

**A. KIÇIÝEW**

**ÝOKARY NERW IŞINIŇ  
WE SENSOR ULGAMYNÝŇ  
FIZIOLOGIÝASY**

**Ýokary okuw mekdepleri üçin  
okuw gollanmasy**

*Türkmenistanyň Bilim ministrligi  
tarapyndan hödürlenildi*

**AŞGABAT  
2010**

**Kiçiyew A.A.**

**Ýokary nerw işiniň we sensor ulgamynyň fiziologiýasy.**  
Türkmenistanyň ýokary okuw mekdepleri üçin okuw gollanmasy – A.: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2010. 108 sah.

Bu okuw gollanmasynda adam organizminiň dünýä akyl ýetirişiniň dürli döwürlerdäki fiziologiki aýratynlyklary, özüni alyp baryş we daşky gurşawy duýmagyň zygiderliligi barada zerur gymmatly maglumatlar beýan edilýär.

Okuw gollanmasy Türkmenistanyň ýokary okuw mekdepleriniň biologiýa, psihologiýa hünärleriniň talyplary, şeýle hem orta okuw mekdepleriniň we çagalar edaralarynyň ýolbaşçylary, mugallymlary, terbiýeçileri üçin niýetlenýär.

## DERSIŇ MAKSADY WE MESELELERI

Fiziologiýa grek dilinden – fizios – tebigat we logos – taglymat – tutuşlygyna organizmiň we onuň aýry-ayry bölekleriniň: öýjükleriniň, dokumalarynyň, organlarynyň funksional sistemalarynyň fuksiýasy hakyndaky ylymdyr. Fiziologiýa janly organizmiň individual ösüşinde, ewolýusion prosesde we daşky sreda uýgunlaşmagynda fuksiýasynyň amala aşyrylyş mehanizmini açmaga ymtylýar. Adamlaryň tebigy şertlere yssy, sowuk howa uýgunlaşmagy muňa mysal bolup biler.

Fiziologiýa anatomiýadan, gistologiýadan, sitologiýadan, molekulýar biologiýadan, biohimiýadan, biofizikadan we beýleki ylmlardan alynan anyk bilimleri sintezirleýär, olary organizm hakyndaky bilimlerini ýeke täk sistemasyna birleşdirýär.

Umumy fiziologiýa dürli görnüşli organizmler üçin umumy bolan prosesleriň tebigatyny, şeýle hem organizmiň we onuň gurluş komponentleriniň daşky sredanyň täsir reaksiýasynyň umumy kanunalaýyklyklaryny öwrenýär. Ýörite fiziologiýa organizmdäki fuksiýalary aýratynlykda öwrenýär. Mundan başga-da ekologik fiziologiýa, praktiki fiziologiýa – ýörite ýaşayyş şertlerde organizmiň funksional aýratynlyklaryny öwrenýär. Patalogiki fiziologiýa – kadadan (normadan) gysarmasyny öwrenýär. Fiziologiýa köp ylmlar bilen bagly. Fiziologiki fuksiýalar baradaky ilkinji maglumatlar (dem alyş, iýmit bişiriş we ş.m.) gadymy döwürde degişli. XVIII asyra çenli ol anatomiýanyň we medisinaryň bir bölegi hökmünde ösdi. Fiziologiýa ylym hökmünde – Garweriň işleri bilen baglanyşykly.

Janly organizmde dürli iýmit çalşygy dürli organlaryň sistemasy bilen ýerine ýetirilýär. Şol ulgamlaryň hemmesi biri-biri bilen jebis baglanyşykda, organizm daşky sreda bilen özara

hereket edip ýeke-täk bitewi hökmünde bolup geçýär. Organizmiň bir bitewilige birleşmegi we onuň daşky sreda bilen özara hereketi nerw sistemanyň üsti bilen amala aşyrylýar. Organizmiň daşky sreda bilen özara hereketi ýerine ýetirmeklige gönükdirilen herw sistemanyň işine – ýokary nerw işi diýilýar. Ýokary nerw işi – reflektor iş bolup durýar.

Organizme içki we daşky gurşawyň täsirleri esasynda bolup geçýär. Bu täsirlir ýörite bedeniň reseptorlary tarapyndan kabul edilýär, nerw prosese geçirilýär – oýanyjy (oýanma) merkeze ymtyljy (affektor) nerwlerden merkezi nerw sistemanyň kesgitli bölümlerine ugrukdyrylýar, ýagny informasiýa işlenýär, analiz we sintez geçýär, organizm üçin gerek jogap kemala gelyär. Ol nerw impulslar – nerw merkezinden gaýdýan ýol bilen ýerine ýetiriji organlara gelyär.

Nerw ýollar – reflektor duga –organizme edýän täsir,úygunlaşma jogap reaksiýasyny-reflektor reaksiýa ýada refleks ýüze çykarýar.

**Gyjyndyryjylar, olaryň klassifikasiýasy.** Dürli gyjyndyryjylaryň organizme edýän täsirine – gyjyndyrmada diýilýär. Gyjyndyrmanyň häsiýetiniň we janly dokumanyň reaksiýasynyň arasynda ysnyşykly özara gatnaşyk bolýar. Olaryň esasynda gyjyndyryjylaryň kanunalyklyklaryny belleýärler:

1) Gyjyndyrmanyň güýjüniň kanuny – gyjyndyrmada näçe güýçli bolsa, dokumanyň jogap reaksiýasy şonçada güýçlidir.

Oýanmany döretmek üçin gyjyndyryjynyň kritiki ululyga deň ýada ondan ýokary kesgitli güýjüniň ululygyna gyjyndyrmanyň bosaga güýji diýilýär. Gyjyndyrylýan dokumada ululygy boýunça minimal güýjüne gyjyndyrmanyň maksimal güýji diýilýär.

2) Gyjyndyrmanyň dowamlylygynyň kanuny –gyjyndyrmada näçe dowamly bolsa, dokumanyň jogap reaksiýasy şonça-da güýçlidir.

Gygyndyryjynyň täsir ediş dowamlylygynyň kesgitli maksimal ululyga çenli ulalmagy reaksiýanyň artmagyna getirýär. Çenden aşa artmagy reaksiýany döretmeýär (ses duýmasy – 20 gs köp bolsa).

3) Gradiýent kanuny – gygyndyryjy stimulyň basgançak güýjüniň ösmeginiň kemelmeginde gygyndyryjy bilen aňladylyar. Egriligiň ösüşiniň kesgitli tizliginde ýaýraýan täsir potensialy ýüze çykmaýar.

Duýgy sistemalarynyýada gygyndyryjy-reseptorlaryň aktiwliginiň üýtgemegine daşky sredadan gelýän faktorlardyr. Gygyndyryjylar özleriniň täsiriniň fiziki tebigaty bilen baglanyşykda ýagtylyk, ses, mehaniki, termiki we ş.m. gygyndyryjylara bölünýär. Gygyndyryjylar duýgy organ – ýagny berlen reseptorlaryň tipi üçin adekwat däl bolup biler. Adekwat gygyndyryjylar natural we emeli gygyndyryjylara bölünýär. Mysal üçin: almany, ody görmek – natural, käbir signallaryň kömegi bilen ýymite reaksiýa döretmek - emeli usul. Gygyndyryjylara mukdar häsiýetnama bermek üçin aşakdaky toparlara bölünýär:

- 1) Gygyndyryjynyň bosaga asty – jogap reaksiýasy çykmaýar;
- 2) Gygyndyryjynyň bosaga güýji-minimal effekt ýüze çykýar.
- 3) Gygyndyryjynyň maksimal güýji – maksimal effekt bilen jogap berýär.
- 4) Gygyndyryjynyň submaksimal güýji - şeýle güýçdäki gygyndyrmada agyry effektiň ýüze çykmagy.

Gygyndyryjylar ýerleşşi boýunça hem bölünýär-ekstereo-, intro-, proprio reseptiw gygyndyryjylar. Gygyndyryjylar özleriniň täsir ediş effekti boýunça: görüş, agyry, ys alyş, ses, yssy, sowuk we ş.m. bölünýär. Haýwanlarda şertli gygyndyryjylar predmetler we hadysalar (ýagtylyk, ses, temperatura we ş.m.) bolup bilýär. Söz hemme tebigy gygyndyryjylaryň ornuny tutup biler we şol gygyndyryjylaryň ýüze çykarýan reaksiýasyny döredip biler.

Analizator ýa-da sensor sistema diýip köp sanly ýöriteleşdirilen kabul ediji pribor – reseptorlardan şeýle hem aralyk we merkezi nerw öýjüklerinden hem-de olary baglanyşdyran nerw süýümlerinden durýan nerw sistemasynyň bölegine aýdylýar. Analizator beýnä informasiýanyň girmegini we bu informasiýany analiz etmegi üpjün edýän sistemadyr. Sensor sistemalaryň fiziologiýasy ýokary herw işi hakyndaky pawlowçylyk taglymat bilen bilelikde şöhlenenme taglymatynyň tebigat-ylmy esasy hasaplanýar.

Analizator hakyndaky taglymat I.P.Pawlow tarapyndan döredildi. I.P.Pawlow analizator diýip gyjyndyrmany kabul etmäge, oýanmany geçirmäge, şeýle hem onuň häsiýetleriniň uly beýniniň gabygynyň öýjükleriniň kömegi bilen analizine gatnaşýan neýronlaryň jemini hasap edýär we çylşyrymly 3 sistemaly gurluşy tapawutlandyryar: 1) reseptorlar (analizatoryň periferik bölümi); 2) afferent we effèrent neýronlar; 3) signaly kabul ediji beýniniň uly ýarym şarlarynyň gabygynyň bölekleri.

Analizator sistemalarynyň gurluşyna indiki esasy prinsipler häsiýetlidir:

- 1) Köp gatlaklylyk, ýagny birnäçe gatlak nerw öýjükleri bolup, olaryň birinjisi reseptor elementleri bilen soňkulary uly beýniniň ýarym şarynyň gabygynyň assosiatiw neýronlary bilen baglanyşykly. Gatlaklar öz aralarynda geçiriji ýollar bilen baglanyşandyr.
- 2) Köp kanallylyk – analizator sistemalaryň her bir gatlagynda beýleki gatlagyň köp sanly elementleri bilen baglanyşan köp sanly nerw elementleri bar, olar öz gezeginde nerw impulsalaryny has ýokary derejeleriň elementlerine iberýär.
- 3) Goňşy gatlaklarda sensor, ”guýguçlar” diýilip atlandyrylýan elementleriň sanynyň birmeňzeş dældigi. Meselem: görüş sistemasy - adamyň gözünüň her bir torly gatlagynyň her

birinde fotoreseptorlaryň 130 mln elementi bar, olardan çykýan gatlakda bolsa 1 mln 250 müň heýron saklanýar.

4) Wertikal we gorizantal ugurlar boýunça analizatorlaryň differensirleşmegi diýip nerw elementleriniň ol ýa-da beýleki sandaky gatlagyndan durýan bölümleriň emele gelmegine düşünilýär. Bölüm – elementleriň gatlagyna garanyňda has iri morfofunksional emele gelmedir. Her bir şeýle bölümiň kesgitli funksiýasy bar.

Analizator köp sanly funksiýalary ýa-da signallar bilen operasiýalary ýerine ýetirýär. Olaryň içinde has möhümleri: signallara gözegçilik etmek, signallary tapawutlandyrmak, signallary bermek we üýtgetmek, gelip gowuşýan informasiýany kodirmek, obrazlary tanamak we ş.m.

Signallara gözegçilik etmek, tapawutlandyryp detektirmek we tanamak – analizatorlaryň ýokary gabyk derejeleri üpjün edýär. Signallaryň berilişi, üýtgedilişi, kodirlenilişi analizatorlaryň ähli gabyklaryna häsiýetli.

Gyjyndyryjynyň tebigatyna baglylykda reseptorlary:

1) Mehanoreseptorlara – eşiðiş, grawitasion, westibulýar, deriniň taktil reseptorlary, daýanç-hereket aparatlaryň reseptorlary, ýürek – damar sistemasynyň reseptorlary degişli.  
2) hemoreseptorlar - ys alyş, tagam duýuş, damar dokuma reseptorlary. 3) fotoreseptorlar; 4) termoreseptorlar deriniň, içki organlarynyň, temperatura reseptorlary; 5) agyry reseptorlary.

Reseptorlar öýjüge stimül täsir edende onuň membranasyň belok-lipid kompleksinden guralan reseptor molekularynyň giňişlik konfigurasiýasy üýtgeýär. Bu geçirijiligiň üýtgemegine we reseptor potensialyna generirlenýän ion togunyň ýüze çykmagyna getirýär.

Ilkinji duýgur reseptorlarda potensial täsir membrananyň has duýgur uçastoklaryna täsir edýär. Ilkinji duýgur reseptorlarda reseptor potensialy reseptor öýjügiň presinaptiki uçlaryndan mediatoryň bölünip çykmagyny ýüze

çykarýar. Ilkinji duýujy neýronyň postsinaptiki potensialyna generator potensialy diýilýär.

Signallary tapawutlandyrmak Weber-Fehner kanuny-duýgynyň gyjyndyrmanyň güýjüne baglylygy. E-duýgynyň ululygy, Y-gyjyndyrmanyň güýji, a we b – dürli signallar üçin konstantlar.

Signallary bermek we üýtgetmek – gyjyndyryjy nerw oýanmasyny döredilensoň başlanýar, gyjyndyryjy barada has möhüm informasiýany beýniniň ýokary bölymlerine ýetirmek.

Girýän informasiýanyň kodirlenmegi –informasiýany şertli forma – koda öwürmek prosesine aýdylýar. Oňurgaly haýwanlarda analizatorlar ulgamynda signallar ikilenen kod boýunça kodirlenýär.

## **NERW ULGAMYNYŇ FIZIOLOGIÝASYNYŇ AÝRATYNLYKLARY**

Nerw ulgamynyň gurluşynyň umumy görkezilişi we onuň ähmiýeti, ýaş aýratynlyklaryna baglylykda üýtgeýişi. Ynsanyň, şeýle hem beýleki jandarlaryň-da ýaşayşynyň dowamynda olara häli-şindi dürli-dürli şertleriň täsiri ýetip durýar. Şol täsirleri duýmakda adam has öňe saýlanýar hem-de degerli jogap hereketlerini amala aşyrmaga girişýär. Bu hadysalaryň ählisi nerw ulgamy diýen ada eýe bolan çylşyrymly ulgam bilen baglanyşykly. Bu ulgamyň gurluşy, wezipesi, häsiýeti we ähmiýeti ýaly dürli, şeýle hem hökmany bilinmeli soraglaryň üstünde birin-birin durup geçmek wajypdyr.

Bedeniň daşky gurşaw bilen bir bütewi ulgam hökmünde özara täsir etmeginde degerli habarlary çalt we takyk geçirmek hem-de integrirlemek, synalaryň we synalar ulgamlarynyň arasyndaky özara gatnaşyklary üpjün etmek nerw ulgamynyň esasy wezipesi bolup durýar. Ol daşky we içki gurşawyň üýtgeýän şertlerine bedeniň bedeniň bütewi ulgam hökmünde işjeňliginiň uýgunlaşmagyny, dürli synalaryň



işjeňligini uýgunlaşdyrýar we sazlaýar. Daşky gurşawyň we içki synalaryň dürli-dürli duýduryşlary (signallary) nerw ulgamynyň kömegi arkaly kabul edilýär, seljerilýär, şol duýduryşlara degerli jogaplar işlenip döredilýär. Nerw ulgamynyň ýokary bölümleriniň işjeňligi ruhy (psihiki) wezipeleriň – daşky dünýäniň duýduryşlaryna akyl ýetirmegiň, olary ýatda saklamagyň, belli bir karara gelmegiň we maksada gönükdirilen özüni alyp baryşy guramagyň, hyýaly (abstrakt) pikirlenmegiň we sözleşişniň bolmagy bilen baglanyşyklydyr. Şeýle çylşyrymly wezipeleriň hemmesi çylşyrymly neýron zynjyrlaryna we merkezlerine birleşen örän köp sanly nerw öýjükleri – neýronlar arkaly amala aşyrylýarlar.

Nerw ulgamynyň umumy gurluşy. Nerw ulgamy wezipeleri amala aşyryş (funktional) we gurnalş (struktura) gatnaşyklary boýunça periferiki (PNU) hem-de merkezi nerw ulgamyna (MNU) bölünýär. MNU – neýronlaryň özara birleşip emele getiren bileleşigidir. Ol kelle beýnisi we oňurga ýiligi görnüşindedir. Kelle beýnisini we oňurga ýiligini keseligine kesenlerinde nerw öýjükleriniň bedenleriniň emele getirýän çal maddasyny we miýelin örtügi bilen örtülen, nerw süýümleriniň toplanmagy netijesinde emele gelen ak maddasyny tapawutlandyryýarlar.

Nerw ulgamynyň periferiki böleginde üsti umumy birleşdiriji dokumaly örtük bilen örtülen nerw süýümleriniň dessesi – nerwler emele gelýärler. Oňurga ýiliginden we kelle beýnisinden beýleki ýerlerdäki nerw öýjükleriniň toplanyp, emele getirýän nerw düwünleri (uzelleri) ýa-da gangliýalar hem periferiki nerw ulgamyna degişli.

Duýujy nerw süýümleriniň emele getiren we oýanyjylygy MNU-na alyp barýan nerwlere merkeze ymtylyjy ýa-da afferent nerwler diýilýär. Tersine, MNU-dan synalara geçirýän nerwlere bolsa efferent nerwler diýilýär. Nerwleriň aglaba köpüsiniň düzümine hem afferent, hem efferent nerwler girýärler we olar garyşyk nerwler diýlip atlandyrylýarlar. Nerw

ulgamynyň PNU-na we MNU-na bölünmegi şertleýindir, sebäbi, nerw ulgamy öz işini bütewi bir ulgam hökmünde amala aşyrýar.

Neýron – nerw ulgamynyň struktura birlikidir. Neýron – bu habary kabul etmäge, gaýtadan işlemäge, saklamaga, geçirmäge we integrirlemäge ýöriteleşen nerw ulgamynyň nerw ulgamynyň struktura we işi amala aşyryş birlikidir. Bu çylşyrymly gurluşly ýokary differensirlenen öýjük bedenden ýa-da somadan we ösüntgilerden ybarat. Ösüntgiler hem dürli-dürli bolup, esasan ikä bölünýärler: olar dendritler we aksonlardyr.

Neýronyň bedeninde çylşyrymly alyş-çalyş hadysalary bolup geçýär, dendritlere we aksonlara barýan makromolekulalar emele gelyärler, nerw öýjügiň wezipesiniň kadaly amala aşmagy üçin energiýa işlenilip taýýarlanylýar.

Dendritler – bular gysga we güýçli derejede şahalanýan ösüntgilerdir. Bir nerw öýjüginde dendritler 1-den 100-e çenli bolup bilýär. Dendritleriň şeýle köp mukdarda şahalanmalary onuň üst ýüzüni ulaldýar we nerw öýjükleriniň biri-birleri bilen özara gatnaşykda bolmagyna şert döredýär. Bir neýronyň dendritleri ýüzlerçe we münlerçe beýleki öýjükler bilen gatnaşykda, galtaşykda (kontaktda) bolýarlar. Dendritleriň gurluşy gelyän duýduryşlaryň kabul edilmegindäki olaryň ýöriteleşen işini kesgitleýär.

Aksonlar – nerw öýjügiň bedeninden başlaýan sapak görnüşli uzyn ösüntgilerdir. Onuň uzunlygy diametrine garanynda örän uly bolup, 1,5 metre çenli ýetýär. Aksonyň ahyrky ujy güýçli şahalanýar, şol şahajyklar bolsa gotaz ýa-da çotga görnüşli bolýar we ýüzlerçe öýjük bilen baglanyşýar. Aksaonyň şol gutaryntgylaryna terminalar hem diýilýär. Akson neýronyň geçiriji bölegi bolup hyzmat edýär, ol oýanyjlygy reseptordan nerw öýjüginde, bir nerw öýjüginde beýlekisine we neýrondan ýerine ýetiriji synalara (myşsalara,

mäzlere) geçirýär. Gabyk ýa-da örtük bilen gurşalan aksona nerw süýümi diýilýär.

Neýronyň we nerw süýüminiň ýaş aýratynlyklaryna baglylykda üýtgemegi. Düwünçekdäki ösüşiň irki döwürlerinde neýron iki sany differensirlenmedik we şahalanmadyk ösüntgili bedenden ybarat. Beden özünde sitoplazma gatlagy bien gurşalan uly ýadrony saklaýar. Neýronlaryň ýetişiş hadysasy sitoplazmanyň çalt ulalmagy, onda ribosomlarynyň sanynyň köpelmegi we Goljuň toplumynyň döremegi, aksonlaryň we dendritleriň intensiw ulalmagy (boý almagy) bilen häsiýetlendirilýär. Nerw öýjükleriniň dürli görnüşleri ontogeneizde geterohon ýagdaýda ýetişýärler. Düwünçek döwründe bolsa uly afferent we efferent neýronlar ýetişýärler. Kiçi öýjükleriň ýetişmegi bolsa çaga dünýä ineninden soň – ontogeneizde gurşawyň şertleriniň täsiri astynda bolup geçýär.

Neýronyň galan beýleki bölekleri-de birmeňzeş ýetişmeýärler. Has gijräk daşardan gelyän habaryň akymynyň üpjünçiligi netjesinde dendritiň şipiki aparaty ýetişýär.

Aksonyň daşyny örtüp duran miýelin örtügi ontogeneizde intensiw ösýär we onuň ösmegi nerw süýümi boýunça geçirijiligiň tizliginiň ýokarlanmagyna getirýär.

Miýelinleşme hemmelerden ozal periferiki nerwlerde ýüze çykaryldy, soňra ol oňurga ýilginiň süýümüne, kelle beýnisiniň sütün bölegine, beýnijige we has gijräk hem kelle beýnisiniň uly ýarym şarlaryna mahsus ýagdaýdyr. Hereketlendiriji nerw süýümleri bolsa, eýýäm çaga dogulýan pursatynda miýelin bilen örtülen ýagdaýda bolýar, duýujy nerw süýümleri (meselem, görüş) bolsa, çaganyň ömrüniň ilkinji aýynda miýelin bilen örtülýär. Esasan 3 ýaşyna çenli nerw süýümleriniň miýelinleşmegi tamamlanýar, ýöne miýelinli örtügiň we sütün silindriň ösmekligi mundan soňam dowam edýär.

Nerw ulgamynyň düzüjileriniň esasy häsiýetleri we wezipeleri. Gyjyndyryjylyk. Beýleki ähli janly öýjükler ýaly,

neýronlar hem daşky we içki gurşawyň täsiri astynda gyjynyjlyga duçar bolýarlar hem-de rahat ýagdaýdan işjeň ýagdaýa geçýärler. Neýronyň tebigy gyjyndyrmasy, ony işjeňlige getirýän beýleki neýronlardan ýa-da reseptorlardan gelýän nerw impulsydyr. Reseptorlar – bular daşky we içki gurşawyň fiziki, fiziki-himiki we himiki duýduryşlaryny (signallaryny) kabul etmäge ýöriteleşen öýjüklerdir.

Oýanyjylyk (gowsunmaklyk). Gyjyndyrma täsirine oýanmak arkaly çalt jogap bermek ukybyna oýanyjylyk diýilýär. Ol myşsalardaky ýaly nerw öýjükleri üçin hem wajyp häsiýetdir. Oýanmak – wezipeleri amal etmek, himiki, fiziki-himiki hadysalaryň toplумы hökmünde häsiýetlendirilýär. Ol öýjügiň bir ýerinden beýleki ýerine, bir öýjükdən beýleki öýjüğe geçmäge ukyplydyr. Öýjük membranasyň üst ýüzüniň elektriki ýagdaýynyň üýtgemegi oýanmaklygyň esasy alamaty bolup durýar. Hut şu elektriki hadysa hem oýanyjylygy oýanyjy dokumalara geçirmekligi üpjün edýär.

Oýanyjylygyň döremegi we ýaýramagy janly dokumanyň bioelektriki hadysalar diýlip atlandyrylýan elektriki zaryadynyň üýtgemegi bilen baglanyşyklydyr. Eger oýanyjy öýjük ýeterlik mukdardaky güýçli gyjyndyryja sezewar edilse, onda potensial täsir diýlip atlandyrylýan membrana potensialynyň çalt üýtgäp durmagyna alyp barýar. Potensial täsiriň ýüze çykmagynyň sebäbi bolsa, membrananyň ion geçirijiliginiň üýtgemekligidir.

Oýanyjylygyň geçirilişi. Emele gelen oýanyjylyk rahat we oýanyjylyga duçar bolan süýüm bölekleriniň arasyndaky emele gelen tok diýlip atlandyrylýan ýerli akymalaryň hasabyna nerw süýümi boýunça bir öýjükdən beýlekä ýa-da şol bir öýjügiň dürli ýerlerine ýaýraýar. Oýanyjylygy geçirijilik şertli häsiýete eýedir, ýagny bir öýjügiň ýa-da onuň haýsy hem bolsa bir böleginiň potensial täsiri goňşy böleklerdäki oýanyjylygy ýüze çykarýan gyjyndyryjy bolup durýar.

Sinapslarda oýanyjylygy bermek. Oýanyjylyk bir nerw öýjüginde beýlekä diňe bir ugur boýunça geçirilýär, ýagny neýronyň aksonyndan nerw öýjüginde bedenine we beýleki neýronyň dendritlerine geçirilýär.

Neýronlaryň köpüsiniň aksonlary beýleki nerw öýjüklerine ýakyn gelip şahalanýarlar we bu öýjükleriň bedenlerinde hem-de olaryň dendritlerinde köpsanly nerw ahylaryny (uçlaryny) emele getirýärler. Sepleşigiň şeýle ýerlerine sinapslar diýilýär. Aksonlar şeýle nerw ahylaryny myşsa süýümlerinde we mäs öýjüklerinde emele getirýärler.

Bir neýronyň bedenindäki sinapslaryň mukdary 100 we ondan hem köpräk bolup bilýär, emma dendritlerdäkiler bolsa, birnäçe müňe ýetýär. Bir nerw süýümi nerw öýjükleriniň köpüsine sepleşip, 10 müňe çenli sinapslary emele getirip bilýär.

Sinapsyň çylşyrymly gurluşy bar. Ol iki sany membranadan – presinaptiki we postsinaptiki membranadan ybarat bolup, olaryň arasyndaky emele gelýän ýaş sinaptiki ýaş diýilýär. Sinapsyň presinaptiki bölegi nerw ahylarynyň özünde ýerleşýär. MNU-da nerw ahylary iljek, halkajyk ýa-da tokajyk (blýaşka) şekilli bolýarlar. Olaryň her biri presinaptiki membrana bilen örtülendir. Postsinaptiki membrana bolsa, nerw impulsy geçirýän neýronyň bedeninde ýa-da dendritlerinde ýerleşýär.

Sinapslar arkaly oýanyjylyk araçy ýa-da mediator diýlip atlandyrylýan esasy maddanyň kömegi arkaly himiki ýol bilen geçirilýär. Araçy maddalar (mediatorlar) sinaptiki tokajykda ýaýran sinaptiki düwmeklerde ýerleşýärler. Dürli sinapslarda dürli mediatorlar işlenilýär. Bular köplenç asetilholin, adrenalin we noradrenalin maddalarydyr.

MNU-da oýanyjylygy amala aşyýan sinapslaryň ýanynda togtadyjy ýa-da tormozlandyryjy sinapslar hem bar. Häzirki wagtda MNU-da togtadyjy mediatorlaryň ikisi – gammaaminomaslina kislotasy we glisin ýüze çykaryldy.

Nerw öýjükleriniň her birinde köpsanly oýandyryjy we togtadyjy sinapslar ýerleşýärler. MNU-da, esasan-da, onuň ýokary bölümlerinde sinaptiki aparat postnatal ösüşiň uzak döwrüniň dowamynda emele gelýär. Onuň emele gelişi köplenç halatlarda daşardan gelýän habarlara bagly bolýar. Ösüşiň irki döwürlerinde ilki oýandyryjy sinapslar kemala gelýärler, soň bolsa, togtadyjy sinapslar döreýärler. Habarlaryň gaýtadan işlenmek hadysasynyň çylşyrymlaşmagy olaryň kämilleşmegi bilen bagly.

Refleks – nerw işjeňliginiň esasy görnüşi hökmünde. Refleks düşüňjesi. Reflektor akty – nerw işjeňliginiň esasy görnüşidir. Refleks – bu bedeniň MNU arkaly daşky we içki gurşawyň gyjyndyrmasyna jogap reaksiýasydyr.

Adamyň aýagyňyň daban böleginiň derisiniň gyjyndyryjylygy dabanyň we barmaklaryň reflektor ýygrylmagyny ýüze çykarýar – munuň özi aýagyň daban refleksi. Buduň dörtkelleli myşsasynyň siňiri boýunça urulanda aýak dyzdan epilýär – munuň özi dyzdaky refleksi. Emýän çaganyň dodaklaryna degdigiň onda şolbada sorujylyk refleksi döreýär.

Reflektor işjeňlik bedeniň daşky we içki gurşawyň dürli üýtgeşmelerine örän çalt reagirlenmegine ukyply bolmagyna alyp barýar. Reflektor reaksiýalar örän köpdürlüdür. Olar şertli we şertsiz toparlara bölünýärler.

Reflektor ýaýy ýa-da dugasy. Bedeniň ähli synalarynda nerw ahylary (uçlary) – gyjyndyryjylygy duýujy reseptorlar ýerleşýärler. Gurluşy, ýerleşişi we wezipesi boýunça olar hem dürli-dürlüdür. Käbir reseptorlar ýönekeý gurluşly nerw ahylary görnüşinde bolup, çylşyrymly gurluşly duýuş synalarynyň, meselem, göz torjagazynyň aýry-aýry bölekleri hökmünde ýüze çykýarlar.

Ýerleşişi boýunça reseptorlar eksteroreseptorlara, proprioreseptorlara we interoreseptorlara bölünýärler. Eksteroreseptorlar – bular daşky gurşawyň gyjyndyrmalaryny

kabul edýärler. Bulara göz torjagazyňyň, gulagyň, deri reseptorlarynyň, ys alyş, tagam biliş synalarynyň kabul ediji öýjükleri degişlidir. Interoreseptorlar – içki synalaryň (ýüregiň, bagryň, böwregiň, gan damarlarynyň we beýl.) dokumalarynda ýerleşýärler we içki gurşawyň synalarynyň üýtgemelerini kabul edýärler. Proprioseptorlar bolsa myşsallarda, siňirlerde we bogunlarda ýerleşýärler hem-de muskullaryň ýygrylmagyny we ýazylmagyny, ýagny bedeniň ýagdaýyny hem-de hereketini üpjün edýärler.

Nerw impulslarynyň reseptorlardan ýerine ýetiriji syna çenli geçiriliş ýoluna reflektor ýaýy ýa-da dugasy diýilýär. Olardaky dürli bölekler sinapslar arkaly özara baglanyşykda bolýarlar. Bu refleksiň esasy materialydyr.

Islendik reflektor akta beýniniň dürli bölümlerine impulsy geçirýän neýronlaryň topary gatnaşýar we tutuş beden reflektor reaksiýa eýe bolýar. Meselem, garaşylmadyk ýagdaýda eliňize iňňe sanjylsa, eliňizi bada-bat çekersiňiz. Bu reflektor reaksiýa. Ýöne munda diňe bir eliň myşsallary ýygrylman, eýsem dem alyş, ýürek-damar ulgamynyň işjeňligi hem üýtgeýär. Garaşylmadyk sanjym esasynda gürléýiş iň hem üýtgeýär. Jogap reaksiýasyna iş ýüzünde bütin beden gatnaşdy. Diýmek, reflektor akty – bu bütin bedeniň bir tarapa gönükdirilen reaksiýalarynyň jemidir.

MNU-da oýanyjylyk. Nerw süýümindäki oýanyjylyk bilen deňeşdirilende MNU-daky bir topar aýratynlyklar nerw ulgamynyň esasy häsiýetidir. MNU-nyň sepleşiklerine (sinapslaryna) oýanyjylyk gelenden soň, onuň haýal geçirilýändigini hasaba alyndy. Emma oýanyjylyk nerw süýümi boýunça örän çalt geçirilýär. Sinapslarda bolsa onuň geçiriliş tizligi nerw süýümlerindäkä garanyňda 200 esse pes. Bu bolsa sinapsda impuls geçirilende nerw ahyrlarynyň mediatorlarynyň bölüp çykarylmagyna wagtyň köp gerek bolýandygy bilen düşündirilýär.

MNU-da päsghellenme (togtadyjylyk). MNU-da oýanyjylykdan başga, päsghellenme hem uly ähmiýete eýedir. Ol nerw ulgamynyň ähli synalarynda mahsus häsiýete eýedir. Päsghellenme – bu oýanyjylygyň güýçlenmegi ýa-da örän güýçlenmegidir. Ony ilkinji bolup rus alymy I.M.Seçenow açdy. Ol gurbagada tejribe geçirip, kelle beýnisini “görüş tümmüsi” (talamus) diýen ýerinden kesýär, kesilen ýerinden ýokardaky ýarym şarlary aýyrýar. Soňra gurbaganyň aýagyny gowşak kislota erginine sokup, onuň aýagyny çekmek refleksiň wagtyny kesgitleýär. Şondan soň hem “görüş tümmüsini” kristal gaýnadylan duza goýýar we öňki tejribäni gaýtalaýar hem-de şundan soň refleksiň wagtynyň has uzalandygyny görýär.

Nerw ulgamynyň dürli bölümleriniň gurluşy, ösüşi we işiniň amala aşyrylyş ähmiýeti. Oňurga ýiligi – uzyn ok görmüşli. Ol oňurga ganawunyň boşlugyny doldurýar we oňurgalygyň gurluşyna baglylykda bogunly (segmentli) gurluşly bolýar.

Oňurga ýiliginiň merkezinde çal madda bolup, onuň daşyny ak madda gurşap alýar. Oňurga ýiliginde göwräniň, ujaklaryň we boýnuň muskulaturasynyň reflektor merkezleri ýerleşýärler. Olaryň gatnaşmagyndabedeniň belli bir ýagdaýyny saklaýjy myşsalarý birden ýygyryjy, ýazyjy refleksler, egiji refleksler, dürli refleksler bolýar. Peşew goýberijilik refleksleri, ekskrement çykarmak refleksleri, atalyk bedeniň jyns synasynyň işi oňurga ýiliginiň wezipesi bilen baglanyşykly. Oňurga ýiligi mundan başga-da, geçirijilik wezipesini hem ýerine ýetirýär.

Adamyň oňurga ýiliginiň işjeňligi belli bir derejede MNU-nyň ýokary bölümleriniň ugrukdyryjy (koordinirleýji) täsirine eýerýär.

Nerw ulgamynyň beýleki bölümlerine garanyňda, oňurga ýiligi ir ösýär. Döwünçekde kelle beýnisi şindi beýni döwünjigi görnüşindekä, oňurga ýiligi eýýäm kesgitli ölçege



eýe bolýar. Döwünçeğiň ösüşiniň irki tapgyrlarynda oňurga ýiligi oňurga ganawynyň boşluklaryny doldurýar. Soňra oňurga sütüni ösüşi boýunça oňurga ýiliginden öňe geçýär. Ýaňy doglan çaganyň oňurga ýiliginiň uzynlygy 14-16 sm. 10 ýaşyna baranda ol 2 esse ulalýar. Oňurga ýiligi galyňlygyna örän haýal ösýär. Oňurga ýiliginiň nerw öýjükleriniň ölçegleriniň ulalmagy mekdep ýaşly çagalarda has göze ilýär.

Kelle beýnisi. Oňurga ýiliginiň dowamy kelleçanakda ýerleşen kelle beýnisiniň sütün bölegine geçýär. Oňurga ýiliginiň gös-göni dowamy süýri beýni bolup, beýni köprtüjigi bilen bilelikde yzky beýnini emele getirýär. Onuň nerw öýjükleri nerw merkezini emele getirýärler. Olar sormak, ýuwutmak, ýymitleniş, ýürek-damar we dem alyş ulgamlarynyň reflektor wezipelerini, şeýle hem kelle nerwleriniň V-XII jübütiniň ýadrolaryny we olaryň düzümine girýän parasimpatiki nerw süýümlerini sazlaýarlar.

Çaga 7 ýaşyna ýetende süýri beýniniň ýadrosynyň kemala gelişi tamamlanýar.

Beýnijigiň güýçli ösüşi çaganyň 1 ýaşyna çenli oňat duýulýar, soňra onuň ösüş depgini birneme gowşaýar we 15 ýaşyna ýetende beýnijik özüniň almaly ölçegine eýe bolýar.

Aralyk beýniniň strukturalary örän wajyp wezipeleri ýerine ýetirýärler. Ol özüne talamusy we gipotalamusy birleşdirýär. Gipotalamus ölçegi boýunça uly bolmasa-da, özünde ýokary derejede differensirlenen onlarça ýadrony saklaýar.

Gipotalamus bedeniň wegetatiw wezipeleri bilen bagly bolýar we simpatiki hem-de parasimpatiki işjeňligi ýüze çykarýar. Gipotalamusyň ýollary ortaky, aralyk beýnä we oňurga ýiligine barýar hem-de ganglionar süýümlü neýronlarda tamamlanýar.

Talamus gipotalamusyň üstünde ýerleşýär we beýniniň uly ýarym şarynyň gabygy bilen ikitaraplaýyn baglanyşykda bolýar.

Çaga dogulýan pursatynda talamusyň ýadrolarynyň köp bölegi oňat ösen ýagdaýda bolýar. soňra olaryň ölçegi nerw öýjükleriniň boý alşynyň we nerw süýümleriniň ösüşiniň hasabyna ulalýar.

Kelle beýnisiniň iň soňky bölegi – alynky beýnidir. Ol özüne gangliýalary we uly ýarym şary birleşdirýär. Alynky beýniniň esasy bölegini uly ýarym şarlar eýeleýär. Uly adamlaryň kelle beýnisiniň umumy massasynyň 80%-ni uly ýarym şarlaryň massasy tutýar.

Uly ýarym şarlaryň gabygynyň ösüşi ontogeneziň uzak döwrüniň dowamynda amala aşýar. Çaganyň dogulýan pursatynda uly ýarym şarlaryň gabygy uly adamlaryňky ýaly görmüşde bolýar. Ýöne onuň üst ýüzi çaga doglandan soň ownuk keşjagazlaryň, joýajyklaryň emele gelmeginiň hasabyna ulalýar. Ömrüniň ilkinji aýlarynda gabygyň ösüşi örän güýçli depginde bolýar. neýronlaryň köpüsi ýetişen ýagdaýa eýe bolýar, nerw süýümleriniň miýelinleşmegi bolup geçýär. Gabygyň dürli zolaklarynyň ýetişişi birmeňzeş bolmaýar. Has ir samotosensor we hereketlendiriji (3 ýaşa çenli tamamlanýar), soňra bolsa görüş we eşdiş gabyklary kemala gelýär. Ýetginjeklik döwrüne çenli olaryň kemala gelişi, ýagny nerw öýjükleriniň differensirlenmegi, neýron toplumlarynyň formirlenmegi we birleşdiriji (assosiativ) gabygyň beýniniň beýleki bölümleri bilen baglanyşygy bolup geçýär. Has gijiräk bolsa gabygyň maňlaý töweregi kemala gelýär.

## **HEMORESEPTORLAR ULGAMY**

Duýgurlugyň iň gadymy görnüşleriniň biri-hemoresepsiýa – daşky sredadan himiki stimullary kabul etmek. Islendik sreda belli bir himiki häsiýetler bilen häsiýetlenýär. Ewolýusiýa ýagdaýynda sredanyň himiki üýtgemelerine bolan adekwat reaksiýa köp ýagdaýda görmüşleriň aman galmagyny kesgitleýär.

Bir öýjükli ýönekeý haýwanlaryň reaksiýasyndan başlap – hemotaksisler - özüne çekiji we gorkuzyjy maddalar ewolýusiýa ýagdaýynda çylşyrymly baglanyşygy emele getirýär.

Himiki duýgurlugy 3 sany esasy kategoriýa bölýärler:

1. Umumy himiki duýgurluk;
2. Tagam duýgurlugy;
3. Ys alyş duýgurlugy.

Has ýokary duýgurlugy bolan iň az möçberdäki maddanyň molekulasy bilen kontaktda oýanma ukyply bolan hemoreseptorlar distant ýa-da kontakt hemoreseptorlar bolýar.

Reseptorlar orta duýgurlugy bolan has az möçberdäki maddanyň ýaýramagynda oýanmagyna-kontakt ýa-da tagam hemoreseptorlary diýilýär. Ýene-de az duýgur we az ýöriteleşdirilen reseptor soňlary bar, olaryň gyjyndyrylmasy – gorag reaksiýasyny, ýagny umumy himiki duýgurlugy ýüze cýkarýar.

Hemoresepsiýanyň durmuşda uly ähmiýeti bar, ýmiti gözläp tapmak, ýyrtyjylardan gaçyp sypmak, görmüşiň beýleki jynsny gözläp tapmak we ş.m.

Aýratyn ähmiýeti şol bir görmüşiň içinde habar çalşygynda: howp abanma barada habar bermek, territoriýasyny bellik etmek we ş.m.

Tagam reseptorlary agyz boşlugynda bolýar. Olar ýöriteleşdirilen hemoreseptorlar ulgamy bolan tagam soganjygynyň düzümine girýär.

Tagam soganjygy epiteliýa gatlaklaryna perpendikulýar ugrugyp, her soganjygyň apikal bölümi daşara açylýar. Tagam soganjygynyň düzümine birnäçe öýjük tipleri degişli: ikinji duýujy reseptor öýjükler, daýanç, bazal we perigemal öýjükler. Her bir soganjyk birnäçe onlarça öýjükleri goşýar. Reseptor öýjüklerde köpsanly afferent we efferent nerw süýümleri bilen gutarýan sinaptik kontaktlary bar.

Agyz boşlugyndaky bokurdakda we aň organlardaky tagam soganjygy IX-X jübüt kelle süňk-beýni nerwleri bilen baglanyşykly, bedeniň we murtjagazlaryň üstäki tagam soganjyklary - VII jübüt. Bu nerwleriň merkezi ösintgileri süýri beýniniň belli böliminde gutarýar.

Ýerde-suwda ýaşaýanlaryň diliň üstünde kömelek görnişde soryjy barda emele gelýär. Her bir soryjynyň ýokarky böleginde ýekeje tagam soganjygy ýerleşýär.

Gurbagalaryň tagam soganjyklary aýratyn tagam hiline täsir edýär: turşy, aýjy, duzly we süýji.

Süýdemdirijilerde tagam soganjygynda tagam soryjy barda ýerleşýär. 3 sany tagam soryjylary tapawutlandyrýarlar: kömelek görnişde ternawşekilli, ýaprap görnişinde. Kömelek görnişinde uly möçberde diliň öňki böleginde duş gelýär. Ternawşekilliniň - diliň yzky 3- den bir böleginiň üstünde. Ýaprap görnişliniň raller diliň nemjimek gatlaklaryny aňladýar, gapdal üsti köp sanly nerw soganjyklary saklaýar.

Reseptor öýjüklere nerw süýümleri gelip goşulýar. Has inçe süýümler diňe bir öýjik bilen we has ýogynlary iki we ondan köp öýjikler bilen kontakta girýär. Bir reseptor öýjik sinaptiki baglansyga 30 golaý süým gatnaşýar. Dil nerwi impulslary diňe tagam reseptorlardan däl, eýsem taktil agyry we terma reseptorlardan (diliň öňki böleginden) impulslary geçirýär. Dil nerwniň şahasy deprek tary- esasan tagam süýmlerinden durýar. Merkezi tagam afferent süýmleriň ösintgisi süýri beýnide merkezi sinapslary emele getirýär. Muňa ýekeleýin traktynyň ýadrosy diýilýär. Ol ýerde ikinji hatar neýrona geçişi amala aşýar.

Birnäçe himiki maddalaryň adamda kabul edişiniň dürüligini psihofiziki metodlaryň kömegi bilen öwrenilende esasy 4 sany duýmanyň: süýji, turşy, duzly we aýjy barlygy belenildi. Tebigy şertlerde iýmit kabul edilende agyz boşlugynyň şire gabygy çylşyrymly stimullary birnäçe modallygyny saklaýan täsire sezewar edilýär. Bu ýagdaýda

hemoreseptordan başga mehano we termoreseptorlaryň köp sany gatnaşýar. Şol sebäpli tagam duýmasy multimodal häsiýetli.

Esasy tagam duýmasynyň kategoriýalaryndan köp ýagdaýlarda turşylygy kesgitleýän faktor bolup ionlar H hyzmat edýär. Dürli tagam duýmanyň hiliniň bosagasy tapawutlanýar. Ajynyň tagamy has pes konsentrasiýalarda duýulýar. Süýjiniň we turşynyň bosagasy bir meňzeş hatarda, tagam duýmanyň konsentersiýasyyna bagly. Maddany stimuilirleýji garyndynyň garynmak effekti diliň işiniň kompensirlenmegi bolup bilýär.

Adamyň diliň dürli bölegi duýgurlygy boýunça 4 esasy hile görä, bölunen. Diliň ujy-süýýji maddalara, gapdalynyň orta bölegi turşy, aý maddalary-diliň köküne, düýbündäki reseptorlaryň täsiri ýetýär.

Ys alyş. Oňurgalylarda ys alyş sistemasy periferik bölümde burun çukurjygynyň çuňlugynda ýa-da haltajyklarda ýerleşen ýokary ösen haýwanlarda burun boşlugynda ýerleşen, ys alyş epiteliýasy oňurgalylarda galyňlygy 30-200 mkm bolýar. Üç tipli öýjükden: reseptor, daýanç we bazal öýjüklerden durýar.

Ys alyş reseptor öýjükleri oňurgalylarda ilkinji duýgurly reseptorlara degişli. Köp oňurgalylarda ys alyş bölümünde žgutik tipli reseptor öýjükleri bar. Hemoresepsiýanyň ilkinji prosesleri žgutikleriň membranasynda bolup geçmeli. Seylelikde hemme oňurgalylaryň reseptorlary ys alyş reseptorlary filogenetik ösüş derejä bagly däl we ekologik aýratynlygynyň umumy gurluş tipi bar. Ys alyş soganjygy togalak ýa-da süýri formada bolýarlar.

Oňurgalylarda 2 simmetrik ýerleşen ys alyş soganjygy bolýar. Olaryň her biriniň içinde boşluk ýa-da garynjyk ýerleşýär. Birnäçe öýjük gatlagyny tapawutlandyryrlar, meselem:

1. gatlak-fibrozy, ys alyş neýronlaryň süýümlerinden durýar.

2. terminal ys alyş neýronlaryň birinji hatary we soganjugyň öýjükleriniň dendritleri sferiki işilmäni döredýär. Muňa düwünjikler ýa-da glomerula diýip atlandyrylýar.

## NEÝRONLARYŇ ÖÝJÜK FIZIOLOGIÝASY BARADA DÜŞÜNJE. NERW ÝAÝRAŇY

**Nerw sistemanyň gurluşynyň esasy tipleri. Nerw öýjükleri.** Hemme janly öýüklere, edil köp öýjükli organizmlere bolşy ýaly gyjynmaklyk, gezek bolan döwri ösmeklik we köpelmek häsiýetli. Gyjynmaklyk – göni fiziologik düşünje. Gyjynmaklyk – (reaktiwlik) öýjükleriň – bu olaryň daşky täsirliklere aktiw jogap berip bilmek ukyby. Daşky täsire dürli öýjük reaksiýasynyň formasynyň içinde – oýanmany ýüze çykarýan gyjynmalary belleýärler. Oýanma ukyply bolan öýjükler – myşsa, nerw, nemler oýanyjylar diýip atlandyrylar, şeýle hem oýanyjy öýüklere sensor reseptorlaryň elementleri – nerw soňlary we ýörite nerw öýjükleri. Käbir daşky täsir etmeler öýjüklerde ters reaksiýany (otrisatel) ýüze çykarýar – ösüşini kemeltmek, we ş.m. Şeýle reaksiýalara tormozlaýjy – togtadyjy reaksiýalara diýilýär.

Adam organizminde we köp haýwanlarda esasy roly nerw sistema we myşsalar alyp barýar. Dendritleriň membranasy edil neýronlaryň bedeniniň membranasy ýaly kesgitli himiki maddalara ýöriteleşen duýgurlyga eýe bolan himiki reseptorlaryň funksiýasyny ýerine ýetirýän köp sanly belok molekularyny saklaýar. Bu maddalar öýjükden öýjüğe signallary, geçirmekde gatnaşýar we sinaptiki oýanmanyň we päsgellenmäniň mediatorlary hasaplanýar.

**Aksonyň esasy funksiýasy** nerw impulsyny – **täsir potensialyny geçirmek** hasap edilýär. Ýagny akson öýjügiň ýöriteleşdirilen bölegi, bolup **oýanmany dendrit zonalaryndan sinaptik blýaşkalara geçirýär.** Öýjük bedeninden aksonyň gaýdýan ýerinde membrananyň galyňlygyny gabarjygy (tümmejik) bolup, oňa akson tümmejigi

(holmik) diýilýär. Akson köp sanly satellit öýjükleri bilen örtülen bolýar. Periferiki nerwlerde öýjük-satellitler (ýada Şwannýň öýjükleri) newrillemany emele getirýär, merkezi nerw sistemada olar oligedendrogliýany düzýär.

Bir akson öz öýjük-satellit lipid membranasyna birnäçe gezek gatlagyna dolanan, (gatlakly) biler, muňa miýelenizirlenen akson diýilýär.

Neýronlaryň esasy 3 sany tipi tapawutlanýar: affèrent, goşmaça we effèrent. Ilkinji affèrent neýronlar duýgy organlaryň reseptorlar emele gelmelerinde ýüze çykýan signallary kabul edýär we merkezi nerw sistemasyna geçirýär. Ilkinji affèrent neýronlaryň ösüntgileriň uçlary merkezi nerw sistemasynyň çäGINE girip goşmaça neýronlar bilen kähalatda gös-göni effèrent neýronlar bilen sinaptiki kontakta girýär. Goşmaça neýronlar merkezi nerw sistemasynda erleşen, affèrent we effèrent neýronlar arasyndaky baglanyşygy üpjün edýär.

**Nerw elementleriniň membrana potensialy.** Häzirki wagtda nerw öýjüklerinde elektrik hadysalary öwrenmek üçin mikroelektrodlary (aýna damdyryjylar örän inçe, 0,5 mkm ujy) elektrolit bilen doldyrylan priborlary ulanýarlar.

Nerw sistemasy iki bölege bölünýär:

- Periferik;
- Merkezi nerw sistemasy.

Nerw sistemasyň dokumasy gaty ýümşak bolýar, şol sebäpli ony tebigy usulda öwrenmek kyn. Ony ilki bilen galňar ýaly etmeli. Ondan soň ony kesmek bolar. Miýelinizirlenen hereketi aňsatlyk bilen onuň toýuna çalymdaş ak reňki boýunça, öýjükleriň üýşmesini – çal reňki boýunça bilmek bolýar. Aňyň haýsydyr bir bölegini (detalyny) öwrenmek üçin kesimleri ýa-ha öýjüğe, ýa-da miýeline reňkleýärler. Periferik nerw sistemasy ýene ikä bölünýär: wegetatiw bölümlere we somatik – ol köp reseptorlardan we skelet myşsalarýndan gaýdýan nerwlerden durýar, ýagny onda sinapslar yok, we ol

hereket nerwlerinden, kese-zolakly muskulaturany we reseptorlardan gaýdýan duýgurlyk nerwlerini üpjün edýär.

Wegetatiw nerw sistemasy ýürege barýan, tekiz muskulatura, mäs şiresine barýan hereket nerwlerinden ybarat (damarlarda gan aýlanyş, ýmit siňdiriş we jyns organlarynda we ş.m.). Her bir beýni oňurgasynyň preganglionar neýronynyň we postganglionar neýronynyň arasynda bir sinaps bar.

Ýmit siňdiriş, gan aýlanyş, bedeniň temperaturany deň agramlykda saklamak funksiýasy wegetatiw nerw sistema ýerine ýetirýär. Simpatik we parasimpatik – bölümleriň özara baglanyşygy bolmagy hökmany, ýöne simpatik sistema stress ýagdaýda aýratyn uly orna eýe bolýar we has diffuz häsiýete eýedir.

**Dynçlyk we täsir potensialy.** Neýronlarda haýwanlaryň we ösümlikleriň öýjükleri barlanandakysy ýaly membranasyň üstki gatlagy dynçlykda elektrik polýarlaşan, ýagny daşky we içki gatlalarynda dürli elektrik potensialy bolýar. Muňy öýjügiň içine bellik ediji pribor seplenen mikroelektrod salyp görmek bolar. Mikroelektrod öýjügiň içine giren dessine käbir elektroda bolan mydamalyk elektro-otrisatel potensialy eýe bolýar. Nerw öýjüklerinde we süýümlerde öýjük içindäki elektrik potensialyň ululygy, mysal üçin, kalmaryň uly nerw süýümlerinde dynçlykda – 70 mW golaý. Şu ululyga – membrananyň dynçlyk potensialy diýilýär (MDP). Öýjügiň dynçlyk potensialyny üýtgedýän faktorlar köp: elektrik togunyň degridmegi, sredanyň ion düzüminiň üýtgemegi, käbir zäherli maddalaryň täsiri dokumanyň kislorod üpjünçiliginiň bozulmagy we ş.m. Ähli ýagdaýlarda haçan-da içki potensial azalýan bolsa – bu prosesse membrananyň depolýarlaşmagy, potensialyň garşylykly tarapa süýsmegine (öýjük membranasyň içki üst ýüzüniň otrisatel zarýadynyň artmagy) giperpolýarlaşma diýilýär.

Öýjüklerde elektrik potensialynyň membrana-ion teoriýasy oňe sürülýär. Şol teoriýa boýunça janly öýjüklerde



elektrik potensialynyň barlygy öýjügiň içinde we daşynda  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$  ionlaryň konsentrasiýasynyň deňsizligi bilen şertlendirilen we olar dürli-dürli geçirijiligi bilen tapawutlanýar. Ýagny nerw membranasynda ýöriteleşdirilen  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$  kanallary bolup, olar dine saýlap  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  ýa-da  $\text{Ca}^{2+}$  geçirýärler. Bu kanallar derweze mehanizmine eýe we ol açyk ýa-da ýapyk bolup bilýär. Dynçlyk wagty hemme Na kanallar ýapyk, K-niň köp bölegi açyk. Bu ýagdaý ionlaryň diffuziýasy dynçlyk potensialyny döredýär. Öýjük membranasynda **ýörite molekulýar gurluş** bolup – “**natriý nasosy**”, ol **sitoplazmadan** oňa düşen  **$\text{Na}^+$  ionlarynyň çykarylmagyny** we **sitoplazma  $\text{K}^+$  ionlarynyň girmegini** üpjün edýär. Na-nasosy membranada dynçlyk potensialy bilen jemleýän potensiallaryň tapawudyny döredýär. Şeýlelikde, dynçlyk potensialynyň formirlenmeginde Na-nasosy iki hili rol oýnaýar:

- 1)  $\text{Na}^+$  we  $\text{K}^+$  ionlarynyň konsentrasiýalarynyň transmembrana gradiýentini döredýär we saklaýar.
- 2)  $\text{K}^+$  ionlarynyň konsentrasiýa gradiýenti boýunça diffuziýa arkaby döredilýän potensial bilen jemlenýän potensiallaryň tapawudyny generirleýär.

Nerw, myşsa we beýleki käbir öýjükler oýandylanda ýüze çykýan membrana potensialynyň tiz yrgyldysyna täsir potensialy diýilýär. Täsirlik potensialy – örän çalt, gysga wagtlaýyn elektrik prosessiniň bolup geçmegi.

Tok güýji birneme güýçlendirilende bosaga asty gyjynma effekti ýüze çykýar; bu gyjynma daşa ýaýramaýar. Stimul güýçlendirilende gyjyndyrma bosaga ýetende, ýagny depolýarlaşma kritiki derejä ýetende täsir potensialy döreyär. Täsir potensialynda pik (spaýk) we yz galdyrma potensialyny belleýärler. Täsir potensialyň pigi – gysgawagtly içki öýjük potensialynyň inwersiýasyny aňladýar. Ol gaty çalt S-образцы ýokary göterilýän faza we birneme haýal aşak düşýän görnüşe eýe. Pigiň amplitudasy MDP-ňkydan ýokary – bu tapawuda

owershut diýip atlandyryrlar. TP piginden soň ýuwaş-ýuwaşdan haýal we uzak otrisatel we položitel yz potensialy bellik edilyär.

DKD – depolyarlaşmanyň kritiki derejesi;

LJ –lokal (bosaga asty) jogap;

Adaty şertde täsir potensialy lokal görnüşde ýüze çykýar, soň süýümiň gapdaly bilen ýaýrap gidýar – bu ýaýraýan täsir potensialy. Nerw süýümleri boýunça täsir potensialynyň ýaýraýşy nerw sistemasynda informasiýany geçirmegi üpjün edýar. Nerw uçlaryna ýetip täsir potensialy himiki maddalaryň sekresiyasyny döredýar, ol bolsa signaly nerw ýada myşsa öýjüklerinde täsir potensialy ýygyrlmak aktyny ýüze çykarýan prosessleriň zynjyryny ösdürýar.

**Nerw ýaýraňlary we funksionirleýji esasy kanunlary.** Oňurgaly we oňurgasyz haýwanlaryň nerw ýaýraňlarynyň sany dürli-dürli ( $10^{10}$ - $10^4$ ). Şeýlede bolsa olaryň nerw sistemasyň gurluşynda we funksiyasynda umumy meňzeşlik bar. Olaryň nerw sistemasynyň indiki neýron kategoriýalaryny bellemek bolar:

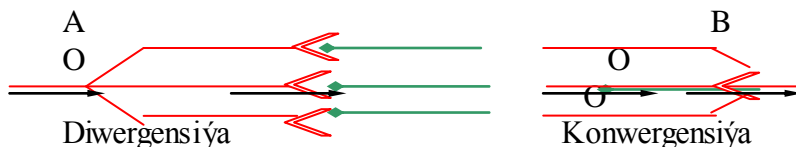
- 1) duýgurlyk (sensor) neýronlary – duýgur nerw uçlarynyň emele getiriji;
- 2) hereket, muskulaturany oýandyryjy neýronlar – effektor neýronlar;
- 3) goşmaça neýronlar – signallary sensor sistemadan efektora geçirýar.

Esasy kategoriýa – buýrujy goşmaça öýjükler düzýar. Olaryň kömegi bilen köndürli effektor neýronlar bilen baglanyşyp çylşyrymly özüni alyp barşyň aktlary ýerine ýetirilýar.

Nerw sistemasynyň ýaýraňynda **diwergensiýa** ýollary – ol ýada beýleki signallary geçirýän; **konwergensiýa** ýollary – informasiýany ýokary, şeýle hem ýerine ýetiriji merkeze geçirýän; nerw zynjyrlarynyň elementleriniň arasyndaky togtadyjy baglanyşygyň dürli wariantlary tapyldy.

### **Diwergensiýa we konwergensiýa kanunlary.**

Diwergensiýa ýollary – bir neýronyň has ýokarky hatardaky köp neýronlar bilen kontakty.



Adamyň bir uly motoneýron diwergensiýa topary onlarça myşsa süýümlerini (gözüniň daşyndaky myşsalarda) we münlerçe el-aýaklarynyň myşsalaryň süýümlerini oýandyryar, ýagny diwergensiýa ýoly signalyň hereket sferasynyň giňelmegini üpjün edýär. Muňa oýanmanyň ýada togtamanyň irradasiýasy diýýärler.

Konwergensiýa – nerw ýollarynyň köpüsiniň şol bir neýrona birikmesi, goşulmasy. Mysal üçin: oňurgalylarda oňurga beýnisiniň we kelle beýnisiniň sütüminiň her bir motoneýronda münlerçe sensor neýronlarynyň sinaptik uçlaryny, şeýle hem oýandyryjy we tormozlaýjy neýronlarynyň dürli derejelenini emele getirýär. Güýçli konwergensiýa beýni sütüniň retikulýar formasiýasynyň neýronlarynda, gabyk neýronlarynda tapylýar.

Ýollaryň konwergensiýasynyň köplügi – ýagny bir motoneýron toparyndaky nerw zynjyrlary giňişlikdäki ýenilleşdirme we okklýuziýa fenomeniniň esasynda ýatyr.

## SENSOR ÖZGERTMELERİN MEKANİZMLERİ VE SİGNALLARY GEÇİRMEK

### **Sensor sistemanyň esasy ewolýusion etaplary.**

I.P.Pawlowyň işleriniň esasynda ýokary nerw funksiýasynyň işi dörän we ösýär. Onuň esasy meselesi – kelle beýniniň işiniň mehanizmlerini öwrenmek. Kelle beýniniň işini Pawlowyň taglymatlaryndan öň esasy şu meseläniň taýýarlyklaryny bellemek gerek.

**1-nji taýýarlyk**, sebäp I.M.Seçenowyň täsir etmeden soň nerw sistemasynda merkezi togtamanyň (oýanmadan saklanyp galan yz), bosaga asty gyjymalaryň jemi, süýri beýnide ritmiki elektriki aktiwligi we onuň ady belli beýniniň reflektor mehanizmleri baradaky gipotezasyny aýtmak bolar.

**2-nji taýýarlyk** – rus we daşary ýurt fiziologiyasy – organizmiň içinde nerw sistemanyň roluna uly üns berilmegi, özem S.P.Botkiniň (1832-1889) kliniki syn etmeleri we ideýalary bu işde uly rol oýnady.

Munuň netijesinde “nerwizm” ýagny organizmiň funksiýasyny regulirlemekde nerw sistemanyň agalyk ediji ähmiýetini, onuň bitewiligini we daşky sreda adaptasiýasyny aňladýan ugur kemala gelýär.

**3-nji taýýarlyk** – rus demokratlarynyň psihika bolan materialistik garaýyşlary. Rus fiziologiyasynyň filosofiki predposylkasynyň ösmeginiň esasy duýbünü tutyjy I.M.Seçenow. I.P.Pawlowyň ylmy dünýägaraýyşlaryna kemala getirmäge täsir etdi.

Seçenow fiziologiyanyň taryhynda adama bagly bolmadyk dünýäniň bolup, we obýektiw dünýäni diňe duýgy organlaryň üsti bilen bilmek boljaklygyny, olaryň işiniň netijesi “bütin psihiki işiň göz-başyny aňladýanlygyny” aýdyp geçýär.

I.M.Seçenow 1863 ýylyň “Kelle beýniň refleksleri” işinde bu işiň fiziologik mehanizmlerini görkezmege çalyşýar. Onuň pikiriçe, her bir hereket işiniň başlangyç sebäbi –

mydama daşky duýgy oýanmasynda ýatyr, diýmek, adamda her bir daşky täsir we adamyň jogap işi sebäp baglanyşykda bolýar. Bu baglanyşyk kelle beýni – reflektor reaksiya tipinde ýerine ýetirilýär.

I.M.Seçenow ilkinji bolup, psihiki prosessler fiziologik barlaglaryň obýekti bolmalydygyny subut edýär. Ol hemme psihiki aktlar refleks tipi boşa ýerine ýetirilýär, şonuň üçin olar fiziologik barlaglara sezewar edilmeli diýip belleýär. Fiziologik sfera gös-göni refleksiň başlangyjy, duýgy oýanmalary, we hereket degişli edilip, ol reflektor aktyň mehanizmleri esasyndaky “psihiki elementleri” öwrenmelidir. Seçenowyň nukdaý nazaryndan **pikir – bu togtadylan effektor soňly refleks, a affektler – ýokarlandyrylan oýanma prosessiň netijesinde güýçlendirilen refleks.**

Pawlowyň ýokary nerw işiniň teoriýasy prinsipial eksperimental psihologiýadan, hem-de amerikan bihewiorizmden tapawutlanýar. Ol obýekti bilip bolmaýan ýagdaýlary otrisat edip, kelle beýniň işiniň mehanizmlerini öwrenmekligi maksat edip goýýar.

Psiholog A.F.Lazurskiý individual aýratynlyklary taglymatynda dürli nerw merkezleriniň we adamyň häsiyeti onuň nerw prosessleri bilen kesgitlenýär diýip belleýär. Şeýlelik bilen Pawlowyň täze fiziologik görkezmeleri psihologlaryň nukdaý nazaryna çapraz gelmeýär.

Häzirki zaman barlaglarynda – beýniniň funksiýasyny öwrenmedik obýektiv metodyny – şertli refleksler metody kabul etdiler, we öwretmäniň, ýadyň, emosiýanyň, pikirlenmäniň, aňyň, **temperamentiň**, häsiyetiň, ukynyň, düýş görmäniň tebigatyny we içki mehanizmlerini öwrenmäge çalyşýarlar, şeýle hem beýniniň aýry-áýry str-ralanyş rolyny bilmäge çalyşýar.

Şu maksat bilen beýnini çyň, molekulýar, öýjükleýin we suböýjükleýin esasynda onuň ýokary funksiýalaryny öwrenmäge ymtlyýar. Elektrofiziologik we neýrohimi

mikrometodlar, elektron mikroskopiki we hasaplaýjy tehnikalar beýniniň içki prosesleri barada maglumatlar ýygnamaga kömek edýär.

**Reseptorlaryň kesgitlemesi, gurluşy funksional aýratynlygy.** Reseptor – (latynça – kabul etmek, almak) – ýöriteleşdirilen nerwleriň soňy, gyjynmalary nerw oýanmalara öwürýän analizatoryň periferiki ýöriteleşdirilen bölümi.

Nerw sistemasy – analizatorlaryň kompleksini düzýär. Her bir analizator kesgitli gyjyndyryjylar klassyny bölýär, we soň aýry-aýry elementlere bölünmegini üpjün edýär.

Signallary kabul etmek reseptorlardan başlanýar. Reseptorlar – ýöriteledirilen öýjükler bolup, ewolýusion ösüşde organizmiň daşky we içki sredasyndan gelyän ol ýada beýleki gyjyndyryjylary kabul etmäge we ony fiziki we himiki formadan nerw oýanmasynyň formasyna üýtgetmäge uýgunlaşandyr.

### **Reseptorlaryň klassifikasiýasy.**

Ähli reseptorlar 3 topara bölünýär:

- Daşky – eksteroreseptorlar;
- İçki – introreseptorlar;
- Daýanç-hereket – proprio reseptorlar.

Sreda bilen galtaşmak häsiýeti boýunça – distant-kontakt reseptorlar.

Gyjyndyryjynyň tebigatyna baglylykda adamyň reseptorlary aşakdaky toparlara bölünýär:

1. Mehanoreseptorlar – eşiðiş, grawitasion, westibulýar, deriniň taktil reseptorlary, daýanç-hereket aparatyň reseptorlary, ýürek-damar sistemasynyň baroreseptorlary degişli;
2. Hemoreseptorlar – ys we tagam, damarlaryň we dokumalaryň reseptorlar;
3. Fotoreseptorlar –
4. Termoreseptorlar – deriniň we içki organlaryň, merkezi temperatura duýgur neýronlar;

5. Agry reseptorlary;

6. Elektroreseptorlar.

Analizatorlar üç bölümden durýar:

- Periferik bölüm (reseptorlar);
- Afferent (merkeze ymtylyjy) we efferent (merkezden gaýdýan) periferik bölümden merkezi bölüme geçiriji nerw ýollary;
- Gabyk asty we gabyk (soňky merkezi) bölüm – nerw impulsalaryň işlenmegi bolup geçýän bölüm.

Gabyk bölümde her bir analizatoryň ýadrosy ýagny merkezi bölegi bölýär, bu ýerde reseptor öýjükleriň esasy massasy we dagynyň öýjük elementlerinde düzülen periferiýa jemlenen, we gabygyň dürli oblastyna ýaýran.

Analizatoryň ýadro bölegi uly öýjük massasyndan ybarat, we kelle beýniň gabygynyň reseptorlardan gelýän merkezymtylyjy nerwleriň girýän oblastynda ýerleşýär.

Analizatoryň ýadrosy inçe analiz we sintez funksiýasyny ýerine ýetirýär, mysal üçin: sesiň beýikligi boýunça tapawutlandyrýar, analiz – sas sesini we galmagaly tapawutlandyrmak.

I.P.Pawlow netijä gelýär – uly ýarym şaryň gabygynda gyjyndyryjylaryň kompleksini ýörite analiz we sintez edýän bölümiň barlygyny belleýär. Bu bölümiň bölekleýin bozulmagy kompleksniň aýry-aýry elementleriniň sypmagyna getirýär. Kompleksleri tapawutlandyrmakda kynçylyk döreýär. Analizatoryň gabyk bölümini doly dagasy ýokary analiz we sintez doly bozulýar.

Sensor sistemanyň bosagalary, ilkinji we ikilenji reseptorlar, häsiýeti we funksiýasy.

Ähli duýgy organlary has ýokary ýada pes duýgyrlygy boýunça ýokary we pes anyklyp biler. Sähelçe duýmany ýüze çykarýan gyjyndyryjynyň minimal güýjüne aşaky absolyt bosaga diýilýär. Güýji pes bolan gyjyndyrma ýagny bosaga asty gyjyndyrma duýmany ýüze çykarmaýar.

Ýokary bosaga – duýmany ýüze çykarýan gyjyndryjynyň maksimal ululygy.

Bosaga asty gyjyndyrma – duýma ýüze çykmaýar, - signallar kelle beýniň gabygyna berilmeyär. Gabyk her bir momentde üznüksiz sandaky impulslaryň içinden diňe durmuşda aktual impulslary kabul edip, beýlekilerden saklaýar, şeýle hem içki organlaryň impulslardan hem.

Reseptorlaryň möhüm häsiýetleriň – adekwat gyjyndryjylara bolan saýlap seçijilik duýgurlygy. Olaryň bu ýagdaýy gurluş aýratynlyklary bilen esaslanan. Şonuň esasynda hemme reseptorlar iki topara: ilkinji we ikilenji duýgurlyklara bölünýär:

1. Adekwat täsir edýän stimulyň gös-göni sensor neýronyň periferik ösüntgisi ýerine ýetirýär, ýagny gyjyndryjy bilen ilkinji duşuşýar. Bu sensor neýron periferiyada ýerleşýär we ewolýusiyanyň dowamynda bipolar neýrona öwürülen we bir polýusynda dendrit kirpijekler bilen ýada dendrit ösüntgileri, beýlekisinde – merkezi ösüntgi – oýanma merkeze berilýän akson ýerleşýär.

2. Sensor neýronyň gutarýan ýeri bilen stimula degýän ýeriň (nokadyň) arasynda goşmaça ýöriteleşdirilen nerwi bolmadyk kletka ýerleşýär. Reseptirleýji kletkada döreýän oýanma sinapsyň üsti bilen sensor neýrona geçirilýär. Şeýlelikde, sensor neýron daşky stimulyň bilen ilkinji gezek oýanman, eýsem reseptirleýji kletkalarynyň täsirine baglylykda ilkinji gezek gyjynýar. Reseptirleýji kletkalaryň periferik we merkezi ösüntgileri ýok, ýöne stimullary kabul edişi žgutik görnüşli gyljagazlaryň kömegi bilen ýerine ýetirilýär. Ilkinji reseptorlar – ilki ýasy içegelilerde ýüze çykyp, reseptor elementleriniň esasy uniwersal tipi bolup durýar.

Ähli reseptorlar – apparatlar ilkinji duýýan we ikilenji duýýan diýip toparlara bölünýär. Birinji topara – ys alyş, taktil we proprio-reseptorlar degişli. Olaryň tapawudy – energiýanyň kabul edilişi we gyjyndyrmanyň energiýasynyň nerw



oýanmasynyň energiýasyna öwrülişi bularda duýujy neýronyň özünde bolup geçýär.

Ikilenji – tagam, görüsuň, eşidişiň, westibulýar aparatyň reseptorlary degişli. Bularda gyjyndyryjy we ilkinji duýgur neýronyň arasynda ýöriteleşdirilen reseptor öýjük ýerleşýär.

Reseptor öýjüğe stimül täsir edende onuň membranasyň belok-lipid kompleksinden guralan reseptor molekulalarynyň giňişlik konfigurasiýasynyň üýtgemegi bolup geçýär. Bu kesgitli ionlar üçin membrananyň geçirijiliginiň üýtgemegine we reseptor potensialyna generirlenýän ion togunyň ýüze çykmagyna getirýär. Ilkinji duýgur reseptorda bu potensial täsir potensialynyň nerw impulsaryna generirlemäge ukyply bolan membrananyň has duýgur uçastoklaryna täsir edýär. Ikilenji duýgur reseptorda reseptor potensialy reseptor öýjüginin presinaptiki uçlaryndan mediatoryň bölünip çykmagyny ýüze çykarýar. Mediator (meselem, asetinholin) duýujy neýronyň postsinaptiki membranasynda täsir edýär, onuň depolýarlaşmagyny döredýär. **Ilkinji duýuji neýronyň postsinaptiki potensialyna generator potensialy diýilýär** we ol impuls jogabynyň generasiýasyna geçirýär.

**Tapawutlandyрма bosagasy.** Tapawutlandyрма bosagasy – daşky gyjyndyryjylary alyň san analizi olaryň dünýäniň intensiwligini bahalandyrmasyndak deňeşdirme başlanýar – has güýçli gyjyndyрма has güýçli duýmany ýüze çykarýar.

Stimulyň intensiwliginiň we hereket potensialynyň ýygylgynyň arasynda logarifmiki garaşlylyk bar, ýagny duýma gyjyndyryjynyň intensiwlik logarifmini proporsional artýar. Bu ýagdaý Weber-Fehner kanuny diýen ady aldy.

Logarifmik intensiwli özgertmeleriň hasabyna reseptorlary nerw kanallarynyň baglanyşygynda inforasiýany gysýar, bu bolsa ujypsyzja üýtgemelerde intensiwligiň takyk ýokary bahalandyrmasyny üpjün edýär.

I. Weber – iki sany intensiw gyjyndyrmalary tapawutlandyrmak üçin belli bir kesgitlenen gatnaşygy gurnayar. Bu gatnaşyk I. Weberiň kanunynda bellenen:

Esasy gyjyndyryja bolan goşmaça gyjyndyryjynyň gatnaşmagynyň ululygy mydamalyk bolmaly (üýtgemeýän)  $\Delta j/j = K$ .

$j$  – gyjyndyryjy,  $\Delta j$  – onuň ösüşi,  $K$  – mydamalyk reseptora bagly ululyk.

Weberiň ideýasy fiziolog we fizik Fehner ösdürýär, ýagny onuň bellemegine görä, sähelçe duýulýan tapawudy duýmada deň hökmünde garap bolar, sebäbi olaryň ululygy gutarnyksyz kiçi we olary absolyut bosagadan ulalyp gaýtmaýan duýmanyň güýjüniň jemini sanlarda aňladýan ölçeg birliginiň deregine almak bolar. Netijede ol iki hatar üýtgäp durýan ululyk:

- 1) gyjyndyryjynyň ululygy we oňa
- 2) deň (gabat) gelýän duýmanyň ululygyny alyar.

Bu iki üýtgäp durýan ululygy logarifmik formulada ýazmak bolar:

$$E = K \log j + C,$$

$E$  – duýmanyň intensiwligi,

$j$  – gyjyndyryjynyň güýji.

MNS – intensiwligi täsir edilýän (reagirlenýän) elementleriň impulsasiýanyň ortaça ýygyllynyna köpeldilmeginiň sany boýunça sanalýar diýip pikir edilýär.

Diýmek, gyjyndyryjynyň intensiwligiň üýtgemegi aýry-aýry afferent süýümlerde impulsasiýanyň ýygylgynyň yrgyldylary we signallaryň beýnä barýan kanallaryň baglanyşygynyň sany bellenilýär.

Stimullaryň ornuny ýada konfigurasiýasyny kesgitleýän ukýba giňşlikdäki tapawutlandyрма diýip atlandyrylýar.

Stimullaryň giňşlikdäki ýerleşişini duýmaklygyň iň ýönekeý ýoly ýüzleýin MNS nokatlaýyn täsir etmeklik. Sensor

sistemanyň topiki gurnalsy – beýniniň ýokary gatlaklaryna signallary köp kanallarda geçirýänligini subut edýär. Ýöne her bir aýratyn baglanyşyk kanaly ol ýa beýleki reseptiw meýdanyndan informasiýalary ýygnaýar, garyşyk elementleriň reseptiw meýdany.

Reseptor aparatlaryň strukturasy – mydama hereketde bolýan gyljagazlardan ýada kirpjiklerden durýar. Gyljagazlar – düzümi dokuz jübüt periferik we iki merkezi fibrillerden durýar. Merkezi fibriller daýanç roly ýerine ýetirýär, periferik – miozino meňzeş molekulalardan düzülip ATF-ň täsir etmegi bilen gysylýar.

## SIGNALLARYŇ RESEPTORLARA GEÇMEGI

**Ilkinji we ikilenji reseptorlarda reseptor aktynyň etaplary.** Hemme sensor priborlarda gyjyndyryjy we reseptirleýji substratyň arasynda kömekçi strukturasy bar. Olaryň hemmesi täsir edýän gyjyndyryjynyň häsiýetini düýpli üýtgedýär, stimullary oňat kabul etmegi üpjün edýär, şonuň üçin sensor sistemanyň işinde möhüm rol oýnaýar. Kömekçi strukturalar has çylşyrymly (gulak, göz) ýada has ýönekeý (deride taktil reseptorlar) bolup bilýär.

Ilkinji we ikilenji reseptorlarda reseptor aktynyň indiki etaplaryny belleýärler:

*I etap.* Kömekçi strukturanyň üsti bilen daşky stimulyň ýetýär, reseptoryň modallygyny kesgitleýär reseptirleýji substrata we onuň bilen özara hereketi edişýär. Bu stimulyň bilen ýörite reseptorlaryň arasyndaky spesifiki özara hereketi, molekulýar derejede entäk ýeterlik öwrenilmedik. Bu reseptorlaryň plazmatiki membranalarynyň üýtgemegi esasynda bolup geçýär.

*II etap.* Reseptorlarda membrana syzdyryjylygynyň üýtgemeklige bolup geçýär. Munuň esasynda membrananyň

üstü bilen ion togynyň döremegi bolup, onda lokal elektrik potensialy emele gelýär (esasan  $\text{Na}^+$  ionlary we beýleki ionlar üçin). Bu gyjyndryjynyň täsir etmeginde döreyän, reseptor kletkanyň membrana potensialynyň üýtgemesine reseptor potensialy diýip atlandyýar. Reseptor membranasynyň depolýarlaşma synyň ýagdaýda ionlar üçin membrana kanallarynyň syzyjylygy artýar, giperpolýarizasiýada – kanallar ýapylýar. Membrananyň syzyjylygy diňe stimuly bilen reseptirleýji substratyň arasynda özara hereketiniň bolup geçen nokadynda üýtgeýär. Ine şol ýerde hem reseptor potensialy ösýär.

Reseptor potensialyň döreyän wagtynda reseptor öýjüginin içine  $\text{Na}^+$  ýada  $\text{Ca}^{2+}$  ionlary bilen emele gelen položitel tok girýär. Ýapyk zynjyr bolmak üçin tok membranadan daşyna çykmaly. Ýöne edil giren ýerinden çykmak bolmansoň tok süýümiň gapdaly bilen haýal ýaýrap ugraýar we niredede garşylyk az bolsa şol ýerden çykýar. Reseptoryň süýümini boýunça togyň ýaýraýyş aralygyny üç faktor kesgitleýär:

- sitoplazmanyň garşylygy;
- öýjüki membranasynyň garşylygy;
- dendritiň diametri.

Näçe sitoplazmanyň garşylygy kiçi we dendritiň diametri uly bolsa, şonça hem tok eňil we uzaga ýaýraýar.

Mydama garşylyga we membrana boşlugyna bagly elektrik togynyň ýaýramasyna elektroton diýýär we reseptor potensialynyň nerw süýümiň gapdaly bilen haýal ýaýramagyna elektrotoniki diýilýär. Dendritlerden we öýjüki bedeninden aksona çenli reseptor potensialyň elektrotoniki ýaýramasy reseptorlar aktynyň *III etapy*.

*IV etapy*. Reseptoryň beren elektrik jogabyny impuls razýadyna ýada täsir potensialyna, ýagny galan beýleki nerw sistemanyň bölümleri üçin informasiýalary saklaýan afferent nerw süýümlerine geçirmekden ybarat. Täsir potensialy ýada nerw impulslary – haçanda gatlaklaryň döremegine uýgunlaşan

zonada, lokal ion toklarynyň depolýarizirleýji hereketi käbir kritiki derejä ýetende ýüze çykýar. Nerw impulsalary dörap nerw süýüminiň bir uýndan başga uýyna tolkun görnüşinde geçýär. Täsir potensialy aksonlardan merkeze ymtylyjy ugur boýunça hereket edýär, ýöne şol bir wagtda elektrotonik öýjügiň bedeni we onuň dendritlerine ýaýraýar. Şol sebäpli eger-de elektrody reseptor kletkanyň bedenine berkitsek, onda bir wagtda reseptor potensialy we hereket potensialy bellik edilýär.

Aýdylyp geçilen etaplar erkin nerwiň uçlaryna we ilkinji duýuji reseptorlara degişli, reseptor we hereket potensiallarynyň döremegi şol bir sensor neýronynda bolup geçýär. Ikilenji duýuji reseptorlarda reseptor potensialy öz-özünden hereket potensialynyň ýaýradyjy bolup bilmeýär, sebäbi presinaptik membranada ýöriteleşdirilen reseptirleýji öýjükde elektrogen uçastoklary ýok. Şonuň üçin ikilenji reseptorlarda spesifiki transformasion hadysalaryň geçýän ýeri we nerw impulsalaryň generasiýa bölümi dürli kletkalarda bolýar we reseptor aktyň özi ilkinji reseptorlarka garanynda çylşyrymly geçýär.

Munda birnäçe goşmaça bölekleri bellemek bolar.

- 1) reseptor potensialynyň elektrotoniki ýaýramasynyň döreyän ýerinden presinaptik membrananyň reseptirleýji öýjüklerine çenli;
- 2) ol ýerde reseptor potensialy täsiri etmeginde sinaptik boşluga mediatoryň bölünmegi (m.ü.: asetilholin);
- 3) mediatoryň täsir etmeginde reseptor öýjügiň nerw uýy bilen kontakt edýän membranada oýandyryjy postsinaptik potensialyň (OPSP) döremegi;
- 4) elektrogen häsiýetleri bar bolan süýümiň uçastoklaryna postsinaptik membranadan OPSP-ň elektrotonik ýaýramasy;
- 5) nerw süýüminiň membranasynyň elektrogen uçastoklary, şol süýümiň bütin gapdaly bilen ýaýraýan we merkezi nerw sistema baryp ýetýän hereket potensialy döredýär;

şeylelikde ikilenji reseptorlarda ýerli potensiallar bir reseptor aktynda iki gezek döreyär: reseptirleýji kletkanyň reseptor potensialy we oýandyryjy postsinaptik potensialy nerw süýümi.

Ýokarda aýdylanlary shema görnüşinde jemlemek bolar:

**\* ilkinji duýuji reseptorlar üçin:**

I etap – molekulýar derejede gyjyndyryjynyň reseptoryň membranasy bilen spesifiki özara hereketi;

II etap – stimulyň reseptor bilen özara hereketi edýän ýerinde reseptor potensialy döremegi;

III etap – sensor neýronyň aksonyna reseptor potensialyň elektrotonik ýaýramasy;

IV etap – generasiýa hereket potensialy;

V etap – ortodrom ugur bilen nerw süýümlerinden hereket potensialy geçirilmegi.

**\* ikilenji duýuji reseptorlar üçin:**

I-III etaplar gabat gelyär, ýöne ýöriteleşdirilen reseptirleýji kletkalarynda geçip presinaptik membranada gutarýar.

IV etap – presinaptik strukturany bilen mediatoryň bölünmegi;

V etap – nerw süýüminiň postsinaptik membranada generator potensialynyň döremegi;

VI etap – nerw süýümi boýunça generator potensialynyň elektrotoniki ýaýramasy;

VII etap – hereket potensialynyň generasiýasy;

VIII etap – hereket potensialynyň ortodrom ugurda nerw süýümlerinde geçirilmegi.

**Reseptor potensialynyň we hereket potensialynyň esasy häsiýetleri.** Reseptor potensialy gradual diýilýär we onuň amplitudasy stimulyň intensiwligine bagly. Reseptor potensialy

esasy iki komponent belleýärler: çalt we haýal. Çalt – gyjyndyryjy degen wagty döreyär (on-jogap); haýal – onuň stasionar hereket döwri.

Hereket potensialy reseptor potensialyndan tapawudy “hemmesi ýada hiç haýsy” kanun boýunça. Örän pes stimulyň hereket potensialyny ýüze çykarmaýar; onuň üçin stimulyň kesgitli minimal (bosagaly) güýji gerek. Ýöne hereket potensialynyň ululygyna stimulyň güýji täsir etmeýär, näçe stimulyň güýji uly ýada kiçi bosun hereket potensialy şol öňkisi ýaly galyp biler.

Reseptor potensialy nerw süýümlerinden elektrotoniki ýol we dekrement boýunça passiw ýaýraýar, ýagny onuň amplitudasy ýuwaş-ýuwaşdan peselýär. Hereket potensialy aksonlarda aktiw ýaýraýar, ýagny  $\text{Na}^+$  geçirijiligi bilen özüni güýçlendirýär. Şunuň esasynda hereket potensialy oýanyjy bosaga eýe we uzak aralyga ýaýramakda mydamalyk amplituda häsiýetlenýär. Şeýle geçirijilige dekrementsiz geçiriji diýilýär we aksonyň esasy aýratynlygy aňladýar.

Şeýlelik bilen reseptor potensialy tapawutlanjy aýratyn hereket potensialyndan onuň parametrleriniň (amplituda, dowamlylygy, ösüş tizligi we ş.m.) gyjyndyryjy täsiriň dürli häsiýetlerine garaşlylygy, şeýle hem ýaýramanyň dekrement häsiýeti.

**Reseptorlaryň spontan aktiwligi.** Köp reseptorlarda (mysal üçin: mehenoreseptorlar, hemo-, lektroreseptorlar) fonly ýada spontan aktiwlik häsiýetli. Bu membrana potensialyň fluktuasion üýtgemeleri bilen bagly bolup, reseptor potensialyň we hereket potensialyň generasiýasynda amplitudanyň yrgyldylarynda şöhlenenýär.

1) Bu ýagdaý reseptoryň duýgurlygyny ýokarlandyr. Iň haýal stimulyň duýulmaýn, impuls razýadlaryny ýokarlandyrýar, bu bosaga asty stimulyň ýoklygyny: islendik haýal onuň güýçlenmegi razýadyň ýyglygyny üýtgedýär.

- 2) Reseptoryň spontan aktiwligi üýtgemäni iki ugur boýunça kodirlemäge mümkinçiligi bolýar, ýagny impulsasiýanyň güýçlenmegini ugur we peselmek ugryna.

## **WAGTY WE GIŇSLIGI KABUL ETMEK. HEREKET**

Wagt biziň öz işimizi paýlamagymyza kömek edýär. Ýöne adam ygtybarly diňe gysga wagt böleklerini 0,5 we 2 sek. aralygy çenli kabul edip biler. Dogrudan hem aşaky şertlerde aýry-aýry täsirler bir bütewi hökmünde kabul edilmeýär. Sekunyda 18 şekil bir üzüksiz herekei düzýär (garyşýar). Sekuntda 18 howanyň wibrasiýasy biziň gulagymyz üçin bir sese öwürilýär. (iň pes), deriňe urulýan ýeňil 18 basyş duýgusyny hünde kabul edilýär.

Häzirki zaman metodlary mikroelektrodyň kömgi bilen, şeýle hem bohimiki we neýro-geetiki a/z-leriň kömegi bilen barlanýar. Neýrofiziologik a/ziň kömegi bilen ilkinji öwrenilen ýagdaý – wagta bolan refleks boldy.

Wagta bolan refleksiň ýüze çykması bolup effekt ekstrapolyasiýa bolýar. Göriş gabygyň neýronlay öwrenilende neýdonlaryň käbir bölegi gyjyndyrjylaryň arasndaky interwala duýgurkygy aýan boldy. Egerde 2 stimuly belli bir interwal bilen berilse, onda bir neýron jogap berýär, beýlekileri bolsa ýok. Egerde interwaly artdyrylsa, onda irki jogap beren neýronyň reaksiýasy kemelýär, içki pes jogap bereniňki bolsa artýar. Eger-de ýagtylyk stimullar dürli inerwally berilse we bir aýratyn neýronyň jogabynyň spaýkalaryň sany sanalanda 1-den 30-sek jogaplarynyň piki dürli wagtda interwaly görkezýär. Bu ýagdaý wagtda interwalyň detektorlaryň düzülşiniň mummy prinsipi boýunça kodirlenýänligi aňladýar. Şeýle neýronlar-wagt detektor neýronlar diýilýär. Selektiw neýronlardan-wagt detektorlardan başga şertli atlandyrylýan interwal-ösyän we interwal-peselýän neýronlar bar.



Ekstropolýasiýa effekti-gyjyndyryjy entäk täsir etmänkä ýuze çykyp başlaýar, we jogabyň maksimumy hödirlenmäniň öni syrasynda bolýar ýada şoňa gabat gelyär. Bu ýagdaý ýuwaş--ýuwaşdan neýron hataryň Lotent döwriň gysgalmagyna aňladylýar, we soňra hakyky täsir edýän gyjyndyryjydan öňleýänligi bolup bilýär. Tejrobede arakesme berilse eye bolnan ekstropolýasiýa effekti bozulýar we reaksiýa kesgitli latent döwri bilen täzedan döreyär. Gyjyndyryjynyň hödirlenmegine görä ekstropol effekti has gysga wagtda kemala gelyär.

Ekstropolýarlaşýan effekti neýronlar gippokampda we görüş gabygynda ýüze çykarylan. Ekstropolýasiýa gyjyndyryjynyň täsiriniň öňünden spaýkalaryň ýüze çykyş ähtimallygynyň 200-300 ms, böleginde ýüze çykmagynda aňladylýar. Alymlar käbir neýronlaryň işlemeginiň hökmany şerti-1 kanaldan göni gyjyndyryjydan galýan signallaryň beýlekileriň wagtlaýyn saklanmasyna gabat gelmesi diýip hasap edilyär.

Towşanyň görüş gabygynda ýagtylyga täsirine saylap alyjylykly täsir edýän neýronlar tapyldy, ol belli interwallara bölünen:bir neýronlar eger-de interwal 2 sek.deň bolanda beýlekileri –5 sek. bolanda täsir edýärler. Ine şeýle neýronlary “Wagt detektorlary” diýilyär.

“Öňürtileýän reaksiýa” mehanisimi: ýagtylyk neýronlarda konwergirlenýän garaşly bolmadyk ýollar boýunça birlenji we ikilenji razrýadlery ýüze çykarýar.Ikilenji razrýad indiki ýagtylygyň täsirine düşýär. Ilkinji razrýad öňki ýagtylygyň ilkinji razrýady bilen goşulşyp ilkinji razrýadyň fonunda ýityär.

Öňürtilemek effekti-ilkinji razrýad induki stimulyň täsirini işe girisýär we ekstropolýarlaşma mehaniziminiň funksiýsyny ýerine ýetirýär. Aýdyň “işleme” effektini talamusyň neýronlarda tapylan.

“Interwal-ösýän”, “interwal-peselýän” neýronlaryň reaksiýasyny bir shema birleşdirýärler. Bu ýagdaýda Ilkinji dedektorlar-interwalda balylykda ösýän we peselýän häsiýetli neýronlar, ikinji gatlak wagtyň selektiw dedektorlaryndan düzilenlerden bolýar. Bu wagtyň dedektorlaryň selektiwligi ilkinji detektorlaryň oýanmasy we olaryň ikenji detektorlar bilen gabatlaşyp baglanşmagy bilen ýetilýär.

## **DUÝUŞ SYNALARYNYŇ MORFOFUNKSIONAL AÝRATYNLYKLARY**

**Seljerijileriň umumy häsiýetnamasy we olaryň işi ýerine ýetiriş aýratynlyklary.** Daşky dünýäniň bize bagly bolmadyk zatlaryny biziň duýuş synalarymyz hemişe kabul edýär. Bedeniň ösüş hadydasynda duýuş emele gelmeleriniň, ýagny merkeze ymtyljy nerw süýümleri bilen baglanyşykly bolan, reseptorlar diýen ady alan nerw ahylrlarynyň we öýjükleriniň aýratyn toplumlary emele gelýär. Olar duýuş synalary diýen ady aldylar.

Ewolýusiýanyň netijesinde reseptorlar ýöriteleşipdirler, ýagny diňe kesgitli bir gyjyndyrmany aýratyn duýupdyrlar, meselem, göz ýagtylygy kabul edipdir, gulak bolsa sesi kabul etmäge uýgunlaşypdyr we ş.m.

Biziň töweregimizi gurşap duran hakyky tebigaty kabul edýän duýuş synalary diňe haçan-da kelle beýnisi we onuň gabygy kadaly işlände öz wezipelerini ýerine ýetirip biler. Bütewiligiň strukturasy we merkeziň kadaly işi, oýanyjylygy geçirýän gabykda ýerleşýän nerwi we periferiýadaky reseptor daşymyzy gurşap duran dünýäni kabul etmegiň hökmany şerti bolup durýar.

Bu ýeke-täk ulgam özara üç sany wezipeleýin baglanyşgy bolan bölümlerden ybarat bolup, oňa I.P.Pawlow seljeriji diýen at berdi. Ol aşakdaky böleklerden ybarat: 1)

reseptor; 2) geçiriji bölek; 3) beýni bölegi, ýagny kelle beýnisiniň gabygynyň degişli bölegi.

Duýuş synalarynyň ösüşiniň kanunalaýyklaryny we olaryň ösýän bedendäki ýaş aýratynlyklaryny bilmek mugallym üçin örän wajypdyr.

Seljerijileriň kadaly işi adama daşky dünýä aň ýetirmäge ýardam berýär. seljerijileriň ähmiýetiniň uludygy esasan-da, zähmet işi ýerine ýetirilende has oňat duýulýar.

Kabul edilýän gyjyndyrmalaryň seljerilmesi eýýäm seljerijiniň reseptor böleginde başlanýar. Bu ýerde yönekeý seljerilme bolýar we gyjyndyrma oýanyjylyk hadysasyna geçirilýär. Has düýpliräk seljerilme bolsa kelle beýnisiniň uly ýarym şarlarynyň gabykasty emele gelmelerinde bolup geçýär we onuň netijesi çylşyrymly hereketleriň (turmak, kelläni ýagtylyga ýa-da sese tarap öwürmek, bedeni gerek bolan ýagdaýynda saklamak we ş.m.) ýerine ýetirilmegine getirýär. Ýokary, inçe, has içgin seljerilme kelle beýnisiniň uly ýarym şarlarynyň gabygynda amala aşyrylýar.

**Görüş seljerijisi.** Görüş seljerijisi bolup hyzmat edýän göz örän wajyp duýuş synasydyr. Oýun, okuw, zähmet döredijiliginde görmeklik çaga üçin ilkinji derejeli ähmiýete eýedir.

Gözüň gurluşy örän çylşyrymly we ol birnäçe böleklerden ybarat. Göz şar şekilli bolýar. uly adamlarda onuň onuň diametri 24 mm, ýaňy doglan çagalarda bolsa – 16 mm töweregi bolýar. uly adamlaryňka garanynda, çagalaryň gözleriniň göz almasy has şar şekilliräk bolýar. Ýaňy doglan çagalaryň gözleriniň göz almasynyň şeýle ýagdaýda bolmagy, olaryň 80-94%-niň uzakdan görüp bilmegine alyp barýar.

Göz almasynyň ösüp ulalmagy çaga dogulandan soň dowam edýär. Onuň intensiw ulalmagy çaganyň 5 ýaşyna çenli bolýar, soňra çaganyň 9-12 ýaşyna çenli onuň ösüp ulalmagy onçakly intensiw däldir.

Ýaňy doglan çagalarda göz perdesi birneme galyňrak we güberçeğräk bolýar. 5 ýaşyna çenli onuň galyňlygy ýukalýar, emma radiusy ýaşyna baglylykda üýtgemeyär diýen ýaly. Çaganyň ulalmagy bilen göz perdesi has dykyzlanýar we onuň döwüjilik güýji azalýar.

Ýaňy doglan çagalaryň we mekdebe çenli çagalaryň gözleriniň hrustaljygy – ikileýin güberçek linzasy has güberçek, dury we elastik bolýar.

Göz ýorkasynyň merkezinde ýerleşýän görejiň ululygy düşýän ýagtylyga baglylykda üýtgäp durýar. Göreje şöhleleriň düşmegi göz ýorkasyndaky myşsalar arkaly sazlanyp durulýar. Ýaňy doglan çagalaryň göreji kiçijikdir. 6-8 ýaşlarynda çagalaryň göreji giňelýär. 8-10 ýaşda ol ýene-de daralýar we 12-13 ýaşlarynda ol uly adamlaryňky bilen meňzeşiräk bolýar.

Gözüň iç ýüzi ýukajyk (0,2-0,3 mm), gurluşy boýunça örän çylşyrymly torjumak perde bilen örtülendir. Bu perde özünde formasyna baglylykda kolba şekilli we taýak şekilli öýjükler adyny alan ýagtylyk duýujy öýjükleri saklaýar. Ýaňy doglan çagalaryň torjumak perdesi dogulandan soň ösüp ulalyp başlaýar we 1-nji ýaşynyň dowamynda onuň merkezi böleginiň morfologik ösüşi tamamlanýar.

Akkomodasiýa – gözüň dürli aralykda duran zatlary aýdyň görmäge bolan ukyby. Adam haçan-da ýakyn aralykdaky zatlara seredende göz hrustaljygy has güberçek häsiýete eýe bolýar. Uzak aralykdaky zatlara seredende bolsa ol has ýasylanýar. Beden näçe ýaş boldugyça akkomodasiýa şonça kämil ýagdaýda bolýar, beden ulaldygyça bolsa göz hrustaljygy özüniň elastik häsiýetini ýitirýär.

Akkomodasiýanyň peselmegi 10 ýaşdan soň başlanýar, munuň şeýledigine köp ýyllaryň dowamynda geçirilen barlaglar esasynda toplanan maglumatlar şaýatlyk edýär (jedwel).

Ýaňy doglan çagalarda adatça uzakdan görüjilik bolýar. Çaganyň boý alyşynda göz almasynyň ölçegi hem ulalýar. 9-12 ýaşlarynda köp çagalaryň gözleri deňölçeqli bolýarlar. Emma

çagalaryň bir böleginiň şar şekilli gözleri üytgäp, süýnmegräk hem bolup biler. Göz almasynyň yzky bölümi süýnýär we degişlilikde göz torjagazy süýşýär. Şeýle gözler aýry-aýry zatlaryň şekilini tapawutlandyryp bilmek ukybyny ýitirýärler. Göz şowa bolup başlaýar, eger göz almasy süýnmegini dowam etse, onda şowalyk hem güýçlenmegini dowam edýär. Geçirilen barlaglara görä, 7-8 ýaşly çagalarda bu ýagdaý 2-5% bolsa, 7-nji synpda ol 16%-e çenli ýokarlanýar.

Kadaly gözüň akkomodasiýa ululygynyň  
ýaş aýratynlyklaryna baglylykda üytgemegi

Ýaşy (ýyllarda)	Akkomodasiýa- nyň ortaça ululygy (diapotriýada)	Ýaşy (ýyllarda)	Akkomodasiýa- nyň ortaça ululygy (diapotriýada)
10	14,6	18	11,2
11	14,2	19	10,9
12	13,6	20	10,6
13	13,0	25	9,2
14	12,5	30	7,7
15	12,0	40	4,9
16	11,7	50	2,1
17	11,5	60	1,0

Görüşiň ýitiligi ýörite jedwel şekilli görkezme esbabynyň kömegi bilen barlanylýar. Görüşiň ýitiligi çagalýkdan orta ýäsa çenli aralykda güýçlenýär. Şeýlelikde, ol 4-5 ýäşda ortaça 0,80%-e, 5-6 ýäşda – 0,86%-e, 7-8 ýäşda – 0,91%-e deñeçer bolýar. 10-15 ýäşdan başlap, görüşiň ýitiligi ýokarlanýar we ol 0,98%-1,15% aralygynda bolýar.

Ýagtylygy we reňki duýujylyk ýäş baglylykda üytgeýär. Ýagtylygy duýujylyk ýetmez dogan çagalarda hem bolýar. Ýagtylygy duýujylyk 4 ýäşdan 20 ýäsa çenli ulalýar we 30 ýäşdan soňra peselip başlaýar.

Ýagtylygy duýujylygyň ösüşi hakyndaky mesele soňuna çenli çözülmelik hasap edilýär.

Emýän çagalar açyk reňkleriň dürli derejelerini tapawutlandyýarlar. 3 ýaşyndaky çaga absolýut ululykdaky açyk reňki gowy saýgarýar. MNU-nyň kämilleşmegi bilen reňki tapawutlandyrmaga bolan duýujylyk hem ýokarlanýar. Onuň düýpli ýokarlanmagy esasan, 10-12 ýaşlarynda bolýar. Reňkiň ýerligi boýunça olary tapawutlandyrmak 10 ýaşdan 30 ýäşe çenli ýokarlanýar we garrylyk çagynda ol kem-kemden peselýär.

Umumy göz keselleri şäherlerdäki çagalarda we ýetginjeklerde oba ýerlerindäkiler bilen deňeşdirilende has yokary. Göz kesellerini 2 topara bölýärler: 1) çiş emele gelýän göz keselleri; 2) çiş emele gelmeýän göz keselleri. Çiş emele getirýän göz keselleri beýleki göz keselinden köp duş gelýär. Göz keselleri bilen kesellänleriň sany çagalar we ýetginjekler ulaldygy saýyn köpeliýär.

**Eşdiş seljerijisi.** Eşdiş seljerijisi ähmiýeti boýunça ikinji derejeli bolup, ol adamyň dünýägaraýyşyny üpjün edýär. Ol gepleýiş, sözleýiş bilen baglydyr, ýagny irki çagalyk döwründe eşitmekden mahrum bolan çaga sözleýiş ukybyny hem ýitirýär.

Adamyň eşdiş synasy 3 bölekden ybarat: 1) daşky gulak; 2) ortaky gulak; 3) içki gulak.

Eşdiş seljerijisiniň ýaş aýratynlyklary. Hat-da düwünçeğiň ösüşiň soňky aýlarynda sesi kabul etmekligiň bolýanlygy hasaba alyndy. Çaga ýaňy dünýä inen we emýän döwründe käbir yönekey sesleri eşidýär. Olar sesiň belentliginiň, güýjiniň, durulygynyň we dowamlylygynyň üýtgemegine diňşirgenmäge ukyplydyrlar. Birmeňzeş sesleri 3 aýlyk çagalar belentligi boýunça tapawutlandyýarlar. 3 aýlykdan 6-7 aýlyk döwründe eşdiş seljerijisiniň dürli sesleri duýujylygy ösýär. Eşdişiň has ýiti döwri ýetginjeklere we

jahyllara degişlidir, bu döwür 14-19 ýaş aralygyny öz içine alýar.

Ýaşyň ulaldygyça sesleriň iň çala eşdilişi hem üýtgeýär. 6-9 ýaşly çagalarda ol ýokary ýygylkdaky sözler üçin 17-24 dBA, pes ýygylkdaky üçin bolsa 19-24 dBA deň. Uly adamlarda bolsa pes ýygylkdaky sözler üçin 7-10 dBA deň. Ulular bilen deňşdireninde çagalarda eşdişiň ýitilgi pesrāk bolýar. Çagalaryň eşdişini ösdürmekde ulular bilen güründeş bolmak uly ähmiýete eýedir.

Çagalaryň eşdişini saz diňletmek, saz gurallaryny çaldyrmak, aýdym aýtdyrmak arkaly hem ösdürmek gerek. Mundan başga-da, çagalara gezelenç edýän wagtlary baglardaky sesleri, guşlaryň saýraýşyny, ýapraklaryň ygşyllaşyp çykarýan seslerini, tolkunlaryň şaggyldysyny diňlemegi öwretmeli.

Adatdan daşary güýçli sesler çagalaryň eşdişine diňe zyýanly täsir edýär. Olar eşdişiň örän peselmegine we hat-da doly gün bolmagyna hem getirip biler.

**Ys alyş.** Töwerekdäki gurşawdan gelýän dürli yslyry kabul etmekde daşky burun boşlugynyň we burun germewiniň nemli örtüginde ýerleşen ýörite reseptorlaryň kömegi uludyr. Adamda 60 mln-a golaý ys alyş öýjükleri bolýar. bularyň hemmesi uly bolmadyk nemli örtükde ýerleşýärler we olaryň tutýan meýdany 5 sm<sup>2</sup>-den köp däl.

Ys alyş öýjükleri köpsanly kirpikjagazlar bilen gurşalandyr. Munuň özi olaryň howa bilen galtaşýan bölegini has-da ulaldýar, ýagny 5-7 m<sup>2</sup>-e barabardyr.

Ys alyş öýjükleriniň ösüntgileri ys alyş nerwisini emele getirýär we şol nerw boýunça oýanyjylyk MNU-na geçirilýär.

Ysy duýujlygyň döremegi üçin maddanyň bölejikleri ys alyşyň nemli örtüginde barar ýaly bolmaly we olar ys alyş öýjüklerine täsir etmeli. Munuň üçin birnäçe gezek demni goýbermeklik ýeterlikdir.

Ys alyş örän ýiti we inçe duýgurlykdyr. Adam maddanyň ysny howanyň düzüminde ujypsyz mukdarda bolanda hem örän oňat duýýar. Hat-da himiki we spektral seljermeleriň aýyl-saýyl edip bilmedik ysny hem duýmaga ukyplydyr.

Eger-de 1 litr howada 1:1 000 000 g gatnaşykda efir bar bolsa, adam onuň ysny şol bada duýýar. Ys alyş synasy kükürtwodorodyň ysny has gowy duýýar, ýagny 1 litr howada 1:1 000 000 000 g mukdardaka ysy duýlup başlanýar.

Müşk ysny 1 litr howada 1:10 000 000 g gatnaşykda duýmak bolýar. Emma şeýle-de bolsa, adamyň yş alyşy haýwanlaryňkydan gowşak.

Ys alyş synasy edil beýleki duýuş synalary ýaly, uzak wagtlaýyn täsir edýän gyjyndyrma oýanyjylygyň peselmeği ýada adaptasiýanyň ýüze çykmagy arkaly jogap berýär. şol sebäpli, gyjyndyrma bolan duýujylyk bada-bat peselýär we adamyň bu ysy duýmagy kesilýär. Az wagtlyk arassa howada bolandan soňra şol ysy duýujylygy gaýtadan dikeleşýär.

Ys alyş çaganyň ýaňy dünýä inen güni hem mese-mälim bildirýär, ýöne ol entek ösmedikdir. Ýaňy doglan çaga ysy alan badyna ýüz keşbini, dem alyşyny, pulsyň ýgylygyny üýtgetmek, asgyrmak, hereket etmek ýaly gorag reaksiýalary arkaly jogap berýär. Çaga dünýä inenden soň 7-8 aýlyk bolýança onuň ysy duýujylygy kämilleşip başlaýar. Mekdebe çenli ýaşdaky çagalaryň ys alyş seljerijisi doly kämilleşýär we ol uly adamlaryňkydan kän bir tapawutlanmaýar.

**Tagam biliş we deriniň duýujylygy.** Adam öz durmuşynda her dürli tagamlary diliniň üstünde gür ýerleşen we ýumşak kitirdewükde, damagyň yzky diwarynda bölekleyin ýerleşen ýörite reseptorlar arkaly duýýar. Tagam biliş reseptorlary tagam biliş sorguçlary diýen ady aldylar.

Tagam biliş reseptorlarynyň köp mukdary diliň ujunda, yzky böleginde we gyralarynda bolýar. diliň ortasynda sorguçlar bolmaýar. Biz tagamy diňe sorguçlaryň ýerleşen



bölekleri arkaly duýýarys. Şonuň üçin eger haýsydyr bir madda diliň ortasyna täsir etse, onda tagam biliş döremeyär. Daşky görnüşleri boýunça tagam biliş sorguçlarynyň 4 görnüşini tapawutlandyýarlar: 1) sapakşekilli sorguçlar; 2) kömelek şekilli sorguçlar; 3) ganawjyk şekilli sorguçlar; 4) ýaprak şekilli sorguçlar. Tagam biliş duýgusyny hem 4 topara bölmek mümkin: süýji, aýy, duzly we turşy. Tagam biliş duýgularynyň beýlekileri bolsa, örän köp bolup, olar şu esasy duýgularyň toplумы arkaly ýüze çykarylýar. Kabul edilýän maddanyň tagam biliş reseptoryna täsir etmegi üçin ol hökman suwuklykda eremelidir. Adaty şertlerde şeýle erediji tüýkülikdir. Eger-de süzgüç kagyzy bilen diliň bir böleginiň çyglylygyny sorduryp guratsak we şol bölegiň üstüne gandyň bir bölejigini goýsak, onda onuň süýji tagamyny tä tüýkülik täsir edip, eretýänçä duýup bolmaýar.

Tagam biliş duýgusynyň amala aşyrylmagynda temperatura wajyp ähmiýete eýedir. Gyzgyn ýa-da sowuk ýmit tagam biliş duýgusyny peseldýär. Munuň şeýledigine gündelik durmuşymyzda gözegçilik etmek mümkin. Meselem, süýji çay eger aşa gyzgyn bolsa, onda ol ilki içen wagtymyz tagamsyz ýaly bolar, emma kem-kemden ol sowadygyça süýjöp başlaýar. Eger-de bir bölek gandy agzymyza atyp, sowuk suw içsek, onda munda-da süýji tagam duýulmaýar diýen ýaly. Şonuň üçin süýji tagamlaryň duýulmagy diňe kesgitli temperaturada amala aşyrylýar. 24<sup>0</sup>C kabul edilýän ýimitiň tagamynyň ýiti duýulmagy üçin amatly temperaturadyr. Hut şeýle temperaturada hünärmenler çakaryň we peýniriň dürli görnüşleriniň tagamyna baha berýärler.

Tagam biliş duýgusynyň doly kabul edilmeği üçin ys wajyp ähmiýete eýedir. Şonuň üçin süýji tagamyň hilini tagam biliş we ys alyş seljerijeleriniň bilelikdäki işi netijesinde bahalandyryýarys.

Sowuklama sebäpli burnuň akýan döwründe, ýagny ys alyşyň ýitirilen halatynda ys alyşyň ähmiýetiniň uludygyna has

gowy göz ýetirmek bolýar. Ýagny şol döwürde tagam biliş reseptorlaryna şikes ýetmedik bolsa-da, tagam biliş ukyby belli bir derejede ýitirilýär.

Geçirilen barlaglar tagam biliş sorğuçlarynyň kesgitli bir tagamy duýmaga ýöriteleşendiklerini görkezýär. Olaryň bir topary süýji tagamy, beýleki bir topary ajyny we ş.m. kabul edýär. Diliň dürli bölekleri hem dürli tagamy duýmaga uýgunlaşypdyrlar. Meselem, diliň ujy – örän süýjini, diliň düýbi – ajyny, diliň gapdal gyalary bolsa – turşyny we duzlyny has gowy duýýarlar.

Tagam biliş reseptorlary bedeniň ýaşaýyşynda uly ähmiýete eýedir. Şolaryň kömegi arkaly tagam dadylyp görülýär. Zaýalanan, beden üçin zyýanly maddalar agyz boşlugyna düşende tükürmek arkaly olar daşary çykarylýar. Tersine, süýji önümler bolsa kadaly ýमितlenişi amala aşyran reflektor ýagdaýlara getirýär.

Tagam biliş duýujylygynyň bardygyny ýaňy doglan çagalarda hem görmek bolýar. Çagalarda 2 ýaşdan 6 ýaş çenli tagam biliş duýujylygynyň ýokarlanmagy bolup geçýär. Mekdep okuwçylarynda bolsa, tagam biliş uly adamlaryňkydan az tapawutlanýar. Ýमित bilen baglanyşykly ol ýa-da beýleki tagamly gyjyndyrmalara çaganyň hersiniň özbaşdak gatnaşygy bolýar. Iglilik (rahit), toksin bilen zäherlenme (toksikoz) ýaly agyr kesellerde tagamy duýmaklyk peselýär, kähalatlarda bolsa ol doly ýitirilýär.

Deriniň duýujylygy. Ol 4 görnüşe bölünýär: 1) agyryny duýmak; 2) sowugy duýmak; 3) ýylylygy duýmak; 4) bir zadyň degmegini we basyşy duýmak. Bularyň her biri degişlilikde gyjyndyrmany dördedýär we ol ýöriteleşen reseptorlar kabul edilýär hem-de gurluşydyr deriniň gatlaklaryna aralaşmagy bilen biri-birinden tapawutlandyrylýar.

Daşky gurşawdan gyjyndyrmalaryň dürli görnüşlerini kabul edýän reseptorlaryň hem mukdary dürlidir, ýagny olaryň bir bölegi örän köp, beýlekileri bolsa az. Deriniň käbir ýerleri

haýsydyr bir reseptora örän baý, beýleki ýerleri bolsa, muña örän garypdyr.

Agyryny duýmaklyk bedeniň ähli ýerlerine ýaýran ýörite reseptorlar arkaly amala aşyrylýar. Deriniň 1 sm<sup>2</sup> meýdanynda şeýle reseptorlaryň 100-e golaýy bolýar. Agyry diňe bir deriniň gyjyndyrylmagy bilen däl-de, eýsem içki synalarda hem ýüze çykýar. Adam agyrynyň çeşmesini takyk bilmese-de, töwerekleýin bilmäge ukyply. Agyryny duýmak adrenaliniň bölünip çykmagynyň, ganyň düzümindäki şirinnabadyň ýokarlanmagynyň, ýürek ýygrylmasynyň güýjüniň we ýygylygynyň artmagynyň, ganyň lagtalanmagynyň, gan basyşynyň ýokarlanmagynyň we ş.m. ýagdaýlaryň hasabyna amala aşýar.

Çagalarda agyryny duýujylyk az öwrenilen. Ýaňy doglan çagalarda we emýän çagalarda agyryny duýmak pes derejede diýlip hasap edilýär.

Üýtgäp durýan temperatura 2 görnüşdäki reseptorlar arkaly kabul edilýär, olar sowugy duýujy we ýylylygy duýujy reseptorlardyr. Bularyň umumy sany 280 müň töweregi bolup, şolardan 30 müňüsi ýylylygy, 250 müňüsi bolsa sowugy duýýar. 1 sm<sup>2</sup> deride ortaça 6-23 sany sowugy duýujy, 3 sany ýylylygy duýujy reseptorlar bolýar. Olaryň nemli örtükde hem bardygy aýan edildi.

Garnyň derisi temperaturanyň üýtgemegine has duýgur. Ujaklar göwrä garanynda ýylylygy gowşak duýýarlar. Bedeniň açyk ýerleri ýapyk ýerlerindäkä garanynda ýylylygy az duýýarlar.

Ýaňy dünýä inen çagada temperaturany duýujylyk bolýar. Mekdep ýaşly çagalaryň sowugy duýujylygy güýze garanynda ýazyna pesdir, ýylylygy duýujylygy bolsa, tersine. Emma töwerekdäki gurşawyň temperaturasyna bolan duýgurlyk bedeniň taplanş derejesine hem baglydyr.

Bir zadyň degmegini we basyşy duýujylyga başgaça, taktil duýujylyk hem diýilýär. Onuň gyjyndyrmalaryny kabul

edýän ýörite reseptorlar deride ýaýraň ýerleşdirler. Duýujylygyň bu görnüşine ýönekeýje şeýle göz ýetirmek bolýar. Ýagny adamyň saçynyň bir taryny taýajyga berkitmeli we ony deriniň ýüzi boýunça degrip ýöretmeli hem-de onuň degenini deriniň duýýan ýerlerini bellemeli.

Deride degmegi we basyşy kabul edýän takmyndan 500 müň reseptor bar. Deriniň 1 sm<sup>2</sup> meýdanynda bolsa ortaça 25 sany reseptor ýerleşýär. Emma olaryň ýaýraýyşy deriniň ähli ýerinde birmeňzeş däldir. Meselem, dyzyň 1 sm<sup>2</sup> derisinde 9-10 sany reseptor bolsa, kelläniň edil şonuň ýaly meýdanynda olaryň sany 165-den 300-e çenli ýetýär. Eliň aýasynyň deri gatlagy hem şeýle reseptorlara baýdyr. Hut şonuň üçin hem haýsydyr bir zat görlende onuň keşbini, materialyny we ş.m. aýdyňlaşdyrmak üçin elimiziň aýasy bilen hökman ony sypap görýäris. Bedeniň tüý bilen örtülen ýerlerinde degmegiň we basyşyň duýujylygy ýokary bolýar. Bu bolsa tüýleriň gyjyndyrmany birnäçe esse güýçlendirýänligi bilen düşündirilýär.

Şeýlelikde, bedeniň 95%-i tüýler we tüýjagazlar bilen örtülendir. Olar bedeniň käbir ýerinde çala bildirýärler, ýöne muňa garamazdan, olar islendik zadyň degmegini güýçlendirýär.

Uzak wagtyň dowamynda derä basyş täsir etse, onda tiz wagtdan ony duýmaklyk kesilýär. Munuň özi deriniň şol täsire bolan uýgunlaşmasydyr. Bu hadysa duýuş synalarynyň ählisi üçin hem mahsus häsiýetdir.

Bir zadyň degmegine we basyşy duýujylyga ýaňy doglan çagalarda hem gözegçilik etmek bolýar. emýän çagalaryň ýüzüne, aýasyna, dabanyna degseň duýujylygyň bu ýerlerde ýokarydygyny görmek bolýar. 8-10 ýaşynda taktil duýujylygyň düýpli ösýändigini mälim edildi. Soňra bolsa ol kem-kemden haýal ösýär. Ululara garanyňda ýetginjeklerde syzşyş örän inçe hasap edilýär.

## ÝOKARY NERW IŞJEŇLIGINIŇ FIZIOLOGIÝASY

### **Ýokary nerw işjeňligi we ony öwrenmegiň usullary.**

Bütewi bedeniň daşky gurşaw bilen özara täsirini üpjün edýän uly ýarymşaryň gabygynyň we oňa golaý bolan gabykasty emele gelmeleriniň işjeňliginiň çylşyrymly görnüşleriniň jemine ýokary nerw işjeňligi diýilýär.

MNU-nyň ýokary bölümleriniň işjeňliginiň reflektor häsieti hakyndaky garaýyşlar ilkinji bolup I.M.Seçenow tarapyndan öňe sürülipdi. Tebigy bilimleriniň taryhynda ilkinji bolup, I.M.Seçenow özüniň “Kelle beýnisiniň refleksleri” (1863) atly meşhur işinde adamyň psihiki işjeňligine ylmy esasynda düşündiriş berdi. Bu alymyň garaýyşlary I.P.Pawlow tarapyndan tejribeler arkaly tassyklanyldy. Şol sebäpli I.M.Seçenow we I.P.Pawlow reflektor nazaryýetiniň esasy goýujylar hasaplanýar. Reflektor nazaryýetini I.P.Pawlow ösdürdi we ol ýokary nerw işjeňligi hakyndaky taglymaty dörettdi. Netijede ol dünýä fiziologiýasynda täze ugry döreden alymdyr. Ol fiziologiýa seljeriji-emele getiriji (analitiko-sintetiki) usuly girizdi. Bu usuly şeýle düşündirmek bolar, ýagny daşarky dünýäniň we bedeniň içki gurşawynyň köpsanly gyjyndyrmalaryny reseptorlar arkaly kabul edýärler we olar uly ýarymşaryň gabygyna gabygyna barýan impulslaryň çeşmesi bolup durýarlar. Gabyga barýan impulslar seljerilýär, tapawutlandyrylýar we sintezlenýär, birleşdirilýär, umumylaşdyrylýar. Gyjyndyryjylaryň seljerilmesi we sintezi ýokary nerw işjeňliginiň esasynda ýatan uly ýarymşarlaryň gabygynyň esasy häsiýetidir.

Ýara deşigi (fistul) usulynyň kömegi arkaly I.P.Pawlow haýwanlarda ýimitsiňdiriji mäziň wezipesini öwrenýär. Şonda ol sülekey mäzleriniň akymynda tüýküligiň emele gelmegi diňe ýimit agyz boşlugyna düşende däl-de, eýsem ony görende, ysny alanda, ýimitiň guýulýan gap-gaçlarynyň sesini eşidende

hem bolýandygyny ýüze çykardy. Şeýle hadysa bolsa, I.P.Pawlow şertli refleksi diýen ady berdi.

Soňra ol bu usul arkaly kelle beýnisiniň uly ýarymşarlarynyň gabygynyň we oňa golaý ýerleşen gabykasty emele gelmeleriniň wezipesini – gozganma we togtama (irradiasiýa), konsentrasiýa hadysalaryny, seljerme-emele gelme (analitiko-sintetiki) işjeňligi öwrendi.

Soňky wagtlarda adamyň ýokary nerw işjeňligini öwrenmekde beýniniň bioelektriki işjeňligini hasaba alýan elektroensefalografiýa usuly giňden peýdalanylýar. Bu usuly peýdalanmak çaganyň beýnisiniň ýokary gabygynyň wezipesiniň ýaş aýratynlyklary hakynda täze wajyp maglumatlary almaga mümkinçilik berdi.

### **Şertli we şertsiz refleksi hakynda düşünje.**

Bedende bar bolan refleksiň hemmesini 2 topara: şertsiz we şertli refleksi böwürler.

Adam we haýwanlar hem dünýä inende eýýäm birnäçe mukdarda taýýar refleksi bolýarlar. Bu refleksi ewolýusiýa hadysasynda emele gelipdir we kämilleşipdir, şeýle hem olar nesilden-nesle geçirilýär. Emma şertsiz refleksi diýen ada eýe bolan refleksiň sany onçakly köp däl. Adam bedeni üýtgäp durýan çylşyrymly gurşawda ýaşayanlygy üçin onuň şol gurşawyň täsirlerine uýgunlaşmagynda mukdary boýunça bu çäklije refleksi ýeterlik däl we üýtgäp duran şertlere beden döz gelip bilmän öler. Emma beden şeýle şertlere kelle beýnisiniň gabygynda emele gelýän şertli refleksiň hasabyna uýgunlaşýar we özüniň ýaşayyş işjeňligini saklaýar. Şu ýerden görnüşi ýaly, şertsiz we şertli refleksiň arasynda düýpli tapawut bardyr.

Şertsiz refleksi çaga dünýä inýän pursatyna çenli kemala gelýär we ol çaga dünýä inýän pursatynda eýýäm ýüze çykýar. Meselem, sormak, tükülik bölüp çykarmak ýaly, iýmít bilen baglanyşykly şertsiz refleksi dogabitdir.

Şertli refleksler bolsa dogabitdi bolman, eýsem çaga dünýä inenden soň ýüze çykýar, bekeyär, ömrüniň dowamynda togtayar we ýitip gidýär. Meselem, eger şindi bir gezek hem limony dadyp görmedik çaga ony görkezzenimizde diňe reňki, keşbi bilen çaganyň ünsüni özüne çekip biler. Ýöne ony dadyp görse welin, geljekde ony gören badyna çagada güýçli tüýkülik bölüp çykarmaklyk peýda bolýar. Uly adamlarda bolsa limon hakda agzamak hem ýeterlikdir. Ol derrew tüýkülik mätzleriniň güýçli işlemegine getirip biler.

Şertsiz reflekse esasan MNU-nyň gabykasty bölümleri gatnaşýarlar. Şertsiz refleksleriň reflektor ýaýy MNU-nyň islendik bölümi arkaly geçip biler.

Şertli refleks bolsa kelle beýnisiniň gabygynyň wezipesidir. Şertli refleksleriň ýaýlary kelle beýnisiniň gabygynda utgaşýarlar.

Şertsiz refleksler hemişelik, durnukly, üýtgemeyän bolup, olar ömrüniň bütin dowamynda saklanyp galýarlar.

Şertli refleksler bolsa üýtgäp durýarlar. Olar wagtlaýyndyr, köpüsi aňsatlyk bilen döreyär we şonuň ýaly-da ýitip gidýär.

**Ýokary nerw işjeňliginiň görnüşleri.** I.P.Pawlow köpýyllyk ylmy barlaglaryň esasynda haýwanlaryň nerw ulgamynyň dürli görnüşlerini tapawutlandyrmagy başardy. Munuň esasynda nerw hadysalarynyň wezipäni amala aşyryş häsiýetleriniň 3-si ýatýar:

- 1) oýanyjylyk we togtadyjylyk – bu düşünje kelle beýnisiniň gabygynyň öýjükleriniň işe ukyplygy bilen baglanyşyklydyr. Haýwanlaryň käbirinde işe ukyplylyk ýokary çäkde, käbirinde bolsa aşak çäkde bolýar.
- 2) nerw işjeňliginiň deňagramlylygy – bu oýanyjylyk bilen togtadyjylygyň arasyndaky gatnaşykdyr. Kähalatlarda olar birmeňzeş bolýarlar, kähalatlarda bolsa olaryň biri beýlekisinden agalyk edýär. Köplenç halatlarda bolsa oýanyjylyk agalyk ediji hadysa bolup durýar.

3) oýanyjylygyň we togtadyjylygyň hereket edijiligi – bu gabygyň öýjüklernde oýanyjylygyň togtadyjylyk bilen ýada tersine, çalt çalşyp bilmekligine baglydyr.

Şu alamatlary nazarda tutup, I.P.Pawlow ýokary nerw işjeňliginiň esasan 4 görnüşini tapawutlandyrdy:

- 1) Çakdanaşa güýçli görnüş – munda oýanyjylyk we togtadyjylyk örän güýçli bolýar, ýöne deňagramlylyk bolmaýar we oýanyjylyk togtadyjylykdan düýpli agalyk edýär;
- 2) Güýçli janly görnüş – bu güýçli nerw hadysalary, olaryň deňagramlylyk ýagdaýynda bolmagy we oňat hereket etmekligi bilen häsiýetlendirilýär, ýagny oýanyjylyk togtadyjylyk bilen we tersine, çalt-çaltdan çalşylyp durulýar;
- 3) Güýçli rahat görnüş – bu oýanyjylyk we togtadyjylyk hadysalarynyň güýçli deňagramlaşmagy bilen tapawutlanýar, ýöne olar az hereketlidir. Munda esasan togtadyjylyk oýanyjylyk bilen haýal çalşýar;
- 4) Gowşak görnüş – bu gowşak nerw hadysalary arkaly häsiýetlendirilýär, ýagny oýanyjylyk gowşak ösýär we togtadyjylyk agdyklyk edýär.

Ýokarda beýan edilen ýokary nerw işjeňliginiň 4 görnüşiniň arasynda aralyk geçiş ýagdaýlary-da köp bolýar.

I.P.Pawlow haýwanlaryň nerw ulgamynyň görnüşleriniň adamlaryň gylyk-häsiýetleri bilen gabat gelyändigini görkezdi.

Çakdanaşa güýçli görnüş galjaň, göçgünli (holerik) gylyk-häsiýetlilere, janly görnüş – dünýewi, şadyýan (sangwinik), rahat görnüş – sowukganly, perwaýsyz (flegmatik) we gowşak görnüş – göwnüçökgün (melanholik) gylyk-häsiýetlilere degişli.

Ilkinji we ikilenji signal ulgamlarynyň özara täsirleriniň aýratynlyklaryny nazarda tutup, I.P.Pawlow adamyň nerw ulgamynyň 2 sany esasy görnüşiniň bardygyny belledi. Olaryň birinjisine çeperçilik topar diýip at berdi. Bu topara ol



ýazyjlyary, sazandalary, suratkeşleri we ş.m. degişli etdi. Bu adamlarda ilkinji signal ulgamy ikilenji signal ulgamyna garanynda örän güýçli ösendir. Beýleki topar bolsa akyl ýetirijilik topary diýlip atlandyryldy. Bu topara alymlar – pelsepeçiler (filosoflar), matematikler, dilçiler we ş.m. degişli. Bu adamlarda ilkinji signal ulgamyna garanynda ikilenji signal ulgamy has güýçli ösendir.

Çagalaryň ýokary nerw işjeňliginiň görnüşleriniň iki klassifikasiýasy teklipl edildi. N.I.Krasnogorskiý kelle beýnisiniň gabygynyň we gabykasty bölümleriniň oýanyjlygynyň gatnaşyklaryny esas edinip aldy we şolaryň esasynda onuň 4 görnüşi tapawutlandyryldy.

- 1) Sabyrlylyk, bir boluşlylyk ýa-da merkezi görnüş. Şeýle çagalaryň kelle beýnisiniň gabygynda we gabykastynda bolup geçýän hadysalar göräýin (otnositel) üýtgeşsizdir.
- 2) Kortikal görnüş. Bu topara kelle beýnisiniň gabygyndaky hadysalar gabykastyndakylara garanynda güýçli bolan çagalar degişli.
- 3) Gabykasty görnüş. Muňa kelle beýnisiniň gabykastyndaky bolup geçýän hadysalary gabykdaka garanda güýçli çagalar degişli edilýär.
- 4) Gipodinamik görnüş. Bu topara degişli çagalarda gabyk we gabykasty oýanyjlyk gowşakdyr.

A.G.Iwanow-Smolenskiý kelle beýnisiniň gabygynyň utgaşma işjeňliginiň tiplerini (görnüşlerini) öwrenip, olaryň klassifikasiýasyny düzdi. Olar şu aşakdakylardan ybarat:

- 1) Durnuksyz tip. Oňyn (položitel) we togtadyjy şertli baglanyşyklar meňzeş ýagdaýda ýeňil we çalt emele gelyärler.
- 2) Hereketsiz tip. Oňyn (položitel) we togtadyjy şertli baglanyşyklar deň ölçegde haýal emele gelyärler we pugtalanlyýarlar.

- 3) Oýanyjy, syzyjy tip. Oňyn (položitel) baglanyşyklar örän ýeňil we çalt, togtadyjy baglanyşyklar bolsa, tersine, kynlyk bilen we haýal emele gelyärler.
- 4) Togatadyjy tip. Oňyn (položitel) baglanyşyklar haýal, togtadyjy baglanyşyklar bolsa, tersine, ýeňil we çalt emele gelyärler.

Bu klassifikasiýalar esasy alamatlary boýunça I.P.Pawlowyň düzen klassifikasiýasy bilen gabat gelyär. Emma ösüp barýan bedende tipologik alamatlaryň durnuklylygy nähili we olar uzak saklanýarmy diýen sowal ýüze çykýar.

Şunuň bilen baglanyşyklykdaçagalaryň we ýetginjekleriň boý alşy hem-de ösüşi babatda aýdylanda nerw bilen baglanyşykly hadysalar – hereketjeňlik we güýç, olaryň arasyndaky gatnaşyklar, şeýle hem tipologik alamatlar-da üýtgeýärler.

Ýokary nerw işjeňliginiň her bir görnüşi ýaşayyşyň dowamynda döreyär we ol terbiýe arkaly üýtgedilip bilner.

**Ukynyň we düýşiň fiziologik taýdan amala aşyrylyşy.** Adam bedeniniň ýaşayyş işjeňliginiň hökmany şertleriniň biri-de ukusyz geçirilýän wagt bilen ukynyň gezeleşmegidir.

Adam uklamaýan döwründe daşky gurşaw bilen işjeň aragatnaşykda bolýar, daş-töwerekden dürli duýduryşlary kabul edýär we olara degerli jogap reaksiýalaryny berýär. Uky – bu daşky gurşaw bilen bedeniň arasyndaky gatnaşyklaryň örän gowşamaklygyny häsiýän ýagdaýdyr. Uky biologik hadysalary dikeltmekde uly ähmiýete eýedir. Uky mahalynda çalşyk hadysalarynyň, myşsa tonusynyň zygiderliligi (intensiwligi) peselýär, ýüregiň ýygrylma ýygrylygy azalýar. Uky, eýsem, akyl işjeňligi üçin hem hökmanydyr. Ukynyň dowamly azaldylmagy netijesinde akyl taýdan işe ukyplylyk hem peselýär, gyjynyjylyk, rahatsyzlyk ýa-da ynjalyksyzlyk ýokarlanýar. Şeýle ýagdaýda adam akyl taýdan üýtgemegi-de mümkindir.

I.P.Pawlow we onuň okuwçylary ukynyň we içki päsgellenmäniň öz tebigaty boýunça birmeňzeş hadysalarydygyny görkezdi. İçki päsgellenme uklanmaýan döwürde öýjükleriň diňe aýry-aýry toparlaryny gurşap alýar, ukydaka bolsa uly ýarym şarlaryň we we kelle beýnisiniň has aşakda ýerleşýän bölümleri boýunça ýaýraýarlar. Netijede, zerur rahatlygy we dikelme mümkinçiligini üpjün edýärler. I.P.Pawlow uka nerw ulgamynyň ýokary bölümlerinde ýaýraýan goraýjy päsgellenme hökmünde baha berdi. Ol şeýle dýýär: “Uly ýarym şarlaryň öýjükleri daşky gurşawyň ownuk yrgyldylaryna ýokary derejede duýgurdyrlar we organiki dargamaklyga çenli ýetirmezlik üçin artykmaç güýçlerden düýpli goramalydyrlar. Uly ýarym şarlaryň öýjükleri üçin şeýle gorag serişdesi bolup hem päsgellenme hyzmat edýär” (Павлов И.П. Полн. собр. соч. – М., 1951. – Т. III. Кн.2. – с.392).

Häzirki wagtda ukynyň päsgellenmegine we uklamazlyga kelle beýnisiniň emele gelmesiniň sütün böleginiň täsir edýänligi mälim. Uklamazlyk ýagdaýynyň üpjün edilmegi beýniniň sütüniniň retikulýar formasiýalarynyň wezipeleri bilen baglanyşykly. Retikulýar formasiýa ýöriteleşmedik afferent süýümler boýunça ähli sensor ulgamlaryndan duýduryşlary kabul edýär we uly ýarym şarlaryň gabygyna işjeňleşdiriji täsirini ýetirýär. Retikulýar formasiýadan ýokarda beýnini kesmek we işjeňleşdiriji täsirleri togtatmak haýwanlarda üzüksiz ukyny döredýär. Ukynyň gelmegi uky merkezi diýlip atlandyrylýan beýniniň kesgitli strukturasyň oýanmagy bilen-de baglanyşyklydyr. Ol alynky beýniniň, talamusyň bazal böleklerinde we retikulýar formasiýanyň yzky böleginde ýerleşýär. Olaryň gyjyndyrylmagy retikulýar formasiýanyň işjeňliginiň üstüni basýar we agyr uka başlangyç berýär. uky merkezlerine zeper ýetmegi bolsa ukusyzlygy ýüze çykarýar.

Şeýlelik bilen funksional ýagdaýlaryň çalşyp durmagy beýniniň dürli strukturalarynyň çylşyrymly özara täsirleriniň esasynda kesgitlenilýär.

### *Ukynyň elektroensefalogrammasy. Haýal we çalt uky.*

MNU-nyň ýokary bölümleriniň işjeňliginiň dürli funksional ýagdaýlardaky derejesini we häsiýetini öwrenmek üçin beýniniň biotoklarynyň hasaba alynş usuly peýdalanylýar. Ukynyň dürli görnüşlerini tapawutlandyryýarlar.

Has agyr uky ýokary amplitudaly haýal delta-ritmi bolmagy bilen häsiýetlendirilýär. Bu haýaltolkunly uky bedeniň ähli wezipeleriniň peselmegi, düşüň we gözüň çalt hereketleriniň bolmazlygy bilen-de häsiýetlendirilýär. Şeýle-de bolsa agyr ukydaky adam käbir möhüm gyjyndyrmalaryň täsir etmegi netijesinde oýanmagy mümkin. Meselem, şeýle gyjyndyrmalar aýak sesi, çaga agsyz, gapylaryň jygylsyz we ş.m. bolup biler. Emma muňa garamazdan, ukydaky adam käbir endige öwrülen we perwaýsyz gyjyndyrmalar güýçli (uly) bolanda-da oýanmaýar. Bu ýagdaýy I.P.Pawlow uly ýarym şarlaryň gabygynda umumy päsgellenmäniň bolýanlygy bilen düşündirdi.

Beýniniň elektriki işjeňligi öwrenilen halatynda ol ukydaky her 80-90 minutdan haýal ritm bilen ýokary ýygyllykly çalt ritmiň çalşyp durýanlygy elektroensefalogrammada görünýär. Şu pursatda gözüň hereketi çaltlaşýar, gan damarynyň tirdisi we dem alyşyň ýygyllygy çaltlaşýar. Bu ýagdaý adaty bolmadyk ukynyň döwürleri hasaplanýar. Muňa garamazdan, adaty bolmadyk ukyda işjeň uklaman geçirmekdäki ýaly ýagdaýlar hasaba alynýar, daşky täsirleriň kabul edilişi bolsa bada-bat agyrlaşýar. Netijede, haýal tolkunly ukydaka garanda, şeýle ukydaky adamy oýarmak has-da kynlaşýar.

Adaty bolmadyk ukynyň has möhüm aýratynlyklarynyň biri-de, düşürgemekdir. Gijeki uky döwründe adaty bolmadyk ukynyň ýgy-ýgydan ýüze çykmagy keggitli neýrohimiki ulgamlaryň wezipeleriniň amal edilişi bilen düşündirilýär. Kelle beýnisiniň sütüniniň retikulýar formasiýasynyň aşaky böleginde ýerleşýän we noradrenalin mediatorynyň köp

mukdaryny özünde özünde saklaýan mawy ýadro diýilýäniň dargamagy adaty bolmadyk ukynyň tapgyryna düşmäge getirýär.

Umuman, gijeki uky birnäçe aýlawlardan durýar, her aýlaw bolsa 5 tapgyrdan ybarat: olaryň biri – çalt, dördüsi bolsa haýal ukydyr. Şu döwürler dowamlylygy 1,5 sagada barabar bolan biologik ritmi emele getirýärler.

Çalt uky aýlawyň bir bölegini düzýändigine garamazdan, adam bedeni üçin örän möhümdir. Eger-de uly ýaşly adamyň diňe bir gijeki çalt ukysyny bozsaň, onda şol bada gyzmalyk, gaharjaňlyk ýüze çykýar. Çalt ukynyň uzak wagtlyk dowamly bozulmagy bolsa adamyň göwnüçökgünligine, iň soňunda hem aklyndan azaşmagyna alyp barýar.

Çaganyň ösmegi netijesinde ukusyz geçirilýän wagt bilen ukynyň özara gatnaşygy üýtgeýär. Ilkinji nobatda ukynyň dowamlylygy azalýar. Gije-gündizleýin ukynyň dowamlylygy ýaňy doglan çagada – 21 sag.; 6 aýdan soňra – 14 sag.; 4 ýaşynda – 12 sag.; 10 ýaşynda – 10 sag.; uly ýaşly adamlarda bolsa 7-8 sag. barabar diýlip kesgitlenildi. Ukynyň ähli tapgyrlary, şol sanda adaty bolmadyk uky hem emýän çagalarda-da ýüze çykaryldy.

**Adamyň ýüz keşp duýgusy (emosiýasy) we onuň fiziologiki geçişi.** Adamyň ýüz keşp duýgusy üýtgäp durýar we bu hadysa onuň ýaşayşynyň bütin dowamynda şeýle häsiýete eýedir. Bu hadysa ymtlyş bilen aýrylmaz baglanyşyklydyr. Haçan-da adam öz maksadyna ýetip, islegini kanagatlandyrylanda hemişe oňyn ýüz keşp duýgusy döreyär we özüni şadyýan alyp barýar. Eger-de öz maksadyna ýetip bilmese, onda ol özüni tukat duýýar we oňaysyz ýüz keşbi emele getirýär.

Gipotalamus ýa-da badam şekilli beden elektrik togy bilen gyjyndyrylanda haýwanlarda gaharlanma, gazaply özüni alyp barma reaksiýalary (hyňranma, arlama, göreçleriniň

giňelmegi, ýürek urgusynyň üýtgemegi) ýuze çykypdyr. Adamda badam şekilli bedenjik aýrylanda lukmanlaryň maglumatlaryna görä, gorky, gazaplanma ýaly ýüz keşp duýgusy bilen baglanyşykly üýtgeşmeler peselýär.

Adamyň ýüz keşp duýgusy tutuş bedeniň ýagdaýyny üýtgedýär. Oňaysyz ýüz keşp duýgusy adamyň saglygyna ýaramaz täsir edýär. Ol gowşak, sustypes, keýpsiz, gaýgyly ýagdaýa geçýär. Agy, aglamak bolsa oňaysyz ýüz keşp duýgusynyň düýpli görnüşidir. Oňaly, ýaramly ýüz keşp duýgusyna ýylgyrys, gülmek bilen baglanyşykly häsiýetler degişli. Ýüz keşp duýgularynyň ähmiýeti esasan, çagalarda güýçli ýuze çykýar. Çünki çagalarda täzelige bolan talap güýçli bolýar. Şeýlelikde, şol talaplary kanagatlandyrmak olarda oňaly, ýaramly ýüz keşpleri döredýär. Bu hem öz gezeginde MNU-nyň işjeňligini ilerledýär. P.W.Simonowyň garaýyşlaryna laýyklykda, ýüz keşp duýgusy – maksadyňa ýetmek üçin zerur bolan maglumatlaryň ýetmezçiliginiň öwezini dolup, hereketiň dowam etmegini üpjün edýär, täze habarlaryň gözlenmegine getirýär. Ýüz keşp duýgulary bilen talabyň arasyndaky aýrylmaz baglanyşyk çagany terbiýelemek meselesinde ýaş aýratynlyklarynyň hasaba alynmagynyň zerurdygyny kesgitleýär.

Terbiýe biologik, dogabitdi talaplara täsir etmäge, olaryň ýuze çykýşlaryny we derejelerini üýtgetmäge ukyplydyr. Terbiýäniň ähmiýeti jemgyýetçilik şertlerini döretmekde has-da uludyr. Çaganyň dünýägaraýyşyny ösdürmekde ýüz keşp duýgulary bilen baglanyşykly maksada gönükdirilen terbiýeçilik çäreleriniň geçirilmegi häzirki zaman talaplarynyň biridir. Bu babatda Beýik Saparmyrat Türkmenbaşynyň ruhy maksatnamasy – Mukaddes Ruhnamasy aýdyň mysal bolup biler. Çünki ruhy baý halk hemişe sagdyn bolýandyr. Şadyýan adamlaryň seýrek näsaglaýandygyny, ýeniş gazanylanda esgerleriň ýaralarynyň çalt we gowy bitýändigini lukmanlar tassyklaýarlar.

Çagalaryň ýüz keş duýgulary MNU-nyň ýokary bölekleriniň gowşak gözegçiligi netijesinde durnuksyz bolýar. çaga aňsat we derrew aglaýar. Şeýle hem ol aglamakdan derrew gülmäge geçip bilýär. Çaga öz şatlygyna döz gelip bilmän güýçli gülýär, gygyrýar, ellerini galgydýar. Ýaşy ulaldygyça ýüz keşp duýgularynyň ýüze çykmagyna döz gelijilik hem ýokarlanýar. Munuň özi içki päsellenmäniň kämilleşmegine gönükdirilen terbiýeçilik täsirler bilen baglydyr. Döz gelijiligi çaga ulardan öwrenýär, şonuň üçin ular bu ugurda nusga bolmalydyrlar.

Okuw-terbiýeçilik işlerini guramakda oňaly ýüz keşp duýgulary umumy derejäni ýokarlandyryar, çünki daşky dünýäden habarlaryň kabul edilişiniň hili gowulanýar. Oňaly ýüz keşp duýgulary okuwçylaryň sapakda geçilýänleri ünsli özleşdirmeklerine we okuwa höwesiniň artmagyna oňat täsir edýändigini tejribeli mugallymlar belleýärler. Şonuň üçin okuwçynyň sustypes bolmazlygyny gazanmak mugallymyň wezipeleriniň biridir. Munuň hökmanylygy indi hemmelere aýan bolsa gerek.

**Okatmagyň, ýatkeşligiň fiziologik taýdan amala aşyşy.** Nerw ulgamynyň ajaýyp häsiýetleriniň biri-de okatmakdyr.

Her bir ýaş döwründe beýniniň kabul ediş wezipeleriniň özboluşly aýratynlyklary bolýar. çaganyň ösüşiniň başlangyç elektrofiziologik maglumatlara görä, beýniniň kabul ediş wezipeleriniň aýratynlygy duýuş synalarynyň haýsy hem bolsa biriniň gyjyndyrylmagy netijesinde döreyän oýanyşdyr. Meselem, göz beýniniň gabygynyň görüş zolagyna çenli barýar we gabygyň beýleki zolaklarynda hiç hili şöhlenenmeýär.

Elektrofiziologiki maglumatlara görä, beýniniň gabygynyň zolaklarynyň arasyndaky baglanyşyklar çaganyň ösüşiniň ilkinji iki ýylynyň dowamynda güýçlenýär we kämilleşýär. Üçünji ýaşynda olar gelip gowuşýan habarlary bilelikde seljermäge gatnaşýärlar. Hut şu ýaşda habarlary

gaýtadan işlemek we suratlandyrmak örän güýçlenýär. Ösüşň irki döwürlerinden daşky täsirleri beýniniň gabygynyň dürli dürli zolaklarynda suratlandyrmaklyk amala aşyrylýar. Okatmaklygyň esasynda ýatdan ýatýan tejribeler ozalkylar bilen deňeşdirilýär we hususy ösüşň dowamynda kämilleşýär. 10-12 ýaşlarynda bolsa olar otnositel kämil ýagdaýa ýetýär.

Her bir täze ýagdaý nerw ulgamynda özboluşly yz galdyryýar we ol bedeniň özüni alyp barşyny üýtgedýär. Okatmaklyk netijesinde nerw ulgamynda ýüze çykýan üýtgeşmeler düzgün boýunça uzak wagtlyk, köplenç halatlarda bolsa, ömrüniň bütin dowamynda saklanyp galýar. çalt bolup geçýän hadysalar – argynlyk, duýuş synalarynyň uýgunlaşmasy hiç hili yz galdyрмаýarlar.

Okatmaklyk belli bir derejede ýatkeşlik bilen baglanyşyklydyr. Nerw ulgamynyň şeýle ajaýyp häsiyeti mynasybetli onda maglumatlar berk ornaşýar we hususy ýaşayşyň dowamynda toplanan şol maglumatlar zerur halatlarda peýdalanylýar. Şeýle ýatkeşlik adamyň ýaşayşyň bütin dowamynda baýlaşdyrylýar we ömrüniň ahyrna çenli dowam edýär.

Mundan hem başga, görnüşiň ýatkeşligi-de bar. Ol millionlarça ýyllaryň dowamyndaky uzak öwrülüşiň (ewolýusiýanyň) netijesinde toplanýar we nesilden nesle geçirilýär.

Nesilden-nesle geçirilýän habarlaryň ählisi şertsiz refleksler we olaryň has çylşyrymlaşmagy bilen emele gelen instinkt arkaly geçirilýär.

Adamyň ýaşayşyň dowamynda emele gelýän ýatkeşlik esasan şertli refleks arkaly geçýär. Şertli refleks bolsa bize mälim bolşy ýaly, şertsiz refleksiň ýa-da mäkämleşen şertli refleksiň esasynda emele gelýär. Şeýlelikde, ozaldan eýýäm bar bolan we täze refleksleriň arasynda baglanyşyk ýüze çykýar, täze refleks berkleşýär. Ýatkeşligiň geçişi esasan



şundan ybarat. Soňraky barlaglar ýatkeşligiň geçişiniň has inçe tilsimlerini ýüze çykardy.

Adamyň ömrüniň dowamynda emele gelýän ýatkeşlik gysga wagtlyk we uzak wagtlyk bolýar. Gysga wagtlaýyn ýatkeşlik wagtyň örän ujypsyz bölegini öz içine alýar. Meselem, kindir birine telefon arkaly jaň etmek zerurlygy ýüze çykdy diýeliň. Telefon kitapçasyndan degişli sanlary gözläp taýarsyňyz, olary ýa-ha doly, ýa-da bölekleyin ýatda saklaýarsyňyz. Emma ertesi ýene-de şol belgili telefona jaň etmeli bolanda, ol eýýäm ýatdan çykýar. Şuňa meňzeş mysallar durmuşda sanardan köpdür.

Telefon belgisi örän köp gezek gaýtalanyp ulanylanda, ol uzak wagtlaýyn ýadynda galýar. Adamyň bilimleriniň ählisi uzak wagtlaýyn ýatkeşlige mahsusdyr.

Kanadaly alym Penfild tarapyndan adaty bolmadyk täsin gözegçilikler geçirildi. Ol kelle beynisi operasiýa edilýän halatynda onuň gabygynyň aýry-aýry böleklerini elektrik togy bilen gyjyndyrypdyr. Kelle beynisiniň çekge bölegi gyjyndyrylanda örän oň ýer edinen wakalar ýadyna düşüp ugrapdyr. Näsaglaryň biri orkestriň ýerine ýetirýän mukamyny eşidipdir. Adaty ýagdaýda bu mukam onuň ýadyna bulaşyk görnüşde düşüpdür. Näsaglaryň beýleki birisi bolsa Günorta Afrikadaky doganoglan uýalary bilen ýaşan öz öýüni görüpdür. Näsaglaryň ýene biri köçe gohuny: ulaglaryň sesini, itleriň üýrmesini, çagalaryň gkylygyny, şolaryň arasyndan hem özüniň kiçijik oglunyň sesini eşidipdir. Elektrik togy arkaly gyjyndyrmak netijesinde bu ýüze çykmalaryň ählisi haçandyr bir wagtlar bolup geçen hakyky wakalary şekillendirýär. Emma näme üçin hut şu kesgitli wakalaryň ýadyna düşýänligi weli, aýdyň bolman galýar. Emma uzak wagtlaýyn ýatkeşligiň döremegine gabygyň we gabykastynyň gatnaşýanlygy welin bellidir.

Ýatkeşligiň geçişini görkezýän birnäçe ýörelgeler (konsepsiýalar) bar:

- 1) MNU-da taýýar sinapslaryň örän köpsanlysy bar, emma wezipäni amala aşyrmaga olaryň hemmesi gatnaşmaýar. Okatmaklykda ýa-da ýatkeşligi baýlaşdyrmakda täze we täze sinapslar işe girýärler. Munuň özi bolsa olaryň oýanyjylygyny geçirmegi ýeňilleşdirýär. Netijede, olar ýatkeşligiň we okatmaklygyň fiziologik esasy bolup durýarlar.
- 2) Okatmaklyk amala aşyrylanda neýronlaryň belok molekullary, has takygy belok molekullarynyň, biosinteziniň esasyny düzýän ribonukleýin kislotalarynyň (RNK-nyň) strukturasy üýtgeýär. Bu bolsa ýatkeşligiň üstüniň ýetirilmegini üpjün edýär.
- 3) MNU-da neýronlaryň zynjyrlarynyň ýar=pyk aýlawlary boýar. İşjeňleşýän neýron indikini oýarýar we oýanma tolkuny zynjyr boýunça geçip, birinji neýrony täzeden işjeňleşdirýär. Şeýlelikde, nerw impulsynyň geçirilişi ýeňilleşýär we her bir sinapsyň täsiriniň netijeliligi ýokarlanýar
- 4) MNU-na gelýän oýandyрма takyk ýagdaýlarda kelle beýnisiniň kesgitli öýjükleriniň oýanmagyna getirýär. Eger gyjyndyрма gaýtalanmasa, dörän oýanma özünden soň yz galdyryp, ýitýär. Bu gysga wagtlyk ýatkeşligiň geçişidir. Eger gyjyndyрма birnäçe gezek gaýtalansa, onda gabykda we gabykastynda şekillendiriji öýjükleriň topary emele gelýär. Bu uzak wagtlaýyn ýatkeşligiň esasyny düzýär.

Hadysa ýatkeşlik meselesi bilen berk baglanyşyklydyr we ol edebiyatlarda ýatda galma (inlisçe imprinting) diýen ady aldy.

Okatmak we ýatkeşlik ýüz keşbiň (emosional) ýagdaýa hem örän baglydyr.

## ÇAGALARYŇ WE ÝETGINJEKLERIŇ ÝOKARY NERW IŞJEŇLIGINIŇ ÖSÜŞINIŇ ESASY ÝAŞ TAPGYRLARYNYŇ HÄSIÝETNAMASY

Adamyň ýokary nerw işjeňligi ähli haýwanlaryňkydan düýpli tapawutlanýar. Ýokary ösen aňynyň bolmagy, pikirlenip bilmeği, düşnükli sözlemegi ýaly kelle beýnisi bilen baglanyşykly çylşyrymly hadysalar diňe adama mahsusdyr. Ýokary nerw işjeňliginiň şunuň ýaly aýratynlyklary, elbetde, köpçülikleýin zähmet çekilmegi bilen baglanyşdyrylýar. Munuň özi adamyň kadaly ösüşini, jemgyýetde biri-birleri bilen gatnaşygyny dogry ýola goýmaga we umumy jemgyýeti ösdürmäge ýardam berýär. Eýsem, ýokary nerw işjeňligi näme? ***Ýokary nerw işjeňlik – munuň özi kelle beýnisiniň gabygynda bolup geçýän köpsanly özara baglanyşykly bolan nerw hadysalarynyň jemidir.***

Geliň onda, dürli ýaşly çagalardaky we ýetginjeklerdäki ýokary nerw işjeňliginiň häsiýetli aýratynlyklary bilen tanyş bolalyň.

**3 ýaşa çenli we 3 ýaşdan 5 ýaşa çenli çagalaryň ýokary nerw işjeňliginiň häsiýetnamasy.** Çaga doglanda örän azsanky şertsiz refleksli bolýar. Dogluş pursatyna çenli çaganyň beýnisi entek kämil däl hem bolsa, wagtlaýyn baglanyşyklary emele getirmäge taýýardyr. Bu ýagdaý şindi çaga düwünçekde ösýärkä, ýagny göwrede 7 aýlykka we ondan-da irki döwürlerde şeýledir.

Çaga doglanda şertli refleksleriň bolmaýanlygy tebigydyr. Emma şertsiz refleksleriň garyp toplумы adamyň ýaşaýyşyny üpjün edip bilmeýär. Çaga dünýä inen pursatyndan beýläk örän köpdürli gyjyndyryjylar täsir edip başlaýar. Kelle beýnisi hil özgermelerine sezewar bolýar. Munuň özi kelle beýnisiniň gabygynyň işi bilen gös-göni baglanyşykly bolup, ol bedeniň ýaşamaklygyny üpjün edýär.

Kelle beýnisiniň gabygyndaky ilkinji wagtlaýyn baglanyşyklaryň emele gelmegi adam bedeniniň ontogenezindäki möhüm pursat hasaplanýar. Hut şu pursatdan hem ösüşiň täze döwri başlanýar.

Ýokarda belleýşimiz ýaly, ýaňy dünýä inen çagada şertsiz refleksleriň örän azsanlysy saklanýar. Olar ilkinji nobatda gorag we ýymitleniş refleksleridir. Köpsanly barlaglar ilkinji şertli refleksleriň çaganyň ömrüniň 5-nji, 6-njy gününde emele gelyändigini, käbir maglumatlara görä bolsa, 10-njy gününde ýymitlenişniň şertsiz refleksleriniň esasynda ýüze çykýandygyny görkezdi.

Doglanyndan soňky 15-nji günde bedeniň ýerleşiş ýagdaýyna baglylykda şertli refleks ýüze çykýar. Oňa birnäçe gyjyndyryjylaryň toplumu täsir edýär. Emma olar durnukly däldirler we diňe 2 aýlyk bolýança dowam edýär diýen ýaly.

Ilkinji şertli refleksleriň emele gelmegi örän haýal amala aşýar. Çaganyň ömrüniň 3-nji we 4-nji aýynda, kähalatlar da bolsa, ondan-da irki döwürde differensirlenmäniň emele gelmegi mümkin. Şu döwürde päsgellenme-de bolýar. Şertli päsgellenmäniň käbir görmüşleri diňe 5 aýlyk çagada emele gelýär. Hut şonuň üçin hem diňe 5 aýlyk çagada ýokary nerw işjeňliginiň esasynda ýatan esasy fiziologik mehanizmleri görmek bolýar.

Dürli seljerijiler arkaly wagtlaýyn baglanyşygyň emele gelmegini öwrenmeklik ilkinji şertli refleksleriň ilki bilen eşdiş gyjyndyrmalaryna, soňra westibulýar, deri gyjyndyrmalaryna, soňra görüş we iň soňunda taktil gyjyndyrmalaryna döreyändigini görkezdi. Ähli seljerijileriň gatnaşmagyndaky şertli refleksler çaga diňe 2 aýlyk bolandan soňra döreyär.

Çaganyň ömrüniň 1-nji ýaşynda ikinji signal ulgamynyň döremegi we kämilleşmegi bolup geçýär. Ýokarda beýän edilen gyjyndyrmalar: görüş, eşdiş we beýlekiler ýörite reseptorlar arkaly kabul edilip, olar ilkinji signal ulgamyny düzýärler. Olar haýwanlaryňky bilen meňzeşdir. Adamda daşky gurşaw bilen

baglanyşykly täze garaýyşlar ýüze çykyp başlaýar. Munuň özi sözleýiş bolup, ol täze signal ulgamynyň döremegine alyp barýar. Ol diňe adama mahsus bolup, ikinji signal ulgamydyr. Meselem, jaňnyň sesine çagada şertli refleksi döredýär. Soňra jaňnyň sesini “jaňnyrdy” diýen söz ýa-da ýazgy bilen çalyşmak hem şol refleksi döredip biler ýa-da tersine. Munuň özi bolsa, diňe bir şertli berkitmeleriniň esasynda däl-de, eýsem söz bilen-de şertli refleksiň emele gelyändigini subut edýär. Sözleýişniň esasynda şertli refleksiň emele gelmekligi adamyň ýokary nerw işjeňliginiň hil aýratynlygydyr. Sözleýişniň netijesinde adamyň kelle beýnisiniň gabygynda emele gelyän baglanyşyklar şertsiz refleksleriň esasynda emele gelyän hadysalaryň hereket kanunlaryna eýerýärler. Munuň özi bolsa, ilkinji we ikinji signal ulgamlarynyň biri-biri bilen aýrylmaz baglanyşyklydygyny görkezýär. Olar hemişe özara täsirde bolýärler.

Sözüň signal ähmiýeti diňe sese bagly däldir, ol aň bilen baglanyşyklydyr. Ilerde we beýleki ýokary gurluşly haýwanlarda (süýdemdirijilerde) hem söze şertli refleksi döredip bolýar. Meselem, “al”, “ugra”, “salam”, “penjäni ber” we ş.m. sözler ýa-da jümleler şertli refleksleri döredýärler, ýöne olar şu sözlere golaý başga many aňladýan sözleri aýtsaň-da şol bir hereketlerini gaýtalaýarlar. Bu ýagdaý olaryň söz manysyna däl-de, eýsem sese eýerýändiklerini görkezýär.

Çagada ikinji signal ulgamynyň döremegi sözleýişniň ösmegi bilen berk baglydyr. Çaganyň 1-nji ýaşynyň soňky aýlary we tutuşlygyna 2-nji ýaşy onuň sözleýişe eýerýän döwri hasap edilýär. Bu hadysa şertli refleksleriň emele geliş kanunlary boýunça amala aşýar. Çagalaryň sözleýiş refleksleri ulular bilen hemişe gürleşmekleriniň esasynda ösdürilýär, kämilleşýär.

Çaga ömrüniň ilkinji aýlarynda käbir sesleri çykarýanda bolsa, olar şindi ikinji signal ulgamyna degişli däldir. Bu ýagdaý olaryň ikinji signal ulgamyna taýýarlyk basgançagydyr.

2,5 ýaşdan soň çaga käbir sözleri aňsat gaýtalaýan başlaýar, aýry-aýry sözleri ýatda saklaýar. Emma sözleri ýatda saklamaklary olaryň şindi bu sözleriň manysyna düşünyändiglerini aňladmaýar. Emma muňa garamazdan, ömrüniň ikinji ýaşynda olaryň sözlük ätiýaçlygy diýseň artýar.

3 ýaşa çenli döwür sözleýişniň emele geliş we döreyiş döwrüniň iň amatly, kadaly wagty hasap edilýär. Meselem, emýän döwründe möjek tarapyndan ogurlanan gyzjagaz 7 ýaşyna çenli şolaryň arasynda ýaşaýar. Ol gürlämligi üçin sözleýişden mahrumdyr. 7 ýaşynda ony möjekleriň arasyndan adamlaryň arasynda getirýärler. 4 ýyllap okadylandan soň ol bary-yogy 6 sözi, 7 ýyl okadylandan soň bolsa, 45 sözi ýatdan aýtmagy öwrenip bilipdir. Alymlar onuň sözleri öwrenmeginiň kynçylygyny 3 ýaşyna çenli döwürniň ýitirilenligi bilen düşündirýärler. Mysal: Kerim atly oglanjyk şindi bir ýaşamanka agyr içgeçme keseline ýolugypdyr. Her dürli çäre görseler-de, bu kesel çaganyň ysgynyny alyp barýar. Ahyry çaganyň ata-enesiniň razylygy bilen agyr dermanlaryň birini sanjypdyrlar. Çaga aman galýar, yöne onuň eşdiş synasyna zeper ýetipdir. Ol eşitmeýär we hut şol sebäpli hem gürlmekden mahrum bolupdyr.

Mekdep ýaşyna ýetmedik 3-5 ýaşly çagalar üçin janly orientirlenme reaksiýasy häsiýetlidir. Bularda onyn şertli refleksi berkitmeklik kynçylykly amala aşyrylýar. Munuň özi bolsa, irki döwürlerden gorajy päsellenmäniň ösüp başlaýanlygy bilen düşündirilýär. Päsellenmäniň ösmegi şertli refleksiň intensiwliginiň azalmagy ýa-da doly düşüp galmagy, kähatlarda bolsa, hereket we sözleýiş işjeňliginiň artmagy bilen aňladylýar. Mekdep ýaşyna çenli çagalar üçin kesgitli kynçylyklar zygyderli täsir edýän gyjyndyrmalaryň toplumyna refleksiň döremegi arkaly-da görkezilýär. Şeýle şertlerde refleks topluma däl-de, eýsem onuň aýry-aýry böleklerine emele gelýär.

3 – 5 yaşda döreyän refleksler daşky täsirlere durnukly däldir. Tejribe geçirilende şertli gyjyndyryjynyň täsirinden birnäçe sekund ozal ulanylan daşgary gyjyndyryjylar çagalaryň köpüsiniň refleksiniň päsgellenmegine getiripdir. Bularda differensirlenme örän haýal emele gelipdir. Şertli refleksleriň haýal emele gelmeği, olaryň daşky täsirlere durnuksyz bolmagy we ş.m. 3 – 5 yaşly çagalaryň kelle beýnisiniň gabygynda bolup geçýän bu nerw hadysalarynyň gowşaklygyndan nyşandyr. Şol döwürde ikinji signal ulgamy barha we barha agalyk ediji häsiýete eýe bolýar.

**5–7 yaşly çagalaryň ýokary nerw işjeňliginiň häsiýetnamasy.** 5-6 yaşly çagalarda nerw hadysalarynyň güýji we hereketjeňligi artýar. Bu döwürde, esasan-da, 6 yaşda içki päsgellenme has durnukly bolýar, kelle beýnisiniň gabygynyň işe ukyplylygy bolsa ýokarlanýar. 6 yaşly çagalar kesgitli bir zada 15-20 minutlap ünsini göntükdirip bilýärler. Şonuň üçin käbir sapaklary bermek mümkinçiligi döreyär, ýöne olaryň dowamlylygy 15-20 minutdan köp bolmaly däldir. Daşky päsgellenmäniň ähmiýeti azalýar, ýagny daşky gyjyndyryjy öňki ýyllardaky ýaly, dörän şertli reflekslere güýçli täsir etmeyär. Sebäbi, bu döwürde içki päsgellenme güýçlenýär. Onuň differensirlenmek we ýitip gitmek ýaly görnüşleri 4-5 yaşly çagalardaka garanda iki esse çalt amala aşýar. Munuň özi dürli zatlary öwrenmek üçin örän möhümdir. Dörän päsgellenme dowamly saklanmak bilen özüni alyp baryş häsiýetleriniň has takyk bolmaklygyna alyp barýar. Emma şertli refleksleriň differensirlenmeği we ýitip gitmeği örän kynlyk bilen amala aşýar. Wegetatiw hadysalaryň ýokary dartgynly ýagdaýynda ýüregiň urmasy ýygjamlaşýar, dem alyş üýtgeýär we ş.m.

5-6 yaşda ikinji signal ulgamynyň ähmiýeti-de düýpli özgerýär. Bu döwürde çaganyň sözlemek arkaly pikirlenmeği-de has özgerýär, çünki olarda içki sözleşiş ýüze çykýar. Olaryň özara birek-birek bilen edýän gürrüňlerindäki sözler manysy

boýunça hil babatda böküş häsiýetine eýe bolýar we ol uly adamlaryň sözlerine golaýlaşýar. Ýöne tapawutly taraplary-da bar, meselem, “çemçe” – bu näme bilen iýilýändigini aňladýan zadyň birtaraplaýyn täsirini görkezýär. Başgaça oňa “täsir pikirlenmesi” diýilýär we munuň özi 5-6 ýaşly çagalaryň ýokary nerw işjeňliginde ähmiýetli orny eýeleýär. Onuň şeýledigine ýokarky mysalymyzdan doly göz ýetirmek bolýar.

6 ýaşdan beýläk çagalar abstragirlenen düşüneleri peýdalanyp başlaýarlar. Olar üçin umumy ýa-da toparlaýyn alamatlary aýratyn ýüze çykarmak häsiýeti mahsus bolup ugraýar. Başgaça olar düşünelerdir adalgalardan peýdalanyp başlaýarlar. Şonuň üçin hem hut şu ýaşdan hat ýazmagy we okamagy öwrenmäge girişmek ýerlikli hasap edilýär.

7 ýaşynda kelle beýnisiniň maňlaý bölegi morfologik taýdan-da kämilleşýär, şu döwürde birnäçe hereketlerden ybarat täsirleriň programmasyny ýatda saklamakda we onuň netijelerini öňünden görmäge ukyplylyk ýüze çykýar.

**7–12 ýaşly çagalaryň ýokary nerw işjeňliginiň häsiýetnamasy.** 7 – 9 ýaşly çagalarda oňyn şertli refleksleriň baglanyşyklary çalt utgaşýar. Käbir çagalarda olar dörän pursatyndan beýläk pugta bolýar. Eger-de şertli şertli refleks bada-bat mäkäm bolmasa, onda onuň berkemegi üçin birnäçe şertsiz gyjyndyryjylar talap edilýär. Yzygiderli ulanylýan gyjyndyryjylaryň toplumyna refleks ýeňil ýüze çykýar, özü-de bada-bat tutuş topluma işlenilip çykarylýar. Şertli refleksleriň emele gelişi öňki ýaşdakylar bilen deňeşdirilende örän gysga wagtda ýüze çykmagy tapawutlanýar.

Şu ýaşdaky çagalaryň diňe käbirinde gorajýy päsgellenmäniň ösýänligi belli edildi. Kiçi ýaşly mekdep okuwçylarynda refleksler daşky täsirlere has durnukly bolýarlar. Çagalaryň kesgitli böleginde differensirlenme has kämil ýagdaýda bolýar. Refleksler biri-birine ýeňil geçip bilýärler. Ýöne sözleşiş bilen baglanyşykly refleksleriň biri-birine öwrülişi käbir kynçylyklara sezewar bolýar.



10-12 yaşly çagalarda sada, şeýle hem çylşyrymly gyjyndyryjylara bolan şertli refleksler çalt emele gelýärler we olar şol bada pugta bolýarlar. Yzygiderli täsir edýän gyjyndyryjylaryň toplumyna bolsa, bada-bat şertli refleksler emele gelýärler. Bu şertli refleksler daşky gyjyndyryjylara örän durnuklylygy bilen tapawutlanýarlar. Olaryň differensirlenmegi örän ýeňil amala aşýar we dörän pursatyndan başlap pugtalanýar. Şertli refleksler biri-birine aňsat öwrülip bilýärler. Şonuň ýaly halatlarda täze şertli reflektor baglanyşyklar berkligi bilen hem tapawutlanýar.

Şeýlelikde, 10-12 yaşlaryndaky çagalar üçin oňyn we päsgellendiriji şertli refleksleriň çalt we pugta emele gelmeleri häsiýetlidir. Şertli reflektor baglanyşyklar hem biri-birine aňsat öwrülip bilýärler. Induksiýa täsirleriniň ýeterlik güýjiniň bolmagy we päsgellenme gyjyndyryjylarynyň täsirleriniň çalt ýitmegi nerw hadysalarynyň konsentrasiýasynyň bolmagyna esas döredýärler.

**12–16 yaşly ýetginjekleriň ýokary nerw işjeňliginiň häsiýetnamasy.** Yetginjeklik ýyllary oglanlara garanynda gyzlarda bir ýyl ir başlaýar. Ýetginjeklik ýyllary gyzlarda 12 ýaşdan başlap, adatça 15 ýaşda tamamlanýar. Oglanlarda bolsa, ol 13 ýaşdan başlap, 16 ýaşda tamamlanýar. Eýsem bu döwürde olaryň bedeninde neneňsi aýratynlyklar bolup geçýär?

Şu döwürde oýanma hadysasynyň artykmaçlyk edýänligi mese-mälim duýulýar. Kelle beýnisiniň elektroensefalogramma ýazgysynda kelle beýnisiniň gabykasty gurnalyşy üçin aýratyn häsiýetli bolan belgileriň ýüze çykýandygyny görmek bolýar. Munuň özi bolsa, diňe bir kelle beýnisiniň gabygynyň däl, eýsem onuň gabykastynyň hem oýanyjylygynyň ýokarlanýandygyna esas berýär. Gyjyndyrmalara berilýän jogap reaksiýalary has çylşyrymlaşýar. Differensirlenme ýaramazlaşýar. Oýanma hadysasy has dagynyk häsiýete eýe bolýar. Şonuň netijesinde, esasan-da, oglanlarda elleriň, aýaklaryň, göwräniň, kelläniň

goşmaça hereketleriniň, ol ýa-da beýleki reaksiýalarynyň bolmagy bellärligidir.

Sözleşiş hem üýtgeýär, ol örän haýallygy bilen tapawutlanýar. Şeýle hem bularyň sözleşişi sözlere garypdyr. Şol sebäpli-de, haýsydyr bir doly jogaby almak üçin sowallaryň ençemesi bilen ýüzlenmeli bolýar. Munuň özi bolsa, jyns kämilliginiň ilkinji döwründe kelle beýnisiniň gabygynyň işjeňliginiň – ikinji signal ulgamynyň derejesiniň birnäçe esse gowşamagy bilen düşündirilýär. Şertli refleksler gös-göni täsir edýän gyjyndymalara tiz emele gelýär, söz bilen baglanyşykly gyjyndymalara bolsa, ol haýal emele gelýär.

Jyns kämilli döwründe bedeniň wegetatiw wezipelerinde üýtgeýär, mysal üçin köplenç halatlarda demgysma, ýüregiň töwereginde agyry, ýüregiň çalt urmagy we ş.m. ýagdaýlar ýüze çykýar. Ynsanyň ýüz keşbiniň duýgulary-da düýpli üýtgeýär. Bu ýagdaýy alymlar kelle beýnisiniň gabygynyň päsgellenme täsiriniň peselmegi we gabykastyň oýanmagy arkaly düşündirýärler. Şeýle ýagdaýlary oğlanlara garanynda gyzlarda has mese-mälim görmek bolýar. Çünki oğlanlarda hereket işjeňligi artykmaçlyk edýär. Gyzlar bolsa, köplenç gözyaş edegen bolýar.

Ýokarkylardan başga-da, ruhy durnuksyzlyk hem ýüze çykýar. Emma sustypeslikden keýpiçaglyga we tersine, keýpiçaglykdan sustypeslige geçiş tiz-tizden üýtgäp durýar. Ulular bilen amala aşyrylýan gatnaşyklarda tankydy garaýyşlar, öýkelemek, ters jogap bermek ýa-da berilen düsr jogapdan ters netije çykarmak ýaly tersçillik häsiýetleri ýüze çykarýar.

Takmynan 15 ýaşdan soňra ikinji signal ulgamy gaýtadan ösüp başlaýar. Kelle beýnisiniň gabygynda we gabykastynda oýanma hadysasy gowşap ugraýar. Netijede, yetginjeklik döwri jahyllyk döwrüne öz ornuny berýär.

## NESILDEN-NESLE BERKLEŞEN ÖZİNİ ALYP BARYŞ FORMALARY

Indiividual öşiş prosesinde özüni alyp barşyň dürli formalaryny dogabitdi we soň eýe bolan toparlara bölýärler. Bularyň ikisi hem indiuidiň görnüşini saklamak üçin gönükdirlen. Ewolýusiýanyň kesgitli etapynda reflektor işi döreyär-merkezi nerw sistemasynyň işi bilen daşky gurşap alan ýa-da içki sredanyň täsirine berýän jogaby.

Nesilden-nesle berýän refleksler önünden okadylmadan ýüze çykýan uýgunlaşma özüni alyp baryş aktynyň esasynda ýatyr.

Organizim бүтін ontogeneziň dowamynda daşky sredanyň şertlerine uýgunlaşan.

Täze dogluş döwrinde reflektor işiniň täzeden gurluş bolup geçýär, käbir ö.a.b. formalary aýrylýar we täzeleri bilen çalşýar. Antenotal şeýle hem postnatal döwürlerde öşiş elementleri ýüze çukýar we dürli islegleri kanagatlandyrmaga gönükdirlen çylşyrymlykdaky özüni alyp barşyň kompleksleri ýüze çukýar. Fizologýanyň meselesi dogabitdi özüni alyp barşy we onuň okadylma prosesi bilen özara gatnaşyk mehanizmini ýüze çykarmakdan ybarat.

Bu ugruň derňew işi öz başlangyjyny I.M.Segenawdan alyp gaýdýar ýagny psihiki işiň reflektor esasy barada. Reflektor taglymatyň çäginde I.P.Pawlow dogabitdi özüni alyp barşyň çylşyrymly şertsiz refleksleriň jemi hökmünde garaýar (instinktler).

Instinkleriň ylmy analizi ilkinji XVIII asyrdan başlanan, fransuz lukmany, filosow-materialist Ž.Lametri- olaryň aňa we tejribä bagly bolmadyk hereket hökmünde garaýar. Bu kesgitleme süýdemdirijilerde, guşlarda, baýklarda uýgunlaşma aktynyň deňşdirme analizinde esaslanan.

Ç.Darwin - instinkti beýniniň nesilden nesle geçmegi häsiýetiniň şöhlenenmesi hökmünde kesgitläp instinktiw işiň ewolýusiýasyny analiz edýär. Ol özüni alyp barşyň adaptiw

formasy şol görnişniň ewolýusiýa prosesinde düzilýandigi görkezýär we ony arynyň gurluşyk instinktinde, garynjalaryň gul saklamagynyň mysalynda dogabtdi instinkt stereotipleriniň uýgunlaşmasynda ýüze çukmagyny görkezýär. Terbiýe prosesinde dogabtdi we individual eýe bolmanyň gabat gelmesi ýagny instinktiw işde tejribäniň rolyny S.P.Pawlow dogabtdi özüni alyp barşyň öwrenýän ugryň esasy biri etologiyadyr. Ol öňürti oňurgasyzlardan başlap antropoidlere hatda adama çenli adekwat sredada olaryň özüni alyp barşy öwrenýär. Bu deňeşdirme analizi birnäçe hronometraž, foto we kino-almalar wideomagnitafon ýazgylary ulanmak bilen iş geçirýär. Onuň düybini tutyjy awstriýaly soolog K.Lorens. Zoologlar N.Inberden we K.Friş. I.P.Pawlow haýwanlaryň ö.a.b-nyň antropomorfiki jähtden seredilmegine garşylykly ýokary nerw işi baradaky ylmy goýýar. Munuň esasynda şertli refleks barada düşünje bolýar.

Ýene bir täzeräk psihologiyadaky ugr-biohiwiorizm, bular hem introspeksionizmiň ret edýärler. D.Ž.Uotson bihewiozismi esaslandyryjy şertli refleks baradaky pikir öziňiň taglymatyny döretmäge esasy itergi bolandygyny belleýär.

Bihewioristleriň shemasy boýunça haýwan psihologizmiň işi. Dekardyň prinsipi boýunça düzilen “stimul reaksiýa”. Soňra bihewiaristler (J.Holl,E.Tolmen) bu shema “aralyk üýtgeýjileri” girizýär – endiýiň güýji, islegiň argynlygyň ululygyny we birnäçe başga-da oýaryň (öňe iterip) faktorlary bellik edýär.

Bihewioristler birnäçe haýwanlaryň özüni alyp barşy öwrenmekde ol metodlary; problemalary ýaşik (Etorndayk), laberintler (U.Smoll) instrumental reksiýalary derňemek üçin kametalar (B.Skinner) işläp düzdiler.

Häzirki wagtda özüni alyp barşy öwrenmekde esasy aksenti okadylma ýagdaýyny derňemeklik edilýär. Ýöne bu ýagdaýyň struktura guramasynda nesillerden berkleşip gelýän işi barada gerekli möçberde maglumatlary ýygnamak bilen

düşünmek bolar. Bu nukdaý nazarda hökmäny S.P.Pawlownyň hödürlän ýagdaýlaryny göz önüne tutmalydyr. Ol nerw işi pes – şertsiz refleksler we ýokary – şertli reflekslere bölýär.

**Refleks-** nerw sistemasy tarapyndan amala aşyrylýan daşky we içki gyjyndyrjylaryň täsirine jogap berýän organizimiň reaksiýasydyr. Refleks hakynda düşünje R.Dekart tarapyndan öňe sürülipdir. Ähli refleksler şertli we şertsiz reflekslere bölünýär.

Şertli refleksler organizimiň içki we daşky gyjyndyrjylara bolan reaksiýasynyň dogabitdi nerw baglansyklarynyň esasynda ýerine ýetirilmegi Şertsiz refleksler mydamalyk, kesgitli reseptor meýdanynyň adekwat gyjyndyryja steroatipli jogabyň ýüze çykmasydyr.

## SOŇ EÝE BOLAN FORMALAR

Indiividual tejribe dürli ýollar bilen gazanylýar, munyň esasynda janly organizimiň okadylma bolan umumy ukyby bolup, organizimiň möhüm häsiýetine baglylykda okadylmanyň elementini käbir wagt saklamak mümkinçiligini ýagny ýadynyň häsiýeti.

Okadylma diýip-tejribe toplamak netijesinde indiividual öziňi alyp barşyň adaptap üygemesiniň ýüze çykmasyndan ybarat prosese aýdylýar.

I. Assosiatiw däl obligat häsiýetli akadylma. Okadylma stimuly garaşly häsiýetli. By forma okadylma öwrenişme,imprinktig öýkenme refleksleriň jemi degişli. Summasiýa fenomeniniň esasynda sensibilizasiýa(organizimiň güýçli düýgurlygy) we fazilitasiýa(diňe berlen reaksiýany göýýbermek) ýagdaýlary eýeleýär.

Şu we şuna meňzeş endikler aşakdaky häsiýetlere eýe:

1. Olar uzak wagtlaý saklanmaýar we ýok bolmalyga(ýitip gitmäge) mahsuz.

2. Olary ýüze çykarýan gyjyndyryjylar ýörite manyly signallar bolmaýar.
3. Bu entilikler ýitensoň özbaşdak dikeldilmeýär. Bu ýagdaý bu endikleriň ýok bolup gítmeği dargamakprosesi bolup wagtlaýyn togtama däl.

Summasion reaksiýanyň gorşulykly reaksiýa öwrenişme bolup-gyjyndyryjynyň köp sanly gaýtalanmagy esasynda reaksiýanyň durnukly peselmegine aňladyýar.

Pes gurluşly haýwanlarda summasion reaksiýa we gysga wagtlaýyn öwrenişme individual tejribe toplamagyň ýeke-täk mehanizmi bolup durýar.

Öwrenişmäniň has giňden ýaýran formasy oriýentirleýji (ugrukdyryjy) refleks. Bu refleks ösmeginiň esasy faktorlary täzelik, garaşylmazlyk (tötänden) we organizim üçin gyjyndyryjynyň ahmiýeti.

Oriýentirleýji refleksiň düziminde iki ýagdaýy bellenilýär.

- 1) Howsala düşmeginiň başlangyç reaksiýasy, deň galmak-mysallaryň tomusynyň ýokarlanmagy we beden gurlyşynyň bellik edilmegi, beýniň elektrik işjenliginiň üýtgemegi.
- 2) Ünsüň barlaýjylyk reaksiýasy-kelläni, göziňi, öwrümek, gyjyndyryjy tarap reseptorlaýn ugrukmagy.

Nerw sistema elementleriň kombinasiýaly bilen stimulyň “nerw modelini” düzýär. Ýaş organiziminiň durmuşada ilkinji ädimi esasy enesi bilen saklaýan kontaktyna bagly. Täze doglan organiziminiň kompleks öziňi alyp barşyň adaptasiýa ene-atasynyň arasyndaky ilkinji baglansygy kabul etme we reagirmäni ýerine ýetirmekden başlanýar.-ýagny imprinting. Muny Lorens öwrenýär we 4-sany esasy imprintingniň aýratynlygyny belleýär.

- 1) imprinting çäklendiren döwre degişli kritiki ýa-da duýgurlyk döwir diýip atlandyrylýar.
- 2) imprinting-dolandyryşyň kritiki döwürde ýüze çykyp, soňky durmuşda tejribesi bilen ýok edilmeyär.

- 3) imprinting-degerli özini alyp baryş entäk ösmedik döwürde bolup geçýär (Mysal üçin, jynsy özini alyp baryş) ýagny imprinting ýoly bilen okadylma berkleşdirmäni talap etmeýär.
- 4) imprintingde individual däl-de ýörite görnişiň häsiýetnamasy (durmuşda wajyp bolan obýektiň ) ýa-da saklanýar.

Şeýlelik bilen oblegat ossosiatiw däl okadylma görnişiň özbaşdak ýaşayşynda biriji etapynda durmuşy işini üpjün edýär.

II. Ontogeneziň giçki etapynda özini alyp baryş has işjeň häsiýete eýe bolýar-assosiatiw, fakultatiw okadylma. Okadylma bu döwürde effekt garaşly häsiýetli bolýar, organizimiň daşky sreda bilen kontakty onuň netijesi bilen kesgitlenýär. Assosiatiw okadylma wagty boýunça haýsy bolsada bir gyjyndyryjynyň organiziminiň işi bilen gabat gelmagi bilen häsiýetlendirýär. Şeýle assosiasiyanyň biologik manysy-şerti refleksiň-onuň signallygydyr:

Şeýle şertli refleksler-şertsiz-reflektor işe bolan signallaryň giňelmesiniň hasabynda ýitilen passiw adaptasiya I tipli şertli refleksler ýada klassiki şertli refleksler diýip attalndyrylýar.

Haýwanlaryň işjeň maksada gönükdirilen işiniň esasynda şertli refleksler birleşip özbaşdak formany girýärler. Bu ýagdaýa hadysanyň zygiderli diňe daşky signala bagly bolman, eýsem haýwanyň özini alyp barşyna bagly bolýar. Mysal üçin: alaka eksperimentine kames indiki baglanşyk zynjyry dikeldilýär: Signal-perala basmak-ýmit. Bu okadylmanyň aktiw häsiýeti orta zwenoda-öz wagtynda pedala basmak ýmiti tapmaklyk özini alyp barşyny şowly amala aşyrmasy aňladýar. Özem pedala basmak ýmiti gazanmak bilen hiç-hili ganatiki baglanşygy yok. Şeýle şertli reflekslere instrumental ýada II tipli şertli refleksler diýip aýdylýar. Muňa operant okadylmanyň ýada dresirowkanyň dürli formalary synag we ýalňyş kömegi bilen okadylma degişli.

III. Okadylmanyň ýokary formalary ösen n.s-sy bolan haýwanlara häsiýetli bolup, konsertual planda daşky sredanyň funksional gurlyşynyň kemala gelmek häsiýetine daýanýar. Şeýle kognetiw okadylmanyň formalary sredanyň aýry-aýry komponentleriniň arasyndaky kanunlarynyň baglansygyna we önki okadylmanyň iki formasynyň esasynda ýerine ýetirilýär.

I.S. Beritaşwili (1936) - ýokary oňurgaly haýwanlarda iýmitiň goýlan ýerini ilkinji kabul edişlikde iýmitiň we onuň duran ýerini anyk obrazy döreýar. Bu obraz özem berklemezden gaýtalamazdan uzak wagtlap saklanýar.

Şeýle psihonerwli ösiňi alyp barşynyň özbaşdak L.W. Kruşunskiý haýwanlaryň elementar pikirlenme işini belleýär. Pikirlenme işini insaýt-okadylma hem degişli edýärler.

Hemme tebigi hadysalaryň sikliligi ýeriň günüň daşyndan hereketi. Ýeriň özi okunuň daşyndan aýlanmagy bilen bagly. Ýer pasyllaryň çalyşmasy-pasylyly ritm özi alyp baryş, Gün-güniň we agzanyň çalyşmagyny-sutkaly sirkat ritmözini alyp barş. Şeýdip dirijileriň köpisi sutkaly ritmi taýýar dogmaýar ýuwaş-ýuwaşdan oňa uýgunlaşýarlar .

Ukynyň we oýalygynyň çalyşgy-bu organizimiň özi alyp barşynyň içki sutkaly ritimini ýüze çykmary. Uky-aktiwligi bozýan uýgunlaşma. Uky-iki tipli monofazaly-gündizki ýada gijeki ukynyň we oýanma döwriniň bir gezekgi çalyşmasy, polifazaly-sutkanyň dowamynda uky we oýalyk döwiriň tiz-tizden çalyşmasy.

Ukynyň bir aýlawy iki biri-brini çalyşýan we tapawutlanýagda ýagdaýa-haýal (ortodaksal) we çalt (porodaksal) uky bolýar. Uky çylşyrymly neýrogumoral tebigaty bar. Ukynyň öwreniliş taryhynda gumorol we nerw taglymaty has gyzyklanýar. XX asyryň başlarynda Fransuz alymlary gündizki ardynlygyny toplanmasynda döreýär diýip belleýärler. XX asyryň ortalarynda nerw taglymaty orun eýeleýär. Kliniki syn etmeler ukyny ukyny ýola goýmakda



gipotetamuz bilen baglansygy belleýär. Gess 1933 ý gipotetamusda uky merkeziniň barlygyny belleýär. I.P.Pawlow ukyny irrodasiýasynyň netijesini, uly ýarym şaryň gabygynda ýaýrap gidýanligini belleýär.

Porodaksal uky-ýaňy doglanlarda ösen, onuň häsiýetli aýratynlygy çalt ösiniň hereketleriniň döremegi.

Şeýlelik bilen ewolýusiýada 3 sany beýniniň işiniň dürli formalaryny belenilýär: oýnama, çalt uky we haýal uky.

Şertli refleksleriň häsiýetli aýratynlyklary olaryň organiziminiň individual durmuşynyň dowamynda emele gelmegidir we olar mydamalyk däl.

- 1) Şertli refleksler uýgunlaşma häsiýetli bolýar, ol ösini alyp barşyny has çäýe bolmaga sredanyň anyk şertlerine degşirmäge mümkinçilik berýär.
- 2) Islendik şertli refleksler özüniň gatnaşmagy üçin kelle beýniniň ýokary bölümleriniň gatnaşmagy talap edilýär.

Şertli refleksler soň eýe bolýnar we belli bir görnişiniň öz individual durmuşy tarapyndan goý bolsun (terk,ret) edilýär. Individual ýatda islendik şertli gyjyndyrmalaryň we şersiz reaksiýalaryň gabat gelmesi ýasyлмаýar, eýsem diňe wagty boýunça ähtimal gabat gelişler bellik edilýär. Beýleki hamme tötänleýin baglansyklar togtadylýar.

Şertli refleks signal häsiýetli önünden ýüze çykýar, soňky şertsiz refleksleriň döremegini organizimini oňa taýynlap önünden duýdurýar. Şertli refleksleriň kömegi bilen haýwan önünden howpdan gaýar, ýada awyny almaga önünden jynsy egundeşi bilen duşuşmaga taýynlanýar.

Şeýlelik bilen şertli refleksler-bu individual soň eýe bolnan haýwanlaryň we adamyň ulgamly uýgunlaşma reaksişertli gyjyndyryjynyň we şertsiz-reflektor aktyň arasynda m.n.s-nyň esasynda döreyän wagt baglansygy.

Şertli refleksleriň klasifikasiýasy. Şertli refleksleriň bir näçe klasifikasiýasy bar, olaryň her birisi belli bir agalyk ediji faktoryň esasynda düzilýär.

Şertsiz berlemäniň aýratynlygy boýunça tapawutlanýan şertli refleksler.

Berklemäniň barlygy ýada ýoklugy şertli refleksler polañitel-organizimiň degerli reaksiýasyny ýüze çykarýan we otrisatel ýada togtadyjy-derekli reaksiýasynyn ýüze çykarmaýar we ony tigtadyar.

Berklemäniň biologik mazmunyna görä şertli refleksleri biologik silaglarini baglylykda-wital şertli refleksler-iýmit, goranyş, ukyny ýola goýmakwe ş.m. Zoosial – (jinsy, ene- -ata, oýun we ş.m.) (P.W.Simonow, 1986) tapawutlandyryýarlar.

Şerti refleksleri bellemäni iki topara: hereket we awtonom (wegetatiw) bölýärler. Şertli refleksler berklemäniň häsiýeti boýunça hem bölünýär. Eger-de berlemäniň hökmünde ýönekeý şertsiz refleks ullanylsa, onda birinji hatar şertli refleksler işlenip düzilýär. Egerde berklenme hökmünde içki işlenen berk şertli regleks hyzmat etse onda döreyän baglansygy ikinji hatar şerti refleksler diýip atlandyrylýar. Edil şu hili has ýokary hatarlar hem barbolup bilýa we adamyň pikirleniş işiniň esasyny düzýär.

Şertli signallaryň häsiýetlerione şertli refleksler iki uly topara bölünýärler: ekstroseseptriw we introseseptiw .

Sertli signallaryň tebigatyna grä natural(hakyky syn) we emeli şertli refleksleri tapawutlanfyrylýar.

Şertli signallaryň gurlyşy boýunça

- a) ýönekeý monomodal gyjyndyryjylara;
- b) birwagtly kompleks gyjyndyryjylara;
- c) zygiderlilikli komplekslere;
- d) gyjyndyryjylar zynjyry, ýagny komponentleri zygider täsir edip, biri-biri bilen gabat gelmeýärler, şertli berklenme olaryň iň soňunda birleşýärler.

Kähalatda şertli signallar hökmünde gyjyndyryjynyň absolýut dälde otnasitel alamaty ullanylýar. M.ü. iki bir meñzeş

elementden şərtli refleks haýsyda bolsa birine işlenýar-formasy,ölçeği boýunça.

Klasifikasiýanyň möhüm alamaty-şertli we şertsiz gyjyndyryjynyň wagta görä hereketi bolup durýär.:

- a) signallaryň täsir edýän we bekleňmäniň gabat gelýän wagty boýunça şertli refleksini döremegi.
- b) şertli refleksini ukynyň döremeginde signal we berkitmäniň wagt interwalyny kesgitli bölünen(aýrylaşdyrylan).

Eger-de dessine signala borleşse, gabat gelýän şertli refleksler, eger-de 5-30 s geçen soň-galdyrlan şerti refleksler işlenilýär.

Şertli refleksleriň emele geliş stadiýalary. Adaty iki stadiýany geçirýär:generalizasiya we spelisasiya.1-nji stadiýada-şertli reflektor hereket diňe bekleňen şertli signala dälde eýsem oňa meňseş gyjyndyryjylara eýe bolýar. Meselem, itlerde ýmit şertli reflesi 400 Gs tonda işlenýän haýwanyň şu signal boýunça ýmit gaba ulgamy ýmit bilen bekleňýär.Ýöne sol tona ýakyn bolan -200Gs we 600Gs hem şertli reflesi ýüze çykarýar (ýmit bekleňmesi bolmasa-da). Ýagny ilkinji sensor generalizasiya, şertli signallaryň umumylaşdurlan alamatlary bolup geçýär.

Generalizasiya derejesi köp faktorlara bagly,ilki bilen şertli signalyň häsiýetine we moddallygyna, şertsiz berkleňmä we olaryň wagta görä gabat gelmegine bagly. Munyň biologik ähmiýeti hem uly, adaty şertlerde haýwanyň uýgunlaşmagyna kömek edýär.

A.A.Uhtamskiý 1-nji sdadiýada şertli reflesiň emele gelmegini dominanata mehanizmi boýunça geçýär, haçanda bekleňmedik başga gyjyndyryjylar haýwanyň ediji biologik isleglerini kanagatlanmagyny boýunça özini alyp barşyny işjeňlendirmäge ukyply.

II sdadiya şertli-reflektor jogap diňe bekleňen signallara ýöriteleşmeğinde, beýleki meňzeş ýakyn gejenyryjylar bolsa effekt däl bolýanlygy bilen düşündirilýär.

Bu sdadiýanyň ýüze çykmagynyň çaltlygy we ýöriteleşmegi derejesi edil önki fazadaky ýaly hemme 3 faktora garaşly: sensor we şertli refleksiň effèrent zweýelerine, şeýle hem olaryň işjeňligini wagta gabatlaşmasyna. Şertli-reflaksiň ýöriteleşme sdadiýasy onuň başlangyç awtomatlaşmasyna gabat gelýär.

L.P.Pawlow bu sdadiýanyň şertli signal analizatorda oýanmanyň konsentrasiýa prosesleri bilen düşündirýär. Bu gipoteza doly neýrofisiologiýa tarapyndan öwrenilmedik.

Şertli refleksleriň togtamasy. I.P.Pawlow şertli reflekslere we olaryň osara gatnaşyklaryny öwrenip beýleki şeýle hem signallara täsir edende şertli refleksleriň togtamasyny (ýadamasyny) belleýär. Onuň pikirçe oýanma we togtama balansyň arasyny haywanyň we adamyň ösini alyp barsynda daşky ýüze çykmalary kesgitleýär, we şertli-reflektor işde togtamanyň görnişini klasifikasiýasyny belleýär.

I) Daşky (şertsiz) togtama:

- a) ugrukdyryjy ýada beýleki şertsiz refleksleri ýüze çykarýan daşyndan başga gyjyndyryjylar täsir edende şertli reflektor işiniň çalt basyp ýatyrylmagyna düşinilýär. Ösini döremeklik mehanisimini boýunça bu togtama dogabitdi tipe degişl, we atrisatel induksiýa ýagdaýy bilen amala aşyrylýar.-Pawlow boýunça induksion taglymat.
- b) Ugrukdyryjy refleks-has tiz-tizden duşýan şertsiz togtama faktory, egerde gaýtalansa ýuwaş-ýuwaşdan haýallaýar we ýitip gidip hem bilýär.M.ü. adamyň ünsiniň başga bir zada geçmegi.

Bu refleksiň döreyän wagty konkurirleýän reflektorlaryň gabatlaşma togtamasy ýüze çykýar. Ol azdakände giň,dysga ýada uzak bolup bilýär.,bu ýagdaý ugpukdyryjy we togtama refleksleriň fiziologik güýjine baglylykda ýitýär., şol bir wagtda daşky togtama effekti peselýär. Şeýle togtamanyň görnişine oçýän togtama diýilýär.

Beyleki ýene bir görnüşi ol ýa-da beyleki togtama refleksiň öziň mydama effekti bilen tapawutlanýar we ony mydamalyk togtama diýilýär (meselem, goranyş şertsiz refleksi).

Ýaş şertli refleksler aňsat we uzak wagtlap içki organlaryň agyry täsir etmesi şertli-reflektor işe has uzak togtadma täsire eýe bolýar.

Şeýlelikde, iki antogenetik refleksler-ýmit we goranyş-bilelikde bolmaýar, has haýaly has güýçliniň täsir etmegi sebäpli togtayar.

Eger-de haýsy bolsada bir gyjyndyryjynyň intensiwligini ulatsaň, onuň ýüze çykarýan effekti ösýär (güýç kanyňy). Ýöne soňky gyjyndyryjynyň artdyrylmasy effektiň gaçmagyna ýad üýtgemegine getirýär. Muniň esasynda ýadawlyk dälde çäginden geçýän togtama ýatyr-goragçy togtama diýilýär- beýniniň oýjklarindi gereginden ertyk energetik resurslaryny sarp etmeklik saklaýar. Togtamanyň bu görnişi nerw sistemanyň funksional ýagdaýyna, ýaşa, topologik aýratynlyklaryna gormonal ýagdaýyna we ş. m. bagly.

II. Içki (şertli) togtama-dessine çalt görmýän, haýal şertli refleksiň umumy kanuny boýunça ösýänligi we şeýle üýtgäp durýanlygy hem-de dinamiki bolmagy bilen düşündirilýär. S.P.Pawlow muňa şertli togtama diýýär. Onuň pikiriçe şeýle işlenen togtama şertli refleksleriniň özlerniň içki merkesi nerw gurluşlarda döreyär-sonuň üçin hem içki (induksion däl,daşdan däl).

Şertli togtamanyň esasy häsiýetleri:

- 1) Gyjyngyryjynyň beklemedik ýagdaýnyda ýuwaş-ýuwaşdan şertli togtama häsiýetli alyan ýada otrisatel signala eýe bolýan ýagdaýa ösýär.
- 2) Şertli togtamanyň türgenleşdiripp bolýar. Togtadylan şertli refleksi öz erkini gaýtadan dikeldip bilýär, bu ýagdaý irki ýaşa özi alyp barşy endikleri terbiýelemekde möhüm häsiýetli.

- 3) Şertli togtamanyň dürli ýüze çykmalara bolan ukyplylygy nerw sistemanyň individual häsiýatine bagly:gyjynyjy induwidumlarda kun we haşlenýär.
  - 4) Şertli togtama polžitel şertli signal bilen beklenýän şertsiz refleksiň fizologik güýjine bagly
  - 5) Şertli togtama ön islenen şertli refleksiň berkligine bagly.
  - 6) Şertli togtama şertsiz bilen özara hereket edip bilýär, bu ýagdaýda sarsdyrma hadysasy döreyär.
- I.P.Pawlow şertli togtamany 4 görnişe bölýar: öçüriji (öçýän), differensirleýji, tormaz, gijä galma togtama.

### **JAHYLLYK ÝAŞYNYŇ INTELEKTUAL (AKYL IŞINIŇ) ÖSIŞI**

Häzirki zaman jahyl oganlary, gyzlary 20-30 ýyl mundan öňki olaryň deň-duşlary bilen deňeşdirseň mese-mälim umumy medeni-derejeleri, ýagny, gyzyklanmalaryň dürli taraplylygy boýunça tapawutlanýarlar. Soňky döwürde tehniki serişdeleriň ösmegi ýaşlaryň ünsini özine çekmek bilen, olaryň bilesigelijiligini artdyýar. Geçirilen psihologik derňewler oňat ýetişýän uly ýaşly synp okuwçylaryň ylmy tehnikaýnyň, medeniýetiniň we sportyň täze açyşlary boýunça mugallymlardan kem dældikleri, käbir ýagdaýlarda bolsa olardan hem ýokardadygyny görkezdi

Şeýlelikde bolsa bu ýaş döwründe ululary aladalandyryan meseleler bar. Ilki bilen bu şäherde we obada okaýan terbiýelenýän ýaşlaryň ösiş derejelerindäki tapawut, ýene bir mesele mekdebiň medeni terbiýeçilik iş merkezi hökmündäki rolynyň peselmegi, mugallymyň ýagdaýynyň çylşyrymlaşmagy we kynlaşmagy.

Jahyl ýokary klas okuwçylary okuwyň has aktiw we özbaşdak görnişini saýlarlar. Mekdep şol islegi kanagatlandyrmalydyr. Pikirlenmäniň “tehnisizimligi” we gumanitar medeniýetiniň edebiýatyň, sungatyň hasaba alynmazlygy howatyrlandyryar.

Jahyllyk döwür sosial işjeňliginiň güýçli ösýän döwri.

Okuw işleri bilen ýüklenendigine garamazdan ýokary klaslar olar bilen kanagatlanmaýar we jemgiýetçilik işlerine ymtýýarlar, bu onuň diň praktiki peýdasyndan başga özlerini tassyklanmaa möhüm serişde bolup durýar.

Ýokary synp okuwçylarynda jemgiýetçilik işjeňliginiň öz psihologik ähmiýeti bar.

Olara hujuwlylyk mahsus bolup, uly işlere baş goşmaklyga iterýär. Ýöne uly jemgiýetçilik işleri dessine netije bermeýär, şeýle bolan aňsatlyk bilen dörän öňe okgynlyk, çalt ösýär, onuň biparhlyk we opatiýa eýeleýär.

Jahyllyk maksimalizmi, ýokary bahalandyрма we ymtylma köplenç hakykata dogry düşünmäge päsgel berýär. Jahyllar kä halatlarda uzak wagtlaп ýetginjeklik birtaraplylygyndan, çydamsyzlygyndan, takykylygyndan saplanyp bilmeýär. Olaryň käbirlerinde özboluşly giperkritisizm häsiýetleri ýüze çykýar. Şeýle jahyllar öz ünslerini ilki bilen olary kanagatlandyрмаýan zatda, olaryň idialyna gabat gelmeýän zatlarda saklamaklyga ýykgyн bolýarlar. Mesele bu ýerde diňe ýetmezçilikleri görmekde däl-de eýsem, olary düzetmekde bolup durýar.

Irki jahyllyk döwri-dünýä garaýyşlaryň kemala gelşiniň aýgytly döwri. Dünýä garaýyşyň ilkinji görekezijisi- umumy düýä ýaradylyş prinsiplerine, tebigatyň umumy wersal kanunlaryna we adamzat durmuşyna akyl ýetiriş gzyklanmalaryň ösişi. Ilki başda bu ýagdaýlar pelsepeleşdirmäniň iň ýönekeýje görnişiniň kabul etýän hem bilsa soň olary köp bölekleyin ýygnalan maglymatlary we faktorlary umumylaşdyrmaga bolan islegiň fundamenti bolýar. Jemgiýet Owreniş sapaklary, fakultativ sapaklary we beýlekileri bu ulgamiýeti has ýeňilleşdirip biler. Dünýä garaýyşlaryň işlenilmegi akyl ýetiriş işjeňligine degişli edilmeyär. Merkezi orny bu ýagdaýda durmuşyň manysy baradaky meseleleriň golaýynda ýygnalaýan düýpli sosial-ahlak meseleleri eýeleýär.

Umumy dünýägaraýyş gözlegleri durmuş meýilnamalarynda anyklanýar we takykklanýar. Ýetginjek diňe hyýaly meýilnamalary bolup, özini dürli-dürli rollarda görýär. Jahyl näçe uly bolsa, şonça hem onuň önünde berk saýlamaklyk hökmany bolup durýar. Durmuş meýilnama – giň düşünje. Ol şahsy özini kesgitlemegiň hemme ýagdaýyny – ahlak, durmuş stili, ymtylma derejesini, meşgullanýan zadyny we ş.m. eýeleýär. Has möhüm gaýragoýulmasyz we kyn iş ýokary synlar üçin hünär saýlap almak bolup durýar. Gelejege psihologik okgunly we käbir gutarylmadyk etaplardan ätlap geçmäge taýyn jahyl içki düýäsinde eýýäm mekdep çekeleşikli ýagdaýy durýar; mekdep durmuşy wagtlaýyn, hakyky däl, ol beýleki durmuşyň bosagasy bolup ol durmuş hem özini çekýär, hem birneme ürküžýär. Ol öňdäki durmuşyň hünäri saýlap alyşyna baglydygyny düşünýär. Jaylyk üçin hünäri saýlap almak-onuň esasy mugallymlyk aladasy bolup durýar. Ýöne jahyllar özine gerek bolan hünäriň hakyky häsiýetleriň we özläriniň potensial mümkinçiliklerini doly bilmeýär. Olar ilki bilen zähmetiň döredijilik häsiýetini, 2-nji ýerde hünäriň jemgyýetçilik ähmiýetini, 3-nji ýerde zähmet hakynyň möçberini goýýarlar. Ýöne olaryň pikir etýän döredijilik häsiýeti zähmetiň-hakykatda jemgyýetiň pikiriniň adaty abraýlylygy bolup durýar. Käbir jahyllar we gyzlar öz güýçleri yetäýjek işlerini saýlap almaýar, bu olarda ýuwaýuwaşdan ukypsyzlyk ýagdaýy döredýär. Mekdebiň esasy meselesi-jahyllyk ýaşynyň çeyelik we durmuşy ymtylmalarynyň ylanyp, olary kynçylyklary ýeňip geçmeklige taýynlamaly.

Jahyllar we gyzlar-işjeň döredijilikli adamlar. Olar uly durmuşa ýuwaş-ýuwaşdan girmek bilen ulalýarlar. Olar mydama ulylaryň kömegine we dolandyrmagyna, tejribe we bilim toplamakda mätäç bolýarlar. Terbiýelemekde olaryň ymtylma işjeňlik aýratynlyklaryndan ugur alynsa has effektiv bolar.



## ÇAĞALARYŇ WE ÝETGINJEKLERIŇ BEDEN IÇINE BÖLÜP ÇYKARYÁN MÄZLERINIŇ ULGAMYNYŇ ÝAŞ AÝRATYNLYKLARY

**Beden içine bölüp çykarýan endokrin mázleriň ulgamy hakynda düşünje.** Bedeniň içinde bolup geçýän dürli hadysalary amala aşyrmak, olaryň işini yzygiderli sazlap durmak ýaly wezipelere mázler gös-göni gatnaşýarlar. Mázleri 2 sany uly topara: 1) suwuklygyny bedeniň daşyna bölüp çykarýan mázlere we 2) suwuklygyny bedeniň içine bölüp çykarýan mázlere bölýärler. Biz şu temanyň dowamynda olaryň 2-nji topary dogrusynda durup geçeris. Çünki olaryň düzyän ulgamynyň çagalaryň we ýetginjekleriň ösüşindäki, boý alyşyndaky, özlerini alyp barylaryndaky ähmiýeti örän uly.

Suwuklygyny beden içine, has takygy ganyň düzümine bölüp çykarýan mázlere **endokrin** (grekçe "endon" – içki, "krinein" – bölüp çykarmak) mázler diýilýär. Bularyň beýleki mázlerden tapawutlykda ýörite akarjyklary bolmaýar we olaryň bölüp çykarýan suwuklygyna gormon (grekçe "horman" – oýarmak (возбуджать)) diýilýär. Garmon – fiziologik taýdan örän işeň madda bolup, ol madda çalşygyna, bedeniň boý alyşyna, fiziki we ruhy taýdan ösüşine, dokumalaryň differensiasıyasyna, jyns taýdan ösüşe we bedeniň ähli synalarynyň işine gös-göni täsir edýär.

Beden içine bölüp çykarýan mázlere: gipofiz, epifiz, galkanşekilli, zob, çarşakşekilli, böwreküsti, aşgazanasty, jyns (ýumurtgalyklar we tohumlyklar) mázleri degişli. Bulardan aşgazanasty we jyns mázleri garyşyk mázlerdir, çünki olaryň öýjükleriň bir topary öz suwuklaryny daşary (içegä), beýleki bir topary bolsa, içeri (gana) bölüp çykarýar. Meselem, jyns mázleri diňe bir jyns gormonlaryny däl, eýsem jyns öýjüklərini-de işläp çykarýarlar. Aşgazanasty mäzi bolsa, insulin we glýukagon gormonlary bilen bir hatarda, ýimitsindiriji we aşgazanasty şiresini-de işläp çykarýar.

Adam bedenindäki endokrin mázler ölçegleri boýunça-da, massasy boýunça hem uly däldir, bary-ýogy birnäçe grama çenli bolýar. Ýöne olar gan damarlary bilen baý gurşalandyr. Gan olara zerur bolan gurluşyk materiallaryny getirýär we himiki işjeň suwuklygy alyp gidýär. Garmonlar örän ijeň bolýar, meselem, 1gr insulin 2500-3000 adamyň ganyndaky gandyň mukdaryny azaltmaga ýetýär. Endokrin mázleriň işiniň bozulmagy köpsanly düýpli kesellere getirip biler. Ol bozulma ýa-ha gormonyň artykmaç, ýa-da az bölünmegi bilen baglansyklydyr. Ol ýa-da beýleki ýagdaý bolanda bejeriş-sagaldyş çärelerini geçirmek zerurlygy ýüze çykýar.

Häzirki wagtda gormonlaryň 30-dan gowragy belli we olaryň himiki gurluşy öwrenildi. Olaryň köpüsi senagatda emeli usul bilen hem taýýarlanylýar. Gormonlaryň ähmiýeti belli bolsa-da, olaryň täsiriniň geçişi şindi doly öwrenilmedik.

Endokrin mázler özara aýrylmaz baglansykda bolýarlar we olaryň biri-birlerine edýän täsirleri, işjeňligi MNU tarapyndan sazlanýlar. Şeýle hem, öz gezeginde gana barýan gormonlar MNU-nyň iş ýagdaýyna täsirini ýetirýär.

Çaganyň boý alyşy we ösüşi bilen birlikde endokrin mázleriň ulgamy daşky görnüşi hem-de işi boýunça-da ýetişýär, kämilleşýär. Emma olaryň doly ösüşi bir wagtda amala aşmaýar. Çünki mázleriň her biriniň özboluşly ösüşi bolýar.

**Endokrin mázleriň fiziologik ähmiýeti we olaryň ösüşi.**

*a) Gipofiz.* Ol beýniniň aşaky ösüntgisi bolup, beýniniň esasynda, pahnapisint süňkiň içinde ýerleşýär. Gipofiz – uly bolmadyk máz, onuň massasy 0,5-0,7 gr. Ol alynky, aralyk-adenogipofiz we yzky-neýrogipofiz – jemi 3 üleşden ybarat. Gipofiziň gormony bölekleýin gana we oňurga ýilginiň suwuklygyna barýar.

Gipofiziň massasy 2 tapgyrda: 1-4 ýaş aralykda we jynsy kämillik döwründe artýar. Çaganyň ösüşinde bedeniň dürli wezipelerine gipofiziň täsiri 2 hili:

1) Bedeniň boý alyşyna, madda çalşygyna, peşewiň emele gelişine, süydiň bölünip çykmagyna gan damarlarynyň diwarlarynyň işjeňligini (tonusyny) şol bir ýagdaýda saklamaga gös-göni;

2) Beýleki endokrin mázleriň işjeňligine ortaça täsir edýär.

Gipofiziň alynky üleşiniň gipo (ýetmez) we giper (artykmaç) işleriniň bedeniň boý alyş we ösüş hadysalaryna täsirine garap geçeliň. Gipofiziň alynky üleşiniň gormonyň bölünip çykarylyşy az bolan halatynda boý alyşyň saklanmagy bolýar. Şunlukda, madda çalşygy peselýär, ikilenji jynsy alamatlar ösmeýär, jyns synalary infantil, ýagny kemala gelmedik ýagdaýda bolýar. Kemakyllardan tapawutlylykda, girdenek (karlik) adamlarda bedeniň we akylynyň ösüşi azdäkäde kadaly ýagdaýa eýe.

Gipofiziň alynky üleşiniň gormonyň bölünip çykarylyşy artykmaç bolan halatynda bedeniň boý alyşy dowam edýär we äpetlige alyp barýar. Emma jyns mázleriniň işi peselýär. Gipofiziň alynky üleşinde somatotropin gormony işlenilýär. Ýokarda garap geçen mysallarymyzda görmüşi ýaly, ol bedeniň boý alyşyna we ösüşine täsir edýär. Ondan hem başga bu çylşyrymly hadysalara gipofiziň beýleki gormonlary bilen belelikde galkanşekilli we jyns mázleriniň, böwreküsti we aşgazanasty mázleriniň gormonlary-da öz täsirini ýetirýärler. Çünki olar nerw ulgamynyň täsirinde bedeniň madda çalşygy hadysalaryny amala aşyrýarlar.

Gipofiziň alynky üleşinde jyns mázlerine täsir edýän gonadotrop gormonlary, galkanşekilli we böwreküsti mázleriniň işjeňligini ýokarlandyryýan gormonlar hem emele gelýärler. Gormonlaryň beýleki bir topary bolsa gipofiziň aralyk we yzky üleşlerinde emele gelýärler.

**b) Epifiz.** Ol beýniniň ýokarky ösüntgisi bolup, ortaky beýnide ýerleşýär. Bu mäs suwuklygyny beden içine bölüp çykarýan mäzlere degişli edilse-de, şindi gutarnykly pikire gelinenok. Epifiz – kiçijik mäs bolup, onuň massasy 0,2 gr. Ol 4 ýaş çenli ösýär. Şu ýaşdan soňra onuň ösüşinde togtama göze ilip başlaýar.

Jyns kämilligi hadysalarynda epifizni togtadyjy täsiriniň bardygyny bellemek gerek. Emma epifiz çişende (çiş keselinde) jyns kämillik öz wagtyndan ir gelýär.

**ç) Galkanşekilli mäs.** Bu mäs boýun bölümünde bokurdagyň oň tarapynda ýerleşýär. Ol 3 ülüşden: 2 gapdal we boýunjyk ülüşlerinden ybarat. Ol gan we limfa damarlaryna örän baýdyr. Çünki 1 minutda onuň 100 gr dokumasyndan 560 ml, şol wagtda böwregiň 100 gr dokumasyndan 150 ml, rahat ýagdaýyndaky myşsalardan bolsa 12 ml gan akyp geçýär. Galkanşekilli mäzlerde ýörite kolloid erginden doly düwmejikler bolýar. Şonuň düzüminde hem galkanşekilli mäziň gormonlary, onuň düzüminde bolsa ýod ýerleşýär.

Belent daglyk sebitlerinde ýaşayan adamlaryň galkanşekilli mäsiniň ölçegi-de, massasy-da ulaýar. Bu endemik ýagdaýa eýedir we zob diýilýän keseliň ýüze çykmagyna getirýär. Çünki olaryň işi peselýär. Daglyk ýerlerde ýaşayan adamlarda bu keseliň köp duş gelmegini dag derýalarynyň we çeşmeleriniň suwunda ýodyň azlygy bilen düşündirilýär. Sebäbi ýod topragyň düzüminden eräp suwa geçýär, daglyk ýerlerde bolsa, suw ýod bilen baýlaşyp yetişmeýär. Şonuň üçin muňa jogap hökmünde galkanşekilli mäziň ölçegi ulaýar.

Ýaňy dünýä inen çagalaryň galkanşekilli mäzi oňat ösen, onuň massasy 4,85 gr ýetýär. Bu mäs çaganyň birinji ýaşynyň ahyrna çenli gowy ösýär, ýagny onuň massasy 2 esse artýar. 12-15 ýaşda hem ýagdaý şeýleräk bolýar. 15-16 ýaş aralygynda bolsa, mäziň massasy birnäçe mukdarda azalýar. 25 ýaşda galkanşekilli mäziň massasy ýetjek derejesine ýetýär.

Galkanšekilli mäziň emele getirýän gormonlarynyň düzümine ýod girýär. Şonuň üçin ýmit we suw bilen kabul edilýän yoduň hemmesi diýen ýaly bu mäziň gormonlaryny işläp çykarmaga sarp edilýär. Şeýle gormonlaryň biri-de **trioksin**dir. Bir gije-gündiziň dowamynda onuň 0,3 mg töweregi bölünip çykýar. Ol ujypsyz mukdarda bolsa-da, bedendäki wajyp hadysalara, has takygy madda çalşygyna täsir edýär. Onuň 1 mg mukdary adamyň energiýa çalşygyny 1000 kkal çenli ýokarlandyrýar. Şeýle hem trioksin öýjükdäki turşama hadysalaryna täsir edýär.

Galkanšekilli mäziň işjeňliginiň güýçlenmegi madda çalşygynyň güýçli derejä ýetmenine we energiýanyň bölünip çykarylmagyna, şonuň esasynda bolsa, beloklaryň dargamagyň ýokarlanmagyna we ganda gandyň mukdarynyň ýokarlanmagy netijesinde bagryň bölip çykarýan glikogeniniň toplanmagyna alyp barýar.

Mundan hem başga trioksin MNU-nyň oýanyjylygyny ýokarlandyrýar. Bu bolsa, adamyň ýüz keşp duýgylarynyň birden üýtgemegine getirýär. Şonuň üçin çagalarda ýüze çykýan şunuň ýaly ýagdaýlara mugallymlar we mekdep lukmanlary örän ünsli çemeleşmelidirler. Şeýle çagalarda wegetatiw nerw ulgamynyň işiniň ýagdaýy üýtgeýär, netijede bolsa, olaryň ýürekleriniň urgusy ýygşamlaşýar, der bölüp çykarşy güýçlenýär.

Galkanšekilli mäziň işjeňliginiň peselmegi bolsa, madda çalşygynyň haýallamagyna we energiýanyň siňdirilmegine, boý alyşyň umumy haýallamagyna, dyrnaklaryň we saçlaryň ösüşiniň bozulmagyna getirýär. Bu ýagdaý dowamly bolanda miksidema keseliniň, ýagny nemjimek çişň emele gelmegine alyp barýar.

Galkanšekilli mäziň işjeňliginiň peselmegi we ýaşaýyş ukbynyň bozulmagy çagalarda kretinizm – kütelik keseliniň ýüze çykmagyna alyp barýar.

Galkanšekilli mäziň işi ýetmezçilikli we artykmaç bolanda-da ýörite sagaldyş çäreleri görülmelidir. Galkanšekilli mäzde trioksinden başga tirokalsitonin gormony hem işlenip çykarylýar. Bu gormonyň täsiri arkaly ganyň düzümindäki kalsiniň mukdary kadalaşdyrylýar. Bu gormonyň mukdary ganda köp bolan halatynda kalsiy süňklerde toplanýar we onuň ganyň düzümindäki mukdary peselýär. Bu gormonyň ýiti täsiri esasan-da kiçi ýaşly çagalarda ýüze çykaryldy.

*d) Çarşakšekilli mäz.* Ol döş süňkiniň yzynda ýerleşip, ýokarsy traheýa, aşagy bolsa aorta degip durýar. Ol iki sany asimmetrik bölekden ybarat. Olaryň hersi beýni bardasyndan we ýilik maddasyndan ybarat. Çaga dünýä inende çarşakšekilli mäz gowy ösen ýagdaýda bolýar. Şonda onuň massasy 13-14 gr bolup, çaganyň bedeniniň umumy massasynyň 0,42%-ni düzýär. 15 ýaşda (käbir alymlaryň maglumatlaryna görä, 10 ýaşda) çarşakšekilli mäziň massasy iň ýokary derejä ýetýär. Şondan soň onuň massasy azalyp başlaýar.

#### **Ýaş aýratynlyklaryna baglylykda çarşakšekilli mäziň massasynyň üýtgemegi**

<b>Ýaşy ( ýyl hasabynda)</b>	<b>Mäziň ortaça massasy (gr)</b>	<b>Bedeniň 1000gr massasyna mäziň massasynyň (gr) gatnaşygy</b>
Ýaňy doglan çaga	13,3	4,2
1-5	23,0	2,2
6-10	26,1	1,2
11-15	37,5	0,9
16-20	25,6	0,5
21-25	24,7	0,4
26-35	19,9	0,3
36-46	16,3	0,3
46-55	12,8	0,2

Çarşakşekilli mäziň bedende bitirýän wezipesi henize çenli doly öwrenilmedik diýlip hasap edilýär. Emma onuň çaganyň jynsy ösüşi bilen belli bir derejede baglansygy bar. Jynsy kämillik döwründe bu mäs ýagly dokumanyň arasynda galýar. Çarşakşekilli mäziň bedeniň boý alyşyna we mineral çalşyga täsir edýänliginiň üsti açyldy. Emma şeýle-de bolsa, onuň bölüp çykarýan gormony şindi belli bolman galýar.

e) **Böwreküsti mäsler** – bu jübüt mäzdir, ol garyn boşlugynda 11-nji döş oňurgasynyň deňinde, böwrekleriň üstünde ýerleşýär. Mäziň her biriniň massasy ortaça 5-8 gr aralygynda bolýar. Olar gan we limfa damarlary bilen güýçli gurşalandyr, şonuň üçin olar bedenimiziň beýleki islendik synasyna garanynda gany öz üstünden köp geçirýär.

Çaganyň ömrüniň ilkinji ýylynda böwreküsti mäsleriniň haýal ösýänligi barada käbir maglumatlar bar. Olaryň ösüşi 6 ýaşda we 10-15 ýaş aralygynda güýçlenýär. Böwreküsti mäsler hem 2 bölekden ybarat:

1) daşky-gabyk

2) içki-ýilik maddaly bölek

Böwreküsti mäziň ýilik maddaly böleginde işlenilip çykarylýan gormon-adrenalin diýlip atlandyrylýar. Ol bedeniň iňňän köpdürli wezipelerine täsir edýär. Emma biz şolardan diňe fiziologiki ähmiýetli täsirine garap geçeris.

Adrenalininiň täsiri netijesinde ýürek myşsasyň ýygrylma güýji köpelýär we ýüregiň işleýşi ýygjamlaşýar, ownuk arteriýa we arteriol gan damarlary gysylyar hem-de gan basyşy ýokarlanýar. Adrenalin ganyň düzümindäki gandyň mukdarynyň ýokarlanmagyna, bagryň glikogeniniň gana geçmegine getirýär. Madda çalşygy düýpli ulalýar, turşama hadysalary, esasan-da, bagyrdaky turşama hadysalary ýokarlanýar.

Adrenalininiň täsirinde aşgazan-ıçege myşsalary gowşayar, gözüň göreji giňelýär, ýadaw skelet myşsalarynyň işjeňligi dikeldilýär. Adrenalininiň täsiri netijesinde tüýkülik, gözýaş,

íymitleniř we demalyř ýollaryndaky nem mázleriniň bölüp çykarýan suwuklygynyň mukdary artýar. Emma adrenaliniň täsiri dowamly däl, çünki onuň täsiri ganyň esasy fermentleriniň gatnaşmagynda gowşadylýar we ýatyrylýar.

Böwreküsti mázleriniň gabyk maddasy düwünçek döwründäki ösüp ýetiřýän mezoderma öýjükleriniň dokumalaryndan durýar. Jyns mázleriniň dokumasy-da şeýledir. Şonuň üçin hem böwreküsti mázleriniň gabyk maddasy bilen jyns mázleriniň genetiki umumylygy bardyr.

Böwreküsti mäziň gabygyndaky dokumanyň öýjükleri holesterine we askorbin turşysyna (k-tasyna) baýdyr.

Çaganyň 3 ýaşyna çenli böwreküsti mäziň gabyk maddasy onuň ýilik böleginden agdyklyk edýär. Soňra onuň ösüři birneme togtýar we ýetginjeklik döwründe kämillik ýagdaýyna ýetýär.

Böwreküsti mäziň gabygynyň gormonlary – kortikoidler 3 topara bölünýär.

1) Mineralokortikoidler – aldosteron, kortikosteron we dezoksikortikosteron.

2) Glýukokortikoidler – gidrokortizon, kortizon we kortikosteron.

Bularyň soňkusy 1-nji topara-da degiři.

3) Jyns gormonlary – androgenler, estrogenler we progesteronlar.

Toparlaryň, şeýle hem gormonlaryň her biriniň özboluşly ýöriteleşen täsiri bolýar.

Mineralokortikoidler bebendäki mineral duzlaryň çalşygynyň sazlaşygyna gatnaşýar. Olar bedeniň ion deňagramlylygynyň, esasan-da  $Ko^+$  we  $Na^+$  ionlarynyň deňeçerliginiň saklanmagyny üpjün edýärler, böwrekleriň bölüp çykaryjylygyny ýokarlandyrýarlar. Mineralokortikoidleriň arasynda has işjeňrägi aldosteron hasap edilýär.



Glyukokortikoidler bolsa, madda çalşygyna täsir edýär. Bularyň arasynda has işjeňrägi gidrokortizon bolup, ol ganyň düzümindäki gandyň derejesini ýokarlandyrýar, bedendäki belogyň, şeýle hem ýagyň dargamagyny güýçlendirýär.

Ýokarda beýan eden gormonlarymyz daşky gurşawyň amatsyz şertlerine we ýokanç kesselleriň täsirine garşy bedeniň durnuklylygyny ýokarlandyrýar. Şonuň üçin olara çişmelere garşy gormonlar hem diýilýär.

*g) Aşgazanasty mäs.* Bu garyşyk mäsdir, onuň iýmitbişiriji fermentleri işläp çykarýan öýjükleriniň golaýynda Langergansyň ösüntgileri diýen ady alan ýöriteleşen öýjük emele gelmeler bolup, olar **insulin** gormonyňy bölüp çykarýarlar.

Aşgazanasty mäs çagalaryň 2 ýaşyna çenli döwürde güýçli ösýär. Şol ýaşa çenli onuň massasy ýaňy dogulandakysyna garanynda 6-7 esse artýar.

Insulin uglewod çalşygyna täsir edýär. Şonuň täsiri netijesinde glyukoza bagyrdaky glikogen görnüşinde toplanýar we ganda gandyň hemişelik derejesini saklaýar. Langergans öýjükleriniň işiniň bozulmagy süýji keseliň (diabetiň) ýüze çykmagyna getirýär.

Süýji keseliň häsiýetli alamatlary – hemişe suwsuzlyk, peşewiň güýçli bölünip çykmagy we arryklygyň güýçlenmegi. Insuliniň gandaky derejesiniň has artmagy 10-11 ýaş döwründe bolýar. Çagalarda süýji keseliň ýüze çykmagy 6 ýaşdan 12 ýaşa çenli döwürde, esasan-da çaga gyzamyk, mama, hapgyrtma ýaly agyr ýokanç keselleri başdan geçirensoň ýüze çykýar.

Aşgazanasty mäsde insulinden başga **glýukagon** gormony-da emele gelýär. Ol bagyrdaky glyukogeniň glyukoza çenli dargamagyny üpjün edýär we şonuň netijesinde ganyň düzümindäki gandyň mukdary ýokarlanýar. Insuliniň we glýukagonyň täsiri biri-birine gapma-garşydyr.

*f) Jyns mäsleri.* Bular hem garyşyk mäslerdir. Atalyk (erkek) jyns gormonlary (*androgenler*) tohumlygyň ýörite

öýjükleri tarapyndan işlenilip çykarylýar. Bu gormonlar tohumlykdan başga-da, atalyk jynslaryň peşewinden hem tapyldy.

Atalyk jyns gormonlary *testosteron* we onuň önümi *andosteron* diýlip atlandyrylýar. Olar jyns synalarynyň boý alyşyny we ösüşini, şeýle hem ikilenji jyns alamatlarynyň, ýagny sesiň ýognamagyny, bedeniň morfologik üýtgemegini – eginleriniň giňemegini, myşsalarynyň ulalmagyny, bedeninde we ýüzünde tüýleriň ösmegini şertlendirýär. Gipofiziň gormony bilen bilelikde testosteron sperma emele gelişini işjeňleşdirýär.

Ýaş aýratynlyklarynyň irki döwürlerinde tohumlygyň işi aşa köp amala aşyrylanda, ýagny gormon köp işlenip çykarylanda wagtyndan irki jynsy kämillik, bedeniň boýunyň çalt ösmegi we ikilenji jyns alamatlarynyň ösüşi göze iýär. Irki ýaş döwründe tohumlyklara zeper ýetende ýa-da olar bedenden aýrylan halatynda bedeniň boý alyşy we jyns synalarynyň ösüşi togtaýar, ikilenji jyns alamatlary ösmeýär, süňkler esasan uzynlygyna ösýärler, jyns duýgusy bolmaýar, jyns synasynyň töwereginde tüýler az bolýar ýa-da hiç-hili bolmaýar. Ýüzünde tüýler ösmeýär, sesi bolsa ömrüniň ahyryna çenli şol bir durşuna saklanyp galýar. Tohumlygyna zeper ýeten ýa-da aýrylan adam bedeniniň häsiýetli alamatlarynyň biri-de göwresiniň gysga, elleriniň we aýaklarynyň uzyn bolmagydyr.

Enelik (urkaçy) jyns gormonlary – *estrogenler* (estradiol, estron, estrial) ýumurtgalyklarda işlenilip çykarylýar. Olar urkaçy jyns synalarynyň ösüşine, ýumurtga öýjükleriniň işlenilip çykarylýşyna täsir edýärler we ýumurtga öýükleriniň tohumlanyşa, ýatgyny-hamyla (göwreli) bolmaklyga, süýt mázleriniň – çagany iýmitlendirmeklige taýýarlygyny şertlendirýärler.

*Estradiol* hakyky enelik jyns gormony hasap edilýär. Jyns gormonlary madda çalşygynyň dowamynda dürli önümlere öwürülýärler we peşew arkaly daşary çykarylýar.

Göwrelilik gormony bolan progesteron hem enelik jyns gormonlaryna degişlidir.

Ýumurtgalyklaryň hetdenaşa işi ikilenji jynsy alamatlaryň we aýbaşynyň ýüze çykmagyna, netijede bolsa, jyns taýdan kämillige wagtyndan ir ýetmeklige alyp barýar. Şunuň ýaly ýagdaýlaryň 4-5 ýaşly gyzlarda ýüze çykanlygy hasaba alyndy.

Jyns mázleriniň gormonlary adamyň ömrüniň bütin dowamynda bedeniň kemala gelmegine (taplanmagyna), madda çalşygyna we jynsy taýdan özüni alyp baryşyna edýän täsiri örän ulydyr.

**Çagalaryň we ýetginjekleriň jyns taýdan ösüşi we jyns terbiýesiniň meseleleri.** Jyns mázleriniň ösüşi we olaryň işjeňligi netijesinde ýaş aýratynlyklarynyň kesgitli döwründe jynsy kämillik döwri başlanýar. Ol ýýmitiň häsiýetine, zähmetiň we dynç alyşyň gurnalyşyna täsir edýär. Jynsy ösüş iýýän ýýmitinde belogyň we ýagyň mukdary ýeterlik bolmadyk halatynda, agyr fiziki iş edilende, ruhy-degna (nerw-psihiki) sarsynglarynda togtaýar. Jynsy kämillik synalaryň ählisiniň morfologiki we işi amala aşyryş aýratynlyklarynyň çuňňur özgermegi bilen baglanşykly. Şonuň netijesinde tutuşlygyna beden özgerýär. Şu döwürde ilkinji jynsy alamatlar ösýärler we ikilenji jynsy alamatlar ýüze çykýarlar.

Jynsy kämillik gyzlarda takmynan 9 ýaşda başlanýar. Bu döwürde ýatgynyň, ýatgy turbasynyň, ýumurtgalyklaryň we daşky jyns synasynyň ösmegi güýçlenýär. 10 ýaşynda bolsa, süýt mázleri ulalyp başlaýar. Süýt mázleriniň ösüş hadysasy 3-4 ýyllap dowam edýär we 14-15 ýaşda tamamlanýar. 11-15 ýaş aralygynda çatda tüýleşme hadysasy doly tamamlanýar, 12-13 ýaşda goltuklarda tüýleşme başlaýar we ol 16 ýaşda tamamlanýar. 12-13 ýaşda aýbaşy hadysasy hem ýüze çykyp ugraýar. Bu hadysa jynsy ösüşiň tapgyrlarynyň biridir. Şundan soňra ikilenji jynsy alamatlar ösüp ugraýar. Mundan hem başga, ýumurtgalyklarda ýumurtga öýjüklerniň kemala

gelmeği 13-15 ýaşda kadaly bolmaýar. Diňe 15-16 ýaşda ýumurtgalyklaryň wezipesi uly ýaşly zenanlaryňky ýaly häsiýete eýe bolýar, çünki onda jyns gormonlary ýeterlik mukdarda emele gelýär. Her 28 günden ýumurtga öýjügi kadaly ýagdaýda kemala gelýär we bölünip çykýar. Gyzlaryň takmynan 10-12 %-niň 13-15 ýaşda ýumurtga öýjügiň kemala gelşi kadaly bolmaýar. Bu döwür aýbaşyň wezipesiniň emele geliş döwrüdür.

Eger-de 15 ýaşdan soň aýbaşy kadaly bolmasa, onda ol kadaly jynsy ösüşiň bozulmagyna getirýär we ýörite lukman barlaýlaryndan geçip, bejergi almagy talap edýär. Gyzlaryň jynsy kämillik döwründe butda, garnyň töwereginde we egin guşaklygynda ýag toplanmagy hem üýtgeşmelere alyp barýar. Çanaklygyň süňklerinde hem üýtgeşmeler mese-mälim bildirýär, ýagny ol inine ösýär. Bu üýtgeşmeler 16-17 ýaşda tamamlanýar we gyzlara zenanlara mahsus alamatlary berýär. Şeýlelikde, sagdyn ösýän gyzlarda kadaly jynsy kämillik döwri 16-17 ýaşda tamamlanýar.

Oglanlaryň jynsy taýdan kämilleşmesi gyzlara garanynda, 1,5-2 ýyl giç başlaýar we şonça giç hem tamamlanýar. Jynsy ösüşiň ilkinji alamatlary 11-12 ýaşda ýüze çykýar. Muňa daşky jyns synalarynyň we jyns mázleriniň ölçegleriniň ulalmagy degişlidir. Bularyň ösmegi 16-17 ýaşda tamamlanýar.

## EDEBIÝAT

1. Saparmyrat Türkmenbaşy. Ruhnama. I we II kitaplar, Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy. 2001, 2004.
2. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Mälikgulyýewiç Berdimuhamedow (gysgaça terjimehal). Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistanda saglygy goraýşy ösdürmegiň ylmy esaslary. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Eserler ýygındysy. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
6. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Mälikgulyýewiç Berdimuhamedowyň Umumy milli “Galkyns” Hereketiniň we Türkmenistanyň Demokratik partiýasynyň nobatdan daşary V gurultýalarynyň bilelikdäki mejlisinde sözlän sözi. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
7. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan – Saglygyň we ruhubelentligiň ýurdy. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
8. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Mälikgulyýewiç Berdimuhamedowyň daşary syýasaty. Wakalaryň hronikasy. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
9. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Mälikgulyýewiç Berdimuhamedowyň ýurdy täzeden galkyndyrmak baradaky syýasaty. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
10. Täze galkyns eýýamy Wakalaryň senenamasy – 2007-nji ýyl. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.

11. Mugallym, esger, ilhalar ynsan. Berdimuhammet Annaýewiň gahrymançylykly ömür ýoly. Ylmy – resminamalaýyn neşir. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2008.
12. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Tom 1. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2008.
13. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Tom 2. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2009.
14. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistanyň dermanlyk ösümlikleri. Tom 1. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2009.
15. Abu Aly Ibn Sina. Lukmançylyk ylmynyň kanunlary. Aşgabat, TDNG. 2004. 5 t., 6 kitap.
16. Батуев А.С. Высшая нервная деятельность. 1991.
17. Батуев А.С., Куликов Г.А. Введение в физиологию сенсорных систем. М.1983.
18. Чеснокова С.А., Шастун С.А. Атлас по нормальной физиологии. Под ред. Н.А.Агаджаняна, М.: ООО «Медицинское информационное агенство», 2007.
19. Галперин С.И. Возрастная физиология. М., Высшая школа. 1974.
20. Георгиева С.И. Физиология человека. М.,1982.
21. Хрипкова А.Г., Антропова М.В., Фарбер Д.А. Возрастная физиология и школьная гигиена. М., Высшая школа. 1990.
22. Iskenderow H., Sultanow S.F. Adamyň fiziologiýasyndan leksiýalar. Çärjew, 1995ý.
23. Кейдер Б.Л. Физиология органов чувств. М.1975.
24. Myradowa M.S., Gulyýewa T.H., Gurbangulyýew B.S., Tokgaýew N.T., Meredow A.M. Adamyň fiziologiýasy. Aşgabat, 2010.
25. Тамар Г. Основы сенсорной физиологии. М., 1976.

## MAZMUNY

Dersiň maksady we meseleleri .....	7
Nerw ulgamynyň fiziologiýasynyň aýratynlyklary .....	12
Hemoreseptorlar ulgamy .....	22
Neýronlaryň öýjük fiziologiýasy barada düşünje. Nerw ýaýraňy .....	26
Sensor özgertmeleriň mehanizmleri we signallary geçirmek .....	32
Signallaryň reseptorlara geçmegi .....	39
Wagty we giňişligi kabul etmek. Hereket .....	44
Duýuş synalarynyň morfofunksional aýratynlyklary .....	46
Ýokary nerw işjeňliginiň fiziologiýasy .....	57
Çagalaryň we ýetginjekleriň ýokary nerw işjeňliginiň özüşiniň esasy ýaş tapgyrlarynyň häsiýetnamasy .....	71
Nesilden-nesle berkleşen öziňi alyp baryş formalary .....	79
Soň eýe bolan formalary .....	81
Jahyllyk ýaşynyň intellektual (akyl işiniň) ösişi .....	90
Çagalaryň we ýetginjekleriň beden içine bölüp çykarýan mäzleriniň ulgamynyň ýaş aýratynlyklary .....	93
Edebiýat .....	105

**Annasapar Amandurdyýe wiç Kiçiyew**

**ÝOKARY NERW IŞINIŇ  
WE SENSOR ULGAMYNYŇ FIZIOLOGIÝASY**

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw gollanmasy

Ylmy redaktor: E.Myradowa

Redaktor	O.Bäşimowa
Surat redaktory	K.Çaryýew
Teh. redaktory	H.Kakaýew
Suratçy	M.Hudaýgulyýew

Neşir üçin jogapkär	M.Jemilow
---------------------	-----------