

R.Ə. İSMAYILOV, S.Q. CƏFƏROVA,
Ç.A. AĞAYEVA, N.A. SADIQOVA

ONURĞALILAR
ZOOLOGİYASINDAN
PRAKTİKUM

(dərs vəsaiti)

Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi
tərəfindən tövsiyə edilmişdir

ÇAŞIOĞLU
2005

f 596
0-43

Rəyçilər:
prof. Q.T.Mustafayev, dos. Z.Vəliyeva

2-ci nəşrin ixtisas redaktoru:
dos. S.A. Məmmədova

İsmaylov R.Ə., Cəfərova S.Q., Ağayeva Ç.A., Sadıqova N.A.
Onurğalılar zoologiyasından praktikum (*dərs vəsaiti*).
Bakı, Çarşioğlu nəşriyyatı, 2005, 160 səh.

Dərs vəsaiti onurğalılar zoologiyasından laboratoriya məşğələlərinin yerinə yetirilməsinə həsr edilib. 21 məşğələni əhatə edən vəsait ümumi kursu tam əhatə edir və proqrama uyğun yazılmışdır. Həmin mövzuya aid lazımi ləvazimat, tədqiqat obyektı, onun təsnifatda tutduğu yer və işin metodikası izah edilir.

Vəsaitdən orta məktəbin biologiya müəllimləri və müvafiq institut, texniki peşə məktəblərinin tələbələri istifadə edə bilərlər.

1907000000 - 166
082 - 05

© «Çarşioğlu» nəşriyyatı, 2005

GİRİŞ

Ders vəsaiti onurğalılar zoologiyasından laboratoriya məşğələlərinin yerinə yetirilməsinə həsr edilmişdir. Ona görə vəsaitdə verilmiş məşğələlər dərsliyə uyğun yazılıb və ümumi kursun proqramını tam əhatə edir. Hər bir məşğələ müəyyən mövzunu əhatə edir və həmin mövzuya aid tələblərə lazım olan ləvazimat, tədqiqat obyektı, onun təsnifatda tutduğu yer və işin metodikası və yerinə yetirilməsi ardıcılığı ilə başlayır. Daha sonra obyektin xarici və daxili quruluşu, ayrı-ayrı orqanların bədəndə yerləşməsi (topoqrafiyası) və funksiyası və s. məsələlər izah edilir. Nəhayət, hər bir sinfə aid məşğələlərin axıncısı həmin sinfin təsnifatı və təyinedicisi ilə başa çatır. Yeri gəlmişkən qeyd etmək lazımdır ki, bütün təsnifat vahidlərinin (tip, sinifüstü, sinif, dəstə və s.) və eləcə də bütün mühüm orqanların adlarını tələbələr latınca əzbərdən bilməlidirlər. Odur ki, latın dilini asan və daha yaxşı mənimsəmək üçün öyrənilən mövzuya aid çəkilən şəkillərin adlarını həm Azərbaycan, həm də latın dilində yazmaq tövsiyə edilir.

Vəsait faktiki materiala (neştərcə, minoqa, balıq, qurbağa, kərtənkələ, göyərçin, ada dovşanının xarici quruluşu və yarılməsi) əsaslandığından tələbələr bilavasitə heyvanlarla təmasda olur, bu da ümumi kursun nəzəri hissəsinin (mühazirələrin) daha dərinə, asan və hərtərəfli qavranılmasını asanlaşdırır. Eyni zamanda tələbələr kitabdan sərbəst istifadə etməyi və ilk dəfə heyvanlarla sərbəst davranış verdişləri əldə edirlər. Odur ki, Azərbaycan dilində ilk dəfə çap olunan bu kitab tələbələrin onurğalılar zoologiyası kursunu mənimsəmələrinə xeyli kömək edəcəkdir.

Tələbələr xüsusi albomlarda məşğələ zamanı öyrəndikləri mövzuya aid münasib şəkillər çəkir, hər bir şəklın və onun hissələrinin adı dəqiq qeyd edilir və dərslin sonunda müəllim tərəfindən yoxlanılır.

Məşğələni qurtardıqdan sonra hər bir tələbə özünün yerini təmizləyir və istifadə etdiyi dərs ləvazimatlarını səlhiqəyə salır.

İmtahan və yoxlamalara (kollokvumlara) hazırlanarkən tələbələr dersliklə yanaşı laboratoriya məşğələlərində işlədikləri albomlardan da istifadə edirlər ki, bu da ayrı-ayrı siniflərin və eləcə də bütövlükdə ümumi kursun öyrənilməsini tezləşdirir və asanlaşdırır.

Vəsaitdən orta məktəblərin biologiya müəllimləri, N.Tusi adına, Gəncə pedaqoji, N.Nərimanov adına ATİ və Azərbaycan Kənd Təsərrüfatı Akademiyasının institutlarının tələbələri də istifadə edə bilər.

Vəsaitin giriş, qıvrıdaqlı balıqlar, sümüklü balıqlar sinfi dos. R.Ə.İsmayılov, suda-quruda yaşayanlar və sürünənlər sinfi dos. S.Q.Cəfərova, quşlar və məməlilər sinfi dos. Ç.A. Ağayeva, ibtidai xordalılar və dəyirmiağızlılar sinfi isə N.A.Sadıxova tərəfindən yazılmışdır. Kitabın ümumi redaktəsi S.Ə. Məmmədova tərəfindən aparılmışdır.

I MƏŞĞƏLƏ

NEŞTƏRÇƏNİN QURULUŞU

Obyektin təsnifatda tutduğu yer:

Xordalılar (*Chordate*) tipi

Kəlləsizlər (*Acrania*) tipaltı

Başixordalılar (*Cephalochordata*) sinfi

Nümayəndə neştərçə (*Branchiostoma lanceolatum* Pall.)

Material

1-2 tələbə üçün:

1. Əşya üzərində fiksə edilmiş neştərçə.
2. Neştərçənin bütöv preparatı (rənglənmiş).
3. Neştərçənin udlaq və bağırsağ nahiyəsindən kəsilmiş preparatı.
4. Ştativli lupa.
5. Mikroskop.

Tablolar:

1. Neştərçənin xarici görünüşü.
2. Daxili orqanları.
3. Udlaq və bağırsağ nahiyəsindən kəsiyi.
4. Qan-damar sistemi.
5. İfrazat sistemi.

Neştərçənin quruluşu. Başixordalılar sinfinin və geniş yayılmış növü olan neştərçə xordalı heyvanların ən primitivi-

dir. Sanki təbiət onları xordalıların quruluşu planını öz üzərində gəzdiren maket yaratmışdır. Çünki onlarda ox skelet rolunu oynayan xorda, onun üzərində əsəb borusu şəklində yerləşən məpkezi sinir sistemi və udlağın ətrafında olan qəlsəmə yarıqları çox aydın görünür. İkinci ağız və ikinci bədən boşluqları (sölem) var, bir çox orqanların metamer xüsusiyyətini saxlayır, bədənleri iki tərəfli (*bilateral*) simmetriyaya malikdir.

Lakin bunlarla yanaşı neştərçə digər xordalılarından bir sıra spesifik primitiv əlamətlərlə fərqlənir. Bu fərq aşağıdakılardan ibarətdir: baş beyinləri yoxdur, bununla əlaqədar olaraq kəllə qutusu inkişaf etməmiş, ürəkləri yoxdur, hiss orqanları zəif inkişaf edib, yalnız bədən üzərində səpələnmiş halda lamisə hüceyrələri və əsəb borusunun yanlarında yerləşən və işığı hiss edən törəmələr – Hesse gözcükləri var. Epidermis birqatlıdır, kutis zəif inkişaf edib.

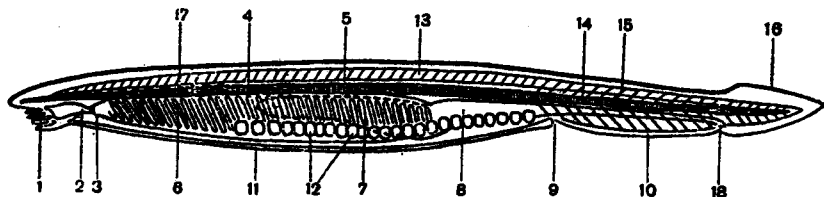
Neştərçənin qəlsəmə yarıqları birbaşa xaricə deyil, atrial boşluğa və ya qəlsəməətrafi boşluğa açılır. Həzm sistemi çox sadədir, udlaq və bağırsağa ayrılır. Udlağın dibində və yanlarında endostil yerləşir, onun vəzifəsi suyun tərkibində olan kiçik qida hissəciklərini tutmaqdır.

Neştərçənin qanı rəngsizdir, qan-damar sistemi qapalıdır. İfrazat sistemi nefridial quruluşludur. İfrazat məhsulları söləmdən nefridi boruları vasitəsilə atrial boşluğa axıdılır.

Çoxalma orqanları – toxumluq və yumurtalıqlar xarici görünüşüncə oxşardır, söləmün qəlsəmə nahiyəsində yerləşirlər. Onların da axarı atrial boşluğa açılır.

Kəlləsizlərin hamısı dəniz heyvanlarıdır, sahil zonalarda qum və lilin içərisində yaşayırlar. Qidalanmaları passivdir.

Xarici görünüşü. Neştərçə yarımsəffafdır, uzunluğu 5-8 sm olur. Bədəni yanlardan basıq olub hər iki tərəfdən sivridir (şəkil 1).



Şəkil 1. Neştərçənin xarici və daxili quruluşu.

1 – lamisə barmaqçıqları, 2 – yelkən, 3 – udlaq yolu, 4 – xorda, 5 – əsəb borusu, 6 – udlaq və qəlsəmə yanqları, 7 – qaraciyər çıxıntısı, 8 – bağırsağ, 9 – atriopor, 10 – qarın üzgəci, 11 – metaplevral büküş, 12 – cinsi vəzilər, 13 – əzələlər, 14 – miomerlər, 15 – miosepta, 16 – quyruq üzgəci, 17 – hesse gözcükləri, 18 – anal dəlik.

Onun ucunda lamisə barmaqçıqları ilə əhatə olunmuş ağızönü qıf yerləşir. Bel uzunluq alçaq bel üzgəci uzanır və quyruqda o neştər şəklini alır (heyvanın adı da burdan götürülüb). Quyruq üzgəci hiss olunmadan quyruqaltı üzgəcə keçir və atriya boşluğuna (*atriopora*) qədər uzanır. Atriya boşluğundan ağızönü qıfına qədər cüt metaplevral büküş yerləşir. Atriya boşluğundan geridə, quyruqaltı üzgəcin qurtaracağında anal dəlik yerləşir.

Neştərçənin bədənini bir qatlı epidermislə örtülüdür, onun altında dərinin həlməşik şəkilli birləşdirici toxuma qatı-korium və ya kutis yerləşir.

Neştərçənin xarici görünüşünə baxdıqda onun əzələsinin metamer quruluşu aydın nəzərə çarpır. Hər bir əzələ seqmenti konusvari formaya malik olan miomerlərdən və onları birləşdirən birləşdirici toxuma arakəsmələrindən – mioseptalardan ibarətdir.

Daxili quruluşu. Neştərçənin bel nahiyyəsində bütün bədən boyu xorda və ya ox skelet uzanır. Xorda əsəb borusundan önə keçdiyi üçün sinfə başıxordalılar adı verilmişdir (şəkil 1). Xorda birləşdirici toxuma pərdəsi ilə əhatə olunmuşdur. Birləşdirici toxuma pərdəsi eyni zamanda skelet kimi qəlsəməara-

sı arakəsmələrə, üzgəclərə və ağızönü qıfa da dayaq vəzifəsini yerinə yetirir.

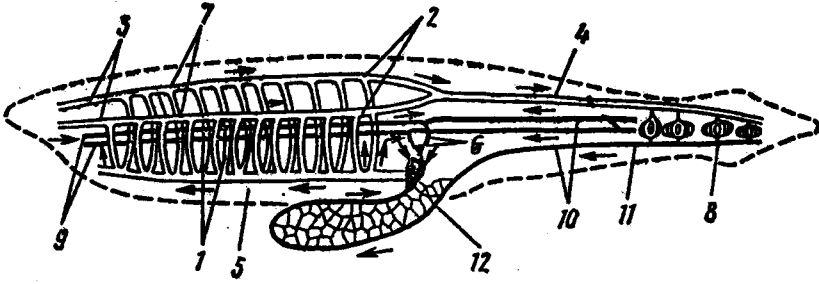
Xordanın üzərində nazik boru şəklində nazik əsəb borusu yerləşir. Onun daxili boşluğu nevroşöl adlanır. Neştərçənin preparatına mikroskopun kiçik böyüdücüsü altında baxdıqda əsəb borusu uzunluğunu çoxlu miqdarda tünd rəngli ləkəciklər görünür. Bunlar hesse gözcükləri adlanır və işığı hiss edən hüceyrələrdən əmələ gəlmişdir. Əsəb borusunun ön hissəsində daha iri ləkə – «tək göz» və tək qoxu çuxuru aydın görünür. Bu hissədə həm də əsəb borusunun ön genişlənməsi və ya «baş beyin»in mədəciyi də aydın nəzərə çarpır.

Xordanın altında həzm borusu yerləşir. Onun önündə lamisə barmaqçıqları ilə əhatə olunmuş ağızönü qıf, dibində isə əzələvi arakəsmə – yelkən yerləşir. Yelkən udlağa iri qida hissəciklərinin keçməsinin qarşısını alır. Ağız dəliyi udlağa keçir; udlağın divarında külli miqdarda qəlsəmə yarıqları vardır. Udlaq hissələrə ayrılmamış bağırsağ borusuna daxil olur, sonuncu isə bədən gerisində sol tərəfdə yerləşən anal dəliklə xaricə açılır. Udlağın qurtaracağında bağırsağ borusundan kor qurtaran qaraciyər çıxıntısı ayrılır. Preparatda bu çıxıntı sarımtıl rəngdə olur.

Əgər preparat yaşlı neştərçədən hazırlanıbsa onun qarın nahiyəsində tünd rəngli dairəvi ləkələr görünür; bunlar adətən 25-26 cütdən ibarət olan cinsiyyət vəziləridir (şəkil 1); onların axarı yoxdur, yetişmiş cinsi hüceyrələr atrial boşluğa, oradan isə atriopor vasitəsilə suya düşürlər, mayalanma xaricidir.

Digər xordalılar kimi, neştərçənin də ikinci bədən boşluğu – sölümü var. Lakin bədən udlaq nahiyəsinin çox hissəsini yaxşı inkişaf etmiş atrial boşluq tutduğundan burada bədən boşluğu preparatda yaxşı görünür. Geri hissədə isə sölüm yaxşı inkişaf edir və bədənle bağırsağ arasında olan sahələri əhatə edir.

Yuxarıda deyildiği kimi neştərçənin üreyi yoxdur, onu qarın aortası əvəz edir. Onun divarları eninəzolaqlı əzələlərdən əmələ gəlmiş üçün (ürək əzələləri də eninəzolaqlı əzələlərdəndir) yığılıb açıla bilər. Venoz qan qarın aortası ilə qəlsəmə arteriyalarına gətirilir, burada oksigenlə zənginləşdikdən sonra bel aortasının köklərinə və ya cüt qəlsəməüstü arteriyalara yığılır. Qanın az hissəsi yuxu arteriyaları ilə başa, əsas kütləsi isə tək bel aortası ilə quyruğa doğru axaraq daxili orqanlara çoxlu şaxələrlə parçalanır və bədənin bütün hissələrinə qan aparır (şəkil 2).



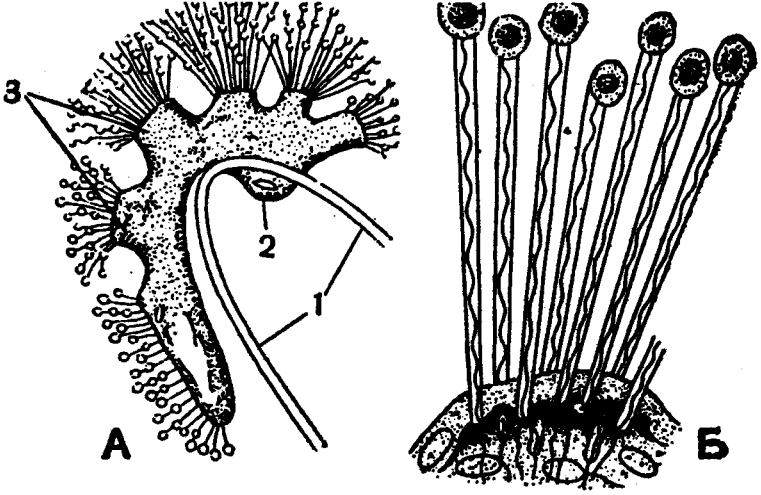
Şəkil 2. Neştərçənin qan-damar sistemi (açıq rəngli damarlar arteriya, tünd rənglilər venalardır, oxlarla qanın axma istiqaməti göstərilir).

1 – gətirici qəlsəmə arteriyaları, 2 – çıxarıcı qəlsəmə arteriyaları, 3 – yuxu arteriyaları, 4 – bel aortası, 5 – qarın aortası, 6 – Küvyə axarları, 7 – bel aortasının kökləri, 8 – quyruq venası, 9 – ön kardinal venalar, 10 – arxa kardinal venalar, 11 – bağırsaqaqaltı vena, 12 – qaraciyərin qapı venası.

Baş hissədən venoz qan cüt ön kardinal, geri (quyruq) hissədən isə arxa kardinal venalarla yığılır. Ön və arxa hissələrin uyğun venaları udlağın geri hissəsində nazik divarlı Küvyə axarlarında birləşirlər. Hər iki Küvyə axarı vena sinusuna açılır. Daxili orqanlardan yığılan qan bağırsaqaqaltı venaya keçir. Bağırsaqaqaltı vena qaraciyər çıxıntısında kapilyar tor təbəqəsinə parçalanır və qaraciyərin qapı sistemini əmələ gətirir. Qaraciyərin qapı

sistemindən qan qısa qaraciyər venasına yığılır və oradan vena sinusuna axıdılır. (Preparatda qan-damar sistemi görünmədiyi üçün onu şəkil və tablo üzərində izah etmək lazımdır).

Neşterçenin ifrazat sistemi nefridilərdir.



Şəkil 3. Neşterçenin nefridisi

A - nefridi, B - ifrazat kanalığı sölənositlərlə: 1 - qəlsəmə dəliyinin üst hissəsi, 2 - arterial boşluğuna dəlik, 3 - nefrostomlar.

Nefridilər udlağın üst nahiyyəsində yerləşir. Bunlar 100 cütə qədər əyilmiş boru şəklindədir. Bunların hərəsi bir və sərbəst ucu ilə atrial boşluğa, digər ucları ilə isə bədən boşluğuna (sölemə) açılır. Bədən boşluğuna açılan dəliklər nefrostomlar adlanır. Nefrostomlar sölənosit adlanan xüsusi hüceyrələrlə qapanır. Sancaqvari sölənosit ayaqcığı daxilində titrək kiprikcik yerləşir ki, bu da süzücülük funksiyasını yerinə yetirir.

II MƏŞGƏLƏ

ASSİDİLƏRİN QURULUŞU

Obyektin təsnifatda tutduğu yer:

Tunikalılar və ya sürfəsixordalılar (*Tunicata seu Urochordata*) tipaltı

Assidilər (*Assidiae*) sinfi

Nümayəndə *Assidia mentula*

Material

Şüşə qabda fiksə edilmiş preparat

Tablolar

1. Assidinin xarici quruluşu
2. Daxili orqanları

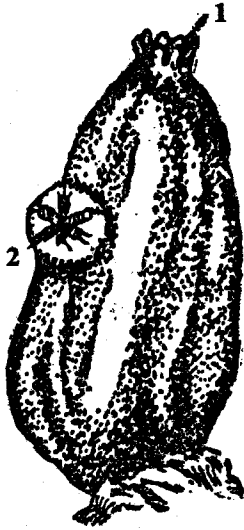
Assidinin xarici quruluşu. Xarici quruluşda tək halda yaşayan assidi ikiiağzlı bankaya oxşayır. Onun yuxarı tərəfi ağız sifonu, aşağı – yan tərəf kloaka sifonu adlanır. Aşağı hisəsi ilə substrata yapışır. Assidinin bedeni xaricdən mürekkəb quruluşlu tunika qatı ilə əhatə olunub. Bu qatı üstədən sərt kutikula örtür.

Ağız və kloaka sifonlarının açılıb-bağlanmasını halqəşəkilli özələ lifləri təmin edir. Ağız sifonu lamisə barmaqları ilə əhatə olunub (şəkil 4).

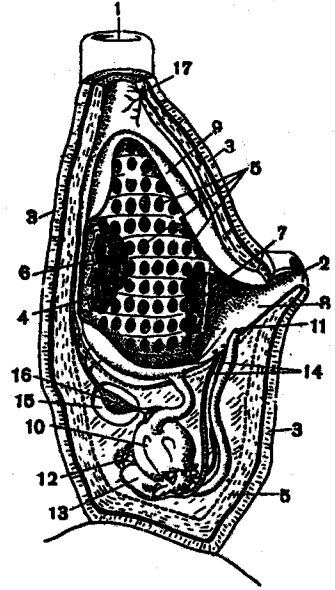
Daxili quruluşu. Assidinin daxili quruluşu 4-cü şəkildə verilmişdir.

Ağız sifonu udlağa, udlaq qısa qida borusuna, bu boru mədəyə, mədə isə bağırsağa keçir. Bağırsaq anal dəliklə qəlsəməyanı boşluğa açılır. Udlağın qarın tərəfində kiprikli epiteli ilə örtülmüş vəzili şırım (*endostil*), bel tərəfində isə hərəkətli bel şırı-

mı (lövhe) yerləşir. Endostil hüceyrələri selik ifraz edir, kiperikli epitel hüceyrələri isə qəlsəmə dəlikləri ətrafında su axını əmələ gətirərək ağız sifonundan daxil olmuş suyu bel şırımına istiqamətinə yönəldir. Üzərinə selik ifraz olunmuş qida hissəcikləri udlağın bel nahiyəsində bir-birinə yapışaraq kütlə əmələ gətirir və qida borusuna ötürülür, su isə qəlsəmə dəliklərindən atrial (qəlsəməyanı) boşluğa axır. Mədə və bağırsaqda qida həzm olunub, bədəne sorulur. Həzm olunmamış qalığı isə anal dəlikdən atrial boşluğa, oradan su axımı ilə xaricə atılır.



Şəkil 4. Assidinin ümumi quruluşu
1 - ağız dəliyi, 2 - kloaka dəliyi



Şəkil 4a. Assidinin daxili quruluşu
1 - ağız sifonu, 2 - kloaka sifonu, 3 - tunika, 4 - udlaq boşluğu, 5 - qəlsəmə yarıqları, 6 - endostil, 7 - bel şırımı, 8 - qəlsəməyanı boşluq, 9 - qəlsəməyanı boşluğun divarı, 10 - mədə, 11 - anal dəlik, 12 - toxumluq, 13 - yumurtalıq, 14 - cinsi vəzirlərin axarı, 15 - ürəkətrafi kisə, 16 - ürək, 17 - sinir düyünü.

Assidinin qan-damar sistemi açıqdır. Onun ürəyi qısa boru şəklindədir. Borunun hər tərəfindən bir damar çıxır. Onlardan biri bel lövhəsi boyu uzanaraq udlaq divarında şaxələnir və burada oksigenlə zənginləşir, digəri isə daxili orqanlara (mədə, bağırsaq, cinsiyyət vəziləri və s.), dəri-özələ kisəsinə gedir və onları təmiz qanla təmin edir.

Bütün tunikalılar kimi, assidilər də hermofroditdirlər. Yumurtalıqlar adətən, cüt olur. Onlar bədən boşluğunda dəri-özəli kisəsi divarına bitişir. Qısa yumurta boruları kloaka sifonuna yaxın atrial boşluğa açılır. Toxumluqlar bir neçə hissədən ibarətdir və ya yığcam oval cisim şəklindədir. Onlar da dəri-özələ kisəsi divarına yapışır və axarı atrial boşluğa açılır. Cinsiyyət vəzləri müxtəlif vaxtda yetişdiyindən öz-özünü mayalama baş vermir, eyni fərd bəzən erkək, bəzən də dişi kimi fəaliyyət göstərir.

Mayalanma suda və ya kloaka sifonunda gedir. Mayalanmanın kloaka sifonunda getməsi üçün spermatozoid su axını ilə qəlsəməyanı boşluğa düşməlidir. Mayalanmış yumurta kloaka sifonundan çıxaraq orqanizmdən kənar (suda) inkişaf edir.

III MƏŞĞƏLƏ

XƏZƏR MİNOQASININ QURULUŞU

Obyektin təsnifatda tutduğu yer:

Onurğalılar və ya kəlləlilər (*Vertebrata, seu Craniota*) ti-
paltı

Çənəsizlər (*Agnatha*) qrupu

Dəyirmiağızlılar (*Cyclostomata*) sinfi

Nümayəndə - xəzər minoqası (*Caspiomyzon wagneri*)

Material

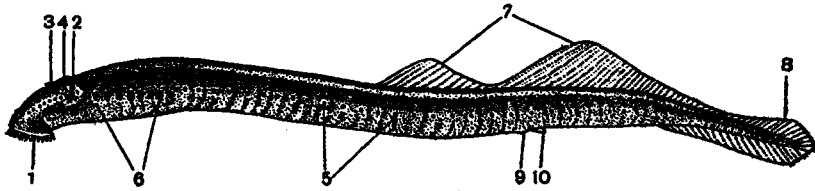
1-2 tələbə üçün:

1. Təzə və ya konservləşdirilmiş minoqa
2. Minoqanın qəlsəmə kisələri nahiyəsindən kəsiyi
3. Minoqanın bağırsaq nahiyəsindən kəsiyi
4. Vanna
5. Sancaq, iynə, lanset, pinset, qayçı
6. Əl lupası

Tablolar:

1. Minoqanın xarici görünüşü
2. Daxili orqanları
3. Qəlsəmə aparatı nahiyədən kəsiyi
4. Bədən hissədən kəsiyi
5. Minoqanın qan-damar sistemi
6. Minoqanın baş beyini
7. Minoqanın skeleti

Minoqanın xarici quruluşu. Xəzər minoqasının bədənini oxlovvari uzunsov olub, baş, bədən və quyruq hissələrə ayrılır. Minoqanın başı kiçikdir, ağız dəliyi sorucu ağız qıfının dibində yerləşir (şəkil 5).



Şəkil 5. Xəzər minoqasının xarici quruluşu

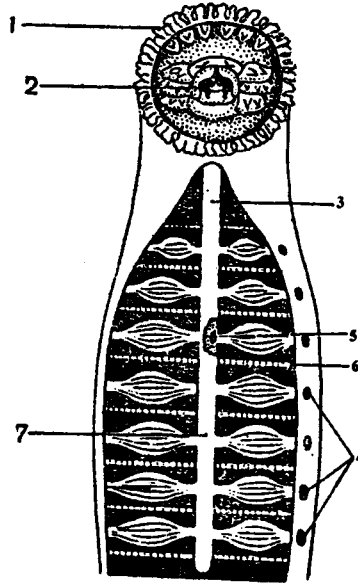
1 – sorucu ağız qıfı, 2 – göz, 3 – burun dəliyi, 4 – təpə orqanı, 5 – yan xətt orqanı, 6 – xarici qəlsəmə dəlikləri, 7 – bel üzgəcləri, 8 – quyruq üzgəci, 9 – anal dəlik, 10 – sidik cinsi əmzik.

Ağız qıfı dəri əmzidlərlə əhatə olunub, onun daxilində qərni dişlər yerləşir. Qıfın dərinliyində dilin ucu görünür: dilin üzərində qərni lövhələr olur (şəkil 6). Balığa yapışmış minoqa «dişləri» ilə onun dərisini gəmirərək deşir, dil isə porşen rolunu oynayaraq şikarın şirə və qanını sormağa xidmət edir. Başın üzərində tək burun dəliyi, ondan bir qədər geridə təpə orqanı, yanlarında isə gözlər yerləşir (şəkil 5). Gözlərin gerisində hər tərəfdə 7 qəlsəmə dəliyi vardır. Baş və bədənün yanlarında dəri üzərində yan xətt uzanır. Axırncı qəlsəmə dəliyi baş və bədənün sərhəddi sayılır. Bədənün və quyruğun sərhəddində anal dəlik və sidik cinsi əmzik yerləşir.

Bədənün geri hissəsində 2 ədəd tək bel üzgəci, qurtaracağında isə quyruq üzgəci yerləşir. Ox skelet quyruq üzgəcini 2 bərabər hissəyə ayırır. Belə üzgəc protoserkal üzgəc tipinə aiddir. Cüt üzgəclər yoxdur.

Minoqanın dərisi çılpəqdır, epidermisi bir hüceyrəli vəzilərlə zəngindir. Diri minoqanın üzəri qatı, sürüşkən selikle

örtülü olur, konservləşdirilmiş minoqada belə selik xüsusi qat emələ gətirir. Dərinin altında bədən özələlərinin seqmentliliyi miomerlər və mioseptalar aydın seçilir.



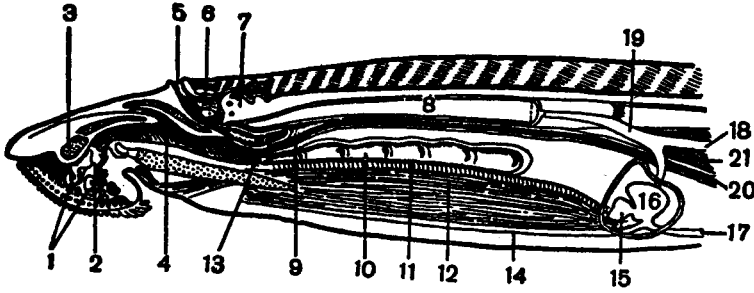
Şəkil 6. Minoqanın ağız və qəlsəmə aparatı

1 – ağızətrafi dəri lövhələr, 2 – ağız dəliyi və qərni dişlər, 3 – nəfəs borusu, 4 – xarici qəlsəmə delikləri, 5 – qəlsəmə kisəsi, 6 – qəlsəməarası arakəsme, 7 – daxili qəlsəmə dəliyi.

Daxili quruluşu. Minoqanın daxili orqanlarını görmək üçün onu qarın üstə vannaya uzadıb bir neçə yerindən sancaqla bərkitmək lazımdır. Sonra iti ülgüclə onun tek burun dəliyinin tən ortasından anal dəliyinin arxasına qədər düz xətt üzrə bədənini iki simmetrik hissəyə bölmək lazımdır. Bundan sonra sağ və sol hissələri bir-birindən ayırıb ürəkətrafi və qarın boşluqlarını nəzərdən keçirməli. Bədən quruluşunu öyrənmək üçün minoqanın qəlsəmə və bədən nahiyələrinin də ön kəsiyini hazırlamaq lazımdır. Belə kəsiklər (eninə və uzununa) hazır-

landıqdan sonra orqanlar sistemini aşağıdakı ardıcılıqla öyrənir.

Həzm sistemi. Sorucu qıfın dibində yerləşən ağız dəliyi ağız boşluğuna keçir (şəkil 7).



Şəkil 7. Dişi minoqanın uzununa kəsiyi

1 – qəmi dişlər, 2 – ağız dəliyi, 3 – üzükvari qığırdağın üst kəsiyi, 4 – bədən boşluğu, 5 – burun dəliyi, 6 – qoxu kapsulu, 7 – baş beyin, 8 – xorda, 9 – qida borusu, 10 – nəfəs borusu, 11 – qarın aortası, 12 – dil əzələsi, 13 – yelkən, 14 – arxa vidaci vena, 15 – mədəcik, 16 – qulaqcıq, 17- qaraciyər venası, 18 – arxa kardinal vena, 19 – ön kardinal vena, 20 – bağırsağ, 21 – yumurtalıq.

Ağız boşluğu udlağa açılır. Udlağın geri tərəfi iki sərbəst boruya ayrılır: nəfəs borusu rolunu oynayan, kor qurtaran aşağı hissə və həzm borusuna keçən yuxarı hissə. Bağırsağ düz boru şəklindədir, hissələrə ayrılmır, anal deliklə qurtarır. Bağırsağı yardıqda onun içərisində spiral klapan aydın görünür.

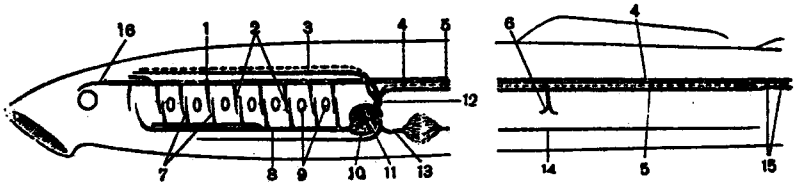
Qaraciyər iridir, mədəaltı vəzi bağırsağın divarında səpələnmiş halda olur. Dənizdə yaşayan yaşlı minoqada öd kisəsi və öd axarı olur, çaylara çoxalma miqrasiyası edənlərdə isə qidalanmamaqla əlaqədar onlar reduksiya edir.

Tənəffüs sistemi. Tənəffüs orqanı – qəlsəmələr bütün su onurğalılarında fərqli olaraq kisə şəkilli olub endoderma mənşəlidir. Qəlsəmə kisələrinin daxili selikli pərdə ilə örtülü olan çoxlu miqdarda büküşlərdən ibarətdir. Bu büküşlərdə çox

sıx qan-damar toru – kapilyarlar olur. Hər bir qəlsəmə kisəsinin (7 cüt) iki dəliyi var: onların biri xarici mühitə (suya), digəri isə daxilə – nəfəs borusuna açılır. Qəlsəmə kisələri birbirindən enli qəlsəməarası arakesmələrlə ayrılırlar (şəkil 6).

Minoqa suda sərbəst üzdükdə onun tənəffüsü qəlsəmə nahiyəsinin sıxılıb açılması ilə olur; su ağızdan daxil olur, qəlsəmə kisələrinə keçir və onun xaricə açılan dəliyindən çıxır. Qidalanan vaxt isə ağız şikara yapışdığı üçün su qəlsəmələrlə alınır və buraxılır. Hər iki halda suyun tərkibində olan həll olunmuş oksigen qəlsəmə kisələrində olan kapilyarlara keçir və tənəffüs aktı baş verir.

Qan-damar sistemi. Minoqanın qan-damar sistemi neştərçənin qan-damar sistemine çox oxşar olub, əsasən ondan üreynin olması ilə fərqlənir (şəkil 8).



Şəkil 8. Minoqanın qan-damar sistemi (sxem)

1 – bel aortasının kökü, 2 – çıxarıcı qəlsəmə arteriyaları, 3 – ön kardinal (vidaci) vena, 4 – bel aortası, 5 – arxa kardinal vena, 6 – bağırsaqaq artersiyası, 7 – gətirici qəlsəmə arteriyaları, 8 – qarın aortası, 9 – qəlsəmə yarıqları, 10 – mədəcik, 11 – qulaqcıq, 12 – vena sinusu, 13 – qaraciyər venası, 14 – bağırsaqaqaltı vena, 15 – quyruq artersiyası və venası.

Preparatda minoqanın üreynin iki hissədən – nazik divarlı qulaqcıq və mədəcikdən ibarət olması aydın görünür. Qulaqcığa üreynin üçüncü hissəsi sayılan vena sinusu birləşir. Ürəkdə venoz qan olur. Mədəciklərin ön hissəsindən böyük və güclü artersiya-qarın aortası çıxır. Qarın aortasından qəlsəmə

kisələrində olan kapilyarlara gətirici qəlsəmə arteriyaları vasitəsilə venoz qan gəlir. Burada oksigenlə zənginləşmiş (arterial) qan çıxarıcı qəlsəmə arteriyaları vasitəsilə tək bel aortasına ötürülür. Bel aortasının ön hissəsindən başa cüt yuxu arteriyası ayrılır. Bədən hissədə bel aortası şaxələnərək daxili orqanlara qan aparır, daha geridə isə birbaşa quyruq venasına daxil olur.

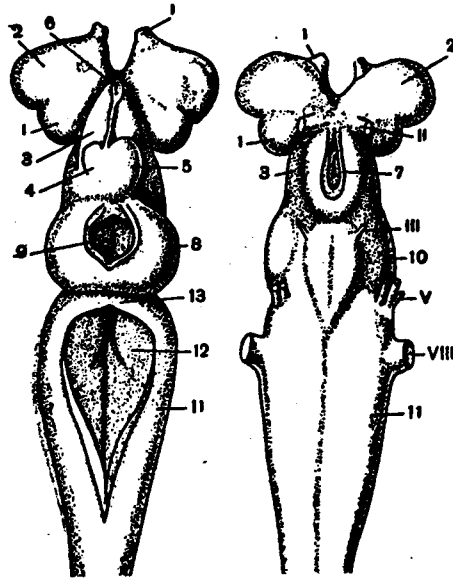
Bədənin arxa hissəsindən qan quyruq venasına toplanır, quyruq venası dal kardinal venaları əmələ gətirir. Ürək nahiyəsində dal kardinal venalar başdan venoz qan gətirən ön kardinal venalarla birləşərək vena sinusunun yuxarı hissəsinə açılırlar.

Bağırsaqdan gələn kiçik qan damarları bağırsaqaaltı venanı əmələ gətirir. Sonuncu vena isə qara ciyərdə kapilyar tor və ya qara ciyər qapı sistemini əmələ gətirir. Qaraciyərdən qan qaraciyər venası ilə vena sinusunun aşağı hissəsinə axıdılır. Deyirmiəğzillilərdə Küvyə axarları əmələ gəlmir.

İfrazat sistemi. Minoqanın ifrazat orqanı vəzifəsini ilk (gövdə) və ya mezonefros böyrəklər yerinə yetirir. Onlar lent şəklində bel aortasının yanları ilə qarın boşluğunda yerləşirlər. Cinsi vəziləri götürdükdə böyrəkləri görmək olur. Böyrəklərin aşağı kənarlarından nazik sidik axarı (Volf kanalı) çıxır. Sidik axarları sidik-cinsi sinusa, o isə sidik-cinsi əmzik vasitəsilə xaricə açılır (şəkil 5).

Cinsi sistemi. Minoqanın cinsi vəziləri təkdir, bağırsağın üzəri ilə uzanaraq qarın boşluğunun bütün boş hissələrini doldurur, cinsi axarları yoxdur. Yumurtalıq öz dənəvər quruluşuna görə toxumluqdan seçilir. Yetişmiş cinsi hüceyrələr cinsi vəzilərini divarını deşərək qarın boşluğuna düşürlər, oradan sidik – cinsi sinusa – cinsi dəliyə keçərək xaricə çıxırlar. Mayalanma xaricidir.

Mərkəzi sinir sistemi. Əsəb borusu bir-birindən aydın seçilən baş beyinə və onurğa beyninə ayrılır (şəkil 9).



Şəkil 9. Minoqanın baş beyinin üstədən (A) və altədən (B) görünüşü.

1 – ön beyin yarımkürələri, 2 – qoxu payları, 3 – aralıq beyin, 4-5 – sol və sağ qabenulyar qanqlilər, 6 – təpə orqanı, 7 – beyin qıfı, 8 – aralıq beyinin görmə payları, 9 – orta beyinə açılan yarıq, 10 – orta beyinin dibi, 11 – uzunsov beyin, 12 – rombabənzər çuxur, 13 – başlanğıc halında olan beyincik, Rum rəqəmləri ilə baş beyin sinirləri göstərilib.

Onurğa beyni lentvari yastı olub üstədən və yanlardan birləşdirici toxuma pərdəsi ilə örtülüdür, xordanın üzərində yerləşir.

Minoqanın baş beyni bütün onurğalıları xas olan beş hissəyə malikdir: ön beyin, aralıq beyin, orta beyin, beyincik və uzunsov beyin. Lakin beyinin hissələri bir-birinin üzərini örtməyərək bir müstəvi üzrə yerləşir və beyin ayrılığı əmələ gətmir, bu primitivlik əlamətidir.

Baş beyindən 10 cüt baş siniri çıxır.

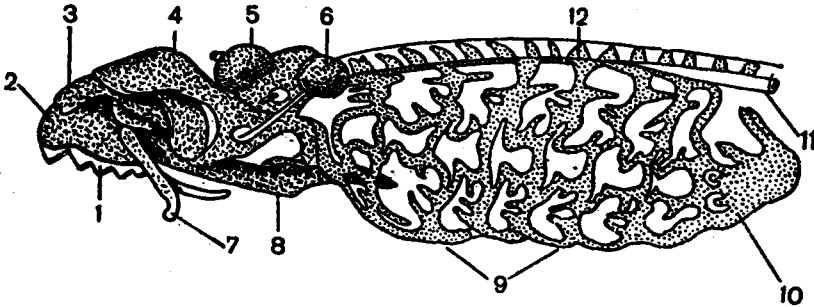
Skelet sistemi. Minoqanın skeleti xorda və birləşdirici toxumadan əmələ gəlmişdir. Ox skelet rolunu bütün ömrü boyu

qalan xorda yerinə yetirir; o birləşdirici toxuma pərdəsi ilə əhatə olunmuşdur. Xorda minoqanın eninə və uzununa kəsiyində aydın görünür. Birləşdirici toxuma pərdəsindən fəqərələrin üst çıxıntısı əmələ gəlir; bu çıxıntıların əmələ gətirdiyi kəndə onurğa beyni yerləşir.

Hələ çox primitiv olan kəllə qutusu bütün onurğalılarda olduğu kimi iki hissədən – ox və visseral kəllədən ibarətdir.

Ox kəllə baş beyini və hiss orqanlarını mühafizə edən qığırdaq törəməsidir. Onda hələ peysər və qığırdaq kəllə qaşağı inkişaf etməyib. Ox kəllənin əsasında tək qığırdaq lövhə əmələ gəlir. Qığırdaq lövhəyə yanlardan şar şəkilli eşitmə kapsulları, öndən isə tək qoxu kapsulu birləşir (qarışmır). Kəllənin yanlarında göz çuxurları yerləşir. Kəllə üstədən dəri pərdə ilə örtülüdür.

Visseral kəllə ağız qıfı və qəlsəmə aparatını əmələ gətirən skelet törəməsidir. Minoqada visseral skeletin tərkibinə ağız qıfını, dili və qəlsəmə kisələrini saxlayan, onlara dayaq olan bir sıra qığırdaq daxildir (şəkil 10).



Şəkil 10. Minoqanın kəllə və qəlsəmə aparatının skeleti

1 – qəmi dişlər, 2 – üzükvari qığırdaq, 3 – ön dodaq qığırdağı, 4 – arxa dodaq qığırdağı, 5 – qoxu kapsulu, 6 – eşitmə kapsulu, 7 – yan dodaq qığırdağı, 8 – dil qığırdağı, 9 – qəlsəmə skeleti, 10 – üreketrafi qığırdaq, 11 – xorda, 12 – onurğanın üst çıxıntıları – qövsəri.

Visseral skeletin qurtaracağını ürəyi arxadan və yanlardan əhatə edən və qəlsəməətrafi şəbəkəyə birləşən üreketrafi qığırdaq əhatə edir.

Minoqanın tək üzgəcləri nazik qığırdaqla – üzgəc şüaları ilə saxlanır (skeletə aid bütün hissələri Xəzər minoqası üzərində asanlıqla tapmaq olur).

IV MƏŞĞƏLƏ

AKULANIN QURULUŞU

Obyektin təsnifatda tutduğu yer:

Çənəlilər (*Gnathostomata*) qrupu

Balıqlar (*Pisces*) sinifüstü

Qığırdaqlı balıqlar (*Chondrichthyes*) sinfi

Yastı qəlsəməlilər (*Elasmobranchii*) sinifaltı

Akulakimilər (*Squaliformes*) dəstəüstü

Nümayəndə tikanlı akula (*Squalus acanthias L.*)

Material

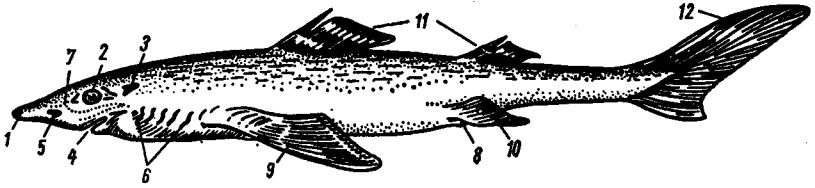
1-2 tələbə üçün:

1. Konservləşdirilmiş akula
2. Vanna
3. Pinset
4. İynə (2), sancaq (10-15)

Tablolar:

1. Akula və skatın xarici görünüşü
2. Daxili orqanların yerləşməsi
3. Həzm sistemi
4. Qan-damar sistemi
5. Dişi və erkək akulanın sidik-cinsi sistemi
6. Baş beyin
7. Akulanın skeleti
8. Cüt üzgəclərin skeleti

Akulanın xarici quruluşu. Akulanın bədəni uzun olub torpedovaridir, aydın sərhəddi olmayan baş, gövdə və quyruq hissələrə ayrılır (şəkil 11).



Şəkil 11. Akulanın xarici görünüşü.

1 – rostrum, 2 – burun dəliyi, 3 – spirakulum, 4 – ağız, 5 – burun dəliyi, 6 – qəlsəmə yarıqları, 7 – yan xətt orqanı, 8 – anal delik, 9 – qarın üzgəci, 10 – anal üzgəci, 11 – bel üzgəcləri, 12 – quyruq üzgəci.

Başın önündə burun çıxıntısı – rostrum var: rostrumun altında aypara şəkilli ağız yerləşir, ona görə də bu balıqlara köndələnağızlılar da deyilir. Başın yanlarında iri gözlər, gözlərdən bir qədər öndə cüt burun delikləri, geridə isə udlağa açılan dairəvi deliklər – spirakulum yerləşir. Spirakulum çənə və dilaltı qövslərin arasında yerləşən reduksiyaya uğramış qəlsəmə yarığıdır. Başın gerisində döş üzgəclərinə yaxın hər tərəfdə 5 ədəd qəlsəmə yarığı aydın görünür. Axırncı qəlsəmə yarığı başı bədənə ayıran sərhəd sayılır. Bədən kloakaya qədər olan hissədir, kloakadan onurğanın qurtaracağına qədər olan hissəni isə quyruq təşkil edir.

Dəyirmiağızlılardan fərqli olaraq akulaların cüt üzgəcləri də vardır: bunlar döş və qarın üzgəcləridir. Erkekələrdə qarın üzgəclərinin daxili hissələri xüsusi barmaqvari çıxıntıya çevrilərək cütləşmə (*kopulyativ*) orqanı vəzifəsini görür. Bəzi müstəsna nələr nəzərə alınmazsa akulaların hamısında bel üzərində iki tək üzgəc yerləşir. Tikanlı akulanın hər bel üzgəcinin