaning bosh skeleti ikkita bo'limga, ya'ni miya qutisi (**neurokranium**) va **visseral** (og'iz va jabra apparatlari skeleti)ga bo'linadi (22, 23-rasmlar). **Neurokranium** tarkibiga: miya qutisi, sezuv organlari (eshituv va hidlov) kapsulasi hamda tumshuq skeleti kiradi. Miya qutisining tepa qopqog'i faqat tog'aydan tuzilgan, oldingi qismidagina katta teshik — oldingi fontanel bor. Bosh miyani orqa tomondan ensa o'rab turadi, bu bo'limda **katta ensa teshigi** bo'ladi. Bosh miya ensa teshigi orqali orqa miya bilan qo'shiladi. Eshituv kapsulalari ko'z kosasining orqasida, eshituv bo'limining yon devorlariga joylashgan. Ko'z soqqalari joylashgan chiqurcha — **ko'z kosalari** miya qutisi oldingi qismining ikki yonida o'rnashgan. Miya qutisining ensa bo'limiga tananing birinchi umurtqasi birikadi. Miya qutisining asosi keng bo'lib, ko'z kosalarini ikkiga ajratadi, bunday keng asosli bosh skeleti **platibazal** tipdagi bosh skeleti deb ataladi.

22-rasm. Akula bosh skeletining ustki tomondan ko'rinishi:

1-rostrum (tumshuq), 2-ko'z kosasi, 3-eshituv kapsulasi, 4-ensa bo'limi, 5-miya qopqog'i, 6-tanglay-kvadrat tog'ayi, 7-til osti yoyi, 8-jabra yoylari.



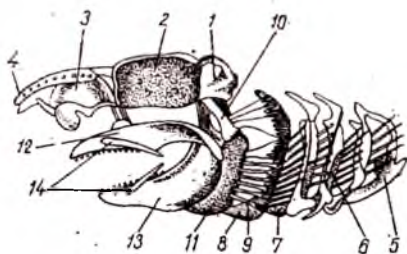
Visseral skelet bo'g'imlarga bo'lingan, harakatchan bir qancha juft tog'ay yoylaridan iborat. U uch qismga: 1) **jabra yoylari**, 2) **til osti yoyi** va 3) **jag' yoylariga** bo'linadi.

Aksari akulalarning til osti yoyi orqasida besh juft jabra yoylari bo'ladi. Ularning har qaysisi bir-biri bilan harakatchan birikkan to'rt juft tog'ay elementlardan iborat. Har qaysi jabra yoylarining ustki elementlari elastik paylar orqali umurtqa pog'onasiga birikadi. O'ng va chap tomonlardagi jabra yoylarini esa ostki tomondan bir-biri bilan toq tog'ay — **kopula** birlashtiradi. Ko'pchilik akulalarda kopulalar qo'shilib, bitta toq plastinkaga aylangan, bu hol jabra apparatining ostki tomondan mustahkam bo'lishini ta'minlaydi. Jabra yoyining oldida til osti yoyi, boshqacha aytganda **gioid yoyi** bor, odatda u faqat ikki juft va bitta toq tog'aylardan iborat bo'ladi. Til osti yoyining ustki juft elementi boshqa bo'laklarga qaraganda katta bo'lib, giomandibulyar tog'ay, uning ostidagi juft tog'ay **giod tog'ay**, o'ng va chap gioidlarni pastki tomondan o'zaro biriktiruvchi toq tog'ay esa **kopula** deb ataladi. Miya qutisi-

ning eshitish bo'limiga giomandibulyar tog'ayning ustki qismi, pastki qismiga esa harakatchan tarzda jag' yoyi birikadi.

Shunday qilib, giomandibulyar tog'ay osmalik vazifasini bajaradi, jag' yoyi uning yordamida miya qutisiga birikadi. Jag' yoyining bunday tipda miya qutisi bilan birikishi **shos-tiliya** tipdagi birikish deb ataladi.

Jag' yoyi faqat ikki juft tog'aydan iborat. Bu tog'aylarning ustkisi yuqori jag' — **tanglay-kvadrat tog'ay**, pastki jag' vazifasini bajaruvchisi esa **mekkel tog'ayi** deb ataladi. O'ng va chap tanglay — kvadrat tog'ay va mekkel tog'aylari oldingi tomondan ham o'zaro bir-biriga qo'shiladi (23-rasm).



23-rasm. Akula bosh skeletining yon tomondan ko'rinishi:

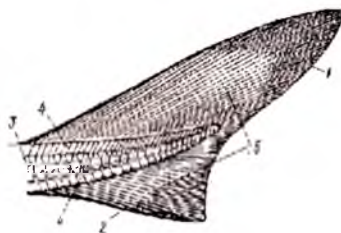
1-eshituv kapsulasi, 2-ko'z kosasi, 3-hidlov kapsulasi, 4-rostrum tog'aylari, 5-8-jabra yoylari, 9-jabralararo to'sqichni tutib turadigan qil tikanlar, 10-gioid, 11-giomandibulyar tog'ayi, 12-tanglay-kvadrat tog'ayi, 13-mekkel tog'ayi, 14-lab tog'aylari.

Ko'pchilik akulalar jag' yoylarining har qaysi tomonida bir juftdan **lab tog'aylari** deb ataluvchi mayda tog'aychalar joylashgan. Lab tog'aylarning borligi jag' yoyi birinchi visseral yoy bo'lmasdan, balki uchinchi visseral yoy ekanligini ko'rsatadi, chunki birinchi va ikkinchi jag' oldi yoylari reduktsiyalangan.

Suzgich qanot skeletlari toq suzgich qanotlar skeleti bilan juft suzgich qanotlar skeletiga bo'linadi.

Toq suzgich qanotlar (orqa va dum) ichki hamda tashqi skeletdan iborat (tikanli akulaning toq anal suzgich qanoti yo'q).

Akula dum suzgich qanotining (24-rasm) pallalari bir xilda emas: ichida o'q skeletining davomi bo'lgan ustki pallasi uzun va katta, ostki pallasi kichkina bo'ladi. Bunday tipdagi dum suzgich qanot **geterotserkal qanot** deb ataladi. Dum suzgichining ichki skeleti bir qator tayoqchasimon tog'aylar — radialiyalardan iborat bo'lib, ular dum umurtqalarining yoylari bilan birikadi. Tashqi skeleti teridan hosil bo'lgan va suzgich qanotning o'zining tutib turadigan bir qancha elastik iplardan iborat.



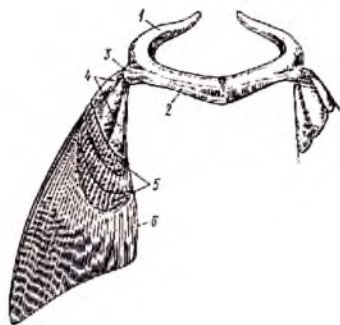
24-rasm. Akulaning geterotserkal tipdagi dum suzgichi:

1-ustki pallasi, 2-pastki pallasi, 3-umurtqa pog'onasi, 4-radial tog'aylar, 5-elastik iplar.

Orqa suzgich qanotining ichki skeleti gavda muskulaturasi bilan o'rnatilgan bir qator tayoqchasimon tog'aylar — **radialiyalar** yoki **shu'la tirgovuchlardan** iborat. Radialiyalar ba'zan birlashib, katta tog'ay plastinkani hosil qiladi. Tikanli akula orqa suzgichlarining oldida bittadan o'tkir shox moddasidan tuzilgan tikanlari bo'lib, ular elastik iplar singari ikkilamchi teri skeletining elementidir.

Juft suzgich qanotlar skeleti suzgich qanotlar kamari bilan erkin suzgich qanot skeletidan tashkil topgan. Oldingi suzgich qanotlar kamari yoki yelka kamari (25-rasm) akula

gavdasining ikki yonidan va ostki tomonidan o‘rab oladigan yarim halqa shaklidagi tog‘aydan iborat. Har qaysi yarim halqa o‘rtasining yon tomonida birikish bo‘rtmasi bor, erkin suzgich qanot shu bo‘rtmaga birikadi. Kamarning shu bo‘rtmadan yuqori qismi **kurak**, pastki qismi esa **korakoid bo‘lim** deb ataladi.



25-rasm. Akulaning yelka kamari va ko‘krak suzgich qanotining skeleti:

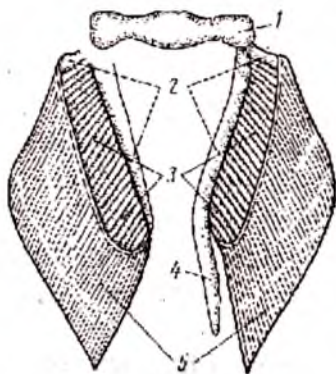
1-yelka kamarining kurak bo‘limi, 2-yelka kamarining korakoid bo‘limi, 3-birikish bo‘rtmasi, 4-ko‘krak suzgich qanoti skeletining bazal tog‘aylari, 5-radial tog‘aylar, 6-elastik iplar.

Erkin suzgich qanotlar skeleti xuddi toq suzgich qanotlar skeleti singari ichki tog‘ay skeletidan va teridan hosil bo‘lgan tashqi skeletdan tuzilgan.

Erkin suzgich qanotlar skeletining asosida biriktiruvchi o‘simtaga birikkan uchta yapaloq asosiy — **bazal tog‘aylar** joylashgan. Bazal tog‘aylardan pastda uch qator tayoqchasi-mon **radialiyalar** bo‘ladi. Suzgich pallasining qolgan qismini bir qancha **elastik iplar** ushlab turadi.

Chanoq kamari kloaka teshigi oldidagi muskul qatlamida ko‘ndalang joylashgan toq tog‘ay plastinkadan iborat (26-rasm). Uning uchlariga qorin suzgichining skeletlari birikadi. Qorin suzgichida yolg‘iz ikkita juft bazal elementi bor. Bulardan

bittasi juda uzun bo'lib, unga bir qator **radial tog'aylar** birikadi. Suzgich qanotining qolgan qismlarini elastik iplar tutib turadi. Erkak akulalarning bazaliyasi yanada uzayib otalantirish — **kopulyativ** organga aylangan.



26-rasm. Akulaning chanoq kamari va qorin suzgichining skeleti:

A — urg'ochi akulaning qorin suzgich qanoti, B — erkak akulaning qorin suzgich qanoti: 1-chanoq kamari, 2-qorin suzgich qanotining bazal tog'aylari, 3-radial tog'aylar, 4-erkak akulaning qorin suzgich qanoti bazal tog'ayining kopulyativ o'simtasi, 5-elastik iplar.

Topshiriqlar:

Akulaning to'liq skeleti, bosh skeleti, umurtqa pog'onasi, yelka va chanoq kamarlari skeleti, toq va juft suzgich qanotlari skeleti-ning tuzilish xususiyatlari bilan tanishib bo'lgach, quyidagi rasm-larni albomga chizib oling:

1. Akulaning to'liq skeleti;
2. Tana va dum umurtqalari;
3. Bosh skeletining yon tomondan ko'rinishi;
4. Yelka kamari (suzgich qanoti bilan);
5. Chanoq kamari (suzgich qanoti bilan).

6-mashg'ulot. SUYAKLI BALIQLARNING TASHQI VA ICHKI TUZILISHI

Ob'ektning sistematik holati

Tip. Xordalilar — Chordata

Kenja tip. Umurtqalilar — Vertebrata yoki

Bosh skeletlilar — Craniata

Bo'lim. Jag'og'izlilar — Gnathostomata

Katta sinf. Baliqlar — Pisces

Sinf. Suyakli baliqlar — Osteichthyes

Kenja sinf. Shu'la qanotlilar — Actinopterygii

Katta turkum. Suyakdor baliqlar — Teleostei

Turkum. Karpsimonlar — Cypriniformes

Vakil. Zog'ora baliq — Cyprinus carpio L.

Kerakli materiallar va jihozlar: zog'ora baliq (fiksatsiya qilingani yoki tirigi); bir nechta turli yoshdagi suyakli baliqlarning tsikloid va ktenoid tangachalari; vannacha, skalpel, pinset, qaychi, preparoval ninalar, to'g'nog'ich ninalar (bulavkalar), paxta, doka salfetaklar (ro'molchalar), mikroskop, predmet va yopqich oynachalar, dastali qo'l lupasi; suyakli baliqlarning tashqi ko'rinishi, ichki tuzilishi, qon aylanish sistemasi sxemasi va bosh miyasi aks ettirilgan rangli jadvallar.

Mashg'ulotning maqsadi: zog'ora baliq misolida suyakli baliqlar sinfi vakillarining xarakterli belgilari bilan tanishish. Zog'ora baliqning tashqi va ichki tuzilishini o'rganish.

Ishning mazmuni: baliqlar katta sinfiga kiruvchi turlarning ko'pchiligi suyakli baliqlar sinfiga kiradi. Ular xilma-xil suvliklarda keng tarqalgan. Skeleti hamma vaqt u yoki bu darajada suyaklashgan. Jabralari ustidan suyakli jabra qopqog'i bilan yopilgan. Suyakli baliqlarning ko'pchiligida jabralararo to'siqlari ma'lum darajada reduksiyalangan va jabra yaproqlari bevosita jabra yoylarida joylashgan. Ko'pchilik suyakli

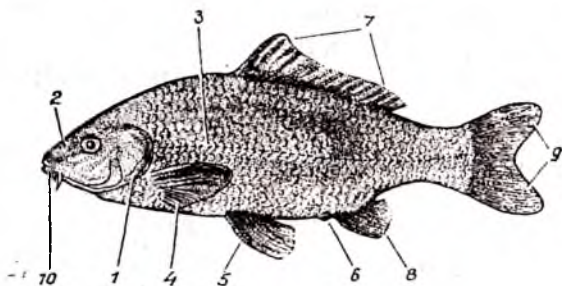
baliqlarda embrional rivojlanish davrida ichakning orqa tomonida bo'rtma sifatida hosil bo'lgan suzgich pufagi bor va u muhim gidrostatik organ hisoblanadi. Suyakli baliqlarda otalanish tashqi. Tuxumi (ikrasi) mayda, shox moddali qobig'i yo'q. Suyakli baliqlarning 90 foizdan ko'prog'i shu'la qanotlilar kenja sinfiga kiradi. Suyakli baliqlarning ko'pchiligida og'zi boshining oldingi qismida joylashgan, rostrumi yo'q. Dum suzgich qanoti gomotserkal tipda. Juft suzgich qanotlari tanasiga nisbatan vertikal joylashgan. Tanasi suyakli tangachalar bilan qoplangan va u yupqa plastinkadan iborat bo'lib, cherepitsasimon bir-birining ustida yotadi. Kloakasi yo'q. Ichagida spiralsimon klapanlari yo'q, uning o'rniga ko'pchilik suyakli baliqlar ichagida ko'r (pilorik) o'simtalar paydo bo'lgan. Tog'ayli baliqlar yuragidagi arterial konus o'rniga suyakli baliqlarda aorta piyozchasi paydo bo'lgan.

Laboratoriya mashg'ulotida tirik yoki formalin (spirt) eritmasida fiksatsiya qilingan zog'ora baliqning (zog'ora baliq bo'lmasa, do'ng peshona yoki oq amur balig'i misolida o'rgansa ham bo'ladi) tashqi tuzilishi o'rganiladi. Fiksatsiya qilingan baliqning tashqi tuzilishini o'rganishdan oldin uni bir necha soat suvda yuvib, formalin hidi yo'qotiladi. So'ngra baliqni suvli, kengroq idishga solib, uning gavda shakli, rangi, tangacha qoplaminin joylashishi, gavdasining bosh, tana va dum qismlarining qo'shilib ketganligi va tanasining ikki yon tomondan siqiqqligini e'tibor berib ko'rib chiqing. Boshida, tanasida va dum qismida joylashgan organlarini toping. Yangi tutilgan tirik baliq terisi shilimshiq modda bilan qoplanganligi tufayli, uni kaftda ushlab turish oson bo'lmasligini bilsa bo'ladi. Quyida suyakli baliqlarning tashqi tuzilishi bilan tanishasiz.

Tashqi tuzilishi. Suyakli baliqlar gavdasining shakli har xil bo'ladi. Zog'ora baliqning ustki ensa bo'limi yon tomonlaridan birmuncha qisilib do'nglik (bo'rtma) hosil bo'lgan. Tananing qolgan qismi dum qismining oldingi chegarasigacha

bir xil kenglikda bo'lib, keyin sekin-asta torayib, dum qismiga aylanadi. Boshining ikki yon tomonida jabra qopqoqlari joylashgan bo'lib (27-rasm), ularning keyingi qirralari bosh bilan tana bo'limlari o'rtasidagi chegara hisoblanadi.

Orqa chiqaruv teshigi dum bo'limining oldingi chegara-sidir. Orqa chiqaruv (anal) teshigining bevosita orqa tomoniga o'rnashgan siydik-tanosil so'rg'ichida jinsiy teshigi va uning orqasida siydik teshigi ochiladi. Ko'krak juft suzgich qanotlari, barcha baliqlardagiga o'xshash gavdaning ikki yonida jabra yoriqlari orqasida, qorin juft suzgich qanotlari esa tana bo'limining qorin qismi o'rtasida o'rnashgan. Toq suzgich qanotlar bittadan. Ular orqa, dum va orqa chiqaruv (anal) suzgich qanotlaridan iborat. Orqa va anal suzgichlarining oldida tishli bittadan qattiq suyak nurlari bo'ladi. Zog'ora baliqning tanasi sarg'ish tillasimon suyak tangachalar bilan qoplangan. Suyak tangachalar cherepitsalar kabi bir-birining ustida to'g'ri qator bo'lib joylashgan. Har qaysi tangacha birmuncha yumaloqlangan yupqa plastinkadan iborat bo'lib, oldingi asosiy qismi (qirradi) teri ichiga kirib turadi, qolgan tashqi cheti esa tekis bo'ladi. Bunday tangacha **sikloid tangacha** deb ataladi. Zog'ora baliq tanasining boshidan to dum suzgich qanotigacha to'g'ri **yon chizig'i** o'tadi.



27-rasm. Zog'ora baliqning tashqi tuzilishi:

1-jabra qopqog'i, 2-burun teshigi, 3-yon chizig'i, 4-ko'krak suzgich qanoti, 5-

qorin suzgich qanoti, 6-anal teshigi, 7-orqa suzgich qanoti, 8-anal suzgich qanoti, 9-dum suzgich qanoti, 10-og'iz teshigi.

Bu organ tangachalarni teshib o'tgan qator qora teshiklardan hosil bo'lgan. Teshiklarning oxirgi uchi nerv uchlari bilan yon chizig'i joylashgan maxsus kanalga ochiladi. Yon chizig'i suv sharoitidagi o'zgarishlarni qabul qiladi. Zog'ora baliqning dum suzgichi boshqa suyakli baliqlarniki singari **gomotserkal tipda**, ya'ni sirtidan simmetrik, ichki tomondan esa asimmetrikdir. Og'zi boshining uchki qismida joylashgan bo'lib, suyak jag'lar bilan o'ralgan. Yumaloq ko'zlarida qovoqlar yo'q. Boshining ustki tomonida, ko'zining oldida bir juft burun teshigi bor, ulardan har qaysisi ko'ndalang teri ko'priqcha (to'siq) bilan oldingi va keyingi qismga bo'linadi. Zog'ora baliqning burun teshiklari og'iz bo'shlig'iga ochilmaydi (burun teshigiga nina tiqib sinab ko'ring).

Baliqni yorib ichki tuzilishini o'rganish

Yaqinda tutilgan tirik baliqni yoki fiksirlangan baliqning qornini tepaga qilgan holda chap qo'lga olib, qaychi bilan qorin devorini anal teshigiga yaqin joydan dastlab ko'ndalangiga kichik kesik hosil qiling.

Qaychining o'tmas (to'mtoq) uchini kesilgan teshikka kirgizib, qorin tomonining o'rtasidan og'izgacha kesing (bunda ichki organlarga zarar yetkazmaslik kerak).

Anal teshigi oldidagi kesikdan yuqoriga tomon to umurtqa pog'onasiga (ichki bo'shliqning ustki devoriga) qadar ko'ndalangiga kesing. Kesikdan hosil bo'lgan tana devorini ko'tarib, umurtqa pog'onasi bo'ylab bosh tomonga qarab kesikni jabra qopqog'igacha davom ettiring va hosil bo'lgan parchani tanadan ajratib oling.

Baliqning jabra qopqoqlaridan birini kesib olib, uning suyaklari hamda terisining tuzilishini o'rganing. Qopqoq ostidagi jabralardan birini kesib olib, suvda yaxshilab yuving va Petri

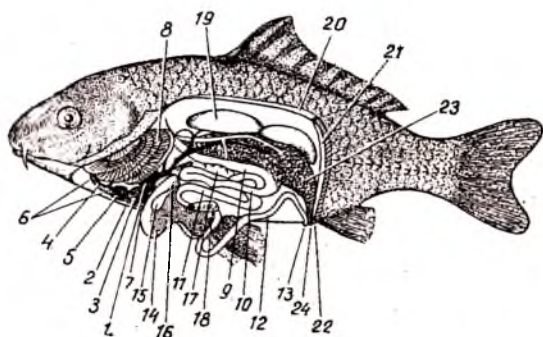
shisha idishdagi suvga soling. Idish ostiga oq qog'oz qo'yib, jabra ravoqlari tuzilishini o'rganing. Baliqning og'ziga cho'p tiqib, cho'pni jabra yoriqlaridan chiqishiga ishonch hosil qiling.

Ostiga mum solingan idishga yorilgan baliqni solib, labi va dumidan nina bilan sanchib baliqni idish tubiga yopishtiring. So'ngra idishga yorilgan baliqni ko'madigan miqdorda suv quyning (ichki organlar suv yuzasiga qalqib chiqib, ularni ko'zdan kechirishni osonlashtiradi). Yorilgan baliq yuragini ajratib olib, Petri shisha idishdagi suvga solib ko'rib chiqing. Yurakning och qizg'ish qorinchasi va to'q qizg'ish yurak old bo'lmachasini toping. Barmog'ingizni tekkizib, yurak qorinchasi devorining yurak old bo'lmachasi devoriga nisbatan zichroq va qalinroq ekanligiga ishonch hosil qiling.

Ichki yorilgan baliqning ovqat hazm qilish sistemasini o'rganish uchun uni og'iz bo'shlig'i, halqumi, qizilo'ngachi, oshqozon va ichak bo'limlari, jigari, o't pufagi va oshqozon osti bezlarini topib, sinchiklab ko'rib chiqing. Suzgich pufagini chiqarib olib, uning shakli va tuzilishini o'rganing.

Baliqning ichki a'zolarini chiqarib olib, orqa miyasidan chiqadigan nervlarni toping. Baliq bosh miyasini ochib ko'rish uchun boshni chap qo'lga olib, bosh suyagining tepasini ensadan ko'zga qarab, to bosh skeleti bo'shlig'i ochilguncha o'tkir skalpel bilan tarashlang. Bosh skeleti bo'shlig'i och kulrang ko'pik (moy tomchilari) bilan to'lgan bo'ladi. Uni pipetkadan suv tomizib yuving. So'ngra pinset bilan ko'z oldidagi va ular o'rtasidagi suyaklarni olib tashlang. Hosil bo'lgan preparatni suvga solib, bosh miyaning ayrim qismlarini ko'rib chiqing. Tayyor preparatdan ham foydalanib, baliqning bosh miya bo'limlari bilan tanishib chiqsangiz bo'ladi.

Bu ishlar bajarib bo'lingach, ichki organlar tuzilishi bilan quyidagi tartibda tanishib chiqing (28-rasm).



28-rasm. Zog'ora baliq ichki organlarining umumiy joylashish sxemasi:

1-venoz qo'ltig'i, 2-yurak bo'lmasi, 3-yurak qorinchasi, 4-qorin aortasi, 5-aorta so'g'oni, 6-olib keluvchi jabra arteriyalari, 7-kyuverov quyilishi, 8-jabra, 9-oshqozon, 10-o'n ikki barmoqli ichak, 11-ingichka ichak, 12-to'g'ri ichak, 13-anal teshigi, 14-jigar, 15-o't pufagi, 16-o't yo'li, 17-oshqozon osti bezi, 18-taloq, 19-suzgich pufagi, 20-buyrak, 21-siydik yo'li, 22-siydik-tanosil o'sig'i, 23-jinsiy bez, 24-jinsiy teshik.

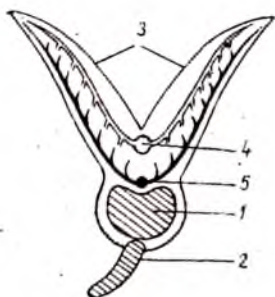
Ovqat hazm qilish sistemasi. Zog'ora baliqning og'iz bo'shlig'idan keyin barcha baliqlardagidek halqum boshlanadi. Og'iz va halqum bo'shliqlari orasida an'q chegara yo'q. Boshqa baliqlarga o'xshash zog'ora baliqda ham haqiqiy til yo'q. Til singari uchi og'iz bo'shlig'iga chiqib turadigan til osti yoyining kopulasi faqat shilimshiq parda bilan qoplangan bo'lib, u mustaqil bo'lmagani tufayli harakat qila olmaydi. Har tomonida beshtadan jabra yorig'i bo'lgan halqum qisqa qizilo'ngachga, qizilo'ngach esa **oshqozonga** ochiladi. Oshqozondan kam differentsiallashtirilgan haqiqiy ichak boshlanadi, bu ichakning oldingi bo'limini **o'n ikki barmoqli ichak**, so'ngra **ingichka ichak** va **anal teshigi** bilan tugaydigan **to'g'ri ichak** tashkil etadi (ba'zi baliqlar oshqozonining atrofida har xil sondagi ko'r pilorik o'simtalar bor, zog'ora baliqda bo'lmaydi). **Jigari** yurakning orqasi, oshqozonning ostida va

yon tomonlarida joylashgan bo'lib, uning pallalari orasida o't suyuqligi bilan to'la **o't pufagi** bo'ladi. O't pufagidan o'n ikki barmoqli ichakka ochiladigan o't yo'li chiqadi. Oshqozon osti bezi ichak tutqichi bo'ylab tarqalgan. Ichak bog'ichiga esa uzunchoq to'q qizil rangli **taloq** o'rnashgan.

Tana bo'shlig'ining yuqori qismida, ya'ni ichakning ustida gidrostatik organ — **suzgich pufak** joylashgan.

Nafas olish organi. Suyakli baliqlarning nafas olish organlari tog'ayli baliqlarniki singari ektodermali jabra hisoblanadi (29-rasm). Zog'ora baliqda, shuningdek, barcha suyakli baliqlarda oidingi to'rtta jabra yoylariga o'rnashgan to'rt juft butun jabra bo'ladi. Bundan tashqari, jabra qopqog'ining ichki tomonida til osti yoki soxta jabra deb ataladigan murtak holdagi jabraning ham yarim bo'lagi bo'ladi. Bir butun jabra ikki qator bo'lib jabra yoylariga joylashgan jabra yaproqlaridan tashkil topgan. Akulalarda bo'ladigan jabralararo to'siqlar suyakli baliqlarda reduksiyalangan, shuning uchun jabra yaproqlari faqat jabra yoylariga birikadi. Natijada bir jabraning ikkita yarim jabra yaproqlarining asosi bir-biriga qo'shilib ketadi. Ularning uchlari esa tashqi tomondan jabra qopqog'i bilan cheklangan jabra bo'shlig'ining ichida osilib turadi. Jabra yoylarining ichki tomonida bir qancha mayda tishsimon — jabra qilcha (lichinka)lari deb ataladigan va qo'shni jabra yoyi tomon yo'nalgan o'simtali bo'ladi. Jabra qilchalari maxsus suzish apparatiga aylanib, suv bilan birga kirgan ovqat moddalarini halqumdan jabra bo'shlig'i orqali tashqariga chiqib ketishiga to'sqinlik qiladi. Bu apparat plankton organizmlar bilan oziqlanuvchi (seldsimon)larda kuchli taraqqiy etgan.

Yo'g'on qon tomirlari (qon olib keluvchi va qon olib ketuvchi jabra arteriyalari) jabra yoylari bo'ylab jabra yaproqlari asosida joylashgan.



29-rasm. Zog'ora baliqning nafas olish sistemasi:

1-jabra yoyi, 2-jabra qilchalari (tichinkasi), 3-jabra yaprog'i, 4-5-qon olib keluvchi va qon olib ketuvchi jabra arteriyalari.

Qon aylanish sistemasi. Zog'ora baliqning yuragi tana bo'shlig'ining oldingi qismida qorin tomonida joylashgan. Uning faqat uchta bo'limi: **venoz sinusi** (qo'ltig'i), **yurak bo'lmasi** va uning ostida joylashgan muskulli **yurak qorinchasi** bor (30-rasm). Shunday qilib, zog'ora baliq va umuman suyakli baliqlar yuragida **arterial konus** bo'lmasligi bilan tog'ayli baliqlar yu-ragidan farq qiladi.

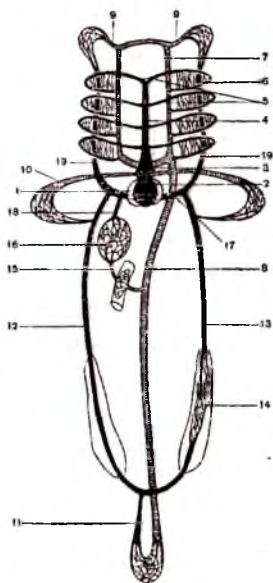
Yurak qorinchasidan yo'g'on qon tomiri — qorin aortasi chiqib, boshlanish joyida **aorta so'g'oni** deb ataladigan kengayish hosil qiladi. Aorta so'g'oni klapanlari va ko'ndalang yo'lli muskullari bo'lmasligi bilan yurak bo'limlaridan, xususan arterial konusdan farq qiladi, shuning uchun ham u yurak singari mustaqil urib (ishlab) turmaydi. Til osti jabrasining yarim bo'lagi to'liq taraqqiy etmaganligi natijasida uning qon olib keluvchi jabra arteriyasi yo'qolganligi sababli faqat to'rt juft qon olib keluvchi **jabra arteriyasiga** ega (30-rasm).

Qon aylanish sistemasining navbatdagi periferik qismlarini oddiy preparovkalarda ko'zdan kechirib bo'lmaydi, buning uchun maxsus in'eksiya qilingan preparat talab qilinadi. Shunday qilib, qon olib keluvchi jabra arteriyalari, jabra yaproqla-

rida kapillyarlar sistemasiga bo‘linib ketadi. Bu kapillyarlar-ning juda yupqa devorlari orqali qon bilan jabrani yuvib o‘tuvchi suv orasida gazlar almashinuvi ro‘y beradi. So‘ngra kislorodga boy arterial qon, kapillyarlar orqali qon olib ketuvchi **jabra arteriyalariga** yig‘ilib, natijada toza qon orqa (dorsal) tomonda joylashgan bir juft **aorta ildiziga** quyiladi. Aorta ildizlari boshning orqasida umurtqa pog‘onasining tagida bir-biri bilan qo‘shilib, butun organlarga qon olib boruvchi qon tomirlar chiqadigan **orqa aortani** hosil qiladi.

Dum bo‘limidagi venoz qon toq dum venasi orqali keladi va ikkiga bo‘linib buyraklarga boradi. Suyakli baliqlarning ko‘pchiligida tog‘ayli baliqlarga qarshi o‘laroq faqat chap buyrakda, chap keyingi kardinal vena mayda kapillyarlarga bo‘linib **qopqa sistemasini** hosil qiladi. Keyingi **o‘ng kardinal vena** esa **kyuverov quyilishigacha** uzluksiz boradi. Buyraklardan keluvchi keyingi kardinal venalar yurak atrofi-

da bosh qismdan venoz qon olib keluvchi **oldingi kardinal venalar** bilan qo‘shiladi. Keyingi va oldingi kardinal venalarning qo‘shilishi natijasida yurakning venoz qo‘ltig‘iga quyiladigan juft **kyuverov quyilishi** hosil bo‘ladi.



30-rasm. Suyakli baliqlar qon aylanish sistemasi sxemasi:

1-yurak bo‘lmasi, 2-yurak qorinchasi, 3-aorta pilyozchasi, 4-qorin aortasi, 5-olib keluvchi jabra arteriyalari, 6-olib ketuvchi jabra arteriyalari, 7-aorta ildizi, 8-orqa aorta, 9-uyqu arteriyasi, 10-o‘mrov arteriyasi, 11-dum venasi, 12-keyingi o‘ng kardinal vena, 13-keyingi chap kardinal vena, 14-buyrak qonqa sistemasi, 15-ichak osti venasi, 16-jigar qopqa sistemasi, 17-kyuverov quyilishi, 18-jigar venasi, 19-oldingi kardinal vena (venoz qonli tomirlar qora rangga bo‘yalgan).

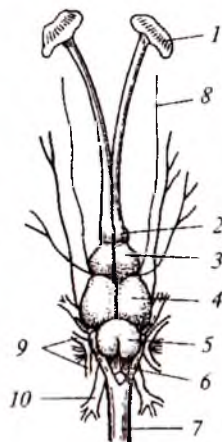
Jigar qopqa venasi ichakdan mustaqil boshlanadi. Bu vena jigarda kapillyarlarga bo‘linadi va shu kapillyarlar yana birlashib venoz sinusga quyiladigan **jigar venasiga** aylanadi. Tog‘ayli baliqlarga xos juft suzgichlardan qon olib keluvchi **yonbosh venalar** suyakli baliqlarda bo‘lmaydi.

Baliqlarning yuragida hamma vaqt venoz qon bo‘ladi. Qon aylanish doirasi bitta; bunda arterial qon venoz qon bilan aralashib ketmaydi. Qon aylanish doirasi ikki funksiyani bajaradi: 1) organizmning barcha hujayralarini ovqat va kislorod bilan ta‘minlaydi va 2) venoz qonni qaytadan tiklaydi. Bu quyidagicha amalga oshadi. Arteriyalar orqali yurakdan venoz qon chiqib, jabralarga oqib boradi, qon jabralarda oksidlanib arterial qonga aylanadi-da, arteriya qon tomirlari orqali butun gavdaga tarqaladi, keyin venoz qon bo‘lib venalar orqali yurakka keladi. Arterial va venoz qon ular tarkibidagi gazning sifatiga qarab aniqlanadi, natijada qonning nomi bilan qon tomirlarining nomlari hamma vaqt to‘g‘ri kelmaydi. Masalan, qorin aortasi va olib keluvchi jabra arteriyalarida venoz qon bo‘ladi, shuning uchun qonning tarkibiga qaramasdan, balki yurakdan chiquvchi qon tomirlari arteriya va unga keluvchi qon tomirlari vena deb ataladi.

Markaziy nerv sistemasi. Suyakli baliqlarning bosh miyasi tog‘ayli baliqlarga nisbatan birmuncha sodda tuzilgan (31-rasm).

31-rasm. Suyakli baliqlarning bosh miyasi:

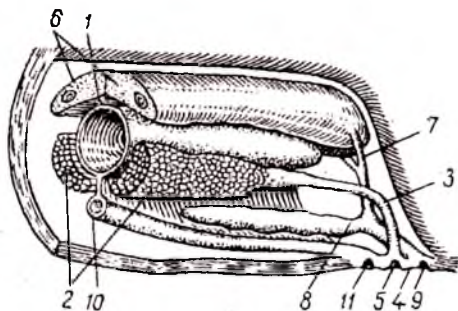
1-hidlov kapsulalari, 2-hidlov bo‘laklari, 3-oldingi miya yarim sharlari, 4-o‘rta miya, 5-miyacha, 6-uzunchoq miya, 7-orqa miya, 8-uchlik nervning ko‘zga boradigan tarmog‘i, 9-eshitish nervi, 10-adashgan nerv.



Uning hajmi nisbatan kichik, oldingi miya qopqog'ida nerv moddalari yo'q. Miya yarim sharlarining ichi (yon qorinchalari) tog'ayli baliqlardagi kabi to'siq bilan to'liq ajralmagan. Miya yarim sharlarininig oldingi tomoniga hidlov bo'lagi, orqa tomoniga esa oraliq miya tutashgan. Suyakli baliqlarda o'rta miya va miyacha nisbatan yaxshi rivojlangan. Oraliq miya katta yarim shar tomonidan berkitilgan. Uzunchoq miya asta-sekinlik bilan orqa miyaga qo'shilib ketadi.

Ayirish organlari. Baliq buyraklarini ko'rish uchun ichak va suzgich pufagini olib tashlash kerak.

Zog'ora baliqning buyraklari (32-rasm) akulaning buyraklari singari qorin pardasi ostida va umurtqa pog'onasining ikki yonida joylashgan. Farqi shundaki, suyakli baliqlarning ayirish sistemasi jinsiy organlari bilan bog'liq emas.



32-rasm. Urg'ochi zog'ora baliqning ayirish — urchish organlarining keyingi qismi:

1-suzgich pufak, 2-tuxumdon, 3-tuxumdon yo'li, 4-siydik-jinsiy so'rg'ich, 5-jinsiy teshik, 6-buyraklar, 7-siydik yo'li, 8-siydik pufagi, 9-siydik teshigi, 10-ichak, 11-anal teshigi.

Uzun to'q-qizg'ish bir juft tana buyragi (mezanefros) gavda bo'shlig'ining boshidan oxirgacha cho'zilgan bo'lib, suzgich pufagining ustida, umurtqalarining yonida joylashgan. Buyrak-

larning oldingi uchi juda keng bo'lib, o'rta chiziqda bir-biriga qo'shilib ketadi. Har qaysi buyrakning ichki cheti bo'ylab bittadan **siydik yo'li** o'tadi, bu kanallar pastroqda bir-biri bilan qo'shilib ketadi. Orqa tomonda esa siydik pufagiga qo'shiladigan bitta umumiy kanalni hosil qiladi. Siydik pufagi siydik-tanosil so'rg'ichi uchida maxsus teshik bilan ochiladi.

Jinsiy organlari. Suzgich pufagining yon tomonlarida jinsiy bezlar joylashgan. Urg'ochisining **tuxumdoni** mayda donachalar singari uzunchoq bo'ladi. Uning keyingi cho'zilgan qismi tuxum yo'li hisoblanib, bitta teshik bilan siydik-tanosil so'rg'ichiga ochiladi.

Erkak zog'ora baliqning juft **urug'doni** silliq va g'uj uzunchoq tanachadan iborat bo'lib, u tana bo'shlig'ida urg'ochilarining tuxumdoni kabi joylashgan. Urug'donlarning keyingi bo'limlari kalta urug' chiqarish yo'liga aylangan bo'lib, umumiy jinsiy teshik bilan siydik-tanosil so'rg'ichiga ochiladi.

Topshiriqlar:

Zog'ora baliqning tashqi ko'rinishi va ichki organlari tuzilishi bilan tanishib chiqqach, quyidagi rasmlarni albomga chizib oling:

1. *Zog'ora baliqning tashqi tuzilishi;*
2. *Ichki organlarining umumiy joylashish sxemasi;*
3. *Jabraning ko'ndalang kesimi;*
4. *Qon aylanish sistemasining sxemasi;*
5. *Bosh miyasining tuzilishi.*

7-mashg'ulot.

SUYAKLI BALIQLAR SKELETI

Ob'ektning sistematik holati

Tip. Xordalilar — Chordata

Kenja tip. Umurtqalilar — Vertebrata yoki

Bosh skeletlilar — Craniata

Bo'lim. Jag'og'izlilar — Gnathostomata

Katta sinf. Baliqlar — Pisces

Sinf. Suyakli baliqlar — Osteichthyes

Kenja sinf. Shu'la qanotlilar — Actinopterygii

Katta turkum. Suyakdor baliqlar — Teleostei

Turkum. Karpsimonlar — Cypriniformes

Vakil. Zog'ora baliq — *Cyprinus carpio* L.

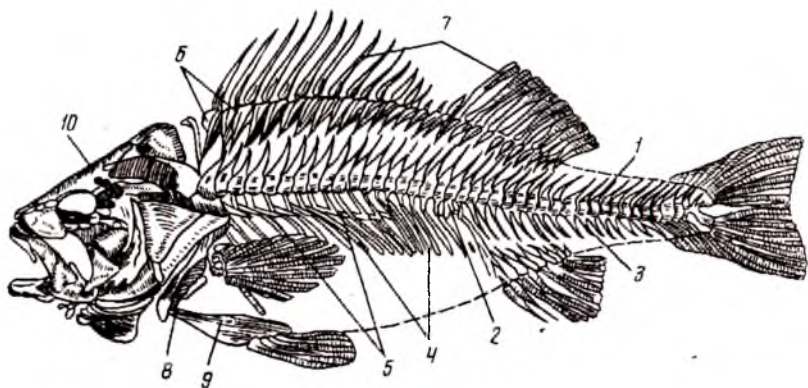
Kerakli materiallar va jihozlar: zog'ora baliqning taxtaga o'rnatilgan skeleti, zog'ora baliqning kartonga yopishtirilgan skelet bo'laklari (tana va dum umurtqalari, ko'krak va qorin suzgich qanotlari skeletlari kamarlari bilan), bosh skeleti; preparoval ninalar, qo'l lupasi; suyakli baliqlar skeletlari aks ettirilgan rangli jadvallar.

Mashg'ulotning maqsadi: zog'ora baliq misolida suyakli baliqlar sinfi vakillarining skeletini o'rganish.

Ishning mazmuni: suyakli baliqlar skeleti tog'ayli baliqlar skeletidan farq qilib, asosan suyaklardan tashkil topgan. Suyaklar kelib chiqishiga qarab tog'ay (xondral) suyaklar va teri, ya'ni qoplag'ich suyaklarga bo'linadi. Xondral suyaklar tog'ay to'qimasining sekin-asta suyak to'qimasiga almashishidan hosil bo'ladi. Qoplagich suyak chin terida hosil bo'ladi va tog'aylik davrini o'tamaydi.

Laboratoriya mashg'ulotida yaxshi pishirilgan baliq terisini ehtiyotlik bilan shilib olib, teri ostida joylashgan orqa va dum muskullarining tuzilishini ko'zdan kechiring. So'ngra skeletining **asosiy bo'limlari:** kalla suyagi, umurtqa pog'onasi,

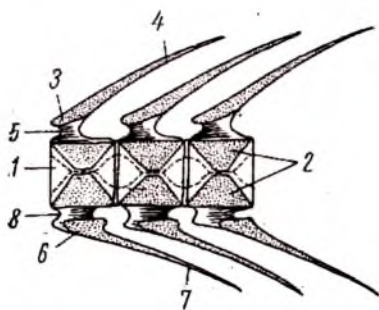
qovurg'alari, suzgich qanotlari suyaklarining tuzilishi bilan tanishish. Umurtqa pog'onasidagi tana va dum umurtqalari- ning tuzilishini taqqoslab o'rganing (33-rasm).



33-rasm. Suyakli baliqlarning yaxlit skeleti:

1-umurtqaning ustki ostist o'simtasi, 2-umurtqaning pastki yoyi, 3-umurtqa- ning pastki ostist o'simtasi, 4-qovurg'alari, 5-musku oralig'i suyakchalari, 6-qan- ot shu'lalarining asosiy (radialiya) suyakchalari, 7-qanot shu'lalari, 8-yelka kamari suyaklari, 9-chanoq kamari suyaklari, 10-bosh skeleti.

O'q skeleti (umurtqa pog'onasi). Suyakli baliqlarning umurtqa pog'onasi faqat xondral suyaklardan tashkil topgan bir qancha umurtqalar yig'indisidan iborat. Zog'ora baliqning umurtqa pog'onasi ham faqat tana va dum bo'limlariga bo'linadi. Umurtqalar tanasi qo'sh botiq amfitsel (umurtqa tanasini har ikkala yuzasi ham ichkariga botib kirgan) tipda, ularning orasida xorda qoldiqlari saqlanib qolgan (34-rasm), xorda qoldiqlari umurtqa tanasini teshib o'tadigan tor kanallar orqali bir-biriga qo'shiladi. Tana va dum bo'limlarining umurtqalari tuzilishi jihatidan bir-biridan farq qiladi.



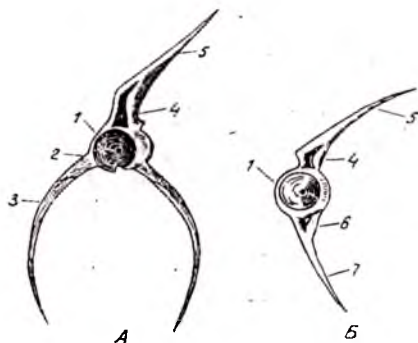
34-rasm. Suyakli baliqlar umurtqa pog'onasi dum bo'limining uzunasiga kesimi:

1-reduksiyalangan xorda, 2-umurtqa tanasi, 3-ustki yoy, 4-ustki ostist o'simta, 5-orqa miya kanali, 6-pastki yoy, 7-pastki ostist o'simta, 8-gemal kanal.

Tana bo'limi umurtqa tanasining (35-rasm) ko'ndalang kesimi yumaloq bo'lib, uning yon tomonlaridan yonbosh o'simtalar chiqadi. Bu o'simalarga tana bo'shlig'ining ustki tomondangina emas, balki yon va qisman qorin tomondan ham o'rab turuvchi qilichsimon qayrilgan qovurg'alar birikadi. Umurtqalarning ustki qismidan **ustki yoylar** chiqib, ular ustki qiltanoq o'simtalar bilan qo'shiladi. Ustki yoylardan hosil bo'lgan kanalda orqa miya joylashgan. Dum bo'limi umurtqalarining ham tana va yoy qismlari bo'ladi. Biroq ularning ko'ndalang o'simtaları pastga joylashib, pastki yoylarni hosil qiladi va ostki qiltanoq o'simtaları bilan qo'shiladi. Ostki yoylardan hosil bo'lgan kanal **gemal kanal** deb ataladi, unda dum arteriya va venalari joylashgan. Bundan tashqari, zog'ora baliqda ko'pchilik suyakli baliqlarda bo'lgani kabi yon tomondan har qaysi qovurg'aga muskullarga o'rnatilgan ingichka muskul suyakchasi kelib qo'shiladi, bu suyakchalar **qiltanoqlar** deb ataladi.

Suyakli baliqlarning miya qutisi. Suyakli baliqlarning bosh skeleti ham akulalarning bosh skeleti singari ikkita asosiy

bo'limga: **miya qutisi** va **visseral** skeletga bo'linadi. Suyakli baliqlarning bosh skeleti deyarli faqat suyak to'qimadan tashkil topgan bir qancha ayrim suyaklardan tuzilgan.



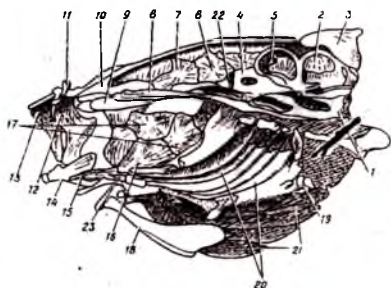
35-rasm. Zog'ora baliqning umurtqalari:

A — tana umurtqasi, B — dum umurtqasi: 1-umurtqa tanasi, 2-ko'ndalang o'simta, 3-qovurg'a, 4-ustki yoy, 5-ustki ostist o'simta, 6-pastki yoy, 7-pastki ostist o'simta.

Miya qutisi bir necha bo'limga bo'linib, bu bo'limlarda bir qancha suyaklar joylashgan. Uning ensa bo'limi **ensa teshigini** (36-rasm) o'rab turadigan to'rtta ensa suyagidan tashkil topgan: katta ensa teshigining pastki qismida toq **asosiy ensa suyagi**, ikki yon tomonida bir juft **yon ensa suyagi** va ustida bitta **ustki ensa suyagi** bo'ladi.

Eshituv bo'limida eshituv kapsulasini tashkil etadigan quloq suyaklari bor, ular zog'ora baliq miya qutisining har tomonida to'rttadan joylashgan. Miya qutisining old qismidagi ko'z bo'limida ko'zlararo to'siqni hosil qilishda ishtirok etuvchi suyakli baliqlarning ko'pchiligida tog'ayligicha qoladigan ponasimon suyaklar yoki sfenoidlar yotadi. Chunonchi: toq **asosiy ponasimon suyak**, juft **qanot-ponasimon suyak** va juft **ko'z-ponasimon suyak** bo'ladi. Bu suyaklar ko'zlararo yupqa to'siqqa joylashganligidan ko'p hollarda tajriba vaqtida

sinib, buzilib ketadi. Nihoyat, miya qutisining oldingi qismi, ya'ni hidlov bo'limining asosini tog'ay holicha qoladigan hidlov suyaklari tashkil etadi. Bu bo'limda bitta **oraliq hidlov suyagi** bo'ladi.

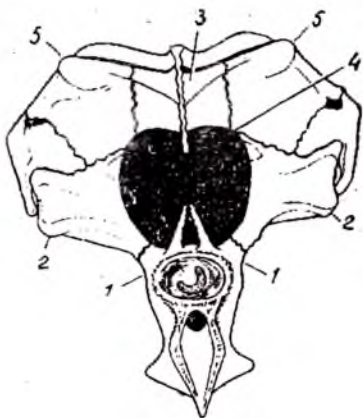


36-rasm. Zog'ora baliq bosh skeletining uzunasiga kesimi:

1-asosiy ensa suyagi, 2-yon ensa suyagi, 3-ustki ensa suyagi, 4-oldingi quloq suyagi, 5-ustki quloq suyagi, 6-qanot-ponasimon suyak, 7-ko'z-ponasimon suyak, 8-parasfenoid suyagi, 9-dimog' suyagi, 10-oraliq hidlov suyagi, 11-rostrum (tumshuq) suyagi, 12-ustki jag' suyagi, 13-jag'oldi suyagi, 14-tish suyagi, 15-jag' oraliq suyagi, 16-kvadrat suyagi, 17-qanotsimon suyaklar, 18-shoxsimon til suyagi, 19-ostki halqum tishlar, 20-jabra yoylari, 21-jabra shu'lalari, 22-asosiy ponasimon suyak, 23-kopula.

Bu suyaklarning hammasi kelib chiqishi jihatidan xondral (birlamchi) suyaklardir. Miya qutisini ustki va ostki tomondan qoplovchi suyaklar kelib chiqishi jihatidan qoplag'ich (ikkilamchi) suyaklardir. Ular dastlab terining biriktiruvchi to'qima qatlamida vujudga kelgan bo'lib, so'ngra terining ostiga, ya'ni bosh skelet tog'ayining ustiga joylashgan. Shulardan miya qutisining ust qismiga juft **bosh tepa suyagi** (37-rasm), **manglay suyagi** va **burun suyagi**, pastki qismida esa katta toq **parasfenoid suyagi** o'rnashgan. Parasfenoid suyak butun miya qutisi uchun asosiy to'siq vazifasini bajaradi va uning oldida toq **dimog' suyagi** ham bo'ladi. Yuqorida aytilganlardan tashqari miya qutisining yon tomonida ko'z kosasini har tomonlama halqasimon o'rab olgan mayda **ko'z atrof suyakchalari** bor, bulardan eng oldingisi ko'z yosh suyagidir.

Visseral skelet. Suyakli baliqlarning visseral yoylari ham akulalarning visseral yoylariga o'xshash, **jag' yoyi**, **til osti** va **jabra yoylaridan** iborat.



37-rasm. Suyakli baliqlar miya qutisining ensa bo'limi:

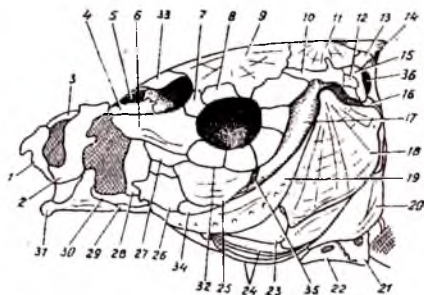
1-asosiy ensa suyagi, 2-yon ensa suyagi, 3-ustki ensa suyagi, 4-ensa teshigi, 5-quloq suyaklari.

Jag' yoyi birlamchi va ikkilamchi jag'lardan iborat. Birlamchi jag' xondral suyaklardan tashkil topib, akulaning tanglaykvadrat va mekkel tog'aylariga tamomila gomologdir. Ustki jag'da ular oldingi qism uchida joylashgan bir juft **tanglay suyak** orqasida (pastki jag' bilan birikkan joyda) bir juft **kvadrat suyakdan** iborat, bu suyaklarning orasida uchta **qanotsimon suyaklar** bor; bulardan bittasi **keyingi qanotsimon** xondral suyak, qolgan ikkitasi qoplag'ich suyakdir. Suyakdor baliqlarda tutib turish funksiyasini birlamchi jag' emas, balki qoplagich suyaklar, chunonchi, jag'lararo juft suyak va ustki juft suyaklaridan hosil bo'lgan ikkilamchi (so'nggi) jag' bajaradi. Pastki jag' tarkibiga uch juft suyak: kvadrat suyak bilan birikadigan va akuladagi mekkel tog'ayiga gomolog bo'lgan **xondral qo'shuv** suyagi, ikkita yangi qoplagich element — qo'shuv suyagining distal qismini g'ilof kabi qoplab olgan katta tish suyagi, hamda qo'shuv suyagining orqa burchagiga o'rinishgan kichkina **burchak suyagi** kiradi.

Til osti yoyi faqat xondral suyaklardan tashkil topgan. Til osti yoyining ustki qismi, xuddi akuladagidek, katta **giomandibulyar** suyakdan iborat. Giomandibulyarga bir tomondan **kvadrat suyak** bilan **simplektikum**, ikkinchi tomondan esa til osti yoyining pastki elementlari kelib qoʻshiladi. Bulardan eng kattasi **gioid** hisoblanadi. Shunday qilib, giomandibulyar suyak simplektikum bilan birga, akulada boʻlgani kabi, jagʻ osma suyagining funksiyasini bajaradi, demak zogʻora baliqning bosh skeleti ham giostilik tipdadir. Yuqori jagʻning miya qutisiga bogʻlamlar hamda miya qutisining eshituv boʻlimida giomandibulyar suyak yoki togʻay bilan bevosita bogʻlanishi **giostilik tipda bogʻlanish** deyiladi. Oʻng va chap tomonning gioidlari bir vaqtda tilni ham ushlab turuvchi kopula, yaʼni toq suyak orqali qoʻshiladi.

Suyakli baliqlarda besh juft jabra yoylari bir-biri bilan oʻzaro harakatchan birikkan toʻrt juft suyakchalardan va yoylarni ostki tomondan birlashtiruvchi bitta (toq) element (kopula)dan hosil boʻlgan. Biroq suyakli baliqlarda beshinchi jabra yoyi (oxirgisi) kuchli reduksiyalangan.

Suyakli baliqlarda yangi tuzilma — jabra qopqogʻi boʻlib, u har tomondan giomandibulyar suyakka qoʻshiladigan toʻrtta yapaloq qoplagʻich suyakdan: **qopqoq, qopqoq oldi, qopqoq osti va qopqoq oraliq** suyaklaridan tuzilgan (38-rasm).



38-rasm. Zogʻora baliq bosh skeletining yon tomondan koʻrinishi:

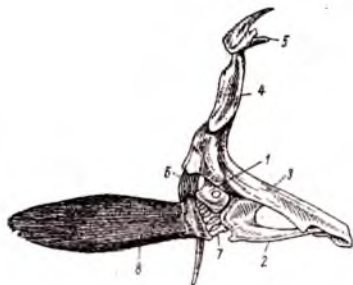
1-jagʻoldi suyagi, 2-ustki jagʻ suyagi, 3-rostrum (tumshuq) suyagi, 4-tanglay suyagi, 5-oraliq hidlov suyagi, 6-koʻz yosh suyagi, 7-manglay oldi suyagi, 8-koʻz usti suyagi, 9-manglay suyagi, 10-qanotsimon quloq suyagi, 11-tepa suyagi, 12-chakka suyagi, 13-ustki quloq

suyagi, 14-ustki ensa suyagi, 15-tepa orqa suyagi, 16-kleytrum usti suyagi, 17-gimandibulyar suyak, 18-qopqoq suyagi, 19-qopqoq oldi suyagi, 20-kleytrum, 21-kuragi, 22-korakoid, 23-qopqoq oraliq suyagi, 24-jabra shu'lalari, 25-orqa qanotsimon suyagi, 26-kvadrat suyagi, 27-ichki qanotsimon suyagi, 28-tasliqi qanotsimon suyagi, 29-burchak suyagi, 30-birikish suyagi, 31-tish suyagi, 32-ko'z atrofi halqa suyaklari, 33-oraliq hidlov suyagi, 34-qo'shimcha osma suyagi, 35-simplektikum, 36-ensa teshigi.

Suzgich qanotlar skeleti. Juft suzgich qanotlar baliqning ko'kragida va qornida joylashgan. Ko'krak juft suzgichining yelka kamari (39-rasm) tanada tayanch vazifasini bajaraadi. Yelka kamari barcha suyakli baliqlarda kuchli reduksiya-langani birlamchi yelka kamaridan, ya'ni ikkita kichkina xondral — **kurak** va uning ostida joylashgan **korakoid** suyaklardan iborat. Kurak suyagi ko'krak erkin suzgich qanotining ichki skeleti — radialiyalar kelib qo'shiladigan yerda joylashgan bo'lib, uning o'rtasida teshigi bor. Ikkilamchi kamar esa juda kuchli rivojlangan bo'lib, miya qutisi bilan birikadi. U bir nechta suyakchalar zanjiridan tashkil topgan, chunonchi, shu suyaklarning eng kattasi kleytrum suyagi pastki uchi orqali birlamchi kamar elementlari (kurak va korakoid) bilan mustahkam birikadi va uning ustki uchiga kleytrum usti suyagi qo'shiladi. Bu suyak esa o'z navbatida **ensaning tugallanish joyi** va **ensa usti** suyaklari bilan qo'shiladi. Yelka kamari bu suyaklar orqali miya qutisining ensa bo'limiga birikadi.

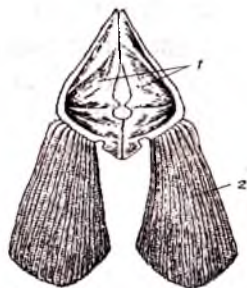
39-rasm. Zog'ora baliqning yelka kamari va ko'krak suzgich qanotlarining skeleti:

1-kurak suyagi, 2-korakoid, 3-kleytrum, 4-kleytrum usti suyagi, 5-orqa ensa suyagi, 6-orqa o'mrov suyagi, 7-radialiyalar, 8-teri suyak shu'lalalar.



Ko'krak erkin suzgich qanotining ichki skeleti faqat bir qator mayda kurakdan va qisman korakoiddan boshlanadigan radialiyalardan iborat. Bu radialiyalarga suzgich qanot pallasida joylashgan va bo'g'imlardan tashkil topgan teri suyak shu'lalari bevosita birikadi. Akulalar ko'krak suzgichidagi bazaliy elementlari suyakli baliqlarda reduksiyalangan. Erkin suzgich qanotlarning bu elementlari suyakli baliqlarda o'zining tayanch funksiyasini yo'qotgan va bu funksiyani birlamchi kamar elementlar (kurak, korakoid) bajaradi.

Chanoq kamari bir-biri bilan qo'shib ketgan bir juft uchburchak suyak plastinkadan iborat (40-rasm). Ular qorin devori muskulida joylashib, umurtqa pog'onasi bilan bog'langan emas. Chanoq kamarining yon tomonlariga qorin suzgich qanotlari birikadi. Kamarga suzgich qanot pallalari teri suyak shu'lalari orqali birikadi. Suyakli baliqlarning qorin suzgichida radialiya hamda bazaliy elementlari reduksiyalangan. Suyakli baliqlar qorin suzgichining funksiyasi cheklanganligi sababli ularning tuzilishi soddalashgan.



40-rasm. Zog'ora baliqning chanoq kamari va qorin suzgich qanotlari:
1-chanoq suyaklari, 2-teri suyak shu'lalari.

Shunday qilib, suyakli baliqlar juft suzgich qanotlarining ichki skeleti akulalardagiga nisbatan soddaroq tuzilgan, ya'ni oldingi qanotlarida bazaliyalar yo'q, orqa suzgich qanotlarida esa bazaliyalar hamda radialiyalar ko'pincha reduksiyalangan.

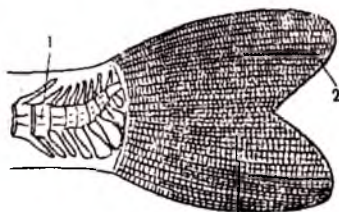
Toq suzgichlari **orqa**, **dum** va **anal** suzgich qanotlardan

tashkil topgan. Anal va orqa suzgich qanot ichki skeleti muskulda joylashgan radialiyalardan, tashqi skeleti esa suzgich qanot shu'lalaridan iborat.

Dum suzgichi, yuqorida aytilganidek, tashqi tomondan simmetrik va ichki tomondan assimetrik-gomotserkal tipda tuzilgan. Uning ustki pallası ichiga umurtqa pog'onasining oxirgi uchi joylashgan bo'lib, pastki pallası asosini esa kuchli o'sib, keng tortgan qiltanoq (ostist) o'simta – gipouraliyalar ushlab turadi (41-rasm). Tashqi skeleti teri shu'lalardan iborat.

41-rasm. Suyakli baliqlarning gomotserkal dum suzgichi sxemasi:

1-dum umurtqasi, 2-dum suzgich shu'lalari.



Topshiriqlar:

Zog'ora baliq skeletining asosiy bo'limlari: umurtqa pog'onasi, bosh skeleti, juft va toq suzgich qanotlar skeletlari va kamarlari tuzilishini o'rganib bo'lgach, quyidagi rasmlarni albomga chizib oling:

1. Zog'ora baliq bosh skeletining uzunasiga va yon tomondan ko'rinishi;
2. Miya qutisining ensa bo'limi;
3. Visseral skeletining yon tomondan ko'rinishi;
4. Yelka kamari va ko'krak suzgich qanot skeletlari;
5. Chanoq kamari va qorin suzgich qanot skeletlari;
6. Tana bo'limi umurtqasining oldingi tomondan ko'rinishi;
7. Dum bo'limi umurtqasining oldingi tomondan ko'rinishi;
8. Uchta dum umurtqasining uzunasiga kesimi;
9. Dum suzgichining skeleti;
10. Zog'ora baliqning to'liq skeleti (yonidan ko'rinishi).

8-mashg'ulot. SUYAKLI BALIQLAR SINFI VAKILLARINI ANIQLASH

Kerakli materiallar va jihozlar: suyakli baliqlarning spirtida fiksirlangan kolleksiya materiallari; vannacha, pinset, preparoval ninalar, qo'l lupasi.

Mashg'ulotning maqsadi: O'zbekistonda tarqalgan va kafedrada fiksirlangan holda saqlanayotgan baliqlarni aniqlagichlar asosida sistematik holatini aniqlash.

Ishning mazmuni: baliqlar (Pisces) katta sinfi tog'ayli baliqlar (Chondrichthyes) va suyakli baliqlar (Ostichthyes) sinflariga bo'linadi.

Tog'ayli baliqlar sinfiga 650–700 ga yaqin tur kiradi va bu sinf plastinka jabralilar (Elasmobranchii) hamda yaxlit boshlilar (Holocephali) kenja sinflarga bo'linadi.

Suyakli baliqlar sinfiga 20000 dan ortiq tur kiradi va ular quyidagi 4 ta kenja sinfga bo'linadi: tog'ay-suyakli baliqlar (Chondrostei), shu'la qanotli baliqlar (Actinopterygii), ikki xil nafas oluvchilar (Dipnoi) va panja qanotlilar (Crossopterygii). Bu kenja sinflar ichida turlarining ko'pligi va geografik tarqalishi jihatidan shu'la qanotlilar kenja sinfi birinchi o'rinda turadi, ya'ni suyakli baliqlar sinfiga kiruvchi baliq turlarining 95 foizini tashkil etadi. O'zbekistonda suyakli baliqlarning 77 ta turi uchraydi.

Quyida O'zbekiston suv havzalarida keng tarqalgan va amaliy hamda ilmiy ahamiyatga ega bo'lgan suyakli baliqlar sinfi vakillarining sistematik holati aniqlagichlar asosida keltiriladi.

Suyakli baliqlarni aniqlashda quyidagi o'lchamlardan foydalanish tavsiya etiladi (42-rasm).

1. **Tanasining uzunligi** – tumshug'ining uchidan dum suzgich qanotining asosigacha bo'lgan masofa.

2. **Tanasining umumiy uzunligi** – tumshug'ining uchidan dum suzgich qanotining uchigacha bo'lgan masofa.

3. **Boshining uzunligi** – tumshug'ining uchidan jabra qopqog'ining keyingi qirrasigacha bo'lgan masofa.

4. **Tumshug'ining uzunligi** — tumshug'ining uchidan ko'zining oldingi qirrasigacha bo'lgan masofa.

5. **Orqa va anal suzgich qanotlarining uzunligi** — shu qanotlarining oldingi va oxirgi qirralari o'rtasidagi masofa.

6. **Ko'krak va qorin suzgich qanotlarining uzunligi** — qanotlarining asosidan uchigacha bo'lgan masofa.

7. **Dum bandining uzunligi** — anal suzgich qanotining asosidan dum suzgich qanotining asosigacha bo'lgan masofa.

8. **Antidorsal masofa** — tumshug'ining uchidan orqa suzgich qanotining birinchi shu'lasigacha bo'lgan masofa.

9. **Postdorsal masofa** — orqa suzgich qanotining keyingi asosidan dum suzgich qanotining asosigacha bo'lgan masofa (vertikal chiziq bo'ylab).

10. **Tanasining eng baland qismi** — orqasining eng baland nuqtasidan qornining eng past nuqtasi orasidagi masofa.

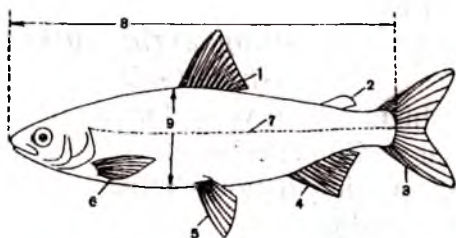
11. **Boshining balandligi** — boshining tanaga qo'shilgan joyi.

12. **Orqa va anal suzgich qanotlarining balandligi** — eng uzun shu'lalarining uzunligi bilan o'lchanadi.

13. **Ko'z orqasidagi bo'shliq** — ko'zning keyingi qirrasidan jabra qopqog'ining keyingi qirrasigacha o'lchanadi.

14. **Boshining yo'g'onligi (qalinligi)** — boshining eng keng qirralari orasidagi masofa.

15. **Ko'zlar orasidagi masofa yoki peshona kengligi** — ko'zlarning ichki qirralari orasidagi masofa.



42-rasm. Baliqlarni o'lchash sxemasi:

1-orqa suzgich qanoti, 2-yumshoq yog'li suzgich qanoti, 3-dum suzgich qanoti, 4-anal suzgich qanoti, 5-qorin suzgich qanoti, 6-ko'krak suzgich qanoti, 7-yon chizig'i, 8-tanasining uzunligi, 9-tanasining eng baland qismi.

O'zbekiston suv havzalarida tarqalgan ayrim baliqlar vakillarini aniqlash jadvali

1 (2) Dum suzgich qanoti geterotserkal tipda. Tumshug'i rostrum bilan tugaydi. Tanasining ustki qismi "juchka" deb ataladigan besh qator yulduzsimon tangachalar bilan qoplangan.

Suyak-tog'ayli baliqlar (Chondrostei) kenja sinfi

Bu kenja sinfning bitta turkumi — osyotrsimonlar (Asipenseriformes) va bitta oilasi — osyotrlar (Asipenseridae)ning vakillari O'zbekistonda uchraydi.

Osyotrlar oilasining ayrim turlarini aniqlash jadvali

1 (2) Pastki labining o'rtasi bo'linmagan.

Bakra baliq — Asipenser nudiiventris L.

2 (1) Pastki labining o'rtasi bo'lingan.

3 (4) Tumshug'ining uchida ikki yoki uchta o'tkir tikani bor. Dum suzgichining yuqori pallasi uzun ip shaklida tugaydi.

Amudaryo katta (qilquyruq) gajakdum balig'i —

Pseudoscaphirhynchus kaufmanni B.

4 (3) Tumshug'ining uchida o'tkir tikani yo'q. Dum suzgichining yuqori pallasi uzun ip shaklida tugamaydi.

Amudaryo kichik (qilquyruq) gajakdum balig'i —

P. hermanni K.

Suyakli baliqlar sinfining ayrim turkumlarini aniqlash jadvali

1 (2) Yon chiziq organi yo'q. Jag'ida mayda tishlari bor.

Seldsimonlar — Clupeiformes

2 (4) Yelka suzgich qanoti dumiga yaqin, anal suzgichi ustki qismida joylashgan.

Cho'rtansimonlar — Eso ciformes

3 (1) Yon chiziq organi to'liq bo'lmasa ham bor. Jag'ida tishlari yo'q.

Karpsimonlar — Cypriniformes

Cho'rtransimonlar turkumidan O'zbekistonda bitta turi — oddiy cho'rthanbaliq — *Esox lucius* L. uchraydi.

***Karpsimonlar turkumining oilalarini aniqlash
jadvali***

1 (2) Tanasining usti tangachalar bilan qoplangan.

Karpsimonlar (Cyprinidae) oilasi

2 (1) Tanasining ustida tangachalari yo'q.

Laqqasimonlar (Siluridae) oilasi

***Karpsimonlar oilasining ayrim turlarini aniqlash
jadvali***

1 (2) Yuqori labida ikki juft mo'ylovi bor.

Zog'ora baliq (sazan) —

Cyprinus carpio L.

2 (1) Yuqori labida mo'ylovi yo'q.

Kumushrang tobonbaliq —

Carassius auratus gibelio Bloch.

3 (4) Og'zining burchaklarida bittadan mo'ylovi bor. Tanasining yonida yettitadan ortiq dog'i bor.

Turkiston qumbalig'i (peskar) —

Gobio gobio K.

4 (3) Og'zining burchaklarida mo'ylovi yo'q. Yon tomonida dog'i yo'q.

5 (6) Anal suzgichi uzun.

Orol oqchasi (leshch) —

Abramis brama L.

6 (5) Anal suzgichi kalta.

Oddiy qizilko'z (plotva) —

Rutilus rutilus L.

7 (8) Mo'ylovi ikki juft.

Oddiy qorabaliq (marinka) —

Schisothorax intermedius Mc. Cl.

***Laqqasimonlar oilasining ayrim turlarini aniqlash
jadvali***

O'zbekistonda laqqasimonlar — (Siluridae) oilasining bitta — oddiy laqqa (Silurus glanis L.) va bitta — turkiston laqqachasi (Clyptosternum reticulatum Ms.) turlari uchraydi.

Laqqalar yirik baliqlar bo'lib, chuchuk suvlarda yirtqich hayot kechiradi. Orqa suzgich qanoti juda kichik, shu'lalari 5 tadan oshmaydi. Anal suzgich qanoti juda uzun.

Laqqachalarning esa orqa suzgich qanotidan keyin yog' suzgich qanoti joylashgan. Anal suzgich qanoti ham kichik.

Topshiriqlar:

1. *Spirtda fiksirlangan kolleksiya materiallaridan suyakli baliqlar sinfi ayrim turlarining urug'i, oilasi va turkumlarini aniqlagichlardan foydalangan holda aniqlang.*

2. *Aniqlangan baliq turlarining sistematik holatini albomingizga yozib oling.*

9-mashg'ulot. SUVDA HAM QURUQLIKDA YASHOVCHILARNING TASHQI VA ICHKI TUZILISHI

Ob'ektning sistematik holati

Tip. Xordalilar – Chordata

Kenja tip. Umurtqalilar – Vertebrata yoki

Bosh skeletlilar – Craniata

Katta sinf. To'rt oyoqlilar – Tetrapoda

Sinf. Suvda ham quruqlikda yashovchilar – Amphibia

Turkum. Dumsizlar – Ecaudata yoki Anura

Vakil. Ko'l baqasi – Rana ridibuda Pall.

Kerakli materiallar va jihozlar: suvli shisha idishda tirik baqa, spirt yoki formalinda fiksirlangan baqaning tashqi ko'rinishi va ichki tuzilishi, yangi o'ldirilgan baqa; vannachalar, pinset, skalpel, qaychi, doka ro'molcha, preparoval ninalar, qo'l lupasi, to'g'nog'ich ninalar, efir, xloroform, paxta; baqa va boshqa amfibiya turlarining tashqi ko'rinishi, ichki tuzilishi, bosh miyasi, qon aylanish sistemasi sxemasi va jinsiy organlari aks ettirilgan rangli jadvallar.

Mashg'ulotning maqsadi: ko'l baqasi misolida suvda ham quruqlikda yashovchilar sinfi vakillarining tashqi va ichki tuzilishini o'rganish.

Ishning mazmuni: ko'l baqasi – suvda ham quruqlikda yashovchilarning tipik vakili hisoblanadi.

Suvda ham quruqlikda yashovchilar ichida dastlabki quruqlikka chiqqan, eng sodda, sovuqqonli umurtqali hayvonlar sinfiga kiradi. Ularning hayoti suv muhiti bilan ham chambarchas bog'liq.

Ko'pchilik amfibiyalarning hayoti suvda va quruqlikda kechadi. Bular uchun xarakterli xususiyat aksariyatining lichinkalari suvda rivojlanishidir.

Amfibiyalarning rivojlanishi metamorfozli. Ular tuxumlarini suvga tashlaydi, tuxumlari suvda urug'lanadi va rivojlanishi ham suvda kechadi.

Baqalarning lichinkasi jabra bilan nafas olsa, voyaga yetganda o'pka va teri bilan nafas oladi. Shunga muvofiq qon aylanish sistemasida ham o'zgarish bo'ladi; lichinkasi — it-baliqning yuragi ikki kamerali bo'lsa, voyaga yetganlarida yuragi uch kamerali, qon aylanish doirasi ikkita bo'ladi. Sezgi organlari, ovqat hazm qilish sistemasi murakkablashadi. Besh barmoqli oyoqlari paydo bo'ladi.

Lekin shunga qaramasdan, suvda ham quruqlikda yashovchilar yerda yashashga va oziqlanishga yaxshi moslashmagan. Bu holat ayniqsa o'pkasi yaxshi rivojlanmaganidan nafas olishida teri ham muhim rol o'ynashida yaqqol namoyon bo'ladi.

Tirik baqani kengroq idishga solib harakatlanishini kuzating. Idishga yomg'ir chuvalchanglarini qo'yib yuboring va baqa uni qanday topishi, tili bilan yopishtirib olib, yutib yuborishini kuzating. Baqa oldiga mayda go'sht bo'lagi yoki o'ldirilgan birorta o'ljani qo'ying. Go'sht bo'lagini ingichkaroq sim yordamida qimirlatib ko'rib, nima sodir bo'lishini kuzating va izohlang. Suv solingan tog'oraga qo'yib yuborilgan baqa suzayotganda orqa oyoqlarining harakatini kuzating.

Tashqi tuzilishi. Baqa bosh, tana, bir juft oldingi va bir juft orqa oyoq qismlaridan tashkil topgan. Uning gavdasi yapaloq, katta yassi boshi tanasiga qo'shilib ketganligidan bo'yni bilinmaydi (43-rasm).



43-rasm. Baqaning tashqi tuzilishi:

1-burun teshigi, 2-nog'ora pardasi, 3-rezonator, 4-teri qatlami, 5-kloaka teshigi, 6-ko'zi.

Baqaning gavdasi bezlarga boy, terisi yupqa, yumshoq shilimshiq modda bilan qoplangan. Amfibiyalarning xaltasimon teri bezlari ko'p hujayrali bo'lishi bilan baliqlarnikidan farq qiladi (amfibiyalar lichinkasida teri bezlari bir hujayrali bo'lib, ular shu bilan baliqlarni eslatadi). Baqa terisi ma'lum joylardagina gavdaga yopishgan bo'lib, bu faqat baqalarga xos xususiyatdir. Buni baqa terisini pinset bilan qisib har tomonga tortib ko'rib, ishonch hosil qilish mumkin. Terining gavdaga yopishgan joylari oralig'ida keng limfa bo'shliqlari bo'lishi tufayli teri shunday tuzilgan. Baqalarda limfatik xaltachalarning soni ko'p bo'lib, ular (xaltachalar) o'zaro choklar (tanaga yopishgan qismi) orqali chegaralanib turadi.

Baqalar limfatik sistemasida qisqaruvchi apparat vazifasini ikki juft limfatik yuraklar bajaradi. Baqaning chanoq qismida joylashgan limfatik yurak juftlarining qisqarishini tirik baqalarda ko'zdan kechirish mumkin. Bu limfatik yuraklar qisqarishi natijasida yelka limfatik xaltachasidagi limfatik suyuqliklar quy-mich venasiga quyiladi. Bu yuraklar asosan bezchalar ko'rinishida bo'lib, ularni baqaning yelka limfatik xaltachasini yorganda ko'rish mumkin.

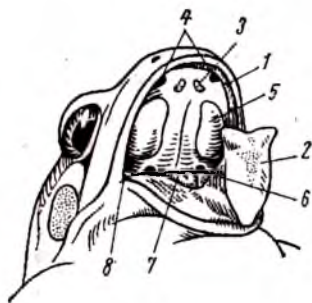
Baqa boshining ikki yon tomonida bo'rtib chiqqan **ko'zlari** o'rnashgan, bu ko'zlarda quruqlikda yashovchi umurtqalilar uchun xos bo'lgan **ustki** va **ostki ko'z qovoqlari** bor. Ustki qovoqlari ko'z olmasiga birikkan bo'lib, ostki qovoqlari esa erkin va harakatchan bo'ladi. Bundan tashqari, ko'zining oldingi burchagida quruqlikda yashovchi umurtqalilarga xos yupqa **pirpiratuvchi parda** yoki **uchinchi qovoq** bor. Bu parda ko'zning oldingi qismiga surilib qisman ko'z olmasini qoplashi mumkin (pinset bilan ushlab ko'ring). Ko'zining orqa qismida teshigini yupqa **nog'ora parda** qoplagan quloq joylashgan. Uni ichki tomondan markazga bitta eshitish, ya'ni **uzangi** suyagi itarib turadi.

Nog'ora parda asosan o'rta quloq bo'shlig'ini tashqi muhit-

dan ajratib turadigan devor hisoblanib, u baliqlarga nisbatan baqalarning eshitish organlarining murakkablashganligini ko'rsatadi.

Baqalar urug'iga kiruvchi turlar tanasining yon tomonida bo'yiga cho'zilib yotgan teri qatlami bo'ladi.

Boshning tumshuq qismi ustida yopgich klapanli bir juft **burun teshigi** joylashgan bo'lib, tirik baqalarda bu klapanlar ochilib-bekilib turadi. Klapanlar baqaning ichki burun teshigi (xoanalar)ni qoplagan bo'lib, klapan harakati engak osti harakati bilan navbatlashib turadi (nafas olish). Tumshug'i juda keng **og'iz teshigi** bilan chegaralanadi. Agar baqa og'zini ochib (44-rasm) barmoq yoki pinset bilan yuqori jag'i silansa, undagi qator joylashgan uchi orqaga qayrilgan, oddiy bir xildagi konussimon tishlar seziladi.



44-rasm. Baqaning og'iz bo'shlig'i:

1-tishlari, 2-tili, 3-dimog' suyagidagi tishlar, 4-xoanalar, 5-ko'z olmasi (og'iz bo'shlig'idan ko'rinishi), 6-yevstaxiev naylarining teshiklari, 7-hiqildoq yorig'i, 8-rezonatorning teshigi.

Baqaning tishlari jag'lararo suyak bilan yuqori jag' suyaklarining ichki qirrasi va **dimog' suyagiga** o'rnashgan (dimog' suyagida tish bo'lishi umuman suvda ham quruqlikda yashovchilar uchun juda xarakterlidir). Amfibiyalarda dimog' tishlarining bo'lishi, baliqlardagiga o'xshash ularda ham tish-

lar faqat jag' suyagida joylashishga moslanmaganligini ko'rsatadi. Baqaning pastki jag'ida bunday tishlar yo'q. Baqaning bunday tuzilgan tishlari ovqatni faqat ushlab turish vazifasini-gina bajarib, uni chaynay olmaydi. Umuman, amfibiyalarning ko'pchiligida tish bo'lmaydi (masalan, qurbaqada). Baqa og'iz bo'shlig'ining tubida **haqiqiy tili** bor, til maxsus muskul-lardan iborat bo'lib, tashqariga ancha cho'zilib chiqqa oladi. Baqa tili oldingi uchi bilan og'iz tubining oldingi qismiga birikkan bo'ladi. Tinch holatda ikkiga ajralgan ikkinchi uchi orqa, ya'ni halqum tomonga qarab erkin (yopishmasdan) tura-di. Umuman, suvda ham quruqlikda yashovchilarning tili xil-ma-xil. Ko'pchiliginiki go'shtdor o'simta shaklida bo'ladi.

Amfibiyalar usti yopishqoq shilimshiq modda bilan qoplan-gan tili yordamida mayda jonivor (hasharot)larni tiliga yopish-tirib tutib yeydi (odatda baqalar o'ljasini tili bilan ushlaydi). Pinset orqali baqa og'zini ochib, tilining tuzilishi bilan tanishing.

Og'iz tepasining oldingi qismiga bir juft teshik joylashgan bo'lib, bular **ichki burun teshiklari** yoki **xoanalar** deb ataladi. Burunning tashqi va ichki teshiklari bilan o'zaro bog'lanishini kuzatish uchun tashqi burun teshigiga qil yoki nina tiqib ko'rish kerak.

Baliqlarda umuman (ikki xil nafas oluvchi baliqlardan tashqari) xoanalar bo'lmaydi, suvda ham quruqlikda yashovchi-larda esa xoanalarining bo'lishi ularning atmosfera havosidan nafas olishga moslashganliklari bilan bog'liq. Og'iz bo'shlig'i to'rini aniq ko'rish uchun yuqori va pastki jag'larning birlash-gan orqa uchlarini qaychi bilan qirqib, ularni pastga va yu-qoriga ko'tarish lozim. Bunda og'iz to'ri yon tomonlariga joylashgan bir juft teshik — yevstaxiev naylarini ko'ramiz. O'rta quloq bo'shlig'i bilan og'iz bo'shlig'ini birlashtirib turuvchi yo'l **Yevstaxiev nayi** deb ataladi.

Yevstaxiev nayining fiziologik xususiyati o'rta quloqqa tashqi havo o'tkazishdan iborat. Natijada nog'ora pardaga ichkari va

tashqaridan tushadigan havo bosimi tenglashib, nog'ora pardani yorilib ketishdan saqlaydi. Nog'ora pardani nina bilan teshib, shu teshik orqali qil o'tkazsak, qilning uchi yevstaxiev nayi orqali og'iz-halqum bo'shlig'iga chiqadi. Erkak baqalar og'iz bo'shlig'ining halqumga yaqin, pastki jag' orqa burchaklarining har ikki tomoni yonida bittadan teshiklar joylashgan. Bu teshiklarning oxirgi uchi erkak baqalar qurullaganda boshning yon tomonlaridan bo'rtib chiqadigan rezonator pufakchaloriga ochiladi. Rezonatorni ko'rish uchun tirik erkak baqa oldingi oyoqlari orqasini barmoq bilan siqish lozim, shunda rezonatorlar pufaksimon bo'rtib tashqariga chiqadi.

Tilning ikkiga ajralgan orqa uchi joylashgan yerda nafas yo'liga boruvchi **hiqildoq teshigi** bor. Agar pinset bilan bu teshikni yon tomonlarga itarsak, hiqildoq bo'shlig'i va uning ichida joylashgan tovush paychalari ko'rinadi. Baqaning tanasi kalta va keng bo'lib, kattagina yassi boshiga bilinmasdan qo'shilib ketadi, chunki baqaning kalta bo'yni tashqaridan ajralib turmaydi. Tananing oxirida chiqaruv teshigi — **kloaka** joylashgan. Baqalarning oyog'i quruqlikda yashovchi boshqa barcha umurtqali hayvonlarniki kabi yashash sharoitiga mos tuzilgan bo'lib, baliqlarning juft suzgich qanotlariga gomologdir. Baliqlarning suzgich qanotlari bitta richagdan iborat bo'lsa, baqaning (umuman quruqlikda yashovchi hayvonlarning) oyoqlari uchta ri-chaglari tuzilmasidan tashkil topgan.

Oyoqlar ayrim bo'limlarining nomi quyidagicha:

oldingi oyoqlar — yelka, bilak, oyoq kafti;

orqa oyoqlar — son, boldir, oyoq kafti.

Baqalarning orqa oyoqlari oldingi oyoqlariga nisbatan uzun va kuchli taraqqiy etgan. Bu bilan dumli amfibiyalardan farq qilib, ularning bir joydan ikkinchi joyga sakrab yurishlarida asosiy vazifani bajaradi (sakrab yurish dumsiz amfibiyalar turkumi vakillarining sharoitga moslanishidagi belgilaridan biri). Baqaning oldingi oyoqlarida barmoqlari to'rtta.

Quruqlikda yashovchi boshqa tipik besh barmoqli hayvonlarniki bilan solishtirganda, baqaning birinchi barmog'i reduktsiyalangan.

Erkak baqalar ichki birinchi barmog'ining ostida bittadan katta bo'rtma qadoq bor, bu bo'rtma ayniqsa urchish vaqtida kattalashadi va tuxumni tashqi urug'lantirishda urg'ochi baqani tutib turishda xizmat qiladi.

Ko'pchilik erkak baqalarning tovush pufagi yoki rezonatorlari hamda birinchi barmoqdagi bo'rtma ular uchun ikkinchi jinsiy belgi hisoblanadi. Orqa oyoqlari juda uzun, bu oyoqdagi beshta barmoqlari orasiga serbar suzgich parda tortilgan. Barmoqlarda tirnoq bo'lmaydi.

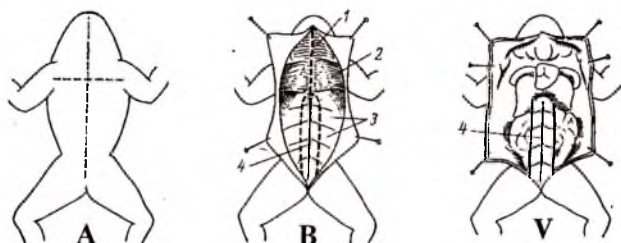
Suvda yashovchi baqa turlarining barmoqlar orasidagi suzgich pardasi kuchli taraqqiy etgan. Barmoqlarning ichki tomonida falangalar, chegarasida qo'shuvchi bo'rtmalar, tovon qismida tashqi va ichki tovon bo'rtmalari bo'lib, ular dumsiz amfibiyalar turkumi uchun katta sistematik ahamiyatga ega.

Tirik baqani yorib ichki tuzilishini o'rganish

Yorish uchun tanlangan tirik baqa tajriba o'tkazish uchun qulay. Baqani yorishdan oldin uni bir idishga soling, so'ngra unga bir necha tomchi xloroform tomizilgan paxtani tashlang. Keyin banka og'zini qopqoq bilan mahkam yopib, baqani idishda 20-30 minut qoldiring. Shunda baqa o'ladi va uni yorish mumkin. Yorishdan oldin baqani sovuq suvda yuvib, 5-10 minut ochiq havoda xloroform hidini ketkazish uchun shamollating.

Yorish uchun tayyorlangan baqani vanna ichiga chalqanchasiga (qorin tomonini yuqoriga qaratib) yotqizib, oyoqlari va tumshug'ini to'g'nog'ich bilan vanna tubiga qadang. So'ngra pinset bilan qorin terisini yuqoriga ko'tarib keyingi oyoqlarining asosidan bir oz oldinroqda qaychi uchi bilan ko'ndalangiga ozgina kesing, so'ngra shu kesikdan tumshuq tomon terini bo'yiga kesib chiqing.

Terining ichkaridan gavdaga yopishgan joylarini skalpel yoki qaychi bilan qirqing. Hosil bo'lgan teri parchalarini baqaning yon tomoniga yoyib, vannachaga nina yoki to'g'nog'ichlar bilan qadang (45-A rasm). So'ngra terining ichki yuzasini diqqat bilan ko'zdan kechirsak, juda ko'p sonda mayda qon tomirlari bilan qoplanganligini ko'ramiz, bu qon tomirlar — juft teri arteriyasi va katta teri venasining tarmoqlaridir.



45-rasm. Baqani yorish sxemasi:

A — terini kesish, B — tana devorini kesish, V — kesilgan tana devorini yon tomonlariga ag'darib vannaga qadash: 1-jag'lararo muskullar, 2-yelka kamarining muskuli, 3-qorin devorining muskullari, 4-qorin venasi (punktir bilan kesish chizig'i ko'rsatilgan).

Qon tomirlarining teri ostida ko'p tarqalishi baqalarning teri orqali ham nafas olishini tasdiqlaydi.

Endi qorinning muskulli devorini 45-B rasmda ko'rsatilganday qilib kesib chiqing. Qorinning to'g'ri muskulini kesganda qorin qon tomirini kesmaslik uchun kesish chizig'ini bir oz yon tomondan o'tkazish lozim (aks holda vena ichidagi qon tashqariga quyiladi). Qorin muskulini bo'yiga kesishni to to'sh suyagiga qadar davom ettiring. Keyin pinset bilan to'sh suyagini yuqoriga ko'tarib, qaychi bilan o'rtaidan kesib, ikki-ga ajrating va oldingi oyoqlardan to'g'nog'ichlarni olib, oyoqlarni yon tomonlarga yanada tortib vannaga qaytadan qadang. Qorin devorini ham (45-V rasm) xuddi 45-B rasmda

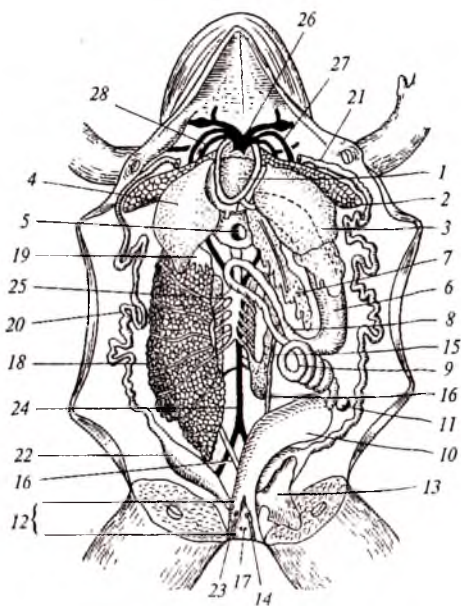
ko'rsatilganidek qilib kesing va hosil bo'lgan parchalarni teriga qo'shib vannaga qadang. Bu ishlarni bajargandan so'ng vannaga preparat (baqa)ni qoplaydigan darajada suv quyung.

Baqa ichki organlarining joylanishi

Preparatning oldingi (yoruvchiga nisbatdan) tomonida baqa-ning **yuragi** (46-rasm) joylashgan bo'lib, u yangi o'ldirilgan baqada qisqarib, kengayib turadi. Yurakning yon tomonlarida cho'ziluvchan xaltasimon **o'pkalar** bor. Ular ichida havo bo'lgandagina qizg'ish rangli bo'lib aniq ko'rinadi. Shuning uchun ularni pinset bilan joyidan (yurak ostidan) tortib chiqazib yoki hiqildoqqa uchi ingichka shisha naycha tiqib puflansa, ichiga havo to'lib bo'rtgan o'pkalarni ko'rish mumkin.

46-rasm. Urg'ochi baqada ichki organlarining joylashishi:

1-yurak, 2-o'pka, 3-jigarning chap pallasi, 4-jigarning o'ng pallasi, 5-o't pufagi, 6-oshqozon, 7-oshqozon osti bezi, 8-o'n ikki barmoqli ichak, 9-ingichka ichak, 10-to'g'ri ichak, 11-taloq, 12-kloaka, 13-siydik pufagi, 14-siydik pufagi teshigi, 15-buyrak, 16-siydik yo'li, 17-siydik yo'lining kloakadagi juft teshigi, 18-o'ng tuxumdon (chap tuxumdoni olib tashlangan), 19-yog' tanacha, 20-o'ng tuxum yo'li, 21-chap tuxum yo'li, 22-tuxum yo'lining bachadon qismi, 23-tuxum yo'lining kloakaga ochilgan teshigi, 24-orqa aorta, 25-orqa kovak vena, 26-umumiy uyqu arteriyasi, 27-aortaning chap yoyi, 28-o'pka-teri arteriyasi.



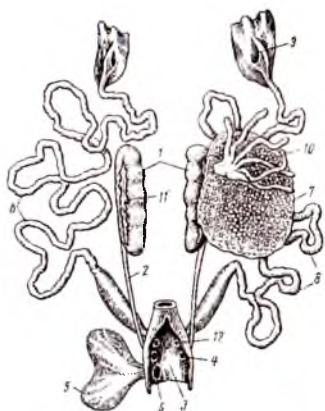
Yurakning pastki qismi serbar, to‘q qizil rangli jigar pallalari oralig‘ida joylashgan. Jigar ag‘darilsa, uning tagidagi to‘q ko‘k rangli kattaligi moshday **o‘t pufagi** ko‘rinadi. Jigarining o‘ng (yoruvchiga nisbatan) tomonidan oshqozonning keyingi bo‘limi chiqib turadi. Agar jigar yuqoriga ko‘tarilsa, uning hamma qismi ko‘rinadi. Baqa oshqozoni retorg shishasimon bo‘lib, och sarg‘ish ranglidir. Oshqozonning keyingi qismidan o‘n ikki barmoqli ichak boshlanadi. Baqaning uzunchoq to‘q sariq rangli yassi oshqozon osti bezi o‘n ikki barmoqli ichak qovuzlog‘ida (charvida) joylashgan. O‘n ikki barmoqli ichak bir nechta burmali bo‘lib, bilinar-bilinmas chegara bilan **ingichka ichakka**, u esa o‘z navbatida keng va oxirgi uchi kloakaga ochiladigan orqa (to‘g‘ri) ichakka aylanadi. Kloakaga bundan tashqari yupqa devorli va ikki pallali **siydik pufagi** ham ochiladi. Ichak burmalari orasidagi kichik, no‘xatdek qizil rangli **taloq-ni** izlab toping.

Barcha ichki organlar ostida joylashgan **buyrakni** ko‘rish uchun ichak burmalarini bir tomonga surish kerak. Shunda faqat buyraklarnigina emas (erkak baqalarda), hatto buyrakning oldingi uchiga taqalib turadigan bir juft oqimtir yumaloq urug‘donlarni ham ko‘rish imkoniyati tug‘iladi. Urg‘ochi baqalarning jinsiy bezlari bir juft tuxumdondan iborat bo‘lib, uning kattaligi yil fasliga qarab o‘zgarib turadi: yoz va kuzda kichik bo‘lsa, bahorda juda katta bo‘lib, ichi yumaloq qora tuxumlar bilan to‘lib turadi. Ana shu paytda u butun ichki organlarni atroflicha qoplagani uchun ularni ko‘p hollarda butunlay ko‘rib bo‘lmaydi.

Suvda ham quruqlikda yashovchilarning ko‘payish organlari bir juft jinsiy bezlardan iborat. Erkak baqa jinsiy bezlari (47-rasm) yumaloq oqimtir bo‘lib, buyrakning oldingi uchiga yaqin joylashgan.

Urug‘donlardan chiqqan urug‘ yo‘li buyrakdan o‘tib volfov kanaliga, undan kloakaga qo‘shiladi. Volfov kanallari kloa-

umurtqa pog'onasining yon tomonlarida joylashgan. Buyraklardan kloakagacha ingichka ipsimon volfov kanallari cho'zilib yotadi. Urg'ochi baqalarda volfov kanali faqat siydik yo'li vazifasini, erkaklarida esa ham siydik yo'li va ham urug' yo'li vazifasini bajaradi. Volfov kanallari kloakaga mustaqil teshik bilan ochiladi. Shu tariqa kloakaga siydik pufagining teshigi ham ochiladi. Baqalarda siydik oldin kloakaga yig'ilib, so'ngra undan siydik pufagiga o'tadi. Buyrakning ostki tomonida ingichka uzunchoq **buyrak usti bezlari** o'rnashgan.



48-rasm. Urg'ochi baqaning siydik-tanosil sistemasi:

1-buyrak, 2-siydik yo'li, 3-kloaka bo'shlig'i, 4-siydik teshigi, 5-siydik pufagi, 6-siydik pufagining teshigi, 7chap tuxumdon (o'ng tuxumdon rasmda chizilmagan), 8-tuxum yo'li, 9-tuxum yo'lining voronkasi, 10-yog' tanachasi (o'ng tomonidagi ko'rsatilmagan), 11-buyrak usti bezi, 12-jinsiy teshik (tuxum yo'lining teshigi).

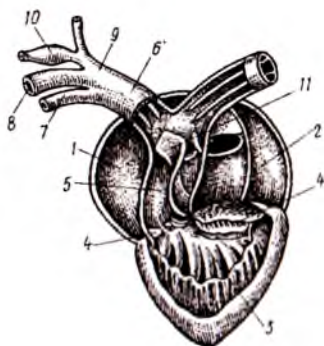
Jinsiy organi. Yetilgan tuxumlar tuxumdon devorini teshib tana bo'shlig'iga tushadi. So'ngra tuxum yo'lining voronkasi orqali tuxum yo'lga va bu orqali kloakaga o'tadi. Tuxumlar tuxum yo'lidan o'tish paytida studenik (dirildoq) pardaga o'raladi. Bachadon tuxumlar qo'yishga qulay shaklni oladi. Shunday qilib, urg'ochi baqalar siydik-tanosil yo'llari bir-biridan to'liq ajralgan. Urug' va tuxumdonlarning ustida suvda ham quruqlikda yashovchilar uchun xarakterli bittadan **yog' tanachasi** yotadi. Uning pallalari katta-kichik sariq tanachalardan iborat bo'lib, bu tuxum va urug' hujayralarning oziqlanishi uchun sarf bo'ladi.

Yog' tanachalarining yirik-maydaligi yil fasllariga qarab o'zgarib turadi. Yoz va kuzda urug'don va tuxumdonlar kichik vaqtida yog' tanachalari yirik bo'ladi, bahorda esa, ya'ni ko'payish davrida ularning moddalari ko'p sarflanganligi tufayli hajmi keskin maydalashadi.

Qon aylanish sistemasi. Narkoz bilan chala o'ldirilgan baqa-ning yurak oldi qopchasiga o'ralgan yuragi (49-rasm) ko'pincha harakat qilib turadi.

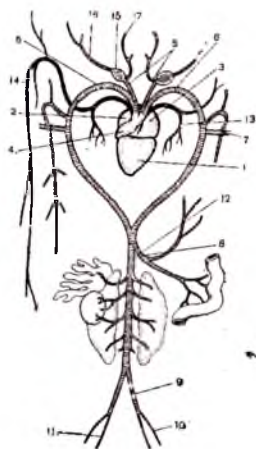
49-rasm. Baqa yuragining ochilgan holdagi sxemasi:

1-o'ng bo'lmacha, 2-chap bo'lmacha, 3-yurak qorinchasi, 4-klapanlari, 5-arterial konusi, 6-umumiy arterial stvoli, 7-o'pka-teri arteriyasi, 8-aorta yoyi, 9-umumiy uyqu arteriyasi, 10-uyqu bezi, 11-arterial konusning spiral klapani.



Suvda ham quruqlikda yashovchilarning qon aylanish sistemasi baliqlarning qon aylanish sistemasiga nisbatan keskin o'zgargan. Amfibiyalarda o'pkaning paydo bo'lishi bilan ikkinchi qon aylanish doirasi vujudga keldi. Ularning yuragi uch kamerali bo'lib, bitta **yurak qorinchasi** va ikkita **yurak oldi bo'lmasidan** iborat. Bundan tashqari amfibiyalar yuragida venoz **sinusi (qo'ltig'i)** bilan arterial konusi ham bor. Arterial konus umumiy **aorta stvoliga** aylangan, aorta stvoli uzunasiga ketgan to'siq bilan qorin va orqa bo'limlarga bo'linadi hamda undan uch juft arterial yoy chiqadi (50-rasm). Ularning oldingisi, ya'ni umumiy uyqu arteriyasi baliqlarning qon olib keluvchi birinchi jabra arteriyasiga gomologdir. Bu arteriya umumiy arterial stvolning qorin tomonidan ajralib chiqqandayoq ikkita qon tomiri — **ichki** va **tashqi uyqu arteriyasi**.

ga bo'linadi va boshni qon bilan ta'minlaydi. Ikkinchi arterial yoy ham arterial stvolning qorin tomonidan chiqadi va baliqlarning ikkinchi jabra yoylariga gomolog hisoblanadi, bu yoy **aorta yoyi** deb ataladi.



50-rasm. Baqaning arterial sistemasi sxemasi:

1-yurak qorinchasi, 2-o'ng yurak bo'lmasi, 3-chap yurak bo'lmasi, 4-arterial konus, 5-umumiy uyqu arteriyasi, 6-aorta yoylari sistemasi, 7-o'mrov osti arteriyasi, 8-orqa aorta, 9-umumiy yonbosh arteriyasi, 10-son arteriyasi, 11-quymich arteriyasi, 12-ichak-tutqich arteriyasi, 13-o'pka arteriyasi, 14-teri arteriyasi, 15-uyqu "bezi", 16-tashqi uyqu arteriyasi, 17-ichki uyqu arteriyasi (vena qonli arteriya qon tomiri qora rangga bo'yalgan, arterial va aralash qonli arteriya qon tomirlari chiziqchalar (shtrixlar) bilan ko'rsatilgan).

Chap va o'ng aorta yoylaridan oldingi oyoqlarga katta **o'mrov osti arteriyalari** chiqadi. Ular yurakdan pastroqda bir-biri bilan qo'shilib, **orqa aorta** deb ataladigan bitta yo'g'on tomirni hosil qiladi. Nihoyat, yurakka eng yaqin bo'lgan uchinchi arterial yoy baliqlarning to'rtinchi jabra yoyiga gomolog bo'lib, umumiy arterial stvolning orqa tomonidan chiqadi va **o'pka-teri arteriyasi** deb ataladi. Yuqorida aytilgan qon tomirlarini in'eksiya qilingan (rang berilgan) preparatdagina aniq ko'zdan kechirish mumkin. Yurak qorinchasidan ushlab yuqori ko'tarsak, uning ostidagi yupqa devorli **venoz sinusi (qo'ltig'i)**ni ko'ramiz.

Endi baqaning asosiy venoz qon tomirlari bilan tanishib chiqamiz. Buning uchun ichki organlarni o'z joyidan yana bir marta qo'zg'atilsa, ular orasida joylashgan, boshqa qon tomirlariga nisbatan o'zining to'q ko'kimtir rangi bilan ajralib tu-

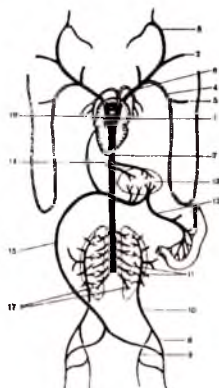
ruvchi venalarni topish qiyin emas. Chunonchi, venoz qon gavdaning keyingi qismi hamda orqa oyoqlardan buyrakning bir juft qopqa venasi va **bitta qorin venasiga** yig'iladi (51-rasm). Buyrakda qon tomirlar oldin kapillyarlarga tarmoqlanadi va keyin yana bir-biri bilan qo'shilib, toq **keyingi kovak venani** hosil qiladi. Keyingi kovak vena qorin venasi va bir juft jigar venasi bilan birlashib, o'zidagi venoz qonni venoz sinusga quyadi. Bosh, oldingi oyoqlar hamda teridan keladigan venoz qon har ikki tomondagi **bo'yinturuq** va **o'mrov osti venasiga** yig'iladi. Bu ikkita vena bir-biriga qo'shilib, bir juft **oldingi kovak venalarni** hosil qiladi.

Suvda ham quruqlikda yashovchilar uchun xarakterli bo'lgan teridan arterial qon olib keladigan katta **teri venasi** oldingi kovak venalarga, oldingi kovak venalaridagi bu aralash qonning hammasi esa venoz sinusga quyiladi. Nihoyat, o'pkadan arterial qon olib keladigan juft **o'pka venalarining** bir-biriga qo'shilishidan umumiy o'pka venasi vujudga keladi. Bu vena olib kelgan arterial qon to'g'ridan-to'g'ri chap yurak bo'lmasiga quyiladi.

Nerv sistemasi. Amfibiyalarning bosh miyasini baliqlar miyasi bilan solishtirganda ulardagi bir qator progressiv belgilar ko'rinadi. Buni avvalo amfibiyalarning oldingi miya yarim sharlarining ancha yiriklashganligidan va nerv iplari yarim sharlar ichidagi miya qorinchalari tubinigi-na emas, balki yonbosh hamda qopqog'ini ham qoplaganligidan ham bilsa bo'ladi.

51-rasm. Baqaning venoz sistemasi sxemasi:

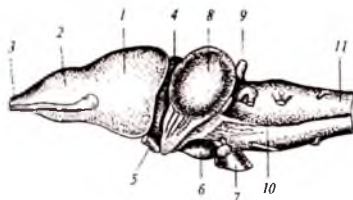
1-venoz sinusi, 2-tashqi bo'yinturuq vena, 3-ichki bo'yinturuq vena, 4-terining katta venasi, 5-o'mrov osti vena, 6-oldingi kovak vena, 7-keyingi kovak vena, 8-son venasi, 9-quymich venasi, 10-yonbosh venasi, 11 - buyrak qopqa venasi, 12-ichak osti venasi, 13-jigar qopqa venasi, 14 -jigar venasi, 15-qorin venasi, 16-o'pka venasi, 17-buyraklar (venoz qon qora rangda, arterial qon chiziqlar va aralash qon nuqtalar bilan ko'rsatilgan).



Yuqorida aytilgan progressiv belgilari bilan bir qatorda baqalar baliqlarga nisbatan sekin harakatlanishi tufayli ular harakatini va tana muvozanatini boshqarib turadigan miyachasi kamroq rivojlangan.

Baqa bosh miyasini o'rganish uchun tanasidan va boshidan terisini shilib oling. Natijada yupqa bosh tepa suyaklarining ostida joylashgan bosh miya shakli ko'rinadi. So'ngra miya qutisining kesilgan suyaklarini pinset bilan olib tashlang. Endi baqaning boshini o'zingizga qaratib aylantirganda, qaychi bilan orqa miya kanalining ustki yoylarini kanal bo'ylab kesib chiqing. Kesishdan hosil bo'lgan suyak parchalarini olib tashlasangiz, orqa miyani ko'rish imkoniyati tug'iladi. Baqaning bosh miyasi besh bo'limdan iborat.

Endi bosh miyani ustki tomondan ko'rinishi bilan tanishib chiqing (52-rasm). Agar miya tuzilishini yuqoridan pastga qarata kuzatasak, birinchidan oldingi miyaning **hidlov bo'laklaridan** chiquvchi juft **hidlov nervlarini** ko'ramiz. Undan pastroqda chuqur yoriq orqali bir-biridan ajralgan oldingi **miya yarim sharlari** joylashgan. Keyin ulardan pastroqda **oraliq miyani** ko'rish mumkin. Uning ustida epifiz (ichki sekretiya bezi) joylashgan. Oraliq miya orqasidan **o'rta miyaning** yumaloq **ko'ruv bo'laklari** joy olgan. Kichkina o'qlov shaklli miyacha uzunchoq miyaning to'rtinchi miya qorinchasining oldingi qismini qoplab ko'ndalangiga joylashgan. Uzunchoq miya orqa miyaga sezilmasdan qo'shilib ketadi. Amfibiyalar bosh miyasidan o'n juft bosh nervlari chiqadi.



52-rasm. Baqaning bosh miyasi, yonidan ko'rinishi:

1-oldingi miya katta yarim sharlari, 2-hidlov bo'lagi, 3-hidlov nervi, 4-oraliq miya, 5-ko'ruv xiazmasi, 6-voronka, 7-gipofiz, 8-o'rta miya, 9-miyacha, 10-uzunchoq miya, 11-orqa miya.

Endi baqani chap qo'lingizga olib, bosh miyasining ostki tomondan tuzilishini kuzating. Buning uchun hidlov nervlarini kesib, miyani skalpel uchi bilan sekin-asta yuqoriga ko'tarib ag'daring. Natijada miya bir qancha vaqt ko'ruv nervlariga osilib qoladi, so'ngra ularni ham qaychi bilan kesing. Nihoyat bosh miyaning ostki tomondan tuzilishini ko'rasiz. Miya ostida joylashgan ko'ruv nervlarining **xiazma**, **voronka** hamda **gipofizni** diqqat bilan kuzating. Bu ishlarni tamomlagach, bosh miyaning ustki va ostki yoki yon tomondan ko'rinishi rasmini chizing.

Topshiriqlar:

Tirik baqaning tashqi ko'rinishini, harakatini, nafas olishini kuzatib, ichki tuzilishini o'rganib, baqaning tashqi va ichki tuzilishi hamda qon aylanish sistemasi sxemasi aks ettirilgan rangli jadvallar asosida quyidagi rasmlarni albomingizga chizib oling:

1. *Ko'l baqasi yoki yashil qurbaqaning tashqi ko'rinishi;*
2. *Baqaning og'iz bo'shlig'i;*
3. *Baqaning ichki tuzilishi;*
4. *Baqaning qon aylanish sistemasi sxemasi;*
5. *Erkak va urg'ochi baqaning siydik-tanosil sistemasi;*
6. *Baqaning bosh miyasi.*

10-mashg'ulot. SUVDA HAM QURUQLIKDA YASHOVCHILAR SKELETI

Ob'ektning sistematik holati

Tip. Xordalilar – Chordata

Kenja tip. Umurtqalilar – Vertebrata yoki

Bosh skeletlilar – Craniata

Katta sinf. To'rt oyoqlilar – Tetrapoda

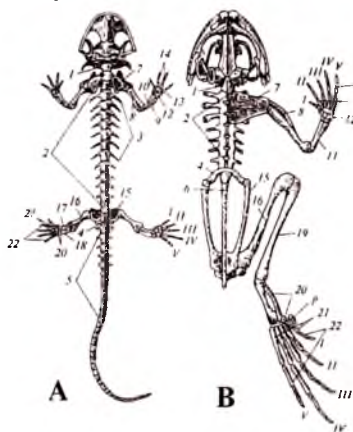
Sinf. Suvda ham quruqlikda yashovchilar – Amphibia

Turkum. Dumsizlar – Ecaudata yoki Anura

Vakil. Ko'l baqasi – *Rana ridibuda* Pall.

Kerakli materiallar va jihozlar: montaj (taxtaga o'rnatilgan) qilingan baqa skeletlari (5-6 ta) tanasining turli bo'lim umurtqalari, oldingi va orqa oyoqlari hamda kamarlari skeleti, bosh skeleti; baqaning umumiy skeleti, bosh skeleti-ning ustki va ostki tomondan ko'rinishi, tanasining turli bo'limlari umurtqalari, til osti skeleti, yelka va chanoq kamarlari hamda oyoqlari skeleti aks ettirilgan jadvallar.

Mashg'ulotning maqsadi: ko'l baqasi misolida suvda ham quruqlikda yashovchilar sinfi vakillarining skelet tuzilishini o'rganish.



Ishning mazmuni: Suvda ham quruqlikda yashovchilar sinfining tipik vakili baqaning skeleti quruqlikda yashovchi umurtqalilarga xos bir qator progressiv belgilarga ega (53-rasm).

53-rasm. Salamandra A va baqa B skeletlari tuzilishi:

1-bo'yin umurtqasi, 2-tana umurtqalari, 3-qovurg'alari, 4-dumg'aza umurtqasi, 5-dum umurtqalari, 6-dum suyagi (urostil), 7-yelka kamari, 8-yelka suyagi, 9-tirsak suyagi, 10-bi-

lak suyagi, 11-qo'shilib o'sgan bilak va tirsak suyaklari, 12-bilaguzuk, 13-kaft, 14-barmoq falangalari, 15-chanoq kamarining yonbosh suyaklari, 16-son suyagi, 17-katta boldir suyagi, 18-kichik boldir suyagi, 19-qo'shilib o'sgan kichik va katta boldir suyaklari, 20-tovon suyagi, 21-oyoq kaft suyaklari, 22-barmoq falangalari, r – barmoq rudimenti, I, II, III, IV, V rim raqamlari – barmoqlar tartibi.

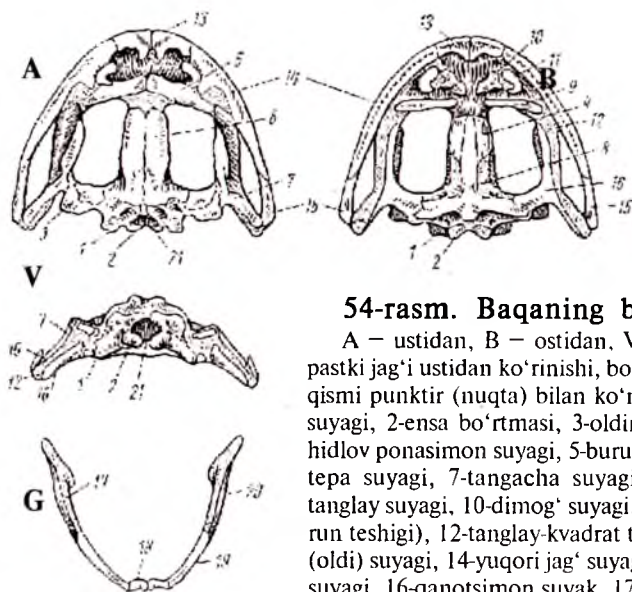
Xususan oyoqlarining tipik besh barmoqli tipda tuzilganligi, kamar va oyoq skeletlarning uchta gomodinam elementlardan shakllanganligi, chanoq kamarining o'q skeleti bilan bog'liq bo'lishi, bosh skeletining autostiliya tipda tuzilganligi, ya'ni tanglay kvadrat tog'ayining bosh skeletiga qo'shilib ketganligi, til osti yoyining boshqa elementlarga aylanganligi, jabra qopqoqlarini butunlay, yoylarini esa qisman reduksiylanganligi va nihoyat, umurtqa pog'onasining bir necha bo'limlarga ajralganligi ularning progressiv belgilaridir. Bosh skeletida suyaklarning kam bo'lishi, umurtqa pog'onasi bo'yin va quymich bo'limlarining kam taraqqiy etganligi, qovurg'alarning bo'lmasligi, dum umurtqalarining bitta suyak – **urostilga** aylanganligi, chanoq kamari yonbosh suyagining uzun bo'lishi va sakrab yurishiga moslanishi tufayli baqa oyoqlari skeletining quruqlikda yashovchi boshqa hayvonlarnikiga nisbatan juda boshqacha tuzilganligi, baqaning adaptiv belgilari hisoblanadi. Yuqorida aytib o'tilgan dumsiz amfibiyalar turkumi vakillarining skeletiga xos adaptiv belgilarning hammasi ham suvda ham quruqlikda yashovchilarning boshqa turkumlari (dumlilar va oyoqsizlar) vakillarida uchramaydi.

Bosh skeleti. Suvda ham quruqlikda yashovchilar bosh skeleti baliqlarnikiga nisbatan birmuncha o'zgarishlarga uchragan. Ularda tipik quruqlikda yashovchi umurtqali hayvonlar bosh skeletiga xos bir qator belgilar paydo bo'lgan. Ayniqsa, ularda bosh skeletining visseral qismida ko'proq o'zgarishlar sodir bo'lgan. Avvalo, bu o'zgarishlarni amfibiyalarning bosh skeleti ko'pchilik baliqlarning bosh skeletidan xondral va teri suyaklarining yaxshi rivojlanmaganligidan, autostiliya qisman eshitish va qisman til osti apparatiga aylangan, o'zgargan til

osti va jabra yoylarining bo'lishidan jabra qopqog'ining reduksiya-
yalanganligidan bilsa bo'ladi. Binobarin, ko'pchilik amfibiya-
larda jabra apparatining yo'qolishi, birinchi eshitish suyakcha-
larining va til osti skeletining paydo bo'lishi visseral skeletda
sodir bo'lib, bu hayvonlarning yarim quruqlikda yashashi bil-
an bog'liqdir.

Quyida baqaning bosh skeleti tuzilishi bilan tanishib
chiqamiz (54-rasm).

Baqaning bosh skeleti ikki bo'limga: **miya qutisi** va **visseral
skeletga** bo'linadi.



54-rasm. Baqaning bosh skeleti:

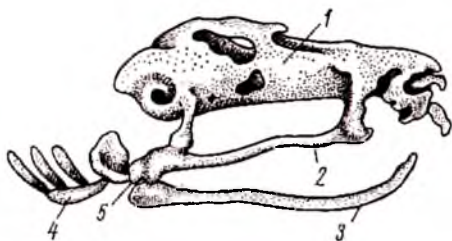
A — ustidan, B — ostidan, V — orqasidan, G —
pastki jag'i ustidan ko'rinishi, bosh skeletining tog'ay
qismi punktir (nuqta) bilan ko'rsatilgan: 1-yon ensa
suyagi, 2-ensa bo'rtmasi, 3-oldingi quloq suyagi, 4-
hidlov ponasimon suyagi, 5-burun suyagi, 6-manglay-
tepa suyagi, 7-tangacha suyagi, 8-parasfenoid, 9-
tanglay suyagi, 10-dimog' suyagi, 11-xoana (ichki bu-
run teshigi), 12-tanglay-kvadrat tog'ayi, 13-jag'lararo
(oldi) suyagi, 14-yuqori jag' suyagi, 15-kvadrat-yonoq
suyagi, 16-qanotsimon suyak, 17-mekkel tog'ayi, 18-
iyak-jag' suyagi, 19-tish suyagi, 20-burchak suyak, 21-
katta ensa teshigi.

Ikkinchi bo'lim baqaning lichinkalari (itbaliqlar)da yaxshi
taraqqiy etgan bo'lib, u baliqlarning visseral skeletiga o'xshash.
Voyaga yetgan baqalarda esa visseral skelet (jag' yoylaridan
tashqari) ancha soddalashgan va o'zgargan bo'ladi.

Jag' yoylari. Ikkilamchi yuqori jag' barcha suyakli baliqlar va yuqori rivojlangan umurtqali hayvonlardagiga o'xshash ikkita juft suyakdan: **jag'lararo suyak** bilan **yuqori jag' suyagidan** tashkil toshgan. Ustki jag' suyagining orqasida **kvadrat yonoq suyagi** o'rnashgan. Bu suyakning oldingi uchi yuqori jag' suyagiga birikadi, keyingi uchi esa **tanglay kvadrat tog'ayiga** qo'shilib, og'iz atrofidagi pastki chakka yoy deb ataladigan suyak ko'prikchani hosil qiladi.

Pastki jag' asosan **mekkel tog'ayidan** iborat. Uning uchi tanglay kvadrat tog'ayining keyingi uchlariga birikadi. Oldingi uchi esa suyakka aylanib, o'z jufti bilan birikib ketadigan kichkina **iyak-jag' suyagini** hosil qiladi. Mekkel tog'ayining asosiy qismi **burchak suyak** deb ataladigan uzun qoplag'ich suyak bilan (bu suyakdan yuqoriga qarab toj o'simta chiqadi), oldingi qismi esa tish suyagi bilan qoplangan.

Jabra yoylari. Baqaning lichinkasi — itbaliqlarda to'rtta jabra yoylari bo'lib, voyaga yetgan baqalarda ular til osti skeletini va hiqildoq tarkibidagi tog'aylarni hosil qilsa kerak (55-rasm).



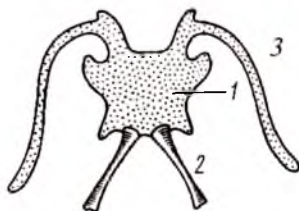
55-rasm. Itbaliqning tog'ayli bosh skeleti:

1-miya qutisi, 2-tanglay-kvadrat tog'ayi, 3-mekkel tog'ayi, 4-jabra yoylari, 5-jag' bo'g'imi.

Til osti yoyi. Baqalarda bosh skeleti (barcha quruqlikda yashovchi boshqa umurtqali hayvonlarniki singari) **autostilik tipda** tuzilgan. Shuning uchun jag' yoylarini miya qutisiga bog'lashlikdan ozod bo'lgan va uning ustki elementi eshitish

suyagi uzangisiga, pastdagisi (gioid) esa oldingi jabra yoylari bilan birgalikda **til osti skeletiga** aylangan. Baqaning til osti skeletini topish (56-rasm) uchun pastki jag' juftlari oralig'ida joylashgan jag' oraliq muskulini ehtiyot qilib ajrating.

Til osti skeleti apparati tog'aydan tuzilgan toq plastinkadan iborat bo'lib, undan ikki juft asosiy o'simta chiqadi. Shu o'simtalarining oldingisi tog'aydan hosil bo'lgan va gioidlarga gomologdir. Ular **oldingi shoxchalar** deb ataladi. Oldingi shoxchalar orqaga yo'naladi, so'ngra yuqoriga ko'tariladi-da, halqumni yon tomondan o'rab olib, eshituv kapsulalarining devorlariga birikadi. **Orqa o'simtalar** shoxchasi bir juft uzunchoq suyakdan iborat bo'lib, til osti plastinkasidan orqaga yo'nalgan.



56-rasm. Baqaning til osti apparati:

1-tana, 2-keyingi shoxcha, 3-oldingi shoxcha.

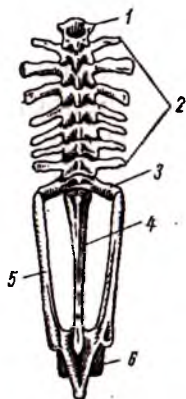
Amfibiyalarning barchasidagidek, baqaning miya qutisi ham bir oz xondral suyaklaridan tuzilgan bo'lib, deyarli tog'aydan tashkil topgan. Bu tog'ayning juda kam qismi qoplag'ich suyaklar bilan qoplangan. Baqa miya qutisining ensa bo'limida hozirgi barcha amfibiyalardagidek faqat yon ensa suyaklarigina bor. Ensa bo'limining ustki ensa suyagi bilan ostki ensa suyagi taraqqiy etmaganligidan ensa bo'limining shu yerlari tog'ayligicha qolgan. Yon ensa suyaklarining har qaysisida bittadan qo'shiluv bo'rtmasi bor. Bu bo'rtmalar yordamida bosh skelet birinchi bo'yin umurtqasiga harakatchan tarzda birikadi. Bu xususiyat

quruqlikda yashovchi barcha umurtqali hayvonlar uchun xos. Bunday ikkita ensa bo'rtmalarining mavjudligi amfibiyalar uchun juda xarakterli. Miya qutisining qopqog'i bir-biriga choksiz birikkan bir juft qoplovchi, **manglay-boshtepa suyaklaridan** iborat. Ularning oldida hid bilish kapsulalarini qoplab turuvchi uzunchoq uchburchak **burun suyaklari** joylashgan. Bu suyaklarning orqa uchlari ko'z kosasining oldingi devori tarkibiga kiradi. Bir oz oldinroqda jag'lararo suyaklarning bo'rtib chiqqan o'simalari ko'rinib turadi. Eshituv bo'limida baliqlardagi talaygina quloq suyakchalaridan faqat bir juft **oldingi quloq suyagi** hosil bo'lgan. U ko'z kosasining qisman orqa devorini tashkil etadi va shu bilan birga eshitish kapsulasini himoya qiladi. Oldingi quloq suyaklarining yon tomonlarida tangachasimon suyaklar joylashgan bo'lib, bular oldingi uchi bilan ko'z kosasining qisman orqa devorini tashkil etsa, orqa uchi bilan esa **tanglay-kvadrat tog'ayining** orqa, suyaklashmagan tog'ay uchini qoplaydi. Miya qutisining tubini diqqat bilan ko'zdan kechirsak, undagi butsimon qoplag'ich suyak parasfenoid ko'rinadi. Bu suyakning oldi va ust qismida mayda tishchali **dimog' suyaklari** joylashgan. Bu suyaklar barcha amfibiyalarda juft bo'ladi. Dimog' suyaklarining yon tomonlarida **ichki burun teshiklari** yoki **xoanalar** joylashgan. **Tanglay-kvadrat tog'ayi** ko'z kosasining oldingi yon va qisman orqa devorini qoplaydi. Tanglay-kvadrat tog'ayining oldingi uchini ko'ndalang joylashgan qoplag'ich **tanglay suyagi** qoplaydi va bu suyak dimog' suyaklari bilan parasfenoidni bir-biridan ajratib turadi. Tanglay-kvadrat tog'ayining qolgan qismi esa qoplag'ich **qanotsimon suyak** bilan qoplangan. Baqalarda kvadrat suyagi taraqqiy etmagan.

Endi bosh skeletini yonbosh tomonidan ko'rib chiqamiz. Miya qutisi ko'z bo'limining oldingi qismi halqasimon **ponahidlov suyagi** bilan o'ralgan. Bu suyak suyakli baliqlarning **ko'z-ponasimon** suyagiga gomologdir. Hid bilish ponasimon

suyakning orqasidan to oldingi quloq suyagiga qadar bo'lgan joyda miya qutisining yon devorida tog'ayligicha saqlanib qolgan.

Umurtqa pog'onasi. Baqaning umurtqa pog'onasi to'liq suyaklashgan, faqat to'qqizta umurtqadan tashkil topgan bo'lib, to'rt bo'lim: **bo'yin**, **tana**, **dumg'aza** va **dumga** bo'linadi (57-rasm).



57-rasm. Baqaning o'q skeleti va chanoq kamari (ustki tomondan ko'rinishi):

1-bo'yin umurtqasi, 2-tana umurtqalari, 3-dumg'aza umurtqasi, 4-urostil (qo'shilib ketgan dum umurtqalari), 5-chanoq kamari, 6-quymich kosasi.

Barcha amfibiyalardagi singari baqaning ham bo'yin bo'limida faqat bitta umurtqa bor. Bu umurtqa ko'ndalang va oldingi qo'shiluv o'simtalarining bo'lishi bilan tana umurtqasidan farq qiladi. Oldingi tomonidagi ikkita qo'shiluv chuqurchasi yordamida umurtqa bosh skeletiga birikadi.

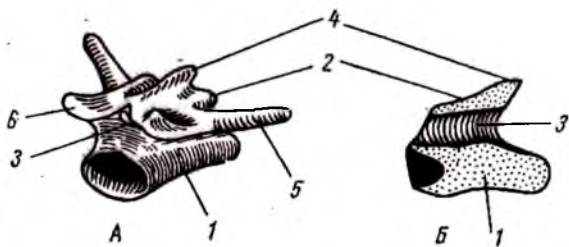
Tana bo'limi umurtqalarining soni yettita. Bu bo'lim umurtqalarining oldingi tomoni ichiga botib kirgan, orqa tomoni esa bo'rtib chiqqan, ya'ni **protsel tipda** bo'ladi. Bu umurtqalarning hammasida **orqa miya kanalini** o'rab oladigan va ustida **ostist o'simtasi** bo'lgan **ustki yoylar** bor. Umurtqalarning yon tomonida katta ko'ndalang o'simtalar umurtqa ustki yoylari asosining oldingi va keyingi tomonida bir juftidan kalta **qo'shiluv o'simtali** bor. Bu o'simtalar

qo'shni umurtqalardagi shunday o'simalarga qo'shilish uchun xizmat etadi.

Dumg'aza bo'limi odatda bitta umurtqadan iborat. Umurtqa tipik tana umurtqasiga o'xshash tuzilgan. Uning ko'ndalang o'simtasi kuchli taraqqiy etgan bo'lib, unga chanoq kamari-ning yonbosh suyagi birikkan.

Dum bo'limi bitta uzun suyakcha — **urostildan** iborat. Urostil embrional rivojlanish tarixidan ma'lum bo'lganidek, bir necha (12 ta) umurtqalarning bir-biriga qo'shib ketishidan hosil bo'lgan. Baqalarda qovurg'alar bo'lmaydi.

Endi umurtqaning tipik tuzilishi bilan tanishish uchun tana bo'limining uchinchi umurtqasini ajratib olib, lupa orqali kuzating va yuqorida ta'riflangan umurtqaga xos elementlarni toping (58-rasm).

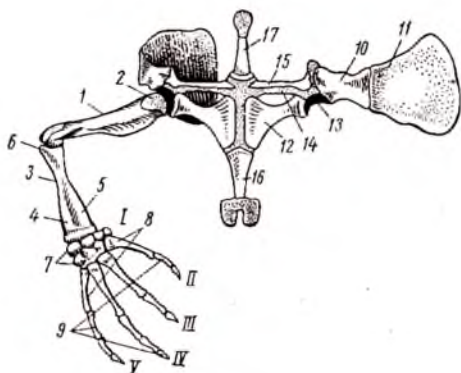


58-rasm. Baqaning tana bo'limi umurtqasi:

A — umumiy ko'rinishi, B — bo'yiga kesimi: 1-umurtqa tanasi, 2-ustki yoyi, 3-orqa miya kanali, 4-ostist o'simtasi, 5-ko'ndalang o'simtasi, 6-qo'shuvchi o'simtasi.

Oyoq skeleti va ularning kamarlari. Amfibiyalarning yelka kamari yuqori uchi bilan hayvonning qorin tomoniga yo'naltirilgan yoy shaklida bo'ladi. Yoyning har ikkala (o'ng va chap) yarmi quyidagi asosiy elementlardan, ya'ni **kurak**, **korakoid** va **prokorakoid tog'aydan** tashkil topgan bo'lib, quruqlikda yashovchi umurtqali hayvonlar uchun xosdir (59-rasm). Ana shu uchta asosiy element erkin skeletning o'zaro birikadigan joyida bir-biriga duch keladi. Bulardan kurak shu

bo'g'imning dorzal (orqa) tomonida, korakoid bilan prokorakoid esa ventral (qorin) tomonida joylashgan.



59-rasm. Baqaning oldingi oyoq va yelka kamarining skeleti:

1-yelka suyagi, 2-yelka suyagining boshi. 3-yelka oldi suyagi, 4-tirsak suyagi, 5-bilak suyagi, 6-tirsak o'simtasi, 7-bilaguzuk, 8-kaft, 9-barmoq falangalari, 10-kurak, 11-kurak usti tog'ayi, 12-korakoid, 13-yelka suyagining boshchasi birikadigan bo'g'im chuqurchasi, 14-prokorakoid tog'ayi, 15-o'mrov, 16-to'sh suyagi, 17-to'sh oldi suyagi, I – reduksiyaga uchragan birinchi barmoq, II – V to'liq rivojlangan barmoqlari.

Suvda ham quruqlikda yashovchilar kurak suyagining proksimal qismi xondral suyaklashgan, distal qismi esa tog'aydan iborat bo'lib **kurak usti tog'ayi** deb ataladi. Tog'ay prokorakoid ustida qoplagich suyakdan iborat **o'mrov** suyagi joylashgan. Korakoid usti tog'ayi yelka kamarining ventral qismini tashkil etadi. Undan oldingi tomonga **to'sh oldi suyagi**, keyingi tomoniga esa **to'sh suyagi** o'rnashgan. To'sh oldi va to'sh suyaklarining uchlari tog'aydan tashkil topgan. Qovurg'alar bo'lmaganidan to'sh suyagi o'q skeletiga qo'shilmagan, ko'krak qafasi yo'q, shunga ko'ra oldingi oyoqlar kamari to'sh elementlari bilan birgalikda muskullar orasida erkin yotadigan yoy hosil qilgan. Bu amfibiylar uchun xosdir.

Endi **oldingi oyoqlar skeleti** bilan tanishib chiqamiz. Ma'lumki, oldingi oyoqlar skeleti uch bo'lim: 1) **yelka**, 2) **bilak** va 3) **oyoq kaftlaridan** tashkil topgan. Oyoqlarning bunday bo'limlarga bo'linishi quruqlikda yashovchi umurtqali hayvonlar uchun xosdir.

Yelka suyagi uzunchoq naysimon. Har ikkala uchi yo'g'onlashgan bo'lib, bu uchlar **epifiz**, ularning oralig'i esa **diafiz** deb ataladi. Yelka suyagi o'zining proksimal uchidagi **boshi** orqali yelka kamarining biriktiruvchi chuqurchasiga kirib joylashadi. Uning distal uchida tirsak suyagi birikadigan chuqurcha bor.

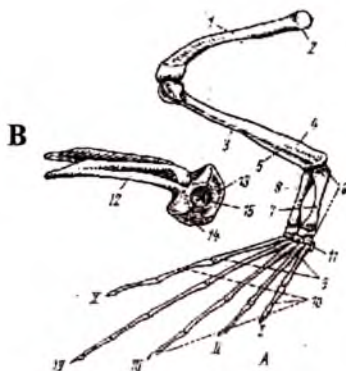
Bilak ikkita bir-biriga qo'shilib ketgan elementlardan tuzilib, ular orasidagi chegaraning izi aniq ko'rinadi. Bu bo'limning ichki tomonidagi suyak **bilak** va tashqi tomonidagisi esa **tirsak** suyaklari deb ataladi. Bilak suyaklarining proksimal uchida yelka suyagining distal uchi kirib birikadigan qo'shilish chuqurchasi bor. Bu chuqurchaning orqa tomonida tirsak suyagiga tegishli **tirsak o'simtasi** bor.

Endi biz **oyoq kaftlarining** tuzilishi bilan tanishib chiqamiz. Yosh baqalarda oldin bilaguzukning distal qismida normal holda beshta mustaqil element paydo bo'lib, keyinchalik voyaga yetgan baqalarda carpalia distalia I-II mustaqil qolib, carpalia distalia III, IV, V suyaklari bir-biriga qo'shilib ketadi. Bilaguzuk bo'limiga distal holda beshta uzunchoq **oyoq kafti suyaklari** joylashgan, bulardan katta barmoq reduksiyalangan. Qolgan to'rtta barmoqlari yaxshi rivojlangan.

Keyingi oyoq skeletlarining qismlari oldingi oyoqlarnikiga o'xshash (60-rasm).

Son bo'limida bitta **son suyagi** bo'lib, u bir oz **qiyshaygan** bo'ladi. Uning proksimal **epifizi quymich kosaga** joylashuvchi bosh bilan tugaydi. **Boldir suyagining** proksimal uchida ham biriktirish yuzalari bo'lib, ular tizza birikishini hosil qilishda ishtirok etadi. Oyoqning ikkala **boldir suyak**

lari birlashib, bitta suyak hosil etgan va ular orasidagi chegara aniq ko‘rinadi. Bu chegaraning ichkari tomonida joylashgan qismi **katta boldir**, tashqari tomondagisi esa **kichik boldir** suyagidir.



60-rasm. Baqaning orqa oyog‘i A va chanoq kamarining B yonbosh tomonidan ko‘rinishi:

1-son suyagi, 2-sonning boshchasi, 3-boldir suyaklari, 4-katta boldir suyagi, 5-kichik boldir suyagi, 6-tovon suyaklari, 7-tibiale, 8-fibulare, 9-oyoq kafti, 10-barmoq falangalari, 11-VI-barmoqning qoldig‘i (rudimenti), 12-yanbosh suyagi, 13-quymich suyagi, 14-qov tog‘ayi, 15-quymich kosasi, I–V barmoqlari.

Oxirgi bo‘lim **oyoq kafti** oldingi oyoqda qanday bo‘lsa, keyingi oyoqda ham xuddi shunday tuzilgan. Oyoq kaftida beshta barmoqlari yaxshi rivojlangan, oltinchi barmog‘i reduktsiyaga uchragan.

Tovonning proksimal qatori faqat uzunchoq ikkita suyakdan iborat bo‘lib, ulardan bittasi boldir suyagining ichki qismi distal uchiga birikkan bo‘lib, ostibiale, ikkinchisi, ya‘ni sirt-dagisi ostibulare deb yuritiladi. Ba‘zan bu suyaklar boshqacha nomlanadi, chunonchi: birinchisi – **to‘piq**, ikkinchisi – **tovon** deyiladi.

Bu ikkita suyaklarning proksimal uchlari bilan boldir su-

yagining distal uchlarining o'zaro harakatchan birikishidan boldir-tovon bo'g'imi yuzaga keladi.

Tipik holda ikki qator bo'lib joylashgan tovon suyaklari oraliq'ida juda kichik **markaziy suyakcha** bor. Tovuinning distal qatorida kichik distalia va distale 2+3 suyakchalari bir-lashmasidan hosil bo'lgan katta suyaklargina saqlanib qoladi.

Kaft beshta uzunchoq suyakchalardan tashkil topgan. Ularga barmoq falangalari birikadi. Baqalarda eng uzun bar-moq IV dir.

Baqaning qadimgi ajdodlarida birinchi barmoq oldidagi qo'shimcha, ya'ni VI barmoq rudiment holda saqlangan.

Keyingi oyoq kamari, ya'ni tos kamari sharoitga bir qancha moslashgan bo'lsa-da, boshqa quruqlikda yashovchi hayvonlar tos kamaridagi kabi uch juft elementdan tashkil topgan. Bu ele-mentlarning proksimal uchlari qo'shilib, **quymich kosasini** tashkil etadi. Agar quymich kosasini yon tomondan kuzatsak, uning ustida **yonbosh suyak** joylashganini ko'ramiz. Kamar-ning qolgan ikkita elementidan biri — qov qismi tog'ayligicha qolib, uning orqasidan **quymich suyagi** joylashgan.

Topshiriqlar:

Baqa yoki qurbaqaning umumiy skeleti, tanasining turli bo'lim umurtqalari, oldingi va orqa oyoq skeletlari kamarlari bilan hamda bosh skeletini o'rganib bo'lgach, albomga quyidagi rasmlarni chizib oling:

1. *Baqaning umumiy skeleti;*
2. *Baqaning bosh skeleti (ustidan va ostidan ko'rinishi);*
3. *Baqaning tana umurtqasi;*
4. *Baqaning yelka kamari va oldingi oyoq skeleti;*
5. *Baqaning tos kamari va orqa oyoq skeleti.*

11-mashg'ulot. SUVDA HAM QURUQLIKDA YASHOVCHILAR SINFIGA KIRUVCHI DUMSIZLAR TURKUMI VAKILLARINI ANIQLASH

Kerakli materiallar va jihozlar: suvli shisha idishda tirik ko'l baqasi va yashil qurbaqa; baqa va qurbaqaning tashqi va ichki tuzilishi ko'rsatilgan ho'l preparatlar, preparoval ninalar, qo'l lupasi; amfibiyalar xilma-xilligi, tashqi va ichki tuzilishi aks ettirilgan rangli jadvallar.

Mashg'ulotning maqsadi: O'zbekistonda uchraydigan suvda ham quruqlikda yashovchilar sinfi vakillarini aniqlagichlar asosida o'rganish.

Ishning mazmuni: suvda ham quruqlikda yashovchilar (Amphibia) sinfi vakillari quruqlikda yashovchi umurtqali hayvonlar ichida eng soddasi bo'lib, suvda yashovchi ajdodlari-ning belgilarini hali o'zida saqlab qolgan bo'ladi. Metamorfоз yo'l bilan rivojlanadi. Lichinkasi (itbaliq) faqat suvda yashaydi.

Voyaga yetgan ko'pchilik amfibiyalarning ikki juft besh barmoqli oyog'i bo'ladi. Terisi ustida epiteliy hosilalari bo'lmaydi. Lekin u shilimshiq modda bilan qoplangan. Lichinkalarida tarmoqlangan tashqi jabralar bo'ladi. Voyaga yetganlarida bu jabralar reduksiyaga uchraydi. Bular o'pka va terisi orqali nafas oladi, shuning uchun ham terisi ustida hosilalar (tangachalar, soch, jun) bo'lmaydi. Tana temperaturasi tashqi muhitga bog'liq, chunki bu hayvonlar sovuqqonlilar guruhiga kiradi.

Dunyoda suvda ham quruqlikda yashovchilar sinfiga 2500 ga yaqin tur kiradi. Amfibiyalar sinfiga quyidagi 3 ta turkum, ya'ni dumlilar (Urodela yoki Caudata), oyoqsizlar (Apoda) va dumsizlar (Anupa yoki Ecaudata) kiradi.

Dumlilar turkumiga 300–350 ga yaqin tur, oyoqsizlar turkumiga 60–80 ga yaqin tur va dumsizlar turkumiga 2000–2100 dan ortiq tur kiradi.

Mustaqil davlatlar hamdo'stligida amfibiyalar sinfining dumlilar va dumsizlar turkumlariga 30 dan ortiq tur kiradi. Oyoqsizlar turkumi vakillari MDHda uchramaydi.

O'zbekistonda amfibiyalar sinfidan faqat dumsizlar turkumiga kiruvchi 2 ta tur, ya'ni ko'l baqasi (*Rana ridibunda*) va yashil qurbaqa (*Bufo viridis*) uchraydi.

Laboratoriya mashg'ulotida O'zbekistonda tarqalgan amfibiyalar sinfining dumsizlar turkumiga kiruvchi ko'l baqasi va yashil qurbaqaning oilalari va urug'lari aniqlagichlar asosida o'rganiladi.

Dumsizlar (*Ecaudata*) turkumi

Suvda ham quruqlikda yashovchilarning dumsizlar turkumiga kiradigan vakillarining tanasi serbar, kalta va yalpoq bo'lib, dumi bo'lmaydi. Oldingi oyoqlari kalta, keyingi oyoqlari uzun va sakrashga moslashgan. Lichinkalari (itbaliq)ning tanasi yu-maloq yoki oval shaklda bo'lib, dumi uzun va yon tomonidan qisilgan.

O'zbekistonda suvda ham quruqlikda yashovchilar sinfi dumsizlar turkumining ikkita oilasi vakillari uchraydi.

Dumsizlar turkumining oilalarini aniqlash jadvali

1 (2) Tilining orqa uchi kesilmagan. Yuqorigi jag'ida tishlari yo'q.

Qurbaqalar — Bufonidae

2 (1) Tilining orqa uchi ayri, ikkiga bo'lingan. Yuqorigi jag'ida tishlari bor.

Baqalar — Ranidae

Qurbaqalar (*Bufonidae*) oilasi

Tanasi serbar va kalta, keyingi oyoqlari ancha yo'g'on,

boshi yalpoq bo'ladi. Terisida bo'rtmalari bor. Ko'z qorachig'i gorizontal yoriq shaklida. Keyingi oyoqlarining barmoqlari orasida suzgich pardasi yo'q. Tishi bo'lmaydi.

O'zbekistonda bu oilaning qurbaqalar urug'i — Bufo Laur. va yashil qurbaqa — Bufo viridis Laur. turi yashaydi.

Baqalar (Ranidae) oilasi

Keyingi oyoqlari oldingisiga nisbatan uzun va baquvvat bo'ladi. Oldingi oyoqlarining barmoqlari orasida suzgich pardasi bo'lmaydi. Yuqorigi jag'ida tishlari bo'ladi.

O'zbekistonda bu oilaning bittagina baqalar urug'i (Rana L.) va ko'l baqasi — Rana ridibunda Pallas turi yashaydi.

Suvda ham quruqlikda yashovchilar sinfi dumsizlar turkumi vakillarining lichinkalarini aniqlash jadvali

1 (2) Orqa chiqaruv teshigi tanasining o'ng tomonida joylashgan. Dumi tanasidan 1,5 marta uzun.

Ko'l baqasi — Rana ridibunda Pallas

2 (1) Orqa chiqaruv teshigi tanasining o'rtasida joylashgan. Ko'zlarining orasi burnining orasiga nisbatan 1,5 marta keng.

Yashil qurbaqa — Bufo viridis Laur.

Topshiriqlar:

Tirik va spirtida fiksirlangan dumsizlar turkumi vakillarini aniqlagichlar asosida o'rganib, sistematik holatini albomga yozing.

12-mashg'ulot. SUDRALIB YURUVCHILAR- NING TASHQI VA ICHKI TUZILISHI

Ob'ektning sistematik holati

Tip. Xordalilar — Chordata

Kenja tip. Umurtqalilar — Vertebrata yoki

Bosh skeletlilar — Craniata

Katta sinf. To'rt-oyoqlilar — Tetrapoda

Sinf. Sudralib yuruvchilar — Reptilia

Turkum. Tangachalilar — Squamata

Kenja turkum. Kaltakesaklar — Sauria (Lacertilia)

Vakil. Ildam kaltakesak — *Lacerta agilis* L.

Kerakli materiallar va jihozlar: kaltakesak, suv iloni yoki toshbaqa (iloji bo'lsa mashg'ulot oldidan endigina o'ldirilgan kaltakesak), vannachalar, skalpel, qaychi, pinset, preparo-val ninalar, to'g'nog'ich ninalar, paxta, doka ro'molcha, qo'l lupasi. Tayyor fiksatsiya qilingan ho'l va quruq materiallar (kaltakesak, suv iloni va toshbaqaning tashqi ko'rinishi va ichi yorilgan holdagilari), sudralib yuruvchilar turli vakillari-ning tulumlari hamda ularning tashqi ko'rinishi, ichki tuzilishi, qon aylanish sistemasi sxemasi va siydik-tanosil sistemasi aks ettirilgan jadvallar.

Mashg'ulotning maqsadi: ildam kaltakesak misolida sudra-lib yuruvchilar sinfi vakillarining tashqi va ichki tuzilishini o'rganish.

Ishning mazmuni: dars o'tish uchun ilova qilingan ildam kaltakesak bo'lmagan taqdirda kaltakesaklarning boshqa turlaridan ham foydalanish mumkin.

Kaltakesakni jonsizlantirish uchun usti mahkam yopiladigan shisha idish solib, ichiga efir yoki xloroformda ho'llangan paxta bo'lagi tashlanadi. 15–20 minut ichida shisha idishdagi kaltakesak jonsizlanadi va o'rganishga tayyor bo'ladi.

Sudralib yuruvchilar haqiqiy quruqlikda yashovchi umurtqali hayvonlarning birinchi sinfi hisoblanadi. Ular quruqlikda yashashga moslashgan bir qator progressiv belgilari va xususiyatlari borligi bilan suvda ham quruqlikda yashovchilardan farq qiladi.

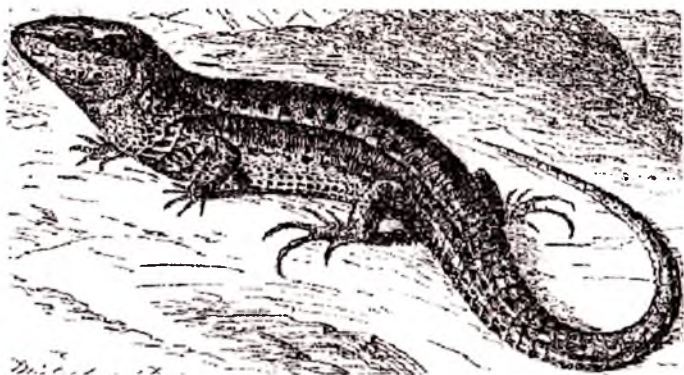
Amfibiyalarga nisbatan sudralib yuruvchilarda markaziy nerv sistemasi, ayniqsa bosh miyasi va sezgi organlari yaxshi rivojlangan. Bosh miya yarim sharlari nisbatan katta bo'lib, kulrang miya moddasidan iborat po'stlog'i bor. Shuning uchun ham reptiliyalarda nerv-reflektor faoliyati ancha murakkablashgan. Sudralib yuruvchilarning progressiv xususiyatlari ularning skeleti tuzilishi va rivojlanishida ham ko'rinadi. Yer ustida harakat qilishi tufayli ularning tanasi amfibiyalarnikiga nisbatan qismlarga aniq bo'lingan. Boshining ancha harakatchanligini va sezgi organlaridan ko'proq foydalanish imkoniyatini beruvchi bo'yin umurtqalarining ko'payishi va ayniqsa birinchi bo'yin umurtqasi — atlant, ikkinchi bo'yin umurtqasi — epistrofeyning yaxshi rivojlanganligini alohida ko'rsatib o'tish lozim. Ularning ko'pchiligida ko'krak qafasi hosil bo'lgan. Bu esa reptiliyalar nafas olishining ancha takomillashganligidan dalolat beradi. Sudralib yuruvchilar faqat o'pka orqali nafas oladi, yaxshi rivojlangan traxeyasi va ikkiga bo'lingan bronxlari bor. Ularning terisi quruq, teri bezlari bo'lmaydi, terisi muguz tangachalar yoki qalqonlar bilan qoplangan. Sudralib yuruvchilarning yuragi amfibiyalarnikiga o'xshab uch kamerali bo'lsada, lekin ularning yurak bo'lmalari orasida to'siq va yurak qorinchasida chala to'siq paydo bo'lgan. Shuningdek, reptiliyalarning arterial oqimi yurak qorinchasining turli joylaridan chiquvchi uchta mustaqil qon tomirga bo'lingan.

Sudralib yuruvchilarning ayirish organlari ham ancha takomillashgan, ularda chanoq buyragi (metanefros) rivojlangan. Amfibiyalardan farq qilib, sudralib yuruvchilarning barchasida o'talanish ichki. Ular asosan pergament yoki ohak moddadan

iborat, qattiq po'st bilan qoplangan yirik tuxumlarini quruqlikka qo'yadi. Tuxumda sariqlik moddasi ko'p bo'ladi. Shuning uchun ham ularning rivojlanishi o'zgarishsiz boradi, ya'ni tuxumdan chiqqan bolasi voyaga yetgan ota-onasiga o'xshaydi. Ayrim turlarigina suvda yoki quruqlikda tirik tug'adi. Yuqori umurtqali hayvonlardagi (qushlar va sutemizuvchilar) kabi sudralib yuruvchilarda ham embrional rivojlanishida alohida holat — murtak pardasi hosil bo'ladi. Murtak pardalarining biri — amniotik qavat nomiga qarab yuqori umurtqalilar (sudralib yuruvchilar, qushlar va sutemizuvchilar) **amniotalar** deb ataladi, embrional rivojlanish davrida murtak pardasini hosil qilmaydigan tuban umurtqalilar (to'garak og'izlilar, baliqlar va suvda ham quruqlikda yashovchilar) esa **anamniyalar** deb ataladi.

Laboratoriya mashg'ulotida o'rganish uchun tayyorlangan kaltakesakni yorib, ichki tuzilishini kuzatishdan oldin tashqi tuzilishi bilan tanishib, gavdasining bo'limlarga bo'linishiga, ya'ni bosh, bo'yin, tana, dum va oldingi hamda orqa oyoqlariga e'tibor bering. Terisini tekshirganda unga xarakterli belgilaridan bo'lgan muguz tangachalarini ko'zdan kechiring. Boshida ko'zlarini joylashishi, ularni tashqi tuzilishiga hamda burun va quloq teshiklarining joylashishiga e'tibor bering. Pinset bilan kaltakesakning og'zini ochib, tishlari, uchi ikkiga ajralgan yupqa tilini qarab o'rganing. Kaltakesak tilini pinset bilan oldingi tomonga cho'zib torting va uning tubidagi nafas teshigi — xoanalarni, hiqildoqni, orqarog'ida esa qizilo'ngach teshigini toping. Gavdasi bilan dum qismlarining chegarasida joylashgan kloaka teshigini toping. Kaltakesakning oyoqlarini ko'zdan kechiring va uning oyog'i quruqlikda yashovchi boshqa umurtqali hayvonlar oyog'i singari tuzilganligiga, barmoqlari uchida tirnoqlari borligiga e'tibor bering. Son qismining oski tomonidagi shoxsimon bo'rtmachalarga o'rnatilgan qator teshikchalarni qorin tomondan izlab toping, bu teshiklar — son teshiklaridir.

Tashqi tuzilishi. Kaltakesaklarning gavdasi aniq **bosh**, **bo'yin**, **tana**, **dum** va **juft oldingi** hamda **orqa oyoqlarga** bo'linadi (61-rasm).



61-rasm. Ildam kaltakesakning tashqi ko'rinishi.

Kaltakesaklarning terisi (barcha sudralib yuruvchilardagi kabi) shox tangachalar bilan qoplangan bo'lib, ular shakl jihatidan turli-tumandir, hatto bir hayvon gavdasining turli joylarida tangachalar turlicha shaklda bo'ladi. Kaltakesakning boshi ma'lum shaklga ega bo'lmagan mayda tangachali. Biroq ba'zi bir kaltakesaklarning boshi qat'iy bir tartibdagi yirik-yirik qalqonchalar bilan qoplangan.

Tumshuqning uchida bir juft **tashqi burun teshiklari** bor. Ular tanglayning o'rta chizig'i yaqinidagi bir juft tirqishsimon **ichki burun teshiklar** yoki **xoanalar** bilan og'iz bo'shlig'iga ochiladi (tashqi burun teshigiga nina yoki qil tiqib ko'rilsa, uning uchi og'iz bo'shlig'iga chiqadi). Ko'zida xuddi baqadagidek **pastki** va **ustki qovoqlar** hamda **pirpiratuvchi parda** bo'ladi. Nog'ora parda bilan qoplangan **quloq teshiklari** ko'zning orqasida joylashgan.

Kaltakesakdagi shox tangachalar qorin qismida qator yirik

qalqonlar, tananing ustida esa birmuncha mayda tangachalar ko'rinishida bo'ladi. **Kloakaning tashqi teshigi** dum asosida o'rnanishgan.

Shox tangachalar kaltakesak dumida halqa shaklida joylashgan. Barmoqlarida yaxshi taraqqiy etgan **tirnoqlari** bor. Shilimshiq modda ishlovchi teri bezlari yo'q, shu munosabat bilan kaltakesakning gavdasi barcha sudralib yuruvchilarning gavdasi singari hamisha quruq. Quyuq, yog'simon sekret ajratuvchi maxsus teri bezlarining faoliyati hayvonning jinsiy faoliyati bilan bog'liq. Ular kaltakesak gavidasining har xil qismida joylashgan (masalan, agamada qorinning keyingi qismi tangachalarini qoplab yotgan dog' holida bo'lib, bu ayniqsa erkaklarida aniq ko'rinadi).

Tirik kaltakesakni jonsizlantirib, yorib, ichki tuzilishini o'rganish

1. Kaltakesakni ichiga mum quyilgan vannachaga qornini yuqoriga qilib (chalqanchasiga) yotqizilgandan so'ng, oyoqlarini to'g'nog'ich ninalar (bulavka) bilan vanna tubiga qadang.

2. Kloaka teshigidan to engak ostigacha terisini qaychi bilan bo'yiga kesib chiqing.

3. Oldingi va orqa oyoqlariga yaqin joyda terini ko'ndalang kesib, hosil bo'lgan teri parchalarini vanna tubiga qadang.

4. Teri qay tartibda kesilgan bo'lsa, qorinning muskul devorini ham xuddi shu tariqa bo'yiga va ko'ndalangiga kesing (kesish vaqtida ichki organlar shikastlanmasin).

5. Qorinning muskul devorini bo'yiga kesish vaqtida chanoq va yelka kamarlarini ham kesib, ikkiga ajrating.

6. Kesilgan muskul parchalarini ham teri singari vanna tubiga ninalar bilan qadang.

7. Kaltakesakning ichki organlari umumiy tuzilishi bilan tanishish va ayni bir vaqtda uning ichki bo'shliq devorini qoplagan qora pigmentlashgan qorin pardasiga e'tibor bering.

8. Ichak ostidagi organlarni ko'rish uchun ichakni sekin-asta kaltakesak yon tomoniga surib qo'ying (bu ishni bajarishda ichakni kesib yubormaslikka va ichakni ushlab turgan ichak tutgichning uzilib ketmasligiga harakat qiling).

9. Yurak oldi xaltasidan yurakni ajratish uchun xaltacha devorini pinset bilan ushlab, qaychida kesiladi.

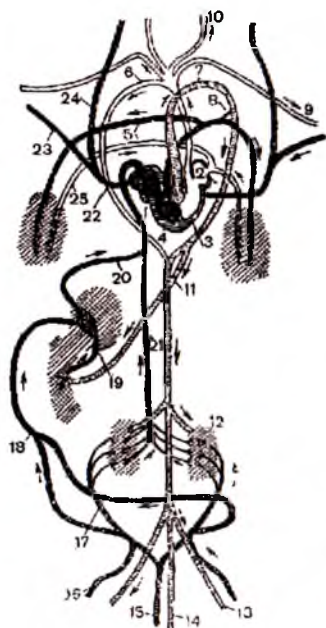
10. Umurtqa pog'onasidan bosh skeletini ajratib olib, qaychining bir uchini yon tomonidan ensa chuqurchasiga kiritib, bosh skeletining yon devori bo'ylab ko'zga qarab kesib boring. Ikkinchi tomonini ham shunday kesing. So'ngra pinset bilan bosh skeletining qopqog'ini ajratib oling. Qaychi bilan qobiqlarini qirqib olib tashlang, preparatni suvga solib, miya bo'limlarini toping.

Endi ma'lum tartibda navbatma-navbat har bir ichki organning tuzilishi bilan tanishib chiqing.

Qon aylanish sistemasi. Yurak ko'krak qafasining oldingi qismida ventral (qorin) tomonda joylashgan. Kaltakesakning yuragi uch kamerali. Unda ikkita — **chap** va **o'ng yurak bo'lmasi** (62-rasm) hamda bitta **yurak qorinchasi** bor. Biroq yuragi qu-yidagilar bilan amfibiyalarnikidan farq qiladi: yurak qorinchasi chala to'siq bilan ikkiga — **o'ng (venoz) qorincha** va **chap (arterial) qorinchaga** bo'lingan. **Arterial konus** reduksiyalangan, **venoz sinusi** esa o'ng yurak bo'lmasiga qo'shilgan. Yurak bo'lmasining ichki yuzasi to'rlanib ketgan muskullar bilan qoplangan va **atrioventrikulyar teshik** yurak bo'lmasining to'sig'i bilan ikkiga bo'lingan. Yurak qorinchasining o'ng (venoz) bo'limidan **o'pka arteriyasi** bilan chap aorta yoyi chiqadi, chap (arterial) bo'limidan esa o'ng aorta yoyi boshlanadi. Yurak qorinchasi qisqarganda, uning pastki devoriga o'rnashgan chala to'siq yurak qorinchasining ustki devorigacha tegib, yurak qorinchasi o'ng va chap bo'lmlarini bir-biridan batamom ajratib qo'yadi.

Arterial sistemasi baqaning arterial sistemasidan umu-

miy arterial oqimining uchta mustaqil tomirga — **o'pka arteriyasi** hamda **chap** va **o'ng aorta yoylariga** bo'linishi bilan farq qiladi. Har qaysi aorta yoyi qizilo'ngach atrofida, biri o'ng tomondan, ikkinchisi chap tomondan orqaga qayriladi. Ular umurtqa pog'onasining ostida bir-biriga qo'shilib **toq orqa aortasini** hosil qiladi. O'ng aorta yoyidan chiqqan umumiy stvoldan ikkita **uyqu arteriyasi** boshlanadi, ular avvaliga chap va o'ng aorta yoylariga parallel holda borib, keyin boshga chin **uyqu arteriyasi** chiqib, **uyqu yo'li** orqali o'ng tomonidagi aorta yoyiga qo'shiladi. O'ng aorta yoyining pastidan oldingi oyoqlarga qon olib boruvchi juft **o'mrov osti arteriyasi** chiqadi, bu arteriyani ko'rish uchun aortaning o'ng yoyini ehtiyotlab uni qoplab turgan to'qimalardan ajratish lozim. Yuqorida nomlari aytib o'tilgan qon tomirlari endigina o'ldirilgan kaltakesakda aniq ko'rinadi.



62-rasm. Sudralib yuruvchilar qon aylanish sistemasi sxemasi va yuragining tuzilishi:

1-o'ng yurak bo'lmasi, 2-chap yurak bo'lmasi, 3-yurak qorinchasining chap tomoni, 4-yurak qorinchasining o'ng tomoni, 5-o'ng o'pka arteriyasi, 6-o'ng aorta yoyi, 7-chap aorta yoyi, 8-chap botallov oqimi, 9-chap o'mrov osti arteriyasi, 10-chap uyqu arteriyasi, 11-ichak arteriyasi, 12-buyrak, 13-chap yonbosh osti arteriyasi, 14-dum arteriyasi, 15-dum venasi, 16-o'ng son venasi, 17-buyrakning o'ng qopqa venasi, 18-qorin venasi, 19-jigarining qopqa venasi, 20-jigar venasi, 21-keyingi kovak vena, 22-oldingi o'ng kovak vena, 23-o'ng o'mrov osti vena, 24-o'ng bo'yinturuq vena, 25-o'ng o'pka venasi.



Suvda ham quruqlikda yashovchilarga qarama-qarshi o'laroq, sudralib yuruvchilarda uyqu hamda o'mrov osti arteriyalari faqat aortaning o'ng yoyidan chiqadi, shuning uchun ham bosh va oldingi oyoqlar deyarli kislorodga to'yingan qon bilan ta'minlanadi. **Orqa aortadan** dum tomonga yo'naladi va ichki organlarga talaygina katta arteriyalar hamda gavda devoriga ko'pdan-ko'p mayda arteriyalar chiqadi. Keyin orqa oyoqlarga boradigan bir juft yo'g'on **yonbosh arteriyasi** boshlanib, u toq **dum arteriyasiga** aylanadi.

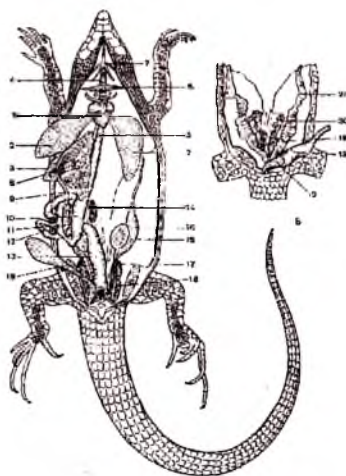
Venoz sistemasi. Boshdagi venoz qon juft **bo'yinturuq venalariga** yig'iladi. So'ngra oldingi oyoqlardan venoz qonni olib keluvchi **o'mrov osti venalariga** qo'shilib, bir juft **oldingi kovak venasini** hosil qiladi. Oldingi kovak venalar esa o'ng yurak bo'lmasiga qo'shilgan **venoz sinusiga** quyiladi. Tananing orqa qismidan venoz qon yurakka ikki yo'l bilan quyiladi. Orqa oyoqlaridan qon olib keluvchi venalar bir juft kalta **buyrak qopqa venasini** hosil qiladi. Bularning biriga **dum venasi** qo'shiladi. Buni venoz qon tomirlarini in'eksiya qilgandagina ko'rish mumkin. Tananing orqa qismidan kelgan qon o'zaro qo'shilib, jigarga qon olib boruvchi toq **qorin venasini** hosil qiluvchi **chanoq** yoki **yonbosh venalar** orqali oqadi. Qorin venasi jigarda kapillyarlarga bo'linib ketadi. Bundan tashqari, jigarga ichak va ichki organlardan chiqadigan bir qancha vena qon tomirlari qo'shilib toq **jigar qopqa venasini** hosil qiladi.

Buyrak qopqa venasidan qon bir juft buyrak venalariga yig'iladida, so'ngra bu buyrak venalari qo'shilib, yo'g'on **orqa kovak venasini** hosil qiladi. Orqa kovak vena jigar orqali o'tib (bu yerda shoxchalarga bo'linmaydi) **venoz sinusiga** quyiladi. Jigar qopqa venasidan qon qisqa **jigar venasiga** yig'iladi va u jagarning oldingi qirrasiga yaqin yerda **orqa kovak venasiga** quyiladi.

Nafas olish organlari. Kaltakesaklarning nafas yo'li tash-

qi burun teshigidan boshlanadi. So'ngra havo **ichki burun teshigi** — **xoana** orqali og'iz bo'shlig'iga kiradi. Og'iz bo'shlig'idan keyin uchta tog'aydan tashkil topgan hiqildoq joylashgan. U maxsus muskul orqali til osti apparati bilan bog'langan. Og'iz bo'shlig'idagi havo hiqildoq orqali uzun nafas olish nayi — traxeyaga o'tadi, traxeyadagi talaygina tog'ay halqalar uning puchayishiga yo'l qo'ymaydi. Traxeya oldin tomoq, so'ngra ko'krak bo'shlig'idan o'tib, taxminan yurak atrofida ikkita qisqa nay — bronxga bo'linadi. Bu nayning har qaysisi o'ziga tegishli o'pkada tarmoqlanadi.

O'pka (63-rasm) va nafas olish yo'llarining birmuncha kuchli differensiyalanganligi bilan kaltakesaklarning bu organi suvda ham quruqlikda yashovchilarning nafas olish organlaridan farq qiladi.



63-rasm. Kaltakesakning ichki tuzilishi:

A — erkagi, B — urg'ochisi: 1-yuragi, 2-o'pkasi, 3-jigari, 4-traxeyasi, 5-qizilo'ngachi, 6-qalqonsimon bezi, 7-til osti suyagi, 8-o't pufagi, 9-o't yo'li kanali, 10-oshqozoni, 11-o'n ikki barmoqli ichagi, 12-oshqozon osti bezi, 13-yo'g'on ichagi, 14-talog'i, 15-urug'doni, 16-urug'don o'simtasi, 17-urug' yo'li, 18-buyragi, 19-siydik xaltasi, 20 — tuxumdoni, 21-tuxum yo'li.

O'pka qopcha shaklida bo'lib, uning ichki devori asalari uyasiga o'xshash mayda-mayda murakkab to'siqchalar bilan qoplangan. Nafas akti boshqa barcha amniotalardagidek ko'krak qafa-sining kengayishi va torayishi bilan sodir bo'ladi.

Ovqat hazm qilish organlari. Og'iz bo'shlig'ining tubiga go'shtdor, yassi, uchi ingichkalashgan va ikki ayrili **tili** birikkan. U juda harakatchan bo'lib, ancha cho'zilib tashqariga chiqa oladi va qo'shimcha **sezgi organi** vazifasini bajaraadi. Og'iz bo'shlig'i va hiqildoqdan keyin qizilo'ngach boshlanadi. Go'shtdor, cho'ziluvchan qizilo'ngach tomoqdan keyin traxeyaning ustidan o'tib, qorin bo'shlig'ining oldingi qismida **oshqozonga** qo'shiladi. Oshqozondan keyin unga parallel holda **o'n ikki barmoqli ichak**, undan keyin esa **ingichka ichak** boshlanadi. Ingichka ichak bir qancha bukilish hosil qilib, so'ng **yo'g'on ichakka** aylanadi. Murtak holdagi **ko'richak** ingichka ichak bilan yo'g'on ichak chegarasidan o'rin olgan. Yo'g'on ichakning keyingi qismida esa **to'g'ri ichak** joylashgan. To'g'ri ichak **kloakaga** ochiladi.

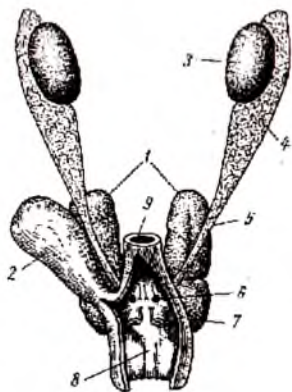
Oshqozon osti bezi o'n ikki barmoqli ichak qovuzlog'iga o'rtnashgan bo'lib, shaklan uzunchoq qattiq tanachaga o'xshaydi. Oshqozonning orqa uchida uzunchoq, kichik, qizil tanacha shaklidagi **taloq** bor. Qorin bo'shlig'ining oldingi qismini katta, ko'p pallali **jigar** egallagan. Uning ichki tomonida **o't pufagi** joylashgan. Undan chiqadigan **o't yo'li** o'n ikki barmoqli ichakning boshlang'ich qismiga quyiladi. O't yo'lini aniq ko'rish uchun o't pufagini pinset bilan siqing, shunda uning ichiga yashil o't suyuqligi quyiladi.

Ayirish organlari. Bir juft kompakt tanacha shaklidagi **metanefrik buyrak** chanoq bo'limining orqa devoriga taqa-lib turadi. Bu buyraklarning har qaysisidan bittadan **siydik yo'li** chiqadi. Orqa dorzal tomondan siydik yo'li, qorin—ventral tomondan esa yupqa devorli **siydik pufagi** (64-rasm) kloakaga ochiladi. Kloakaning tashqi teshigi ko'ndalang yoriq shaklida.

Erkak kaltakesakning jinsiy organlari. Oq rangli oval tanachalar shaklidagi urug‘donlar (64-rasm) umurtqa pog‘onasi bel bo‘limining ikki tomonida joylashgan. Urug‘donlardan bir qancha kanalchalar chiqadi va ular qo‘shilib **urug‘don ortig‘ini** hosil qiladi. Urug‘don ortig‘i davom etib **urug‘yo‘liga** aylanadi. Urug‘yo‘llari kloakaga ochilish oldidan siydik yo‘llariga qo‘shiladi va umumiy teshik orqali kloaka bo‘shlig‘iga ochiladi. Urug‘ortig‘i **tana buyrak** — mezonefros oldingi qismining qoldig‘i hisoblansa, urug‘yo‘llari esa shu tana **buyrak** chiqarish yo‘llari — **volfov kanaliga** gomologdir. Kloakaning yonbosh devorlarida **kopulyativ organlar** bor. Bu organlar devori qon tomirlariga boy ikkita xaltachadan iborat. Jinsiy mayl qo‘zg‘aganda kopulyativ organlar kloaka teshigidan tashqariga bo‘rtib chiqa oladi. Bu xilda tuzilgan kopulyativ organlar faqat kaltakesaklar bilan ilonlarga xos.

64-rasm. Erkak kaltakesakning siydik-tanosil sistemasi:

1-buyragi, 2-siydik pufagi, 3-urug‘doni, 4-urug‘don ortig‘i, 5-urug‘yo‘li, 6-siydik-tanosil teshigi, 7-otalantiruvchi xaltachasi, 8-kloaka bo‘shlig‘i, 9-to‘g‘ri ichagi.



Urg‘ochi kaltakesakning jinsiy organlari. Yuzasi tashqi tomondan g‘adir-budur, noto‘g‘ri shaklli oval tanacha ko‘rinishidagi ikkita tuxumdon (65-rasm) umurtqa pog‘onasi bel bo‘limining ikki yonboshida joylashgan. Yupqa devorli

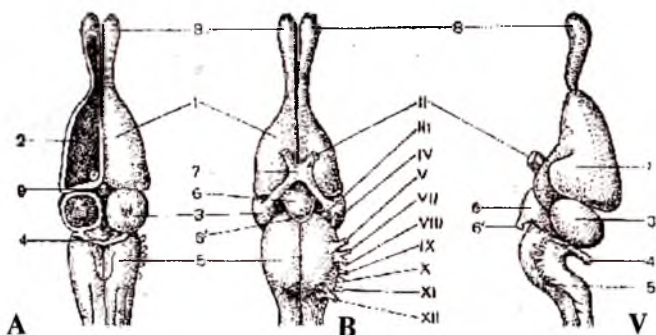
keng naychalardan iborat **tuxum yo'llarining** bir uchi gavda bo'shlig'ining oldingi, ikkinchi uchi kloakaning keyingi bo'limiga mustaqil teshik bilan ochiladi. Tuxumdonning pastki qismi ko'pchilik hollarda kengayib bachadonni hosil qiladi. Urg'ochilarda volfov kanallari reduksiyalangan. Yetilgan tuxumlar gavda bo'shlig'iga bu yerdan tuxum yo'lining voronkasi orqali tuxum yo'lga tushadi.



65-rasm. Urg'ochi kaltakesakning siydik-tanosil sistemasi:

1-buyragi, 2-siydik pufagi, 3-siydik teshigi, 4-tuxumdoni, 5-tuxum yo'li, 6-tuxum yo'li voronkasi, 7-jinsiy teshigi, 8-kloaka bo'shlig'i, 9-to'g'ri ichagi.

Markaziy nerv sistemasi. Sudralib yuruvchilarning nerv sistemasi amfibiyalarnikiga nisbatan ancha takomillashgan (66-rasm).



66-rasm. Kaltakesakning bosh miyasi:

A – tepa tomondan, B – ostki tomondan, V – yon tomondan ko'rinishi: 1-oldingi miya yarim sharlari, 2-yo'l-yo'l (targ'il) tanacha, 3-o'rta miya, 4-

miyacha, 5-uzunchoq miya, 6-voronka, 6'-gipofiz, 7-xiazma, 8-hidlov bo'laklari, 9-epifiz, II–XII bosh miya nervlari.

Ayniqsa bosh miyasining oldingi katta miya yarim sharlari nisbatan katta bo'lib, kulrang miya moddasidan iborat po'stlog'i bor. Miya yarim sharlari orqa tomonga o'sib, oraliq miyani berkitib qo'yadi, yuqori tomondan qaraganda faqat oraliq miya o'simta-lari — epifiz va tepa organlarini ko'rish mumkin. Bosh tepa toq ko'zining rudimenti tuzilishi jihatdan ko'zga o'xshash bo'lib, yorug'lik ta'sirini qabul qilish qobiliyatiga ega. Oraliq miyaning pastki qismiga ichki sekretiya bezi — gipofiz yondashgan. Kalta-kesakning o'rta miyasi yaxshi rivojlangan ikkita ko'ruv bo'laklaridan iborat. Ko'ruv bo'laklaridan keyinroqda juda kichik miyacha va orqa miyaga ulanib ketadigan uzunchoq miya yotadi.

Hid biluv bo'laklarini kesib, ularni pinset bilan ushlab ko'tarib orqaga tortsak, ko'ruv nervlari va ularning kesishib o'tgan joylarini (xiazmani) topamiz.

Topshiriqlar:

Kaltakesakni tashqi tuzilishi bilan tanishib, so'ngra uni yorib ichki organlarining joylashishini o'rganib bo'lgach, quyidagi rasmlarni albomga chizib oling:

1. Kaltakesakning tashqi ko'rinishi;
2. Ichki organlarining umumiy joylashishi;
3. Siydik-tanosil sistemasi organlarining tuzilishi;
4. Qon aylanish sistemasining sxemasi;
5. Kaltakesak bosh miyasining tuzilishi.

13-mashg'ulot. SUDRALIB YURUVCHILAR SKELETI

Ob'ektning sistematik holati

Tip. Xordalilar — Chordata

Kenja tip. Umurtqalilar — Vertebrata yoki

Bosh skeletlilar — Craniata

Katta sinf. To'rt oyoqlilar — Tetrapoda

Sinf. Sudralib yuruvchilar — Reptilia

Turkum. Tangachalilar — Squamata

Kenja turkum. Kaltakesaklar — Sauria (Lacertilia)

Vakil. Ildam kaltakesak — Lacerta agilis L.

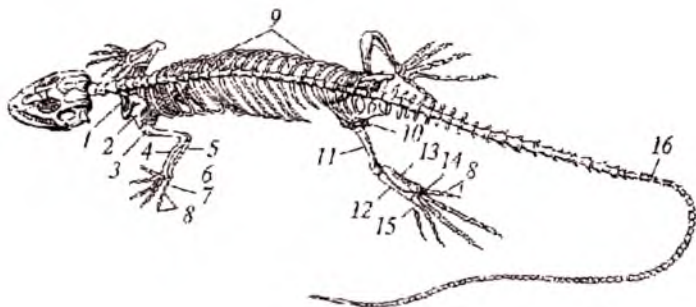
Kerakli materiallar va jihozlar: kaltakesak, ilon va toshbaqaning montaj qilingan skeletlari; kaltakesak tanasining turli bo'limlari umurtqalari, oldingi va orqa oyoqlari hamda kamarlari skeletlari; bosh skeleti, preparoval ninalar. Kaltakesak, ilon va toshbaqaning skeletlari, tanasining turli qismidagi umurtqalari, bosh skeleti, oyoq skeletlari va kamarlari aks ettirilgan jadvallar.

Mashg'ulotning maqsadi: ildam kaltakesak misolida sudra-lib yuruvchilar sinfi vakillarining skeleti tuzilishini o'rganish.

Ishning mazmuni: sudralib yuruvchilarning skeleti suvda ham quruqlikda yashovchilarnikiga nisbatan ancha takomillashgan. Progressiv xususiyatlariga suyak elementlarining yaxshi rivojlanganligi, oyoqlarining o'q skeletiga mustahkam birikishi ularning quruqlikda yashashga moslashganligi bilan bog'liq ekanligini aytib o'tish lozim.

Sudralib yuruvchilar skeletidagi xarakterli xususiyatlardan yana biri ularda to'sh suyagi va qovurg'alarning rivojlanganligi tufayli ko'krak qafasining paydo bo'lishidir (ilon va toshbaqalarda bo'lmaydi).

Umurtqa pog'onasi. Sudralib yuruvchilarning o'q skeleti yoki umurtqa pog'onasining qismlari suvda ham quruqlikda yashovchilarnikiga nisbatan harakatchan va to'rtta bo'limga: **bo'yin, ko'krak-bel, dumg'aza va dumga** bo'linadi. Umurtqalar tanasining old tomoni botiq, orqa tomoni bo'rtib chiqqan, ya'ni protsel tipda bo'ladi. Uning yuqori tomonidan ustki yoylar (67-rasm) chiqadi, bu yoylar aniq ajralib turadigan qiltanoq ostist o'simta bilan tugaydi.

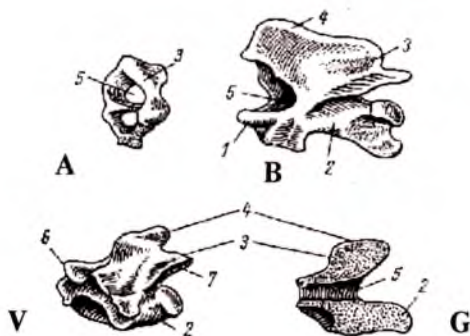


67-rasm. Kaltakesak skeleti tuzilishi:

1-o'mrov suyagi, 2-kurak suyagi, 3-yelka suyagi, 4-bilak suyagi, 5-tirsak suyagi, 6-bilaguzuk, 7-kaft suyaklari, 8-barmoq falangalari, 9-qovurg'alari, 10-chanoq kamari, 11-son suyagi, 12-katta boldir suyagi, 13-kichik boldir suyagi, 14-tovon suyagi, 15-oyoq kaft suyaklari, 16-dum umurtqalari.

Ustki yoylar old qirrasidan bir juft qisqa **oldingi bo'g'im o'simtasi**, orqa qirrasidan esa bir juft **keyingi bo'g'im o'simtasi** chiqadi. Umurtqa pog'onasining yon tomonlarida, yuqori yoy-ning asosiga yaqin joyda qovurg'aning birikishi uchun kichik chuqurcha bor. Voyaga yetgan vakillari o'q skeletida xorda qoldig'i yo'q.

Bo'yin umurtqalari. Kaltakesaklarning bo'yin qismida umurtqalar soni 8 ta. Bulardan oldingi ikkitasi o'ziga xos tuzilgan (68-rasm).



68-rasm. Echkemarning bo'yin va ko'krak umurtqalari:

A — atlant, B — epistrofey, V — ko'krak umurtqasi, G — bo'yiga kesilgan ko'krak umurtqasi: 1-epistrofeyning tishsimon o'simtasi, 2-umurtqa tanasi, 3-ustki yoy, 4-ostist o'simta, 5-orqa miya kanali, 6-oldingi qo'shuvchi o'simta, 7-keyingi qo'shuvchi o'simta.

Atlas yoki **atlant** deb ataladigan birinchi umurtqa barcha amniotalar uchun xarakterli halqa shaklida bo'ladi. Old tomonning pastki qismida bitta bo'g'im yuzasi bo'lib, umurtqa shu yuza yordami bilan bosh skeletga harakatchan tarzda ensa bo'rtmasi orqali birikadi. Atlas o'rtasidagi teshik pay bilan ikkiga — pastki va ustki bo'limlarga bo'lingan. Ustki teshikdan orqa miya o'tsa, pastki teshikka **tishsimon o'simta** kiradi, bu o'simta **epistrofey** deb ataladigan ikkinchi umurtqaga birikkan. Tishsimon o'simta birinchi umurtqaning ajralib chiqqan tanasidir. Shunday qilib, atlas o'z tanasi atrofida aylan oladi. Birinchi bo'yin umurtqasining bunday tuzilishi boshning harakatchan bo'lishiga imkoniyat tug'diradi. So'nggi uchta bo'yin umurtqa-sining har birida bir juftan yaxshi taraqqiy etgan bo'yin qovurg'alari bor. Bu qovurg'alar umurtqa tanasiga harakatchan tarzda birikib, va sekin-asta kattalasha boradi, uchi to'sh suyagiga yetmasdan erkin holda tugaydi.

Ko'krak-bel umurtqalari. Kaltakesaklarda ko'krak-bel umurtqalari soni 22 ta. Ko'krak-bel qismi bir-biridan aniq ajralmaganligidan u umumiy bir bo'lim hisoblanadi. Ko'krak-bel bo'limidagi umurtqalarning hammasida qovurg'alar bo'lib, ular sekin-asta kichrayib boradi. Har qaysi qovurg'a ustki — suyak va pastki — tog'ay bo'limidan tashkil topgan. Ko'krak-belning oldingi beshta umurtqasidagi (chin ko'krak umurtqalarida) qovurg'alar uzun bo'lib to'shga qo'shiladi va ko'krak qafasini hosil qiladi (ilonlarda to'liq ko'krak qafasi va to'sh suyagi bo'lmaydi).

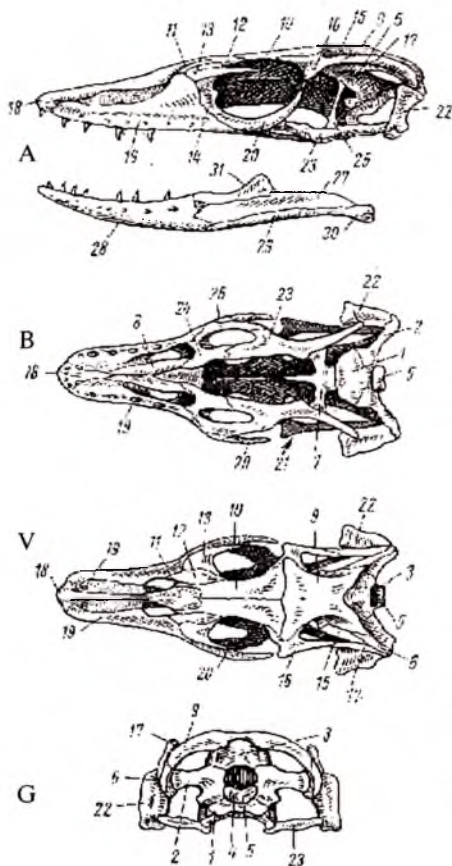
Dumg'aza umurtqalari. Dumg'aza qismi ikkita umurtqadan iborat. Bu umurtqalarning ko'ndalang o'simalari serbar bo'lib, chanoq suyagi shu o'simalarga birikadi.

Dum umurtqalari. Dum qismi bir necha o'nta umurtqalardan iborat. Ularning oldingilari dumg'aza umurtqalariga o'xshash, biroq tanalari uzun, ko'ndalang o'simalari ingichkaroq, ostist o'simalari esa uzunroq bo'ladi. Orqadagi dum umurtqalari sekin-asta kichrayadi, ostist o'simalari yo'qoladi va kalta-kalta suyakchalarga aylanadi.

Bosh skeleti. Suvda ham quruqlikda yashovchilarga qarshi o'laroq sudralib yuruvchilarning bosh skeleti suyaklardan (faqat hidlov va qisman eshituv bo'limidagina tog'ay saqlanib qolgan) iborat bo'lib, suyaklarning soni juda ko'pdir. Bosh skeletining miya qutisi (**neurokranium**) va **yuz-visseral** bo'limlari embrional rivojlanishda mustaqil taraqqiy etsa-da, voyaga yetgan hayvonlarda ular birikib ketadi. Bosh skeletning tarkibiga birlamchi almashinuvchi va ko'p sondagi **ikkilamchi** — **qoplovchi** suyaklar kiradi.

Miya qutisi (neurokranium). Ensa bo'limida to'rtta: ikkita **yon ensa**, bitta **ustki ensa** va bitta **asosiy ensa** suyaklari bor (69-rasm). Bular kelib chiqish jihatidan birlamchi suyaklardir. Bu suyaklar **katta ensa teshigini** o'rab olgan. Ensa teshigining ostida bitta **ensa bo'rtmasi** bo'lib, buning vu-

judga kelishida asosiy ensa suyagi hamda yon ensa suyaklari ishtirok etadi.



69-rasm. Echkemarning bosh skeleti:

A – yon tomonidan, B – ostidan, 1 – ustidan, G – orqasidan ko‘rinishi:

1-asosiy ensa suyagi, 2-yon ensa uyagi, 3-yuqori ensa suyagi, 4-katta nsa teshigi, 5-ensa bo‘rtmasi, 6-oldin-i quloq suyagi, 7-asosiy ponasimon uyak, 8-dimog‘ suyagi, 9-tepa suyagi, 10-manglay suyagi, 11-burun suyagi, 12-nanglay oldi suyagi, 13-ko‘z oldi suyagi, 14-ko‘z yosh suyagi, 15-yuqori hakka chuquri, 16-manglay orqa suyagi, 17-tangacha suyak, 18-jag‘oldi suyagi, 19-ustki jag‘ suyagi, 20-yonoq suyagi, 21-kvadrat-yonoq suyagi (reduksi-alanishi sababli pastki chakka yoynng uzilgan joyi), 22-kvadrat suyagi, 23-janotsimon suyak, 24-tanglay suyagi, 25-yuqori qanotsimon suyak, 26-o‘ndalang suyak, 27-burchak usti suyagi, 28-tish suyagi, 29-burchak suyagi, 30-birikuvchi suyak, 31-toj suyagi.

Sudralib yuruvchilarda bitta ensa bo‘rtmasining bo‘lishi ular uchun xarakterlidir. Boshning bitta ensa bo‘rtmasi orqali birinchi bo‘yin umurtqasi – atlasga birikishi sudralib yuruvchilar boshining harakatchanligini ta‘minlaydi.

Eshituv bo‘limida birlamchi suyaklardan faqat bir juft (har

tomonda bittadan) **oldingi quloq suyagi** saqlanib qolgan, boshqa ikkitasi esa qo'shni suyaklarga (ustki quloq suyagi ustki ensa suyagiga, keyingi quloq suyagi yon ensa suyaklariga) qo'shib ketadi.

Sudralib yuruvchilarning ko'pchiligida **ko'zlararo to'siq** yupqa parda ko'rinishida bo'lib, faqat timsoh va kaltakesaklardagina qisman mayda suyakchalar mavjud. Barcha sudralib yuruvchilarning hidlov bo'limida suyaklar yo'q. Bu bo'lim tog'ayligicha qolgan. Asosiy ensa suyagiga serbargina **asosiy ponasimon suyak** qo'shiladi. Bu suyak sudralib yuruvchilar va boshqa barcha amniotalarda miya qutisining tag tomonini va butun bosh skelet asosini tashkil etadi. Miya qutisi tubining oldingi qismida qoplag'ich suyakdan faqat juft **dimog' suyaklari** yaxshi sezilib turadi.

Umurtqali hayvonlar uchun xarakterli bo'lgan tubandagi qoplag'ich suyaklar miya qopqog'i va miya qutisining yon devorlarini hosil qiladi: toq **tapa suyagi**, bir juft **manglay suyagi** va toq **burun suyagi**. Toq burun suyagi echkemarlarda qo'shib toq suyakka aylangan, boshqa sudralib yuruvchilarda ular bir juft bo'ladi. Echkemarning manglay suyaklari oldida juft **mang-lay oldi suyagi**, **ko'z oldi suyagi** va ko'z kosasining oldingi devorida juft **ko'z yosh** suyaklari joylashgan.

Miya qutisining yuqorida aytilgan qoplag'ich suyaklaridan tashqari uning chakka yoylari tarkibiga kiruvchi suyaklar bor. Echkemarda **ustki chakka chuqurchasi** orqa **manglay suyagi** va ustki **chakka yoy** (tangachasimon suyakdan iborat) bilan chegaralangan. **Pastki chakka yoy** tarkibidagi **kvadrat-yonoq** suyagi reduqtsiyalanganligi sababli yon chakka yoylari tashqi tomondan bekilmasdan ochiq qolgan. Shuning uchun echkemar bosh skeletining pastki chakka yoyi reduqtsiyalangan, ya'ni diapsid (ikki yoylik) tipda tuzilgan deyiladi. Ba'zi tur kaltakesaklarda qisman ustki chakka yoylar, ilonlarda esa har ikkala yoy

ham reduksiyalangan (manglay orqa suyagi bilan tangachasimon suyaklarning o'zaro birikmasligi natijasida har ikkala chakka chuqurchasi ham tashqi tomondan ochiq qoladi).

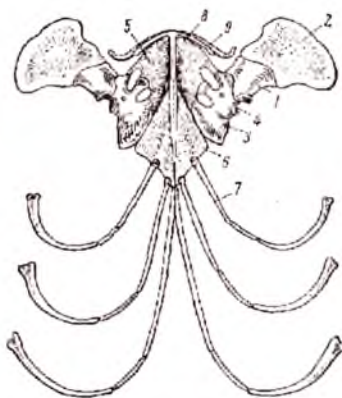
Visseral skelet. Echkemarda **tanglay-kvadrat tog'ayi** elementlaridan faqat **kvadrat suyagi** hosil bo'lgan. Bu suyak miya qutisiga ustki uchi bilan harakatchan tarzda birikib, uning pastki uchiga esa pastki jag' qo'shiladi. Kvadrat suyagining oldida **qanotsimon suyak** hamda **yuqori jag'** va **dimog' suyaklari** bilan birlashuvchi **tanglay suyaklar** joylashgan. Bu suyaklarning hammasi juft bo'lib, faqat kvadrat suyagi tog'aydan tashkil topgan. Qanotsimon suyakdan yuqoriga tomon **pog'onasimon suyak** chiqadi. Bu juft suyak qanotsimon suyak bilan tepa suyaklarni birlashtiradi va hozirgi zamon sudralib yuruvchilaridan faqat kaltakesaklar hamda gatteriyalargagina xos. Bundan tashqari, qanotsimon suyakdan **ko'ndalang suyaklar** chiqib, o'zining oldingi uchi bilan yuqori jag' suyaklariga birikadi. Ikkilamchi yuqori jag' tarkibiga **jag' oldi** va **yuqori jag' suyaklari** kiradi. Pastki jag'ning asosiy qismini mekkel tog'ayiga gomolog bo'lgan qo'shuvchi suyak tashkil etadi va u kvadrat suyak bilan birikadi. Shuningdek, pastki jag' tarkibiga tubandagi ikkilamchi suyaklar, ya'ni **tish suyagi, burchak suyagi, burchak usti suyagi, birikuvchi suyak** va **toj suyagi** kiradi. Sudralib yuruvchilarning jag'lararo, yuqori jag' va tish suyaklarida (toshbaqalardan tashqari) mayda-mayda konus-simon tishlar bo'ladi. Tishlar ba'zan bir oz orqaga qayrilgan bo'lib, asosi suyaklarga qo'shilib o'sgan, ular faqat ovqatni tutish va ushlab turish vazifasini bajaradi.

Til osti yoyi suvda ham quruqlikda yashovchi hayvonlarniki kabi yoylarning miya qutisiga birikishida ishtiroq etmaydi, ya'ni o'z funksiyasini butunlay yo'qotgan. Uning ustki (giomandibulyar) elementi o'rta quloq tarkibiga kirib, eshituv suyakchasi — uzangiga aylangan. Til osti yoyining qolgan qismi (giod) oldingi jabra yoylarining qoldiqlari bilan birgalikda

til osti apparatini tashkil etadi. Til osti apparati bitta tana va uch juft shoxchadan iborat. Uning tog'ay tanachasi bir-biriga qo'shilib ketgan kopulaga, oldingi shoxlari — gioidga, o'rta va orqa shoxlari esa ikkita oldingi jabra yoylarining elementlariga gomo-logdir.

Kamarlar va oyoqlar skeleti

Yelka kamari. Sudralib yuruvchilar yelka kamarining asosiy qismini bir oz dorzal joylashgan **kurak** va ventral holda o'rnashgan **korakoid** suyaklari tashkil etadi (70-rasm). Bu har ikkala suyak yelka suyagi birikadigan **bo'g'im kosasini** vujudga keltiradi. Kurakka dorzal holda **kurak usti tog'ayi**, korakoid-ning oldiga esa tog'ay prokorakoid qo'shiladi.



70-rasm. Echkemarning yelka kamari:

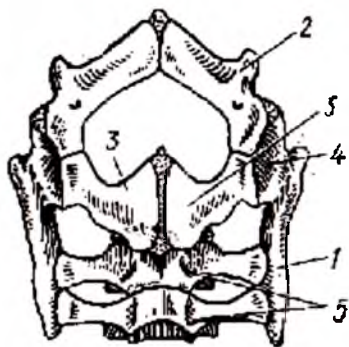
1-kurak, 2-kurak usti tog'ayi, 3-korakoid, 4-yelka bo'g'im kosasi, 5-prokorakoid tog'ayi, 6-to'sh suyagi, 7-qovurg'a, 8-to'sh usti suyagi, 9-o'mrov suyagi.

Yaxshi taraqqiy etgan to'shga bir qancha qovurg'alar birikadi. Shunday qilib, sudralib yuruvchilar ko'krak qafasining taraqqiy etishi va o'q skeletida tayanch **yelka kamarining** bo'lishi bilan suvda ham quruqlikda yashovchilardan farq qiladi. To'shning ventral tomoniga sudralib yuruvchilar uchun xos

bo'lgan "T" shaklli ingichka qoplag'ich suyak — **to'sh usti suyagi** birikadi. Uning oldida ingichka qoplag'ich suyak — **o'mrov suyagi** bo'lib, o'mrovning tashqi uchlari kurak suyaklari bilan, ichki uchlari esa to'sh usti suyagining o'simtasi bilan birikadi.

Ilonlarda yelka kamari reduksiyalangan, toshbaqalarda esa o'mrov va to'sh usti suyaklari **qorin qalqoni** tarkibiga kiradi.

Chanoq kamari. Chanoq kamari o'rta chiziq bo'ylab tog'ay orqali birikadigan ikkita simmetrik palladan iborat. Har qaysi palla uchta: dorzal joylashgan **yonbosh suyagi**, ventral o'rin olgan **quymich suyagi** va **qov suyaklaridan** tashkil topgan (71-rasm). Bu uchta suyak orqa oyoqlarining birikishi uchun **quy-mich kosasini** hosil qiladi. Sudralib yuruvchilarda o'ng va chap quymich hamda qov suyaklari o'zaro birikkan, bunday chanoq kamari **yopiq kamar** deb ataladi.



71-rasm. Echkemarning chanoq kamari (ostki tomondan ko'rinishi):

1-yonbosh suyagi, 2-qov suyak, 3-quymich suyagi, 4-chanoq kosasi, 5-dumg'aza umurtqalari.

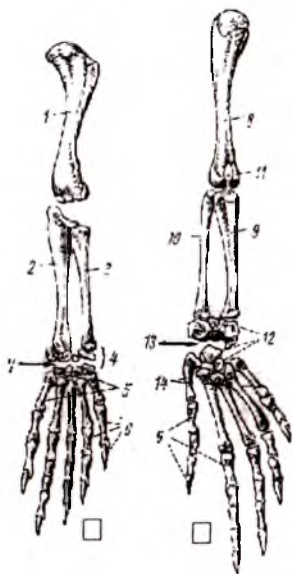
Echkemar oyoqlari skeleti. Echkemarning oyoq skeletlari quruqlikda yashovchi barcha umurtqali hayvonlarning oyoqlari kabi tipik besh barmoqli sxema asosida tuzilgan. **Oldingi oyoqning** proksimal bo'limi — yelka — bitta yelka suyagidan, ikkinchi bo'lim — bilak — ikkita: **tirsak suyagi** bilan **bilak suyagidan** iborat (72-A-rasm). Bilaguzuk ikki qator bo'lib joylashgan, nisbatan mayda suyakchalardan tashkil

topgan. Ularning yonboshida oltinchi barmoq qoldig'i hisoblanuvchi bitta — noksimon suyakcha bor. Kaft bir qator o'r mashgan beshta uzunchoq suyakdan iborat. Bularga har qaysisida uzunasiga o'r mashgan bir nechta suyakchalardan iborat besh qator **barmoq falangalari** birikadi. Oxirgi falangalardan tirnoqlar o'sib chiqqan. Sudralib yuruvchilarda oyoq kafti harakatini ta'minlovchi bo'g'imi ikki qator bilaguzuk suyaklari orasida bo'ladi. Bu **interkarpal** (bilaguzuk oralig'i) deb ataladigan bo'g'imni hosil qiladi.

Orqa oyoqda proksimal qism — **son** suyagi o'zining distal uchida tizza bo'g'imi orqali **katta boldir** va **kichik boldir** suyaklaridan iborat bo'lgan boldir bo'limi bilan birikadi. Bu bo'g'im ustida kichkina suyakcha — **tizza kosasi** bor. Tovonning proksimal qismidagi suyakchalar boldir suyaklariga, distal qismidagi suyaklar esa kaft suyaklariga butunlay qo'shilib ketgan. Shuning uchun ham tovon bo'g'imi boldir bilan tovon o'rtasida emas, balki tovonning proksimal va distal qismining suyaklari orasida bo'ladi va **intertarzal** (tovon oralig'i) deb ataladigan bo'g'im hosil qiladi. **Kaft** har xil sondagi **barmoq falangalari** birikadigan beshta uzunchoq suyakdan iborat. Barmoq uchidagi oxirgi falangalarda tirnoq o'sib chiqqan (72-B rasm).

72-rasm. Echkemarning A — oldingi va B — keyingi oyoqlari skeleti:

1-yelka suyagi, 2-tirsak suyagi, 3-bilak suyagi, 4-bilaguzuk suyaklari, 5-kaft suyaklari, 6-barmoq falangalari, 7-interkarpal bo'g'imi, 8-son suyagi, 9-katta boldir su-yagi, 10-kichik boldir suyagi, 11-tizza kosasi, 12-tovon suyaklari, 13-intertarzal bo'g'imi, 14-oyoq kafti suyaklari.



Topshiriqlar:

Echkemar, kaltakesak, ilon va toshbaqaning montaj qilingan skeletini, ularning asosiy qismlari, bosh skeleti, umurtqa pog'onalari, oyoq va kamarlarining skeletini ko'zdan kechirib, o'rganib chiqqach, kaltakesak, ilon hamda toshbaqalarning skeletlari aks ettirilgan jadvallar asosida quyidagi rasmlarni albomga chizib oling:

- 1. Kaltakesakning to'liq skeleti;*
- 2. Echkemar bosh skeletining ustki, ostki va yon tomonlardan ko'rinishi;*
- 3. Yelka kamari;*
- 4. Chanoq kamari;*
- 5. Oldingi va keyingi oyoqlar skeletlari.*

14-mashg'ulot. SUDRALIB YURUVCHILAR SINFIGA KIRUVCHI TANGACHALILAR VA TOSHBAQALAR TURKUMLARI VAKIL- LARINI ANIQLASH

Kerakli materiallar va jihozlar: o'lkamiz faunasiga xos kaltakesak, ilon va toshbaqalarning total preparatlari (ho'l va quruq materiallar), lupalar, preparoval ninalar, emal vanna-chalar, pinsetlar, skalpellar; sudralib yuruvchilarning xilma-xilligini aks ettirgan jadvallar.

Mashg'ulotning maqsadi: o'lkamiz faunasiga xos va kafed-rada spirtida fiksirlangan holda saqlanayotgan sudralib yuruv-chilar ayrim vakillarining sistematik holatini (turkum, oila, urug' va turlarini) aniqlagichlar asosida o'rganish.

Ishning mazmuni: terisi ustida shilimshiq modda yo'q. Terisida epiteliy hosilalari (tangacha, qalqoncha, pat yoki jun) bo'ladi. Barmoqlarida odatda tirnoqlari bor. Tanasi shoxsi-mon moddadan iborat qatlam, tangacha yoki qalqonlar bilan qoplangan.

Sudralib yuruvchilar (Reptilia) sinfi

Sudralib yuruvchilar sinfi vakillari mezozoy erasida avj olib rivojlangan va hukmronlik qilgan.

Dastlabki quruqlikda yashagan bunday katta guruhga kiruv-chi hayvonlarning ko'pchilik turlari qirilib ketgan. Hozirgi vaqtda sudralib yuruvchilar sinfiga 6000—6500 ga yaqin tur kiradi va bu sinf quyidagi to'rta turkumga bo'linadi: 1. Xartumboshlilar (Rhynchocephalia); 2. Tangachalilar (Squamata); 3. Timsohlar (Crocodilia); 4. Toshbaqalar (Chelonia yoki Testudines).

Xartumboshlilar turkumiga 1 ta tur, tangachalilar turkumi-ga 6400 ga yaqin, timsohlar turkumiga 22 ta tur va tosh-baqalar turkumiga 230 ta tur kiradi.

Mustaqil davlatlar hamdo'stligida sudralib yuruvchilar sinfining 130 dan ortiq turi, O'zbekistonda esa 58 ta turi uchrashi aniqlangan.

Quyida O'zbekistonda tarqalgan sudralib yuruvchilar sinfi ayrim turlarining sistematik holati aniqlagichlar asosida o'rganilib tahlil qilinadi.

Sudralib yuruvchilarning turkumlarini aniqlash jadvali

1 (2) Tanasi yassi, oval shaklda va suyakdan iborat kosa ichida joylashgan, ustidan shox plastinkalar bilan qoplangan.

Toshbaqalar (*Chelonia*) turkumi

2 (1) Tanasi uzunchoq va shox tangachalar bilan qoplangan, qalqoni yo'q.

Tangachalilar (*Squamata*) turkumi

O'zbekistonda toshbaqalarning faqat bir turi — O'rta Osiyo toshbaqasi (*Testudo horsfieldi* L.) uchraydi. U quruqlik toshbaqalari — *Testudo* L. urug'iga, quruqlik toshbaqalari — *Tes- tudinidae* oilasiga va yashirin bo'yinli toshbaqalar — *Craypto- dira* kenja turkumiga mansubdir.

Tangachalilarning kenja turkumlarini aniqlash jadvali

1 (2) Oyoqlari bor, agar bo'lmasa harakatchan qovoqlari rivojlangan.

Kaltakesaklar (*Sauria*) kenja turkumi

2 (1) Oyoqlari yo'q, harakatchan qovoqlari ham yo'q.

Ilonlar (*Serpentes*) kenja turkumi

Kaltakesaklar kenja turkumining turlarini aniqlash jadvali

1 (2) Oyoqlari yo'q. Gavdasining yon tomonlarida uzunasiga ketgan teri burmasi bor, rangi sarg'ish-qo'ng'ir.

Sariq ilon — *Ophisaurus apodus*

2 (1) Oyoqlari bor. Gavdasining ikki yon tomonlarida uzunasiga ketgan teri burmasi yo'q.

3 (4) Shakli yirik, yelkasida ko'ndalang qora chiziqlar bor, tilining uchi ayri.

Bo'z (kulrang) echkamar — Varanus griseus Daudin.

4 (3) Shakli kichik, yelkasida ko'ndalang qora chiziqlar yo'q, tilining uchi ayri emas, yumaloqlangan.

5 (6) Dumidagi tangachalar qiyshiq joylashgan.

Cho'l agamasi — Agama sanguinolenta Pallas.

6 (5) Dumidagi tangachalar oddiy ko'ndalang joylashgan.

Kavkaz agamasi — Agama caucasica Fischer.

7 (8) Tanasi o'rta qismining aylanasida 33-54 qator tangachalari bor. Son teshiklari 10–21 ta.

Tez kaltakesak — Lacerta agilis L.

Ilonlar kenja turkumining turlarini aniqlash jadvali

1 (2) Ko'zi terisi ostiga yashiringan bo'lib, kichik qora nuqtaga o'xshab yaltirab turadi. Dumi kalta. Uzunligi kengligiga teng.

Ko'r ilon — Typhlops vermicularis Mer.

2 (1) Ko'zi terisi ostiga yashirinmagan, yuqoriga qaragan. Dumi ustidagi tangachalar silliq.

Qum bo'g'ma iloni — Eryx miliaris Pallas.

3 (4) Dumining ostki qismida uzunasiga bir qator bo'lib joylashgan tangachalari bor. Yon tomonidagi tangachalari qiyshiq joylashgan.

Qum charxiloni — Echis carinatus Schneider.

4 (3) Dumining ostki qismidagi tangachalari ikki qator bo'lib joylashgan. Yon tomonidagi tangachalari qiyshiq joylashmagan.

Ko'lvor ilon — Qora ilon (gyurza) — Vipera lebetina L.

4 (4) Dum osti qalqonchalari 20 juftga yetmaydi. Boshining eng keng joyi og'iz burchagi bilan tumshug'ining uchigacha bo'lgan masofadan kam.

Dasht qora iloni — Vipera ursini Bonaparte.

5 (8) Tanasining o'rta qismidagi tangachalar 23 ta, ba'zan 25 ta. Ko'zi bilan burun teshigi orasida chuqurcha bor.

Oddiy qalqontumshuq — AnSistradon halys Pallas.

6 (7) Ustki jag'ining oldingi qismida zahar tishlari joylashmagan. Tanasidagi tangachalar qirrali.

Suv ilon — Natrix tessellata L.

7 (6) Ustki jag'ining oldingi qismida zahar tishlari joylashgan, ular yaxshi ko'rinadi. Chakka qalqoni yo'q.

O'rta Osiyo kapcha iloni — Naja oxiana L.

8 (5) Tanasining o'rta qismidagi tangachalar soni 19 ta.

9 (10) Chakka qalqoni bitta, tanasining ustida qoramtir chiziqlari bor.

O'q ilon — Psammophis lineolatum Brandt.

10 (9) Chakka qalqonlari ikkitadan kam emas. Boshida naqshdor chipor guli bor.

Guldor (naqshdor) chiporilon — Elaphe dioc Pallas.

Topshiriqlar:

O'lkamiz faunasiga xos bo'lgan va kafedrada spirtida fiksirlangan holda saqlanayotgan ayrim tur kaltakesaklar va ilonlarning sistematik holatini aniqlagichlar asosida o'rganib, albomga yozib oling.

15-mashg'ulot. QUSHLARNING TASHQI TUZILISHI, PAT VA PAR QOPLAMI

Ob'ektning sistematik holati

Tip. *Xordalilar — Chordata*

Kenja tip. *Umurtqalilar — Vertebrata yoki*

Bosh skeletlilar — Craniata

Katta sinf. *To'rt oyoqlilar — Tetrapoda*

Sinf. *Qushlar — Aves*

Turkum. *Kaptarsimonlar — Columbiformes*

Vakil. *Ko'k kaptar — Columba livia.*

Kerakli materiallar va jihozlar: yangi o'ldirilgan kaptar va turli ekologik guruhlariga kiruvchi qushlarning tuxumlari, pat va parlar komplekti, vannachalar, qo'l lupasi, predmet oynachalari, mikroskop; turli ekologik guruhlariga kiruvchi qushlarning tashqi ko'rinishi, bosh hamda oyoqlari tuzilishi aks ettirilgan jadvallar.

Mashg'ulotning maqsadi: kaptar misolida qushlar sinfi vakillarining tashqi tuzilishi va pat-par qoplamini o'rganish.

Ishning mazmuni: qushlar yuksak tuzilgan umurtqalilarning uchishga moslashgan alohida bir tarmog'i hisoblanadi.

Qushlarning sudralib yuruvchilardan farq qiladigan progressiv belgilari quyidagilardir:

1. Nerv sistemasi ancha takomillashganligi va ayniqsa oliy nerv faoliyatining murakkablashganligi hamda sezgi organlaridan ko'rish va eshitish organlarining yuqori darajada rivojlanganligi;

2. Intensiv oziqlanishi va murakkab termoregulyatsiyaga bog'liq bo'lgan tana temperaturasining doimiyligi va yuqori bo'lishi;

3. Yerda yurishi yoki daraxtlarda o'rimalash holatlarini yo'qotmagan holda ularning uchishga moslashganligi;

4. Qushlarning ko'payishi uya qurish, tuxumni bosib yotish, jo'jalarini boqish va ularni himoya qilish kabi murakkab bio-logik jarayonlar bilan kechadiki, bu albatta avlodlarining yuqori darajada yashovchanligini ta'minlaydi.

Qushlarning mazkur xossalari ular yosh sinf vakillari bo'lishiga qaramasdan butun yer yuzida keng tarqalgan. Umurtqali hayvonlar o'rtasida doimiy tana temperaturasi yoki gomoytermiya birinchi marta qushlardan boshlanadi. Albatta bu arteriya va vena qonlarining tamoman ajralganligi (yuragi to'rt kamerali va bitta o'ng aorta yoyi bor) va to'qimalarni kislorod bilan intensiv ta'minlanganligi bilan bog'liq. Natijada moddalar almashinuvi tezlashadi va tana temperaturasi doimiy bo'lishiga olib keladi. Qushlarning tuzilishini o'rganish jarayonida ularning sudralib yuruvchilarga o'xshash belgilari borligini ham ko'rish mumkin.

Sudralib yuruvchilarga o'xshash belgilari:

1. Terisini yupqaligi va teri bezlarining deyarli yo'qligi;
2. Har xil shox hosilalarining kuchli rivojlanganligi;
3. Bosh suyagi bitta ensa o'simaligi;
4. Bo'g'imlarining intertarzal qo'shilishi;
5. Kloakasining borligi va hokazolar.

Ikkinchi tomondan qushlarning uchishga moslanishi bilan ularda:

1. Oldingi oyoqlarining qanotga aylanganligi;
2. Tanasining pat va parlar bilan qoplanganligi;
3. Ko'pchilik qushlar suyaklarining pnevmatikligi va yengil shoxsimon moddali tishsiz tumshuqlarining borligi;
4. Qanotlarni harakatlantiruvchi katta va kuchli rivojlangan ko'krak muskullarini biriktiradigan ko'krak toj suyagi-ning borligi;
5. Ko'plab vazifalarni va ayniqsa qushlar uchganda nafas olishda muhim rol o'ynaydigan havo xaltachalarining paydo bo'lganligi;

6. Skeletining bir qator o'ziga xos xususiyatlari borligi;
7. Qushlarda siydik pufagining bo'lmasligi;
8. G'ovak zich tanadan iborat o'pkasining maxsus bog'lamlar yordamida ko'krak qafasining orqa devoriga yopishganligi;
9. Urg'ochi qushlar jinsiy sistemasi keskin asimmetrik tuzilgan (urg'ochi qushlarning o'ng tuxumdoni va o'ng tuxum yo'li yo'q)ligidir.

Tashqi ko'rinishi va tuzilishiga ko'ra qushlar xilma-xildir. Tuzilishining xilma-xilligi yashash sharoitiga, harakatiga, ovqatlanishiga va ovqat turiga bog'liq.

Evolutsiya jarayonida qushlar birinchi o'rmonlarda keyinchalik ochiq joylarga, botqoq va suv havzalarida yashashga o'tgan. Har xil sharoitda yashashi munosabati bilan qushlar bir necha ekologik guruhlariga bo'linadi va har bir ekologik guruhga kiruvchi qushlarning tashqi ko'rinishida va tuzilishida o'ziga xos belgilari mavjud. Ayniqsa, oziqlanishiga va oziqa turiga qarab, ularning tumshuqlari shakli (74-rasm) va oyoqlarining ko'rinishi (75-rasm) turli-tumandir.

74-rasm. Qushlar tumshuqlari-ning turli-tumanligi:

1-sorniki, 2-4-balchiqchilarniki (2-bigiz-tumshuqniki, 3-uzunburun balchiqchiniki, 4-yakantovuq (loyxo'rak)niki), 5-kolibriniki, 6-qizilishtonniki, 7-tukanniki, 8-saqoqushniki, 9-11-donxo'r qushlarniki (9-zyablikniki, 10-boltatumshuq (dubonos)niki, 11-qaychi-tumshuq (klyost)niki), 12-13-hasha-rotxo'rlarniki (12-penochkaniki, 13 -tentakqushlarniki), 14-15-suvda suzuvchi qushlarniki (14-yovvoyi o'rdakniki, 15-cherakniki).





75-rasm. Qushlar barmoqlarining xilma-xilligi:

1,2-suvda suzuvchi qushlarniki (1 — o'rdaklarniki, 2-qashqaldoqniki),
 3,4-botqoq-o'tloq qushlarniki (3-g'ozqanjirniki, 4-katta chittakniki), 5-7-daraxt-
 butalarda ovqat topib oziqlanadigan qushlarniki (5-katta chittakniki, 6-qizilishton-
 niki, 7-qurlarniki — qishda va yozda), 8-cho'l va sahroda yashovchi qushlarniki —
 suv buldurug'i — sajdaniki (ustidan, ostidan va yonidan ko'rinishi), 9-qorli joylarda
 yashovchi qushlarniki — oq qurniki, 10,11-yirtqich qushlarniki (10-sorniki, 11-sko-
 paniki).

Laboratoriya mashg'ulotida 2—3 studentga bittadan endigi-
 na o'ldirilgan kaptar tarqatiladi. Kaptar topilmagan taqdirda
 qarg'a, zag'cha, tovuq yoki musicha kabi qushlardan ham

foydalanish mumkin. Dars boshlashdan 20 minut oldin tirik qushni xloroform yoki efir hidlatib o'ldiriladi. Buning uchun tanlangan qushni idish (silindr shisha yoki qopqoqli chelak)ga solib, xloroform bilan ho'llangan paxtani shu idish ichiga tashlanadi. So'ngra idish og'zi havo kirmaydigan qilib berkitilib, shu holda qush idishda qoldiriladi. Qushni jonsizlantirgach, uni yorish va tuzilishini o'rganishdan oldin xloroform hidini yo'qotish uchun qushni bir necha minut ochiq havoda qoldiriladi. Narkozlash imkoniyati bo'lmagan taqdirda qushning yuragiga mna sanchib ham o'ldirish mumkin, buning uchun qush ko'kragini qoplagan patlarni yon tomonlarga yotqizib yurakka shpirtsning yo'g'on ninasi sanchiladi. Bu usul bilan o'ldirilgan qushni yorganda qon kam ketadi va preparat uncha ifloslanmaydi.

Tashqi tuzilishi. Yangi o'ldirilgan kaptar yoki boshqa qush tulumu yordamida tashqi tuzilishini o'rganing. Boshi, bo'yni, tanasi, qanotlari, dumi va oyoqlarini diqqat bilan ko'zdan kechiring (76-rasm).



76-rasm. Kaptarning tashqi tuzilishi:

1-boshi, 2-bo'yni, 3-qanoti, 4-dumi, 5-ustki tumshug'i, 6-ostki tumshug'i, 7-tili, 8-burun teshigi, 9-quloq teshigi, 10-barmoqlari, 11-iligi.

Patlarning qush tanasida qanday joylashganligiga e'tibor bering. Eng yirik va mayda patlar qanday joylashganligini aniqlang. Qoplovchi kontur patlarni ko'zdan kechiring, pat

uchi, yelpig'ichi va o'zagini toping. Pat yelpig'ichida o'siqlarning joylashishini lupa va mikroskop yordamida tekshiring. Pat yelpig'ichini nina bilan titib, mikroskopda birinchi va ikkinchi tartibli o'siqchalarini toping. Yelpig'ichi titilgan patni siqilgan barmoqlaringiz orasidan o'tkazib, yelpig'ichni yana o'z holatiga kelishini tekshirib ko'ring. Pat va par tiplarini o'rganib nomlanishini aniqlang (77-rasm).



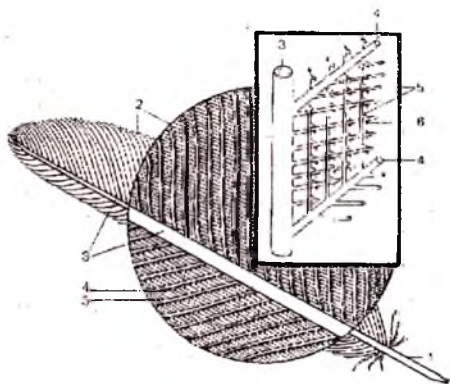
77-rasm. Pat va par tiplari:

1-kontur pat, 2-par pat, 3-haqqiy par, 4-ipsimon pat, 5-qilcha, 6-par pat.

Pat va parlarning tuzilishini solishtirib ko'rib, ular o'rtasidagi farqni aniqlang. Qush tumshug'ining tuzilishini ko'zdan kechiring. Tili, burun va quloq teshiklarini toping. Qush oyoqlari quyi qismining tangachalar bilan qoplanganligini kuzating. Oyoqlaridagi barmoqlarini sanang, barmoqlarning qanday joylashganligiga e'tibor bering.

Qushning dum pati yoki qoquvchi qanot patlaridan bir donasini yulib olib, tuzilishi bilan tanishiladigan bo'lsa, tipik pat egiluvchan o'q va birmuncha yumshoq yon plastinka – tashqi hamda ichki **yelpig'ichlardan** iboratligini ko'rish mumkin. Pat o'qining ustki uzun qismi tana deb ataladi. Pat

o‘qining yelpig‘ichsiz pastki qismi qalam uchi deb ataladi, qalam uchi-ning tubida **teshigi** bor (78-rasm).

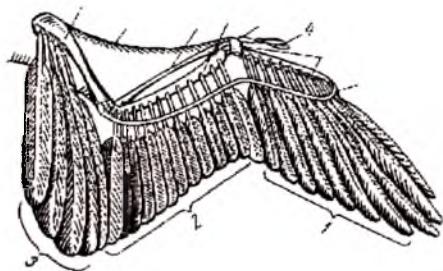


78-rasm. Qoquvchi patning tuzilish sxemasi:

1-pat o‘qi, 2-pat yelpig‘ichi, 3-pat tanasi, 4-birinchi tartibdagi tolachalar, 5-ikkinchi tartibdagi tolachalar, 6-ilmoqchalar.

Pat tanasining ichki qismi g‘ovak o‘zak bilan to‘lgan bo‘lsa, qalam uchining bo‘shlig‘ida bir-biriga kirib turgan nozik shox qalpoqchalar bor. Bu qalpoqchalar o‘sayotgan yosh patni qon bilan ta‘minlagan o‘lik pat so‘rg‘ichlaridir. Pat yelpig‘ichining har biri talaygina uzunchoq uch qirrali plastinkalar — birinchi tartibdagi tolachalardan hosil bo‘lgan. Bu tolachalarga undan ham mayda **ikkinchi tartibdagi tolachalar** o‘rnashgan. Har qaysi ikkinchi tartibdagi tolacha uchida mikroskopik ilmoqchalar bo‘ladi. Bu ilmoqchalar ikkinchi tartibdagi boshqa tolachalar ilmog‘iga ilashib oladi. Yelpig‘ichlari bo‘lgan katta yirik patlarni kontur patlar deyilib, voyaga yetgan qush gavda shaklini shu kontur patlar belgilaydi. Ulardan ayrim guruhlar maxsus nomlangan, masalan: dum usti patlari, quloq qoplag‘ich patlari, qanot usti qoplag‘ich patlari. Qanot chetidan chiqqan katta patlar **qoquv patlari** deb ataladi. Qoquv patlari uch

turli bo'lad: panjalarda bo'ladigan **birinchi tartibdagi qoquv patlari** yoki **katta qoquv patlari** va bilakka birikadigan **ikkinchi tar-tibdagi qoquv patlari** yoki **kichik qoquv patlari** hamda yelka suyagiga birikkan **uchinchi tartibdagi qoquv patlari** (79-rasm).



79-rasm. Qanot skeletida qoquv patlarining joylanishi:

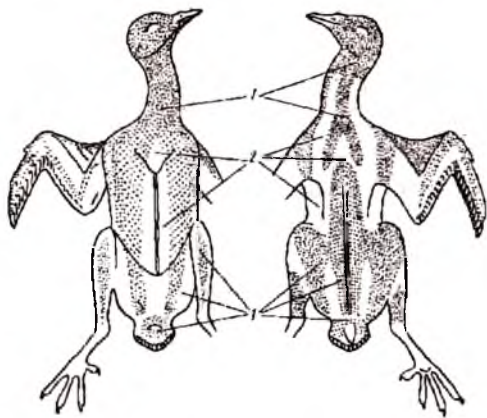
1-birinchi tartibdagi qoquv patlari, 2-ikkinchi tartibdagi qoquv patlari, 3-uchinchi tartibdagi qoquv patlari, 4-qanotcha.

Tuzilishi tipik qoquvpatnikiga o'xshash va murtak holicha saqlangan birinchi barmoqdagi to'p-to'p patlar **qanotcha** deb ataladi. Uchish vaqtida ma'lum darajada rullik vazifasini bajaradigan katta dum patlari **yo'naltiruvchi patlar** yoki **rul patlaridir**.

Pat kaptar gavdasini boshidan oxirigacha qoplab olmasdan, balki terining ma'lum qismlari — **pteriliylardagina** bo'ladi, shu qismlar orasida patsiz joylar — **apteriylar** ham bor (80-rasm).

Kichkina va yumaloq boshining uchidagi tumshuq asosan suyakdan tashkil topgan bo'lib, uning ustini shoxsimon modali **qin** qoplab olgan. Qushlarning tumshug'i oziqlanish xarakteriga qarab turli-tuman shaklda tuzilgan bo'ladi. Tumshug'i ustki va ostki tumshuqdan iborat. Ustki tumshug'ining asosida burun teshiklari bor. Kaptar, to'tiqushlar va kunduzgi yirtqich qushlarning tumshuqusti asosidagi voskovitsa sezuvchi tanachalarga boy, bo'rtib chiqqan yumshoq teri bilan qoplangan.

Katta ko'zlari boshining ikki yoniga o'rtnashgan bo'lib, ustki va pastki qovoqlar hamda ko'zining oldingi burchagida pirpiratuvchi yumgich pardasi bor. Ko'zlarining orqasida va bir oz pastroqda shakli o'zgargan kontur patlar bilan qoplangan tashqi quloq kanalining teshigi joylashgan bo'lib, u quloqning **nog'ora pardasiga** borib taqaladi. Nog'ora parda orqali ajralib turgan **o'rta quloq** yoki **nog'ora bo'shlig'i** og'iz bo'shlig'i bilan ingichka yevstaxiev **nayi** orqali qo'shiladi. Bunga ishonch hosil qilish uchun nog'ora pardani nina bilan teshib, undan qil o'tkazilsa, uning uchi og'iz bo'shlig'idan chiqadi. Og'iz burchaklarini qaychi bilan kesib, tumshuqni yon tomonlarga qayirib qo'ying va og'iz bo'shlig'ining tuzilishi bilan tanishib chiqing. Og'iz bo'shlig'ida uchi ingichka til joylashgan bo'lib, uning orqa qismi ovqatni yutishga yordam beruvchi o'simta popukchalar bilan qoplangan. Tilning tubida atrofi uchta tog'ay bilan o'ralgan **hiqildoq** joylashgan. Hiqildoqdan keyin halqum joylashgan bo'lib, undan qizilo'ngach boshlanadi.



80-rasm. Kaptar terisidagi pteriliy (1) hamda apteriylarining (2) qorin va orqa tomonidan ko'rinishi.

Dum asosida dumg'aza bezi, uning tag qismida kloaka joylashgan. Kaptarning orqa oyog'i ham boshqa qushlarniki singari son, boldir hamda uzun va ingichka pixdan iborat. To'rtta barmoqlari shu pixga birikadi. Shu barmoqlardan uchasi oldinga va bittasi, ya'ni birinchi barmoq orqaga yo'nalgan.

Ma'lumki, qushlarda katta hajmli havo xaltachalari bor. Bunga ishonch hosil qilish uchun bir uchiga rezina koptok kiygizilgan ingichka shisha naychaning ikkinchi uchini hiqildoqqa tiqib, koptok orqali nafas yo'liga havo yuboriladi. Bir ozdan so'ng bo'yin, qo'ltiq atrofi va qorin terisi bo'rtib, shishib chiqadi hamda ko'krak qafasi baland ko'tariladi-da, qush tanasining hajmi ortadi. Demak, qushlarda havo xaltachalari bir nechta, shulardan ikkitasi bo'yin, bittasi o'mrov oralig'i, birikki jufti ko'krak, eng kattasi esa qorin qismida joylashgan. Havo xaltachalari ichki organlar oralig'idan joy olib, ularning tarmoqlari muskullar orasiga, teri ostiga va pnevmatik suyaklar ichiga ham tarqalgan. Qushlar havoda uchayotganda, nafas olishda va suvda suzayotganda tana solishtirma og'irligining kamayishida havo xaltachalarining ahamiyati katta.

Topshiriqlar:

Yangi jonsizlantirilgan kaptar va boshqa tur qushlar tulumining tashqi ko'rinishini hamda pat-parlar komplektini ko'zdan kechirib chiqqach, quyidagi rasmlarni albomga chizib oling:

- 1. Kaptar yoki musichaning tashqi ko'rinishi;*
- 2. Qushlardagi pat-parlar tiplari;*
- 3. Patning tuzilishi;*
- 4. Qanot skeletidagi patlar guruhleri.*

16-mashg'ulot.

QUSHLARNING ICHKI TUZILISHI

Ob'ektning sistematik holati

Tip. Xordalilar – Chordata

Kenja tip. Umurtqalilar – Vertebrata yoki

Bosh skeletlilar – Craniata

Katta sinf. To'rt oyoqlilar – Tetrapoda

Sinf. Qushlar – Aves

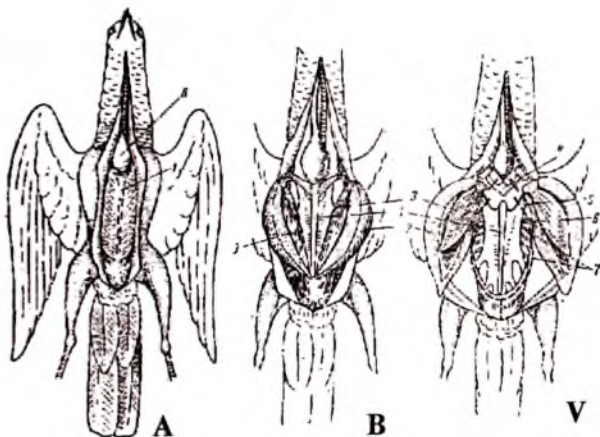
Turkum. Kaptarsimonlar – Columbiformes

Vakil. Ko'k kaptar – *Columba livia*.

Kerakli materiallar va jihozlar: qush ichki tuzilishining ho'l preparati, yangi jonsizlantirilgan kaptar, musicha yoki tovuq, qushni yorish uchun jarrohlik asboblari to'plami (qaychi, skalpel, pinset), preparoval ninalari, doka ro'molcha, paxta, lupa, yorish uchun vannachalar hamda qushning ichki tuzilishi aks ettirilgan jadvallar.

Mashg'ulotning maqsadi: kaptar yoki tovuq misolida qushlar sinfi vakillarining ichki tuzilishini o'rganish.

Ishning mazmuni: qushni yorish. Ishni yangi jonsizlantirilgan kaptar yoki tovuqning ko'krak, qorin va bo'ynidagi patlarni yulib, tozalash bilan boshlash lozim. So'ngra qushni chalqanchasiga vannachaga yotqizib, avvalo ko'krigidan va bo'ynidan terisini shilib, ko'krak muskullarini oching. Buning uchun te-rini pinset bilan ushlab yuqoriga ko'taring va qaychi bilan uni bo'yiga kesib chiqing (kesikning oldingi uchi tumshuq asosigacha, keyingi uchi kloaka teshigigacha bo'lsin). So'ngra terini yon tomonidagi muskullardan ajrating. Ajralgan teri par-chalarini yon tomoniga ag'darib qo'ying (81-A rasm).



81-rasm. Qushlarni yorishni bosqichma-bosqich o'tkazish:

A — terini kloaka teshigidan to bo'yin asosigacha kesib, uni yon tomonlariga yotqizish, B — ko'krak toji yon tomonlarining muskullarini skalpel bilan kesib yon tomonlariga yotqizib, ko'krak suyagini yalang'ochlash, V — ko'krak suyagiga birikkan qovurg'alarni qaychi bilan kesish (kesish chizig'i kalta chiziqlar bilan ko'rsatilgan): 1-ko'krak toji, 2-katta ko'krak muskuli, 3-o'mrov osti muskuli, 4-o'mrov, 5-korakoid, 6-ko'krak muskullariga birikuvchi bir tutam qon tomirlari, 7-qovurg'alar, 8-jig'ildon.

Natijada ko'krak tojning ikki yonidagi katta muskul ko'rinadi. Bu muskul qanotni pastga tushirish uchun xizmat qiladi. Endi ko'krak tojdan yon tomonga 1 sm joy qoldirib, ko'krak muskulini o'rtasidan taxminan 1,5 sm chuqurlikda skalpel bilan uzunasiga kesing, kesishni ko'krak muskuli tagidagi yaltiroq qatlam ko'ringuncha davom ettiring, natijada **o'mrov muskulini** ko'rasiz (81-B rasm). Bu muskul qush uchganda qanotni yuqoriga ko'tarish vazifasini bajaradi. Uchish vaqtida qanotni pastga tushirishga nisbatan yuqoriga ko'tarish uchun kam kuch talab qilinadi, shuning uchun ham bu muskul kichik bo'ladi. Ko'krak muskuli kaptarda qush umumiy og'irligining 1/5 qismiga to'g'ri keladi. Endi qaychi bilan ko'krak qafasining o'ng va chap yonidagi qovurg'alarini hamda ko'krak kama-

rining suyaklarini kesib, ko'krak qafasini ajratib oling (81-V rasm).

Odatda yuqoridagi ishlarni bajarganda o'mrov osti arteriyasi va boshqa qon tomirlari kesilganligi uchun ulardan oqqan qon preparatni ifloslaydi. Shuning uchun quyilgan qonni yuvib tashlang. Tana bo'shlig'ini ochish uchun uning devorini o'rtasidan kesib, hosil bo'lgan parchalarni yon tomonlarga ag'darib qo'ying. Bu va bundan keyingi operatsiyalarda albatta yupqa devorli havo xaltachalariga zarar yetadi. Shuning uchun havo xaltachalarining o'pka bilan bog'liqligini in'eksiya qilingan preparatdagina ko'rish mumkin.

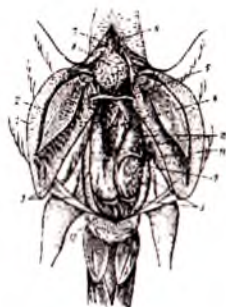
Ichi yorilgan kaptarda ichki organlarining umumiy joylashishi bilan tanishgach, quyidagi tartibda ayrim organlar sistemasi o'rganiladi (82-rasm).

Ovqat hazm qilish sistemasi. Kaptarda ko'pgina qushlardagidek, ovqat hazm qilish sistemasida og'iz bo'shlig'i va halqumidan keyin uzun **qizilo'ngachi** kelib, u keng jig'ildonni hosil qiladi (83-rasm).

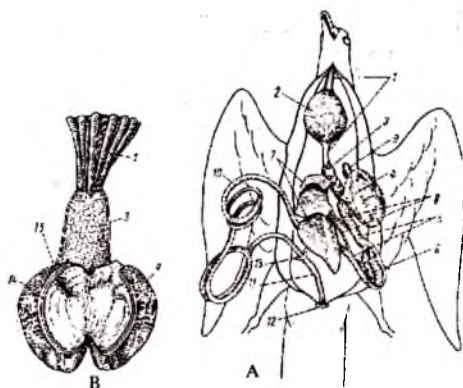
Jig'ildon tomoq tagiga o'rnashgan bo'lib, ovqatni o'zida vaqtincha saqlaydi. Shu bilan birga ovqat bu yerda dastlabki kimyoviy ta'sirga uchraydi. Kaptar jig'ildonining devori tuxum ochish davrida "**sut**" deb ataladigan maxsus zardobsimon suyuqlik ajratadi, kaptar shu suyuqlik bilan bolalarini boqadi. U ko'pchilik hollarda bo'yin terisini kesishda zararlanadi.

82-rasm. Kaptarning ichki tuzilishi umumiy topografiyasi:

1-katta ko'krak muskuli, 2-o'mrov osti muskuli, 3-havo xaltalari, 4-yurak, 5-nomsiz arteriya, 6-traxeya, 7-qizilo'ngach, 8-jig'ildon, 9-muskulli oshqozon, 10-jigar, 11-taloq, 12-ichak ilmoqlari.



Qushlar oshqozoni ikkita: old qismdagi yupqa devorli **bezli oshqozon** va keyingi qismdagi qalin devorli **muskulli oshqozon** yoki bo'takaylarga bo'linadi. O'n ikki barmoqli ichak bezli oshqozon teshigi yonida muskulli oshqozondan boshlanadi va **oshqozon osti bezi** atrofida sirtmoq (qovuzloq) hosil qiladi. So'ngra **uzun ingichka** ichak spiralga o'xshab o'ralib, kaltagina to'g'ri ichakka aylanadi, to'g'ri ichak bevosita kloakaga ochiladi. Kaptarda ingichka ichak bilan to'g'ri ichaklar chegarasida ichi kovak o'simta — ko'richak bo'ladi. Kaptarda katta ikki pallali jigari bo'lgani holda o't pufagi yo'q (boshqa ko'pchilik qushlarda esa o't pufagi bor). Jigarda ishlangan o't suyuqligi ikkita **o't yo'llari** bilan o'n ikki barmoqli ichakka quyiladi. Kloakaning ustki devoridan ko'r o'simta — fabritsiy sumkasi chiqadi. Limfa hujayralarini ishlab chiqaradigan bu organ faqat qushlarda bo'lib, qush yoshi ortgan sari kichrayib boradi. Oshqozon va jigarga yaqin joyda to'q qizil rangli kichkina taloq ko'rinib turadi.



83-rasm. Kaptarning ovqat hazm qilish sistemasi sxemasi:

A — umumiy ko'rinishi, B — yorilgan holdagi oshqozoni:

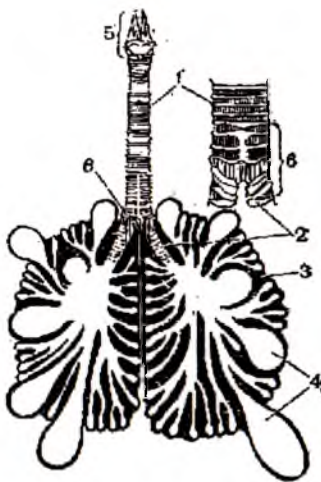
1-qizilo'ngach, 2-jig'ildon, 3-bezli oshqozon, 4-muskulli oshqozon, 5-o'n ikki barmoqli ichak, 6-oshqozon osti bezi, 7-jigar, 8-o't yo'li, 9-taloq, 10-ingichka ichak,

11-to'g'ri ichak, 12-kloaka, 13-ko'richaklari, 14-muskulli oshqozon kutikulasi, 15-o'n ikki barmoqli ichakka o'tish yo'li.

Nafas olish sistemasi. Qushlarning nafas olish organlari sudralib yuruvchilarnikiga nisbatan ancha murakkab tuzilgan. U tashqi burun teshiklaridan boshlanib **xoanalarga** qo'shiladi. Nafas olishdagi havo xoanalar orqali og'iz bo'shlig'iga, so'ngra toq (uchta) uzuksimon va bir juft cho'michsimon tog'aylardan tashkil topgan **ustki hiqildoqqa**, undan halqa tog'aylar bilan o'ralgan **traxeyaga** o'tadi. Traxeya yurak yaqinida o'ng va chap o'pkalarga kiradigan **bronxlarga** bo'linadi (84-rasm).

84-rasm. Qushlarning nafas olish organlari:

1-traxeya, 2-bronxlar, 3-o'pka, 4-havo xaltalari, 5-ustki hiqildoq, 6-pastki hiqildoq.

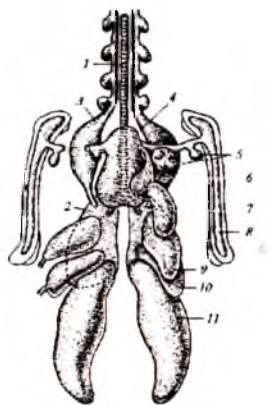


Biroq hiqildoq quruqlikda yashovchi boshqa umurtqalilarda tovush apparati vazifasini bajarmaydi. Qushlarda tovush apparati funksiyasini faqat ularning o'ziga xos bo'lgan pastki hiqildoq bajaradi. Pastki hiqildoq traxeyadan bronxlar chiqadigan joyda o'rnashgan bo'lib, tuzilishi ustki hiqildoqnikiga o'xshash.

Qushlar o'pkasi suvda ham quruqlikda yashovchilar hamda ko'pgina sudralib yuruvchilarnikiga o'xshash xaltachalar

ko‘rinishida bo‘lmay, balki ichi zich tanachalardan iborat. Bunga ishonch hosil qilish uchun skalpel dastasi bilan bir tomon-dagi o‘pkani ko‘krak qafasining orqa devoridan ajratib olib, kesib ko‘ring.

Qushlarning bronxlari o‘pkaga kirgandan keyin tarmoqlanadi. Ularning asosiy tarmoqlari o‘pkani yorib o‘tib havo xaltachalariga qo‘shiladi, ya‘ni bronxlar tarmoqlarining bir qismi o‘pkani teshib o‘tib, sig‘imi o‘pka sig‘imidan bir necha marta katta bo‘lgan havo xaltachalarini hosil qiladi. Havo xaltachalari turli ichki organlar orasida joylashib, ularning o‘simtalari teri ostiga, muskullar orasiga va pnevmatik suyaklarga o‘tadi. Qushlarda havo xaltachalari bir nechta: ikkita bo‘yin, bitta o‘mrovaro, ikki-uch juft ko‘krak va bir juft nihoyatda katta qorin xaltalari bor (85-rasm).



85-rasm. Qushlarning havo xaltachalari sxemasi (qorin tomonidan ko‘rinishi):

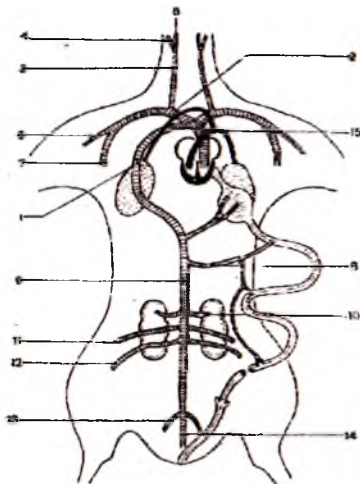
1-traxeya, 2-o‘pka, 3-bo‘yin havo xaltasi, 4-o‘mrovaro havo xaltasi, 5-8-o‘mrovaro havo xaltasi o‘simtalari, 9-ko‘krak oldi havo xaltasi, 10-ko‘krak orti havo xaltasi, 11-qorin havo xaltasi.

Qon aylanish sistemasi. Qorin devori va ko‘krak qafasi olib tashlangandan so‘ng yupqa devorli **yurak oldi xaltasi** bilan o‘ralgan yurak (86-rasm) ko‘zga tashlanadi. Yurak qorinchasining ikkiga bo‘linganligi tashqi tomondan bilinmagani uchun uch kame-ralikka o‘xshaydi. Yurak bo‘lmalari qorinchadan yog‘ to‘qima bilan qoplangan jo‘yak orqali ajralgan.

Yurak oldi xaltasi va ba'zi bir tomirlarni qoplagan yog' to'qimalarini pinset bilan ajratib oling-da, yurakning asosiy qon tomirlarini ko'zdan kechiring.

86-rasm. Qushlarning arterial qon tomirlari sistemasi sxemasi:

1-aortaning o'ng yoyi, 2-o'ng nomsiz arteriya, 3-o'ng umumiy uyqu arteriyasi, 4-tashqi uyqu arteriyasi, 5-ichki uyqu arteriyasi, 6-o'mrov osti arteriyasi, 7-ko'krakning o'ng arteriyasi, 8-ichak arteriyasi, 9-orqa aorta, 10-chap buyrak arteriyasi, 11-o'ng son arteriyasi, 12-o'ng quymich arteriyasi, 13-o'ng yonbosh arteriyasi, 14-dum arteriyasi, 15-o'pka arteriyasi (arteriya qon tomiridagi vena qoni qora rangda bo'yalgan).



Qushlar qon aylanish sistemasi arterial va venoz qonning bir-biridan to'la-to'kis ajralganligi bilan xarakterlanadi. Bu yurak qorinchasining ikkiga bo'linishi tufayli to'rt kamerali yurak hosil bo'lishi, shu bilan birga buyrak qopqa venasi bilan aorta chap yoyining reduksiyanlanishi hamda aortaning faqat o'ng yoyi saqlanib qolganligi bilan bog'liq.

Yurak yupqa devorli **yurak oldi xaltasi** bilan o'ralgan, u to'rt qismdan – ikkita **yurak bo'lmasi** va qalin devorli ikkita **yurak qorinchasidan** iborat. Shunga ko'ra qushlarda ham sutemizuv-chilardagidek ikkita: o'ng – **venoz** va chap – **arterial yurak** bor deb aytiladi.

Arterial qonli chap yurak qorinchasidan aorta o'ng yoyi chiqqan zahoti undan bir juft **nomsiz arteriyalar** ajraladi.

So'ngra aorta o'ng tomonga egilib, umurtqa pog'onasiga yet-

gach, dum tomonga **orqa aorta** nomi bilan yo'naladi va undan ichki organlarga arteriyalar chiqadi. Dumg'aza bo'limida orqa aorta yirik-yirik juft **son** va **quymich arteriyalarini** hosil qiladi va kichikroq **dum arteriyasi** shaklida davom etadi. Nomsiz arteriyalar bo'yinning yon tomonlariga yetgach, **umumiy uyqu**, **o'mrov osti** va **ko'krak arteriyalariga** bo'linadi. Yurakning o'ng qorinchasidan umumiy o'pka arteriyasining tomiri chiqib, chap va o'ng o'pkalarga venoz qonni olib boruvchi ikkita **o'pka arteriyalariga** tarmoqlanadi.

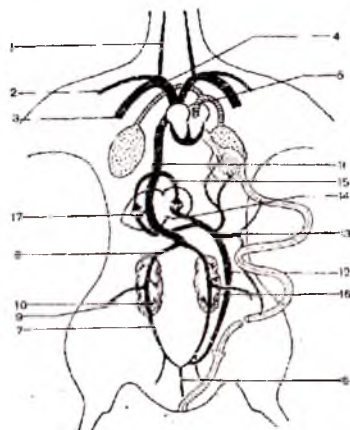
Gavdaning oldingi tomonidan kelgan venoz qon **oldingi yo'g'on** yoki **ustki kovak** vena deb ataluvchi qon tomirlarda yig'ilib, o'ng yurak bo'lmasiga quyiladi (87-rasm).

Oldingi kovak venalar uchta asosiy qon tomirlarining, ya'ni boshdan qon olib keluvchi **oldingi kardinal venalar**, qanotlardan qon olib keluvchi **o'mrov osti venalari** va katta ko'krak muskullaridan qon olib keluvchi **ko'krak venalarining** qo'shilishidan vujudga keladi.

Gavdaning orqa qismidan keladigan qon yurakka tubandagicha quyiladi. Kichkinagina **dum venasidan** qon ikkita **buyrak qopqa venalariga** quyiladi. Biroq hamma buyrak qopqa sistemasida mayda kapillyarlarga bo'linmasdan, ularning bir qismi buyrakdan qon tomirlari orqali o'tadi. Bu qon tomirlari buyrakdan chiqishi bilan orqa oyoqlardan qon olib ketayotgan **son venalariga** qo'shilib, **juft yonbosh venani** hosil qiladi. Yonbosh venalari bir-biriga qo'shilib, **orqa kovak venani** yuzaga keltiradi. Ichki organlardan qon **toq jigar qopqa venasiga** qo'shiladigan **figastel ichak tutgich venasiga** yig'iladi (bu vena qushlar uchun juda xarakterlidir). Ichak tutgichdan venoz qonni olib keluvchi **ichak usti venasi** ichak tutgich vena bilan qo'shilib, **jigar qopqa venasini** hosil qiladi. Jigarda qon **jigar venasi** orqali chiqib, orqa kovak venaga qo'shiladi. **Orqa kovak vena** bilan bir juft **oldingi kovak vena** venoz qonni o'ng yurak bo'lmasiga quyadi.

87-rasm. Qushlarning venoz qon sistemasi sxema- masi:

1-o'ng bo'yinturuq vena, 2-o'ng o'mrov osti venasi, 3-o'ng ko'krak venasi, 4-o'ng oldingi kovak vena, 5-o'pka venasi, 6-dum venasi, 7-o'ng buyrak qopqa venasi, 8-o'ng buyrak venasi, 9-o'ng son venasi, 10-o'ng yonbosh venasi, 11-keyingi kovak vena, 12-ichak tutqich venasi, 13-ichak usti venasi, 14-jigar qopqa venasi, 15-jigarning chap venasi, 16-chap buyrak, 17-jigar (arterial qonli vena qon tomirlari chiziqchalar bilan ko'rsatilgan).

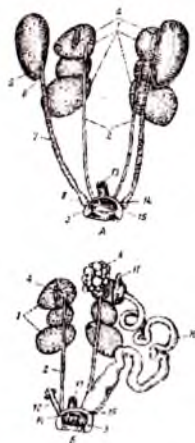


O'pkada oksidlangan qon **o'pka venalari** orqali avvalo **chap yurak bo'lmasiga**, so'ngra **chap yurak qorinchasi-ga** o'tadi.

Ayirish organlari. Qushlarning juft to'q qizil rangli **metanefrik** juda katta buyragi bo'ladi (88-rasm). Bu qushlarda moddalar almashinuvining intensivligi bilan bog'liq.

88-rasm. Kaptarning siydik-tanosil sistemi:

A — erkaginati, B — urg'ochisini: 1-buyragi, 2-siydik yo'li, 3-kloaka bo'shlig'i, 4-buyrak usti bezi, 5-urug'don, 6-urug'don ortig'i, 7-urug' yo'li, 8-urug' pufagi, 9-tuxumdon, 10-chap tuxum yo'li, 11-tuxum yo'li voronkasi, 12-reduksiyalangan o'ng tuxum yo'lining qoldig'i, 13-to'g'ri ichagi, 14-siydik teshigi, 15-jinsiy teshik.



Buyraklar uchta pallaga bo'lingan uzunchoq yassi tanachadan iborat bo'lib, chanoqning ustki devori ostida joylashgan. Har qaysi buyrakdan kloakaning o'rta bo'limiga ochiladigan **siydik yo'li** boshlanadi. Qushlarda siydik pufagi (qovuq) yo'q. Sarg'imtir mayda juft tanachalar shaklidagi **buyrak usti bezlari** buyrak oldingi uchining yaqiniga joylashgan bo'ladi.

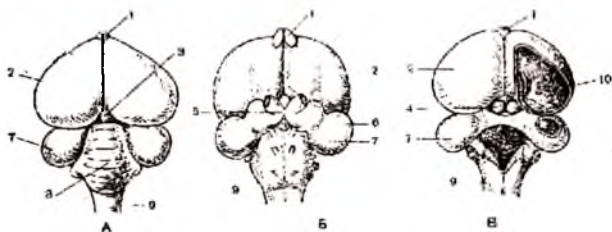
Jinsiy organlari. Erkak qushning jinsiy organlari loviyasi-mon juft **urug'dondan** iborat (88-A rasm). Ular buyrakka yaqin yerda turadi va hajmi yil fasliga qarab o'zgaradi (ur-chish davrida juda kattalashadi). Har qaysi urug'donning ichki yuzasiga mezanefrik buyrak qoldig'i hisoblanuvchi kichik bo'rtma — **urug'don ortig'i** joylashgan. Har qaysi urug'don ortig'idan urug' olib chiqadigan **ingichka urug' kanali** boshlanadi. Bu kanal kloakaga qo'shilish oldidan bir oz kengayib, **urug' pufagini** hosil qiladi.

Urg'ochi qush (moda, makiyon)larda chap tuxumdon bilan **chap tuxum yo'ligina** mukammal rivojlangan (88-B rasm). Tuxumdon noto'g'ri shaklli donador tanacha ko'rinishida bo'lib, chap buyrak ustki chekkasining yaqinida turadi. Gavda bo'shlig'iga ochiladigan chap tuxum yo'lining **keng voronkasi** qalin devorli naydan iborat bo'lib, kloaka ochiladi. Tuxum yo'lining **fallopdiy nayi** deb ataladigan eng uzun ustki bo'limining ichki tomoni talaygina oqsil bezlar va burmalar bilan qoplangan. Uning keng, lekin devori yupqaroq bo'lgan keyingi bo'limi **bachadon** deb ataladi. Bachadon o'z navbatida tor **qinga** aylanadi, qinda esa kloaka ochiladi. Odatda, murtak holiday o'ng tuxumdon bilan tuxum yo'lini kloakaning o'ng tarafidan izlab topish mumkin.

Markaziy nerv sistemasi. Qushlarning markaziy nerv sistemasi sudralib yuruvchilarnikiga nisbatan kuchli taraqqiy etgan va bosh miyasining hajmi katta. Ulardagi **oldingi miya yarim sharlari**, **ko'ruv bo'laklari**, **miyachasining** juda katta va **hidlov bo'laklarining** juda kichkina bo'lishi xarakterlidir (89-rasm).

Miya burmalari aniq ko‘rinadi. **Oraliq miya** kichkina, sust rivojlangan **epifizi** kam taraqqiy etgan, **gipofizi** yaxshi bilinib turadi. Miyacha bilan oldingi miya yarim sharlari yaxshi taraqqiy etganligi uchun **ko‘ruv bo‘laklari** yon tomonga surilgan. Qushlar miyachasining kuchli rivojlanganligi, miya po‘stlog‘ida burmalarning ko‘p bo‘lishi, uchishi, ko‘ruv bo‘laklarining takomil etganligi ko‘zning katta bo‘lishi, hidlov bo‘laklarining kichikligi esa hidlov organlarining yaxshi rivojlanmaganligi bilan bog‘liq.

Bosh miya. Qushlarning bosh miyasi tuzilishi bilan tani-shishdan oldin uni chap qo‘lga oling va orqasini o‘zingizga qaratingda, barmoqlaringiz bilan qush boshini mahkam siqib ushlang. Boshidagi terisini shilib olgach, qaychi bilan miya qutisi qopqog‘i atrofini qirqib, sekin-asta uni pinset bilan olib tashlang.



89-rasm. Kaptarning bosh miyasi:

A — ustki tomondan, B — pastki tomondan, V — miya qorinchasi ochilgan va miyachasi olib tashlangan holdagi ko‘rinishi: 1-oldingi miyaning hidlov bo‘laklari, 2-oldingi miya katta yarim sharlari, 3-epifiz, 4-oraliq miyaning ko‘ruv bo‘rtmalari, 5-xiazma, 6-gipofiz voronkasi bilan, 7-o‘rta miyaning ko‘ruv bo‘laklari, 8-miya-cha, 9-uzunchoq miya, 10-targ‘il tana.

Endi qush boshini o‘z tomoningizga aylantirib, bo‘yin bo‘limining birinchi umurtqasidan boshlab 4-5-umurtqaning har ikkala yonidan ustki yoylarini qaychi uchini orqa miya kanaliga tiqib kesing va hosil bo‘lgan suyaklarni pinset bilan olib tashlang. Natijada uzunchoq miyaning orqa miyaga o‘tish

joyi ochiladi. Bosh miyani ustki tomondan ko'rib chiqqach, rasmni chizing. Juda kichik hidlov bo'laklaridan so'ng katta usti silliq bosh miya yarim sharlari turadi. Bular ichki qirralarining orqa qismida qushlarda kam taraqqiy etgan **epifiz** joylashgan. Bosh miya yarim sharlaridan keyin oraliq miya keldi. Oraliq miyani ustki tomondan bosh miya yarim sharlari va miyacha to'liq qoplab olgan. Qushlarning o'rta miyasi ham bosh miya yarim sharlari va miyacha ostida joylashgan.

Miyacha juda yaxshi taraqqiy etgan bo'lib, yuqori tomondan miya yarim sharlariga tegib turadi, orqa tomondan esa **uzunchoq miyaning** ko'pgina qismini qoplab oladi va asosan chuvalchang deb ataladigan o'rta bo'lakdan tashkil topgan. Chuvalchang ko'ndalangiga ketgan xarakterli jo'yaklar bilan qoplangan. Uzunchoq miyani to'liq va yaxshi ko'rish uchun miyachani bir qadar ko'tarishga to'g'ri keladi.

Endi bosh miyani pastki tomondan ko'rish uchun qushni avvalgiday chap qo'lingizga olib, qaychi bilan hidlov pallalarini qirqib, so'ngra skalpelning dastasi bilan sekin-asta miyani ag'daring, bosh miya ko'ruv nervlarini ham qirqing. Siz endi miyaning ostida joylashgan **ko'ruv xiazmasi** (chatishma)ni va **miya voronkasini** (kitobdagi rasmga solishtirib) ko'zdan kechiring. Ko'pchilik hollarda **gipofiz** bosh miyadan ajralib miya qutisining tubida qoladi, shuning uchun uni ko'ra olmaslik ham mumkin.

Topshiriqlar:

Yangi o'ldirilgan qushning ichki tuzilishini ko'zdan kechirib bo'lgach, quyidagi rasmlarni albomga chizib oling:

1. *Qush ichki organlarining joylashishi;*
2. *Urg'ochi qush siydik-tanosil organlarining tuzilishi;*
3. *Erkak qush siydik-tanosil organlarining tuzilishi;*
4. *Qushlarning arterial va venoz qon sistemalari sxemasi;*
5. *Qush bosh miyasining tuzilishi.*

17-mashg'ulot. QUSHLAR SKELETI

Ob'ektning sistematik holati

Tip. Xordalilar – Chordata

Kenja tip. Umurtqalilar – Vertebrata yoki

Bosh skeletlilar – Craniata

Katta sinf. To'rt oyoqlilar – Tetrapoda

Sinf. Qushlar – Aves

Turkum. Kaptarsimonlar – Columbiformes

Vakil. Ko'k kaptar – *Columba livia*.

Kerakli materiallar va jihozlar: tovuq, kaptar, qarg'a yoki boshqa tur qushning montaj qilingan skeleti, yosh (jo'ja) qushlarning bosh skeletlari, yelka kamari va qanot skeletlari, chanoq kamari va orqa oyoq skeletlari, bo'yin umurtqalari, preparoval ninalar, qo'l lupasi hamda qushlar skeleti, bosh qutisi, qanot va yelka kamari, orqa oyoq va chanoq kamari skeletlari aks ettirilgan jadvallar.

Mashg'ulotning maqsadi: kaptar yoki tovuq misolida qushlar sinfi vakillarining skeleti tuzilishini o'rganish.

Ishning mazmuni: qush suyaklarining mahkam va yengil bo'lishiga sabab uning pnevmatikligi, ya'ni ularda ichi havo bilan to'lgan bo'shliqlarning bo'lishidir. Bosh skeletining yengil bo'lishi tishlarning yo'q bo'lib ketishi va suyaklarining yupqalanishi bilan bog'liq bo'lib, voyaga yetgan qushlar miya qutisidagi barcha suyak choklari bilinmaydigan darajada bir-biriga qo'shilib ketgan. Suyaklararo choklarni faqat yosh qushlarning bosh skeletidagina ko'rish mumkin.

Ko'krak toj qismi oldingi oyoqlarni harakatga keltiruvchi muskullar rivojlanishi tufayli taraqqiy etgan. Uchish layoqatini yo'qotgan qushlar (tuyaqushlar)da ko'krak toj suyagi yo'q bo'lib ketgan, biroq ba'zi qushlar (pingvinlar)da ko'krak toj suyagining saqlanib qolganligi ularning suvda suzishga mos-

langanligi bilan bog'liq. Odingi oyoq (qanot) skeletida tipik bo'limlarning hammasi bor, lekin ular uchishga moslangani uchun panjalari shaklan o'zgarib, qisman reduksiyalangan. Bilaguzuk suyaklarining proksimal elementlari bir-biriga qo'shib, ikkita kichkina suyakcha hosil qilsa, distal elementlari kaft suyagiga qo'shib ketgan. Kaft suyagi faqat ikkita uzunchoq suyakchadan iborat bo'lib, ularning proksimal hamda distal qismi qo'shib bitta **kaft-bilaguzukni** hosil qilgan. Barmoqlaridan faqat birlamchi uchta barmoq falangalari saqlanib qolgan. Orqa oyoqlar uch bo'limdan iborat. Bular-dagi kichik boldir suyagi rudimentlashib katta boldir suyagiga qo'shib ketgan. Boldir suyagining distal qismi tovon suyakchalarining proksimal qatorlaridan hosil bo'lgan. Tovu suyakchalarining proksimal qatorlari haqiqiy boldir suyagiga chok-siz birikishi tufayli yangi **tibiotarzus** nomli suyak paydo bo'lgan. Voyaga yetgan qush oyog'ining tibiotarzusdan keyingi bo'limi bitta suyak — **pixdan** (ilik) iborat. Pix esa oyoq kafti suyakchalarining bir-biriga qo'shilishidan hosil bo'ladi. Shunday qilib, qushlarning tovon bo'g'imi ikki qator tovon suyakchalari orasida joylashgan va bu **intertarzal** yoki **tovon-aro** bo'g'im deb ataladi.

Qushlar bosh skeletining ensa bo'limida bitta ensa bo'rtmasi bo'ladi. Tanglayi tuzilish xarakteriga qarab to'rtta tipga bo'linadi. Shulardan **dromeognatik** (reptiliyalarga xos) tip boshqa uchta, ya'ni **shizognatik**, **desmognatik** va **egitognatik** tiplarga qaraganda katta filogenetik ahamiyatga ega. Shunga ko'ra, birinchi tipga mansub turlarni qadimgi tanglaylilar va qolgan uchta tipdagilarni esa yangi tanglaylilar deb yuritiladi.

Qushlar skeletini o'rganish

1. Qush skeletini ko'zdan kechiring, bosh suyagi, umurtqa pog'onasi, ko'krak qafasi skeleti, to'sh, qanot, orqa oyoq va kamar suyaklarini aniqlang.

2. Bosh qutisi suyaklarini ko'zdan kechiring, miya qutisi, pastki va ustki jag' suyaklarini tekshirib, nima uchun bosh skeletining yengil bo'lishi sabablarini izohlab bering.

3. Umurtqa pog'onasi bo'limlarini ko'zdan kechiring. Umurtqa pog'onasining qaysi bo'limlarida umurtqalarning harakatsiz birikishini va buni qushlar uchun qanday ahamiyatga ega ekanligini tushunib oling.

4. Ko'krak qafasi suyaklari va qovurg'alarini umurtqa pog'onasi hamda to'sh suyagi bilan qanday birikishini aniqlang.

5. Qanot va yelka kamari suyaklarini toping. Qushlar qanoti bilan sudralib yuruvchilarning oldingi oyog'i skeleti o'rtasida qanday o'xshashlik va farq borligini aniqlang.

6. Orqa oyoq va chanoq kamari suyaklarini aniqlang. Son, boldir, ilik va barmoq suyaklarini toping.

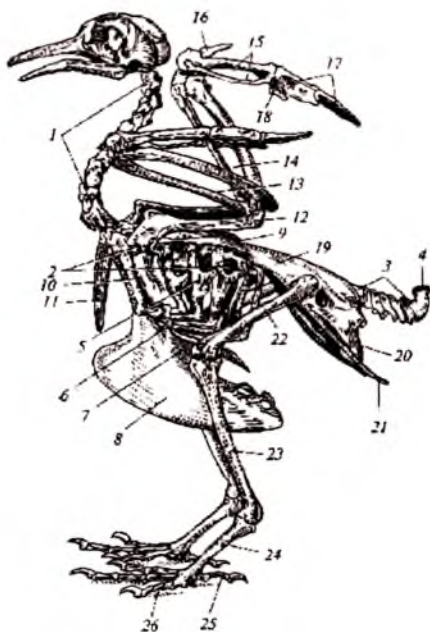
Qushlarning skeleti tubandagi bo'limlarga, ya'ni bosh skeleti, o'q skeleti, ko'krak qafasi (to'sh, qovurg'a) skeleti, oyoq skeleti va ularning kamarlariga bo'linadi (90-rasm).

Bosh skeleti. Qushlarning **tropibazal** (bosh miya ko'z kosalari oralig'ida joylashmagan) bosh skeleti hozirgi zamon sudralib yuruvchilarining bosh skeletidan asosan o'ziga xos shakli bilan farq qiladi. Qushlar miya qutisining oldingi uchi tumshuqqa aylangan bo'lib, ikki yon tomonida katta-katta ko'z kosasi bor. Miya qutisining suyaklari bilinmaydigan darajada bir-biriga qo'shilib ketishi jihatidan qushlar pterodaktillar bilan ko'rshapalaklarga o'xshaydi.

Qushlarning bosh skeleti ham boshqa umurtqali hayvonlarniki kabi miya qutisi va tarkibiga ko'z kosasi atrofidagi suyaklar kiradigan neurokraniumga hamda jag'lar, tanglay suyaklari va til osti apparati kiradigan **yuz skeleti** — **sply-anxnokraniumga** bo'linadi (91-rasm).

Kuzatishni neurokraniumning ensa bo'limidan boshlaymiz. Ensa bo'limning tarkibiga **katta ensa teshigi** atrofida turadi-

gan (voyaga yetgan qushlarda qo‘shilib ketgan) to‘rtta tipik ensa suyaklari: ensa teshigining ostidagi **toq asosiy ensa suyagi**, yon tomonlardagi — **juft yon ensa suyagi** va ustki — **toq ustki ensa suyagi** kiradi. Sudralib yuruvchilardagidek ensa teshigining osti-dagi toq ensa bo‘rtmasi yon va asosiy ensa suyaklarning birikishidan hosil bo‘ladi. Miya qutisi qopqog‘ining tarkibiga — juft **tepa**, **manglay**, **burun suyagi** va **tangacha suyaklar** kiradi. Ko‘z kosasining eng oldingi qismini esa **ko‘z yosh suyagi** tashkil qiladi. Bu suyaklarning hammasi boshqa hayvonlardagidek qoplag‘ich suyaklardir.



90-rasm. Kaptarning umumiy skeleti tuzilishi sxemasi:

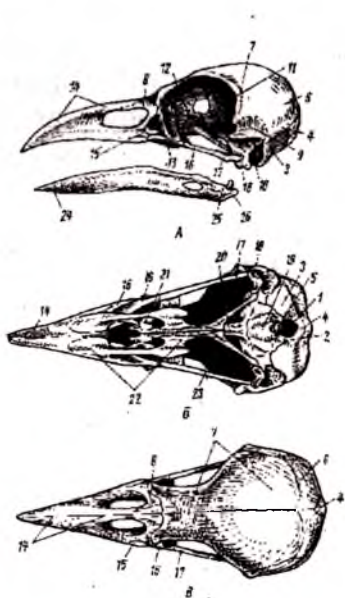
1-bo‘yin umurtqalari, 2-ko‘krak umurtqalari, 3-dum umurtqalari, 4- dum suyagi, 5-ilmoqsimon o‘simtali qovurg‘aning orqa bo‘limi, 6- qovurg‘aning qorin

bo'limi, 7-to'sh suyagi, 8-ko'krak toj suyagi, 9-kurak suyagi, 10-korakoid, 11-o'mrov suyagi, 12-yelka suyagi, 13-bilak suyagi, 14-tirsak suyagi, 15-kaft suyagi, 16-I barmoq, 17-II barmoq, 18-III barmoq, 19-yonbosh suyagi, 20-quymich suyagi, 21-qov suyagi, 22-son suyagi, 23-boldir suyagi, 24-ilik suyagi, 25-I barmoq, 26-IV barmoq.

91-rasm. Qarg'aning bosh skeleti:

A - yonidan, B - ostki tomondan, V - ustki tomondan ko'rinishi:

1-katta ensa teshigi, 2-asosiy ensa suyagi, 3-yon ensa suyagi, 4-ustki ensa suyagi, 5-ensa bo'rtmasi, 6-tepa suyagi, 7-manglay suyagi, 8-burun suyagi, 9-tangacha suyak, 10-tashqi quloq teshigi, 11-yon ponasimon suyak, 12-o'rta hidlov suyagi, 13-old peshona suyagi, 14-jag'oldi suyak, 15-ustki jag' suyagi, 16-yonoq suyagi, 17-kvadrat-yonoq suyagi, 18-kvadrat suyak, 19-asosiy chakka suyagi, 20-parasfinoidning tumshuqsimon o'simtasi, 21-dimog' suyagi, 22-tanglay suyagi, 23-qanotsimon suyak, 24-tish suyagi, 25-birikuvchi suyagi, 26-burchak suyagi.



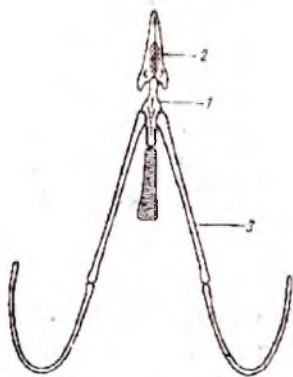
Ustki tumshuqning ko'p qismini **jag'lararo suyaklar** tashkil etadi, bular tumshuq uchida bir-biriga uchma-uch kelib turadigan uchta uzun o'simta ko'rinishida qo'shib ketadi. Tumshuqning ustki qirrasini hosil qiladigan ustki o'simta **burun suyaklariga**, tumshuqning ichki chetini hosil qiladigan yon o'simtalar esa **ustki jag' suyaklariga** qo'shiladi. Ustki jag' suyaklari orqa tomonidan burun suyagi o'simtalariga va **yupqa yonoq suyaklariga** birikkan. Bular **kvadrat suyakka** birikadigan tayoqchasimon **kvadrat-yonoq suyagi** bilan birga qushlar uchun xarakterli pastki chakka yoyni hosil qiladi.

Og'iz bo'shlig'ining qopqog'i toq **dimog' suyagi** va serbargina **tanglay suyagidan** tashkil topgan. Tanglay suyak

bilan kvadrat suyak orasida **qanotsimon suyak** bor. Pastki jag' **mekkel tog'ayiga** gomolog bo'lgan ikki: orqadagi **birikuvchi suyagi** va old tomondagi — **iyak suyagidan** iborat. Bu suyaklar sudralib yuruvchilardagidek talaygina bir-biriga choksiz birikkan qoplagich suyaklar bilan, chunonchi: **tish suyagi, plastinka suyak, burchak suyak, burchak usti suyagi** va **toj suyaklar** bilan qoplangan.

Eshitish suyakchasi (uzangi) sudralib yuruvchilarniki kabi bitta.

Til osti **apparati** faqat suyakdan iborat. U uzunchoq **tanacha** bilan jabra yoylariga gomolog bo'lgan uzun juft **shoxchalardan** iborat (92-rasm).



92-rasm. Qushning til osti apparati:

1-tana, 2-tananing oldingi o'simtasi (tilning asosi hisoblanadi), 3-juft shoxchalari.

Eshituv kapsulasi sudralib yuruvchilardagidek uchta quloq suyagidan vujudga kelgan. Quloq usti suyagi ustki ensa suyagiga, orqa quloq suyagi yon ensa suyagiga birikadi. Asosiy ensa suyagning old tomonida o'rnashgan **asosiy ponasimon** suyak miya qutisining asosini tashkil etadi. Uning old tomoniga **old-ponasimon** suyak birikadi. Kichkinagina juft **qanot-ponasimon** va **ko'z-ponasimon** suyaklari ko'z kosasi orqa qismining tarkibiga kiradi. Ko'zlararo to'siqning old qismi bitta oraliq hidlov suyagidan tashkil topgan.

O'q skeleti. O'q skeleti yoki umurtqa pog'onasi qushlarda ham xuddi sudralib yuruvchilarnikiga o'xshab besh bo'limga: **bo'yin, ko'krak, bel, dumg'aza va dumga** bo'linib, voyaga yetgan qushlarda bel umurtqalari dumg'aza tarkibiga kirib ketadi.

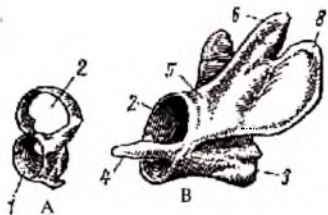
Bo'yin nihoyatda harakatchan (odatda qushlar bo'ynini 180° ga buradi, ayrim turlari (boyqushlarda) hatto 270° gacha bura oladi). Bunga sabab umurtqalararo birikuv yuzasining **egarga** (sagittal kesimda opistotsel, frontal kesimda esa protsel) o'xshab tuzilganligidir. Qushlargagina xos bo'lgan bunday umurtqalar **geterotsel umurtqalar** deb ataladi. Bo'yin qovurg'alari rudimentlashib, umurtqa tanasi bilan ham, ko'ndalang o'simta bilan ham qo'shilgan. Natijada, umurtqaning ikki tomonida kanal hosil bo'lib, uning ichiga umurtqa arteriyalari o'rnatilgan. Oxirgi ikkita bo'yin umurtqasi bunga kirmaydi, ularning to'sh suyagigacha yetmagan erkin qovurg'alari bor. Boshqa sinf vakillarini kabi umurtqa tanasidan toq ostist bilan tugaydigan ustki yo'qlar va kalta-kalta juft oldingi hamda keyingi birikuv o'simalari bo'rtmasi birikadigan bitta **birikuv chuqurchasi** halqasimon **atlant** yoki **atlas** va **epistrofey** tuzilishi o'ziga xos. Shu bilan birga **tishsimon o'simta** epistrofey tanasiga qo'shilib ketgan (93-rasm).

Bo'yin umurtqalarining soni har xil qushlarda turli sonda bo'ladi (to'ti qushlarda 11 ta, o'rdak va oqqushlarda 23–25 ta, kaptar va qarg'alarda 14 ta).

Ko'krak umurtqalari kaptar va qarg'ada 5–6 tadan (boshqa tur qushlarda 3 dan 10 taga bo'ladi) bo'lib, ular harakatchan bo'yin umurtqalariga qarshi o'laroq bir-biriga va dumg'azaga qo'shilib ketgan (94-rasm).

Ko'krak umurtqalarining har biridan bir juftidan qovurg'alar chiqib, to'sh suyagiga harakatchan birikadi. Har qaysi qovurg'a suyagi ikki — orqa va qorin bo'limidan iborat. Bu bo'limlar harakatchan birikkan. Shunga ko'ra, to'sh nafas olish vaqtida

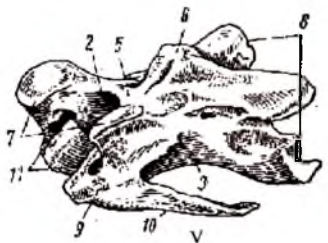
ma'lum muskullarning qisqarishi tufayli dam umurtqa pog'onasiga yaqinlashishi, dam undan uzoqlashishi mumkin. Qovurg'alarining orqa bo'limida bittadan **ilmoqsimon o'simta** bo'lib, ular navbatdagi qovurg'aning ustiga tegib turadi.



93-rasm. Qushlarning bo'yin umurtqalari:

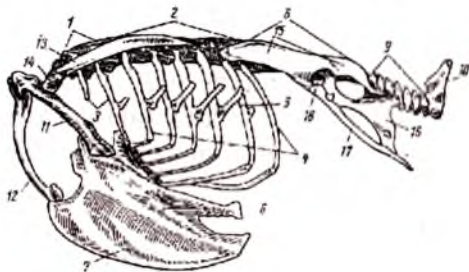
A – atlant, B – epistrofeý, V – o'rta bo'yin umurtqasi:

1-ensa bo'rtmasi birikadigan birikuv yuzasi, 2-orqa miya kanali, 3-umurtqa tanasi, 4-tishsimon o'simta, 5-ustki yoy, 6-ostist o'simta, 7-oldingi birikuv o'simta, 8-keyingi birikuv o'simta, 9-ko'ndalang o'simta, 10-bo'yin qovurg'asi, 11-umurtqa teshiklari.



To'sh suyagi juda katta bo'lib, shaklan serbar plastinkaga o'xshaydi, uchuvchi qushlar to'sh suyagida baland ko'krak **toj suyagi** mavjud. Ko'krak toj suyagiga qanotni harakatga keltiruvchi kuchli muskullar birikadi. Umurtqa pog'onasining ko'krak bo'limidan so'ng murakkab **dumg'aza** keladi. Dumg'aza umurtqasi 14 ta. Barcha qushlar embrionida dastlab faqat 2 ta chin dumg'aza umurtqasi yuzaga keladi. Keyinchalik bularga barcha bel umurtqalari (kaptar va qarg'alarda bel umurtqalari 6 tadan) va oxirgi ko'krak umurtqasi shuningdek, dum umurtqalarining bir qismi (3–8 tasi) qo'shilib ketadi. Natijada qushlar uchun xarakterli bo'lgan **murakkab dumg'aza** hosil bo'ladi. Erkin va harakatchan birikkan dum umurtqalari qushlarda ko'p emas (5 tadan 9 tagacha). Qarg'a

va kaparlarning dum umurtqalari 7 ta bo'lad. Shu bilan birga ularning pigostil — dum suyagi deb ataladigan so'nggi elementi vertikal plastinka shaklida bo'lib, 4 ta dum umurtqasining qo'shilishidan vujudga kelgan.



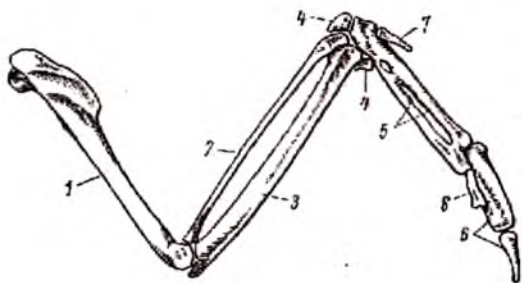
94-rasm. Qarg'aning tana skeleti (yon tomonidan ko'rinishi):

1-oxirgi bo'yin umurtqalari, 2-birikib ketgan ko'krak umurtqalari, 3-bo'yin qovurg'alari, 4-ko'krak qovurg'alari, 5-qovurg'aning ilmoqsimon o'simtasi, 6-to'sh tanasi, 7-ko'krak toj suyagi, 8-murakkab dumg'aza, 9-harakatchan erkin dum umurtqalari, 10-pigostil-dum suyagi, 11-korakoid, 12-o'mrov suyagi, 13-kurak suyagi, 14-yelka suyagining boshi joylashadigan bo'g'im yuzasi, 15-yonbosh suyagi, 16-quymich suyagi, 17-qov suyagi, 18-chanoq kosasi.

Kamar va oyoqlar skeleti

Qushlarning yelka kamari uch juft: **kurak**, **korakoid** va **o'mrov** suyaklaridan tashkil topgan. **Kurak** qushlar uchun xarakterli "qilich" shaklida bo'lib, u ko'krak qafasining ustida turadi va korakoid suyak bilan qo'shiladi. Korakoid katta va baquvvat suyakdan iborat. Uning bir uchi yelka kamariga, ikkinchi uchi esa to'sh suyagiga harakatchan tarzda qo'shilgan. Ikkita o'mrov suyagining paski qismi bir-biriga qo'shilib, qushlar uchun xarakterli bo'lgan **toq yoy suyagi** yoki **ayri suyakni** hosil qiladi. Erkin harakatchan qanot skeletlariga katta va baquvvat yelka suyagi, **tirsak** va **bilak** suyaklari kiradi. Tashqi ingichka bilak suyagiga qaraganda, serbar tirsak suyagi baquvvatroq. **Bilaguzukning** proksimal elementlari bir-biri-

ga qo'shib, ikkita kichkina mustaqil suyakchani, distal elementlari esa **kaft** suyagiga qo'shib **to'qa kaft** — **bilaguzuk** suyagini hosil qiladi. Bu suyak ikkita uzunchoq suyaklarning proksimal va distal uchlarining qo'shilishidan hosil bo'lgan. Barmoqlaridan faqat uchasi saqlanib qolgan. Tipik besh barmoqli oyoqning ikkinchi barmog'iga to'g'ri keladigan birinchi barmog'i faqat bitta falangadan, uchinchi barmoqqa to'g'ri keladigan ikkinchi barmog'i ikkita falangadan va to'rtinchi barmoqqa to'g'ri keladigan uchinchi barmog'i esa bitta falangadan iborat (95-rasm).



95-rasm. Kaptarning qanot skeleti:

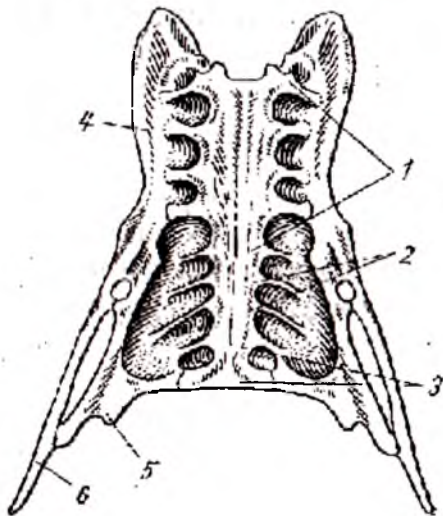
1-yelka suyagi, 2-bilak suyagi, 3-tirsak suyagi, 4-bilaguzuk bo'limining mustaqil suyagi, 5-to'qa (kaft va bilaguzuk suyaklarining qo'shilishidan hosil bo'lgan teshikli suyak), 6-ikkinchi barmoq falangasi, 7-birinchi barmoqning birdan-bir falangasi, 8-uchinchi barmoqning birdan-bir falangasi.

Qanotidagi barcha suyaklar qanotni yig'ish va yoyishga qulay tipda bir-biri bilan birikkan.

Chanoq kamarining tuzilishi xususiyatlari orqa oyoqlarga mustahkam tayanch bo'la olish hamda qattiq po'st bilan qoplangan tuxum qo'yish uchun moslashgan (96-rasm).

Katta yonbosh suyagi dumg'aza bilan qo'shilganligi uchun chanoq mustaxqam bo'ladi. **Quymich** suyaklari ham odatda katta bo'lib, kaptarda yonbosh suyagiga juda jips qo'shib ketganligidan choki tamomila ko'rinmaydi. **Qov suyaklari**

esa ingichka bo'lib, quymich suyaklarining tashqi chetiga birikkan, o'ziga xos uzun-uzun tayoqchalar shaklidadir. Quruqlikda yashovchi barcha umurtqalilardagidek chanoq suyaklarining uchalasi ham **quymich kosasini** hosil qilishda ishtirok etadi. Chanoq kamaridagi suyaklarning bir-biriga birikmay, qorin (pastki) bo'limlarining bir-biridan uzoqda turishi, tuxum qo'yishga moslanish tufayli sodir bo'lgan. Bunday **ochiq chanoq** qushlar uchun juda xarakterlidir.



96-rasm. Kaptarning murakkab dumg'azasi (ostki tomondan ko'rinishi):

1-bel umurtqalari, 2-dumg'aza umurtqalari, 3-dum umurtqalari, 4-yonbosh suyagi, 5-quymich suyagi, 6-qov suyagi.

Orqa oyoqlar uchta asosiy bo'lim: son, boldir, oyoq panjalaridan tashkil topgan (97-rasm).

Orqa oyoqlar skeleti baquvvat naysimon suyaklardan iborat. **Son** suyagining proksimal uchida chanoq kamariga biri-

kadigan dumaloq boshi bo'ladi. Distal uchida esa boldir suyaklari birikishi uchun bo'g'im yuzasi bor. Qushlarning tizza bo'g'imida dumaloq suyakcha — **tizza kosasi** joylashgan. Boldiri ikkita suyakdan — katta va kichik boldir suyaklaridan tashkil topgan. Katta boldir suyagi juda katta bo'lsa, kichik boldir suyagi rudimentlashib, katta boldir suyagiga qo'shilib ketadi. Katta boldir suyagining distal qismi tovon suyakchalarining proksimal qatori ikkita suyakchasining qo'shilishidan hosil bo'lgan. Shuning uchun qushlar boldiri **boldir — tovonoldi** deb nomlangan. Bundan keyingi bo'lim bitta katta suyak — **ilikdan** (pix) iborat. Ilik oyoq kafti suyakchalarining bir-biriga qo'shilishidan va bunga tovon distal qismidagi suyakchalarining tutashib ketishidan hosil bo'lgan. Shuning uchun ham pixni boldirga o'xshab, **kaft-tovon suyak** deb maxsus nomlangan. Natijada qushlarning orqa oyoqlarida qo'shimcha richag hosil bo'ladi. Shunday qilib, qushlarning tovon bo'g'imi sudralib yuruvchilardagidek ikki qator tovon suyakchalari orasiga joylashgan va intertarzal yoki **tovonaro bo'g'imni** hosil qiladi.



Ilikning distal qismida **barmoq falangalarining** birikishi uchun bo'g'im yuzalari bor. Boshqa ko'pgina qushlardagidek kaptarda ham to'rtta barmoq bo'lib, bu barmoqlarning uchasi (ikkinchi,

97-rasm. Kaptarning orqa oyoq skeleti:

1-son suyagi, 2-tizza kosasi, 3-boldir-tovon suyagi (boldir va tovon suyaklarining birlashmasi), 4-kichik boldir suyagi, 5-ilik suyagi (bilaguzuk va panja suyaklarining qo'shilishidan hosil bo'lgan), 6-intertarzal yoki tovonaro bo'g'imi, 7-barmoq falangalari: I–IV barmoqlar.

uchinchi va to'rtinchisi) oldinga, bittasi (birinchisi) orqaga yo'nalgan. Ayrim qushlarda barmoqlari 3 ta (Amerika tuyaqushlarida, Avstraliya tuyaqushlarida, tuvaloqlarda) va faqat Afrika tuyaqushlarida barmoqlari 2 ta bo'ladi.

Topshiriqlar:

Laboratoriya mashg'ulotida qushlarning montaj qilingan to'liq skeleti, bosh skeleti, qanot, orqa oyoq skeletlari va ularning kamarlari hamda bo'yin umurtqalari bilan to'liq tanishib chiqqach quyidagi rasmlarni albomga chizib oling:

1. *Tovuq, kaptar yoki qarg'aning to'liq skeleti;*
2. *Bosh skeleti;*
3. *Bo'yin umurtqalari;*
4. *Murakkab dumg'aza umurtqalari;*
5. *Qanot skeleti;*
6. *Orqa oyoq skeleti.*

18-mashg'ulot. QUSHLAR SINFI VAKILLARINI ANIQLASH

Kerakli materiallar va jihozlar: O'lkamiz faunasida keng tarqalgan chumchuqsimonlar, tovuqsimonlar, kaptarsimonlar va qizilishtonsimonlar turkumlariga kiruvchi qushlar kolleksiya materiallari (20–30 ta turga kiruvchi qush tulumlari), qushlarni aniqlash bo'yicha o'quv qo'llanmalar, kerakli o'lchamlarga ega bo'lgan (50 sm li lineyka yoki oddiy o'lchov lentasi) lineykalar, shtangensirkul yoki sirkul.

Mavzuning maqsadi: O'zbekistonda keng tarqalgan va turli sistematik guruhlariga kiruvchi qushlar vakillarini kolleksiya materiallari asosida aniqlagichlar yordamida o'rganish.

Ishning mazmuni: Hozirgi kunda qushlar sinfiga 40 ta turkumga mansub bo'lgan 8500 dan ortiq turi kiradi. MDHda esa 24 ta turkumga kiruvchi 800 ga yaqin qush turlari uchraydi. Respublikamizda qushlarning 432 ta turi borligi aniqlangan.

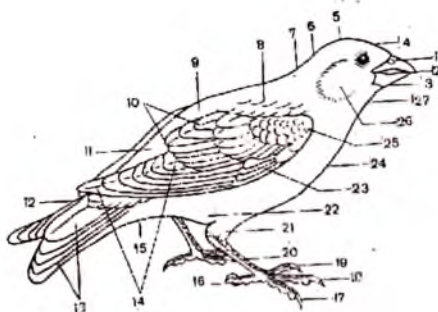
Qushlar ikkita kenja sinfga bo'linadi:

1-kenja sinf. Birlamchi qushlar yoki kaltakesak dumlilar — Saururae.

2-kenja sinf. Haqiqiy qushlar yoki yelpig'ich dumlilar — Orniturae.

Birlamchi qushlar kenja sinfi vakillari qirilib ketgan. Ular yura davrida keng tarqalgan. Haqiqiy qushlar kenja sinfi o'z navbatida uchta katta turkumga bo'linadi: ko'krak tojsiz qushlar (Ratitae), pingvinlar (Impennes) va ko'krak tojli qushlar (Carinatae).

Qushlarni aniqlashga kirishishdan oldin tanasidagi pat-par goplaminining nomlarini va ularning o'lchamlarini yaxshilab o'rganish lozim. Buning uchun 98-rasmdan foydalaniladi.



98-rasm. Qushning tana qismlari va patlarining nomi:

1-ustki tumshuq, 2-og'iz burchagi, 3-ostki tumshuq, 4-peshonasi, 5-boshining usti, 6-ensasi, 7-bo'ynining orqa qismi, 8-yelkasi, 9-orqasi, 10-kichik qoquv patlari, 11-beli, 12-dumining ustki qoplovchi patlari, 13-rul patlari, 14-katta qoquv patlari, 15-dumining osti, 16-orqa barmog'i, 17-tashqi barmog'i, 18-o'rta barmog'i, 19-ichki barmog'i, 20-iligi, 21-soni, 22-qorni, 23-qanotining tashqi qoplovchi patlari, 24-ko'kragi, 25-yelka patlari, 26-chakkasi, 27-tomog'i.

Quyida O'zbekistonda keng tarqalgan va biologik hamda amaliy ahamiyatga ega bo'lgan ko'krak tojli qushlar katta turkumining chumchuqsimonlar, tovuqsimonlar, kaptarsimonlar va qizilishtonsimonlar turkumlariga kiruvchi qushlar vakillarini kolleksiya materiallari asosida o'rganilib aniqlagichlari keltiriladi.

Chumchuqsimonlar (Passeriformes) turkumi

Asosan mayda va o'rtacha kattalikdagi qushlar hisoblanadi. Tumshug'i yashash sharoitiga va oziqlanish usuliga ko'ra har xil kattalikda va turli shaklda bo'ladi. Katta qoquv patlari 10–11 ta, lekin bulardan birinchisi, odatda reduksiyalangan. Sevkasi pat bilan qoplanmagan. Barmoqlari 4 ta bo'lib, 3 tasi oldinga, 1 tasi orqaga qaragan. Hamma barmoqlari sevkasiga nisbatan bir xil balandlikda joylashgan.

O'zbekiston faunasida chumchuqsimonlarning 21 ta oilasining vakillari uchraydi.

Chumchuqsimonlar (Passeriformes) turkumi ayrim oilalarini aniqlash jadvali

1 (17) Tumshug'i kalta. Og'iz kesigi katta. Qanoti 105–220 mm, ilik qismidan sakkiz marta uzun.

Qaldirg'ochlar – Hirundinidae

2 (3) Tumshug'ining ustida qilsimon yirik patlar bo'lib, ular burun teshigini berkitib turadi.

Qarg'alar – Corvidae

3 (4) Tumshug'ining ustida yirik qilsimon patlar yo'q.

5 (6) Iligining orqa tomoni yumaloq va u ko'ndalang joylashgan qalqonlar bilan qoplangan. Orqa barmog'idagi tirnog'i to'g'ri va uzun.

To'rg'aylar – Alaudidae

6 (5) Iligining orqa tomoni o'tkir va uzunasiga ketgan qalqonlar bilan qoplangan.

7 (20) Ikkilamchi qoquvchi patlarining eng ichki qismidagi pati uzun, qanotining balandligiga yetadi.

Jibilajibonlar – Motacillidae

8 (9) Tumshug'ining ustki qismi ilmoqsimon qayrilgan bo'lib, o'rta qismida kesik (kemtigi) ko'rinib turadi.

Qarqunoqlar – Laniidae

9 (8) Tumshug'ining ustki qismi ilmoqsimon qayrilmagan.

10 (11) Qanoti 130 mm dan uzun, rangi sariq, qora-yashil dog'lari bor.

Zarg'aldoqlar – Oriolidae

11 (10) Qanotining uzunligi 102 mm dan kam emas. Og'zining burchagida qillar yo'q. Voyaga yetgan qush qanotining patlari metallsimon yaltirib turadi.

Chug'urchiqlar – Sturnidae

12 (11) Qanotining uzunligi 102 mm dan kam. Og'zining burchagida qilsimon patlar yaxshi rivojlangan.

Moyqutlar – Sylvidae

13 (14) Dumi qanotining uzunligidan kalta.

Chittaklar — Paridae

14 (13) Dumi qanotining uzunligidan ortiq.

Dumparastlar — Muscicapidae

15 (16) Tumshuq kesigi to'g'ri chiziq emas, burchak hosil qiladi.

Dehqonchumchuqlar — Emberizidae

Qaldirg'ochlar oilasining turlarini aniqlash jadvali

1 (2) Ilik qismi va barmoqlari tirnog'igacha patli.

Shahar qaldirg'ochi — Delichon urbica L.

2 (1) Ilik qismi va barmoqlari tirnog'igacha patsiz.

3 (4) Qanoti uzun, uchi ayri shaklda. Orqa tomoni sidirg'a qora, boshi, bo'yni qora rangda, qorin tomoni oq.

Qishloq qaldirg'ochi — Hirundo rustica L.

4 (3) Qanoti kalta, orqa tomoni boshqa rangda.

Qarg'alar oilasining turlarini aniqlash jadvali

1 (2) Qanotining uzunligi 260 mm gacha. Tumshug'i to'g'ri, uchi o'tkir.

Zag'cha — Corvus monedula L.

2 (1) Qanotining uzunligi 260 mm dan ortiq.

Go'ngqarg'a — Corvus frugilegus L.

3 (4) Qanotining uzunligi 375 mm.

Qora qarg'a — Corvus corone L.

4 (3) Qanotining uzunligi 230 mm gacha. Dumi qanotidan uzun.

Hakka — zag'izg'on — Pica pica L.

To'rg'aylar oilasining turlarini aniqlash jadvali

1 (2) Boshi ustida toji bor.

So'fito'rg'ay — Galerida cristafa L.

2 (1) Boshi ustida toji yo'q. Qanoti 100 mm dan uzun.

Dala to'rg'ayi — Alauda arvensis L.

Jibilajibonlar oilasidan O'zbekistonda oq jibilajibon — Motacilla alba L. uchraydi.

Qarqunoqlar oilasining turlarini aniqlash jadvali

1 (2) Peshonasi qora. Dumi qora va oq patlardan iborat.

Qora peshona qarqunoq — *Lanius minor* G.

2 (1) Peshonasining rangi o'zgacha. Dumi qo'ng'ir va qora rangda, uzun.

Uzundumli qarqunoq — *Lanius schach* L.

Zarg'aldoqlar oilasidan O'zbekistonda oddiy zarg'aldoq — *Oriolus oriolus* L. uchraydi.

Chug'urchiqlar oilasining turlarini aniqlash jadvali

1 (2) Bahorgi rangi qora, metallsimon yaltiroq, kuzda esa oq nuqtalari bor.

Oddiy chug'urchiq yoki qorayaloq — *Sturnus vulgaris* L.

2 (1) Boshi, qanotlari, dumi metallsimon-qora, tanasi push-tirang yoki oqish.

Soch yoki ola chug'urchiq — *Pastor roseus* L.

3 (4) Ko'zi atrofidagi terisi sarg'ish.

Mayna yoki hind chug'urchig'i — *Acridotheres tristis* L.

4 (3) Ko'zi atrofidagi terisi sarg'ish emas.

Chittaklar oilasining turlarini aniqlash jadvali

1 (3) Ko'krak va qorin qismi oq bo'lib, qora yo'li bor.

Katta chittak — *Parus major* L.

2 (3) Patlari sarg'ish-jigarrang. Tumshug'ining ikki yon tomonida mo'ylovi bor.

Mo'ylovli chittak — *Panurus biarmicus* L.

3 (2) Patlari har xil rangda. Tumshug'ining ikki yon tomonida mo'ylovi yo'q.

Qorabosh vahmaqush — *Remies pendulinus* L.

Dehqonchumchuqlar oilasining turlarini aniqlash jadvali

1 (2) Tomog'i va ko'zi atrofidan o'tgan yo'l qora. Qorin qismi oqish.

Styuart dehqonchumchug'i — *Emberiza stewarti* B.

2 (1) Tomog'i, jig'ildoni qo'ng'ir-sariq, qorin qismi sariq.

Sariq dehqonchumchuq — *Emberiza bruniceps* B. Tovuqsimonlar (Galliformes) turkumi

Bu turkumga kiradigan qushlar tanasining pishiqligi, yerni kavlash uchun moslashgan to'rttoq tirnoqli oyoqlari baquvlatligi, ustki tomoni qirra bo'lib chiqqan o'rtacha uzunlikdagi tumshug'i pishiqligi va qanoti kalta hamda yumaloqligi bilan xarakterlanadi. Hamma tovuqsimonlar jo'ja ochadigan qushlardir. Bularda jinsiy demorfizm kuchli rivojlangan, erkagi ko'pincha yirik va chiroyli tiniq rangli bo'lishi bilan urg'ochilaridan farq qiladi. Tovuqsimonlarning hammasi o'troq holda yashaydi. Faqat bitta turi — bedana kelib-ketuvchi qushlar guruhiga kiradi. O'zbekistonda bu turkumning qirg'ovullar (*Phasianidae*) oilasining vakillari tarqalgan.

Qirg'ovullar kichik va ko'pchiligi o'rtacha kattalikdagi qushlar bo'lib, sevkasi patsiz, erkagining iligida ko'pincha parsimon o'simta bo'ladi.

Qirg'ovullar oilasining urug'lari va turlarini aniqlash jadvali

1 (2) Qanoti 240 mm gacha. Dumi qanotidan uzun, o'tkir, ponasimon (250 mm dan oshadi). Yon rul patlari o'rtadagilardan ancha kalta.

Qirg'ovullar — *Phasianus* L.

Turi oddiy qirg'ovul — *Phasianus colchicus* L.

O'zbekistondagi hamma to'qayzorlarda tarqalgan.

2 (1) Dumi ancha kalta va ponasimon emas. Qanotidan kalta bo'lib, 220 mm dan oshmaydi. Yon rul patlari o'rtadagilariga deyarli teng.

3 (4) O'lchami katta, qanoti 240 mm dan, sevkasi 60 mm dan uzun.

Ularlar — *Tetraogallus* Gray

Turi Himolay ulari — *Tetraogallus himalayensis* Gray. O'zbekistondagi baland tog'larda — Tyanshan, Turkiston tizma tog'i va Boysun tog'ida yashaydi.

4 (3) O'Ichami kichik, qanoti 200 mm dan, iligi 60 mm dan oshmaydi.

5 (6) Oyoqlari to'q qizil rangda. Bo'yni qora halqa bilan o'ralgan. Katta qoquv patlarining yelpig'ichlarida ko'ndalang chiziqlar yo'q, bir xil rangda.

Kakliklar — Alectoris Kaup.

Turi kaklik — Alectoris kakelik Falk. O'zbekistondagi hamma tog'li tumanlarda yashaydi.

6 (5) Oyoqlari boshqacha rangda, bo'ynida qora halqasi yo'q. Katta qoquv patlarining yelpig'ichlari ko'ndalang chiziqli bo'ladi.

7 (8) Qanoti 120 mm dan uzun. Rul patlari 6 juft.

Cho'l tovuqchalari — Ammoperdix Could.

Bitta turi — chil kaklik — Ammoperdix griseogularis Brandt bor. U Mang'ishloq, Ustyurt, Qizilqum tog'lari, Nurota, Turkiston va Zarafshon tizma tog'lari etaklarida tarqalgan.

8 (7) Qanoti 120 mm dan, iligi 30 mm dan kalta, rul patlari ustidan yopqich patlar bilan to'liq qoplangan.

Bedanalar — Coturnix Bonnat.

Turi bedana — Coturnix coturnix L. O'zbekistonda keng tarqalgan.

Kaptarsimonlar (Columbiformes) turkumi

O'rtacha kattalikdagi qushlar bo'lib, qanotlari baquvvat va o'tkir. Tumshug'i ustining asosida yumshoq teri bo'rtmasi bor. Iligi old tomondan ko'ndalang qalqonchalar, orqa tomondan ko'p burchakli plastinkalar bilan qoplangan. O'zbekistonda kaptarlar (Columbidae) oilasining vakillari uchraydi.

Oila belgilari turkum belgilariga aynan o'xshash. O'zbekiston faunasida kaptarlarning ikkita urug'i uchraydi.

Kaptarlar oilasining urug'larini aniqlash jadvali

1 (2) Iligining ustki qismi son patlari bilan qoplangan. Rul patlarining uchi qoramtir bo'lib, orqa qirrasi deyarli tekis.

Kaptarlar — Columba L.

2 (1) Iligining ustki qismi son patlari bilan yopilmagan, ochiq. Rul patlarining uchi oqish. Dumining orqa cheti ponasimon, bo'rtib chiqqan.

Qurraklar — Streptopelia Brandt

Kaptarlar urug'ining ayrim turlarini aniqlash jadvali

1 (2) Qanotlarida oq dog'lar bor, lekin qora ko'ndalang — targ'il chiziq yoki dog'lar bo'lmaydi. Bo'yining yon tomonlarida oqchil dog'lari bor.

Gov kaptar — Columba palimbus L.

O'zbekistonning faqat tog' o'rmonlarida uya quradi.

2 (1) Qanotlarida va bo'yida oq dog'lar bo'lmaydi. Qanotlarida qora ko'ndalang chiziqlar yoki qora dog'lar bo'ladi.

3 (4) Dumining uchi oldida serbar ko'ndalang oq chiziq bor.

Tog' kaptari — Columba rupestris Pallas

Respublikamiz tog'li tumanlarining sharqiy qismida uchraydi.

4 (3) Dumining uchi oldida serbar ko'ndalang oq chiziq yo'q.

5 (6) Jig'ildon va bo'yin patlarida metallsimon yaltiroq rang bor. Qanotlarida 2 ta qoramtir chiziq bor. Tumshug'i qora.

Ko'k kaptar — Columba livia L.

Respublikamizda keng tarqalgan.

G'urraklar urug'ining ayrim turlarini aniqlash jadvali

1 (2) Tanasining orqa tomoni bir xil rangda, chetida tangachasimon oq rangli patlar bo'lmaydi. Bo'yining orqasida qora rangli yarim halqa bor.

Musicha — Streptopelia senegalensis L.

Respublikamizda keng tarqalgan.

2 (1) Tanasining orqa tomoni bir xil rangda bo'lmay, o'rtasi qoramtir, chetlarida oqish tangachasimon patlari bor.

3 (4) Iligi 25 mm dan kalta. Birinchi katta qoquv patining tashqi yelpig'ichi oq rangda.

Qurrak — Streptopelia turtur L.

O'zbekistonda keng tarqalgan.

Qizilishtonsimonlar (Piciformes) turkumi

Kichik va o'rtacha kattalikdagi qushlar bo'lib, asosan daraxtda yashashga moslashgan. Ikkita barmog'i oldinga, ikkita yoki bitta barmog'i orqaga qaragan. Keyingi barmoqlarining bittasi yon tomonga burilishi mumkin. Tumshug'i uzun, to'g'ri va o'tkir iskanaga o'xshash. Rul patlari qattiq. O'zbekiston faunasida bitta — qizilishtonlar (Picidae) oilasining turlari tarqalgan.

Qizilishtonlar oilasining urug'larini aniqlash jadvali

1 (2) O'rtadagi rul patlari uzun, uchi qattiq va o'tkirlashgan. Burun teshiklari qilsimon pat bilan qoplangan.

Ola qizilishtonlar — Dendrocopos Koch.

Turi oq qanotli qizilishton — *Dendrocopos leucopterus* Salvad. O'zbekistondagi hamma daraxtzorlarda uya quradi.

2 (1) O'rtadagi rul patlari uzun emas, uchi yumshoq, tekis. Burun teshiklari pat bilan qoplanmagan.

Burmabo'yinlar — Junx L.

Turi burmabo'yin — *Junx torquilla* L. O'zbekistonda bu qush uchib o'tishi davrida uchraydi.

Topshiriqlar:

Qushlar sinfidan Respublikamizda keng tarqalgan chumchuqsimonlar, tovuqsimonlar, kaptarsimonlar va qizilishtonsimonlar turkumlarining ayrim oilalari, urug'lari va turlarini kolleksiyalardan foydalangan holda aniqlagichlar asosida o'rganib, sistematik holatini albomingizga yozib oling.

19-mashg'ulot.

SUTEMIZUVCHILARNING TASHQI TUZILISHI VA TERI QOPLAMI

Ob'ektning sistematik holati

Tip. Xordalilar — Chordata

Kenja tip. Umurtqalilar — Vertebrata yoki

Bosh skeletlilar — Craniata

Katta sinf. To'rt oyoqlilar — Tetrapoda

Sinf. Sutmizuvchilar — Mammalia

Turkum. Tovushqonsimonlar — Lagomorpha

Vakil. Tolay tovushqoni — Lepus tolai Pall.

Kerakli materiallar va jihozlar: tirik quyon, endigina o'ldirilgan quyon yoki oq kalamush, turli ekologik guruhlariga kiruvchi sutmizuvchilar vakillarining tulumlari, qo'l lupasi, mikroskop, buyum oynachalari, preparoval ninalar, pinset, qaychi, sut emizuvchilar tashqi ko'rinishi va terisining tuzilishi aks ettirilgan jadvallar.

Mashg'ulotning maqsadi: quyon yoki kalamush misolida sutmizuvchilar sinfi vakillarining tashqi tuzilishi va teri qoplamini o'rganish.

Ishning mazmuni: sutmizuvchilar umurtqali hayvonlar ichida eng yuksak darajada rivojlangan bo'lib, xilma-xil sharoitlarda yashashga moslashgan. Ularning boshqa umurtqali hayvonlarga nisbatan asosiy progressiv belgilari quyidagilardir:

1. Markaziy nerv sistemasi, ayniqsa oldingi miya katta yarim sharlarining kulrang moddasi — oliy nerv faoliyatining markazi yuksak darajada takomillashgan. Markaziy nerv sistemasining murakkab tuzilganligi bu hayvonlarga o'zgarib turadigan yashash muhiti ta'sirida yangi ko'nikmalarni oson va tez hosil qilish, ya'ni o'zgaruvchan sharoitga tez moslashuv imkonini beradi.

2. Tirik tug'adi va bolalarini sut bilan boqadi.

3. Termoregulyatsiyaning juda takomillashganligi tana temperaturasi doimiyligini ta'minlaydi.

Yuqorida ko'rsatilgan progressiv belgilaridan tashqari, sutemizuvchilarda yana o'ziga xos tuzilish belgilari bor, ya'ni sutemizuvchilarning tanasi yung bilan qoplangan va ularning terisi turli bezlarga juda boy. Yuragi to'rt kamerali bo'lib, chap aorta yoyi saqlangan. Tishlari differensiallangan bo'lib, kurak, qoziq, kichik oziq va katta oziq tishlarga bo'lingan. Eshitish organi uch bo'limdan iborat bo'lib, o'rta qulog'ida uchta eshitish suyakchalari (uzangi, sandon va bolg'acha) bor.

Sutemizuvchilarda ana shunday tuzilishdagi progressiv belgilari asosida ular turli sharoitlarda yashashga yaxshi moslashgan. Geografik nuqtai nazardan sutemizuvchilar Antarktida ning markaziy qismidan tashqari dunyoning barcha qit'alarida tarqalgan. Ular hamma muhitda, ya'ni suvda, yer ostida, yer ustida va daraxtlarda yashaydi. Ayrim turlari uchishga ham moslashgan (99-100-rasmlar).

Quyoning tashqi tuzilishini o'rganish

1. Quyoni oldimizga qo'yib, gavdasining tashqi tuzilishi bilan tanishamiz. Uni bo'ynining ustidagi terisidan ushlab, gavda qismlarini qarab chiqamiz. Gavdasi bosh, bo'yin, tana, dum va ikki juft oyoqlarga bo'linishini ko'zdan kechiramiz.

2. Quyoning harakat qilishini, qaysi oyoqlari qisqa va qaysi oyoqlari uzun ekanligini qarab chiqamiz.

3. Bir burda non yoki sabzini quyon og'ziga yaqin keltirib, unga bermasdan, ovqatni asta — sekin yuqoriga ko'tarib quyoni o'tirishga majbur qilamiz. Bunday holatda quyon nima qiladi, qanday o'tiradi va oyoqlarining qaysi qismlariga tayanishini aniqlaymiz.

4. Quyon burnining uchi va lablaridan tashqari, gavdasining hamma joyi yung bilan qoplanganligi, yungini puflasak to'garak girdob hosil bo'lishini, shu girdobga qarab quyonda

ikki xil yung, ya'ni uzun va qayishqoq yunglar, ularning orasida esa ingichka, kalta va mayin yunglar borligini ko'zdan kechiramiz.

5. Quyon boshining tuzilishi bilan yaxshiroq tanishamiz. Boshining oldingi qismida ustki va ostki lablar bilan o'ralgan og'iz teshigi borligi, ustki labida sezgi, tuyg'u vazifasini bajaruvchi uzun qillari — vibrissalari borligini qarab chiqamiz.

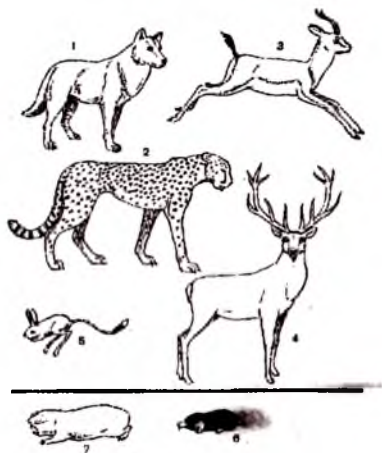
Quyonga sabzi yoki yosh novdani uzatib, uni qanday kemirishini kuzatamiz. Quyon ustki labining ikkiga bo'linganligi, bunday lab ildizmeva, novda, o't va boshqa o'simliklarni kemirganda unga halal bermasligini ko'zdan kechiramiz. Lab ostidagi oldingi kurak tishlarini topamiz. Quyon kemirganda yuqorigi kurak tishlarining pastki kurak tishlariga nisbatan qanday holda bo'lishini va jag'lar yumilganda bulardan qaysilari tashqi tomonda va qaysilari ichki tomonda yotishini kuzatamiz.

99-rasm. Sutmizuvchilarning tabiiy muhitga moslashuv tiplari:

Yer ustida yashovchi sutemizuvchilar vakillari: 1-bo'ri, 2-gepard, 3-jayron, 4-asl bug'u, 5-sakrovchi-qo'shoyoq.

Yer ostida yashovchi sutemizuvchilar vakillari:

6-krot, 7-gigant ko'rsichqon.



Ustki labini ko'tarib, ustki kurak tishlari orqasida joylashgan bittadan kichik qo'shimcha kurak tishlari borligini topamiz.



**100-rasm. Sutmizuvchilarning tabiiy muhitga
moslashuv tiplari:**

Daraxtda yashovchi sutmizuvchilar vakillari:

1-uchuvchi-letyaga, 2-o'rgimchaksimon maymun. Uchuvchi sutmizuvchilar vakili: 3-shalpangquloq ko'rshapalak. Suvda yashovchi sutmizuvchilar vakillari: 4-grenland tyuleni, 5-oqbiqin delfin.

Boshining ikki yonidagi ko'zlarida harakatchan yuqorigi va pastki qovoqlari, ularining chetlarida esa kipriklari borligini, ko'zining oldingi ichki burchagida reduksiyaga uchragan kichkina burma shaklidagi uchinchi qovoqni, ya'ni pirpiratuvchi parda qoldig'i borligini ko'zdan kechiramiz.

Boshining yon tomonida, ko'zidan yuqoriroqda kuchli taraqqiy etgan quloq supralari dikkayib turganini ko'ramiz. Tumshug'ining oldingi qismida joylashgan ikkita burun teshiklarini topamiz.

Quyvon bo'ynining qisqaligi, tanasining katta hajmda ekan-

ligi, tanasi kichik dum bilan tugashini, dumi ostida anal teshigi va siydik — tanosil teshigi borligini ko‘ramiz. Urg‘ochi quyoning sut bezlari va 5 juft so‘rg‘ichlari tanasining qorin tomonida joylashganligini ko‘zdan kechiramiz.

Quyong oyoqlarini ko‘zdan kechirib, keyingi oyoqlari oldingi oyoqlariga nisbatan ancha uzunligi, oldingi oyoqlarida beshtadan, keyingi oyoqlarida esa to‘rttadan barmoqlari borligini, barmoqlarining uchlarida tirnoqlarini ko‘ramiz.

Quyida quyoning tashqi tuzilishi to‘g‘risida to‘laqonli ma‘lumotlar keltiriladi.

Tashqi tuzilishi. Quyoning gavdasi — bosh, bo‘yin, tana, dum va orqa hamda oldingi oyoqlarga bo‘linadi (101-rasm).



101-rasm. Tolay tovushqoni.

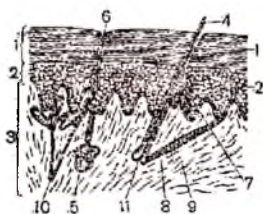
Tumshuqning pastki qismiga joylashgan og‘iz teshigi harakatchan lab bilan o‘ralgan. Yuqori lab ikkiga bo‘lingan. Ko‘zlarini shikastlanishdan asraydigan harakatchan yuqorigi va pastki qovoqlari bor. Qovoq chetida qattiq tuksimon kipriklar joylashgan. Ko‘zning ichki burchagidagi uchinchi qovoq yoki yumgich parda rudiment (qoldiq) holda. Ko‘zdan yuqoriroqda elastik tog‘ay skeletli quloq supralari joylashgan.

Tumshug'ining uchida ikkita yoriqsimon burun teshiklari bor.

Dumining ostida orqa chiqarish teshigi bor, undan bir oz oldinda siydik — tanosil teshigi joylashgan. Urg'ochisida siydik tanosil teshigi kenggina yoriq shaklida, erkagida esa kichkina erkaklik **jinsiy a'zosining** uchiga o'rnashgan. Voyaga yetgan erkak quyonda jinsiy a'zoning ikki yonidagi terisi ko'tarilib xaltacha — **yorg'oq** hosil qiladi. Oldingi oyoqlari deyarli kalta va besh barmoqli, orqa oyoqlari esa uzun hamda to'rt barmoqli bo'ladi. Barcha barmoqlarida tirnoqlari bor.

Quyoning gavdasi yunglar bilan qoplangan. Mo'yna ikki xil yungdan: yo'g'on va uzun **qildan** va shu qillar tagiga o'rnashgan kalta va yumshoq **tivitdan** iborat. Tumushug'ining uchida siyrak, uzun va juda qattiq tuklar — **vibrissalari** bor. Bunday tuklar ko'z usti va oralig'ida, ustki va pastki lablarda hamda quloqlarining oralig'ida ham bo'ladi. Urg'ochi quyoning qornida sut bezlari va 5 juft so'rg'ichlari bor.

Boshqa umurtqali hayvonlarga o'xshab sutemizuvchilarning terisi ham ikki qavatdan iborat, ya'ni tashqi — **epidermis** va ichki **kutis** qavati bor (102-rasm).



102-rasm. Sutemizuvchilar terisining tuzilishi:

1-epidermisning sirtqi (yuza) shox qatlami (hujayralari vaqt-vaqti bilan tushib turadi), 2-tirik hujayrali epidermisning chuqur qatlami (malpigiya qatlami), 3 -chin teri qatlami (kutis). 4-yung, 5-ter bezi, 6-ter bezi yo'lining teshiklari, 7-yog' bezi, 8-yung muskullari, 9-terining biriktiruvchi to'qima tolalari, 10-qon tomirlari, 11-yung asosidagi so'rg'ichchasi.

Yuzaga yaqin joylashgan yassi hujayralarda keratogial birikmalar to'planib, ularning sekin-asta nobud bo'lishidan shox qavat hosil bo'lishiga olib keladi. Yuzada joylashgan hujayralar

batamom shox moddaga aylanib, sekin-asta qazg' oq yoki yirik bo'laklar (tyulenlarda) shaklida to'kilib turadi. Malpigiyy qavat hujayralarining bo'linib turishi hisobiga ularning o'rni to'lib boradi.

Sutemizuvchilarning epidermis teri qavati har xil teri hosilalarini — soch, tirnoq, tuyuq, kovak shox (bug'ulardan tashqari), tangacha va turli bezlarni beradi.

Haqiqiy (chin) teri, ya'ni kutis qavati sutemizuvchilarda juda yaxshi rivojlangan. Chin teri qavati juda murakkab to'r hosil qiluvchi tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, bu yerda yog' to'planadi. Bu qavat teri osti yog' kletchatkasi deb ataladi. U kitlarda va tyulenlarda yaxshi rivojlangan. Quruqlikda yashovchi ayrim sutemizuvchilarda (yumronqoziq, bo'rsiq, sug'ur, ayiq) ham bu qavat yaxshi rivojlangan.

Sutemizuvchilar uchun yung qoplami reptiliyalarda tangachalar, qushlarda pat-parlar singari xarakterlidir. Ko'pchilik sutemizuvchilarning terisi yung bilan qoplangan. Yunglar terida joylashgan ildizchalardan o'sib chiqadi, ya'ni teri ustiga chiqib turgan yung o'qi va teri ostida joylashgan ildizni ko'rish mumkin.

Yung o'qi o'zak, qobiq qismi va teridan iborat. O'zak g'ovak to'qimadan iborat bo'lib, uning hujayralari orasida havo bo'ladi. Qobiq qismi aksincha juda zich bo'lib, yungning qattiqligini ta'minlaydi. Yupqa tashqi teri uni kimyoviy va fizik ta'sirlardan muhofaza qiladi. Yunglarning ildizchasi maxsus yung (soch) xaltasida joylashgan. Xaltachaga yog' bezlarining yo'llari ochilgan bo'lib, bezlar ajratgan sekret teri va junni moylab, qayishqoq qiladi, ularga suv yuqtirmaydi.

Sutemizuvchilar terisidagi bezlar tuzilishi va funksiyasiga ko'ra qushlarnikidan farq qiladi. Ular terisida asosan ter, yog', hid va sut bezlari bor.

Ter bezlari naychasimon va ularning ichki qismi tugunaksimon. Ular bevosita teri yuzasiga yoki yung xaltachasiga ochi-

ladi. Ter bezlari suv va parchalanish mahsulotlarini tashqariga chiqarish va tana yuzasini sovitish vazifasini bajaradi.

Yog' bezlari uzum boshi shaklida bo'lib, deyarli hamma vaqt yung xaltachasining voronkasiga ochiladi. Yog' sekreti terini va yungni moylab, ularni qurib qolishdan va ho'l bo'lishdan saqlaydi. Yog' bezlari ayniqsa kitsimonlarda, kurak oyoqlilarda, sovuq iqlimda yashovchi darrandalarda va qishki uyquga ketuvchi sutemizuvchilarda yaxshi rivojlangan.

Hid bezlari o'zgargan ter va yog' bezlaridan hosil bo'ladi. Hid bezlari Amerika skunslari va susarlarda kuchli rivojlangan. Muskus bezlari kabarga, vixuxol, qunduz va ondatralarda ham bo'ladi. Bu bezlar hayvonlarni bir-birini topishida va o'zlarini himoya qilishida muhim ahamiyatga ega.

Sut bezlari ham shakli o'zgargan oddiy naysimon ter bezlaridir. Sutemizuvchilarda sut bezlarining joylashishi va ular-dagi so'rg'ichlari soni har xil bo'ladi.

Topshiriqlar:

Quyinni va boshqa ekologik guruhlariga kiruvchi sutemizuvchilar vakillari tulumlarini tashqi tuzilishini ko'zdan kechirgach quyidagi rasmlarni albomga chizib oling:

- 1. Turli ekologik guruhlariga kiruvchi sutemizuvchilar vakillari tashqi ko'rinishi;*
- 2. Quyinning tashqi ko'rinishi;*
- 3. Sutemizuvchilar terisining tuzilishi.*

20-mashg'ulot. SUTEMIZUVCHILARNING ICHKI TUZILISHI

Ob'ektning sistematik holati

Tip. Xordalilar – Chordata

Kenja tip. Umurtqalilar – Vertebrata yoki

Bosh skeletlilar – Craniata

Katta sinf. To'rt oyoqlilar – Tetrapoda

Sinf. Sutemizuvchilar – Mammalia

Turkum. Tovushqonsimonlar – Lagomorpha

Vakil. Tolay tovushqoni – Lepus tolai Pall.

Kerakli materiallar va jihozlar: yangi o'ldirilgan quyon yoki kalamush, vannacha, jarrohlik asboblari (qaychi, pinset, skalpel, mayda tishli arracha), to'g'nog'ich ninalar, preparoval ninalar, lupa, paxta, doka ro'molchalar. Shuningdek, sutemizuvchilar vakilining ichki tuzilishi, qon aylanish sistemasi sxemasi, erkak va urg'ochi sutemizuvchilarning siydik-tanosil sistemasi va bosh miyasining tuzilishi aks ettirilgan jadvallar.

Mashg'ulotning maqsadi: quyon yoki kalamush misolida sutemizuvchilar sinfi vakillarining ichki tuzilishini o'rganish.

Ishning mazmuni: quyon yoki kalamushni yorish. Jonsizlantirilgan quyon yoki kalamushning oyog'ini to'g'rilab va yon tomonga tortib, vannachaga chalqancha qornini osmonga qilib yotqizish lozim. So'ngra qornidagi terini pinset bilan qisib, yuqoriga ko'tarib anal teshigidan boshlab to engak ostigacha o'rta chiziq bo'ylab qaychi bilan terisi bo'yiga kesiladi (teri ostidagi muskul qatlam kesilmasin). Shundan so'ng terini tana muskulidan ajratib, yon tomonlarga ag'darib nina yoki to'g'nog'ich bilan vannachaga qadaladi. Tana bo'shlig'ini ochish uchun ichki organlarga zarar yetkazmasdan qorinning muskul devorini bo'yiga to ko'krak qafasigacha o'rta chiziq bo'ylab qaychi bilan kesish kerak. So'ngra oxirgi qovurg'alarining tashqi

qirralari bo'ylab yon tomonlarga ko'ndalang kesim hosil qilinadi. Hosil bo'lgan muskul parchalarini yon tomonlarga qayirib, vannachaga qadaladi.

Ko'krak qafasini ochish uchun pinset bilan to'sh suyagi-ning qilichsimon o'simtasini ko'tarib qaychida diafragma kesiladi, shuningdek, o'ng va chap tomondagi qovurg'alari tog'ay hamda suyak qismlari chegarasi bo'ylab yon tomonlari bilan kesilib, ko'krak qafasining o'rta qismida hosil bo'lgan kesim parchani chetga olib qo'yiladi. So'ngra ko'krak bo'shlig'i organlari o'rganiladi. Bunda bosh tomonidan ko'krak bo'shlig'iga traxeya o'tganligini ko'rish mumkin. Uni pinset bilan oldingi tomonga tortib traxeyaning ikkita bronxga ajralgan joyini ko'rish mumkin. O'pkasi och pushti rangda bo'lib, ko'krak qafasining o'ng va chap tomonida joylashgan. Pinset bilan yurak oldi xaltasini — perikardiyni ko'tarib, uni kesib, yurakni bo'shatish lozim. Yurak o'zining baland tomoni bilan orqaga qaragan bo'ladi. Yurak bo'lmasi va qorinchasini ko'zdan kechiring. Bular rangi va joylashishi bilan bir-biridan keskin farq qiladi, ya'ni yurak bo'lmasi to'q qizil rangda bo'lib, och pushti rangli yurak qorinchasining oldida joylashgan. Yurakdan chiqadigan tomirlarni qarab tekshiring. Aorta yoyini va undan chiqadigan arteriyalarni toping. So'ngra qorin bo'shlig'i organlarini tabiiy joylashgan holatida ko'zdan kechiring. Gumbazsimon diafragma ostida qo'ng'ir rangli katta jigar joylashgan. Jigar ostida tananing o'rta yo'lidan sal chaproqda oshqozon va qorin bo'shlig'ining chap qismida esa unchalik katta bo'lmagan qizil rangli taloq joylashganligini toping. Qorin bo'shlig'ining qolgan qismini esa asosan ichaklar egallaganligini ko'rish mumkin. Qorin bo'shlig'idan ichaklarni kesib, tashqariga chiqarib qo'ygach, qorin bo'shlig'ining orqa tomonida umurtqa pog'onasining ikki yonida loviya shakliga o'xshash to'q qizil rangli buyraklarni toping. Jinsiy organlarini ko'zdan kechiring.

Quyoning bosh miyasini o'rganish uchun uning boshini ensa qismidan kesib olamiz. Bosh terisini shilib olib, quloq suprasini tagidan kesamiz. So'ngra miya qutisini mayda tishli arracha bilan ensa teshigidan oldinga qarab ko'zlari orqali ikki yonidan arralaymiz. Bosh skeletining arralangan qismini skalpel bilan chiqarib olamiz. Suyakni arralaganda ehtiyot bo'lish lozim, miyaga zarar yetkazmaslik kerak. Bosh miyani ostki tomondan qarab chiqish uchun quyon boshini 10 %li formalin eritmasiga yoki 70 darajali spirtga solinadi. Bir necha kundan so'ng preparatni spirtidan olib, pinset yordamida yonlaridagi ortiqcha suyak bo'lakchalari olib tashlanadi. So'ngra uzunchoq miyaning ostiga skalpel dastasini sekingina kirgizib, uni ehtiyotlik bilan yuqoriga ko'tariladi va miyadan chiqqan barcha nervlarni qaychi bilan qirqib, bosh miyani ehtiyotlik bilan kalla qutisidan chiqarib olinadi. Chiqarib olingan miyani ustki tomondan ko'zdan kechirganimizda, birinchi navbatda oldingi miya katta yarim sharlarini va miyachani ko'ramiz. Ularni ikki tomonga bir oz surib, ular o'rtasidagi chuqurlikda o'rta miyani to'rt do'ngligi bilan birga ko'ramiz. Miyachaning o'rta qismi bir oz ko'tarilganda, uzunchoq miya ko'rinadi.

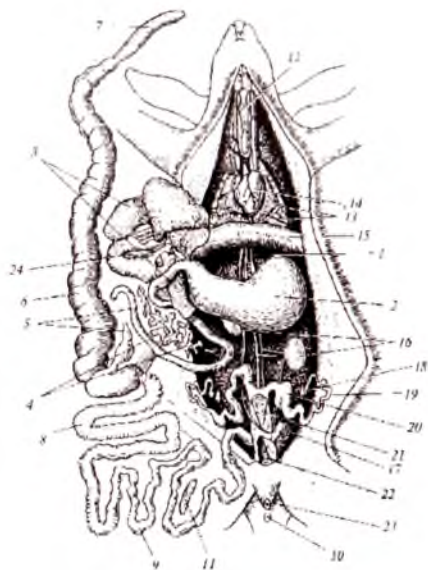
Quyon ichki organlarining tana bo'shlig'ida joylashishi va ularning umumiy ko'rinishini ko'zdan kechirgach (103-rasm), quyidagi tartibda ayrim organlarining tuzilishi bilan kengroq tanishiladi.

Ovqat hazm qilish sistemasi. Quyoning og'iz bo'shlig'iga to'rt juft yirik: quloq oldi, ko'z osti, jag' osti va til osti so'lak bezlari yo'li ochiladi. Og'iz bo'shlig'ining tubida go'shtdor harakatchan katta til joylashgan. Tilning usti juda ham ko'p ta'm sezuvchi so'rg'ichlar bilan qoplangan, bundan tashqari til ovqatni chaynash vaqtida uni tishlar tagiga surib turadi. Og'iz bo'shlig'ining atrofida murakkab va differensiyalashgan tishlar joylashgan.

Turli sutemizuvchilarda tish sonlari, ularning shakli va funksiyasi farq qiladi. Masalan, quyonning tish formulasi quyidagicha yoziladi:

$$i \frac{2}{1}; c \frac{0}{0}; pm + m \frac{6}{5} \cdot 2 = 28.$$

i — kurak tishining bosh harfi, c — qoziq tishining bosh harfi, pm — kichik oziq tishining bosh harfi va m — katta oziq tishining bosh harfi.



103-rasm. Ichi yorilgan quyon:

1-qizilo'ngach, 2-oshqozon, 3-jigar, 4-oshqozon osti bezi, 5-ingichka ichak, 6-ko'richak, 7-ko'richakning chuvalchangsimon o'simtasi, 8-yo'g'on ichak, 9-to'g'ri ichak, 10-orqa chiqaruv teshigi, 11-taloq, 12-traxeya, 13-o'pka, 14-yurak, 15-diafragma, 16-buyrak, 17-siydik xaltasi, 18-tuxumdon, 19-fallopiev nayi, 20-bachadon, 21-qin, 22-siydik-tanosil sinusi (teshigi), 23-siydik-tanosil teshigi, 24-o't pufagi.

Og'iz bo'shlig'ining orqa bo'limida kaltagina yumshoq tanglay orqali ustki (burun) va pastki (og'iz) bo'limlarga bo'lingan halqum bor. Halqum hamma umurtqali hayvonlarnikiga o'xshash ancha cho'ziladigan muskulli naydan iborat bo'lib, u **oshqozonga** borib taqaladigan **qizilo'ngachga** qo'shiladi. Oshqozonning oldingi qismi **kardial**, keyingisi esa **pilorik**

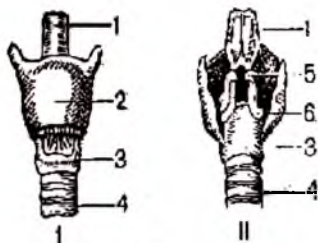
qism deb yuritiladi. Oshqozonning pilorik bo'limidan **o'n ikki barmoqli ichak** boshlanib, uning sirtmog'ida **oshqozon osti bezi** joylashgan. O'n ikki barmoqli ichakdan uzun ingichka ichak boshlanib, u qorin bo'shlig'ining ko'p qismini egallaydi. Ingichka ichak-ning **yo'g'on ichakka** o'tish chegarasida **ko'richak** joylashgan. Yo'g'on ichak tashqariga maxsus orqa chiqaruv teshigi orqali ochiluvchi **to'g'ri ichak** bo'limi bilan tugallanadi.

Quyoning jigari to'rtta yirik va bir necha mayda bo'laklardan iborat. Markaziy o'ng bo'lagida o't pufagi bor. Uning suyuqligi o'n ikki barmoqli ichakka ochiladi. Uzunchoq to'q qizil rangli taloq oshqozonning yonida joylashgan.

Nafas olish sistemasi. Tashqi burun teshigi orqali kirgan havo ichki burun teshigi — xoanalar orqali hiqildoqqa o'tadi (104-rasm).

104-rasm. Quyoning hiqildog'i:

I — oldidan ko'rinishi, II — orqadan ko'rinishi: 1-hiqildoq usti, 2-qalqonsimon tog'ay, 3-uzuksimon tog'ay, 4-traxeya, 5-san-toninov tog'ayi, 6-cho'michsimon tog'ay.



Hiqildoqda tovush paychalari joylashgan. Hiqildoq dorzal (orqa) tomonidan uchlari bir-biriga qo'shilmagan bir qancha tog'ay halqalardan tashkil topgan uzun naysimon nafas olish nayi yoki **traxeyaga** qo'shiladi. Ko'krak qafasida traxeya ikkita nayga bo'linadi, bu nayning har biri tegishli o'pkaga kiradi. Bu naylar **bronxlar** deb ataladi va faqat amniotalardagina bo'ladi. O'pkada bronxlar diametri borgan sari kichrayib boruvchi ingichka naychalarga tarmoqlanib, yupqa devorli alveola (pufakcha)lar bilan tugaydi (105-rasm). Alveolalarning devorlarida mayda qon tomirlari joylashgan bo'lib, shu yerda gaz

almashinuv jarayoni bo'lib o'tadi. O'pkaning alveolyar tuzilishi faqat sutemizuvchilar o'pkasi uchun xos.

O'pka ko'krak bo'shlig'ida bronxlarga osilib turadi. U sutemizuvchilarning har xil turlarida har xil sondagi bir qancha pallalarga bo'lingan g'ovak tanachalardan iborat.



105-rasm. Sutemizuvchilar o'pka pufakchalarining tuzilishi sxemasi:

Chap tomonida faqat kapillyarlarining to'ri ko'rsatilgan, o'ng tomonida tomirlari bo'lmagan ochiq pufakchalar:

1-bronx, 2-arteriya, 3-vena.

Sutemizuvchilarning ko'krak qafasi qorin bo'shlig'idan gumbaz shaklidagi muskul devorli to'siq — diafragma orqali ajralgan. Nafas akti sutemizuvchilarda, xuddi barcha amniotalardagiga o'xshash ko'krak qafasining kengayishi va torayishi shu bilan birga diafragmaning pastga tushishi, elastik o'pkalarning kengayib, havoni ichiga tortishi bilan ham sodir bo'ladi. Nafas chiqarish jarayonida ko'krak qafasining devori siqilib, diafragma ichkariga gumbazsimon botib kiradi. Natijada ko'krak qafasining umumiy hajmi kichrayib, undagi bosim ortadi va o'pka siqilib uning ichidagi havo chiqib ketadi.

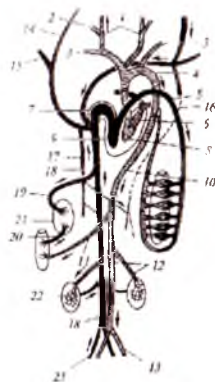
Qon aylanish sistemas. Sutemizuvchilarning yupqa devorli **yurak oldi xaltachasiga** o'ralgan yuragi ko'krak qafasining oldingi qismida joylashgan (106-rasm).

Yuragi qushlardagidek to'rt kamerali, ya'ni **o'ng** va **chap yurak bo'lmasi** hamda **o'ng** va **chap yurak qorinchalaridan** iborat. Sutemizuvchilarning yuragida arterial konus va venoz sinuslari reduksiyalangan. Yurakning to'q rangli yurak oldi bo'lmasi yurakning pastida joylashgan konussimon qorin-

chasidan ko'ndalang jo'yak orqali ajralgan. Sutemizuvchilar yuragining o'ng va chap bo'limlari ikkiga ajralgan. Kichik qon aylanish doirasi, o'ng yurak qorinchasidan chiqib, yelka tomonga qayriladigan hamda o'ng va chap o'pkalarga boradigan ikkita qon tomirlariga bo'linuvchi o'pka arteriyasidan boshlanadi. O'pkadan keluvchi o'pka venalari esa kislorodga boy qonni chap yurak bo'lmasiga quyadi.

106-rasm. Sutemizuvchilarning qon aylanish sistemasini sxemasi:

1-tashqi uyqu arteriyasi, 2-ichki uyqu arteriyasi, 3-o'mrov osti arteriyasi, 4-chap aorta yoyi, 5-o'pka arteriyasi, 6-yurakning chap bo'lmasi, 7-yurakning o'ng bo'lmasi, 8-yurakning chap qorinchasi, 9-yurakning o'ng qorinchasi, 10-orqa aorta, 11 - ichki arteriya, 12-buyrak arteriyasi, 13-yonbosh arteriyasi, 14-bo'yinturuq venasi, 15-o'mrov osti venasi, 16-chap toq venasi, 17-o'ng toq venasi, 18-orqa kovak venasi, 19-jigar venasi, 20-jigar qopqa venasi, 21-jigar, 22-buyrak, 23-yonbosh venasi.



Katta qon aylanish doirasining arteriyalari. Aorta qushlar-dagidek chap yurak qorinchasidan yo'g'on qon tomir ko'rinishida chiqadi-da, **aortaning chap yoyi** yonida chapga buriladi. So'ngra umurtqa pog'onasining ventral tomoniga joylashib **orqa aortaga** aylanadi. Orqa aorta o'zidan ichki organlarga qon tomirlarini chiqarib, umurtqa pog'onasi bo'ylab dum tomonga qarab ingichkalashib boradi va chanoq kamari oldida ikkita **yonbosh arteriyasiga** bo'linadi. Bu arteriyalar **son arteriyalari** deb nomlanib, orqa oyoqlarda tarmoqlanadi. Aorta yoyidan chiqadigan birinchi qon tomir **nomsiz arteriya** deb ataladi. Odatda bu arteriya aorta yoyidan chiqishi bilan uchga: **o'ng o'mrov osti arteriyasi, o'ng uyqu arteriyasi** va **chap uyqu arteriyasiga** shoxlanadi. O'ng o'mrov osti arteriyasi oldingi o'ng oyoqqa borsa, uyqu arteriyalari esa

boshga boradi, boshda ularning har qaysisi ikki tarmoqqa: **ichki uyqu arteriyasi** bilan **tashqi uyqu arteriyasiga** bo'linadi. Aorta yoyidan, nomsiz arteriya asosiga yaqin yerdan **chap o'mrov osti** arteriyasi mustaqil chiqib, oldingi chap oyoqqa boradi. Aorta ko'krak bo'limidan qorin bo'shlig'iga o'ta turib ichak arteriyasi, oldingi ichak tutqich arteriyasi, jinsiy organlar va buyrakka boradigan arteriyalar keyingi ichak tutqich arteriyasini hosil qiladi. Chanoq kamari-ga yetgach, ikkita **umumiy yonbosh arteriyasi** chiqib, dum-ni qon bilan ta'minlovchi ingichka **dum arteriyasiga** aylana-di.

Katta qon aylanish doirasining venalari. Orqa oyoq-lardan keladigan venoz qon juft **son venasiga** yig'iladi. Bu venalar chanoq oldida bir-biriga qo'shilib, **toq keyingi kovak venani** hosil qiladi. Shunday qilib, barcha sutemizuvchi-lardagi kabi quyonda ham buyrakning qopqa sistemasi yo'q bo'lib ketgan. Keyingi kovak vena umurtqa pog'onasi bo'ylab yurakka yo'naladi va yo'l-yo'lakay gavda devori (teri va muskullar) bilan organlardan chiqqan bir qancha venalarni o'ziga qo'shib oladi. O'ng yurak bo'lmasiga quyilish joyining oldida esa unga ikkita **jigar venasi** ham kelib qo'shiladi. Ichki organlar (ichak, oshqozon, qora jigar-taloq)dagi venoz qon **jigar qopqa venasiga** yig'iladi. Bu vena jigarda kapill-yarlarga bo'linib, jigarning qopqa sistemasini hosil qiladi; keyin ular yana bir-biriga qo'shilib yuqorida aytib o'tilgan bir juft kalta jigar venalarini vujudga keltiradi. Gavdaning oldingi qismidan keladigan venoz qon juft venalar o'ng va chap katta **oldingi kovak venalarga** yig'iladi, bu venalar ham venoz qonni o'ng yurak bo'lmasiga olib boradi. Bu kovak venalarning har biri oldingi oyoqlardan qon olib kel-uvchi **o'mrov osti venasi** bilan boshdagi venoz qonni yig'uvchi tashqi va ichki bo'yinturuq venalarining qo'shilishidan hosil bo'ladi.

Ayirish organlari. Sutemizuvchilarning juft chanoq **metanefrik** tipga kiruvchi loviyasimon buyraklari bel bo'limida, umurtqa pog'onasining ikki yonida joylashgan (107-rasm).

107-rasm. Kalamushning siydik-tanosil sistemasi:

A — erkagi, B — urg'ochisi: 1-buyrak, 2-siydik yo'li, 3 -qovuq, 4-buyrak usti bezi, 5-urug'don, 6-urug'don o'simtasi, 7-urug' yo'li, 8-urug' pufakchalari, 9-prostata bezi, 10-kuperov bezi, 11-preputsal bezi, 12-jinsiy olat, 13-tuxumdon, 14-tuxum yo'li, 15-tuxum yo'li voronkasi, 16-bachadon shoxi, 17-bachadon, 18-qin, 19-jinsiy teshik.



Buyrakning oldingi uchlarida kichik qizil-sariq rangli **buyrak usti tanachalari** joylashgan. Har bir buyrakning botiq ichki yuzasidan bittadan **siydik kanali** boshlanadi, siydik kanali chanoq bo'limida **siydik pufagiga** quyiladi. Siydik pufagi o'z navbatida siydik chiqaruv kanaliga ochiladi.

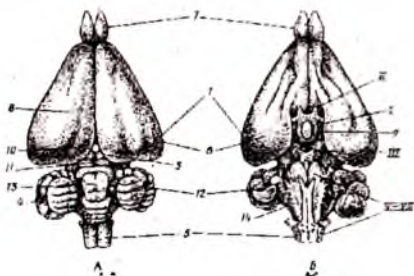
Jinsiy organlari. Voyaga yetgan erkak kalamushning urug'donlari tuxum shaklida bo'lib, qorin devori muskul qatlamining bo'rtib chiqishidan hosil bo'lgan xaltacha — **yorg'oqda** joylashgan. Yorg'oq tashqi tomondan teri bilan qoplangan. Mezonefrosning qoldig'i bo'lmish yog'simon tanacha shaklidagi **urug'don ortiqlari** shu urug'donga taqalib turadi. Urug'don ortiqlaridan **juft urug' yo'llari** chiqib, siydik chiqaruv kanalining boshlanish joyiga ochiladi. Urug' yo'llarining pastki qismi kengayib uzunchoq qayrilgan shoxsimon **urug' pufakchasiga** aylangan. Urug' kanallarining siydik chiqarish kanaliga quyiladigan joyidagi chegarada **prostata bezi** bo'ladi va shu yerga **kuper bezining** yo'li ham ochilgan. Siydik-jinsiy kanali jinsiy olat ichidan o'tadi (107-rasm).

Urg'ochisining jinsiy organlari boshqa barcha umurtqali hayvonlardagidek **juft tuxumdonlardan** iborat. Uning shakli yapaloq va usti notekis (g'adir-budur) bo'lib buyraklarga yaqin yerda joylashgan. Juft ingichka **tuxum yo'lining** keng voronkasi har qaysi tuxumdonga yaqin yerda qorin bo'shlig'iga ochilgan. Ularning qarama-qarshi uchlari kengayib, qalin bachadon shoxiga aylanadi. O'ng va chap bachadon shoxlari toq va uzunchoq **qinga** ochiladigan bachadonga qo'shiladi. Qinning orqa uchi dahlizcha, ya'ni siydik-tanosil kanaliga aylanadi, chunki unga siydik pufagi ham pastki tomondan ochiladi. Nihoyat, qin dahlizi siydik-tanosil teshigi bilan tashqariga ochiladi.

Nerv sistemasi. Sutemizuvchilarning bosh miyasi nisbatan katta hajmda bo'lishi va murakkab rivojlanganligi bilan boshqa sinflarga kiruvchi umurtqali hayvonlardan farq qiladi (108-rasm).

Bosh miya hajmining kattaligi oldingi miya yarim sharlari-ning va miyachasining kattaligi bilan bog'liq. Oldingi miya yarim sharlari bosh miyaning boshqa bo'limlarini, ya'ni oraliq, o'rta va uzunchoq miyalarni butunlay qoplab yaxshi rivojlangan miyachaga tegib turadi. Miyacha ham uzunchoq miyani qoplab turadi. Quyon va kalamushning oldingi katta miya yarim sharlari po'stlog'i yuzasi silliq bo'ladi. Lekin oliy darajada rivojlangan sutemizuvchilarning bosh miya yarim sharlari va miyachasi po'stlog'i yuzasi ilonizi burmalari, ya'ni egatchalari taraqqiy etganligi bilan murakkablashadi. Odatda primatlar turkumi vakillarida egatchalar soni ko'p bo'ladi. Egatchalar katta yarim sharlarning yuza hajmini kengaytiradi.

Oraliq miyaning hajmi nisbatan kichkina bo'lib, uni oldingi miya yarim sharlari to'liq qoplagani uchun yuqoridan ko'rinmaydi. Oraliq miyada unchalik katta bo'lmagan epifiz va gipofiz bezlari bo'ladi. O'rta miyaning hajmi ham unchalik katta emas. O'rta miya to'rtta do'nglikdan iborat bo'lib, bu bo'limda ko'rish va eshitish organlarining markazi joylashgan.



108-rasm. Quyoning bosh miyasi:

A – ustki tomondan ko‘rinishi, B – ostki tomondan ko‘rinishi:

1-oldingi miya katta yarim sharlari, 2-oraliq miya, 3-o‘rta miya, 4-miyacha, 5-uzunchoq miya, 6-yarim sharlar, 7-hidlov bo‘lagi, 8-yangi qadoqsimon tana, 9-gipofiz, 10-epifiz, 11-varoliev ko‘prigi, 12-miyacha yarim sharlari, 13-miyacha chuvalchangchasi, 14-piramidalar, II, III, V–VII bosh miya nervlari.

Sutemizuvchilarning miyachasi ham juda katta va yaxshi rivojlangan bo‘lib, uch qismdan tashkil topgan: markaziy, ya’ni chuvalchangcha va ikkita yon yarim sharlardan, bu holat sut emizuvchilarning nihoyatda murakkab harakatlariga bog‘liq. Miyachaning tagida uzunchoq miya joylashgan va uzunchoq miya orqa miyaga ulanadi. Uzunchoq miyada rombsimon egatcha ko‘rinadi.

Topshiriqlar:

Quyong yoki kalamushning ichki organlari joylashishi bilan tashib, har bir organ tuzilishini o‘rgangach, quyidagi rasmlarni albomga chizib oling:

1. Ichki organlarning umumiy joylanishi;
2. Qon aylanish sistemasining sxemasi;
3. Siydik-tanosil organlari;
4. Bosh miya tuzilishi.

21-mashg'ulot. SUTEMIZUVCHILAR SKELETI

Ob'ektning sistematik holati

Tip. Xordalilar — Chordata

Kenja tip. Umurtqalilar — Vertebrata yoki

Bosh skeletlilar — Craniata

Katta sinf. To'rt oyoqlilar — Tetrapoda

Sinf. Sutemizuvchilar — Mammalia

Turkum. Tovushqonsimonlar — Lagomorpha

Vakil. Tolay tovushqoni — *Lepus tolai* Pall.

Kerakli materiallar va jihozlar: quyon, kalamush yoki mushuk skeletlari, umurtqa pog'onasining turli bo'limlari umurtqalari, oldingi va orqa oyoq skeletlari hamda kamarlari, ayrim sutemizuvchilarning bosh skeletlari; preparoval ninalar, lupalar. Shuningdek, sutemizuvchilar skeleti, tanasining turli bo'limlaridagi umurtqalarning hamda bosh skeleti, oldingi va orqa oyoqlar skeleti kamarlarining tuzilishi aks ettirilgan jadvallar.

Mashg'ulotning maqsadi: quyon yoki kalamush misolida sutemizuvchilar sinfi vakillari skeletining tuzilishini o'rganish.

Ishning mazmuni: sut emizuvchilar skeleti tuzilishini o'rganish.

1. Sutemizuvchilar skeleti bo'limlari: bosh skeleti, umurtqa pog'onasi, oldingi va orqa oyoqlar skeleti va ularning kamarlari bilan tanishib chiqing.

2. Umurtqa pog'onasini ko'zdan kechiring. Umurtqa pog'onasining bo'yin, ko'krak, bel, dumg'aza va dum bo'limlarini aniqlang. Umurtqa pog'onasining har bir bo'limidagi umurtqalarning tuzilishini solishtirib, ularning farqlarini aniqlang.

3. Ko'krak qafasi skeleti suyaklarini ko'zdan kechiring.

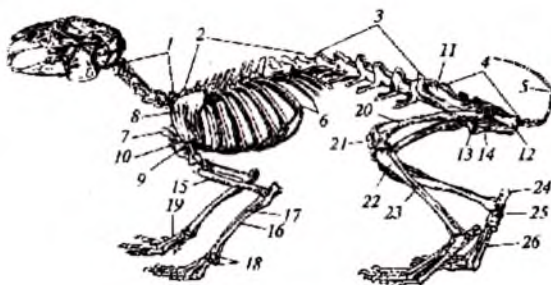
4. Bosh skeleti suyaklari bilan tanishib, miya qutisining kattaligiga e'tibor bering. Jag' suyaklarining tuzilishi va tishlarining jag'larda joylashishi bilan tanishib chiqing.

5. Yelka kamari suyaklari hamda oldingi oyoq suyaklarini aniqlang.

6. Chanoq kamari suyaklari hamda son, boldir, tovon, oyoq kafti va barmoqlari suyaklarini toping.

Quyida sutemizuvchilar skeleti tuzilishi to'g'risida to'liq ma'lumotlar keltirilgan.

Sutemizuvchilar skeleti ham quruqlikda yashaydigan boshqa to'rtoyoqli umurtqali hayvonlar skeletiga o'xshash bosh skeleti, umurtqa pog'onasi, ko'krak qafasi, oldingi va orqa oyoqlari hamda ular kamarlari skeletidan iborat (109-rasm).

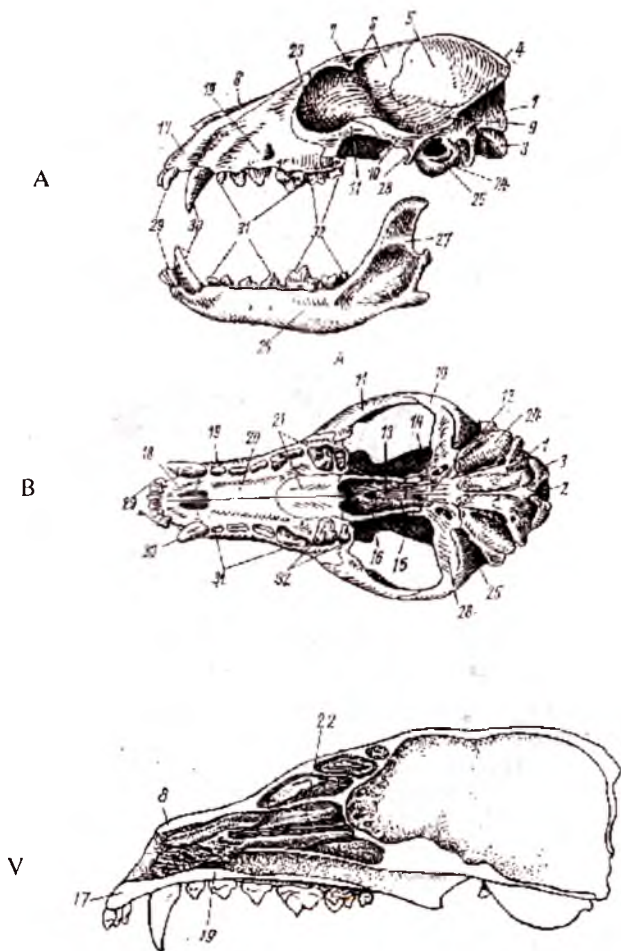


109-rasm. Quyon skeleti:

1-bo'yin umurtqalari, 2-ko'krak umurtqalari, 3-bel umurtqalari, 4-dumg'aza umurtqalari, 5-dum umurtqalari, 6-qovurg'alar, 7-to'sh suyagi dastasi, 8-kurak, 9-kurakning akromial o'simtasi, 10-kurakning korakoid o'simtasi, 11-nomsiz suyakning yonbosh bo'limi, 12-nomsiz suyakning quymich bo'limi, 13-nomsiz suyakning qov bo'limi, 14-berkituvchi teshik, 15-yelka, 16-tirsak suyagi, 17-bilak suyagi, 18-bilaguzuk suyaklari, 19-kaft suyaklari, 20-son suyagi, 21-tizza qopqog'i, 22-katta boldir suyagi, 23-kichik boldir suyagi, 24-tovon suyagi, 25-to'piq suyagi, 26-oyoq kaft suyaklari.

Bosh skeleti — miya qutisi. Sutemizuvchilarning bosh skeleti to'la suyaklashgan. Ayrim suyaklar bir-biri bilan umrbod saqlanib qoladigan choklar orqali birikadi. Ko'p hollarda

suyaklar notekis g'adir-budur yuzali bo'lib, bu yuzaga muskullar birikadi. Quyida tulkingning bosh skeleti tuzilishi to'g'risida ma'lumotlar berilgan (110-rasm).



110-rasm. Tulkingning bosh skeleti:

A – yon tomondan, B – ostki tomondan ko‘rinishi, V – saggital kesimi:

1-ensa suyagi, 2-katta ensa teshigi, 3-ensa bo‘rtmasi, 4-tepa oraliq suyagi, 5-tepa suyagi, 6-manglay suyagi, 7-manglay suyagining ko‘z usti o‘simtasi, 8-burun suyagi, 9-chakka suyagi, 10-chakka suyagining yonoq o‘simtasi, 11-yonoq suyagi, 12-asosiy ponasimon suyak, 13-oldingi ponasimon suyak, 14-qanot-ponasimon suyak, 15-qanotsimon suyak, 16-dimog‘ suyagi, 17-jag‘oldi suyagi, 18-jag‘oldi suyagining tanglay o‘simtasi, 19-ustki jag‘ suyagi, 20-ustki jag‘ suyagining tanglay o‘simtasi, 21-tanglay suyagi, 22-qanotsimon suyak burun chig‘anog‘i bilan, 23-ko‘zyosh suyagi, 24-nog‘ora suyak, 25-tashqi quloq teshigi, 26-tish suyagi, 27-tish suyagining toj o‘simtasi, 28-pastki jag‘ining birikish joyi, 29-kurak tishlari, 30-qoziq tishlari, 31-kichik oziq tishlari, 32-katta oziq tishlari.

Miya qutisining ensa bo‘limi katta ensa teshigini o‘rab turadigan bitta ensa suyagidan tashkil topgan. Lekin bu suyak to‘rtta mustaqil suyak (toq asosiy ensa suyak, ikkita yon ensa suyak va bitta ustki ensa suyak) ko‘rinishida yuzaga kelib, hali yosh hayvonlarda bir-biriga chok bilan qo‘shilgan bo‘ladi. Ensa teshigining ikki yonida bittadan **ensa bo‘rtmasi** bor. Bu orqali bosh skeleti birinchi umurtqaga harakatchan tarzda birikadi. Miya qutisining ostida, ensa suyagining oldida **asosiy ponasimon suyak** turadi, bu suyakning oldida esa ingichka **old-ponasimon suyak** joylashgan.

Asosiy ponasimon suyakdan yon tomonlarga chiqqan o‘simtalar **katta qanotlar**, oldingi ponasimon suyakdan hosil bo‘lgan yon o‘simtalar **kichik qanotlar** deb yuritiladi. Bu o‘simtalar ko‘zlararo to‘siqning pastki qismini tashkil etadi. Ko‘z kosasining old tomonida kichkinagina **ko‘z yoshi suyagi** bor. Ko‘zlararo yupqa to‘siqning ko‘p qismini noto‘g‘ri shaklli plastinkalar ko‘rinishidagi juft **ko‘z-ponasimon suyak** bilan **qanot-ponasimon suyaklar** hosil qiladi. Ular old va asosiy ponasimon suyaklarning ustida turadi. Eshituv bo‘limida markazdan suyaklangan juft **tosh suyaklar** bo‘lib, bular asosiy ensa suyagining ikki yonidan joy olgan va pastki tomondan **nog‘ora suyaklar** bilan qoplangan. Hidlov bo‘limida, old-ponasimon suyakning oldida bitta **panjara suyak** bor. Bu suyak vertikal plastinka shaklida bo‘lib, uning ikki yonidan

hidlov **chig'anoqlari** chiqadi. Ustki jag' suyaklari hosil qilgan tashqi devordan hidlov bo'shliqlariga **pastki** yoki **jag' chig'anoqlari** kirib turadi.

Qoplag'ich suyaklardan **tepa**, **manglay** va **burun suyaklari** miya qutisi **qopqog'**ini hosil qiladi. Bundan tashqari, tepa suyaklar oraliq'ida sutemizuvchilarga xarakterli bo'lgan toq **tepaaro** suyak joylashgan. Miya qutisining yon tomonlari esa juft **tangacha suyaklardan** hosil bo'lgan. **Yonoq o'simtali** tagida pastki jag' birikadigan yuza bor. Yonoq o'simtasi uzun **yonoq suyagining** orqa qismiga old tomondan esa ustki jag' suyagining yonoq o'simtasiga birikadi. Bu suyaklardan hosil bo'lgan yonoq yoyi ko'z kosasini tashqi tomondan o'rab turadi.

Diapsid tipidagi bosh skeletida yonoq suyagi pastki chakka yoyining, tangacha suyak esa yuqori chakka yoylarining elementidir. Shunday qilib, sutemizuvchilarda aralash chakka yoy bo'lib, bunday tipda tuzilgan bosh skeleti **sinapsid tipiga** mansub bo'ladi.

Tangacha suyakning ostida qoplag'ich **nog'ora suyak** ham bor. Bu suyak sutemizuvchilar uchungina xos bo'lib, u tashqi eshituv yo'lining suyak g'ilofi bilan o'rta quloqning tashqi devorini hosil qiladi. O'rta quloq bo'shlig'ida 3 ta eshituv suyakchalari: uzangi, sandon va bolg'acha mavjud (111-rasm).



111-rasm. Sutemizuvchilar qulog'ining tuzilish sxemasi:

1-yarim aylana kanallar, 2-chig'anoq, 3-uzangi, 4-sandon, 5-bolg'acha, 6-ovalsimon deraza, 7-nog'ora pardasi, 8-tashqi quloq suprasi.

Bosh skeletining visseral (yuz) bo'limi ham boshqa umurtqali hayvonlardagi singari bir necha suyaklardan tashkil topgan (110-V rasm).

Hamma sutemizuvchilardagidek, yuqori jag' **juft jag' oldi suyak** bilan kuchli taraqqiy etgan **ustki jag' suyaklaridan** iborat.

Barcha sutemizuvchilarga xos ikkilamchi tanglay, jag'lararo suyaklarning tanglay o'simtali (bu o'simtalar hidlovaro suyak bilan birga sutemizuvchilarda burunaro to'siqni hosil qilishda ishtirok etadigan toq dimog' suyagini yuqoriga ko'tarib qo'yadi), yuqori jag' suyagining tanglay o'simtali va **tanglay** suyaklarining tanglay o'simtalidan hosil bo'lgan. Ikkilamchi tanglay burun yo'lini og'iz bo'shlig'idan ajratib turuvchi devordir. Tanglay suyaklarining orqa qismiga ichki burun teshigi – xonalar o'rnashgan. Nihoyat, tanglay suyaklarining orqa tomoniga vertikal o'rnashgan uzunchoq **qanotsimon suyaklar** birikadi.

Pastki jag' faqat **juft tish suyaklaridan** iborat. Bu suyaklar old tomonda bir-biriga qo'shilib simfisis hosil qiladi, orqa tomonida esa yuqoriga qaragan katta tojsimon o'simtasi bor, shu o'simtaning uchida birikuv boshchasi bo'ladi.

Tishlari. Sutemizuvchilar sinfining murakkab differensiyallashgan (geterodont) tish sistemasi xarakterli belgilaridan hisoblanib, bir qancha muhim xususiyatlari bilan boshqa umurtqalilarning tishlaridan farq qiladi.

Birinchidan, ular bir xil bo'lmay, kurak, qoziq va oziq tishlardan iborat. Oziq tishlar o'z navbatida haqiqiy (katta) oziq tishlar bilan soxta (kichik) oziq tishlarga bo'linadi (faqat tishli kitlarda barcha tishlar bir tipli bo'lib, o'tkir uchli konusga o'xshaydi, bu ikkilamchi holdir).

Ikkinchidan, sutemizuvchilarning har xil guruhlarida tishlarining soni har xil bo'lib, bu sistematik ahamiyatga ega. Tishlar sonini qisqacha belgilash uchun tishlar formulasidan foydalaniladi. Bu formulada har xil tishlarning nomi lotincha bosh harf bilan belgilanadi. Masalan, kurak tishlar — incisivi — i, qoziq tishlar — canini — c, kichik oziq tishlar — praemolares — pm, katta oziq tishlar — molares — m. Ustki jag'dagi tishlar yarim soni chiziq ustiga, pastki jag'dagi tishlar yarim soni esa chiziq ostiga yoziladi.

Quyida odam va ayrim tur sutemizuvchilarning tish formulalari keltirilgan:

$$\text{bo'riniki} - i \frac{3}{3}; c \frac{1}{1}; pm \frac{4}{4}; m \frac{2}{3} \cdot 2 = 42;$$

$$\text{tulkiniki} - i \frac{3}{3}; c \frac{1}{1}; pm \frac{4}{4}; m \frac{2}{3} \cdot 2 = 42;$$

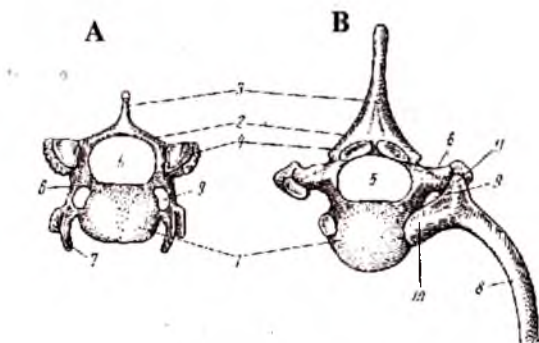
$$\text{cho'chqaniki} - i \frac{3}{3}; c \frac{1}{1}; pm \frac{4}{4}; m \frac{3}{3} \cdot 2 = 44;$$

$$\text{sigirniki} - i \frac{0}{3}; c \frac{0}{1}; pm \frac{3}{3}; m \frac{3}{3} \cdot 2 = 32;$$

$$\text{odamniki} - i \frac{2}{2}; c \frac{1}{1}; pm \frac{2}{2}; m \frac{3}{3} \cdot 2 = 32;$$

Uchinchidan, har bir tish ayrim alveola (chuqurcha)da joylashadi, demak tishlar **tekodontdir**.

Umurtqa pog'onasi. Sutemizuvchilarning umurtqa pog'onasi bo'yin, ko'krak, bel, dumg'aza va dum bo'limlariga bo'linadi (112-rasm).



112-rasm. Tulkingning umurtqalari (oldidan ko‘rinishi):

A — bo‘yin bo‘limi, B — ko‘krak bo‘limi: 1-umurtqa tanasi, 2-ustki yoy, 3-ostist o‘simta, 4-ustki yoylarni birikish yuzasi, 5-orqa miya kanali, 6-ko‘ndalang o‘simta, 7-bo‘yin qovurg‘asining qoldig‘i, 8-qovurg‘a, 9-qon tomirlari uchun teshik, 10-qovurg‘a boshchasi, 11-qovurg‘a bo‘rtigi.

Umurtqa tanasining old va orqa yuzlarida sutemizuvchilar uchun xarakterli bo‘lgan yassi bo‘g‘im yuzalari (platitsel umurtqalar) bor, ular yumaloq tog‘ay disklari — **menisklar** bilan bir-biridan ajralgan. Bo‘yin bo‘limida ko‘pchilik sutemizuvchilardagidek yettita umurtqa bo‘ladi. Birinchi bo‘yin umurtqasi **atlas** yoki **atlantning** old tomonida ikkita birikuv yuzasi bor, u shu yuzalar yordami bilan bosh skeletining ikkita ensa bo‘rtmasiga birikadi. Shuning uchun bosh skeleti atlasga nisbatan faqat vertikal tekislik bo‘ylab harakat eta oladi, hamda atlas bosh skelet bilan birga ikkinchi bo‘yin umurtqasi — **epistrofeyning tishsimon o‘simtasida** ham aylana oladi. Epistrofeydagi tishsimon o‘simta aslida atlasning ajralgan tanasi hisoblanib, u epistrofeyga mustahkam birikkan. Epistrofeyning ko‘ndalang o‘simtalari kalta va kichik bo‘lib, orqaga qayrilgan va ularda umurtqa arteriyasi uchun teshik bor. Yuqori yoki nevrал yoylarning ustida kalta ostist o‘simtalari bo‘ladi. Qolgan bo‘yin umurtqalari qovurg‘a rudimentlariga

ko'ndalang o'simtalarining qo'shilib, ichidan qon tomirlari o'tadigan kanal hosil qilishi bilan xarakterlanadi. Yuqori yoylarda qo'shni umurtqalarni bir-biri bilan harakatchan birikishini ta'minlovchi **biriktiruv yuzalari** bo'ladi.

Ko'krak bo'limi umurtqalarining soni turli sutemizuvchilar turlarida 9 tadan 24 tagacha (tulkilarda 13 ta) bo'ladi. Umurtqaning **tanasidan** yuqoriga orqa miya kanali devorini hosil qiluvchi **ustki yoylar** chiqadi. Ustki yoylar ustida orqaga qayrilgan baland **ostist o'simta** joylashgan. Ko'krak umurtqalarining hammasida qovurg'a bor. Qovurg'alar suyakdan iborat ustki (orqa) va tog'aydan iborat pastki (qorin) bo'limlardan tashkil topgan. Barcha qovurg'alar o'zining boshchasi bilan ikkita qo'shni umurtqa tanasiga, shuningdek bo'rtma yordami bilan ko'ndalang o'simtalariga birikadi. Natijada qovurg'aning umurtqaga qo'sh birikishi vujudga keladi. Qovurg'aning boshi bilan bo'rtmasi oralig'ida hosil bo'lgan teshikdan qon tomirlari o'tadi.

Bel bo'limida umurtqalar soni turli sutemizuvchilarda 2 tadan 9 tagacha (itlarda 6 ta, quyon va tulkilarda 7 ta) bo'ladi. Bel umurtqalarida rudimentar qovurg'alar bor. Ko'pchilik sutemizuvchilarda dumg'aza umurtqalari o'zaro va chanoq suyaklariga qo'shilgan 4 ta umurtqadan iborat. Bulardan faqat oldingi 2 tasi haqiqiy dumg'aza umurtqasi hisoblanadi, qolgan 2 tasi esa dumg'azaga yopishgan dum umurtqalaridir. Yirtqichlarda dumg'aza umurtqalari soni 3 ta, quyonda 4 ta, o'rdakburunlarda esa 2 ta bo'ladi.

Dum umurtqalari sutemizuvchilarda ancha o'zgaruvchan. Masalan, gibbonlarda 3 ta, uzun dumli yashcherlarda 46—49 ta, tulkilarda 19 ta, quyonlarda 15 ta, orangutanglarda 3 ta, odamlarda 3—6 ta (odatda 4 ta) bo'ladi.

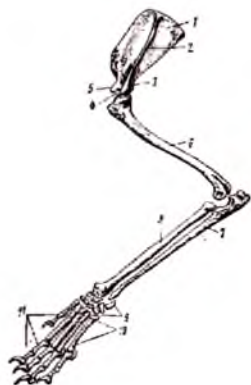
Oyoqlar skeleti va ularning kamarlari

Quruqlikda yashovchi to'rtoyoqli umurtqali hayvonlarda

yelka kamari asosan kurak, korakoid va o'mrov suyaklaridan tashkil topgan. Sutmizuvchilarda esa yelka kamarining ayrim suyaklari rivojlanmagan. Ularning yelka kamari kurak va ingichka o'mrov suyaklaridan tashkil topgan (113-rasm). Tulki-larda faqat kurak suyagi bo'ladi, o'mrov suyagi bo'lmaydi.

113-rasm. Tulkinging yelka kamari va oldingi oyoqlari skeleti:

1-kurak suyagi, 2-kurak toji, 3-akromial o'simta, 4-bo'g'im chuqurchasi, 5-korakoid o'simtasi, 6-yelka suyagi, 7-tirsak suyagi, 8-bilak suyagi, 9-bilaguzuk suyaklari, 10-kaft suyaklari, 11-barmoq falangalari.

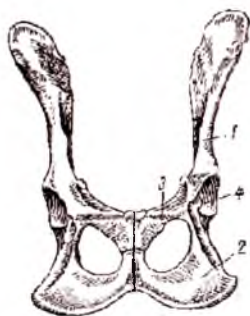


Kurak suyagi sutmizuvchilar uchun xarakterli uchburchak plastinka shaklida bo'lib, uzunasiga ketgan baland toj va tojning uchida akromial o'simtasi bo'ladi. Kurakning distal (pastki) uchida yelka suyagi uchun bo'g'in yuzasi ham bor. O'mrovning bir uchi tog'ay yordami bilan kurakka (akromial o'simtasiga) va ikkinchi uchi to'sh dastasiga birikadi. Korakoid suyagi sutmizuvchilarning ko'pchiligida embrion rivojlanishdagina bo'lib, keyinchalik kurakka korakoid o'simta shaklida qo'shilib ketadi. O'mrov suyagi tulkilar singari ko'plab yirtqichlar, tuy-oqlilar, xartumlilar va kitsimonlarda ham bo'lmaydi. Ko'pchilik xaltalilar, hasharotxo'rlar, qo'lqanotlilar, primatlar, kemiruvchilar va tovushqonsimonlarda o'mrov suyaklari yaxshi rivojlangan. Datslabki sutmizuvchilarda esa korakoid suyagi ham rivojlangan bo'ladi.

Oldingi oyoqlar skeleti yelka, bilak va oyoq kafti bo'limlaridan iborat. Yelka bo'limdagi **yelka suyagi** uning proksi-

mal (yuqori) uchida kurakning bo'g'in yuzasi bilan qo'shiladigan yumaloq boshchasi bor. U distal (pastki) uchidagi bloksimon o'simta orqali bilak bo'limi bilan qo'shiladi. Bilak bo'limi **tirsak** va **bilak** suyaklaridan tashkil topgan. Oyoq kafti uchta kenja bo'lim: **bilaguzuk**, **kaft** va **barmoq falangalaridan** vujudga kelgan.

Chanoq kamari juft **nomsiz suyakdan** iborat. Nomsiz suyak embrion rivojlanishi davrida uchta tipik elementlarning — **yonbosh**, **quymich** va **qov** suyaklarining qo'shilishidan hosil bo'ladi (114-rasm).



114-rasm. Tulkining chanoq kamari (pastki tomondan ko'rinishi):

1-nomsiz suyakning yonbosh bo'limi, 2-nomsiz suyakning quymich bo'limi, 3-nomsiz suyakning qov bo'limi, 4-quymich kosasi.

Bu suyaklarning birikkan joyida son su-yagining chanoqqa qo'shilishi uchun **quymich kosa** bor. Sutemizuvchilarning chanog'i berk bo'ladi, chunki quymich suyagi bilan qov suyaklari o'zaro o'rta chiziq bo'ylab qo'shilib ketadi.

Keyingi oyoq ham oldingi oyoq singari uchta: **son**, **boldir** va **oyoq kafti** bo'limlaridan tashkil topgan (115-rasm).



115-rasm. Tulki orqa oyog'ining skeleti:

1-son suyagi, 2-tizza kosasi, 3-katta boldir suyagi, 4-kichik boldir suyagi, 5-tovon bo'limi suyaklari, 6-oyoq kafti bo'limi suyaklari, 7-barmoq falangalari, 8-to'piq suyagi, 9-tovon suyagi.

Birinchi asosiy bo'lim – bitta son suyakdan, ikkinchi bo'lim esa ikkita: **katta boldir** va **kichik boldir** suyaklardan iborat. Uchinchi bo'lim oyoq kafti – **tovon**, **kaft** va **barmoq falangalaridan** iborat. Umuman tuzilish jihatidan orqa oyoq oldingi oyoqdan bir oz farq qiladi. Orqa oyoq tovon suyaklarining proksimal bo'limida sutemizuvchilar uchun xarakterli birmuncha katta bo'lgan ikkita suyak bor. Bulardan ichkaridagisi **to'piq suyagi**, tashqaridagisi esa **tovon suyagi** deb ataladi. Bu suyakning orqa qismida sutemizuvchilar uchun xarakterli bo'lgan payning birikishi uchun tovon bo'rtmasi mavjud. Nihoyat, sutemizuvchilarning tizza bo'g'imida serpay yumaloq suyakcha – tizza kosasi joylashgan.

Topshiriqlar:

Quyong, kalamush yoki mushukning umumiy skeleti, bosh miya skeleti, umurtqa pog'onalari, oldingi va keyingi oyoq skeletlari hamda kamarlari bilan tanishib, o'rganib chiqqach, quyidagi rasmlarni albomga chizib oling:

- 1. Quyongning to'liq skeleti;*
- 2. Tulki yoki kalamushning bosh miya skeleti;*
- 3. Bo'yin va ko'krak umurtqalari;*
- 4. Sutemizuvchilar qulog'ining tuzilish sxemasi;*
- 5. Oldingi oyoqlari va yelka kamari;*
- 6. Orqa oyoqlari skeleti;*
- 7. Chanoq kamari skeleti.*

22-mashg'ulot. SUTEMIZUVCHILAR SINFI VAKILLARINI ANIQLASH

Kerakli materiallar va jihozlar: turli ekologik guruhlar-ga kiruvchi sutemizuvchilar kolleksiya materiallari (sut emizuvchilar tulumlari), sutemizuvchilarning aniqlagichlari, qo'l lupalari, shtangensirkul.

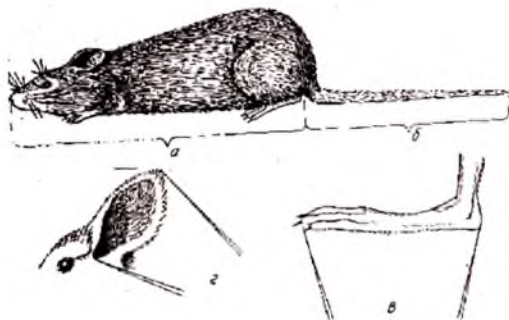
Mashg'ulotning maqsadi: O'zbekistonda tarqalgan ayrim guruhlarga kiruvchi sutemizuvchilarning sistematik holatini kolleksiya materiallari asosida aniqlagichlar yordamida o'rganish.

Ishning mazmuni: sut emizuvchilar sinfiga 4 mingdan ortiq tur kiradi. Mustaqil Davlatlar Hamdo'stligida 300 ga yaqin turi, O'zbekistonda esa 108 turi uchraydi.

Sutemizuvchilar sinfi 2 ta kenja sinfga bo'linadi: dastlabki darrandalar yoki kloakalilar (Prototheria) va haqiqiy darrandalar yoki tirik tug'uvchi sutemizuvchilar (Theria). Haqiqiy darrandalar kenja sinfi o'z navbatida 2 ta infrasinfga bo'linadi: tuban darrandalar yoki xaltalilar (Metatheria) va yuksak darrandalar (Eutheria) yoki yo'ldoshlilar (Placentalia).

Sut emizuvchilarning ko'pchilik turlari asosan yo'ldoshlilar infrasinfiga kirib, ular 18 ta turkumga bo'linadi. Mustaqil Davlatlar Hamdo'stligida, shu shumladan O'zbekistonda uchraydigan sutemizuvchilar ham asosan yuksak darrandalar infrasinfiga kiradi.

Quyida O'zbekistonda tarqalgan, ilmiy va amaliy jihatdan katta ahamiyatga ega bo'lgan sutemizuvchilar ayrim turkumlarining oilalari, urug'lari va turlari bo'yicha aniqlagichlari keltiriladi. Sutemizuvchilarni aniqlashda ularning quyidagi asosiy o'lchamlaridan foydalaniladi (116-117-rasmlar).



116-rasm. Mayda sutemizuvchilarning tana qismlarini o'lchash usullari:

a — tanasining uzunligi, b — dumining uzunligi, v — tovonining uzunligi, g — qulog'ining uzunligi.

1. Gavdasining uzunligi:

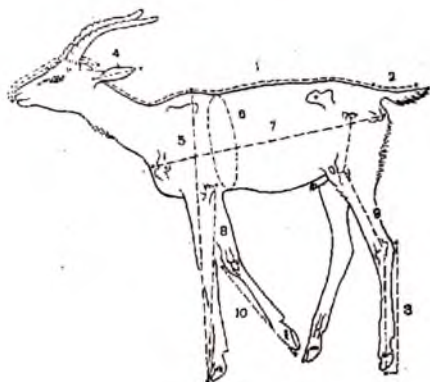
a) mayda sutemizuvchilarda — o'lchagich lenta yoki shtangensirkul yordamida tumshug'ining uchidan to orqa chiqaruv teshigigacha o'lchanadi;

b) yirik sutemizuvchilarda (yirik yirtqichlar, tuyoqlilar) — tumshug'ining uchidan gavdasining usti bo'ylab dumining asosigacha o'lchanadi. Bunda o'lchagich lenta ishlatiladi.

2. Dumining uzunligi — uning asosidan uchigacha o'lchanadi (dumi uchidagi junlar hisobga olinmaydi).

3. Keyingi oyoq tovonining uzunligi (shtangensirkul yoki o'lchov lentasi bilan) — tovonining keyingi qirrasidan eng uzun barmog'ining uchigacha (tirnog'i hisobga olinmaydi) o'lchanadi.

4. Qulog'ining uzunligi — quloq suprasining pastki kesimi qirrasidan uchigacha (juni hisobga olinmaydi) o'lchanadi. Agar quloq suprasining kesimi qulog'ining asosidan yuqorida joylashsa, qulog'ining uzunligi uning asosidan uchigacha orqa tomonidan o'lchanadi.



117-rasm. Yirik sutemizuvchilarning tana qismlarini o'lchash usullari:

1-tanasining uzunligi, 2-dumning uzunligi, 3-tovonining uzunligi, 4-qulog'ining uzunligi, 5-yag'rinining balandligi, 6-tanasining aylanasi, 7-tanasi qorin qismining uzunligi, 8-oldingi oyog'ining uzunligi, 9-orqa oyog'ining uzunligi, 10-kaftining uzunligi.

Sutemizuvchilar (Mammalia) sinfining ayrim turkumlarini aniqlash jadvali

1 (4) Tumshug'i xartumchasimon.

Hasharotxo'rlar — Insectivora

2 (3) Oldingi oyoqlari shaklan o'zgarib, qanotga aylangan. Gavdasining ikki yonida va orqa oyoqlarida yupqa uchish pardasi bor.

Qo'lqanotlilar yoki ko'rshapalaklar — Chiroptera

3 (2) Oldingi oyoqlari qanotga aylanmagan.

4 (1) Tumshug'ida xartumchasi yo'q. Qoziq tishlari yirik, oziq tishlari o'tkir, kurak tishlari maydaroq.

Yirtqichlar — Carnivora

5 (6) Jag'laridagi bittadan kurak tishlari juda yirik, ildizi yo'q. Qoziq tishlari yo'q, kurak tishlari bilan oziq tishlari oralig'ida tishsiz bo'shliq (diastema) bor.

Kemiruvchilar — Rodentia

6 (5) Jag'larida ikkita yoki uchtdan kurak tishi bor.

7 (8) Oyoqlarida to'rtta yoki ikkita tuyoq bor. Yuqori jag'ida kurak tishi yo'q.

Juft tuyoqlilar — Artiodactyla

8 (7) Oyoqlarida faqat bittadan tuyoq bor.

Toq tuyoqlilar — Perissodactyla

Hasharotxo'rlar turkumining oilalarini aniqlash jadvali

1 (2) Tanasi tikan bilan qoplangan. Jag'idagi tishlari 36 ta.

Tipratikanlar — Erinaceidae

2 (1) Tanasi tikan bilan qoplanmagan.

3 (4) Tanasining uzunligi 10 sm dan ortiq.

4 (3) Tanasining uzunligi 10 sm dan kam.

Yerqazirlar — Soricidae

Tipratikanlar oilasining ayrim turlarini aniqlash jadvali

1 (2) Qulog'ining uzunligi 5 sm gacha, tanasining uzunligi 22 sm dan kam emas.

2 (1) Boshining ustida va ensa qismining o'rtasida ignasiz ochiq joyi yo'q, rangi ochiq.

Quloqdor tipratikan — *Erinaceus auritus* Gm.

Yirtqichlar turkumining ayrim oilalarini aniqlash jadvali

2 (1) Boshi uzunchoq. Yuqorigi jag'larida (har ikkala tomonida) 6 tadan, pastki jag'larida 6—7 tadan oziq tishlari bor.

Itlar — Canidae

2 (1) Boshi yumaloq. Yuqorigi jag'laridagi oziq tishlarining soni 4 tadan oshmaydi.

Mushuklar — Felidae

3 (6) Dumi orqa oyog'ining tovonidan uzunroq. Tanasining uzunligi 1,5 m dan kam emas.

4 (5) Dumida ko'ndalang dog'lari yo'q. Barmoqlari yung

bilan qoplangan. Yuqori jagʻidagi orqa oziq tishlari bittadan (har ikki tomonida).

Susarlar — Mustellidae

5 (4) Dumida koʻndalang dogʻlari bor. Yuqori jagʻidagi orqa oziq tishlarining soni ikkitadan.

6 (3) Dumi orqa oyogʻining tovonidan kichik. Tanasining uzunligi 1,5 m dan ortiq.

Ayiqalar — Ursidae

Itlar oilasining ayrim turlarini aniqlash jadvali

1 (2) Hajmi katta. Tanasining uzunligi 80 sm dan ortiq. Dumining uzunligi 30 sm dan ortiq. Bosh skeletining uzunligi 20 sm dan ortiq.

Boʻri — Canis lupus L.

2 (1) Hajmi kichik. Tanasining uzunligi 90 sm dan kalta. Dumining uzunligi 30 sm gacha. Bosh skeletining uzunligi 19 sm gacha.

Chiyaboʻri — Canis aureus L.

3 (4) Qulogʻining orqasi qora. Dumining uchi oq. Bosh skeletining uzunligi 12 sm dan ortiq.

Tulki — Vulpes vulpes L.

4 (3) Qulogʻining orqasi boshqa rangda. Dumining uchi qora. Bosh skeletining uzunligi 16,5 sm gacha.

Susarlar oilasining ayrim turlarini aniqlash jadvali

1 (2) Boshining yon tomonida koʻzidan to qulogʻigacha qora yoʻl oʻtgan. Pastki jagʻidagi oziq tishi 5 ta dan kam emas.

Boʻrsiq — Meles meles L.

2 (1) Boshining yon tomonida qora yoʻli yoʻq. Pastki jagʻidagi oziq tishi 6 ta. Koʻkragida oq dogʻi bor. Yuqorigi labi va tumshugʻining uchi qoʻngʻir yoki jigarrang. Qulogʻi 35 mm dan uzun.

Togʻ susari — Martes foina Erxleben

3 (4) Orqasi sariq, mayda har xil dogʻlari bor. Tanasining uzunligi 39,5 sm, dumi 20 sm gacha.

Olaqo'zan — Vormela pereguzna L.

4 (3) Orqasi ochiq qo'ng'ir rangda. Tanasining uzunligi 70 sm, dumining uzunligi 45 sm. Oldingi va orqa oyoqlarining barmoqlari yupqa suzgich parda bilan tutashgan. Yuqorigi jag'ining har tomonida 4 tadan, pastki jag'ida 3 tadan soxta oziq tishlari bor.

Qunduz — Lutra lutra L.

Ayiqlar oilasining ayrim turlarini aniqlash jadvali

1 (2) Mo'ynasi yaltiroq qora rangda, ko'kragida oq dog'i bor. Bosh skeletining yuz qismi qisqa.

2 (1) Mo'ynasi qo'ng'ir rangda. Ko'kragida oq dog'i yo'q. Bosh skeletining yuz qismi uzun.

Qo'ng'ir ayiq — Ursus arctos L.

Kemiruvchilar turkumining ayrim oilalarini aniqlash jadvali

1 (2) Tanasining ustki qismi tikanga aylangan qil bilan qoplangan.

Jayralar — Hystricidae

2 (1) Tanasining ustki qismi yumshoq mo'yna bilan qoplangan.

3 (4) Orqa oyog'ining barmoqlari suzgich pardalar bilan bir-biriga qo'shilgan.

Nutriyalar — Myocastoridae

4 (3) Orqa oyog'ining barmoqlari oralig'ida pardalar yo'q. Panjalari daraxtga chiqishga moslashgan. Dumi mo'yna bilan qoplangan.

Olmaxonlar — Sciuridae

5 (6) Orqa oyoqlari oldingi oyoqlariga nisbatan 3—4 marta uzun.

Qo'shoyoqlar — Dipodidae

6 (5) Orqa oyoqlari oldingi oyoqlariga nisbatan ikki marta uzun.

7 (8) Ko'zi bor. Ba'zan kalta bo'lsa ham dumi bor.

Sichqonsimonlar — Muridae

O'zbekistonda jayralar oilasining bitta turi — Hind jayrasi — *Hystrix indica* Kerr., nutriyalar oilasining bitta turi — nutriya — *Myocastor coypus* Molina uchraydi (lekin nutriyaning bu turi mahalliy bo'lmay, iqlimlashtirilgan).

Olmaxonlar oilasining ayrim turlarini aniqlash jadvali

1 (2) Dumi mo'yna bilan qoplangan. Tovonining uzunligi 18-24 mm. Ko'zidan to qulog'igacha qora yo'l o'tgan.

O'rmon olmaxoni — *Dryomys nitedula* P.

2 (1) Dumining yarmi kalta jun bilan qoplangan. Tovonining uzunligi 25-31 mm.

Qo'shoyoqlar oilasining ayrim turlarini aniqlash jadvali

1 (2) Dumi tanasidan uzun. Orqa oyoqlari uzun, dumining uchi cho'tka singari yapaloqlashgan va oq rangda.

Kichik qo'shoyoq — *Allactaga elater* Licht.

2 (1) Dumining cho'tka qismida ingichka oq yo'l bor.

Severtsev qo'shoyog'i — *Allactaga severtzovi* Vinogradov

Sichqonsimonlar oilasining ayrim turlarini aniqlash jadvali

1 (2) Yuqorigi kurak tishi uchining ichki tomoni kemtikli. Dumi tanasidan bir oz kalta.

Uy sichqoni — *Mus musculus* L.

2 (1) Yuqorigi kurak tishining ichki tomoni tekis. Dumining uzunligi tanasining uzunligiga teng.

Dala sichqoni — *Apodemus agrarius* Pallas L.

3 (4) Dumi tanasidan bir oz kalta. Mo'ynasi kulrang.

Kulrang kalamush — *Rattus norvegicus* Berkenhout

4 (3) Dumi tanasidan bir oz uzun. Mo'ynasi qoramtir yoki qora.

Qora kalamush — *Rattus rattus* L.

Juft tuyoqlilar turkumining ayrim oilalari, urug'leri va turlarini aniqlash jadvali

1 (2) Yuzi cho'zinchoq, tumshug'ining uchi tangachasimon tekis. Yuqorigi jag'ida kurak tishlari bor. Oziq tishlari 7 ta ko'p bo'rtmali.

Cho'chqalar — Suidae oilasi

O'zbekistonda cho'chqalar oilasining bitta *Sus L.* urug'i va uning yovvoyi cho'chqa yoki to'ng'iz — *Sus scrofa L.* turi uchraydi.

2 (1) Tumshug'i uncha cho'ziq emas va uchida tog'aysimon halqasi yo'q. Yuqoridagi jag'idagi qoziq tishlarining uchi pastga qaragan. Jag'laridagi oziq tishlari 6 tadan oshmaydi.

3 (4) Burun teshiklari keng joylashgan, ular oralig'idagi masofa burun teshiklari bilan yuqoridagi labning uchigacha bo'lgan masofaga teng yoki undan ortiq. Agar shoxlari bo'lsa, tarmoqlangan suyak dastalaridan iborat. Shoxi tushib, o'rniga yangisi chiqib turadi.

Bug'ular — Cervidae oilasi

4 (3) Burun teshiklari yaqin joylashgan. Ular oralig'idagi masofa burun teshiklari bilan yuqoridagi labning uchigacha bo'lgan masofadan kam. Agar shoxi bo'lsa, konus shaklida bo'lib ichi bo'sh, shox jildan iborat va peshona suyagiga yopishgan. Shoxlari hech qachon tushmaydi.

Quvushshoxlilar — Bovidae oilasi

Bug'ular oilasining ayrim urug'larini aniqlash jadvali

1 (2) Dumi jun bilan qoplanmagan, 3 sm dan uzun. Burun teshiklari bilan yuqoridagi labi orasida qoramtir dog' bor.

Asl bug'ular — Cervus L.

Amudaryo to'qayzorlarida asl bug'u — *Cervus elaphus* turining Buxoro bug'usi yoki Xongul — *Cervus elaphus bastrianus* Lydekker kenja turi yashaydi.

2 (1) Dumi nihoyatda kalta, uzunligi 3 sm ga yetmaydi va juni orasiga yashiringan. Burun teshiklari bilan yuqoridagi labi orasida qoramtir dog' yo'q.

Yeliklar (Kosuli) — Capreolus Gray

O'zbekistonda kosulya — *Capreolus capreolus* L. turi Toshkent viloyatining tog'li tumanlarida yashaydi.

Quvushshoxlilar oilasining ayrim urug'larini aniqlash jadvali

1 (8) Dumining atrofida aniq ajralib turadigan oqish joyi yo'q. Yuqoridagi jag' suyagining oldingi uchi kurakka o'xshab kengaygan.

2 (5) Shoxlari 1-2-3 taroqli. Kurak tishlarining asosi tekis, orasida bo'shliq yo'q.

3 (4) Erkaklarining va ba'zan urg'ochilarining iyagida uzun-uzun junlar tutami — soqol bo'ladi. Dumi qulog'idan uzun. Dumining asosida oq dog' bo'lmaydi.

Yovvoyi echkilar — Capra L.

4 (3) Iyagida soqoli yo'q. Dumi qulog'idan kalta.

Yovvoyi qo'ylar — Ovis L.

Qizilqum, Ustyurt, Bobotog' va Ko'hitang tog'larida tog' qo'yi — *Ovis ammon* L. yashaydi.

5 (2) Shoxlari bo'ylab taroqlar bo'lmaydi. Kurak tishlarining asosida ochiq joy bor.

6 (7) Tumshug'i bo'rtib chiqqan, uchida kichkina xartumi bor. Burun teshiklari yumaloq. Burun suklari peshona suyaklariga qo'shilib ketgan.

Oq quyruqlar (Saygaklar) — Saiga Gray

O'zbekistonda oq quyruq (saygak) — *Saiga tatarica* L. turi Ustyurtda uchraydi.

7 (6) Tumshug'i tekis va uchida xartumchasi yo'q. Burun teshiklari yoriqsimon. Burun suyaklari peshona suyaklariga qo'shilmagan.

8 (1) Dumining asosida aniq ajralib turadigan oq joy bor. Yuqoridagi jag' suyagining oldingi uchi kurakka o'xshab kengaymagan.

Ohular — Cazella Blainville

O'zbekistonning cho'l qismida ohular urug'idan jayron — *Cazella subgutturosa* Guldenstaedt degan turi yashaydi.

Echkilar urug'ining ayrim turlarini aniqlash jadvali

1 (2) Shoxlari yon tomondan yassilashgan. Spiralga o'xshab o'ralgan va yuqoriga qaragan.

Burama shoxli echki (Morxo'r) — *Capra falconeri* Wagner
O'zbekistonda bu echki turi Ko'hitang va Bobotog'da yashaydi.

2 (1) Shoxi boshqacha shaklda. Tanasining orqasi bo'ylab ingichka qora chiziq o'tadi.

Tog' takasi (Sibir tog' echkisi) — *Capra sibirica* Pallas

O'zbekistonda bu echki turi Turkiston va Chotqol tog' tizmalarida yashaydi.

Topshiriqlar:

O'zbekistonda keng tarqalgan sutemizuvchilarning ayrim turkumlari, oilari, urug'lari va turlarini kolleksiya materiallaridan foydalangan holda aniqlagichlar asosida o'rganib, sistematik holatini albomingizga yozib oling.

1. Abdullayev M., Rasulov M., Fayozova S. Umurtqali hayvonlar zoologiyasidan dala praktikasi. Pedagogika oliy o'quv yurtlari tabiiyot-geografiya fakulteti talabalari uchun o'quv qo'llanma. T., "O'qituvchi", 1987, 80 b.
2. Абдурахманов Г.М., Лопатин И.К., Исмаилов Ш.И. Основы зоологии и зоогеографии. Учебник для студентов высших педагогических учебных заведений. М., Издательский центр «Академия», 2001, 496 с.
3. Адольф Т.А., Бутьев В.Т., Михеев А.В., Орлов В.И. Руководство к лабораторным занятиям по зоологии позвоночных. Учебное пособие для студентов биологических специальностей педагогических институтов. М., «Просвещение», 1977, 192 с.
4. Бацылев Е.Г., Благосклонов К.Н. Зоология. Учебник для техникумов. М., «Высшая школа», 1985, 367 с.
5. Веселов Е.А., Кузнецова О.Н. Практикум по зоологии. Учебное пособие для зоотехнических и ветеринарных высших учебных заведений. М., «Высшая школа», 1968, 261 с.
6. Dadayev S. Umurtqalilar zoologiyasi. Pedagogika oliy o'quv yurtlari tabiiyot fanlari fakulteti talabalari uchun ma'ruzalar matni. T., 2000, 126 b.
7. Карташев Н.Н., Соколов В.Е., Шилов И.А. Практикум по зоологии позвоночных. Учебное пособие для биологических специальностей университетов. М., «Высшая школа», 1981, 320 с.
8. Кузнецов Б.А., Чернов А.З., Катанова Л.Н. Курс зоологии. Учебник для студентов высших учебных заведений. М., «Агропромиздат», 1989, 399 с.
9. Laxanov J.L. O'zbekistonning umurtqali hayvonlari aniqlagichi. T., "O'qituvchi", 1988, 224 b.
10. Лукин У.И. Зоология. Учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений. М., «Высшая школа», 1981, 400 с.
11. Muratov D.M. Umurtqali hayvonlar zoologiyasidan praktikum. Pedagogika institutlari biologiya ixtisosligi talabalari uchun o'quv qo'llanma. T., "O'qituvchi", 1980, 112 b.
12. Naumov S.P. Umurtqali hayvonlar zoologiyasi. Pedagogika institutlarining biologiya ixtisosligi talabalari uchun darslik. T., "O'qituvchi", 1995, 384 b.

Kirish.....	3
1-mashg'ulot. Lansetnikning tashqi va ichki tuzilishi	5
2-mashg'ulot. Assidiyaning tuzilishi	14
3-mashg'ulot. To'garak og'izlilarning tashqi va ichki tuzilishi	17
4-mashg'ulot. Tog'ayli baliqlarning tashqi va ichki tuzilishi	27
5-mashg'ulot. Tog'ayli baliqlar skeleti	40
6-mashg'ulot. Suyakli baliqlarning tashqi va ichki tuzilishi	48
7-mashg'ulot. Suyakli baliqlar skeleti	60
8-mashg'ulot. Suyakli baliqlar sinfi vakillarini aniqlash	70
9-mashg'ulot. Suvda ham quruqlikda yashovchilarning tashqi va ichki tuzilishi	75
10-mashg'ulot. Suvda ham quruqlikda yashovchilar skeleti	92
11-mashg'ulot. Suvda ham quruqlikda yashovchilar sinfiga kiruvchi dumsizlar turkumi vakillarini aniqlash	104
12-mashg'ulot. Sudralib yuruvchilarning tashqi va ichki tuzilishi	107
13-mashg'ulot. Sudralib yuruvchilar skeleti	120
14-mashg'ulot. Sudralib yuruvchilar sinfiga kiruvchi tangachalilar va toshbaqalar turkumlari vakillarini aniqlash	131
15-mashg'ulot. Qushlarning tashqi tuzilishi, pat va par qoplami	135
16-mashg'ulot. Qushlarning ichki tuzilishi	145
17-mashg'ulot. Qushlar skeleti	157
18-mashg'ulot. Qushlar sinfi vakillarini aniqlash	170
19-mashg'ulot. Sutemizuvchilarning tashqi tuzilishi va teri qoplami	179
20-mashg'ulot. Sutemizuvchilarning ichki tuzilishi	187
21-mashg'ulot. Sutemizuvchilar skeleti	198
22-mashg'ulot. Sutemizuvchilar sinfi vakillarini aniqlash	210
Foydalanilgan adabiyotlar	220

28.693.3

D 15

Dadayev S.

Umurtqalilar zoologiyasi: Laboratoriya mashg'ulotlari: oliy o'quv yurtlari biologiya va inson hayotiy faoliyati muhofazasi ixtisosligi talablari uchun o'quv qo'll./ S. Dadayev, S. To'ychiyev, P. Haydarova. - T.: O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati, 2006. - 224 b.

BBK 28.693.3

I. To'ychiyev S., Haydarova P.

Ilmiy nashr

S. Dadayev, S. To‘ychiev, P. Haydarova

UMURTQALILAR ZOOLOGIYASI
Laboratoriya mashg‘ulotlari

Muharrir: D. Saidova
Nashr uchun mas‘ul: O.Davlatov
Musabhih: A. Mahkamov
Sahifalovchi: N.Mamanov

O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti.
700029, Toshkent shahri, Buyuk Turon ko'chasi, 41.

Terishga berildi 01.06.2006 y. Bosishga ruxsat etildi 06.07.2006 y. Bichimi 60x84¹/₁₆.
Bosma tabog'i 14,0. Adadi 1000 nusxa. Bahosi shartnoma asosida.
Buyurtma № 41

"Ma'rifat-Print" MCHJ bosmaxonasida chop etildi.
700117, Toshkent shahri, Sugalli Ota ko'chasi, 7^a-uy.

