

O. Mawlanow, T. Tilawow, B. Aminow

BIOLOGIÝA

(ADAM WE ONUŇ SAGLYGY)

Umumy orta bilim berýän mekdepleriň 8-nji synpy üçin derslik

Gaytadan işlenen we doldurylan 6-njy neşir

Özbegistan Respublikasynyň Halk bilimi ministrligi
tarapyndan neşire hödürülenen

«O'QITUVCHI» NEŞİRÝAT-ÇAPHANA DÖREDIJILIK ÖÝI
DAŞKENT – 2019

UO'K 611/612(075.3)=512.164

KBK 28.7ya72

B 61

Eziz okuwçylar!

Siziň özbaşdak bilim almagyňyz we alan bilimleriňizi ýatda saklap galmagyňyz üçin derslikde ähli temalara mantyky ýumuşlar, biologik meseleler, amaly maşklar we pikirlenip jogap berilýän soraglar goşmaça berlen. Mantyky ýumuşlar siziň özbaşdak bilim almagyňzy ýeňilleşdirýär, alan bilimleriňizi barlap görüp, goýberilen ýalňyşlary anyklamaga kömek edýär. Biologik meseleler, maşklar, meseleli soraglar bolsa özleşdirenen bilimleriňizi uzak wagt ýatda saklap galmagyňza kömek eder. Şonuň üçin derslikden peýdalanmagyň kadalaryny biliň we olara amal ediň.

Bilim belentliklerini eýelemegiňizde size şowlulyk dileýäris!

Syn ýazanlar:

K. Saparov – DDPU Tebigy ylymlar fakultetiniň dekany, biologýa ylymlarynyň doktry, professor;

I. Azimow – DDPU Tebigy ylymlar fakultetiniň dosenti w.y.y., biologýa ylymlary boýunça filosofiýa ylymlarynyň doktry;

U. Rahmatow – DDPU uly mugallymy;

S. Niýazowa – Respublikan tälîm merkeziniň biologýa predmeti metodisti;

S. Haýitbaýewa – Daşkent şäherindäki Çilanzar tümeniniň 178-nji ÝDUM biologýa mugallymy;

M. Suýunowa – Daşkent şäheriniň Çilanzar tümenindäki 202-nji mekdebiň biologýa mugallymy;

D. Kambarowa – Daşkent şäheriniň Şaýhantahur tümenindäki 59-njy DÝUM biologýa mugallymy.

Respublikanyň ýörite kitap gaznasynyň serişdeleriniň hasabyndan çap edildi.

© O. Mawlanow we başg., 2019.

© Original-maket «Davr nashriyoti» JÇJ, 2019.

© «O'qituvchi» NÇDÖ, 2019.

ISBN 978-9943-5751-4-1

Derslikden peýdalanmagyň kadalary

Dersligiň kömeginde okuwylyaryň özbaşdak bilim almaklary we alan bilimlerini berkitmekleri üçin ähli temalara ýumuşlar we soraglar goşmaça berlen. Goşmaçalarda berlen ähli ýumuşlary iki görnüşe bölmek mümkün.

1. Özara laýyk gelýän düşünjeleri jübüt-jübütten ýazmak ýumuşlary. Şeýle ýumuşlar iki topar düşünjelerden ybarat. Olardan birinji topary harplar arkaly A, B, D, E... şeklinde, ikinji topary sıfırlar arkaly 1, 2, 3, 4... şeklinde aňladylýär. Dogry jogaplar ikinji topar düşünjeleriň arasyndan birinji topardaky ýumuşlara laýyk gelýän düşünjeleri tapyp ýazmak arkaly şekillendirilýär. Meselem, gormonlar we olara degişli aýratynlyklary jübüt-jübütten ýazyň: A – tiroksin, B – adrenalin, D – androgen, E – paratgormon, F – estrogen: 1 – ganda kalsiy we fosfor mukdaryny dolandyrýär; 2 – jynsy mäzleriň işini dolandyrýär; 3 – aýallaryň jynsy gormony; 4 – nerw duýujylygyny güýçlendirilýär; 5 – nerw duýujylygyny güýçlendirip, myşsalaryň ýadawlygyny kemeldýär. Dogry jogap: A – 4, B – 5, D – 2, E – 1, F – 3 ýaly ýazylýär.

2. Dogry yzygiderligi anyklamak ýumuşlary. Dürli biologik ýa-da fiziologik prosesler, wakalar we hadysalar, organlaryň organizmde ýerleşış tertibini anyklamaga niyetlenen. Olara diňe dogry jogaby almak zerur bolan düşünjeler berilýär. Dogry jogap berlen düşünjeleri belli bir yzygiderlikde ýerleşdirmek arkaly şekillendirilýär. Meselem, kiçi gan aylanyş ýaýlasy boýunça gan akyş ýoluny ýürekden başlap tertip bilen görkeziň: A – öýken arteriýasy, B – öýken wenasy, D – sag ýürek garynjygy, E – öýken kapillyarlary, F – sag ýürek gulajygy. Dogry jogap: 1 – D, 2 – A, 3 – E, 4 – B, 5 – F ýaly ýazylýär. Ýumuşlaryň kömeginde özbaşdak bilim almakda tema üns bilen okap çykylyp, oňa goşmaça edilen ýumuşlara jogap ýazylýär. Jogaplar kitabyň ahyrky sahypasynda berlen jogaplar bilen deňesdirilip, ýalňyşlar düzedilýär. Şeýdip tema boýunça konspekt düzülyär.

1-§. Adam we onuň saglygy barada umumy düşünje

Saglyk adam üçin hemme zatdan artyk. «Saglyk – tümen baýlyk», – diýyär dana halkymyz. Hakykatdan hem, saglyk islendik baýlykdan üstün. Her bir adam bilim almagy, hünär öwrenmegi, sport bilen meşgullanmagy, öz ýurdunyň we iliniň gülläp ösmegi ugrunda hyzmat etmegi üçin sagdyn bolmaly.

«Adam üçin birinji bagt – onuň saglygy, ikinjisi – gözellilikdir», – diýen eken Aristotel. Saglyk adamyň ruhy ýagdaýyna, şeýlelikde, onuň başgalar bilen gatnaşygyna hem täsir edýär. Şonuň üçin saglyk her bir adama peşgeş berlen beýik nygmat, adamyň bagtly hem-de işeňňir ýaşamagynyň we kämillige ýetmeginiň esasy şerti hasaplanýar. Ilatyň saglygy bolsa Watanyň baýlygydyr. Ýurdumyzyň kuwwaty we gelejeginiň beýikligi häzirki ýaşlarymyzyň saglygyna we kämelligine, olaryň bilimli bolmagyna bagly.

Adam we onuň saglygy predmeti nämäni öwredýär? Her kimiň saglygy öz elinde. Her bir adam saglygyny saklamagy we berkitmegi üçin öz organizminiň gurluşyny we onda bolup geçýän prosesleri öwrenmeli, kesellerden saklanmak çärelerini bilmelidir. Bize bu ugurdaky bilimleri anatomiýa, fiziologiya we gigiyéna ylymlary öwredýär. *Anatomýa* organizmleriň we organlaryň gurluşyny, *fiziologýa* organizmleriň we organlaryň ýaşaýyş funksiýalaryny, *gigiyéna* adamlaryň saglygyna durmuş we zähmet şertiniň täsirini öwrenýär. Anatomiýa we fiziologýa ugrundaky bilimler ýaralanan adamlara ilkinji kömek edip, olaryň durmuşyny saklap galmaç üçin hem zerur. Adam anatomiýasy, fiziologýasy we gigiyénasy ylymlary özara bagly bolup, ähli lukmançylyk ylymlarynyň esasyny düzýär. Adam jemgyýetde özi döreden kanunalaýyklyklar esasynda ýaşaýar we biologýa kanunlaryna boýun egýär. Şonuň üçin umumy orta bilim berýän mekteplerde «Adam we onuň saglygy» predmeti başga biologýa predmetleri bilen bile okadylýar.

Lukmançylyk ylymlarynyň ösüş taryhy. Adamlar gadym zamanlardan başlap dürlü kesellerden bejerilmek üçin öz bedenini” gurluşyny bilmäge gzyzklanyp gelipdirler. Yöne uzak wagtyň dowamynnda adamyň bedenini ýaryp görmek berk gadagan edilenligi sebäpli keselleriň gelip çykyşy ylahy güýçlere baglap düşündirilipdir. Lukmanlar bolsa adam organizminiň gurluşyny bilmezlikleri sebäpli näsaglara ýeterli kömek edip bilmändirler. Adam organizminiň içki gurluşyny jesedi ýaryp görmek arkaly öwrenmek ilki Gresiýada we Rimde başlanypdyr.

Şonuň netijesinde organizmiň gurluşynyň grek we latyn dilindäki atlary peýda bolupdyr we organizmiň gurluşyny öwrenýän *anatomiyá* ylmy ösüp başlapdyr.

Gippokrat (mil. öň. takmynan 460–370-nji ýý). Gadymky grek lukmany. Adamyň dört hili häsiýeti we adamyň bedeniniň gurluşy, organizmiň bir bitewiligi baradaky dünýä meşhur taglymlary işläp taýýarlapdyr Ol näsaga we ony bejermäge hususy çemeleşme taglymyny teklip edipdir. Onuň eserleri klinik lukmançylyga esas boldy.

Aristotel (mil. öň. 384–322-nji ýý). Gadymky grek filosofy we lukmany. Ylma *aorta* düşünjesini girizen. Tebigatyň esasy derejeleri – organiki däl dünýä, ösümlik, haýwan, adam baradaky taglymy öňe sürüpdir hem-de adam – sosial jandar, öz akyl we paýhasy bilen haýwanlardan tapawutlanýandygy baradaky pikiri öňe sürüpdir.

Galen (mil. öň. takmynan 200–129-njy ýý). Gadymky Rim lukmany. «Adam bedeniniň bölekleri» eserinde adam organizmini häsiýetlendirip beripdir. Anatomiyá we fiziologiyá diagnostikasy bejermegiň we profilaktikanyň esasydygyny görkezip beripdir. Lukmançylyga haýwanlaryň üstünde tejribeleri girizipdir. Onuň eserlerinden 14 asyryň dowamynda peýdalanylypdyr.

Leonardo da Winçi (1452–1519). Galkynyş döwrüniň görnükli suratkeşi we matematigi. Beýik anatom we fiziolog. Adam bedeniniň gurluşynyň bütin dünýä meşhur bilimdany. Ilkinji gezek suratlar arkaly adam organizminiň realistik teswirini döredip beripdir. Onuň anatomiyá degişli suratlary hätzirki döwürde-de öz ähmiyetini ýitirenok.

Andreas Wezaliý (1514–1564). Italiýan lukmany, anatomiyá ylmynyň düýbüni tutujylaryndan biri. Ol adam organizminiň gurluşny ýaryp görmek arkaly öwrenmegi birinjilerden bolup başlapdyr. «Adam bedeniniň gurluşy barada» eserinde ähli organlary suratlar arkaly teswirläp, bu babatda başgalar ýol beren kemçilikleri derňäpdir.

Seçenow Iwan Mihaýlowiç (1829–1905). Rus tebigatşynasy, rus fiziologiyá mekdebiniň esaslandyryjysy, psihologiyada tebigy ylmy ugry esaslandyran. «Kelle beýni refleksleri», «Nerw sistemasyň fiziologiyasy» eserleriniň awtory. Kelle beýnisiniň reflektorlyk aýratynlygyny açыş edipdir. I.P. Pawlow ony, «Rus fiziologiyásynyň atasy» diýip atlandyrypdyr.





Meçnikow Ilýa Iliç (1845–1916). Biologiyanyň birnäçe ugurlary, şol sanda, mikrobiologiá we immunologiá ugurlaryny esas-landyran görünüklü rus alymy. Organizmiň kesellere çydamlylygy aýratynlyklaryny açyp beripdir. Ol immunitetiň fagositar nazary-yetini döredipdir. Gerontologiya (adamyň ömrünü uzaltmak) degişli işleri üçin Nobel baýragyna mynasyp bolupdyr.



Pawlow Iwan Petrowiç (1849–1936). Fiziologiya ugrunda dünýä meşhur görünüklü rus alymy, Nobel baýragynyň laureaty. Iýmit siňdiriş fiziologiyasy, gan aýlanyş, adamy we haýwanlaryň nerw sistemasyna degişli iri eserleri ony dünýä tanadypdir I.P. Pawlow şertli refleksleriň tormozlanmagy baradaky taglymaty döredipdir.

Lukmançylyk ylymlarynyň ösüşine goşant goşan watandaşlarymuz. Lukmançylyk ylymlarynyň ösmegine biziň watandaşlarymuzdan Abu Ali ibn Sina, Abu Reýhan Biruny, Abu Bekr Buhary, Abu Mansur Buhary, Ysmaýyl Jurjany, Soltan Ali Horasany ýaly beýik alymlarymuz uly goşant goşupdyrlar. Adam organizmi baradaky ylymlaryň soňky asyrarda ösüşine alymlarymuzdan A.Ý. Ýunusow, K.A. Zufarow, Ö.A. Aripow, W.Wahidow, Ý.H. Törakulow we başgalaryň hyzmatlary uly boldy.



Abu Reýhan Biruny (973–1048) – ensiklopedist alym. Öz döwründe mälim bolan ähli ylymlar boýunça iri eserler ýazypdir. Onuň «Saydانا» eserinde 880-e ýakyn ösumlik görnüşlerine häsiýetnama berlen, ösumlik we haýwan önümleri hem-de mineral maddalardan taýýarlanýan 1000-den artyk däri-dermanlar barada maglumat getirilen.



Abu Ali ibn Sina (980–1037) – beýik lukman, filosof, şahyr, sazşynas. Onuň 5 jiltlik «Tib kanunlary» eserinde anatomiáya, gigiyena, içki keseller, hirurgik, dermanşynaslyk we lukmançylygyň başga ugurlaryna degişli maglumatlar berlen. Eser birnäçe asyryň dowamında lukmançylyk ugrunda esasy gollanma bolýar.



Ýunusow Adham Ýunusoviç (1910–1971) – görünüklü fiziolog alym. Yssy şertde adam we haýwan organizmindé suw we duz çalşygynyň fiziologik mehanizmini öwrenipdir. Alym adam we haýwan organizminiň ýokary temperatura uýgunlaşma aýratynlyklaryny açyp beripdir.

Aripow Öktam Aripowiç (1927–2001) – organlaryň we dokumentary görçürip oturtmak arkaly näsaglary bejermek ugrunda ýörite laboratoriýa döreden. Üznuksız böwrek kesellerinde näsaga sagdyn böwregi kesip oturtmak arkaly bejermegi amala aşyrypdyr. Aşgazanasty mäziniň bir bölegni kesip oturtmak usulyny işläp taýýarlapdyr.



Zufarow Kamiljan Ahmadjanowiç (1925–2002) – gistolog alym. Sagdyn we kesel organizmde bolup geçýän prosesleri, olaryň dolandyrylysyny öwrenipdir. Organizmde filtrasiýa, sekresiýa we sorulyş prosesleriniň öýjükli mehanizmini we olaryň dolandyrylysyny açyp beripdir. Özbegistanda birinji bolup elektron mikroskopiýa laboratoriýasyny döreden.



Törakulow Ýalkın Halmatowiç (1916–2005) – görnükli biohimik, biologiýa we Özbegistanda lukmançylyk ylymlarynyň guramaçsysy. Galkan şekilli mäz gormonlary, öýjük metabolizmi we endokrin keselleri öwrenipdir, kesellere diagoz goýmagyň we bejermegiň täze usullaryny işläp taýýarlapdyr. Alym izotoplardan biologýada we lukmançylykda peýdalanmagyň ýollaryny açyp beripdir.



Wahidow Wasid Wahidowiç (1917–1994) – meşhur hirurg we alym, Özbegistanda ýöriteleşdirilen hirurgik kömegi mekdebinىň guramaçsysy. Alym hirurgiyanyň köp ugurlarynda ylmy barlaglary alyp barypdyr. Ol öýken, öt ýollary, bagyr, aşgazan, ýürek, gan damarlary, hereket organlary, garyn we döş kapasasynyň giň ýáýran kesellerini öwrenipdir.



Lukmançylyk ylymlarynyň esasy gazananlary we meseleleri.

Häzirki döwürde ylmyň we tehnikanyň ösüşi we organizmi öwrenmegiň täze metodlarynyň döredilmegi adam organizminiň gurluşyny we funksiýasyny atom, molekulýar, dokuma, organ we organizm derejesinde öwrenmäge mümkünçilik döretdi. Lukmançylyk we başga ylymlar ugrunda gazanylan üstünlikler ýer ýüzünüň ilatynyň durmuş derejesiniň gowulanmagyna getirdi. XIX asyryň ahyrynda ilatyň ortaça ýaşy 32 ýyla deň bolupdyr. Meselem, XX asyryň ahyryna gelip bu görkeziji iki esseden köpräk artypdyr.

Uçdantutma geçirilen lukmançylyk sanjymlar ýer ýüzünde bar bolan gyrgyn, mama, poliomiyelit, gyzamyk ýaly birnäçe gaty howply ýokanç keselleri ýok etmäge ýa-da olaryň ýaýramagynyň öňünü almaga mümkünçilik berdi. Häzirki döwürde kesele diagoz goýmagyň täze çalasyn metodlaryň döredilmegi sebäpli

ilaty uçdantutma lukmançylyk gözden geçirisen geçirmek, keseli öz wagtynda anyklamak, öň bejermek mümkün bolmadyk keselleri bejermek mümkünçiligi peýda boldy.

Respublikamyz garaşsyzlygyny gazanandan soň saglygy goraýyş ugrunda hünärlı kadrlary taýýarlamak, ilata hünärlı lukmançylyk hyzmat etmek, ilat ýasaýan ýerlerde sanitariýa-gigiýena hyzmatlaryny gowulandyrmak işlerine uly üns berlip başlandy. Häzir köp keselhanalar, ambulatoriyalar, poliklinikalar, sanitariýa we epidemiologýa stansiýalary ilata hyzmat edýär.

Gazanylan üstünliklere seretmezden, saglygy goraýyş babatda häzire çenli öz çözüwini tapmadyk meseleler bar. Suwuň, howanyň, topraklaryň hapalanmagy, Ýer ýüzünde temperaturanyň we daşky gurşawda radiasiýanyň barha artmagy, adam organizmine psihologik täsiriň köpelmegi, kem hereketlenme we artyk naharlanma, ýürek-gan damar, allergik, onkologik, AIÝS ýaly keselleriň barha giň ýáýramagy ine şeýle meselelerden hasaplanýar. Dürli kesellerden saklanmak üçin her bir adam öz organizminiň gurluşy we funksiyasy bilen tanyş bolmaly.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görün:

1. Adam we onuň saglygy predmetleri we olar öwrenyän ugurlary jübüt-jübütten görkeziň: A – anatomiýa, B – fiziologýa, D – gigiýena; 1 – organizmiň ýasaýyş funksiyasy, 2 – adamýň saglygyna zähmet şartınıň täsiri, 3 – adam organizminiň gurluşy.
2. Lukmançylyk ylymlarynyň ösüşine goşant goşan alymlar we olaryň hyzmatlaryny jübüt-jübütten ýazyň: A – Gippokrat, B – Aristotel, D – Galen, E – Wezaliý, F – Leonardo da Winçi, G – I.M. Seçenow, H – I.I. Meçnikow, I – I.P. Pawlow; 1 – ýokary nerw işi we şartlı refleksleri açyş etdi, 2 – adam organizminiň gurluşyny suratlar arkaly anyk teswirläp beren, 3 – adamýň häsiyetiniň dört hili tipini häsiyetlendirip beren, 4 – immunitetiň fagositler nazaryétetini döreden, 5 – ylma aorta düşünjesini girizén, 6 – haýwanlaryň üstünde tejribe alyp baran, 7 – kelle beýni reflekslerini açyş eden, 8 – adamýň gurluşyny ýaryp görüp örwenen.

Pikirlenip jogap beriň:

1. XIX asyryň ahyrynda Ýer ýüzüniň ilatynyň ortaça ýaşy 32 ýyla deň bolupdyr. Aradan 100 ýyl geçensoň bu görkeziji iki esse artypdyr. Muny lukmançylyk ugrunda gazanylan haýsy üstünlikler bilen düşündirmek mümkün?
2. Ikinji jahan urşy başlanmazyndan öň Özbegistanyň ilaty 6,5 milliony düzüpdir. Olardan 500 000-e golaýy urşuň we açlygyň gurbany bolupdyr. Soňky ýyllarda ilat sany ýiti artyp, 2018-nji ýylда 33 milionna ýetdi. Bu respublikamyzda amala aşyrylan haýsy çäreler bilen bagly?

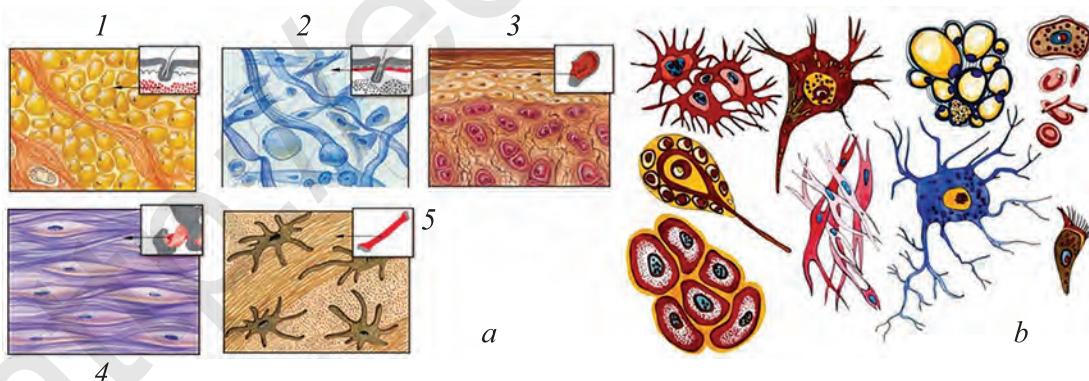
I BAP. ADAM ORGANIZMI BARADA UMUMY MAGLUMAT

2-§. Adam organizminiň öýjükli gurluşy

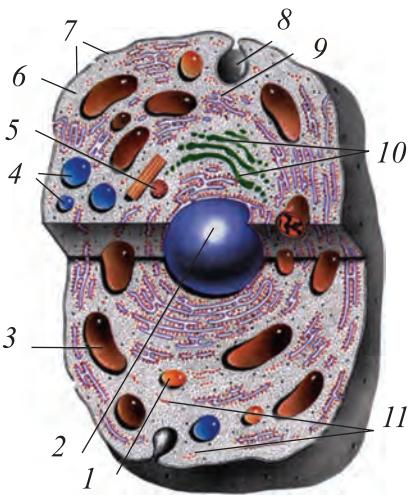
Adam organizminiň öýjükleriniň köpdürlüligi. Adam organizmi hem ösumlikler we haýwanlar ýaly öýjüklerden düzulen. Organizmdäki öýjükler şekline we funksiyasyna görä bir-birinden tapawutlanýar (1-nji surat).

Öýjügiň içki bölegi goýy madda – *sitoplazma* bilen dolan. Sitoplazmany üstden öýjügiň membranasы araçäkläp durýar. Onuň merkezi böleginde ýadro, sitoplazmasында öýjük organoidleri yerleşen (2-nji surat). Ähli organoidler bilelikde öýjügiň ýasaýsyny üpjün edýär. Aşakda öýjükleri düzýän bölekler barada maglumat berilýär:

- *öýjügiň membranasы* – sitoplazmany we organoidleri gurşap durýan iki gatly örän ýuka perde, ondaky ýörite turbajyklar maddalary öýjügiň içine we öýjükden daşary saýlap geçirýär;
- *ýadro* togalak şekilde öýjügiň merkezinde yerleşen bolup, ýadrojykdan we hromatinden ybarat, öýjügiň işini dolandyryp durýar, jynsy alamatlary nesiden-nesle geçirýär, öýjügiň bölünisi döwründe ondaky hromatinden hromosomalar sekillenýär;

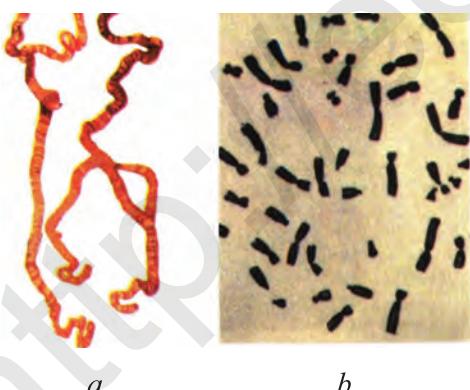


1-nji surat. Adam organizminiň dokumalarynyň we öýjükleriniň köpdürlüligi:
a – dokumalar: 1 – ýag dokumasy, 2 – süýümli birikdiriji dokuma, 3 – gemirçek dokumasy, 4 – ýylmanak myssalar, 5 – sünk dokumasy; b – dürli öýjükler.



2-nji surat. Öýjügiň gurluşy:
 1 – lizosoma, 2 – ýadro, 3 – mitohondriýa,
 4 – wakuolalar, 5 – sentriol, 6 – sitoplazma,
 7 – öýjügiň membranasy, 8 – pinositoz wakuol,
 9 – endoplazmatik tor, 10 – Golji toplumy,
 11 – ribosomalar.

- *Golji toplumy* – ýadronyň daşynda ýerleşen. Öýjükde sintezlenýän maddalary toplamak we ýáyratmak wezipesini ýerine ýetirýär;
- *ribosomalar* endoplazmatik toruň membranalarynda ýerleşen, olarda öýjügiň beloklary sintezlenýär;
- *lizosomalar* – biologik işjeň maddalary saklaýan, sitoplazmada ýerleşen köpürjikler, azyk maddalary dargadyp, sitoplazma geçirýär;
- *mitohondriýalar* – öýjügiň energiýa stansiýalary bolup, öýjügiň işinde sarpalanýan energiýany emele getirýär we toplayár;



3-nji surat. Hromosomalar:

- a – gurluşy shemasy,
 b – mikroskopda görnüşi.

- *wakuola* – maddalary gurşap, öýjügiň içine geçirýän ýa-da öýjükden daşary çykaryan maýda köpürjikler;

- *hromosomalar* – organizmiň gurluşy we aýratynlyklary barada maglumat saklaýan gurluşlar. Bölünýän öýjükde şekillenip, mikroskopda görünýän bolup galýar. Adamyň beden öýjüklerinde 46 sanydan (23 jübüt), jynsy öýjüklerde 23 sanydan hromosomalar bolýar (3-nji surat).

Öýjügiň himiki düzümi. Öýjügiň düzümine dürli organiki däl we organiki maddalar girýär. *Organiki däl maddalaryň* esasy bölegini suw düzýär. Janly organizmiň

massasynyň 60–70%-i suwdan ybarat. Suw öýjükde örän möhüm ähmiyete eýe. Suw bilen birlikde azyk maddalar öýjüge geçýär we madda çalşygynyň önumleri öýjükden çykaryp taşlanýar. Suw öýjükde geçýän himiki reaksiýalar üçin möhüm hasaplanýar. Öýjügiň içindäki we onuň daşarsyndaky suwuklykda *kaliý*, *natriý*, *kalsiý* we *magniý* duzlary bolýar. Duzlar öýjügiň işinde, onuň içki gurşawynyň hemişelik saklanmagynda uly ähmiyete eýe.

Öýjügiň organiki maddalary. Öýjükde organiki maddalardan *beloklar*, *ýaglar*, *karbonsuwlar* we *nuklein kislotalary* duşýar. Beloklar öýjügiň gurluşyk materialy hasaplanýar. Himiki reaksiýalary çaltlandyrýan *fermentler* hem beloklardan ybarat. Ýaglar we karbonsuwlar öýjügiň ýasaýşynda sarplanýan energiya çeşmesi hasaplanýar. Nuklein kislotalary hromosomalaryň düzümine girip, jynsy alamatlaryň saklanyşyny we nesilden-nesle geçişini üpjün edýär.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görün:

1. Öýjügiň böleklerini we olara degişli aýratynlyklary jübüt-jübütten ýazyň: A – öýjügiň membranasy, B – ýadro, D – endoplazmatik tor, E – Golji toplumy, F – lizosomalar, G – sitoplazma, H – ribosomalar, J – mitohondriýa, I – hromosomalar; 1 – endoplazmatik tor membranasynda yerleşen, 2 – turbajyklar we kanaljyklardan ybarat, 3 – sitoplazmada yerleşen haltajyklar, 4 – öýjügiň merkezinde yerleşen, 5 – öýjügiň bölünışinde şekillenýär, 6 – sitoplazmany gurşap durýan iki gatly ýuka perde, 7 – öýjügi energiya bilen üpjün edýär, 8 – maddalary toplaýar we daşaýar, 9 – goýy madda.
2. Öýjügiň böleklerini we olaryň funksiýasyny jübüt-jübütten ýazyň: A – öýjügiň membranasy, B – lizosomalar, D – endoplazmatik tor, E – hromosomalar, F – ribosomalar, G – sitoplazma, H – ýadro; 1 – azygy dargadyp siňdirýär, 2 – maddalary daşaýar, 3 – belok sintezlemek, 4 – maddalary öýjüge we öýjükden daşary geçirmek, 5 – öýjügiň işini dolandırmak, 6 – jynsy maglumat saklaýar, 7 – onda organoidler yerleşyär.

Pikirlenip jogap beriň:

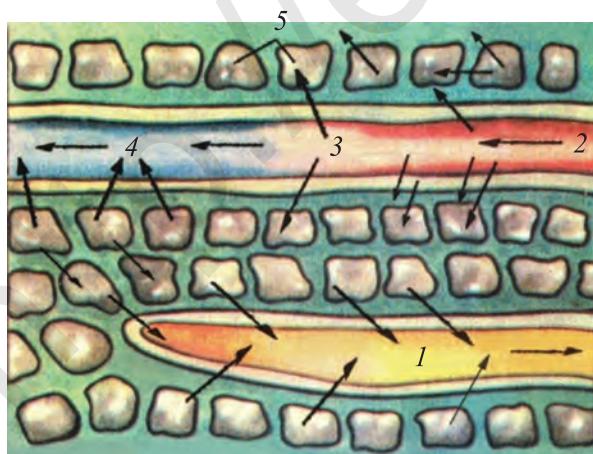
1. Yer yüzünde bar bolan ähli organizmler öýjüklerden düzülen. Näme sebäpden dokumalar ýa-da organlar däl, eýsem öýjükler ähli janly organizmleriň gurluş we funksional birligi hasaplanýar?
2. Organizmde öýjükler dokumalary, dokumalar organlary, organlar organizmi emele getiryär. Yéke öýjük dokuma, organ ýa-da organizmi emele getirmegi mümkünmi?

3-§. Öýjük we organizmiň ýasaýyş häsiyetleri

Madda çalşygy. Ähli janly organizmler üçin mahsus olan umumy aýratynlyklar madda çalşygыndan, duýujylykdan, köpelişden, ösüşden, ulalyşdan, dem alyşdan, iýmitlenmeden we bölüp çykaryşdan ybarat. Madda çalşygыnda daşky gurşawdan öýjüge maddalar girýär. Bu maddalardan öýjügiň ösmegi we köpelmegi üçin zerur olan maddalar sintezlenýär. Öýjükdäki şeýle biosintez reaksiýalar toplumyna *assimiliýasiýa* diýilýär. Öýjükde maddalar sintezlenmegi bilen bir wagtyň özünde organiki maddalar dargaýar. Bu prosesde suw, kömürturşy gazy ýaly ýonekeý birleşmeler emele gelýär we energiya bölünip çykýar. Suw we kömürturşy gazy bölüp çykaryş we dem alyş organlary arkaly daşky gurşawa çykarylýar, energiya bolsa öýjükde geçýän ýasaýyş proseslerine sarp bolýar (4-nji surat). Bu prosese *energiya çalşygy*, ýagny *dissimiliýasiýa* diýilýär. Biosintez we dargama öýjüklerde geçýän madda çalşygy prosesleriniň iki tarapy bolup, şol bir wagtyň özünde ýuze çykyp durýar.

Duýujylyk. Janly organizmler daşky gurşawdaky özgerişlerden täsirlenýär. Munda öýjükler dynç ýagdaýdan işjeň ýagdaýa geçýär. Öýjügiň bu ýagdaýyna *duýujylyk* diýilýär. Şu ýagdaýda öýjükde biosintez we dargama prosesleri çaltlanýar, kislorod sarpy artýar. Dürli öýjükler duýujylyk ýagdaýynda özboluşly funksiýany ýerine yetirýär. Meselem, myşsa öýjükleri gysgalýar, nerw öýjükleri nerw impulsalaryny emele getirýär.

Köpeliş – organizmleriň özüne meňzeş täze nesil emele getirmeginden ybarat. Organizmde öýjükler bölünmek arkaly täze öýjükleri emele getirip durýar. Emele



4-nji surat. Organizmiň içki gurşawy bilen öýjükleriň arasyndaky madda çalşygy shemasy:
1 – limfa damary, 2 – arteriýa gany,
3 – kapillýar damary, 4 – wena gany,
5 – öýjükler.

gelen ýaş öýjükler ösüp, irileşyär we ýene bölünmäge girişyär. Öýjükler köpelmegi sebäpli özünden nesil galdyryár, ömri gutaryp, helák bolan öýjükleriň ýerine täzeleri emele gelýär, ýaralanan dokumalar gaýtadan dikelyär.

Hereketlenme – organizmiň ýa-da onuň düzüm bölekleriniň käbir işi ýerine yetirmegi bilen bagly işinden ybarat. Hereketlenme diňe bir organizm üçin däl, eýsem öýjükler, dokumalar we organlar üçin hem mahsus bolýar.

Ösüş – organizmiň we onuň düzüm bölekleriniň özgermegi hem-de täze alamatlary emele getirmeginden ybarat.

Ulalyş – organizmiň we onuň düzüm bölekleriniň ölçeginiň artmagyndan ybarat.

Dem alyş – organizme kislorodyň kirmegi we kömürturşy gazynyň çykarylmas proseslerini öz içine alýar.

Iýmitlenme – organizme giren maddalaryň dargap, dürlü prosesler üçin sarp bolmagyndan ybarat.

Bölüp çykaryş – öýjüklerde madda çalşygy prosesinde emele gelýän önümleriň organizmden çykaryp taşlanmagyndan ybarat.

Ýaşaýyş barleygynyň esasy şertleri. Janly organizmler üçin mahsus bolan ýaşaýyş aýratynlyklaryň ýuze çykmagy üçin azyk maddalar, suw, kislorod, gurşaw we başga faktorlar bolmaly. Azyk maddalar organizm üçin energiya we gurluş çeşmesi hasaplanýar. Azyk maddalar: beloklar, karbonsuwlardır, ýaglar, nuklein kislotalary iýimitlenme sebäpli organizme geçýär. Öýjüklerde olar dargap, organizmiň ýaşamagy, ulalmagy we ösmegi üçin sarp bolýar. Öýjükde geçýän bu prosesleriň hemmesi üçin suw esasy gurşaw hasaplanýar.

Kislorod dem alyş organlary arkaly organizme geçýär. Öýjüklerde maddalar kislorodyň gatnaşmagynda darganda energiya bölünip çykýar. Bu energiya organizmde geçýän ähli ýaşaýyş proseslerinde sarp bolýar.

Organizmiň içki gurşawy. Gan, limfa, öýjükler aralygyndaky dokuma suwuklygy organizmiň içki gurşawyny emele getirýär. *Içki gurşaw* öýjükleriň ýaşaýsyny üpjün edýär. Suw, kislorod we azyk maddalar içki gurşaw arkaly öýjüklere geçýär. Öýjükler emele gelýän madda çalşygy önümleri hem içki gurşaw arkaly daşary çykarylýar.

Organizmiň içki gurşawynyň düzümi, fiziki we himiki aýratynlyklary otonomitel hemişelik bolýar. Meselem, suw adam bedeniniň massasynyň 60–70 % -ini, ganyň plazmasynyň 90%-ini düzýär. Organizmde suw kemelip gidende adam suwsanlygyny duýýar. Artykmaç suw bolsa bölüp çykaryş sistemasy arkaly

çykaryp goýberilýär. Ynha şeýdip ganyň osmotik basyşy 7,6–8,1 atmosferada saklanyp durýar. Içki gurşawyň otnositel hemişeligi organizmdäki ähli öýjükleriň, dokumalaryň we organlaryň bir normada işleýşini üpjün edýär.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görүň:

1. Aşakdaky düşunjeleri olaryň manysy bilen bile jübüt-jübütden ýazyň: A – assimilasiýa, B – dissimilasiýa, D – madda çalşygy, E – duýujylyk; 1 – assimilasiýa we dissimilasiýa reaksiýalary toplumy, 2 – biosintez reaksiýalary toplumy, 3 – organizmleriň daşky gurşawyň özgerişlerinden täsirlenişi, 4 – energiýa çalşygy reaksiýalar jemi.
2. Janly organizmlere mahsus aýratynlyklary we olaryň mazmunyny jübüt-jübütten görkeziň: A – köpeliş, B – ösüş, D – ulalyş, E – dem alyş, F – bölüp çykaryş, G – iýmitlenme, H – hereketlenme; 1 – organizmiň ölçeginiň artmagy, 2 – organizm ýa-da onuň düzüm bölekleriniň işi, 3 – organizmiň täze alamatlary emele getirmegi, 4 – organizme kislorod girip we kömürturşy gazynyň çykarylmas, 5 – täze nesil döretmek, 6 – çalyşykönümleriniň organizmden çykarylmas, 7 – organizme giren maddalaryň dargap, sarp bolmagy.

Pikirlenip jogap beriň.

Çagalaryň bedeniniň massasynyň 70 %-den köprügini, garrylarda 60 %-e golaýyny suw düzýär. Nämé üçin çaga organizminde garrylara garanda suw köp bolýar?

4-§. Dokumalar, organlar we organizm

Dokumalar. Organizmde gurluşy, gelip çykyşy we ýerine ýetirýän funksiýasyna görä meňzeş bolan öýjükler we öýjükara maddalar bilelikde dokumalary emele getirýär. Adam organizminde hem haýwanlardaky ýaly epiteliý, birikdiriji, myşsa we nerw dokumalary bar (5-nji surat). *Epiteliý dokumasy* deriniň üstki gatyň emele getirýär. Iýimit siňdiriş, dem alyş, bölüp çykaryş organlarynyň turbalarynyň diwarynyň içki yüzünü örtüp durýar. Epiteliý organlary dürli täsirden goraýar, siňdiriji suwuklygy işläp çykarýar. Epiteliý öýjükleri tiz dargamagy sebäpli hemise täzelenip durýar.

Birikdiriji dokuma dürli öýjüklerden ybarat. Öýjükara maddasynyň ýagdaýyna görä *suwuk* (gan, limfa), *gaty* (süňk, gemirçek), *dykyz siüýümlı* (çyn deri, gan damarlary diwary, siňirler), *içi boş siüýümlı* (deriasty ýag kletçatkasy, ýürek

5-nji surat. Dokumalar:

- 1 – gemirçek, 2 – süňk, 3 – ýag, 4 – dykz, 5 – gan, 6 – köp gatlý ýasy deri epiteliysi, 7 – bir gatlý ýasy epiteliy, 8 – ýylmanak myşsa, 9 – kese ýol-ýol ýürek myşsalary, 10 – kese ýol-ýol skelet myşsalary, 11 – nerw dokumasy.

haltasy) bolýar. Birikdiriji dokuma organlary özara baglamak (gan, limfa, siňirler), goramak (gan, süňk, gemirçek), azyk maddalary we kislorody dašamak (gan) funksiýasyny ýerine ýetirýär.

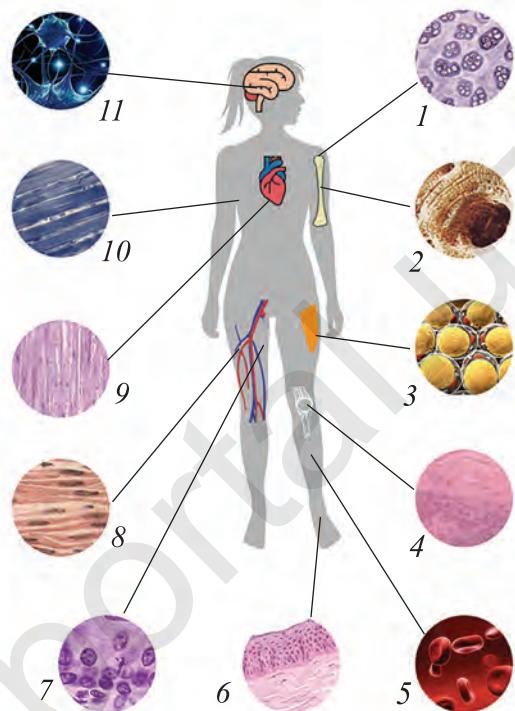
Myşsa dokumasy şekli üýtgän öýjükler – myşsa süýümelerinden ybarat. Myşsa dokumasy skelet we birnäçe içki organlar bilen bagly. Myşsa süýümeleriniň ýygrylmagy sebäpli organlar hereketlenip, iş ýerine ýetirýär.

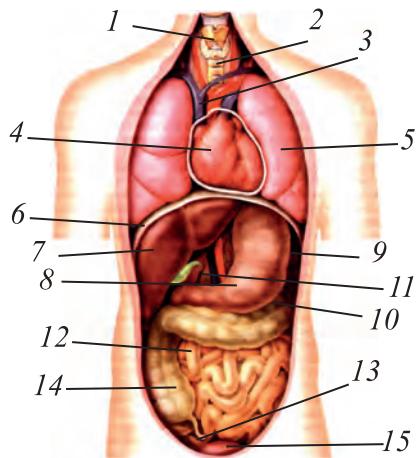
Nerw dokumasy nerw öýjükleri (neýronlar) we aralyk öýjüklerden (neýrogliya) ybarat. Neýrogliya – ýyldyz şekilli köp ösüntgili maýda öýjüklerden ybarat. Nerw dokumasy organlary özara baglap, olaryň funksiýasyny dolandyryp durýar.

Organlar. Bedeniň bellı bir gurluşyna we şekline eýe bolan, bir ýa-da birnäçe hili dokumadan düzülen bölegine *organ* diýilýär. Şekli, gurluşy, bedende ýerleşen ornuna we funksiýasyna görä organlar bir-birinden tapawutlanýar. *Beden boşluklarynda* ýerleşen bagyr, böwrek we ýürek – *içki organlar*, bedenden daşarda ýerleşen el, göz we gulak – *daşky organlar* hasaplanýar. Organlar birnäçe hili dokumalardan düzülen.

Organlar sistemasy. Käbir funksiýany ýerine ýetirýän organlar bilelikde organlar sistemasyny emele getirýär. Daýanç-hereket, gan aýlanyş, bölüp çykaryş, dem alyş, iýmit siňdiriş, duýgy, jynsy organlar sistemalary bar. Ähli organlar sistemalary bilelikde organizmi emele getirýär (6-njy surat).

Adatda, organizmde bellı bir wezipäni ýerine ýetirmäge uýgunlaşan organlar bilelikde *funktional organlar sistemasyны*, olar bolsa *wagtlayyn funktional sistemy* emele getirýär. Meselem, tiz ylgamagy dürli organlary öz içine alýan nerw,





6-njy surat. İçki organlar: 1 – kekirdek, 2 – bogaz, 3 – gan damarlary, 4 – ýürek, 5 – öýken, 6 – diafragma, 7 – bagyr, 8 – aşgazan, 9 – talak, 10 – aşgazanasty mäzi, 11 – böwrek, 12 – ince içege, 13 – siýdik ýoly, 14 – ýogyn içege, 15 – peşew haltasy.

dem alyş, hereketleniş, gan aýlanyş, der bölüp çykaryş sistemalaryny öz içine alýan wagtlayýn funksional sistema üpjün edýär.

Organizm. Adam organizmi kelle, boýun, beden, el we aýak böleklerinden ybarat. Adamyň bedeninde beýni gutusy, oñurgalyk naýy,

döş, garyn we çanak boşluklary gutusynda kelle beýni, döş kapasasynda ýürek, bogaz, kekirdek, öýkenler, garyn boşlugynda aşgazan, bagyr, öt haltasy, ince içege we ýogyn içegäniň esasy bölegi, çanak boşlugynda ýogyn içegäniň soňky bölegi, bölüp çykaryş organlary we içki jynsy organlar ýerleşen. Myşsaly diafragma döş kapasasyny garyn boşlugyndan bölüp durýar. Diafragma myşsalarynyň ýygrylmagy we boşasmagы döş we garyn boşluklarynyň görürüminiň üýtgemegine getirýär.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görүň:

1. Yaşaýsyň gurluş derejelerini iň kiçisinden başlap tertip bilen ýazyň: A – organ, B – funksional sistema, D – dokuma, E – öýjük, F – organlar sistemasy, G – organizm.
2. Organizmde bar boşluklar we olarda ýerleşen organlary jübüt-jübütden ýazyň: A – beýni gutusy, B – oñurgalyk naýy, D – döş kapasasy, E – garyn, F – çanak, G – agyz, H – burun, J – göz almasý; 1 – dil, diş, 2 – kelle beýni, 3 – kekirdek, öýken, ýürek, bogaz, 4 – aşgazan, bagyr, öt haltasy, ince içege, ýogyn içege, 5 – göz, 6 – ys alyş, 7 – ýogyn içege, bölüp çykaryş we jynsy organlar, 8 – oñurga ýiligi.

Pikirlenip jogap beriň:

1. Adam organizmi dokumalardan, öýjüklerden, organlardan ybarat. Náme sebäpden myşsally, süňkleri we başga dokumalary organ diýmek mümkün däl?
2. Birmeňzeş gurluşa eýe bolan öýjüklerden organlar emele gelmegen mümkünmi?

II BAP. ORGANIZMIŇ FUNKSIÝASYNYŇ DOLANDYRYLYŞY, SEKRESIÝA MÄZLERİ

5-§. Organizmiň funksiýasynyň gumoral we nerw dolandyrylyşy

Organizm – bir bitewi sistema. Organizmdäki öýjükler, dokumalar, organlar we organlar sistemalary özara uýgunlaşan bir bitewi sistema ýagdayýnda işleyär. Şeýle uýgunlaşma gumoral (lat. *gumor* – suwuklyk), ýagny gan, limfa we dokuma suwuklygyna sekresiya mäzleri bölüp çykarýan himiki maddalar – *gormonlar* hem-de nerw sistemasy arkaly amala aşýar.

Organizmiň funksiýasynyň gumoral dolandyrylyşy. Sekresiya mäzleri işläp çykarýan himiki maddalar öýjükler, dokumalar, organlar we umuman, organizmde geçýän ähli prosesleri dolandyryp durýar. Bu maddalaryň aglabasy örän pes konsentrasiyada hem organizmiň işine uly fiziologik täsir edýär. Şu sebäpden olar *biologik işjeň maddalar* diýilýär. Organizmde biologik işjeň maddalary işläp çykarýan ýörite mäzler bar bolup, olara *sekresiya mäzleri* diýilýär. Bu maddalar organizmiň funksiýasynyň gurluşyny ähli derejelerinde dolandyryp durýar. Biologik işjeň maddalar öýjük, dokuma, organlar, hatda bir bitewi organizmiň funksiýasyny güýçlendirmegi – oýarmagy ýa-da peseltmegi, ýagny tormozlamagy mümkün.

Gormonlar. Içki we garyşyk sekresiya mäzleriniň gana işläp çykarýan biologik işjeň maddalaryna *gormonlar* (grekçe *hormao* – oýarýaryn, herekete getirýärin) diýilýär. Gormonlar gan arkaly organizme ýaýrap, organlarda we organizmde geçýän prosesleri dolandyryp durýar. Käbir gormonlar diňe käbir organlara täsir edýär. Meselem, jynsy gormonlar diňe jynsy organlaryň ulalmagyna we ösmegine täsir edýär. Başga gormonlar, meselem, galkan şekilli mäz gormony *tiroksin*, böwreküsti mäzi gormony *adrenalin* köp organlaryň funksiýasyna täsir edýär.

Organizmiň funksiýasynyň nerw arkaly dolandyrylyşy. Kelle beýni we oňurga ýılıgi ähli organlar bilen nerwler arkaly baglanan. Beýni bilen organlaryň arasynda iki taraplaýyn *nerw baglanyşygy* bar. Kelle beýni we oňurga ýılıgi nerw impulsalary, ýagny nerw öýjükleriniň membranalary arkaly geçirilýän elektrik signallary arkaly organlaryň işini dolandyryp durýar. Nerw impulsalary hem

organizme biologik işjeň maddalar ýaly täsir edýär we öýjükleriň, organlaryň ýada organizmiň funksiýasyny oýarýar ýa-da tormozlaýar.

Organizmiň funksiýasynyň nerw dolandyrylyşy beýni bilen ähli organlaryň arasynda bar bolan iki taraplaýyn baglanyşyk sebäpli amala aşýar.

Daşky gurşawyň şerti üýtgände organlarda ýerleşen nerwleriň uçlary – *receptorlar* oýanyp, nerw impulsalary, ýagny elektrik signallary emele getirýär. Signallar duýujy nerw süyümeleriniň membranalary arkaly arka beýnä we kelle beýnä geçirilýär. Hereketlendiriji nerwler bolsa bu signallary beýniden degişli organlara geçirirýär. Organlardaky myşsalar nerw impulsalarynyň tásirinde ýyglyp, organlar iş ýerine ýetirýär. Organizm bilen daşky gurşawyň arasyndaky iki taraplaýyn nerw baglanyşygy sebäpli organizm daşky gurşawda ýuze çykýan özgerişlere uýgunlaşyp, organizmiň içki gurşawynyň hemişeligi saklanyp galýar.

Öz-özünden dolandyrylyş. Gumoral we nerw dolandyrylyşy sebäpli ähli organlar we organlar sistemasynyň özara baglanyşygy, olaryň uýgunlaşyp işleyşi amala aşýar. Şu sebäpden organizm bir bitewi sistema hökmünde işleyär. Bu prosese *öz-özünden dolandyrylyş* diýilýär. Gumoral we nerw dolandyrylyşy sebäpli organizm içki gurşawynyň otnositel hemişeligi we onuň funksiýasynyň durnuklylygy üpjün edilýär. Öz-özünden dolandyrylyş sebäpli organizmiň içki gurşawynyň düzümi normadan köpräk üýtgände nerw we gumoral dolandyrylyş prosesleri işe düşüp, ony öňki ýagdaýyna gaýtarýar. Meselem, ganda gandyň mukdary artyp gitse, bagyrda gantdan *glikogen* sintezlenişi güýçlenip, ganda gandyň mukdary üýtgemeýär.

Organizmiň içki gurşawynyň düzüminiň we funksiýasynyň hemişeliginini öz içki mehanizmleriniň kömeginde dolandyryp durulmagy *gomeostaz* (grekçe *gomeostasis* – hereketsiz) diýlip atlandyrylyär. Öz-özünden dolandyrylyş öýjük derejesinde amala aşýar. Meselem, organizmde käbir maddanyň mukdary artyp gidende öýjüklerde bu maddanyň sintezlenişi togtaýar. Şeýlelikde, gumoral we nerw dolandyrylyşy arkaly organizmdäki ähli organlar we organlar sistemasynyň özara baglanyşygy, olaryň uýgunlaşyp işlemegi, ýagny organizmiň bir bitewi sistema hökmündäki funksiýasy amala aşýar.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görүň:

1. Düşünjeleri olaryň mazmuny bilen bile jübüt-jübütden ýazyň: A – gomeostaz, B – receptorlar, D – gumoral dolandyrylyş, E – impulslar, F – biologik işjeň maddalar, G – öz-özünden dolandyrylyş, H – nerw dolandyrylyş; 1 – nerw signallary arkaly, 2 – içki gurşaw arkaly, 3 – signallar, 4 – nerw we gormonlar arkaly amala aşýar,

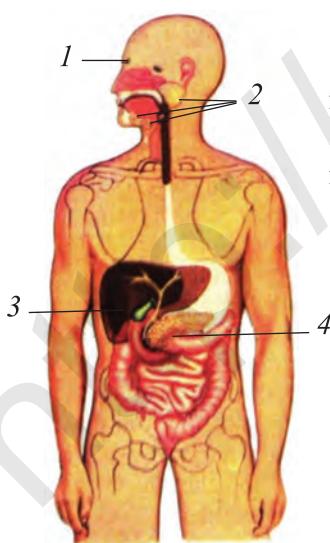
- 5 – içki gurşawyň hemişeligi, 6 – duýgyr nerw uçlary, 7 – gormonlar, fermentler, witaminler.
- Organizmiň funksiýasynyň gumoral dolandyrylyşynyň tertibini anyklaň: A – maddalar içki gurşawa geçýär, B – gormonlaryň täsirinde organlaryň işi üýtgeýär, D – gurşawyň özgerişi sekresiya mäzlerine täsir edýär, E – maddalar öýjüklere täsir edýär, F – mäzler biologik işjeň maddalary işläp çykaryp başlayáar.
 - Nerw dolandyrylyşynyň amala aşyrylyşynyň tertibini anyklaň: A – duýujylyk nerw signallaryna öwrülüýär, B – nerw uçlarynda oýanma emele gelýär, D – nerw signallary arka we kelle beýniden organlara geçirilýär, E – gurşawyň özgermegi organizme täsir edýär, F – nerw signallary arka we kelle beýnä geçirilýär, G – organlardaky myşsalar ýygrylyp iş ýerine yetirýär.

Pikirlenip jogap beriň:

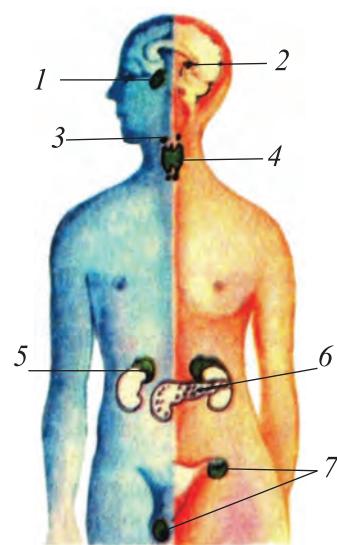
Organizmiň normal işi içki gurşawyň durnuklylygy bilen bagly. Adam duzly nahar iýse ýa-da köp suw içende organizmde duzuň ýa-da suwuň mukdary has artanda haýsy organlaryň işi sebäpli içki gurşawyň durnuklylygy dikeldilýär?

6-§. Sekresiya mäzleri, galkan şekilli mäz

Sekresiya mäzleri barada düşünje. Gurluşyna we funksiýasyna görä sekresiya mäzleri daşky, içki we garyşyk mäzlere bölünýär (7–8-nji suratlar).



7-nji surat. Daşky we garyşyk sekresiya mäzleri: 1 – göz ýaşy mäzleri, 2 – súlekeyý mäzleri, 3 – bagyr, 4 – aşgazanasty mäzi.



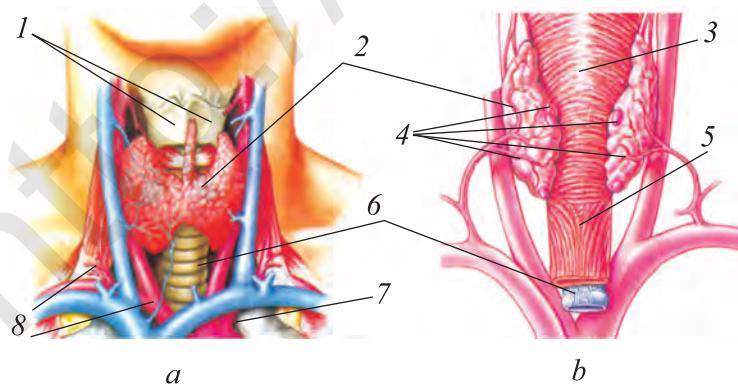
8-nji surat. İçki we garyşyk sekresiya mäzleri: 1 – gipofiz, 2 – epifiz, 3 – galkan şekilli mäz, 4 – galkanöni mäzi, 5 – böwreküsti mäzi, 6 – aşgazanasty mäzi, 7 – jynsy mäzler.

Daşky sekresiýa mäzlerine sülekeý, içege diwary, aşgazan diwary, süýt, ýag, göz ýaşı mäzleri girýär. Olaryň sekreti ýörite ýol arkaly içki organlaryň boşlugyna ýa-da daşky gurşawa (deriniň üstüne) çykýar. Sülekeý, aşgazan we içege şepbeşik gatyndaky mäzlerden işläp çykaryan fermentleriň täsirinde azyk maddalar siňyär.

Içki sekresiýa mäzleriniň sekret çykayjy ýoly bolmaýär. Olaryň bölüp çykaran gormonlary gana çykarylýar. Galkan şekilli mäz, galkanöni mäzleri, gipofiz, epifiz, böwreküsti, haçjaly mäzler içki sekresiýa mäzleri hasaplanýar.

Organizmdäki käbir mäzler bir wagtyň özünde içki we daşky sekretorlyk funksiýasyny ýerine ýetirýär. Aşgazanasty mäzi, jynsy mäzler we bagyr edil şeýle işleýär. Olara garyşyk sekresiýa mäzleri diýilýär. Aşgazanasty mäzi içki sekresiýa mäzi hökmünde gana gormonlar (meselem, insulin), daşky sekresiýa mäzi hökmünde içege boşlugyna fermentleri işläp çykaryar. Jynsy mäzler bolsa gana jynsy gormonlar, jynsy ýollara ýumurtga we tohum öýjükleri işläp çykaryar. Bagyr içege boşlugyna öt suwuklygy, gana ganyň düzümine girýän gem we başga beloklary işläp çykaryar.

Galkan şekilli mäz içki sekresiýa mäzleriniň içinde iň iri mäzdir. Massasy 5–10 ýaşlı çagalarda 10 g, uly ýasdaky adamlarda 25–30 g. Galkan şekilli mäz boýnuň öňki böleginde ýerleşen bolup, damagy öňki we iki gapdaldan ýapyp durýar (9-njy surat). Mäz çep we sag böleklerden ybarat bolup, örän köp gan we limfa damarlary hem-de nerwler bilen üpjün edilen. Galkan şekilli mäz gormony tiroksiniň düzümünde ýod maddasy köp bolýar. Tiroksin organizmde madda çalşygyny çaltlandyrmak we nerw duýuyligyny güýçlendirmek aýratynlygyna eýe. Bu gormonyň ýetmezçiliği ýa-da artykmaç işläp çykarylmagy organizmde agyr keseli döredýär. Tiroksin ýetişmände ýaş çagalaryň ösüşi, akyllı we fiziki ösüşi örän haýallaşyp, kretinizm keseli peýda bolýar. Uly ýasdaky adamlarda



9-njy surat. Galkan şekilli (a) we galkanöni (b) mäzleri: 1 – galkan şekilli gemirçek, 2 – galkan şekilli mäz, 3 – bogaz, 4 – galkanöni mäzleri, 5 – gyzylödek, 6 – kekirdek, 7 – aorta, 8 – arteriýa we wenalar.

mäziň işi peselip, tiroksin kem işläp çykarylyşynyň kemelegi *miksedemany* (10-njy surat) döredýär. Bu keselde madda çalşygy haýallaşyp, nerw sistemasynyň duýujylygy peselyär, gabaklar çışyär. Käbir çäklerde suwuň düzümünde ýod ýetmezçiliği sebäpli galkan şekilli mäz irileşip, boýunda çiș peýda bolýar. *Endemik alkym çişme* (11-nji surat) diýlip atlandyrylýan bu keseliň öňünü almak üçin nahar duzyna ýod goşup, işläp bejerilýär. Galkan şekilli mäz funksiýasy güýçlenip, tiroksin gormony artykmaç işläp çykarylanda organizmde madda çalşygy güýçlenip, nerw sistemasynyň duýgurlygy artýar we adam arryklayá. *Bazedow keseli* (12-nji surat) diýlip atlandyrylýan bu keselde köplenç kesel adamyň gözleri has ulalan bolýar. Keseli bejermekde galkan şekilli mäziň funksiýasyny peseldýän preparatlardan peýdalanylýar. Käte mäziň bir bölegi alyp taşlanýar.

Gyzlar kämillige ýeten döwründe galkan şekilli mäziň funksiýasy birneme güýçlenip, *tireotoksikoz* keseliniň ýeňil alamatlary: tiz gaharlanýan, ukusyzlyk, işdäniň pelsmegi, derleme peýda bolmagy mümkün.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görünү:

1. Sekresiya mäzlerini we olaryň häsiyetlerini jübüt-jübütten görkeziň: A – içki, B – daşky, D – garyşyk: 1 – sekreti organlar boşlugy we gana bölünýär, 2 – sekreti gana bölünýär, 3 – sekreti organlar boşlugy ýa-da deri üstüne bölünýär.
2. Galkan şekilli mäz gormony tiroksin bilen bagly keselleri olaryň sebäpleri bilen bile jübüt-jübütten ýazyň: A – kretinizm, B – miksedema, D – endemik alkym çişme, E – Bazedow keseli, F – tireotoksikoz; 1 – uly ýaşda tiroksin ýetişmändé, 2 – suw düzümünde ýod ýetişmändé, 3 – galkan şekilli mäz funksiýasy birneme güýçlenenende, 4 – tiroksin gormony artykmaç işläp çykarylanda, 5 – kiçi ýaşda tiroksin ýetişmändé.
3. Galkan şekilli mäziň işi bilen bagly keselleri olara laýyk gelýän alamatlar bilen bile jübüt-jübütten ýazyň: A – kretinizm, B – miksedema, D – endemik alkym



10-njy surat.
Miksedema.



11-nji surat. Endemik alkym çişme.



12-nji surat. Bazedov keseli.

- çişme, E – Bazedow keseli, F – tireotoksikoz; 1 – madda çalşygy haýallaşyp, nerw sistemasy duýujylygy peselyär, gabaklar çışýär, 2 – çagalaryň ulalyşy, akyl we fiziki ösüşi örän haýallaşýar, 3 – tiz gaharlanýar, ukusyzlyk, işdä peselyär, derleme peýda bolýar, 4 – mäz irileşip, boýunda çiș peýda bolýar, 5 – gözler has ulalan bolýar.
4. Keselleri olary bejermegiň ýollary bilen bile jübüt-jübütden ýazyň: A – kretinizm, miksedema, B – endemik alkym çişme, D – Bazedow keseli, E – tireotoksikoz; 1 – nahar duzyna ýod goşup işläp bejerilýär, 2 – Käte mäziň bir bölegi alyp taşlanýar, 3 – mäziň işini güýçlendirýän dermanlar berilýär, 4 – mäziň işini peseldýän därier berilýär.

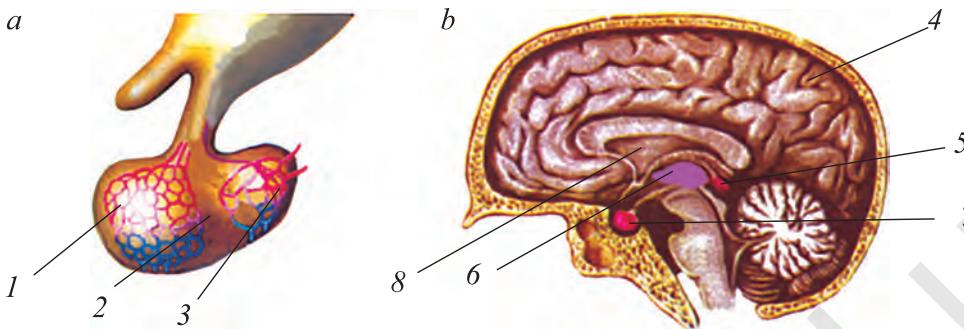
Pikirlenip jogap beriň:

Endemik alkym çişme keselinde boýun ugrunda çiș peýda bolýar. Endemik alkym çișmäni hirurgik ýol bilen alyp taşlamak mümkünmi?

7-§. Galkanöni, gipofiz, haçjaly mäz, bökreküsti mäzleri, olaryň gurluşy we funksiýasy

Galkanöni mäzleri dört bölekden ybarat. Galkan şekilli mäziň arka ýüzünde yerleşen bolup, onuň dokumasyna batyp giren. Mäzler işläp çykaran *paratgormon* ganda kalsiý we fosfor mukdaryny dolandyryýar. Nerw we myşsa duýujylygyna täsir edýär. Bu gormon organizmi ösüşinde möhüm ähmiýete eýe. Mäzleriň funksiýasy artyp, paratgormon köp işläp çykarylyp başlasa, ganda kalsiý mukdary artýar, süňkler ýumşap, deformasiýa duşýar. Nerw-myşsa sistemasyň duýujylygy peselip, beden myşsalary boşasýar, adam halsyzlanyp, tiz ýadaýan bolup galýar. Paratgormon ganda D witamini bolanda sintezlenýär. Galkanöni mäzininiň funksiýasy peselende ganda kalsiýniň mukdary kemelip, nerw-myşsa duýujylygy artýar, gabaklar we dodaklar pirpiräp, eller galdyraýar, ýagny *garagus* keseli (*tetaniýa*) ýüze çykýar.

Gipofiz mäzi. Nohut şeklinde, kelle beýni astky üstünde yerleşen. Agyrlygy uly ýaşly adamlarda 0,5–0,6 g bolýar. Bu mäz gan damarlary arkaly kelle beýni *gipotalamusy* bilen baglanan (13-nji surat). Gipofiz gormonlary köp endokrin mäzlerine täsir edýär. Mäziň *somatotrop* gormony boýuň ösüşine täsir edýär. Ýaş çagalarda bu gormon köp işläp çykarylyp başlansa boý ösüp, *gigantizm*, kemräk işläp çykarylsa *nanizm* gelip çykýar. Uly ýasdaky adamlarda bu gormonyň köp



13-nji surat. a – gipotalamusyň gurluşy: 1 – öňki bölegi, 2 – orta bölegi, 3 – soňky bölegi; b – kelle beýnide sekresiya mäzleriniň ýerleşishi: 4 – kelle beýni ýarymşarlar, 5 – epifiz, 6 – gipotalamus, 7 – gipofiz, 8 – aralyk beýni.

işläp çykarylmagy penje süňkleriniň ýogynlaşyp, dil we burun tiz ösmegi, ýagny *akromegaliýa* getirýär. Mäziň *adrenokortikoid gormony* böwreküsti mäziniň, *tireotrop gormony* galkan şekilli mäziň, *gonadotrop gormony* jynsy mäzleriň işini dolandyryär.

Epifiz mäzi orta beýnide ýerleşen. Mäz işläp çykarýan *melatonin gormony* organizmde pigment çalşygyna täsir edýär. Epifiz gormony gipofiziň gonadotrop gormonyna täsir edip, çagany wagtyndan öň kämillige ýetmegini haýalladýär. Epifiz funksiyasy çaga ýedi ýaşa ýetýänçe barha güýçlenýär, soň ýuwaş-ýuwaşdan peselip, ýetginjeklik döwründe togtayär.

Haçjaly mäz, ýagny *timus* döş kapasasynda, döş süňküniň arka ýüzünde ýerleşen. Mäz bábeklerde 12 g, 14–15 ýaşda 30–40 g çenli ýetýär. Soň çaga ulalmagy bilen barha kiçelýär. Mäziň *timozin gormony* jynsy mäzleriň funksiýasyny peseldip, çagany wagtyndan öň kämillige ýetmegine mümkünçilik bermeýär. Mäziň funksiýasy bozulanda wagtyndan öň kämillige ýetýär (8–10 ýaşda sakgal çykmagy, döş mäzleriniň ösmegi). Timozin limfositler emele gelşini güýçlendirip, immun sistemanyň şekillenmegine gowy täsir edýär.

Böwreküsti mäzleri. Böwreküsti mäzleri sag we çep böwregiň üstünde ýerleşen, birneme ýasylaşan piramidalar şekline eýe. Her bir mäz daşky gabyk we içki mañyz böleklerden ybarat. Mäzleriň gabyk bölegi suw, duz, belok we uglewod çalşygyna täsir edýän gormonlary işläp çykarýar. *Androgen* we *estrogen* gormonlary jynsy mäzleriň işini güýçlendirýär. Böwreküsti mäzi çiș keselinde

jynsy gormonlary işläp çykarylmagy güýçlenip, ýaş çagalarda ir kämillige ýetmek alamatlaryny döredýär.

Mäzleriň maňyz bölegi işläp çykaryan adrenalin gormony nerw duýujylygyny güýçlendirip, myşsalaryň ýadawlygyny kemeldýär, ýürek ýygrylmagyna, dem alyş we gan aylanyş proseslerine täsir edýär. Organizmiň dartgynly (*stress*) ýagdaylarynda, meselem, adam aljyranda, gaharlananda ýa-da gaty gorkanda adrenalin işläp çykarylmagy ýiti artýar, gan damarlary daralyp, ýürek urmasy çaltlanýar, ganyň basyşy artýar, glukogenning glýukoza öwrülmegi, ýagny uglewod çalşygy çaltlanýar.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görүň:

1. Sekresiya mäzlerini olaryň organizmde ýerleşen orny bilen bile jübüt-jübütten ýazyň: A – galkan şekilli mäz, B – galkanönü mäzleri, D – gipofiz, E – epifiz, F – haçjaly mäz, H – böwreküsti mäzleri; 1 – sag we cep böwrek üstünde, 2 – galkan şekilli mäz arka ýüzünde, 3 – kelle beýni aşaky ýüzünde, 4 – orta beýnide, 5 – döş süňküniň arka ýüzünde, 6 – boýunyň öñki böleginde.
2. Sekresiya mäzleri we olar işläp çykaryan gormonlary jübüt-jübütten ýazyň: A – galkan şekilli mäz, B – galkanönü mäzi, D – gipofiz, E – epifiz, F – haçjaly, H – böwreküsti: 1 – paratgormon, 2 – somatotrop, gonadotrop, 3 – melatonin, 4 – tiroksin, 5 – androgen, estrogen, 6 – timozin.
3. Gormonlary olara laýyk gelýän aýratynlyklar bilen bile jübüt-jübütten ýazyň: A – tiroksin, B – adrenalin, D – androgen, E – paratgormon, F – estrogen; 1 – ganda kalsiy we fosfor mukdaryny dolandyryýar, 2 – jynsy mäzleriň işini dolandyryýar, 3 – aýallaryň jynsy gormony, 4 – madda çalşygy, nerw sistemasynyň duýujylygyny artdyryýar, 5 – nerw duýujylygyny güýçlendirip, myşsalar ýadawlygyny kemeldýär.

Pikirlenip jogap beriň:

Näme sebäpdelen galkan şekilli mäz öñi mäzleriniň funksiýasy güýçlenende sünkler ýumşap, deformasiýa duşýar we gyşaryp galýar?

8-Ş. Aşgazanasty we jynsy mäzleriň, sekresiya mäzleriniň işiniň dolandyrylyşy

Aşgazanasty mäzi aşgazanyň astynda we biraz arkada ýerleşen. Mäziň *Langerhans adajygy* diýlip atlandyrylyan bölegi gormonlary işläp çykaryar. Olardan

biri – *insulin* gandaky artykmaç glýukozany glikogene öwrüp, bagyrda toplayar, gandaky şekeriň mukdarynyň kemelmegine kömek edýär. Mäziň *glukogen* gormony glikogeni glýukoza öwürmek bilen ganda şeker maddasynyň mukdaryny artdyrýar. Insulin köpelende öýjüklerde glýukoza sarpy artyp, glikogen sintezi çaltlanýar. Şonuň netijesinde ganda glýukozanyň mukdary kemelip, ganyň basyşy peselyär. Insulin ýetismändé ganda şeker iň mukdary artyp, *gantly diabet* keseli gelip çykýar. Mäziň *gastrin* gormony aşgazanyň ferment bölüp çykaryş funksiýasyna täsir edýär.

Jynsy mäzler – garyşyk sekresiya mäzleri hasaplanýar. Erkekleriň jynsy mäzleri bir jübüt *tohumlyklar* – maýaklardan ybarat. Olar jynsy ýollara tohum öýjükler we gana *androgen* gormonlary işläp çykaryár. Gormonlardan iň möhümi *testosteron* ikilenji jynsy alamatlaryň (murt, sakgal, jynsa meýililik) ösüşine täsir edýär. Gormon köp işläp çykarylanda kämillige ir ýetmek, ýeterli işläp çykarylmanda jynsa biparhlyk we tiz garrama bolýar.

Aýallaryň jynsy mäzleri – bir jübüt *ýumurtgalyklar* düwünçegiň arkasynda, kiçi çanak boşlugunda yerleşen. Ýumurtgalyklar ýumurtga öýjüklerini emele getirýär we gana *estrogen* gormonlary işläp çykaryár. Bu gormonlar ikilenji aýallyk alamatlarynyň ösüşine we göwreliliğiň kadaly geçmegine täsir edýär. Tiz-tiz syrkawlamak we infeksiýa keselleri ýumurtgalyklaryň çişmegine hem-de önelgesizlige sebäp bolmagy mümkün.

Sekresiya mäzleriniň funksiýasynyň dolandyrylyşy. Sekresiya mäzleriniň funksiýasy nerw we gumoral faktorlaryň özara täsiri arkaly dolandyrylyar. Mysal hökmünde kelle beýnisiniň bir bölegi olan gipotalamusy gipofiz bilen bilelikde başga mäzleriň işine täsirini görkezmek mümkün. Haýsy-da bolsa bir faktoryň täsirinde organizmiň içki gurşawy özgerip, *stress halaty* (latynça *stress – dartgynlyk*) ýüze çykýar. Stress sowuk, yssy, agyry, dürlü keseller we duýgy faktorlar (gorky, aljyraňylyk, öýkeleme) täsirinde peýda bolýar. Şeýle özgerişleriň täsirinde nerw sistemasyň duýuyliggy özgerýär. Peýda bolýan nerw impulsalarynyň täsirinde gipotalamus işjeňleşip, onuň *sekretor öýjükleri* gormon işläp çykaryár. Gormonlar gipofizi işjeňleşdirýär. Gipofiz gormonlary bolsa başga mäzlere täsir edip, olaryň funksiýasyny güýçlendirýär ýa-da peseldýär.

Şeýdip, gipotalamus – gipofizar sistema ähli organlaryň funksiýasyna täsir edýär, ganyň düzümini üýtgedýär, ýürek-gan damar sistemasyň işini çaltlandyrýar, ganyň basyşyny artdyrýar, dem alyş organlarynyň işini güýç-

lendirýär we madda çalşygy, myşsalaryň gan bilen üpjün edilişini we daýanç-herereket sistemasynyň işini çaltlandyrýar. Bu özgerişler stressiň organizme täsirini kemeldýär.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzyz barlap görүň:

1. Mäzler we olar ýerini jübüt-jübütden ýazyň: A – gipofiz, B – epifiz, D – haçjaly, E – aşgazanasty, F – tohumlyk, G – ýumurtgalyk: 1 – mayák, 2 – kelle beýni esasy, orta beýni, 3 – garyn boşlugu, 4 – düwünçegiň arkasy, kiçi çanak boşlugu, 5 – kelle beýnisiniň aşaky üsti, 6 – döş sünküniň arka ýüzi.
2. Mäzleri we olar işläp çykarýan gormonlary jübüt-jübütten ýazyň: A – gipofiz, B – epifiz, D – haçjaly, E – aşgazanasty, F – tohumlyk, G – ýumurtgalyk: 1 – estrogen, 2 – androgen, 3 – timozin, 4 – insulin, 5 – melatonin, 6 – somatotrop.
3. Gormonlary we olaryň funksiýasyny jübüt-jübütten ýazyň: A – adrenokortikoid, B – epifiz, D – timozin, E – insulin, F – androgen, G – estrogen, H – somatotrop, J – tireotrop, I – gonadotrop; 1 – ikilenji jynsy alamatlara täsir edýär, 2 – jynsy mäzleriň funksiýasyny peseldýär, 3 – aýbaşy sikline we göwrelilige täsir edýär, 4 – gormonlary endokrin mäzlerine täsir edýär, 5 – ganda şekeriň mukdaryny kemeldýär, 6 – gormon pigment çalşygyna täsir edýär.
4. Sekresiya mäzleri funksiýasyny gipotalamus–gipofizar sistema arkaly dolandyrylyşyny tertip bilen ýazyň: A – gipofiz işjeňleşip, gormonlar işläp çykaryp başlayár, B – nerw sistemasynyň duýujlygy özgerýär, D – faktoryň täsirinde organizmiň içki gurşawy özgerýär, E – ähli mäzleriň işi güýçlenýär ýa-da peselýär, F – nerw impulsalary gipotalamus'a geçirilýär, G – gipofiz gormonlary başga mäzlere täsir edýär, H – gipotalamus işjeňleşip, neýrogormon işläp çykaryp başlayár, J – neýrogormonlar gipofize täsir edýär.

Pikirlenip jogap beriň:

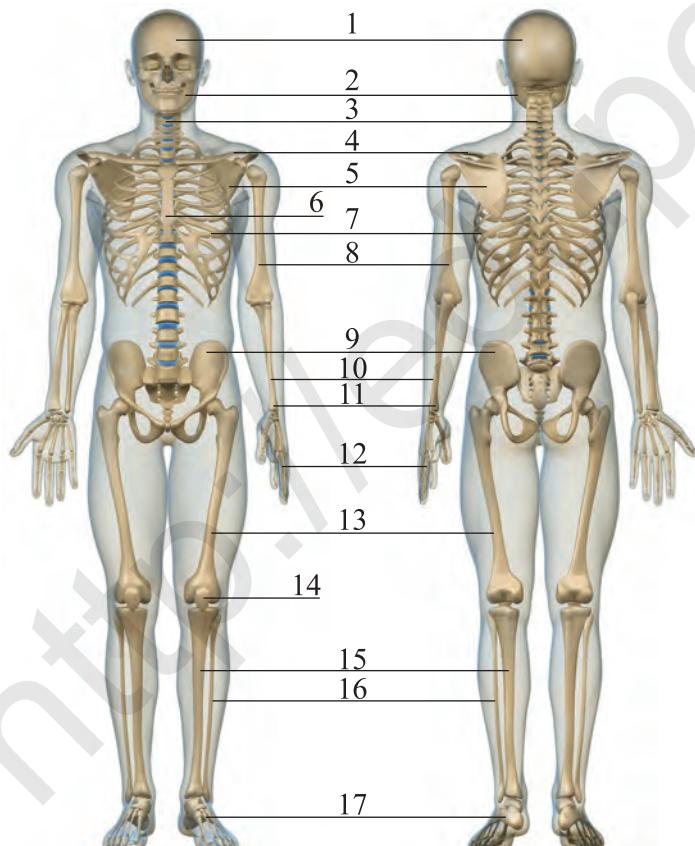
Adam güýçli aljyranda onuň ýüregi tiz-tiz urup başlayár, dem alşy çaltlanyp, yüzünden der akyp başlayár. Bu proses organizmde ýuze çykýan haýsy özgerişler bilen bagly bolýar?

III BAP. DAÝANÇ-HEREKET SISTEMASY

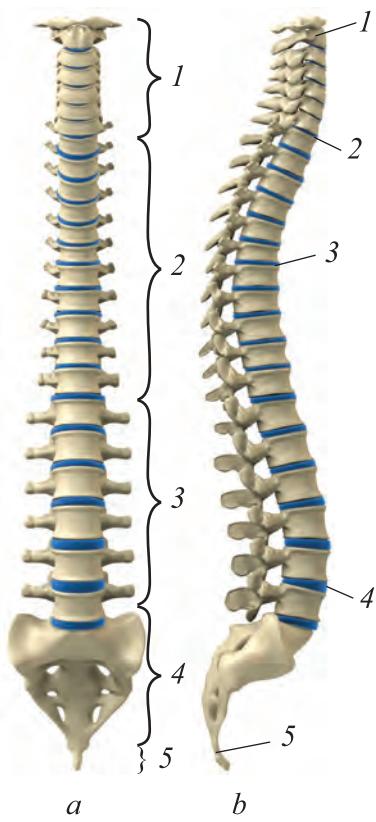
9-§. Daýanç-hereket sistemasynyň gurluşy, funksiýasy we ähmiýeti

Daýanç-hereket sistemasy skeletden we myşalardan düzülen bolup, organizmde daýanç, hereketleniş we gorag funksiýasyny ýerine ýetirýär. Döş kapasasynyň skeleti we myşalary – ýüregi we öýkeni, garyn boşlugynyň diwary – aşgazany, içegäni we böwrekleri, kelle gutusy – kelle beýnini, oňurgalyk – oňurga ýiligini dürli täsirlerden goraýar.

Adam skeletoniniň gurluşy. Adamyň skeleti 206 sany süňkden düzülen bolup, olardan 85 sanysy jübüt, 36 sanysy täk we olar ýerleşisine görä oňurgalyga, kellä, beden, ele we aýak hem-de olaryň kemer skeletlerine bölünýär (14-nji surat).



14-nji surat. Adam bedeniniň skeleti: 1 – kelle, 2 – aşaky än, 3 – oňurgalyk, 4 – ýayýyk süñki, 5 – pilçe, 6 – döş, 7 – gapyrgalar, 8 – egin süñki, 9 – çanak, 10 – tirsek, 11 – bilek, 12 – penje, 13 – but, 14 – dyz çanagy, 15 – uly baldyr, 16 – kiçi baldyr, 17 – daban süñkleri.

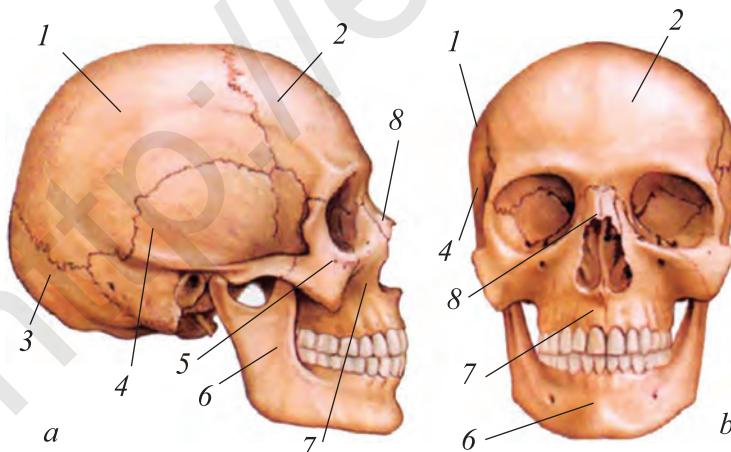


15-nji surat. *a* – oňurgalygyň bölmeleri (öñki tarapdan görnüşi): 1 – boýun, 2 – döş, 3 – bil, 4 – türre, 5 – guýruk; *b* – oňurgalyk egremeleri (gapdal tarapdan görnüşi): 1 – oňurgalyk kanaly, 2 – boýun lordozy, 3 – döş kifozy, 4 – bil lordozy, 5 – türre kifozy.

Oňurgalyk 33–34 sany oňurgalardan ybarat. Her bir oňurga beden, birnäçe ösüntgilerden we deşikden ybarat. Oňurgalar üstme-üst bir hatar bolup ýerleşende olaryň deşigi özara utgaşyp, oňurgalyk naýyny emele getirýär. Bu naýyň içinde oňurga ýiligi ýerleşen. Oňurgalygyň boýun bölümü 7 sany, döş 12 sany, bil 5 sany, türre özara hereketsiz utgaşan 5 sany, guýruk 4–5 sany oňurgalardan ybarat (15-nji surat).

Kelle skeleti 23 sany sünküň birikmeginden emele gelip, ol kelle we ýüz böleklerine bölünýär. Kelle skeleti bir jübütten depe we çekge, bir sanydan maňlaý we ýeňse sünklerinden, ýüz skeleti bir jübütten ýokary än we ýaňak hem-de bir aşaky än sünklerinden ybarat (16-njy surat).

Döş kapasasynyň skeletine 12 sany oňurga, 12 jübüt gapyrgalar we bir döş süňki girýär. Ähli gapyrgalaryň soňky ujy bedeniň arka tarapynda döş oňur-



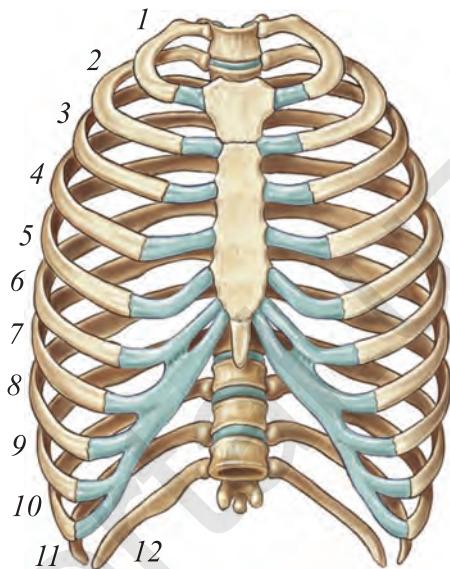
16-njy surat. Kelle skeleti: *a* – gapdal tarapdan görnüşi, *b* – öñ tarapdan görnüşi; 1 – depe süňki, 2 – maňlaý süňki, 3 – ýeňse süňki, 4 – çekge süňki, 5 – ýaňak süňki, 6 – aşaky än, 7 – ýokarky än, 8 – burun süňki.

galaryna birigen. Olardan *çyn gapyrgalar* diýlip atlandyrylyan öňki 7 jübüt gapyrgalar günüden-göni öňünden döş süňküne birigýär ýa-da öňki tarapdan. Galan 5 jübüt gapyrgalardan 3 jübüti gemirçek arkaly ilki özara utgasyp, sag ýedinji jübüt gapyrgalaryň gemirçekleri arkaly döş süňküne birigýär. Döş süňküne birikmedik ahyrky 2 jübüt gapyrgalar *yetim gapyrgalar* diýlip atlandyrylyar (17-nji surat).

Eliň skeleti egin, bilek, tirsek, aýaüstü, aýa, penje we 2 jübüt egin kemeri (pilçe, ýáýjyk süňki) süňklerinden ybarat. Egin kemeri eliň erkin süňklerini oñurgalygyň döş bölümi bilen utgasyp durýar.

Aýak skeleti but, dyz çanagy, uly we kiçi baldyr, dabany, aýa we barmak süňklerinden ybarat. Iki uly ýasy çanak süňkleri aýak kemерini emele getirýär.

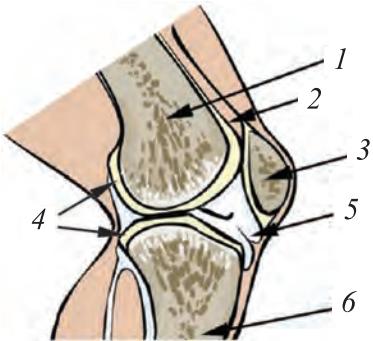
Süňkleriň birigişi. Süňkler özara hereketjeň, ýarym hereketjeň ýa-da hereketsiz birikmegi mümkün (18-nji surat). *Hereketjeň, ýagny bogunlar arkaly birikme* eliň we aýagyň naý şekilli süňkleri üçin mahsus bolýar. Süňkleriň hereketjeň birigen ýerlerine *bogun* diýilýär. Bogunlar arkaly birigýän süňklerden biriniň



17-nji surat. Döş kapasasy:
1–7 – çyn gapyrgalar,
8–10 – ýalan gapyrgalar,
11, 12 – ýetim gapyrgalar.



18-nji surat. Süňkleriň birigişi: 1 – hereketsiz sepler arkaly birikme, 2 – çala hereketjeň birikme, 3–5 – hereketjeň bogunlar arkaly birikme.



19-njy surat. Dyz bognunyň gurluşy: 1 – but süňki, 2 – bogun haltajygy, 3 – dyz çanagy, 4 – gemirçek, 5 – bogun suwuklygy, 6 – uly baldyr süňki.

ujy güberçek, ikinjisiniň ujy oýuk bolýar. Birinji süňküň güberçek ösüntgisi ikinji süňküň oýugyna girip durýar. Süňkleriň birikme üsti ýylmanak we ýaldyrawuk gemirçek bilen örtülen. Bogun bogun haltasy bilen gurşalan. Bogun boşlugu bogun suwuklygy bilen dolan (19-njy surat). Gemirçek we bogun suwuklygy süňkleriň bir-birine sürtülmesini kemeldýär.

Ýarym hereketjeň birikmede özara birigýän süňkleriň arasynda gemirçek gatlak bolýar. Oňurgalykdaky oňurgalar özara şu usulda birigýär.

Hereketsiz birikme sepsiz we sepli bolýar. Kelle süňkleri özara sep arkaly, yüz we çanak süňkleri, türre oňurgalary sepsiz birigýär.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görүň:

1. Oňurgalyk bölümlerini olara laýyk gelen oňurgalar sany bilen bile jübüt-jübütten görkeziň: A – boýun, B – döş, D – bil, E – türre, F – guýruk, G – oňurgalar; 1 – 5 sany, 2 – 5 sany hereketsiz birigen, 3 – 3–4 sany, 4 – 7 sany, 5 – 12 sany, 6 – 33–34 sany.
2. Döş kapasasynyň skeletiniň süňkleri we olaryň sanyny jübüt-jübütten ýazyň: A – oňurgalar, B – gapyrgalar, D – hakyky gapyrgalar, E – ýalan gapyrgalar, F – ýetim gapyrgalar, G – döş; 1 – 7 jübüt, 2 – 2 jübüt, 3 – 1 sany, 4 – 3 jübüt, 5 – 12 jübüt, 6 – 12 sany.
3. Birikme görnüşlerini we olara laýyk süňkleri jübüt-jübütten ýazyň: A – hereketjeň, B – çala hereketjeň, D – hereketsiz sepli, E – hereketsiz sepsiz; 1 – kelle süňkleri, 2 – oňurgalyk, 3 – çanak, türre oňurgalary, 4 – eliň we aýagyň erkin süňkleri.

Pikirlenip jogap beriň:

1. Eliň penjesinde dört barmak ýanaşyk, baş barmak bolsa olaryň garşysynda ýerleşen. Barmaklaryň şeýle ýerleşishi nähili ähmiýete eýe?
2. Arheologik gazuwlardan birinde adamyň süňki taplyypdyr. Süňk aýala ýa-da erkege degişlidigini nähili anyklamak mümkün?

10-§. Süňkleriň gurluşy we ulalyşy

Süňk düzümi. Süňk birikdiriji dokumalaryň bir görnüşi bolup, uzyn ösüntgili öýjüklerden we döş şekilli gaty öýjükara maddasyndan ybarat. Süňkler nerwler we gan damarlary bilen üpjün edilen, üstünden ýuka *süňküsti perdesi* bilen örtülen.

Süňkleriň gurluşy. Şekline görä süňkler naý şekilli, ýasy, içi boş we elek şekilli bolýar. *Naý şekilli süňkler*, öz nobatynda, 2 hili bolýar: uzyn naý şekilli süňkler (egin, bilek, tirsek, but, baldyr süňkleri), kelte naý şekilli süňkler (eliň we aýagyň aýa we barmak süňkleri). Naý şekilli süňkleriň gämigi öýjükli, orta böleg dykyz maddadan ybarat bolup, içi köwek bolýar.

Naý şekilli süňkleriň köweginde ýag şekilli *sary ýilik* bilen, gämigindäki öýjükli maddasy aralygy bolsa *gyzyl ýilik* bilen dolan bolýar. Gyzyl ýilikde ganyň şekilli elementleri emele gelýär (20-nji surat).

Ýasy süňkler daşky tarapdan dykyz süňküsti perdesi bilen örtülen öýjükli maddadan ybarat. Öýjükli madda gyzyl ýilik bilen dolan. Kelle süňkündäki depe, ýeňse, yüz, pilçe we çanak süňkleri ýasy süňkler hasaplanýar. Ýasy süňkler gorag we daýanç funksiyasyny ýerine yetirýär. Ýasy süňkleriň öýjükli maddasynyň gyzyl ýiliği gan emele geliş prosesinde gatnaşyár.

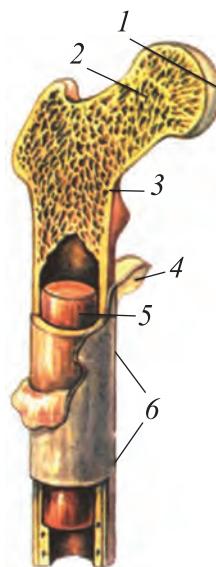
Öýjükli süňkler iki hili: uzyn öýjükli (gapyrga, döş, ýáýjyk süňki), kelte öýjükli (oňurga, aýaüstü süňkleri) bolýar.

Elek şekilli süňkler – ýokarky äň, maňlaý, kelle süňküniň aşaky esas bölegindäki pana şekilli we elek şekilli süňkler.

Süňkleriň ulalyşy. Adamyň boýuna ulalyşy naý şekilli süňkleriň iki ujunu örtüp durýan gemirçekleriň ulalmagy bilen bagly. Süňkleriň ýogynlamagy bolsa süňküsti perdesiniň hasabyndan bolýar. 22–25 ýaşlarda adam göwresiniň şekillenişi tamamlanýar we adamyň boýy hem ulalmakdan togtaýar. Süňkleriň ulalyşyny gipofiz mäzi bölüp çýkarýan *somatotrop gormony* dolandyryp durýar. Ýaşlykda bu gormon köp işläp

20-nji surat. Naý şekilli süňkleriň gurluşy:

1 – süňküň kellejigi, 2 – öýjükli madda, 3 – dykyz madda,
4 – süňküsti perdesi, 5 – ýilik, 6 – süňküň orta bölegi.



çykarylsa, boýuň ösmegi tizleşip, adam belent boýly bolýar. Gormon kem işläp çykarylanda bolsa haýal ösüp, boýy pes bolup galýar.

Süňkleriň himiki düzümi. Süňkleriň düzümine organiki däl we organiki maddalar girýär. Organiki däl maddalaryň esasy bölegini süňkleri gaty edýän kalsiý karbonaty we kalsiý fosfat duzlary düzýär. Organiki maddalar süňkleri maýyşgak edýär. Organiki däl birleşmeleriň gatylygy we organiki birleşmeleriň maýyşgaklygy sebäpli süňkler berk bolýar. Yaş geçdigi saýyn süňkleriň düzümindäki organiki däl maddalar köpelip, organiki maddalar barha kemelyär.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görүň:

1. Süňküň dokumasynyň düzüm böleklerini we olara degişli aýratynlyklary jübüt-jübütden görkeziň: A – süňküň öýjükleri, B – aralyk maddasy, D – süňküň dokumasy, E – süňküsti perdesi; 1 – gaty daş şekilli, 2 – nerw we gan damarlary bilen üpjün edilen, 3 – ýuka, 4 – uzyn ösüntgili.
2. Süňklere mahsus aýratynlyklary we olara laýyk düşünjeleri jübüt-jübütten ýazyň: A – ulalyşy, B – ýogynlaşyşy, D – ulalyşynyň dolandyrylyşy, E – ulalyş gormony köp işläp çykarylanda, F – ulalyş gormony kem işläp çykarylanda, G – mineral maddalary, H – organiki maddalary; 1 – boýuň ösüsü haýallaşyp, pes boýly bolýar, 2 – boýy tiz ösüp, belent boýly bolýar, 3 – gipofiz gormony dolandyryýar, 4 – süňküň iki ujuny örtýän gemirçegiň hasabyndan ösýär, 5 – süňki maýyşgak edýär, 6 – süňki gaty edýär, 7 – süňküsti perdesinyň hasabyndan bolýar.
3. Süňkleri olara degişli gurluş alamatlary bilen bile jübüt-jübütten ýazyň: A – süňk dokumasy, B – süňkleriň üsti, D – süňkleriň şekli, E – naý şekilli süňkler, F – ýasy süňkler, G – süňkleriň gyzyl ýiligi, H – öýjükli maddasy, I – naý şekilli süňk köwegini; 1 – naý şekilli we ýasy bolýar, 2 – iki uýy öýjükli, ortasy dykyz maddadan ybarat, 3 – uzyn ösüntgili öýjükler we daş şekilli aralyk maddadan ybarat, 4 – sary ýilik bilen dolan, 5 – gan öýjükleri emele getirýär, 6 – gyzyl ýilik bilen dolan, 7 – dykyz maddadan ybarat, 8 – öýjükli maddadan ybarat.

Meseläni çözüň:

Adam her gün orta hasapda 2500–3000 ädim ädip, takmynan 20 km ýol ýoreýär. Adam bir ýyllda we 70 ýaşa girýänçe näçe ýol geçmegi mümkün?

11-§. Süňkler şikeslenendäki ilkinji kömek etmek

Damar süýnmegi. Öý-hojalyk işleri bilen meşgul bolanda ýa-da sport bilen meşgullanýan adam tötänden oňaýsyz hereket edende bogun myşsalaryny süňke utgaşdyryp durýan siňirleri şikeslenmegini, ýagny *damary süýnmegi*, hatda *göçmegini* mümkün. Munda şikeslenen ýer çisip, gaty agyrýar, käte gan damarlary şikeslenip ýarylmagy sebäpli gan çykýar. Damar süýnende ýaralanan adama mümkingadar tizräk ilkinji kömek edilmeli. Şikeslenen ýere buz salnan haltajyk ýa-da sowuk suwda öllenen polotensa basylýar (21-nji surat). Bu çäre zeper ýeten ýerde çis peýda bolmaga ýol bermeýär, agyryny we içki gan gitmesini kemeldýär. Damar süýnende agyry peýda bolan bogun hereketlenmez ýaly gysyp daňlyp, lukmana ýüzlenilýär.

Goşar çykygy. Käte tötänden ýiti hereket edilende süňküň bogun oýugyna girip duran bölegi çykyp gidýär. Goşar çykygy damar süýnmegi, hatda damaryň üzülmegine sebäp bolmagy mümkün. Şeýle ýagdaylarda bogunda güýcli agyry peýda bolýar. Çykan boguny lukman kömegisiz yerine salmaga hereket etmek bolmaýar. Ýogsam tejribesizlik bilen edilen islendik hereket ýarany güýçlendirmegi we ýaralanan adamý gaty azaplandyrmagy mümkün. Goşar çykanda edilýän ilkinji kömek ýaralanan bognuň gymyldamazlygyny üpjün etmekden ybarat. Munuň üçin ýaralanan el käbir daňy ýa-da bintiň kömeginde boýna asyp goýulýar. Şikeslenen aýaga ağaç ýa-da karton *tagtajyk* daňyp goýulýar (22-nji surat). Agyryny kemeltmek üçin agyrdylan bogna buz ýa-da sowuk suw basylýar. Şundan soň lukmana ýüzlenilýär.



a



b



c

21-nji surat. Süňkler ýaralananda we damar süýnende birinji lukmançylyk kömek:

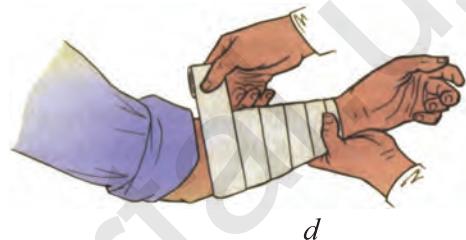
a – tutguç daňy, b – buz basyp sowatmak, d – mäkäm gysyp daňmak.



a



b



d

22-nji surat. Süňk çykanda we döwlende ilkinji kömek etmek: a – oñurgalyk döwlende tagtajyk goýup daňmak, b – damar süýnende gysyp daňmak, d – el döwlende tagtajyk goýup daňmak.

Süňkүň döwülmegi. Süňkler näce pugta bolsa-da, adam ýykylanda ýa-da käbir ýaralananda döwülmegi mümkün. Aýratynam, el we aýak süňkleri köpräk döwülyär. Süňkler ýapyk we açyk döwülmegi mümkün. Ýapyk döwlen süňk daşky görnüşi bilen sagdyn süňklerden tapawutlanmaýar diýen ýaly, diňe güýçli agyry süňkүň döwlenliginden habar berýär. Şeýle ýagdaýlarda, birinji nobatda, süňkүň döwlen ýeriniň hereketsizligi üpjün edilmeli. Süňkler ýerinden gozganmaz ýaly döwlen ýere tagtajyk goýup daňylýar. Taýyar tagtajyk bolmanda tagta, agajyň şahasynadan ýa-da kartondan tagtajyk ýasalýar. Şikeslenen ýer ýenjilmez ýaly tagtajygyň aşagyna ýumşak zat goýulýar. Tagtajyk bint bilen ele ýa-da aýaga daňlyp goýulýar. Munuň hem alajy bolmanda döwlen el bedene, döwlen aýak sagdyn aýaga daňlyp goýulýar. Şeýle çäre agyryny kemeltmek bilen birlikde döwlen süňkleriň ýerinden süýşüp, başga organlaryň ýaralanmagyndan saklayár. Süňkleriň açyk döwülmegi aýratynam howply hasaplanýar. Açyk döwlen süňk adatdan daşary şekile girýär. Adatda, aýak ýa-da el süňkleri açyk döwülyär. Şeýle ýagdaýlarda döwlen süňki hereketlendirmek umuman bolmaýar. Ýogsam, süňkүň döwlen gyralary myşsalara, gan damarlaryna, nerw dokumalaryna we derä şikes ýetirýär. Yara infeksiýa düşmegi howpy döreyär. Şu sebäpden açyk döwlen süňk ilki dezinfeksiýa edilip, oňa arassa daňy goýulýar. Soňra döwlen ýere tagtajyk goýlup, násag keselhana iberilýär.

Kä halatlarda, meselem, gapyrgalar döwlende tagtajyk goýup bolmaýar. Şeýle ýagdaýlarda ilkinji kömek süňkleriň hereketlenmegini kemeltmäge gönükdirilen

bolmaly. Munuň üçin ýaralanan adamdan çuňňur dem çykaryp, demini saklap durmak talap edilýär. Bu wagtda onuň döş kapasasy polotensa bilen mäkäm daňylýar. Şundan soň ýaralanan adam ýuwaşjadan dem alyp başlamaly. Yeňil dem alnanda gapyrgalar az hereketlenýänligi sebäpli agyry azalýar. Oňurgalyk şikeslenende ýaralanan adam käbir tekiz üste, meselem, tagta ýüzin ýatyrlyp, lukmançylyk kömek çagyrylýar. Ýaralanan adam ýatyrylan ýagdaýda alyp ýorelyär. Çünki oturan ýagdaýda alyp ýorelende onuň oňurgalary süýüp, oňurga ýiligininiň şikeslenmegi mümkün.

Beýni gutusy süňkleri ýaralanan adam arkanlygyna ýatyrylýar. Beýni gutusynyň içine gan gitmez ýaly onuň kellesi biraz galdyrlyp goýlup, haýal etmän lukmançylyk kömegini çagyrylýar.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görүň:

1. Ýaralanma görünüşlerini we olara degişli alamatlary jübüt-jübütden görkeziň: A – damar süýnmegi, B – goşar çykygy, D – süňküň açık döwülmegi, E – süňküň ýapyk döwülmegi; 1 – süňk adatdan daşary şekle girýär, 2 – görünüşi bilen sagdyn süňkden tapawutlanmaýar, diňe gaty agyrýar, 3 – bogunda güýçli agyry peýda bolýar, 4 – zeper ýeten ýer gaty agyryp, çışyär.
2. Ýaralanma görünüşlerini we olarda edilýän ilkinji kömegini jübüt-jübütden ýazyň: A – damar süýnende, B – süňk çykanda, D – süňk açık döwlende, E – süňk ýapyk döwlende, F – oňurgalyk şikeslenendäki, H – beýni gutusy şikeslenendäki, G – gapyrga döwlende; 1 – adam tekiz üste ýüzin ýatyrlyp, lukmançylyk kömek çagyrylýar, 2 – adam arkan ýatyrylýar, onuň kellesi biraz galdyrlyp goýulýar, 3 – bogun gymyldamaz ýaly ýaralanan el daňy kömeginde boýuna asyp goýulýar, 4 – döş kapasasy polotensa bilen mäkäm daňylýar, 5 – döwlen süňk dezinfeksiýa edilip, tagtajyk goýulýar, 6 – süňkler gozganmaz ýaly tagtajyk goýup daňylýar, 7 – şikeslenen ýere buz ýa-da sowuk suw basylýar we gysyp daňyp goýulýar.
3. Gapyrgalar döwlende edilýän ilkinji kömegini tertibini anyklaň: A – násag yeňil dem alyp başlaýar, B – násagyň döş kapasasy bint bilen mäkäm daňylýar, D – násag keselhana ýatyrylýar, E – násag öýkeninden köpräk howa çykarýar.

Pikirlenip jogap beriň:

Süňkler üçin gatylyk, maýışgaklyk we ýeňillilik mahsus bolýar. Bu häsiyetler süňkeriň gurluşynyň haýsy aýratynlyklary bilen bagly?

12-§. Myşalar

Myşsa dokumasy. Adamyň bedenindäki myşsalar skelet, ýurek we ýylmanak myşsalara bölünýär (23-nji surat).

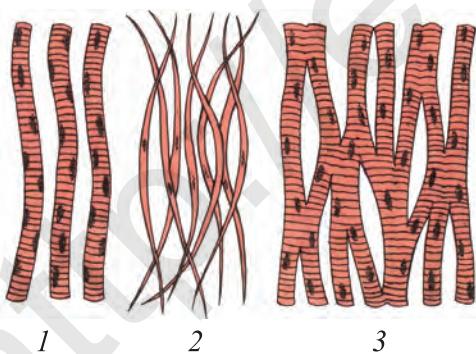
Skelet myşsalary süyümeli ince we uzyn bolup, mikroskopyň astynda barlanylarda kese çyzyklary görünýär. Myşsa süyümeleriniň içinde ýygrylyjy belok süyümjikler yerleşen. Bu süyümjikler ýygrylanda organlar hereketlenip, iş yerine yetirýär. Skelet myşsalary tiz we güýcli ýygrylyar. Olaryň işleyşi adamyň erkine bagly bolýar.

Ýurek myşsalary hem kese çyzykly süyümelerden ybarat. Yöne olaryň süyümeli kabisir bölekleri arkaly özara ýapyşyp, tora meňzeş yerleşen. Ýüregiň myşsalary tiz we güýcli ýygrylyar. Olaryň ýygrylmagy adamyň erkine bagly bolmaýar.

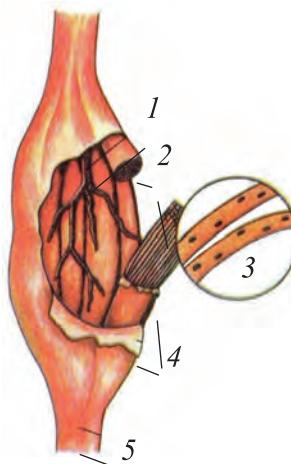
Ýylmanak myşsalar içki organlaryň (gan damarlary, içege, peşew halsasy) diwaryny örtüp durýar. Ýylmanak myşsa süyümeli ik şekilli kelte, hayal we güýcsüz ýygrylyar. Olaryň ýygrylmagy adamyň erkine bagly bolmaýar.

Myşsalityň gurluşy. Skelet myşsalary aýratyn desseleri emele getirip, birikdiriji dokumadan ybarat ýuka perde bilen gurşalan bolýar we bu perde *fassiýa* diýlip atlandyrylyar. Myşsalar siňirler arkaly sünk'lere ýapyşýar. Myşsalar gan damarlary we nerwler bilen üpjün edilen (24-nji surat).

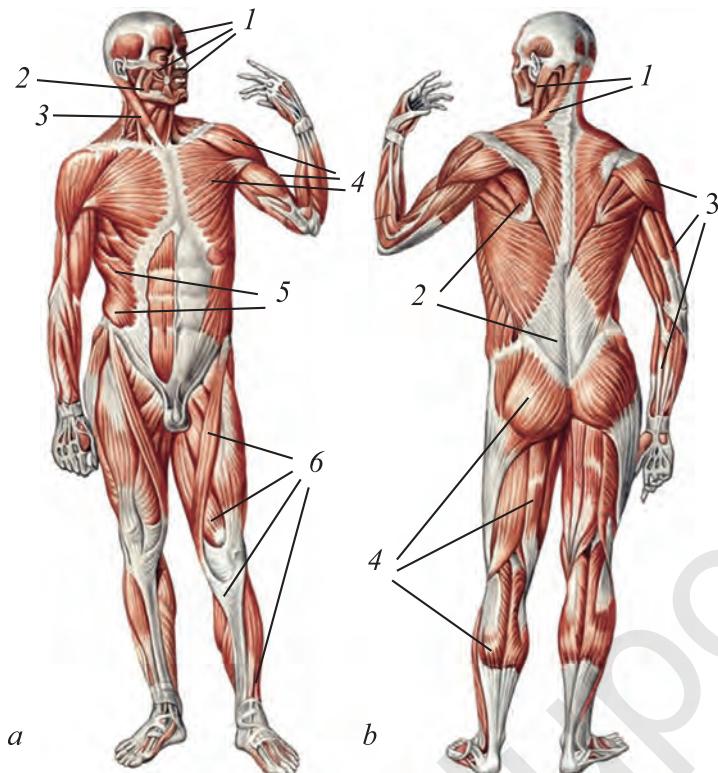
Adamyň göwre myşsalary. Adamyň bedeninde 600-den artyk myşsalar bar. Olar kelle, boýun, beden, el we aýak myşsalarydyr (25-nji surat).



23-nji surat. Myşsa dokumasynyň köpdürlüligi: 1 – kese ýol-ýol myşsalar, 2 – ýylmanak myşsalar, 3 – ýurek myşsalary.



24-nji surat. Skelet myşsalitynyň gurluşy:
1 – gan damary,
2 – myşsa dessesi,
3 – myşsa süyümeli,
4 – myşsanyň üstki perdesi, 5 – siňir.



25-nji surat. Adam bedeniniň myssalary.

a – öñ tarapdan görnüşi:

1 – mimika, 2 – ceýneýji,
3 – källäni öwüryän,

4 – eli epýän we uzadyan,
5 – bedeni egýän we ýazýan,

6 – aýagy epýän we ýazýan myssalar; b – arka tarapdan görnüşi: 1 – källäni öwüryän we saklap durýan, 2 – bedeni öwüryän we saklap durýan,

3 – eli epýän we ýazýan,

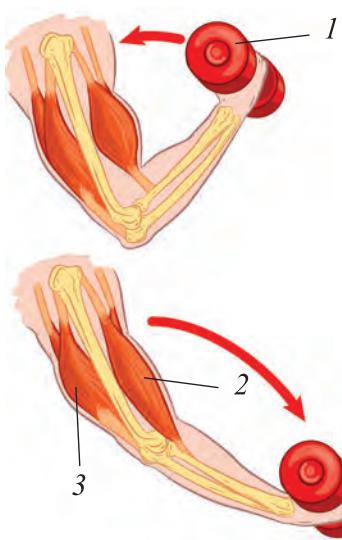
4 – aýagy epýän we ýazýan myssalar.

Kelle myssalary gözüň we agzyň daşynda hem-de ýüzde ýerleşen mimika we çéýneýji myssalardan ybarat.

Boýun myssalaryna deriasty, döş-ýaýjyk süñki, sorguç şekilli, üzeňni şekilli myssalar girip, olar källäni hereketlendirmek, *uly we kiçi döş myssalary* eli eginden hereketlendirmek, gapyrgalaryň arasyndaky myssalar dem alyşda gatnaşýar. Garyn myssalary birnäçe gat ýerleşip, garyn diwaryny emele getirýär. Bu myssalar oňurgalygyň egilmegine gatnaşýar. Garynyň arka tarapynda ýerleşen myssalar göwräni dikeltmekde gatnaşýar.

El myssalary egin kemerinden we eliň öz myssalaryndan ybarat. Egin süñküniň öñki tarapynda eli tirsekden epýän *iki başly mysssa*, arka tarapynda eli tirsekden ýazýan *üç başly mysssa* bar.

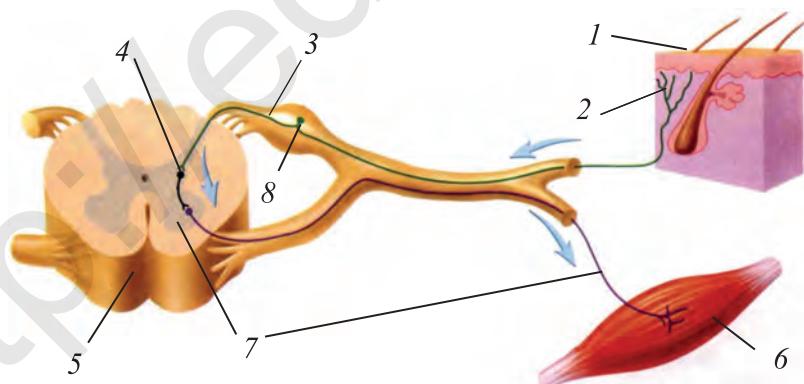
Aýak myssalary buduň öñki tarapynda *dört başly*, arka tarapynda *iki başly*, baldyryň arka ýüzünde *üç başly* myssalar bolýar. Dört başly mysssa aýagy çanakdan epmek, iki başly mysssa aýagy çanakdan ýazmak, üç başly mysssa aýagy dabandan epmek funksiýasyny ýetirýär.



26-njy surat. Myşsalaryň işleýşi: 1 – yük, 2 – eli epýän myşsa, 3 – eli ýazýan myşsa.

Myşsalaryň işleýsi. Adamyň hereketlenmegi myşsalaryň ýygrylmagy we gowşamagy bilen bagly. *Epiji myşsalar* ýygrylyp, ýazyjy myşsalar gowşanda el we aýaklar bogundan epilýär. Epiji myşsalar gowşap, ýazyjy myşsalar ýygrylanda el we aýaklar bogundan ýazylýar (26-njy surat). Epiji we ýazyjy myşsalar bir wagtyň özünde gowşan ýa-da ýygrylan ýagdaýda bolmagy mümkün. Eller bedeniň iki gapdalynda asylyp duranda bu myşsalar gowşan, eller öne uzadylyp, käbir ýük göterip durulan-da ýygrylan ýagdaýda bolýar. Myşsalar ýygrylanda mehaniki iş edip, energiya sarplaýar. Organizme azyk bilen girýän organiki maddalar myşsalar üçin energiya çeşmesi bolýar. Myşsalarda bu maddalar dargap, energiya emele getiryär.

Myşsalaryň ýadamagy. Uzak wagt dynç almazdan, fiziki zähmet çekilende myşsalaryň iş ukyby ýuwaş-ýuwaşdan peselyär. İş ukybynyň wagtlayyn şeýle peselmegine ýadamat diýilýär. Dynç alnandan soň myşsalaryň iş ukyby dikel-



27-nji surat. Myşsalaryň işleýşinde nerw impulsalarynyň geçirilişiniň shemasy: 1 – deri, 2 – reseptorlar, 3 – duýuýy neýron, 4 – aralyk neýron, 5 – oñurga ýılıgi, 6 – myşsa, 7 – hereketlendiriji neýron, 8 – nerw düwünü.

dilýär. Myşsalaryň ýadamagy ýygrylyş tizligine we ýüküň agyrlygyna bagly. Ýygrylma näçe çalt we ýük agyr bolsa, ýadamak hem şonça tiz ýüze çykýar. Bir normada fiziki zähmet bilen meşgullanynda myşsalaryň iş ukyby ýygrylmalaryň arasynda dikeldilip ýetişmeýär.

Myşsalaryň işiniň dolandyrylyşy. Myşsalar kelle we oňurga ýiligiden gelýän nerw impulsalarynyň täsirinde gysgalýar. Deride, siňirlerde, bogunlarda we myşsalarda *duýujy nerw* uçlary – *receptorlar* ýerleşen. Haýsy-da bolsa bir täsir sebäpli reseptorlarda emele gelen nerw impulsalary duýujy nerwler arkaly reseptorlardan arka beýnä geçirilýär. Oňurga ýiliginden çykýan *hereketlendiriji nerwler* arkaly nerw impulsalary myşsalara geçirilýär (27-nji surat). Nerw impulsalarynyň täsirinde myşsalar ýygrylyp, hereket bolup geçýär. Şol bir wagtda kelle beýni uly ýarymşarlarynyň gabyk böleginden hem arka beýnä nerw impulsalary gelip durýar. Kelle beýni ýarymşarlarynyň gabyk böleginiň işi sebäpli adamyň hereketi onuň islegine boýun egýär.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görün:

1. Myşsalary we olar üçin degişli alamatlary jübüt-jübütten ýazyň: A – skelet myşsalary, B – ýürek myşsalary, D – ýylmanak myşsalar; 1 – süyümeli ik şekilli kelte, haýal we güýcsüz gysgalýar, 2 – süyümeli ince, käbir bölekleri arkaly özara ýapyşan, tiz we güýcli ýygrylyar, 3 – süyümeli ince, uzyn, kese çyzykly, tiz we güýcli ýygrylyar.
2. Myşsalary we olaryň funksiýasyny jübüt-jübütten ýazyň: A – skelet myşsalary, B – ýürek myşsalary, D – ýylmanak myşsalar, E – epiji myşsalar, F – ýazyjy myşsalar; 1 – eli we aýagy bogundan ýazýar, 2 – organlary hereketlendirýär, 3 – eli we aýagy bogundan epýär, 4 – ýürekden gany sürüýär, 5 – içki organlaryň diwaryny örtüp durýar.

Pikirlenip jogap beriň:

1. Nämé sebäpden fiziki işläp ýadanda myşsalarda agyry peýda bolýar, dynç alandan soň agyry ýogalýar?
2. Nämé sebäpden saz diňläp, fiziki işläñ kiþi tiz ýadamaýar?

13-§. Myşsalaryň ösüşi, adam boý-syratynyň şekillenişi

Myşsalaryň ösüşi. Skelet we myşsalar adamyň ýaşlyk döwründe tiz ösüp, ulalýar. Myşsalar 17 ýaşa çenli, aýratynam, çalt ösyär. Çaga ulalmagy we ösmegi bilen onuň hereketleri-de dürlüçe bolup, barha çylşyrymlaşýar. 18 ýaşly çaganyň myşsalary massasy uly ýasdaky adamyň myşsalaryna deň bolýar.

Zähmet çekmek, fiziki maşk we sport bilen meşgullanmak skeletiň dogry şekillenmeginne, süňkleriň tiz ösüp, pugta bolmagyna we myşsalaryň güýçli ösüşine kömek edýär. Süňkleriň we myşsalaryň ösüşi özara aýrylmaz baglanan. Myşsalaryň ösüşi süňklere-de uly täsir edýär. Şu sebäpden myşsalar näçe güýçli össe, süňkler hem şonça berk bolýar. Siňirleriň süňklere birigýän yerinde süňkler ýogynlaşyp, çykytlar peýda bolýar.

Yöne süňküň ösüş döwründe normasyndan köp ýük göstermek bogunlaryň kesellenmegine getirmegi mümkün. Adam semrände-de aýakdaky bogunlaryň dayanç üstüne uly basyş düşüp, agyry peýda bolýar we aýaklaryň gan bilen üpjün edilişi bozulýar. Adamlarda çagalykda dayanç-hereket sistemasynyň şekillenişiniň bozulmagy olaryň uly ýasda bogunlarynyň kesellenmegine getirýär.

Myşsalary maşk etdirmegiň ähmiyeti. Islendik organ näçe köp maşk etse, oňa şonça köp gan akyp gelip başlaýar. Şu sebäpden işleyän myşsalar köpräk azyk maddalar we kislorod bilen üpjün edilýär. Fiziki zähmet we sport bilen yzygider meşgullanylanda myşsanyň süýümleri tiz ösüp, myşsalaryň massasy artýar. Myşsalarda ýuze çykýan özgerişler gan aýlanyş, dem alyş we başga organlaryň işine hem gowy täsir edýär. Fiziki maşk bilen meşgullanmak öýjükleriň kislorod we azyk maddalar bilen üpjün edilişini gowulandyryrár, madda çalşygyny çaltlandyryp, bütin organizmiň işiniň ýiti özgermegine getirýär, ýagny bedeni berkidýär.

Adamyň boý-syratynyň şekillenişi. Boý-syrat adam bedenini özi adatlanan erkin tutýan halaty hasaplanýar. Boý-syrat myşsalaryň, skeletiň, aýratynam, oňurgalygyň dogry ösmegi bilen bagly. Normal ýagdaýda oňurgalygyň boýun we bil böleg biraz öne, döş we türre bölegi biraz yza egilen bolýar. Bu egilmeler çaga aýakda dik ýöräp başlandan soň çagalyk we ýetginjeklik döwründe şekillenýär.

Adamyň bedeni örän köp myşsalaryň, şol sanda, bedeni ýazyjy arka myşsalaryň kömeginde dik ýagdaýda saklap durulýar. Bedeniň egilmezden dik ýagdaýda durmagy oňurgalygy ýazyjy we epiji myşsalaryň özara täsiri we göwre

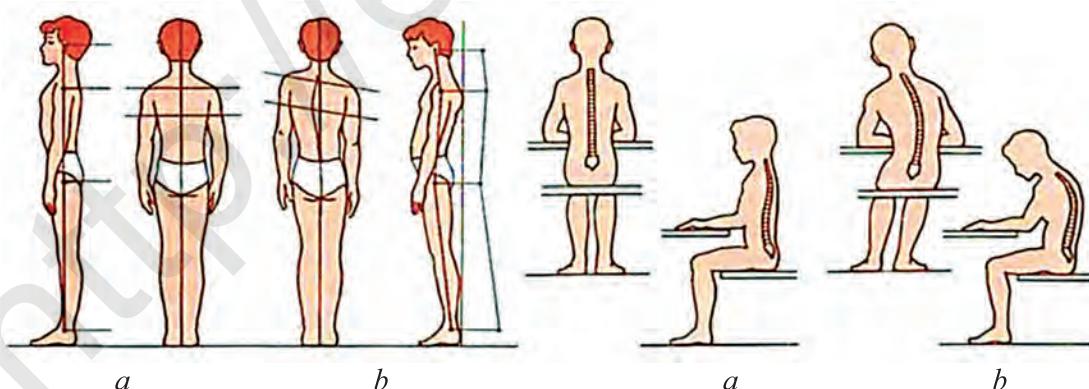
agyrlygynyň oňurgalygy epiji myşsalara täsiri bilen bagly. Boý-syraty dogry şekillenen adam dik duranda kellesini we boýnuny göwresine görä dik tutýar, eginleri bir tekizlikde, döşi giň bolýar.

Çagalarda we ýetginjeklerde oňurgalaryň arasyndaky gemirçekler doly süňke öwrülmänligi sebäpli oňurgalyk epinleri dogry şekillenmezden, gysaryp galmagy mümkün. Şeýle gysarmalar kifoz, lordoz, skolioz ýa-da spondiloz tipinde bolmagy mümkün. Oňurgalygyň dogry şekillenmezligi içki organlaryň ösüşine we funksiýasyna hem täsir edýär. Şeýle adamlar fiziki zähmet çekenlerinde olaryň dem alşy kynlaşýar, ýürek urmasy çaltlanyp, tiz ýadaýarlar.

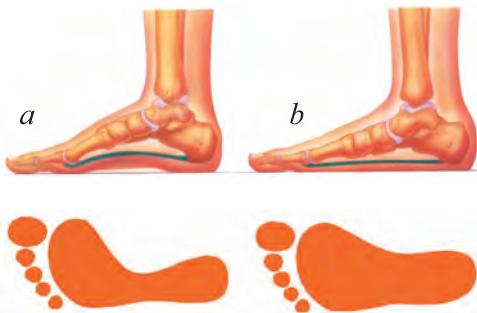
Çaganyň boý-syraty dogry şekillenmegi üçin ýaşlygyndan tekiz we biraz gatyrak düşekde ýatmaga öwretmeli. Ýumşak düşek, belent ýassyk we tekiz däl orun oňurgalyk we kelle süňkleriniň nädogry şekillenmeginne sebäp bolýar.

Kiçi ýaslı ýaşyndaky çagalara we başlangyç synp okuwçylaryna bir ýerde uzak wagt gymydaman oturmak, durup galmak, uzak ýöremek, agyr zatlary götermek, hemiše bir elde işlemek bolmaýar. Şuňa amal etmezlik çagalaryň oňurgalyk we aýak süňkleriniň nädogry şekillenip, olaryň boý-syratynyň bozulmagyna sebäp bolmagy mümkün (28-nji surat).

Ýasy dabanlylyk. Aýagyň daban aýasynyň üstki ýüzi gümmez şeklärde ýokary gösterilen, aşaky ýüzi bolsa çuň egilen bolup, beden üçin ressorlyk wezipesini ýerine ýetirýär. Dabanyň şeýle gurluşy sebäpli adam hereket edende ýa-da ýük gösterende agyrlyk aýa bilen dabana deň paýlanýar. Daban gümmezi adam bökende ýa-da töstanden ýkylanda organizmi güýçli zarbadan saklaýar.



28-nji surat. Boý-syratyň şekillenişi: *a* – dogry, *b* – nädogry şekillenen.



29-njy surat. Daban skeleti we aýak yzlary:
a – sagdyn adamyňky, b – ýasydaban
adamyňky.

Ýasy dabanlylyk daban gümmeziniň peselip, ýasylanmagy, käte bütinleý ýok bolup gitmeginden ybarat (29-njy surat). Ýasydaban adam köp ylganda ýa-da uzak wagt dik durup galanda onuň aýaklarynyň

aýasynda agyry peýda bolýar. Ýasy dabanlylyk dogabitdi ýa-da durmuş dowamında gazanylan bolmagy mümkün. Dogabitdi ýasy dabanlylyk ata-eneden geçen ýa-da göwrelilik döwründe ene organizminde peýda bolýan käbir özgerişleriň täsirinde peýda bolmagy mümkün.

Ýasy dabanlylyk doglandan soň peýda bolmagy köplenç çagalyk we ýetginjeklik döwründe dar, aýratynam, beýik ökje aýakgap geýip gezmek bilen bagly. Ýasy dabanlylyk uzak wagt dik durup işleyän ýa-da artykmaç semrän adamlarda hem peýda bolýar.

Ýasy dabanlylygyň öňüni almak üçin onuň ilkinji alamatlary peýda bolmagy bilen hünärmen lukmana ýüzlenmeli we onuň maslahaty bilen ýörite maşklary yzygiderli ýerine ýetirmeli.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görүň:

1. Myşsalar işiniň nerw dolandyrylyşynda nerw impulsalary geçýän ýoly tertip bilen görkeziň: A – nerw merkezi, B – myşsalar, D – duýujy nerwler, E – organlardaky reseptorlar, F – hereketlendiriji nerwler.
2. Düşünjeleri we olara laýyk gelyän jümleleri jübüt-jübütden ýazyň: A – boý-syrat, B – reseptorlar, D – duýujy nerwler, E – hereketlendiriji nerwler; 1 – duýujy nerw uçlary, 2 – adam bedeniniň erkin saklanýan ýagdaýy, 3 – nerw impulsalaryny oňurga ýiliginden myşsalara geçirýän nerwler, 4 – nerw impulsalaryny reseptorlardan arka beýnä geçirýän nerwler.

Pikirlenip jogap beriň:

1. Islendik beden öz agyrlyk merkezine eýe. Dynçlyk ýagdaýynda adamyň bedeniniň agyrlygy merkezi dabanyň gümmezine düşýär. Náme sebäpden adam büdrände öňe, typanda bolsa arkan ýykylýar?
2. Doska çagyrylan okuwçy ýerinden turmazdan öň bedenini öňe egip, soňra turýar. Okuwçy náme sebäpden şeýle edýär?

1-nji laboratoriýa işi

Süňkleriň gurluşyny we düzümni öwrenmek

Gerekli enjamlar we okuw-görkezmeli gurallar: Adam skeletiniň modeli, naý şekilli süňkler kolleksiyasy, towugyň but ýa-da baldyr süňki, ýa-da goýnuň gapyrga süňki, duz kislotasynyň 10 %-li ergini ýa-da sirke kislotasy, stakan, pinset, süňkleriň suraty.

1-nji iş. Süňkleriň organiki we mineral düzümni anyklamak:

- laboratoriýa işinden 1–2 gün öň duz kislotasynyň ergini ýa-da 50–70 ml sirke kislotasy guýlan stakana towuk ýa-da goýun süňki salyp goýulýar;
- işiň öňünden süňk pinset bilen kislotadan alnyp, arassa suwda ýuwulýar;
- kalsiýsizlendirilen süňküň süýnmegi we egilişi görkezilýär.

2-nji iş. Naý şekilli süňküň gurluşyny öwrenmek:

- naý şekilli süňklerden biri saylap alnyp, onuň gurluşy gözden geçirilýär;
- süňküň bedeni we iki ujy anykylanýar;
- süňküň uçky taraplaryndaky bogun oýugy we çykydy tapylýar;
- süňküň daşky gurluşy surat depderine çekilýär we onuň bölekleri bellik edilýär.

IV BAP. GAN

14-§. Gan we onuň wezipesi

Içki gurşaw barada düşünje. Organizmiň normal ýaşamagy üçin onuň dokumalary we öýjükleri hemiše kislorod hem-de azyk maddalar bilen üpjün edilip, madda çalşygy öňümleri çykarylyp durulmalydyr. Maddalar diňe suwda erän ýagdaýda öýjügiň membranasyndan geçmegi mümkün. Şu sebäpden öýjükler diňe içki suwuk gurşawda öz funksiýasyny ýerine ýetirýär. Ine şu suwuk gurşaw öýjükleri daşky gurşaw bilen baglap durýar. Dokuma suwuklygy, gan we limfa organizmiň içki gurşawyny emele getirýär.

Dokuma suwuklygy öýjükleriň arasyndaky suwuklykdan ybarat. Öýjükler dokuma suwuklygynda ýerleşen bolup, suwuklyk arkaly zerur azyk maddalary we kislorod alýar. Gerekmejek madda çalşygy öňümlerini çykaryp durýar. Dokuma suwuklygy hemiše hereketde bolup, gan damarlary arkaly täzelenip durýar.

Limfa – dury, biraz sargylt suwuklyk limfa damarlarynda bolýar. Düzümi gana ýakyn, ýöne eritrositler we trombositler bolmanlygy bilen gandan tapawutlanýar. Limfada örän köp limfositler bolýar. Limfa damarlary ähli organlar we dokumalar arkaly geçýär. Limfa ýollary boýunça limfa düwünleri ýerleşen. Limfa organizmi dürlü mikroblardan goramakda gatnaşýar.

Gan – organizmiň içki gurşawyny saklamakda esasy ähmiýete eýe. Gan uly ýaşdaky adamyň bedeniniň massasynyň 7 %-ini düzýär. Organizmiň içki gurşawy mukdary, himiki düzümi, osmotik basyşy we ähli fiziki we himiki häsiýetleri otnositel hemişelik *gomeostaz* ýagdaýında bolýar. İçki gurşawyň *gomeostaz* ýagdaýy saklanyp durmagynda gan aýlanyş, dem alyş, iýmit siňdiriş, bölüp çykarýış, nerw we endokrin sistemalary gatnaşýar. İçki gurşawyň hemişeligi organizmdäki ähli öýjükler, dokumalar hem-de organizmiň normal işi üçin zerur. Kesel organizmde içki gurşawyň *gomeostaz* ýagdaýy, ýagny öýjük, gan, dokuma suwuklygy we limfanyň mukdary, himiki düzümi üýtgeýär. Bu ýagdaý organlaryň işine erbet täsir edýär.

İçki gurşawyň otnositel hemişeliginiň üýtgemegi daşky gurşaw faktorlary, iýimitiň mukdary we hili, fiziki zähmet, duýgy we başga faktorlar bilen hem bagly bolmagy mümkün. Meselem, yssy howada ýa-da agyr fiziki zähmet çekilende organizm derlemek arkaly köp suwuklyk we duz ýitirýär. Dokuma suwuklygy, ganda we öýjüklerde suwuň mukdarynyň kemelmegi çalasynlyk duýgusyny

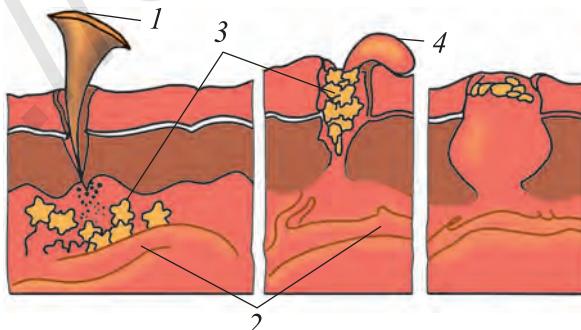
döredýär. Şeýle ýagdaýda suw ýa-da başga suwuklyk içmek arkaly ýitirilen suwuň orny doldurylýar. İçilýän suwa biraz nahar duzyny goşmak ýa-da mineral suw içmek arkaly içki gurşawyň himiki düzümi hem dikeldilýär.

Ganyň funksiýasy. Gan – suwuk birikdiriji dokuma ähli organlary we dokumalary özara baglap durýar. Gan organizmde maddalary daşamak-transport, gumoral dolandyrmak, içki gurşawyň hemişeliginı saklamak, gorag funksiýasyny ýerine ýetirýär.

Ganyň transport funksiýasy kislorodы öykenden dokumalara, kömürturşy gazyny dokumalardan öykene, azyk maddalary içegelerden dokumalara, dokumalarda emele gelen madda çalşygy önumlerini bölüp çykaryş organlaryna eltmekden ybarat. Daşky gurşawdan suw arkaly girýän mineral maddalar hem gan arkaly dokumalara we organlara ýetirilýär.

Ganyň dolandyrmak funksiýasy. Gan organlaryň we dokumalaryň funksiýasyny gumoral ýol bilen dolandyrmakda gatnaşýar. Sekresiya mäzleri sintezleyän biologik işjeň maddalar gan arkaly dokumalara we organlara baryp, organizmi gumoral dolandyryýar. Gan organizmiň içki gurşawynyň osmotik basyşyny, ondaky suwuň we mineral maddalaryň mukdarynyň otnositel hemişeliginı dolandyrmakda gatnaşýar. Gan ähli dokumalar we organlar arkaly geçip, olarda temperaturanyň hemişeliginı saklap durýar.

Ganyň gorag funksiýasy ganyň düzümindäki öýjükler – leykositler bilen bagly. Leykositler organizme giren mikroblary gurşap alýar, dargadýar we zyýansyzlandyrýar. Ganyň plazmasynyň düzümindäki antitelolar mikroblary bir-birine ýapyşdyryp, eredip goýbermek aýratynlygyna eýe. Ynha şu ýol bilen gan organizmi ýokanç kesellerden goráýar (30-njy surat).



30-njy surat. Çişme: 1 – derä girip galan tiken, 2 – gan damary, 3 – leýkositler, 4 – iriň.

Ganyň fiziologik häsiýetleri. Ganyň udel agyrlygy, şepbeşikligi, osmotik basyşy onuň fiziologik häsiýetlerini düzýär. Ganyň udel agyrlygy suwuňkydan ep-esli ýokary bolup, 1,050–1,060-a, ganyň plazmasynyňky – 1,025–1,034-e, şekil elementleriňki – 1,090-a deň. Ganyň şepbeşikligi suwuňkydan 5 esse köp. Ganyň şepbeşikliginiň ýokary bolmagy onuň düzümindäki beloklar, şekilli elementler, hususan-da, eritrositler bilen bagly. Adam organizmi köp suw ýitirende ganyň plazmasy kemelip, ganyň şekilli elementleriniň gatnaşygy artýar, ýagny gan goýalyp, onuň şepbeşikligi artýar. Ganyň osmotik basyşy 7,6–8,1 atm.-a deň. Ganyň osmotik basyşynyň hemişeligi onuň plazmasynda erän mineral duzlar we ionlar bilen bagly. Duzlar we ionlar gandaky we öýjüklerdäki suwuklygyň görürümimiň, şeýle hem osmotik basyşyň hemişelik bolmagyny üpjün edýär. Köp gan gitmegi organizmi heläkçilige getirýär. Ýitirilen ganyň ornuny doldurmak üçin osmotik basyşy ganyň plazmasynyň basyşyna deň bolan *izotonik erginden* (0,9 %-li nahar duzynyň ergini) peýdalanylýar. Lukmançylykda düzümünde organizm üçin zerur bolan duzlar kompleksi, beloklar, glýukoza bolan ganyň ornuny tutýan erginlerden hem peýdalanylýar.

Eritrositler duzlaryň pes konsentrasiýaly (gipotonik) erginine salnanda olaryň içine suw geçip ýarylýar. Gemoglobin ganyň plazmasyna çykyp, ony boýaýar. Suwuny ýitiren eritrositler bürşüp galýar.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görünň:

1. İçki gurşaw we onuň düzüm böleklerini olara laýyk düşünjeler bilen bile jübüt-jübütten ýazyň: A – içki gurşaw, B – gan, D – limfa, E – dokuma suwuklygy; 1 – dury, biraz sargylt suwuklyk, limfa damarlarynda bolýar, 2 – plazma we öýjüklerden ybarat, 3 – gan, limfa we dokuma suwuklygyndan emele gelýär, 4 – öýjükleriň arasyndaky suwuklykdan ybarat.
2. Ganyň funksiyalaryny we olara degişli düşünjeleri jübüt-jübütten ýazyň: A – transport, B – gorag, D – gumoral dolandyrmak, E – içki gurşaw hemişeligini saklamak; 1 – leykositler arkaly amala aşýar, 2 – sekresiya mäzleri sintezleyän işeň maddalar arkaly bolup geçýär, 3 – kislorod we azyk maddalary dokumalara yetirmek, çalşyk öňümlerini çykarmak, 4 – içki gurşawyň osmotik basyşy, suw we mineral maddalaryň mukdary, temperaturanyň otnositel hemişeligini saklamak.
3. Terminleri we olara laýyk gelýän jogaplary jübüt-jübütten ýazyň: A – gomeostaz, B – izotonik ergin, D – antitela, E – gipotonik ergin; 1 – 0,9 %-li nahar duzynyň ergini,

2 – içki gurşawyň düzümi, osmotik basyşy, fiziki we himiki häsiyetleriniň otnositel hemişeligi, 3 – pes kontsentrasiyaly ergin, 4 – mikroblary bir-birine ýapyşdyryp, eredip goýbermek aýratynlygyna eýe bolan bedenjikler.

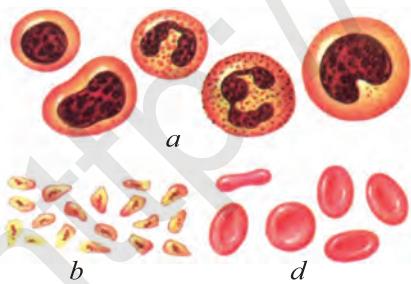
Pikirlenip jogap beriň:

1. Ganyň öýjükleri arassa suwda ýarylýar, duzly suwda bürşüp galýar. Nämé üçin adam köp suw içende ýa-da şor nahary köp iýende şeýle ýagdaý ýuze çykmaýar?

15-§. Ganyň himiki düzümi

Ganyň plazmasy. Uly ýaşly adam organizminde 5 litre ýakyn gan bolýar. Gan suwuk birikdiriji dokuma bolup, onuň esasy bölegini ganyň plazmasy düzýär. Plazmada şekilli elementler, ýagny ganyň öýjükleri – trombositler, eritrositler we leýkositler yerleşen (31-nji surat).

Ganyň plazmasynyň 90 % -ini suw, galan bölegini onda erän organiki madalar: beloklar, ýaglar, karbonsuwlardan we mineral duzlar düzýär. Organiki maddaňň esasy bölegi (7%) belokdan ybarat. Plazmanyň düzümi hemişelik bolýar. Şu sebäpden köp maddalaryň hemise gelip durmagyna seretmezden, ganyň düzümi üýtgemeýär. Plazma gelip durýan suwuň we madda çalşygy önumleriniň artykmaç bölegi bölüp çykaryş organlary we öýken arkaly çykaryp durulýar. Ganyň öýjükleri süňkleriň öýjükli maddasy – gyzyl ýilikde emele gelyär. Uly ýasdaky adamlarda bu madda 1500 g-a ýetyär. Ganyň şekilli elementleri limfa düwünleri we badamjyk mäzinde-de emele gelyär (32-nji surat).



31-nji surat. Ganyň öýjükleri: a – dürlü leýkositler, b – trombositler, d – eritrositler.

32-nji surat. Gan öýjükleriniň emele gelişinde we dargamagynda gatnaşyán organlar:

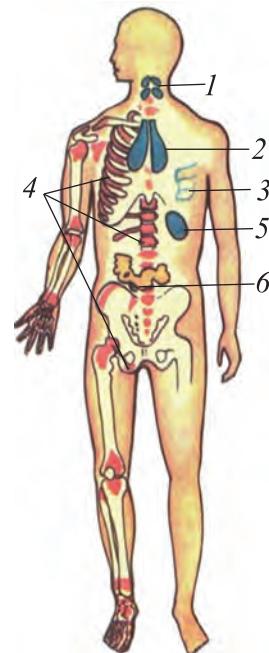
1 – ýumşak kentlewük,

2 – haçjaly mäz,

3 – limfa sistemasy, 4 – gyzyl süňk ýiligi,

5 – talak,

6 – gurçuk şekilli ösüntgi.



Trombositler, ýagny ganyň plastinkalary – ganyň ýadrosyz öýjükleri. Togalak süyürgilt şekilde, diametri 3–4 mkm-e deň. Süňkleriň gämiginde we talakda emele gelip, 2–5 gün ýasaýar. 1 mm³ ganda 300–400 müň trombositler bar.

Ganyň gatamagy. Ganyň gatamagy trombositleriň düzümine girýän trombo-plastin belogy bilen bagly. Gan damarlary şikeslenende ýaradan akýan gan gatap, gan lagtasy – tromb emele getiryär. Tromb şikeslenen ýeri bekläp, gan akmasyň togtadýar. Ganyň gatamagy ganyň plazmasyndaky fibrinogen belogyna bagly. Gan damarlary ýaralananda trombositler ýarylyp, olardaky *tromboplastin* fermenti ganyň plazmasyna çykýar. Ferment ganyň plazmasyndaky *protrombin fermentini* *trombine* öwüryär. Trombiniň täsirinde ganyň plazmasynda erän fibrinogen belogyny eremeýän fibrine öwürýär. Fibrin süýümleri gan damarynyň ýaralanan ýerini tora meňzäp örtýär. Ganyň öýjükleri fibrin süýümleriniň arasynda dykylyp galyp, tromb emele gelşini çaltlandyrýär. 3–4 minudyň dowamynda gan lagtasy ýuwaş-ýuwaşdan goýalyп, ýaralanan ýerini ýapyar we gan gitmesini togtadýar. Ganyň plazmasy hem gatama aýratynlygyna eýe. Bu proses hem ganyň gatamagyna täsir edýän faktorlara bagly. Diňe bu proses beýlekilerden haýal geçýär.

Ganyň gatamagy ganyň plazmasyndaky kalsiy duzlarynyň we başga oňa ýakyn faktorlaryň gatnaşmagynda geçýär. Eger kalsiy gandan çykaryp taşlansa, gan gatamaýar. Donoryň ganyny saklamakda edil şu usuldan peýdalanylýar. Adatda, gan damarlarynda hem az mukdarda fibrin emele gelip durýar. Ýöne käbir biologik işjeň maddalar, meselem, bagyr işläp çykaryan *geparin* ganyň damarlarda gatamagyna päsgel berýär. Sülükleriň sülekeý mözi işläp çykaryan *girudin* maddasy hem şeýle täsir edýär. Ganyň gatamagynyň öňuni alýan maddalar gan soruýy mör-möjekleriň sülekeýinde-de anyklanan. Ganyň düzümünde ganyň gatamagyny üpjün edýän faktorlaryň bolmazlygy, ýagny ganyň gatamazlygy – *gemofiliýa* gen bilen bagly nesil yzarlaýan agyr kesel. Gemofiliýa bilen agyran näsag gany gatamazlygy sebäpli, gan damarlary güýcsüz ýaralananda-da köp gan ýitirmekden heläk bolmagy mümkün.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görün:

1. Ganyň düzümini we olara laýyk düşүnjeleri jübüt-jübütten görkeziň: A – gan, B – aralyk maddasy, D – şekilli elementleri, E – gan öýjükleri, F – gyzyl ýilik; 1 – ganyň plazmasyndan ybarat, 2 – süňkleriň öýjükli maddasynda bolýar, 3 – gyzyl ýilik öýjükleri emele getiryär, 4 – suwuk birikdiriji dokumadan ybarat, 5 – gan öýjüklerinden ybarat.

2. Ganyň plazmasynyň düzümindäki maddalary we olaryň aýratynlyklaryny jübüt-jübütden ýazyň: A – suw, B – şekilli elementler, D – mineral we organiki maddalar, E – beloklar; 1–10 %-i düzýär, 2–7 %-i düzýär, 3 – eritositler, leýkositler, trombositler, 4–90 %-i düzýär.
3. Ganyň gatamagy proseslerini tertip bilen görkeziň: A – tromboplastin ganyň plazmasyndaky protrombini trombine öwürýär, B – gan akmasy togtayár, D – gan damarlary ýaralananda trombositler ýarylýar, E – fibrin süýümleri ýaralanan ýerini örtýär, F – tromboplastin ganyň plazmasyna çykýar, G – trombin gandaky fibrinogen belogyny fibrine öwürýär.

Pikirlenip jogap beriň:

Ganyň gatamagy plazmadaky fibrinogenden fibrin emele gelmegine bagly. Nämé sebäpden fibrinogen ganyň düzümünde hemiše bolmagyna seremezden, gan gatap galmaýar?

16-§. Eritrositler

Eritrositler transport funksiyasyny ýerine ýetirýär. Olar organizmdäki ähli öýjükleri kislorod bilen üpjün edýär, madda çalşyggy netijesinde emele gelen kömürturşy gazyny öykene getirýär.

Eritrositleriň gurluşy. Eritrositler – ortasy iki tarapdan ýukalaşan disk şeklindäki gyzyl reňkli ýadrosyz öýjükler. Şeýle şekil öýjugiň üstünü giňeldip, gaz çalşygyny gowulandyryár. Olaryň ölçügi örän kiçi bolup, millimetriň müňden bir bölegine dogry gelýär. 1 mm^3 ganda 4–6 mln, ortaça 5 mln sany eritrotsit bolýar. Eritrositler dört aýa ýakyn ýasaýar (120 gün).

Organizmde eritrositler ötde, bagyrda we deride saklanýar. Bu organlarda eritrositleriň 70 %-den köpräk bölegi saklanmagy mümkün. Dokumalarda we organlarda gana zerurlyk dörände bu organlar zerur mukdarda gan berýär. Işı gutaryp bolan eritrositler bagyrda we talakda dargayáar.

Ganyň gyzyl reňki eritrositleriň düzümindäki *gemoglobin*ne bagly. Gemoglobin kislorody dokumalara daşaýar. Gemoglobin iki bölekden ybarat. Onuň belok bölegine *globin*, demir saklaýan belokly bölegine *hem* diýilýär. Öýkeniň kapillýarlarynda gemoglobin kislorod bilen birigip – *oksigemoglobinini* emele getirýär. Kislrorod bilen doýan gan açyk gyzyl reňkde bolup, *arteriyá gany* diýilýär. Dokumalarda

oksigemoglobin ýene gemoglobin we erkin kisloroda dargaýar. Erkin kislorod öýjüklere geçýär. Kislorodyn ýöýüklere berip, kömürturşy gazy bilen doýunan goýy gyzyl bolup, *wena gany* diýilýär.

Täze eritrositler gyzyl ýilikde emele gelýär. Eritrositler talakda hem saklanýar. Dokumalarda gan kemelip gidende talakdan gana gerekli mukdarda eritrositler çykarylyar. Eritrositler ýa-da olardaky gemoglobiniň mukdary kemelip gitmegine *az ganlylyga* getirýär. Köp gan ýitirmek, doýup nahar iýmezlik, käbir ýokanç keseller hem az ganlylyga sebäp bolmagy mümkün. Az ganlylygy bejermek ganda gemoglobiniň mukdaryny norma getirmek bilen bagly. Munuň üçin gowy naharlanmaly, dynç almaly we arassa howada köpräk seýil etmeli.

Ganyň toparlary. 1901-nji ýylda K. Landsteýner, 1907-nji ýylda Y. Ýanskiý ganyň eritrositleriniň düzümünde agglutinogen, plazmasyň düzümünde agglutinin maddalarynyň bolýandygyny anykladylar. Bu maddalar agglutinogen *A* we *B*, agglutinin α we β -dan ybarat. Şeýlelikde, bir adamýň ganynyň eritrositlerinde we plazmasynda agglutinogen *A* we agglutinin α ýa-da agglutinogen *B* we agglutinin β bolmaly däldir. Normada agglutinogen *A* we agglutinin β ýa-da agglutinogen *B* we agglutinin α bolmagy mümkün. Agglutinogen *A* we *B* bolan ganda agglutininler umuman bolmaýar. Tersine, agglutinin α we β bolan ganda agglutinogenler umuman bolmaýar. Ine şoňa görä, ähli adamlaryň gany dört topara bölünýär.

I topar – eritrositlerde agglutinogen umuman bolmaýar, plazmada agglutinin α we β bolýar.

II topar – eritrositlerde agglutinogen *A*, plazmada agglutinin β bolýar.

III topar – eritrositlerde agglutinogen *B*, plazmada agglutinin α bolýar.

IV topar – eritrositlerde agglutinogen *A* we *B* bolup, plazmada agglutinin umuman bolmaýar. K. Landsteýner we başgalar 1940-njy ýylda eritrositlerde **re Zus faktor**, antigen bardygyny anyklapdyrlar. Re Zus faktor nesilden-nesle geçýär. Re Zus faktoryň bar ýa-da ýoklugyna görä, re Zus položitel we re Zus otrisatel adamlar bolýar. Re Zus faktor adamýň ýasaýşy dowamynда üýtgemeýär. Eger ene re Zus otrisatel, düwünçek re Zus položitel bolsa, olaryň re Zus faktory laýyk bolmanlygy sebäpli çagada gemolitik kesel emele gelýär.

Gan guýmak. Agyr şikeslenende we köp gan ýitirilende, uzak dowam edýän agyr kesellerde näsagy bejermek üçin gan guýmaly bolýar. I gan toparyna eýe adamlaryň ganyny ähli gan topardaky adamlara bermegi mümkün. Şonuň üçin

olar *uniwersal donor* diýlip atlandyrylýar (başgalara gan berýän adam *donor*, başgalardan gan alýan adam *resipiýent* diýlip atlandyrylýar). II gan toparylý adamlar II we IV gan toparylý adamlara, III gan toparylý adamlar III we IV gan toparylý adamlara gan bermegi mümkün. IV gan toparylý adamlar diňe şu gan toparylý adamlara gan bermegi mümkün, ýöne özi hemme topardan gan alýar. Şonuň üçin olar *uniwersal resipiýent* diýlip atlandyrylýar (jedwele garaň).

Gan toparlary	Gan bermek mümkün	Gan kabul etmek mümkün
I	I, II, III, IV	I
II	II, IV	I, II
III	III, IV	I, III
IV	IV	I, II, III, IV

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görүň:

- Düşünjeleri manysy bilen jübüt-jübütden görkeziň: A – gem, B – globin, D – arteriýa gany, E – wena gany, F – az ganlylyk, G – donor, H – rezus, J – gemofiliýa; 1 – eritrositleriň ýa-da gemoglobiniň kemelip gitmegi, 2 – ganyň gatamagynyň bozulmagy, 3 – gemoglobiniň demir saklayán belogy, 4 – gemoglobin belogy, 5 – oksidlenen gan, 6 – uglerod gazyna doýan gan, 7 – eritrositlerde rezus belogy bolmagy ýa-da bolmazlygy, 8 – başgalara gan berýän şahs.
- Gan alýan toparlar we olara guýmak mümkün bolan gan toparlaryny jübüt-jübütden ýazyň: A – I topar, B – II topar, D – III topar, E – IV topar; 1 – I, III, 2 – I, 3 – I, II, III, IV, 4 – I, II.

Meseleleri çözüň:

- Uly ýaşdaky adam organizminiň damarlarynda 5 litr gan bolýar. Erkeklerde ganyň 14 %-i, aýallarda 13%-i gemoglobine dogry gelýär. Eger bir gram gemoglobin 1,3 ml kislorod tutsa, erkekler we aýallar ganynda näçeden kislorod bolýar?
- Adam ganynyň ölçegi 0,007 mm, geçiniňki – 0,004 mm, gurbaganyňky 0,004 mm-e deň. 1 mm³ adam ganynda 5 mln, geçi ganynda 10 mln, gurbagada 400000 eritrotsit bolýar. Haýsy organizmiň gany belli bir wagt birliginde ýürege köpräk gan getirýär?

Pikirlenip jogap beriň:

1. Gan organizmde birnäçe funksiýany ýerine ýetiryär. Köp gan ýitiren adamyň haýsy organlarynyň işi tizräk hatardan çykmagy mümkün?
2. Näsaga gan guýanda násagyň we donoryň gan toparlary hasaba alynýar. Bu prosesde rezus faktor hem hasaba alynmalymy?

17-§. Leýkositler

Leýkositleriň gurluşy. Leýkositler – ýadro eýe bolan, reňksiz öýjükler. Şonuň üçin olara ak gan bedenjikleri hem diýilýär. Olar gyzyl ýilikde, limfa düwünle-rinde, haçjaly mäzde, talakda emele gelýär (26-njy surat). Olar 2–5 gün ýasaýar. Leýkositleriň şekli durnuksyz bolup, olar işjeň hereketlenmek aýratynlygyna eýe. 1 mm³ ganda 6–8 müň leýkositler bolýar. Leýkositleriň gurluşyna we funksiýasyna görä bir-birinden tapawutlanýan birnäçe görünüşi bar.

Leýkositleriň funksiýasy. Leýkositler organizmi dürli mikroblardan we zäherli maddalardan gorayár. Leýkositleriň käbir görünüşleri gan damarlarynyň diwaryndan dokumalara geçmek we ol ýerdäki keseki bölejikleri gursaýar, iýmit siňdiriş aýratynlygyna eýe. Bu hadysany rus alymy I. I. Meçnikow açыş eden we ony *fagotsitoz* (grekçe «*fagos*» – siňdirýarin, «*sitos*» – öýjük), «siňdiriji» öýjükleri bolsa *fagositler* diýip atlandyrypdyr. Deri ýaralananda (meselem, tiken girende) ýaralanan ýer ilki gyzarýar, soň iriňleyýär. Bu hadysa leýkositleriň funksiýasy bilen bagly. Organizme ýat zatlar köpräk düşüp galanda olary siňdirýän fagositler barha irileşip, ýarylýar. Ýarylanda çykýan maddalar çișme döredýär. Çișen ýer gyzaryp, temperatura ýokarlanýar. Çișme reaksiýalary ýaralanan ýere has-da köpräk leýkositleri çekýär. Leýkositler zyýanly mikroorganizmleri we heläk olan öýjükleri ýok etmek bilen birlikde köp heläk bolýar. Çișen dokumalarda toplanan iriň öli leýkositler toplamyndan ybarat.

Immunitet. Fagozitoz bilen bir hatarda organizm başga gorag serişdelerine eýe. Şeýle serişdelerden biri leýkositleriň birmeňzeş işläp çykarýan belok tebigatyna eýe maddalar – antitelo, antitoksinlerdir. Antitelo organizme girip galan keseki bedenjikleri (antigen) eredip goýberýär. Antitoksinler bolsa mikroblar bölüp çykaran zäherli maddalary dargadyp neýtrallaýar. Organizmiň kesel dörediji mikroblardan hem-de keseki maddalardan goranmak aýratynlygyna *immunitet* diýilýär.

Immunitetiň görünüşleri. Bäbek dogluşyna çenli onuň ganynda köp kesellere garşy taýýar antitelolar emele gelýär. Beyle immunitet ata-eneden çaga berlendigi

ürçin *dogabitdi immunitet* diýilýär. Gökbogma, gyzamyk, suwmama, hapgyrtma ýaly ýokanç kesellerden soň hem immunitet peýda bolýar. Infeksiýaly kesellerden soň peýda bolan şeýle immunitete *emele getirilen immunitet* diýilýär. Dogabitdi we emele getirilen immunitete *tebigy immunitet* diýilýär. Köplenç poliomiyelit, gyzamyk, hapgyrtma kesellerinden goramak üçin adamlar sanjym edilýär. *Sanjymda* organizme öldürülen ýa-da güýcsüzlendirilen kesel gozgaýy mikroblar goýberilýär.

Ýokanç keselleri bejermekde taýýar antitelo eýe bolan *şypaly uýan ganlardan* peýdalanylýar. Şeýle uýan ganlar ýokanç kesel bilen keselläp sagalan adamyň ýa-da haýwanyň ganynyň plazmasyndan alynyar. Uýan ganlardan ýokanç keselleriň öňünü almak maksadynda hem peýdalanylýar.

Adam immun ýetmezçılıgi wirusy (AIÝW), emele getirilen immun ýetmezçılıgi sindromi (EGIÝS). Adam immun ýetmezçılıgi wirusy (AIÝW)immun sistemanyň bozulmagy bilen bagly infeksiýaly kesel. Bu wirus birinji gezek 1983-nji ýylda emele getirilen immun ýetmezçılıgi sindromy (EGIÝS) sebäplerini barlamak prosesinde fransuz alymy Lui Montani tarapyndan anyklanan. Wirus násagyň ganynda, limfasynda we oňurga ýiliği suwuklygynda köp duşýar. Wirus köplenç organizmi kesellerden goraýan antitelolar işläp çykaryan gan öýjükleri – limfositlere zyýan ýetirýär. Şu sebäden kesel organizmiň immunlyk aýratynlygy ýuwaş-ýuwaşdan güýcsüzlenip, dürli kesellere tiz ýolugýan bolup galýar.

Wirusly immun ýetmezçılığı össüşine görä 5 döwre bölünýär:

1 – inkubasiýa döwri organizme wirus ýokmagyndan başlap 14 günden bir ýyla çenli dowam edýär.

2 – ýiti döwür wirus ýokandan 7–14, käte 30 gün geçensoň ýuze çykýar. Bu döwür keseliň alamatlary: temperaturanyň ýokarlanmagy, üsemek, bidermanlyk, faringit, örgün peýda bolmagy, kelle agyrısy, stomatit, ýürek bulaşmagy, iç geçmegen ýaly ýiti alamatlar arkaly ýuze çykýar.

3 – latentlik döwründe keseliň alamatlarynyň peselmegi, limfa mäzleriniň agyrısysız irileşmegen bolýar. Latent döwri 5–10 ýyl dowam edýär. Dürli bejermek çäreleri arkaly bu döwri birnäçe on ýyla uzaltmak mümkün.

4 – EGIÝS-dan öňki döwür 1–2 ýyl dowam edýär. Bu döwürde öýjük immuniteti peselmegi sebäpli stomatit, herpes, kandidoz, dil leýkoplakiýasy ýaly keselleriň gaýtalanmagy we uzak dowam etmegi bilen bagly.

5 – terminal, ýagny EGIÝS döwri wirusly infeksiýanyň soňky ölümniň öň ýanyndaky döwri hasaplanýar. Bu döwür inçekesel, meningit, ensefalit, gripp,

öýken çişmegi, toksoplazmoz, gerpes, kandidoz, salmonelloz, rak, limfoma ýaly dürli infeksiýaly we infeksiýasız keseller peýda bolmagy bilen bagly. Bu döwür bejermek çäreleri görülmände 3 ýyla çenli, käte bir ýyl dowam edýär.

Immun ýetmezçiliği virusy násagdan ýa-da virus ýokdur an ýone kesel alamaty peýda bolmadyk adamdan ýókyar. Immun ýetmezçiliği virusy bilen zeper ýetenler narkomanlaryň arasynda köpräk duşýar. Sterillenmedik lukmançylyk, kosmetologik, delleklik gural-enjamlary hem virusyň ýaýramagyna sebäp bolýar. Virus göwrelilik döwründe ene ganyndan we virus bilen zeper ýeten ene süydünden hem çaga ýokaşmagy mümkün. «XXI asyryň gyrgyny» diýip at alan EGIÝS-y bejermek, oňa garşy sanjym usullary döredilmedik. Bu howply keselden saklanmagyň esasy çäresi virusy ýokdurmazlyk üçin sagdyn durmuş ýörelgelerine amal etmekden ybarat. 1-nji dekabr «Umumjahan EGIÝS-a garşy göreş günü» diýlip yylan edilen.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görün:

1. Immunitetiň görünüşlerini we olara laýyk gelýän emele geliş ýoluny jübüt-jübütten görkeziň: A – dogabitdi, B – emele getirilen, D – passiw, E – işjeň, F – tebigy; 1 – uýan gan bilen sanjym, 2 – kesellenmezden soň, 3 – embrional ösus döwründe, 4 – güýçsüzlendirilen mikrob ýa-da uýan gan bilen sanjymdan soň, 5 – kesel dörediji organizmiň täsirinde tebigy ýa-da emeli.
2. Terminleri we olara laýyk gelýän düşünjeleri jübüt-jübütten ýazyň: A – immunitet, B – antitelo, D – fagositoz, E – fagosit; 1 – siňdiriji öýjükler, 2 – ýat antitelolar we öli öýjükleri gurşap alyp, iýmit siňdiriş, 3 – kesel mikroblary we olar işläp çykaran maddalary zyýansyzlandyrýan maddalar, 4 – organizmiň kesele berilmeylik aýratynlygy.

Pikirlenip jogap beriň:

1. Leykositleriň gaty gabypy bolmazlygy we beden şeklini aňsat üýtgedip bilmek aýratynlygy olaryň gorag funksiýasynda nähili ähmiyete eýe?
2. Yaş çagalaryň ganynda leýkositler sany beýlekilerden köp bolmagy, çaga ulalmagy dowamynda olaryň sanynyň barha kemelyändigi anyklanan. Náme sebäpden şeýle bolýar?
3. Adamzat taryhynda epidemiýaly keseller köp şäherleriň we obalaryň ilityny gyrypdyr. Shoňa seretmezden, náme sebäpden käbir adamlar diri galypdyr?

18-§. Gan aýlanyşynyň ähmiýeti, ýüregiň gurluşy

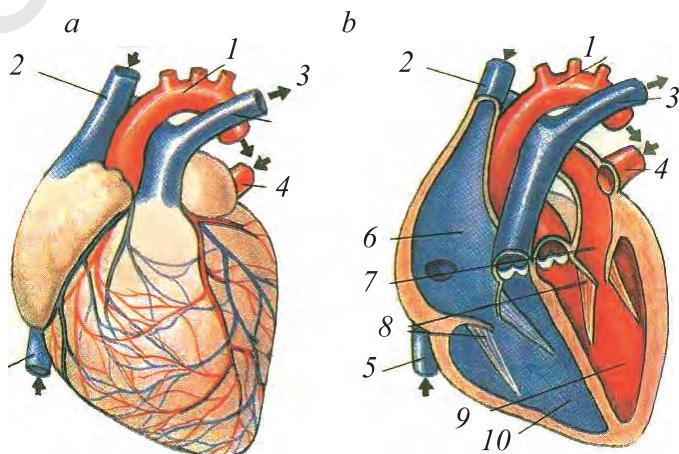
Gan aýlanyşynyň ähmiýeti. Ýürek we gan damarlary gan aýlanyş sistemasy organlary hasaplanýar. Ýüregiň myşsalary ýygrylyp, organizmde ganyň dyngysyz akyp durmagyny üpjün edýär. Ganyň damarlar boýunça akyp durmagyna *gan aýlanyşy* diýilýär. Gan aýlanyşy sebäpli dokumalara we öýjüklere azyk maddalar we kislorod dyngysyz gelip durýar, madda çalşygy önümleri organizmden çykaryp durulýar.

Ýüregiň gurluşy. Ýürek gan aýlanyş sistemasyň merkezi organy hasaplanýar. Ýürek halta meňzeş myşsaly organ bolup, döş kapasasynda, döş süňküniň arkasynda yerleşen (33-nji surat). Onuň köpräk bölegi döş kapasasynyň çep böleginde durýar. Ýüregiň ululygy adam ýumrugu ýalydyr. Onuň massasy erkeklerde 220–300 g, áyllarda 180–220 g bolýar.

Ýürek nasos ýaly gany gan damarlaryna sürüp çykaryýar. Dynçlykda duran adamyň ýüreginiň ýürek garynjkylary bir gezek ýygrylanda 65–70 ml gany aorta çykaryýar. Bu ýüregiň *sistolik göwrümi* diýilip atlandyrylýar. Sistolik göwrümini bir minutdaky ýygrylmalar sanyna köpeltemek arkaly her bir ýürek garynjjygynyň minutlyk sistolik göwrümini tapmak mümkün, ýagny minutlyk göwrümi ortaça dynçlyk ýagdaýda 5 litr ($70 \times 70 = 4,9$). Adamyň ýüregi başga süýdemdirijiler

33-nji surat. Ýüregiň gurluşy:

- a – daşky görünüşi, b – içki gurluşy: 1 – aorta dugasy, 2 – ýokary içi boş wena, 3 – öýken arteriyasy, 4 – öýken wenasy, 5 – aşaky içi boş wena, 6 – sag gulajygy, 7 – çep gulajygy, 8 – gabsaly klapanlar, 9 – çep garynjyk, 10 – sag garynjyk.



ýaly dört kameraly bolýar. Ýürek daşky tarapdan iki gat birikdiriji dokumadan ybarat ýuka ýürek köni *haltasy* bilen gurşalan. Bu gatlaryň arasyndaky boşlukdaky suwuklyk ýürek ýygrylanda sürtülmäni kemeldýär. Ýüregiň diwary üç gatly bolýar. Içki gaty ýürek gulajyklary we garynnyklary boşlugyny örtüp durýan ýuka epiteliýden ybarat. Ýüregiň diwarynyň orta gaty bolsa ýürek myşsalarыndan ybarat. Diwaryň daşky gaty birikdiriji dokumadan ybarat.

Ýüregiň içki boşlugu dört bölege bölünen. Onuň ýokary bölmelerine *sag we çep gulajyklar*, aşaky bölmelerine *sag we çep garynnyklar* diýilýär. Ýüregiň sag gulajyggy üç *gabsaly klapan* arkaly sag garynnyga, çep gulajyk *iki gabsaly klapan* arkaly çep garynnyga açylýar. Gulajyklar ýygrylanda olardaky klapanlar garynnyklar boşlugyna açylyp, gan gulajyklardan garynnyklara akyp geçýär. Çep garynnyk bilen aorta gan damarynyň arasynda hem-de sag garynnyk bilen öýken arteriyasynyň arasynda bir sanydan ýarymaý şekilli klapanlar ýerleşen. Ýürek gulajyklarynyň diwary ep-esli ýuka, myşsalarы güýçsüz ösen. Ýürek garynnyklarynyň myşsalarы gany uly we kiçi gan aýlanyş ýáylalary arkaly çykaryp, uly iş edýär. Şu sebäpden garynnyklarynyň diwary galyň we myşsaly bolýar. Aýratynam, gany uly gan aýlanyş ýáylasyna çykaryan çep garynnygyň myşsalarы güýçli ösen. Onuň diwary sag garynnygyň diwaryna garanda 2–3 esse galyň bolýar.

Ýüregiň awtomatiýasy. Dynçlyk ýagdaýda ýürek 1 minutda 70 gezek ýygrylyar. Ýürek bir gije-gündizde 100000 gezek ýygrylyp, 10 tonna ýakyn gany gan damarlaryna çykaryar. Ýürek bedenden aýrylanda-da mälim wagtyň dowamynda ýygrylyp durýar. Bu aýratynlyk ýüregiň myşsalarыnda ýerleşen ýörite öýjüklerde peýda bolup durýan gyjjynyjylyk bilen bagly. Ýüregiň öz myşsalarыnda peýda bolýan gyjjynyjylyklaryň täsirinde bir normada ýygrylmak aýratynlygyna ýüregiň awtomatiýasy diýilýär.

Ýüregiň sikli. Ýüregiň gulajyklary we garynnyklary nobat bilen ýygrylyar. Ýüregiň gulajyklarynyň we garynnyklarynyň bir gezekden ýygrylyp, gowşama-gyna ýüregiň *sikli* diýilýär. Ýüregiň gulajyklarynyň ýygrylmagy 0,1 sekunt dowam edýär; gan gulajyklardan garynnyklara çykarylýar. Şundan soň çep we sag garynnyklar 0,3 sekundyň dowamynda ýygrylyp, damarlara gan çykarylýar. Soň gulajyklar we garynnyklar myşsalarы 0,4 sekundyň dowamynda gowşap, dynç alýar. Şeýdip, ýüregiň sikli ortaça 0,8 sekunt dowam edýär.

Ýüregiň işiniň nerw dolandyrylyşy. Ýüregiň ýygrylma tizligi we ýygrylma güýji daşky we içki gurşawyň şertine bagly. Organlaryň işleýşine garap olaryň

gan bilen üpjün edilişi-de üýtgap durýar. Yüregiň ýygrylma tizligi we güýji artdygy saýyn gan damarlaryna çykýan gan köpelse, tersine, yüregiň ýygrylma güýji we tizligi kemeldigi saýyn gan damarlaryna çykýan ganyň mukdary barha kemelyär. Yüregiň nerw sistemasy reflektor ýagdaýda dolandyryp durulýar. Parasimpatik nerwler arkaly arka beýnä gelýän nerw impulsalary ýüregiň işini we ýygrylmagyň häyalladýar. Simpatik nerwler arkaly gelýän nerw impulsalary bolsa ýüregiň ýygrylmagyň güýçlendirýär we ýygrylma tizligini artdyrýar.

Ýüregiň işiniň gumoral dolandyrylyşy gormonlar we başga biologik işjeň maddalar bilen bagly. Böwreküsti mäzi gormony adrenalin, kalsiy duzlary ýüregiň ýygrylmagyň güýçlendirýär we çaltlandyrýar. Böwreküsti mäziniň beýni böleginde işläp çykarylýan adrenalin gormony, edil simpatik nerwe meňzäp, ýüregiň işini çaltlandyrýar we arterial basyşy artdyrýar. Gipofiz mäziniň arka böleginden çykýan wezopressin gormony hem gan damarlaryny daraldyp, basyşy artdyrýar. Başga biologik işjeň maddalar we kalsiy duzlary bolsa ýüregiň işine ters täsir edýär. Gan aýlanyş sistemasyň organlarynyň işiniň dolandyrylyşy nerw sistemasyň we gumoral faktorlaryň organlara bilelikde täsir etmegi bilen bagly. Meselem, adam fiziki zähmet bilen meşgullananda myşsalardaky we siñirlerdäki reseptorlardan gelýän nerw impulsalary merkezi nerw sistemasyna gelip, ýüregiň işini dolandyryp durýar.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görүň:

1. Yürek bölekleri we olara laýyk gelýän düşünjeleri jübüt-jübütten görkeziň: A – cep garynjyk, B – sag garynjyk, D – cep gulajyk, E – sag gulajyk, F – gabsaly klapanlar, G – ýarimaý şekilli klapanlar; 1 – gulajyklar bilen garynjyklaryň arasynda ýerleşen, 2 – garynjyklar bilen gan damarlarynyň araçagine ýerleşen, 3 – gany organlardan kabul edýär, 4 – gany öýken wenalaryndan kabul edýär, 5 – diwary galyň, myşsalary, 6 – gany öýken arteriyasyna çykarýar.
2. Organýň atlaryny olara laýyk düşünjeler bilen jübüt-jübütten ýazyň: A – iki gabsaly klapan, B – üç gabsaly klapan, D – ýarimaý şekilli klapanlar, E – ýüregiň sikli, F – ýüregiň awtomatiýasy; 1 – garynjyklardan çykyp, arteriya boşlugyna açylýar, 2 – cep gulajykdan cep garynjyga açylýar, 3 – sag gulajykdan sag garynjyga açylýar, 4 – yürek myşsalary impulsalary täsirinde ýygrylyar, 5 – ýüregiň gulajyklarynyň we garynjyklarynyň bir gezek ýygrylyp gowşamagy.

Meseleleri çözüň:

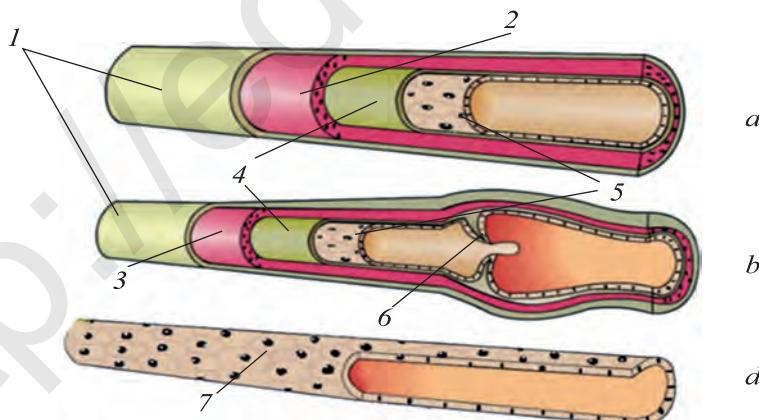
- Uly ýasdaky adamyň ýüregi bir gezek ýygrylanda damarlara 80 ml gan çykarylýar. Eger çaga ýüregi 1 minutda 78 gezek ýygrylyp, her gezek onuň damarlaryna $38,5 \text{ cm}^3$ gan çykarylsa, bir sutkanyň dowamynda ýürek näçe gany damarlara sürýär?
- Dynçlyk ýagdaýda ýürek minudyna 70 gezek ýygrylyp gowşaýar. Ýüregiň sikli 0,8 sek dowam edýär. Eger ýüregi gulajyklarynyň ýygrylmagy 0,1 sek, garynjyklary ýygrylmagy 0,3 sek dowam etse, ýürek bir sutkanyň dowamynda näçe wagt işleýär we dynç alýar?

Pikirlenip jogap beriň:

- Ýüregiň myşsalary basyş astynda gany gan damarlaryna sürüp çykarylýar. Nämé sebäpden ýüregiň myşsalary gowşanda gan damarlaryndaky gan ýürege gaýdyp düşmeyär?

19-§. Gan damarlary, gan aylanyş ýaýlasy

Gan damarlarynyň gurluşy. Gan damarlary bedenimiziň hemme böleklerine ýaýran. Olar arteriya, wena we kapillýarlara bölünýär (34-nji surat). Ýürekden organlara gan alyp geçýän gan damarlaryna *arteriyalar*, ýürege gan getiryän gan damarlaryna *wenalar* diýilýär. Sag garynjykdan öýken arteriyasy, çep ýürek garynjygyndan bolsa iň iri arteriya – *aorta* çykýar.



34-nji surat. Gan damarlarynyň diwarynyň gurluşy: *a* – arteriya, *b* – wena, *d* – kapillýar;

1 – daşky dykzý birikdiriji dokuma gaty, 2 – ýylmanak myşsaly galyň orta gat,

3 – ýylmanak myşsaly ýuka orta gat, 4, 5 – elastik süyümler, 6 – wena kapillýarlary,

7 – bir gat öýjüklerden ybarat içki gat.

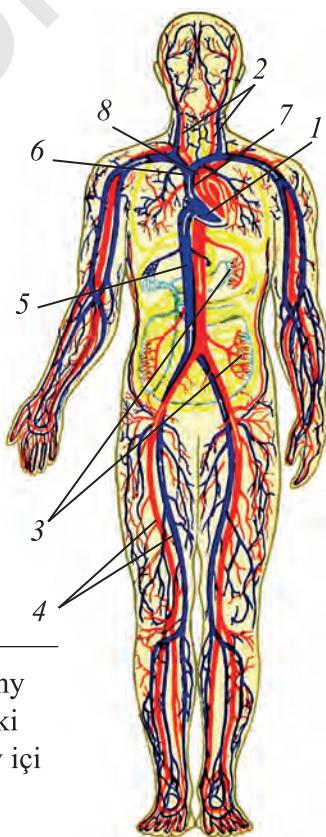
Arteriyalar diwary galyň we elastik birikdiriji dokumadan ybarat. Birikdiriji dokumanyň astynda ýylmanak myşsa we elastik süyümlelerden ybarat galyň orta gat, onuň astynda bir gat ýuka epiteliý ýerleşen. Diwarynyň şeýle gurlanlygy sebäpli arteriyalar ýürekden atylyp çykýan ganyň ýokary basyşyna çydaýar. Ýürekden çikan iri arteriyalar yzygider köp gezek şahalanyp, birneme kiçirák arteriyalary we olar bolsa arteriolalary emele getiryär. Öz nobatynda, arteriolalar hem dokumalarda yzygider şahalanyp, örän ince kapillýarlary emele getiryär.

Kapillýarlар diwary bir gat öýjüklerden ybarat. Kapillýarlار adamyň saçyna garanda 50 esse ince bolup, ähli dokumalar arkaly geçýär. Kapillýarlaryň diwary örän ýuka bolup, bir gat öýjüklerden ybarat. Kapillýarlaryň diwary arkaly dokumalara kislorod, azyk maddalar we organizm üçin zerur bolan başga önümler dyngysyz geçirip durýar, dokuma suwuklygyndan kapillýarlara bolsa öýjüklerde madda çalşygy netijesinde emele gelen önümler çykaryp durulýar.

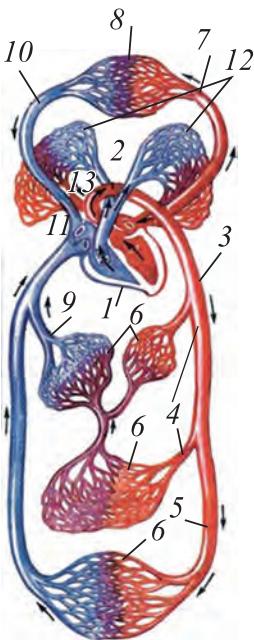
Kislorod we azyk maddalary organlara beren örän ince kapillýarlara *wenulalar* diýilýär. Olar yzygider birleşip, wenalary emele getiryär. Wenalar hem yzygider birleşip, irileşýär. Iň iri wenalar ýürege gelip guýulýar. Kapillýarlaryň diwary örän ýuka bolup, bir gat ýerleşen öýjüklerden ybarat. Kapillýarlaryň diwary arkaly gandan dokumalara azyk maddalar we kislorod, dokumalardan çalşyq önümleri çykarylýar.

Wenalar – gany organlardan ýüregiň gulajyklaryna geçirirýän gan damarlarydyr. Wenalaryň diwary hem arteriyálara meňzeş üç gatdan ybarat. Yöne wena gan damarlarynyň diwary arteriyálara garanda ep-esli ýuka, ganyň basyşy hem pesräk bolýar.

Gan aýlanyş ýaýlasy. Gan organizmde gan damarlarynda iki utgaşyk sistema – uly we kiçi gan aýlanyş ýaýlasy boýunça aýlanýar (35-nji surat). *Uly gan*



35-nji surat. Adam organizmindäki gan aýlanyşynyň umumy shemasy: 1 – ýürek, 2 – kellä gidýän gan damarlary, 3 – içki organlaryň gan damarlary, 4 – aýak gan damarlary, 5 – aşaky içi boş wena, 6 – ýokary içi boş wena, 7 – öýken arteriyasy, 8 – öýken wenasy.



36-njy surat. Uly we kiçi gan aýlanyş ýaýlasynyň shemasy:
 1 – ýürek, 2 – aorta dugasy, 3 – aorta, 4 – organlara gidýän arteriyalar, 5 – aýak arteriyasy, 6 – organlardaky kapillýarlar, 7 – kellä gidýän arteriya, 8 – kelledäki kapillýarlar, 9 – aşaky içi boş wena, 10 – ýokarky içi boş wena, 11 – öýken arteriyasy, 12 – öýken kapillýarlary, 13 – öýken wenasy.

aýlanyş ýaýlasы ýüregiň çep garynjygynadan we ondan çykýan aortadan başlanýar (36-njy surat). Aorta arteriyalara, olar bolsa kapillýarlara bölünýär. Kapillýarlardaky gandan öýjüklere kislorod we azyk maddalar, öýjüklerden gana bolsa kömürturşy gazy we çalşyk önümleri geçýär. Kapillýarlar birleşip, öñki we soňky içi boş wenalary emele getirýär. Iki içi boş wena hem ýüregiň sağ gulajygyna gelip guýulýar. Iri wenalarda yerleşen klapanlar gany yza gaýtmaga ýol bermeýär. Şu sebäpden gan ýürek tarapa akýar.

Kiçi gan aýlanyş ýaýlasы sag garynjykdan çykýan öýken arteriyasından başlanýar. Ýürek ýygrylanda sag garynjykdañy gan öýken arteriyasyna çykarylýar. Öýken arteriyasy ikä şahalanyp, çep we sag öýkenlere baryár. Öýkenlerde arteriyalar kapillýarlara şahalanýar. Kapillýarlar öýkendäki maýda howa köpürjikleri – alweolalary gurşaýar. Gan kapillýarlar arkaly akyp geçende ondaky kömürturşy gazy alweolalara, kislorod alweolalaryň howasyndan gana geçýär. Kislorda doýan gana arteriya gany diýilýär. Kapillýarlar özara yzygider birleşip, dört öýken wenasyny emele getirýär. Bu wenalar arkaly arteriya gany ýüregiň çep gulajygyna getirýär.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görүň:

1. Gan damarlary we olara degişli alamatlar bilen bile jübüt-jübütden ýazyň: A – arteriyalar, B – aorta, D – wenalar, E – kapillýarlar; 1 – organlara gan alyp barýar, 2 – diwary galyň we elastik, 3 – diwary üç gatly, ýuka, 4 – diwary bir gat öýjüklerden ybarat.
2. Uly gan aýlanyş ýaýlasы boýunça gan geçýän organlary tertip bilen ýerleşdiriň: A – öñki we soňky içi boş wenalar, B – kapillýarlar, D – arteriolalar, E – çep ýürek garynjyg, F – sag ýürek gulajyg, G – aorta, H – arteriyalar.

3. Kiçi gan aýlanyş ýaýlasы boýunça gan geçýän organlary ýürekden başlap tertip bilen ýerleşdiriň: A – öýken kapillýarlary, B – çep ýürek gulajygy, D – sag ýürek garynjygy, E – öýken arteriýalary, F – öýken wenalary.

Pikirlenip jogap beriň:

1. Ýürek adamyň ýasaýşy dowamynda ýadamazdan dyngysyz işläp durýan nasos hasaplanýar. Náme sebäpden ýürek ýadamaýar?
2. Ýüregiň çep garynjygynда we çep gulajygynда kisloroda doýan gan bolýar. Yöne ýüregi ýüregiň täç arteriýalary kislorod we azyk maddalar bilen üpjün edýär. Náme üçin ýürek öz kameralaryndaky gandan peýdalanmaýar?

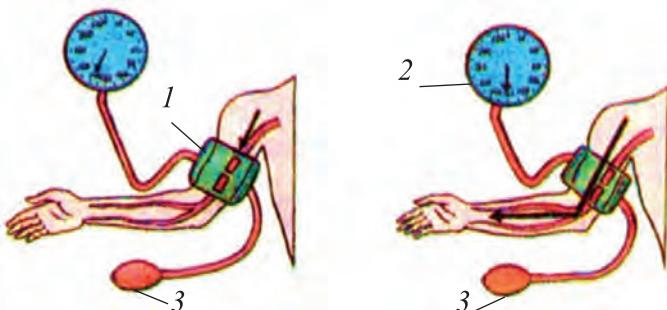
20-§. Ganyň gan damarlary boýunça akyşy

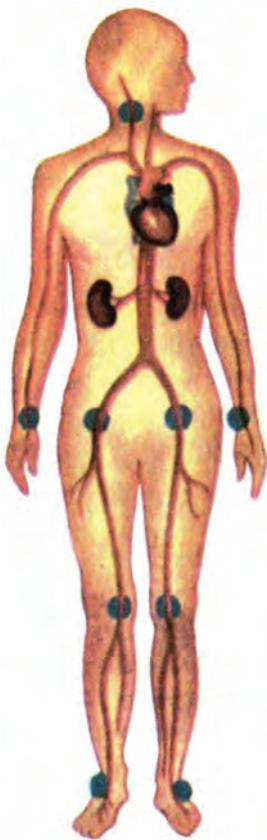
Ganyň basyşy. Ganyň basyşy ýüregiň garynjyk myşsalarynyň ýygrylma güýji we gan damarlarynyň diwarynyň garşylyk güýji bilen bagly. Ganyň basyşy ýürekden çykýan aorta gan damarynda iň ýokary bolýar. Ýurekden uzaklaşdygy saýyn ganyň basyşy hem barha peselyär. Basyş kapillýarlarda peselip, ýokary we aşaky içi boş wenalarda iň pes bolýar. Gan aýlanyş sistemasyň dürli böleklerinde ganyň basyşynyň birmeňzeş bolmaýanlygy gany gan damarlarynda akyp durmagyny üpjün edýär.

Ganyň basyşy dynçlyk ýagdaýda ýüregiň myşsalary ýygrylanda 110–120 mm, ýürek gowşanda 70–80 mm simap sütünine deň bolýar. Ganyň basyşy egin arteriýasynda sfigmomonometr ýa-da tonometr arkaly ölçenýär (37-nji surat).

Damar urşy (puls). Ýürek garynjygynyň myşsalary her gezek ýygrylanda gan güýç bilen ýürekden atylyp çykyp, aortanyň diwaryna urulýar we onuň myşsalaryny sünýdürýär. Myşsalar gowşamagy bilen aortanyň diwary hem öz halyna gaýdýar. Aorta diwarynyň elastikligi sebäpli gan damarynyň giňelmegi

37-nji surat. Ganyň basyşyny ölçemek: 1 – eli dolaýan manjet, 2 – ganyň basyşyny ölçeyän monometr, 3 – manjete ýel berýän esbab.





38-nji surat. Bedeniň iri arteriýalarynyň deriniň üstüne ýakyn yerleşen bölekleri.



39-njy surat. Pulsy sanamak.

we daralmagy täsirinde gan damarynyň diwarynda peýda bolan yrgyldynyň arteriýalar boýunça ýaýraýış tolkuny – «puls», ýagny damar urşuny döredýär. Bedeniň üstüne ýakyn yerleşen arteriýalary, meselem, çekgäniň, penjäniň içki tarapy ýa-da boýunyň gapdal tarapyny barmak bilen basyp durup, pulsy duýmak mümkün (38-nji surat). Her bir puls ýürek garynjyklarynyň myşsalarynyň bir gezek ýygrylmagyna gabat gelýär. Pulsy sanamak arkaly ýüregiň garynjygynyň bir minudyň içinde ýygrylmalary sanyny bilmek mümkün (39-njy surat).

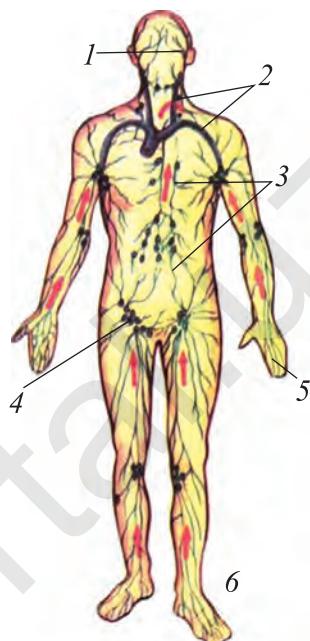
Gan akymynyň tizligi. Gan akyşynyň ortaça tizligi aortada 40 cm/sek, arteriýalarda 40–10 cm/sek, arteriolalarda 10–0,1 cm/sek, kapillýarda 0,1 cm/sek, wenalarda 0,3–0,5 cm/sek. čenli háyllaşyár. Ganyň haýal akmagy sebäpli kapillýarlardaky azyk maddalar we kislorod gandan öýjüklere, madda çalşygy önumleri öýjüklerden gana geçip ýetişyär.

Ganyň arteriýalarda we wenalarda akyşy. Ganyň basyş arteriýalarda ýokary, kapillýarlarda pes bolýar. Gan basyş ýokary bolan ýerden basyş pes bolan ýere, ýagny arteriýalardan kapillýarlara akýar. *Ýurek garynjygy* 120 mm simap sütünine deň basyş astynda gany aorta sürüp çykaryar. Basyş kapillýarlarda 15 mm simap sütünine čenli peselýär. Ganyň basyşy tanometriň kömeginde egin arteriýalarynda ölçenýär. Yaş, sagdyn adamlar ganyň basyşy ýüregiň dynçlyk ýygrylma ýagdaýynda (maksimal basyş) 120 mm, ýürek gowşanda (minimal basyş) 15 mm simap sütünine deň bolýar.

Ganyň wenalar boýunça akmagy olary gurşaýan skelet myşsalarynyň ýygrylmagyna bagly. Mundan daşary, gula-jyklar gandan boşap, basyş peselende ýürek nasos ýaly gany wenalardan sorup alyar.

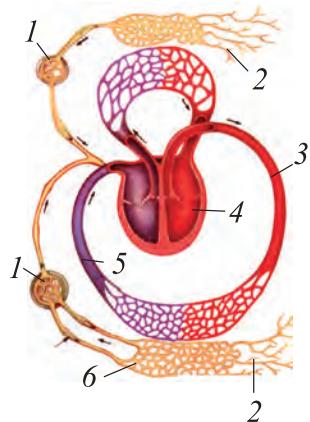
Limfanyň aýlanyşy. Adamyň bedeninde 460 -a ýakyn limfa düwünleri bar. Bedendäki ähli limfa damalarynda jemi ortaça 1–2 l limfa suwuklygy bolýar. Bir

40-njy surat. Limfa sistemasy: 1 – kelledäki limfa damarlary, 2 – wenalar, 3 – içki organlaryň limfa damarlary, 4 – limfa düwünleri, 5 – eliň limfa kapillýarlary, 6 – aýagyň limfa kapillýarlary.



gije-gündizde 1200–1500 ml limfa suwuklygy limfa damarlaryndan wena gan damarlaryna guýulýar. Munuň ýerine dokumalardaky suwuklykdan limfa emele gelip durýar. Limfa sistemasy limfa suwuklygynyň limfa damarlary boýunça akmagy we dokumalardan artykmaç suwuklygyň alyp çykyp gidilmegini üpjün edýär. Limfa sistemasy dokumalaryň suwuklygynda ýerleşen bir ujy ýapyk limfa kapillýarlaryndan başlanýar (40-njy surat). Dokuma suwuklygy limfa kapillýarlaryna geçip, limfa suwuklygyna öwrülýär. Limfa kapillýarlary özara birleşip, iri limfa damarlaryny emele getirýär. Bu damarlar ähli organlar arkaly geçýär. Limfa damarlarynyň içki diwarynda ýerleşen klapanlar limfanyň ters tarapa akmagyna ýol bermeýär. Klapanlar sebäpli limfa diňe öne garap akýar. Limfa damarlary boýunça limfa düwünleri ýerleşen (41-nji surat). Düwünler mikroorganizmleri tutup galýan filtr hasaplanýar. Limfa düwünlerinde köp emele gelýän limfosit öýjükler organizmiň immun reaksiýalarynda işjeň gatnaşýar. Limfa düwünleri goltugasty, boýun, tirsek we dyz bogunlary, döş we garyn boşlugynda aýratynam köp bolýar. Limfa gan, dokuma suwuklygy bilen bilelikde organizmiň içki gurşawyny emele getirýär. Ähli limfa damarlary özara birleşip, limfa akymalaryny emele getirýär. Limfa akymalary bolsa iri wenalara gelip guýlup, damarlarda gan bilen garyşyp gidýär. Ine şeydip dokuma suwuklygy gan akymyna gaýdyp gelýär.

41-nji surat. Limfa bilen gan aýlanyş sistemasynyň arasyndaky baglanyşyk: 1 – limfa düwünleri, 2 – limfa kapillýarlary, 3 – arteriya gany, 4 – ýürek, 5 – wena gany, 6 – limfa damarlary.



Talak garyn boşlugynyň çep tarapynyň ýokary böleginde, ýagny çep ga-pyrgalaryň astynda ýerleşen. Onuň massasy uly adamda 140–200 g.

Talakda limfositler emele gelýär we olar limfa damarlaryna çykaryp durulýar. Limfositler adam organizminiň immunitet aýratynlygyny üpjün etmekde gat-naşýar. Diýmek, talak organizmi ýokanç kesellerden goramak (immunitet) we-zipesini ýerine ýetirmäge gatnaşýar. Bundan daşary, talakda ganyň artykmaç böleg ätiýaçlyk holda toplanýar we ol gan deposy wezipesini ýerine ýetiryär. Şuňuň bilen birlikde talakda ganyň ýasaýyış möhletini geçen şekilli elementleri (eritrositler we leýkositler) dargayár.

Fiziki zähmet we sport bilen meşgullananda talakda limfositleriň emele gelşi köpelýär. Diýmek, munda adam organizminiň immuniteti güýçlenýär.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görün:

1. Dürli ýagdaýlary we olara laýyk gelýän ganyň basyyny jübüt-jübütden görkeziň: A – ýürek myşsalary gowşanda, B – kapillyarlarda, D – ýürek myşsalary ýygrylanda; 1 – 15 mm, 2 – 110–120 cm, 3 – 70–80 mm.
2. Gan aýlanyş sistemasyň dürli bölekleri we olara laýyk gelýän ganyň akyş tizligini jübüt-jübütten görkeziň: A – kapillýarlarda, B – aortada, D – wenalarda; 1 – 0,1 cm/sek, 2 – 0,3–0,5 cm/sek, 3 – 40 cm/sek.

Pikirlenip jogap beriň:

Ýürek garynjygynyň diwary myşsalarynyň ýygrylmagy we arteriýalaryň diwarynyň elastikligi gany gan damarlarynda akyşyny üpjün edýär. Ýöne wenalaryň diwary elastik däl, myşsalary bolsa ösmedik. Onda gany wena damarlary arkaly ýürege akyp gelmegi haýsy faktorlar bilen bagly?

21-§. Gan aýlanyş organlarynyň işiniň dolandyrylyşy

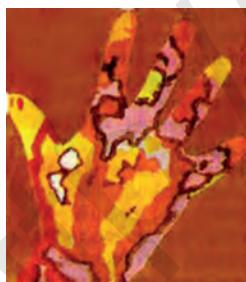
Ýüregiň işiniň dolandyrylyşy. Adam bedenindäki organlaryň we dokumalaryň gan bilen üpjün edilişi ýüregiň ýygrylmagynyň sanyna we güýjüne bagly. Ýüregiň işi nerw we gumoral ýol bilen dolandyrylyar. Ýürege merkezi nerw sistemasyndan simpatik we parasimpatik nerwler gelýär. *Simpatik nerwler* ýüregiň ýygrylma güýjüni we tizligini artdyrýar. *Parasimpatik nerwler*, tersine, ýüregiň

ýygrylmagyny güýçsüzlendirýär we haýallaşdyrýär. Ýüregiň işiniň *gumoral dolandyrylyşy* böwreküsti mäziniň gormony *adrenalin*, kalsiý we kaliý duzlary bilen bagly. Adrenalin we kalsiý duzlary ýüregiň ýygrylmagyny güýçlendirýär, kaliý ýüregiň işine ters täsir edýär.

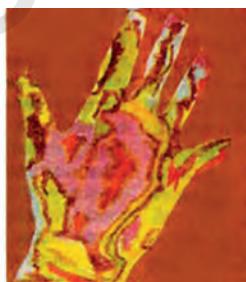
Nerw we *gumoral dolandyrylyş* sebäpli ýüregiň işi başga organlaryň işine laýyklaşýär. Meselem, adam fiziki iş edende simpatik nerwler arkaly nerw impulslary ýürege barýär. Böwreküsti mäziniň adrenalin işläp çykaryşy güýçlenip, ýüregiň ýygrylma güýji we ýygrylma tizligi artýär. Gan damarlaryna köpräk gan sürülyär. Netijede myşsalar kislorod we azyk maddalar bilen köpräk üpjün edilýär.

Organizmde ganyň gaýtadan paýlanyşy. Organlaryň işiniň güýçlenmegi ýada peselmegi bilen olaryň kisloroda we azyk maddalara talaby hem artýär ýa-da kemelyär. Bu bolsa ganyň organizmde gaýtadan paýlanmagyna getirýär. Simpatik nerwleriň täsirinde gan damarlary daralyp, ganyň akyşy kemelyär. Böwreküsti mäziniň adrenalin gormony hem simpatik nerwler ýaly täsir edýär. Parasimpatik nerwler bolsa gan damarlaryny giňeldip, ganyň akyşyny köpeldýär.

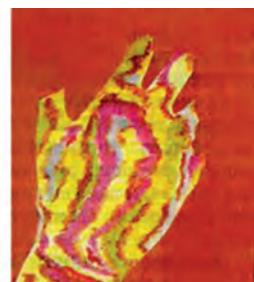
Ýurek we gan damarlarynyň keselleri. Ýurek we gan damarlary keselerinden miokard infarkty (gan aylanyşynyň hatardan çykmagy sebäpli ýüregiň myşsalarynyň dargamagy), gipertoniá (arteriýalarda ganyň basyşynyň artyp gitmegi), insult (kelle beýnä gan guýulmagy), ateroskleroz (gan damarynyň diwarynyň galyňlaşyp, onuň naýynyň daralyp galmagy), insult (kelle beýnä gan guýulmagy) köprak duşýar. Keselleriň gelip çykyşy kem hereketlenmek, artykmaç semremek, çekmek, spirtli içgileri işmek we psihik dartgynlyk bilen bagly.



a



b



c

42-nji surat. Çekmek täsirinde gan damarlarynyň daralmagy (eliň teplowizor arkaly alınan suraty): a – çekýänçe, b, c – bir sigaret çekilenden soň (b) 7 we (c) 17 minut geçensoň.

Ýürek-gan damar sistemasyna, aýratynam, alkogol we temmäki zäheri – nikotin uly täsir edýär. Alkogol ýüregiň myşsalarynyň ýygrylma güýjüni peseldip, dem alşy kynlaşdyryár. Çekmek gan damarlarynyň diwaryny galyňlaşyp, gowşap galmagyna sebäp bolýar. Ýeterli kislorod we azyk maddalar bilen üpjün edilmedik ýüregiň myşsalary güýçsüzlenip galýar. Ýüregiň işiniň bozulyp, organlaryň gan bilen üpjün edilişiniň hatardan çykmagy organizmiň immun sistemasyny hem güýçsüzlendirýär. Barlaglardan görnüşi ýaly, her bir çekilen sigaretden soň gan damary 30 minudyň dowamynnda gysylan ýagdaýda durýar (42-nji surat). Şu sebäpden çekýänleriň gan damary hemiše daralan ýagdaýda bolýar. Gan damarlarynyň gysylyp galmagy agsamagyň we ýörände gaty agyry peýda bolmagyna, netijede maýyplyga getirýär.

Ýürek we gan damarlary keselleriniň öňünü almakda ýokarda görkezilen zyýanly endikleri aradan aýyrmak bilen birlikde fiziki zähmet, maşk etmek we sport bilen meşgullanmak arkaly ýüregi taplandyrmak hem uly ähmiýete eýe. Yzygider fiziki maşklar (yüremek, ylgamak, gimnastika we başgalar) ýüregiň myşsalaryna ganyň akyp gelşini güýçlendirip, olaryň kislorod we azyk maddalar bilen üpjün edilişini gowulandyryár.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görүň:

1. Ýüregiň işini dolandyryan faktorlary we olaryň funksiýasyny jübüt-jübütten görkeziň: A – simpatik nerwler, B – parasimpatik nerwler, D – adrenalin, kalsiy duzlary, E – kaliý duzlary; 1 – ýürek ýygrylmagyny güýçlendirýär, 2 – ýüregiň ýygrylma tizligi we güýjüni kemeldýär, 3 – ýüregiň ýygrylma güýjüni we tizligini artdyrýär, 4 – ýüregiň ýygrylma güýjüni kemeldýär.
2. Fiziki iş edilende ýüregiň işiniň dolandyrylyş prosesini tertip bilen görkeziň: A – ýüregiň ýygrylma güýji we ýygrylma tizligi artýar, B – böwreküsti mäziniň adrenalin işläp çykaryşy güýçlenýär, D – myşsalar kislorod we azyk maddalar bilen köprak üpjün edilýär, E – simpatik nerwler arkaly nerw impulsalary ýürege barýar, F – gan damarlaryna köprak gan sürülyär.

Pikirlenip jogap beriň:

Näme sebäpden ýürek ýygy-ýygydan ýygrylyp gany sürmegine seretmezden, damarlarda gan üzňüksiz akyp durýar?

22-§. Damarlardan gan gidende ilkinji kömek etmek

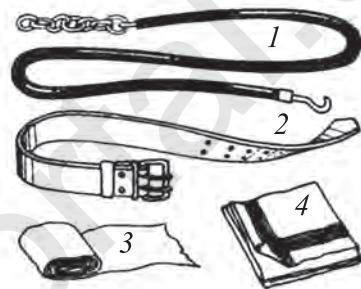
Gan gitmäniň organizme täsiri. Adamyň damarlary boýunça 5 litre ýakyn gan akyp durýar. Gan damarlary ýaralanyp, köp gan ýitirilende ganyň basyşy peselip gidýär. Beýni, ýürek we ähli organlaryň kislorod bilen üpjün edilişi hatardan çykyp, adamyň ýasaýşy üçin uly howp döreyär. Adam 2–2,5 litrden köpräk gan ýitirende heläk bolýar. Aýratynam, arteriyalardan we iri wenalardan gan gitmegi örän howply bolup, öz wagtynda çäre görülmese ölüme getirmegi mümkün.

Kapillýarlardan gan gitmegi. Kapillýardan gan gitmegi beýlekilerden köp duşýar (43-nji surat). Deriniň güýcsüz ýaralanmagy kapillýarlardan gan gitmegine sebäp bolýar. Ýaralanan kapillýarlardan gan haýal akyp durýar. Şonuň üçin gan gitmesini togtatmak onçakly kynçylyk döretmeyär. Kapillýardan gan gidende şikeslenen ýer ýuwlup, ýod ergini bilen zyýansyzlandyrylyar. Soňra arassa bint bilen daňyp goýulýar.

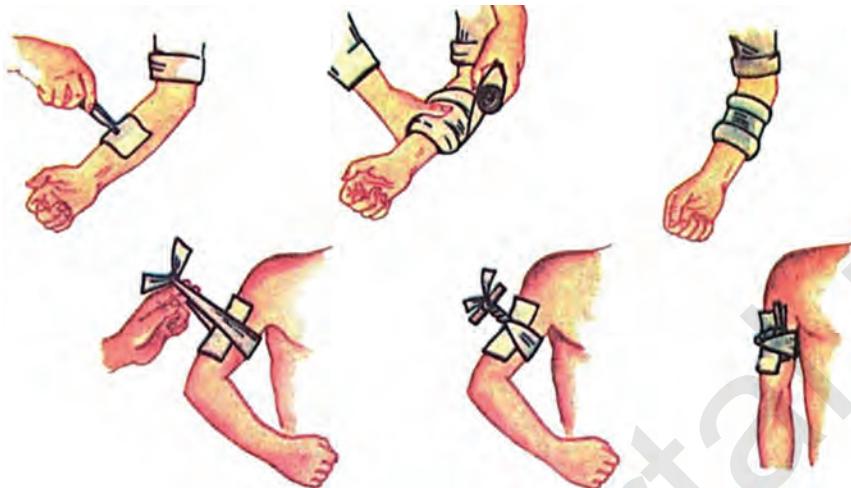
Käte burun diwaryndaky maýda kapillýarlar ýaralanyp, burundan ýuwaş-ýuwaşdan gan gidip başlaýar. Şeýle ýagdaylarda burun esewanlyk bilen sowuk suwda birnäçe gezek çäýkalýar. Näsagyň burnunyň üstüne sowuk suwda öllenen polotensa goýulýar. Sowuk suw kapillýarlaryň naýyny daraldyp, gan akmasyny haýallaşdyryýar. Burundan gan akmagynyň sebäbinî anyklamak üçin lukmana yüzlenmeli.

Wenalardan gan akmagy. Köp wenalardaky ganyň basyşy we ganyň akyş tizligi kapillýardaka garanda birneme ýokary bolýar. Gan akmagy kapillýarlara garanda gan akmagy güýchlüräk bolan wenalarda ýuze çykýar. Şu sebäpden şikeslenen ýerde ganyň gatamagyndan emele gelyän gan lagtasy ýuwlup gidip, adam gysga wagtyň içinde köp gan ýitirmegi mümkün. Kiçiräk wenalar şikeslenende şikeslenen damar gysyp daňlyp, násag keselhana iberilýär. Iri wenalar şikeslenende-de arteriyalar şikeslenendäki görلن çäreler ulanylýar.

Arteriyalardan gan akmagy. Arteriyalarda basyş ýokary bolanyndan gan ýaralanan damardan çüwdürim bolup atylyp çykyp başlayár. Şonuň üçin arteriyalardan gan akmagy ýasaýýş üçin örän uly howp döredýär. Arteriyalardan gan



43-nji surat. Elden we aýakdan gan gitmesini togtatmak üçin ulanylýan serişdeler:
1 – rezin daňy, 2 – kemer, 3 – bint, 4 – ýaglyk.



44-nji surat. Wenadan (ýokary hatar) we arteriýalardan (aşaky hatar) gan akmasyny togtatmak.

akmasyny togtatmak üçin gan damary ýaralanan ýerden ýokarrakdan barmak bilen basyp durup, bu ýere rezin, bint ýa-da başga materialdan ýassyjak goýulýar. Deri şikeslenmez ýaly ýassyjagyň astyna bint ýa-da başga mata dolanýar. Matanyň arasyňa taýajyk girizilip, ýassyjak gan togtayanca towlanýar (44-nji surat). Soňra taýajyk bint bilen ýassyjaga dolanýar we ýaralanan ýer daňyp goýulýar. Näsag derrew keselhana iberilýär. Ýassyjak 2 sagatdan artyk durmaly däldir. Ýogsam eliň ýa-da aýagyň ýassyjakdan aşaky bölegindäki dokumalar jansyzlanyp, hatardan çykmegy mümkün. Şonuň üçin 2 sagat geçmişden soň ýassyjak jansyzlanyp galan gan damary janlanýança biraz gowşadyp durlup, soň ýene gysyp daňyp goýulýar.

El ýa-da aýak arteriýalaryndan gan akmasyny eli ýa-da aýagy gaty epmek arkaly hem togtatmak mümkün. Munuň üçin epilýän bogna togalaklanan bint ýa-da pagta ýerleşdirilip, aýak ýa-da el eplenен ýagdaýda daňyp goýulýar.

Içki gan gitme örän howply bolup, garyn we dös boşlugu, aşgazan, içege, kelle gutusy ýa-da başga organlar bilen bagly bolmagy mümkün. İçki organlara gan gidende adamyň reňki agarýar, ýeňil dem alýar, damar urşy hayallaşýar we güýcsüzlenýär. Şeýle ýagdaylarda haýal etmän tiz lukmançylyk kömegini çağyrmaly. Lukman gelýänçe násagy ýatyrylan ýa-da oturan ýagdaýda bütinley dynç goýmaly. Gan gitmesi güman edilen ýeriň (garyn, dös ýa-da kelle) üstüne buz, gar ýa-da sowuk suw salnan polietilen halta goýulýar.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görүň:

1. Kapillyardan gan gidende görülyän çäreleri tertip bilen ýazyň: A – bint bilen gysyp daňylýar, B – şikeslenen ýer ýuwulýar, D – ýod ergini bilen zyýansylandyrylýar.
2. Burundan gan gidende görülyän çäreleri tertip bilen ýazyň: A – gan akmasy sebäbini anyklamak üçin keselhana iberilýar, B – üstüne sowuk suwda öllenen polotensa goýulýar, D – burun sowuk suwda çaykalýar.
3. Wenalar şikeslenende görülyän çäreleri tertip bilen ýazyň: A – iri wenalar şikeslenendäki ýassyjak goýulýar, B – gan akmasy kapillýarlara garanda güýcli bolan wenalarda ýuze çykýar, D – kiçirak wenalar şikeslenende damar gysyp daňylýar.

Pikirlenip jogap beriň:

1. Arteriýa gan damarlary wena gan damarlaryna garanda organizmde ep-esli čuň ýerleşenligi organizm üçin nähili ähmiýete eýe?
2. Nämé sebäpden arteriyalardan gany togtatmak üçin ýassyjak ýaralanan ýerden ýokarraga goýulýar?

2-nji laboratoriýa işi

Fiziki maşklaryň ýürek-gan damarlar sistemasyна täsiri.

Gerekli enjam: sekundomerli sagat.

Işiň ýerine ýetirilişi:

- okuwydan partada 5 minut dynç oturyp, dem almagy haýyış edilýär;
- okuwyalar bilegiň baş barmagy tarapyndaky arteriýa damaryny tapýar;
- mugallymyň görkezmesine görä ähli okuwyalar oturan ýagdayda bir minudyň dowamynda damar uşsuny sanáyarlar;
- edil şu iş okuwyalar duran ýagdayda hem gaýtalanýar;
- mugallymyň görkezmesine görä okuwyalar 30 sekundyň dowamynda 20 gezek oturyp-turmak maşkyny ýerine ýetirýärler;
- okuwyalar baş barmagy bilen arteriýa damaryny tapýarlar, damar uşsuny sanáyarlar we alnan sanlar aşakdaky jedwele ýazylýar:

Bir minudyň dowamynda damar uşsunyň sany

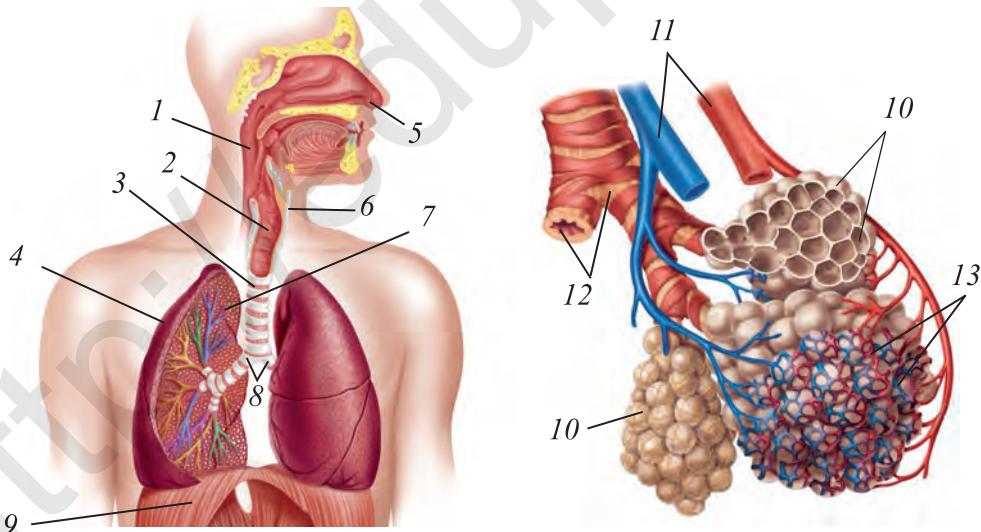
Okuwyň ady we familiýasy	Dynç oturan ýagdayda	Dik duranda	20 gezek oturyp- turlandan soň

23-§. Dem alyş organlarynyň gurluşy

Dem alşyň mazmuny. Dem alyş adamyň daşky gurşawdan kislorod alyp, kömürturşy gazyny çykarmagyndan ybarat. Kislorodyň täsirinde öýjüklerdäki organiki maddalar suwa we kömürturşy gazyyna çenli dargap, köp mukdarda energiya bölünip çykýar. Suw we kömürturşy gazy bölüp çykaryş we dem alyş organlary arkaly çykaryp iberilýär, energiya bolsa organlaryň işleýşi, öýjügiň köpelişi we ulalyşy üçin sarp bolýar.

Dem alyş sistemasy howa geçirýän ýollar (burun boşlugu, bogaz, damak, kekirdek, bronhlar) we gaz çalşygy organy – öýkenden ybarat (45-nji surat).

Burun boşluğu. Burun boşluğu süňk we gemirçek böwet bilen çep we sağ bölege bölünen. Boşluguň diwaryndaky ýylan yzly ýollar onuň üstünü giňeldýär. Burun boşlugynyň diwary şepbeşik perde bilen örtülen. Şepbeşik perdede örän köp tüýler, mätzler, kapillýar gan damarlary we nerw süyümleri bolýar. Tüýler



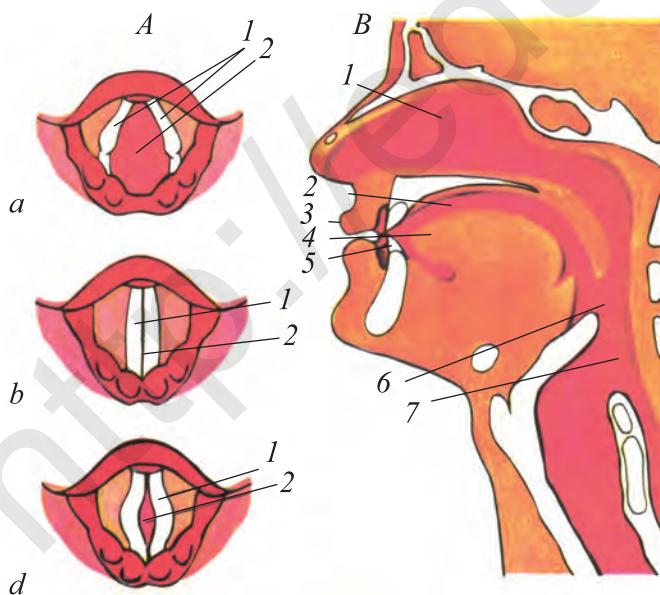
45-nji surat. Dem alyş organlary: 1 – bogaz, 2 – damak, 3 – kekirdek, 4 – öýken, 5 – burun boşluğu, 6 – damaküstü gemirçegi, 7 – plewra perdesi, 8 – bronhlar, 9 – diafragma, 10 – alweolalar, 11 – gan damarlary, 12 – öýken bronhlary, 13 – alweola kapillýarlary.

dem alynýan howadaky tozan bölejiklerini tutup galýar. Mázler işläp çykarýan şepbeşik madda bolsa mikroblary zyýansyzlandyrýar. Dem alnanda burun boşlugyndan geçýän howa çyglanýar we ýylaýar.

Damak. Howa burun boşlugyndan bogaz arkaly damaga geçýär. Damak diwary myşsalardan we birnäce gemirçekden ybarat. Ýudunylan wagtynda damak ýolunu *damaküstü gemirçegi* ýapýar. Damagyň içki diwarynda ýerleşen gemirçekleriň ortasynda *ses siňirleri* ýerleşen. Siňirleriň arasyndaky deşige *ses deşigi* diýilýär. Dem çykarylanda ses deşiklerinden geçýän howa ses siňirlerini yrgyladyp *ses emele* getirýär. Ses deşigi adam geplemän duranda giň açylan, pyşyrdap gepleşende – ýarym açyk, belent sesde gepleşende ýa-da aýdym aýdanda ýapyk diýen ýaly bolýar. Öýkenden çykýan howa ses siňirlerine degip, olary yrgyldadanda ses peýda bolýar (46-njy surat).

Sesiň belentligi ses siňirleriniň uzynlygyna bagly. Ses siňirleri näçe kelte bolsa, olaryň yrgyldy sany hem şonça köp, ýagny ses tembry belent bolýar. Aýallaryň we çagalaryň ses siňirleri erkekleriňkä garanda kelte, yrgyldylar sany köp, ses tembry bolsa belent bolýar.

Sesiň manyly nutka öwrülmegi. Adamyň ses siňirleri bir sekundta 80-den 10 000 gezege čenli yrgyldamagy mümkün. Ses dodaklar, dil we aşaky än ýagdaýynyň úytgemegi täsirinde agyz, damak, burun boşluklarynda manyly nutka öwrülüyär.



46-njy surat. Ses siňirleri we

nutkuň emele geliş ýagdayý:

A – ses siňirleriniň ýagdayý;

a – ümsüm duranda,

b – gepleşende,

d – pyşyrdap gepleşende:

1 – ses siňirleri,

2 – ses ýsy.

B – nutk emele gelişinde

gatnaşyán organlar: 1 – burun

boşlugu, 2 – agyz boşluğu,

3 – dodaklar, 4 – dil,

5 – dişler, 6 – bogaz,

7 – damak.

Her bir adamyň özboluşly sesi agyz boşlugu, burun boşlugu, bogaz hem-de öýjükli kelle süňkleri, elek şekilli süňkleriniň (maňlayý, ýokary än) gurluşy bilen bagly. Ses arkaly adam öz duýgularyny aňladýar. Ses siňirleri ýetginjeklik döwründe oglanlarda gyzlara garanda köpräk ösenliginden, olaryň sesi dorullap galýar.

Belent sesde geplemek ses siňirlerine zor salýar, şonuň üçin belent sesde gepleýän adamyň sesi gödekleşýär ýa-da ýitip galýar. Pyşyrdap gepleşende ses siňirlerine zor düşyär. Dem ýóllarynyň üzňüksiz sowuklamagy, çekmek we spirtli içgileri tiz-tiz içmek hem ses siňirlerine zeper ýetmegine sebäp bolýar. Köp çekyän we içýän adamyň sesi boguk çykýar.

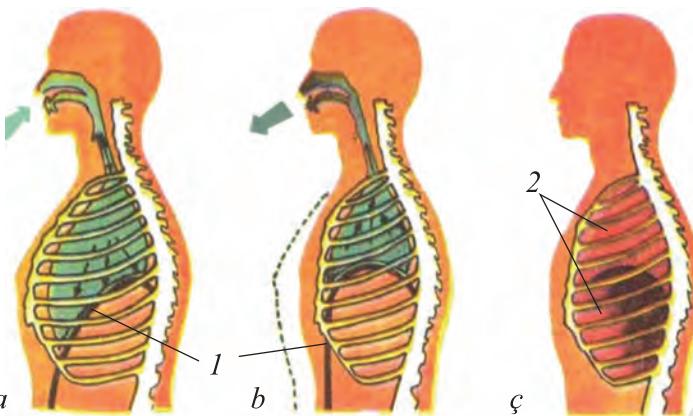
Kekirdek we bronhlar. Kekirdek damagyň dowamy bolup, onuň öňki diwary ýarym halka gemirçekden, arka diwary gyzylodege ýapyşyp durýan ýumşak dokumadan ybarat. Ýumşak dokuma ýudulan iýimiň gyzylodekden geçmegine päsgel bermeýär. Kekirdek iki bronha bölünip, öykene girýär. Bronhlar hem kekirdege meňzeş ýarymhalka naýdan ybarat.

Öýkenler. Bronhlar öýkenlere girýän soň köp gezek yzygider şahalanyp, ince turbajyklary emele getirýär. Turbajyklaryň ujy ýuka diwarly maýda haltajyklar – alweolalar bilen guitarýär. Alweolalaryň diwary bir gat epiteliý öýjüklerinden ybarat bolup, maýda kapillyarlar tory bilen örtülen.

Öýkenler döş boşlugyny dolduryp durýar. Iki öýkende 750 mln töwereginde alweolalar bolýar. Olaryň umumy meýdany 100 m² -a deň gelýär. Öýkenler birikdiriji dokumadan ybarat iki gat plewra bilen örtülen. Plewralaryň üstki gaty döş kapasasyň diwaryny içki tarapdan örtýär. Onuň astyndaky içki plewra perdesi bolsa öýkeni gurşap durýar.

Dem alyş hereketleri. Öýkendäki howanyň yzygider çalşyp durmagy dem alyş we dem çykaryş sebäpli amala aşýar. Dem alşyň we dem çykaryşyň çalşyp durmagy süýri beýnide ýerleşen dem alyş merkezi tarapyndan dolandyryp durulýar. Dem alyş merkezinde ritmik peýda bolup durýan nerw impulsalary nerwler arkaly gapyrgaara we diafragma myşsalaryna geçirilýär. Nerw impulsalarynyň täsirinde bu myşsalar ýygrylyp, dem alyş ýa-da dem çykaryş bolup geçýär.

Dem alyşda daşky gapyrgaara we döş diafragmasynyň myşsalary ýygrylyp, gapyrgalaryň gösterilmegi sebäpli döş kapasasy giňelip, ondaky basyş howa basyşyna görä peselip gidýär (47-nji surat). Döş kapasasy bilen bile öýken hem giňelip, alweolalardaky basyşyň peselmegi bilen howasy öýkene sorup alynýar. Soňra daşky gapyrgaara we diafragma myşsalary gowşap, içki gapyrgaara myşsalary ýygrylyar. Gapyrgalar pese çekilip, diafragma perdesi garyn boşlugyna



47-nji surat. Dem alyş we dem çykaryş hereketlerinde döş kapasasyň
we diafragmanyň ýagdaýy: a – dem alyş, b, c – dem çykaryş;
1 – diafragma, 2 – gapyrgaara myşsalar.

asylyp düşýär. Döş kapasasyň göwrümi kiçelip, ondaky basyş atmosfera basyşyndan ýokary bolup galýar. Howa alweolalaryndan dem ýollaryna gysyp çykarylýar, ýagny dem çykaryş bolup geçýär.

Dem alyş we dem çykaryş şeydip çalışyp durýar. Adam dynç oturanda bir minutda 16–18 gezek dem alyp, dem çykarýar. Hereketlenende ýa-da fiziki zähmet bilen meşgulalanda dem alyş çaltlanýar.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görүň:

1. Dem alyş organlaryny dogry yzygiderlikde ýerleşdiriň: A – kekirdek, B – damak, D – burun boşlugu, E – alweolalar, F – öýken, G – bronhlar, H – bogaz.
2. Dem alyş organlary we olara laýyk gelýän gurluş alamatlaryny jübüt-jübütten ýazyň: A – damak, B – burun boşlugu, D – öýkenler, E – kekirdek, F – bronhlar, H – bogaz; 1 – içki diwarynda gemirçekleriň arasynda ses siňirleri ýerleşen, 2 – iki gat plewra bilen örtülen, 3 – süňk we gemirçek böwet bilen ikä bölünen, 4 – oña burun boşlugu, bogaz we damak ýoly açylýar, 5 – örän köp turbajyklara şahalanýar, 6 – öñki diwary ýarym halka gemirçekden, arka diwary ýumşak dokumadan ybarat.
3. Dem alyş organlary we olara degişli düşünjeleri jübüt-jübütten ýazyň: A – öýkenleriň umumy meýdany, B – her bir öýkendäki alweolalar sany, D – bronhlar, E – bronh turbajyklary, F – alweolalar; 1 – 300–350 mln., 2 – uýy alweola bilen guitarýar, 3 – 100 m², 4 – ýuka diwarly mayda haltajyklar, 5 – öýkende turbajyklary emele getirýär.

Pikirlenip jogap beriň:

1. Her bir adam diňe onuň özboluşly sesi bilen gepleýär. Şu sebäpden adamy onuň sesinden aňsat tanamak mümkün. Näme sebäpden adamy manysyz sesinden däl, diňe manyly nutkundan tanamak mümkün?
2. Kekirdegiň we iri bronhlaryň diwarynyň halka şekilli gemirçekler bilen örtülenligi dem alyşda nähili ähmiýete eyé?

24-§. Öýkenlerde we dokumalarda gaz çalşygy

Öýkenleriň ýasaýyş sygyny. Dynç ýagdaýda adam bir gezek dem alanda we dem çykaranda 500 ml howa alýar we şonça howa çykarýar. Howanyň bu mukdaryna *dem howasy* diýilýär. Adam çuňňur dem alanda öýkene ýene 1500 ml howa girýär. Muňa *goşmaça howa* diýilýär. Adam dynç dem çykarandan soň çuňňur dem çykaranda ýene 1500 ml howa çykarmagy mümkün. Muňa *ätiýaç howa* diýilýär. Öýkenden çykýaran howanyň iň köp mukdary, ýagny dem, rezerw dem alyş we dem çykaryş howasy bilelikde *öýkeniň ýasaýyş sygymyny* düzýär. Adatda, öýkeniň ýasaýyş sygyny 3500 ml-e deň bolýar.

Öýkeniň ýasaýyş sygyny *spirometriň* kömeginde ölçenýär. Sport bilen meşgullanýan fiziki sagdyn adamyň öýkeniniň ýasaýyş sygyny 7000–7500 ml-e ýetýär. Aýallaryň öýkeniniň ýasaýyş sygyny erkekleriňkä garanda kem bolýar. Adam çuňňur dem çykarandan soň hem onuň öýkeninde ýene 1200 ml.-e ýakyn howa galýar. Muňa *galyndy howa* diýilýär. Ony öýkenden çykaryp bolmaýar. Şonuň üçin öýken suwdan ýeňil bolup, çökmezýär.

Adam dynç ýagdaýda 1 minudyň dowamynda 8–9 litr howa alyp, şonça howa çykarýar. Bu mukdar öýkeniň minutlyk dem göwrümi, ýagny *öýken wentilasiýasy* hasaplanýar.

Öýkeniň ýasaýyş sygyny organizmiň fiziki ösüsü we maşk edişi bilen bagly bolup, adam doglandan soň kemala gelýänçe 45 essä čenli artýar.

Öýkenerde gaz çalşygy. Dem alnanda öýkene geçýän howanyň düzümünde 20,94 % kislorod, 79,3 % azot, 0,03 % kömürturşy gazy, örän az suw buglary we inert gazlar bolýar. Dem çykarylanda öýkenden çikan howada kislorod kemelip 16,3 %-i, kömürturşy gazynyň mukdary artyp 4 %-i, azot 79,7 %-i düzýär, suw buglarynyň mukdary hem artýar. Yöne başga gazlaryň mukdary üýtgemeýär. Dem çykarylan howada kislorodyň mukdary kemelip, kömürturşy gazynyň mukdarynyň

48-nji surat. Öýkende (a) we dokumalarda (b) gaz çalşygy shemasy: 1 – wena gany, 2 – arteriýa gany, 3 – öýjükler, 4 – öýken köpürjigi (alweola), 5 – kapillýar.

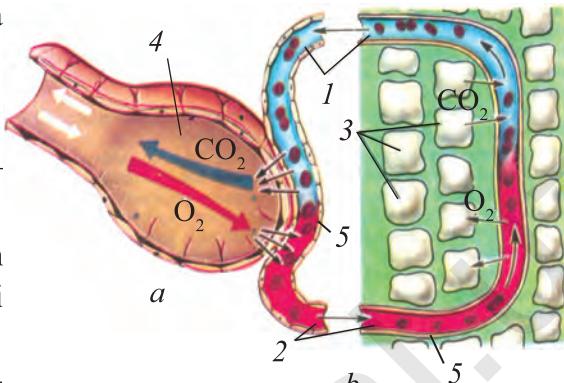
artmagy öýken alweolalary bilen ganyň arasyndaky gaz çalşygyna bagly (48-nji surat).

Öýken alweolalaryna giren howadaky kislorodyň konsentrasiýasy alweolardaka garanda ýokary, kömürturşy gazy bolsa, tersine, pes bolmagy sebäpli kömürturşy gazy kapillýarlardaky gandan alweolalar boşlugyna, kislorod bolsa, tersine, alweolaldan gana geçýär. Kömürturşy gazy dem ýollary arkaly öýkenden çykyp gidýär. Kislorod bolsa eritrositlerdäki gemoglobin bilen birigip, ýüregiň çep gulajygyna geçýär. Öýkende gaz çalşygy netijesinde wena gany kömürturşy gazyndan halas bolup, kislorod bilen baylaşýar, ýagny oksidlenýär. Şonuň netijesinde wena gany arteriýa ganyna öwrülýär.

Dokumalarda gaz çalşygy. Kislorod bilen doýan gan çep ýürek garynjygyn dan çykýan arteriýalar arkaly organlara barýar. Organlardaky kapillýarlar gany dokumalara yetirýär. Dokuma suwuklygynda kislorodyň konsentrasiýasy ganda ka garanda pes, kömürturşy gazynyň konsentrasiýasy bolsa ýokary bolýar. Şonuň üçin kapillýarlaryň diwary arkaly kislorod gandan dokuma suwuklygyna, kömürturşy gazy bolsa öýjüklerden gana geçýär. Dokumalardaky gaz çalşygy sebäpli ganda kislorodyň mukdary kemelip, kömürturşy gazynyň mukdary artýar, ýagny arteriýa gany wena ganyna öwrülýär.

Emeli dem aldyrmak. Adam suwa gark bolanda, ys gazyndan záherlenende, ony elektrik togy ýa-da ýyldyrym uranda dem alyş merkezleriniň işi bozulyp, dem alyş togtap galmagy mümkün. Şeýle ýagdaylarda ilkinji kömek bermek emeli dem aldyrmakdan ybarat bolýar.

Suwa gark bolan adamy emeli dem aldyrmak üçin onuň öýkenine we dem ýollaryna geçen suwy tizräk çykaryp goýbermeli. Munuň üçin halas ediji adam bir aýakda dyz çöküp ikinji aýagy buduň üstüne suwa gark bolan adamy garny bilen ýatyrýar (49-njy surat). Onuň kellesi we bedeniniň öňki bölegi pese asylyp durýar.





49-njy surat. Gark bolan adama ilkinji kömek etmek:

a – dem ýolundan suwy çykarmak; *b* – emeli dem aldyrmak.

Halas ediji onuň agzyny açyp, arkasyna eli bilen urup, dem ýollaryndaky suwy çykaryar. Şundan soň gark bolan adam ýatyrylyar. Halas ediji onuň agzy ýa-da burny arkaly howa üfleyär. Üflemek bir minutda takmynan 16 gezek gaýtalanýar.

Suwa gark bolan adamyň gözünüň göréji daralyp, derisine gyzyllyk ýöremegi we damar urşunyň dikeldilmegi onuň özüne gelendigini aňladýar. Şundan soň näsaga yssy çäý berilýär. Ony ýorgana dolap, keselhana ugradylýar.

Ys gazy gemoglobine kisloroda garanda 300 esse tizräk birigýär. Şonuň üçin howada az mukdarda bolanda-da ys gazy gemoglobine birigip alyp, kislorodyň gana geçmegine päsgel berýär. Şonuň netijesinde organizmde kislorod ýetmezçiliği emele gelip, organlaryň we dokumalaryň işi bozulýar, ýagny gazdan zäherlenme ýüze çykýar. Zäherlenen adamyň kellesi agyrýar, ýüregi bulanýar. Ol huşundan gitmegi, hatda ölüp galmagy mümkün.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görün:

1. Dem alyşda ýüze çykýan prosesleri tertip bilen ýazyň: A – döş kapasasynda basyş peselýär, B – gapyrgaara we diafragma myşsalary ýygrylyar, D – howa öýkene sorup alynýar, E – gapyrgalar we diafragma göterilýär, F – döş kapasasy we öýken giňelýär, G – alweolalarda basyş kemelyär, H – dem alyş merkezinde nerw impulsalary peýda bolýar.

2. Dem çykaranda yüze çykýan prosesleri tertip bilen görkeziň: A – döş kapasasy kiçelip, ondaky basyş artýar, B – gapyrgalar pese çekilip, diafragma garyn boşlugyna asylyp düşýär, D – içki gapyrgaara myşsalary gysgalýar, E – howa alweolalardan gysyp çykarylýar, F – daşky gapyrgaara we diafragma myşsalary gowşaýar.

Meselelerni çözüň:

- 1 g gemoglobin 1,34 ml kislorody birikdirýär. 100 ml ganda 15 g gemoglobin bolsa, onda bir litr gan näçe kislorody tutmagy mümkün?
- Çaga 10 minudyň dowamynda 30 sany şary howa bilen doldurypdyr. Eger onuň öýkeniniň ýaşayýş sygymy norma ýakyn bolsa, onuň öýkeni arkaly 10 minutda näçe howa geçipdir?

Pikirlenip jogap beriň:

- Adam iýimitsiz bir aýa ýakyn, suwsuz bir hepdä čenli, kislorodsyz bolsa bary-ýogy 10–20 minut ýaşamagy mümkün. Munuň sebäbi nämede?
- Bir gije-gündizde öýken arkaly 1700 litr gan geçýär. Gan organizmiň massasynyň 7 %-ini düzýär. Eger okuwçynyň bedeniniň massasy 50 kg bolsa, gan onuň öýkeni arkaly näçe gezek geçýär?

25-§. Dem alşyň dolandyrylyşy, dem alyş organlarynyň keselleri

Dem alşyň nerw dolandyrylyşy. Dem alyş we dem çykaryş hereketlerini kelle beýnisiniň süýri beýni bölümünde ýerleşen dem alyş merkezi dolandyryp durýar. Dem alyş merkezinde yzygider emele gelip durýan nerw impulsalary nerwler arkaly dem alyş myşsalaryna baryar. Myşsalaryň ýygrylmagynyň hasabyna döş kapasasy giňelip, dem alyş ýa-da dem çykaryş bolup geçýär.

Adam öz islegine görä dem alyş hereketleri tizligini we çuňjurlygyny üýtgetmegi, ýagny dem alşy çaltlandyrmagy ýa-da hayallaşdyrmagy, dem alşy saklap durmagy, çuňurlaşdyrmagy ýa-da ýeňil dem almagy mümkün. Dem alyş we dem çykaryş hereketleriniň islendik dolandyrylyşy kelle beýnisiniň uly ýarymsarlarynyň gabyk bölegi bilen bagly.

Dem alyş süýri beýnide ýerleşen nerw merkezi tarapyndan hem dolandyryp durulýar. Bu merkeziň öýjükleri ondan akyp geçýän gandaky kömürturşy gazynyň mukdaryna gaty duýgur bolýar. Şu sebäpden gowy ýelejiredilmedik otagda oturan adamda dem alyş ýygyligynyň tizligi 2 esse we hatda ondan hem köprak artmagy

mümkin. Çünkü binanyň içindäki howada kömürturşy gazyynyň artmagy ganda hem bu gazyň mukdarynyň artmagyna getirýär. Şeýle gan dem alyş merkezinden akyp geçende ondaky kömürturşy gazynyň täsirinde merkezi nerw öýjüklerinde oýanma bolýar. Nerw impulsalary myşsalara baryp, dem alyş tizligini artdyrýär we dem alşy çuňurlaşdyrýär. Bu ýagdaý kömürturşy gazyynyň gandan çykaryp taşlanmagyna mümkinçilik berýär.

Dem alyş refleksleri nerw dugasy dem alyş merkezi arkaly geçýär. Organizmiň fiziologik ýagdaýy fiziki iş, uky, beden temperatursynyň üýtgemegi bilen dem alyş tizligi we çuňurlılygы reflektor ýagdaýda üýtgap durýar. Iň ýönekeý dem alyş reflekslerine mysal edip üsgürmegi we akgyrmagy görkezmek mümkün. Buruna tozan ýa-da ýiti ysly maddalar düşende burun boşlugynyň şepbeşik perdesinde yerleşen reseptörlerde emele gelen nerw impulsalary dem alyş merkezine we ondan dem çykaryş myşsaryna geçirilýär. Myşsalar güýcli ýygrylyp, döş kapassasy ýiti gysylmagy sebäpli howa öýkenden burun deşikleri arkaly atylyp çykýar. Netijede *gorag refleksi*, ýagny *asgyrma* ýüze çykýar. Asgyranda burun boşlugyna düşüp galan bölejikler çykyp gidýär. Dümewlände-de burun boşlugunda toplanyp galan şepbeşik asgyrma refleksini emele getirýär.

Üsgülewiük dem ýolunyň aşaky bölekleri – damak, kekirdek, bronhlardaky reseptörlerde peýda bolýan oýanmalar bilen bagly.

Dem alşyň gumoral dolandyrylyşy. Gowý ýelejiredilen otagda oturan ýa-da fiziki zähmet bilen meşgul adamyň ganynda kömürturşy gazynyň mukdary artýar. Kömürturşy gazynyň täsirinde dem alyş merkezinde gyjynmalar güýçlenýär. Gyjynmalar nerwler arkaly dem alyş myşsaryna ýaýrap, dem alşy çaltlandyrýär we çuňurlaşdyrýär.

Dem alyş organlarynyň keselleri. Dem alynýan howada tozan bölejikleri bilen bile kesel döredýän mikroorganizmler bar. Olar dem alyş ýollarynyň şepbeşik perdesinde tiz köpelip, rinit, gripp, angina, difteriya, öýken inçekeseli ýaly infeksiyalı kesellere sebäp bolmagy mümkün.

Rinit – burun şepbeşik perdesiniň çișmegi giň ýaýran. Näsagyň burnundan suw akyar, burny arkaly dem alşy kynlaşyp, tiz-tiz asgyrýär.

Gripp keselini wiruslar peýda edýär. Gripp wirusy näsagyň burnundan akyp durýan şepbeşik maddada, üsgürende bölünip çykýan gakylygynda we tüýküliginde bolýar. Näsag asgyranda we üsgürende göze görünmeýän millionlarça damja bölejikleri howa ýaýraýar. Infeksiya howa arkaly sagdyn adamyň dem ýollaryna düşende gripp ýokaşmagy mümkün.

Gripp örän tiz ýaýraýan damja infeksiýaly kesel hasaplanýar. Şu sebäpden kesel adamyň işe barmaga, adamlar toplanýan ýerlerde, kärhanalarda, okuň edaralarynda bolmaga we sapaklarda gatnaşmaga rugsat edilmeýär. Gripp bilen kesellän adam başgalar bilen gepleşende agzyny we burnuny dört gat hasadan tikilen daňy bilen ýapmalydyr.

Öýken inçekeseli. Keseli inçekesel taýajyklary oýarýar. Infeksiýa köpplenç öykene zeper ýetirýär. Munda näsagyň goltugynyň astyndaky we boýnundaky limfa mäzleri biraz irileşyär, ol üsgürende gakylyk çykýar. Inçekesel taýajyklary näsagyň sülekeyinde we gakylygynda köp bolýar. Infeksiýa dem alnan howada, polotensada, gapda, geýimde we näsag peýdalanan başga zatlarda bolmagy ýa-da ol üsgürende howa geçip, başgalara ýokmagy mümkün. Çyg, gün şöhlesi düşmeyän ýerlerde inçekesel mikroblary uzak wagtyň dowamynda öz ýasaýjylygyny ýitirmeyär. Gowý naharlanmazlyk organizmiň immun sistemasynyň işini peseldip, ony kesele garşylygyny kemeldýär.

Allergiýa keselleri. Organizmiň daşky gurşawdaky käbir maddalara duýu-jylygynyň ýiti artmagy allergiýa sebäp bolýar. *Allergiýa* gülüň tozany ýa-da öý tozany damagyna uranda, ýa-da dürli ysly maddalaryň täsirinde peýda bolýan dem gysma (astma), käbir naharlaryň täsirinde peýda bolýan örgün mysal bolýar. Allergik keselleriň öünü almak üçin allergiýa döredýän maddalaryň organizme düşmegine ýol bermän, organizmi taplandyrmaly.

Çekmegin dem alyş organlaryna täsiri. Temmäkiniň tüssesiniň düzümünde nikotin, ys gazy, sinil, sionid kislotasy, benzopiren, gurum ýaly organizm üçin örän zyýanly üç müňden artyk záherli maddalar bar. Çekende bu maddalar agyz



50-nji surat. Çekmeýän (çepde) we çekýän (sagda) adamyň öýkeni.

boşlugu, dem ýollaryna we öýken alweolalarynyň şepbeşik perdesine geçip, olary çișirýär (50-nji surat). Netijede şepbeşik perdäniň gorag funksiýasy peselýär öýken alweolalary we gan damarlary elastikligi kemelmegi we öýkeniň göwrümi kiçelmegi sebäpli ganyň hereketlenişi kynlaşýar. Mundan daşary, tüssäniň düzümindäki ys gazy gemoglobin bilen birigip, ganyň kislorod daşamagyna päsgel beryär.

Temmäkiniň düzümindäki maddalar rak keselini döredyändigi anyklanan. Dünýä Saglygy goraýyş Guramasynyň maglumatlaryna garanda her ýyl Yer ýüzünüň ilatyndan 2,5 miliona ýakyny çekmek sebäpli aradan çykýar.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görün:

1. Asgyranda nerw impulslary geçýän organlary tertip bilen ýazyň: A – dem alyş merkezi, B – dem çykaryş mysşalary, D – reseptorlar, E – hereketlendiriji nerwler, F – duýujy nerwler, G – güýçli dem çykaryş.
2. Emeli dem alyş çärelerini tertip bilen ýerdeşdiriň: A – yssy çay berlip, keselhana iberilýär, D – agzyny açyp, arkasyna el bilen urulýar, E – agzy ýa-da burny arkaly howa üflenýär, F – ony aýagyň budunyň üstüne garny bilen ýatyrylýar, G – arkan ýatyrylýar, H – dem ýollaryndan suw çykarylýar, J – gözüň görevi daralyp, derisine gyzyllyk ýöremegi onuň özüne gelendigini aňladýar.

Meseleleri çözüň:

1. Adam her bir dem alyş hereketinde 500 cm^3 howany öýkeninden geçirýär. Dem alnan howada 21%, dem çykarylan howada 16 % kislorod bolýar. Eger synpda 40 okuwçy bolsa, bir sagat dersiň dowamynda (40 minut) her bir okuwçy 1 minutda 18 gezekden dem alan bolsa, her bir okuwçy we synpdaky ähli okuwçylar sarp eden kislorodýň göwrümini hasaplaň.
2. Bir litr howada 210 cm^3 kislorod bar. Adam 1 minutda 6 litr kislorod sarp edýär. 8 sagatlyk iş gündünde onuň öýkeni arkaly näçe howa geçer?

Pikirlenip jogap beriň:

1. Ys gazy kisloroda garanda gemoglobine 300 esse tizräk birigýär. Nämé sebäpden ys gazy bilen zäherlenen adamyň kellesi gaty agyrýar?
2. Üflemek tiz-tiz we çuňňur dem almakdan ybarat. Nämé sebäpden şary üfläp çiširmek bilen meşgul bolan adamda gysga möhletleyín yranma we kelle aýlanmasý, hatda huşundan gitmek alamatlary peýda bolýar?
3. Adatda, köp çekýän adamlar köp üsgürýändiklerini nähili düşündirmek mümkün?

3-nji laboratoriýa işi

1. Dem alyşda döş kapasasyňy hereketine gözegçilik etmek.

Gerekli enjamlar we esbaplar: sekundomerli sagat, santimetralı ölçeg lentasy.

Işin ýerine ýetirilişi:

- okuwçy geýminиň bilden ýokarsyny çykaryp, stula oturýar;
- dynç dem alýan okuwçynyň döş kapasasyňy we garnynyň ýagdaýy, bir minutda dem alyş sany anyklanýar;
- okuwçy ýerinden turup dynç ýagdaýda dem alanda we dem çykaranda onuň döş kapasasyňy aýlawy arka (pilçäniň astyndan) we öňki (döş mäziniň üstü) tarapdan ölçenýär;
- okuwçy čuňňur dem alanda we čuňňur dem çykaranda döş kapasasyňy töweregى ölçenýär;
- dynç dem alnanda we dem çykarylanda, čuňňur dem alnanda we dem çykarylanda döş kapasasyňy töwereginiň arasyndaky tapawut anyklanýar.

2. Dem bilen çykýan howadaky kömürturşy gazyny anyklamak.

Gerekli enjamlar we esbaplar: iki sany probirkä, çüýše turbajyk, pagta, distillirlenen suw, hekli suw (1 stakan suwa 20–30 g hek salyp taýýarlanýar).

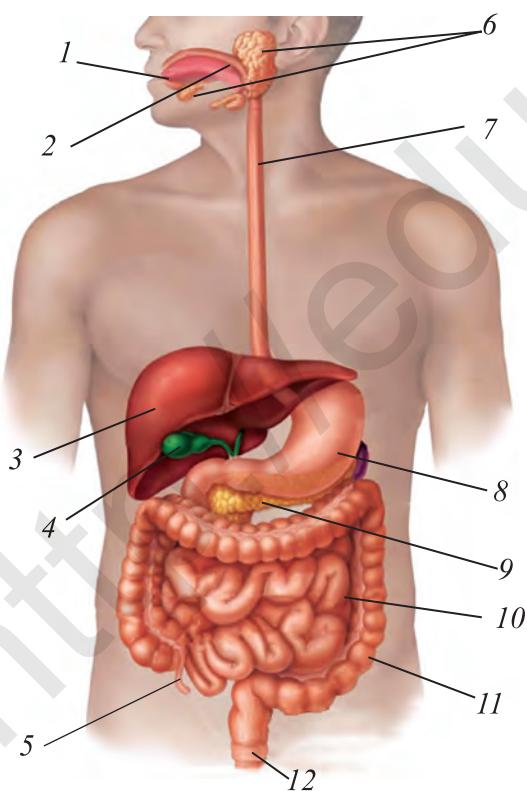
Işin ýerine ýetirilişi:

- probirkanyň birine distillirlenen suw, ikinjisine hekli suw guýlup, şatiwe ýerleşdirilýär;
- okuwçy čuňňur dem alandan soň distillirlenen we hekli suw salnan probirkalara nobat bilen üfleyýär;
- čuňňur dem almak we üflemek 8–10 gezek gaytalanýar;
- probirkadaky hekli suwuň reňki bulanmagy, distillirlenen suwuň reňkiniň üýtgemänligini görmek bolýar;
- hekli suwuň reňkiniň üýtemegi, öýkenden çykýan howanyň düzümindäki kömürturşy gazynyň (CO_2) hekli suwuň düzümindäki kalsiy aşgary $\text{Ca}(\text{OH})_2$ bilen birigip, hek daşyny CaCO_3 emele getirendigi düşendirilýär.

26-§. Iýmit siñdiriš sistemasynyň organlary

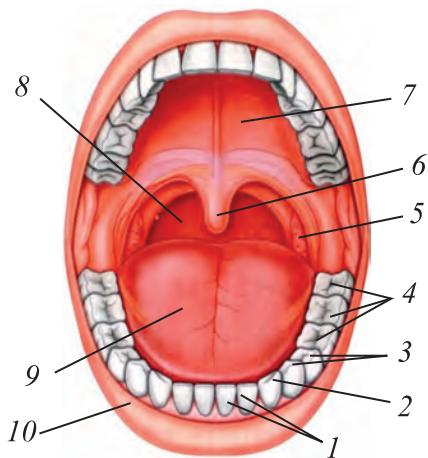
Iýmit siñdiriš sistemasynyň organlary. Azyk maddalarynyň dişleriň kömeginde maýdalanmagyna, içegede fermentleriň täsirinde dargamagyna we içe-gäniň diwary arkaly gana sorulmagyna *iýmit siñdiriš* diýilýär. Iýmit siñdiriš sistemasynyň organlary agyz boşlugyndan, bogazdan, gyzylödekdən, aşgazanden, ince içegeden, ýogyn içegeden we göni içegeden ybarat (51-nji surat).

Agyz boşluğu. Agyz boşluğu – iýmit siñdiriš kanalynyň başlangyç bölegi. Onda dişler we dil ýerleşen. Dil iýimiň tagamyny anyklamak, ony garyşdymak we damak tarapa sürmek, dişler bolsa iýimiň maýdalamak funksiyasyny ýerine yetirýär. Agyz boşlugyna dilasty, äňasty we gulaköni sülekeý mäzleriniň ýoly açylýar. Mundan daşary, agyz boşlugynyň we diliň şepbeşik perdesinde örän köp maýda sülekeý mäzleri ýerleşen.

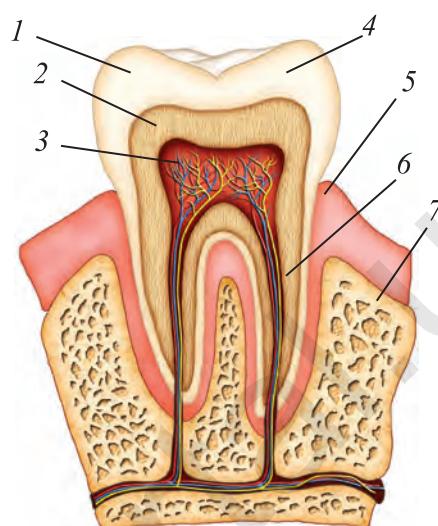


Dişleriň gurluşy. Dişler ýokary we aşaky äňlerde ýerleşen. Funksiyasyna görə pilçe, gazyk, uly we kiçi azy dişler bolýar (52-nji surat). Dişler äňlerdäki diş alweolalarynda ýerleşen. Adatda, adamda 32 sany hemişelik dişler, ýaş çagalarda 20 sany süýt dişleri bar. Dişin etinden çykyp durýan koronkasy, diş

51-nji surat. Iýmit siñdiriš sistemasynyň gurluşy: 1 – agyz, 2 – bogaz, 3 – bagyr, 4 – öt haltasy, 5 – gurçuk şekilli ösüntgi, 6 – sülekeý mäzleri, 7 – gyzylödek, 8 – aşgazan, 9 – aşgazanasty mäzi, 10 – ince içege, 11 – ýogyn içege, 12 – göni içege.



52-nji surat. Agyz boşlugunda dişleriň yerleşishi: 1 – pilçe dişler, 2 – azy diş, 3 – kiçi azy dişler, 4 – uly gazyk dişler, 5 – badamça mäzi, 6 – diljagaz, 7 – kentlewük, 8 – bogaz, 9 – dil, 10 – aşaky dodak.



53-nji surat. Dişin gurluşy: 1 – emal, 2 – dentin, 3 – pulpa, 4 – koronka, 5 – diş eti, 6 – kök, 7 – än süñki.

etiniň içindäki boyunjygy, än oýugy – alweolasynyň içinde yerleşen kökjagazy bar (53-nji surat). Dişin kökünüň uçky böleginde yerleşen deşijek arkaly diş boşluğu – pulpa gan damarlary we nerwler girýär.

Dişler bir kökli (pilçe, kiçi gazyk dişler), iki we ujy kökli (uly azy dişler) bolýar. Dişin köki diş oýugyna *periodont* arkaly pugta birigen. Dişin dentinden ybarat koronkasy emal, köki – sement bilen örtülen. Emal 96–97 % mineral (fosfor we kalsiy, biroz ftor) duzlardan, dentin 28 % organiki we 72 % mineraldan (fosfor, kalsiy, magniy, ftorli kaliý) ybarat. Sementiň düzümi süñke meñzeýär. Koronkasy şekline görä pilçe, gazyk, kiçi we uly azy dişler bolýar. Pilçe dişleriň koronkasy pana şekilli, köki bir sany, gazyk dişleriň koronkasy iki granly bolýar. Kiçi azy dişleriň koronkasy çeyneme üstünde çykyplar bolýar. Uly azy dişleriň koronkasy kub şekilli, çeyneme üstünde birnäçe çykydy, iki ýa-da üç köki bar.

Pilçe dişler ýokary we aşaky änleriň öñki böleginde 4 sanydan yerleşen. Olar ýiti uçly bolup, iýimiti dişläp, üzüp almak we azyk maddalaryny gyryp almaga kömek edýär. Pilçe dişlerden soň änleriň her tarapynda bir sanydan ýiti uçly ýasy

gazyk dişler yerleşen. Gazyk dişleriň kömeginde gaty iýmit maddalary üzüp alynýar we maýdalanýar. Gazyk dişlerden soň änleriň har tarapynda 2 sanydan *kiçi azy* we 3 sanydan *uly azy dişler* yerleşen. Azy dişleriň kömeginde iýmit çeýnelip, maýdalanýar.

Täze doglan bæbegiň dişleri bolmaýar. Takmynan 6 aýlykdan başlap onuň birinji süýt dişleri peýda bolýar. 7–8 ýaşlardan başlap süýt dişleri hemişelik dişler bilen çalşyp başlaýar. 10–12 ýaşa gelip dişler çalşygy tamamlanýar. Akyl dişleri 18 ýaşdan soň çykýar.

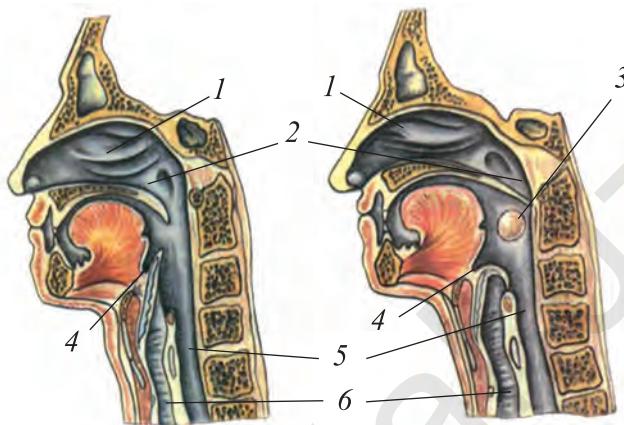
Dişler sagdyn bolmagy üçin birnäçe gigiýena kadalaryna amal edilmeli. Hususan, dişerde hoz ýa-da şänik çakmak, süňk ýa-da gaty konfetleri çeýnemek, yssy nahardan soň birdenkä sowuk suw içmek ýa-da doňdurma iýmek mümkün däl. Dişleriň aralygynda galýan iýmit galyndylary mikroblaryň ösmegi üçin amatly gurşaw hasaplanýar. Iýmit galyndylaryndan arassalamak üçin her gün uka ýatmadan öň dişleri ýuwmalý, nahardan soň agzy ýyly suw bilen çaykamaly. Diş çotgasyny sabyn bilen ýuwup, gyzgyn suwda çaykap durmaly. Gigiýena kadalaryna amal edilmese emal dargap, diş keselleýär.

Iýimiň agyz boşlugynda özgerişi. Agyz boşlugynda iýmit dişleriň kömeginde çeýnelýär, sülekeý bilen garylyp, iýmit siňdiriše taýýarlanýar.

Sülekeý mäzleri sutkanyň dowamynda 0,5 litrden 2 litre çenli sülekeý işläp çykaryár. Sülekeý aşgar reaksiýa eýe bolup, onuň düzümünde çylşyrymlı uglewodlary dargadýan *amilaza* fermenti hem-de agyz boşlugynyň şepbeşik perdesi zeper ýetende ony dikeldýän *lizosim* maddasy bolýar.

Sülekeýiň bölünip çykyşy reflektor görünüşinde dolandyrylyar. Iýimiň düzümindäki maddalar dil we agyz boşlugynyň diwarynyň reseptörlerinde oýanma peýda edýär. Gyjynyjy reseptörlerden süýri beýnide yerleşen sülekeý bölüp çykaryş merkezine, ol ýerden sülekeý mäzlerine geçirilýär. Mäzler sülekeý işläp çykaryp başlaýar. Sülekeý iýimiň görende, onuň ysynyň täsirinde we hatda iýmit barada oýlanda-da bölünip çykmagy mümkün. Çeýnelip, sülekeý bilen garyşdyrylan iýmit diliň kömeginde bogaza, ondan gyzlödege geçirilýär (54-nji surat). Iýimit ýudulýan wagtynda damak ýoluny damaküstü gemirçegi ýapýar. Gyzlödegiň diwaryndaky myşsalaryň ýygrylmagy netijesinde iýmit aşgazan tarapa süýşürilýär. Gyzlödegiň diwarynda yerleşen mäzler işläp çykaryan şepbeşik madda iýmit böleginiň süýşmegine kömek edýär.

54-nji surat. Iýmitiň ýudułyş shemasy: 1 – burun boşluğu, 2 – bogaz, 3 – iýmit bölegi, 4 – damaküstü gemirçegi, 5 – gyzylödeк, 6 – kekirdek.



Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görün:

1. Iýmit siňdiriş sistemasynyň bölümlerini tertip bilen ýazyň: A – ince içege, B – aşgazan, D – göni içege, E – agyz boşluğu, F – gyzylödeк, G – ýogyn içege, H – bogaz.
2. Agyz boşluýında ýerleşen dişleri adyny we olar sanyny jübüt-jübütden ýazyň: A – pilçe, B – uly azy, D – kiçi azy, E – gazyk; 1 – 12, 2 – 4, 3 – 8.
3. Dişleriň böleklerini we olara mahsus alamatlary jübüt-jübütden ýazyň: A – köki, B – boýunjygy, D – koronkasy, E – emaly, F – pulpasy; 1 – diş etinden çykyp durýan bölegi, 2 – içki köwegini, 3 – än süňki oýugyna girip durýan bölegi, 4 – diş etini gurşap durýan bölegi, 5 – koronkany örtüp durýar.

Pikirlenip jogap beriň:

1. Nâme sebäpdelen gatan çörek ýonekeý çörege garanda süýjüräk bolýar?
2. Nâme sebäpdelen semenini bişirende uny bugdaýyň maýsasynyň şiresi bilen garylyp, gaýnadylýar?

27-§. Iýmit siňdiriş sistemasynyň organlarynyň gurluşy we funksiýasy

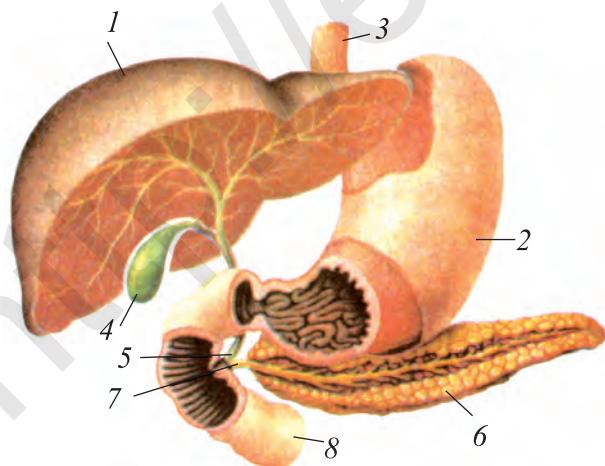
Aşgazan. Aşgazan garyn boşlugynyň ýokary böleginde, diafragmanyň astynda ýerleşen. Onuň sygym göwrümi uly ýasdaky adamlarda 2 litrden 2,5 litre çenli. Aşgazanyň diwarynyň şepbeşik perdesinde aşgazan şiresini bölüp çykarýan

örän köp maýda mäzler ýerleşen (55-nji surat). Aşgazanyň ýokary – kardial, aşaky– pilorik we çep tarapa giňelen bedeni bar. Aşgazan şiresiniň düzümide şepbeşik madda, fermentler we duz kislotasy bolýar. Şepbeşik madda aşgazanyň diwaryny mehaniki şikeslenmeden we fermentleriň täsirinden goraýar. Fermentler iýmitiň düzümindäki beloklary we ýaglary dargadýar. Duz kislotasy mikroblary zyýansyzlandyrýar we aşgazan şiresiniň fermentleriniň işini işjeňlesdirýär. Iýmit 4–8 sagatdan soň ince içegä geçirilýär.

Aşgazanasty mäzi garyşyk sekresiýa mäzi bolup, onuň Langergans adajygы diýlip atlandyrylyan kiçi bölegi içki sekresiýa mäziniň funksiýasyny ýerine ýetirýär. Galan bölegi bolsa on iki barmak içege boşlugyna siňdiriji şiresini işläp çykaryýar. Onuň şiresiniň düzümide içegedäki beloklary, ýaglary we karbonsuw-lary dargadýan fermentler bolýar (55-nji surat).

Bagyr. Bagyr garyn boşlugynyň ýokarky böleginde, sağ tarapda, gapyrga dugasynyň astynda ýerleşen. Bagyryň öýjükleri öt suwuklygyny işläp çykaryýar. Bu suwuklyk öt hالتasynda toplanyp, ýörite turbajyk arkaly on iki barmak içege boşlugyna çykarylýar. Öt suwuklygy ýaglary emulsiýalap, siňmegini çaltlandyrýar. Mundan daşary, bagyr organizmi dürlü zäherli maddalardan gorayýar. Bagyr gany filtrläp, azyk maddalar bilen gana sorulýan zäherli maddalardan arassalaýar.

Ince içege. Ince içege adamyň boýundan 3–4 esse uzyn bolýar. Onuň öňki bölegi *on iki barmakly içege* diýilýär. On iki barmak içegäniň uzynlygy 12 sany eliň barmaklarynyň giňligi – 25–30 cm-e ýakyn gelýär. Onuň diametri içegäniň başga böleklerine garanda giňräk. On iki barmak içegä aşgazanasty mäzi we bagryň öt ýoly açylýar. Ince içegäniň ýogyn içegä geçýän böleginde kelte köriçäge



55-nji surat. Aşgazan, bagyr, on iki barmakly içege, aşgazanasty mäzi:
 1 – bagyr, 2 – aşgazan,
 3 – gyzylödek, 4 – öt hالتasy,
 5 – öt hالتasy ýoly,
 6 – aşgazanasty mäzi, 7 – aşgazan-
 asty mäziniň ýoly, 8 – on iki
 barmakly içege.

56-njy surat. Ince içegede iýmitiň siňishi:
 a – ince içegäniň worsinkalarynyň gurluşy,
 worsinkalar arkaly azyk maddalaryň
 sorulyşy; b – 1 – bir gatlý epiteliý, 2 – gan
 damarlary, 3 – worsinka, 4 – limfa.

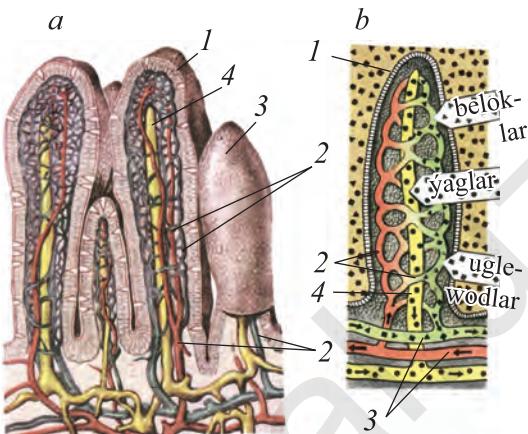
ýerleşen. Onuň soňky böleginde ince gurçuk şekilli ösüntgi – *appendiks asylyp* durýar. Ince içegäniň şepbeşik perdesinde ýerleşen örän köp mayda mäzler içege şiresini işläp çykarylýar.

Içege şiresiniň düzümünde beloklary, ýaglary we karbonsuwlary dargadýan fermentler bolýar. Ince içegäniň içki yüzünde mayda gyldyrganlar – *worsinkalar* ýerleşen (56-njy surat). Worsinkalaryny diwary bir gat epiteliý öýjüklerden ybarat. İçki böleginde gan we limfa damarlary bolýar. Fermentleriň täsirinde dargan iýmit maddalar worsinkalaryny diwaryndan gana we limfa sorulýar. Ince içegäniň şepbeşik perdesinde we aýratynam, köriçegäniň gurçuk şekilli ösüntgisinde köp limfa düwünleri ýerleşen. Limfa düwünlerinde organizmiň immun sistemasyныň düzüm bölegi hasaplanýan antitelolar işläp çykarylýar.

Ýogyn içegäniň funksiýasy. Iýimitiň siňmedik bölegi ince içegeden ýogyn içegä geçýär. Ýogyn içegäniň diwarynda şepbeşik madda işläp çykarylýan mäzler köp bolýar. İçegäniň bu böleginde köp bakteriyalar ýasaýar. Olaryň gatnaşmagynda K witamini sintezlenýär, iýimiň galyndysyndaky käbir maddalar dargaýar. Ýogyn içegede iýimiň galyndysyndan suwuň esasy bölegi gana sorulyp, zibil massasy emele gelýär.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görün:

1. Aşgazan üçin degişli elementleri we olaryň funksiýasyny jübüt-jübütten görkeziň:
 A – aşgazan diwary mäzleri, B – fermentler, D – şepbeşik madda, E – duz kislotasy; 1 – mikroblary zyýansyzlandyrmak, fermentleriň işini işjeňlesdirmek, 2 – aşgazanyň diwaryny mehaniki täsirden, fermentlerden gorag, 3 – beloklary we ýaglary dargatmak, 4 – aşgazan şiresini bölüp çykarmak.
2. Ince içegäniň böleklerini we olaryň funksiýasyny jübüt-jübütten görkeziň: A – aşgazanasty mäzi, B – on iki barmakly içege, D – şepbeşik perde mäzleri, E –



fermentler, F – worsinkalar, G – limfa düwünleri; 1 – diwary arkaly azyk maddalar gana we limfa sorulýar, 2– antitelolar işläp çykarylýar, 3 – oňa aşgazanasty mäzi we bagyr ýoly açylýar, 4 – şiresiniň düzümimde fermentler bar, 5 – beloklary, ýaglary, karbonsuwlary dargadýar, 6 – içege şiresini işläp çykaryar.

Pikirlenip jogap beriň:

Aşgazan we içege şiresiniň düzümimde beloklary dargadýan fermentler bar. Mundan daşary, aşgazan şiresiniň düzümindäki duz kislotasy dokumalary dargatmak aýratynlygyna eyé. Eger şeýle bolsa:

1. Aşgazan diwaryny emele getirýän maddalar beloklardan ybarat. Onda näme sebäpden aşgazan şiresi aşgazanyň özünü siňdirmeyär?
2. Aşgazan şiresiniň düzümimde ýaglary dargadýan fermentler hem bolýar. Onda näme sebäpden ýaglar esasan içegede siňyär?

28-§. Iýmit siňdirmegiň dolandyrylyşy

Aşgazanda iýmit siňisini öwrenmegin metodlary. Iýmit siňdiriş organlarynyň işleyişine gözegçilik edip bolmaýar. Şu sebäpden uzak döwrüň dowamynda iýmit siňdiriş prosesleri haýwanlary ýaryp görmek arkaly öwrenip gelnipdir. XIX asyryň ortalarynda rus alymy W.A. Basow itleriň aşgazanyna *fistula* goýmak arkaly aşgazan şiresini bölüp almak metodyny döretti. Yöne bu usulda alınan aşgazan şiresi iýmit bilen garyşyk bolanlygy onuň düzümimi jikme-jik öwrenmäge mümkünçilik bermeýärdi.

Rus alymy I.P. Pawlow iýmit bilen garyşmadyk arassa aşgazan şiresini almak metodyny işläp çykypdyr. Ol döreden metod aşgazan şiresiniň düzümimi we mukdaryny anyklamak hem-de organizmde şire bölünip çykyşyny dolandyrmagy öwrenmäge mümkünçilik döretti. Ol aşgazana iýmit düşüp, şirä garyşmaz ýaly gyzylödegi kesip fistula goýýar. Aşgazanyň kesilen uçlaryny daşary çykaryp, derä tikip goýýar. Agza düşen iýmit gyzylödek arkaly ýene daşary çykyp durupdyr, arassa aşgazan şiresi bolsa fistula arkaly damyp başlapdyr. Ynha şu ýol bilen I.P. Pawlow aşgazan şiresi diňe bir iýmit iýende däl, eýsem iýimi görende, ysyny duýanda ýa-da iýmitlenmek bilen bagly başga sebäpler, meselem, çyra ýakylanda hem bölünip çykýandygyny düşündirip berdi. Keselhanalarda aşgazany we içege şiresini barlamakda, iýmit siňdiriş organlarynyň işini öwrenmekde *zondlamak*,

rentgenoskopiá, endoskopiá metodlaryndan peýdalanylýar. Rentgenoskopiá metodyndan peýdalanylanda násaga rentgen şöhlelerini geçirmeyän maddadan taýýarlanan şüle içirilýär. Soňra rentgen ekranynda íýmit siñdiriş naýynyň dürli bölekleriniň araçägi anyklanýar. Íýmit siñdiriş organlary endoskopiá arkaly barlanýan organa ýörite optiki esbap – endoskop girizilýär. Bu metod arkaly íýmit siñdiriş organlarynyň we mäzleriň sekret çykaryş ýolunda peýda bolan keselleri anyklamak mümkün. Soňky ýyllarda içki organlarda we dokumalarda peýda bolýan kesellere diagnoz goýmakda ultrasses, kompýuter tomografiýasyndan giň möçberde peýdalanylýar.

Iýmitlenme gigiýenasy. Işdä iýmitiň köpdürlülige, görnüşine, ysyna we tagamyna, iýmit taýýarlanýan we çekilyän gaplaryň görnüşine hem-de adamyň keypine bagly. Saçak gowy bezelip, iýmit owadan gaplara dat bilen salnanda, işdä iýmit iýmezden öň açylýär. Dürli jazlar, duzlanan we aji salatlar hem-de gök önumler işdäni oýarýar. Iýmitlenýän wagtda gaty galmagal, kitap okamak, göwne ýakmadyk wakalary we zatlary ýatlamak bolsa işdäni bogýar, iýmit siňmesi kynlaşýar.

Howlukmazdan, kadaly iýmitlenmek iýmit gowy siňmeginiň esasy şertidir. Köp iýlende-de iýmit gowy garyşmanlygy sebäpli adam çişiп gidýär. Şonuň üçin bir günde 3–4 gezek az-azdan iýmit iýmeli.

Iýmit siñdirmegiň nerw arkaly dolandyrylyşy. Dilde we agzyň şepbeşik perdesinde iýmitiň tagamyny duýyan reseptorlar ýerleşen. Iýmitiň mazasynyň täsirinde emele gelen oýanma duýujy nerwler arkaly kelle beýnidäki iýmit siñdiriş merkezine geçirilýär. Ol ýerden oýanan sülekey we aşgazan diwarynyň mäzlerine gelip, sülekey we aşgazan şiresiniň bölünip çykmagyna täsir edýär. Sülekey we aşgazan şiresi adam iýimiň görende, onuň ysyny duýanda, hatda iýmit barada oýlanda ýa-da eşidende-de bölünip çykýar. I.P. Pawlow adam iýimiň görende we onuň ysyny duýanda bölünip çykýan şiräni *sülekey şiresi* diýip atlandyrypdyr.

Iýmit siñdirmegiň gumoral dolandyrylyşy. Gipofiz mäzinden bölünip çykýan gormonlaryň käbirleri iýmit siñdiriş mäzleriniň işini güýclendirilýär, galkan şekilli mäziň tiroksin gormony bolsa bu mäzleriniň işini peseldýär. Mundan daşary, iýmit siñdiriş şertli refleksler arkaly hem dolandyrylýar. Bu refleksleriň merkezi kelle beýnisiniň uly ýarymşarlarynyň gabık böleginde ýerleşen.

Ýokary temperaturanyň iýmit siňmegine täsiri. Daşky gurşawyň yssy temperaturasy iýmit siñdiriş organlarynyň işine erbet täsir edýär. Tomus paslynda sülekey mäzleri, aşgazan-içege şepbeşik perdesiniň astynda ýerleşen maýda

mätzleriň işi duýarly peselýär. Bu mätzlerden sülekeý we şire bölünip çykmagy-da kemelýär. Bagyr hem kemræk öt suwuklygyny işläp çykaryp başlayar. Aşgazan we içege myşsalarynyň peristaltik we maýatnik şekilli hereketi haýallaşýar.

Şu sebäpden yssy tomus günleri adamyň işdäsi bogulýar: ýagly, etli, gowurlan iýmitlerin siňmegi agyrlaşýar, garyn çişiýär. Tomus günleri adam organizmi suw we suwuk iýmitler, miwe we gök otlary köpräk talap edýär. Kaloriýa bayý ýagly iýmitler kemræk iýlenligi üçin tomus günleri adam tiz ýadaýar, onuň iş ukyby peselýär.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzyz barlap görүň:

1. Iýmit siňdiriş organlaryny barlamak metodlaryny we olara laýyk gelýän düşünjeleri jübüt-jübütten ýazyň: A – zondlamak, B – rentgenoskopýía, D – endoskopýía; 1 – näsaga rentgen şöhlelerini geçirmeýän maddadan taýýarlanan şüle içirilýär, 2 – barlanýan organa ýörite optiki esbap – endoskop girizilýär, 3 – barlanýan organa elastik rezin turbajyk girizilýär.
2. Agza iýmit düşende nerw impulsalary geçýän ýolunu tertip bilen görkeziň: A – hereketlendiriji nerw, B – süýri beýnidäki iýmitleniş merkezi, D – duýujy nerw, E – sülekeý we aşgazan mätzleri, F – tagam biliş reseptorlary.
3. Iýmit siňdirmegiň gumoral dolandyrylyşyny tertip bilen görkeziň: A – şire bölünip çykýar, B – şire bölünip çykışy güýçlenýär, D – aşgazana iýmit düşýär, E – iýmitdäki işjeň maddalar siňdiriji mätzlerine täsir edýär.

Pikirlenip jogap beriň:

«İşdä iýmit iýlende gelýär» diýýärler. I.P.Pawlow iýimiti görende, onuň ysyny duýanda ýa-da iýmitlenme bilen bagly başga hadysalaryň täsirinde bölünip çykýan aşgazan şiresini «işdä sülekeýi» diýip atlandyryrdyr.

Eger şeýle bolsa, onda:

1. Haýsy maddalaryň täsirinde iýmitlenýän adamyň işdäsi açylýar?
2. Náme sebäpden iýimi az-azdan we howlukmazdan iýmeli?
3. Náme sebäpden «Garyn doýmanka eliňi çek» diýýärler?

29-§. Aşgazan-içege keselleri we olaryň öňünü almak

Aşgazanyň we içegäniň çišmegi. Iýimitleniş tertibiniň bozulmagy, gaty ajy, hili pes taýýarlanan tagamlar, spirtli içgileriň yzygiderli içilmegi aşgazanyň şepbeşik perdesiniň çišmegine – *gastrite* ýa-da ince içegäniň şepbeşik perdesiniň çišmegine

enderite getirýär. Bu kesellerde garyn agyryp, iç geçip ýa-da iç gatama peýda bolýar, käte adamyň ýüregi bulanyp, gusýar.

Aşgazanyň we içegäniň ýokanç keselleri. Ýokanç keseller iýmit siňdiriş sistemasyna kesel dörediji mikroorganizmler köp mukdarda düşüp galanda peýda bolýar.

Botulizm könelip galan etli iýmit iýlende iýmitden zäherlenmek netijesinde peýda bolýar. Kesellän adama birnäçe käse ýyly suw içirilýär. Soňra damaga çay çemçe ýa-da barmak dykyp, emeli gusdurmak arkaly iýmit aşgazandan çykaryp taşlanýar.

Ganly içgeçme, mergi, garyn garahassalygy, ýokançly gepatit ýaly keselleriň mikroblary esasan siňekler arkaly ýokýar. Bu keseller mikroblary agyz suwy we käte násag peýdalanan zatlar arkaly hem ýokmagy mümkün. Ýokanç kesellere garşy göreşde antibiotik däri-dermanlardan giň möçberde peýdalanylýar.

Iýmitden zäherlenmek. Könelen önumleriň iýilmegi iýmitden zäherlenmäge sebäp bolýar. Şeýle ýagdaylarda iýimiň aşgazandan tizräk çykaryp taşlamaly. Munuň üçin ýokarda görkezilişi ýaly, emeli gusdurmak emele getirilýär. Azyk önumlerini gaýtadan işlände we bişirende gigiyena kadalaryna amal edilmese kesel dörediji mikroorganizmler iýmit bilen bile organizme düşüp, garyn garahassalygy, mergi, ganly içgeçme ýaly howply keselleri emele getirmegi mümkün. Aşgazan-içege keselleriniň ýaýramagyna guýy, derýa, ýap we başga içmek üçin peýdalanylýan suw basseyňlerine akyp düşyän taşlandy suwlar sebäp bolmagy mümkün. İçege keselini döredýän mikroorganizmler siňekler, násag peýdalanan polotensa, gapçanaklar we önumler arkaly hem ýaýraýar.

Adam organizminiň iýmit siňdiriş ýollarynda kesel dörediji mikro-organizmlere garşy gorag serişdeleri bar. Şol sanda, sülekeyiň düzümindäki lizosim, aşgazan şiresiniň düzümindäki duz kislotasy we bagyr işläp çykaryan öt suwuklygy köp mikroorganizmleri ýok edýär. Emma bu maddalar organizmi doly gorap bilmeýär. Kesel dörediji mikroorganizmler tiz köpelip gidende we organizmiň gorag serişdelerine çydamly mikroorganizmler peýda bolanda olara garşy göreşmek üçin dürlü därierden peýdalanylýar.

İçege infeksiýalaryna garşy göreşde antibiotiklerden peýdalanylýar. Ýöne antibiotikler kesel dörediji bakteriyalar bilen bile peýdaly bakteriyalary, mesele, içege taýajygy bakteriyasyny hem öldürýär. Şu sebäpden antibiotik därierden diňe

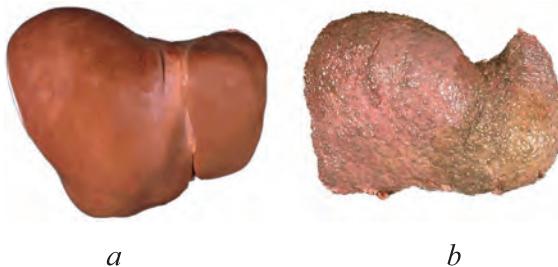
lukmanyň gözegçiligi astynda peýdalanmaly. İçegedäki peýdaly mikroorganizmler kemelip galanda iýmit siñdirmegiň hatardan çykmagy mümkün. Süýt-gatyk önümleri, gök önem, miwe we iri üwelen undan tayýarlanan önümler peýdaly içege florasyň köpeldip, iýmit siñdirilişini düzetmäge kömek edýär.

Aşgazanyň we içegäniň parazitar keselleri. Parazit gurçuklaryň ýumurtgalary we liçinkalary bilen zeper ýeten önümleriň iýilmegi, gigiyena kadalaryna amal etmezlik kesellenmäge getirýär. Askarida, çagalar soguljany, iri şahly mallaryň lenta şekilli gurçugy, ehinokokk iň giň ýaýran parazit gurçuklar hasaplanýar. Parazit gurçuklar zeper ýeten ýa-da gurçuklaryň ýumurtgalary bilen hapalanan gök önem, miweler, et we başga önümler, şonuň ýaly-da, parazitleriň ýumurtgalary bilen hapalanan el arkaly ýokýar.

Spirtli içgileriň we çekmegiň iýmit siñdiriše täsiri. Spirto aşgazanyň diwaryndan gana sorulyp, aşgazan mäzleriniň işini çaltlandyrýar, şire bölünip çykyşyny güýçlendirýär. Şonuň netijesinde spirtli içgi içen adamyň işdäsi açlyp, köp iýmit iýýär. Ýöne soňluk bilen mäzleriň işi peselip, şire bölünip çykmagy barha kemelýär. İçmegi halaýan adamyň işdäsi ýitip, organizminde iýimitiň siňmegi we sorulyş kynlaşýar. Spirto içgileri yzygiderli içmek aşgazanyň şepbeşik gatynyň çişmegi – *gastriti* getirip çykarýar. Alkogolyň täsirinde bagryň öýjükleri çişiپ, üzňüksiz bagyr keseli – *gepatit* gelip çykýar. Gepatit alkogolyň täsirinde *bagyr sirrozyna* (bagyr öýjükleriniň dargamagy) getirýär (57-nji surat). Mundan daşary, spirtli içgiler fermentatiw sistemanyň işini bozup, organizmde witamin ýetmezçiligine sebäp bolmagy, aşgazanasty mäziniň çișmesini (*pankreatit*) getirip çykarmagy mümkün.

Iýmit siñdiriş sistemasyna temmäki tüssesiniň düzümindäki nikotin we benzol ýaly zäherli maddalar hem erbet täsir edýär. Bu maddalar aşgazanyň şepbeşik gatyny çišírip, üzňüksiz gastrit, hatda aşgazan ýarasyny döredýär. Çekmek gan damarlaryny daraldyp, şire bölünip çykyşyny bozýar. Temmäkiniň tüssesi agyz boşlugyndaky reseptorlaryň duýujylygyny peseldýär. Şu sebäpden çekýänleriň tagam biliş ukyby we işdäsi peselyär.

Nas atmak iýmit siñdiriş sistemasyna has-da güýçlüräk täsir edýär. Nasyň düzümünde nikotin we başga zäherli maddalar bilen bile hek we kül hem bolýar. Bu maddalar sülekeýiň täsirinde eräp, dil astyndan gana sorulýar. Nasyň bir bölegi agyz boşlugyndan sülekey bilen aşgazana we içegä düşüp, olaryň şepbeşik



57-nji surat. Sagdyn (a) we alkogol içýän (b) adamyň bagry.

perdesiniň çișmegine sebäp bolýar. Nas we temmäki çekýän adamlaryň arasynda agyz boşlugu, gyzylödek, aşgazan raky köprak duşýar.

Ýokanç keselleriň öünü almak. Ýokanç keseller we parazit gurçuklar ýokaşmagynyň öünü almak üçin iýmitlenmezden öň eli sabynlap ýuwmalý, miweleri we gök önumleri gowuja ýuwup iýmeli, gaýnadylan suw içmeli, et önumlerini gowy bişirip iýmeli, miwelere siňekler gonmazlygy üçin olary ýapyk saklamaly.

Gigiýena kadalaryna amal etmek iýmit siňdiriş organlarynyň işiniň kadaly bolmagynda we aşgazan-içege keselleriniň öünü almakda möhüm ähmiýete eýe. Iýmit siňdiriş organlarynyň gigiýenasy agyz boşlugynyň gigiýenasyndan başlanýar. Iýmit siňdiriş organlaryny kesellenmekden saklamakda arassاقыlyga we iýmitleniň režimine amal etmek möhüm ähmiýete eýe. Garyşyk iýmitler aşgazanda takmynan dört sagadyň dowamynda siňýär. Şonuň üçin her dört sagatda iýmitlenip durmaly. Iýmitlenme režiminiň bozulmagy üzňüksiz gastrit we aşgazan ýarasý yaly kesellere sebäp bolmagy mümkün.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görün:

1. Iýmit bilen zäherlenende amala aşyrylyan çäreleri tertip bilen görkeziň: A – ýudulan iýmit çykaryp taşlanýar, B – diliň köki ýa-da damak arka diwary gyjyndyrýar, D – zäherllenlen adama bir stakan ýyly suw içirilýär, E – emeli gusdurylyar.
2. Iýmit siňdiriş sistemasynyň kesellerini we olara degişli aýratynlyklary jübüt-jübütden ýazyň: A – gepatit, B – sirroz, D – gastrit, E – pankreatit, F – holera; 1 – bagryň infeksiýasız keseli, 2 – bagyr öýjükleriniň dargamagy, 3 – akaba suw arkaly ýaýraýan keseli, 4 – aşgazanasty mäziň keseli, 5 – aşgazan keseli.

Pikirlenip jogap beriň:

1. Nämə sebäpden: «Garnyň agyrsa nebsiň sakla», diýilýär.
2. Gan aýlanyş sistemasy arkaly ganyň akyşyny nazarda tutmak bilen aşakdaky tapmaçany tapyň: Nämə sebäpden ehinokokk köpürjigi, adatda, ýürekde däl, eýsem bagyrda ýa-da öýken dokumalarynda emele gelýär?
3. «Kesel bolsaň nebsiň sakla, akyl bolsaň diliňi...» nakyly nähili terbiyeçilik manysyna eýe?

4-nji laboratoriýa işi

Sülekeý we aşgazan şiresiniň azyk maddalara täsirini öwrenmek.

Gerekli enjamlar we esbaplar: şatiw, 4 sany probirka, pipetka; termometr, suwuk edilen krahmal kleýsteri, 10 ml suwuk edilen sülekeý, duz kislotasynyň 0,1 %-li ergini, ýoduň güýcsüz suwly ergini, suw hammamý, buz salnan gap.

Işıň ýerine ýetirilişi:

probirkalara 3 ml-den suwuk krahmal kleýsteri salynýar:

- 1-nji probirka 37 °C-ly suw hammamyna ýerleşdirilýär; galan 3 probirka 3 ml -den suwuk edilen sülekeý salynýar;
- 2-nji probirka buz salnan gaba ýerleşdirilýär;
- 3-nji probirka 2–3 damjadan duz kislotasynyň ergini damdyrylp, suw hammamyna goýulýar;
- 4-nji probirka suw hammamyna salynýar. 30 minut geçensoň, probirkalar alnyp, olaryň her haýsysyna 2–3 damjadan ýod ergini damdyrylyar;
- 1-, 2-, 3-nji probirkalardaky garyndy gök reňke boýalandygы bellik edilýär;
- 1-, 2-, 3-nji probirkalardaky krahmal ýoduň täsirinde gök reňke boýalandygы düşündirilýär;
- 1-nji probirka sülekeý salynmanlygy sebäpli krahmal dargamanlygy düşündirilýär;
- 2-nji probirka buzly gapda duranlygy üçin sülekeý sowuk temperaturada krahmaly dargatmandygы düşündirilýär;
- 3-nji probirka duz kislotasynyň goşulanlygy netijesinde kislotaly gurşawda sülekeýiň krahmala täsir etmeýändigi düşündirilýär;
- 4-nji probirkada ýyly temperaturada sülekeýiň krahmaly dargadyşy düşündirilýär.

WIII BAP. MADDA WE ENERGIÝA ÇALŞYGY

30-§. Madda we energiýa çalşygynyň ähmiýeti

Madda çalşygy. Organizm bilen daşky gurşawyň arasynda dyngysyz madda we energiýa çalşygy bolup durýar. *Madda çalşygy* – daşky gurşawdan suw, dürli hili mineral duzlar we azyk maddalar (beloklar, karbonsuwlар, ýaglar) organizme geçirip, çalyşma önumlerini daşky gurşawa çykarylyp durmagyndan *energiýa çalşygy* bolsa öýjükde organiki maddalaryň dargap, energiýa emele gelmeginden ybarat. Bu energiýa organizmiň hereketlenmegeni, ulalmagy we ösüsi üçin sarp bolýar. *Metabolizm* diýlip atlandyrylyan bu prosesler janly organizmlerde maddalaryň we energiýanyň özgerişti hem-de olar bilen daşky gurşawyň arasynda madda we energiýa çalşygynadan ybarat bolup, ýaşaýşyň iň möhüm häsiýeti, ýagny janly materiyany jansyz materiyadan tapawutlandyrýan esasy alamat hasaplanýar.

Maddalaryň gana geçmeginden başlap ahyrky dargama önumleri emele gelşine çenli ýuze çykýan himiki prosesler, esasan, öýjüğüň içinde geçýär. Madda we energiýa çalşygynyň esasyny özara áýrylmaz baglanan, biri ikinjisiz ýuze çykmaýan, ýöne bir-birine garşylykly ugrugan fermentatiw prosesler düzýär. Bu proseslere *assimilýasiýa-anabolizm* we *dissimilýasiýa-katabolizm* diýilýär.

Assimilýasiýa prosesinde siňdirilen azyk maddalaryň düzümindäki birneme ýonekey birleşmelerden (meselem, aminokislotalardan) çylşyrymly birleşmeler (beloklar) sintezlenýär. Assimilýasiýa *plastik çalyşma* hem diýilýär.

Dissimilýasiýa iri organiki molekulalaryň fermentleriň täsirinde dargap, köp mukdarda himiki energiýanyň bölünip çykmagyndan ybarat. Emele gelen energiýanyň hasabyndan ATP (adenozintrifosfat kislotasy) we başga energiýa saklaýan birleşmeler sintez bolup, öýjükde energiýa toplanýar. Bu energiýa organizmde bolup geçýän ähli ýaşaýş proseslere: myşsalaryň ýygrylmagyna, nerw impulslarynyň geçirilmegine, beden temperaturasynyň hemişelik saklanmagyna, organiki maddalaryň sintezlenmeginwe sorulmagyna, sekret işläp çykarmagyna, öýjük membranasynnda ionlar potensialyny saklap durmaga we başgalarda sarp

bolýar. Dissimilýasiýa *energiýa çalşygy* hem diýilýär. Şeýlelikde, madda we energiýa çalşygy netijesinde iýmit bilen organizme düşyän azyk maddalar organizmiň özi üçin zerur bolan maddalara öwrülýär, soňra bu maddalar gurluşyk materialy hökmünde peýdalanylýar ýa-da ätiýaç saklanýar.

Organizmde bolup geçýän madda we energiýa çalşygyny şertli ýagdaýda ýzygider gelýän 5 basgaçaga bölmek mümkün:

- iýmit siňmegi, ýagny fermentleriň gatnaşmagynda içegede ýokary molekulaly birleşmeleri aşaky molekulaly maddalara çenli dargamagy;
- azyk önumleriniň sorulyp, dokumalara we öýjüklere yetirlip berilmegi;
- sorulan önumlerden organizm üçin zerur maddalaryň sintezlenmegi;
- maddalar dargap, çalyşma önumleriniň emele gelmegi;
- madda çalşygynyň ahyrky önumleriniň organizmden çykarylmas.

Assimilýasiýa (biosintez) we dissimilýasiýa (dargama) reaksiýalary öýjüklerde bir wagtyň özünde bolup durýar. Dissimilýasiýa prosesinde bölünip çykýan energiýanyň hasabyndan ATP we başga uly energiýaly birleşmeler sintez bolýar. Bu energiýa mehaniki, himiki, ýylylyk energiýasy şeklinde ähli proseslerde sarp edilýär.

Şeýlelikde, madda çalşygy daşky gurşawdan maddalaryň organizme geçmeginden başlap dargama önumleriniň organizmden çykaryp goýberilmegine çenli bolan çylşyrymlý prosesler zynjyryndan ybarat.

Suw we mineral maddalar çalşygy. Madda çalşygy suw we mineral maddalaryň çalşygyny hem öz içine alýar. Suw ähli dokumalaryň we öýjükleriň düzümine girýär. Orta ýasdaky adamlaryň bedeniniň 60–70 %-e ýakyny suwdan ybarat. Yaş organizmde bolsa suw esli köpräk, meselem, bäbeklerde 80 %-e ýakyn bolýar.

Suw – organizmiň içki gurşawynyň esasy düzüm bölegi hasaplanýar. Öýjüklerdäki ähli himiki reaksiýalar suw gurşawynda amala aşýar. Suw madda çalşygy proseslerinde gatnaşýar. Madda çalşygy önumleri suw arkaly daşalýar. Bedeniň temperatursasynyň dolandyrylyşynda-da suw uly ähmiýete eýe. Yssy howada suw der mäzleri arkaly bugaryp, beden temperatursasynyň artyp gitmegine ýol bermeýär.

Mineral duzlar organizmiň içki gurşawynyň düzüminiň durnuklylygyny saklayár. Nahar duzy dokumalardaky suwy saklap durmak üçin zerur. Bu duz kemelip gidende organizm tiz suwsuzlanyp galýar. Kalsiý duzlary ganyň

gatamagynda gatnaşýar we süňk dokumasynyň düzümine girýär. Şu sebäpden ösýän ýaş organizm üçin kalsiý zerur bolýar. Iýmitiň düzümünde köp duzlar ýeterli, diňe nahar duzy yetişmeyär. Şu sebäpden iýmite duz salynýar.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görün:

1. Madda we energiýa çalşygy basgańçaklaryny yzygider ýerleşdiriň: A – aralyk we ahyrky önümler emele gelýär, B – ahyrky önümler çykarylýar, D – siňyän önümleri sorulýar, E – organizm üçin zerur bolýan maddalara öwrülýär, F – siňyän önümleri öýjüklere ýetirlip berilýär, G – organizme azyk maddalar we suw girýär, H – iri molekulalı organiki birleşmeler dargaýar.
2. Terminleri olara laýyk gelýän düşunjeler bilen bile jübüt-jübütten ýazyň: A – metabolizm, B – assimilýasiýa, D – dissimilýasiýa, E – katabolizm, F – anabolizm; 1 – energiýa çalşygy, 2 – madda çalşygy, 3 – madda we energiýa çalşygy prosesleri toplumy, 4 – assimilýasiýa laýyk gelýär, 5 – dissimilýasiýa laýyk gelýär.

31-§. Beloklar, karbonsuwlar we ýaglar çalşygy

Beloklar çalşygy. Beloklar organizmde dürli-dürli funksiyany ýerine yetirýär. Olar öýjügiň esasy gurluşyk materialy bolup, öýjügiň organoidleri hem beloklardan ybarat. Öýjükde bolup geçýän köp prosesler beloklar bilen bagly. Beloklar arkaly kislorod dokumalara eltilýär; kömürturşy gazy dokumalardan äkidilýär. Öýjükde geçýän ähli himiki reaksiýalary beloklar katalizleyär. Immunitetiň emele gelmegi, myşsalaryň ýygrylmagy we fermentli prosesler beloklar bilen bagly. Beloklaryň düzümine 20 hili aminokislotalar girýär. Olaryň özara kombinasiýasy netijesinde dürli-dürli belok molekulalary emele gelýär. Beloklar köp ösümlik we haýwan önümlerinde bolýar. Iýmit siňdiriş naýlarynda beloklar aminokislotalara dargap, gana geçýär. Öýjüklerde aminokislotalardan organizm üçin zerur bolan beloklar sintez bolýar. 1 g belok oksidlenip dargadylanda 4,1 kkal energiýa emele gelýär.

Karbonsuw (uglewod)lar çalşygy. Uglewodlar beýni, myşsa we başga öýjükler üçin energiýa çeşmesi hasaplanýar. Olar dargadylanda kömürturşy gazy we suw emele gelip, köp mukdarda energiýa bölünip çykýar.

Uglewodlar ýonekeý we çylşyrymly bolýar. Çylşyrymly uglewodlar onlarça ýa-da ýuzlerce ýonekeý uglewodlardan (meselem, glýukozadan) düzülen. Çylşyrymly uglewodlar içegede ýonekeý uglewodlara (meselem, krahmal glýukoza) dargap, gana sorulýar. Aşgazanasty mäziniň gormony insulin gandaky artykmaç glýukozany haýwan krahmaly – glikogene öwürýär. Glikogen bagyrda we myşsalarda ätiýaçlyk halynda toplanýar. 1 g uglewod kislorodyň täsirinde dargadylanda 4,1 kkal energiýa bölüp çykarýar. Ganda glýukoza ýetişmände glikogen aşgazanasty mäzi işläp çykarýan başga bir gormon – *glukagonyň* täsirinde glýukoza çenli dargayár. Ynha şeýdip ganda glýukozanyň mukdary hemişelik (0,1–0,12 %) saklanýar. Aşgazanasty mäzi insulinı kem işläp çykaryp başlanda ganda glýukoza köpelip, gantly diabet keseli peýda bolýar. Bu keselde ganda glýukoza köpelip, onuň bir bölegi siýdik arkaly daşary çykarylýar. Şu sebäpden kesel *gantly diabet* diýilýär. Bu keselde gandy kemeltmek üçin gana insulin goýberilýär. Emeli insulin sintez etmek açыş edilýänçe gantly diabet howply kesel hasaplanypdyr. Häzir diabet bilen agyran násag ganyna yzygider insulin goýbermek, olaryň iýimitinde karbonsuwly önümleriň kem bolmagy maslahat berilýär. Köp ösümlik önümleriniň, aýratynam, däneleriň, kartoskanyň we miweleriň düzümünde uglewodlar köp bolýar.

Ýag çalşygy. Ýaglar organizm üçin energiýa çeşmesi bolup, ätiýaçlyk azyk halynda deriasty birikdiriji dokumasynda we içki organlaryň daşynda toplanýar. Ýaglar darganda karbonsuwa we beloklara garanda iki esse köpräk energiýa bölünip çykýar. Mundan daşary, ýaglar öýjükleriň we onuň organoidleriniň membranasynyň düzümine girýär. Ýag ýylylygy gowy geçirmeyär. Şu sebäpden deri astyndaky ýag gatlagy beden temperaturasynyň hemişeliginini saklamakda ähmiyête eýe. Birikdiriji dokumada toplanýan ýaglar organlary mehaniki täsirden gorayár. 1 g ýag organizmde kislorodyň täsirinde oksidlenip, 9,3 kkal energiýa bölüp çykaryár.

Iýmit siñdirış naýlarynda ýaglar ýag kislotalaryna we gliserine dargap, limfa, ondan gana geçýär. Ösümlik ýaglarynda haýwan ýaglarynda duşmaýan, ýagny çalşyryp bolmaýan ýaglar bar. Şu sebäpden iýimitde haýwan ýaglary bilen bir hatarda, ösümlik ýaglary hem bolmalydyr. Organizmde ýaglaryň köp bölegi ätiýaçlyk hökmünde toplanýar. Ätiýaçlyk ýaglardan azyk ýetmezçiliği peýda bolanda ýa-da köprak energiýa sarplanmaly bolanda peýdalanylýar.

Organizmde organiki birleşmeleriň özgerişi. Organizmde geçýän madda çalşygy prosesleri özara aýrylmaz baglanan. Beloklar we ýaglar uglewodlara, uglewodlar ýaglara öwrülmegi mümkün. Öz nobatynda, ýaglar hem uglewodlar çeşmesi bolmagy, uglewodlar ýetmezçiligi bolsa ýaglaryň we beloklaryň hasabyndan doldurylmagy mümkün. Şeýlelikde organizmde haýsy-da bolsa bir madda ýetişmände bu madda başga maddalaryň hasabyndan emele gelmezi mümkün. Emma organizmde belok ýetmezçiligini başga maddalaryň hasabyndan dolduryp bolmaýar. Çünkü beloklar diňe aminokislotalardan emele gelyär. Organizmde bolsa hemme aminokislotalar sintez bolubermeýär. Ösümlük beloklarynda adam organizmi üçin zerur olan aminokislotalar bolmaýar. Yaş organizmiň ulalmagy we ösmegi üçin onuň iýimitinde aminokislotalara bay bolan haýwan öňümleri – et, balyk, süýt bolmalydyr.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görün:

1. Beloklar çalşygyny tertip bilen görkeziň: A – beloklar öýjük organoidleriniň gurluşyna sarplanýar, B – aminokislotalar sorulýar, D – aminokislotalardan beloklar sintezlenýär, E – aminokislotalar öýjüklere barýar, F – aminokislotalara dargayär.
2. Uglewodlar çalşygyny tertip bilen görkeziň: A – bir bölegi bagra, myşsalara barýar, B – glýukoza dargayär, D – haýwan krahmalyna öwrülyär, E – başga bölegi dargap, energiya emele getirýär, F – energiya öýjükde himiki proseslere sarplanýar.
3. Ýaglar çalşygyny tertip bilen görkeziň: A – aralyk öňümler içege worsinkalaryna geçýär, B – artykmaç böleg deriasty kletkasy we organlaryň daşynda toplanýar, D – worsinkalar limfasyna geçýär; E – limfada organizm üçin zerur ýaglar sintezlenýär, F – içegede gliserine we ýag kislotalara dargayär, G – ähli organlara we dokumalara ýaýraýar.

Pikirlenip jogap beriň:

1. Yssy howada suw der mäzleri arkaly bugaryp, bedeniň temperaturasynyň artyp gitmegine ýol bermeýär. Ynha şu sebäpden tomsuň yssy günlerinde köp suw içilýär. Nämé sebäpden arassa suw teşneligi tiz gandyrmayaýar, mineral suwlar bolsa gandyryýar?
2. Organizmde käbir madda ýetişmände bu madda başga maddalaryň hasabyndan emele gelmezi mümkün. Nämé sebäpden çörek ýa-da süýji köp iýýän adam tiz semräp gidýär?
3. Iýimit siňdiriş mäzleriniň işine edilen gumoral täsirler nämelerden ybarat?

32-§. Witaminler we olaryň ähmiýeti

Witaminler. Witaminler (lat. *wita* – ýasaýyış we *amin*, ýasaýyış aminleri) – janly organizmde örän möhüm biohimiki we fiziologik funksiýalary ýerine yetirýän ýokary molekulaly birleşmeler. Witaminler latyn elipbiýindäki A, B, C, D, E we başga baş harplar arkaly aňladylyar.

Witaminleri öwrenmegi rus alymy N.I. Lunin esaslandyrypdyr. Bu termini 1912-nji ýýlda polýak alymy K. Funk teklip edipdir. Organizmde witamin yetişmezçiligine *awitaminoz* diýilýär. Witaminler organizmde bolup geçýän himiki reaksiýalary güýçlendirýär we azyk maddalary özleşdirilmegine täsir edýär. Fermentleriň düzümine girip, olaryň normal funksiýasyny we işjeňligini üpjün edýär. Organizmde witamin yetişmände madda çalşygy hatardan çykyp, adamyň zähmet ukyby, ýokanç kesellere çydamlylygy peselýär. Witaminler organizme örän az mukdarda (sutkada birnäçe mkg-dan birnäçe mg-a çenli) gerek. Olar organizmde sintezlenmeýär ýa-da örän az sintezlenýär. Adam organizmi witaminleri, esasan ösümlik we haýwan önümlerinden alýar. Organizmde käbir witaminleriň emele gelmeginde içegede ýasaýan mikroorganizmler uly ähmiýete eýe. Ösümliklerde witamin emele getirýän maddalar – provitaminler (meselem, karotinoidler) bar. Adamlaryň we haýwanlaryň organizminden olardan witaminler emele gelýär.

A witamini, esasan, balyk ýagynda, mesgede, süýtde, ýumurtga sarysynda, balyk ikrasynda we başga haýwan önümlerinde bar. Ösümliklerden käsirde, ysmanakda, pomidorda, erikde we gyzyl burçda bu witamini emele getirýän karotin maddasy bolýar. A witamini organizmiň ulalmagyna we ösmegine täsir edýär. Bu witamin yetişmände köplenç gijekörlük peýda bolýar. Çagalaryň iýmitinde A witamini yetişmände olaryň boýy we saçlary gowy ösmeýär, dişleriniň şekillenişi bozulýar. Öýkeniň we içegäniň ýaralanmasы bolýar. Adam her gün 1 g-a ýakyn A witamini iýmeli.

C witamini beloklar we karbonsuwlar çalşygyna täsir edýär. Bu witamin itburun, gara smorodina, limon, apelsin, sogan, sarymsak, köp ösümlikleriň miwesi we ösümlikleriň ýasyl bölegi, aýratynam baldagynda hem-de gök otlarda bar. Organizmde C witamini yetişmände *singa* keseli peýda bolýar. Bu keselde adamyň diş etleri ganayár, agzynyň şepbeşik perdesine maýda ýaralar çykýar, dişleri düşüp gidýär we bogunlary agyrýar. Az ganlylyk peýda bolýar hem-de immuniteti ýiti peselip gidýär.

B witaminleri topary. Bu topara B_1 , B_2 , B_6 , B_{12} ýaly birnäçe witaminler girýär. B_1 witamini uglewodlar çalşygyna täsir edýär. Şonuň üçin bu witamin yetişmändé karbonsuwlар çalt çalyşyán organyň we dokumalaryň (ýürek, nerw sistemasy, myşsalar) işi bozulýar.

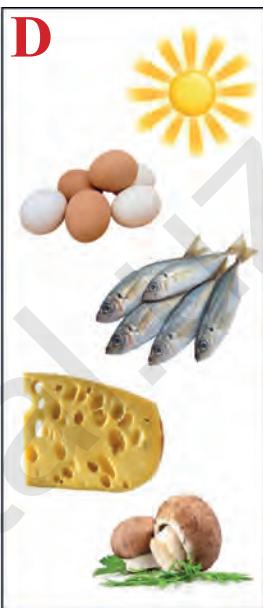
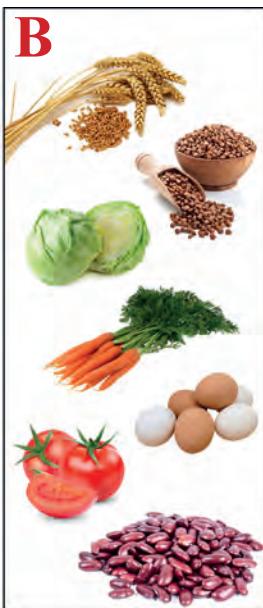
B_1 witamini sümmülli we kösükli ekinler dänesinde we ýumurtganyň sarysynda, az mukdarda käbir gök önümlerde we miwelerde, ýagny ysmanakda, käşirde, kelemde, soganda we alma miwesinde bolýar. Iýmitde B_1 witamini yetişmändé beri-beri keseli gelip çykýar. Bu keselde damar dartylyp, döş kapasasy, diafragma we el-aýak myşsalary ysmaz bolup galýar. Öň bu kesel Yuwaş okeanyň adalarynda ýaşaýan, köp tüwi iýýän halklaryň arasynda giň ýáýrapdy.

B_{12} witamini biologik gaty işjeň madda. Metionin aminokislotasy, nuklein kislotalarynyň sintezinde, gan emele gelşinde gatnaşýar. Bu witaminiň ýetmezçiligi, adatda, aşgazan-içege keselleriniň täsirinde onuň içege arkaly sorulyşynyň bozulmagy netijesinde gelip çykýar. B_{12} witamini, esasan haýwan önümleri bilen organizme düşýär, bakteriyalaryň gatnaşmagynda adamyň içegesinde hem az mukdarda sintezlenýär. Bu witaminden lukmançylykda, çarwaçylykda we öý güççulygynda giň peýdalanylýar. B_{12} witamini yetişmese az ganlylyk peýda bolýar.

D witamini. Bu witamin organizmde kalsiý we fosfor çalşygy, umuman süñklenme prosesinde uly ähmiýete eýe. Bu witamin yetişmändé, organizmde kalsiý we fosfor çalşygy bozulmagy netijesinde çagalarda *rahit* keseli peýda bolýar. Rahit bilen kesellän çaganyň süñkleri dogry şekillenmeýär, aýaklary gyşyk ösýär, garny ulalýar. Balyk ýagy, bagyr, mesge, balyk ikrasy, ýumurtga D witaminine baý bolýar. Gün şöhlesiniň täsirinde adamyň derisinde D witamini sintezlenýär. Şonuň üçin ýaş çagalary ir bilen we agşamara açık howada seýil etdirmeli.

Azyk maddalarda witaminleri saklap galmak. Azyk önümlerde witaminleriň saklanyp galynmagy olaryň saklanmak şerti we möhleti, iýimit taýýarlamak tehnologiýasy bilen günden-göni bagly. A, B_1 , B_2 witaminleri islendik täsire çydamsyz bolýar. A witamini iýimit bişirmek, önümleri guratmak dowamyn-da dargap gidýär. A witamini bişirilen käşirde çig käşire garanda iki esse kemelyär. Bişirilen etde B topar witaminleri 15–60 %, ösümlik önümlerinde dörtden bir bölegi saklanyp galýar.

C witamini ýylylygyň täsirinde we açık howada aňsat dargaýar. Şu sebäpden gök önümleri günden-göni iýmite salmazdan öň arassalamaly, köp gaýnatman, gapagy ýapyp bişirmeli. C witamini metal gaplarda hem tiz dargaýar. Şu sebäpden



58-nji surat. Vitaminlere baý azyklar.

gök öňümler diňe emally gaplarda bişirilýär. Gök öňümlı iýmit bişenden soň tiz iýilýär.

Adam her gün iýmit bilen vitaminleri zerur mukdarda kabul etmeli. Alma, käşir we başga gök öňümler, gök otlar gyş paslynda vitaminleriň esasy çeşmesi hasaplanýar (58-nji surat). Azyk maddalarda vitaminler ýetişmände lukman maslahaty bilen vitaminlı preparatlardan peýdalanmak mümkün. Yöne vitaminleri gereginden artyk iýmegem erbet netijelere getirýär.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görүň:

1. Vitaminler we olar köp duşýan öňümleri jübüt-jübütden ýazyň: A – C vitamini, B – A vitamini, D – B₁ vitamini, E – B₁₂ vitamini, F – D vitamini; 1 – balyk ýagy, ýumurtga, 2 – haýwan öňümleri, 3 – galla dänesi we kösükliler tohumy, gabыgy, 4 – itburun, limon, ösümlikleriniň ýaşyl bölegi, 5 – käşir, ysmanak, pomidor.
2. Vitaminler we olar täsir edýän prosesleri jübüt-jübütden ýazyň: A – C vitamini, B – A vitamini, D – B₁vitamini, E – B₁₂ vitamini, F – D vitamini; 1 – kalsiy we fosfor çalşygy, süňklenme, 2 – uglewod çalşygy; 3 – ulalyş, ösus, 4 – karbonsuwlar çalşygy, 5 – nuklein kislotalar sintezi, gan emele gelşi.

3. Witaminleri olar ýetişmände gelip çykýan keseller bilen bile jübüt-jübütden ýazyň: A – C witamini, B – A witamini, D – B₁ witamini, E – B₁₂ witamini, F – D witamini; 1 – beri-beri keseli, 2 – singa, 3 – az ganlylyk, 4 – rahit, 5 – gijekörlük.
4. Witaminleri we olaryň sintezlenişini jübüt-jübütten görkeziň: A – C witamini, B – A witamini, D – B₁ witamini, E – B₁₂ witamini, F – D witamini; 1 – ösümlilikdäki karotin hasabyndan organizmde, 2 – deride gün şöhlesiniň täsirinde, 3 – ösümlikleriň ýaşyl böleginde, 4 – az mukdarda bakteriyalaryň kömeginde içegede, 5 – ösümlikleriň dänesinde.

Pikirlenip jogap beriň:

1. Náme sebäpden D witamini ýetişmezçiligi çagalara erbet tásir edýär?
2. Náme sebäpden witaminler gurluşyk ýa-da energiýa çeşmesi bolmasa hem organizm üçin örän zerur hasaplanýar?
3. Náme üçin awitaminoz gadymda deňizçileriň arasynda köp duşupdyr?

33-§. Organizmde energiýa sarpy

Organizmde energiýanyň özgerişi. Organizmde ýuze çykyp durýan ähli prosesler (meselem, madda çalşygy, beden temperaturasyny saklamak, hereketlenmek, organlaryň işleyişti) üçin energiýa zerur. Bir gije-gündizde bedeniň massasy 70 kg bolan adam takmynan 2500 kkal energiýa sarplayár. Bu energiýany organizm iýimiň düzümindäki organiki birleşmelerden alýar. Öýjüklerde üzňüksiz bolup geçýän bir topar özgerişler netijesinde organizm energiýa bilen doldurylýar. Başqa topar özgerişlerde energiýa sarp bolýar. Öýjüklerde energiýa organiki maddalarda himiki baglansyklar şeklinde saklanýar. Organiki birleşmeler dargadylanda olardaky himiki energiýa elektrik, mehaniki ýa-da ýylylyk energiýasyna öwrülýär. Nerw impulsalarynyň elektrik energiýasy maglumaty nerw süýümleri boýunça geçirilişini, mehaniki energiýa skelet myşsalary, ýürek, diafragmanyň ýygrylmagyny üpjün edýär. Ähli görnüşdäki energiýalar ýylylyk energiýasyna öwrülýär. Ýylylygyň bir bölegi beden temperaturasynyň hemişeliginini saklamak üçin sarplanýar, artykmaç bölegi bolsa deri arkaly daşky gurşawa ýaýrap gidýär.

Organizmde energiýa sarpy. Organizmde sarplanan energiýanyň orny iýimlenmek arkaly dolduryp durulýar. Energiýa sarpy zähmetiň görnüşine bagly (jedwele garaň). Zähmet agyrlaşdygy saýyn energiýa sarpy hem barha artýar. Dürli

iş bilen meşgullanýan adamlaryň bir gije-gündizde sarplayan energiyasyny anyklamak arkaly şu energiyany öwezini dolmak üçin zerur bolan iýmit mukdaryny görkezmek mümkün. Organizmiň azyk maddalara we energiya bolan zerurlygy adamyň ýaşyna, jynsyna we zähmet ýagdaýyna bagly. Çagalarda myşsanyň ýyglymagyna uly ýasdaky adamlara garanda kem energiya sarplanýar.

Okuwçylaryň we 18–40 ýaşly adamlaryň bir sutkada sarplayan energiya mukdary

Zähmet işiniň görnüşi	Energiya sarpy (kkal)
8–11 ýaşly okuwçylar	1900
12–14 ýaşly okuwçylar	2400
Akyl zähmet adamlary	2200–2900
Mehanizirlenen zähmet adamlary	2950–3200
Bölekleýin mehanizirlenen zähmet adamlary	3450–3700
Agyr fiziki zähmet bilen meşgul adamlar	3900–4300-den köpräk

Organizmde energiya sarpy kaloriya ýa-da joul (J) birliginde (1 kaloriya 4,2 J-deň) hasaplanýar. 1 kaloriya 1 litr suwy 1° C-a ýylatmak üçin sarp bolýan energiya deň. Organizmde 1 g karbonsuw ýa-da belok dargadylanda 4,1 kkal (kilokaloriya), 1 g ýag dargadylanda 9,3 kkal energiya emele gelýär.

Iýmitlenme normasy. Zähmet ukybyny saklap galmak we sagdyn bolmak üçin bir sutkanyň dowamynda iýilikten iýmit şu wagtyň dowamynda sarplanan energiyanyň ornumy doldurmaly. Şu sebäpden dürlü kärde zähmet çekýän adamlar üçin iýmitlenme normasy işläp taýýarlanylýar. Iýmitlenme normasyny kesgitlemek üçin azyk öňümleriniň energetik bahasy anyklanýar. Iýmitlenme ratsionyny kesgitlemekde organizmiň dürlü azyk maddalara: karbonsuwlara, beloklara, ýaglara, witaminlere we mineral duzlara zerurlygy hasaba alynýar.

Uly ýaşly adam bir sutkada 100–120 g belok, 80–110 g ýag (şundan 30 g ösümlik ýagy), 450–500 g karbonsuw sarp etmelidir. Iýmitlenme normasy organizmiň energiya talabyny kanagatlandyrma bilen birlikde heläk bolýan öýjükleriň ýerine

täze öýjükleriň emele gelmeginе we adamyň talaba laýyk zähmet çekmeginе mümkünçilik berýär, organizmiň infeksiýaly kesellere garşylygyny üpjün edýär.

Dogry iýmitlenmek – saglygyň girewi hasaplanýar. Hiç bir önem organizmiň ähli maddalara talabyny kanagatlandyryp bilmeýär. Şu sebäpden iýmitlenme normalaşan, ýagny onda belokly önumler bilen birlikde ýeterli mukdarda karbonsuwlار, ösümlik we haýwan ýaglary, witaminler, mineral duzlar hem bolma-lydyr. Ösümlikleriň düzümindäki kletçatka içege we aşgazan diwarynyň myşsalarynyň ýygrylmagyna kömek edýär.

Semremek – madda çalşygy, ýürek-gan damarlarynyň we hereket organlarynyň işiniň bozulmagy bilen bagly. Ölüm semremek derdine duçar olan adamlaryň arasynda başgalara garanda iki esse köp bolýar. Anyklanan semreme ýagly, tiz siňyan konditer önuminiň köp iýilmegi, ýagny organizme iýmit bilen girýän energiyanyň bahasy sarp olan energiya garanda köp bolmagy netijesinde gelip çykýar. Semremegiň öňüni almak üçin sport we fiziki zähmet bilen köpräk meşgullanmaly, iýmitlenme normasyna we režimine amal etmeli.

Iýmitlenme režimi. Iýmitlenme režimi bir sutkalyk iýmitlenme sanyny we wagtyny hem-de iýmit rasionyny anyklap bermekden ybarat. Sutkasyna 4 gezek iýmitlenmek maksada laýyk, çünkü şeýle edilende iýmit siňdiriş sistemasy bir normada işleyär. Orta ýaşlı akyl we ýeñil fiziki zähmet bilen meşgullanýan adamlar sutkalyk iýmit rasionynyň 25–30%-ini ertirlikde, 35–40%-ini günortanlykda, 15 %-ini ikinji günortanlykda we 20–25 %-ini agşamky iýmitlenmede iýýär.

Mekdep okuwçysynyň iýmitlenme režimi. Ösyän organizm üçin beloklar örän zerur. Şu sebäpden okuwçy ir bilen dersden öň etli, balykly, tworogly ýada süytli iýmitleri iýmeli. Beloga baý iýmit okuwçynыň akyl we fiziki işini artdyrýar. Sagat 11⁰⁰-da bolýan ikinji ertirlik buterbrod ýa-da buločka bilen çay ýa-da kofeden ybarat bolýar. Günortan nahary mekdep naharhanasynda ýa-da öýde sagat 15⁰⁰–16⁰⁰-da edilýär. Günortan nahary suwuk iýmit (çorba), et ýa-da balyk salnan garnirli goýy iýmit, kompot, miwe ýa-da miwe şerbetlerinden ybarat bolýar. Agşamky iýmit uka ýatmadan 2 sagat öň iýilýär. Onda okuwçy süýt ýada gök önumli tagamlar iýmeli.

Çagalaryň dogry iýmitlenmezligi, olaryň iýmitiniň düzümünde haýwan ýagy, tiz siňyan karbonsuwlaryň (çörek, süjüler) köp bolmagy, ösümlik ýagy, süýt, süýt önumleri, gök önem we miweleriň ýeterli bolmazlygy organizmde ýag çalşyggynyň hatardan çykmagyna, ýürek we gan damarlarynyň kesellerine getirýär. Ösyän

ýaş çagalaryň organizmine aç gezmek uly zyýan ýetirýär. Aýratynam, çagalary ir bilen howlugyp iýmitlenmegi ýa-da ertirlik edinmezden mekdebe barmagy, oturmazdan, kitap okap ýa-da telewizor tomaşa edip iýmitlenmegi mümkün däl.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görүň:

1. Madda we energiýa çalşygy basgaçklarynyň tertibini anyklaň: A – aralyk we ahyrky öňümler emele gelýär, B – ahyrky öňümler çykarylýar, D – siňýän öňümler sorulýar, E – içegede iýmit siňýär, F – organizm üçin zerur bolýan maddalara öwrülýär, G – siňýän öňümler öýjüklere ýetirilýär, H – öýjükde organiki birleşmeler dargaýar.
2. Energiýa sarpy basgaçklaryny tertip bilen görkeziň: A – birleşmeler dargap, himiki energiýa elektrik energiýasyna öwrülýär, B – ýylylyk yenergiýasy beden temperatursyny hemişelik saklamaga sarplanýar we daşky gurşawa ýáýraýar, D – elektrik energiýasy nerw impulsalary halynda maglumaty nerw merkezlerine we myşsalara geçirýär, E – energiýa himiki baglanyşyklar halynda saklanýar, F – myşsalar ýygrylanda elektrik energiýasy mehanik we ýylylyk energiýa öwrülýär.
3. Düşünjeleri olara degişli jümleler bilen birlikde jübüt-jübütden ýazyň: A – iýmitlenme normasy, B – iýmitlenme rasiony, D – iýmitlenme režimi, E – dogry iýmitlenme, F – energiýanyň saklanma kanuny, G – semreme; 1 – iýmitlenme normasy, režimi we rasionyna amal edilişi, 2 – iýimiň düzümünde organizm üçin zerur öňümleriň bolmagy, 3 – bir sutkada iýilýän iýimit şu wagtda sarplanýan energiýanyň ornunu dolmagy, 4 – iýmitlenme normasyň bozulmagy bilen bagly kesel, 5 – bir sutkalyk iýmitlenme sanyny we wagtyny hem-de iýimit rasionyny anyklap bermek, 6 – energiýany bardan ýok, ýokdan bar bolmazlygy, diňe şekil taýdan özgerişi.

Meseleleri çözüň:

1. Uly ýasaňda adamyň iýimit rasionynda beloklar 15 %, ýaglar 18 %, uglewodlar 67 % -i düzýär. Eger adamyň bir sutkalyk energiýa sarpy 2500 kkal bolsa, onuň iýimit rasionynda belok, ýag we uglewodlar mukdary näceden bolmaly?
2. Oglanlaryň we gyzlaryň organizmi dynç ýagdaýda 1 sagatda 150 kJ we 130 kJ energiýa sarplayar. Olaryň energiýa sarpy ders taýýarlanda 30 %-e, sport bilen meşgul bolanda 400 %-e artýar. Çagalar 3 sagatdan derse taýýarlanyp, 2 sagatdan sport bilen meşgullananda näçe energiýa sarp etmegi mümkün?

Pikirlenip jogap beriň:

1. Agyr fiziki zähmet örän uly energiya sarpy bilen bagly. Onda näme sebäpden semräň adam fiziki zähmet çekende tiz ýadaýar?
2. Näme sebäpden sutkalyk iýimitiň esasy bölegini ir bilen we günortan iýmeli?
3. Näme sebäpden agyr zähmetde ýadanda şirin çagy içmek maslahat berilýär?

5-nji laboratoriýa işi

Jedwelleriň kömeginde adamyň günlük iýimit rasionynda zerur bolan beloklaryň, ýaglaryň, uglewodlaryň we energiyanyň mukdaryny anyklamak.

Gerekli enjamlar we esbaplar: dürli ýaşdaky adam organizminiň azyk maddalara talabyны we azyk maddalaryň energetik bahasyny aňladýan jedweller.

Işiň ýerine ýetirilişi:

- okuwçylar 1-nji jedwel arkaly akyň zähmeti bilen meşgullanýan okuwçy organizminiň bir sutkalyk energiya sarpyny anyklayalar;
- her bir okuwçy öz islegine görä 1-nji jedwelde görkezilen azyk önumleriniň arasyndan bir sutkanyň dowamynda iýilyän 8–10 hilini saýlap alýar;
- okuwçylar 1-nji we 2-nji jedwelleriň kömeginde özleri saýlap alan önumleriň energetik bahasy boýunça bir sutkalyk iýimit rasionynyň mukdar görkezijisini anyklayalar;
- azyk rasionynyň mukdar görkezijisi energetik bahalary hasaplap çykýar.

1-nji jedwel

Azyk önumleriniň düzümi we energetik bahasy

Azyk önumleri	100 g önumde			Önumiň energetik bahasy (kkal)
	Beloklar	Ýaglar	Uglewodlar	
Mal eti	20, 2	7,0	–	187
Towuk eti	17,2	12,3	–	185
Balyk	16,0	0,7	–	72
Ýumurtga (1 sany)	12,5	12, 1	0,55	175
Süýt	2,8	3,5	4,5	65

Azyk önumleri	100 g önumde			Önumiň energetik bahasy (kkal)
	Beloklar	Ýaglar	Uglewodlar	
Tworog	11,1	18,9	2,3	230
Peýnir	22,6	25,7	—	332
Ak çörek	6,7	0,7	50,3	240
Tüwi	6,4	0,9	72,5	332
Makaron	9,3	0,8	70,9	336
Nohut	19,8	2,2	50,8	310
Şeker	—	—	95,5	390
Kartoşka	2,4	0,22	19,5	62,5
Pomidor	0,5	—	4,0	18
Hyýar	0,7	—	2,9	15
Alma	0,3	—	10,8	45

**Dürlı ýasdaky adamlaryň sutkalyk iýmit rasionyndaky
azyk maddalaryň mukdary**

Adam ýaşy	Azyk maddalar mukdary, g			Azyk maddalardaky energiya, kkal
	Belok	Ýag	Uglewod	
5–7	65–75	75–80	250–300	1800–2300
8–11	75–90	80–90	350–400	2400–2800
12–14	90–100	90–100	400–450	2800–3200
16–18	100–120	100–110	400–500	3200–3500
Uly ýaşly	100–120	80–110	450–500	3200–3500

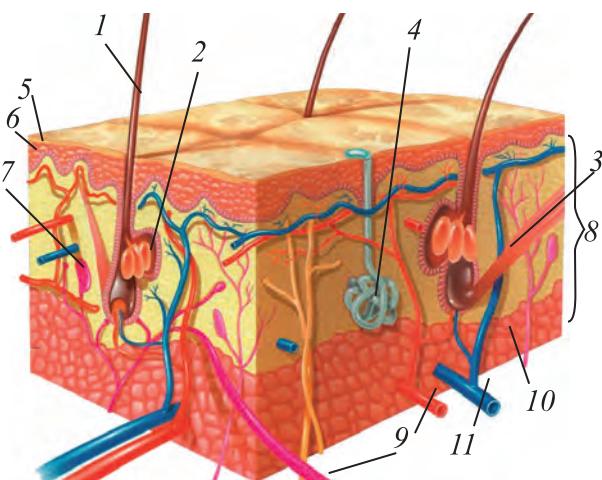
IX BAP. DERI WE SIÝDIK BÖLÜP ÇYKARYŞ SISTEMASY

34-§. Deriniň gurluşy we funksiýasy

Deriniň ähmiýeti. Deri bedeni daşky tarapdan örtüp durýar we gorag, termoregulyasiýa, dem alyş, bölüp çykaryş, duýgy funksiýasyny ýerine ýetirýär. Deri organizmi artykmaç suw ýitirmekden we mehaniki täsirden saklaýar, kesel dörediji mikroorganizmlerden goraýar. Deri mäzleri der we ýag işläp çykaryar. Aram şertde der mäzleri arkaly bir sutkada 500 ml suw we onda erän çalyşma önümleri – mineral duzlar bölünip çykýar.

Deri ultramelewše şöhleleriň täsirinde D vitaminini sintezleyär, organizmde gaz çalşygynda gatnaşyár. Organizm üçin zerur bolan kislorodyň 1 %-i deri arkaly geçýär, madda çalşygynda emele gelýän kömürturşy gazynyň 2 %-i deri arkaly çykyp gidýär. Uly ýasdaky adamyň derisiniň umumy üsti $1,5\text{--}2 \text{ m}^2$ -a ýetýär. Deride basyşa, agyry we temperatura duýgur reseptorlar ýerleşen.

Deriniň gurluşy. Deri daşky epidermis, orta çyn deri (derma) we deriasty ýag gatlaryndan ybarat (59-njy surat). Deriniň üstki gaty dykzyz ýerleşen, epidermis öýjüklerden ybarat. Öýjükler derä suw we mikroorganizmler geçmegine päs-



59-njy surat. Derining gurluşy: 1 – saç, 2 – ýag mäzleri, 3 – myşsa süýümleri, 4 – der mäzleri, 5 – epidermis, 6 – çyn deri, 7 – deri reseptorlary, 8 – deriasty kletçatkasy, 9 – arteriya, 10 – ýag dokumasy, 11 – wena.

gel berýär. Bu öýjükler dargap, täzelenip durýar we öýjükler deriniň üstüne ýakynlaşdygy saýyn buýnuzlaşyp barýar. Epidermisiň öýjükleri 7–11 günde doly çalyşyár.

Derma – çyn deri gatynda gan we limfa damarlary, nerw süyümeli, ýag we der mäzleri, saçlaryň we dyrnaklaryň köki ýerleşen. Derma üstki sorguçly we aşaky tar şekilli gatlardan ybarat. Epidermisiň astynda ýerleşen sorguçly gat öýjükli süyümeli şekillenmedik birikdiriji dokumanyň epidermise batyp girmeginden emele gelen. Sorguçlar we olaryň arasyndaky keşjagazlar barmakda, aýada, dabanda we başga ýerlerde her bir adamyň özboluşly çylşyrymlı çyzyklaryny emele getirýär. Deri relýefinden kriminalistikada adamyň şahsyny anyklamakda peýdalanylýar. Sorguçly gatda ýerleşen mysssa öýjükleri saç soganjygyna utgasýar. Myssalar ýygrylanda deride çykytlar peýda bolýar. Tar şekilli gatdaky kollagen süyümeler tar emele getirýär. Bu gatda saçyň kökleri, der we ýag mäzleri ýerleşen. Tar şekilli gatyň kollagen süyümeli ýag dokumasyndan ybarat. Ýag gaty termoregulýasiýada uly ähmiýete eýe we ol organizmiň ýag deposy hem hasaplanýar.

Deriasty gipoderma gaty. Gipoderma öýjükli süyümeli birikdiriji dokumadan ybarat. Onuň süyümeleriniň aralygy ýag bölejikleri bilen dolan. Gabakda ýag bölejikleri bolmaýar. Ýag bölejikleri arasynda köp mukdarda gan damarlary we nerwler ýerleşen. Bu gat aýallarda beýlekilerden galyňrak ösen. Adatda, ýaş geçdigi saýyn deriniň ýag gaty barha galyňlaşýar. Fiziki zähmet, sport bilen meşgullanmak organizmde ýag toplanmagynyň öünü alýar.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görün:

1. Deri gatlaryny we olaryň aýratynlyklaryny jübüt-jübütten ýazyň: A – epidermis, B – derma, D – gipoderma; 1 – kapillýarlar, pigment, saç köki, ýag we ter mäzleri, nerw we mysssa süyümeli, reseptorlar ýerleşen, 2 – ýag dokumasyndan ybarat, 3 – köp gatlý epidermis.
2. Deri funksiýalaryny we olara degişli düşünjeleri jübüt-jübütten ýazyň: A – barýer, B – duýgy, D – dem alyş, E – termoregulýasiýa, F – sintezlemek, H – bölüp çykaryş; 1 – organizm sarplaýan kislrorodyň 1%-e ýakyny deri arkaly geçýär, 2 – D witamini sintezleyýär, 3 – mikroblary we keseki maddalary geçirmeyýär, 4 – der arkaly artykmaç suw we mineral duzlar çykyp gidýär, 5 – beden temperaturasyny hemişelik saklap durmakda gatnaşýar, 6 – basyşy, agyryny, yssyny we sowugy duýýar.

3. Deri funksiýasynyň amala aşyş ýollaryny jübüt-jübütden görkeziň: A – termoregulýasiýa, B – dem alyş, D – duýgy, E – sintezlemek, F – bölüp çykaryş; 1 – gün şöhlesiniň täsirinde, 2 – deri kapillýarlary arkaly, 3 – der mäzleri arkaly, 4 – reseptorlar arkaly, 5 – epiteliý arkaly.

Pikirlenip jogap beriň:

Deri bogunlarda, barmaklaryň arasynda, gulak suprasynda we gabakda örän ýuka, dabanda bolsa galyň bolýar.

1. Deriniň ýukalaşmagy we galyňlaşmagy haýsy gatyň hasabyndan bolmagy mümkün?
2. Deriniň ýuka ýa-da galyň bolmagy organlaryň işinde nähili ähmiýete eýe?
3. Nâme sebäpden deri sargylt, gan gyzyl, ýöne gan damarlary gögümtıl görünýär?

35-§. Der mäzleri we deri önumleri

Der mäzleri. Deriniň derma gatynda der we ýag mäzleri ýerleşen. Der mäzleri aýratynam aýada, dabanda, maňlayda köp bolýar. Mäzler naýa meňzeş bolup, derma gatynda ýerleşen bölegi kelep şekilli ýomagy emele getirýär, uçky bölegi deriniň üstüne açylýar. Deride 2–2,5 mln.-a ýakyn der mäzleri bolýar. Der düzümi 98–99 % suw, galan bölegi madda çalşygy önumleri – moçewinadan, siýdik kislotsyndan, natriý hloridinden, kaliýden we başgalardan ybarat. Der bölünip çykmagy *termoregulýasiýada* (beden temperaturasynyň bir normada saklanyşnyň dolandyrylyşy) uly ähmiýete eýe. Der arkaly köp mukdarda zyýanly önumler (moçewina, siýdik kislotsy) organizmden çykyp gidýär.

Ýag mäzleri deriniň orta gatynda ýerleşen, olar diňe eliň we aýagyň aýasynda bolmaýar. Kellede, maňlayda, çekgede, döşde we bedeniň arkasynda köp bolýar. Mäzler sutkanyň dowamynnda 20 g. çenli ýag şekilli madda bölüp çykaryar. Mäzler alweolalar we kelte çykaryş naýyndan ybarat. Naý saç haltasyna ýa-da deriniň üstüne açylýar. Mäzler sekreti saçy we derini ýaglap, elastik edýär, derini soýulmakdan saklayar. Ýag mäzleri sekretiniň düzümünde holesterin efirleri, ýag kislotalary, belok, gormonlar we başga maddalar bolýar. Deriniň daşynda emele gelýän ýuka ýag perdesi derini elastik edýär we derini gurap galmakdan saklayar. Ýag deriň düzümindäki kislota bilen garyşyp, deriniň üstünde kislotaly gurşawy emele getirýär. Bu gurşaw derä düşen mikroorganizmleri zyýansyzlandyrmak aýratnlygyna eýe. Ýag mäzleriniň funksiýasy endokrin sistemanyň ýagdaýyna

bagly. Kämillige yetiş döwründe jynsy mäzleriň funksiýasy güýçlenmegin bilen ýag mäzleri köp sekret bölüp çykaryp başlayar. Ýag köp işläp çykarylanda mäzleriň deşijekleri giňelip, deri apelsin poçagyna meňzäp ýaldyrap durýar. Munda derä ak ýa-da gara düwürtikler örmegi, kellede gasmak toplanmagy (seboreýa) mümkün. Ýag maddasy deriň düzümindäki kislotanyň täsirinde dargap, aşgar gurşawy emele getirýär. Şeýle ýagdaýda çișiriji mikroorganizmleriň köpelmegi üçin şert döreyär. Ýag mäzleriniň funksiýasy peselende deri guraklaşyp, onuň dartyňlygy ýitýär, deride mayda ýygyrtlar peýda bolýar.

Deri önumleri. Deri önumleri saçdan we dyrnaklardan ybarat. *Saçlar*, ýagny tüýler eliň, aýagyň aýasynda, dodaklarda bolmaýar, kellede we ýüzde galyň ösýär. Saçyň bolmagy hem-de galyňlygy jynsa we ýaşa bagly ikilenji jynsy alamat hasaplanýar.

Saçyň deriniň üstüne çykyp duran bölegine *saçyň oky*, deride ýerleşen bölegine *köki* diýilýär. Saçyň köki saç hالتasyň içinde ýerleşen. Halta saçy göteriji myssalar birigen, oňa ýag mäzleriniň naýy açylýar. Myssalar ýygrylyp, saçy göterýär we ýag mäzleri saçy ýaglap durýar. Saçyň köki giňelip, saçyň soganjygyny emele getirýär. Soganjygyn hasabyndan saç ösýär. Deri epiteliýsinde saça reňk berýän pigment we howa köpürjikleri bolýar. Yaşyň geçmegi bilen köpürjikler irileşip, pigment sintezi togtáýar, saç agaryp başlaýar. Saçlar 2–3 aýdan 2–3 ýylyň dowamynda çalşyp durýar.

Dyrnaklar barmagyň uçky bölegini gorap durýan buýnuz plastinka bolup, kökden we bedendant ybarat. Kökün öýjükleriniň hasabyndan dyrnak her gün 0,1–0,2 cm ösýär. Dyrnak biraz süsňäp çykan, ýylmanak, dury we reňksiz bolýar.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görүň:

1. Saça degişli düşünjeleri we olara degişli aýratnlyklary jübüt-jübütten ýazyň: A – saçyň oky, B – saç hالتasy, D – saçyň köki, E – saçyň bolmagy we galyňlygy, F – saç myssalary, H – saç soganjygы, G – saçyň reňki; 1 – saçyň kökünü gurşap durýar, 2 – deri epiteliýsi pigmenti bilen bagly, 3 – soganjygyn hasabyndan saç ösýär, 4 – saçyň deride ýerleşen bölegi, 5 – saçyň deriniň üstünde ýerleşen bölegi, 6 – ýaşa we jynsa bagly, 7 – saç hالتasyna utgaşan.
2. Der mäzleri we olara degişli gurluş alamatlaryny jübüt-jübütten ýazyň: A – der mäzleri, B – ýag mäzleri, D – süýt mäzleri; 1 – uçky böleginde garamtyl sorguuy bar, 2 – alweolalar we kelte çykaryş naýyndan ybarat, 3 – naýa meňzeş, derma gatynda kelep şekilli ýomak emele getirýär.

3. Der mäzleri we olaryň ornumy jübüt-jübütden görkeziň: A – der mäzleri, B – ýag mäzleri, D – süyt mäzleri: 1 – döşün ugurunda bolýar, 2 – aýada, dabanda, maňlaýda köp bolýar, 3 – eliň we aýagyň aýasynda bolmaýar.

Pikirlenip jogap beriň:

1. Nämə sebäpden yssy howada deri gyzarýar, sowuk howada titräp başlayáar?
2. Nämə sebäpden adamy çyg we yssy howada tizräk yssy urýar?
3. Nämə üçin sowuk howada bedendäki tüýler göterilip, adam sandyrap başlayáar?
4. Adam 50–60°C-ly yssy suwa düşende organizm gyzyp, ony yssy urýar. Nämə sebäpden çölde 50–60°C-ly yssyda adamy yssy urmaýar?

36-§. Deri gigiýenasy, deri şikeslenende ilkinji kömek etmek

Deri gigiýenasy. Derini arassa saklamak sagdyn bolmagyň esasy şerti hasaplanýar. Çünkü deri kirlände öli epidermis öýjükleri der we ýag mäzleriniň yoluny bekleýär. Kirlän deride mikroorganizmleriň köpelmegi üçin şert döreyär. Yzygiderli ýuwunyp durmaýan adamyň 1 cm² derisiniň üstünde 40 müňe çenli mikrob bolýar. Olardan käbirleri kesel döretmegi mümkün. Diňe yssy suwda sabynlap ýuwunmak arkaly toplanyp galan mikroblar we olar işläp çykarýan zäherli maddalardan gutulmak mümkün.

Saç gigiýenasy. Saç we dyrnaklar deriniň buýnuz gatyndan emele gelyär. Saça gün şöhlesi we temperatura täsir edýär. Güneşde kelle geýimisiz gezmek saçyň reňkine we ýag mäzleriniň funksiyasyna täsir edýär. Gün şöhlesiniň we şemalyň täsirinde saç gurak we port bolup, kellede goňak peýda bolýar. Gyş paslynda sowugyň täsirinde kelledäki gan damarlary daralyp, saçyň iýmitlenişi bozulýar we saç dökülip başlayáar. Saçlary her hepdede ýuwup durmaly.

Geýim gigiýenasy. Geýim ýylyň paslyna laýyk, howany gowy geçirmeli, ýeňil we oňaýly bolmaly. Gyşky geýim yssyny gowy saklaýan ýüň matadan, pamyladan, sütükden ýa-da sintetik materiallardan tikilýär. Gyşky aýakgap yssyny gowy saklaýan, aşagy galyň we pugta bolmalydyr.

Deri ýananda ilkinji kömek etmek. Deri ot, gyzyp duran metal predmetler, kislota ýa-da gaýnap duran suwuklyk degende ýanýar. Güýcli ýanan adamyň ýasaýşy oňa tiz ilkinji kömegin berilmegi bilen bagly. Gaýnap duran ýa-da gaýnag suwuklyk bilen ýananda çaltlyk bilen ýanan ýere 15 minudyň dowamında sowuk

suw guýup durulýar. Soňra ýanan ýer sterillenen daňy ýa-da arassa material bilen daňyp goýulýar. Ýanan ýerde peýda bolýan gabarçaklary deşmek, ýara ösumlik ýagyny, margansowka, spirt çalmak mümkün däl. Bu maddalar ýanygy we agyryny güýçlendirip, ýaranyň bitmegini kynlaşdyrýar.

Ýangynda adamyň üstündäkii geýim ýanyp başlanda, otdan gutulmak üçin ylgamakbolmaýar. Çünkü, ylganda howa akmy ýanmany güýçlendirýär. Şonuň üçin geýimi çykaryp taşlamak ýa-da ýanýan geýimiň üstünden suw guýmak, adamyň üstüne käbir galyň mata (ýorgan, palto) ýapmaly. Gowusy, ýanýan adam özünü ýitirmezden ýere togalanyp, ody söndürmeli. Ot ölçürlenden soň bedeniň ýanan ýerlerine 15 minudyň dowamynda sowuk suw guýup durulýar. Deri himiki maddalar bilen ýananda ýaralanan ýere sowuk suw guýulýar. Derini kislota ýakanda ýanan ýer nahar sodasynyň ergini bilen ýuwlup, sterillenen daňy bilen daňylýar.

Ýylylyk urmagy. Adam ýokary temperaturada we çyg howada, şonuň ýaly-da, ýapyk otagda fiziki zähmet işlände ýa-da howa geçirmeýän geýimde işlände deri arkaly suw bugarmasy we ýylylyk bölünip çykmagy kynlaşyp, ony ýylylyk urýar. Ýylylyk uran adamyň kellesi agyrýar, ýüregi tiz urup başlaýar, gulaklary şaňlaýar. Onuň reňki agaryp, huşundan gitmegi mümkün.

Ýylylyk uran adama ilkinji kömek edilende onuň geýimini we iliklerini çykaryp, salkyn ýere ýatyrylýar. Näsagyň maňlaýyna we bedenine sowuk suwda öllenен polotensa basylýar. Onuň aýagynyň aşagyna ýassyk goýup, aýaklaryny belendirák galdyrylýar. Näsagy ýelpäp, şemalladyp durulýar.

Sowuk urmagy. Sowuk howada uzak galyp giden adamyň bedeniniň açık ýerleri, hususan-da, gulagyny, burnuny, aýagyny we eliň barmaklaryny sowuk urmagy mümkün. Sowuk uranda deri agaryp, onuň duýujylygy ýitýär. Şeýle ýagdaýda deriniň agaran ýerlerine yssy geçirmeýän pagta goýup ýa-da ýüň ýaglyk bilen daňyp goýulýar. Sowuk uran ýer biraz gyzyp, duýgy peýda bolýança daňy çykarylmaýar. Sowuk uran ýerdäki gan damarlary port bolup galýar. Gan damarlary ýarylyp, gan akmaz ýaly sowuk uran ýeri hereketlendirmek bolmaýar. Adam sowukda uzak galyp, gaty üşände yssy öye giriziliп, onuň üstüne ýorgan ýa-da palto ýapyp, dolap goýulýar. Oňa yssy süýt, kofe ýa-da çay içirileyär we näsag keselhana iberilýär.

Sigaret we alkogol sowuk howada organizmi ýylatmagy barada käbir pikirler hakykatdan uzak durýar. Çünkü, sigaret gan damarlaryny gysyp, barmaklarda

we başga organlarda gan akyşyny kynlaşdyrmagy sebäpli sowuk urmany çaltlandyrýar. Spirli öňümler ilki gan damarlary, aýratynam, ýüzdäki we boýundaky kapillýarlary giňeldip, ýylamak duýgusyny döredýär. Aslynda bolsa spirtli içgileriň täsirinde organlar ýylylygy daşky gurşawa köp bölüp çykarmagy sebäpli organizm tiz sowap, adamy tizräk sowuk urýar.

Sowuk howada ýylylyk emele gelşiniň dolandyrylyşy. Daşky gurşawyň temperaturasy peselende deridäki sowuga duýgur reseptörler oýanyp, gan damarlary daralýar, gan gelmegi kemelip, deri agarýar we deri arkaly ýylylyk bölünip çykyşy kemelýär. Daşky gurşawda temperaturanyň peselmegi organizmde ýylylyk emele gelşini güýçlendirýär. Bu proses myşsalaryň biygytyýar bir normada tiz-tiz ýygrylmagy, ýagny titremegi arkaly amala aşýar. Tutreme beden myşsalarynyň sowugyň täsirinde ygtyýarsyz ritmik ýygrylmagyndan ybarat.

Organizmi taplandyrma. Taplandyrma – üýtgap durýan başga klimat şertine organizmiň tiz uýgunlaşmagyndan ybarat. Taplandyrma maşk we organizmiň ýylylyk çalışma mehanizmlerini kämilleşdirmek arkaly amala aşyrylyar. Organizmi taplandyrma serişdelerine suw, howa we güneş proseduralary girýär. Proseduralar ýuwaş-ýuwaşdan we her gün amala aşyrylyar. Taplandyrma organizmi kesellere çydamly edýär, saglygy berkidýär, zähmet ukybyny artdyrýar.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görün:

1. Ýanma derejelerini we olara laýyk ýaralary jübüt-jübütten ýazyň: A – birinji derejeli, B – ikinji derejeli, D – üçünji derejeli; 1 – epidermis we deriniň čuňnur gatlary ýaralanýar, 2 – deri çişiň, gabarçaklar bilen örtülyär, 3 – daşky epidermis ýaralanýar.
2. Deri ýanmagynyň görnüşlerini we olara laýyk çäreleri jübüt-jübütten ýazyň: A – gaýnag suwuklyk bilen ýanmak, B – himiki maddalar bilen ýanmak, D – kislota bilen ýanmak, E – üstki geýmiň ýanmagy; 1 – ýanan ýeri nahar sodasynyň ergini bilen ýuwmak, 2 – ýaralanan ýere sowuk suw guýmak, 3 – ýere ýatyp togalanmak, 4 – ýarany 15 minut sowuk suwda ýuwmak.

Pikirlenip jogap beriň:

1. Nämé üçin dar aýakgap geýlende tomusda aýak gyzyp gidýär, gyşda üšeýär?
2. Nähili sebäpler saçyň dökülmegine getirmegi mümkün?
3. Nämé sebäpden sowuk howada köplenç gulaklary, burny ýa-da barmaklary sowuk urýar?

37-§. Siýdik bölüp çykaryjy organlarynyň gurluşy

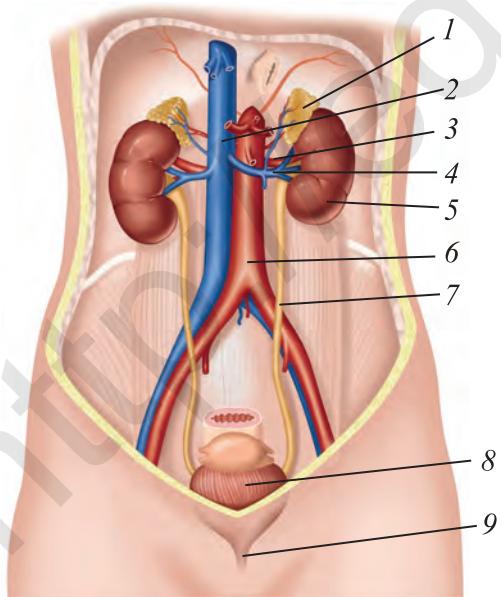
Siýdik bölüp çykarmagyň ähmiyeti. Madda çalşygy netijesinde organizmde emele gelýän galyndy maddalar we çalyşma önümleri içege, öýken, der we ýag mäzleri hem-de böwrek arkaly çykaryp goýberilýär. İçege arkaly siňmedik iýmit galyndylary, duzlar, öt pigmentleri we holesterin, öýken arkaly suw we kömürturşy gazy, der mäzleri arkaly suw we kömürturşy gazy, duzlar we azotly madda çalşygy önümleri çykarylýär. Emma madda çalşygy önümelerini organizmden çykarmakda siýdik bölüp çykaryjy sistema esasy ähmiyete eýe. Organizmde emele gelýän madda çalşygynyň önümeleriniň 75 %-den köprügi siýdik bilen çykaryp goýberilýär. Şeýdip siýdik bölüp çykaryjy organlar organizmde osmotik basyş hemişeligi, suw we duzlaryň balansyny saklamak, ýagny gomeostazy üpjün etmek funksiyasyny ýerine ýetirýär.

Siýdik bölüp çykaryjy sistemanyň organlaryna böwrek, siýdik ýoly, peşew haltasy, siýdik çykaryjy naýy girýär (60-njy surat).

Böwregiň gurluşy. Böwrek – bir jübüt noýba şekilli organ. Onuň daşy ýylmanak, açyk goňur reňkde bolýar. Her bir böwregiň agyrlygy ortaça 150 g gelýär. Böwrekler bedeniň bil ugrunda, oňurgalygyň iki gapdalynда ýerleşen.

Böwregiň içki tarapy oýugrak bolýar. Oýuk tarapynda ýerleşen cukury –

böwrek derwezesi arkaly böwrege arteriya we wena gan damarlary, nerwler we limfa geçýär. Böwrek derwezesi böwrekiçi boşlugu bilen utgaşan. Boşlukda ýuka diwarly köp sanly käsejikler we böwrek jamy ýerleşen. Daşyndan böwrek birikdiriji ýylmanak dokumadan ybarat kapsula bilen gurşalan. Böwrek jamy we käsejikleri ýag kletçatka gurşap durýar.



60-njy surat. Siýdik bölüp çykaryjy sistemanyň organlarynyň organizmde ýerleşishi: 1 – böwreküsti mäzleri, 2 – wena, 3 – böwrek arteriýasy, 4 – böwrek wenasy, 5 – böwrek, 6 – arteriya, 7 – siýdik ýoly, 8 – peşew haltasy, 9 – siýdik çykaryş ýoly.

Böwrek kesiginde onuň daşky garamtyl *böwrek gabygy* we agymtyl içki *böwrek maňzy* gatlary göze taşlanýar. Maňyz gat konus şekilli agymtyl piramidalardan ybarat. Gabygyň garamtyl maddasy ine şu piramidalaryň esasyny we olaryň aralygyny dolduryp durýan böwrek sütünjiklerini emele getirýär. Piramidalaryň böwrek boşlugyna öwürlen uçky bölegi käsejikleriň içine batyp girýän sorguçlary emele getirýär. Sorguçlaryň uçky bölegine sorgujyň turbajyklary ýoly açylýar. Turbajyklar arkaly käsejiklere siýdik akyp gelýär. Käsejikler özara goşulyp, ýeketäk siýdik jamyna açylýar (61-nji surat).

Böwrek jami böwregiň içki maňyz böleginde ýerleşen. Böwrek jamy ýuwaşýuwaşdan daralyp, siýdik ýoluna geçýär. Böwrek käsесиниň we böwrek jamynyn diwary şepbeşik perde bilen örtülen. Jamyň diwarynda myssalar bolýar.

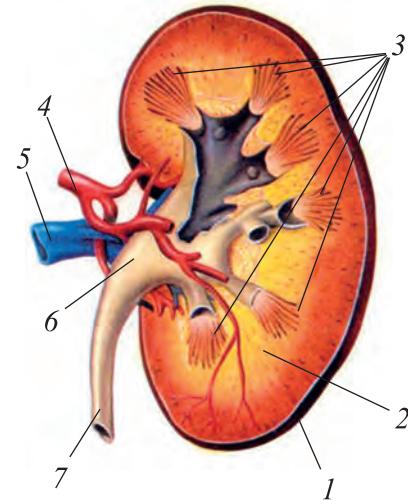
Siýdik ýoly diametri 6–8 mm we uzynlygy 25–30 cm gelýän iki silindr şeklärindäki naýdan ybarat. Naýlar garyn boşlugynyň arka diwary boýunça ýerleşen, çanagyň ugrunda peşew haltasy bilen utgaşan.

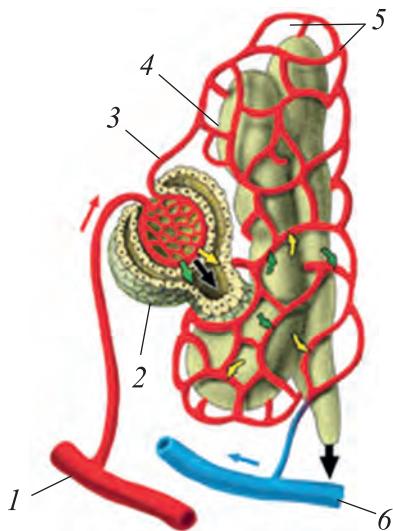
Nefronlar. Böwrek örän köp nefronlardan ybarat. Nefron böwregiň gurluş we funksional birligi hasaplanýar. Her bir nefronyuň uzynlygy 50–55 mm, ähli nefronlaryň uzynlygy 100 km-e ýetyär. Iki böwrekde 2–2,5 mln nefron bolýar. Her bir nefron Şumlyanskî-Baumen kapsulasy, onuň içinde ýerleşen maýda gan damarlary – *Malpigi bulaşygy*, kapsuladan başlanýan birlenji ýylanyzy turbajyklar, Genle halkasy we uçky ikilenji ýylanyzy turbajyklardan ybarat (62-nji surat). Nefronlar kapsulasy, birlenji we ikilenji turbajyklar böwregiň gabyk böleginde, Genle halkasy onuň maňyz böleginde ýerleşen.

Nefronlaryň ikilenji ýylanyzy turbajyklary böwregiň ýygyjy turbajyklaryna açylýar. Ýygyjy turbajyklar böwrek gabygysyndan başlanyp, böwrek maňyz bölegindäki piramidalaryň sorguçlaryna utgaşýar. Sorguçlar böwregiň kiçi käsejiklerine açylýar.

61-nji surat. Böwregiň gurluşy:

- 1 – gabyk maddasy, 2 – maňyz maddasy,
- 3 – piramidalar, 4 – böwrek arteriyalary,
- 5 – böwrek wenalary, 6 – böwrek jamy,
- 7 – siýdik ýoly.





62-nji surat. Nefronyň gurluşy:
 1 – böwrek arteriýasy, 2 – nefron kapsulasy,
 3 – arteriolalar, 4 – siýdik turbajygy, 5 – kapillýarlar
 tory, 6 – böwrek wenasy.

Böwrek kapsulasy daşky we içki diwarynyň aralygy boşlugu nefron turbajyklaryna utgaşan. Kapsulanyň içki diwary gan damarlarynyň diwaryna ýapyşan. Bu diwarlar arkaly kapillýarlardaky gandan kapsula diwarlarynyň arasyndaky ýşa birlenji siýdik filtrlenip geçýär.

Nefronlaryň gurluşy we funksiyasy böwrek gan aýlanyş sistemasyň gurluşyna laýyk gelýär. Böwrek arteriýasy böwrek derwezesinden geçen-

soň, yzygider köp gezek şahalanyp, kapillýarlar çolaşygyny emele getirýär. Çolaşyk kapillýarlary gaýtadan utgaşdyryp, arteriolalary emele getirýär. Arteriolalar kapsuladan çykyp, ýene kapillýarlara bölünip, ikilenji ýylanyzy turbajyklary gurşap alýar. Olar bolsa yzygider utgaşyp, ilki kiçiräk, soňra iriräk wenalary emele getirýär. Şeýdip, böwrekde gan damarlary iki gezek kapillýarlar çalaşygyny emele getirýär. Birlenji kapillýarlar çolaşygy böwrek kapsulasyň içinde yerleşen, ikilenji çolaşyk bolsa nefron turbajyklaryny gurşap alýar.

Siýdik hالتasynda siýdik toplanýar. Onuň göwrümi 500–700 cm³ çenli ýetýär. Ol kiçi çanak boşlugunda kow süñküniň arkasında yerleşen. Dolan siýdik hالتasy ýumurtga şekilli bolup, onuň gösterilen depesi, öne ugrugan bedeni we düýbi tapawutlanýar. Düýbüniň arka diwaryna 2 sany siýdik ýoly açylýar we ondan siýdik çykaryş kanaly başlanýar.

Diwarynyň içi şepbeşik, ortasy myşsa we daşky gaty birikdiriji dokumadan düzülen. Şepbeşik gatda örän köp gasynlar bolup, siýdik hالتasy dolmagy bilen olar ýáýylýar. Siýdik çykaryş ýolunyň deşigi daşynda halka şekilli myşsalar bolup, olar sfinkter emele getirýär. Sfinkter siýdik toplanmagynda ýygrylyp, siýdik çykarylanda gowşaýar.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzyz barlap görүň:

1. Siýdik bölüp çykaryjy sistemanyň organlaryny iň uçky böleginden başlap tertip bilen görkeziň: A – böwrek kapsulasy, B – Genle halkasy, D – ikilenji turbajyklar, E –

- birlenji turbajyklar, F – peşew hالتasy, G – siýdik çykaryş naýy, H – böwrek jamy, I – siýdik naýy.
2. Böwregiň böleklerini we olaryň ornuny jübüt-jübütten görkeziň: A – gabygy, B – maňyz bölegi, D – böwrek jamy, E – derwezesi, F – nefronlary, H – sorguçlar, G – böwrek; 1 – böwregiň nerwleri, limfa, gan damarlary geçýän cukury, 2 – garamtyl daşky gaty, 3 – kapsula, kapillyarlar çolaşygy, birlenji we ikilenji turbajyklar, Genle halkasyndan ybarat, 4 – konus şekili agymtyl piramidalardan ybarat, 5 – giň içki boşlugu, 6 – piramidalaryň käsejiklerine batyp giren uçky bölegi, 7 – biliň ugrunda oñurgalygyň iki gapdalynda yerleşen.
 3. Nefronlaryň böleklerini we olaryň gurluşyny jübüt-jübütten görkeziň: A – Şumlyanskîyi kapsulasy, B – Genle halkasy, D – birlenji turbajyklar, E – ikilenji turbajyklar, F – Malpigi çolaşygy, H – ýygyjy naýlar; 1 – kapsulanyň içinde yerleşen gan damarlary çolaşygynadan ybarat, 2 – böwrek gabygynandan başlanyp, piramidalaryň sorguçlaryna açylýar, 3 – onda gan filtrlenip, birlenji siýdik emele gelýär, 4 – böwrek maňyz böleginde yerleşen, 5 – birlenji siýdikden artykmaç suw gana gaýtadan sorulýar.

Pikirlenip jogap beriň:

70 kg-lyk sagdyn adamda böwrek bedeniň agyrlygynyň näçe göterimini düzýär?

38-§. Siýdik bölüp çykaryjy organlaryň funksiýasy

Böwrekde siýdigiň emele gelşi. Böwrekde siýdigiň emele gelşi iki faza (döwür) bölünýär. Birinji döwür – *filtrasiýa* döwri, ol birlenji siýdik emele gelşinden ybarat. Munda nefronlardaky arteriya kapillyarları arkaly ganyň suwuk bölegi filtrlenip, nefron boşlugyna (kapsula) geçýär. Bu prosesiň geçmegeni kapillyardaky basyşyň ýokary, kapsuladaky basyşyň pes bolmagyna bagly.

Birlenji siýdigiň düzümi ganyň plazmasynyň düzümine ýakyn. Onda diňe belok bolmaýar. Çünkü ol kapillyar gan damarlarynyň diwaryndan filtrlenip geçmeyär.

Kapsuladaky birlenji siýdik kelep şekilli kanaljyklara geçýär. Olaryň diwary arkaly birlenji siýdigiň düzümindäki gandyň we aminokislotalaryň, suwuň we mineral duzlaryň köp bölegi, ýagny 98,5–99,0 % wena damarlaryna gaýtadan sorulýar. Muňa *reabsorbsiya* prosesi diýilýär. Bu siýdik emele gelşiniň ikinji döwri.

Kanaljyklarda galan siýdik ikilenji siýdik diýlip, onuň düzümünde galyndy azot, moçewina, kreatinin ýaly maddalar, mälîm mukdarda duz we suw bolýar.

Uly adamyň böwrek nefronlarynda üzönüksiz siýdik filtrlenmeli netijesinde bir sutkada ortaça 100 litr birlenji siýdik emele gelýär. Onuň 98,5–99 litri kelep sekilli kanaljyklaryň diwary arkaly gana gaytadan sorulyar, galan 1–1,5 litri bolsa ikilenji siýdik hökmünde daşary çykarylýar.

Siýdigiň çykarylmagy. Nefron turbajyklarynda emele gelen siýdik böwrek käsejikleri, soňra böwrek jamy arkaly siýdik ýoluna geçýär. Siýdik ýolunyň diwarynyň peristaltik ýygrylmagy netijesinde siýdik peşew haltasynda toplanýar.

Peşew haltasynyň siýdikden boşamagy reflektor ýagdaýda bolup geçýär. Siýdigiň göwrümi 250–300 ml-e ýetende siýdigiň peşew haltasynyň diwaryna basyşy artyp, peşew haltasynyň diwarynyň reseptorlarynda nerw impulsalary peýda bolýar. Impulslar oňurga ýiliginin türre bölümindäki siýdik bölüp çykaryş merkezine, ondan parasimpatik nerwleri arkaly peşew haltasynyň diwarynyň myşsalaryna gelýär. Peşew haltasynyň myşsalary ýygrylyp, çykaryş naýy sfinkterleri açylýar. Normal şertde bir sutkada 4–6 gezek siýdik çykarylýar. Uly ýarymşarlary gabygynyň maňlay böleginde ýerleşen ýokary merkez erkin siýdik bölünip çykyşyny dolandyryrar.

Siýdigiň düzümi. Siýdik açık sargylt, 95 % suw we 5 % gaty maddadan ybarat. Gaty maddasynyň düzümine moçewina (2 %), siýdik kislotasy, kreatinin, natriý we kalsiy duzlary girýär. Böwrek kesellerinde siýdikde belok peýda bolmagy mümkün. Siýdik naýlarynyň şepbeşik gaty ýaralananda siýdikde gan peýda bolup gyzarýar. Siýdik reaksiýasy et öňümleri köprak iýlende aşgar bolýar.

Böwrek funksiyasynyň dolandyrylyşy. Böwrekde siýdigiň emele gelişî nerw we gumoral ýol bilen dolandyrylyar. Simpatik nerw süyümeli böwregiň gan damarlaryny daraldyp, siýdik bölüp çykarylyşyny kemeldýär. Parasimpatik nerw süyümeli bolsa böwregiň gan damarlaryny giňeldip, siýdik bölünip çykyşyny köpeldýär. Bu nerwleriň merkezi arka we kelle beýnide ýerleşen.

Kelle beýnisiniň aşaky ugrunda ýerleşen gipofiz mäziniň arka böleginde sintezlenýän antidiuretik gormon (ADG) böwrek egrem-bügrem kanaljyklarynyň diwaryna täsir edip, reabsorbsiya prosesini güýçlendirýär we siýdigiň bölünip çykyşyny kemeldýär. Galkan sekilli mäzde sintezlenýän tiroksin gormony, tersine, reabsorbsiya prosesini peseldip, siýdigiň bölünip çykyşyny köpeldýär.

Siýdik bölüp çykaryjy organlaryň keselleri. Siýdik bölüp çykaryjy organlaryň çișme, siýdik ýolunda daş emelegeliş keselleri köp duşýar. Çișme damak, diş, agyz boşlugy we başga organlardaky infeksiýa çeşmesi bilen bagly bolmagy,

sowuklama ýa-da üsemek netijesinde çişme güýçlenmigi mümkün. Böwrek dürli zäherli maddalara örän duýgur bolýär.

Alkogol, gurşun, simap, naftalin, benzol, mör-möjekleriň zäheri böwrek arkaly çykaryp goýberilýär. Lukmançylykda käbir kesellere garşy ulanylýan sulfanilamidli därierler we antibiotikler hem böwrege erbet täsir edýär. Madda çalsygynyň bozulmagy hem böwreklerde ýa-da siýdik çykaryş ýolunda daş peýda bolmagyna getirýär. Şeýle daşlar siýdik ýolunu bekleyär, daşlaryň granlary siýdik ýolunuň şepbeşik perdesine täsir edip, güýcli agyry döredýär. Böwrek keselleriniň arasynda böwrek çişmesi (nefrit), peşew hالتاسىنىň çişmegeni (sistit), siýdik çykaryş ýolunuň çişmegeni (uretrit), böwrekde daş emele gelmek keseli we prostata mäziniň çişmegeni (prostatit) köp duşýär.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görün:

1. Bölüp çykaryjy organlaryň böleklerini tertip bilen ýazyň: A – böwrek jamy, B – peşew hالتasy, D – kapillýarlar çolaşygy, E – birlenji tertip turbajyklar, F – ikilenji tertip turbajyklar, G – sorguçlar, H – siýdik çykaryjy naý, I – sfinkter, J – Genle halkasy, K – käsejikler, L – siýdik ýoly.
2. Siýdigiň emele gelşi we çykarylmagy proseslerini dogry yzygiderlikde ýazyň: A – birlenji siýdik emele gelýär, B – 2-nji tertip turbajyklarda artykmaç suw gana reabsorbsiya edilýär, D – siýdik ýygyjy naý arkaly böwrek jamyna dökülyär, E – nefron kapsuladaky kapillýarlaryň diwaryndan ganyň plazmasy filtrlenip, birlenji turbajyklara geçýär.
3. Böwregiň böleklerini we olaryň funksiýasyny jübüt-jübütten ýazyň: A – böwrek, B – böwrek jamy, D – peşew hالتasy, E – kapillýarlar çolaşygy, F – birlenji turbajyklar, H – siýdik çykaryjy naý, G – siýdik ýoly, I – ikilenji tertip turbajyklar; 1 – siýdik toplaýär, 2 – ondan siýdik ýoly başlanýär, 3 – birlenji siýdik emele getirýär, 4 – siýdigi daşary çykarýar, 5 – siýdik ýygýär, 6 – hakyky siýdik emele getirýär, 7 – siýdik emele getirýär, gormonlary sintezleyär, 8 – gany filtrleyär.

Pikirlenip jogap beriň:

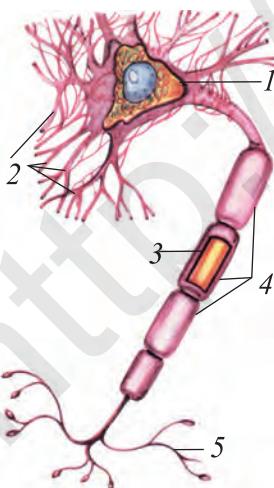
Böwreginde kesel alamatlary tapylan adama näme üçin lukman kesellän dişini we anginasyny bejertmegi maslahat beryär?

39-§. Nerw sistemasynyň gurluşy.

Nerw sistemasynyň ähmiýeti. Nerw sistemasy organizmi dolandyryar we ähli öýjükleriň, dokumalaryň we organlaryň işini özara sazlaşykly işleýşini üpjün edýär. Nerw sistemasyň bu aýratynlygy sebäpli organizm bir bitewi, ýeke-täk sistema hökmünde iş alyp barýar. Nerw sistemasy daşky we içki gurşawyň täsirlerini kabul edýär we olara jogap berýär. Adamyň kesp-hünär öwrenmegi, bilim almagy, pikirlenmegi, ýatda saklamagy, guwanjy, gaýgysy we başga ruhy duýgularы hem nerw sistemasy bilen bagly.

Nerw dokumasy. Nerw dokumasy nerw öýjükleri – neýronlar (63-nji surat) we olary gurşap durýan mayda hemra *neýrogliýa* öýjüklerden ybarat. Neýronlar – nerw sistemasynyň gurluşy we funksional birligi hasaplanýar.

Olar daşky we içki gurşawyň täsirini nerw impulsalaryna öwürmek, geçirmek we derňemek aýratynlygyna eýe. Neýrogliýa öýjükler neýronlara garanda 10 esse köp bolup, iýmitlenme, daýanç we gorag funksiýasyny ýerine ýetirýär, neýronlaryň ulalyşyny we ösüşini üpjün edýär. Neýronyň bedeni, bir sany uzyn ösüntgisi – *aksony* (gr. *aksos* – ösüntgi) we şahalanan kelte ösüntgileri – *dendritleri* bolýar (gr. *dendron* – daragt). Dendritler arkaly nerw impulsalary nerw öýjügi bedenine geçirilýär. Her bir nerw öýjüginde bir sany akson we birnäçe dendrit bolýar. Akson birnäçe onlarça santimetre ýetmegi mümkün. Akson arkaly nerw impulsalary organlara geçirilýär. Merkezi nerw sistemasynda neýronlar özara utgaşma emele getiryär. Munda bir neýronyň aksony ikinji neýronyň bedeni ýa-da dendritleri bilen utgaşýar. Şeýle utgaşma ýerlere *sinaps* (gr. *sinapto* – utgaşmak) diýilýär. Bir sany neýronyň bedeninde 1200–1800 sany sinaps bolýar. Sinaps iki gat membranadan we olaryň arasyndaky ýşdan ybarat. Nerw impulsalarynyň täsirinde sinaps deşigine azrak suwuklyk – *mediator* bölünip



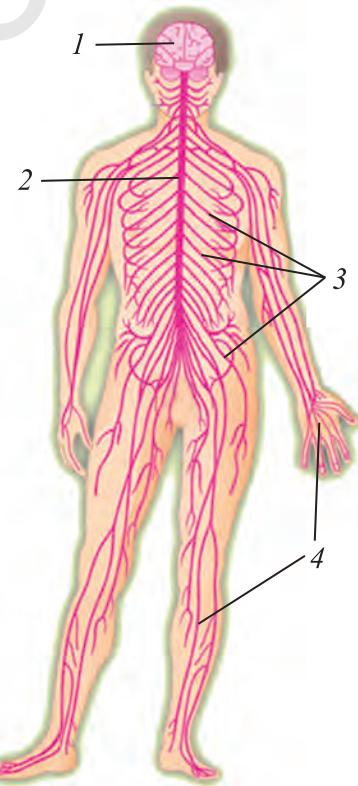
63-nji surat. Neýronyň gurluşy: 1 – neýronyň bedeni, 2 – dendritler, 3 – miýelin gabyk, 4 – akson, 5 – aksonyň ujy.

çykýar. Mediatoryň täsirinde ikinji öýjügiň bedeninde gyjynyjylyk peýda bolýar. Şeýdip nerw oýanmasy bir neýrondan ikinjisine geçirilýär. Akson agymtyl ýag şekilli maddadan ybarat *miýelin gabyk* bilen örtülen. Miýelinli ine şeýle ösüntgiler toplumy kelle beýnisiniň we oňurga ýiliginiň agymtyl maddasyny emele getirýär. Neýronlaryň kelte ösüntgilerinde agymtyl gabyk bolmazdan, olaryň toplumy çal reňke eýe bolýar.

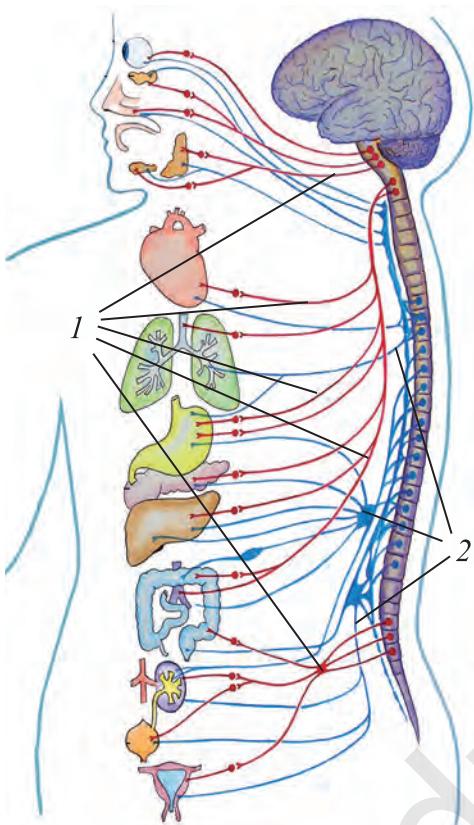
Neýronlar gurlusyna we funksiýasyna görä duýujy, hereketlendiriji we aralyk neýronlara bölünýär. *Duýujy neýronlar* nerw signallaryny duýgy organlaryndan kelle we arka beýnä geçirir. Olaryň bedeni nerw gangliýlerinde (gr. *ganglion* – düwün) yerleşýär. Nerw düwünleri merkezi nerw sistemasyndan daşarda yerleşen nerw bedenleri toplumyndan ybarat. Hereketlendiriji neýronlar nerw impulsalaryny merkezi nerw sistemasyndan organlara we myşsalara geçirir.

Aralyk neýronlar ýa-da interneýronlar (gr. *inderior* – içki) merkezi nerw sistemasynda duýujy we hereketlendiriji neýronlaryň aralygynda yerleşen. Sinapslaryň kömeginde oýanma aralyk neýron arkaly duýujy neýrondan hereketlendiriji neýrona geçirilýär. Aralyk neýronlaryň bedeni we ösüntgileri merkezi nerw sistemasyndan çete çykmaýar.

Nerwler. Merkezi nerw sistemasy nerwler arkaly ähli organlar bilen baglanan (64-nji surat). *Nerwler* neýronlaryň umumy gabyk bilen gurşalan uzyn ösüntgilerinden ybarat. Duýujy, hereketlendiriji we garyşyk nerwler bolýar. *Duýujy nerwler* duýujy neýronlaryň dendritlerinden düzülen. Olar arkaly nerw impulsalary duýgy organlaryndan merkezi nerw sistemasyna geçirilýär. *Hereketlendiriji nerwler* hereketlendiriji neýronlaryň aksonlaryndan ybarat. Olar arkaly nerw impulsalary merkezi nerw sistemasyndan myşsalara we içki organlara geçirilýär. *Garyşyk nerwler* neýronlaryň aksonlaryndan we dendritlerinden düzülen. Olar arkaly nerw impulsalary bir-



64-nji surat. Nerw sistemasyň gurluşynyň umumy shemasy: 1 – kelle beýni, 2 – oňurga ýiliği, 3 – periferik nerwler, 4 – nerw uçları.



65-nji surat. Wegetatiw (awtonom) nerw sistemasy: 1 – parasimpatik nerwler, 2 – simpatik nerwler.

birine garşylykly iki ugurda, ýagny merkezi nerw sistemasyna we ondan organlara geçýär.

Nerw sistemasyň bölümleri. Nerw sistemasy ýerleşişine görä merkezi we periferik bölmelere bölünýär. *Merkezi bölüm* kelle we oñurga ýiligiden, *periferik bölüm* olardan gidýän nerwlerden we nerw düwünlerinden ybarat. Nerw sistemasy funksiyasyna görä somatik (gr. *soma* – beden) we awtonom (gr. *awtonomiya* – özünü dolandırmak), ýagny wegetatiw bölmelere bölünýär (65-nji surat). *Somatik nerwler* skeletiň, myşsalaryň, duýgy organlarynyň işini dolandırýýar. Somatik nerw sistemasy arkaly adam öz organlarynyň işini dolandırmagy, ýagny olary hereketlendirmegi ýa-da hereketini togtatmagy mümkün.

Wegetatiw nerw sistemasy içki organlaryny işini dolandırýýar. Awtonom nerw sistemasy özbaşdak bolup, biziň ygtyýarymyza boýun egmeýär. Onuň işi öz-özünden dolandyrylyar. Meselem, adam öz islegi bilen íýimitiň siňmegini, siýdik bölünip çykyşyny ýa-da gan aýlanyşyny togtadyp bilmeýär.

Wegetatiw nerw sistemasy simpatik we parasympatik böleklere bölünýär. *Simpatik nerwler* oñurga ýiliginin döş we bil böleginden, *parasympatik nerwler* kelle beýnisiniň aşaky böleginden we oñurga ýiliginin türre böleginden çykýar. Simpatik we parasympatik nerwler ähli içki organlara barýar. Olar organlara garşylykly täsir edýär. Meselem, simpatik nerwler ýüregiň ұşunyu güýçlendirýär, ganyň basyşyny artdyrýär, içege myşsalarynyň ýygrylmagyny peseldýär, dem alşy ýeňilleşdirýär, der bölünip çykyşyny güýçlendirýär. Parasimpatik nerwler bu proseslere ters täsir edýär.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görүň:

1. Gurluşyna we funksiýasyna görä nerw sistemasyň bölümlerini we olaryň aýratynlyklaryny jübüt-jübütden ýazyň: A – merkezi, B – somatik, D – periferik, E – wegetatiw, F – simpatik, G – parasimpatik; 1 – işi öz-özünden dolandyrylyar, simpatik we parasimpatik böleklerden ybarat, 2 – kelle beýnidен we oňurga ýiligiden ybarat, 3 – kelle beýnidен we oňurga ýiligiden gidýän nerwlerden we nerw düwünlerinden ybarat, 4 – skelet myşsalarynyň işini dolandyryar, 5 – oňurga ýiliginiň döş, bil böleginden çykýar, 6 – kelle beýnisiniň aşaky böleginden we oňurga ýiliginiň türre böleginden çykýar.
2. Nerw sistemasyna degişli düşünjeleri olaryň mazmuny bilen bile jübüt-jübütten ýazyň: A – neýron, B – akson, D – dendrit, E – nerw düwüni, F – nerw, G – neýrogliýa öýjük, H – reseptör; 1 – neýronyň şahalanan kelte ösüntgisi, 2 – nerw dokumasynyň hemra öýjügi, 3 – neýronyň umumy gabık bilen dolanan uzyn ösüntgileri, 4 – nerw dokumasynyň esasy öýjügi, 5 – merkezi nerw sistemasyndan daşarda ýerleşen neýronlar bedeni toplamy, 6 – neýronlaryň şahalanmadık ösüntgisi, 7 – duýujy nerw ujy.
3. Nerwleri olaryň funksiýasy bilen bile jübüt-jübütten ýazyň: A – duýujy, B – hereketlendiriji, D – garyşyk, E – aralyk neýron; 1 – impulsalary iki ugurda geçirýär, 2 – impulsalary duýujy neýrondan hereketlendiriji neýrona geçirýär, 3 – impulsalaryny duýujy neýrondan hereketlendiriji neýrona geçirýär, 4 – impulsalaryny merkezi nerw sistemasyndan organlara geçirýär.

Pikirlenip jogap beriň:

Dem alyş organlarynyň işi dem alyş merkezi arkaly dolandyrylyar. Yöne adam erkin dem almagy çaltlandyrmagy, haýallatmagy ýa-da çuňňurlaşdymagy mümkün. Dem alyş organlarynyň bu aýratynlygy organizm üçin nähili ähmiýete eýye?

40-§. Nerw sistemasyň funksiýasy

Nerw sistemasyň reflektorlyk funksiýasy. Organizme neýronlar özara utgaşyp, zynjyr emele getirýär. Daşky ýa-da içki gurşawyň täsirinde neýronlarda oýanma ýüze çykýar. Oýanma nerw signallary ýagdaýynda beýnä, beýniden bolsa organlara geçirilýär. Nerw sistemasyň oýanma geçirmek aýratynlygyna duýujylyk diýilýär. Oýanma sekundyna 4,4 m-dan 100 m çenli tizlikde geçirilmegi mümkün. Oýanmanyň täsirinde organizmde jogap reaksiýa – *refleks* emele gelýär.

Refleks – daşky we içki täsirlere organizmiň merkezi nerw sistemasynyň gatnaşmagyndaky jogap reaksiýasyndan ybarat. Organizmiň ýonekeyň hereketlerden çekip, iň çylşyrymly proseslere çenli işi (meselem, pikirlenme, nutk, kesp-hünär öwrenmek) refleksler sebäpli amala aşýar.

Refleks dugasy. Refleksiň emele gelşinde nerw gyjynmalarynyň geçýän ýoluna *refleks dugasy* diýilýär. Refleks dugasy 5 bölekden, ýagny reseptör, duýujy neýron, merkezi nerw sistemasynyň bir böleginden, hereketlendiriji neýrondan we işçi organdan ybarat. Köp refleks dugalarynyň düzümine merkezi nerw sistemasynda (arka we kelle beýnide) ýerleşen goşmaça neýronlar hem girýär. Refleks dugasy reseptordan başlanýar. Her bir reseptör belli bir täsir: yssy, sowuk, ys, ýagtylyk, basyş we sesi kabul etmäge ýöriteleşen. Reseptörler bu täsirleri nerw impulsalaryna, ýagny nerw signallaryna öwürýär. Nerw impulsalary elektrik tebigata eýe bolup, duýujy neýronlar arkaly merkezi nerw sistemasyna ýa-da aralyk neýronlara geçirilýär. Olardan nerw signallary hereketlendiriji nerwler arkaly işçi organlara geçirilýär.

Refleksler köpdürli bolýar. Olaryň bir bölegi örän ýonekeyň (meselem, el ýananda ýa-da ýiti zat degende çekip alynmagy, aýy maddanyň täsirinde gözden ýaş çykmagy, dem ýoluna käbir zat düşende agyrmak ýa-da üsgürmek), başgalary bolsa ep-esli çylşyrymly bolýar.

Organlaryň işiniň nerw dolandyrylyşy. Nerw sistemasynyň funksiyasy onuň *reflektorlyk işi* bilen bagly. Islendik täsire jogap reaksiýasy köp organlaryň we organlar sistemasynyň özara sazlaşykly reflektor özgerişinden ybarat. Meselem, eliň gyzyp duran predmetden çekip alynmagy käbir myşsalaryň ýygrylmagy, başgalarynyň gowşamagy netijesinde bolup geçýär. Munda ýürek myşsalarynyň ýygrylmagy we dem alyş ýygylagy hem reflektor ýagdaýda üýtgeyär. Dürli organlaryň we organlar sistemasynyň reflektorlyk aýratynlygy merkezi nerw sistemasynda *oýanma* we *tormozlanma* prosesleri bilen bagly. Neýronlardaky oýanma reflektorlyk reaksiýalarynyň peýda bolmagyndan we güýçlenmeginden, tormozlanma bolsa bu reaksiýalaryň peselmeginden ýa-da bütinley ýok bolmagyndan ybarat. Tormozlanmanyň güýçsüzlenmegi oýanmanyň güýçlenmegine sebäp bolýar. Tormozlanmanyň bütinley ýok bolmagy bolsa güýcli oýanma, nerw sistemasyny ýadamagyna we kesellenmegine, käte ölüme getirýär. Şeýlelikde oýanma we tormozlanma prosesleriniň özara sazlaşmagy sebäpli organizmiň daşky we içki gurşawyň täsirine jogap reaksiýasy amala aşýar.

Organizmde oýanma we tormozlanma çalşyp durýar. Nerw sistemasynyň merkezlerinden birinde peýda bolan oýanma ikinjisinde tormozlanmany emele getirýär. Tormozlanma oýanmanyň tersi bolup, ony togtatmagy, güýçsüzlendirmegi ýa-da ýüze çykmagyna päsgel beryär. Oýanma we tormozlanmanyň arasyndaky özara şeýle baglanyşyk netijesinde organlaryň we bütin organizmiň sazlaşykly işleýsi üpjün edilýär. Meselem, hereketlenme epiji we ýazyjy myşsalaryň nobatlaşyp ýygrylmagy hem-de myşsalaryň epme we ýazma merkezlerinde nobat bilen peýda bolup durýan nerw impulsalary sebäpli amala aşýar.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görүň:

1. Refleks dugasynda nerw signallary geçýän ýoly görkeziň: A – aralyk neýron, B – duýujy neýron, D – işçi organ, E – reseptörler, F – hereketlendiriji neýron.
2. Terminleri olara laýyk gelýän düşunjeler bilen bile jübüt-jübütden ýazyň: A – mediator, B – sinaps, D – reflektorlyk, E – refleks dugasy, F – refleks; 1 – gyjynmalary geçýän ýol, 2 – nerw öýjükleriniň neýronlar utgaşan ýeri, 3 – nerw signallary sinaps boşlugyna bölünýän madda, 4 – refleks emele getirmek, 5 – organizmiň daşky we içki gurşawyň täsirine jogap reaksiýasy.

Meseläni çözüň:

Nerw impulsalary 100 m/sek tizlikde geçirilýär. Boýy 1,8 m adamyň aýagyna tiken girse, ol näçe wagtdan soň agyry duýup, aýagyny çekip alar?

Pikirlenip jogap beriň:

1. Hüt günortan wagty kellesini galdyryp güne garan adam biygytyýar asgyrýär. Nämé üçin şeýle bolýar?
2. Myşsalaryň nobat bilen ýygrylyp we gowşap durmagy sebäpli adam hereketlenýär we dürlüce işi ýerine ýetirýär. Nämé sebäpden käte myşsalar ýygrylyp, gowşaman ýa-da gowşap, ýygrylman galýar?

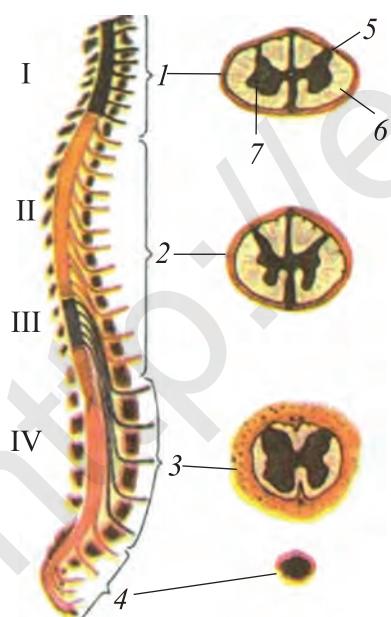
41-§. Oňurga ýiligiň gurluşy we funksiýasy

Oňurga ýiligi. Oňurga ýiligi uzynlygy uly adamda 40–45 cm, massasy 30–40 g bolup, diametri 1 cm-e ýakyn agymtyl ýüp şeklinde bolýar. Oňurgalyk naýynyň içinde yerleşen çalreňk we ak maddadan ybarat. Onuň merkezi bölegi boýunça oňurga ýiligi naýy geçýär (66-njy surat). Naý oňurga ýiligi suwuklygy bilen dolan.

Oňurga ýiliginin öňki we yzky üstleri boýunça geçen çuňňur joýajyk ony çep we sag böleklere bölýär. Oňurga ýiliginin naýyny gurşap duran merkezi böleg çalreňk maddadan ybarat. Kese kesiginde beýniniň çalreňk madda ýerleşen bölegi kebelegiň ganatyna meňzeş. çalreňk maddanyň daşyny ak madda gurşap durýär. çalreňk madda bir jübütten öňki we yzky kökleri emele getirýär. Çalreňk madda aralyk we hereketlendiriji neýronlar bedeni hem-de kelte ösüntgilerinden, *ak madda* neýronlaryň uzyn ösüntgilerinden ybarat. Ak maddadaky nerwler oňurga ýiligi boýunça ýokary we aşak ugrugan nerw ýollaryny emele getirýär.

Oňurga ýiliginin öňki we arka tarapy boýunça öňki we yzky joýajyklary, onuň merkezinden oňurga ýiliginin naýy geçýär. Joýajyklar oňurga ýiliginin çep we sag bölege bölüp durýär. Oňurga ýiliginin naýy beýniniň suwuklygy bilen dolan.

Oňurga ýiliginden 31 jübüt *oňurga ýili* garyşyk nerwleri çykýar. Her haýsy nerw öňki we yzky kökjagazdan başlanýar. Arka kökjagazlar duýuýy nerwleriň deridäki, myşsalardaky we içki organlardaky reseptorlaryndan gelýän nerwlerden ybarat. Duýuýy neýronlar bedeni toplanyp, oňurga ýiliginin ýanynda oňurga ýiliginin düwünlerini emele getirýär. Oňurga ýiliginin öňki kökjagazlary hereketlendiriji neýronlaryň aksonlaryndan ybarat. Nerw impulsalary yzky kökjagazlar arkaly reseptorlardan aralyk neýronlara, olardan öňki kökjagazlar arkaly işçi organlara geçirilýär. Yzky we öňki kökjagazlaryň duýuýy we hereketlendiriji nerwleri oňurga ýiliginden çykansoň, oňurgalygyň iki gapdalynda goşulyp, garyşyk oňurga ýiligi nerwlerini emele getirýär. Nerwleriň her biri belli bir organyň ýada dokumanyň işini dolandyryýär.



Oňurga ýiliginin funksiýasy. Oňurga ýili reflektorlyk we geçirmek funksiýalaryny ýerine yetirýär. Onuň reflektorlyk funksiýasy çalreňk madda bilen bagly. Çalreňk maddada skelet myş-

66-njy surat. Oňurga ýiliginin gurluşy: çepde – umumy görnüşi, sagda – dürli bölümleriniň kese kesigi; 1 – boýun bölümü, 2 – döş bölümü, 3 – bil bölümü, 4 – türre bölümü, 5 – gabygy, 6 – ak maddasy, 7 – çalreňk maddasy.

salarynyň ýygrylmagyny, ýürek, aşgazan, peşew haltasy, gan damarlary, jynsy mäzler we başga içki organlaryň işini dolandyryń nerw merkezleri bolýar. Nerw merkezleri örän köp aralyk neýronlardan ybarat. Olar arkaly reflektor dugasy geçýär, reseptorlardan gelýän nerw signallary gaýtadan derňelip, nerw impulsalaryna öwürilýär we işçi organlara geçirilýär.

Oňurga ýiliginiň bil böleginde dyz refleksi, döş bölüminiň ýokarsynda gözün göréjini giňeldýän, türre böleginde siýdik bölüpçykarýan refleksler merkezleri yerleşen. Dyz refleksi dyz çanagyndan pesräkde yerleşen siňrlere urlanda aýagyň ýiti göterilmegi bilen ýuze çykýar.

Oňurga ýiliginiň geçirirmek funksiýasy onuň ak maddasy bilen bagly. Ak maddadaky nerwler oňurga ýiligini kelle beýni bilen baglayár. Arka beýnä gelýän nerw impulsalary geçiriji ýoly arkaly reseptorlardan oňurga ýiliginiň ýokarky bölegine we kelle beýnä geçirilýär. Kelle beýniden gelýän nerw impulsalary pese düşyän geçirirmek ýoly arkaly oňurga ýiliginiň aşaky bölümlerine we organlara geçirilýär.

Oňurga ýiliginiň reflekslerini kelle beýni gözegçilik edip durýar. Ýüregiň, aşgazanyň, siýdik haltasynyň, jynsy mäzleriň we başga organlaryň işini oňurga ýiliği kelle beýni bilen bilelikde dolandyryár. Oňurgalyk şikeslenendäki, oňurga ýiliği ýaralananda oňurga ýiliği bilen kelle beýnisiniň arasynda baglanyşyk üzülýär. Ýaralanın adamyň kelle beýnisi gowy işleyár, ýöne nerw merkezleriniň bozulmagy netijesinde köp oňurga ýiliği refleksleri ýityár. Ýaralanın adam kellesini gymyldadýar we çäýkaýar, käte elini hereketlendirýär. Ýöne onuň bedeniniň ýaralanın yerinden pes bölekleri ysma bolup galýar, aýaklary hereketlenmeyár.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görün:

1. Oňurga ýiliginiň böleklerini we olara degişli alamatlary jübüt-jübütten ýazyň: A – oňurga ýiliği, B – beýni naýy, D – beýni joýajyklary, E – kese kesiginde, F – çalreňk maddasy, H – ak maddasy, G – öňki we yzky kökjagazlary; 1 – oňurga ýiliginiň cep we sag bölege bolýär, 2 – merkezi bölegi boýunça geçýär, 3 – bir jübütten öňki we yzky kökleri emele getirýär, 4 – nerwleri nerw ýollaryny emele getirýär, 5 – çalreňk maddadan emele gelýär, 6 – oňurgalyk naýynyň içinde yerleşen, 7 – çalreňk madda we ony gurşaýan ak maddasy görünýär.
2. Oňurga ýiliginiň nerwlerini we olara mahsus aýratynlyklary jübüt-jübütten ýazyň: A – garyşyk nerwler, B – çalreňk maddasy, D – ak maddasy, E – nerw merkezleri, F – yzky kökjagazlary, H – öňki kökjagazlary; 1 – çalreňk maddasında yerleşen,

- 2 – aralyk we hereketlendiriji neýronlar bedeninden we kelte ösüntgilerden ybarat,
3 – hereketlendiriji nerwler geçýär, 4 – 31 jübüt, öňki we yzky kökjagazlardan
çykýar, 5 – duýujy nerwler geçýär, 6 – neýronlar uzyn ösüntgilerinden ybarat.
3. Oňurga ýiliginin nerwlerini we olaryň funksiýalaryny jübüt-jübütten ýazyň: A –
reflektorlyk, B – geçirijilik, D – oňurga ýiligi refleksleri; 1 – ak maddasy nerwleri
bilen bagly, 2 – kelle beýni dolandyryp durýar, 3 – çalreňk maddasy nerwleri bilen
bagly.

Pikirlenip jogap beriň:

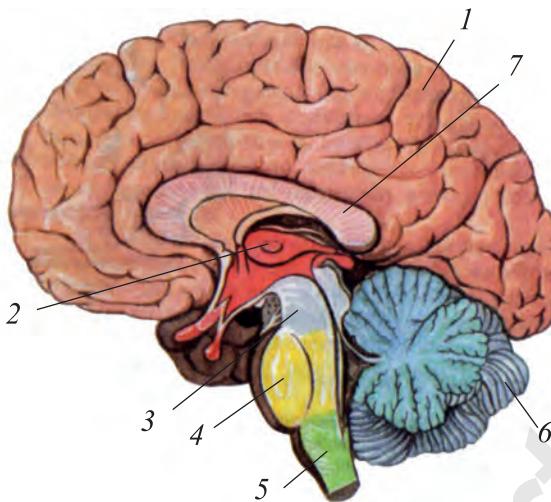
1. Dyz siňirine çekiçjik bilen urlanda dört kelleli myşsa ýygrylyp, dyz refleksini emele
getirýär. Refleks dugasynyň haýsy bölegi ýaralansa, dyz refleksi emele gelmeýär?
2. Oňurga ýiligi geçirijilik we reflektorlyk funksiýasyny ýerine ýetirýär. Näme sebäpden
oňurga ýiligi ýaralansa, ýaralanan ýerden pesde ýerleşen organlar işlemeýär?

42-Ş. Kelle beýnisiniň gurluşy we funksiýasy

Kelle beýnisiniň nerw sistemasyň merkezi Bölümü organizmiň ähli funksiýalaryny dolandyryp durýar. Adam organizminiň ýokary nerw işi hem kelle beýnisiniň funksiýasy bilen bagly. Kelle beýnisiniň agyrlygy uly ýaşda 1020–1970 g, täze doglan bäbeklerde – 450 g gelýär. Garrylykda beýniniň agyrlygy biraz kemelyär. 20 ýaşa çenli adam beýnisiniň göwrümi 3,5–4 esse, bedeniniň agyrlygy bolsa 20 esse artýar. Beýniniň agyrlygy nerwleriň miýelin gabyk bilen örtülmegi, gabygyň galyňlaşmagy we nerw öýjükleriniň irileşmeginiň hasabyndan artýar. Kelle beýnisi 100 mlrd.-dan artyk neýronlardan ybarat.

Gurluşy. Kelle beýnisi kelle gutusynyň içinde ýerleşen bolup, ol iki bölekden: kelle beýnisiniň stwoly (sütüni) we kelle beýnisiniň uly ýarymşarlaryndan ybarat. Kelle beýnisiniň stwol bölegi süýri beýniden, beýni köprüsinden, beýnijikden, orta beýniden, aralyk beýniden ybarat (67-nji surat). Kelle beýnisiniň süýri beýni, orta beýni, aralyk beýni bölümlerinde çalreňk madda käbir dänejikler şeklinde ak maddanyň içinde ýerleşen. Beýnijikde, beýni köprüsinde we beýniniň uly ýarymşarlarynda bolsa çalreňk madda ak maddany gurşap durýan gabyk emele getirýär.

Kelle beýnisi hem ak we çalreňk maddadan ybarat. Ak madda kelle beýnisini oňurga ýiligi bilen we beýni bölümlerini özara utgaşdyrýan nerw ýollaryny emele getirýär. Nerw ýollary sebäpli nerw sistemasyň hemme bölegi bir bitewi sistema



67-nji surat. Kelle beýnisiniň bölümleri: 1 – uly ýarymşarlar, 2 – aralyk beýni, 3 – orta beýni, 4 – köpri, 5 – süýri beýni, 6 – beýnijik, 7 – birleşdiriji germew.

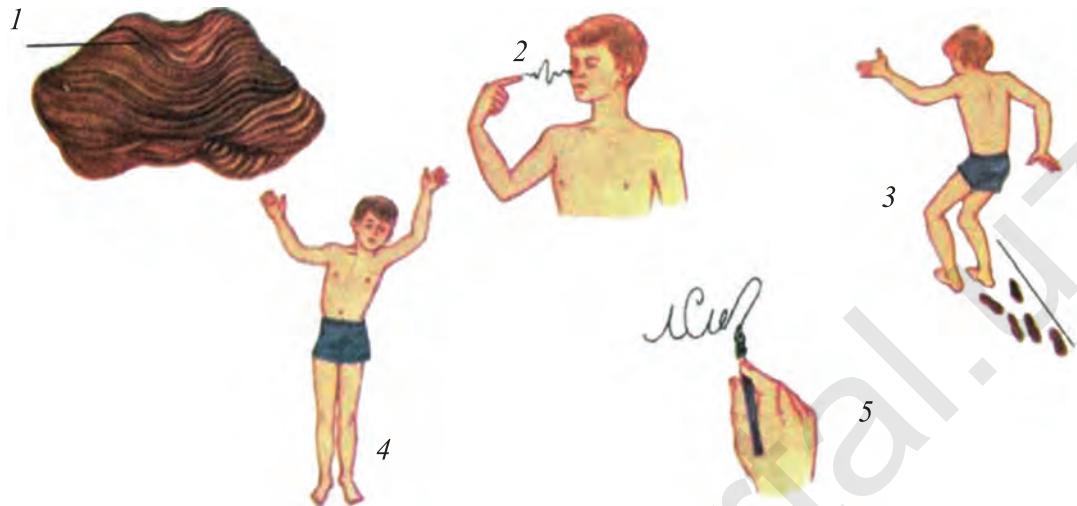
hökmünde sazlaşykly işleyär. Kelle beýnisiniň çalreňk maddasy ak maddasynyň içinde topbak-topbak bolup, aýratyn dänejikler (ýadrolar) şeklinde ýerleşen. Mundan daşary, çalreňk madda kelle beýnisiniň uly ýarymşarlaryny we beýnijigi daşardan örtüp durýan gabygyny emele getirýär.

Kelle beýnisiniň çalreňk maddasy reflektorlyk funksiýasyny ýerine ýetirýär.

Süýri beýni. Süýri beýni we köprüjik oňurga ýiliginiň dowamy bolup, reflektorlyk we geçirijilik funksiýasyny amala aşyrýär. Olaryň çalreňk maddasynda dem alyş, ýürek işini dolandyrmak, iýmit siňdiriş, gorag (gözi açyp-ýummak, asgyrmak, üsgürmek) merkezleri ýerleşen.

Weroliýew köprüsi süýri beýni bilen orta beýniniň aralygynda ýerleşen. Onda göz almasy we ýüz myşsalalaryny hereketlendiriji merkezler bolýar. Köpri arkaly süýri beýniden kelle beýnisiniň başga bölümlerine nerw impulsalary geçirilýär.

Orta beýni beýni aýajyklary, dört tümmelek we tümmeleklileriň arasynda ýerleşen suw ýolundan ybarat. Orta beýni skelet myşsalalarynyň tonusy (dartgynlygy) el barmaklarynyň näzik hereketleri, görüş, eşidiş we çaklama reflekslerini dolandyryýär. Çaklama refleksleri sebäpli adam kellesini we bedenini ses gelýän ýa-da ýagtylyk düşyän tarapa öwürýär. Süýri beýni, köpri we orta beýni *beýni sapyny* emele getirýär. Beýni sapyndan 12 jübüt kelle-beýni nerwleri çykýar. Olar beýnini kelledäki duýgy organlary, mäzler we myşsalar bilen baglaýar. Olardan



68-nji surat. Beýnijigine zeper ýeten adamyň hereketleri: 1 – beýnijik, 2 – burnunyň ujuna degrende barmagynyň titremegi, 3 – çayýkanyp ýöremegi, 4 – deňagramlylygyň bozulmagy, 5 – ýazuwyň bozulmagy.

bir jübüti – *azaşan nerwler* beýnini ýürek, öýken, aşgazan we başga içki organlar bilen baglaýar.

Aralyk beýni orta beýniniň üstünde ýerleşen. Onuň çalreňk maddasy içki organlaryň işini sazlaşdyryp durýar. Madda çalşygy, doýmak, ajymak, ýadamak, beden temperaturasynyň hemişeliginini dolandyrylyşy aralyk beýni bilen bagly. Aralyk beýni arkaly ýarymşarlaryň gabygyna eşidiş, görüş, tagam biliş, deri we başga reseptorlardan nerw impulsalary gelip durýar.

Beýnijik süýri beýniniň üstünde ýerleşen iki ýarymşarlardan ybarat. Nerwler arkaly başga beýni bölümleri we oňurga ýılıgi bilen baglanan. Beýnijik hereket we skelet myşsalarynyň tonusyny dolandyryýar. Myşsalaryň tonusy peselip, bedeniň deňagramlylygy bozulýar, hereket anyklygy ýityär. Beýnijigi şikeslenen adam ylganda yranýar, gelşiksiz çayýkanyp hereketlenýär, barmaklarynyň titremegi sebäpli ýazuwy anyk bolmaýar we iňňä sapak geçirip bilmeyär (68-nji surat).

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görүň:

1. Kelle beýnisiniň bölümlerini we olara degişli gurluş alamatlaryny jübüt-jübütten ýazyň: A – süýri beýni, B – beýnijik, D – beýni köprüsi, E – orta beýni, F – aralyk beýni, G – beýni dessesi, H – beýni uly ýarymşarlary; 1 – çep we sag böleklerden

ybarat, 2 – süýri beýni bilen orta beýniniň aralygynda ýerleşen, 3 – oňurga ýiligi we beýni köprüsi bilen utgaşan, 4 – kelle beýnisiniň uly ýarymşarlary ýeňse bölümminiň astynda ýerleşen, 5 – orta beýniniň üstünde ýerleşen, 6 – beýni köprüsiniň üstünde ýerleşen, 7 – süýri beýnidен, köprüden we orta beýnidен ybarat.

2. Kelle beýnisiniň bölümlerini we olaryň funksiyasyny jübüt-jübütden ýazyň: A – süýri beýni, B – orta beýni, D – aralyk beýni, E – beýnijik, F – beýni dessesi, G – köpri; 1 – dem alyş, gan aylanyş, iýmit siňdiriş merkezleri ýerleşen, 2 – geçiriji sistemalaryň arasynda informasiýa çalşygy, 3 – eşidiş, görüş hereketleri, skelet myşsalarynyň tonusyny dolandyrmak, 4 – oňurga ýiligi segmentleri, dem alyş, gan damarlary, göz we kelle hereketlerini laýyklaşdyrmak, 5 – hereket anyklygy, beden koordinasiýasyny dolandyrmak, 6 – organizmiň wegetatiw funksiyasyny, nerw, endokrin sistemany dolandyrmak.

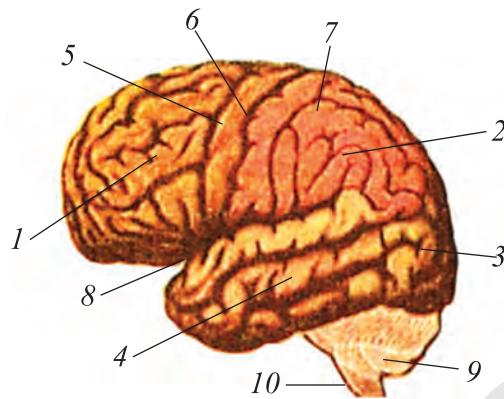
Pikirlenip jogap beriň:

1. Käte oňurga ýiliginden oýanma kelle beýnä geçmeyär, ýöne kelle beýniden normal geçyär. Şeýle ýagdaýda adamyň eline ukol edilende agry duýýarmy?
2. Organizm bir bitewi sistema, onuň hemme bölekleri özara sazlaşyklı işleyär. Näme sebäpden oňurga ýiligi gaty ýaralananda hem kelle beýnisi normal işläberýär?

43-§. Kelle beýnisiniň uly ýarymşarlarynyň gurluşy

Gurluşy. Kelle beýnisi sag we çep ýarymşardan ybarat bolup, olar gabarçık şekilli bedeniň kömeginde bir-biri bilen utgasyp durýar. Kelle beýnisiniň ýarymşarlary iki gatdan ybarat: 1) çalreňk maddadan düzülen daşky gabyk gat; 2) ak maddadan düzülen içki gat. Kelle beýnisiniň uly ýarymşarlary gabyk gatynyň galyňlygy 2,5–3,0 mm bolýar. Gabyk tekiz bolmazdan, gasynlardan we joýajyklardan ybarat. Beýni gabygynyň şeýle gurluşy örän köp mukdarda nerw öýjükleriniň ýerleşmegine mümkünçilik berýär. Şeýlelikde, beýni gabygynda 14–16 mlrd öýjükler ýerleşen.

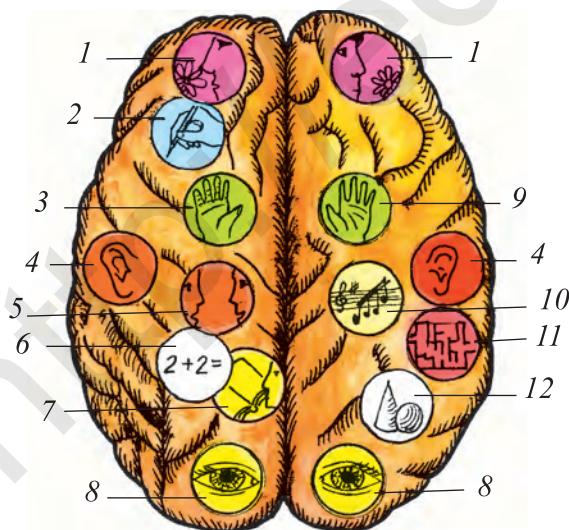
Beýni gabygynyň gasynlarynyň sany ähli adamda birmenzeş diýen ýalydyr, ýöne olaryň gurluşy edil eliň aýasynyň çyzyklary ýaly köpdürli bolýar. Eger beýni gabygynyň gasynlary we joýajyklyr ýaýyp tekizlense, onuň umumy meýdany 1468–1670 cm² - a ýetýär. Beýniniň uly ýarymşarlary maňlay, çekge, depe, ýeňse böleklerine bölünýär. Kelle beýnisiniň uly ýarymşarlary gabygy mikroskopda barlananda, ondaky nerw öýjükleriniň alty gat bolup ýerleşenligi anyklanan.



69-njy surat. Kelle beýnisiniň uly ýarymşarlarynyň gabygynyň bölmeleri: 1 – maňlaý böлümى, 2 – depe böлümى, 3 – ýeňse böлümى, 4 – çekge böлümى, 5 – merkezöni joýasy, 6 – merkezi joýa, 7 – merkezarka joýa, 8 – gapdal joýa, 9 – beýnijik, 10 – beýni dessesi.

Kelle beýnisiniň uly ýarymşarlarynyň gabygynyň dürlü böleklerinde ýerleşen nerw öýjükleriniň gabygyň üstüniň funksiýasyna görä üç zona bölünýär: duýuş, hereket we assosiatiw zonalar.

Duýuş zonalarynda ýerleşen nerw öýjükleri toplumy adam bedeniniň ähli duýgy organlarynyň ýokary merkezi hasaplanýar. Bu merkezler deri, görüş, eşidiş, ys alyş we tagam biliş ýaly duýgy organlarynyň reseptörlerindan impuls kabul



70-nji surat. Kelle beýnisiniň ýarymşarlarynyň gabygynada ýokary nerw merkezleriniň ýerleşishi: 1 – ys alyş, 2 – duýuş, 3 – hereketleniş, duýgy, 4 – eşidiş, 5 – nutk, 6 – hasaplamak, 7 – okamak, 8 – görüş, 9 – hereketleniş, duýgy, 10 – heň, saz, 11 – çaklama, 12 – geometrik obrazlary syzmak.

edýär. Kelle beýnisiniň uly ýarym şarlarynyň gabygynyň *hereket zonalaryndaky* nerw öýjükleriniň toplumy myşsalaryň, siňirleriň, bogunlaryň, süňkleriň reseptorlaryndan impuls kabul edip, adamyň bedeniniň ähli bölekleriniň hereketini dolandyryán ýokary nerw merkezi wezipesini ýetirýär.

Assosiatiw zonalaryň nerw öýjükleri adamyň bedeniniň dokumalary we organlary bilen nerw ýollary arkaly baglanmadyk, olar beýni gabygynyň dürli böleklerindäki nerw öýjüklerini bir-biri bilen baglaýar. Bu zonalar duýgy we hereketleniş organlaryndan gelen täsiri analiz we sintez edýär.

Kelle beýnisiniň uly ýarymşarlarynyň gabyk bölegi adamyň ýokary nerw işiniň fiziologik esasy hasaplanýar. Adamyň pikirlenmesi, aňy, özleşdirişi, ýatda saklamagy, başgalar bilen gatnaşykları etmegi, medeniyeti, bilim almagy, hünär öwrenmegi, çylşyrymlı hereketleri ýerine ýetirmegi beýni gabygyny işidir.

Beýni gabygynyň dürli böleklerinde dürli funksiýalary dolandyryán nerw merkezleri yerleşen. Meselem, gabygyň ýeňse böleginde görüş, çekge böleginde eşidiş, maňlaymentiň aşaky içki uğrunda ys alyş, depe bölegindäki öňki merkezi gasynynda hereket, yzky merkezi gasynda beden derisiniň duýgy merkezleri yerleşen.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görün:

1. Uly ýarymşarlar böleklerini we olara degişli alamatlary jübüt-jübütten ýazyň: A – uly ýarymşarlar, B – çalreňk maddasy, D – ak maddasy, E – gabykasty ýadrolary, F – gasyn bedeni, H – gabygyň üstü, G – joýajyklar; 1 – ak maddanyň içinde yerleşen çalreňk maddadan ybarat, 2 – birnäçe gat gabygy emele getirýär, 3 – nerw süýümlerinden ybarat, ýarymşarlary utgaşdyryp durýar, 4 – gabygyny zonalara bölüp durýar, 5 – özara utgaşan çep we sag ýarymşarlara bölünýär, 6 – çalreňk madda astynda yerleşen.
2. Uly ýarymşarlaryň zonalaryny we olaryň funksiýasyny jübüt-jübütten ýazyň: A – duýuş, B – hereketleniş, D – assosiatiw; 1 – nerw merkezlerini bir-biri bilen baglap durýar, 2 – duýuş we hereketleniş organlaryndan gelen täsiri derňemek, 3 – organlardan gelen nerw impulsalaryny kabul etmek.
3. Nerw merkezlerini we olar yerleşen beýni gabygynyň zonalaryny jübüt-jübütten ýazyň: A – görüş, B – eşidiş, D – ys alyş we tagam biliş, E – deri-myşsa duýuş, F – üns we erkin hereketler; 1 – çekge bölümminiň öňki bölegi, 2 – çekge, 3 – merkezi joýajygyň arkasy, 4 – merkezi joýajygy, öňki we maňlaymentiň bölegi, 5 – ýeňse.

Pikirlenip jogap beriň:

Adam çagasyның haýwanlar bakandygy barada birnäçe maglumatlar bar. Nämə üçin adamlaryň arasynda gaýdyp gelen adam geplemegi we dik ýöremegi öwrenip bilmeýär?

44-§. Nerw sistemasynyň keselleri we olaryň öňüni almak

Oňurga ýiligine we onuň nerwlerine zeper ýetmegi. Gripp we başga käbir ýokançly virus keselleriniň täsirinde nerwlere hem-de nerw düwünlerine zeper ýetmegi mümkün. Duýujy nerw süyümlerine zeper ýetmegine *newralgiýa* diýilýär. Munda kesellän nerw ugrunda güýcli agyry duýulýar. Meselem, uçluk nerw sowuklanda ýüzde, gözlerde we dişlerde agyry peýda bolýar. Hereketlendiriji nerwleriň sowuklamagy *newrite* getirýär. Newrit keselinde ýüzün myşsaları hereketsiz, ysmaz bolup galmagy netijesinde ýüzün bir tarapy we agzyň çekgesi çekiliп galýar.

Käte oňurgalygyň bil we türre böleginden çykýan nerwleriň gysylyp galmagy sebäpli *radikulit* diýlip atlandyrlyan kesel sowuklama ýa-da agyr yük götermek netijesinde gelip çykýar.

Oňurga ýiliginiň hereketlendiriji neýronlaryny viruslar zeper ýetirmeginden *poliomiyelit* (çagalar ysmazy) gelip çykýar. Bu keselde myşsalar ýygrylma aýratynlygyny bölekleýin ýa-da doly ýitirmegi mümkün. Şonuň netijesinde kesellän nerw dolandyrýan organ kemhereket ýa-da hereketlenmeyän (ysmaz) bolup, sallanyp galýar.

Kelle beýnisiniň keselleri. *Giperoniýa* (ganyň basyşynyň ýokarlanmagy) we ateroskleroz (gan damarynyň naýynyň daralyp galmagy) kesellerinde beýnide gan aýlanyşynyň bozulmagy ýa-da kapillýar gan damarlary ýarylyp, beýnä gan guýulmagy mümkün. Netijede beýnä gelyän kislorod we azyk maddalar kemelip, beýniniň işi bozulýar. El we aýagy hereketlendirýän merkezler şikeslenende organlar hereketlenmezden, gatap galýar.

Käte beýni çaykanmagy, gaty gorkmagy, gan akmagy ýa-da güýcli agyry täsirinde adam huşundan gitmegi mümkün. Şeýle ýagdaýda ilki adamyň kellesi aýlanýar, gözüniň öni garaňkylaşyýar, reňki agaryp, sowuk der basýar, ýürek urşy we dem alşy haýallaşyár. Huşundan giden adamyň kellesini pesedip, arkanlygyna

ýatyrylýar. Onuň ýüregi bulansa, ýanbaşlap ýa-da garnyna ýatyrylýar, ýakasy boşadylyp, ýüzüne suw pürkülýär we naşatyr spirti ýa-da sirke ysgadylýar. Bäbek dogrulýan mahalynda dogluş ýolunda kelle süňküniň gysylmagy sebäpli hem kelle beýnisiniň şikeslenmegi mümkün.

Bäbegiň ene garnynda ösüşi döwründe enäniň ýokanç keseller bilen kesellemegi-de nerw sistemasyň bozulmagyna getirmegi mümkün. Meselem, kelle süňki we kelle beýnisiniň ýarymşarlarynyň ösmezden galmagy (*mikrosefaliýa*) şeýle kesel hasaplanýar. Nerw sistemasyň işiniň bozulmagynda himiki maddalar, haýwanlaryň záheri, kömelekler, spirtli içgiler we narkotik maddalar bilen záherlenmek hem sebäp bolmagy mümkün.

Alkogol we narkotik maddalar nerw öýjüklerine aňsat girimek aýratynlygyna eýe. Bu maddalar uzak wagt ulanylanda tiz helák bolýar. Şonuň netijesinde nerw sistemasy boýunça nerw impulsalarynyň geçirilişi hatardan çykýar, beýnä gelýän informasiýanyň seçilip alnyşy we gaýtadan işlenişi bozulýar. Duýujy we hereketlendiriji neýronlaryň arasyndaky baglanychsygyň bozulmagy adamyň daşky gurşawyň tásirine reaksiýasyny haýalladýar.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görүň:

1. Oňurga ýiliginiň kesellerini we olaryň sebäplerini jübüt-jübütten ýazyň: A – newrit, B – newralgiýa, D – radikulit, E – poliomíýelit; 1 – oňurga ýiliginiň bil we türre böleginden çykýan nerwleriniň gysylyp galmagy, 2 – oňurga ýiliginiň hereketlendiriji neýronlarynyň wirusly keseli, 3 – duýujy nerw süýümllerine zeper ýetmegi, 4 – hereketlenýän nerwlere zeper ýetmegi.
2. Kelle beýnisiniň kesellerini we olaryň sebäplerini jübüt-jübütten ýazyň: A – ateroskleroz, B – gipertoniýa, D – beýni çaykanmagy, E – mikrosefaliýa: 1 – göwrelilik döwründe enäniň ýokanç keseller bilen kesellemegi; 2 – gan damarynyň naýynyň daralmagy, 3 – gaty gorky ýa-da güýcli agyry tásirinde huşdan gitmek, 4 – ganyň basyşynyň ýokarlanmagy.

Pikirlenip jogap beriň:

Lukman kelle aýlanmasyndan we ýürek bulanmagynda şikaýat edýän násagy barlap, onda kelle beýnisiniň çaykanyş keselini anyklady. Nâme sebäpliden kelle beýnisi başga organlara garanda gatyrap ýaralanýar?

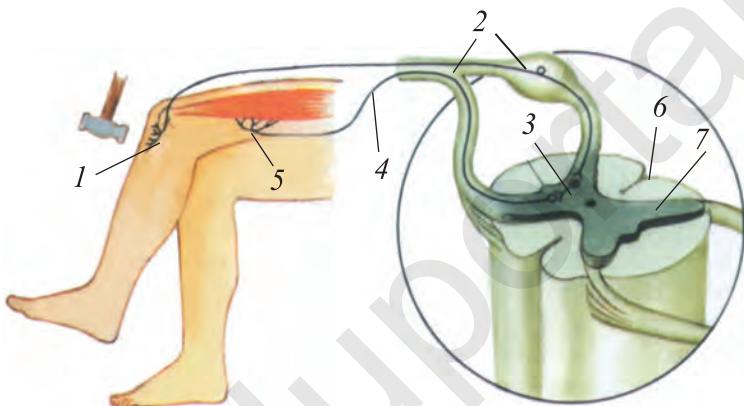
6-njy laboratoriýa işi

Dyz refleksiniň emele gelşine gözegçilik etmek.

Gerekli enjamlar we esbaplar: oňurga ýiliginiň gurluşy, dyz refleksiniň emele gelşini görkezýän suratly jedweller, rezin çekiq.

Işin gidişi:

Düşündiriş. Dyz refleksi ähli sagdyn adamlarda bolýar. Nerw kesellerinde dyz refleksiniň emele gelşiniň bozulmagy mümkün. Lukmanlar dyz refleksini barlamak arkaly oňurga ýiliginiň funksiýasyny öwrenýärler (71-nji surat).



71-nji surat. Dyz refleksiniň emele gelşii: 1 – dyz siňirdäki reseptorlar, 2 – duýujy neýron, 3 – hereketlendiriji neýron, 4 – hereketlendiriji neýron aksony, 5 – myşsalardaky hereketlendiriji neýronyň nerw uçlary, 6 – oňurga ýiliginiň ak maddasy, 7 – oňurga ýiliginiň çalreňk maddasy.

1. Barlanylýan stula oturyp, bir aýagyny ikinjisiniň üstüne goýýar.
2. Rezin çekiq aýanyň gyrasy bilen dyz çanagynyň siňiriniň aşaky ujuna ýuwaşa urulýar. Munda siňirdäki duýujy nerwde peýda bolan oýanma kelle beýnisine, ondan hereketlendiriji nerw arkaly öňki but myşsalaryna geçirilýär. Myşsalar ýygrylyp, aýagy dyzdan galdyryýar, ýagny dyz refleksi bolup geçýär.
3. Okuwçylar öz gözegçiliklerini ýazyp, dyz refleksiniň shemasyny çyzýarlar.

45-§. Yókary nerw işi, şertli we şertsiz refleksler

Yókary nerw işi. Adamyň we ýokary haýwanlaryň ähli hereketleri belli bir maksada gönükdirilen bolup, merkezi nerw sistemasyň işi onuň reflektorlyk aýratynlygy bilen bagly. Nerw sistemasyň reflektorlyk aýratynlygyny I.M. Seçenow düşündirip beripdir. Ol adamyň hereketi we ruhy ýagdaýy nerw sistemasyň reflektorlyk aýratynlygy bilen baglylygyny subut edip berdi. Onuň 1863-nji ýylda çykan «Kelle beýnisiniň refleksleri» eserinde nygtamagyna görä, kelle beýnisiniň refleksleri özara aýrylmaz baglanan üç bölekden ybarat. Onuň birinji bölegi daşky gurşawyň täsirinde duýgy organlarynda oýanma emele gelmegi, ikinji bölegi beýnide emele gelýän oýanma we tormozlanma prosesleri esasynda ýüze çykýan psihik halatlar (duýgy, tásir, göz öňüne getirme) we üçünji bölegi adamyň özünü alyp barşyndan ybarat.

I.P. Pawlow I.M. Seçenowyň işlerini dowam etdirip, şertsiz we şertli refleksleri açыş etdi we ýokary nerw işi baradaky döwrebap taglymaty döretti. Onuň görkezmegine görä, ýokary nerw işi içki gurşawyň hemişeliginı saklamaga gönükdirilen pes derejeli nerw işinden tapawutlanýar.

Ýokary nerw işini üpjün edýän nerw baglanyşyklary çaga doglandan soň şekillenýär. Bu iş kelle beýnisiniň uly ýarymşarlarynyň gabygynyň funksiýasyndan ybarat bolup, adamyň ýasaýşy dowamynda *şertsiz refleksler* esasynda peýda bolýar.

Şertsiz refleksler. Nesilden-nesle geçýän dogabitdi reflekslere *şertsiz refleksler* diýilýär. Şeýle refleksler adamyň ýa-da haýwanlaryň ýasaýşy dowamynda üýtgewsiz diýen ýaly galyár, ýagny belli bir täsire organizm hemiše birmeňzeş jogap berýär. Meselem, dem alyş hemiše dem çykaryş bilen çalşyp durýar, güýcli ýagtylykda gözüň göreji daralýar, garaňkyda giňelýär, iýmit agza düsende sülekeý bölünüp çykýar.

Şertli reflekslery mysal hökmünde doglan bábegiň ilkinji gezek dem alşyny getirmek mümkün. Yoldaş ýatgynyň diwaryndan aýrylyp düşenden soň bábegiň ene organizmi bilen baglanyşygy üzülip, bábegiň ganynda kömürturşy gazy toplanyp

barýar. Bu gazyň gandaky mukdarynyň artmagy uky arteriýasynyň diwaryndaky reseptorlarda nerw impulsalaryny döredýär. Nerw impulsalary süýri beýnidäki dem alyş merkezini işeňleşdirýär. Dem alyş merkeziniň signallarynyň täsirinde dem alyş myşsalary ýygrylýar, döş kapasasy giňelip, dem alyş bolup geçýär. Bäbek özbaşdak dem alyp başlaýar.

Şertsiz refleksler million ýyllaryň dowamında kämilleşen bolup, ýasaýış gurşawynyň belli bir şertine organizmiň uýgunlaşmagyny üpjün edýär. Şertsiz refleksler görnüşiň ähli indiwidleri, şol sanda, hemme adamlar üçin umumy bolup, olaryň gurşawyň şertine birmenzeş ýagdaýda uýgunlaşmagyna sebäp bolýar. Yöne şert durnukly bolmaýar, waka we hadysalar hiç haçan birsydyrgyn gaýtalanyň durmaýar. Şeýle şertde şertsiz refleksler peýda bermeýär, hatda görnüş üçin zyýanly bolup galmagy mümkün. Meselem, kirpileriň howp dörände duşmandan gaçmazdan togalanmagy olary ýýrtyjylardan gorap gelipdir. Yöne XXI asyryň ortalaryndan başlap awtomobil ýollarynyň köpelmegi bilen bu refleks gijesine asfaltyň üstüne ýylynmak üçin çykýan jandarlaryň köpçülükleyin gyrlyp gitmegine sebäp bolýar. Organizmiň dogabitdi hereketleriniň esasyny şertsiz refleksler düzýär. Çylşyrymlı hereketlere *instinkt* diýilýär. Şertsiz refleksler hemişelik bolup, ýasaýış dowamında üýtgemeyär diýen ýalydyr. Olaryň sany we görnüşi ähli adamlar üçin birmenzeş diýen ýalydyr.

Iýmitlenme, goranmak, çaklama, jynsy refleksler şertsiz refleksler hasaplanýar. Dogabitdi şertsiz *iýmitlenme refleksleri* sebäpli indi doglan bâbegiň dodagyna ene göwsüniň degmegi emmek refleksini döredýär. Şeýle refleks çaganyň agzyna sorguç salnanda hem emele gelýär.

Üsgürme, asgyrma, gözü ýummak, yssy täsir edende eli çekip almak *goranyş reflekslerine* degişli. Köpeliş prosesi bilen bagly reflekslere *jynsy refleksler* diýilýär.

Çaklama refleksleri täze, nätanyş täsirleyjiniň täsirinde ýüze çykýar. Bu refleksler adamýň nätanyş sesden eserdeň bolmagy, gulak asyp durmagy, kellesini öwrüp garamagy, gytak seretmegi, oýa batmagy görnüşinde ýüze çykýar. Bu refleksler nätanyş täsirleyjini aňmaga kömek edýär.

Şertsiz refleksleriň reflektor dugasy kelle beýnisiniň dessesi we oňurga ýiliği arkaly geçýär. Olaryň emele gelişinde kelle beýnisini uly ýarymşarlary gabyk böleginiň gatnaşmagy hökman däl. Olar sebäpli içki gurşawyň hemişeligi saklanýar, köpeliş bolup geçýär, organizmiň bir bitewiligi üpjün edilýär.

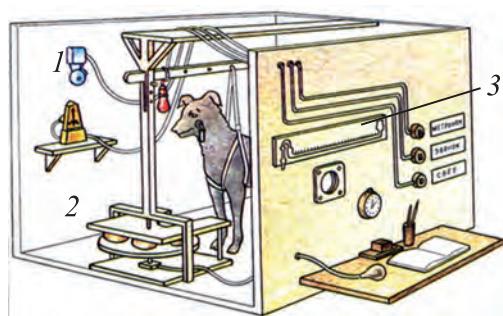
Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görүň:

- Ýokary nerw işine degişli düşünjeleri we olara degişli alamatlary jübüt-jübütden ýazyň: A – ýokary nerw işi, B – şertli refleksler, D – şertsiz refleksler, E – şertsiz refleksleriň reflektor dugasy, F – şertsiz refleksleriň emele gelşi; 1 – uly ýarymşarlar gabygy gatnaşmagy hökman däl, 2 – hemme üçin umumy, ýasaýyş dowamynda üýtgemeyär, 3 – kelle beýnisiniň dessesi we oñurga ýılıgi arkaly geçýär, 4 – ýasaýyş dowamynda şekillenýär, her bir organizmde özboluşly bolýar, 5 – organizm bilen daşky gurşawyň arasyndaky gatnaşyklary üpjün edýär.
- Şertli refleksleri we olar üçin degişli alamatlary jübüt-jübütden görkeziň: A – iýimitlenme, B – goranmak, D – çaklama, E – jynsy refleksler; 1 – köpeliş bilen bagly, 2 – çaganyň dodagyna sorguç degende peýda bolýar, 3 – üsgürme, asgyrma, gözü ýummak girýär, 4 – nätanyş täsirleýji täsirinde ýuze çykýär.
- Iýimitlenme şertsiz refleksiniň refleks dugasynyň ýoluny tertip bilen görkeziň: A – sülekeý bölüp çykaryş merkezi, süýri beýni, B – duýujy nerwler, D – sülekeý mäzleri, E – tagam biliş reseptörleri, F – hereketlendiriji nerwler.

46-§. Şertli refleksleriň emele gelşi we tormozlanmagy

Sertli refleksleriň emele gelşi. I.P. Pawlow şertli refleksleriň emele gelşini itlerde tejribe arkaly görkezip beripdir. Tejribede it hereketlenmez ýaly ýörite stanoga ýerleşdirilipdir (72-nji surat). Ite iýmit berlende onda reflektor ýagdaýda sülekeý bölünip çykyp başlapdyr, ýagny şertsiz refleks peýda bolupdyr. Şertli refleks emele getirmek üçin ite iýmit bermezden ýarym minut öň elektrik çyra ýakyp goýlupdyr. Bu iş birnäçe gezek gaýtalanandan soň, çyra ýakylanda iýmit bolmasa-da itde sülekeý bölünip çykyp başlapdyr. Tejribede iýimiň berilmegi sülekeýiň bölünip çykmagy üçin şertsiz täsirleýji, çyranyň ýakylmagy sülekeý bölünip çykmagy üçin signal, ýagny şertli täsirleýji bolýar.

72-nji surat. Itde şertli refleksleri emele getirmek: 1 – jaň, 2 – iýmit salynýan gap, 3 – sülekeýiň bölünip çykyşyny görkezýän esbap.



Şertli refleksler şertsiz refleksler esasynda belli bir *şertli* täsirleyjiniň täsirinde emele gelýär. Olaryň emele gelmegi kelle beýnisiniň uly ýarymşarlarynyň gabygy bilen bagly. Her bir organizmiň özboluşly bolan şertli refleksleri gurşawyň şertiniň täsirinde üýtgäp durýar.

Iýmitlenme şertli refleksleri diňe bir iýmiti görende däl, eýsem iýmit barada oýlanda-da emele gelýär. Meselem, limonyň tagamyny dadyp gören adamyň hyýalyna limon gelende sülekeý bölünip çykyp başlayár.

Ýasaýsyň dowamynda islendik adama mahsus bolan hereketler we endikler, mysal üçin, bilim almak, kär öwrenmek, okamak, ýazmak ýaly işler hem şertli reflekslere mysal bolýar.

Şertli refleksleriň tormozlanmagy. Beýniniň ýarymşarlarynyň gabygynda peýda bolan şertli refleksler dürlü sebäplere görä tormozlanan ýagdaýa geçmegi, ýagny sönmegi mümkün. Şertli refleksleriň tormozlanmagy daşky we içki bolýar. Daşky tormozlanma hem induksion we goraýy tormozlanma bölünýär.

Induksion tormozlanma şertli refleks emele getiren täsirleyjä görä güýçlüräk ýa-da nätanyş täsirleyjiniň nerw merkezine täsirinde peýda bolýar. Meselem, çyra ýakylanda itde emele gelen iýmitlenme refleksi jaňyň belent sesiniň täsirinde sónyär. Tormozlanma iýmitlenýän it başga itiň sesini eşidende peýda bolýan çaklama refleksi täsirinde hem bolup geçýär. Adamda hem iýimiň ysyna, görnüşine we mazasyna görä emele gelen iýmitlenme şertli refleksi güýçli galmagal ýa-da erbet habar täsirinde sónmegini, ýagny sülekeý we aşgazan şiresiniň bölünip çykmagy togtamagy mümkün.

Goraýy tormozlanma nerw merkezleriniň öýjüklerindäki energiýa sarpy bilen bagly. Energiýa kemeldigi saýyn nerw öýjükleri ýadap, tormozlanan ýagdaýa geçýär. Şeýle tormozlanma organizmi zor düşüp kesellenmekden, öýjükleri we dokumalary dargamakdan saklap galýar.

Içki şertli, ýagny sónyän tormozlanma. Şertli refleksler şertsiz refleksler esasynda emele gelýär. Olar berkidilip durulmasa ýuwaş-ýuwaşdan sónyär. Meselem, eger çyra ýakylandan soň ite iýimit berilmese we bu ýagdaý birnäçe gezek gaýtalanýan bolsa, çyranyň ýakylmagy itde sülekeý bölünip çykmagy refleksini döredmeyär. Edil şonuň ýaly, adamyň bilim, hünär öwrenmegi belli bir oýaryjylaryň täsirinde emele getirilýän şertli refleksler, ýagny kelle beýnisiniň ýarymşarlarynyň nerw merkezleriniň arasynda peýda bolýan dürlüce baglanychklar bilen bagly.

Eger öwrenilen bilim gaýtalanyп durulmasa ýatdan çykýar, ýagny nerw merkezleriniň arasyndaky baglanyşyklar üzülüýär. Yöne bu baglanyşyklar ýítse-de, olaryň yzy galýar. Şu sebäpden ýatdan çykan bilim ýa-da hünär gaýtalananda ýene ýada gelýär. Sónyän tormozlanma sebäpli adam öwrenen bilimler unudylsa hem onuň ýaşamagy üçin zerur bolan bölegi ýatda saklap galynýar. Sónyän tormozlanma sebäpli çekmek, spirtli içgiler, narkotik maddalar ulanmak ýaly zyýanly endikler sönüп, adam olardan halas bolýar.

Şertli refleksler şertsiz täsirleyji bilen berkidilip durulmasa, sönüп başlayáر, ýagny tormozlanýar. Meselem, çyra ýakylandan soň ite iýmit berilmezligi yzygider birnäçe gezek gaýtalanýan bolsa, çyranyň ýakylmagy itde sülekeý bölünip çykmagy refleksini döredmeyär. Şertsiz we şertli refleksler nätanyş täsirleyji – çaklama refleksini emele getirýär. Çaklama refleksi başga organlarda oýanmany döredýär, öňki oýandyrylan merkezler tormozlanma ýagdaýyna geçýär. Meselem, diň salýar, kellesini öwrüp garaýar. Itiň kelle beýnisindäki iýmitlenme merkezi tormozlanyp, sülekeý bölünip çykmagy togtaýar.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görүň:

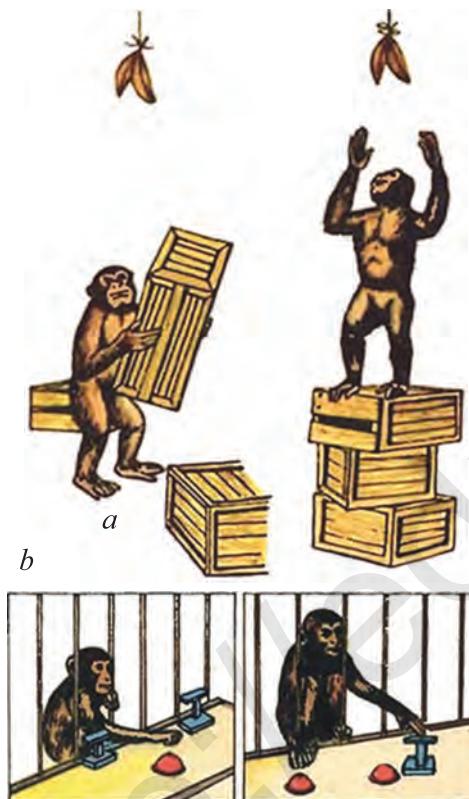
1. Tormozlanmanyň görnüşlerini we olara degişli alamatlary jübüt-jübütden ýazyň: A – şertsiz induksion tormozlanma; B – goraýjy tormozlanma; D – içki şertli tormozlanma; 1 – berkidip durulmasa ýuwaş-ýuwaşdan sónyär; 2 – güýçlüräk täze oýaryjynyň täsirinde ýüze çykýar, 3 – energiýa guitaranda nerw öýjügi ýadaýar.
2. Biologik ähmiýetine görä refleksler toparyny we olaryň organizm üçin ähmiýetini jübüt-jübütden görkeziň: A – iýmitlenme, B – goraýjy, D – ugur almak, E – jynsy; 1 – organizmi maddalar we energiýa bilen üpjün etmek, 2 – tanyş signallary tapawutlandyrmak, 3 – nesil galdyrmak hereketleri, 4 – amatsyz şertden saklanmak.

Pikirlenip jogap beriň:

1. Arakesmeden öň okuwçylaryň derse ünsi kemelip, «janlanma» başlananlygy duýulýar. Mugallymyň mekdep direktorynyň häzir synpa girmegi baradaky habary olary rahatlandyrdy. Şonuň sebäbini düşündirip beriň.
2. Nämé üçin iýmitlenyän çaganyň işdäsi atasynyň duýduryşyndan soň kesilýär?
3. Şertli refleksler, eger şertli täsirleyji bolmasa, ýuwaş-ýuwaşdan sónyär. Şertsiz refleksleriň hem sönmegi mümkünmi?

47-§. Akyl-paýhas, pikirlenme, söz we nutk

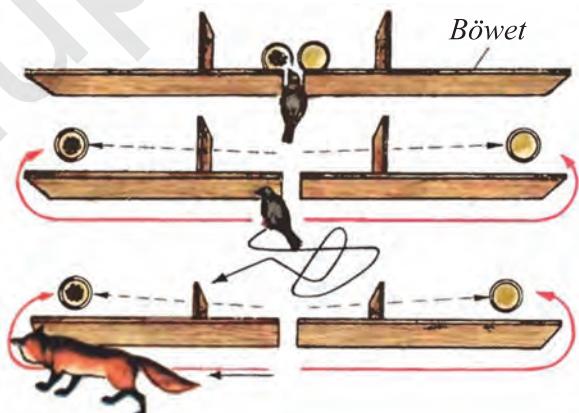
Akyl-paýhas we pikirlenme. Şertli refleksleriň emele gelmegi we tormozlanmagy adam bilen haýwanlarda meňzeş geçýär. Kelle beýnisiniň gurluşy we göwrümi taýdan şimpanze we gorilla adama birneme ýakyn durýar. Geçirilen tejribelerde şimpanze birnäçe ýaşikleri üstme-üst goýup, petige asyp goýlan banany alypdyr, üç predmetden başga ikisine meňzemeýänini saýlap alypdyr



73-nji surat. Şimpanzede ýonekeý akyl-paýhası görkezýän tejribe: *a* – ýokarda şimpanze ýaşikleri üstme-üst goýup, petige asyp goýlan bananylary alýar; *b* – şimpanzeniň üç predmettiň arasyndan başgalardan tapawutlanýan birini bölüp alşy.

(73-nji surat). Tebigatda gorillalar maýda çöpleri döwüp alyp, diş köwleýändikleri ýada ýasy daşlary saýlap alyp, olaryň üstünde hoz çakyandyklary mälim. Bu gözegçilikler haýwanlar hem dürli predmetler bilen hadysalaryň arasyndaky ýonekeý baglanyşygy düşünýändikleri, ýagny olarda ýonekeý akyl-paýhasyň bardygyny görkezýär.

Akyl-paýhas kelle beýnisiniň uly ýarymşaralarynyň gabyk böleginiň işi bilen bagly.



74-nji surat. Jandarlaryň akyl-paýhası öwrenilýän tejribe: ýokarda – kepderi azygyň hereket ugruny anyklap bilmezden, böwediň arkasyndaky iýimiti tapyp bilmeyär, aşakda – tilki böwedi aýlanyp geçirip, azygy tapyp alýar.

Ýokary derejeli süýdemdirijiler we adamyň kelle beýnisiniň ýarymşarlarynyň gabygynda örän köp ýylanyzy joýajyklar we gasynlar ösen. Joýajyklar we gasynlar beýniniň gabygynyň üstüni giňeltmek wezipesini ýerine ýetirýär. Guşlar we pes derejeli süýdemdirijilerde şeýle gasynlar ýok, beýniniň gabygynyň üsti-de onçakly uly bolmaýar. Tejribede kepderi çüýşe böwediň arkasynda hereketlenýän azygy görüp duran bolsa-da böwedi aýlanyp geçip, azygy iýmegiň hötdesinden gelip bimändir. Tilki bolsa ony başarypdyr (74-nji surat). Akyl-paýhas zatlar bilen hadysalaryň arasyndaky baglanyşyk kanunalaýyklyklaryny düşünip, olardan täze şertde peýdalanyп bilmek ukybyndan ybarat.

Akyl-paýhas adamda haýwanlara garanda örän ýokary derejede ösen bolup, pikirlenme şeklinde ýuze çykýar. Pikirlenme sebäpli pikir emele gelýär. Pikirler adamyň aňynda düşünjelere öwrülüýär. Düşünjeler esasynda netije we gipoteza döredilýär. *Pikirlenme* – gurşawyň şertine uýgunlaşmagyň iň ýokary şekli hasaplanýar.

Pikirlenme sebäpli organizm tiz özgerýän şerte uýgunlaşmagy bilen birlikde, bu özgerişleri öňünden bilyär we olardan öz işinde peýdalanyar.

Söz we nutk. Pikirlenme söz arkaly aňladylýar. Söz zatlaryň we hadysalaryň ses signaly, aňlatmasy, simwoly hasaplanýar. Adam duýgy organlarynyň kömeginde aň ýetirýän zatlary we hadysalary söz arkaly beýan edýär.

Söz diňe bir ses signaly däl, eýsem görüş signaly hem bolmagy mümkün. Kerler we sakawlar peýdalanyan el elipbiyi edil şeýle signal hasaplanýar. Söz adamy daşky gurşaw bilen baglamak we äleme akyl ýetirmek serişdesi hasaplanýar. Meselem, «gar», «gyş», «tupan», «ýyldyrym» sözleriniň manysyny hemme bilyär. Söz – şertli tásirleyji hasaplanýar. Sözleriň kömeginde şertli refleksler şekillenýär. Meselem, «limon» sözi limonyň turşy tagamyny ýada salyp, sülekeý bölünip çykyşyny güýçlendirýär.

Mundan daşary, sözler zatlary we hadysalary umumylaşdyrmak funksiýasyny hem ýerine ýetirýär. Meselem, «stol» sözi ilki çağada belli bir predmet – özi iýimitlenýän ýeri aňladýar. Soňluk bilen ol stoluň sözi ýazuw stolydygyny, naharhana stolydygyny, telewizor goýulýan stollara hem degişlidigini bilip alýar. Indi bu söz onuň üçin umumylaşdyryjy bolup galýar.

Söz nutk arkaly beýan edilýär. Nutk agzeki, ýazma, hatda el hereketleriniň (sakawlarda) kömeginde beýan edilýär. Nutk arkaly käbir adamlar we adamzat toplan tejribäni başgalar bilip alýarlar, adamzat döreden ruhy we medeni bayýlyklar

nesilden-nesle geçirilýär, ylmyň, tehnikanyň we medeniýetiň üzönüksiz ösmegine mümkünçilik döredilýär. Adamyň nutk ukyby nesil yzarlaýan aýratynlyk, ýöne belli bir ýaşa çenli geplemek öwredilmedik çaga sakaw bolup galýar. Sözler, ýagny dil zatlara we hadysalara gönüden-göni ýüzlenmezden, öňki öwrenilen bilimler esasynda täze bilimleri emele getirmäge mümkünçilik berýär. Dil arkaly pikirlenmek ylmyň, medeniýetiň we ähli adamzadyň ösüşiniň esasy hasaplanýar.

Söz arkaly adam diňe bir predmetleri ýa-da olaryň belgilerini we aýratynlyklaryny umumylaşdyrmak bilen çäklenmän, eýsem tebigatda ýuze çykyp durýan waka-hadysalary, özünüň duýgularyny aňladýar. Adam sözler arkaly pikirlenýär. Sözler adama abstrakt, ýagny zatlaryň we hadysalaryň özi bolmasa-da olar barada pikirlenmäge mümkünçilik berýär. Adamyň nutk ukyby bábeklik döwründen başlap ösen bolýar. Ýöne çaga adamlardan aýry galanda onuň geplemek ukyby ýuze çykmaýar. Çaga 5–6 ýaşa çenli geplemegi öwrenmese nutk merkeziniň funksiýasy peselip, çaga akyl taydan ösüşden yzda galýar.

Adamyň nutkunyň şekillenmegi kelle beýnisiniň birnäçe bölekleri bilen bagly. Adam agzeki nutkunyň şekillenmegi çep beýniniň ýarymşarlarynyň maňlaý bölegi, ýazma nutky bolsa çep ýarymşarlaryň maňlaý we ýeňse bölegi bilen bagly. Sag we çep ýarymşarlaryň simmetrik böleklerini baglap durýan nerw süyümleri iki ýarymşaryň hem özara laýyklykda işleyşini üpjün edýär.

Pikirlenip jogap beriň:

1. Süýdemdirijiler we guşlar hem adamlar ýaly ses signallarynyň kömeginde informasiýa çalyşmak ukybyna eýe. Náme sebäpden haýwanlar çykaryan ses signallaryny nutk diýmek mümkün däl?
2. Itler we pişikler diňe bir sözler arkaly berilýän buýruga däl, eýsem hojaýyny adyna we kabir predmetleriň adyna hem gulak asýarlar. Haýwanlaryň sözlere reaksiýasy adamyňkydan nähili tapawutlanýar?

48-§. Duýgy we onuň dolandyrylyşy

Duýgy. Adam köplenç özi gören, eşiden wakalara we hadysalara görä biparh bolup bilmeýär, belki şadyýanlyk, öýkelemek, ruhlanmak ýa-da gam çekmek halatlary arkaly öz gatnaşygyny aňladýar. *Duýgy, adamyň daşky gurşawa we özüne bolan gatnaşyklaryň aňladylmagyndan ybarat.*

Duýgy dili. Adamyň içki başdan geçirmeleri onuň özünü alyp barşy, ses belentligi, sözleyiş heňiniň özgerisi, üm-yşarat, mimika arkaly aňladylyar. Duýgular oňyn (kanagatlanma, tolgunma, şatlyk, hoş görmek) we erbet (gaharlanma, gorky, gaýgy, ýigrenç) bolýar.

Duýgy adamlaryň milletine, diline we terbiyesine bagly bolmazdan, birmeňeş ýüze çykýar. Adamyň özünü alyp barşy, gepiniň heňi, bedeni we ýüzünüň ýağdaýyna garap, onuň duýgysy barada düşünjä eýe bolmak mümkün. Duýgy gan aýlanyş, dem alyş we başga organlaryň işiniň işjeňleşdirmegi bilen birlikde ýüze çykýar (75-nji surat).

Ähli adamlarda duýgy meňzeş bolany ýaly, duýga içki organlaryň reaksiýasy hem meňzeşdir. Şonuň üçin «gorkunyjyndan bedeni jymmyrdap gitdi», «depe saçy dim-dik boldy», «şugundyr ýaly gyzardy», «ýüregi gynyndan çykayjak» diýen jümleler ähli milletleriň dilinde birmeňeş manyny aňladýar.

Duýgynyň ähmiýeti. Duýgy bilen bagly prosesler organlaryň işini we organizmiň güýjuni üýtgedýär, ony täze üýtgän şerte taýýarlaýar. Duýguda peýda bolýan aňlatmaly hereketler stresi kemeldýär. Aňlatmaly hereketler duýgy dili



gayýgy



guwanç



gorky



uýat



gahar



tukatlamak



gyzyklanma



ýigrenç



buýsanmak



öýke



hayran galmak



rahatlanmak

75-nji surat. Duýgynyň mimika hereketleri arkaly aňladylyşy.

hasaplanýar. Duýgynyň aňladylyşyna garap biz başgalaryň duýgusyna, gammussasyna düşünip, onuň halyna gynanýarys. Şeýlelikde aňlatmaly hereket adamlaryň özara gatnaşyк serişdesine öwrülýär. Öz nobatynda, aňlatmaly hereketiň özi-de jogap duýgusyny döredýär. Aktýor mimika, intonasiýa, aňlatmaly hereketleri arkaly obraz döretmek, onuň içki dünýäsini açyp bermek bilen birlikde, öz gahrymanynyň badan geçirmelerini tomaşaçylara hem geçirip, olarda-da gynanç duýgusyny döredýär.

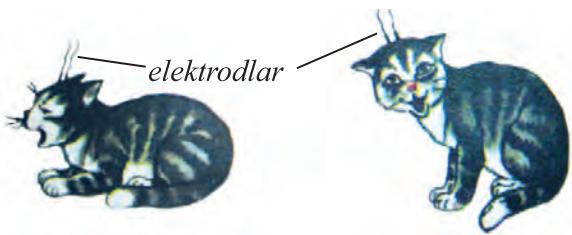
Aňlatmaly hereketler arkaly başgalaryň täsir etmek we olaryň duýgusyny dolandyrmak mümkün. Meselem, çaganyň islendik aňlatmaly duýgusy uly ýasdaky adamlara täsir edýär we olar çaganyň islegini ýerine ýetirýärler. Muny düşünen çaga öz duýgusyny ýene-de güýchlüräk ýüze çykaryp başlaýar. Şonuň netijesinde gelejekde öz duýgusyny jylawlap bilmeýän adam terbiýelenip çykýar.

Duýgyny dolandyrmak. Aňlatmaly hereket adamyň ygtyýaryna boýun egýär. Adam öz duýgularyny saklap durmaga, ýagny duýga berilmezden, özünü ele almagy öwrenmelidir. Adamdaky bu aýratynlyklar onuň gowy terbiye görenligini we ýokary medeniýetlidigini görkezýär.

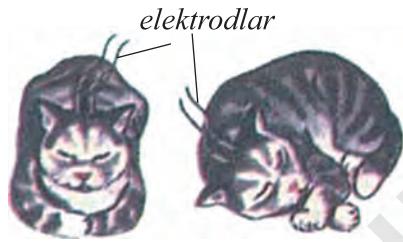
Duýgy adamyň öz ata-enesine we ýakynlaryna gatnaşygyny hem-de adamda maşgala, il-ýurt, Watan duýgusyny terbiýelemekde uly ähmiýete eýe. Duýgy adamyň dünýägaraýşyny şekillendirmegiň esasy serişdesi hasaplanýar. Duýgular maşgalada we mekdepde berilýän terbiye we bilimler arkaly şekillenip barýar. Tälîm we terbiyesinde nogsan köp bolan çaganyň duýgulary hemişelik bolmaýar. Şeýle çagalar garazly maksatlary gözleyän adamlaryň we neşekerleriň täsirine düşmegi mümkün.

Duýgynyň dolandyrylyşy. Duýgynyň peýda bolmagy kelle beýnisiň uly ýarymşarlary we aralyk beýni bilen bagly. Duýgynyň şekillenmeginde beýni gabygynyň çekge we maňlay bölmeleriniň ähmiýeti uly. Nerw merkezleri we biologik işjeň maddalar duýgyny güýchlendirmegi ýa-da tormozlamagy mümkün.

Ýarymşarlardan gabygynyň maňlay we çekge bölmeleri duýgynyň erkin dolandyrylyşyny üpjün edýär. Gabygyn maňlay bölegi duýgyny tormozlaýar ýa-da işjeňleşdirýär, ýagny ony dolandyryár. Gabygyn bu bölegine zeper ýeten näsaglar öz duýgularyny erkin dolandyryp bilmeýärler. Olar çagalar ýaly şadyýanlyk



76-njy surat. Aralyk beýniniň nerw merkezine täsir edip, pişigijň gaharyny getirmek.



77-nji surat. Pişigiň uky we şähdaçyklyk merkezine täsir etmek.

ýagdaýyndan aňsatja agressiw ýagdaýa geçip galýarlar. Tejribede aralyk beýniniň duýgy merkezine güýcsüz elektrik togy täsir edilende ukudaky pişik böküp turup-dyr, bedenini epip, gulaklaryny sallap we hüzzерilip, hüjüm etmäge şaylanypdyr (76–77-nji suratlar). Duýgynyň dolandyrylyşynda içki sekresiýa mäzleri bölüp çykarýan biologik işjeň maddalar, aýratynam adrenalin uly ähmiýete eýe.

Yumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görünü:

1. Duýga degişli düşunjeleri olaryň manysy bilen jübüt-jübütten ýazyň: A – duýgy, szyzgy, B – duýgy dili, D – duýgynyň içki ýüze çykmagy, E – duýgynyň daşky ýüze çykmagy; 1 – aňlatmaly hereketler, 2 – gan aylanyş, dem alyş organlarynyň işiniň işjeňleşmegi, 3 – adamýň daşky gurşawa we özüne bolan içki başdan geçirmeleri, 4 – adamýň özüni alyp barşy, gepiň heňi, bedeni we ýüz ýagdaýy.
2. Duýgynyň görünüşleri: A – oňyn, B – erbet, D – başgalaryň duýgusyny dolandırmak, E – duýgynyň nerw dolandyrylyşy, F – duýgynyň gumoral dolandyrylyşy; 1 – aňlatmaly hereketler arkaly, 2 – gaharlanmak, gorky, gaýgy, ýigrenç duýgularity, 3 – kelle beýnisiniň uly ýarymşarlary we aralyk beýni bilen bagly, 4 – içki sekresiýa mäzleri arkaly, 5 – kanagatlanma, tolgunmak, şatlyk, hoş görmek duýgularity.

Pikirlenip jogap beriň:

1. «Ýüregi gynyndan çykaýjak», «gorkunyndan eti jymmyrdady», «depe saçy dim-dik boldy», «şugundyr ýaly gyzaryp gitdi» jümleleri nähili duýgy bilen bagly?
2. Aňlatmaly hereketi duýgy dili diýýärler. Hany, aýdyň, elini pagsa edip, başyny öne silkip gepleýän adam näme diýmekçi?

49-§. YAT

Ýadyň ähmiýeti. Adam gören zatlarynyň keşbini, eşiden ýa-da şayady bolan wakalary we hadysalary mälim wagtyň dowamında ýatlap galýar. Adam ýatlap galmak sebäpli öwrenýär.

Ýat – şahsy tejribäniň toplanyp barmagy, ýatda saklap galynmagy we gaytadan emele getirilmeginden ybarat. Ýat merkezi nerw sistemasynda bolup geçyän dürlüce we çylşyrymlı prosesler bilen bagly. Öwrenmek ýat arkaly amala aşýar.

Ýadyň görnüşleri. Adamyň nämäni ýatlap galmagyna görä ýat 4 görnüşe bölünýär.

Hereket ýady dürli hereketler arkaly ýazmak, sport maşklaryny ýerine ýetirmek, tansa düşmek, transport serişdelerini dolandyrmak ýaly amallary öwremekden ybarat. Hereket ýady kelle beýnisiniň ýarymşarlarynyň gabygynyň depe bölegi bilen bagly.

Obrazly ýat adamlaryň keşbini, tebigatyň görnüşlerini, sazyň heňini we zatlaryň ysyny ýatda saklamaga kömek berýär. Obrazly ýat artistlerde, suratkeşlerde, ýazyjylarda, kompozitorlarda aýratynam gowy ösen. Obrazly ýat kelle beýnisiniň ýarymşarlarynyň çekge we ýeňse böleklerindäki eşiş we görüş merkezlerinde galýan yzlar bilen bagly.

Emosional (duýguly) ýat adamyň öz başyndan geçiren duýgularyny ýatda saklap galmakdan ybarat. Emosional ýat hemme adamda ösen bolýar. Şeýle ýat duýgy taýdan oýanmada bölünip çykýan gormonlar bilen bagly. Emosional ýat sebäpli başga adamyň başyndan geçenlerini duýup, oňa dertdeş bolýarys.

Agzeki ýat okalan we eşiçilen sözleri ýatda saklap galmakdan ybarat. Ýadyň ähli görnüşleri özara bagly. Adatda, islendik maglumat birnäçe ýadyň gatnaşmagynda çuňňurraq ýatda saklanýar.

Ýat uzak we gysga möhletleyin, meýletin we meýletin däl bolýar. Uzak möhletleyin ýadyň yzy uzak wagt, käte ömürlük saklanyp galýar. Meýletin däl ýat adamyň islegine bagly bolmaýar. Adatda, güýçli täsir galdyryýan, adam üçin möhüm bolan zatlar we hadysalar ýatda saklanýar. Meýletin ýat adamyň belli bir zatlary we hadysalary ýatlap galmagyna synanyşmagy, şonuň üçin ýörite metodlardan peýdalanmagy bilen bagly. Ýat 25 ýaşlarda iň gowy ösen bolýar, 50 ýaşa çenli gowy saklanýar. Şundan soň ýuwaş-ýuwaşdan peselip barýar. Professional ýat uzak wagt saklanyp galýar.

Ýadyň fiziologik tebigaty. Ýat kelle beýnisiniň ýarymşarlarynyň gabık bölegindäki merkezler bilen bagly. Ýatda saklap galmak duýgy organlaryndaky

oýanma bilen bagly bolany üçin, duýgy organlarynyň merkezi ýat merkezi hem bolýar. Şonuň üçin kelle beýnisiniň gabygyndaky duýgy organlarynyň merkezlerine zeper ýetende ýadyň şol görnüşi bozulýar. Meselem, ýarymşarlaryň gabygynyň ýeňse bölegine zeper ýetende obrazly ýat hatardan çykýar.

Maglumat ýatda saklanyp galmagy üçin ony birnäçe gezek gaýtalamaly. Ynha şu ýol bilen biz telefon belgilerini, himiki we matematiki formulalary hem-de kanunalayyklyklary ýatda berkidyäris.

Ýat gigiýenasy. Täsir yzynyň saklanmak möhletine görä ýat *gysga* we *uzak möhletleýin* bolýar. Uzak möhletleýin ýatda täsir yzy uzak ýyllar, käte ömürlik saklanyp galýar. Bir zady öwran-öwran gaýtalamak, plan, shema we jedwellerden peýdalanmak, konspekt we referat ýazmak, laboratoriýa hem-de amaly işleri özbaşdak ýerine ýetirmek ýatda saklap galmaga kömek edýär, ýady gowulandyryar.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görün:

1. Düşünjeleri tertip bilen ýerleşdirip, «ýada» häsiyetnama beriň: A – ýatda saklap galynmagy, B – gaýtadan emele getirilmegi, D – şahsy tejribäniň toplanmagy.
2. Nämäni we nädip ýatlamaga görä ýadyň görnüşlerini we olar üçin laýyk aýratynlyklary jübüt-jübütten ýazyň: A – hereket ýady, B – obrazly ýat, D – szyzgy ýat, E – agzeki ýat; 1 – okalan we eşidilen zatlary, waka we hadysalary ýatda saklap galmak, 2 – adamýň keşbini, sazyň heňini, zatlaryň ysyny we mazasyny ýatlap galmak, 3 – tansa düşmek, ýazmak, sport maşklaryny, transport súrmegi ýatda saklamak, 4 – öz başyndan geçirenlerini ýatda saklamak.
3. Ýatda saklanmagyň aýratynlygy we täsir yzynyň saklanmak möhletine görä ýadyň görnüşlerini we olar üçin mahsus aýratynlyklary jübüt-jübütten ýazyň: A – meýletin ýat, B – meýletin däl ýat, D – uzak möhletleýin ýat, E – gysga möhletleýin ýat; 1 – waka ýa-da zadyň ýatda saklanmagy ýörite metodlardan peýdalanmak bilen bagly, 2 – adamýň islegine bagly bolmaýar, 3 – täsir yzy uzak saklanmaýar, 4 – täsir yzy uzak, käte ömürlik saklanyp galýar.

Pikirlenip jogap beriň:

1. Kä halatlarda awtoheläkçilige duçar bolan adamýň ýady bozulyp, özünüň kimdigini unudýar. Munuň sebäbini düşündiriň.
2. Ýadyň meýletin we meýletin däl şekilleri bar. Çagalar bagy, kiçi mekdep ýaşyndaky çagalar we uly ýasdaky adamlarda ýadyň haýsy biri üstün bolmagy mümkün?

50-§. Uky we onuň ähmiýeti

Ukynyň ähmiýeti. İsläp ýadaň adam güýç toplamaly, normal ýaşaýsyny dowam etdirmegi üçin uklap dynç almalы. Adam ýaşaýsynyň üçden bir bölegi ukuda geçýär. Ukusyzlyk agyr psihik kesele getirýär. Tejribede it iýmitsiz 20–25 gün, ukusuz 10–12 gün ýaşapdyr.

Ukynyň häsiýetnamasy. *Uky* – organizmiň daşky gurşawa reaksiýasynyň peselmegi bilen bagly tebigy fiziologik halat. *Uky* – siklleyín hadysa. Adatdaky 7–8 sagatlyk uky 4–5 siklden ybarat. Ukynyň her bir sikli bolsa haýal we tiz uky basgañçaklaryndan ybarat. Adamyň ukusy *haýal uky* fazasyndan başlanýar. Bu fazada dem alyş, damar urşy, gözün hereketi hayallaşýar, madda çalşygy we bedeniň temperaturasy peselyär, myşsalar gowşaýar. *Tiz uky* uklandan 1–1,5 sagat soň başlanyp, 10–15 minut dowam edýär, soň ýene haýal uky bilen çalyşýar. *Tiz uky* fazasynda adam tiz-tiz we çuňňur dem alyp başlaýar, içki organlaryň işi güýçlenýär, käbir myşsalar ýygrylmagy sebäpli göz, el we aýaklar herekete gelýär. Adam düýş görüp başlaýar we gözleri edil film görýän ýaly hereketlenip durýar. *Tiz* ukuda adam fantaziýa baý düýş görýär.

Düýş görmek kelle beýnisi bilen bagly. Düýşde hakykatda bolup geçýän we ýöne adam ýatda saklap bilmeýän wakalar garym-gatym bolup gidýär. I.M. Seçenowyň pikiriçe, «*Düýş görmek* – mantykly täsirleriň mantıksız kombinasiýasından ybarat». Adam haýal ukuda hem düýş görýär. Ýone onuň düýsi kem duýguly, mantykly we pikirlenme şeklinde bolýar.

Ukynyň fiziologik tebigaty. Uky we oýaglylyk kelle beýnisiniň dessesindäki bir topar neýronlar bilen bagly. Neýronlar ukuda hereketleriň tormozlanmagyny üpjün edýär. Tejribede bu neýronlar gyjyndyrylanda tiz ukudaky haýwan kellesini galdyryp, görünmeýän zat arkasyndan gidip başlapdyr, ýagny haýwan düýsünde görýän wakany gaýtalapdyr. Oýaglygy dolandyryan nerw öýjüklerine täsir edilende ukläýan haýwan oýanyp, hüsgär bolýar. Fiziologik taýdan uky nerw öýjüklerini ýadawlykdan sakläýan çuňňur gorag tormozlanmagyndan ybarat. Uky beýni ýarymşarlarynyň gabygyny we aralyk beýnidäki nerw merkezlerini tormozlayáar. Diňe dem alyş, ýürek urşy ýaly ýaşaýış üçin möhüm bolan organlaryň işini dolandyryan süýri beýnidäki nerw merkezleri işläp durýar.

Ukynyň bozulmagy. Ukynyň bozulmagy ukuçyllykdan we ukusyzlykdan ybarat. *Ukuçyllyk* köplenç agyr ýokanç kesellerden soň, az ganlylyk we kelle beýnisiniň kesellerinde bolýar.

Ukusyzlyk kem hereketlenmek, organizmiň fiziki ýadamanlygy bilen bagly. Telewideniye, radio, kino, video maglumatdan köprak peýdalanmaga ymtylmak hem nerw sistemasyny ýadadyp, ukuny bozýar.

Uky gowy bolmagy üçin organizmiň sutkalyk tempini bozman, fiziki we akyl agyr işleri ir bilen we gündiz ýerine ýetirip, aşsamara uklamazdan öň köp iýmitlenmän, açık howada biraz seýil etmeli.

Ukynyň görnüşleri. Sutkanyň dowamyndaky normal uka *fiziologik uky* diýilýär. Sutkanyň dowamynda bäbek 21–22 sagat, çaga bir ýaşda 16–17 sagat, 6–7 ýaşda 12–13 sagat, 13–14 ýaşda 9,5–10 sagat, uly ýasdaky adam 7–8 sagat uklamaly.

Başa adamyň ýa-da gipnozyň täsirinde ýüze çykýan uky *gipnotik uky* bolýar. Gipnozyň täsirinde ýarymşarlaryň gabygyndaky nerw merkezleriniň hemmesi dälde, mälim bölegi tormozlanýar. Dürli himiki maddalaryň täsirinde kelle beýnisiniň nerw merkezlerinde tormozlanma peýda bolmagyna *narkotik uky* diýilýär.

Lunatiklik we letargik uky kesel hasaplanýar. Lunatiklikde adam gije ukudan turup gezýär, dürlü işleri ýerine ýetirýär, käte diwaryň üstünde ýöreyär ýa-da köçä çykyp, gaydyp gelip ýatýar. Ertesi hiç zady ýadyna salyp bilmeyär.

Letargik uky tötänden çuňňur uka gitmek. Bu ýagdaý nerw sistemasynyň aşa duýujylygy we tormozlanma, aşa ýadawlyk, kelle beýnisiniň şikeslenmigi, güýcli tolgunma, gaty gorky we çuňňur gaýgy bilen bagly bolmagy mümkün. Letargik ukuda dem alyş we ýürek urşy haýallaşýar. Adam hiç zady, hatda agyryny hem duýmaýar. Letargik uky birnäçe sagat, gün, hepde, aý we hatda ýyllar dowam etmeli mümkün. Oýanmak hem edil uka giden ýaly tötäden bolup geçýär.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görüp:

1. Uky halatlaryny we olara laýyk jogaplary jübüt-jübütten ýazyň: A – uky, B – uky fazalary, D – haýal uky, E – tiz uky, F – ukusyzlyk; 1 – tiz-tiz we çuňňur dem alynyýar, düýş fantaziýa baý bolýar, 2 – fiziologik prosesler haýallaşyp, myssalar gowşayár, düýş görmek mantykly bolýar, 3 – nerw sistemasyny ýadawdan saklaýan gorag tormozlanmagy, 4 – haýal uky, tiz uky, 5 – ukynyň bozulmagy.
2. Ukynyň görnüşlerini we olara mahsus aýratynlyklary jübüt-jübütten ýazyň: A – fiziologik, B – narkotik, D – letargik, E – gipnotik uky, F – lunatiklik; 1 – tötänden çuňňur uka gitmek, 2 – gije ukudan turup gezmek, 3 – normal uky, 4 – adamyň täsirinde ýüze çykýar, 5 – himiki maddalaryň täsirinde ýüze çykýar.

Meseläni çözüň:

Adam ömrüniň üçden bir bölegini ukuda geçirýär. Eger şeýle bolsa, orta ýaşly (72 ýaş) adam ömrüniň näçesini ukuda geçiren bolýar?

Pikirlenip jogap beriň:

Adatda, ukudaky köp nerw merkezleri tormozlanan ýagdaýda bolýar:

1. Ukláyan ene öz bábeginiň birahatlygyny nädip duýýär?
2. Náme sebápden gipnotik uka giren adam gipnozçynyň ähli buýrukarylaryny erksiz ýerine ýetirýär?

51-§. Nerw işiniň tipleri, nerw sistemasyныň gigiyenasy

Ýokary nerw işiniň tipleri. Adamlarda kelle beýnisiniň ýarymşarlarynyň nerw merkezleriniň duýujylygy we tormozlanma güýji, olaryň ýaýraýyş tizligi birmeneňzeş bolmaýar. Şonuň üçin olar şol bir meňzeş waka we hadysa dürli nukdaý nazardan garaýarlar. Adamyň işjeňligi, hereketjeňligi, ähli duýgularynyň toplumy onuň temperamentini düzýär. Mundan 2500 ýyl öñ Gippokrat teklip eden klassifikasiýasyna esasan adamlar *holerik* (deňagramlaşmadık, aňsat oýanyjy), *sangwinik* (deňagramlaşan, optimist), aňsat oýanyjy, ýagny *flegmatikler* (deňagramlaşan) we *melanhолik* (deňagramlaşmadık) tiplere bölünýär. I.P. Pawlow adamyň nerw sistemasyny güýcli we güýcsüz tiplere bölüpdir. Ol güýcli tipi deňagramlaşmadık we deňagramlaşan tiplere, deňagramlaşan tipi hereketjeň we hereketsiz tiplere bölüpdir.

Güýcli, deňagramlaşmadık (holerik) tip adamlar güýcli duýgur, gylyk-häsíyeti çylşyrymly bolýar. Olar çakgan, uruşgak, tiz joralaşyán we uruşyán, çala zada öýkeleýän, wagty hoş bolanda öz-özünden gülýän, özüce aýdym aýdýan bolýarlar.

Güýcli deňagramlaşan, hereketjeň (sangwinik) tipdäkiler ugur tapyjy, ýagdaýa tiz baha berip bilyän, şadyýan we mylaýym bolýar.

Güýcli, deňagramlaşan, az hereketli (flegmatik) tipdäkiler ýuwaş we agras bolýarlar. Olar her bir işi oýlap, ahyryna çenli ýerine ýetirýärler. I.P. Pawlow şeýle adamlary «durmuşyň zähmetkeşleri» diýip atlandyrypdyr.

Güýcsüz, deňagramlaşmadık, melanholik tipdäki adam az hereketli, onuň hereketi ynamsız, duýgusy çuňňur we durnukly, ýöne daşky tarapdan göze taşlanmaýar. Olar näzik işleri ussatlyk bilen ýerine ýetirýärler.

Nerw sistemasy ata-eneden nesil yzarlaýan alamat bolup, daşky gurşaw we terbiye arkaly üýtgeýär. Temperament «sap ýagdaýda» kem duşýar. Meselem, flegmatikde holerige meňzeş öýkelekligi, holerikde dürli sebäpleriň täsirinde nerw sistemasynyň çuňňur tormozlanmagyny görmek mümkün. Temperament gowy ýa-da ýaman bolmaýar. Görnükli adamlaryň arasynda ähli tip wekilleri duşýar.

Newroz. Nerw sistemasynyň işine adam ýasaýan we zähmet çekyän gurşaw şerti uly täsir edýär. Agyr akyl zähmeti, maşgaladaky uruş we jenjeller, ißhana-daky agzalalyklar adamyň nerw sistemasyna täsir edip, onuň keýpini bozýar. Eger şeýle täsir uzak wagt dowam edýän bolsa, adamy newroza getirmegi mümkün.

Newroz – nerw sistemasynyň ýokary nerw işiniň bozulmagy bilen bagly agyr ruhy kesellik. Kesel ruhy şikeslenmek netijesinde peýda bolýar. Gaýgy, göwün galmak, gorky, kynçylyklar sebäpli gelip çykýan umytsyzlyk duýgulary newroz sebäpcisi bolýar. Näsag gaharjaň, özünden we başgalardan närazy bolup gezýär. Eger bejerilmese kesel has-da agyrlaşýar.

Çagalarda newrozyň peýda bolmagy. Çagany bábeklikden talap edijilik bilen terbiyelemek, göwne degmek onuň gyzyklanmasyny we erkini äsgermezlik, onda gorkaklyk, gujursyzlyk, özüne ynamsyzlygy getirip çykarýar. Bu ýagdaý onuň öz ýaşytdaşlaryna goşulyşmagyna päsgel berip, newroza getirýär.

Çaga artykmaç mähribanlyk, onuň islendik islegini ýerine ýetirmek, ýerliksiz magatalar, ýagny läliksiredip ösdürmek hem newroza getirýär. Şeýle çaga öz şahsyna bina goýan, ýöne erksiz, zähmet we kynçylyklara dözmeýän, ynjk bolup ösýär.

Newrozyň öňüni almak üçin çagany dogry terbiyelemeli, ony taplandyrmały, sport we bedenterbiye bilen meşgullanyp, akyl we fiziki zähmeti bile alyp barmaly, zähmet çekmek we dynç almak režimine amal etmeli.

Alkogolizmiň ýokary nerw sistemasyna täsiri. Alkogol ähli organlara, aýratynam, ýarymşarlaryň gabygyna güýcli täsir edýär. Alkogol merkezi nerw sistemasında oýanma we tormozlanma ýagdaýlarynyň bir normada geçmegini hatardan çykarýar, şertli refleksleriň emele gelşini haýallaşdyryar, kelle beýnisiniň käbir böleklerini gyjyndyryp, keýpi göterýär. Ýöne beýni gabygynyň aşaky merkezleriniň işini bozýar. Şonuň üçin içen adam çekinmezden özi etmedik işlere el urýar, köp gepleýär.

Alkogolyň köp mukdary ýokary nerw işini hatardan çykaryp, el, aýak, dil, göz hereketleriniň aýdyňlygyny bozýar. Adam sandyraklap, dili samyrdap başlaýar. Alkogolyň yzygiderli içilmegi alkogolizme getirýär.

Neşekeşligiň ýokary nerw işine täsiri. Narkotik maddalar ilki şadyýançylyk we arkaýynçylyk duýgusyny oýaryp, keýp etdirýär. Soňrak organizm bu maddalara öwrenişmegi netijesinde neşekeşlik gelip çykýar. Narkotik maddalary yzygiderli kabul etmek organizmi záherleyýär. Neşekeşlikde ilki ganygyzgynlyk, ýat bozulmagy bolýar. Soňluk bilen çuňňur fiziki özgerişler: ýürekdaňki özgerişler, agyz guramagy, derlemek, el we aýaklaryň titremegi, gözün gör ejiniň giňelmegi ýaly ýagdaylar peýda bolýar.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görün:

1. Nerw işiniň tiplerini olaralaýyk alamatlar bilen jübüt-jübütten ýazyň: A – holerik, B – sangwinik, D – flegmatik, E – melanholic; 1 – güýcli, deňagramlaşan, hereketjeň, 2 – güýcsüz, deňagramlaşmadık, 3 – güýcli, deňagramlaşmadık, hereketjeň, 4 – güýcli, deňagramlaşan, az hereketli.
2. Nerw işiniň tiplerini olara laýyk adamlaryň harakteri bilen jübüt-jübütten ýazyň: A – holerik, B – sangwinik, D – flegmatik, E – melanholic; 1 – az hereketli, hereketi ynamsız, duýgusy çuňňur we durnukly, 2 – ugurtapyjy, ýagdaýa tiz baha berýän, şadyýan we mylaýym, 3 – çakgan, uruşgak, tiz joralaşýan we uruşýan, çala zada öýkeleýän, 4 – ýuwaş, agras, her bir işi oýlap, ahyryna çenli ýerine ýetirýän.

Pikirlenip jogap beriň:

Pýan adamýň el-aýaklarynyň hereketinde we nutkunda anyklyk ýityýär. Bu ýagdaý alkogolyň nerw sistemasyň haýsy böleklerine täsiri bilen bagly?

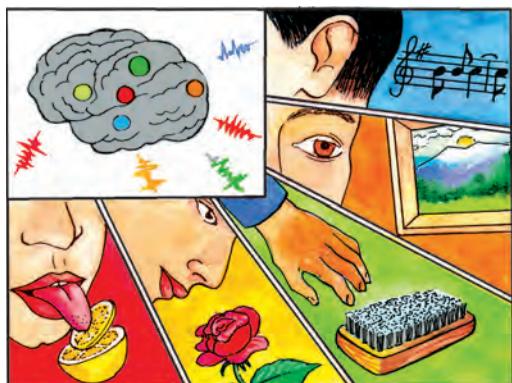
52-§. Duýgy organlarynyň ähmiýeti

Duýgy organlary barada umumy maglumat. Merkezi nerw sistemasyna daşky we içki gurşawda ýüze çykyp durýan ähli prosesler barada maglumat gelip durýar. Bu maglumat duýgy organlary arkaly kabul edilýär. Her bir duýgy organy diňe belli bir görnüşdäki täsire akyl ýetirilmegini üpjün edýär. Meselem, göz ýagtylykdan, gulak sesden täsirlenýär.

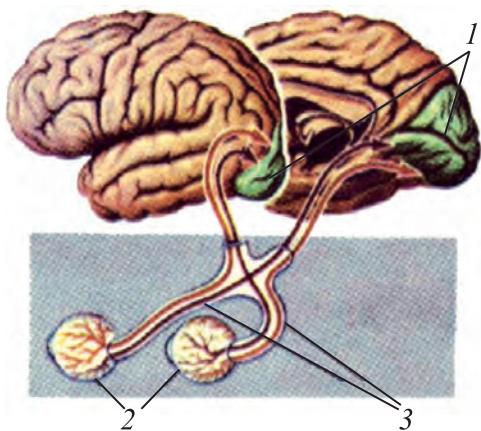
Duýgy organlarynda ýerleşen reseptorlar daşky we içki gurşawdan gelýän täsiri nerw impulsalaryna öwürýär. Reseptorlaryň her biri belli bir täsiri kabul edip, nerw signallaryna öwürýär (78-nji surat). Reseptorlar öz täsirleýjisine örän duýgur bolýar. Meselem, göz reseptorlary bir kwant ýagtylykda hem görüş duýgusyny emele getirýär. Gulagyň deprek perdesi ses wodorod atomyndan on esse kiçi aralyga süýşende-de reseptorlarda ses signallary emele gelýär. Ysly maddanyň birnäçe molekulasy ys alyş reseptorlarynda oýanma döredýär.

Duýgy organlary daşky gurşawyň täsirini kabul etmäge ýöriteleşen. Duýgy emele gelmegi kelle beýnisiniň ýarymşarlarynyň gabygyndaky nerw merkezleri bilen bagly. Duýgy organlary organlaryň işine gözegçilik edip we dolandyryp durýar. Meselem, adam swetoforyň gyzyl çyrasyna togtaýar, tanyş sesi eşidip, öwrülip seredýär, gazyň ysyny duýanda naharhanadan habar alýar.

Sensor sistemalar, ýagny analizator. Nerw impulsalary duýgy organlarynda ýerleşen reseptorlardan duýujy neýronlar arkaly merkezi nerw sistemasyna geçirilýär. Nerw impulsalarynyň täsirinde ýarymşarlaryň gabygyndaky neýronlaryň oýanmagy duýgy duýgusyny emele getirýär. Reseptorlar, oýanmany nerw merkezine geçirýän nerw ýoly we



78-nji surat. Daşky täsirleriň nerw impulsalaryna öwrülişi.



79-njy surat. Görüş analizatorlarynyň gurluşy: 1 – görüş merkezleri (merkezi bölegi), 2 – gözler (periferik bölegi), 3 – görüş nerwleri (geçiriji bölegi).

ýarymşarlaryň gabygynyň ýörite zonası *sensor sistemany* (lat. *sensus* – duýgy) emele getirýär. Şeýle sistemany I.P. Pawlow *analizatorlar* diýip atlandyrypdyr (79-njy surat). Şeýlelikde, analizatorlar daşky gurşawda we organizmde bolup geçýän hadysalary kabul edip, derňemäge ýöriteleşen nerw gurluşlaryndan ybarat. İki analizatorlar organizmiň içki gurşawyna, deňagramlylygy saklamak, daýançhereket apparatyna, ganyň basyşyna gözegçilik edýär. Merkezi nerw sistemasy analizatorlar arkaly organizmde we ondan daşarda ýüze çykýan prosesler barada anyk maglumat alýar. Ine şu esasda organlara we dokumalara buýruk berýär.

Kelle beýnisiniň ýarymşarlarynyň gabyk böleginde analizatorlaryň ýokary merkezleri ýerleşen. Meselem, ýeňse zonasında görüş, depede – deri arkaly duýmak, çekgede – eşidiş merkezleri bar. Kelle beýnisiniň uly ýarymşarlarynyň gabygyn daky *assosiatiw zonalar* ähli analizatorlary özara baglap durýär. Duýgy organlaryndan çykýan nerw ýollary oňurga ýiliği, kelle beýnisiniň stwoly we aralyk beýnide kesişip, kontakt (utgaşma) emele getirýär. Ähli analizatorlar funksional taýdan özara aýrylmaz baglanan. Şu sebäpli daşky gurşawda bolup geçýän hadysalar barada umumylaşan bitewi düşünjä eýe bolýarys. Meselem, asmanda bulut peýda bolmagy (görüş analizatory), howanyň sowamagy (deri analizatory), gök gürrüldemesinden (eşidiş analizatory) tiz ýagyş ýagmagy barada netije çykaryarys, ýagyş ýagmagyna garaşmazdan, özümüzى pena alýarys.

Analizatorlardan biriniň funksiýasy bozulanda başgalarynyň duýgurlygy güýçlenýär. Meselem, gözü görmeýän adam başgalara garanda gowurak eşidýär, temperatura we basyşa duýgurrik bolýar. Ol kagyz oýup ýazylan harplary arkaýyn okaýar, kagyz pullaryň bahasyny anyk aýdyp berýär, islendik adamy aýak sesinden tanaýar.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görүň:

1. Analizatorlaryň böleklerini we olaryň funksiyasyny jübüt-jübütden ýazyň: A – periferik, B – ýokary merkez, D – geçiriji; 1 – täsiri kabul edip, nerw impulsalaryna öwürmek, 2 – täsiri merkeze geçirirmek, 3 – täsiri derňemek, duýgy emele getirmek.
2. Analizatorlaryň böleklerini olara mahsus elementler bilen bile jübüt-jübütden ýazyň: A – periferik, B – merkezi, D – geçiriji; 1 – duýujy neýronlar, 2 – duýgy organlaryndaky reseptorlar, 3 – ýarymşarlar gabygynndaky neýronlaryň bedeni.

Pikirlenip jogap beriň:

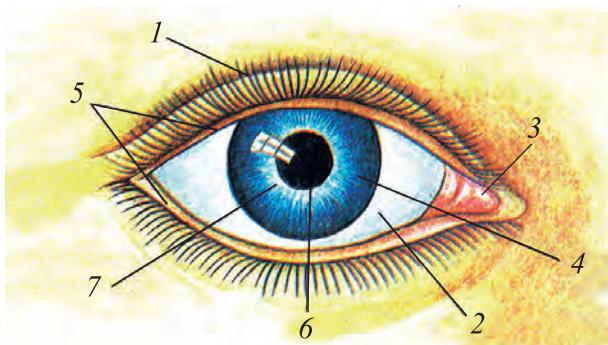
1. Nämé sebäpdən sensor sistemalara analizatorlar diýip hem aýdylýar?
2. Ähli analizatorlaryň sazlaşykly işleyşi nähili bolup geçýär?

53-§. Görüş analizatorlary

Görüşiň ähmiyeti. Görüş arkaly biz daş-towerekdäki zatlary we hadysalary seljerýaris, olaryň hereketini we özgerişini görýäris, şekli, reňki, ölçü we duran ýerini bilyäris. Adamyň okamagy, ýazmagy, surat çekmegi, tomaşa etmegi, transport serişdelerini sürmegi, bilim almagy, hünär öwrenmegi we başga ähli işi görüş bilen bagly. Adam daşky dünýäden alýan maglumatynyň 90 %-ini diýen ýaly göz arkaly kabul edýär.

Gözün gurluşy. Göz – ýagtylyk täsirini duýyan görüş organy bolup, görüş analizatorynyň periferik bölegi hasaplanýar. Görüş organy *göz almasy* we goşmaça organlar: gabaklar, kiprikler, göz myşalary we ýaş mätzlerinden ybarat (80-nji surat). Göz almasy şar şekilli bolup, göz almasynyň içinde ýerleşen. Göz almasynyň içki ýüzünden göz almasynyň daşyna gözü hereketlendiriji myşalar çykýar. Göz almasy dykyz belok perde bilen örtülen (81-nji surat). Belok perde gözü mehaniki we himiki täsirden, mikroorganizmlerden we keseki maddalardan goraýar. Belok perdäniň gözüň öňünde ýerleşen bölegi dury bolup, *göz perdesi*, galan bölegine bolsa *sklera* diýilýär. Göz perdesi ýagtylygy gowy geçirýär. Oczygsi agymtyl reňkli sklera ýagtylygy geçirmeýär. Şana şekilli gatda örän köp reseptorlar ýerleşen. Olar oýananda gabagyň ýumulmagy ýa-da gymyldamagy, gözden ýaş akmasy ýaly gorag refleksleri peýda bolýar.

Belok perdäniň astynda ýerleşen *damarly perde* äleangoşar perde, kiprikli bedeniň we göz almasynyň içki ýüzüni örtüp durýar. Damarly perdäniň içki ýizi gara pigment bilen örtülen. gara pigment göze düşen ýagtylygy siňdirip, teswiri



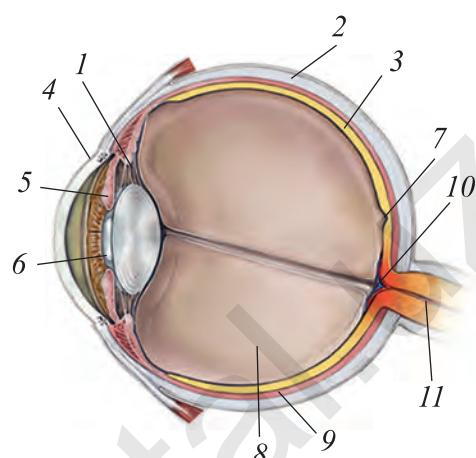
80-nji surat. Gözün daşky görünüşi:

1 – kiprikler, 2 – gözünün agy, 3 – gözünün ýaş mäzi,
4 – älemgoşar perde, 5 – ýokarky we aşaky
gabaklar, 6 – görevç, 7 – göz perdesi.

anyklap berýär. Damarly perdäniň öñki bölegi älemgoşar perdäni emele getirýär. Älemgoşar perde howareňkden goýy goňur reňke çenli bolmagy mümkün. Damarly perdäniň şaha perdeden soňky bölegi kiprikli bedeni emele getirýär. Kiprikli bedendäki myşsalaryň kömeginde gözün görjeji göz almasyna we älemgoşar perda ýapyşyp durýar.

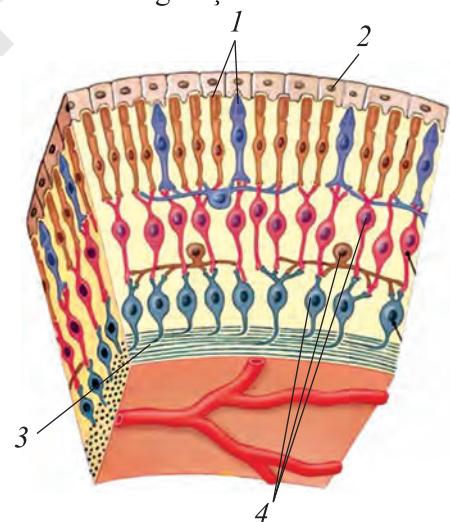
Älemgoşar perdäniň ortasyndaky deşige görevç dijilýär. Göreç deşigi giňelip we daralyp, ýagtylygyň geçişini dolandyryýär. Ýagtylyk kem bolanda görevç giňelip, göze köpräk ýagtylyk geçirirýär. Güýcli ýagtylykda görevç daralyp, ýagtylyk geçişini kemeldýär.

Gözün damarly perdesiniň astynda ýerleşen iň aky *tor perde* birnäçe hatar bolup ýerleşen 110–125 mln tayajyk şekilli we 6–7 mln kolba şekilli öýjüklerden ybarat (82-nji surat). Tayajyk şekilli öýjükler güýçsüz ýagtylyga duýgur bolanyndan *gijeki görüş*



81-nji surat. Gözün gurluşy:

1 – kiprik myşsalary, 2 – belok perde,
3 – tor perde, 4 – göz perdesi, 5 –
älemgoşar perde, 6 – görevç, 7 – sary
tegmil, 8 – aýna görnüşli beden,
9 – damarly perde, 10 – kör tegmil,
11 – görüş nerwleri.



82-nji surat. Gözün tor perdesinin gurluşy:

1 – reseptörler, 2 – tor perde, 3 – görüş nerwleri,
4 – nerw öýjükleri.

receptorlary diýilýär. Kolba şekilli öýjükler reňk duýýan *gündizki ýagtylyk receptorlary* hasaplanýar. Olaryň gyzyl, ýaşyl we gök reňklere duýgur görnüşleri bar. Olardan haýsy-da bolsa biriniň funksiyasy bozulanda adam reňkleri saýgarylýp bilmeýär. Bu kesel *daltonizm* diýlip atlandyrylýar. Dogabitdi reňki saýgarmazlyk 10 % erkekleriň we 1 % aýallaryň arasynda duşýar.

Görejiň arkasynda iki taraplaýyn güberçek dury linza – *gözüň görevi* durýar. Göreç we tor perde aralygy dury *aýna görnüşli beden* bilen dolan. Tor perdäniň görüş nerwleri çykan ýeri – *kör tegmilde* reseptorlar bolmaýar. Predmetden serpilen ýagtylyk kör tegmile düşende predmet görünmän galýar. Kör tegmiliň ýakynynda reseptorlar örän köp toplanan sary tegmile *görüş merkezi* diýilýär. Görüş merkeziniň diňe kolba şekilli öýjüklerden ybarat orta bölegi *anyk görüş merkezi* bolýar. Taýajyk şekilli öýjükler görüş merkeziniň çetlerinde yerleşýär. Tor perdede yerleşen nerw öýjükleriniň ösüntgileri görüş nerwlerini emele getirýär. Predmetden serpilen ýagtylyk şöhlesi buýnuz perde, gözüň öňki kamerası, göręç, gözüň görevi we aýna görnüşli beden arkaly geçip, sary tegmilde predmetiň kiçelen we ters agdarylan teswirini emele getirýär. Predmetiň teswiri nerw impulsalary halynda görüş nerwleri arkaly ýarymşarlar gabygynyň *görüş zonasyna* geçirilýär. Bu ýerde predmetiň şekli, ölçügi, reňki, ýagtylananlygy, giňişlikdäki orny barada hakyky duýgy emele gelýär.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görün:

1. Göz almasynyň perdelerini we olara degişli gurluş alamatlaryny jübüt-jübütten ýazyň: A – belok perde, B – damarly perde, D – tor perde, E – älemgoşar perde; 1 – gan damarlary we pigmentli öýjüklerden ybarat, öňki bölegi älemgoşar perdäni emele getirýär, 2 – ýagtylyga duýgur kolba şekilli we taýajyk şekilli öýjüklerden ybarat, 3 – öňki bölegi dury buýnuz gaty emele getirýär, 4 – damarly perdäniň öňki reňkli bölegi.
2. Gözüň böleklerini we olaryň funksiyasyny jübüt-jübütten ýazyň: A – saha perde, B – älemgoşar perde, D – göręç, E – göręç, F – aýna görnüşli beden, G – kolba şekilli öýjükler, H – taýajyk şekilli öýjükler, I – sary tegmil; 1 – ýagtylygy döwüp, sary tegmile düşürýär, 2 – göz almasы boşlugyny doldurýar, 3 – ýagtylygy görevje geçirýär, 4 – ýagtylyk güýjüni dolandyryýar, 5 – gözüň reňkini kesgitleyýär, 6 – teswir emele getirýär, 7 – reňki saýgarýar, 8 – güýcsüz ýagtylykda oýanýar.
3. Görüş prosesinde ýagtylyk geçýän ýoly tertip bilen görkeziň: A – gözüň görevi, B – aýna görnüşli beden, D – sary tegmil, E – buýnuz perde, F – gözüň öňki kamerası, G – göręç.

Pikirlenip jogap beriň:

1. Náme üçin «göz garaýar, ýone beýni görýär», diýýärler?
2. Kino ýa-da telewizor arkaly biz tomaşa edýän teswirler aslynda aýratyn kadrlaryň yzygider we tiz-tiz çalşyp durmagyndan ybarat. Náme sebäpden biz olary ekranda bitewi teswir ýagdaýynda görýäris?

54-§. Görüş organlarynyň funksiýasy

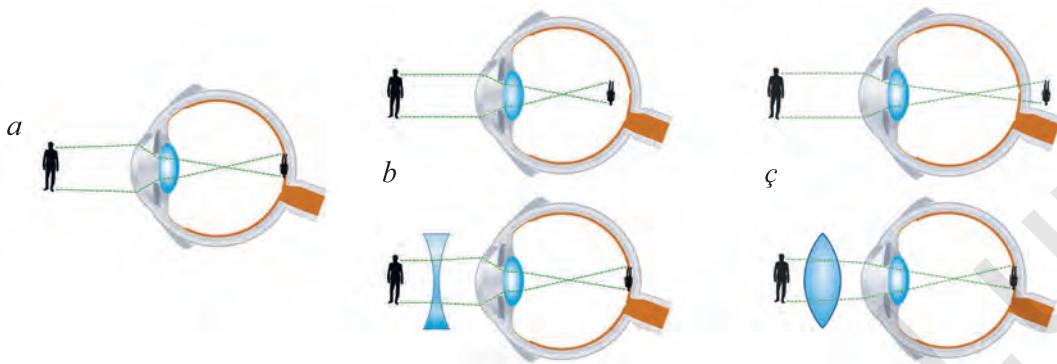
Gözüň funksiýasy. Gözi optiki kamera meňzetmek mümkün. Onuň tor perdesi ýagtylyga duýgur ekran, gözüň göreji we şaha perde ýagtylygy döwüji gurşaw hasaplanýar. Älemgoşar perdäniň arkasynda ýerleşen kiprik şekilli myşsalar gözüň görejiniň güberçekligini üýtgedip, ýagtylyk şöhlelerini köpräk ýa-da kemräk döwülmegini üpjün edýär. Gözüň göreji öz egikligini üýtgedip, predmetden düşyän şöhleleriň tor perdede fokuslamak prosesine *akkomodasiýa* diýilýär. Akkomodasiýa sebäpli predmetler uzak ýa-da ýakyn durmagyna seremezden, anyk görünýär. Biz zatlara iki gözümüz bilen garaýarys. Ýone zat bir bolup görünýär. Zadyň teswiri iki gözüň birmeňzeş ýerine, ýagny sary tegmile düşende bir bolup görünmeginne *stereoskopik görüş* diýilýär.

Gözüň iki nokady olaryň arasyndaky iň kem aralykda tapawutlandyrmak aýratynlygyna *görüş ýitiliği*, ýagny *görüş güýji* diýilýär.

Görüşüň bozulmagy. Görüşüň bozulmagy köplenç dogabitdi uzagy ýa-da ýakyny görmekden ybarat. Uzagy anyk görýän adam ýakyna garanda predmetiň teswiri sary tegmilden soňrakda emele gelýär (83-nji surat). Şonuň üçin ol ýakyndaky predmetleri anyk görüp bilmeýär. Ýakyny görýän adam uzaga garanda predmetiň teswiri sary tegmilden önde emele geleninden uzagy anyk görüp bilmeýär. Dogabitdi ýakyny görüş göz almasynyň süýri bolmagy, dogabitdi uzagy görüş bolsa göz almasynyň gysga bolmagy bilen bagly. Görüş bozulanda lukman ýörite áýnek dakynamagy maslahat beryär.

Göz keselleri. Gözün älemgoşar perdesindäki melanin pigmenti gözüň reňkini kesitleýär. Pigment bolmanda ýagtylyk diňe göreç arkaly däl, eýsem älemgoşar perde arkaly hem göz almasyna geçýär. Pigmentiň bolmazlygy netijesinde gözüň görüş ukyby ep-esli peselyär we *albinizm* keseli döreyär.

Göz keselleri hataryna gözüň garaňkyda görüş ukybynyň bozulmagy – *gijekörlük* hem girýär. Gijekör adam gündizine gowy görýär, ýone garaňkylykda görmezýär. Kesel gözüň tor perdesi taýajyk şekilli öýjüklerindäki özgerişler ýa-da



83-nji surat. Ўакын we uzagy görüş: *a* – normada görüş , *b* – ўакын görüş we ony аýnek dakmak bilen düzetmek, *c* – uzagy görüş we ony аýnek dakyp düzetmek.

öýjükleriň düzümindäki rodopsin (dogabitdi gijekörlük), ýa-da iýimitiň düzümimde A witamininiň yetismezçiligi ýa-da *glaukoma*, görüş nerwi atrofiýasy we başga göz keselleri bilen bagly bolmagy mümkün. Garrylykda gan damarlar sklerozynyň täsirinde göz perdesiniň gan bilen üpjün edilişi bozulyp, göz ölçügsilenip galýar. Garrylykda bolup geçýän özgerişler gözüň görejiniň ölçügsilenmegi – kataraktasyna sebäp bolýar.

Göze şikes ýetende ilkinji kömek etmek. Göze çöp-çalam, tozan we başga zatlar düşende gözü ýuwmały, gabaklary ýokary ýa-da pese dartyp, olaryň astyndaky zady arassa ýaglygyň ujy ýa-da öllenen arassa pagta bilen alyp taşlamaly. Göz gaty ýaralananda, ony ýuwmak ýa-da göze düşen zatlary çykarmaga synanyşmak bolmaýar. Йaralanan gözü arassa bint bilen daňyp, näsagy keselhana ýatyrmaly.

Görüş gigiyenasy. Görüşün bozulmazlygy üçin kem ýsyklandyrylan otagda okamak, göze zor salýan işler bilen köp meşgullanmak bolmaýar. Ýazmak, okamak, biçmek we tikmek ýaly işleri edende kagyzy, kitabı ýa-da zatlary gözden 40 cm aňyrda saklamaly. Hereketlenýän transportda, aýratynam, awtobusda okamak mümkün däl. Çünkü hereketlenýän transportda kitabıň hemise gymyldap durmagy gözü ýadadyp, görüşün bozulmagyna sebäp bolýar. Kitap okanda ýa-da hat ýazanda otagyň ýsyklandyrylanlygyna uly üns bermeli. Stola ýagtylyk çep tarapdan düşmeli. Ishanada gündizki ýagtylyk berýän lampalardan peýdalanmaly.

Görüş organizmde A witamini yetismezçiligi sebäpli hem bozulmagy mümkün. Alkogol we çekmek göze erbet täsir edýän faktorlardan hasaplanýar. Temmäkinin

düzümindäki nikotin we başga maddalar görüş nerwlerine zyýan ýetirýär. Şemalda, hapa el, kir polotensa ýa-da başga sebäpler sebäpli göze mikroblar düşende çişme – konýunktiwit peýda bolýar.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görүň:

1. Adalgalary we olara laýyk düşünjeleri jübüt-jübütden ýazyň: A – akkomodasiýa, B – görüş ýitiligi, D – stereoskopik görüş, E – kiprikli beden, F – albinizm, H – assosiatiw zona; 1 – gözün göreji güberçekligini dolandyryan myşsa, 2 – predmetiň teswiriniň iki gözün birmeňzes ýeri, ýagny sary tegmile düşürlimegi, 3 – melanin pigmenti bolmazlygy, 4 – görev egikligini üýtgedip, gözü fokusa salmak, 5 – funksiýasy analizatorlaryň işini laýyklaşdyryp durmak, 6 – iki nokady olaryň arasyndaky iň kem aralykda bölmek.
2. Adalgalary we olara degişli düşünjeleri jübüt-jübütden ýazyň: A – katarakta, B – kónyunktiwit, D – görüş, E – glaukoma, F – sklera, H – melanin, G – daltonizm; 1 – gözün reňkleri saýgarylý bilmezlik aýratynlygy, 2 – gözün göreviniň ölçügsilenmegi, 3 – deri pigmenti, 4 – gözün belok perdesi, 5 – gözün şepbeşik perdesiniň çişmegi, 6 – gözün predmetleriň şekli, reňki we olaryň arasyndaky aralygy tapawutlandyrmaň aýratynlygy, 7 – görüş nerwine zeper ýetmegi.

Pikirlenip jogap beriň:

1. Albinizm keselinde pigmentiň ösmezligi sebäpli deri we onuň önümi saç reňksiz bolýar. Onda näme sebäpdelen şeýle kesele duçar bolan adamyň gözü gyzgylt reňkde bolup, görüş ýitiligi ýiti peselyär?
2. Näme sebäpdelen uzakdaky zatlara göz gysyp garaýarys, ýakyna bolsa gözümüzü ulurak açyp garaýarys?

7-nji laboratoriýa işi

Görüş ýitiliginı anyklamak.

Gerekli enjamlar we esbaplar: Golowin jedweli, metr, görkeziji.

Işiň ýerine ýetirilişi:

Düşündiriş. Gözün göreji ýagtylykda daralyp, garaňkylykda giňelýär.

Iki gözün hem göreji bir wagtda giňelmek we daralmak aýratynlygyna eýe. Munuň sebäbi, iki görüş nerwleriniň nerw süyümلىرى kelle beýnisiniň aşaky böleginde kesişyär, ýagny sag gözüň görüş nerwiniň süyümleriniň ýarysy

beýniniň çep tarapyna, çep gözüň görüş nerwiniň süýümleriniň ýarysy beýniniň sag tarapyna geçirýär. Bu süýümler iki ýarymşarlaryň orta beýni ugrundaky dört depelik, diýlip atlandyrylýan gabykasty nerw merkezine barýar. Ol ýerde görüş nerwidäki oýanma göz almasyny hereketlendiriji nerw merkezine geçirýär we onuň süýümi arkaly göz almasyna gelip, iki gözüň görejini hem bir wagtda üýtgedýär.

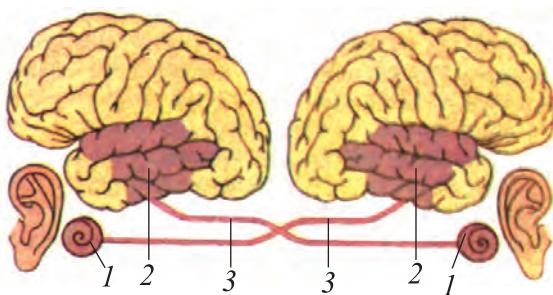
- Golowiniň jedweli ýagtylyk gowy düşyän diwara asyp goýulýar;
- barlanylýan okuwçy jedwelden 5 m aňyrda dik durýar. Ol ilki gözünü depder (kitap) bilen ýapyp, sag gözü bilen jedweli ýokardan aşaky hatara tarap okaýar;
- barlaýan jedweliň ýanynda durup, görkeziji bilen jedweldäki harplary ýokary hatardan aşaky hatara tarap görkezýär;
- barlanylýan mälim hatara gelip, harplary dogry anyklap bilmese, hatardan ýokardaky hataryň görkezijisi onuň göz ýitiligini anyklaýar. Şu hataryň başynda ýazylan sifre görä onuň göz ýitiligi anyklanýar. Sag gözünden soň çep gözünüň görüş ýitiligi anyklanýar;

Düşündiriş. Görüş ýitiligi normal adam jedweliň 10-njy hataryna çenli harplary iki gözü bilen anyk görüp bilyär. Şunda gözleriň görüş ýitiligi 1,0 diýip kesgitlenýär. 10-njy hatardan ýokardaky hatarlary görüp bilende görüş ýitiligi her haýsy hatara 0,1-e kemelip barýar. Meselem, 9-njy hatar – 0,9, 8-nji hatar – 0,8 we başgalar.

55-§. Eşidiş organlarynyň gurluşy, eşidiş gigiyénasy

Eşidişiň ähmiýeti. Adam daşky gurşawdan ses tolkunlaryny eşidiş organlary arkaly kabul edýär. Eşidiş arkaly adam nutk öwrenýär we özara gepleşyär. Eşidiş analizatory hem görüş ýaly periferik, geçiriji we merkezi böleklerden ybarat. Periferik bölge gulak, geçiriji bölge eşidiş nerwleri, merkezi bölge kelle beýnisiniň ýarymşarlarynyň eşidiş zonasы girýär (84-nji surat).

Gulagyň gurluşy. Adam we başga süýdemdirijileriň gulagy daşky, orta we içki bölüme bölünýär (85-nji surat). *Daşky gulak* gulak suprasyndan we daşky eşidiş ýolundan ybarat. Gulak suprasy ses tolkunlaryny güýçlendirýär we eşidiş ýoluna ugrukdyryýär. Daşky gulak *deprek perde* bilen gutaryár. Deprek perde eşidiş ýoluna kese ugurda berk dartylan perdeden ybarat.

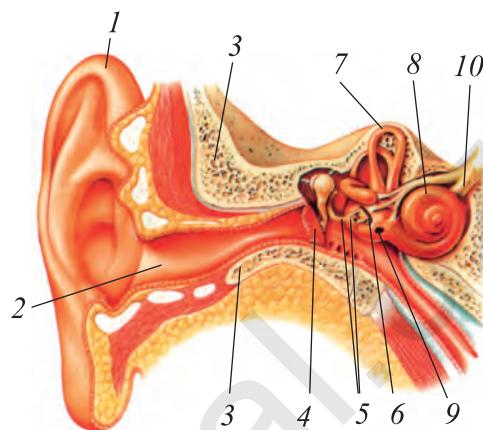


84-nji surat. Eşidiş analizatorynyň gurluşy:
1 – eşidiş reseptorlary, 2 – kelle beýnisiniň
uly ýarymşarlaryndaky eşidiş merkezi,
3 – eşidiş nerwleri.

Orta gulak boşlugynda özara yzygider birigen üç sany eşidiş sünkjagazlary: çekiçjik, sandaljyk we üzeňjilik ýerleşýär. Sünkjagazlaryň birinjisi – çekiçjik deprek perdene ýapyşan. Ikinji sünkjagaz – sandaljygyn bir tarapý çekiçjigiň dessesine, ikinji tarapý üzeňjigiň ýokary bölegine utgaşan. Üçünji sünkjagaz – üzeňjigiň ýokary bölegi sandaljyga, giňelen ikinji uýy içki gulagyň süyürgilt deşijesini ýapyp durýan elastik perdä ýapyşan. Orta gulak boşlugu eşidiş turabajygy arkaly bogaz bilen utgaşýar.

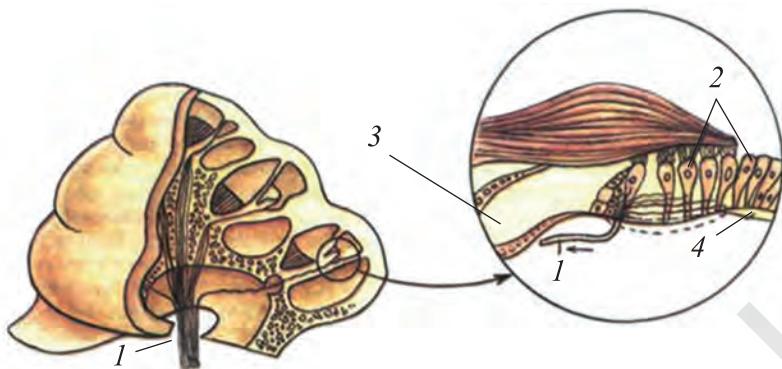
Içki gulak – boşluk, ýarym aýlaw kanaljylardan we eşidiş perdesinden ybarat. Olar daşky tarapdan sünk labirint, onuň içinde perde labirintden düzülen. Sünk we perde labirintiň arasynda perilimfa suwuklygy, perde labirintiň içinde bolsa endalimfa suwuklygy bolýar. Endalimfa suwuklygynda eşidiş reseptorlary yerleşýär.

Eşidiş organlarynyň funksiyasy. Ses tolkunlary daşky gulagyň eşidiş ýoly arkaly geçip, deprek perdäni, soňra orta gulak sünkjagazlaryny yrgyldadýar. Sünkagazlar sesi içki gulagyň süyürgilt deşijegine geçirýär. Ses tolkunlary içki gulagyň suwuklygyna hem geçirýär. Ses yrgyldylaryny içki gulagyň reseptorlarynyň nerw impulsalaryna öwürýär. Impulslar eşidiş nerwleri arkaly beýni ýarymşarlarynyň çekge bölegindäki eşidiş merkezine geçirýär. Bu ýerde sesiň aýratynlygy, güýji we belentligi derňelýär.



85-nji surat. Gulagyň gurluşy:

1 – gulak suprasy, 2 – daşky eşidiş ýoly, 3 – çekge süňki, 4 – deprek perde, 5 – eşidiş sünkjagazlary, 6 – süyürgilt deşijek, 7 – ýarym aýlaw kanaljylary, 8 – eşidiş perdesi, 9 – togalak deşijek, 10 – eşidiş nerwleri.



86-njy surat. İçki gulagyň eşidiş perdesiniň gurluşy:

1 – nerw, 2 – duýgur tüylü öýjükler, 3 – perde germew, 4 – membrana.

Eşidişiň bozulmagy, eşidiş gigiyenasy. Eşidişiň peselmeginiň sebäbi köplenç daşky eşidiş ýolunda kükürt toplanyp galmagy bilen bagly. Bu maddany daşky eşidiş ýolundaky mazler işläp çykarýar. Şeýle ýagdaýlarda lukmana ýuzlenmeli. Kükürt dykyny çöp ýa-da ýiti zatlar bilen almaga çalyşmak gulagyň deprek perdesini ýaralamagy mümkün.

Güýcli şowhun gulaga uzak wagtyň dowamynnda täsir edip duranda deprek perdäniň dartgynlygy peselip, gulak eşitmeýän bolup galýar. Gaty güýcli ses, meselem, partlamada emele gelýän ses tolkuny deprek perdäni ýyrtyp goýbermegi mümkün. Partlama wagtynda agyzy açyp durmak deprek perdä täsiri kemeldýär.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görün:

1. Ses we nerw impulsalary geçýän ýoly tertip bilen görkeziň: A – sandaljyk, B – süyürgilt deşijek, D – perde labirint, E – daşky eşidiş ýoly, F – çekicjik, G – üzeňnjik, H – sünk labirint, I – deprek perde, J – reseptor, K – eşidiş merkezi, L – eşidiş nerwi.
2. Eşidiş analizatorynyň böleklerini olara laýyk gurluş alamatlary bilen bile jübüt-jübütden ýazyň: A – daşky gulak, B – orta gulak, D – içki gulak, E – eşidiş merkezi; 1 – çekicjik, sandaljyk we üzeňnjik ýerleşen, 2 – boşluklar, ýarym aýlaw kanaljyklaryndan we labirintden ybarat, 3 – ýarymşarlar çekge böleginde ýerleşen, 4 – gulak suprasyndan we daşky eşidiş ýolundan ybarat.
3. Eşidiş analizatorynyň böleklerini we olaryň funksiýasyny jübüt-jübütden ýazyň: A – daşky gulak, B – orta gulak, D – içki gulak, E – eşidiş merkezi; 1 – ses signallaryny

kabul edip, nerw impulslaryna öwürýär, 2 – ses signallaryny güýçlendirýär we geçirýär, 3 – ses signallaryny derňeyär, 4 – ses signallaryny güýçlendirýär we ugrukdyrýär.

Maşky ýerine ýetiriň:

Gulagyň deprek perdesiniň şikeslenmänligini anyklamak. Käte orta gulagyň çişmegi ýa-da seresapsyzlyk sebäpli deprek perdede kiçi deşik peýda bolmagy sebäpli eşi-diňin peselmezi mümkün. Muny anyklamak üçin aşakdaky lary ýerine ýetiriň: 85-nji suraty üns bilen gözden geçirip, eşidiş naýyny tapyň (suratyň aşagyndaky ýazuwdada bu naý bellenmedik). Orta gulak boşlugynyň eşidiş naýy arkaly bogaz bilen utgaşandygyna göz ýetiriň. Bogaz we eşidiş naýy arkaly geçýän howa orta gulak boşlugyndaky basyşy daşky atmosfera basyşy bilen deňleşdirip durýar.

Burnuňzy daşky tarapdan baş we süyem barmaqlaryňzyň kömeginde gysyň. Agzyňyz arkaly çuňňur dem alansoň, burnuňzdan çuňňur dem çykarmaga hereket ediň. Bu hereketi birnäçe gezek gaýtalap, orta gulak boşlugunda howa basyşynyň kemelmänligezine göz ýetiriň. Şonuň sebäbini düşündirip beriň.

Pikirlenip jogap beriň:

1. Nämə sebäpden käte gulagy agyrlaşyp galan garrylar söhbetdeşini gowurak eşitmek üçin aýasyny gulak suprasyna ýakyn tutup durýarlar?
2. Biz gözümüzü ýumup, ses çykýan çeşmäni anyk aýdyp berip bilyaris. Eşidiş analizatorynyň gurluşynyň we funksiýasynyň haýsy aýratynlyklary ses çeşmesini dogry anyklamaga kömek edýär?

56-§. Deňagramlylygы saklamak, myşsa duýujlylygы we duýgy organlary

Deňagramlylyk organy, ýagny *westibulýar apparatus* bedeniň giňislikdäki ýagdayýyny duýmak we bedeniň deňagramlylygyny saklamak funksiýasyny ýerine ýetirýär.

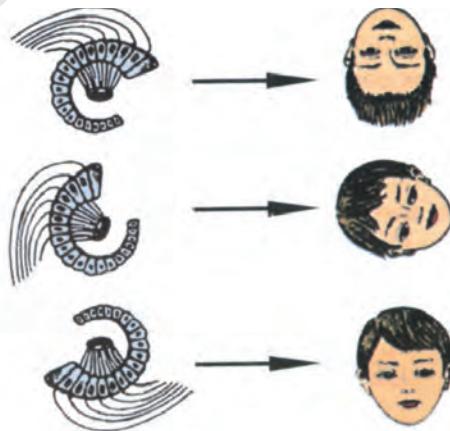
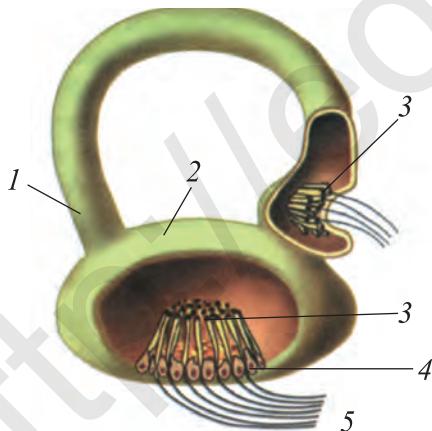
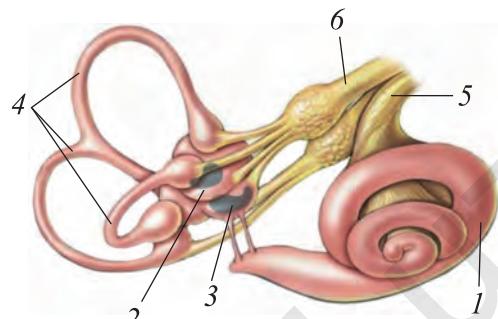
Westibulýar apparatus içki gulakda ýerleşen iki süýürgilt haltajykdan we üç halka şekilli turbajyklardan ybarat (87-nji surat). Haltajyklaryň we turbajyklaryň içinde suwuklyk we reseptörler ýerleşen. Mundan daşary, haltajyklarda *otolitler* – deňagramlylyk daşjagazlary bolýar. Adam hereketlenende ýa-da kellesini öwrende haltajygyň we turbajyklaryň içindäki suwuklygyň hem-de otolitleriň ýagdaýy

87-nji surat. Deňagramlylygy saklamak analizatorynyň gurluşy: 1 – eşidiş perdesi, 2 – süýürgilt haltajyk, 3 – togalak haltajyk, 4 – ýarym-aýlaw naýlar, 5 – eşidiş nerwi, 6 – deňagramlylygy saklaýan organyň nerwi.

üýtgäp, reseptorlarda oýanma peýda bolýar. Ýarym-aýlaw naýlary aýlanma herekete duýgur bolýar. Nerw impulsalary *westibulýar nerwler* we beýni köprüsi arkaly beýnijige we ýarymşarlaryň gabygyna geçirilýär.

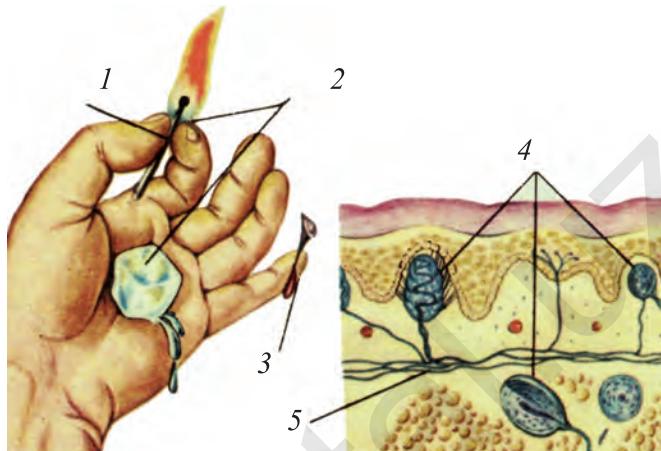
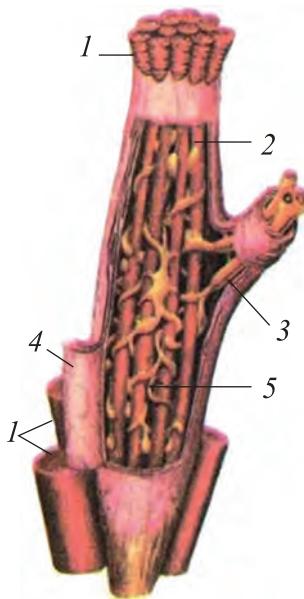
Käte parohodda ýüzýän adamyň kellesi aýlanyp, ýüregi bulanýar. «Deňiz keseli» diýlip atlandyrylyan bu ýagdaý adamyň kellesiniň ritmik yrgyldamagy netijesinde westibulýar apparatyň reseptorlarynda dyngysyz peýda bolup durýan gyjynmalar bilen bagly (88-nji surat). Agramsyzlyk ýagdaýynda otolitleriň reseptorlara täsiri bes edilmegi sebäpli adam özünü düýbi ýok jara ýykylýan ýaly duýup, ýüregi bulanýar. Munuň öňünü almak maksadynda kosmonawtlar ýörite maşklarynyň kömeginde agramsyzlyk ýagdaýyna taýýarlanýarlar.

Myşsa duýujylygy. Myşsalarda, siňirlerde we bogunlarda ýörite reseptorlar yerleşen (89-njy surat). Bu reseptorlardan käbirleri myşalar ýygrylanda, başgalary



88-nji surat. Deňagramlylygy saklamak organynyň gurluşy we funksiýasy:

1 – ýarym aýlaw naýy, 2 – haltajyk, 3 – otolitler (hek daşjagazlar),
4 – tüýli öýjükler, 5 – nerw süýümleri. Sag tarapda kelläniň dörlü ýagdaýynda deňagramlylyk organynyň özgerisi görkezilen.



90-njy surat. Duýgy reseptorlary: 1 – galtaşma, 2 – hereket duýujylyk, 3 – agyryny duýujylyk, 4 – deri reseptorlary, 5 – nerw süyümلىرى.

89-njy surat. Myssa reseptorlary:

- 1 – myssalar, 2 – myssa süyümلىرى, 3 – duýujy nerw,
- 4 – myssa reseptorynyň gabygy,
- 5 – duýujy nerwiň uçlary.

Myssalardaky we siňirlerdäki duýga *gizlin duýgy* diýilýär. Olar sebäpli adam ynam bilen ädim ädende, gözü ýumuk ýagdaýynda eli bilen anyk hereketler edýär. Ýöne myssalaryň we siňirleriň duýujylygyny adam saýgarmayáar.

Duýgy, ýagny deri duýujylygy arkaly adam daşky gurşawyň organizme täsirini duýýar. Duýgy reseptorlary deride ýerleşen (90-njy surat). Reseptorlar aýratynam, barmagyň ujunda, aýada we dilde köp bolýar. Bu reseptorlar arkaly adam yssyny, sowugy, agyryny duýýar. Duýgy sebäpli adam gözü ýumuk ýagdaýda hem predmetleriň agyrlygyny, uly-kiçiliginı duýýar.

Derä käbir ýiti zat degende basyşyň täsirinde onda egilme ýüze çykýar. Egilmaniň täsirinde reseptorlarda peýda bolan nerw signallary kelle beýnisiniň deri duýujylyk merkezine geçirilýär. Nerw merkezinde peýda bolan agyry refleksleriň täsirinde myssalaryň ýygrylmagy sebäpli adam kesellän organyny çekip alýar. Agyry reseptorlary organizme zyýan getirmegi mümkün bolan islendik täsire görä

bolsa myssalar gowşanda oýanýar. Oýanma nerw impulsalaryny ýagdaýynda duýujy nerwler arkaly kelle beýnisiniň hereket merkezine barýar. Ol ýerde emele gelen refleksiň täsirinde hereket bolup geçýär.

nerw impulsalaryny emele getirýär. Agyry adamyň ünsüni boljak howp-hatara ýyldyrym çaltlygynda çekýär. Sowugy we yssyny duýýan reseptorlar deride we şepbeşik perdede ýerleşen. Olar daşky gurşawyň temperaturasynyň täsirinde oýanýar. Bu reseptorlar beden temperaturasyny dolandyrmakda möhüm ähmiyete eyé.

Temperaturany duýujy reseptorlar daşky gurşawyň üýtgemegine uýgunlaşmak aýratynlygyna eyé. Şonuň üçin ilki örän yssy duýlan suwa aýagymyzy sokup duranymyzda suw birneme sowan ýaly duýulýar.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görүň:

Deňagramlylyk organlaryny we olara laýyk gelýän düşünjeleri jübüt-jübütten görkeziň: A – ýarym aýlaw naylar; B – süyürgilt haltajyk, D – koridor, E – otolitler, F – reseptorlar; 1 – iki süyürgilt haltajyga eyé, 2 – deňagramlylyk daşjagazlary, 3 – içinde otolitler bolýar, 4 – aýlanma herekete duýgur, 5 – nerw impulsalary emele getirýär.

Pikirlenip jogap beriň:

1. Agramsyzlyk ýagdaýyna düsen adam özünü düýbi ýok jara ýykylýan ýaly duýýar. Sallançakda uçýan adam bolsa ýüregi bulanyp, gusup başlaýar. Bu iki ýagdaý deňagramlylyk organlaryndaky nähili özgerişler bilen bagly?
2. Deride ýerleşen duýgy reseptorlary basyşa örän duýgur bolýar. Näme sebäpden olar aýada, barmaklarda we aýratynam, diliň ujunda we dodaklarda köp bolýar?

57-§. Ys alyş we tagam biliş organlary

Ys we tagam biliş himiki maddalaryň ýörite duýgur öýjüklere täsiri bilen bagly. Ys we tagam biliş iýmitiň hili we daşky gurşaw barada habar berýär, adamyň duýgusyna täsir edýär.

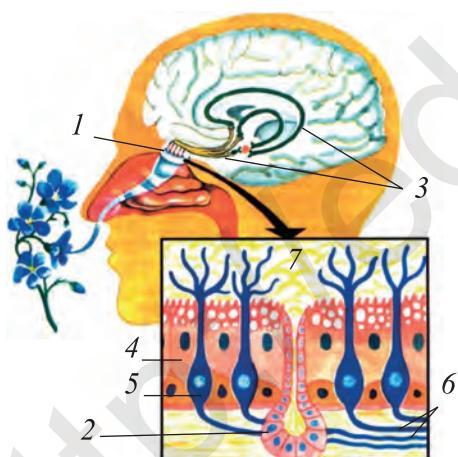
Ys alyş. Ys alyş – maddalaryň yssyny ýörite reseptorlaryň kömeginde duýmakdan ybarat. Ys alyş reseptorlary burun boşlugynyň ýokarky bölümünde ýerleşen (91-nji surat). Adam ys arkaly daşky gurşawyň howasynynyň arassadygyny ýa-da hapalanandyny (meselem, naharhanada gazyň yssyny) duýýar, tagamyň we içgileriň hili we olardan zäherlenmegin öňünü alýar.

Ysy burun boşlugynyň şepbeşik gatynyň daşynda ýerleşen ýörite ys alyş reseptor öýjükleri kabul edýär. Adamda şeýle öýjükleriň sany 30–40 mln-a ýetýär.

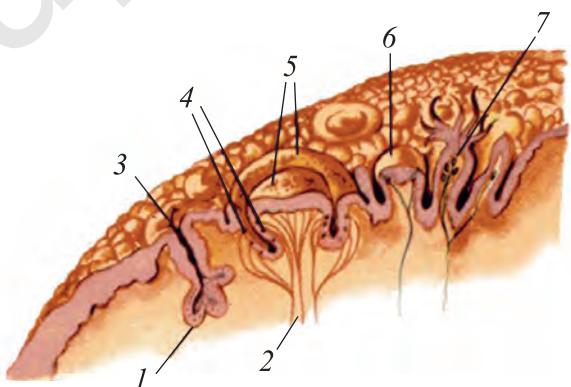
Öýjükleriň üsti maýda tüýjagazlaryň hasabyna örän giňelen bolýar. Ýylimanak gatyň mäzlî öýjükleri işläp çykarýan sekret reseptorlary çyglap durýar. Burun boşlugyna geçen ysly madda şepbeşik maddada eräp, reseptory oýaryar. Ys baradaky habar ys alyş nerwleri boýunça kelle beýnisindäki ys alyş analizatorynyň merkezine geçirilýär. Bu ýerde ysyň özbuluşly aýratynlygy, ýitiligi, hili barada düşünje şekillenýär. Ys alyş analizatory dürlü-dürlü ys berýän maddalary we olaryň kombinasiýasyny bir-birinden tapawutlandyryp bilyär. Her bir adamýň özbuluşly ysy bolmagy sebäpli ys alyjy itler müşlerçe adamlaryň arasyndan gözlenýän adamy tapyp berýär.

Belli bir hilli ysa organizmiň duýgurlygy üýtgap durmagy mümkün. Ysyň täsiri baharda we tomusda, aýratynam, yssy we çygly howada güýçlenýär. Ys ýagtylykda başgalara garanda güýçli duýulýar. Ysly madda reseptorlary hemise oýaryp duranda ysa uýgunlaşma peýda bolup, adam ysy duýmaýan bolup galýar.

Tagam biliş organy. Tagam biliş organy agyz boşlugunda yerleşen tagam biliş sorguçlarından ybarat (91-nji surat). Tagam biliş sorguçları bir-birine direlip durýan ellips şekilli tagam biliş reseptör öýjüklerden we daýyanç öýjüklerden ybarat.



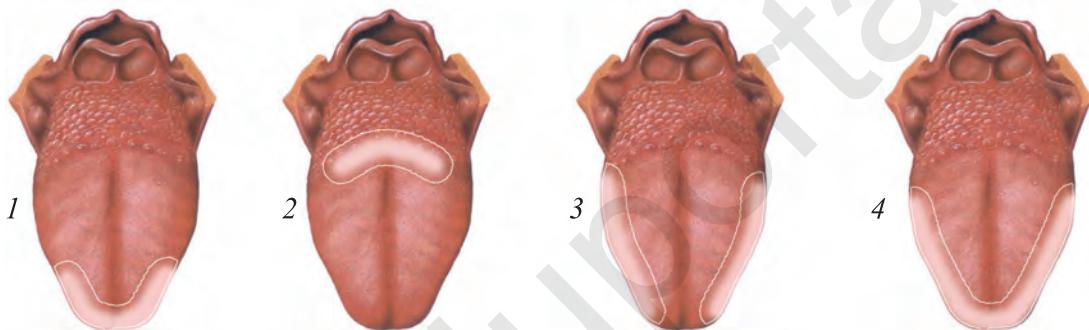
91-nji surat. Ys alyş analizatory: 1 – burun boşluğu, 2 – ysgama soganjygy, 3 – ys alyş zonası, 4 – daýyanç öýjükler, 5 – reseptör öýjükler, 6 – kiprijikler, 7 – şepbeşik perde.



92-nji surat. Tagam biliş sorguçları: 1 – mäz, 2 – nerwler, 3 – mäz suwuklygy ýoly, 4 – tagam biliş reseptorlary, 5 – joýa şekilli sorguç, 6 – kömelek şekilli sorguç, 7 – taktil sorguç.

Sorguçlar diliň ujunda, iki gapdalynda we soňky böleginde, bogazyň diwarynda we ýumşak kentlewükde köp bolýar.

Diliň öňki böleginiň esasynda ýerleşen sorguçlar süýji, arka bölegi – ajy, iki gapdaly – turşy, öňki ujy – şor tagamdan gyjynýar (93-nji surat). Suwda ýa-da sülekeýde erän maddalaryň täsirinde tagam biliş reseptorlarynyň oýanmagy ýüze çykýar. Olaryň täsirlenmegi sebäpli tagam biliş duýgusy güýçlenýär. Suwda eremeýän madda tagamsyz duýulyar. Tagam bilişde yssy ýa-da sowuk onçakly uly ähmiýete eýe däl. Örän yssy ýa-da sowuk iýmitiň tagamy gowy duýulmaýar. Biraz sowadylan iýmit mazaly bolýar. Iýimiň temperaturasy 15–30° C bolanda tagamy gowy bilinýär.



93-nji surat. Dilde tagam biliş sorguçlarynyň ýerleşishi (sorguçlar agymtyl reňkde tapawutlandyrylyp görkezilen: 1 – süýji, 2 – ajy, 3 – turşy, 4 – şor).

Içki organlaryň duýujylygy. İçki organlaryň diwarynda ýerleşen reseptorlar şu organlarda himiki, mehaniki, basyşyň ýa-da temperaturanyň özgermegi täsirinde oýanýar. Oýanma wegetatiw nerwleri arkaly arka we kelle beýnisiniň nerw merkezlerine barýar. Nerw merkezlerinde nerw signallary derňelip, degişli organlara geçirilýär. Nerw impulsalarynyň işini güýçlendirýär ýa-da haýallaşdyrýär.

Içki organlaryň reseptorlarynyň oýanmagy hemme wagt hem duýulybermeyär. Meselem, ýürek, bagyr, böwrek, gan damarlarynyň reseptorlarynyň duýujylygyny adam duýmaýar. Yöne peşew haltasyndaky siýdik bölüp çykaryş, aşgazandaky ajykmak, gan damarlarynyň diwaryndaky teşnelik, içegedäki nejas bölüp çykaryş reseptorlarynyň duýujylygyny duýýär. İçki organlar kesellände olardaky reseptorlar güýçli oýanyp, kesellän organ ýerleşen ugurda agyry döredýär.

Duýgy organlarynyň funksiýasynyň özara sazlaşygy. Organizmde duýgy organlaryndan käbirine zeper ýetende başgalary onuň ornuny doldurýar. Şonuň üçin kör bolup galan adam gowy eşidýär, sysy gowy duýýär, barmaklarynyň kömeginde predmetleri, meselem, kagyz we teňne pullaryň bahasyny anyklap berip bilyär. Birdenkä iki duýgy organy şikeslenip, kör we ker bolup galan adamyň ys alyş ukyby örän güýçlenýär. Ol gazetleriň we žurnallaryň adyny ysyndan bilyär, saz tolkunlaryny bütin bedeni arkaly eşidýär.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görün:

1. Tagam we ony duýujy reseptorlaryň ornuny jübüt-jübütden görkeziň: A – şor, B – turşy, D – ajoy, E – süýji; 1 – diliň öňki ujy, 2 – diliň arka köki, 3 – diliň öňki ujy we gapdal tarapy, 4 – diliň iki gapdaly.
2. Tagam bilişde nerw impulsalary geçýän ýoly tertip bilen görkeziň: A – talamus, B – azaşan nerwler, D – reseptor, E – merkezi nerw sistemasy, F – dil nerwleri, G – süýri beýni.

Pikirlenip jogap beriň:

1. Áýtmaklaryna görä, beýik nemes kompozitory Lýudwig wan Bethowen ker bolupdyr. Ol hasasyň bir ujunu roýala diräp goýup, ikinji ujunu dişleri bilen saklap durup saz eşidipdir. Şu usulda saz eşitmek mümkünmi?
2. Nämé sebäpden ajoy tagamyň mazasy diňe iýmit agyzda çeýnelip başlanandan soň duýulyär?
3. Gözi görmeyän adam nädip ses çykarýan çeşmäni uzakdan anyk aýdyp berip bilyär, ýöne ys çykýan çeşmäni diňe ýakyn aralykdan anyklap bilyär?

XIII BAP. KÖPELİŞ WE ÖSÜŞ, ADAMYŇ BIOLOGIK WE SOSIAL TEBIGATY

58-§. Köpeliş organlary

Köpelişiň ähmiýeti. Ähli janly organizmeler ýaly adam hem öz-özünü döretmek, ýagny köpeliş aýratynlygyna eýe. Köpeliş sebäpli organizm öz gurluş alamatlary we ýasaýyş aýratynlyklaryny saklap galyp, nesle geçirýär. Köpeliş arkaly organizm öz görnüşiniň ýasaýsyny dowam etdirýär.

Köpeliş urkaçy we erkek jynsy öýjükleriniň goşulyşmagy, ýagny tohumlanmadan başlanýar. Tohumlanma netijesinde iki jynsy öýjükden bir tohumlanan öýjük – zigota emele gelýär. Zicotada ata we ene organizm alamatlary jemlenen bolýar. Zicotanyň yzygider bölünmegi netijesinde köp öýjükli organizm şekillenýär. Bu organizm ilki ene bedenindäki ýörite organ – ýatgynyň içinde ösüp, ulalýar. Doglandan soň onuň ulalysy we ösüşi kämillik döwrüne çenli dowam edýär. Ulalmak – bu organizmiň mukdar taýdan, ýagny boýunyň we agyrlygynyň artmagy bolsa, ösüş organizmiň zigota döwründen başlap ýasaýşy dowamynda täze alamatlary we aýratynlyklary emele getirmekden ybarat.

Erkeklik jyns organlary bir jübüt tohumlyklar, tohumlyklar ýoly, goşmaça mäzler (tohum gabarçyklary, prostata mäzi) we jyns synasyndan ybarat. Tohumlyklar deri haltajyk – *mayagyň* içinde yerleşen. Tohumlyklar we goşmaça mäzler ýoly *siýdik çykaryjy naýa* açylýar.

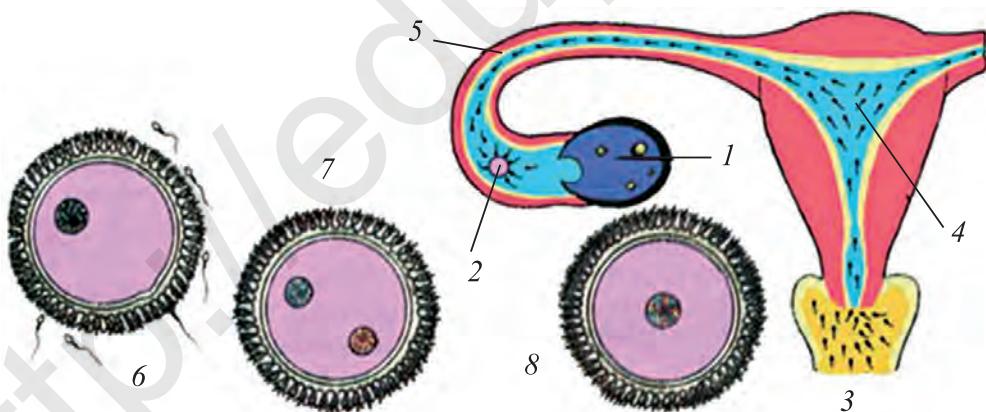
Aýallaryň jyns organlary. Ýumurtgalyklar, ýatgy naýy (ýumurtga ýoly), ýatgy we jyns gabygy aýallaryň içki jyns organlary hasaplanýar. Bu organlar çanak boşlugynda yerleşen. Bir jübüt *ýumurtgalyklar* kiçi çanagyň gapdal diwaryna we ýatgynyň diwaryna birleşen. Ýumurtgalyklar örän köp follikulalar – köpürjiklerden ybarat. *Follikulanyň* içinde bir sanydan ýumurtga yetisýär. Täze doglan gyz çagada 400000 -e ýakyn yetismedik ýumurtga öýjükler bolýar, olardan diňe 350–500 sanysy gyz çaganyň ýasaýşy dowamynda bisip yetisýär. Ýumurtgalyklar woronkalara batyp giren. Woronkalar ýatgy naýlaryna, ýagny ýumurtga ýollaryna, iki ýatgy naýlary bolsa ýeke-täk giň ýatga açylýar. Ýatgy diwary şepbeşik perde bilen örtülen içi boş myşsaly haltadan ybarat.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görүň:

- Terminleri olara laýyk alamatlar bilen jübüt-jübütden ýazyň: A – ýumurtgalyk, B – follikula, D – ýatgy naýy, E – ýatgy, F – zigota: 1 – diwary şepbeşik perde bilen örtülen halta, 2 – urkaçylyk jynsy mäz, 3 – ýumurtga ýoly, 4 – tohumlanan ýumurtga öýjük, 5 – ýumurtga öýjügiň haltajygy.
- Aýallaryň jyns organlaryny jynsy mäzden başlap tertip bilen ýerleşdiriň: A – ýatgy, B – jynsy gabyk, D – ýatgy naýy, E – ýumurtgalyk, F – follikula, G – woronka.

59-§. Tohumlanma we düwünçegiň ösüşi

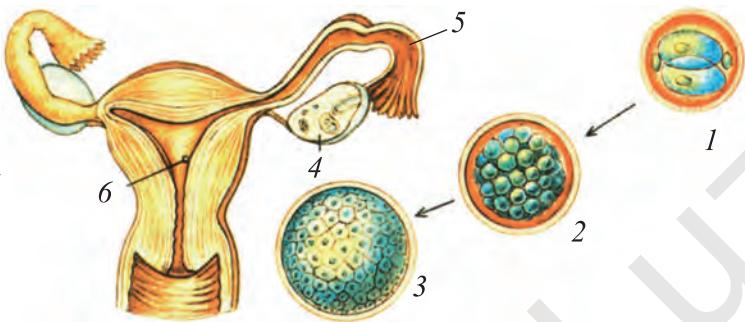
Tohumlanma. Tohum öýjükler jynsy gabyga düşenden soň ýatgy tarapa hereket edýär. Birnäçe sagat geçip ýatgy naýyna girýär. Ýatgy naýynda yetișen ýumurtga öýjük tohum öýjüklerden birini tohumlandyrýar (94-nji surat). Tohumlanan ýumurtga ýatgy naýy boýunça ýatgy tarapa süýsüp başlaýar. Şol bir wagtda ýumurtga öýjük yzygider bölünip, köp öýjükli *düwünçegi* emele getirýär. Düwünçek 5–6 gün geçensoň ýatga düşyär, 2 günüň dowamynda ýatgyda erkin durýar, soňra ýatgynyň şepbeşik gatyna batyp girip, oňa ýapyşýar.



94-nji surat. Ýumurtga öýjügiň tohumlanmagy: 1 – ýumurtgalykda ýumurtga öýjügiň yetişmegi, 2 – yetişen ýumurtga öýjügiň ýatgy naýyna düşmeli, 3–5 – tohum öýjükleriň jyns gabygynda (3), ýatgyda (4), ýatgy naýynda (5) hereketlenisi, 6 – ýumurtga öýjüge tohum öýjügiň girişi, 7 – iki ýadroly ýumurtga öýjük, 8 – tohum öýjügiň ýadrosynyň ýumurtga ýadrosy bilen goşulyşmagy.

95-nji surat. Tohumlanan ýumurtga öýjügiň bölünىşi we ýatga ýapyşmagy:

1, 2, 3 – bölünýän ýumurtga öýjük, 4 – ýumurtgalyk,
5 – ýumurtga ýoly,
6 – ýatgynyň diwaryna ýapyşan ýumurtga öýjük.

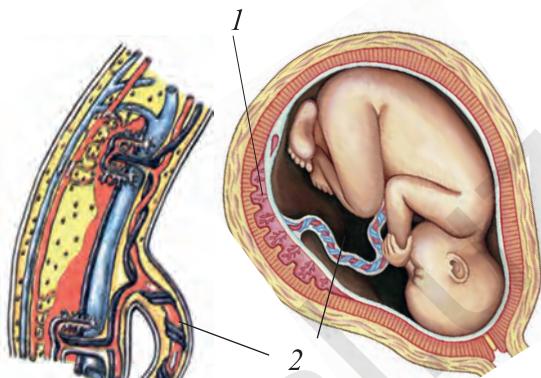


Ene garnynda düwünçegiň ösüşi. Bu döwürde düwünçek öýjükleri hasabyndan düwünçek perdesi emele gelýär. Düwünçek perdäniň daşynda gan damarlary bilen üpjün edilen *worsinkalar* peýda bolýar (95-nji surat). Worsinkalar arkaly düwünçek ene organizminden kislorod we azyk maddalary alyp durýar. Tiz arada worsinka perdesiniň içinde ýene bir sany ýuka perde emele getiryär. Bu perde ösüp haltajya öwrülýär. Düwünçek ine şu haltajygyň içindäki suwuklykda ýüzüp gezýär. Haltajyk düwünçegi şikeslenmeden goráýar.

Ýoldaşyň emele gelşi. Düwünçegiň ösüşi döwründe gan damaryna eýe bolan worsinkalar düwünçek perdesiniň diňe ýatgy diwaryna garan tarapynda saklanyp galýär. Ynha şu worsinkalar ösüp, ýatgynyň gan damarlara baý bolan şepbeşik perdesine çuňňurraq batyp girýär. *Ýoldaş düwiinçek perdäniň worsinkalarynyň we ýatgy diwarynyň şepbeşik perdesiniň bile ýapyşyp ulalmagyndan emele gelýär.* Ýoldaşyň emele gelmegeni bilen ene garnynda ösüşiň göwrelilik döwri başlanýar (96-nji surat). Ýoldaşdaky kapillýarlar arkaly ene organizmi bilen çaganyň arasynda gaz we azyk maddalar çalşyp durýar.

Düwünçegiň ösüşi. Çaga ýatgyda tiz ösüp, bir aýlykda onuň kellesi bedeniniň üçden bir bölegini düzýär; gözleri şekillenip başlaýar. Bir aýlyk çaganyň barmaklary bolýar. 2 aýlyk çaga 3 cm-e ýetýär, onuň görnüşi adama meňzeýär. 3 aýlyk çaganyň ähli diýen ýaly organlary ösen bolýar. 4–5 aýlyk çaganyň ýüregi urup başlaýar. Bu döwürden başlap çaganyň ulalyşy çaltlanýar. Çaganyň agyrlygy 5 aýlyk döwründe 500 g, dogulmazdan öň 3–3,5 kg-a ýetýär (97-nji surat).

Çaganyň dogulmagy. Dogmak gipofiz mäzini işläp çykarýan gormon bilen bagly. Gormonyň täsirinde ýatgynyň diwary güýcli ýygrylyp, dogluş burgusy başlanýar. Myşsalaryň ýygrylmagy sebäpli çaga ýatgydan jyns gabygyna tarap



96-nji surat. Ыатgydaky çaga.

97-nji surat. Çaganyň ýatgydaky ýagdaýy: 1 – ýoldaş, 2 – kindik ýüpi.

süýşyär. Doglan bábegiň agysy onuň öýken bilen dem alyp başlandygyny aňladýar. Göbek ene – akuşer bábegiň kindigini kesip, ýoldaşdan aýyrýar we kesilen kindigiň ujunu daňyp goýýar.

Göwrelilik – boljak perzendiň ýatgyda ösüş döwri bolup, 270–280 gün dowam edýär. Menstruasiá sikliniň togtamagy, uky basmagy, ýürek bulanyp durmagy, süýt mázleriniň irileşmegi göwreliliğiň esasy alamatlary hasaplanýar. Göwreli aýal lukmanyň gözegçiligi astynda bolýar.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görүň:

1. Dübünçek emele geliş proseslerini tertip bilen ýazyň: A – düwünçek 4–5 günden soň ýatga düşyär, B – tohum öýjüklerden biri ýumurtga öýjügi tohumlandyrýýar, D – düwünçek ýatgy şepbeşik gatyňa ýapyşyár, E – tohum öýjükler ýatgy naýyna geçyár, F – ýumurtga öýjük ýatgy tarapa hereketlenip başlaýar, H – tohum öýjükler jynsy gabyga düşyär, G – ýumurtga öýjük yzygider bölünip, düwünçegi emele getirýär.
2. Dübünçek we düwünçegiň ösüş proseslerini tertip bilen görkeziň: A – worsinkaly perdäniň içinde ýene bir sany perde ösüp, haltajyk emele getirýär, B – düwünçek döwri başlanýýar, D – worsinkalar we ýatgy diwary şepbeşik perdesi özara ýapyşyp, ýoldaş emele getirýär, E – worsinkalar ýatgy diwary şepbeşik perdesine čuňňurra batyp girýär, F – düwünçek perdäniň daşynda worsinkalar emele gelýär, G – düwünçek haltajygyň içinde ýüzüp gezýär, H – düwünçek öýjükleri düwünçek perdesini emele getirýär, J – worsinkalar düwünçek perdesiniň ýatgy tarapynda saklanyp galýar.

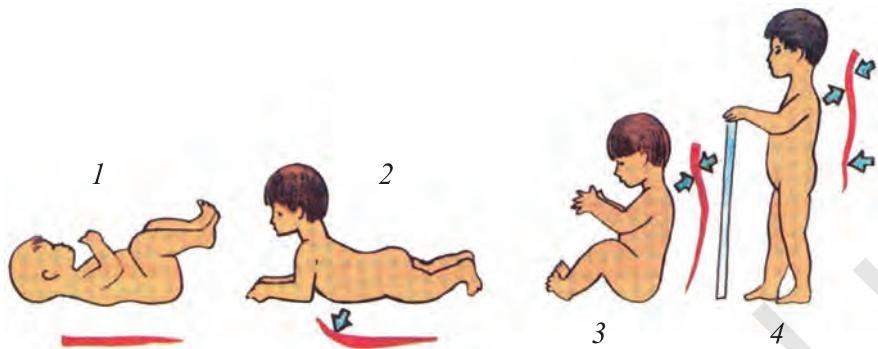
60-§. Çaganyň ösüşi we ulalyşy

Adam organizminiň ösüş döwürleri. Ene süýdi bägege örän peýdaly bolup, onuň düzümide bæbegiň sagdyn ulalmagy üçin zerur bolan ähli maddalar bar. Şonuň üçin ene süydüni emýän çagalar gowy ösüp ulalýar, kem kesel bolýar. Bäbek doglandan soň 16–18 ýaşa çenli çagalyk, 16–21 ýaşa çenli ýigitlik ýa-da gülleyän döwri, 22–60 ýaş ýetginjeklik, 60–75 ýaş carrylyk we 75 ýaşdan ýokarysy carrylyk döwri diýlip atlandyryylýar. Çagalyk döwri öz nobatynda bäbeklik, çagalyk, mekdebe çenli terbiye ýasy, kiçi mekdep ýasy, ýetginjeklik döwürlerine bölünýär.

Bäbeklik döwri. Bu döwür çaga doglandan başlap bir aýlyk möhleti öz içine alýar. Çaga dogulmagy bilen onuň kiçi gan aýlanyş ýaýlasý, dem alyş we iýmit siňdiriş sistemalary işläp başlaýar.

Çagalyk döwri. Bu döwür bir aýdan başlanyp, bir ýaşa çenli dowam edýär. Bir aýlyk çaga cyra, gymyldaýan zatlara garaýar. Üç aýlykda ses çykan tarapa kellesini öwüryär we gülyär, enesi we oýnawaç tarapa ymtylýar, kellesini dik tutýan bolýar. Çaga 5 aýlyk bolanda öz ýakynlaryny tanap başlaýar, olary görende gülyär we guwanýar, oýnawaçlary bilen oýnaýar. 6–7 aýlykda çaganyň süýt dişleri çykyp başlaýar. Yedi aýlyk çaga emedekleyär we arkaýyn oturýar. 8 aýlygynda zatlara daýanyp ýerinden turýan bolýar. 11 aýlyk çaga birnäçe ýonekeý sözleri gepläp bilyär, elinden tutsaň ýoreýär. Bir ýaşda çaga ýoreýär we 10–12 sany sözleri aýdyp bilyär. Çagalyk döwründe çaga örän tiz ösýär, bedeniniň agyrlygy hem tiz artýar we organlary barha kämillesýär. Bäbegiň oñurgalykda egiklik bolmaýar. Oñurgalyk boýun bölegindäki egiklik bäbek kellesini tutup başlanda, döş egikligi oturýan bolanda, bil egikligi ýöräp başlanda peýda bolýar (98-nji surat).

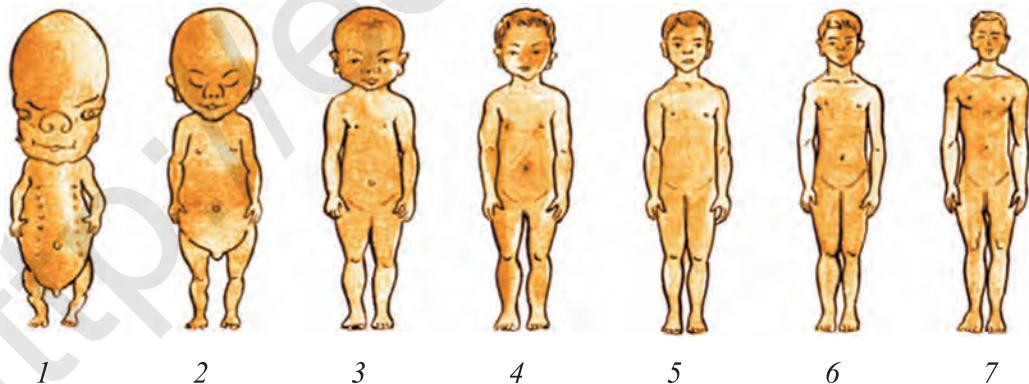
Mekdebe çenli terbiye döwri. Bu döwür 1 ýaşdan 6–7 ýaşa çenli dowam edýär. Çaga fiziki we ruhy tiz ösýär, nutky ösýär. 2–3 ýaşly çaga örän hereketjeň we dynmazak bolýar. Mekdebe çenli terbiye ýasynda süňküniň köp bölegi ýumşak we maýışgak gemirçekden ybarat. Şonuň üçin bu döwürde çaga bir ýerde uzak dik durmaly däl, agyr ýük götermän, dogry oturmagy bilmeli. Ýogsam onuň oñurgalygy, döş kapasasy, çanak we aýak süňkleri dogry ösmän, gysaryp galýar, boý-syraty bozulýar. Çaganyň nutky, pikirlenmesi we hereket işjeňligi 2–4 ýaşlarda çalt ösüp başlaýar. Bu döwürde käbir sebäbe görä çaga ünsden daşda galyp, dik ýöremegi we sözlemegi öwrenip bilmän galsa, ol fiziki we ruhy ösüşden yzda galýar.



98-nji surat. Bäbegiň daýanç-hereket sistemasynyň ösüşi:

1 – bäbek, 2 – 6–10 hepdelik bäbek, 3 – 5–6 aýlyk bäbek, 4 – bir ýaşly bäbek.

Mekdep ýaşy döwri. Çagalygyň bu döwri 6–7 ýaşdan 17–18 ýaşa çenli dowam edýär. Bu döwürde çaganyň ýasaýşynda we akyl taydan ösüşinde ýiti özgerişler ýüze çykýar. Mekdepde çaga okamagy we ýazmagy öwrenýär. Mekdep ýaşy döwründe çaga gelejekde we jemgyyetde ýamasak üçin zerur bolan bilimleri we kesp-hünäri eyeläp başlaýar. Çaga mekdep ýaşynda ýetginjeklik döwrünü hem geçýär. Bu döwürde onuň içki sekresiýa mäzleriniň işi güýçlenýär, ulalyşy tizleşip, ikilenji jynsy alamatlary ösýär we kämillige ýetýär.



99-njy surat. Adam ulaldygy saýyn beden gatnaşygynyň üýtgeýsi: 1 – iki aýlyk düwünçek, 2 – dört aýlyk düwünçek, 3 – täze doglan bäbek, 4 – iki ýaşda, 5 – altı ýaşda , 6 – on iki ýaşda, 7 – ýigrimi baş ýaşda.

Adam organizminiň ösüşiniň we ulalyşynyň özboluşly aýratynlyklary. Çaganyň organizmi onuň ýasaýsy dowamında bir tekiz ösüp ulalmaýar. Gyzlaryň boýy 10–12 ýaşlarda, oglanlaryňky 12–16 ýaşlarda, aýratynam, tiz ösýär. Boýuň ulalmagy 20–25 ýaşlarda togtaýar. Adamyň ýaşy ulaldygy saýyn bedeniniň dürli bölekleriniň gatnaşygy-da üýtgäp barýar (99-njy surat). Meselem, täze doglan bábegiň kellesiniň beden uzynlygyna gatnaşygy 1:4 bolsa, 25 ýaşa ýetende bolsa 1:8 gatnaşykda bolýar.

Ýumuşlara jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görүň:

1. Adamyň ösüş döwürleri we olara laýyk gelýän ýaşy jübüt-jübütten ýazyň: A – çagalyk, B – ýigitlik, D – ýetginjeklik, E – ýaş garrylyk, F – garrylyk; 1 – doglandan soň 16–21 ýaşa çenli, 2 – 75-den ýokary, 3 – 22–60 ýaşa çenli, 4 – 60–75 ýaş, 5 – 16–18 ýaşa çenli.
2. Çagalyk döwürlerini we olara laýyk gelýän ýaşy jübüt-jübütten ýazyň: A – bábeklik, B – çagalyk, D – mekdebe çenli terbiye, E – kiçi mekdep ýaşy, F – ýetginjeklik, G – uly mekdep ýaşy; 1 – 12-den 17–18 ýaşa çenli, 2 – 6–11 ýaş, 3 – bir aýa çenli, 4 – 1 ýaşa çenli, 5 – 1 ýaşdan, 6 – 7 ýaşa çenli, 6 – 15–18 ýaş.

Pikirlenip jogap beriň:

1. Çaga geplemegi we dik ýöremegi 7–9 ýaşa çenli öwrenmedik bolsa, soň öwrenmegi örän kyn bolýandygy anyklanan. Náme sebäpden şeýle bolýar?
2. Náme sebäpden akył-paýhasyň we pikirlenmäniň ösüsü çaganyň nutky bilen bagly?

61-§. Adamyň biologik özgerişi we sosial tebigaty

Adam organizminiň ösüsü biologik we sosial (latynça *sotsialis* – sosial) programma gözegçiliği astynda geçýär. *Biologik programma* uzak dowam eden taryhy ösüş netijesinde şekillenen bolup, adam organizminiň gurluşyny we fiziologik aýratynlyklaryny kesgitläp beripdir. Bu programmanyň maddy esasyны jynsy alamatlaryny nesilden-nesle geçirýän hromosomalar DNK-sy düzýär. Adam organizminiň ösüşiniň *sosial programmasy* durmuşyň täsirinde adam üçin mahsus bolan aýratynlyklarynyň şekillenmegi bilen bagly. Sosial gurşawyň täsirinde şekillenýän duýgular ukyp, kesp-hünär we bilim öwrenmek, sosial peýdaly zähmet adamyň sosial tebigatyny düzýär.

Adamyň edebi, ahlagy, wyždany, öz borjuny duýmagy, watanperwerlik duýgusy, medeniýeti we umuman, waka we hadysalara bolan dünýägarayşy jemgyét, tälîm we terbiye, onuň töweregindäki adamlaryň täsirinde şekillenýär. Sosial programma adamzat jemgyétiniň taryhy ösüşi dowamynada şekillenýär, ýone nesil yzarlamaýar. Her bir adam öz ýasaýşy dowamynada bu programmany jemgyyetiň başga agzalary bilen birlikde ýuwaş-ýuwaşdan özleşdiryär. Uly ýasdaky adamlar ýaş nesliň şahsynyň şekillenmeginde gönüden-göni gatnaşyarlar. Ynha şu prosesde her bir adamyň öz içki dünýäsi, ýagny daşky gurşawyň täsirine gatnaşygy şekillenýär.

Adam organizminiň gurluşynyň we ösüşiniň haýwanlara meňzeşligi. Adam organizminiň ösüşi hem haýwanlar ýaly tohumlanan bir sany ýumurtga öýjükden başlanýar. Adam embrionynyň ösüşiniň ilkinjii döwürlerinde ähli hordalylar üçin mahsus bolan horda, nerw naýy, içege peýda bolýar. Soňra embrionda ýuwaş-ýuwaşdan balyklar, ýerde-suwdı yaşaýanlar, süýrenijiler, süýdemdirijiler, primatlar, adam şekilli maýmynlar we ahyrky netijede adam embrionyna mahsus alamatlar peýda bolýar.

Adam organizminiň ösüşinde çagalyk döwri başgalardan uzak dowam edýär. Bu döwür adamyň durmuşynyň bäsden bir bölegini düzýär. Adam şekilli maýmynlarda kemala geliş döwri başgalardan gysga bolup, olar ýasaýşyň 6–13-den bir bölegini düzýär.

Deňeşdirme anatomiyá, embriologiyá, fiziologiyá, genetika, molekulýar biologiyá adamy gorilla we aýratynam, şimpanzä köpräk meňzeşligini görkezýär. Hususan-da, adam we adam şekilli maýmynlaryň guýrugy bolmaýar, olaryň göz, gulak we deri gurluşy, gan toparlary, keselleri, parazitleri hem, şonuň ýaly-da adamlarda we haýwanlarda şertli refleksleriň emele geliş we sonuşi-de meňzeş bolýar. Haýwanlarda hem ýonekeý akyl-paýhas bolmagy barada aýdylyp geçilipdi. Ýone adamda akyl-paýhas haýwanlara garanda gowy ösen bolup, pikirlenmä öwrülen.

Pikirlenme söz arkaly aňladylýar. Sözler arkaly adam daşky gurşawdaky zatlary we hadalary, öz başdan geçirmelerini umumylaşdyryýar, ýagny pikirlenýär. Şonuň üçin hem olaryň gurluşunda meňzeşlik bilen birlikde, tapawutlanýan alamatlar hem bolýar. Hususan-da, adamyň kelle beýnisiniň skeletine garanda ep-esli iri, oñurgalykda boýun, döş, bil we türre egiklikleri ösen; dabany gümmez

şeklinde, döş kapasasy ýasy, kelle beýni uly ýarymşarlary iri, ýarymşarlary gabyk böleginde ýylanyzy gasynlary köp bolýar.

Akselerasiýa. Soňky ýyllarda adam organizminiň fiziki we fiziologik ösüşiniň çaltlanýandygyny görmek mümkün. Meselem, boýuň ortaça uzynlygy soňky 100 ýylyň dowamynnda bäbeklerde 5 cm, ýetginjeklerde 10–15 cm, orta ýaşly erkeklerde 6–8 cm artypdyr, çagalaryň psihik ösüşi we kämillik ýaşyna yetisi-de çaltlanan. *Akselerasiýa* diýlip atlandyrylýan bu proses adamlaryň maşgala şertiniň gowulanmagy, gowy iýmitlenmegi, ýagty günleriň uzalmagy bilen bagly.

Ýumşa jogap ýazyň we jogabyňzy barlap görүň:

Adamyň sistematik ornuny tertip bilen ýazyň: A – adamlar, B – süýdemdirijiler, D – akyllý adam, E – adam sekilliler, F – hordalylar, G – primatlar, H – oňurgalylar.

Pikirlenip jogap beriň:

1. Ähli köp öýjükliler ýaly adamyň hem ösüşi bir sany tohumlanan ýumurtga öýjükden başlanmagy arkaly nämäni subut etmek mümkün?
2. Köpelişde tohum we ýumurtga öýjükleriniň gatnaşmagy nähili ähmiýete eýe?

Ýumuşlaryň jogaplary

1-§. Adam we onuň saglygy barada umumy düşünje: 1. A–3, B–1, D–2. 2. A–3, B–5, D–6, E–8, F–2, G–7, H–4, I–1.

2-§. Adam organizminiň öýjükli gurluşy: 1. A–6, B–4, D–8, E–2, F–3, G–9, H–1, J–7, I–5. 2. A–4, B–1, D–2, E–6, F–3, G–7, H–5.

3-§. Öýjük we organizmiň ýasaýyş häsiýetleri: 1. A–2, B–4, D–1, E–3. 2. A–5, B–3, D–1, E–4, F–6, G–7, H–2.

4-§. Dokumalar, organlar we organizm: 1. 1–E, 2–D, 3–A, 4–F, 5–B, 6–G. 2. A–2, B–8, D–3, E–4, F–7, G–1, H–6, J–5.

5-§. Organizmiň funksiýasynyň gumoral we nerw dolandyrylyşy: 1. A–5, B–6, D–2, E–3, F–7, G–4, H–1. 2. 1–D, 2–F, 3–A, 4–E, 5–B. 3. 1–E, 2–B, 3–A, 4–F, 5–D, 6–G.

6-§. Sekresiýa mäzleri, galkan şekilli mäz: 1. A–2, B–3, D–1. 2. A–5, B–1, D–2, E–4, F–3. 3. A–2, B–1, D–4, E–5, F–3. 4. A–3, B–1, D–2, E–4.

7-§. Galkanöni, gipofiz, haçjaly mäz, böwreküsti mäzleri, olaryň gurluşy we funksiýasy: 1. A–6, B–2, D–3, E–4, F–5, H–1; 2. A–4, B–1, D–2, E–3, F–6, H–5. 3. A–4, B–5, D–2, E–1, F–3.

8-§. Aşgazanasty we jynsy mäzler, sekresiýa mäzleri işiniň dolandyrylyşy: 1. A–5, B–2, D–6, E–3, F–1, G–4. 2. A–6, B–5, D–3, E–4, F–2, G–1. 3. A–4, B–6, D–2, E–5, F–1, G–3. 4. 1–D, 2–B, 3–F, 4–H, 5–J, 6–A, 7–G, 8–E.

9-§. Daýanç-hereket sistemasyň gurluşy, funksiýasy we ähmiýeti: 1. A–4, B–5, D–1, E–2, F–3, G–6. 2. A–6, B–5, D–1, E–4, F–2, G–3. 3. A–4, B–2, D–1, E–3.

10-§. Süňkleriň gurluşy we ösüsü: 1. A–4, B–1, D–2, E–3. 2. A–4, B–7, D–3, E–2, F–1, G–6, H–5. 3. A–3, B–7, D–1, E–2, F–8, H–6, G–5, I–4.

11-§. Süňkler şikeslenendäki ilkinji kömek etmek: 1. A–4, B–3, D–1, E–2. 2. A–7, B–3, D–5, E–6, F–1, H–2, G–4. 3. 1–E, 2–B, 3–A, 4–D.

12-§. Myşsalar: 1. A–3, B–2, D–1. 2. A–2, B–4, D–5, E–3, F–1. 3. A–3, B–1, D–2.

13-§. Myşsalaryň ösüsü, adamyň boý-syratynyň şekillenişi: 1. 1–E, 2–D, 3–A, 4–F, 5–B. 2. A–2, B–1, D–4, E–3.

14-§. Gan we onuň wezipesi: 1. A–3, B–2, D–1, E–4. 2. A–3, B–1, D–2, E–4. 3. A–2, B–1, D–4, E–3.

15-§. Ganyň himiki düzümi: 1. A–4, B–1, D–5, E–3, F–2. 2. A–4, B–3, D–1, E–2. 3. 1–D, 2–F, 3–A, 4–G, 5–E, 6–B.

16-§. Eritrositler: 1. A–3, B–4, D–5, E–6, F–1, G–8, H–7, J–2. 2. A–3, B–4, D–1, E–2.

17-§. Leykositler: 1. A–3, B–4, D–1, E–5, F–2. 2. A–4, B–3, D–2, E–1.

18-§. Gan aýlanyşynyň ähmiýeti, ýüregiň gurluşy: 1. A–5, B–6, D–4, E–3, F–1, G–2. 2. A–1, B–2, D–3, E–5, F–4.

19-§. Gan damarlary, gan aýlanyş ýaýlasy: 1. A–1, B–2, D–3, E–4. 2. 1–E, 2–G, 3–H, 4–D, 5–B, 6–A, 7–F. 3. 1–D, 2–E, 3–A, 4–F, 5–B.

20-§. Ganyň gan damarlarynda akyşy: 1. A–3, B–1, D–2. 2. A–1, B–3, D–2.

21-§. Gan aýlanyş organlary işiniň dolandyrylyşy: 1. A–3, B–2, D–1, E–4. 2. 1–E, 2–B, 3–A, 4–F, 5–D.

22-§. Damarlardan gan gidende ilkinji kömek etmek: 1. 1–B, 2–D, 3–A. 2. 1–D, 2–B, 3–A. 3. 1–B, 2–A, 3–D.

23-§. Dem alyş organlarynyň gurluşy: 1. 1–D, 2–H, 3–B, 4–A, 5–G, 6–F, 7–E. 2. A–1, B–3, D–2, E–6, F–5, H–4. 3. A–3, B–1, D–5, E–2, F–4.

24-§. Öýkenlerde we dokumalarda gaz çalşygy: 1. 1–H, 2–B, 3–E, 4–A, 5–F, 6–G, 7–D. 2. 1–F, 2–D, 3–B, 4–A, 5–E.

25-§. Dem alşyň dolandyrylyşy, dem alyş organlarynyň keselleri: 1. 1–D, 2–F, 3–A, 4–E, 5–B, 6–G. 2. 1–F, 2–D, 3–H, 4–G, 5–E, 6–J, 7–A.

26-§. Iýimit siňdiriji sistemanyň organlary: 1. 1–E, 2–H, 3–F, 4–B, 5–A, 6–G, 7–D. 2. A–3, B–1, D–3, E–2. 3. A–3, B–4, D–1, E–5, F–2.

27-§. Iýimit siňdiriji sistemanyň organlarynyň gurluşy we funksiyasy: 1. A–4, B–3, D–2, E–1. 2. A–4, B–3, D–6, E–5, F–1, G–2.

28-§. Iýimit siňdirmegiň dolandyrylyşy: 1. A–3, B–1, D–2. 2. 1–F, 2–D, 3–B, 4–A, 5–E. 3. 1–D, 2–A, 3–E, 4–B.

29-§. Aşgazan-içege keselleri we olaryň öňüni almak: 1. 1–D, 2–B, 3–E, 4–A. 2. A–1, B–2, D–5, E–4, F–3.

30-§. Madda we energiya çalşygynyň ähmiýeti: 1. 1–G, 2–H, 3–D, 4–F, 5–E, 6–A, 7–B. 2. A–3, B–2, D–1, E–5, F–4.

31-§. Beloklar, karbonsuwlар we ýaglar çalşygy: 1. 1–F, 2–B, 3–E, 4–A, 5–D. 2. 1–B, 2–A, 3–D, 4–E, 5–F. 3. 1–F, 2–A, 3–E, 4–D, 5–H, 6–B.

32-§. Witaminler we olaryň ähmiýeti: 1. A–4, B–5, D–3, E–2, F–1. 2. A–4, B–3, D–2, E–5, F–1. 3. A–2, B–5, D–1, E–3, F–4. 4. A–3, B–1, D–5, E–4, F–2.

33-§. Organizmde energiya sarpy: 1. 1–E, 2–D, 3–G, 4–F, 5–H, 6–A, 7–B. 2. 1–E, 2–A, 3–D, 4–F, 5–B. 3. A–3, B–2, D–5, E–1, F–6, G–4.

34-§. Deriniň gurluşy we funksiýasy: 1. A–3, B–1, D–2. 2. A–3, B–6, D–1, E–5, F–2, H–4. 3. A–2, B–5, D–4, E–1, F–3.

35-§. Deri mäzleri we deri önumleri: 1. A–5, B–1, D–4, E–6, F–7, H–3, G–2. 2. A–3, B–2, D–1. 3. A–2, B–3, D–1.

36-§. Deri gigiyenasy, deri şikeslenende ilkinji kömek etmek: 1. A–3, B–1, D–2. 2. A–4, B–2, D–1, E–3.

37-§. Siýidik bölüp çykaryş organlarynyň gurluşy: 1–A, 2–E, 3–B, 4–D, 5–H, 6–G, 7–F, 8–I. 2. A–2, B–4, D–5, E–1, F–3, H–6, G–7. 3. A–1, B–4, D–6, E–5, F–3, H–2.

38-§. Siýidik bölüp çykaryş organlarynyň funksiýasy: 1. 1–D, 2–E, 3–J, 4–F, 5–G, 6–K, 7–A, 8–L, 9–B, 10–I, 11–H. 2. 1–E, 2–A, 3–B, 4–D. 3. A–7, B–2, D–1, E–8, F–3, H–4, G–4, I–6.

39-§. Nerw sistemasynyň gurluşy: 1. A–2, B–4, D–3, E–1, F–5, G–6. 2. A–4, B–6, D–1, E–5 F–3, H–7, G–2. 3. A–2, B–4, D–1, E–3.

40-§. Nerw sistemasynyň funksiýasy: 1. 1–E, 2–B, 3–A, 4–F, 5–D. 2. A–3, B–2, D–4, E–1, F–5.

41-§. Oňurga ýiliginin gurluşy we funksiýasy: 1. A–6, B–2, D–1, E–7, F–3, H–4, G–5. 2. A–4, B–2, D–6, E–1, F–5, H–3. 3. A–3, B–1, D–2.

42-§. Kelle beýnisiniň gurluşy we funksiýasy: 1. A–3, B–4, D–2, E–6, F–5, G–7, H–1. 2. A–1, B–3, D–6, E–5, F–4, G–2.

43-§. Kelle beýnisiniň uly ýarymşarlarynyň gurluşy: 1. A–5, B–2, D–6, E–1, F–3, G–4, H–7. 2. A–3, B–2, D–1. 3. A–5, B–2, D–1, E–3, F–4.

44-§. Nerw sistemasynyň keselleri we olaryň öňüni almak: 1. A–4, B–3, D–1, E–2. 2. A–2, B–4, D–3, E–1.

45-§. Ýokary nerw işi, şertli we şertsiz refleksler: 1. A–5, B–4, D–2, E–3, F–1. 2. A–2, B–3, D–4, E–1. 3. 1–E, 2–B, 3–A, 4–F, 5–D.

46-§. Şertli refleksleriň emele gelşi we tormozlanmagy: 1. A–2, B–3, D–1. 2. A–1, B–4, D–2, E–3.

48-§. Duýgy we onuň dolandyrylyşy: 1. A–3, B–4, D–4, E–1. 2. A–5, B–2, D–1, E–3, F–4.

49-§. Ýat: 1. 1–D, 2–A, 3–B. 2. A–3, B–2, D–4, E–1. 3. A–2, B–1, D–4, E–3.

50-§. Uky we onuň ähmiýeti: 1. A–3, B–5, D–1, E–4, F–2. 2. A–3, B–4, D–2, E–1, F–5.

51-§. Nerw işi tipleri, nerw sistemasynyň gigiýenasy: 1. A–3, B–1, D–4, E–2. 2. A–3, B–2, D–4, E–1.

52-§. Duýgy organlarynyň ähmiýeti: 1. A–1, B–3, D–2. 2. A–2, B–3, D–1.

53-§. Görüş analizatorlary: 1. A–3, B–1, D–2, E–4. 2. A–3, B–5, D–4, E–1, F–2, H–8, G–7, I–6. 3. 1–E, 2–F, 3–G, 4–A, 5–B, 6–D.

54-§. Görüş organlarynyň funksiýasy: 1. A–4, B–6, D–2, E–1, F–3, H–5. 2. A–2, B–5, D–6, E–7, F–4, H–3, G–1.

55-§. Eşidiş organlarynyň gurluşy, eşidiş gigiýenasy: 1. 1–E, 2–I, 3–F, 4–A, 5–G, 6–B, 7–H, 8–D, 9–J, 10–L, 11–K. 2. A–4, B–1, D–2, E–3. 3. A–4, B–2, D–1, E–3.

56-§. Deňagramlylygy saklamak, myşsa duýgurlygy we duýgy organlary: A–3, B–4, D–5, E–2, F–1.

57-§. Ys alyş we tagam biliş organlary: 1. A–3, B–4, D–2, E–1. 2. 1–D, 2–F, 3–B, 4–G, 5–A, 6–E.

58-§. Köpeliş organlary: 1. A–2, B–5, D–3, E–1, F–4. 2. 1–E, 2–F, 3–G, 4–D, 5–A, 6–B.

59-§. Tohumlanma we düwünçegiň ösüşi: 1. 1–H, 2–E, 3–B, 4–F, 5–G, 6–A, 7–D. 2. 1–H, 2–F, 3–A, 4–G, 5–J, 6–E, 7–D, 8–B.

60-§. Çaganyň ösüşi we ulalyşy: 1. A–5, B–1, D–3, E–4, F–2. 2. A–3, B–4, D–5, E–2, F–1, G–6.

61-§. Adamyň biologik özgerişи we sosial tebigaty: 1. 1–F, 2–H, 3–B, 4–G, 5–E, 6–A, 7–D.

MAZMUNY

Derslikden peýdalanmagyň kadalary 3

GİRİŞ

1-§. Adam we onuň saglygy barada umumy düşünje 4

I BAP. ADAM ORGANIZMI BARADA UMUMY MAGLUMAT

2-§. Adam organizminiň öýjükli gurluşy 9

3-§. Öýjük we organizmiň ýasaýyş häsiýetleri 12

4-§. Dokumalar, organlar we organizm 14

II BAP. ORGANIZM FUNKSIÝASYNYŇ DOLANDYRYLYŞY, SEKRESIÝA MÄZLERİ

5-§. Organizmiň funksiýasynyň gumoral we nerw dolandyrylyşy 17

6-§. Sekresiýa mäzleri, galkan şekilli mäz 19

7-§. Galkanöni, gipofiz, haçjaly mäz, böwreküsti mäzleri, olaryň gurluşy we
funksiýasy 22

8-§. Aşgazanasty we jynsy mäzler, sekresiýa mäzleri işiniň dolandyrylyşy 24

III BAP. DAÝANÇ-HEREKET SISTEMASY

9-§. Daýanç-hereket sistemasyň gurluşy, funksiýasy we ähmiýeti 27

10-§. Süňkleriň gurluşy we ulalyşy 31

11-§. Süňkler şikeslenendäki ilkinji kömek etmek 33

12-§. Myşsalar 36

13-§. Myşsalaryň ösüşi, adamyň boý-syratynyň şekillenişi 40

1-nji laboratoriýa işi 43

IV BAP. GAN

14-§. Gan we onuň wezipesi 44

15-§. Ganyň himiki düzumi 47

16-§. Eritrositler 49

17-§. Leýkositler 52

V BAP. GAN AÝLANYŞ SISTEMASY

18-§. Gan aýlanyşynyň ähmiýeti, ýüregiň gurluşy	55
19-§. Gan damarlary, gan aýlanyş ýaýlasy.....	58
20-§. Ganyň gan damarlary boýunça akyşy	61
21-§. Gan aýlanyş organlarynyň işiniň dolandyrylyşy	64
22-§. Damarlardan gan gidende ilkinji kömek etmek.....	67
<i>2-nji laboratoriýa işi</i>	69

WI BAP. DEM ALYS SISTEMASY

23-§. Dem alyş organlarynyň gurluşy	70
24-§. Öýkenler we dokumalarda gaz çalşygy	74
25-§. Dem alşyň dolandyrylyşy, dem alyş organlarynyň keselleri	77
<i>3-nji laboratoriýa işi</i>	81

WII BAP. IÝMIT SIÑDIRIŞ SISTEMASY

26-§. Iýmit siñdiriş sistemasynyň organlary	82
27-§. Iýmit siñdiriş sistemasynyň organlarynyň gurluşy we funksiýasy	85
28-§. Iýmit siñdirmegiň dolandyrylyşy	88
29-§. Aşgazan-içege keselleri we olaryň öňuni almak	90
<i>4-nji laboratoriýa işi</i>	94

WIII BAP. MADDA WE ENERGIÝA ÇALŞYGY

30-§. Madda we energiýa çalşygynyň ähmiýeti	95
31-§. Beloklar, karbonsuwlар we ýaglar çalşygy	97
32-§. Witaminler we olaryň ähmiýeti	100
33-§. Organizmde energiýa sarpy	103
<i>5-nji laboratoriýa işi</i>	107

IX BAP. DERI WE SIÝDIK BÖLÜP ÇYKARYŞ SISTEMASY

34-§. Deriniň gurluşy we funksiýasy.....	109
35-§. Der mäzleri we deri önümleri	111
36-§. Deri gigiýenasy, deri şikeslenende ilkinji kömek etmek	113
37-§. Siýdik bölüp çykaryş organlarynyň gurluşy	115
38-§. Siýdik bölüp çykaryş organlarynyň funksiýasy	119

X BAP. NERW SISTEMASY

39-§. Nerw sistemasyň gurluşy.....	122
40-§. Nerw sistemasyň funksiýasy	125
41-§. Oňurga ýiliginiň gurluşy we funksiýasy	127
42-§. Kelle beýnisiniň gurluşy we funksiýasy	130
43-§. Kelle beýni uly ýarymşarlarynyň gurluşy	133
44-§. Nerw sistemasy keselleri we olaryň öňüni almak	136
6-nji laboratoriýa işi.....	138

XI BAP. YÓKARY NERW IŞI

45-§. Ýokary nerw işi, şertli we şertsiz refleksler.....	139
46-§. şertli refleksleriň emele gelişи we tormozlanmagy	141
47-§. Akyl-paýhas, pikirlenme, söz we nutk.....	144
48-§. Duýgy we onuň dolandyrylyşy	146
49-§. Ýat	150
50-§. Uky we onuň ähmiýeti.....	152
51-§. Nerw işi tipleri, nerw sistemasy gigiyenasy.....	154

XII BAP. DUÝGY ORGANLARY

52-§. Duýgy organlarynyň ähmiýeti.....	157
53-§. Görüş analizatorlary	159
54-§. Görüş organlarynyň funksiýasy	162
7-nji laboratoriýa işi.....	164
55-§. Eşidiş organlarynyň gurluşy, eşidiş gigiyenasy	165
56-§. Deňagramlylygy saklamak, myşsa duýujylygy we duýgy organlary	168
57-§. Ys alyş we tagam biliş organlary	171

XIII BAP. KÖPELİŞ WE ÖSÜŞ. ADAMYŇ BIOLOGIK WE SOSIAL TEBIGATY

58-§. Köpeliş organlary.....	175
59-§. Tohumlanma we düwünçegiň ösüsü.....	176
60-§. Çaganyň ösüsü we ulalyşy	178
61-§. Adamyň biologik özgerişti we sosial tebigaty	181
Ýumuşlaryň jogaplary	184

B 61 Biologiá (Adam we onuň saglygy): Umumy orta bilim berýän mekdepleriň 8-nji synpy üçin derslik. /O. Mawlanow [we başg]. – Daşkent: «O'qituvchi» neşirýat-çaphana döredijilik öyi, 2019. – 192 s.

ISBN 978-9943-5751-4-1

UO'K 611/612(075.3)=512.164

KBK 28.7ya72

O. Mavlonov, T. Tilavov, B. Aminov

BIOLOGIYA (ODAM VA UNUNG SALOMATLIGI)

(Turkman tilida)

Umumiý o'rta ta'lím maktabalarining 8- sinfi uchun darslik

Qayta ishlangan va to'ldirilgan 6-nashri

*«O'QITUVCHI» nashriyot-matbaa ijodiy uyi
Toshkent – 2019*

Original-maket «DAVR NASHRIYOTI» MChJ da tayyorlandi.

Terjime eden Hallyýew K.

Redaktor *Metýakubow J.*

Bezegçi-dizaýner *Zaparow R.*

Korrektor *Metýakubow J.*

Sahaplaýjy *Belyaskaýa Ý.*

Tekst ýygnaýjy *Nijýazowa S.*

Neşirýat lisenziýasy AI 012. 20.07.2018.

Original-maketden çap etmäge 2019-njy ýýlyň 23-nji iýulynda rugsat edildi. Möçberi 70×90^{1/16},
Tayms garniturasy. Ofset çap ediliş usuly. Ofset kagyzy. Şertli çap listi 14,04.

Hasap-neşirýat listi 13,3. 1 067 nusgada çap edildi. Buýurma №

Özbegistan Respublikasynyň Prezidenti Administrasiýasynyň ýanyndaky
Habar we köpcüliklęyin kommunikasiýalar agentliginiň «O'qituvchi»
neşirýat-çaphana döredijilik öyi. Daşkent – 206, Ýunusabat tümeni, Ýangişäher köçesi, 1.
Şertnama № 62-19.

Kärendesine berlen dersligiň ýagdaýyny görkezýän jedwel

T/n	Okuwçynyň ady, familiýasy	Okuw ýyly	Dersligiň alnandaky ýagdaýy	Synp ýolbaşçysynyň goly	Dersligiň tabşyrylandaky ýagdaýy	Synp ýolbaşçysynyň goly
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						

Derslik kärendesine berlip, okuw ýylynyň ahyrynda gaýtarylyp alnanda ýokardaky jedwel synp ýolbaşçysy tarapyndan aşakdaky baha bermek ölçeglerine esaslanylyp doldurylýar:

Täze	Dersligiň birinji gezek peýdalanmaga berlendäki ýagdaýy.
Ýagşy	Sahaby bütin, dersligiň esasy böleginden aýrylmandyr. Ähli sahypalary bar, ýyrtymadyk, goparyladyk, sahypalarynda ýazgylar we çyzyklar ýok.
Kanagatlanarly	Kitabyň daşy ýenjilen, ep-esli çyzylan, gyralary gädilen, dersligiň esasy böleginden aýrylan ýerleri bar, peýdalanyjy tarapyndan kanagatlanarly abatlanan. Goparylan sahypalary täzeden ýelmenen, käbir sahypalary çyzylan.
Kanagatlanarsyz	Kitabyň daşy çyzylan ýyrtylan, esasy böleginden aýrylan ýa-da bütinley ýok, kanagatlanarsyz abatlanan. Sahypalary ýyrtylan, sahypalary ýetişmeyär, çyzylyp taşlanan. Dersligi dikeldip bolmaýar.