

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS  
TA'LIM VAZIRLIGI**

**GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI**

**ODAM VA HAYVONLAR FIZIOLOGIYASI**  
**fanidan ma'ruzalar matni**

**AJLIAMYPATOB M.  
IOHYCOB O.**

**GULISTON-2017**

## So'z boshi

Fiziologiya so'zi yunoncha physis - tabiat va logos - ta'limot so'zlaridan tashkil topgan. Fiziologiya fani tirik organizmlarni, ularning alohida tizimlari, a'zolari, to'qimalari va hujayralari faoliyatining qonuniyatlarini urganadi. Ushbu, alohida funksiyalarni o'rganish, organizm atrof-muhit bilan o'zaro ta'siri qonuniyatlari, mexanizmlari, sabablarini to'laligicha tushunishga, uni evolyutsiya hamda individual rivojlanish davridagi turli sharoitlarda yashashi, kelib chiqishi va shakllanishi paytidagi xulq - atvorini o'rganishga qaratilgan.

Uzoq vaqtlar davomida (XVI asrdan boshlab), fiziologiyaga jonivor va o'simliklarni o'rganuvchi fan sifatida qaralgan. Keyinchalik esa, undan anatomiya, zoologiya, botanika va boshqa fanlar ajralib chiqqan. Ayni paytda, fiziologiyaga anatomiya fanining bir qismi sifatida qaralgan. XIX asrga kelib, organizm faoliyati bilan shug'ullanadigan fiziologiya, mustaqil fan sifatida ajralib chiqqan. Albatta, fiziologik mexanizmlarni tushunib etish to'g'ridan-to'g'ri anatomiya, gistologiya, tsitologiya, bionika va biologik fanlarni boshqa yo'nalishlarining ma'lumotlariga asoslanadi hamda ularni yagona bilimlar tizimiga birlashtiradi. Shu bilan birga fiziologiyada fizika, kimyo, kibernetika, matematik apparat usullari ham keng foydalaniladi.

Fiziologik bilimlar majmuasi uchta alohida, lekin bir-biri bilan uzviy bog'liq bo'lgan umumiy, xususiy va amaliy fiziologiya kabi yo'nalishlarga bo'linadi.

Umumiy fiziologiyaga quyidagi ma'lumotlar: asosiy hiyotiy jarayonlarni kelib chiqish tabiati; hayot faoliyatlarini umumiy ko'rinishlari, ya'ni masalan, a'zolar va to'qimalar metabolizmi; biologik membranalar va alohida hujayralar xususiyatlari; organizm va uning tarkibiy qismlarini muhit ta'siriga (ta'sirchanlik, quzg'aluvchanlik, qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari) javob reaksiyasining umumiy qonuniyatlari kiradi.

Xususiy fiziologiya alohida to'qimalarning (mushak, asab va boshqalar), a'zolarining (jigar, buyrak, yurak va boshqalar) xususiyatlarini, ularning tizim (ovqat hazm qilish, qon aylanish, nafas tizimi) hamda alohida sinflari, guruhlari va turlarining (masalan, hasharotlar, qushlar, xo'jalikda foydali hayvonlardan - sigir, quyon va boshqalar) fiziologiyasini o'rganadi.

Amaliy fiziologiya organizmni, ayniqsa inson organizmini, maxsus vazifalar va sharoitlar bilan bog'liq faoliyatini namoyon bo'lish qonuniyatlarini o'rganadi. Bularga mehnat, sport, ovqatlanish, suv osti va kosmos, qishloq xo'jalik hayvonlari fiziologiyasi kiradi.

Bundan tashqari fiziologiya shartli ravishda normal va patologik fiziologiyalarga bo'linadi. Normal fiziologiya, deyarli barcha tibbiy va veterinariya fanlarining nazariy asosi hisoblanadi. U, sog'lom organizm hayoti qonuniyatlarini, faoliyatlarni turli omillar ta'siriga moslashish mexanizmlarini, hamda organizmning turg'unligini o'rganadi. Organizmdagi normal fiziologik jarayonlarni va faoliyat yo'nalishlarini bilmasdan turib, patologik holatlarning oldini olish va davolashning iloji yo'q. Patologik fiziologiya kasal organizm faoliyatining o'zgarishlarini,

organizmdagi patologik jarayonlarni paydo bo'lishi, rivojlanishi va o'sishining umumiy qonuniyatlarini, kasallik paytidagi faoliyatni adaptatsiyasi va kompensatsiyasi jarayonlarini hamda sog'ayish va rehabilitatsiya mexanizmlarini o'rganadi.

Fiziologiya fani - eksperimental fan bo'lib, unda mexanizm va qonuniyatlarni o'rganishning asosiy usuli - eksperimentdir. Eksperiment, organizmda qanday hodisalar ro'y berayotganligiga, u yoki bu fiziologik jarayon qanday va nima sababdan sodir bo'layotganligiga, u qanday paydo bo'ladi, qaysi mexanizmlar tomonidan boshqariladi va qo'llab-quvvatlaniladi kabi savollarga javob topish imkoniyatini yaratadi. Quyilgan maqsadta qarab, eksperiment utkazishning ham o'ziga mos uslubiy yo'nalishlari farqlanadi.

## **1. Fanni o'qitishdan maqsad va vazifalar**

**1.1. Fanning maqsadi:** Mazkur ishchi dasturda talabalarga odam va hayvonlar organizmidagi mavjud a'zo va to'qimalarning fiziologiyasini, ya'ni ularda kechadigan hayotiy jarayonlarning mohiyatini, ularning qay tarzda vujudga kelishi va boshqarilish qonuniyatlarini tushuntirish maqsad qilib qo'yilgan.

Kursning asosiy maqsadi talabalarga tirik organizmlarning funksiyalarini, unda sodir bo'ladigan jarayonlarni o'rgatadi. Bu fan hujayra, to'qima, a'zo va tuzilmalarning hayotiy faoliyatini yaxlit organizmga xos bo'lgan barcha murakkab va muxim jarayonlarning asosiy mexanizmlarini, ularning funksional aloqadorligini, ichki va tashqi muhit sharoitiga bog'langan holda keng ma'noda o'rganadi.

**1.2. Fanning vazifasi:** Talabalarga-nerv sistemasi faoliyati va boshqa a'zolar sistemasidagi fiziologik qonuniyatlarning mohiyatini ochib berishdir. Bu kelajakda organizmda modda va energiya almashinuvi, psixologiyasi, xulq-atvorini boshqarish uslublarini ishlab chiqishda o'ta muhimdir.

Fanni o'rganish jarayonida organizmni ta'minlaydigan moddalar almashinuvi, ovqatlanish, nafas olish, qon aylanish, ayiruv, ichki sekretsiya bezlari, asab tizimi faoliyati kabi vazifalarning mohiyati ochib beriladi.

**1.3. Talaba bilimiga qo'yiladigan talablar:** Talabalar organizm va organlar tuzilishini, funksiyalarini, morfologiyasini, fanining muhim qisimlarini bilishlari lozim. Bulardan tashqari, ular mikroskopning tuzilishi, mikropreparatlar tayyorlash, ularni mikroskopda ko'rish, rasmini chizish, laboratoriya mashg'ulotlarida belgilangan topshiriqlarni bajara olishlari, qon guruhlarini aniqlay olishlari, arterial qon bosimni o'lchay olishlari, o'quv dasturidagi nazariy va amaliy bilimlarni umumlashtira olishdan iborat.

**1.4. Fanni o'rganishda talabalar** anatomiya, gistologiya, sitologiyadan olgan bilimlariga tayanadilar. Fiziologiya pedagogika, psixologiya, yoshga oid fiziologiya, sport fiziologiyasi fanlari bilan chambarchas bog'langan.

**2. Fanning mazmuni**  
**2.1. Ma'ruza mavzulari, ko'riladigan masalalar va ajratilgan soat**  
**(2010-2011)**

<b>№</b>	<b>Mavzu</b>	<b>Ko'riladigan masalalar mazmuni</b>	<b>soat</b>
1	Odam va hayvonlar fiziologiyasi faniga kirish.	Fiziologiya eksperimental fan sifatida rivojlanish tarixi. Fanning maqsadi, vazifasi va tekshirish usullari, boshqa biologik fanlar bilan bog'liqligi.	2
2	Qo'zg'aluvchan to'qimalar fiziologiyasi	Qo'zg'aluvchan to'qima turlari. Bioelektrik hodisalar. To'qimalarda tinchlik, harakat va iz potentsiallari. Ta'sirlanishning kelib chiqishi va ta'sir etish qonunlari. Akkomodatsiya hodisasi. Qo'zg'alishda to'qima qo'zg'alivchanligining o'zgarishi, mutloq va nisbiy refrakterlik fazalari, qo'zg'alishning yuksak fazasi. Qo'zg'alishning uzatilish mexanizmlari.	2
3	Mushak tizimining umumiy fiziologiyasi	Ko'ndalang – targ'il mushaklar. Tuzilishi, asosiy vazifalari. Mushak tolasining fazali va tonik hossalari. Sarkomer – mushak tolasining struktura birligi. Asosiy qisqaruvchi oqsillarning faoliyati va ta'rif. Sirpanish nazariyasi. Elektromexanik bog'lanish. Sarko-tubulyar zanjir. Kalsiyning saqlanish joyi va mushak qisqarishidagi roli. Membrana potentsiali va qisqarish. Mushak tizimining mexanik xususiyatlari. Izometrik va izotonik qisqarish, tetanus. Mushak qisqarishining energiya bilan ta'minlanishi, issiqlik hosil bo'lishi va ishi. Mushak uzunligi va izometrik qisqarish kuchi. Silliq mushaklar. Tuzilishi va funksiyasidagi asosiy xususiyatlari.	4
4	Asab tizimining umumiy fiziologiyasi	Neyronning tuzilishi va faoliyat elementlari: tana, dendridlar, aksonlar. Neyron xillari. Neyronlarning o'zaro bog'lanish mexanizmlari. Elektr va kimyoviy sinapslar, ular orasidagi farqlar. Mediator ajralish jarayoni. Asab hujayralari mediatorlari, postsinaptik potentsial hosil bo'lishning ion tabiati. Harakat potentsiallarining neyronlarda hosil bo'lishi. Tormozlanish: presinaptik va postsinaptik tormozlanish, tormozlanish xillarining ahamiyati. Refleks va reflaks yoyi haqida tushuncha. Mono- va polisinaptik reflekslar.	4
5	Asab tizimining xususiy fiziologiyasi	Orqa miya. Umumiy tuzilishi. Afferent, efferent va oraliq neyronlar, ularning joylanishi. Miyaning limbic tizimi. Vegetativ asab tizimi va uning gomeostazni ushlab turishdagi roli. Pre- va postganglionar neyronlar. Vegetativ asab tizimining parasimpatik qismi: parasimpatik qism yadrolari, intramural gangliylar, afferent qism. Vegetativ asab tizimining simpatik qismi: preganglionar neyronlar, simpatik qismning paravertebral va prevertebral gangliylari. Bosh miya yarim sharlari fiziologiyasining asoslari. Bosh miya yarim sharlari po'stloq qismining gistologik tuzilishi. Po'stloq qismining elektrofiziologik faolligi.	4

		Elektroentsefalogramma. Uyqu va faol holat, faollovchi yuqoriga ko'tariluvchi retikulyar tizimning o'rni. Ikkala yarim sharlar faoliyatining muvofiqlashtirilishi. O'rganish (o'qish) va xotira.	
6	Sensor tizimlar (retseptorlar-analizatorlar) fiziologiyasi.	<p>Retseptorlar sezuv a'zolari, analizatorlar haqida tushuncha. Retseptorlar tasnifi. Retseptorlarning qo'zg'alish mexanizmlari: retseptor va generator potentsiallar, impuls aktivligi. qo'zg'otuvchi kuch bilan generator potentsial kattaligi va afferent impulslar chastotasi orasidagi nisbat. Veber-Fexner qonuni. Mutlaq va farqli pog'ona kuchlari haqida tushuncha. Retseptorlar moslashuvi. Sensor axborotlarni kodlashtirish. "Sensor kirish" ning boshqarilish jarayoni.</p> <p>Teri retseptorlari: harorat, og'riq, mushak-pay retseptsiyasi. Ta'm va hid sezish retseptorlari. Ta'm va hid bilish retseptsiyasining elektrofiziologiyasi. Solishtirma fiziologik ma'lumotlar. Eshituv a'zosi, uning tuzilishi va vazifasi. Vestibulyar apparat, otolit a'zo va yarim aylana kanallarning tuzilishi va faoliyati. Tovush balandligi va kuchini sezish.</p> <p>Ko'z, uning tuzilishi va faoliyati. Yorug'likning ko'z optik qatlamlarida sinishi. To'r pardada tasvir. Ko'z akkomodatsiyasi, qorachiq. Rang farqlash nazariyasi. Ko'zning ko'ruv qobiliyati. Binokulyar ko'ruv. Elektoretinogramma. Fotoretseptor va yorug'lik energiyasining transformatsiyalanishi. Rodopsin. To'r parda elementlari: fotoretseptorlar, biopolyarlar, chigallar, amakrin va gorizontaal hujayralar. To'r pardaning asab elementlari orqali xabarlarini qayta ishlashi.</p>	6
7	Endokrin tizim	Endokrin tizim va ular tomonidan fiziologik faoliyatlarning boshqarilishi. "Ichki sekretiya" va "gormon" tushunchalari. Gormonning asosiy xususiyatlari. Umurtqali va umurtqasiz hayvonlarda endokrin tizimning tuzilishi va faoliyati. Endokrin tizim evolyutsiyasi. Umurtqali hayvonlarning asosiy endokrin bezlari va ular ishlab chiqaradigan gormonlar; gonadalar va jinsiy gormonlar; buyrak usti bezi po'stlog'i va kortikosteroidlar; qalqonsimon bez va tireoid gormonlar; qalqonsimon oldi bezi va paratgormon; ultimabronxial hujayralar va kaltsitonin; me'da osti bezining orolsimon tuzilmasi, uning gormonlari; gipofiz, oldingi, yorta va orqa bo'limchalari; gipotalamus va rilizingomil; epifiz va melotonin; jigar va buyrakning faoliyati; platsentaning endokrin vazifasi. Umurtqasiz hayvonlarning endokrin bezlari va gormonlari. Asab va endokrin tizimlarning o'zaro aloqasi. Gormonlarning kimyoviy tuzilishi va faoliyat bog'liqliklari. Endokrin faoliyatning fiziologik asoslari: biosintez va gormon ishlab chiqarilishi, uning boshqarilishi, to'g'ri va aks (qaytar) aloqa mexanizmi, gormonlar transporti, hujayralarga ta'sir etish yo'li. Gormonlarning nishon – hujayralarga ta'sir etish mexanizmi. Nishon-hujayralarning gormon sezuvchanligi. Multigormonal tizimlar, gormonal effektlarning xususiyligi va umumiyliigi.	4

		Endokrin tizimning o'sish, rivojlanish, moslanish va o'z-o'zini boshqarishdagi o'rni.	
--	--	---	--

8	Qon, limfa va to'qima suyuqligi	Qonning asosiy faoliyati. Qonning miqdori va tarkibi. Tanada aylanuvchi qon miqdori va undagi o'zgarishlar. Qonning fizik-kimyoviy xossalari. Kolloid-osmotik bosim. Qonning bufer xususiyati. qon o'rnini bosuvchi suyuqliklar. Plazma va qon zardobi eritmalari. Limfatik tizim va qonning himoya faoliyati. Hujayraviy va gumoral immunitet haqidagi tasavvurlari. Qon guruqlari. Rezus omil. Eritrotsitlarning aglyutinatsiyasi. Qon quyish usullari va amaliy ahamiyati. Hujayralar oraliqi suyuqligi.	4
9	Qon aylanishi	Yurak-tomirlar sistemasining evoluysiyasi va funksiyasi. Yurak sikli. Qon aylanish doiralari. Tomirlar tizimining tuzilishi: arteriyalar, arteriolalar, kapillyarlar, venulalar, venalar. Qon oqimining tadqiq qilish usullari. Tomirdagi qon bosimi holati. Qonning oqim tezligi, unga ta'sir qiluvchi sabablar. Tomirlar qarshiligi. Arteriyalar va ularning qon taqsimlanishidagi roli. Tomirlar tarangligi va ularning asab va gumoral yo'l bilan boshqariluvchi. Yurak faoliyatining boshqarilishi, innervatsiyasi.	2
10	Nafas olish fiziologiyasi	Nafas olish organlari evoluysiyasi. Nafas olish va nafas chiqarish mexanizmi. O'pkadagi nafas havosi, qo'shimcha havo, qoldiq havo, rezerv havolar to'g'risida tushuncha. O'pka va to'qimalarda gaz almashinuvining asosiy xususiyatlari. Alveolyar havo, venoz, arterial qon, hujayralararo suyuqlikda kislorod va karbonat angidridning partsial bosimi. Kislorod va karbonat angidridning qon orqali tashilish mexanizmi, uni amalga oshirilishida eritrotsitlarning roli. Gemoglobin. Kislorodning gemoglobinga birikish mexanizmi. Oksigemoglobinning dissotsiatsiya egri chizig'i. Kislorodning umurtqasiz va umurtqali hayvonlarda tashilishi. Karbonat angidridning tashilish mexanizmi, karboangidraza va uning karbonat angidridni tashilishidagi roli.	4
11	Ovqat hazm qilish fiziologiyasi	Ovqat hazm qilishning xususiyatlari va ahamiyati. Og'iz bo'shlig'ida ovqat hazm bo'lishi. Qizilo'ngach va uning funksiyasi. Me'da shirasi, uning tarkibi. Me'da shirasining ajratilish mexanizmi: gumoral va reflektor fazalari. Gastrin. Me'da shirasini yrganish: Yolg'on ovqatlantirish, izolyatsiya qilingan me'da. O'n ikki barmoqli ichakda hazm qilish. Me'da osti bezi va uning enzimlari, ishining boshqarilishi. Sekretin va xolitsistokinin. Jigar. Uning ovqat hazm qilishdagi ahamiyati. Ichaklardagi hazm jarayoni. Ichak enzimlari. Ichak bo'shlig'i, devorlari va membranadagi hazm. Harakatning asosiy xillari. Yutinish xolati. Me'daning harakat faoliyati va uning boshqarilishi: qo'zg'atuvchi va tormozlovchi asab va gumoral ta'sirotlar. Ichakning har xil qismlaridagi harakat faoliyatining xususiyatlari. Ileotserkal	2

		sfinxterning roli. Vorsinkalarning tuzilishi va vazifalari. Ovqat hazm qilish bo'shlig'ida yog', karbonsuv, oqsil, tuz va suvning so'rilish mexanizmlari. Ichaklardagi hazm jarayonlarida bakteriyalarning roli.	
12	Ayiruv a'zolari tizimi	Ayiruv organlar sistemasi, ularning tuzilishi va vazifasi. Buyraklarning tuzilishi va ayirish funksiyasi. Buyraklar faoliyatining boshqarilishi. Terining ekskretor funksiyasi.	4
13	Modda va energiya almashinuvi	Modda va energiya almashinuvi hayot kechirishning eng asosiy shartlaridandir. Modda almashinuvi bosqichlari. Modda va energiya almashinuvini o'rganish. Modda almashinuvi xillari: azot, karbonsuv, lipid, oqsil almashinuvlari, enegetik va suv almashinuvi, natriy, kaliy, kaltsiy va fosfor almashinuvi. Asosiy almashinuv. Modda va energiya almashinuvini o'rganishning o'smirlar, mehnat fiziologiyasi va jismoniy tarbiya uchun ahamiyati. Ovqatlanish normasini tuzish.	4
14	Harorat boshqariluv	Gomoyotermiya va poykilotermiya haqidagi tushuncha. Izotermiya. Harorat boshqarilishining kimyoviy va fizik mexanizmlari. Harorat boshqariluvining markaziy mexanizmi. Issiqlik va sovuqlik sezuvchi retseptorlar va ularning ta'rifi. Gipo- va gipertermiya. Tana harorati boshqarilishini o'rganishning ekologik fiziologiya va tibbiyotdagi ahamiyati.	2
15	Oliy asab faoliyati fiziologiyasi	Oliy asab faoliyati fiziologiyasi va o'rganish metodlari. I.P.Pavlov ta'limotida nervizm va bir butunlik. Shartsiz (tug'ma) refleks haqida tushuncha. Shartsiz refleks sinflari. Shartsiz reflekslarning markaziy asab tizimida lokalizatsiyasi. Miyani sun'iy qitiqlash usuli. Instinkt. Instinktning o'rganishning etologik yo'nalishlari. Etologiyaning asosiy bo'limlari. Evolyutsiyada instinktning tutgan o'rni. Hayvonot olamida shartli refleks hayotga moslashtiruvchi universal mexanizm. O'rgatish va uning yo'llari. Shartli reflekslar hosil qilishning asosi va shartlari. Shartli refleksning shakllanish bosqichlari. Shartli reflekslarning doirasimon mexanizmi va ular xaqida zamonaviy fikrlar.	4
J a m i 26 soat			

**2.2. Laboratoriya mashg'ulotlarining mavzulari,  
ko'riladigan masalalar va ajratilgan soat  
1-semestr**

<b>№</b>	<b>Mavzular</b>	<b>Ko'riladigan masalalar</b>	<b>Vaqt, soat</b>
1	Laboratoriya darslarida qo'llaniladigan asboblarning va eritmalar bilan tanishish	Talabalarga laboratoriyada qo'llaniladigan apparatlar, asboblarning, eritmalar to'g'risida ma'lumot berish.	2
2	Baqani harakatsiz	Baqani harakatsiz holatga keltirish: bosh va orqa miyani buzish, narkoz qo'llash usullari.	2

	holatga keltirish usullari		
3	Refleks va refleks yoyini tahlil qilish	Refleks yoyini 5ta zvenodan iboratligini laboratoriya sharoitida aniqlash.	2
4	Ketma-ket induktsiyani kuzatish.	Baqada orqa miyaning ketma-ket induksiya hodisasini kuzatish.	2
5	Sechenov tormozlanishi.	Markaziy nerv sistemasida tormozlanish hodisasini kuzatish.	2
6	Tyurk usuli buyicha refleks vaqtini aniqlash va bu vaqtning ta'sir kuchiga bog'liqligini tekshirish	Tyurk usuli bo'yicha refleks vaqtini va qisqarish mexanizmini aniqlash.	2
7	Muskul ishini yozib olish (ergografiya)	Ergograf apparati yordamida o'rta barmoq muskul ishini yozib olish.	2
8	Muskul kuchini o'rganish (dinamometriya)	Muskul kuchini qol va gavdaning tiklanish kuchini olchaydigan dinamometrlar yordamida o'lchash.	2
9	Ko'z o'tkirligini aniqlash	Ko'z o'tkirligini Golovin jadvali orqali aniqlash	2
10	Ko'zning ko'r dog'ini aniqlash.	Ko'zning ko'r dog'ini hamda shu dog'ning diametrini aniqlash	2
11	Terining issiqni, sovuqni va og'riqni sezuvchi nuqtalarini aniqlash.	1sm <sup>2</sup> teri yuzasidagi issiqni sovuqni va og'riqni sezuvchi nuqtalarini aniqlash	2
12	Teri retseptorlarining temperatura adaptatsiyasini aniqlash	Teri reseptorlarining har-xil temperaturalarga bo'lgan sezgirligini, adaptatsiyasini aniqlash	2
13	Mikroskop ostida odam va baqa qonidan	Mikroskop ostida odam va baqa qonidan tayyorlangan preparatlarni ko'rish, solishtirish va ular o'rtasidagi farqlarni aniqlash.	2



	tayyorlangan preparatlarni ko'rish		
14	Gemoglobin miqdorini aniqlash	Gemoglobin miqdorini Sali gemometri yordamida aniqlash	2
15	Eritrositlarning cho'kish tezligini aniqlash	Eritrositlarning cho'kish tezligini Panchenkov apparati yordamida aniqlash	4
16	Qon guruhlarini aniqlash	Laboratoriya sharoitida talabalarning qon gruppasini aniqlash.	2
17	Arterial qon bosimini o'lchash	Laboratoriya sharoitida sistolik va diastolik qon bosimlarini o'lchash.	2
18	Odam qoni tarkibidagi eritrositlarning miqdorini aniqlash	Goryayv kamerasi yordamida odam qoni tarkibidagi eritrositlarning miqdorini aniqlash	2
19	Odam qoni tarkibidagi leykositlar miqdorini aniqlash	Goryayv kamerasi yordamida odam qoni tarkibidagi leykositlar miqdorini aniqlash	2

20	Eritrositlar rezistentligini aniqlash	Odam qoni eritrositlarining gipotonik eritmalarga bo'lgan rezistentligini aniqlash.	2
21	Gemin kristallarini olish	Odam qoni eritrositlarining gemin kristallariga aylanishini kuzatish.	2
22	Rezus-faktorni aniqlash	Rezus-faktorni aniqlash usuli bilan tanishish.	2
23	Qonning ivish vaqtini aniqlash	Laboratoriya sharoitida qonning ivish vaqtini aniqlash.	2
24	Kalsiy tuzlarining qon ivishidagi ahamiyatini aniqlash	Kalsiy tuzlarining qon ivishidagi ahamiyatini tajriba yordamida aniqlash.	2
25	Baqada kapillyar qon aylanishini kuzatish	Baqaning suzgich pardasida, o'pkasida, ichak tutqichida va tilidagagi kapillyar qon aylanishini kuzatish.	2
26	Ekstrasistola va kompensator pauza hosil qilish	Yurak bo'limlari va qorinchalarining qisqarish potensialini yozib olish metodikasini o'rganish.	2

27	Yurak avtomatiyasi. Stanius tajribasi	Ajratib olingan baqa yuragi qisqarishlari o'rganish va Stanius tajribasini o'tkazish.	2
28	O'pkaning tiriklik sig'imini o'lchash.	Laboratoriya sharoitida spirometr asbobi yordamida o'pkaning tiriklik sig'imini aniqlash.	2
29	O'pkaga kirgan va chiqarilayotgan nafas havosi tarkibidagi CO <sub>2</sub> ning miqdorini aniqlash	O'pkadan chiqayotgan havoda karbonat angidrid borligini laboratoriya sharoitida 3 xil variantda aniqlash.	2
30	So'lak fermentlari ta'sirida kraxmalning parchalanishi	So'lak tarkibidagi ptialin va maltaza fermentlarining kimyoviy xossalarini aniqlash.	2
31	Ichak avtomatiyasi va uning xususiyatlarini o'tkir tajribalar orqali o'rganish	Ingichka va yo'g'on ichaklar avtomatiasini, harakat turlarini, ahamiyatini o'rganish.	2
32	So'rilish fiziologiyasi. Bir tomonlama o'tkazuvchanlik xususiyatini o'rganish.	Oqsillar, uglevodlar va bosqa moddalarning hazm sistemasi devorila so'rilish haqida tushunchaga ega bo'lish.	2

### 2.3. Mustaqil ish topshiriqlari

Mustaqil ish topshiriqlari har bir mavzuning yakunida keltirilgan

#### Talabalar mustaqil ish mavzulari

1. Fiziologiya fanning maqsadi, vazifasi va tekshirish usullari
2. Fiziologiyaning boshqa biologik fanlar bilan bog'liqligi
3. Fiziologiya faniga o'z hissasini qo'shgan chet ellik va O'zbekistonlik olimlar
4. Qo'zg'aluvchan to'qima turlari. Bioelektrik hodisalar
5. To'qimalarda tinchlik, harakat va iz potentsiallari
6. Qo'zg'alishning uzatilish mexanizmlari
7. Ko'ndalang – targ'il mushaklar. Tuzilishi, asosiy vazifalari
8. Membrana potentsiali va qisqarish
9. Izometrik va izotonik qisqarish, tetanus
10. Mushak qisqarishining energiya bilan ta'minlanishi, issiqlik hosil bo'lishi va ishi
11. Mushak uzunligi va izometrik qisqarish kuchi-2
12. Silliqli mushaklar. Tuzilishi va funksiyasidagi asosiy xususiyatlari-2
13. Umurtqasiz hayvonlarning muskullari-2

14. Neyronning tuzilishi va faoliyat elementlari: tana, dendridlar, aksonlar. Neyron xillari. Neyronlarning o'zaro bog'lanish mexanizmlari-2
15. Elektr va kimyoviy sinapslar, ular orasidagi farqlar-2
16. Asab hujayralari mediatorlari, postsinaptik potensial hosil bo'lishning ion tabiati-2
17. Harakat potentsiallarining neyronlarda hosil bo'lishi-2
18. Tormozlanish: presinapnik va postsinaptik tormozlanish, tormozlanish xillarining ahamiyati-2
19. Refleks va reflaks yoyi haqida tushuncha. Mono- va polisinaptik reflekslar-2
20. Umurtqali va umurtqasiz hayvonlar nerv sistemasining o'ziga xos taraflari-2
21. Orqa miyaning reflektor faoliyati-2
22. Ketingi, o'rta miya, viyacha va oraliq miyalarning funksiyasi-2
23. Talamus, gipotalamus va limbik sistemasi-2
24. Vegetativ nerv sistemasi va uning xossalari - 2
25. Retseptorlar sezuv a'zolari, analizatorlar haqida tushuncha. Retseptorlar tasnifi-2
26. Teri retseptorlari: harorat, og'riq, mushak-pay retseptsiyasi-2
27. Ta'm va hid sezish retseptorlari. Ta'm va hid bilish retseptsiyasining elektrofiziologiyasi-2
28. Eshituv a'zosi, uning tuzilishi va vazifasi-2
29. Vestibulyar apparat, otolit a'zo va yarim aylana kanallarning tuzilishi va faoliyati-2
30. Ko'z, uning tuzilishi va faoliyati. Yorug'likning ko'z optik qatlamlarida sinishi-2
31. Fotoretseptor va yorug'lik energiyasining transformatsiyalanishi. Rodopsin-2
32. Harorat, og'riqni sezish va xemoreseptor sensor tizimlari-2
33. Oliy asab faoliyati fiziologiyasi va o'rganish metodlari-2
34. Shartsiz (tug'ma) refleks haqida tushuncha. Shartsiz refleks sinflari. Shartsiz reflekslarning markaziy asab tizimida lokalizatsiyasi-2
35. Hayvonot olamida shartli refleks hayotga moslashtiruvchi universal mexanizm. Shartli reflekslar hosil qilishning asosi va shartlari-2
36. Oliy nerv faoliyati fiziologiyasi, uning tiplari - 2
37. Ong, tafakkur, xotira va diqqatning fiziologik xususiyatlari-2

### **3.2. «Odam va hayvonlar fiziologiyasi» fanidan baholash mezonlari**

- 1.1. Laboratoriya mashg'ulotlarga qatnashib, ishning bajarish tartibini o'zlashtirgan talabaga 1 ball beriladi.
- 1.2. Mustaqil ishni talabalar ma'ruza darslarida o'tilgan mavzular bo'yicha o'zlari mustaqil tayyorgarlik ko'rib kelishi, yozma va og'zaki topshirishlari zarur. Har bir topshirilgan mustaqil ish uchun maksimal 3.5 balgacha beriladi.
- 1.3. Oraliq baholash (OB) yozma ravishda o'tkazilib, unda 3 ta savolga javob berish so'raladi, har bir savol 5 ballgacha baholanadi.
- 3.1. Yakuniy baholashda (YaB) talaba 30 ta test bo'lib javob topshiradi.  
- har bir testga 1 balldan ajratiladi.

Saralash bali	55 ball
Maksimal ball	100 ball

### **Informasion-metodik ta'minot**

#### **Asosiy adabiyotlar**

1. Алматов К.Т., Алламурастов Ш.И. Одам ва ҳайвонлар физиологияси. Т.: «Университет» 2004 й, 580 б.
2. Нуриддинов Э. Одам физиологияси. Тошкент: "Алоқачи", 2005 й.
3. Қодиров М.С. Одам физиологияси. Тошкент, Ибн Сино, 1996 й.
4. Ноздрачев А.Д. и др. Общий курс физиологии человека и животных. М.: Высшая школа, 1991г., 1 кн. 512 с., 2 кн. 528 с.

5. Гальперин С.И. Физиология человека и животных. М.: Высшая школа, 1977 г., 653 с.
6. Бабский С.Б. ва б. Одам физиологияси. Тошкент: «Медицина», 1972 й.
7. Фомин Н.А. Физиология человека. Москва: «Просвещение», 1982.

### **Qo'shimcha adabiyotlar**

1. Георгиева С.А. ва б. Физиология. Тошкент: «Медицина», 1984 й., 472 б.
2. Ахмедов Н.К. Нормал ва патологик анатомия билан физиология. Т. Ибн Сино нашриёти, 1990 й.
3. Логинов А.В. Физиология билан одам анатомияси. Тошкент: «Медицина», 1985 й.
4. Коробков А.Б., Чеснокова С.А. Атлас по нормальной физиологии. М.: Высшая школа, 1987 г.
5. Воробьева Е.А. и др. Анатомия и физиология. Москва: «Медицина», 1987.
6. Васильева В.В. и др. Физиология человека. Москва: «Физкультура и спорт», 1973.
7. Қодиров А. Одам анатомияси ва физиологиясидан амалий ишлар. Тошкент: «Ўқитувчи», 1991й., 96 б.
8. Азимов И.Ф., Ҳамрокулов А.Қ., Собитов Ш.С. Умумий ва спорт физиологиясидан амалий машғулотлар. Тошкент: «Ўқитувчи», 1992 й.
9. Эшимов Д.Е., Рўзикулов Р.Ф. Хайвонлар физиологияси фанидан амалий-лаборатория машғулотлари. Тошкент: «Ўзбекистон», 2006.
10. Турдикулов Т. Одам ва хайвонлар физиологиясидан лаборатория машғулотлари учун услубий кўрсатма. ГулДУ, 2007 й., 40 б.

### **Fanni o'qitishning konseptual asoslari**

Bilim olish jarayoni bilan bog'liq ta'lim sifatini belgilovchi holatlar: darsni yuqori ilmiy-pedagogik darajada tashkil etilishi, muammoli mashg'ulotlar o'tkazish, darslarni savol-javob tarzida qiziqarli tashkil qilish, ilg'or pedagogic texnologiyalardan va multimedia qo'llanmalardan foydalanish, tinglovchilarni mustaqil fikrlashga undaydigan, o'ylantiradigan muammolarni ular oldiga qo'yish, talabchanlik, tinglovchilar bilan individual ishlash, ijodkorlikka yo'naltirish, erkin muloqotga kirishishga, ilmiy izlanishga jalb qilish va boshqa tadbirlar ta'lim ustuvorligini ta'minlaydi. Ta'lim samaradorligini ishlab chiqishning konsepsiyasi aniq belgilanish va unga amal qilishi ijobiy natija beradi. Fanni o'qitishning asosiy konseptual yondashuvlar quyidagilardan iborat.

**Fanni maqsadi:** Odam va hayvonlar fiziologiyasi kursini o'qitishdan maqsad inson va hayvon organizmning xayot kechirish faoliyati, organizmning bir butunligi, uning tashqi muhit bilan uzviy bog'liqligi, organizm, a'zo-tizimlari fiziologik faoliyati va ularning boshqarilishida asab va gumoral tizimlar roli, boshqarilish mexanizmlari, tashqi muhitga moslashish mexanizmlari haqidagi bilimni amalda qo'llashga erishish ko'zda tutiladi. Organizm faoliyatini xar tomonlama chuqurroq tushunish uchun a'zo va to'qima, hujayra va hujayraviy elementlari tuzilishi va faoliyati haqida bilim berishdan iborat.

**Fanni o'qitishning vazifalari.** Maqsadni amalgam oshirish uchun quyidagi vazifalarni bajarish tavsiya etiladi:

**Shaxsga yo'naltirilgan ta'lim.** O'z mohiyatiga ko'ra ta'lim jarayonining barcha ishtirokchilarini to'laqonli rivojlanishlarini ko'zda tutadi. Bu esa ta'limni loyihalashtirilayotganda, albatta, ma'lum bir ta'lim oluvchining shaxsini emas, avvalo, kelgusidagi mutaxassislik faoliyati bilan bog'liq o'qish masalalaridan kelib chiqqan holda yondashishga e'tibor qaratishni amalgam oshiradi. Har bir talabaning shaxs sifatida kasbiy takomillashuvini ta'minlaydi. Ta'limning markaziga bilim oluvchi qo'yiladi.

**Tizimli yondashuv.** Ta'lim texnologiyasi tizimining barcha belgilarini o'zida mujassam etmog'i lozim: jarayonning mantiqiyliqi, uning barcha bo'g'inlarini o'zaro bog'langanligi, yaxlitligini bilim olish va kasb egallashning mukammal bo'lishiga hissa qo'shadi.

**Faoliyatga yo'naltirilgan yondoshuv.** Shaxsning jarayonli sifatlarini shakllantirishga, ta'lim oluvchining faoliyatini jadallashtirish va intensivlashtirish, o'quv jarayonida barcha qobiliyat va imkoniyatlarni, tashabbuskorlikni ochishga yo'naltirilgan ta'limni ifodalaydi. Egallangan bilimlarning ko'nikma va malakaga aylanishi, amaliyotda tadbiq etilishiga sharoit yaratadi.

**Dialogik yondoshuv.** Bu yondoshuv o'quv jarayoni ishtirokchilarining psixologik birligi va o'zaro munosabatlarini yaratish zaruriyatini bildiradi. Uning natijasida shaxsning o'z-o'zini faollashtirishi va o'z-o'zini ko'rsata olishi kabi ijodiy faoliyati kuchayadi. O'qituvchi va talabaning hamkorlikdagi ta'limiy faoliyat yuritishiga zamin yaratadi.

**Hamkorlikdagi ta'limni tashkil etish .** Demokratlik, tenglik, ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchi o'rtasidagi sub'ektiv munosabatlarda hamkorlikni, maqsad va faoliyat mazmunini shakllantirishga erishilgan natijalarni baholashda birgalikda ishlashni joriy etishga e'tiborni qaratish zarurligini bildiradi. Ta'lim jarayonida " sub'ekt-sub'ekt " munosabatlari tarkib topadi.

**Muammoli ta'lim.** Ta'lim mazmunini muammoli tarzda taqdim qilish orqali ta'lim oluvchi faoliyatini aktivlashtirish usullaridan biri. Bunda ilmiy bilimni ob'ektiv qarama-qarshiligi va uni hal etish usullarini, dialektik mushohadani shakllantirish va rivojlantirishni, amaliy faoliyatga ularni ijodiy tarzda qo'llashni ta'minlaydi. Muammoli savol, vazifa, topshiriq va vaziyatlar yaratish va ularga yechim topish jarayonida ongli, ijodiy, mustaqil fikrlashga o'rgatiladi.

**Axborotni taqdim qilishning zamonaviy vositalari va usullarni qo'llash-** hozirgi axborot kommunikatsiya texnologiya vositalari kuchli rivojlangan sharoitda ulardan to'g'ri va samarali foydalanish, axborotlarni tanlash, saralash, saqlash, qayta ifodalash ko'nikmalarini hosil qilinadi. Bu jarayonda kompyuter savodxonligi alohida ahamiyat kasb etadi.

**O'qitish metodlari va texnikasi.** Ma'ruza (kirish, mavzuga oid viziylash), muammoviy usul, keys-stadi, pinbord, paradokslar, loyiha va amaliy ishlash usullari. Interfaol metodlarni mavzu mazmuniga mos holda tanlash va ulardan samarali foydalanishga o'rgatadi.

**O'qitish vositalari:** o'qitishning an'anaviy vositalari (darslik, ma'ruza matni, ko'rgazmali qurollar , xarita va boshqalar) bilan bir qatorda axborot kommunikatsiya texnologiya vositalari keng ko'lamda tadbiq etiladi.

**Kommunikatsiya usullari:** tinglovchilar bilan operativ ikki yoqlama (teskari) aloqaga asoslangan bevosita o'zaro munosabatlarning yo'lga qo'yilishi.

**Teskari aloqa usullari va vositalari:** kuzatish, blis-so'rov, joriy, oraliq va yakunlovchi nazorat natijalarini tahlili asosida o'qitish diagnostikasi amalgam oshiriladi. Ta'lim jarayonida kafolatlangan kafolatlangan natijaga erishish ta'minlanadi.

**Boshqarish usullari va tartibi:** o'quv mashg'uloti bosqichlarini belgilab beruvchi texnologik xarita ko'rinishidagi o'quv mashg'ulotlarini rejalashtirish, qo'yilgan maqsadga erishishda o'qituvchi va tinglovchining birgalikdagi harakati, nafaqat auditoriya mashg'ulotlari, balki auditoriyadan tashqari mustaqil ishlarning nazorati ham tartibli yolga qo'yiladi.

**Monitoring va baholash:** butun kurs davomida ham o'qitishning natijalari reyting tizimi asosida nazorat va tahlil qilib boriladi. Kurs oxirida yozma, og'zaki yoki test topshiriqlari yordamida ta'lim oluvchilarning bilimlari baholanadi.

## I- MODUL

I-Modul Odam va hayvonlar fiziologiyasi fanining predmeti, o'rganish usullari, rivojlanish tarixi, qo'zg'aluvchan to'qimalar fiziologiyasi, mushak va asab tizimining umumiy fiziologiyasi haqidagi ma'lumotlar keltirilgan.

Modul 8 ta amaliy mashg'ulot bajarish mo'ljallangan.

## 1-Mavzu: Odam va hayvonlar fiziologiyasi faniga kirish

### Fanni o'qitish texnologiyasi:

#### “Odam va hayvonlar fiziologiyasi faniga kirish” mavzusidagi ma’ruza mashg’ulotining texnologik xaritasi

№	Bosqichlar va bajariladigan ish mazmuni	Amalga oshiruvchi shaxs, vaqt
1	<b>Tayyorlov bosqichi</b> <b>1.1.Dars maqsadi:</b> Odam va hayvonlar fiziologiyasi fanining predmeti va vazifalari haqida ma’lumotlar berish. <b>1.2.Identiv o’quv maqsadlari.</b> <b>1.2.1.</b> Odam va hayvonlar fiziologiyasi fanining predmeti va boshqa fanlar bilan aloqasini tushuntirib beradi. <b>1.2.2.</b> Odam va hayvonlar fiziologiyasi fanida qo’llaniladigan usullarni tushuntiradi. <b>1.2.3.</b> Odam va hayvonlar fiziologiyasi fanining rivojlanish tarixini izoxlab beradi. <b>1.3. Asosiy tushunchalar:</b> fiziologiya, umumiy fiziologiya, evolutsion fiziologiya, ekologik fiziologiya, xususiy fiziologiya, eksperiment, ekstirpatsiya usuli, denervasiya usuli, ligatura, kateterizasiya. <b>1.4. Dars shakli:</b> guruh va mikroguruhlarda ishlash, hikoya qilish <b>1.5. Metod va usullar:</b> Kuzatish, suhbat, mulyajlardan va tablisalardan foydalanish. <b>1.6.Kerakli jihozlar:</b> ko’rgazmali qurollar, mulyajlar, tablisalar.	O’qituvchi
2	<b>O’quv mashg’ulotini tashkil qilish bosqichi:</b> <b>2.1.</b> Mavzu e’lon qilinadi. <b>2.2.</b> Ma’ruza boshlanadi, asosiy qismlari bayon qilinadi.	O’qituvchi, 15 minut
3	<b>Guruhda ishlash bosqichi:</b> <b>3.1.</b> Talabalarga muammoli savol beradi. <b>3.2.</b> Talabalar fikri eshitiladi, boshqa talabalar bahsga chaqiriladi. <b>3.3.</b> Umumiy xulosalar chiqariladi. <b>3.4.</b> Umumiy xulosaga kelinadi	O’qituvchi-talaba 40 minut
4	<b>Mustahkamlash va baholash bosqichi:</b> <b>4.1.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nima uchun fiziologiya, biologiyaning qismlari hisoblangan,</li> <li>anatomya, gistologiya, embriologiya va boshqa fanlar bilan chambarchas bog’langan bo’ladi?</li> <li>Fiziologiyada qo’llaniladigan qaysi usullardan ko’proq foydalaniladi?</li> <li>Fiziologiya fanining rivojlanishiga eramizgacha bo’lgan davr va qadimgi Rim davrining qaysi olimlari o’z hissalarini qo’shdilar?</li> <li>Nima uchun o’rta asrlarda O’rta Osiyoda Ibn Sinodek allomalar yetishib chiqsa – da, tibbiyot rivojlanmay qoldi?</li> </ul> <b>4.2.</b> Eng faol talabalar (baholash mezonini asosida) baholanadi.	O’qituvchi 15minut
5	<b>O’quv mashg’ulotini yakunlash bosqichi:</b>	O’qituvchi

<b>5.1.</b> Talabalar bilimi taxlil qillnadi. <b>5.2.</b> Mustaqil ish topshiriqlari beriladi. <b>5.3.</b> O'qituvchi o'z faoliyatini taxlil qiladi va tegishli o'zgartirishar kiritadi.	<b>10 minut</b>
--	-----------------

#### **Asosiy savollar:**

1. Odam va hayvonlar fiziologiyasi fanining predmeti.
2. Odam va hayvonlar fiziologiyasi fanining o'rganish usullari.
3. Odam va hayvonlar fiziologiyasi fanining rivojlanish tarixi.

**Mavzuga oid tayanch tushunchalar va iboralar:** *fiziologiya, solishtinna fiziologiya, evolutsion fiziologiya, ekologik fiziologiya, me'yoriy fiziologiya, patologik fiziologiya ekstirpatsiya, denervatsiya, kaleterizatsiya.*

#### **Mavzuga oid muammolar:**

1. Odam va hayvonlar fiziologiyasi fani muammolarini kelajakda yana qanday usullar bilan o'rganish mumkin?
2. Fiziologik jarayonlarni evolyusion nuqtai nazardan o'rganish?

**1- savol bo'yicha dars maqsadi:** Odam va hayvonlar fiziologiyasi fanining predmeti va vazifalari haqida ma'lumotlar berish.

#### **Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.1. Odam va hayvonlar fiziologiyasi fanining predmetini aytib bera oladi.
- 1.2. Odam va hayvonlar fiziologiyasi fanining boshqa fanlar bilan aloqasini tushuntirib bera oladi.

#### **Birinchi savol bayoni.**

Fiziologiya (yunon. fisis-tabiati, logos-ta'limot, fan) tirik organizmning funksiyalarini, unda sodir bo'ladigan jarayonlarni o'rganadi. Bu fan hujayra, to'qima, a'zo va tuzimalarning hayotiy faoliyatini yaxlit organizmga xos bo'lgan barcha murakkab va muhim jarayonlarning asosiy mexanizmlarini, ularning funksional aloqadorligini, ichki va tashqi muhit sharoitiga bog'langan holda o'rganadi.

Organizmnin ta'minlaydigan moddalar almashinuvi, ovqatlanish, nafas olish, qon aylantish, ayiruv, ichki sekreksiya bezlari, asab tizimi faoliyati va boshqa vazifalar fiziologiyaning asosiy o'rganish maqsadidir. Fiziologiya organizmda sodir bo'ladigan funksiyalarini, ularning hamma xususiyatlarini, ko'rinishlarini o'zaro munosabatlarini organizmning turli funksional holatlarida va tashqi muhitning turli sharoitida aniqlashga intiladi. Fiziologiya funksiyalarining larixiy (filogenetik) va individual (ontogenetik) rivojlanishini. ularning doimo o'zgaruvchi tashqi muhit sharoitiga moslashishini o'rganadi. Shunday qilib, fiziologiya organizm funksiyasini (lohncha «funksio»- ijro qilish, faoliyat ko'rsatish) har bir hujayra, to'qima, a'zo, tizilmaning bir butun organizmdagi bajaradigan vazifasi va faoliyatini o'rganadi.

Odam fiziologiyasi - tibbiyot nazariyasining poydevori hisoblanadi, uning rivojlanishi pedagogika va psixologiya uchun juda katta ahamiyatga ega. Qdamda uchrab turadigan ko'pgina kasalliklarni oldini olishda, me'yorida o'sish va rivojlanishini ta'minlashda, mrlil muhit sharoitlariga moslanishda, atrof-muhit tozaligini saqlab turishtia, mehnal va sport mashqlarini ko'ngildagidek maqsadga muvofiq holda tashkil qilishda, kishi umrini uzaytirish muammolarini yechishda fiziologiya yutuqlariga tayaniladi.

Odam fiziologiyasi bioiogik fanlar orasida eng sertsrmoq fan hisobtanadi. Bu tarmoqlardan solishtinna fiziologiya, evolutsion fiziologiya, ekologik fiziologiya, me'yoriy fiziologiya, patologik fiziologiya va boshqalami qayd qilib o'tish mumkin. Biroq, fiziologiya o'z tekshirishlarida boshqa tabiiy faclar bilan yaqin aloqada bolib, o'z navbatida turli faniarning rivojlanishiga poydevor bo'lib xizmat qiladi. Masalan, odam fiziologiyasi fizika bilan kimyo qonunlariga tayanadi va ularning lekshirish usullaridaji keng foydatanadi. Har bir bayotiy hodisalarni tekshirishning fizik va kimyoviy yo'nalishlari biofizika va biokimyo degan mustaqil fanlarning paydo bo'lishiga asos

bo'ldi.

Fiziologiya morfologik fanlar anatomiya, gislogiya va sitologiya bilan yaqin aloqada bo'lib, rivojlanib kelmoqda, chunki morfologik va hodisalar bir-biri bilan chambarehas bog'langan, Organizm va uning a'zolarining shakli, tuzilmasi va funksiyalarini bilmay turib yaxlit organizmning faoliyatini o'rganib bo'lmaydi.

Fiziologiya bilan tibbiyotni bir-biridan ajratib bo'lmaydi. Fiziologiya tibbiyotga nazariy oziqa beradi va uni poydevori bo'lib xizmat qiladi, Tibbiyotda fiziologiyani qonuniyatlari, uning nazariy va amaliy ulkan yutuqlari muntazam ravishda keng tadbiq etiladi. Tibbiyot esa o'z navbatida fiziologiya uchun g'oyat ko'p qimmatli ma'lumot beradi. "Patologik hodisalar dunyosi fiziologik hodisalarning har xil favqitloddan, ya'ni hayot mo'tadil o'tayotganda ro'y berataydigan kombinatsiyalarining cheksiz qatoridir. Bular tabiatda va hayotda bo'ladigan fiziologik tajribalarning go'yo bir qatori ekanligi shubhasiz, bular ko'pincha hodisalarning shunday kombinatsiyalariki, zamonaviy fiziologlarning hali xayoliga ham kelmaydi va ba'zan ularni fiziologiyani hozirgi texnikaviy vositalari bilan ataylab gavdalantirib bo'lmaydi. Shu tufayli fiziologiyani alohida bo'limi sifatida klinik fiziologiya shakllangan.

Fiziologiya pedagogika va psixologiya fanlar bilan ham bog'liq. Oliy asab faoliyati haqidagi ta'limot zamonaviy psixologiya va pedagogikaning asosidir. Fiziologiyani pedagogika uchun amaliy ahamiyati shundan iboratki, bolaning mehnati va (unnush sharoitini to'g'ri tashkil etish, to'g'ri tarbiya tadbirlarini o'kazish uchun pedagog va psixolog bola organizmida ro'y beradigan fiziologik jarayonlarning yoshga aloqador xususiyatlarini bilishi kerak. Bu soha uchun ma'lumotlar beradigan fan yosh fiziologiyasidir.

### **Muhokama uchun savollar:**

- 1.1. Fiziologiya fani deganda nimani tushunasiz?
- 1.2. Nima uchun fiziologiya, biologiyani qismlari hisoblangan, anatomiya, gislogiya, embriologiya va boshqa fanlar bilan chambarchas bog'langan bo'ladi?
- 1.3. Organlarning joylanishida fiziologiya fani nimani izohlab berishi mumkin?

**2-savol bo'yicha dars maqsadi:** Fiziologiyada qo'llaniladigan har bir o'rganish usuliga xarakteristika berish, shu usullarning afzalliklarini va kamchiliklarini izohlab berishdan iborat.

#### **Identiv o'quv maqsadlari:**

- 2.1. Fiziologiyada qo'llaniladigan eng qadimgi usullarni biladi.
- 2.2. O'tkir va sun'iy-xronik tajriba usullarini ajrata oladi.
- 2.3. Fiziologiyada qo'llaniladigan zamonaviy usullarni tushuntirib bera oladi.

### **Ikkinchi savolning bayoni.**

Umumiy fiziologiyani eng asosiy usuli - **eksperiment**. (tajriba) hisoblanadi. Fiziologik jarayonlarning qanday qilib va nima uchun sodir bo'layotganligini bilishga intiladi. Buning uchun eksperimentator yaratadigan va o'zgarib turadigan sharoitda tajriba o'tkazilishi kerak.

Organizmdagi biror a'zoning funksiyasi yoki ahamiyatini bilish uchun fiziolog shu a'zoni yoki uning biror qismini olib tashlaydi (**olib tashlash yoki ekstirpatsiya usuli**) yoki organizmning yangi joyiga ko'chirib o'tkazadi (ko'chirib o'tkazish yoki. transplantatsiya usuli) va bu jarrohlikdan keyin qanday oqibatlar olib kelishini kuzatishadi. Bunday usullar ayniqsa ichki sekretsiya bezlarini va markaziy asab tizimini o'rganishda juda qo'l keladi. A'zo faoliyati asab tizimining ta'siriga bog'liq ekanini bilish uchun shu a'zoga boradigan asab tolalari **qirqiladi (denervatsiya usuli)**, A'zolarining qon tomirlar tizilmasi bilan aloqasini uzish, turli qon **tomirlari bog'lab tashlanadi** (ligatura solish usuli) yoki **bir tomirning markaziy qismi' ikkinchi tomirning periferik qismiga tikib ulanadi (tomirlar anastomozi usuli)**. Organizmning ichkarisida joylashgan va shuning uchun bevosita kuzatib bo'lmaydigan ba'zi a'zolar faoliyatini o'rganish uchun **naycha usuli** qo'llaniladi, Bu usulning bir variantida a'zo, masalan, me'da, ichak, qovuq bo'shlig'iga plastmassa yoki metall nay kiritilib, buning ikkinchi uchi teriga mahkamlab qo'yiladi; boshqa variantda esa



bezlar yo'li teri yuzasiga chiqarib qo'yiladi. Yurak qon tomirlari, bez yo'llarida o'tkaziladigan ko'p tekshirishlarda ularga ingichka naylar-kateterlar turli asboblarga ulanadi yoki (muayyan) suyuq moddalar shu kateterlar orqali yuboriladi (**kateterizatsiya usuli**), A'zolar faoliyatini sun'iy qo'zg'atish uchun fiziologlar elektr, mexanik, kimyoviy va boshqa biror yo'llar bilan ta'sir ko'rsatishadi,

A'zolarining funksiyalarini tekshirish uchun qo'llaniladigan boyagi usullarning ko'pchiligi lirik organizmni yorish yoki jarrohlik qilishni talab etadi. Bu usullar o'tkir va surunkali-xronik tajribalarda tatbiq etiladi. Odatda uzoq davom etmaydigan o'tkir tajribalarda (yoki viviseksiyalarda) hayvonga narkoz berib yoki uni boshqa usulda harakatsiz qilib qo'yib, **a'zolarining funksiyasi o'rganiladi, asablarga ta'sir etish, dori moddalar yuborish va shunga o'xshashlarning ta'siri tekshiriladi. Surunkali-xronik tajribalarda fiziologlar hayvonni har xil xirurgik operatsiya qilib, u tuzalgandan keyin tekshira boshlashadi. Operatsiya qilingan hayvonni ko'pincha bir necha hafta, oy va yillab kuzatilsa bo'ladi.**

A'zolar funksiyasi butun organizmdagina emas, organizmdan ajratilgan sharoitda ham o'rganiladi. **Qirqib olingan (boshqacha aytganda, organizmdan ajratib olingan) a'zo tomirlaridan shu maqsadda muayyan eritmalar o'tkaziladi,** bu eritmalar tarkibini eksperimentator tartibga solib turadi (**perfuziya usuli**) va tirik to'qimalar uchun zarur tashqi muhit-muayyan harorat, namlik va shu kabilar muxayyo qilinadi.

Yuqorida "sanab o'tilgan usullarning hammasi organizmda sodir bo'ladigan jarayonlar tabiatini chuqur bilib olishga xizmat qiladi. Ular hujayra darajasigacha, hatto uning a'zolarigacha tahlil qilinadi, mikrofiziologik tajribalarda, masalan, yakka mushak, asab hujayrasi va boshqa hujayralar tekshiriladi. Biror a'zo to'qima yoki hujayrada ro'y beradigan har bir fiziologik jarayonni organizmda sodir bo'ladigan boshqa hamma jarayonlardan alohida o'rganish fiziologiyadagi analitik (tahliliy) tadqiqot vazifasidir. Bu holda yolg'iz a'zo, to'qima, hujayraning funksiyasi, faqat shu jarayon haqida har tomonlama tasavvur olish mumkin. Ammo organizmning hayot faoliyatini to'g'ri bilib olish uchun buning o'zi kamlik qiladi. I.P.Pavlov «Sintetik fiziologiya» deb atagan tadqiqotlar yo'nalishi zarur. Bu faoliyatni I.P.Pavlov ayrim a'zo, to'qima va hujayralarni o'rganadigan "tahliliy fiziologiya" ga qarshi qo'ygan edi. I.P.Pavlov so'zlari bilan aytganda organizmning tashqi muhit bilan hamma aloqalarini va o'zaro munosabatlarini o'rganish sintetik fiziologiyaning vazifasidir. Bunday tekshirishda fiziolog organizm o'rganilayotgan sharoitni tabiiy sharoitga maksimal darajada yaqinlashtirishga intiladi.

So'nggi yillarda fiziologlar va tibbiyot xodimlari fizika, radiotexnika, elektronika va kibernetikaning zamonaviy muvoffaqiyatlaridan foydalanmoqdalar, bu esa sog'lom va kasal organizm funksiyalarini o'rganishda katta yordam beradi. **Organizm funksiyalarini tekshirishning yangi usullari ishlab chiqildi, eski usullar takomillashtirildi,** odam va hayvonlar organizmiga qanday bo'lmasin shikast yetkazmasdan, uning ko'p funksiyalarini o'rganish mumkin bo'lib qoldi. **Masalan, miyachaga elektrodlar qo'yib va elektr o'lchash jihozlarini tatbiq etib miyachada sodir bo'ladigan elektr hodisalarini o'rganitmoqda va shu ma'lumotlarga asoslanib boshqa a'zolarining holati haqida tasavvur olinmoqda. Elektr usullari organizmda bo'ladigan mexanik, tovush, harorat va boshqa jarayonlarni o'rganishga ham imkon beradi.**

Odam va hayvonlar butun organizmning funksiyalarini tekshirish uchun turli hujayra, a'zo, tuzilmalarda ro'y beruvchi ko'p va turli-tuman fiziologik, fizikaviy va kimyoviy jarayonlarni bir yo'la yozib olish nihoyatda muhimdir. Zamonaviy texnika bunday imkoniyatni muhayyo qilib berdi. Ayni vaqtda ko'p turli jarayonlarni kuzatish natijalarini tez tahlil qilish va bu jarayonlarning qonuniy nisbatlarini aniqlashdek murakkab vazifa kelib chiqdi. So'nggi yillarda fiziologlar fiziologik axborotni tahlil qilish va qayta ishlash uchun kompyuterlarni tatbiq etib boshladi, bu esa hozirdayoq yangi muhim natijalar bermoqda,

#### **Muhokama uchun savollar:**

- 2.1. Fiziologiyada qo'llaniladigan qaysi usullardan siz ko'proq foydalangan bo'lar edingiz?
- 2.2. O'tkir va surunkali-xronik tajriba usullarini bir-biridan farqli taraflarini izoxlab bering.

## 2.3. Fiziologiyada qo'llaniladigan qanday zamonaviy usullarni bilasiz?

**3-savol bo'yicha darsning maqsadi:** Gippokrat, Aristotel, Abu Ali Ibn Sino va boshqa olim hamda, allomalarning fiziologiya fanining rivojlanishidagi hissalar haqida ma'lumotlar berish va tushunchalar hosil qilish.

### **Identiv o'quv maqsadlari:**

- 3.1. Eramizgacha bo'lgan davrda fiziologiyaning rivojlanishi va bu fanga o'z hissalarini qo'shgan olimlar to'g'risida so'zlab beradi.
- 3.2. Hamdo'stlik mamlakatlari olimlari to'g'risida ma'lumot beradi.
- 3.3. O'zbekistonda fiziologiyaning rivojlanishi to'g'risida ma'lumot beradi oladi.

### **Uchunchi savolning bayoni.**

Odam fiziologiyasi tarixi uzoq o'tmishga borib taqaladi. Qadimgi ilmiy izlanishlarda tajribalar kishi tanasining tuzilishi va uning faoliyatini bilish, o'rganish uchun turtki bo'lib xizmat qildi. Bu intilish, tabiatshunoslar va tabiblar uchun muhim nazariya va ilmiy poydevor bo'lib xizmat ko'rsatadi, chunki tabiblar ruhun kasallikning kelib chiqish sabablari, uni davolash yo'llarini qidirib topish uchun zarurat edi.

### **Odam fiziologiyasining taraqqiyoti asosan ikki bosqichda rivojlandi.**

**Birinchisi**, odam anatomiyasi, ya'ni a'zolarining tuzilishini va joylanishini o'rganish, **ikkinchisi**, shu a'zolarining faoliyati (funktsiyasi), ya'ni a'zolarida bo'lib o'tadigan turli jarayonlarni o'rganish.

Ushbu ishlarni amalga oshirish uchun avvalo odam a'zolariga o'xshash a'zoli hayvonlar o'liklarini kesib, a'zolarining joylanishini va tuzilishini o'rganila boshladi, so'ngra a'zolarining funksiyasi to'g'risida fikr yuritila boshladi.

Odam organizmining hayot faoliyatini o'rganishga qadimgi Yunoniston, Rim, Xitoy, Hindiston va Misr olimlari asos sotgan. Masalan, Buqrot eramizdan oldingi (460-377) yillarda tabiat va tibbiyot sohasida o'zigacha bo'lgan ma'lumotlarni to'plab kuzatishlari asosida tibbiyot fanidan 7-ta ilmiy asarlar yozgan, bu qo'llanmalardan tabiatshunoslar, shifokorlar va faylasuflar 2000 yil davomida foydalanib kelmoqda. Buqroq ko'hna Yunoniston tibbiyotining reformatori (qayta quruvchisi) hisoblanadi, yurak va qon (oqiqlari. hamda odamning tnijozi (temperamenti) haqida muhim ma'lumotlar bergan.

**Buqrotning birinchi ustosi uning otasi Geraklid bo'lgan.** U Yunonistonda, Rimda, Kichik Osiyoda va Liviyada shifokorlik maktablarini o'tgan va uni insoniyat klinik tibbiyotining asoschisi sifatida tan olgan. Uning nomi bilan «Gippokrat qasami» shifokorlar orasida keng tarqalgan. Buqrotning shifokorlarga «Zarar keltirma» degan vasiyati hozirgi zamon tibbiyot xodimlariga ham taalluqlidir.

Turli hulk-atvor va hatti-harakatlarga ega bo'lgan odamlar mijozi bo'yicha Buqrot quyidagilarni yozgan: mijozi issiq odamlarni sangvinik- serharakat, ildam deb atagan. Vujudi sovuq, shilimshiq bo'lgan kishilarni flegmatik - «sovuqqon», vazmin mijozga ajratgan. Qiziqqon, serjahl kishilarni xoterik deb atagan va vujudi qora, qo'yilgan o't ko'payib kelgan kishilar melanxoliklarni tashkil qilib, ular ivirsiydigan, o'ziga ishonmaganlardir.

Yunonistonda yashagan yirik olim, faylasuf Arastu tibbiyot fanlarining, tibbiy yonalishning rivojlanishida muhim rol o'ynaydi. U solishtirish usulidan foydalanib, hayvonlarning 500 dan ortiq turining tashqi tuzilishini tasvifladi va yangi ma'lumotlar berdi. Arastu asabni bir-biridan farq qitdi, yurak bilan qon tomirlarining tuzilishini, o'zaro bog'liqligini bayon etdi. U tabiatshunoslikda vitalistik nazariyaning birinchi vakillaridan bo'lgan olimdir. Arastuning ilmiy qarashlarida ruh birlamchi, materiya ikkilamchi degan fikrlarni ham ilgari surdi. Arastu, Buqrot va boshqa ba'zi olimlarning tabiatshunoslikga oid ayrim noto'g'ri fikrlari bir necha yuz yillar mobaynida o'z kuchini saqlab keldi.

**Jolinus Hakim (Kladviy Galen, 129-201)** hayvonlar yuragini va qon tomirlarini o'rganib, arteriyalarda havo emas, balki qon oqishini, birinchi bo'lib isbotlagan. Jolinus qonning tomirlarda to'xtovsiz aylanishini bilmagan. U «xom» qon jigarda hosil bo'lib, yurakning o'ng tomoniga keladi

va qorinchalar o'rtasidagi teshik orqali chap tomonga o'tib, qon tomirlar bo'ylab ichki a'zolarida tarqaladi. deb o'ylagan. Jolinusning qon harakati to'g'risidagi bu xato g'oyatari o'rta asrlargacha hukmron bo'lib keldi. Jolinus organizm tuzilishi va funksiyasini aniq bilmay turib, kasallikni aniqlash, bemorni davolash mumkin emasligini yaxshi bilar edi. Tabiat fanlari va tibbiyotga tajribani, kiritish Jolinusning buyuk xizmatlaridan biridir. U bosh va orqa miya faoliyatini tekshirib, odamning ruhiy xususiyatlari bosh miya faoliyatiga bog'liq bo'lishini aytgan.

O'rta asrlar davomida Sharq mamlakatlarida ilm va fan juda rivojlandi. Xurosonda yashab ijod etgan **tabib va dorishunoslardan Abu Zayd Husayn ibn Isoq al Ibodiy (808-877) arab,** fors, qadimgi grek tillarini yahshi egallangan. Buqrot, Arastu, Jolinus va boshqa antik olimlarning ilmiy asarlarini arab tiliga tarjima qilgan olim. Tarjimalaridan tashqari Husayn ibn Isoq tomonidan yozilgan 100 dan ortiq asarlaridan aksariyati tibbiyot va dorishunoslikka bag'ishlangan asliy asarlar nusxalari bizga yetib kelgan. Buqrot va Jolinusdan keyingi qadimgi Sharq tabobatining yirik nazariyotchi namoyondasi Husayn ibn Isoq tomonidan yozib qoldirgan meros asarlari boshqa tilga ham tarjima-qilingan. Shunday asarlardan biri «Javome' kitob Jolinus fi-l-Bavl» (Jolinusning siydik haqidagi hamma narsani qamrab olgan kitobi) dir, Arab tiliga Husayn tarjima qilgan bu asar siydik tahliliga va uning asosida tashxis qo'yishga bag'ishlangan.

**Abu Nasr Muhammad ibn Uslug' ibn Tarxon al-Farobiy Toshkentning** shimoli-g'arbida joylashgan Farobda harbiy xizmatchi oilasida dunyoga keldi. U qomusiy bilimlar sardori, o'z zamonasining yirik tibbiyot nazariyotchisi va shu sohada jahonshumul asarlar, yozgan alloma hamdir. Al-Farobiyning 160 dan ortiq astronomiya, matematika, falsafa, tarix, mantiq, psixologiya, tilshunoslik, adabiyot, musiqa, tabiatshunoslik, tibbiyot, kimyo sohalarini qamrab olgan asarlari mavjud.

**Al-Farobiy o'zining tibbiyot asarlarida,** inson organizmi, uning funksiyasi haqida yozar ekan, organizm bir butun yaxlit tizimdan iboratligini, turli o'zgarishlar va kasalliklar esa ovqatlanishning o'zgarishi bilan bog'liqligini ko'rsatib o'tadi. Farobiy, odam organizmi markaziy asab tizimi orqali boshqariladi, bosh miya organizmda o'zaro munosabatni yuzaga keltirib turadi deydi. Uning ta'kidlashicha, organizmda ikki xil boshqarish kuchi mavjud: bulardan biri hayvoniy boshqarilish, bu hayvonlarga xos xislat yoki noaql (Al-hayvon g'ayri itotiq) va fikrlovchi, aqlli (At-hayvon an notiq) nutqiy xususiyat deb ta'riflaydi. Shunday qilib, u hayvonlarda nutq o'smagan-birlamchi signal tizimiga bo'ysunuvchilar deb ko'rsatgan bo'lsa, odamlarni nutqiy fazilati bo'lgan-ikkinchi signal tizimiga xos fazilatli deb ta'riflaydi. Bundan ko'rinib turibdiki, Farobiy hali Oyrupa olimlaricha qadar xususan rus fiziologiyasining otasi-I.M Sechenovgacha ming yil avval fiziologiya, fanining poydevori bo'lgan eng murakkab sohasi-oliy asab faoliyatining birlamchi va ikkilamchi signal tizimining rivojlanishiga ilmiy asos solgan.

**Abu Sahl Masihiy Jurjoni (970-1010)** Jurjonda tug'ilgan, Xorazmda yashab, ijod etgan. o'sha vaqtda Xorazmda Aburayhon Bemniy, Ibn Sino, Abul Xayr, Ibn Iroq va boshqalar ham yashar edi. Masihiy zamonasining<sup>1</sup> yirik tabiatshunosi, Uibibi, astronomi va faylasufi bo'Mgan va shu sohalariga oid asarlar yozgan. Btiroq, fan tarixida Masihiy tabib sifatida mashhurdir. U tbn Sinoning yaqin do'sti va tabobat sohasida uning ustozlaridan biri bo'lgan. Masihiy Ibn Sino bilan 8 tibbiy asar bizgacha yetib kelgan, ulardan biri qomusiy ahamiyatga ega, qolganlari tabobatning birgalikda Xorazmdan Xurosonga o'tib ketganda 40 yoshda 1010 yili vafot etgan. Masixiy yozgan ayrim masalalari: umumiy terapiyaga, odam a'zolarining fiziofogiya, chechakka, o'lat (chuma) ga, mijozga, tomir urushiga va badantarbiyaga bag'ishlangan. Masihiyning asosiy va eng katta asari «Quiub al-mi'a fi-s-san'ai at tibiya» (Tabobat san'ati bo'yicha yuz kitob) deb nomlangan. Bu asar bizgacha ko'pgina nusxalarda yetib kelgan.

X-XI asrlarda o'rta Osiyo hulkalarining Ovrupada Avitsenna nomi bilan shuhrat qozongan ulug' tabibi, muiafakkir va olim Abu Ali ibn Sino yashagan. Ibn Sino 980 yili Buxoro yaqinidagi Afshona qishlog'ida tug'iladi. U 450 dan ortiq asarlar yozib qoldirgan bo'lsa ham bizgacha ularning 242 tasigina yetib kelgan. Shulardan 43 tasi tabobatga oid.

Bulardan barcha tibbiy sohalarini qamrab olgan asar Tib qonunlari hisoblanadi. Bu asar beshta katta kitobdan iborat. Birinchi kitob - tabobatning nazariy asoslari hamda amaliy tabobatning umumiy masalalari haqida ma'lumot beradi. Ikkinchi kitob o'sha davr tabobatida qo'llaniladigan

dori-darmonlar haqida zaruriy ma'lumotlar bayon qilingan mukammal majmuadir. Uchinchi kilob - inson tanasining a'zolarida yuz, beradigan «xususiy yoki mahalliy kasalliklari haqida ma'lumot beradi. To'rtinchi kitob - kishi a'zolarining birontasiga xos bo'lmagan umumiy kasalliklarga bag'ishlangan. Jumladan, turli isitmalar, kasallik davridagi buxronlar, shishlar, toshma-jarohatlanishi, bosh suyagi, ko'krak qafasi. umurtqa va qo'l-oyoqlarning shikasilantshi kiritilgan. Beshinchi kitob farmokologiya bo'lib, unda murakkab tarkibli dori-darmonlarni tayyorlash va ulardan foydalanish usullari bayon qilingan.

Ibn Sinoning tib qonunlaridan tashqari «Tabobat haqidagi urjuza»si alohida abamiyatga molikdir. Urjuza she'riy asar bo'lib, Ibn Sino qalamiga mansub she'riy asarlarning eng baritamoli va ulug'idir. Ibn Siiio bundagi g'oyataming halqqa lezda yetib borishini istaganligi haqida shunday dedi: «Men bu «Urjuzaga» kamolot to'nini va husn saruposini kiygizdim, ufii o'rganish osonroq, mashaqqati kamroq bo'lsin deb, to'qillshini oson, vaznini yengil qildim». Buni natijasida, - deydi Ibn Sino, kimki unga idrok ko'zi bilan qarasa, bu hajmni kichik asar tufayli katta ilmga erisha olishi mumkin. "Tib qonunlari" asarlarida Ibn Sino sport tibbiyotiga laslluqli ko'pgina fikrlarni bayon eigan. U kishilarning sog'ligini mustahkamlashda va har xil kasalliklarning oldini olishda jismoniy tarbiya va jismoniy madaniyatning ahamiyatini alohida takidlab o'tgan. Masalan, «Sog'liqni saqlashning asosiy tadbiri va uyqu ta'diri» yoki «Mo'tadil ravishda va o'z vaqtida badantarbiya bilan shug'ullanuvchi odara buzilgan xiltlar tufayli kelgan kasalliklarning va mijoz hamda ilgari o'tgan kaialliklar tufayli keluvchi kasallikfaming davosiga muhtoj bo'lmaydi».

Shunday qilib, Ibn Sinoning cheksiz ilmiy qarashlari, tibbiyotga kiritilgan yangiliklari o'rta asrlarda Sharq va G'arb olimlari dunyoqarashiga katta ijobiy ta'sir ko'rsatdi.

XVI asrning o'rtalarida ijod qilgan va tibbiyotda ko'pgina yangiliklar yaratgan mashhur anatom A.Vezaliy Ibn Sino asarlarini o'rganib, uning anatomiya sohasidagi ma'lumotlari aniqligini tan oigan. A.Vezatiy dunyoda birinchi bo'lib hayvonlarda tajriba o'kazishga bag'ishlangan qo'llanmani yaratdi. Bu kitob olimlar o'rtasida tajribaga bolgan qiziqishni uyg'otdi, keyingi asrlar davomida bu qiziqish tobora orta bordi.

Eksperimental tadqiqot usulini talbiq etadigan fiziologiya'fani mgliz. shifokori, anaiom va fiziologi Uilyam Garvey ishlaridan boshlanadi.

Garvey hozirgi fiziologiyani asoschisi hisoblanadi. Organizmda qon aylanishini ilk bor kashf etdi va odam fiziologiyasini fanga aylantirdi. Garvey «Hayvonlarda yurak va qon harakatini anatomik tekshirish» nomi bilan 1628 yili nashr qilingan mashhur asarida ko'p kuzatishlarga va tajribalarga asoslanib, qon aylanishining katta va kichik doiralari haqida to'g'ri tasavvur bergan.

Qon aylanishining kashf etilishi fiziologiyani rivojlanishi uchun kuchli turtki bo'ldi. Uni o'sha zamon g'oyatarida sodir bo'lgan to'ntarish va usha zamon ijtimoiy hayotidagi hodisalar yig'indisi taqozo qilgan edi.

XVII asming yamida Farangiston faylasufi Rene Dekart refleksi kashf etganligi fiziologiyani rivojlanishi uchun katta ahamiyatga ega bo'ldi.

Dekartning taxminicha sezgi a'zolari ta'sirlanganda bosh miyaga boruvchi asab tolalari taranglashadi va miyaning ichki yuzasida joylashgan teshiklar ochilib, ular orqali miya qorinchalaridagi hayvon ruhlari chiqadi. Alanga zarrachasiga o'xshash bu «ruxlar» asablar orqali mushaklarga kelib, ularning qisqarishiga sabab bo'ladi. Dekartning bu «dualistik» falsafasi haqiqatdan ancha uzoq edi, uning qarashlari ancha sodda bo'lib ko'rinsa ham, Dekart reflektor reaksiyasini va refleks vaqtida asab impulsi o'tadigan yo'lni tasvir etganligini tan olmay bo'lmaydi. "Refleks" iborasining o'ziga kelsak uni XVIII asr oxirida chex olimi G.Proxaska joriy qilgan.

Eraest Genri Starling mashhur ingliz fiziologi, London Universitetining professori, hazm va qon aylanish fiziologiyasi bo'yicha katta tadqiqotlar olib borgan. U ilk bor «gormon» iborasini ilmiy adabiyotga kiritgan, hamda yurak mushaki tolalarining qisqarish kuchi, ularning qisqara boshlashdan oldingi uzuniigiga bog'liq okanligini aniqlab "yurak qononi" ga asos solgan. Uning fikricha, diastola vaqtida mushaklar qancha cho'zilsa yurakning qisqarish kudii shuncha ortiq bo'ladi.

XVIII asrning oxirlarida Italiya olimi L.Galvani "Hayvon elektri" haqidagi ta'limotni "Mushak harakatidagi elektr kuchlari to'g'risidagi traktat» degan mashhur asarida (1791)

zamonaviy elektrofiziologiyaga asos soldi. Bu sohaning rivojlanishida K.Matteuchi, E.Dyubua-Raymon, E.Pflyuger, V.Yu.Chagoves, Yu.Bernshteyn va A.Xakslilarning xizmati juda katta. XIX asrda asab faoliyatining reflektor nazariyasi yaratildi. XIX asr boshlarida miya reflekslari o'rganildi va refleks yoyi tahlil qilindi: Fransua Majandi bilan logans Myuller markazdan qochuvchi va markazga intiluvchi tolalarning orqa miya ildizlarida tarqatishini aniqlashdi (Majandi qonuni). XIX asrning oxirlarida M.Flurans o'z tadqiqotlarida qushlarning bosh miya kaniya yarim sharlarni olib tashlab, sezgi va ixliyoriy harakatlarning keiiib chiqishida shu yarimsharlarning rolini eksperimentda isbotlab berdi.

1863 yillardan boshlab «Bosh miya reflekslari» degan yirik asarini nashr qilgan rus fiziologiyasining otasi Ivan Mixaylovich Sechenovning ishlari juda katta ahamiyatga ega bo'ldi, Ushbu kitobida I.M.Sechenov birinchi bo'lib oliy asab faoliyati fiziologiyasiga asos soldi.

Ulug' rus fiziologi, butun jaxon fiziologlaridan biri Ivan Petrovich Pavlov fiziologiyaning tivojlanishi tarixida yangi davr ochdi. I.P.Pavlov organizmning fiziologik funksiyalarini uning levarak-atrofidagi muhi! sharoiti bilan bog'lab yaxlit holda o'rganish kerak deb talab qildi va shu fikmi ilgari surdi.

Odam va hayvon organizmining voqyelikni aks eituruvchi oliy a'zo - bosh miya katta yarimsharlari po'stlog'ining haqiqiy fiziologiyasi, I.P.Pavlovning la'rifi bilan aytganda, chinakam fiziologiyasi shu tariqa vujudga keldi.

I.P.Pavlovning oliy asab faoliyati to'g'risidagi ta'limoti hozirgi psixologiya, pedagogika va falsafaning tabiiy-iltiyoq asnsidir. Bu ta'limot jismoniy tarbiya nazariyast uchun ..ham juda katta ahamiyatga egadir. Jismoniy ta'biya tadbirtari tizimi la'siri bilan murakkab jarayonlar va funksiyalarning qayta ko'rilishini I.P.Pavlovning oliy asab faoliyati asosidagina to'g'ri tahlil qilish mumkin. I.P.Pavlov hayvonlar bilan odamning oliy asab faoliyatini lekshirib, organizm bilan tashqi muhit o'rtasidagi bog'lanishning yangi shaklini - shartli reflekslarni kashf etdi.

I.P.Pavlov hayvonlar fiziologiyasi fani bilan shug'ullandi. Bu fan hayvon organizmidagi a'zolar faoliyatining asosiy qonunlarini o'rganadi. Ovqatlanish, nafas olish, qon aytanishi va shunga o'xshashlar tiriklikning alomatlaridir. Ammo fiziologiya butun organizm hayotini, uning tashqi muhitga munosabatini ham tekshiradiki, Pavlovni bu ham g'oyat qiziqtirar edi. Shu sababli bo'lsa kerak, daslabki vaqtlarda I.P.Pavlov qon aylanish a'zolari fiziologiyasi, jumladan yurak faoliyatini tekshirishga kirdi. Odamlar ustida qilib bo'lmaydigan jarrohliklarni hayvonlarda qilib ko'rdi, chunonchi: qon tomirlarini bo'g'ib bog'lash, asablar^a eiektir energiyasi bilan ta'sir etish, yangi dori moddalarintng yurakka qanday la'sir etishini lekshirish maqsadida qonga shu moddalarni yuborish va boshqalar biian shug'ullandi. 1904 yilda maxsus qo'mita I.P.Pavlovga, uning tibbiyotga katta yordam ko'rsatgan ovqat hazm qitish sohasidagi kashfiyollari uchun oliy halqaro ilmiy mukofotini - A.Nobel mukofotini berishga qaror qildi. Haqiqatda, Pavlov ovqat hazm qilish qonunlari ustida ishlab, faqat tibbiyotni emas, balki lirik tabiatning rivojlanishiga xos umumiy qonunlar haqidagi fanni ham ilgari surdi, boshqacha aytganda, u faqat fiziologgina emas, balki biolog ham edi.

I.P.Pavlov eriahgan yutuqlari bilangina qanoallanib qolmadi, u o'z ishlarining natijalari haqida ajoyib ma'ruzalar qildi va shu bilan birga fiziologiyaning bundan ham qiziqroq sohasi-oliy asab faoltyati haqidagi ta'limoi borligini va o'ztning kelgusi hayotini shu sohaga bag'ishlash niyatida ekanltgini aytdi.

Ovqat hazm qiltsh fiziologiyasi sohasida jahonga mashhur bo'lgan rus olimi nima sababdan o'z ilmiy tekshirishlari yo'nalishini to'satdan o'zgartirayotganini ko'p olimlar tushunmaydilar. Ammo I.P.Pavlov ular o'ylagandan butunlay boshqacha odam cdi. Uning fikrini yangi masalalar va ilmiy g'oyatar band qildi. U hamma vaqt chet el fiziologlardan oldinda turar va eksperimental ilmiy lekshirishlar qilish uchun yangi sohalar izlar edi.

Vatanimiz olimlar uchun keng yo'l ochib qo'ygan va shuni etirof etish kerakki, mamlakatimizdagi fan turmushga ayamaskan lalfciq etilmoqda. Bizdagi o'z-o'zidan ayon-ku. Yosh olimlardan hyech narsa ayamaydi, lekin ko'p narsa takb qilinadi. Biz uchun ham, yoshlar uchun ham sharaflil masala. Vatanimizning fanga qo'ygan buyok ishonchini oqlashdir.

Shunday qilib, I.P. Pavlovning ishlari - qon aylanish fiziologiyasi, ovqai hazm qilish fiziologiyasi va miya fiziologiyasining eng sirli tomonlarini ochib tashlab, ularni tajribada lekshirish

imkoniyatini tug'diradi va I.P.Pavlov bu masalalarni har birini to'la-to'kis va mukammal yoritib beradi. Alloma, labialshunos olim, rus fiziologiyasining iftixori va shon-shavkati I.P.Pavlovning nomi jahon fiziologlari xotirasida abadiy qoladi.

XX asrning o'rtalarida markaziy asab tizimi quyi qismlarining fiziologiyasini o'rganishga katta hissa qo'shildi: asab markazlari haqidagi bilimot rivojlantirildi, funksiyalar uyg'unlashuvi, ya'ni koordinasiyaning umumiy qonuniyatlari, orqa miya, uzunchoq miya, o'rta miya, miyacha, po'stloq osti yadrolarida reflektor reaksiyalar o'tishining xususiyatlari o'rganildi (Angliyada Ch.S.Sherrington, Gollandiyada R.Magnus, Russiyada N.Ye.Vvedenskiy, A.A.Uxlomskiy, P.K.Anokhin, E.A.Asratyan, Gurjistonda I.S.Beritashvili, AQShda J.Dyusker de Baren, J.Fulton, Avstraliyada J.Ekks va boshqalarning tadqiqotlari).

O'zbekistonda dastlabki fiziologik tadqiqotlar Turkiston dorilfununining hayvonlar fiziologiyasi kafedrasining mudiri prof. E.F.Polyakov va shu oliygoh tibbiyot fakulteti qoshidagi me'yoriy fiziologiya kafedrasining mudiri prof. I.P. Mixaylovskiy rahbarlik qilishdi. Keyinchalik o'rta Osiy universitetining fiziologiya kafedrasiga prof. A.I.Izrael va prof.

A.S.Shatalina rahbarlik qildilar. Toshkent (ibbiyot instituti) me'yoriy fiziologiya kafedrasiga uzoq vaqt prof. A.V. Danilov rahbarlik qildi, Yuqorida nomlari keltirilgan olimlar rahbarligida o'zbekiston fanlar akademiyasining akademigi, professor Yunusov A.Yu., professorlar: I.G'.Azimov, K.T.Atmatov, Sh.J.Allamuratov, R.N.Ahmedov, B.Z.Zaripov, E.S.Mahmudov, K.R.Rahimov. A.S.Sodiqov, Z.T.Tursunov, A.Q.Hamroqulov, A.H.Hoshimov, R.J.Jabborov va boshqalar yetuk olimlar bo'lib yetishdilar.

50-60 yillarda Rossiya akademiyasining akademigi A.M. Ugolev lomonidan ilk bor kashf elgan membrana (ichak shilliq pardasida ovqatning so'rilishi, hazmi) respublikamiz fiziologlari e'tiborini o'ziga jalb etdi. Akademik A.Yu.Yunusov tashabbusi bilan professorlar K.R.Rahimov, B.Z.Zaripov, Z.T.Tursunov, B.S.Sodiqov va boshqalar bu sohada itki bor o'tkazilgan tajribalar yuqori harorat ta'sirida membrana hazmi tezlashib, ichak bo'shlig'ida susaygan moddalar parchalanishining salbiy natijasini kamaytirishni ko'rsatdilar. Prof. X.Sh.Xayritdinov va prof. U.Z.Qodirov ham hazm tizimi fiziologiyasi ustida yirik izlanishlar olib borishdi.

### **Muhokama uchun savollar:**

- 3.1. Fiziologiya fanining rivojlanishiga eramizgacha bo'lgan davr va qadimgi Rim davrining qaysi olimlari o'z hissalarini qo'shdilar?
- 3.2. Nima uchun o'rta asrlarda O'rta Osiyoda Ibn Sinodek allomalar yetishib chiqsa – da, tibbiyot rivojlanmay qoldi?
- 3.3. O'zbek olimlarining fiziologiya fanini rivojlantirish jarayoni to'g'risida nimalar bilasiz?

### **Mavzuga bo'yicha yechimini kutayotgan ilmiy muammolar.**

1. Fiziologiya fanining zamonaviy o'rganish usullari va ularning kamchiliklari.
2. Odamning kelib chiqishiga doir ma'lumotlarni zamonaviy tekshirish usullari yordamida boyitish.

## **2-Mavzu: Qo'zg'aluvchan to'qimalar fiziologiyasi**

### **Fanni o'qitish texnologiyasi:**

**“Qo'zg'aluvchan to'qimalar fiziologiyasi” mavzusidagi ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi**

<b>№</b>	<b>Bosqichlar va bajariladigan ish mazmuni</b>	<b>Amalga oshiruvchi shaxs, vaqt</b>
<b>1</b>	<b>Tayyorlov bosqichi</b> <b>1.1.Dars maqsadi:</b> Odam va hayvonlar qo'zg'aluvchan to'qimalari haqida ma'lumot berish.	<b>O'qituvchi</b>

	<b>1.2. Identiv o'quv maqsadlari.</b> <b>1.2.1.</b> Odam va hayvonlarning qo'zg'aluvchan to'qimalarini tushuntirib beradi. <b>1.2.2.</b> Ta'sirlanuvchanlik va ta'sirotnilarni izoxlab beradi. <b>1.3. Asosiy tushunchalar:</b> qo'zg'aluvchanlik, ta'sirlanuvchanlik, labillik. <b>1.4. Dars shakli:</b> guruh va mikroguruhlarda ishlash, hikoya qilish <b>1.5. Metod va usullar:</b> Kuzatish, suhbat, mulyajlardan va tablisalardan foydalanish. <b>1.6. Kerakli jihozlar:</b> ko'rgazmali qurollar, mulyajlar, tablisalar.	
2	<b>O'quv mashg'ulotini tashkil qilish bosqichi:</b> <b>2.1.</b> Mavzu e'lon qilinadi. <b>2.2.</b> Ma'ruza boshlanadi, asosiy qismlari bayon qilinadi.	<b>O'qituvchi, 15 minut</b>
3	<b>Guruhda ishlash bosqichi:</b> <b>3.1.</b> Talabalarga muammoli savol beradi. <b>3.2.</b> Talabalar fikri eshitiladi, boshqa talabalar bahsga chaqiriladi. <b>3.3.</b> Umumiy xulosalar chiqariladi. <b>3.4.</b> Umumiy xulosaga kelinadi	<b>O'qituvchi-talaba 40 minut</b>
4	<b>Mustahkamlash va baholash bosqichi:</b> <b>4.1.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qo'zg'aluvchanlik, ta'sirlanuvchanlik nima?</li> <li>• Qanday ta'sirot turlarini bilasiz?</li> <li>• Qo'zg'aluvchan to'qimalarga qaysi to'qimalar kiradi?</li> <li>• Tinchlik va harakat potentsiali nima?</li> </ul> <b>4.2.</b> Eng faol talabalar (baholash mezonini asosida) baholanadi.	<b>O'qituvchi 15 minut</b>
5	<b>O'quv mashg'ulotini yakunlash bosqichi:</b> <b>5.1.</b> Talabalar bilimi taxlil qillnadi. <b>5.2.</b> Mustaqil ish topshiriqlari beriladi. <b>5.3.</b> O'qituvchi o'z faoliyatini taxlil qiladi va tegishli o'zgartirishar kiritadi.	<b>O'qituvchi 10 minut</b>

#### Asosiy savollar:

1. Qo'zg'aluvchanlik va qo'zg'alish.
2. Reflektor reaksiyalar

**Mavzuga oid tayanch tushunchalar va iboralar:** qo'zg'aluvchanlik, ta'sirlanuvchanlik, labillik, tinchlik va harakat potentsiali.

#### Mavzuga oid muammolar:

1. Hayvonlar qo'zg'aluvchan to'qimalarining fiziologik xususiyatlari?
2. Umurtqasiz va umurtqali haqvonlar qo'zgaluvchan to'qimalari o'rtasidagi o'xshash va farqli taraflar?

**1- savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga qo'zg'aluvchanlik va qo'zg'alish haqida ma'lumotlar berish.

#### Identiv o'quv maqsadlari.

- 1.1. Qo'zgaluvchan to'qimalarni aytib bera oladi.
- 1.2. Qo'zgaluvchan to'qimalarni boshqa to'qimalar bilan aloqasini tushuntirib bera oladi.

#### Birinchi savol bayoni.

Ba'zi hujayra va to'qimalar (asab, mushak, bez to'qimalari) turli ta'sirotlarga tez reaksiya ko'rsatishga mahsus moslashgan. Bunday hujayra va to'qimalar qo'zg'aluvchan deb ataladi, ularning ta'sirotga qo'zg'alish bilan javob qaytarish qobiliyati esa qo'zg'aluvchanlik deb yuritiladi.

Ta'sirlovchining qo'zg'alishiga sabab bo'ladigan minimal kuchi qo'zg'aluvchaniik o'lchovi bo'lib xizmat qiladi. Ta'sirotning shu minimal kuchi ta'sirot bo'sag'asi deb ataladi. Reaksiyalarni yuzaga chiqarish uchun zarur ta'sirolning minimal kuchi qancha katia bo'lsa, ya'ni ta'sirot bo'sag'asi qancha yuqori bo'lsa, qo'zg'aluvchanlik o'shancha tezroq paydo bo'ladi va aksincha, ta'sirot bo'sag'asi qancha past bo'lsa, qo'zg'aluvchanlik o'shancha kechroq paydo bo'ladi.

Qo'zg'aluvchan hujayralar uchun ta'sirlovchilarning ta'siriga o'ziga xos javob beradigan qobiliyati bor, ular da maxsus fiziologik jarayon -qo'zg'alish ro'y beradi.

Qo'zg'alish fizikaviy va kimyoviy jarayonlar va funksional o'zgarishlar yig'indisida namoyon bo'ladigan murakkab to'liqsimon biologik reaksiyadir. Qo'zg'alish jarayoida hujayra membranasining bioelektrik jarayonlari o'zgaradi, hujayra fiziologik lynchlik holatidan shu hujayraga xos fiziologik faol holatiga o'tadi: mushak qisqaradi, bez hujayrasi sekret chiqaradi, asab impulslari paydo bo'ladi.

Qo'zg'aluvchan hujaylarda uning sitoplazmasi bilan tashqi muhit o'rtasida, ya'ni hujayra membranasining ikkala tomonida biopotensiallari doim farq qiladi. Hujayra membranasini shu tariqa qutblangan (polarizatsiyalangan) - ichki yuzasi tashqi yuzasiga nisbatan manfiy zaryadli. Shu potensiallar farqini membrana potentsiali deb atashadi. Bu farq bir necha o'n millivoltga mos keladi.

Har qanday organizm va uning barcha hujayralari ia'sirlanuvchan bo'ladi, ya'ni tashqi muhit ta'sir etganda yoki hoiati buzilganda o'z slrukturasini o'zgartirish, aktiv faoliyat ko'rsatish, bu faoliyatni kuchaytirish yoki susaytirish bilan javob beradi. Turli ta'sirlarga javoban organizm va hujayralari strukturasining o'zgarishini biologik reaksiyalar, ularni vujudga keltiradigan va yuzaga chiqaradigan ta'sirlarni esa ta'sirlovchi yoki stimullar deb yuritishadi.

Tashqi muhitning yoki organizm ichki holatining har qanday o'zgarishi yetarlicha katta bo'lsa, u yetarlicha tez ro'y bergan bo'lsa va uzoq davom etsa, tirik hujayraning yoki butun organizmnuig ta'sirlovchisi bo'la otadi.

### **Muhokama uchun savollar:**

1. Qo'zg'aluvchanlik, ta'sirlanuvchanlik nima?
2. Qanday ta'sirot turlarini bilasiz?
3. Qo'zg'aluvchan to'qimalarga qaysi to'qimalar kiradi?
4. Tinchlik va harakat potentsiali nima?

**2-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga reflektor reaksiyalar haqida ma'lumot berishdan iborat.

#### **Identiv o'quv maqsadlari:**

- 2.1. Reflektor reaksiyalarni izohlab bera oladi.
- 2.2. Retseptorlarni turlarini ajrata oladi.

### **Ikkinchi savolning bayoni.**

Odamda reaksiyalarning maxsus tipi-reflekslar rivojlangan. Sezuvchi asab oxirlari-retseptorlarning ta'sirlanishga javoban albatta asab tizimining ishtiroki bilan organizmda ro'y beradigan reaksiyalar reflekslar deb ataladi. Asab hujayrasi **neyron** deb ataladi. Neyronlar quyidagicha bo'linadi: 1) sezuvchi yoki retseptor neyronlar, 2) ijrochi yoki effektor neyronlar va 3) kontakt neyronlar.

Turli retseptorlar o'zlari uchun adekvat bo'lgan ta'sir qiluvchilarni sezishga moslashgan.

Retseptorlarning quyidagi turlari bor: 1) mexanoretseptorlar: a) ta'sirni sezadigan-turlari - taktit retseptorlar; b) cho'zilish va bosilishni sezadigan -pressoretseptorlar va baroretseptorlar; v) tovush tebranishlarini sezadigan -fonoretseptorlar: 2) tezlanishni sezadigan-akselleretseptorlar, yoki vestibulyaretseptorlar; 3) ximoretseptorlar muayyan kimyoviy moddalarning ta'sirini sezadi; 4) termoretseptorlar harorat o'zgarishini sezadi; 5) osmoretseptorlar osmotik bosimining o'zgarishini sezadi.

Tashqi muhitdan keluvchi ta'sirotlarnii sezadigan retseptorlar: tovush tebranishlarini,



yorug'lik ta'sirini sezadigan retseptorlar, hid bilish, ta'm bilish retseptorlari, harorat o'zgarishini sezadigan va taktil retseptorlar tana sirtiga yaqin joylashgan bo'lib, ekstroretseptorlar deb ataladi. Organizm ichki muhiti, a'zolar holati va faoliyatining o'zgarishiga aloqador o'zgarishlarni sezadigan retseptorlar interoretseptorlar deb ataladi. Sklet mushaklaridagi retseptorlar - proprioretseptorlar ham interoretseptorlarga kiradi.

Asab hujayralarining periferiyadan (tanani turli qismlaridan) markaziy asab tizimiga qo'zg'alish o'tkazadigan shu o'siqlari markazga intiluvchi, yoki efferent tolalar deb ataladi. Effektor neyronlar periferiyaga boradigan o'siqlari markazdan qochuvchi yoki efferent tolalar orqali impulslar o'tkazadi, bular esa turli a'zolar holati va faoliyatini o'zgartiradi.

Sklet mushaklarining qisqarishiga sabab bo'ladigan harakatlantiruvchi (motor) neyronlarining bir qismi efferent tolalari markaziy asab tizimida -bosh miyada va orqa miyada bo'lib, har bir neyronidan periferiyaga faqat bitta o'siq ketadi.

Kontakt neyronlar markaziy asab tizimida bo'lib, turli neyronlarni bir-biriga bog'lash funksiyasini o'taydi. Kontakt neyronlar asab impulslerini bir xil neyronlardan ikkinchi xil neyronlarga o'tkazib beruvchi rele stansiyalari desa bo'ladi.

### Muhokama uchun savollar:

- 1.1. Sezuvchi, ijrochi va kontakt neyronlar deganda nimani tushunasiz?
- 1.2. Retseptorlarninig qanday turlari mavjud?

### Mavzu bo'yicha yechimini kutayotgan ilmiy muammolar.

1. Hayvonlar qo'zg'aluvchan to'qimalarining fiziologik xususiyatlari?
2. Umurtqasiz va umurtqali hayvonlar qo'zgaluvchan to'qimalari o'rtasidagi o'xshash va farqli taraflar?

## 3-Mavzu: Mushak tizimining umumiy fiziologiyasi

### Fanni o'qitish texnologiyasi:

“Mushak tizimining umumiy fiziologiyasi” mavzusidagi ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi

№	Bosqichlar va bajariladigan ish mazmuni	Amalga oshiruvchi shaxs,vaqt
1	<b>Tayyorlov bosqichi</b> <b>1.1.Dars maqsadi:</b> Odam va hayvonlar mushak tizimining umumiy fiziologiyasi haqida ma'lumot berish. <b>1.2.Identiv o'quv maqsadlari.</b> <b>1.2.1.</b> Odam va hayvonlarning mushak tizimi haqida ma'lumotga ega bo'ladi. <b>1.2.2.</b> Mushaklarning qisqarish mexanizmini izoxlab beradi. <b>1.3. Asosiy tushunchalar:</b> ko'ndalang-targ'il va silliq mushaklar, yakka va tetanik qisqarish, izotonik va izometrik qisqarish. <b>1.4. Dars shakli:</b> guruh va mikroguruhlarda ishlash,hikoya qilish <b>1.5. Metod va usullar:</b> Kuzatish, suhbat, mulyajlardan va tablisalardan foydalanish.	O'qituvchi

	<b>1.6.Kerakli jihozlar:</b> ko'rgazmali qurollar, mulyajlar, tablisalar.	
<b>2</b>	<b>O'quv mashg'ulotini tashkil qilish bosqichi:</b> <b>2.1.</b> Mavzu e'lon qilinadi. <b>2.2.</b> Ma'ruza boshlanadi, asosiy qismlari bayon qilinadi.	<b>O'qituvchi, 15 minut</b>
<b>3</b>	<b>Guruhda ishlash bosqichi:</b> <b>3.1.</b> Talabalarga muammoli savol beradi. <b>3.2.</b> Talabalar fikri eshitaladi, boshqa talabalar bahsga chaqiriladi. <b>3.3.</b> Umumiy xulosalar chiqariladi. <b>3.4.</b> Umumiy xulosaga kelinadi	<b>O'qituvchi- talaba 40 minut</b>
<b>4</b>	<b>Mustahkamlash va baholash bosqichi:</b> <b>4.1.</b> 1. Mushaklarning qaysi turlarini bilasiz? 2. Mushaklarning funksiyalarini belgilab bering? 3. Ko'ndalang-targ'il mushaklar tuzilishini belgilab bering. 4. Silliq mushaklar tuzilishini belgilab bering. 5. Yakka qisqarish nima va uning fazalarini belgilab bering. 6. Tetanus nima? <b>4.2.</b> Eng faol talabalar (baholash mezonida) baholanadi.	<b>O'qituvchi 15minut</b>
<b>5</b>	<b>O'quv mashg'ulotini yakunlash bosqichi:</b> <b>5.1.</b> Talabalar bilimi taxlil qilinadi. <b>5.2.</b> Mustaqil ish topshiriqlari beriladi. <b>5.3.</b> O'qituvchi o'z faoliyatini taxlil qiladi va tegishli o'zgartirishar kiritadi.	<b>O'qituvchi 10 minut</b>

#### **Asosiy savollar:**

1. Mushaklarning tuzilishi haqida umumiy ma'lumot.
2. Miografiya.
3. Mushakning yakka va tetanik qisqarishi.
4. Mushakning qisqarish mexanizmi.
5. Mushaklarning charchashi.
6. Silliq mushaklar xossalari.
7. Silliq mushakning qisqarishi.

**Mavzuga oid tayanch tushunchalar va iboralar:** *ko'ndalang-targ'il va silliq mushaklar, yakka va tetanik qisqarish, izotonik va izometrik qisqarish.*

#### **Mavzuga oid muammolar:**

1. Hayvonlar mushaklarining fiziologik xususiyatlari?
2. Mushaklarning evolyusion kelib chiqishi?

**1-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga ko'ndalang-targ'il va silliq mushaklar haqida ma'lumot berish.

#### **Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.1. Ko'ndalang-targ'il va silliq mushaklarni bir-biridan ajrata oladi.
- 1.2. Mushaklarning anatomik tuzulishini tushuntirib bera oladi.

#### **Birinchi savol bayoni.**

Mushaklar odam organizmida asosiy ish bajaruvchi (ishchi) a'zolar-effektorlar hisoblanadi. Odamda ikki tip mushaklar: ko'ndalang -targ'il va silliq mushaklarning bo'lishi e'tirof etiladi.

Ko'ndalang-targ'il mushaklar skletning harakatlanishini, ko'zni harakatga keltirishini va boshqa muhim harakatlarni amalga oshirishni ta'minlovchi funksional tizimlarni shakllantiradi. Ko'ndalang-targ'il mushaklar jumlasiga yurak mushaklari ham kiradi.

Odam va umurtqali hayvonlarning ko'ndalang-targ'il mushaklari markaziy asab tizimi tomonidan nazorat qilinadi. Ular avtomatiyadan mahrumdirlar, ya'ni markaziy asab tizimi buyrug'iga qarab ishlash qobiliyatiga ega emas. Ular odamning o'z xohishi irodasiga bo'ysinganligi tufayli ixtiyoriy mushaklar deyiladi.

Odamning silliq mushaklari ichki a'zoiarga xizmat qiladi. Ular markaziy asab tizimi tomonidan kuchsiz nazorat qilinadi, hamda ularga avtomatizm va xususiy **intramural** yoki metasimpatik asab turlanishi xos, bu narsa ularni ko'p jihatdan o'z-o'zini boshqarishlarini ta'minlaydi.

Silliq mushaklarni (shuningdek yurak mushaklarini ham) ba'zan noixtiyoriy mushaklar deb yuritiladi, bunda uning inson xohishi-irodasi bo'yicha nazorat qilinmaganligi e'tiborga olinadi.

Odamda ham ko'ndalang-targ'il va ham silliq mushaklar mavjud, lekin ularning xossalari va markaziy asab tizimiga munosabati biroz boshqacha.

### **Odam ko'ndalang-targ'il mushaklarini tuzilmasi va ularning innervatsiyasi.**

Odam skletining ko'ndalang-targ'il miushaklari juda ko'p miqdordagi alohida olingan mushak tolalaridan - miofibrillalardan tashkil topgan, ular umumiy biriktiruvchi-to'qimali qinda joylashgan va sklet bilan birikkan paylarga mahkamlangan.

Ba'zi mushaklarda mushak tolasini hammasi mushak o'qi uzunligi bo'ylab parallel-tolasimon tipli tarzda joylashgan bo'ladi. Boshqa xillarda tolalar bir tomondan markaziy pay tuguniga, boshqa tomondan esa tashqi pay qiniga birikadi (mahkamlanadi). Ko'ndalang kesimda bunday tuzilish qush patini eslatadi - patsimon tip.

Skelet mushagining har bir tolasi bu ingichka (diametri 10 dan 100 mkm gacha) ancha uzun (2-3 sm gacha), ko'p yadroli yig'ilma-simplast hujayralarning birikishidan hosil bo'ladi.

Mushak tolasining asosiy xususiyati - uning protoplazmasida (sarkoplazmasida) ko'p miqdordagi ingichka (diametri 1 mkm) iplar-miofibrillalarning bolishi, ular tolaning uzun o'qi bo'ylab joylashgan bo'ladi.

Miofibrillar navbalma-navbat keladigan yaltiroq va to'q qismlardan tashkil topadi. Bu narsa mushak tolasiga doimiy ravishda ko'zga tashtanadigan ko'ndalang tasvirlik (ko'ndalang-targ'illik) ni ifodalaydi. Bitta to'q va unga kelib qo'shiladigan Z chiziqlari bilan ajralib turadigan ikkita yaltiroq kompleksini sarkomer deyiladi.

Miofibrillar aniqrag'i ularning 'sarkomerlari bu qisqartiruvchi apparati bo'lib, mushak tolasining motoridir.

Ko'ndalang targ'il mushak tolalarining miofibrillalari uzinasiga to'g'ri navbatlanuvchi qism (disk)larga bo'lingan, bular optik xossalari bilan farq qiladi. Bu disklardan ba'zilari nurni ikki marta sindiradi, ya'ni anizotrop bo'ladi, ular oddiy yorug'likda qaramtir ko'rinadi. Diskning boshqa bo'laklari odatdagi yorug'da och ko'rinadi, ya'ni nurni ikki marta sindirmaydi, izotrop bo'ladi.

Ko'ndalang-targ'il mushaklarini innervatsiyasi orqa miya yoki miya ostuni motoneyronlari evaziga yuz beradi. Bitta neyron o'z aksonining tarmoqlari orqali bir necha mushak tolalarini innervatsiyalaydi. Bir motoneyron va u innervatsiyalaydigan mushak tolalari kompleksini harakat yoki motoneyron birligi deyiladi.

Mushaklarda innervatsiya jarayoni "nozik" harakatlar uchun moslashgan, harakatlarni amalga oshuvchi mushaklar (barmoq, til, ko'zning tashqi mushaklari) asab tolalaridan muntazam ravishda axborot olib turadi.

Mushak tolalarining yakka va ko'p sonli innervatsiya tiplari farqlanadi. Ko'pincha uncha-muncha yakka tarzda innervatsiyalanish tipi uchraydi. Odatda ular yirik motoneyronlarning aksoni orqali shakllanadi. Motor innervatsiyali mushak tolalari asab impulslariga javoban tola bo'ylab tarqaluvchi ta'sir potensialini yuzaga keltiradi. Ularni ko'pincha tez ta'sirli tolalar deb yuritiladi, chunki ular qisqarishni tez keltirib chiqaradi.

Tolalarning ko'p sonli innervatsiya tipi odamning skelet mushaklarida hamda ko'zlarni tashqi mushaklarida uchraydi; bu mushaklarda yakka tartibda innervatsiyalangan tolalar ham uchraydi. Ko'p sonli innervatsiyada har bir mushak tolasida bir yoki bir necha motoneyronlardan chiqqan ko'pdan-ko'p harakat sinapslar joylashadi.

Bu xildagi mushak (funksiyasi bo'yicha tonik mushaklar) tolalari asab impulslariga faqat

lokal (mahalliy) sinaptik orqa potentsiallari (SOP) qutbsizlanish yo'li bilan javob qaytaradi. Ularning membranasida potentsialga bog'liq bo'lgan  $\text{Na}^+$  kanallarining bolmaganligi tufayli ta'sir potentsiallari tiklanmaydi. Shu bilan birgalikda bu tolalarda kirish qarshiligi juda katta, bu narsa qo'zg'aluvchi sinaptik orqa potentsiallari (KSOP)ning kattaligini ham baland bo'lishini, hamda qisqarish jarayonini yalpi ishlab ketishi uchun zarur bo'lgan qutbsizlanishning tola bo'ylab elektrotonik tarqalishini ta'minlaydi.

Qisqarish jarayoni bu yerda yakka innervatsiyalangan tolalardagiga nisbatan ancha sekin amalga oshadi, shuning uchun bu tolalarni sekin ta'sirli tolalar deyiladi.

Shunday qilib, mushaklarning asosiy fiziologik xossalari-ularning qo'zg'aluvchanligi, o'tkazuvchanligi va qisqaruvchanligidir. Bu xossalar mushaklarning kaltalanishida, yoki taranglanishida namoyon bo'ladi.

### **Muhokama uchun savollar:**

1. Mushaklarning qaysi turlarini bilasiz?
2. Mushaklarning funksiyalarini belgilab bering?
3. Ko'ndalang-targ'il mushaklar tuzilishini belgilab bering.
4. Silliq mushaklar tuzilishini belgilab bering.

**2-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga miografiya haqida ma'lumot berish.

#### **Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.1. Miografiya usuli haqida tasavvurga ega bo'ladi.
- 1.2. Izotonik va izometrik qisqarishlarni bir-biridan ajrata oladi.

### **Ikkinchi savol bayoni.**

Mushak qisqarishini qayd qilish uchun **miografiya**, ya'ni mushakning bir uchiga birlashtirilgan richag yordamida yozib olish usuli qo'llaniladi. Richagning bo'sh turgan uchi kimograf lentasida qisqarish egri chizig'ini - **miogrammani** chizib turadi. Mushak qisqarishini hu usulida qayd qilish murakkab asbob-uskuna talab qilmaydi, ammo kamchiligi ham bor, u ham bo'lsa richag inersiyali bo'lgani uchun kimograf lentasiga ishqalanganda yozuvni bir muncha buzib qo'yadi. Bu kamchilikning oldini olish uchun hozirgi vaqtda mexanik o'zgarishlarni elektr tokning kuch tebranishlariga aylantiruvchi maxsus datchik qo'llanilmoqda. Elektr tokini kuch tebranishlari shleyf yoki katod ossillografi yordamida qayd qilinadi.

Qo'zg'alishni vujudga keltirish uchun, binobarin, mushakni qisqartirish uchun asabni ta'sirlash **vositali ta'sirlash** deb, to'g'ridan-to'g'ri mushakni ta'sirlash esa **bevosita ta'sirlash** deb ataladi.

Mushak qisqarishining ikki turi: **izotonik** va **izometrik** qisqarish tafovut qilinadi.

**Izotonik** qisqarish mushakning shunday qisqarishiki, unda tolalari kalta tortadi-yu, tarangligi doimiy bo'lib qolaveradi. Mushakning bimalol yuk ko'tarishi izotonik qisqarishga misol bo'ladi, yuk bunda mushakning doimiy tarangligiga sabab boladi.

**Izometrik** qisqarishda mushak kaltatana olmaydi masalan, mushakning ikki uchi qimirlamay yopishib turganda shunday bo'ladi. Bu holda mushak tolalarining uzunligi o'zgarmaydi-yu, tarangligi oshadi. Izometrik qisqarishni qayd qilish uchun mushakga deyarli kaltalanish imkonini bermaydigan qattiq prujina biriktirilib, mushakni ishlashga majbur etiladi. Bu holda har xil kuchaytirgichlardan foydalanib, mushakning juda oz (bir necha mikron chamasi) kaltalanishini yozib oladi. Bu kaltalanish aslida mushakning taranglashini aks ettiradi. Odam statikani saqlab zo'r berganda mushaklar shu xilda faoliyat ko'rsatadi.

### **Muhokama uchun savollar:**

1. Motoneyron nima?
2. Miografiya va miogramma haqida nimalarni bilasiz?
3. Izotonik va izometrik qisqarish nima?

**3-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga mushaklarning yakka va tetanik qisqarishlari haqida ma'lumot berish.

**Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.1. Yakka qisqarish fazalarini aytib bera oladi.
- 1.2. Tetanik qisqarishning turlarini tushuntirib bera oladi.

**Uchinchi savol bayoni.**

Asab-mushak preparatining asabiga bir marta qisqa vaqt ta'sir etilsa, mushak yakka qisqaradi. Mushak asabdan bir impuls olib, unga bir marta javob beradi. Yakka qisqarish uch fazaga bo'linadi: qisqarishning **latent (yashirin) davri, qisqarish fazasi, bo'shashish fazasi.**

Yaxlit bir bulun organizmda normal shamitda mushaklar yakka qisqarmaydi, chunki mushaklarga markaziy asab tizimidan hamisha bir talay impulslar kelib turadi. Mushakga ko'pincha ketma-ket keluvchi bir qancha impulslar kirganda mushak bunga javoban uzoq qisqaradi. Impulslarning tez-tez kelib turishi tufayli mushakning shu tariqa uzoq qisqarishi **tetanik** yuki **tetanus** deb ataladi.

Tetanik qisqarishni yuzaga chiqarmoq uchun impulslar o'rtasidagi interval yakka qisqarish davriga qaraganda kaltaroq bo'lishi kerak, aks holda mushak ketma-ket yakka qisqaradi. Binobarin, tetanus kelib chiqishi uchun zarur shart shundan iboratki, avvalgi ta'sirot tufayli paydo bo'lgan qisqarish hali tamom bo'lmasdan turib, navbatdagi ta'sirotni berish kerak. Shu shartga rioya qilganda ham **ikki** xil tetanik qisqarish ro'y beradi: tishli tetanus va silliq tetanus.

Tetanik qisqarish balandligi (amplitudasi) yakka qisqarishning balandligidan ancha yuqori bo'ladi, chunki ritmik ta'sirot qo'zg'alishning har bir yangi to'lqini mushaklarning qo'shimcha qisqarishini paydo qiladi. Bu qisqarish avvalgi qisqarishga qo'shib ketadi (**summatsiya hodisasi**). G.Gelmgols (1847) navbatdagi har bir impulsda mushak shu payt bo'shashib turganday kaltanaveradi deb faraz qilib, bu jarayonga **superpozitsiya**, ya'ni qisqarishlarning taxlanishi deb nom berdi.

**Ye.B.Babskiyning fikricha, tetanik qisqarishda ATF kislotaning ajralib chiqishi asos bo'ladi. Qo'zg'alishning navbatdagi to'lqini boshlaguncha ATF** to'la parchalanib ulgurmaydi, shuning uchun ATF mushakning qo'zg'aluvchanligiga va qisqaruvchanligiga katta ta'sir ko'rsatadi. Natijada mushakka kelayotgan navbatdagi har bir impuls avvalgilarga nisbatan kattaroq samara beradi.

Organizmning tabiiy faoliyat sharoitida **tetanik** qisqarishga asos bo'ladigan hodisalarning umumiy tasviri bilan mukammalroq tanishmoq uchun skelet mustiaklarining harakat asabi bilan innervatsiyalanishidagi ba'zi xususiyatlarga to'xtab o'taylik.

Orqa miyaning oldingi shoxlaridagi harakatlantiruvchi hujayra o'sig'i bo'lmish har bir motor asab tolasi mushakning bir tolasi cmas, balki mushak tolalarining bir guruhi innervatsiya qiladi. Bu guruh **motor birlik** deb ataladi. Odamning turli mushaklarida **motor** birlik tarkibiga kiruvchi mushak tolalarining soni 10 dan 3000 gacha boladi. Aniqroq harakatlarni bajaruvchi ildam mushaklarning motor birliklarida tolalar hammadan kam. Masalan, ko'z mushaklarida va qo'l barmoqlarining mushaklarida motor birliklar tarkibidagi mushak tolalari 10-25 ta, ulardan har biri bir necha asab tolasidan innervatsiya oladi. Bunga qarama-qarshi o'laroq, gavda holatini to'g'rilashda qatnashadigan va aniq nazoratga ehtiyoj sezmaydigan sust mushaklarning motor birligida 2000 dan 3000 gacha tola bor. Boldir mushaklarining motor birliklarida 1500 ga yaqin tola boladi.

**Muhokama uchun savollar:**

1. Yakka qisqarish nima va uning fazalarini belgilab bering.
2. Tetanus nima?
3. Tetanusning qaysi turlarini bilasiz?

**4-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga mushaklar qisqarishi mexanizmi haqida ma'lumot berish.

### **Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.1. Mushaklar qisqarishining kislorodli va kislorodsiz fazalarini bir-biridan ajrata oladi.
- 1.2. Mushaklar qisqarishida ro'y beradigan kimyoviy o'zgarishlarni tushuntirib bera oladi.

### **To'rtinchi savol bayoni.**

Bir qancha kimyoviy o'zgarishlar mushaklarning ishlashiga asos bo'ladi. Shu reaksiyalarda bo'shab chiqadigan energiyadan mushak qisqarish uchun foydalanadi. Binobarin, mushak energiyasining manbai kimyoviy o'zgarishlardir. Bu kimyoviy o'zgarishlarning xususiyati shuki, murakkab moddaning oddiyroq, tarkibiy qismga bo'linish jarayonni parchalangan moddaning tiklanishiga chambarchas ulanib ketadi. Navbatdagi har bir reaksiya shuning uchun zarur energiyani beradi.

Mushakda ro'y beradigan kimyoviy reaksiyalar ikki fazaga bo'linadi: kislorod kerak bo'lmaydigan birinchi faza, ya'ni **kislorodsiz faza** va ikkinchi faza, ya'ni **kislorodli faza**.

**Kislorodsiz (anaerob) faza.** Mushakning qisqarishi uchun zarur energiya anaerob fazada bo'shab chiqadi. Bu fazada mushakdagi fosforli birikmalar parchalanadi.

Bunday birikmalarga adenozintrifosfat kislota (ATF) kiradi. Reaksiyalar ATFning adenil va fosfat kislotalarga parchalanishidan boshlanadi. Bu reaksiyada ancha energiya ajralib chiqadi, mushaklar ish bajarish uchun ana shu energiyadan foydalanadi. ATF parchalangandan keyin kreatin-fosfat kislota kreatin bilan fosfat kislotaga parchalanadi. Kreatinfosfat kislota parchalanganda bo'shab chiqadigan energiya adenil va fosfat kislotalardan yana ATF sintez qilinishiga sarf bo'ladi. Kreatinfosfat kislota parchalangandan keyin glikogen bilan fosfat kislota birikmasi-geksofosfat parchalanib, sut kislotasi bilan fosfat kislota hosil bo'ladi. Bunda ajralib chiquvchi energiya kreatinfosfat kislotaning qaytarilishiga sarf bo'ladi. Shunday qilib, ketma-ket keluvchi shu reaksiyalar natijasida ATF va kreatinfosfat kislota qaytariladi, faqat glukozaning o'zi sut kislotasigacha parchatlanadi.

Shu kimyoviy o'zgarishlar zanjiri aniqlanib, asosiy energiya manbalari - ATF va kreatinfosfat kislota tamomila qaytarilishi ma'lum bo'lgandan keyingina kislorodsiz muhitda baqa mushakning 1500 marta qisqara olish sababi ochib berildi. Anaerob sharoitda baqa mushakining bunday ko'p qisqarish sababi shuki, adenozintrifosfat va kreatinfosfat kislotalar qaytarilishi uchun kislorod bo'lishi shart emas. Ammo keyinchalik mushakning ish qobiliyati baribir kamayadi, pirovardida mushak ishlamay qo'yadi. Keyingi reaksiyalar uchun kislorod zarurligi, navbatdagi reaksiyalar esa kislorodli (yoki aerob) fazada-kislorod ishtirokidagina yuzaga chiqishi malum bo'ldi.

**Kislorodli (aerob) faza.** Kislorod ishtirokida sut kislotasi parchalanib, suv va karbonat anhidrid hosil bo'ladi. Ammo sut kislotasining hammasi ham suv bilan karbonat anhidridga parchalanmay, faqat 1/3 qismi parchalanadi. Bu reaksiyada ham energiya ajralib chiqadi.

Sut kislotasining 1/3 qismi oksidlanganda bo'shab chiqadigan energiyadan foydalanib, qolgan 2/3 qismi yana glikogenga aylanadi.

Shunday qilib, bir qancha juda murakkab kimyoviy o'zgarishlar ro'y berishiga qaramay, mushaklarning qisqarishiga organizmning qiladigan sarfi taqat bir qism glikogenni yo'qotishidan iborat bo'ladi.

Odam va hayvonlarning mushaklari qisqarish va ish bajarish uchun zarur energiyani kimyoviy reaksiyalar natijasida oladi va bu energiyani mexanik energiya bilan issiqlik energiyasiga aylantiradi.

Kimyoviy reaksiyalar natijasida bo'shab chiqadigan energiyaning ko'p deganda 30 % ini mushaklar ishlata oladi.

Shunday qilib, mushak qisqarishidagi asosiy hodisa mushak tolasiining qisqarishidan iborat. Ayni vaqtda tolaning tabiiy uzunligi kamayib, mushak mexanik ish bajaradi. Yuqorida aytganimizdek, mushak qisqarish uchun ATFning parchalanishidan energiya oladi. Mushakning qisqarishi esa mushak oqsil-miozin molekulasiining qisqarishi hisobiga ro'y beradi.

Mushakka kelgan qo'zg'alish to'liqini mushak tolalarida fizikaviy va kimyoviy o'zgarishlarni vujudga keltiradi, jumladan tola ichidagi kaliy ionlari miqdori kamayadi, kalsiy

ionlari miqdori esa oshadi. Bu o'zgarishlarning sababi miozin molekulasining qisqarishidadir. Miozinning yana bir xossasi bor: 4 adenozintrifosfat kislotaning hosil bo'lishiga imkon beradi.

### **Muhokama uchun savollar:**

1. Mushakning qisqarish mexanizmini aytib bering.
2. Mushaklarning innervatsiyasini aytib bering.
3. Ixtiyoriy va noixtiyoriy qisqarish nima?
4. Sarkoplazma va miofibrilla haqida nimanj bilasiz?
5. Sarkomer nima?
6. Anizotrop va izoinip disklar haqida nimani bilasiz?

**5-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga mushaklarning charchashi haqida ma'lumot berish.

### **Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.1. Mushaklarning charchashi nima ekanligini izohlab bera oladi.
- 1.2. Charchashning kimyoviy xususiyatlarini tushuntirib bera oladi.

### **Beshinchi savol bayoni.**

Mushakka maksimal darajada qisqartira oladigan ta'sirotda berib va mushakka turli yuklarni osib, uning ko'tara olmaydigan yuk miqdori aniqlanadi. Ana shu yuk miqdori mushakning kuchini ko'rsatib beradi. Ammo taqqoslash uchun mushakning mutlaq kuchi degan miqdordan foydalanadi.

Mushakning mutlaq kuchi uning funksional holatiga (charchashiga) va yukning og'irligiga bog'liq. Butun organizm, a'zo yoki to'qima ishlaganidan keyin ish qobiliyati ya'ni mutlaq kuchi vaqtincha pasayadi, charchash ro'y beradi. Odamning charchashi ergograf degan asbob yordami bilan tekshiriladi. Ergograf tekshiriladigan kushining bilagi, panjasi, II va IV barmoqlarini mahkam tutib turadigan asbobdir.

Ish turini, yukning og'irligini yoki ikkalasini o'zgartirib, odamning turli sharoitda qay tariqa charchashini tekshirish mumkin. Shunda hosil bo'ladigan egri chiziq ergogramma deb ataladi.

Ishdagi harakatlarni tekshirish uchun ba'zi olimlar maxsus ergograf yasab mushak charchashini tushuntirish uchun bir necha nazariya bayon qilgan. Ularning fikricha, charchashning asosiy sababi shundan iboratki, ish natijasida energiya zaxiralari tugashi, parchalanish mahsulotlari mushakni to'ldirib yuborishi, charchashga sabab bo'ladi. Ammo bayon qilingan nazariyalardan birontasi ham charchash hodisasini mukammal tushuntirib berolmaydi. Mushak zo'r berib ishlaganda unda haqiqatan ham parchalanish mahsulotlari, jumladan sut kislotasi hosil bo'ladi (sut kislotasi ishlayotgani mushakning charchashiga ancha ta'sir etadi), energiya zaxiralari sarf bo'ladi va hakazo, lekin shu jarayonlardan birontasi ham ayrim holda charchashni tushuntirishga asos bo'la olmaydi. Bu nazariyalarning hammasi ham charchashda asab tizimining rolini e'tiborga olmaydi. Xolbuki, ish qobiliyatining uzoq saqlanishida va charchashning boshlanishida markaziy asab tizimi hal qiluvchi rol o'ynashini L.M.Sechenov, I.P.Pavlov, N.Ye.Vvedenskiy va A.A.Uxtomskiylar o'z tekshirishlarida, shuningdek, talabalarda sinovdan oldin va undan 6 soat keyin mushakning ergogrammasini yozib ko'rsatib berishgan.

Mushakning refleks yo'li bilan ta'sirlanib charchashi N.Ye.Vvedenskiy maxsus tajribada ko'rsatgan. U markazga intiluvchi ikki turli asabni ta'sirlab, mushakni qisqartirish ustida tajriba o'tkazgan. Markazga intiluvchi asablardan bir xilini ta'sirlash natijasida mushak charchagan. Mushakning charchaganligi ma'lum bo'lgach, markazga intiluvchi asablarning ikkinchisiga ta'sir etilgan. Mushak shu ta'sirotda javoban avvalgidek kuch bilan qisqargan. Shunga asoslanib, avvalo mushak emas, markaziy asab tizimi charchaydi deb xulosa chiqarilgan.

Odam qo'lining mushaklari charchaganda dam olish vaqtida ikkinchi qo'l bilan ish bajairilsa, yuk ko'tarishda charchagan qo'l mushaklarining ish qobiliyati tez tiklanishini birinchi marta I.M.Sechenov (1903) ko'rsatib berdi. Charchagan qo'l mushaklarining ish qobiliyati harakat faolligining boshqa turlarida, masalan, oyoqning turli mushaklari ishlaganda ham tez tiklanishi

mumkin. I.M.Sechenov bunday dam olishni anchayin tinch turishdan farq qilib, faol dam olish deb atagan edi. Sechenov bu dalillarga avvalo asab markazlarining charchashini ko'rsatuvchi dalil deb qaragan edi.

Ishontirish ustidagi tajribalar butun organizmdagi charchash jarayonining kelib chiqishida asab markazlati holatining o'zgarishi katta rol o'ynashini ko'rsatuvchi ishonchli dalil bo'la oladi. Masalan, tekshirilayotgan kishiga yengilgina savat ko'tarib turibsan deb ishontirilsa, u og'ir qadoq toshli savatni uzoq ko'tarib tura oladi. Yengil savatni ko'tarib turgan kishiga og'ir qadoq tosh to'lqazildi deb ishontirilsa, aksincha, u tez charchaydi. Ayni vaqtda puls, nafas olish va gazlar almashinuvi odamning haqiqatda qilayotgan ishiga emas, balki ishontirib aytilgan gapiga bog'liq bo'ladi.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Mushak charchashi deb nimani aytishadi?
2. Mushakning mutloq kuchi nima?
3. Kislorod qarzi nima?
4. Ergogramma nima?

**6-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga silliq mushaklarning xususiyatlari haqida ma'lumot berish.

#### **Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.1. Silliq mushaklarning xususiyatlarini izohlab bera oladi.
- 1.2. Silliq mushaklarning plastikligi nima ekanligini tushuntirib bera oladi.

#### **Oltinchi savol bayoni.**

Turli a'zoldagi silliq mushaklar funksiyasi. Odam organizmdagi silliq mushaklar, ichki a'zolar, tomirlar va terida bo'ladi. Silliq mushaklar bir qadar sekin harakat qiladi va uzoq tonik qisqarishlarga qodir bo'ladi.

Kavak a'zolar: me'da, ichak, hazm bezlarining yo'llari, qovuq (siydik pufagi), o't pufagi va boshqalar devoridagi silliq mushaklarning ko'pincha ritm bilan bir qadar sekin qisqarishi, o'sha kovak a'zolar ichidagi suyuqlikning siljib borishini va tashqariga chiqarilishini ta'minlaydi. Ichak mushaklarining mayatniksimon va peristaltik harakatlari bunga misol bo'la oladi.

Silliq mushaklarning uzoq tonik qisqarishlari kavak a'zolarning sfinkterlarida ayniqsa yaqqol ko'rinadi: ularning tonik qisqarishi a'zo ichidagi suyuqlikning chiqib ketishiga to'sqinlik qiladi. Bu esa o't pufagiga o'tning va qovuqda siyqlikning to'planishi, to'g'ri ichakda axlatning shakilanishi va shunga o'xshashlar uchun zarur shartdir.

Qon tomirlari, ayniqsa arteriyalar va arteriyalarning devorlaridagi silliq mushaklarida ham tonus bor. Arteriyalar devoridagi mushak qavatining tonusi arteriyalar diametrining kattaligini idora etadi, shu bilan qon bosimining darajasini va a'zolarning qon ta'minotini tartibga soladi.

Silliq mushaklar tonusi va harakat funksiyasini vegetativ asab tizimi orqali keluvchi impulslar va gumoral ta'sirotlar boshqaradi.

**Silliq mushaklarning plastikligi.** Silliq mushakning juda plastkligi, ya'ni o'z tarangligini o'zgartirmay cho'zilishdan keyingi uzunligini zo'r bermasdan saqlay olish qobiliyati uning muhim xossasidir. Plastikligi kam skelet mushagi bilan ro'y-rost plastik silliq mushak orasidagi tafovutni aniqlash uchun ularni avvaliga sekin-asta cho'zib, keyin shu cho'zuvchi yukni olib qo'yish kifoya. Yuk olingandan keyin skelet mushagi darhol kaltalanadi. Bunga qarama-qarshi o'laroq, silliq mushak biron ta'sirot tufayli faol ravishda qisqarmaguncha yuk olingandan keyin ham cho'zilganicha qolaveradi.

Plastiklik xossasi kavak a'zolar, masalan, qovuq devoridagi silliq mushaklarning mo'tadil faoliyati uchun juda katta ahamiyaiga egadir, qovuq devorlaridagi silliq mushaklar plastik bo'lgani uchun qovuq ozmi-ko'pmi to'lganida ichidagi bosim nisbatan kam o'zgaradi.

Silliq mushaklar skelet mushaklariga qaraganda kamroq qo'zg'aluvchan: ularning ta'sirlanish bo'sag'alari ortiqroq, xronaksiyasi esa uzunroq. Aksari silliq mushak tolalarining



harakat potentsiallari kichik amplitudali (skeletning ko'ndalang targ'il mushak tolalarida 120 mv o'rniga 60 mv chamasi) bo'lib, uzunligi ham ortiq, ya'ni 1-3 soniya davom etadi.

Odam tanasida silliq mushaklarning ko'pgina turli-tuman tiplari mavjud. Tanamizdagi kavak a'zolarining ko'pchiligini sinsitiy tipida tuzilgan silliq mushaklar qoplangan. Bunday mushaklarning ayrim tolalari bir-biriga jips taqalib turadi, shu sababli ular morfologik jihatdan yaxlit bir butun degan tassurot tug'iladi. Ammo mushak sinsitiysining ayrim tolalari o'rtasida membrana va protoplazmatik uzluksiz emasligi: ular ingichka ( $200-500\text{\AA}$ ) yoriq bilan ajralganligi elektron mikroskopda tekshirib aniqlangan. "Sinsitiydan tuzilish" tushunchasini hozir morfologik tushuncha deyishdan ko'ra, fiziologik tushuncha deyish to'g'riroq bo'ladi. **Sinsitiy** -harakat potentsiallarining va qutbsizlanish sust to'lqinlarining bir toladan ikkinchi tolaga bemalol tarqalishini ta'minlaydigan funksional tuzilmadir. Asab oxirlari sinsitiy tolalarining ozgina bir qismida bor. Lekin qo'zg'alish (asab impulsi) mushak tolalarining ozgina bir qismiga o'tsa, qo'zg'alishning bir toladan ikkinchi tolaga beto'xtov tarqalishi tufayli butun mushak reaksiyasiga tortilishi mumkin.

Ba'zi silliq musihakiarda, masalan, ko'zning kipriksimon mushagida yoki rangdor pardanig radial mushagida tolalar alohida-alohida joylashgan (**diskret tipda tuzilgan**) bo'lib, har birining skelet mushagi tolalariga o'xshash mustaqil innervatsiyasi bor.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Silliq mushaklarning qanday xossalari mavjud?
2. Silliq mushakning qo'zg'aluvchanligi va avtomaliyasi haqida nimani bilasiz?
3. Silliq mushaklarning plastikligi deganda nimani tushunasiz?

**7-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga silliq mushaklarning qisqarishi haqida ma'lumot berish.

#### **Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.1. Silliq mushaklarning tonusi va avtomatiasini izohlab bera oladi.
- 1.2. Silliq mushaklarning ta'sirlovchilarini tushuntirib bera oladi.

#### **Yettinchi savol bayoni.**

Yakka ta'sirot kuchi katla bo'lganda silliq mushak qisqarishi mumkin. Bu mushakning yakka qisqarish yashirin davr skelet mushagiga qaraganda kattaroq, masalan, quyonning ichak mushaklarida 0,25-1 soniyagacha yetadi, quyon me'dasida 5 soniyagacha, baqa me'dasida esa 1 daqiqaga yetadi va undan ham oshadi. Silliq mushak qisqargandan keyin ayniqsa sekin bo'shashadi. Silliq mushaklarda qisqarish to'lqini ham juda sekin tarqalib, soniyaga atigi 3 sm ga yaqin yo'l bosadi. Biroq, silliq mushaklar sekin qisqargani bilan kuchi katta. Masalan, qushlar me'dasining mushaklari ko'ndalang kesimining  $1\text{ sm}^2$  ga 1 kg hisobida yuk ko'tara oladi.

**Silliq mushakning tonusi.** Silliq mushak sekin qisqargandan, hatto ritmik ta'sirotlarda ham uzoq va turg'un qisqarish holatiga osongina o'tadi, bu holat skelet mushaklarining tetanusiga o'xshaydi. Biroq, silliq mushak ana shunday turg'un qisqarish holatida turgani bilan energiyani juda kam sarf qiladi va shu bilan ko'ndalang targ'il mushak tetanusidan farq qiladi.

Silliq mushaklarning skelet mushaklariga nisbatan ko'p marta sekinroq qisqarishi va bo'shashining sabablari ham batafsil aniqlangani yo'q. Ma'lumki, skelet mushaklarining miofibrillalari kabi, silliq mushak miofibrillalari ham miozin bilan aktindan iborat. Biroq, silliq mushaklar ko'ndalang targ'il emas, ularda Z membrana yo'q va sarkoplazma ancha ko'p bo'ladi. Silliq mushak tolalarining shu tizim xususiyatlari ularni sekin qisqarishiga sabab bo'lsa kerak. Silliq mushaklarda moddalar almashinuvining bir qadar past darajada ekanligi ham shundan kelib chiqadi.

**Silliq mushaklar avtomatiasiyasi.** Silliq mushaklarning skelet mushaklaridan farq qiladigan

xarakterli xususiyati shuki, spontan, avtomatik faoliyatga qodir bo'ladi. Me'da, ichak, o't pufagi, siydik yo'llari va boshqa bir qancha a'zolarining silliq mushaklarini tekshirganda ularning avtomatik qisqarishini kuzatsa bo'ladi.

Silliq mushaklar avtomatiyasi miogen yo'l bilan kelib chiqqan. Bu avtomatiya mushak tolalarining o'ziga xos bo'lib, uni silliq mushakli a'zolar devoridagi asab elementlari idora etadi. Ichak devorining asab chigillaridan sinchiklab xolos qilingan mushak bo'laklari ustidagi tajribalar avtomatiyaning miogen yo'l bilan kelib chiqqanini isbot etadi. Kislorod bilan boyitiladigan Ringer-Lokk eritmasiga shunday mushak bo'laklari solinganda ular avtomatik ravishda qisqara oladi, o'sha mushak bo'laklarida asab hujayralarini yn'qligi keyingi gistologik tekshirishlarda ham aniqlanadi.

Silliq mushaklarning tez va kuchli cho'zilishi ularning muhim fiziologik adekvat ta'sirlovchilaridan biri hisoblanadi. Cho'zilish natijasida mushak tolasining membranasi qutbsizlanib, tarqaluvchi harakat potentsiali vujudga ketadi. Pirovard natijasida mushak qisqaradi.

Silliq mushaklarning yana bir xususiyati shuki, ular ba'zi kimyoviy ta'sirlovchilarga, jumladan parasimpatik asab tolalarining oxirlaridan ajralib chiqadigan atsetilxolinga, buyrak usti bezlarining mag'iz moddasidan va simpatik asab tolalarining oxirlaridan ishlanib chiqadigan noradrenalinga, shuningdek boshqa bir qancha moddalar (gistamin, serotonin, dofamin, neyropeptidlar)ga yuksak darajada sezuvchan bo'ladi. Bu modda (agent)larning turli silliq mushaklarga ta'sir ko'rsatish natijasi bir xil emas. Masalan, me'da-ichak yo'lidagi silliq mushaklar uchun atsetilxolin qo'zg'atuvchi modda, adrenalin esa tormozlovchi modda hisoblanadi. Qon tomirlar devoridagi mushaklar esa adrenalin ta'siri bilan qisqaradi, atsetilxolin esa ularni bo'shashtiradi. Bu tafovutlarni boisi shundaki, yuqorida aytilgan agentlar turli silliq mushak hujayralarida membrananing ion o'tkazuvchanligini va shunga yarasha membrana potentsialini turlicha o'zgartiradi.

Ta'sirlovchi agent membrananing qutbsizlanishini vujudga keltirsa, qo'zg'alish kelib chiqadi, aksincha, membrana kimyoviy agent ta'sirida giperpolarizatsiyalansa, faolligi kamayadi va binobarin, silliq mushak bo'shashadi.

Silliq mushaklarga simpatik va parasimpatik asablardan totalar keladi, bu asablar esa, odatdagidek, mushak tolalariga qarama-qarshi ta'sir ko'rsatadi.

### **Muhokama uchun savollar:**

1. Silliq mushaklarning tonusi deganda nimani tushunasiz?
2. Silliq mushaklarning avtomatiyasi nima?
3. Silliq mushaklarning qisqarishida qaysi asab tolalari ishtirok etadi?

### **Mavzu bo'yicha yechimini kutayotgan ilmiy muammolar.**

1. Hayvonlar mushaklarining fiziologik xususiyatlari?
2. Mushaklarning evolyusion kelib chiqishi?

### **1-modul bo'yicha mustaqil ish topshiriqlari:**

#### **I. Odam va hayvonlar fiziologiyasi faniga kirish**

1. Fiziologiya fanining predmeti va maqsadini izohlab bering.
2. Fiziologiya faning vazifalarini aytib bering.
3. Fiziologiya faning tekshirish usullarini izohlab bering.
4. Fiziologiya faning boshqa biologik fanlar bilan bog'liqligi tushuntirib bering.
5. Fiziologiya faniga o'z hissasini qo'shgan chet ellik va O'zbekistonlik olimlar

#### **II. Qo'zg'aluvchan to'qimalar fiziologiyasi**

1. Qo'zg'aluvchan to'qimalarni aniqlang.

2. Bioelektrik hodisalarni izohlab bering.
3. To'qimalarda tinchlik, harakat va iz potentsiallarini izohlab bering.
4. Qo'zg'alishning uzatilish mexanizmlari tushuntirib bering.

### **III. Mushak tizimining umumiy fiziologiyasi**

1. Ko'ndalang – targ'il mushaklar tuzilishi, asosiy vazifalarini tushuntirib bering.
2. Membrana potentsiali va qisqarish haqida ma'lumot bering.
3. Izometrik va izotonik qisqarish, tetanus haqida ma'lumot bering.
4. Mushak qisqarishining energiya bilan ta'minlanishi, issiqlik hosil bo'lishi va ishini izohlab bering.
5. Mushak uzunligi va izometrik qisqarish kuchini aniqlang.
6. Silliqli mushaklar tuzilishi va funksiyasidagi asosiy xususiyatlarini izohlab bering.
7. Umurtqasiz hayvonlar muskullarining ishlash mexanizmini tushuntirib bering.

## **1-MODUL BO'YICHA LABORATORIYA MASHG'ULOTLARNI BAJARISH YUZASIDAN KO'RSATMALAR**

### **1-Laboratoriya mashg'uloti**

**Mavzu: Laboratoriya darslarida qo'llaniladigan apparatlar, asboblari va eritmalar.**

**Ishning maqsadi:** Talabalarga Odam va hayvonlar fiziologiyasi fanidan laboratoriya mashg'ulotlarida qo'llaniladigan apparatlar, asboblari va eritmalar haqida ma'lumot berish.

#### **Identiv o'quv maqsadi:**

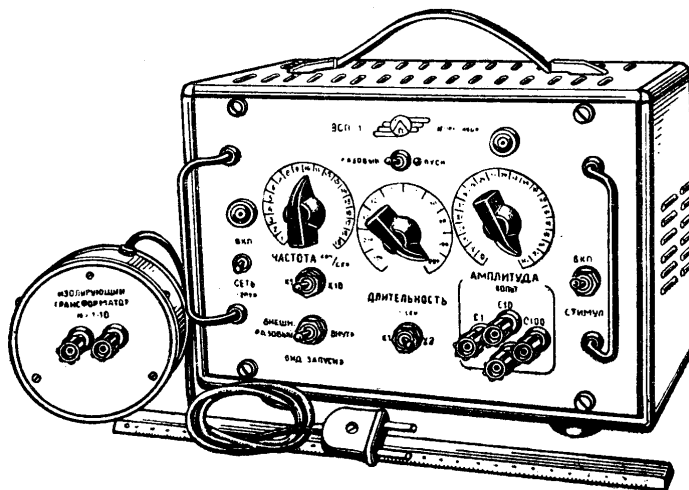
1. Fiziologiyadan amaliy ish bajarishda qo'llaniladigan fiziologik eritmalar va ularning tarkibi, registrlovchi va stimullovchi apparatlarning vazifasi va ishlash printsiplarini o'rganib oladi.
2. Har xil fiziologik asbob-uskunalar, preparatlar, eritmalarini tajriba o'tkazish jarayonida qo'llay oladi.

**Kerakli jihozlari va materiallari:** elektrostimulyator, kimograf, miograf, katta qaychi, ko'z qaychisi, skalpel, preparoval igna, uchi egilgan pintset, qisqich, anatomik pintset, shtativ.

Nazariy tushuncha: Fiziologiya fanining laboratoriya darslarida qo'llaniladigan apparatlarni biz ikki guruhga bo'lishimiz mumkin:

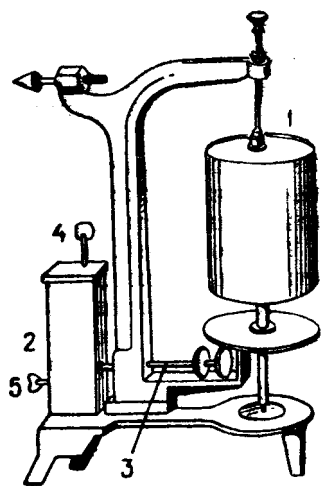
**A). Stimullovchi, ya'ni ta'sirlovchi** - bu apparatlardan eng keng tarqalgani elektrostimulyatorlardir. Masalan: ESL-1.(1-rasm). Bu apparat ko'pincha to'qimalarga ritmik elektr ta'sir berish uchun ishlatiladi. Elektrostimulyator o'rniga biz oddiy galvanik elementdan ham

foydalanishimiz mumkin. Lekin elektrostimulyatorlarning bir qancha afzallik tomonlari bor, ya'ni ular yordamida biz tirik ob'ektga har-xil kuchga, chastotaga va har xil davomiylikdagi (vaqt bo'yicha) bir yoki bir necha elektro ta'sirot berishimiz mumkin. Bu bilan biz har bir to'qimaning o'ziga xos xususiyatlarini aniqlashimiz mumkin.



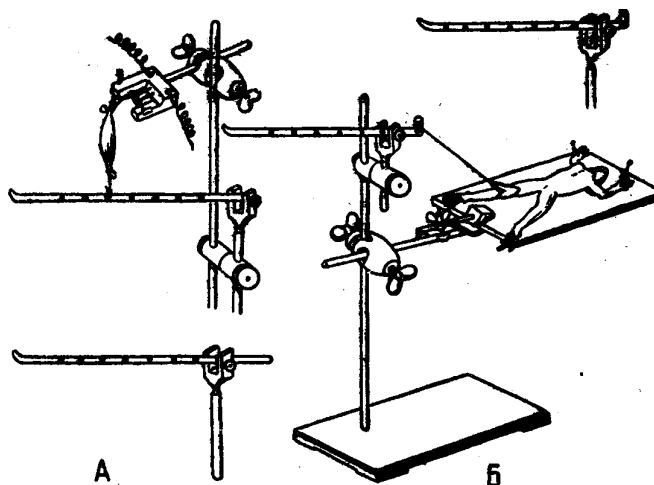
1-rasm. O'quv elektrostimulyatorining umumiy ko'rinishi.

**В). Регистровчи аппаратлар, ya'ni yozib oluvchi apparatlar.** Laboratoriyada qo'llaniladigan eng oddiy registrlovchi apparat bu kimograf (2-rasm) va miograflardir (3-rasm). Ular birga ishlovchi apparatlar bo'lib, ularning vazifasi muskullarning ta'sirotlarga bo'lgan javob reaksiyalarini yozib olishdir. Shu maqsadda kimograf barabaniga qog'oz o'raladi va yozishga moslashtirilgan miograf richagining bir uchiga tekkizib qo'yiladi. Miograf richagining ikkinchi uchi esa muskulga ulanadi. Natijada, birga ishlaydigan registrlovchi apparat hosil bo'ladi.



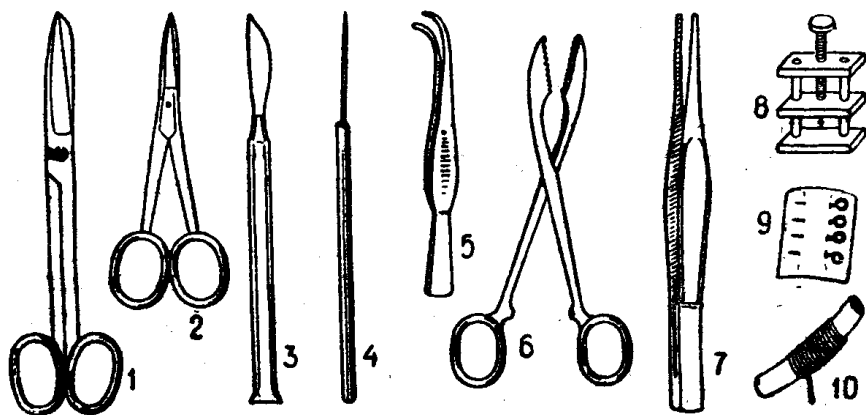
2-rasm. Kimograf

1-baraban, 2-soat mexanizmi,  
3-friktsion uzatkich, 4-pirpirak



3-rasm. Miograflar

**2. Laboratoriya mashg'ulotida asosan quyidagi asboblari ishlatiladi: skalpel, katta va kichik qaychilar, preparoval nina, pintset, qisqich, kanyula va tirik ob'ektni taxtachaga mixlab qo'yish uchun ishlatiladigan maxsus ninalar kerak bo'ladi.**



**4-rasm. Fiziologiyadan amaliy ish bajarishda qo'llaniladigan asosiy asboblari: 1-katta qaychi, 6-ko'z qaychisi, 3-skalpel, 4-preparoval igna, 5- uchi egilgan, ko'z pintseti, 6-qisqich, 7-anatomik pintset, 8-qisqich, 9-fiksatsiya ignalari, 10-ip.**

**3. Laboratoriya darslarida qo'llaniladigan eritmalar quyidagi jadvalda berilgan:**

Modda-larning nomi	Fiziologik eritma		Baqa uchun ringer eritmasi	Issiqqonlilar uchun ringer-lokk eritmasi	Issiqqonlilar uchun tirode eritmasi
	Sovuqqonlilar uchun	Issiqqonlilar uchun			
Дисстилланган сув	100мл	100 мл	100 мл	100 мл	100 мл
NaCl	0,65 г	0,9 г	0,65 г	0,9 г	0,8 г
KCl	-	-	0,014 г	0,042 г	0,02 г
CaCl	-	-	0,012г	0,024 г	0,02 г
NaHCO <sub>3</sub>	-	-	0,01 г	0,02 г	0,02 г
MgCl <sub>2</sub>	-	-	-	-	0,01 г
Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	-	-	-	-	0,005г
Глюкза	-	-	-	0,1г	0,1г

## 2-Laboratoriya mashg'uloti

### Mavzu: Baqani harakatsiz holatga keltirish usullari

**Ishning maqsadi:** Baqani harakatsiz holatga keltirish usullari bilan tanishib chiqish.

**Identiv- o'quv maqsadi:**

1. Baqaning bosh miyasi va orqa miyasi mexanik hamda ximiyaviy ta'sirotlar natijasida harakatsiz holatga keltirish usullarini o'rganib oladi.
2. Baqani harakatsiz holatga keltirish usullarini amalda qo'llay olishi natijasida, undan laboratoriya tajribalari o'tkazish uchun ko'rgazmali qurol sifatida foydalana oladi.

**Kerakli jihozlar va materiallar:** baqa, preparoval nina, qaychi, efir, spirt, uretan.

### Ishning bajarilish tartibi

Baqani harakatsiz holatga keltirishning 3 ta usuli mavjud:

**1). Bosh miya va orqa miyani buzish.** Baqani chap qo'lga olib, shu qo'lning ko'rsatkich barmoqini baqaning ustki jag'iga qo'yib, boshini pastga egamiz. Shu holatda baqa boshining ensa qismida chuqurcha hosil bo'ladi. Shu chuqurchaga preparoval ninani kiritib, avval orqa miyani, keyin bosh miyani buzamiz. Shunda baqaning barcha muskullari bo'shashib, unda xech qanday reflektor reaksiyalar ro'y bermaydi, baqani harakatsiz holga keltirishning bu usulida juda kam qon yo'qotiladi.

**2). Bosh miyani dekapitatsiya yo'li bilan olib tashlash va orqa miyani buzish.** Bunda ham baqani chap qo'lga olib, o'ng qo'limizdagi qaychi bilan baqaning yuqorigi jag' qismining nog'ora pardalarining orqa chegarasidan kesib tashlaymiz. Shunda bosh bilan birga bosh miya ham kesilib ketadi. Keyin ochilib qolgan orqa miya kanaliga preparoval ninani kiritib, orqa miyani buzamiz.

**3). Narkoz qo'llash (efir, spirt, uretan).** Baqaga narkoz berish maqsadida 10% li spirt yoki 2% li efir eritmaları qo'llaniladi. Buning uchun baqani shu eritmalaridan biriga 10-15 min. ga tushirib qo'yamiz. Baqa muskullarining bo'shashishi va harakatsizligi narkoz ta'siridan dalolat beradi. Uretan baqaning terisi ostiga yuboriladi. Buning uchun 1 ml 5% li uretan eritmasi bizga etarli bo'ladi. Narkozning ta'siri 10-15 min. dan keyin bilinadi.

## 3-Laboratoriya mashg'uloti

### Mavzu: Refleks va refleks yoyini tahlil qilish

**Ishning maqsadi:** Refleks yoyining 5 ta zvenodan iborat ekanligini laboratoriya sharoitida isbotlash.

**Identiv- o'quv maqsadi:**

1. Refleks va refleks yoyi degan tushunchaning mohiyatini bilib oladi.
2. Refleks yoyi hosil bo'lishi uchun zarur bo'lgan shartlar va uni vujudga keltirish uslubini bilib oladi.

**Kerakli jihozlar:** baqa; 0,5% li  $\text{N}_2\text{SO}_4$ , novokain yoki 1%-li KCl eritmalari, shtativ, filtr qog'oz, skalpel, qaychi, pintset.

**Ishning bajarilish tartibi**

Orqa miyasi butun baqani tayyorlab, pastki jagidan shtativga osib qo'yamiz. Keyin shu baqaning o'ng oyog'ini son qismidagi quymich nervini ochamiz va shu nerv tagidan ip o'tkazib qo'yamiz.

Shundan keyin baqaning oyog'ini pintset bilan qisib ko'ramiz. Agar baqa ta'sirotda javob bersa, quyidagi tajribalarini o'tkazamiz.

**1. Retseptorlarning reflektor reaksiyalarda ishtirok etishini aniqlash .**

A). Baqa o'ng oyog'ining boldir qismidagi terisiga, 0,5%  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ga shimdirilgan filtr qog'ozni yopishtirib qo'yamiz. Bu ta'sirotda baqa juda yaxshi javob beradi. Keyin filtr qog'ozni baqaning terisidan olib tashlab, o'rni suv bilan yuvib tashlaymiz.

B). Xuddi shu oyoqning boldir qismidan terining bir qismini kesib tashlaymiz va ochiq holgan muskul to'qimasiga yana  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ga shimdirilgan filtr qog'ozni yopishtirib ko'yamiz. Bu ta'sirotni baqa sezmaydi. Chunki ta'sirotni sezuvchi retseptorlar kesib tashlangan teri bilan birgalikda ketgan.

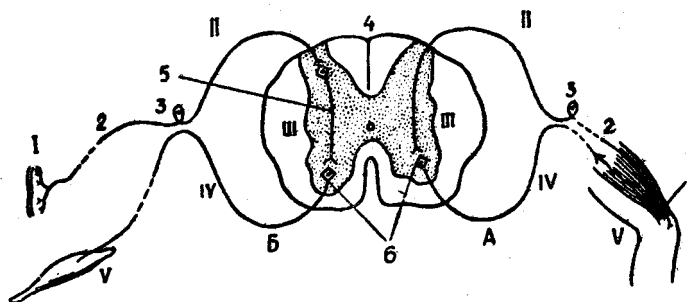
**2. Afferent tolalarning ahamiyatini aniqlash.**

A). Muskuldan kislotani yuvib tashlab, refleks saqlanib qolganini ta'sirotda berib aniqlaymiz.

B). O'ng oyog'ida ochilgan quymich nervini ko'tarib, ostiga novokain eritmasiga yoki 1% li KCl eritmasiga botirilgan paxtani qo'yamiz. Bu moddalar nerv tolasining o'tkazuvchanligini buzadi. Ya'ni bunda avval afferent tolalar, keyin efferent tolalar o'tkazuvchanligini yo'qotadi. Buni biz baqaning shu oyog'iga ta'sirotlar berish bilan aniqlab olishimiz mumkin. Bunda falajlangan oyoq ta'sirotlarga javob bermaydi va chap oyoqqa nisbatan uzunroq bo'lib qoladi. Shunday qilib, biz afferent tolalarini refleks yoyining doimiy tarkibiy qismini tashkil etishini bilib olamiz.

**3. Efferent tolalarining ahamiyatini aniqlash.** Afferent tolalarining ahamiyatini aniqlashga doir tajribalarni o'tkazib bo'lganimizdan keyin ana shu baqaning chap oyog'iga mexanik ta'sirotda yoki bel qismiga kislotaga ta'sir ettirsak, har ikkala holda baqa ham chap, ham o'ng oyoqlarini harakatga keltirish bilan javob beradi. Bu tajribadan biz efferent tolalarning o'z o'tkazuvchanligini yuqotmaganligi va refleks yoyida albatta ishtirok etishini bilib olamiz.

**4. Markaziy nerv sistemasining ahamiyatini aniqlash.** Markaziy nerv sistemasining refleks yoyida qatnashishini isbotlab, biz baqaning orqa va bosh miyalarini preparoval nina bilan buzib, har-xil ta'sirotda berib ko'ramiz. Bu ta'sirotlarga baqa hech qanday javob reaksiyasi bermaydi. Demak tajribalar asosida biz har qanday refleksning refleks yoyida quyidagi zvenolari bor deb hisoblashimiz mumkin (5-rasm).



5-rasm.

**Orqa miya reflekslarining refleks yoyi (sxema).** O'ngda- somatik, chapda – vegetativ refleks yoyi; 1-retseptor, 2-afferent yo'l, 3-orqa miya gangliysi, 4 – orqa miya, 5 – oraliq yoki tutashiruvchi neyron, 6- efferent neyron tana hujayrasi, I-retseptor, II-afferent yul, III-markaziy nerv sistemasi, IV-efferent yo'l, V-effektor.

#### 4-Laboratoriya mashg'uloti

**Mavzu: Ketma-ket induktsiyani kuzatish.**

**Ishning maqsadi:** Baqada orqa miyaning ketma – ket induktsiya hodisasini kuzatish.

**Identiv- o'quv maqsadi:**

1. Baqada ketma-ket induktsiya qonuniga muvofiq har xil mexanik ta'sirotda javob bera olishligini aniqlay oladi.
2. Orqa miya nerv markazlarini koordinatsiyalovchi (muvofiqlashtiruvchi) xususiyatiga ega ekanligi to'g'risida xulosa chiqaradi.

**Kerakli jihozlar:** baqa, pintset, shtativ, filtr qog'oz, 0,3 %li-  $H_2SO_4$ , qaychi.

#### Ishning bajarilish tartibi

**1-tajriba.** Orqa miyasi buzilmagan, shtativ ilmog'iga osilgan baqaning orqa oyoqlariga pintset bilan birin- ketin kuchsiz tasir beriladi. Ikkinchi ta'sir birinchidan keyin darhol berilishi kerak. Baqa oldin ikkinchi tasirga, keyin birinchi ta'sirga javob beradi.

Bu hol ketma-ket induktsiya qonuniga muvofiq ro'y beradi.

**2-tajriba.** Orqa miyasini buzmasdan shtativ ilmog'iga osilgan baqaning orqa oyoqlaridan biri pintset bilan qattiq qisib turilsa, bunga baqa butunlay javob bermaydi, chunki kuchli tasir natijasida tormozlanish hosil bo'ladi. Agar tasir kursatish to'xtatilsa, baqa kuchli harakat qiladi.

Bu hol tormozlanishdan keyin hosil bo'ladigan ketma-ket musbat induktsiya tufayli ro'y beradi.

Orqa miya reflekslarining koordinatsiyasi bilan tanishish uchun bir parcha filtr qog'ozni sulfat kislotaga qo'llab baqaning chap biqiniga qo'yiladi. Baqa shu qog'ozni chap oyog'i bilan olib tashlashga harakat qiladi.

Agar baqaning chap oyog'i qattiq ushlab turilsa (yoki kesib tashlansa) baqa qog'ozni o'ng oyog'i bilan olib tashlashga harakat qiladi. Bunga nerv markazlarining o'zaro kelishib ishlashi sabab bo'ladi.

Orqa miya nerv markazlarining bir-biri bilan o'zaro kelishib ishlash xususiyati koordinatsiya deyiladi. Koordinatsiya qo'zg'alishning bir nerv markazidan, ikkinchi nerv markaziga o'tishidir.



## 5-Laboratoriya mashg'uloti

### Mavzu: Sechenov tormozlanishi.

**Ishning maqsadi:** Markaziy nerv sistemasidagi tormozlanish hodisasini kuzatish.

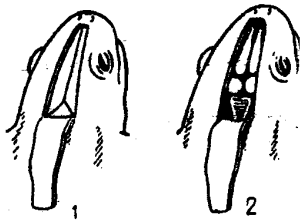
**Identiv- o'quv maqsadi:**

1. Xirurgik yo'l bilan baqa bosh miyasini ochib ko'ra oladi.
2. Osh tuzining baqa bosh miyasiga ta'sirini aniqlay oladi.
3. Bosh miya tormozlanish sababini tushuntirib bera oladi.

**Kerakli jihozlar va materiallar:** Baqa, metanol, 0,5%- li  $H_2SO_4$ , osh tuzi kristallari, fiziologik eritma, paxta, bint, filtr qog'oz, qaychi, skalpel.

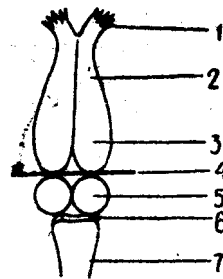
### Ishning bajarilish tartibi

Baqani bint bilan o'rab, chap qo'lga olamiz va skalpel bilan burun teshiklari orqa tarafidan terini ko'ndalangiga kesamiz. Keyin ko'ndalangiga kesilgan terini chekkalaridan baqaning bo'yin tarafiga bo'y-lamasiga kesamiz. Kesilgan teri bo'lagini baqaning elka tarafiga tortib qo'yamiz. Shundan so'ng ochilib qolgan kalla qutisini xuddi shu o'lchamda ehtiyotkorlik bilan kesib ochamiz. Ochilib qolgan bosh miya katta yarim sharlarini orqa tarafidan kesib, bosh miyaning boshqa qismlaridan ajratib qo'yamiz va baqani shtativga osib qo'yamiz. 5-7 min. vaqt o'tgach refleksning o'rtacha vaqtini aniqlaymiz.



**6-rasm.**Baqa bosh miyasini ochish tartibi.

1-kalla suyagi ustidagi terini kesib ajratilgan holati;  
2-kalla suyagi tomining ochilgan holati



**7- rasm.** Sechenov tajribasi uchun bosh miya va uning kesiladigan chizig'i.

1-hid biluv nervi, 2- hid biluv bo'laklari, 3- katta yarim sharlar, 4- kesuv chizig'i, 5-o'rta miya, 6-miyacha, 7-uzunchoq miya.

Keyin bosh miyada to'planib holgan namliklarni filtr qog'ozi bilan quritib, ko'rish bo'rtiqlariga tuz kristallarining bitta kristalini qo'yamiz. Shundan so'ng baqaga biror ta'sir berib, refleks vaqtini aniqlaymiz va olingan natijalarni daftarga yozib boramiz. Odatda tuz ta'sirida refleks vaqti cho'zilishi yoki umuman ro'y bermasligi mumkin. Bu xodisa markaziy nerv sistemasidagi tormozlanish yoki Sechenov tormozlanishi deyiladi.

## 6-Laboratoriya mashg'uloti

### Mavzu: Tyurk usuli bo'yicha refleks vaqtini aniqlash va bu vaqtning ta'sir kuchiga bog'liqligini tekshirish.

**Ishning maqsadi:** Refleks yuzaga kelishi uchun ma'lum vaqt o'tishi kerakligiga va shu vaqtning ta'sir kuchiga bog'liqligiga ishonch hosil qilish.

**Identiv o'quv maqsadi:**

1. Refleks vaqti va bu vaqtning qanday omillarga bog'liqligi to'g'risida tushuncha hosil qiladi.
2. Refleks vaqtining qisqarish mexanizmini laboratoriya sharoitida aniqlay oladi.

**Kerakli jihozlar va materiallar:** baqa, ilgakli shtativ, kesish uchun asboblari, sekundomer, sulfat kislotaning 0,1; 0,25; 0,5 va 1,0%-li eritmasi solingan shisha banka yoki stakan.

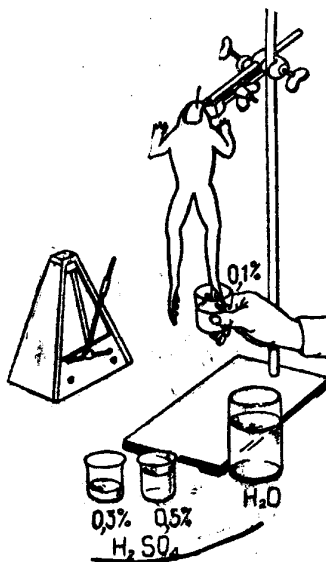
**Nazariy tushuncha:** Refleks vaqti - retseptor ta'sirlanishidan boshlab to efferent javob yuzaga kelguncha o'tgan vaqt bo'lib, u qator omillarga: markaziy nerv sistemasining funktsional holatiga, ta'sir kuchiga va ishchi organing holatiga bog'liq bo'ladi. Masalan, nerv markazi yoki ishchi organ charchaganda refleks vaqti uzayadi, ta'sir kuchi ortganda esa refleks vaqti qisqaradi.

Refleks vaqti quyidagi komponentlardan - retseptorlar va effektorlarning yashirin (latent) davrlari (1), qo'zg'alishning markazga intiluvchi va markazdan qoluvchi nerv tolalaridan o'tish vaqti (2) hamda qo'zg'alishning nerv markazidan o'tish vaqti (3) yig'indisidan iborat.

Refleks vaqtini Tyurk usuli bo'yicha aniqlash va uning ta'sir kuchiga bog'liqligini orqa miyasi shikastlanmagan baqada kuzatish mumkin.

### Ishning bajarilish tartibi

a) Tyurk usuli buyicha refleks vaqtini aniqlash. Baqaning bosh miyasi kesib tashlanadi va pastki jag'idan shtativ ilgagiga osiladi. Bir oz vaqt (5-6 minut) o'tgandan keyin bir ho'lda sekundomer, ikkinchi ho'lda sulfat kislotaning 0,5%-li eritmasi solingan stakanni ushlab baqaning keyingi oyoqlaridan biri eritmaga tushiriladi. Shu vaqtdan boshlab to baqa oyog'ini tortib olguncha o'tgan vaqt sekundomer bilan o'lchanadi, so'ngra baqa oyog'ini suvli bankaga tushirib chayiladi.



8-rasm. Refleks vaqtini aniqlash buyicha tajriba sxemasi

b) Refleks vaqtining ta'sir kuchiga bog'liqligini tekshirish. Tajriba oldingi ishda tekshirilgan baqada bajariladi. Buning uchun baqaning keyingi oyoqlaridan birini sulfat kislotaning 0,1; 0,25; va

1,0%-li eritmasiga tushirib, refleks vaqti aniqlanadi. har bir eritma ta'sir ettirilgandan keyin baqa oyog'ini bankadagi suvga tushirib chayiladi.

Olingan natijani quyidagi sxema shaklida daftarga yozing. Ular asosida grafik chizib xulosa chiqaring.

Sulfat kislota (% li)	Refleks vaqti (sek)
0,1	
0,25	
0,5	
1,0	

### 7-Laboratoriya mashg'uloti

#### Mavzu: Muskul ishini yozib olish (ergografiya)

**Ishning maqsadi:** Charchashning rivojlanishiga ish hajmi va tezligining ta'sirini aniqlash.

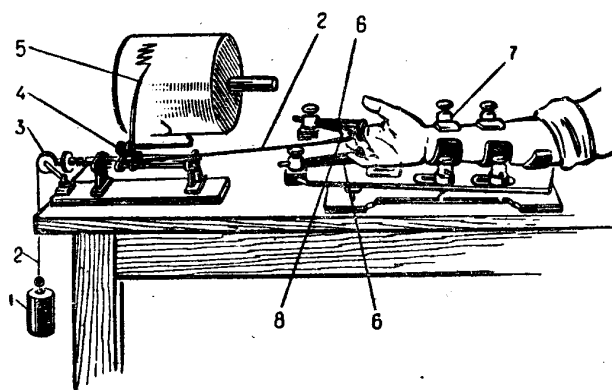
**Identiv-o'quv maqsadi:**

1. Ergografiya tug'risida tushunchaga ega bo'ladi.
2. Muskul ishini ergografiyada yozib olish usulini o'rganadi.
3. Charchash tezligining muskullar qisqarish ritmiga bog'liqligini aniqlaydi.
4. Ishning og'irligi va ritmi muskullar ishiga qanday ta'sir etishi to'g'risida xulosa chiqaradi.

**Kerakli jihozlar va materiallar:** Ergograf, 2, 3, 4 kg li toshlar, elektrometronom, sekundometr.

**Nazariy tushuncha:** Ergografiya odam tanasining biror qismining harakat qilib, to charchaguncha bajargan ishini yozib olish demakdir. Muskul ishi ergografda yozib olinadi.

Ergograf ikki qismdan iborat bo'lib, birinchi qismi qo'lning harakatini cheklash uchun, ikkinchi qismi muskul qisqarishlarini yozib olish uchun xizmat qiladi. Ergografda barmoqni bukib ish bajariladi. Bunda qo'lning bilak qismi va boshqa barmoqlar maxsus moslama yordamida harakatdan to'xtatib qo'yiladi.



11-rasm. Ergografning umumiy ko'rinishi.

#### Ishning bajarilish tartibi

Muskul ishini yozib olish va bajariladigan ishning og'irligi hamda ritmik ta'sirini aniqlash uchun sinaluvchi odam ergograf qo'yilgan stol yoniga o'tkaziladi. qo'lini ish bajarishga qulay holatda ergografga joylashtiriladi, bunda yuk osilgan o'rta barmoqqa kiygizilgan charm halqaga

bog'langan tros tarang turishi kerak. Bilak va boshqa barmoqlar harakatlanmaydigan qilib quyiladi. So'ngra trosning ilgagiga 2 kg yuk osiladi. harakatni qayd qiluvchi pero barabanga tegizib qo'yiladi. Elektrometronom minutiga 60 marta tebranadigan holatga keltirilib ishga tushiriladi. Sinaluvchi odam metranom tebranishiga barobar tezlikda barmoqini bukish bilan yukni ko'taradi. Ish boshlangan vaqt belgilab qo'yiladi. Sinaluvchi charchaguncha ishlaydi. Ish qancha vaqtda bajarilganligi aniqlanadi. 5-10 minutdan keyin tajriba takrorlanadi va ish qobiliyati tiklanishi uchun dam olishning foydali ahamiyati belgilanadi. Odam dam olgandan keyin yuk 4 kg ga oshiriladi, lekin ishning bajarilish tezligi avvalgiday (minutiga 60 marta) qoladi. Ergogramma yozib olinadi. Sinaluvchi odam dam olgandan keyin yana metranomning tebranishini minutiga 120 marta tug'rilab, 2 kg yuk bilan ish bajaradi va qayta yozib olinadi.

Tajriba natijasi quyidagi jadval shaklida ifodalanadi:

Sinaluvchining familiyasi, ismi	Yukning og'irligi (kg)	Yukning 1 minutdagi ko'tarilish tezligi (marta)	Charchaguncha ish bajarish vaqti
	2	60	
	4	60	
	2	120	

**Topshiriq:** Yozib olingan ergogrammani sxema shaklida chizing. Ergogrammadagi harakat amplitudasining asta-sekin ortib borish vaqtini - ishga kirishish davrini, amplitudasi baland harakatining turg'un davri va charchash - harakat amplitudasining pasaya borish davrini belgilang.

## 8-Laboratoriya mashg'uloti

### Mavzu: Muskul kuchini o'rganish (dinamometriya)

**Ishning maqsadi:** Odam muskuli kuchini o'lchash usuli bilan tanishish

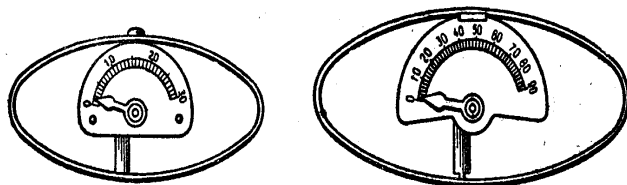
**Identiv - o'quv maqsadi:**

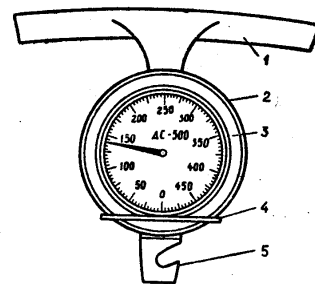
1. Muskul kuchini o'lchash usulini o'rganadi.
2. Gavdaning tiklanish kuchini o'lchay oladi.
3. Muskul gruppalari kuchining odam yoshi va jinsiga bog'liqligini aniqlaydi.

**Kerakli jihozlar va materiallar:** qo'l (panja) kuchi va gavdaning tiklanish kuchini o'lchaydigan dinamometrlar.

**Nazariy tushuncha:** Ish sharoitida ayrim muskul gruppalarining kuchini o'lchash dinamometriya deb ataladi. U muskul kuchi optimal qisqarish sharoitida ko'tara olgan yuk miqdori bilan o'lchanadi.

Muskul kuchi, uning massasi va fiziologik ko'ndalang kesimiga bog'liq, u asosan dinamometr bilan o'lchanadi.





12-rasm.

**Dinamometrlar: 30 kg va 90 kg li qo'l dinamometrlari, gavdaning tiklanish kuchini o'lchaydigan 500 kg li dinamometr**

### **Ishning bajarilish tartibi**

Sinaluvchi odamning o'ng va chap qo'l (panja) barmoqlarining bukuvchi muskullari kuchi qo'l dinamometri bilan quyidagicha o'lchanadi: oldin sinaluvchi maksimal kuchlanish bilan bog'liq harakat mashqini bajaradi. So'ngra o'ng qo'lga dinamometr olib maksimal kuchlanish bilan 1-2 minut oralatib 5 marta qisadi va olingan eng yuqori ko'rsatkich panja muskullarining maksimal kuchi bo'lib hisoblanadi. Xuddi shu tajriba chap qo'lda amalga oshiriladi. So'ngra o'ng va chap panja muskullari kuchining o'rtacha arifmetik ko'rsatkichi, xatoligi va o'rtacha kvadrat farqlanishi aniqlanadi.

Keyin gavdaning tiklanish kuchini o'lchaydigan dinamometr bilan egilgan gavdani maksimal tiklab, bir necha minutlik tanaffus bilan 5 marta o'lchanadi. Bu tajriba uchun ham o'rtacha arifmetik qiymat, xatolik va o'rtacha arifmetik farqlanish aniqlanadi.

Har qanday muskullar guruhining kuchi odamning yoshi va jinsiga bog'liq: 20 yoshdan 30 yoshgacha muskul kuchi eng yuqori bo'ladi. Tajriba natijasi quyidagi jadval shaklida ifodalanadi:

<b>Muskullar guruhi</b>	<b>Tekshirish soni</b>					$x \pm m$	$s_x$
	1	2	3	4	5		
1.O'ng qo'l barmoqlarni bukuvchi muskul kuchi (kg)							
2.Chap qo'l barmoqlarining bukuvchi muskul kuchi (kg)							
3.Gavdani tiklovchi muskullarining kuchi (kg)							

### 1-modul bo'yicha nazorat savollari

1. Nima uchun fiziologiya, biologiyaning qismlari hisoblangan, anatomiya, gistologiya, embriologiya va boshqa fanlar bilan chambarchas bog'langan bo'ladi?
2. Fiziologiyada qo'llaniladigan qaysi usullardan ko'proq foydalaniladi?
3. Fiziologiya fanining rivojlanishiga eramizgacha bo'lgan davr va qadimgi Rim davrining qaysi olimlari o'z hissalarini qo'shdilar?
4. Nima uchun o'rta asrlarda O'rta Osiyoda Ibn Sinodek allomalar yetishib chiqsa-da, tibbiyot rivojlanmay qoldi?
5. Mushaklarning qaysi lurlarini bilasiz?
6. Mushaklarning funksiyalarini belgilab bering?
7. Ko'ndalang-targ'il mushaklar luzilishini belgilab bering.
8. Silliq mushaklar tuzilishini belgilab bering.
9. Yakka qisqarish nima va uning fazalarini belgilab bering.
10. Tetanus nima?
11. Tetanusning qaysi turlarini bilasiz?
12. Mushakning qisqarish mexanizmini aytib bering.
13. Mushaklarning innervatsiyasini aytib bering.
14. Ixtiyoriy va noixtiyoriy qisqarish nima?
15. Sarkoplazma va miofibrilla haqida nimani bilasiz?
16. Sarkomer nima?
17. Anizotrop va izoinip disklar haqida nimani bilasiz?
18. Motoneyron nima?
19. Miografiya va miogramma haqida nimalarni bilasiz?
20. Izotonik va izometrik qisqarish nima?
21. Vositali va vositasiz ta'sirlash nima?
22. Funktsional motor birliklar haqida nimani bilasiz?
23. Jismoniy ish vaqida mushaklarda qaysi o'zgarishlar kuzatiladi?
24. Mushak charchashi deb nimani aytishadi?
25. Mushakning mutlaq kuchi nima?
26. Kislorod qarzi nima?
27. Ergogramma nima?
28. Silliq mushakning qo'zg'aluvchanligi va avtomatiyasi haqida nimani bilasiz?
29. Jismoniy mashqlar mushakning tuzilishi va faoliyatiga qanday ta'sir yetkazadi?
30. Mashq qilish jarayoni organizm uchun qanday ahamiyatga ega?

## II-MODUL

II-Modulda asab tizimining umumiy va xususiy fiziologiyasi, sezgi a'zolari fiziologiyasi hamda endokrin tizim haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Modulda 11 ta amaliy mashg'ulot bajarish mo'ljallangan.

### 4 – Mavzu. Asab tizimining umumiy fiziologiyasi.

#### Fanni o'qitish texnologiyasi:

**“Asab tizimining umumiy fiziologiyasi” mavzusidagi ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi**

№	Bosqichlar va bajariladigan ish mazmuni	Amalga oshiruvchi shaxs, vaqt
1	<b>Tayyorlov bosqichi</b> <b>1.1.Dars maqsadi:</b> talabalarga asab tizimining umumiy fiziologiyasi haqida ma'lumot berish. <b>1.2.Identiv o'quv maqsadlari.</b> <b>1.2.1.</b> Neyronlar va ularning turlarini izohlay oladi. <b>1.2.2.</b> Asab tolalarining tuzilishiga xarakteristika bera oladi. <b>1.2.3.</b> Neyronlarning reflektor faoliyatini tushunturib bera oladi. <b>1.2.4.</b> Refleks turlarini izohlab bera oladi <b>1.3. Asosiy tushunchalar:</b> retseptor, effektor, kontakt neyronlar, shartsiz va shartli reflekslar, reflektor yoy, divergensiya, konvergensiya. <b>1.4. Dars shakli:</b> guruh va mikroguruhlarda ishlash,hikoya qilish <b>1.5. Metod va usullar:</b> Kuzatish,suhbat, mulyajlardan va tablisalardan o'rgatish. <b>1.6.Kerakli jihozlar:</b> ko'rgazmali qurollar,mulyajlar,tablisalar.	O'qituvchi
2	<b>O'quv mashg'ulotini tashkil qilish bosqichi:</b> <b>2.1.</b> Mavzu e'lon qilinadi. <b>2.2.</b> Ma'ruza boshlanadi, asosiy qismlari bayon qilinadi.	O'qituvchi, 15 minut
3	<b>Guruhda ishlash bosqichi:</b> <b>3.1.</b> Talabalarga muammoli savol beradi. <b>3.2.</b> Talabalar fikri eshitiladi, boshqa talabalar bahsga chaqiriladi. <b>3.3.</b> Umumiy xulosalar chiqariladi. <b>3.4.</b> Umumiy xulosaga kelinadi	O'qituvchi-talaba 40 minut
4	<b>Mustahkamlash va baholash bosqichi:</b> <b>4.1.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Asab tizimi qaysi funksiyalarni bajaradi?</li> <li>Asab tolalarining qaysi xossalarni bilasiz?</li> <li>Neyronlarning reflektor faoliyati haqida nimalarni bilasiz?</li> <li>Refleks nima?</li> <li>Reflektor yoy nima?</li> </ul> <b>4.2.</b> Eng faol talabalar (baholash mezoni asosida) baholanadi.	O'qituvchi 15minut
5	<b>O'quv mashg'ulotini yakunlash bosqichi:</b> <b>5.1.</b> Talabalar bilimi tahlil qillnadi. <b>5.2.</b> Mustaqil ish topshiriqlari beriladi. <b>5.3.</b> O'qituvchi o'z faoliyatini tahlil qiladi va tegishli o'zgartirishar kiritadi.	O'qituvchi 10 minut

### Asosiy savollar.

1. Asab tizimi funksiyalari va neyronlarning tasnifi.
2. Asab tolalarining xossalari.
3. Neyronlarning reflektor faoliyati va refleks turlari.
4. Asab markazlari.
5. Markaziy asab tizimining uyg'unlashtiruvchi faoliyati.

**Mavzuga oid tayanch tushuncha va iboralar:** retseptor, effektor, kontakt neyronlar, shartsiz va shartli reflekslar, reflektor yoy, divergensiya, konvergensiya.

### Mavzuga oid muammolar.

1. Nerv hujayralarining evolyusion kelib chiqish mexanizmini aniqlash?
2. Nobud bo'lgan nerv hujayralarini tiklash muammosi?

**Birinchi savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga asab tizimi funksiyalari va neyronlar haqida ma'lumot berish.

#### Identiv o'quv maqsadlari.

- 1.1. Asab tizimi funksiyalarini izohlab bera oladi.
- 1.2. Neyronlarning turlarini ajrata oladi.

### Birinchi savolning bayoni.

Asab tizimiga organizmda murakkab funksiyalarni bajaruvchi **bosh miya va orqa miya** kiradi.

1. Asab tizimi odam organizmida barcha hujayra, to'qima, a'zolari va funksional tizimlarimng ishini boshqaradi, tartibga soladi va ularning bir-biri bilan o'zaro bog'lanishini ta'minlaydi. I.P.Pavlov asab tizimining bu funksiyasini **quyi funksiya** deb atagan. Bu vazifani orqa miya va bosh miyaning quyi qismlarida (uzunchoq, o'rta, oraliq miya va miyachada) joylashgan asab markazlari bajaradi.

2. Asab tizimi organizmni tashqa muhit bilan bog'laydi, muhit sharoitiga moslashuvini ta'minlaydi. Tashqi muhit ta'sirida, atrofdagi boshqa odamlar bilan munosabati natijasida **odamda** paydo bo'lgan fikrlash, fikrni bayon etish, bilim olish, hunar o'rganish va ularni esda saqlash kabi yuksak insoniy xususiyatlar ham asab tizimining ana shu ikkinchi funksiyasiga kiradi. I.P.Pavlov asab **tizimining bu** funksiyasini **oliy asab faoliyati** deb atagan. Asab tizimining bu funksiyasmi uning yuqori qismida (bosh miya yarim sharlar po'stlog'ida) joylashgan asab markazlari bajaradi.

3. **Bosh miya yarim sharlar po'stlog'i** ruhiy faoliyatning asosiy a'zosi hisoblanadi. **Asab** impulslarni bosh miya **yarim** sharlar po'stlog'i neyronlariga yetib **borishi** natijasida hissiyot tuyg'usi hosil bo'ladi, qaysiki odamda ong va tafakkur jarayonlarning asosi hisoblanadi.

Markaziy asab tizimining neyronlari **retseptor, effektor** va **kontakt neyronlarga** bo'linadi.

**Qo'zg'alishni** qabul qilib, periferik refseptorlardan markaziy asab **tizimiga** o'tkazadigan bipolyar asab hujayralari **retseptor neyronlar** deb ataladi. Bu neyronlarning tolalari **markaziy** asab tizimidan tashqarida orqa miya tugunlarida yoki bosh miya tugunlarida joylashgan bo'ladi. Reseptor neyronning uzun o'sig'i periferiyaga borib, qabul qiluvchi asab oxirgi-retseptorni hosil qiladi. Bu o'siq periferiyadan qo'zg'alish impulslarini olib ketadi. Reseptor neyronning ikkinchi o'sig'i orqa miyaga yoki uzunchoq miyaga kiradi.

Markaziy asab tizimining bevosita retseptorlaridan emas, balki pastroqda joylashgan neyronlar orqali impuls oladigan ba'zi neyronlari ham retseptor neyronlariga kiradi. Masalan, k $\square$ ruv do'mboqlaridagi (thalamiis) neyronlar, retseptor neyronlar har xil sezgilarni yuzaga chiqaruvchi impulslarni yetkazib bergani uchun ko'pincha **sensor**, yoki **sezuvchi neyronlar** deb ataladi.

Markaziy asab tizimining **effektor neyronlari** periferik a'zo va to'qimalarga impulslar yuboradi. Effektor neyronlarining uzun aksonlari qo'zg'alishni periferiyaga o'tkazadi. Effektor neyronlarning ba'zilar skelet mushaklariga boradigan harakatlantiruvchi asab tolalarini hosil qiladi; bunday neyronlar **motoneyronlar**, yoki **harakatlantiruvchi** neyronlar deb ataladi.



**Kontakt**, yoki **oraliq**, **kiritma neyronlar** markaziy asab **tizimida** joylashgan bo'lib retseptor va effektor asab hujayralarini bir-biriga bog'laydi. Ular yuzaga chiqaradigan samaraning xarakteriga qarab, **qo'zg'atuvchi va tormozlovchi neyrolarga** bo'linadi.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Asab tizimi qaysi funksiyalarni bajaradi?
2. Asab tizimi embriogenez vaqtida qaysi tuzilmalardan hosil bo'ladi?
3. Neyron va neyropil nazariyalarni qanday izoh berish mumkin?

**2-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga asab tolalarining xossalari haqida ma'lumot berish.

#### **Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.1. Asab tolalarini farqlay oladi.
- 1.2. Asab tolalarining xossalari tushuntirib bera oladi.

#### **Ikkinchi savol bayoni.**

Asab tolasi, har bir tirik to'qima singari, qo'zg'alish va ta'sirotni o'kazish xususiyatiga ega. Agar mushak bilan birlashgan asabning biror joyi elektr toki bilan ta'sirlanadigan bo'lsa, asab qo'zg'alib, qo'zg'alishni mushakga o'tkazadi va natijada mushak qisqaradi.

Asab tolasining asosiy xususiyatlari quyidagilardan iborat.

**1. Asab tolasi qo'zg'alishni o'tkazish uchun butun bo'lishi kerak.** Asabni kesish yoki uni **qattiq** bog'lash natijasida asabdan qo'zg'alish o'tmay qoladi. Asabning butunligi buzilgandagina emas, uning funksiyasi buzilgan vaqtda ham u qo'zg'alishni o'tkazmay qo'yishi mumkin. Masalan, asab **sovutilganda** yoki **isitilganda**, **zaharlanganda** va qon bilan yaxshi ta'min etilmaganda ham qo'zg'alish o'tmay qoladi.

**Demak**, asabdan qo'zg'alish o'tishi uchun u buzilmagan, shikastlanmagan, ya'ni butun bo'lishi kerak. **Bu asabning fiziologik butunligi qonuni deyiladi.**

**2. Ikki tomonlama o'tkazish qonuni.** Asab tolasi qo'zg'alishni ikki tomonlama-markazdan periferiyaga (atrofqa) va periferiyadan markazga o'tkaza oladi. Asab tolasi markazga intiluvchi yol markazdan qochuvchi tola bo'lishidan qat'i nazar unga ta'sir etilsa qo'zg'alish ikki tomonga tarqalib ketadi. Asab tolasining bu xossasini atoqli rus olimi R.I.Babuxin (1877) birinchi bo'lib kashf etgan.

**3. Ajratib o'kazish qonuni.** Periferik asab tizimi ko'pgina ayrim asab tolalaridan iborat; bu tolalar hammasi bir asab ustunida boradi. Asab ustunidan xilma-xil asab tolalari, ya'ni markazga intiluvchi va markazdan qochuvchi asab tolalari baravar o'tishi mumkin. Ammo bir asab tolasidan o'tadigan qo'zg'alish qo'shni asab tolalariga o'tmaydi. Qo'zg'alish asab tolasidan yakka, ajralgan holda o'tganligi tufayli odam juda nozik ayrim harakatlarni bajara oladi. Masalan, rassomning suratlar chizishiga, musiqachining murakkab musiqa asarlarini ijro etishiga, jarrohning eng nozik jarohlik qilishiga sabab shuki, har bir tola asab impulsni mushakka ajratib o'tkazadi va shunday qilib markaziy asab tizimi mushak harakatlarini uyg'unlashtira oladi. Qo'zg'alish boshqa tolalarga o'ta olganda edi, ayrim mushak qisqarishi mumkin bo'lmagan bular edi, har bir qozg'alishda xilma-xil mushaklar tartibsiz qisqargan bo'lar edi.

Markaziy asab tizimi neyronlarning yig'indisidir. Uni ko'ndalang kesishda rangi bir-biridan farq qiladigan ikki qavatni ko'rish mumkin: bu qavatlardan biri kulrang, ikkinchisi esa oq bo'ladi. Bu ikki modda rangiga qarab **kulrang modda** va **oq modda** deb ataladi. Kulrang modda asab hujayralarining tana (soma) sidan va oq modda asab o'siqlaridan akson va dendritlardan tashkil topgan.

O'rta yoshdagi odamlarda bosh miya og'irligi 1100 g dan 2000 g gacha, erkaklarga o'rta hisobda 1394 g ni, ayollarda esa 1245 gni tashkil etadi. Bosh miya og'irligi va hajmi katta odamlarda (20 yoshdan 60 yoshgacha) o'zgarmaydi, 60 yoshdan keyin kamaya boradi.

Yangi tug'ilgan o'g'il bolalarda bosh miya og'irligi o'rta hisobda 390 g, qiz bolalarda esa 355 g bo'ladi. 9-10 oylik chaqaloqlarda miya og'irligi ikki baravar, 3-4 yoshga yetganda 3 baravar

ko'payadi. 7 yoshdan keyin miya og'irligi va hajmi asta-sekin oshaveradi. 20-29 yoshda u erkaklarda 1355 g, ayollarda esa 1220 g bo'ladi.

### Muhokama uchun savollar:

1. Neyronlar qanday nerv tolalariga ega bo'ladi?
2. Asab tolasining ikki tomonlama o'tkazish qonuni haqida nima bilasiz?
3. Ajratib o'tkazish qonunini izohlab bering.

**3-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga neyronlarning reflektor faoliyati haqida ma'lumot berish.

### Identiv o'quv maqsadlari.

- 1.1. Neyronlarning reflektor faoliyati nima ekanligini izohlab bera oladi.
- 1.2. Reflekslarning turlarini va xususiyatlarini tushuntirib bera oladi.

### Uchinchi savol bayoni.

Markaziy asab tizimi faoliyatining asosiy va o'ziga xos belgisi reflekslarni yuzaga chiqarishdir. I.P.Pavlov bu haqda quyidagilarni yozgan edi: "Murakkab organizm hayotida refleks eng muhim va eng ko'p uchraydigan asab hodisasidir. Organizm qismlarining doimiy, to'g'ri va aniq o'zaro nisbati va butun organizmning tevarak-atrofdagi sharoitga munosabati refleks yordamida qaror topadi».

«Refleks» terminini fiziologiyada birinchi marta fransiyalik olim Rene Dekart ishlatgan. Refleks - tashqi yoki ichki muhit o'zgarganda retseptorlarning ta'sirlanishiga javoban organizmning markaziy asab tizimi yordamida ko'rsatadigan qonuniy reaksiyasidir. Reflekslar orqali organizmning biror faoliyati yuzaga chiqadi, yoki to'xtatiladi: mushaklarning qisqarishi yoki bo'shashuvi, bezlar sekresiyasi yoki sekretiyaning to'xtatilishi, tomirlarning torayishi yoki kengayishi va hokazo.

Organizm reflektor faoliyati tufayli tashqi muhitning yoki o'z ichki holatining turli o'zgarishlariga tez reaksiya ko'rsata oladi va shu o'zgarishlarga tez moslasha oladi. Markaziy asab tizimi reflektor faoliyatining ahamiyati I.M.Sechenov va I.P.Pavlovning klassik asarlarida to'liq ochib berilgan. I.M.Sechenov 1862 yildayoq «Bosh miya reflekslari» degan shoh asarida: «Ongli va ongsiz hayotning hamma faoliyatlari kelib chiqish usuli jihatidan reflekslardir»-degan edi.

Reflekslar yoki reflektor faoliyati juda xilma-xilligi bilan tarq qiladi. Reflekslarni bir qancha belgilariga qarab turli guruhlariga ajratish mumkin.

1) Reflekslar organizmga **biologik** ahamiyati jihatidan ovqat, mudofaa, jinsiy, vaziyat va fazoda tanani harakatlantirish reflekslariga bo'linadi.

2) Retseptorlar **qayerda joylashganiga** qarab, reflekslar: eksteroreseptiv (ya'ni tana sirtidagi retseptorlarning ta'sirlanishidan kelib chiqadigan), vissero yoki **intero retseptiv** (ichki a'zolar va tomirlardagi retseptorlarning ta'sirlanishidan kelib chiqadigan), **proprio retseptiv** (skelet mushaklari, bo'g'imlar, paylardagi retseptorlarning ta'sirlanishidan kelib chiqadigan) reflekslarga bo'linadi.

3) Reflekslar yuzaga chiqishi uchun miyaning qaysi bo'limlari zarurligiga qarab ham tasnif qilinadi. Reflekslar shu jihatdan **spinal** (orqa miya neyronlarining ishtirokida kelib chiqadigan), **bulbar** (uzunchoq miyaning ishtirokida), **mezensefal** (o'rta miya ishtirokida), **diensefal** (oralik miya ishtirokida) va **kortikal** (bosh miya yarim sharlari po'stlog'idagi neyronlar ishtiroki bilan) yuzaga chiqadigan reflekslarga bo'linadi.

4) Reflekslar ularda qaysi a'zolarining ishtirok etishiga, javob reaksiyasining xarakteriga qarab ham ajratiladi. Masalan. refleks **harakatlantiruvchi**, yoki **motor** (bunda mushaklar ijrochi a'zo hisoblanadi), **sekretor** (bezlar sekretiyanisi bilan tugaydigan), **tomir harakatlantiruvchi** (qon tomirlarining torayishida yoki kengayishida namoyon bo'ladigan) **reflekslarga bo'linadi**. Bu tasnif bir qadar oddiy reflekslarga to'g'ri keladi, zero markaziy asab tizimining oliy bo'limlaridagi neyronlar ishtirokida yuzaga chiqadigan murakkab reflekslarda esa odatda turli ijrochi a'zolar

reflektor reaksiyaga tortiladi.

5) Butun organizmning barcha reflektor faoliyati **shartsiz** va **shartli** reflekslarga bo'linadi. Shartsiz reflekslar-organizmning irsiyat yo'li bilan o'tadigan **tug'ma** reaksiyalaridir. Shartli reflekslar esa, organizmning individual taraqqiyot jarayonida, «turmush tajribasi» asosida paydo bo'ladilar.

Odam oyoq kaftining terisiga ta'sir etilganda oyoq panjasi va barmoqlari refleks yo'li bilan bukiladi - **oyoq kaftining refleks**i deb shuni aytiladi.

Mushak payiga bolg'acha yengilgina urilganda mushakning cho'zilishi uning reflekslar qisqarishiga sabab bo'ladi. Bu pay-mushak proprioretseptiv refleksidir. Jumladan, **tizza refleks**i (son to'rt boshli mushakning payiga tizza ko'zining pastidan urilganda oyoqning tizzadan keskin yozilishi) va Axill refleks (Axill payiga urilganda boldir mushakning keskin qisqarishi) shunday reflekslarga kiradi.

Asab tizimi umuman ikki qismdan iborat; **periferik** va **markaziy asab** tizimi.

**Periferik asab tizimiga** orqa miyadan chiqadigan 31 juft sezuvchi, harakatlantiruvchi asab tolalari, bosh miyadan chiqadigan 12 juft asablar hamda umurtqa pog'onasi atrofida va ichki a'zolarida joylashgan asab tugunchalari kiradi. **Markaziy asab tizimiga** orqa va bosh miya kiradi.

Markaziy asab tizimining segmentar, ya'ni quyi qismiga orqa miya va bosh miyaning pastki qismlari - uzunchoq miya, Varoliy ko'prigi, o'rta va oraliq miya hamda miyacha kiradi. Markaziy asab tizimining yuqori segment **usti** qismiga bosh miya yarim sharlari va ularning po'stlog'i kiradi.

Bajaradigan funksiyasiga ko'ra, asab tizimi ikki qismga bo'linadi: 1) **somatik asab tizimi** odam tanasining sezgi a'zolari va skelet mushaklari ishini boshqaradi. 2) **Vegetativ asab tizimi** **ichki** a'zolar (nafas olish, qon aylanish, ovqat hazm qilish, ayrish va h.z.) hamda ichki sekresiya bezlari ishini boshqaradi.

Har qanday refleksning yuzaga chiqishida impulsning retseptordan ijrochi (ishlovchi) a'zoga o'tadigan yo'li o'sha zanjirlardan hosil bo'ladi. Bu yo'l reflektor yoy deb ataladi.

Reflekslar yoyga quyidagilar kiradi: 1) ta'sirotarni qabul qiluvchi retseptorlar; 2) afferent asab tolalari; 3) markaziy asab tizimida joylashgan oraliq neyronlar (sinapslar); 4) efferent asab tolalari; 5) ijrochi (effektor) a'zo.

Agar refleksni yuzaga chiqaradigan reflektor yoyi bir sinapsdan tashkil topgan bo'lsa, - **monosinaptik reflektor yoy** deb ataladi. Organizmdagi ko'p reflekslarining yuzaga chiqishida ikkita yoki bir nechta sinapslar ishtirok etadi, shuning uchun bunday reflektor yoylar ko'p neyronli yoki polisinaptik yoylar deb ataladi.

Odam tanasi ta'sirlanganda muayyan refleks kelib chiqadigan sohasi refleksogen mintaqaga yoki refleksning reseptiv maydoni deb ataladi.

Odam embrionida dastlabki reflekslar reaksiyalar ona qornidagi hayot 3-oyining ikkinchi yarmida aniqlanadi. Avvalo bosh refleksogen mintaqalarning, so'ngra qo'l va tana refleksogen mintaqalarining, eng keyin oyoq refleksogen mintaqalarining ta'sirlanishiga javoban reflektor harakatlar ro'y beradi.

### Muhokama uchun savollar:

1. Refleks deb nimaga aytiladi?
2. Refleksning qanday turlarini bilasiz?
3. Reflektor yoy nima?

**4-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga asab markazlari va ularning xossalari haqida ma'lumot berish.

#### Identiv o'quv maqsadlari.

- 1.1. Asab markazlarini izohlab bera oladi.
- 1.2. Markaziy tormozlanish hodisasini tushuntirib bera oladi.

### To'rtinchi savol bayoni.

Muayyan refleksni yuzaga chiqarish yoki muayyan funksiyani boshqarish uchun zarur neyronlar yig'indisi asab markazi deb atiladi. Asab markazlarining joylanishi bosh miya yoki orqa miyaning turli qismlariga ta'sir etish, cheklangan bir qismini yemirish, olib tashlash (ekstirpatsiya) yoki qirqib qo'yish tajribalari asosida aniqlanadi.

Agar asab tolasida impulslar ikki tomonga o'tkazilishi mumkin bo'lsa, markaziy asab tizimida qo'zg'alish faqat bir tomonga tarqalishi, ya'ni retseptor neyrondan—>oraliq neyronlar orqali—>effektor neyronga o'tkazilishi mumkin. Bu hodisa asab markazlarida qo'zg'alishning bir tomonlama o'tkazilish qonuni deb ataladi.

Qo'zg'alish jarayoni asab tolalaridagiga nisbatan asab markazlarida sekinroq o'tkaziladi. Refleks vaqtining, ya'ni retseptor ta'sirlangan paytdan boshlab javob reaksiyasi yuzaga chiqquncha o'tadigan vaqtning nisbiy uzunligi shu bilan izohlanadi. Bu vaqtni refleksning latent (yashirin) davri deb ham yuritishadi. Latent davr davomida quyidagi jarayonlar ro'y beradi: retseptorlar qo'zg'aladi (A), qo'zg'alish markazga intiluvchi asab tolalari orqali asab markazlariga o'tkaziladi (B), qo'zg'alish markaziy asab tizimining ichida bir xil neyronlardan ikkinchi xil neyronlarga o'tkaziladi (V), (qo'zg'alish markaziy asab tizimidan markazdan qochuvchi (efferent) neyronlarga o'tkaziladi (O), qo'zg'alish asabdan ishlovchi asabga (effektorga) o'tkaziladi (D). Shunday qilib, refleks vaqti (R) shu barcha jarayonlar uzunligining yig'indi ifodasidan iborat;  $R=A+B+V+G+D$ ,

Asab markazi ichida qo'zg'alishning afferent neyrondan efferent neyronga o'tkaziladigan vaqti (V) refleksning chin, yoki markaziy vaqti deb ataladi. Bu vaqtni aniqlash uchun yuqorida aytilgan boshqa barcha jarayonlarga sarf qilingan vaqtni refleksning umumiy vaqtidan chiqarib tashlash zarur  $V=P-(A+B+G+D)$ . Masalan, odam tizz.a refleksining vaqti hammadan kamroq; u atigi 0,0196-0,0238 soniyani tashkil etadi. Bu reaksiyalarning markaziy vaqti 0,003 soniyaga teng. Ko'zga ravshan yorug'lik tushganda paydo bo'ladigan ko'z yumish refleksining vaqti uzunroq, u 0,05-0,2 soniyani tashkil etadi.

Qo'zg'alishni sinaps orqali o'tishi quyidagi 3 asosiy jarayondan iborat: 1) asab oxiriga akson orqali kelgan impulsga javoban mediator ishlab chiqaradi; 2) mediator sinaps yorig'i orqali postsinaptik membranaga diffuziyalanib o'tadi; 3) shu mediator ta'sirida qo'zg'atuvchi postsinaptik poensial vujudga keladi. Asab oxiriga impuls kelgan paytdan boshlab, to qo'zg'atuvchi postsinaptik potensial kelib chiqa boshlanguncha taxminan 0,5 m soniya vaqt o'tadi. Asab oxiridan mediator ajralib chiqishi va postsinapiik membranaga diffuziyalanib o'tishi uchun shuncha vaqt kerak. Bu vaqt sinapsda kechikish deb ataladi.

Qo'zg'alishlarning qo'shilishi (summatsiyasi) asab markazlarining o'ziga sos xususiyati bo'lib, uni I.M.Sechenov 1863 yilda birinchi marta tasvir etgan. Qo'zg'alishlarning qo'shilishi shunda ko'rinadiki, periferik retseptorlarning yoki afferent asablarning ikkita yoki bir nechta ta'siroti qo'shilganda refleksni yuzaga chiqaradi, holbuki shu ta'sirotlardan liar biri alohida-ilohida retlektor reaksiyani yuzaga chiqarishga kamlik qiladi.

Qo'shilishning ikki turi: ketma-ket (vaqtdagi) va masofa (fazodagi) da qo'shilish bor.

1) Asab markaziga bir xil afferent asab lolalari orqali kalta vaqt oralig'ida kelma-ket keluvchi qo'zg'alishlarning o'zaro **ta'siri ketma-ket qo'shilish** deb ataladi.

2) Bir reseptiv maydonga kiradigan turli reiseptorlarga ikkita yoki hir necha ta'sirot bir vaqtda ta'sir etsa, qo'zg'alishlar **masofada qo'shiladi**. Masalan, itda **qashinish** refleksining reseptiv maydoni doirasida terining bir-biridan 10 sm uzoqdagi ikki qismi past kuch bilan bir vaqtda ta'sirlansa bu refleks yuzaga chiqishi mumkin. Aksincha, shunday ta'sirotning har biri alohida qo'llanilganda qashinish reffeksini yuzaga chiqarmaydi, bir vaqtda qo'llanilganda esa, reflektor reaksiya ro'y beradi.

Asab markazlari o'ziga keluvchi impulslar ritmini o'zgartira oladi. Bu jarayon transformatsiya yoki qo'zg'alish ritmining o'zgarishi deb ataladi. Afferent asab yakka ta'sirga javoban, asab markazlarni ishlovchi a'zoga efferent asab tolalari orqali muayyan ritm bilan ketma-ket boruvchi bir qancha impulslarni yuboradi. Boshqa so'z bilan aytganda, miltiqdan bitta o'q otilganiga asab markazlari pulemyotdan o'qqa tutish bilan javob qaytaradi.

**Markaziy tormozlanish hodisasini** I.M.Sechenov 1862 yilda kashf eigan. Uning asosiy

tajribasi quyidagicha edi. Baqa bosh miyasi ko'ruv do'mboqlari sohasidan tilinib, kalla yarim sharlari olib tashlanadi. Shundan so'ng baqaning keyingi oyoqlarini sulfal kisloia eritmasiga botirib, shu oyoqlarni tortib olish refleksining vaqti o'lchanadi (Tyurk usuli). Ko'ruv do'mboqlarining qirqilgan joyiga osh tuzi krislali qo'yilsa, yoki miyaning shu sohasiga kuchsiz elektr toki bilan ta'sir etilsa, refleks vaqti keskin darajada uzayib ketadi. Shu dalillarga asoslanib, I.M.Sechenov baqa bosh miyasining talamus sohasida orqa miya reflekslarini tormozlovchi asab markazlari bor, degan yuksak xulosaga keldi.

Tormozlanish hodisasi markaziy asab tizimidagi barcha bo'limlar faoliyatida muhim rol o'ynashini ingliz olimi Ch.S.Sherrington va rus olimlari N.Ye.Vvedenskiy va A.A.Uxtomskiy hamda amerika olimlari Jordj Ekkls va D.Purpura ko'rsatib berishdi.

Asab markazi juda tez charchashligi bilan asab tolasidan farq qiladi. Ma'lumki, asab tolasi deyarli charchamaydi. Markazga intiluvchi asabning bir qadar uzoq ta'sirlanishi tufayli reflektor jarayon sekin-asta susayadi, keyinchalik esa tamomila to'xtaydi. N.Ye.Vvedenskiy markazga intiluvchi asabni ta'sirlab, ta'sirot boshlanganidan 10-40 soniya keyin refleks jarayonining susayganligini va tamomila to'xtab qolganligini ko'rgan. Ayni vaqtda u markazga intiluvchi qo'shni asabni ta'sirlab, refleks paydo bo'lishini kuzatgan. Bu kuzatish xuddi markaziy asab tizimining charchashini ko'rsatdi. Markazga intiluvchi asabni ta'sirlab, refleks yo'qotilsa, so'ngra markazdan qochuvchi asab ta'sirlansa, mushak qisqarish bilan javob beradi. Bu tajriba charchashning xuddi markaziy asab tizimida boshlanganligidan guvohlik beradi.

Reflektor jaiayonlari ularni yozaga chiqargan ta'sirot to'xtashi bilan bir vaqtda tamom bo'lmay, orada bir muncha uzun davr o'tadi. Bu hodisa **reflektor ta'sirot qoldig'i** deb ataladi. Ta'sirot qancha kuchli bo'lib, retseptorlarga qancha uzoq ta'sir etgan bo'lsa, reflektor ta'sirot qoldig'i o'shancha uzun bo'ladi.

Ta'sirot qoldig'ining uzoq davom etishi reflektor markazning berk neyron zanjirlarida **asab impulsLARining aylanib yurishi (sirkulatsiyasi)** ga bog'liq deyishadi. Neyronlar shu tariqa ulanganda birining qo'zg'alishi ikkinchisiga (yoki boshqalariga) o'tadi, aksonlarning tarmoqlari orqali esa yana asab hujayrasiga qaytib keladi va h.k.z. Shunday halqa bog'lanishlar burligi tufayli, sinapslardan biri charchamaguncha yoki tormozlovchi impuls kelib neyronlar faolligi to'xtamaguncha qo'zg'alish asab markazida uzoq aylanib yurishi mumkin.

### **Muhokama uchun savollar:**

1. Asab markazlari deb nimaga aytiladi?
2. Refleksning chin yoki markaziy vaqti deb nimaga aytiladi?
3. Markaziy tormozlanish qachon va kim tomondan kashf etilgan?

**5-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga markaziy asab tizimining uygunlashtiruvchi ahamiyati haqida ma'lumot berish.

### **Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.1. Markaziy asab tizimining uygunlashtiruvchi ahamiyati izohlab bera oladi.
- 1.2. Divergensiya va konvergensiya hodisalarini tushuntirib bera oladi.

### **Beshinchi savol bayoni.**

Organizmning butun xilma-xil faoliyati, ozgarib turadigan va turli kombinatsiyalarida ko'rinadigan barcha reflektor harakatlar odamning jismoniy mehnat jarayonida qiladigan juda nozik harakatlari faqat markaziy asab tizimining uygunlashtiruvchi (koordinatsiya qiluvchi) faoliyati tufayligina yuzaga chiqishi mumkin.

Reflektor yoyni ko'zdan kechirganimizda ikki neyronli va uch neyronli yoy sxemasi bilan tanishdik. Butun organizmda ham qo'zg'algan asab hujayrasi qaysi neyronga bog'langan bo'lsa, qo'zg'alish o'sha neyronga o'tadi va shunday qilib, xuddi zanjirdan yurgandek mushakga yetib boradi deb o'ylasa, bo'lar edi. Haqiqatan ham bir reflektor reaksiya markaziy asab tizimining g'oyatda murakkab reaksiyasi hisoblanadi. Har bir ayrim paytda organizmga ko'p va xilma-xil ta'sirotlar kelib turadi. Markaziy asab tizimining uygunlashtiruvchi ahamiyati shundan iborat:

organizm bu ta'sirotlarga javoban shu xildagi refleksi yuzaga chiqaradiki, bu refleks muayyan paytda organizmning u yashab turgan sharoit bilan muvozanatga kelishini ta'minlaydi. Ana shu javob reaksiyalari vaqtida butun organizmdagi ayrim a'zolar yoki a'zo tizimlari bir-biri bilan bog'langan qismlar sifatida baravar va ketma-ket birgalashib ishlaydi.

Shunday qilib, uyg'unlik mushak harakatlarining aniq bajarilishini ta'minlaydi, turli tashqi vaziyatlarga moslashgan reflektor reaksiyalarini yuzaga chiqaradi, bu reflektor reaksiyalar harakatlantiruvchi, sekretor, tomir va boshqa komponentlardan tarkib topadi.

Organizmning harakat qilishdek uyg'unlashgan faoliyati shuncha bog'liqlik, organizm biror ta'sirotga javoban ham mushaklarini yoki qanday bo'lmasin mushaklarni emas, balki qat'iy ma'lum mushaklar guruxini qisqartiradi. Organizm shu tariqa harakat qilganda yurak-tomir tizimi, nafas a'zolari va boshqa tizimlarning faoliyati o'zgaradi. Ana shu jarayonlarning hammasi harakat reaksiyasini yuzaga chiqarish uchun eng yangi sharoit tug'diradi.

Murakkab ravishda uyg'unlashgan harakatning yuzaga chiqishida po'stloq ostidagi tuzilmalar (orqa miya, uzunchoq miya, miyacha va shu kabilar) gina emas, balki bosh miya po'stlog'i ham qatnashadi. Masalan, jismoniy mehnat jarayonida qilinadigan harakatlarni yoki sportchi qiladigan harakatlarni uyg'unlashirishda va shunga o'xshashlarda bosh miya po'silog'ining shartli reflektor faoliyati ayniqsa katta ahamitga egadir. Gap shundaki, harakatlarning juda ko'p shakllari shartli reflektor harakatlardan iborat, harakatlarning kichik bir guruhigina nasldan qolgan, ya'ni shartsiz reflektor harakatdan iboratdir.

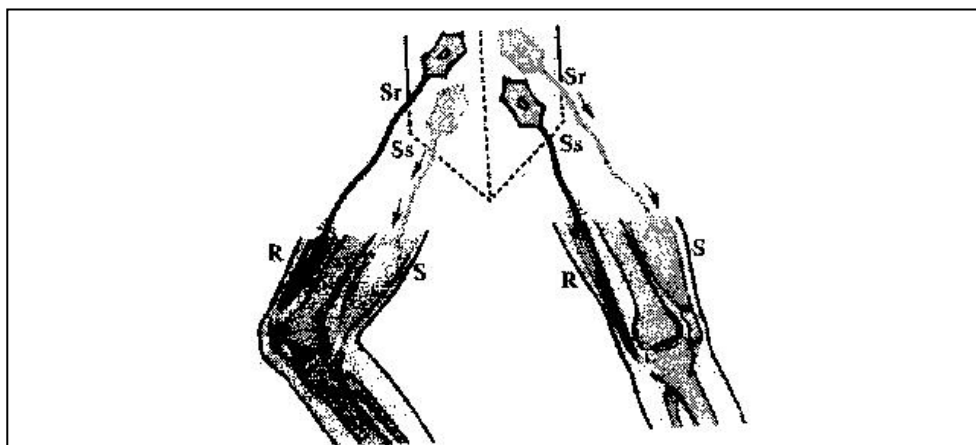
Markaziy asab tizimida qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari uzluksiz ravishda bir-biriga ta'sir etib turadi, shunga ko'ra g'oyatda murakkab, uyg'un harakallar refleks yo'li bilan yuzaga chiqadi.

Har qanday bo'g'im ikki guruh mushaklar borligi tufayli harakatlana oladi. Bu mushaklar bo'g'imdan oshib o'tgan bo'ladi va qisqarganda harakatni yuzaga chiqaradi. Bu jufl mushaklar yordami bilan faqat bukiladigan va yoziladigan eng oddiy bo'g'imni olaylik. Shu mushaklardan biri qisqarib, bo'g'imni bukadi, ikkinchisi qisqarib yozadi.

Qu'l-oyoq bukilganda bukuvchi mushak qisqarib, ayni vaqtda yozuvchi mushakni tortib cho'zadi, deb o'ylasa bo'lar edi. Ammo yozuvchi mushakning payi suyakdan ajralib qo'yilsa, yozuvchi mushakning baribir bo'shashishi tekshirishlarda ma'lum bo'lgan. Bu tajriba markaziy asab turli funksiyalarini o'taydigan mushaklar (bu misolda bukuvchi va yozuvchi mushaklar) bilan bog'langan qismlarida qo'zg'alish jarayoni ham, tormozlanish jarayoni ham yoz beradi, degan g'oyani tasdiqladi. Qo'l-oyoq bukilganda yozuvchi mushaklar markazida qo'zg'alish kelib chiqadi, lekin shu bilan bir vaqtda yozuvchi mushaklar markazida tormozlanish jarayoni ro'y beradi.

Bir qo'l yoki oyoqdagi mushaklarning markazlari o'rtasidagina emas, qarama-qarshi ikki qo'l-oyoqdagi mushaklarning markazlari o'rtasida ham muayyan o'zaro munosabatlar bor. Odam yurganda goh bir oyog'i, goh ikkinchi oyog'i bukilib, ayni vaqtda bir tizza bukilib, ikkinchi tizza esa yozilgan deyaylik, shunga ko'ra, chap oyoqni bukuvchi mushaklarining markazi qo'zg'alish holatida bo'ladi, yozuvchi mushaklarning markazi esa tormozlangan bo'ladi. Qarama-qarshi tomonda teskari hodisa ko'riladi; o'ng oyoqni yozuvchi mushaklarning markazi qo'zg'alib, bukuvchi mushaklarning markazi tormozlangan bo'ladi.

N.Ye.Vvedenskiy kashf etgan shunday bir-biriga bog'liq retsiprok yoki payvasta innervatsiya tufayligina yurish mumkin bo'ladi. Bunda oyoqlarning tegishli markazlarida bo'ladigan o'zaro munosabatlar 113-rasmda ko'rsatilgan.



113-rasm. Resiprok tormozlanish (Ch.S.Sherrington bo'yicha).  
Harakatlarning yuzalashuvini ko'rsatadigan tuzilma. 2-mushtli mushaklar S

Yuqorida tasvir elilgan bir-biriga bog'liq innervatsiya barqaror va doimiy bir narsa emas. Bosh miya ta'sirida bu munosabatlar sharoitga qarab o'zgarishi mumkin. Odam zarur topganda ikkala oyog'ini bir vaqtda bukishi, sakrashini mumkin va h.k.z.

Bosh miya shartli reflekslar asosida ishlash yo'li bilan mavjud nisbatlarni o'zgartira, ya'ni turli kombinalsiyalar barpo eta oladi, odamning jismoniy mashqlarda murakkab harakatlarni qilishi yoki suzishdan, akrobatik mashqlarda va shu kabilarda tegishli harakatlarni bajarishi bosh miyaning shu qobiliyatiga bog'liq.

Shunday qilib, uyg'unlashgan murakkab harakatlarni yuzaga chiqishi uchun markaziy asab tizimining hamma bo'limlari kelishib ishlashi keiak. Bosh miya po'stlog'i esa ana shu bo'limlarning kelishib ishlashini ta'minlaydi.

**Divergensiya** (tarqalish). Xilma-xil retseptorlar bilan bog'liq bo'lgan afferent neyronlar orqamiyaga kirib turli tarmoqlarga tarqaladi, ya'ni axborot yetkazuvchi yo'llarni hosil qiladi. Divergensiya tufayli afferent axborot bir vaqtning o'zida markaziy asab tizimining turli qismlariga yetib boradi. Nafaqat afferent neyronlarning aksoni, balki oraliq (assotsiativ) neyronlarning aksonlari ham kollateral hosil qiladi. Natijada markaziy asab tizimining jarayonlari - qo'zg'alish yoki tormozlanishning tarqaladigan yo'llari kengayadi. Bu holat markaziy asab tizimida tarqalishi (irradiatsiyasi) uchun asos yaratadi.

Efferent yo'llar ham divergensiyaga uchraydi. Masalan, bitta harakatlantiruvchi neyron aksoni 10-15 dan 1500-2000 gacha shoxchalar hosil qiladi, ana shu miqdordagi mushak tolalarini innervatsiya qiladi.

**Konvergensiya** (qo'shilish). Markaziy asab tizimiga turli afferent yo'llar bilan keluvchi qo'zg'alish va tormozlanish asab impulslari oraliq va efferent neyronlarga tushib yig'ilishini konvergensiya deyiladi. Ikki yoki undan ko'proq xilma-xil (polisensor) afferent yo'llaridan keluvchi axborotlar (eshitish, ko'rish, hidlash, harakat, ichki a'zolardan va h.k.z) larning bir afferent neyronga qo'shilishi natijasida **konvergensiya** kuzatiladi. Masalan, bosh miya yarim sharlari po'stlog'ida joylashgan teppa va harakat mintaqalari **asosiy konvergent apparat** hisoblanadi (Ch.S.Sherrington).

#### ***Muhokama uchun savollar:***

1. Divergensiya va konvergensiya nima?
2. Okkluziya deb nimaga aytiladi?
3. Nerv impulslarining irradiatsiyasi va konsentratsiyasi deganda nimani tushunasiz?

#### **Mavzu bo'yicha yechimini kutayotgan ilmiy muammolar.**

1. Nerv hujayralarining evolyusion kelib chiqish mexanizmini aniqlash?
2. Nobud bo'lgan nerv hujayralarini tiklash muammosi?

#### **Mavzuga oid adabiyotlar:**

##### ***Asosiy adabiyotlar***

1. Алматов К.Т., Алламуратов Ш.И. Одам ва хайвонлар физиологияси. Т.: «Университет» 2004 й, 580 б.
2. Нуриддинов Э. Одам физиологияси. Тошкент: "Алоқачи", 2005 й.
3. Қодиров М.С. Одам физиологияси. Тошкент, Ибн Сино, 1996 й.

4. Ноздрачев А.Д. и др. Общий курс физиологии человека и животных. М.: Высшая школа, 1991г., 1 кн. 512 с., 2 кн. 528 с.

### *Qo'shimcha adabiyotlar*

2. Георгиева С.А. ва б. Физиология. Тошкент: «Медицина», 1984 й., 472 б.
3. Ахмедов Н.К. Нормал ва патологик анатомия билан физиология. Т. Ибн Сино нашриёти, 1990 й.
4. Логинов А.В. Физиология билан одам анатомияси. Тошкент: «Медицина», 1985 й.
5. Коробков А.Б., Чеснокова С.А. Атлас по нормальной физиологии. М.: Высшая школа, 1987 г.
6. Воробьева Е.А. и др. Анатомия и физиология. Москва: “Медицина”, 1987.

## 5 – Mavzu. Asab tizimining xususiy fiziologiyasi.

### Fanni o'qitish texnologiyasi:

#### “Asab tizimining xususiy fiziologiyasi” mavzusidagi ma’ruza mashg’ulotining texnologik xaritasi

№	Bosqichlar va bajariladigan ish mazmuni	Amalga oshiruvchi shaxs, vaqt
1	<b>Tayyorlov bosqichi</b> <b>1.1.Dars maqsadi:</b> talabalarga asab tizimining xususiy fiziologiyasi haqida ma'lumot berish. <b>1.2.Identiv o'quv maqsadlari.</b> <b>1.2.1.</b> Orqa miya funksiyalarini izohlay oladi. <b>1.2.2.</b> Keyindi va o'rta miyaga xarakteristika bera oladi. <b>1.2.3.</b> Miyacha va oraliq miyaning reflektor faoliyatini tushunturib bera oladi. <b>1.2.4.</b> Bosh miya yarim sharlari po'stlog'ining fiziologik xususiyatlarini izohlab bera oladi <b>1.3. Asosiy tushunchalar:</b> orqa miya, sezuvchi va harakatlantiruvchi ildizlar, keyingi miya, oraliq miya, o'rta miya, miyacha, talamus, gipotalamus, bosh miya. <b>1.4. Dars shakli:</b> guruh va mikroguruhlarda ishlash,hikoya qilish <b>1.5. Metod va usullar:</b> Kuzatish,suhbat, mulyajlardan va tablisalardan o'rgatish. <b>1.6.Kerakli jihozlar:</b> ko'rgazmali qurollar,mulyajlar,tablisalar.	O'qituvchi
2	<b>O'quv mashg'ulotini tashkil qilish bosqichi:</b> <b>2.1.</b> Mavzu e'lon qilinadi. <b>2.2.</b> Ma'ruza boshlanadi, asosiy qismlari bayon qilinadi.	O'qituvchi, 15 minut
3	<b>Guruhda ishlash bosqichi:</b> <b>3.1.</b> Talabalarga muammoli savol beradi. <b>3.2.</b> Talabalar fikri eshitiladi, boshqa talabalar bahsga chaqiriladi. <b>3.3.</b> Umumiy xulosalar chiqariladi. <b>3.4.</b> Umumiy xulosaga kelinadi	O'qituvchi-talaba 40 minut
4	<b>Mustahkamlash va baholash bosqichi:</b> <b>4.1.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Odam orqa miyasi qanday tuzilgan?</li> <li>2. Orqa miyaning qaysi vazifalarini bilasiz?</li> <li>3. Oxirgi yoki keyingi miya nima?</li> <li>4. Uzunchoq miyaning tuilishi va funksiyalarini belgilab bering.</li> <li>5. 12 juft bosh miya asablarini belgilab bering.</li> </ol>	O'qituvchi 15minut



	6. O'rta miyaning tuzilishi haqida nimani bilasiz? 7. Miyachaning tuzilishi, reflektor va o'tkazuvchan funksiyalari haqida ma'lumot bering. 8. Miyacha shikastlanishi natijasida paydo bo'ladigan kasalliklarni belgilab bering. 9. Oraliq miyaning tuzilishi. 10. Bosh miya yarim sharlar po'stlog'i, tuzilishi va funksiyalari. <b>4.2.</b> Eng faol talabalar (baholash mezoni asosida) baholanadi.	
<b>5</b>	<b>O'quv mashg'ulotini yakunlash bosqichi:</b> <b>5.1.</b> Talabalar bilimi tahlil qilinadi. <b>5.2.</b> Mustaqil ish topshiriqlari beriladi. <b>5.3.</b> O'qituvchi o'z faoliyatini tahlil qiladi va tegishli o'zgartirishar kiritadi.	<b>O'qituvchi</b> <b>10 minut</b>

#### **Asosiy savollar.**

1. Orqa miyaning tuzilishi va funksiyalari.
2. Keyingi miya.
3. O'rta miya.
4. Miyacha.
5. Oraliq miya
6. Katta yarim sharlat po'stlog'i.

**Mavzuga oid tayanch tushuncha va iboralar:** orqa miya, sezuvchi va harakatlantiruvchi ildizlar, keyingi miya, oraliq miya, o'rta miya, miyacha, talamus, gipotalamus, bosh miya.

#### **Mavzuga oid muammolar.**

1. Bosh miya po'stloq qismi markazlarining faoliyatini o'rganish.
2. Bosh miya qismlarining evolyusion kelib chiqish xususiyatlarini tadqiq etish.

**Birinchi savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga orqa miyaning tuzilishi va funksiyalari haqida ma'lumot berish.

#### **Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.3. Orqa miyaning tuzilishini izohlab bera oladi.
- 1.4. Oraliq miya markazlari va ularning funksiyalarini tushuntira oladi.

#### **Birinchi savolning bayoni.**

Katta odamlarda orqa miya oldindan orqaga qarab bir oz yassilangan 45 sm chamasi uzunlikdagi chilvirdir. U yuqori tomonda uzunchoq miya bilan tutashadi, pastda belning birinchi umurtqasi sathida konus shaklida tugaydi.

Orqa miya ikkita asosiy funksiyani: reflektor funksiya va o'tkazuvchi yo'l funksiyasini bajaradi. Orqa miyaga teri yuzasidagi eksteroretseptorlardan, tana bilan qo'l-oyoqning proprioretseptorlaridan va ichki a'zolarning visseroretseptorlaridan impulslar kelib turadi. Orqa miya barcha skelet mushaklarini innervatsiyalaydi. Orqa miya tanadagi barcha murakkab harakat reaksiyalarini yuzaga chiqarishda qatnashadi. Ulardan ko'plari orqa miyaning reflektor funksiyani bajarish natijasi bo'lishi mumkin, boshqa reaksiyalar esa, markaziy asab tizimining yuqonroqdagi bo'limlari yuzaga chiqaradigan reflekslar natijasida kelib chiqadi. Bu holda orqa miya faqat impulslarni o'tkazuvchi yo'l hisoblanadi.

Retseptorlardan orqa miyaga keluvchi axborot orqa miyaning orqa va yon qismlaridagi ko'pgina o'tkazuvchi yo'llar orqali miya ustunining markazlariga o'tadi va miyacha hamda katta yarim sharlar po'stlog'iga yetib boradi. Markaziy asab tizimining yuqoriroqdagi bo'limlaridan orqa miyaga esa impulslar oldingi va yon ustunlarning o'tkazuvchi yo'llari orqali keladi; bu asab impulslar orqa miyaning oraliq va motor neyronlarini qo'zg'atadi yoki tormozlaydi, natijada skelet mushaklari va ichki a'zolarning faoliyati o'zgaradi. Orqa miyaning o'tkazuvchi yo'l funksiyasi muhim funksiya bo'lib, periferik retseptorlardan bosh miyaga va undan effektor a'zolarga

(mushaklarga, bezlarga, qon tomirlariga) impuls o'kazishda katta rol o'ynaydi.

Orqadagi va oldingi ildizlardan turli asablar o'tishini fiziologlardan Ch.Bell va B.Majandi tajribada aniqlaganlar. Ular orqa miyaning bir tomondagi oldingi ildizlarini qirqib qo'yganlarida o'sha tomondagi qo'l-oyoq tamomila falaj bo'lgani holda, sezuvchanlik bekami ko'st saqlangan. Orqadagi ildizlar kesib qo'yilganda sezuvchanlik yo'qolgan va shu bilan birga harakat andak bo'lsa-da buzilgan emas. Bu kuzatishlar orqadagi ildizlar sezuvchi ildizlardir, ulardan markazga intiluvchi (afferent) tolalar o'tadi, oldingi ildizlar esa harakatlanuvchi ildizlar bo'lib, ulardan markazdan qochuvchi (efferent) tolalar o'tadi degan xulosani chiqarishga asos bo'ldi.

Orqa miyaning ko'ndalang kesimiga qarasak, bir-biridan katta farq qiladigan turli rangdagi ikki qavatni: **kul rang** va **oq moddani** ko'ramiz. Kul rang modda o'rtada bo'lib, shaklan kapalakka o'xshaydi; kul rang moddaning atrofida oq modda joylashgan bo'ladi. Kul rang moddaning **oldingi** «qanotlari» oldingi shoxlar, orqadagi qanotlari esa **orqadagi shoxlar** deb ataladi. Oldingi shoxlardan-orqa miyaning oldingi ildizlari, orqadagi shoxlardan esa orqadagi ildizlari boshlanadi.

Kul rang modda-asosan asab hujayralarining tanasi (soma) dan iborat bo'lsa, oq modda asosan o'siqlardan, ya'ni asab tolalaridan tuzilgan. Bu tolalarning ayrim tutamlari turli funksiyalarni o'taydi, shunga ko'ra, ularni uch guruhga bo'lishi mumkin: 1) yuqoriga ko'tariluvchi yoki markazga intiluvchi yo'llar (afferent tolalar). Bu tolalar orqali qo'zg'alish tanamizning turli qismlaridan bosh miyaga yetib boradi; 2) Pastga tushuvchi yoki markazdan qochuvchi yo'llar (efferent tolalar), Bu yo'llar orqali quzg'alish bosh miyadan periferiyaga o'tadi; 3) bir to'da kalta tolalar; ular orqa miyaning ikki-uch segmentidan o'tib, ularni bir-biri bilan bog'laydi.

Bundan tashqari, ba'zi asab tolalar orqa miyaning birinchi yarmidan ikkinchi yanuga o'tadi va uning ikkala yarmini bir-biri bilan birlashtiradi. Shunday qilib, orqa miyaning asosiy funksiyalaridan biri **-qo'zg'alishni o'kazishdir**. Orqa miya qirqib qo'yilsa, bu muhim funksiya buzilib, bir qancha jiddiy o'zgarishlar kelib chiqadi.

Orqa miyaning ikkinchi asosiy funksiyasi uning **reflektor faoliyatidir**. Spinal baqaning reflekslari bilan tanishganimizda buni ko'rgan edik. Muhim funksiyalarning reflektor markazlari orqa miyada joylashgan. Masalan, orqa miyaning bo'yin bo'limida - qo'l, ko'krak, orqa va qorin mushaklarning markazlari; bel bo'limida - oyoq mushaklarning markazlari, dumg'aza bo'limida - siydik chiqarish, defekatsiya va jinsiy faoliyat markazlari bor.

Ter chiqarish markazlari, shuningdek tomirlarni toraytiruvchi va kengaytiruvchi markazlar ham orqa miyadadir. Biroq, markazning qayerda joylashganligini aniq bilish klinika uchun juda katta ahamiyatga egadir, chunki muayyan mushaklar guruhi faoliyatining buzilganligini tekshirib, orqa miyaning qaysi bo'limi zararlanganligini yoki qaysi bo'linimg funksiyasi buzilganligini bilsa bo'ladi.

Ayrim reflekslarning reflektor yoylari orqa miyaning qat'iy muayyan qismlaridan o'tadi. Shunday qilib, retseptorda kelib chiqqan qo'zg'alish markazga intiluvchi asab orqali orqa miyaning muayyan qismiga boradi.

### ***Muhokama uchun savollar:***

1. Odam orqa miyasi qanday tuzilgan?
2. Orqa miyaning qaysi vazifalarini bilasiz?
3. Orqa miya ildizlarining funksiyalari nimadan iborat?
4. Orqa miyada qo'zg'alish qanday o'tadi?
5. Orqa miya reflektor va o'tkazuvchanligi haqida nimalarni bilasiz?

**2-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga keyingi miya haqida ma'lumot berish.

### **Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.1. Keyingi miyaning markaziy asab tizimidagi o'rnini aniqlay oladi.
- 1.2. Keyingi miyaning fiziologik xususiyatlarini tushuntirib bera oladi.

### ***Ikkinchi savol bayoni.***

Odam va umurtqali hayvonlarda orqa miyaning davomi **uzunchoq** miya hisoblanadi.

Uzunchoq miya va miyaning ko'prigi (Varoliy ko'prigi) hamda o'rta va oraliq miya birgalashib miya ustunini hosil qiladi. Miya ustuni tarkibiga talaygina **yadrolar, ko'tariluvchi va tushuvchi yo'llar** kiradi. Lekin, miyaning to'rsimon tuzilmasi (**retikular formatsiyasi**) o'z funksiyalari bo'yicha ularning ichida alohida o'rin egallaydi.

Uzunchoq miyadagi tuzilmalar bilan Varoliy ko'prigi keyingi **miyani** tashkil qiladi. Uzunchoq miyadagi ba'zi asab hujayralarining o'siqlari orqa miyaning turli bo'limlariga boradi va uzunchoq miya bilan oraliq miyani bir-biriga bog'laydi. Boshqa asab hujayralarining o'siqlari esa, uzunchoq miyadan chiqib, bosh miya asablarini hosil qiladi.

Keyingi miyada neyronlarning to'plamidan vujudga keladigan markazlar muhim retiklor reaksiyalarni yuzaga chiqaradi. Masalan, uzunchoq miyada hayot uchun muhim bir qancha markazlar bor. Jumladan, nafas markazi, yurak faoliyati markazi, tomir harakatlantiruvchi markaz, hazm markazi va modda almashinuvini idora etadigan markaz uzunchoq miyadadir.

V-XII miya asablarning yadrolari bog'langan reflektor yo'ylar keyingi miyada tutashadi. Shu bosh miya asablari orqali keluvchi afferent impulslar keyingi miyada kiritma va harakatlantiruvchi neyronlarga o'tadi (122-rasm).

Uzunchoq miyada oddiy va murakkab reflekslarining markazlari bor, bu reflekslarning yuzaga chiqishida har xil mushak guruhlar, tomirlar va ko'pgina ichki a'zolar qatnashadi. Bu reflekslar orqa miyadan, shuningdek til-halqum, eshituv, vestibular asab, uchlik asab va adashgan asabning retseptor tizimlaridan keluvchi impulslarga javoban kelib chiqadi. Yo'ylari keyingi miya orqali o'tadigan reflekslar orqa miya reflekslariga nisbatan mukammalroq va murakkabroq uyg'unlashtirilgan reflekslardir. Bunga, masalan, tana vaziyatining tonik reflekslari kiradi. Keyingi miyaning ko'pgina murakkab reflektor faoliyatini bajarishda turli neyronlar muayyan tartibda qo'zg'alib qatnashadi. Yutish va aksa urish reflekslari bunday reflekslarga misol bo'la oladi.

Uzunchoq miya neyronlarining markazlari-nafas, yurak, tomir harakatlantiruvchi markazlarning xususiyati shuki, ular periferiyadan keluvchi asab impulslari ham markazlarga bevosita ta'sir etuvchi kimyoviy ta'sirlovchilar ham refleks yo'li bilan qo'zg'aladi.

Bu yerda biz asosan skelet mushaklarining faoliyati bilan bog'langan uzunchoq miya markazlari va reflekslarini ko'zdan kechiramiz. Vegetativ asab tizimidan innervatsiya oladigan ichki a'zolar va tomirlarning boshqarilishida uzunchoq miyaning qanday rol o'ynashini ko'rib o'tamiz.

Nafas markazi uzunchoq miyaning turli qismlaridagi neyronlarning bir necha guruhdan vujudga kelib, yagona funksional tizim hisoblanadi. Nafas markazi Varoliy ko'prigining yuqori chegarasi bilan uzunchoq miyaning pastki qismi o'rtasida to'rsimon formatsiyaga tegishli sohada joylashgan. Nafas markazini ayrim yadroga o'xshash mustaqil anatomik tuzilma deb hisoblash kerakmi yoki nafas harakatlarini idora etishga ixtisoslashgan to'rsimon formatsiya bo'lagi deb qarash kerakmi, bu to'g'rida hanz: aniq fikr yo'q. Umuman olganda, nafas markazining eng muhim qismlari **pnevmotaksis, ekspirator va inspirator** markazlardir. Impulslar nafas markazidan orqa miyaning diafragmani va qovurg'a aro mushaklarni innervatsiyalovchi motoneyronlariga keladi. Xuddi shuning uchun ham orqa miyani 4-bo'yin segmentining yuqorisidan qirqib qo'yish natijasida nafas olish to'xtaydi.

Nafas markazining ritmik faoliyati uzunchoq miya bilan orqa miyadagi boshqa markazlar holatiga ta'sir etadi. Yurak faoliyatini idora etuvchi markaz bilan nafas markazi o'rtasidagi bog'lanish ayniqsa yaqqol ko'rinadi. **Nafas-olish yurak refleksi**, yoki **nafas aritmiyasi** shu bog'lanish natijasidir.

Uzunchoq miya yadrolari ovqat chaynash, emish (so'rish), yutish, qusish, aksa urish, yo'talish, ko'zni uchirish va boshqa reflekslarni bajarishda qatnashadi. Bu reflekslar **bosh** miyasining katta qismi bo'lmay turib tug'ilgan bolalar (**anensefallar**) da ham kuzatiladi.

### ***Muhokama uchun savollar:***

1. Oxirgi yoki keyingi miya nima?
2. Uzunchoq miyaning tuzilishi va funksiyalarini belgilab bering.
3. Uzunchoq miyaning reflekslarini belgilab bering.

**3-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga o'rta miya haqida ma'lumot berish.

**Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.1. O'rta miyaning markaziy asab tizimida joylashgan o'rnini aytib bera oladi.
- 1.2. O'rta miyaning fiziologik xususiyatlarini tushuntirib bera oladi.

#### ***Uchinchi savol bayoni.***

O'rta miyada to'rt tepalik yadrolari (ular Silviy suv yo'lining ustida qopqoq- tectum sohasida joylashadi), qizil yadro, ko'zni harakatlantiruvchi va g'altak asablarning yadrolari va qoramtir modda bor. Talamusga, katta yarim sharlarga va miyachaga inputs olib boradigan barcha ko'tariluvchi yo'llar va uzunchoq miya bilan orqa miyaga impuls yetkazib beradigan tushuvchi yo'llar o'rta miya orqali o'tadi. Uzunchoq miyadagi kabi, o'rta miyada ham to'rsimon formalsiya neyronlari bor.

O'rta miya yadrolari bir qancha muhim reflektor funksiyalarni bajaradi. To'rt tepalikning oldingi do'mboqlari birlamchi ko'ruv markazlari bo'lib, yorug'lik ta'siriga javoban ba'zi reflekslarning yuzaga chiqishida qatnashadi. Bu reflekslarga ko'rish - **chamalash** (oriyentirovka) **reflekslari** kiradi. Bu reflekslar shundan iboratki, hatto yarim sharlardan mahrum bo'lgan, ammo o'rta miyasi butun qolgan hayvon yorug'lik ta'siriga javoban ko'z va tana harakatlari bilan reaksiya ko'rsatadi. To'rt tepalikning oldingi do'mboqlari **qorachiq** refleksining yuzaga chiqishida qatnashadi. O'rta miyaning birlamchi ko'ruv markazlari bilan aloqador reflekslarga **ko'z akkomadatsiyasi** (turli masofada to'r pardaning moslashuvi) va ko'ruv o'qlarining bir nuqtaga qo'shilishi -**konvergensiya** kiradi.

**To'rt tepalikning orqa do'mboqlari birlamchi eshituv markazlari** bo'lib, tovush kelayotgan tomonni chamalab bilish reflekslarining yuzaga chiqishida, hayvonlarning qulog'ini ding qilishida, boshi va tanasini tovush kelayoigan tomonga burishida qatnashadi.

O'rta miyaning **qizil yadrosi** tushuvchi rubrospinal yo'l boshtanadigan joy hisoblanadi. Ba yo'l orqali orqa miya segmentlariga kelib turadigan impulslar skelet mushaklarining tovushini boshqaradi. Qizil yadrodagi yirik neyronlarni elektr toki bilan ta'sirlash orqa miyadagi bukuvchi alfa va gamma motoneynmlarni qo'zg'atib, yozuvchi motoneyronlarni tormozlaydi.

Rubro-spinal yo'ldan orqa miyaga mshuvchi impulslar samarasi keyingi miyadagi Deylers yadrosidan boshlanadigan vestibulospinal yo'l bo'ylab keluvchi impulslarnikiga qarama-qarshi: ular yozuvchi mushaklarning alfa va gamma-motoneyronlarini qo'zg'atib, bukuvchilarini tormozlaydi. O'zaro bog'langan qizil va Deylers yadrolari bir-birini tormozlab turadi. Natijada yozuvchi mushaklar tonusi pasayadi. Bu ikkala yadroni boglangan yo'llar kesilsa (miya to'rt tepalikning orqa do'mboqlari pastidan kesilsa) oyoq-qo'l, orqa, dumni yozuvchi mushaklar tonusi keskin oshib ketadi-hayvonda **deserebratsion rigidligi** rivojlanadi.

O'rta miyasi butun qolgan odam va hayvondagi chamalash reflekslarida harakat reaksiyalari bilan bir qatorda ba'zi vegetativ o'zgarishlar ham kuzatiladi; yurak faoliyati ritmining o'zgarishi, arterial bosimning o'zgarishi va hokazolar shu jumladandir.

#### ***Muhokama uchun savollar:***

1. O'rta miyaning tuzilishi haqida nimani bilasiz?
2. To'rt tepalik qayerda joylashgan va qaysi funksiyalami bajaradi?
3. O'rta miyahing o'tkazuvchi yo'llarini belgilab bering.

**4-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga miyacha va uning ahamiyati haqida ma'lumot berish.

**Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.1. Miyachaning markaziy asab tizimidagi joylashgan o'rnini aytib bera oladi.
- 1.2. Miyachaning fiziologik xususiyatlarini tushuntirib bera oladi.

### ***To'rtinchi savol bayoni.***

Miyacha o'ng va chap yarim sharlardan iborat bo'lib, ular thuvalchangsimon qism bilan birikkan. Miyacha bosh miya yarim sharlari bilan parallel rivojlanadi, u odamda yaxshi rivojlangan bo'ladi. Uning vazni 150-160 g ga teng. 3 juft: yuqorigi, o'rta va pastki oyoqchalari bo'ladi. Yuqorigi oyoqchasi miyachani to'rt tepalik va miya yarim sharlari bilan, o'rta oyoqchasi ko'prik bilan, pastki oyoqchasi esa uzunchoq miya va orqa miya bilan bog'laydi. Agar miyacha kesilsa, uning ustki qismi yupqa kulrang moddadan tuzilganligi va 2 qavat (donali va yulduzsimon hujayralari ko'rinadi).

Kulrang modda tagida oq modda joylashgan, uning asab tolalari daraxi bargining tomirlari kabi tarqalgan. U **"hayot daraxti"** deh ataladi. Oq modda orasida to'rt juft tana-tarqoq holdagi kulrang modda uchraydi: 1) eng chetda yirik tishli yadro bo'lib, u muvozanatni saqlash funksiyasini bajaradi; 2) probkasimon yadro; 3) sharsimon yadro; 4) miyachaning cho'qqi yadrolari bor.

Miyacha o'tkazuvchi yo'llar orqali markaziy asabning deyarli hamma bo'g'inlari bilan bog'langandir. Miyacha funksiyalarini lekshirish uchun hayvonlarning miyachasi tamomila yoki qisman olib tashlangan. Miyachani olib tashlash yoki unga zarar yetkazish hayvonning harakatlariga va tana vaziyatiga ta'sir etadi. Miyachaning faqat yarmi olib tashlanganda hayvonning o'sha tomondagi oyoqlari cho'ziladi, hayvon tura olmaydi va miyachasi zararlangan tomonga qarab yiqilib tushadi. Oradan bir necha kun o'tgach bu hodisalar ancha kamayib, hayvon o'rnidan turishi, yugurishi va anchagina murakkab harakatlarni bajarishi mumkin.

Hayvonning miyachasi butunlay olib tashlansa, chuqur va jiddiy o'zgarishtar ro'y beradi. Bunda hayvon o'rnidan tura olmaydi va qanday bo'lmasin harakat qila olmaydi. Bir necha kundan keyin hayvon qisman harakat qila boshlaydi. Ammo hayvon o'ridan turish uchun oyoqlarini keng yozadi, yurganda ko'pgina ortiqcha va omonat harakatlarni bajaradi.

Miyachani olib tashlash natijasida hayvonning harakatlarida kelib chiqadigan o'zgarishlar quyidagi to'rt guruhga bo'linadi:

**1. Mushaklar tonusining o'zgarishi (atoniya).** Bunda mushaklar tonusi keskin kamayib keiadi, natijada mushaklar ilvillab qoladi. Ammo bir necha kundan keyin yozuvchi mushaklar tonusi oshadi, qo'l-oyoq yoziladi, bosh orqaga qayriladi. Miyacha olib tashlaganda mushaklar toriusi yo'qolishdan ko'ra, tonus taqsimotini idora etishning **ko'proq** buzilishi bir qancha tekshirishlarda isbot elilgan. Miyacha shikastlangandan keyin ikki hafta o'tgach, tonus sokin-asta avvalgi asliga keladi va hayvon birqauncha beo'xshov havakat qilsa ham, har qalay anchagina harakatlarni bajaradigan bo'lib qoladi.

**2. Tez charchab qolish (asteniya).** Hayvon juda tez charchaydi. Sog'lom va nozik harakatlarni bemalol bajarsa ham, miyachasi olib tashlangan it shunday harakat qilish natijasida tez charchab qoladi, yotib dam oladi.

**3. Qo'l - oyoq va boshning titrashi (astaziya).** Miyachasi olib tashlangan hayvon titramasdan turaolmaydi va boshini tutaolmaydi. Oyog'ini darrov ko'tara olmaydi. 1) oyog'ini ko'tarishdan oldin bir qancha tebranma harakatlar qiladi. Agar bunday it turg'azib qo'yilsa, tanasi va boshi hamisha tebranib turadi, ovqatni yeya olmaydi, chunki boshini tebranishdan to'xtata olmaydi. Miyachasi olib tashlangan it birdaniga to'xtata olmaydigan va ko'p marta takrorlaydigan bunday uzluksiz harakatlar ketma-ket keluvchi bir qancha reflekslardan iborat. Bunday reflekslarda har bir harakat tamom bo'lishi bilan navbatdagi harakat boshlanadi.

**4. Harakatlar uyg'unligining buzilishi (ataksiya).** Miyachasi olib tashlangan it aniq, chaqqon, uyg'un harakatlar qila olmaydi. U oyoqlarini kerib, qoqilib-surilib va yiqilib yuradi. Yurganda oyoqlarini yiqori ko'tarib tashlaydi, shu sababli bunday yurish **"xo'roz"** yurish deb ataladi.

Odamning miyachasi zararlanganda ham shunday o'zgarishlar kelib chiqadi.

Miyachaning asosiy funksiyasi bu harakatlarni uyg'unlashtirish va mushaklar tonusini mu'tadil ravishda taqsimlashdan iborat ekanligi ko'pgina tekshirishlar bilan aniqlangan. Miyacha harakatlar uyg'unlashishini amalga oshirish bilangina qolmay, organizmdagi vegetativ jarayonlarga ham ta'sir etadi. Masalan, simpalik asab tizimi orqali miyaning barcha bo'limlariga adaptasion-trofik ta'sir ko'rsatadi. Boshqacha aytganda, miyacha asab tizimida modda almashinuviga ta'sir

etadi va uning o'zgarib turadigan sharoitga qarab moslashuviga imkon beradi.

Shunday qilib, miyacha harakatlarni boshqaradigan tizimning juda muhim qismi bo'lib, quyidagi vazifalarni bajaradi: 1) mushak tonusi va vaziyatni boshqarish; 2) maqsadga erishishga qaratilgan vaziyat va harakatlarni uyg'unlashtirish; 3) miya po'stlog'i yuzaga chiqaradigan harakatlarni uyg'unlashtirish.

Miyachani olib tashlash yoki shikastlash eng avvalo mushaklar ronusining o'zgarishiga va harakatlarning buzilishiga olib keladi. **L.Luchiani** miyaucha butunlay olib tashlangandan keyin ro'y beradigan hodisalarni uch davrga bo'ldi: 1) jarohatlanish davri; 2) funksiyalarni yo'qotish davri; 3) funksiyalarning tiklanish davri. Birinchi davrda hayvon butunlay ojiz bo'ladi, oyoqlarida tura olmaydi. Ikkinchi davr funksiyalarni yo'qotish davrida to'rtta simptom: atoniya, asteniya, asteziya, ataksiya namoyon bo'ladi. Uchinchi davrda - buzilgan funksiyalarining tiklanishi kuzatiladi.

Shikastlanishdan so'ng paydo bo'lgan miyacha faoliyatidagi o'zgarishlar vaqt o'tib asli holiga keladi. Zamonaviy aqidalarga ko'ra, bu tiklanishni katta yarim sharlarning motor (harakat) sohalari shikastlangan miyacha funksiyalarini o'z zimmasiga oladi.

#### ***Muhokama uchun savollar:***

1. Miyachaning tuzilishi, reflektor va o'tkazuvchan funksiyalari haqida ma'lumot bering.
2. Miyacha shikastlanishi natijasida paydo bo'ladigan kasalliklarni belgilab bering.

**5-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga oraliq miya haqida ma'lumot berish.

#### **Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.1. Oraliq miyaning markaziy asab tizimida joylashgan o'rnini izohlab bera oladi.
- 1.2. Oraliq miyaning fiziologik xususiyatlarini tushuntirib bera oladi.

#### ***Beshinchi savol bayoni.***

Oraliq miya morfo-fiziologik nuqtai nazardan miya ustunining eng murakkab topgan bir bo'limi hisoblanadi. U embriogenez jarayonida miyaning oldingi pufagidan katta yarim sharlar bilan birga shakllanadi.

Oraliq miyaning asosiy tuzilmalari ko'ruv do'mboqlari (thalamus) va do'mboq ostidagi soha - hypothalamus - dan iborat.

**Talamus** katfa yarim shararga boruvchi barcha (hidlov yo'llaridan tashqari) afferent yo'llar darvozasi hisoblanadi. Talamus katta yarim sharlar po'stlog'iga boruvchi yo'lda bamisoli bir darvoza bo'lib, tashqi muhitdan va organizmning ichki muhitidan ta'sirot qabul qiluvchi tuzilma hisoblanadi. Retseptorlaridan ketadigan butun axborot o'sha darvoza orqali o'tadi. Talamusdagi yadrolar shikastlanganda katta yarim sharlar po'stlog'i biron axborotdan mahrum bo'lishi mumkin.

**Gipotalamus** - oraliq miyaning eng qadimiy filogenetik bo'limi hisoblanib, ichki muhit doimiyligini saqlab turadi, vegetativ va somatik tizimlar funksiyasini integratsiya qilib turadi. Hajmi uncha katta bo'lmagan, ammo muhim fiziologik ahamiyatga ega bo'lgan gipotalamus miyaning uchinchi qorinchasi tubida talamusdan pastroq joylashgan. Gipotalamusning tarkibiga organizm uchun eng kerakli tuzilmalar: voronka, kulrang tepa, so'rg'ichsimon va mamillyar tanalar kiradi. Gipotalamusning yuqori chegarasi oxirgi plastinka va ko'ruv asabining kesishmasini tashkil qiladi. Yon sohasidan gipotalamus ko'ruv yo'li va ichki kapsula bilan chegaralangan, orqa sohasidan esa o'rta miya bilan chegaradoshdir.

Gipotalamusda topogratiyalari turli bo'lgan besh guruh yadrolar mavjud;

1. Preoptik guruhi - oxirgi miya yaqinida joylashgan paraventikular, medial va lateral preoptik yadrolardan tashkil topgan.
2. Oldingi sohasidagi guruhga supraxiazmatik, supraoptik va paraventrikular yadroir kiradi. Bu yadrolarning neyronlari gipofizning ohigi bo'lagi-neyrogi gipofizga boradi.
3. O'rta guruhdagi yadrolariga ventromedial va dorsomedial yadrolar kiradi.
4. Tashqi guruh yadrolariga gipotalamusning laieral yadrosi va kulrang tepaning yadrosi kiradi.

5. Orqa sohasidagi guruhga orqa gipotalamik yadro, perifornikal yadro va mamillary yadrolar kiradi.

Gipotalamus ko'pchilik yadrolarining chegaralari aniq emas, shu sababli uni mintaqalar va tumanlarga bo'lish maqsadga muvofiqdir. Masalan, gipotalamus preoptik va oldingi sohasidagi yadrolarning ba'zilarini birlashtirib **gipotizotrop** bo'limi desak bo'ladi, chunki ular rilizing-gormonlar (liberinlar) va ingibitor omil (statinlar) ishlab chiqarib gipofizning oldingi bo'limi adenogipofiz faoliyatini boshqaradi.

O'rta sohasida joylashgan gipoialamusning yadrolari **medial gipotalamusni** tashkil etadi. Bu bo'lim neyronlarida maxsus retseptorlar mavjud, ular organizm ichki muhitining o'zgarishlariga, qon harorati, plazmaning suv-elektrolit tarkibi, qonda gormonlarining miqdodoriga javob qaytaradi. Shunday qilib, medial gipotalamus asab va gumoral mexanizmlari orqali gipofiz faoliyatini boshqaradi.

**Lateral gipotalamus** esa o'tkazuvchan elementlar joylashgan yadrosiz mintaqani tashkil etadi. Oldingi miyaning tutamini tashkil qilib, miya ustunining yuqori va pastki bo'limlariga yo'llar ochib beradi. Lateral gipotalamusda asab hujaralari aralash joylashgan.

Umumiy qilib aytganda, gipotalamus juda ham murakkab integrativ tuzilma bo'lib, miyaning turli qismlari bilan boy afferent va effereni tolalar orqali morfo-fiziologik aloqadadir.

Gipotalamus modda almashinuvi (oqsillar, yog'lar, karbonsuvlar, tuzlar va suv almashinuvi) da ishtirok etadi, issiqlik hosil bo'lishi va issiqlik chiqarish hamda uyqu va bedorlik jarayonlarini boshqaradi. Gipotalamus neyronlarida ba'zi bir gormonlar hosil bo'ladi, qaysiki neyrogipofizda zaxira bo'ladi. Gipotalamusning oldingi guruh yadrolari parasimpatik asab tizimining oliy markazlari va gipotalamusning orqa guruh yadrolari esa simpatik asab tizimining oliy markazlari hisoblandi. Shunday qilib lateral gipotalamus organizmda ko'p vegetativ jarayonlarni boshqaradi.

Gipotalamusning ko'p yadrolari umurtqali hayvonlarda oliy asab faoliyati jarayonlarida, uyqu va bedorlik siklida hamda qisqa muddatli va uzoq muddatli xotiraning shakllanishida juda katta rol o'ynaydi. Uni olib tashlaganda yuqorida zikr etilgan jarayonlar keskin buzilib ketadi. Qishki uyquga ketuvchi hayvonlarning gipotalamus orqa guruh yadrolarining yemirilishi natijasida qishki uyquga ketuvchi hayvonlar (tipratikon, yurmonqoziq) da qishki uyqu buziladi va ular uyqudan bedor bo'lmaydi. Ayni holda, agar bu hayvonlarda gipotalamusning oldingi guruh yadrolari oldindan shikastlangan bo'lsa, ular qishki uyquga ketmaydi.

Shunday qilib, gipotalamus funksiyalari vegetativ asab tizimi, somatik asab tizimi, endokrin bezlar, qon aylanish va nafas olish hamda termoregulyasiya va oliy asab faoliyati bilan bog'liq bo'lishida hech shubha qolmaydi.

Gipotalamus miyaning boshqa qismlari bilan uyg'unlikda jinsiy axloq va ko'payishga aloqador boshqa hatti-harakatlarning shakllanishida ishtirok etadi. Hayvonlar hamjihatligida ko'p kuzatiladigan agressiya va tajovuzkorlik ham gipotalamusning oldingi sohalariga bog'liq.

Orqa va lateral gipotalamusda neyronlar qo'zg'alganida ochlik holati uchun xos xatti-harakatlarni ruyobga chiqaradigan soha topilgan. U ta'sirlanganda hayvon ovqat qidira boshlaydi, so'lagi oqib, hazm tizimi a'zolari harakati kuchayadi. Lateral gipotalamusdagi hu soha "ochlik markazi" deyiladi.

#### ***Muhokama uchun savollar:***

1. Oraliq miyaning tuzilishi.
2. Talamusning tuzilishi va funksiyalari haqida xarakteristika bering.
3. Talamusning spetsifik va nospetsifik yadrolari haqida nimalarni bilasiz?
4. Gipotalamusning tuzilishi va funksiyalari haqida nimalarni bilasiz.?
5. Cipotalamus yadrolarining tasnifini bering.

**6-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga bosh miya po'stlog'ining tuzilishi va ahamiyati haqida ma'lumot berish.

#### **Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.1. Bosh miya po'stlog'ining tuzilishini izohlab bera oladi.

1.2. Katta yarim sharlar po'stlog'ining assosiativ mintaqalarini tushuntirib bera oladi.

### ***Oltinchi savol bayoni.***

Bosh miya yarira sharlari po'stlog'i markaziy asab tizimining filogenetik eng yosh qismi hisoblanadi. Bosh miya katta yarim sharlarining kul rang moddasi bosh miyaning yuza qismida joylashgan bo'lib, u miya po'stlog'i deb nomlanadi. Miya po'stlog'i asab hujayralari tanasining to'plamidan tuzilgan. Miya po'stlog'ining yuzasi  $2200 \text{ sm}^2$ , qalinligi 1,3-4,5 mm, umumiy hajmi  $600 \text{ sm}^3$ . Undagi neyronlar soni taxminan  $10^9$ - $10^{10}$  (Shade. Ford, 1989). Po'stloqdagi glial hujayralar soni neyronlar sonidan 5-6 marla ko'p.

Po'stloqda qadimiy (**pateokorteks**), eski (**arxikorteks**) va yangi (**neokorteks**) qismlar (po'stloqlar) mavjud. Palenkorleksga hidlov miya, arxikorteksiga gunbaz (limbik) li^imi va tining eng rivojlanayotgan :uzilmasi-gippok<tmp kiradi, qolgan sohalar yangi po'stloq (ncokorteks)ni lashkil qiladi.

Bosh miya kalta yarim sharlar po'silog'i bosh miyaning boshqa bo'limlariga qaraganda evolutsion nuquyi nazardan kechroq rivojlangan bo'lsa ham, tuzilishi va funksiyalari jihalidan juda murakkab bo'limidir.

Filogeneza bosh miya po'stlog'i ilk bor sudralib yuruvchi hayvonlar, reptiliylarda paydo bo'lib, keyinchalik sut emizuvchilarda yaxshi rivojlangan. Bosh miya po'silog'i paydo bo'lishi bilan **funksiyalar kortikalizatsiyasi** voqe bo'ladi, ya'ni orgamzm funksiyalarini boshqarish asab tizimining quyi bo'limlaridan bosh miya po'silog'iga o'tadi. Bosh miya po'stlog'i organizmdagi hamma jarayonlarni, shuningdek odamning butun faoliyatini nazorat qila boshlaydi.

Buning sababi odamning katta yarim sharlar po'stlog'i shikastlanganda ayniqsa katta o'zgarishlar ro'y beradi. Odamning tanasini tikka tutishi va mehnat faoliyati bilan bog'langan murakkab harakatlarni yuzaga chiqarishi uchun asab jarayonlarining neokorteksa bog'liq bo'lgan g'oyat mukammal o'ydinlanishi talah qilinadi. Taraqqiyot jarayonida neokorteks harakat apparatini-ko'ndalang targ'il mushaklarni, shuningdek vegetativ jarayonlarni nazorat qiladigan bo'lib qoladi.

### **Katta yarim sharlar po'stlog'ining hujayra tuzilishi (sitoarxitektonikasi)**

Po'stloqning molekular tuzilish xususiyati shuki, asab hujayralari ustma-ust bir necha qavat bo'lib yotadi.

Miya po'stlog'idagi hujayralar joylashishi va shakliga qarab 6 qavat, ba'zi qismlarda undan ham ko'p (ensada 9 qavat) bo'ladi.

Miya po'stlogi mikruskopda tekshirilganda, undagi asab hujayralavi quyidagi tartibda joylashganligi aniqlangan.

Molekular qavat degan 1 qavvatda asab hujayralari kam bo'lib, u asosan asab tolalarning chigalidan tashkil topgan.

II qavat - mikroskopik preparatlarda yumaloq, uchburchak va ko'p burchak donalar shaklidagi mayda (diametri 4-8 mk) hujayralar qalin joylashganidan tashqi donador qavat deb ataladi.

**III qavat** - dasllabki ikki qavatga nisbatan qalinroq bo'lib, unda katta-kichik piramidasimon neyronlar mavjud.

IV qavat - ichki ilonador qavat deb ataladi. Ikkinchi qavat kabi, hu qavvat ham mayda hujayralardan tuzilgan. Voyaga yeigan organizm katta yarim sharlar po'stlog'ining ba'zi qismlarida bu qavat bo'lmasligi mumkin, masalan, yarim sharlar po'stlog'ining motor (harakat) zonasida bu qavat yo'q.

V qavat - bosning katta piramidal hujayralaridan iborat. Bu hujayralarning yuqori qismidan yo'g'on o'siq-dendrit chiqib, po'stloqning yuza qavatlarida ko'p marta shoxlaydi. Ikkinchi uzun o'siq-akson kalta piramidal hujayralardan oq modda ichiga kirib, po'stloq ostidagi yadrolarga yoki orqa miyaga yo'l oladi.

VI qavat - multiform qavat bo'lib, uchburchak va dugsimon hujayralardan iborat.

**Katta yarim sharlar po'stlog'ining neyronlari va mintaqalari.** Miya po'stlog'ining turli qiamlarida joylashgan neyronlaniing funksiyasiga ko'ra, po'stloq sathi uchta mintaqaga bo'linadi: sensor (sezish), motor (harakat) va assotsiativ mintaqalar.



Afferent yo'llarning uchinchi neyronlaridan chiqadigan aksonlar qaysi neyronlarda tugasa, o'sha neyronlar birinchi guruhga kiradi. Bu neyronlar ko'ruv do'mboqlarining yadrolaridan katta yarim shariar po'stlog'iga keluvchi afferent impulslarni qabul qilgani uchun sensor neyronlar deb ataladi. Sezish (sensor) miniaqalarda joylashgan neyronlar to'plami odam tanasining barcha sezish a'zolarining oliy markazi hisoblanadi. Bu markazlar teri, ko'rish, eshitish, hid va ta'm bilish kabi sezgi a'zolarining retseptorlaridan impulslar qabul qiladi. Asosan yulduzsimon neyronlar shunday funktsiyani o'taydi, bunday neyronlar po'stloq sensor sohalarining III va IV qavatlarida ayniqsa ko'p.

Afferent neyronlarning uchinchi neytrnlari talamus yadrolari va unga taqalib turgan tuzilmalar orqali po'stloqqa o'tib ketadi. Yarim sharlar po'stlog'ining asosan afferent impulslar ketadigan qismlarini I.P.Pavlov analizatorlarning markaziy bo'limlari deb atagan. Ko'pgina analizatorlarning, masalan, teri, bo'g'im-mushak (kinestetik), visseral analizatorlarning markaziy bo'limlari, ya'ni miya po'stlog'idagi vakilligi bir-birini qoplaydi. Analizatorlarning markaziy bo'limlari joylashgan po'stloq sohalarini katta yarim sharlar po'stloqning sensor mintaqalari deb atash rasm bo'lgan. Bu mintaqalar periferik retseptor maydonlarning yarim sharlar po'stlog'idagi funktsiyasidan iborat. Shu sababli ularni proyeksion mintaqalar ham deyiladi.

Bosh miya katta yarim sharlari po'stlog'ini juda ko'p olimlar tekshirib, miya po'stlog'ida ta'sirni qabul qilib olish, harakat va asostiativ funktsiyalar bajarilishini aniqlanganlar. Hayvonlarda bosh miya po'stlog'i ayrim qismlarini olib tashlash va shartli refleks usuli bilan olingan ilmiy ma'lumotlar natijasida miya po'stlog'ida tashqi dunyodagi ta'sirotlarni qabul qiluvchi va organizmdagi turli funktsiyalarning asab markazlari joylashganligi isbotlangan.

Miya po'stlog'ida asab markazlari juda ko'p bo'lib, ular morfologik, fiziologik jihatdan bir-biridan farq qiladi. Masalan, uning ensa qismida (17, 18, 19, 20, 21, 22 maydonlar) ko'rish ta'sirlarini qabul qiladigan **ko'rish markazi** joylashgan. Chakka mintaqasida (41, 42 maydonlar) Kortiyev a'zodan kelayotgan ta'sirni qabul qiluvchi **eshitish markazi**, oldingi markaziy pushtada **harakat asab markazlari** (4, 6 maydonlar), keyingi markaziy pushtada **sezishning oliy markazi** joylashgan. Bulardan tashtqari, miya yarim sharlarining 44, 45, 6, 39, 41, 42 maydonlari bilan bog'langan nutq-eshitish, nutq-harakat, nutq-ko'rish va boshqa analizatorlarning og'zaki va yozma nutq bilan bog'liq bo'lgan asab markazlari joylashgan.

Miyaning pastroqdagi bo'limlariga-po'stloq ostidagi yadrolarga, miya ustuniga va orqa miyaga impuls yuboruvchi neyronlar **ikkinchi guruhga** kiradi. Bu katta **piramidal neyronlar** bo'lib, ularni birinchi marta morfolog V.A.Bes 1874 yilda tasvir etgan. Ular yarim sharlar po'stlog'idagi motor (harakat) mintaqasining V qavatida to'plangan. Bu neyronlarni **motor** yoki **effeent** neyronlar deb hisoblashadi. Motor neyronlar odamning yurish, yugurish, tikka turish va boshqa murakkab harakatlarning shakllanishida muhim rol o'ynaydi.

#### ***Muhokama uchun savollar:***

1. Bosh miya yarim sharlar po'stlog'i tuzilishi va funktsiyalari.
2. Katta yarim sharlar po'stlog'ining hujayra tuzilishi haqida ma'lumot bering.
3. Kortikalizatsiya nima?
4. Po'stloqning qaysi neyronlarini va mintaqalarini bilasiz?
5. Po'stloqning maydonlari haqida nimalarni bilasiz?

#### **Mavzu bo'yicha yechimini kutayotgan ilmiy muammolar.**

1. Bosh miya po'stloq qismi markazlarining faoliyatini o'rganish.
2. Bosh miya qismlarining evolyusion kelib chiqish xususiyatlarini tadqiq etish.

#### **Mavzuga oid adabiyotlar:**

##### ***Asosiy adabiyotlar***

1. Алматов К.Т., Алламурастов Ш.И. Одам ва хайвонлар физиологияси. Т.: «Университет» 2004 й, 580 б.
2. Нуриддинов Э. Одам физиологияси. Тошкент: "Алоқачи", 2005 й.

3. Қодиров М.С. Одам физиологияси. Тошкент, Ибн Сино, 1996 й.
4. Ноздрачев А.Д. и др. Общий курс физиологии человека и животных. М.: Высшая школа, 1991г., 1 кн. 512 с., 2 кн. 528 с.

### *Qo'shimcha adabiyotlar*

1. Георгиева С.А. ва б. Физиология. Тошкент: «Медицина», 1984 й., 472 б.
2. Ахмедов Н.К. Нормал ва патологик анатомия билан физиология. Т. Ибн Сино нашриёти, 1990 й.
3. Логинов А.В. Физиология билан одам анатомияси. Тошкент: «Медицина», 1985 й.
4. Коробков А.Б., Чеснокова С.А. Атлас по нормальной физиологии. М.: Высшая школа, 1987 г.
5. Воробьева Е.А. и др. Анатомия и физиология. Москва: “Медицина”, 1987.

## 6 – Mavzu. Sensor tizimlar (retseptorlar-analizatorlar) fiziologiyasi.

### Fanni o'qitish texnologiyasi:

**“Sensor tizimlar (retseptorlar-analizatorlar) fiziologiyasi” mavzusidagi ma’ruza mashg’ulotining texnologik xaritasi**

№	Bosqichlar va bajariladigan ish mazmuni	Amalga oshiruvchi shaxs, vaqt
1	<b>Tayyorlov bosqichi</b> <b>1.1.Dars maqsadi:</b> talabalarga sensor tizimlar fiziologiyasi haqida ma'lumot berish. <b>1.2.Identiv o'quv maqsadlari.</b> <b>1.2.1.</b> Sezgi a'zolarini tariflay oladi. <b>1.2.2.</b> Reseptorlarning qo'zg'alish mexanizmini tushuntirib bera oladi. <b>1.2.3.</b> Og'riqni, haroratni va taktil reseptorlarni farqlay oladi. <b>1.2.4.</b> Hid bilish, ta'm bilish, eshitish va ko'rish analizatorlarini izohlay oladi. <b>1.3. Asosiy tushunchalar:</b> analizator, mexanoreseptorlar, taktil reseptorlar, termoreseptorlar, xemoreseptorlar, fotoreseptorlar, og'riq reseptorlar, elektroreseptorlar, reseptorlar adaptasiyasi, tashqi quloq, ichki quloq, ko'z soqqasi, ko'z akkomodasiyasi, qorachiq, to'r parda. <b>1.4. Dars shakli:</b> guruh va mikroguruhlarda ishlash, hikoya qilish <b>1.5. Metod va usullar:</b> Kuzatish, suhbat, mulyajlardan va tablisalardan o'rgatish. <b>1.6.Kerakli jihozlar:</b> ko'rgazmali qurollar, mulyajlar, tablisalar.	O'qituvchi
2	<b>O'quv mashg'ulotini tashkil qilish bosqichi:</b> <b>2.1.</b> Mavzu e'lon qilinadi. <b>2.2.</b> Ma'ruza boshlanadi, asosiy qismlari bayon qilinadi.	O'qituvchi, 15 minut
3	<b>Guruhda ishlash bosqichi:</b> <b>3.1.</b> Talabalarga muammoli savol beradi. <b>3.2.</b> Talabalar fikri eshitaladi, boshqa talabalar bahsga chaqiriladi. <b>3.3.</b> Umumiy xulosalar chiqariladi. <b>3.4.</b> Umumiy xulosaga kelinadi	O'qituvchi-talaba 40 minut
4	<b>Mustahkamlash va baholash bosqichi:</b> <b>4.1.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizator nima? Sezgi a'zolar yoki sensor tizimlar haqida ma'lumot bering,</li> <li>2. Aimlizator qaysi bo'limlardan iborat?</li> <li>3. Retseptor nima?</li> </ol>	O'qituvchi 15minut

	4. Retseptorlarning qaysi turlarini bilasiz? 5. Ixtisoslashgan retseptor deb nimani bilasiz? 6. Interoreseptorlar yoki visseroreseptorlar nima? 7. Eksteroreseptorlar nima? 8. Proprioreseptorlar nima? 9. Distant (masofadagi) retseptorlarga qaysi retseptorlar kiradi? 10. Kontakt (teguvchi) retseptorlarga qaysi retseptorlar kiradi? 11. Retseptorlarning adekvat ta'sirlovchilari deb nimani uishunasiz? 12. Analizatorlarning umumiy tuzilishini belgilab bering. 13. Retseptorlar adaptatsiyasi haqida nimam bilasiz? 14. Hid bilish analizatori haqida ma'lumot bering. 15. Ta'm bilish analizatori haqida ma'lumot bering. 16. Eshituv va muvozanat analizatori haqida ma'lumot bering. 17. Tovush signallarining fizik tavsifi. 18. Eshiluv sezgilarning paydo bo'lishi qanday amalga oshiriladi? 19. Vestibular apparat nima? Tana vaziyati va harakatlari qanday seziladi? 20. Ko'ruv analizatorining ahamiyati. 21. Ko'zning tuzilishi haqida nima bilasiz? 22. Ko'zning optik tizimi haqida ma'lumot bering. 23. Ko'z akkomodasiyasi nima?  <b>4.2. Eng faol talabalar (baholash mezonini asosida) baholanadi.</b>	
<b>5</b>	<b>O'quv mashg'ulotini yakunlash bosqichi:</b> <b>5.1.</b> Talabalar bilimi tahlil qilinadi. <b>5.2.</b> Mustaqil ish topshiriqlari beriladi. <b>5.3.</b> O'qituvchi o'z faoliyatini tahlil qiladi va tegishli o'zgartirishar kiritadi.	<b>O'qituvchi 10 minut</b>

#### **Asosiy savollar.**

1. Sezgi a'zolari.
2. Reseptorlarning qo'zg'alish mexanizmi.
3. Analizatorlarning umumiy tuzilishi.
4. Reseptorlar adaptasiyasi.
5. Og'riqni sezuvchi reseptorlar.
6. Termoreseptorlar va ularning adaptasiyasi.
7. Taktil va bosim resepsiyasi.
8. Hid bilish analizatori.
9. Ta'm bilish analizatori.
10. Eshituv va muvozanat analizatori.
11. Ko'ruv analizatori.

**Mavzuga oid tayanch tushuncha va iboralar:** analizator, mexanoreseptorlar, taktil reseptorlar, termoreseptorlar, xemoreseptorlar, fotoreseptorlar, og'riq reseptorlar, elektroreseptorlar, reseptorlar adaptasiyasi, tashqi quloq, ichki quloq, ko'z soqqasi, ko'z akkomodasiyasi, qorachiq, to'r parda.

#### **Mavzuga oid muammolar.**

1. Sezgi a'zolarining evolyusion shakllanish mexanizmi.
2. Analizatorlar bilan bog'liq bo'lgan irsiy kasalliklarning kelib chiqish sabablari.

**Birinchi savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga sezgi a'zolari haqida ma'lumot berish.

#### **Identiv o'quv maqsadlari.**

1. Sezgi a'zolarini izohlab bera oladi.

## 2. Analizatorlarni ta'sirot turiga ko'ra farqlay oladi.

### *Birinchi savolning bayoni.*

**Sezgi a'zolari (analizatorlar yoki sensor tizimlar)** uzoq vaqt davom etgan tarixiy rivojlanish jarayonida shakllanib, murakkablanish, ta'sirotning alohida turlariga moslashib borgan. Evolutsiya davomida odam va hayvonlar organizmida sezuvchi hujayralar-retseptorlarga maxsuslashgan to'plamlari hosil bo'lgan.

I.M.Sechenov harakat analizatorini o'rganib, sezish reiseptorlari bilan harakat retseptorlari bir-biriga bog'liqligini aniqlagan. Uning fikricha, odamning sezgi a'zolari hayvonlar sezgi a'zolaridan tubdan farq qiladi.

Keyinchalik I.P.Pavlov analizatorlarning morfofunktsional tuzilishini o'rganib chiqdi. Uning fikricha, ta'sirlovchilar ta'sirini qabul qilishda va asab impulslarini o'kazishda qatnashadigan neyronlarning butun majmuasini, shuningdek, bosh miya po'stlog'ining sensor (sezuvchi) neyronlarini yagona tizim hisoblab, ularni "analizator" deb nomlash mumkin.

Ma'lumki, asab oxirlari-retseptorlarning ta'sirlanishiga javohan albatta asab tizimining ishtiroki bilan organizmda ro'y beradigan reaksiyalar refleks deb ataladi. Turli retseptorlar tuzilmasi va funksiyalari bilan bir-biridan farq qiladi. Ulardan bir qismi muayyan ta'sirotlarni sezishga maxsus moslashgan a'zolarida, masalan, ko'zda, quloqda bo'ladi. Ko'ruv retseptorlari ko'zning to'r pardasida bo'lib, ko'zning optik tizimi yorug'lik nurlarini to'r pardasida fokuslaydi. Quloq tovush tebranishlarini eshituv retseptorlariga o'tkazadi. Turli retseptorlar o'zlari uchun adekvat bo'lgan ta'sirtovchilar ta'sirini sezishga moslashgan.

Retseptorlarning quyidagi turlari bor; **mexanoretseptorlar** - tegishni sezadigan **taktil retseptorlar**, cho'zilish va bosilishni sezadigan **pressoretseptorlar** va **baroretseptorlar**; **tovush tebranishlarini** sezadigan **fonoretseptorlar** yoki **vestbuloretseptorlar**; **xemoretseptorlar-muayyan** kimyoviy birikmalarning ko'rsatadigan ta'sirini sezadi; **fotoretseptorlar**-yorug'lik ta'sirini sezadi; **osmoretseptorlar-usmotik** bosimning o'zgarishini sezadi.

Retseptorlar analizatorning periferik qismidir. Afferent neyronlar va o'tkazuvchi yo'llar analizatorning markaziy oxirlari hisoblanadi. Morfologik tafovut va fizjologik ixtisoslashganligi jihatdan farq qiladigan ko'pgina retseptor apparatlar bor. Retseptorlarning morfo-fiziologik tafovutiga va retseptortardan ko'pchiligining ixtisoslashgan ko'p hujayrali a'zolar-resepsiya a'zolarida ekanligida namoyon bo'ladi. Resepsiya a'zolari ta'sirotlarni retseptor hujayralariga yoki asb oxirlariga o'tkazishga moslashgandir. **Retseptorlarning ixtisoslashganligi** shunda ko'rinadiki, birinchidan ular ta'sirotlarning muayyan turi - yorug'lik, tovush, kimyoviy, mexanik, issiq-sovuq va shunga o'xshash ta'sirotlarni qabul qilishga moslashgan, ikkinchidan, ular juda yuksak darajada qo'zg'aluvchan bo'ladi, ya'ni minimal miqdordagi tashqi ta'sirot energiyasi bilan qo'zg'ala oladi.

Retseptorlar **ichki** va **tashqi** retseptorlar deb ikkita katta guruhga bo'linadi. Ichki retseptorlar-interoretseptorlar yuboradigan impulslar ichki a'zolarining holati haqida (**visseroretseptorlar**) va tana hamda undagi ayrim qismlarning fazodagi vaziyati, harakati to'g'risida (**vestibuloretseptorlar** va **proprio-retseptorlar**) xabar berib turadi. Tashqi retseptorlar-**eksteroretseptorlar-tashqi** olamdagi narsa va hudisalarning xossalari, ularning organizmga ta'siri to'g'risida signal berib turadi.

Ba'zi retseptorlar organizmdan ancha olisdagi narsalardan keluvchi ta'sirotlarni qabul qila oladi. Bunday retseptorlar **distant** retseptorlar deb ataladi. Ularga ko'ruv, eshituv, hid biluv reseptorlari kiradi. Boshqa-kontakt retseptorlar faqat bevosita o'ziga tegib turgan, ya'ni retseptor tizimi yaqin yotgan narsalardan keluvchi ta'sirotlarni qabul qila oladi.

Shunday qilib, retseptorlar-analizatorning **periferik** bo'limi hisoblanadi, Affereni (sezuvchi) neyronlar va o'tkazuvchi yo'llar analizatorning **o'tkazuvchi** bo'limini lashkil etadi. Bosh miya po'stloqining retseptorlardan qo'zg'alishni qabul qiladigan qismlari analizatorning **markaziy oxirlari** deb ataladi.

Analizatorning periferik bo'limi (retseptor) maxsus asab tuzilmasi bo'lib, tananing turli qismlarida (teri, pay, ko'z, quloq, burun, til, ichki a'zolar, qon tomirlari va hokazo) joylashgan. Retseptorlarning soni juda ko'p, masalan, terining 1 sm<sup>2</sup> sathida 200-400 tagacha, butun sathida esa

8 mln ga yaqin retseptor bor. Barcha ichki a'zolarida taxminan 1 mlrd ga yaqin retseptor mavjud. Tashqi va ichki muhitda paydo bo'lgan axborot retseptorlar orqali qabul qilinadi.

Analizatorlarning o'tkazuvchi qismi-bu sensor (sezuvchi) asab tolasidan iborat bo'lib, u reiseptordan ta'siroti qabul qilib bosh miya po'stlog'ining proyeksion mintaqasiga yetkazadi.

Analizatorning markaziy (po'stloqdagi) qismi bosh miya po'stlog'ining turli sohalarida joylashgan va sezuvchi asab markazlaridan iborat. Bu markazlarda muayyan sezgi a'zolaridagi retseptorlardan kelgan ta'sir tahlil qilinib, ularning mazmuniga ko'ra (sintez) javob reaksiyasi hosil bo'ladi.

Reiseptorlarning adekvat ta'sirlovchilariga qarab: **Dmexanoretseptorlar** ta'sirlovchining mexanik energiyasini qabul qilishga moslashgan. Bunday reiseptorlar teri, yurak-tomir tizimi, ichki a'zolar, tayanch harakat apparati, eshituv va muvozanatni saqlash tizimlariga xos.

**2. Termoretseptorlar** - harorat o'zgarishini sezadi. Issiqni va sovuqni sezuvchi termoretseptorlarning ko'p qismi terida joylashgan. Ichki a'zolar va markaziy asab tizimida ham shunday reiseptorlar bor.

**3. Xemoretseptorlar** - kimyoviy omillar ta'siriga sezgir. Ular ta'm va hid sezuvchi sensor tizimlarning chet qismini tashkil qiladi. Bu tipdagi retseptorlar qon tomirlar tizimining turli qismlarida va ba'zi to'qimalarda ham uchraydi.

**4. Fotoretseptorlar** - nur energiyasini qabul qiladi. Bu retseptorlar yorug'lik energiyasini ajratish va rang ko'rish imkonini beradi.

**5. Og'riq retseptorlari** og'riqni paydo qiluvchi ta'sirotlarni qabul qiladi. Bu sezgi organizmdagi retseptorlarning deyarli hammasiga o'ta ta'sir qilganda paydo bo'ladi.

**6. Elektoretseptorlar** - elektromagnit to'lqinlariga sezgir bo'lib, baliqlar va ba'zi amfibiylarning yon chizig'ida topilgan. Bularga elektrik energiyasini sezuvchi a'zolarining retseptorlari kiradi.

#### ***Muhokama uchun savollar:***

1. Analizator nima? Sezgi u'zolar yoki sensor tizimlar haqida ma'lumol bering,
2. Aimlizator qaysi bo'limlardan iborat?
3. Retseptor nima?
4. Retseptorlarning qaysi turlarini bilasiz?
5. Ixtisoslashgan retseptor deb nimani bilasiz?
6. Interoretseptorlar yoki visseroretseptorlar nima?
7. Eksteroretseptorlar nima?
8. Proprioretseptorlar nima?

**2-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga reiseptorlarning qo'zg'alish mexanizmi haqida ma'lumot berish.

#### **Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.1. Reiseptorlarning qo'zg'alish mexanizmini izohlab bera oladi.
- 1.2. Reiseptorlarda qo'zg'alishning paydo bo'lishi va tarqalishini tushuntirib bera oladi.

#### ***Ikkinchi savol bayoni.***

Hamma sensor tizimlar qo'zg'aluvchan bo'ladi. Retseptorlar ta'sirlanganicha ularda ta'sirlovchi va retseptor tuzilmasining o'rtasidagi **yordamchi tuzilmalarida** asab impulslari paydo bo'ladi. Yordamchi tuzilmalar orqali ta'sirot kuchi (energiyasi) asab impulslarga aylanadi, bu **transformasiya** deyiladi. Yordamchi tuzilma orqali tashqi ta'sirot reiseptiv a'zogacha yetib borib, uning xarakteri aniqlanadi. Bu molekular darajada o'tadigan ta'sirot bilan retseptor o'rtasidagi **birinchi o'zaro ta'sirlanish bosqichi** deyiladi.

Retseptor tomonidan ta'sirlovchini qabul qilib olish jarayoni uning biologik ahamiyatini aniqlash natijasida **membrana o'tkazuvchanligi** keskin o'zgaradi. Bu retseptor faoliyatining **ikkinchi bosqichi** deyiladi. Bu davr davomida membrana orqali  $\text{Na}^+$  ionlarining o'tkazuvchanligi ortib, mahalliy elektrik potentsiali hosil bo'ladi, buning natijasida hosil bo'ladigan potentsial

**retseptor potentsiali** deb ataladi.

Ta'sir potentsialining tarqalishi membrananing qarshilik ko'rsatishiga va hajmiga bog'liq bo'lib, elektroton deb ataladi. Shu sababli asab tolalarida retseptor potentsialimng sekinlik bilan tarqalishi **elektrotonik tarqalish** deb ataladi. Retseptor potentsialining elektrotonik tarqalishi, neyron dendritlari va soma orqali aksonga berilishi relseptor faoliyatining **uchinchi bosqichi** hisoblanadi.

Nihoyat, **to'rtinchi bosqich** retseptorlarda ta'sirotni asab impulsarga aylanishidan iborat. Hosil bo'lgan axborot impulsleri afferent asab tolalari orqali markaziy asab tizimining tegishli sensor mintaqalariga *yetkazib* beriladi.

### ***Muhokama uchun savollar:***

1. Distant (masofadagi) retseptorlarga qaysi retseptorlar kiradi?
2. Kontakt (teguvchi) retseptorlarga qaysi retseptorlar kiradi?
3. Retseptorning adekvat ta'sirlovchilari deb nimani tushunasiz?
4. Retseptor potentsiali nima?

**3-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga analizatorlarning umumiy tuzilishi haqida ma'lumot berish.

### **Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.1. Analizatorlarga xos bo'lgan umumiy xususiyatlarni izohlab bera oladi.

### ***Uchinchi savol bayoni.***

**1. Ko'p qavatlilik** - analizator tarkibida bir necha qavat neyronlar mavjud. Boshlang'ich neyronlar retseptorga qarashli, oxirgi neyronlar esa miya po'stlog'ining assotsiativ mintaqasidagi neyronlarga konvergensiya bo'ladi. Ko'p qavatlilik bosh miya po'stlog'ining polimodal (turli xarakterga ega bo'lgan) tabiatini ifodalaydi, chunki polimodal signallarning birlamchi afferent sintezi markazi assotsiativ mintaqalar hisoblanadi.

**2. Ko'p kanallik** - organizmning tashqi va ichki muhitidan turli kanallar orqali bir-biriga o'xshamagan turli polisensor informatsiya qabul qilinadi, qaysiki, bosh miya po'stlog'ining turli mintaqalariga yetib boradi. Ammo, oxirgi umimiy yo'ldan ayni vaqtda organizm uchun kerak bo'lgan eng asosiy va zaruriy axborot o'tadi.

**3. Yonma-yon qavatlarda** asab elementlarining miqdori teng emas. Masalan, ko'ruv tizimida reiseptorlar soni 130 million, ko'zdan chiqadigan asabni tashkil qiluvchi neyronlarning soni esa faqat 1 mln 250 mingga yaqin yoki 100 marotaba kam. Bu nisbat miyaning har qaysi yakka retseptorlarda vujudga kelgan impulsni qabul qila olmasligini ko'rsatadi. Buning biologik ahamiyati shimdiki, informatsiya markaziy asab tizimiga yetguncha bir necha marta saralanadi. Ko'p sonli qavatdan unsurlari kam qavatga o'tish jarayonida biologik nuqtayi nazardan ikkinchi darajadagi informatsiya olib qolinib, o'tkazilmaydi. Bu torayib boruvchi "voronka" ("Sherrington voronkasi") miyaga o'tkaziladigan informatsiyani kamaytiradi va muhim axborotlarnigina o'tkazadi.

**4. Analizator tuzilmalarining vertikal va gorizontal bo'yicha tarqlanishi.** Bir bo'limda joylashgan analizator elementlarining funksional hossalari har xil bo'lishi munikin. Masalan, ko'ruv analizatorining retseptor bo'limi rang sezuvchi kolbachalardan va yorug'lik darajasini sezuvchi tayoqchalardan tashkil topgan. Bu farqlanish gorizontal farqlanish deyiladi.

Retseptorlar **adekvat ta'sirlovchilarga**, ya'ni evolutsiya davomida qaysi tasirotlarni sezishga maxsus moslashgan bo'lsa, o'sha tasirotlarga nisbatan juda yuksak darajada sezuvchanligi bilan farq qiladi. Qo'zg'alish ro'y berishi uchun zarur bo'lgan minimal miqdordagi energiyaga, ya'ni ta'sirot bo'sag'asiga qarab retseptorlarning qo'zg'aluvchanligi o'zgaradi.

**Retseptorlar noadekvat ta'sirlovchilar** ta'sirida ham qo'zg'alishi mumkin. Masalan, ko'zga mexanik kuch (zarb) ta'sir etganda yorug'lik sezgisi kelib chiqadi ("kozim chaqna ketdi" degan ibora shundan olingan), shu ta'sirlovchilar quloqqa ta'sir etganda tovush sezgisi paydo bo'ladi ("qulog'im shang'illab ketdi"). Lekin noadekvat ta'sirlovchilar ta'sir etganda retseptorlar qo'zg'aluvchanligi ko'p marta kamroq bo'lib chiqadi.

Retseptorlar qo'zg'aluvchanligi doimo bir xilda turmaydi. U bevosita retseptorlar funksional holati o'zgarganda, shuningdek markaziy asab tizimidan keluvchi impulslar ta'sirida ham o'zgarishi mumkin, bular retseptorlarning sezuvchanlik darajasini o'zgartiradi.

#### ***Muhokama uchun savollar:***

1. Ko'p qavatlilik va ko'p kanallik nima?
2. Analizator tuzilmalarining vertical va gorizonta bo'yicha tarqalishi deb nimaga aytiladi?
3. Yonma-yon qavatlarda asab elementlarining miqdori qanday joylashgan bo'ladi?

**4-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga retseptorlarning adaptatsiyasi haqida ma'lumot berish.

#### **Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.1. Retseptorlarning adaptatsiyasi nima ekanligini izohlab bera oladi.
- 1.2. Adaptatsiya tezligiga ko'ra retseptorlar necha guruhga bo'linishini tushuntirib bera oladi.

#### ***To'rtinchi savol bayoni.***

Retseptorlarga ta'sirlovchilar muntazam ta'sir etib hamma vaqt ularning qo'zg'aluvchanligini bir darajada saqlab tura oladi. Ko'proq retseptorlar uzoq muddat ta'sirlanganda ularda qo'zg'aluv u yoki bu darajada susayadi. Bu hodisa **retseptorlar adaptatsiyasi** deyiladi. Buning asosida retseptorlarda va analizatorlarning po'stloqdagi markazlarida qo'zg'atiladigan murakkab fiziologik jarayonlar yotibdi. Masalan, tamaki chekilgan xonaga kirib, kishi bir necha daqiqadan so'ng tamaki hidini sezmay qoladi, chunki hidlov retseptorlari bu omilga moslashadi - adaptatsiya bo'ladi.

Barcha retseptorlar ikki guruhga: 1. tezlik bilan adaptatsiya bo'ladigan yoki fazali retseptorlar; 2. sekinlik bilan adaptatsiya bo'ladigan yoki tonik retseptorlar. Bulardan tashqari yana oraliq retseptorlar ham mavjud.

**Fazali retseptorlar** ularning membrana deformatsiyasining avvalida yoki oxirida sust (taktil retseptorlar) va kuchli (fonoretseptorlar) mexanik ta'sirlovchilarning ta'siriga javoban qo'zg'aladi. Fazali retseptorlarning yaqqol misoli Pachini tanachalaridir, qaysiki, bor yo'g'i bir-ikki impuls transformatsiya qila oladi va ta'sirlovchi ta'sirining oxirida yana bir-ikki tasir potensialini yuzaga chiqaradi.

**Tonik retseptorlar** esa membrana deformatsiyasi davomida qo'zg'aladi. Masalan, retseptorlarning davomli va sekin cho'zilishi va ularning faolligi bir necha soatlar davomida saqlab qolishi mumkin.

**Oraliq yoki fazali-tonik** retseptorlarning qo'zg'alishi ta'sirotning ta'sir qilish vaqtiga bog'liq, ya'ni ta'sirot qanchaki ko'proq ta'sir qilsa, oraliq retseptorlarning qo'zg'alishi ham o'shancha davomliroq bo'ladi. Biroq retseptor potensialining amplitudasi va tezligi ta'sirotning davomiyligiga qarab pasayib ketaveradi. Bu retseptorlarning potentsiali ikki komponentdan iborat boshlang'ich fazali va keyingisi-tonik komponentdir.

Shunday qilib, organizmning ixtiyorida uch tipdagi retseptorlar mavjud, ular orqali har bir jarayonning avvalidan, o'rtasidan va oxiridan axborot olish mumkin bo'ladi.

Adaptatsiya, ya'ni ta'sirot kuchiga moslashish deyarli barcha retseptorlarning umumiy xossasidir. Adaptatsiya doimo ta'sir etib turgan ta'sirlovchiga nisbatan sezgirlikning kamayishida namoyon bo'ladi. Doimiy ta'sirlovchi-hid, shovqin, kiyim-bosh bosimi va shunga o'xshashlar ta'siriga "o'rganib qolish" adaptatsiyaning subyektiv namoyon bo'lishidir.

#### ***Muhokama uchun savollar:***

1. Retseptorlarning adaptatsiyasi deb nimaga aytiladi?
2. Retseptorlar adaptatsiyalanishiga ko'ra necha guruhga bo'linadi?
3. Retseptorlarning adaptatsiyasining ahamiyati nimadan iborat?

**5-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga og'riqni sezuvchi reseptorlar haqida ma'lumot berish.

**Identiv o'quv maqsadlari.**

1.1. Og'riqni sezuvchi reseptorlarni izohlab bera oladi.

1.2. Og'riq vaqtida odam organizmida ro'y beruvchi hodisalarni tushuntirib bera oladi.

**Beshinchi savol bayoni.**

Teridagi og'riqni sezuvchi retseptorlarning qo'zg'alishi sezuvchi asab tolalari orqali orqa miyadagi quyi asab markazlariga, ulardan oraliq miyadagi po'stloq osti markaziga va nihoyat, neokorteksning orqa markaziy pushtasida joylashgan -sezish markazlariga boradi. Ichki a'zolarida sodir bo'lgan og'riq, shu a'zolarining miyadagi markazlariga berilishi bilan birga, tananing mazkur a'zo joylashgan teri sohasida ham tarqaladi. Masalan, yurak sanchib og'riqida ko'krak qafasining chap tomonida va chap qo'l sohasida og'riq seziladi.

Ba'zi tadqiqotchilarning fikricha, og'rituvchi ta'sirotni "og'riq" asab tolalarining erkin oxirlari sezadi. Masalan, analgeziya holatda og'riq sezilmaydi, lekin tegish sezgisi saqlanadi (har qantiy narkozda, shuningdek orqa miyaning ba'zi kasalliklarida shunday holat kelib chiqadi), shundan keyin terining qirqilishi tegish va bosim sifatida seziladi-yu, lekin og'riq bo'lib sezilmaydi. Terida maxsus og'riq nuqtalar bor: terining turli qismlariga juda ingichka igna sanchilsa, igna sanchilishi bilan oldin tegish sezilmay, darrov og'riq seziladigan nuqtalarni topish mumkin. Asab tolalarning regeneratsiya jarayonida (asab qirqilib ulangan asab tolalarida) avvalo og'riq sezuvchanlik tiklanadi, keyinchalik sezuvchanlikning boshqa turlari tiklanadi. Og'riq sezuvchanlik tiklanganda terining har qanday ta'sirlanishi - unga tegish, uni silash, bosim ko'pincha chidab bo'lmaydigan og'riq sezgisini yuzaga chiqaradi.

Og'riq vaqtida *odam* organizmida bir qancha o'zgarishlar ro'y beradi: qonga adrenalin gormoni ko'proq chiqadi, qondagi qand miqdori ortadi, yurakning qisqarish kuchi va tezligi oshadi, qonning ivish xossasi ortadi, nafas olish sekinlashib qoladi, qon bosimi ko'tariladi, qorachiq kengayadi, ter ajraladi. Bu o'zgarishlarning aksariyati simpatik asab tizimi tonusi oshishi va ichki sekretsia bezlari faoliyatiga bog'liq.

**Og'riqni o'tkazuvchi yo'llar.** Og'riq sezgisini yuzaga chiqaradigan impulslarni ikki tipdagi afferent tolalar o'tkazadi. Bu tolalardan ba'zilari A guruhga mansub, mielinli ingichka tolalar bo'lib, qo'zg'alishni 5-15 m/soniya tezlik bilan o'tkazadi. Boshqalari mielinsiz ingichka tolalar S guruhiga mansub bo'lib, qo'zg'alishni 1-2 m/soniya tezlik bilan o'tkazadi.

Og'riqning eng asosiy sababi-hujayrada metabolizm va pH muhitning o'zgarishidir. Bu jarayonlar nafas fermentlariga toksik moddalarning ta'siri, mexanik, termik ta'sirotni va hujayra membranasining shikastlanishi natijasida yuzaga chiqishi mumkin.

Har bir odam yaxshi biladiki, qisqa muddatli og'rituvchi ta'sirida tegishli bosim hissiyoti paydo bo'ladi, keyinchalik birlamchi og'riq hissiyoti va nihoyat uchinchi bosqichda juda qattiq og'riq hissiyoti sodir bo'ladi. Og'rituvchi ta'sirotlar turli-tuman reflektor reaksiyalariga sabab bo'ladi. Ularning xarakterli xususiyati shuki, reflektor reaksiyaning yuzaga chiqishida tananing turli a'zolari ishtirok etadi. Yuqorida sanab o'tilgan vegetativ o'zgarishlar bunga misol bo'la oladi. Ayni vaqtda og'riq hissiyoti qaysi afferent markazlari orqali amalga oshiriladi degan savolga turlicha xulosa qilish mumkin. Adabiyotda asosiy o'tkazuvchi yo'l-bu **spinotalamik yo'l** degan g'oyalar juda ko'p. Lekin, oxirgi yillarda olimlar diqqatini yana bir anatomik **yol-lemnisk yo'li** o'ziga jalb qilib kelmoqda. Agar birinchi (spinotalamik) yo'l orqali og'riq ta'sirotni vaqtida hosil bo'lsa, ikkinchi yo'l (lemnisk) orqali paydo bo'lgan og'riq bir necha vaqt davomida saqlanib turadi. Og'riq hissiyotining yana bir xususiyati shundaki, u adaptatsiyalanadi. Buni quyidagi tajribada ko'rib chiqish mumkin: teriga igna sanchilsa-yu, u siljutilmasa, igna sanchishdan kelib chiqqan asab impulslari va og'riq sezgisi paydo bo'ladi, chunki ayni vaqtda igna siljib, adaptatsiyalanmagan yangi og'riq retseptorlari ta'sirlanadi. Badanga igna sanchilgandan keyin uni qimirlatmasak, paydo bo'lgan og'riq bir pasda yo'qoladi. Bu igna atrofidagi retseptorlarning adaptatsiyalanishi natijasidir.



### ***Muhokama uchun savollar:***

1. Og'riqni sezuvchi reseptorlar qayerlarda joylashgan bo'ladi?
2. Og'riq davrida odam organizmida qanday fiziologik jarayonlar ro'y beradi?
3. Og'riqning tarqalish tezligi nimaga bog'liq bo'ladi?

**6-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga termoreseptorlar haqida ma'lumot berish.

#### **Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.1. Termoreseptorlarning organizmda joylashgan joyini izohlab bera oladi.
- 1.2. Termoreseptorlarning adaptatsiyasi nima ekanligini tushuntirib bera oladi.

### ***Oltinchi savol bayoni.***

Haroratni sezadigan retseptorlar (**termoreseptorlar**) ikki guruhga bo'linadi: 1) **sovuqni sezuvchi termoreseptorlar** va 2) **issiqni sezuvchi termoreseptorlar**. Ruffini tanachalari issiqni sezuvchi retseptorlar, Krauze kolbachalari esa - sovuqni sezuvchi retseptorlar deb hisoblanadi. Ammo terining sovuq yoki issiqni sezuvchi ba'zi qismlarida Krauze kolbachalari ham, Ruffini tanachalari ham yu'q. Shuni nazarda tutib, afferent asab tolalarining yalang'och oxirlari ham issiq va ham sovuqni sezadigan retseptorlar bo'la oladi deb taxmin qilishadi.

Sovuq va issiq sezuvchi retseptorlar turli chuqurlikda: sovuqni sezuvchi retseptorlar teri yuzidan 0,17 mm pastda, issiqni sezuvchi retseptorlar esa 0,3 mm pastda yotadi. Sovuq ta'siriga ko'rsatiladigan reaksiyalar issiq ta'siriga ko'rsatiladigan reaksiyalardan ko'ra qisqaroq ekanligi shu bilan izohlanadi.

U.Z.Qodirov (1996) fikrlariga ko'ra, termoreseptorlar quyidagi xossalarga ega:

1. Teri haroratining barqaror bo'lib turishida bu retseptorlarning qo'zg'alish tezligi teri haroratiga proporsional bo'ladi.
2. Teri harorati ko'tarilsa yoki pasaysa, bu impulsar tezligi ham ko'payadi yoki pasayadi.
3. Harorat o'zgarishidan boshqa narsalarga sezgir emas.
4. Retseptorlar sezgirligi teridagi harorat o'zgarishining sezish bo'sag'asiga yaqin.
5. Termoresepsiyani ta'minlovchi afferent tolalar yakka yoki juda kichik guruhdagi retseptorlarga bog'liq. Impulsarning bu tolalardan o'tish tezligi 20 m/soniya dan kam.

Sovuqni sezuvchi retseptorlar soni issiqni sezuvchi retseptorlar sonidan ko'p. Qo'l kaftining 1 sm da 1-5 ta sovuq nuqta bo'lsa, issiq nuqtalar soni 0,4 ta. Odam terisidagi sovuqni sezuvchi retseptorlarning umumiy soni-25000, issiqni sezuvchi retseptorlar soni-30000.

**Termoreseptorlar adaptatsiyasi.** Haroratning muayyan diapazonida sovuq retseptorlar ham, issiq retseptorlari ham impulsarning doimiy razryadini beradi. Masalan, tilning sovuq retseptoridan boshlangan afferent asab tolasidagi harakat putensiallarini qayd qilish tajribasi 38°C da impulsar tezligi bir soniyada 5 ekanligini ko'rsatadi. 30°C haroratda impulsar tezligi bir soniyaga 10-12 ga teng bo'ladi. Pastroq haroratda impulsar tezligi kamayadi va 10°C da sovuq retseptorlaridan afferent impulsar kelishi to'xtaydi. Issiq retseptorlatidan boshlanuvchi tolalarda impulsar tezligi 37,5-40°C haroratda bir soniyada 1,5-3.5 ga teng. Teri yoki til yuzasi tezligi bilan 2" sovuganda sovuq retseptoridan keluvchi asab tolasidagi impulsar tezligi 50-140 impuls/soniyani tashkil qiladi, bu teziik keyinchalik siyraklanib qoladi. Qattiq isitishda issiq retseptoridan impuls tashuvchi tolada ham impulsarning tez-tez razryadlari vujudga keladi, **adaptatsiya** tufayli bu razryadlar tez siyraklanib yana qisqa muddatli **tez-tez** razryadlar paydo bo'ladi (**uzilish samarasi**).

Harorat sezgilarining jadalligi bir qancha sabablarga, jumladan ta'sirlanish joyiga, ta'sirlanuvchi yuzaning kattaligiga va tevarak-atrofdagi haroratga bog'liq. Masalan, qo'lni 27°C gacha isitilgan suvga tiqib, 24-25°C haroratli suvga ko'chirilsa sovuq sezgisi kelib chiqadi. Qo'l 34°C isitilgan suvda turgan bo'lsa, 31°C gacha isitilgan suv sovuq bo'lib tuyiladi (harorat kontrasti).

### ***Muhokama uchun savollar:***

1. Termoretseptorlar qanday guruhlarga bo'linadi?
2. Termoretseptorlarning qanday xossalari mavjud?
3. Termoretseptorlarning adaptasiyasini izohlab bering.

**7-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga taktil va bosim resepsiyasi haqida ma'lumot berish.

**Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.1. Taktil va bosim reseptorlarining odam organizmida joylashgan joyini izohlab bera oladi.
- 1.2. Taktil va bosim resepsiyasining aniqlash usulini tushuntirib bera oladi.

**Yettinchi savol bayoni.**

**Taktil (tegish, tarqalish) va bosim retsepsiyasi**

Tegish va bosimni sezish **taktil sezgi** deb ataladi. Terida tegish va bosimni sezadigan maxsus retseptorlar bor. Butun badanimizga tegishni va bosimni sezadigan 500000 tacha retseptor bor: o'rta hisob bilan olganda  $1 \text{ sm}^2$  teriga 25 ta retseptor to'g'ri keladi. Ammo bu retseptorlar butun badanga bir tekis tarqalgan emas; terining ayrtim qismlarida retseptorlar ko'proq bo'ladi. Taqqoslab ko'rsatish uchun quyidagi misolni keltirish mumkin; boldirning  $1 \text{ sm}^2$  terisida 9-10 retseptor bo'lsa, boshning  $1 \text{ sm}^2$  terisida 165-300 ta retseptor bor.

Teri so'rg'ichlaridagi Meysner tanachalari barmoqlarning uchlarida va labda ayniqsa ko'p bo'ladigan Merkel disklari tegish retseptorlari deb ataladi. Tukli teridagi soch (jun) tegishga ayniqsa sezgir bo'ladi. Buning sababi shuki, soch (jun) ildizi asab chigali bilan o'raladi va junga tegish o'sha chigalga o'tib, uni qo'zg'atadi. Junni qirish natijasida terining tegishga sezuvchanligi juda ham kamayadi. Pachini tanachalari **bosim** retseptorlari deb hisoblanadi.

Taktil retseptorlar uzoq vaqt turli ta'sirlovchilarga moslashadi -adaptatsiyalanadi, shu sababli bosimning o'zi emas, balki faqat o'zgarishi seziladi.

Mushuk oyoq kaftining yastiqchasiga yuk qo'yilsa, retseptorda asab impulstari vujudga keladi, ularning tezligi 250-300 impuls/soniyaga teng bo'ladi. Bu impulsatsiya bir necha soniyaga cho'ziladi va adaptatsiya boshlanishi tufayli to'xtaydi. Odamda impulslar tezligi kamayishi bilan sezgi kuchi ham kamayadi.

Teridagi har xil retseptorlarning adaptatsiya tezligi har xil. Soch (jun) ildizi atrofidagi retseptorlar va Pachini tanachalari tezroq adaptatsiyalanadi. Adaptatsiya tufayli odam kiyimini faqat kiygan vaqtda yoki yurganda terisiga kiyim ishqalangan vaqtda uning bosimini sezadi.

Terining tegishiga va bosimga hammadan ko'p sezgir joylari til uchi bilan barmoqlardir; bo'yin bilan orqaning sezgirligi hammadan kam bo'ladi.

Tegishni va bosimni sezadigan retseptorlar yordami bilan kelib chiqadigan sezgilar ancha aniq bo'ladi, ammo bu ma'lumotlar hamisha boshqa sezgi a'zolari (ko'z) bilan tekshiriladi. Boshqa sezgi a'zolari yetarlicha nazorat qilinmayotgan bo'lsa, ba'zan noto'g'ri tasavvur tug'ilishi mumkin. Bunga Aristotelning tajribasi misol bo'la oladi. Bir-biriga chalishtirilgan ikki barmoq (II va III barmoqlar) orasiga shar yumalatilsa yoki shu barmoqlar bilan buruning uchiga tegilsa, shar ham ikkita bo'lib tuyiladi. Bunday taassurotning kelib chiqishiga sabab shuki, II barmoqning tashqi tomoni va III barmoqning ichki tomoni bilan odatdagi sharoitda hamisha ikki narsaga tegamiz. Barmoqlar holatining o'zgarishi bir narsaning ikki narsa bo'lib sezilishiga sabab bo'ladi. Taktil sezgini aniqlash usuli **esteziometriya** deyiladi.

**Muhokama uchun savollar:**

1. Taktil va bosim resepsiyasi deb nimaga aytiladi?
2. Taktil va bosim resepsiyasining bir-biridan farqi nimadan iborat?
3. Taktil va bosim resepsiyasi qanday aniqlash usullari mavjud?

**8-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga hid bilish analizatori haqida ma'lumot berish.

**Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.1. Hid bilish analizatorini izohlab bera oladi.
- 1.2. Hid bilish jorayonini tushuntirib bera oladi.

### ***Sakkizinchi savol bayoni.***

#### **Hid bilish analizatori**

Hid bilish va ta'm bilishni "**kimyoviy sezgilar**" deb atashadi, chunki ular kimyoviy ta'sirlovchilarning retseptorlariga ta'sir etishi natijasida kelib chiqadi. Hid bilish retseptorlari burun bo'shlig'ining shilimshiq pardasida joylashgan bo'lib, ularning soni o'rtacha 30-40 mln ga teng. Bu retseptorlarda ko'plab mayda tukcha bo'lib, ularning uzunligi 1-2 mikron atrofida. Burun bo'shlig'ining hid sezuvchi sathi 5 sm bo'lib, sezuvchi hujayra tukchalarining ko'p bo'lishi hisobiga hid bilish sathi 100-150 marta ortadi.

Odamda 60 mln.ga yaqin hid sezish retseptorlari bor. Hid biluv retseptorlariga turli kimyoviy moddalarning ta'sir etish mexanizmi hozircha aniq emas. Hid sezish retseptorlarining ta'sirlanishi ba'zan atom guruhlarining kimyoviy ta'sirga bog'liq, deb faraz qilinmoqda. Ammo, tizilmasi yoki kimyoviy xossalari bilan bir-biriga yaqin turadigan moddalarning butunlay har xil hidli ekanligi kimyoviy gipotezalarga zid keladi. Hid sezgisi kelib chiqishi uchun modda zarralari hidlov sohasining shilliq pardasiga tushib, hid biluvchi retseptorlarga ta'sir etishi kerak. Hidli moddalarning ta'sir bo'sag'asi juda past, shuning uchun bu moddalar bir necha marta qayta-qayta hidlanadi. Buni moddaning hidini bilmoqchi bo'layotgan kishiga yoki har narsani iskaydigan hayvonga qarab bilish mumkin.

Hid bilish sezgisining jadalligi hidli moddaning kimyoviy tarkibiga, havodagi konsentratsiyasiga va burundan o'tish tezligiga, shuningdek hid bilish retseptorining fiziologik holatiga bog'liq. Hidli modda taralgan havoning burunga kirishi tezligi qancha katta bo'lsa, hid bilish sezgisi o'shancha kuchli bo'ladi.

Hidli moddaning havodagi konsentratsiyasi bir xil bo'lsa, u hid biluv retseptorlariga ta'sir etayotgani dastlabki paytdagina hid bilish sezgisining intensivligi maksimal bo'ladi. Keyinchalik hid bilish sezgisi susayadi. Buning sahabi shuki, **retseptorlar adaptatsiyasi** tez, taraqqiy etadi, shunga ko'ra retseptorlarning sezuvchanligi pasayadi. Shu sababli hidli moddaning havodagi konsentratsiyasi katta bo'lgan binoda bir necha vaqtgacha bo'lgan odam hid sezmaydigan bo'lib qoladi. Hidli modda uzluksiz ta'sir etsa, hid biluv apparati tezroq adaptatsiyalanadi.

Hid biluv retseptorlarining sezuvchanlik darajasini va adaptatsiya tezligini simpatik asab tizimi idora etadi; simpatik asab tolalari qo'zg'alganda hid biluv asabidagi impulsasiya hid ta'sirida keskin darajada oshadi, bu esa simpatik asab tizimi adaptatsion funksiyasini o'taydi degan L.A.Orbeli nazariyasiga mos keladi. Eslatib o'tamiz, bu nazariyaga muvofiq simpatik asab tizimi modda almashinuvini va qo'zg'aluvchanligini boshqaradi. Adaptatsion-trofik funksiyaning biologik ahamiyati shuki, u organizmning faoliyatiga muayyan ravishda moslashishni ta'minlaydi.

Umurtqali hayvotlarning hid bilish retseptorlari ularning filogenetik rivojlanishi va ekologik ixtisoslashganiga qaramay umumiy bir tamoil asosida tuzilgan. Hid bilish retseptorlarining faoliyati ta'sirlovchining fizik-kimyoviy xususiyatlari bilan bog'liq: ikkinuhisi sustroq va uchinchi esa retseptor faoliyatiga tormozlovchi omil sifatida ta'sir etadi.

Ma'lumki, umurtqali hayvonlarda ham, odamda ham bir juft hid bilish piyozchalari ham bor. Bu hid bilish piyozchalar 5 qavatdan iborat.

**I-flbroz qavati** hid bilish neyronlar tolalaridan iborat. Bu tolalar oxirlari hid bilish retseptorlarining qo'zg'atuvchi va tormozlovchi sinapslarini hosil bo'lishida qatnashadi.

**II-glomerula qavati** asab tolalarining oxiri bo'lib, hid bilish analizatorining birlamchi neyronlarini tashkil etadi. Piyozchalari murakkab asab tugunlar paydo qiladi.

**III va IV tashqi va ichki to'rsimon qavatlar;** III-chi qavatda ko'p miqdorda sinapslar joylashgan; IV-chi qavatda esa neyronlarning tanalari joylashgan bo'lib, III-chi qavat bilan vertikal va gorizontas asab tolalari orqali bog'langan.

**V qavat (donali qavat) da** hid sezuvchi donali neyronlar zich joylashgan.

Umurtqali hayvonlarda hid bilish piyozchasidan asab tolalari oldinigi miyaga: hid bilish tepachasi, oldingi hidlov yadrosi, prepiriform va po'stloqqa hamda po'stloq ostidagi bodomsimon yadrolarga

yetib boradi.

Zamonaviy tadqiqotlar xemoretsepsiya yo'llari adekvat ta'sirlovchilarning birlamchi adsorbsiyasi va ularning xemoretseptorlar membranasiga ta'sir etish mexanizmiga asoslanadi.

Hid sezish analizatorining mexanizmi haligacha aniq bo'lmagan bo'lsa ham uning afferent va efferent yo'llari markaziy asab tizimining eng qadimiy tuzilmasi-hidlov miya markazi orqali o'tishiga hech bir shubha yo'q.

#### ***Muhokama uchun savollar:***

1. Hid bilish analizatori qayerda joylashgan?
2. Hid bilish piyozchalari necha qavatdan iborat?
3. Hid bilish markazi bosh viyaning qaysi qismida joylashgan?

**9-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga ta'm bilish analizatori haqida ma'lumot berish.

#### **Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.1. Ta'm bilish analizatorini izohlab bera oladi.
- 1.2. Ta'm sezishning fiziologik xususiyatlarini tushuntirib bera oladi.

#### ***To'qqizinchi savol bayoni.***

##### **Ta'm bilish analizatori**

Ta'm bilish retseptorlari tilda qisman yumshoq tanglayda joylashgan bo'lib, og'izga kirgan moddalar haqida ma'lumot beradi. Ta'm bilish retseptorlarining ta'sirlanishi hazm a'zolarini ishga soladigan ko'pgina shartsiz reflekslarning qo'zg'atuvchisi hisoblanadi.

Eng ko'p uchraydigan retseptorlar-ta'm bilish so'rg'ichlaridir. Ta'm bilish so'rg'ichlari **ipsimon, bargsimon, zamburug'simon** va **tarnovsimon** bo'ladi. Bitta so'rg'ichda 250 tagacha retseptor joylashgan.

Ta'm sezgilarini shirin, achchiq, sho'r va nordon deb to'rt guruhga bo'lish mumkin. Shu to'rtta asosiy sezgining aralashmasidan iborat bo'lgan boshqa ta'm sezgilari ham anchagina bor. Modda ta'm biluvchi retseptorga ta'sir eta olishi uchun suyuqlikda erigan bo'lishi kerak.

Ta'm bilish sezgisining kelib chiqishi uchun haroratning ahamiyati juda katta. Qaynoq va sovuq ovqat ta'm bilish sezgilarini susaytiradi. Buni kundalik turmushda ko'rish mumkin. Qandli choy qaynoq bo'lsa, deyarli mazasi yo'qqa o'xshab tuyiladi. Shuningdek og'izda bir chaqmoq qand olib, sovuq suv bilan ichib yuborilsa, shirin mazasining deyarli hech biri sezilmasligi ham ma'lum.

Ta'm bilish analizatorining uchta neyroni farq qilinadi. **Birinchi neyron** tilning shilliq qavatidagi ta'm bilish so'rg'ichlarida tilning ildiz qismi va yutqum sohasida joylashgan bo'lib, uzunchoq miyaga borib tugaydi. **Ikkinchi neyron** uzunchoq miyaning birinchi neyron tamom bo'lgan joyidan boshlanib, talamusda tugaydi. **Uchinchi neyron** talamusdan boshlanib, ta'm bilish a'zosining miya po'stlogidagi markazida, ya'ni orqa markaziy pushtaning pastki uchida tugaydi.

Ta'm bilish sezgisini yuzaga chiqaruvchi bir nechta ta'sirlovchi bir vaqtda yoki ketma-ket qo'llanilganda, ta'm bilish kontrasti va ta'mlarning aralashib ketishi mumkin. **Ta'm bilish kontrasti** shundan iboratki, ta'm bilish sezgisini yuzaga chiqaruvchi boshqa bir ta'sirlovchi ta'sirida qanday bo'lmasin bir ta'mni sezish ortadi. Macalan, shirin sezgisini yuzaga chiqaradigan ikki yoki uch ta'sirlovchi bir vaqtda ta'sir etganda ba'zan yangi ta'm sezgisining kelib chiqishi **ta'mlarning aralashib ketishi** deb ataladi; yangi ta'm bilish sezgisi o'z komponentlariga o'xshamaydi.

#### ***Muhokama uchun savollar:***

1. Ta'm bilish analizatori og'z bo'shlig'ining qaysi qismida joylashgan?
2. Ta'm bilish so'rg'ichlari qanday tipda bo'ladi?
3. Ta'm bilish analizatorining qanday neyronlari farq qilinadi?

**10-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga eshituv va muvozanat analizatori haqida ma'lumot berish.

#### **Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.1. Eshituv va muvozanat analizatorining anatomik xususiyatlarini izohlab bera oladi.
- 1.2. Eshituv va muvozanat analizatorining fiziologik xususiyatlarini tushuntirib bera oladi.

### ***O'ninchi savol bayoni.***

#### **Eshituv va muvozanat analizatori. Eshituv analizatorining tuzilishi**

Odamning umri butunlay uzluksiz tovushlar dunyosining ta'siri ostida o'tadi: hayvonlar va odamlar ovozi, musiqa ohanglari, texnika vositalarining tovushi-bularning barchasi odamning eshituv a'zosiga ta'sir qiladi va tovush sifatida qabul qilinadi.

Quloq murakkab ikki funksiyani bajaradi. Eshituv sezgilarini hosil qilishga yordam beradigan eshituv a'zosi va bundan tashqari, tanamizning muvozanatini saqlaydigan maxsus apparat ham quloqqa qo'shiladi.

Quloq tuzilishi jihatidan uchta asosiy qismlarga bo'linadi: 1) **tashqi qufoq** quloq suprasi bilan tashqi eshituv yo'lidan iborat; 2) **o'rta quloq**-nog'ora bo'shlig'idan iborat bo'lib, u chakka stiyagining ichida turadi va uchta eshituv suyakchasini o'z ichiga oladi; 3) **ichki quloq-eshituv** azosining eng muhim qismidir. Ichki quloqda ikkita mustaqil a'xo bnr. Bulardan biri **tovushni sezadigan a'zo** va ikkinchisi muvozanat a'zosi-**yarim doira kanallar**. Ichki quloq chakka suyagining tosh qismida (piramidasida) turadi.

**Tashqi quloq** quloq suprasi va tashqi tovush yo'lidan iborat bo'lib, quloq suprasi hayvonlarda tovushni tutishga yordam beradi, u harakatchan bo'ladi.

Odam quloq suprasining mushaklari yaxshi rivojlanmagani uchun harakat qilmaydi. Istisno tariqasida odamlarda quloq suprasining qimirlashi kuzatiladi. Quloq suprasi egiluvchan tog'aydan tuzilgan teri bilan qoplangan. Uning ichida burmalar bo'lib, ular tovush to'lqinlarining yo'nalishiga yordam beradi.

Tashqi eshitish yo'li 2-5sm uzunlikda bo'lib, biroz qiyshiq kanaldan iborat. Kanalning ichi tukli, bezli epiteliy bilan qoplangan. Tuklar himoya vazifasini hajaradi, bezlar esa sariq suyuqlik ishlab chiqaradi.

**O'rta quloq** bo'shliq bo'lib, tashqi quloqdan nog'ora parda bilan ajralgan. Nog'ora parda yupqa, pishiq bo'lib, asab tolalari va qon tomirlari bilan ta'minlangan. U egiluvchan pishiq biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan, diametri 9-11 mm, qalinligi 0,1 mm, asab va qon tomirlariga boy bo'ladi. Nog'ora parda mushaklar yordamida to'lqinni o'zgartirmay o'tkazadi.

O'rta quloq bo'shlig'i **nog'ora bo'shliq** deyiladi, uning hajmi 0,75 ml ga teng keladi. So'rg'ichsimon bo'shliqlar o'rta quloq orqali halqum bilan tutashadi. O'rta quloq Yevstaxiyev nayi 4 sm uzunlikda bo'lib, tashqi quloq bilan o'rta quloqdagi bosimning muvozanatlashishida ishtirok etadi, o'rta quloq bo'shlig'ida uchta eshitish suyakchasi: **bolg'acha, sandon, uzangi** joylashgan bo'lib, boylamlar yordamida bir-biriga birikkan bo'ladi (178-rasm).

**Bolg'acha** dastasi bilan nog'ora pardaga, boshchasi bilan sandonga tushayotgan bo'ladi. **Sandon** o'sig'i bilan uzangiga tutashadi. Bu suyaklar odamning butun hayoti davomida o'smaydi. O'rta quloqdagi mayda mushaklar qisqarishi bilan suyakchalar harakatga kelib, tovush to'lqinlarini ichki quloqqa o'tkazadi.

**Ichki quloq** labirint murakkab tuzilgan bo'lib, eshituv analizatorining eng muhim qismidir. Ichki quloqda **eshitish** va **vestibular apparatning** retseptorlari joylashgan. Vestibular apparat retseptorlari odam kallasining va butun tanasining o'zgarishidan hosil bo'ladigan ta'sirni, proprioretseptiv retseptorlardan kelayotgan ta'sirni sezadi.

Ichki quloq, ya'ni labirint uch qismdan: quloq dahlizi, yarim aylana kanallar va chig'anoqdan iborat. **Labirint** murakkab tuzilgan bo'lib, parda labirint va suyak labirintdan iborat. **Suyak labirint** tashqarisida **perelimfa, parda labirint** ichida **endolimfa** suyuqliklari bo'ladi. Labirint dahlizi oval shakldagi bo'shliq bo'lib, yettita teshigi bor. Ovalsimon feshik bilan o'rta quloqqa yumaloq teshik bilan chig'anoqqa va qolgan 5 ta teshik bilan yarim doira kanallarga birikadi. Yarim aylana kanallar endolimfa suyuqligi bilan to'la, ichida otolit toshlari bo'ladi.

Chig'anoq-shilliq qurt chig'anog'iga o'xshash gajakdor suyak kanaldir. Chig'anoqning 2, 1/2 buramasi bor. Uning ichida **Kortiy a'zo turadi**. Kortiy a'zo tovushni sezadigan a'zodir. Eshituv asabining shoxchalari shu a'zoda joylashgan. Kortiy a'zo ko'pgina ingichka tolalardan iborat. Bu

tolalar arfa degan musiqa asbobining tolalariga o'xshash tortilgandir. Har bir tola eshituv asabining tolalariga tutashgan. Kortiy a'zoning tolalari 24000 ta bo'ladi.

### **Tana vaziyatini va harakatlarini sezish**

Tana yoki undagi ayrim qismlarning fazodagi vaziyatini bilish uchun odam avvalo ko'zidan foydalanadi. Ammo, bunda ko'ruv a'zoning qatnashishi shart emas. Odam ko'rmasdan, ya'ni ko'zini yumib turib ham o'zining tana vaziyatini biladi. Ko'zdan qolgan kishilar o'z tanasining vaziyatini bemalol va bexato biladilar. Buning sababi shuki, tana yoki undagi qismlarning vaziyati teridagi bosh retseptortari va mushak, bo'g'im, paylardagi proprioretseptorlar bilan seziladi.

Tanamizning qanday bo'lmasin bir qismining vaziyati o'zgarganda (qo'l bukilganda, yozilganda yoki bir oz aylantirilganda) bir yoki bir necha bo'g'im siljiydi, muayyan mushak guruhlar taranglashadi va bo'shashadi, shuningdek terining tarangligi ham o'zgaradi. Proprioretseptorlarning ta'sirlanishi natijasida markaziy asab tizimiga impuls borib turishi tufayli gavda vaziyati bemalol bilinadi. Odam xoh o'tirgan bo'lsin, xoh yotgan bo'lsin, ko'zini yumib turib, o'zining vaziyatini bemalol aniqlay oladi. Buning sababi shuki, terining muayyan qismlaridagi bosimning o'zgarishi, mushak va paylarning taranglanish darajasi tana vaziyati haqida signal berib turadi.

Tananing vaziyatini va harakatini aniqlashda, shuningdek harakat tezligining o'zgarganini bilishda teri sezgisining retseptorlari bilan proprioretseptortardan tashqari **vestibular apparatning** faoliyati ham katta rol o'ynaydi. Bu apparat tananing fazodagi vaziyatini va harakatini sezish. shuningdek muvozanatni saqlash a'zosisidir. Tana muvozanatining har bir o'zgarishi tufayli vestibular apparatning retseptorlari ta'sirlanadi, shuning oqibatida tanani rostlashga yordam beradigan muayyan mushak guruhlar refleksi yo'li bilan qisqaradi yoki bo'shashadi.

Vestibular apparat ikki qismdan: **dahliz** va **jarim doira kanallardan** iborat.

**Dahliz** endolimfa bilan to'la. Bu suyuqlikda **otolitlar** yoki **statolitlar** deb ataladigan maxsus tuzilmalar bor, ular kalsiy fosfat tuzlaridan iborat. Gavda vaziyati o'zgarganda, jumladan boshning vaziyati o'zgarganda dahliz retseptorlardagi statolitlarning vaziyati o'zgaradi. Bu retseptorlar eshituv asabining vestibular tolalari bilan bog'langan.

Statolitlarning bosim darajasi o'zgarganda retseptorlar ta'sirlanib, qo'zg'alish bilan javob beradi. Dahliz retseptorlarning qo'zg'alishi natijasida ayrim mushak guruhlarining tonusi refleksi yo'li bilan o'zgaradi.

Yarim halqa kanallar uchta bo'lib, o'zaro perpendikular *uch* tekislikda turadi. Har bir kanalning uchi kengayib, yo'g'on tortadi, **ampula** deb shuni aytiladi. Ampulada maxsus tuzilmalar bor. Eshituv asabining vestibular tolalari shu yerda tugaydi. Endolimfa aylanma harakat qilganda o'zining inertligi va yopishqoqligi tufayli yarim halqa kanallarining devorchalaridan bir muncha uzoqlashadi, shuning natijasida retseptorlarning bosilishi o'zgaradi. Endolimfa bosimining o'zgarish darajasi vestibular asabning retseptoriga ta'sir etadi. Vestibular apparatdagi retseptorlar qo'zg'alganda bir qancha reflektor reaksiyalar kelib chiqadi. Tana, qo'l-oyoq, bo'yin va ko'z mushaklarining tonusi refleksi yo'li bilan o'zgaradi, ularning qisqarishi tufayli bosh muayyan vaziyalda tutiladi va butun tana vaziyati o'zgaradi.

### **Muhokama uchun savollar:**

1. Eshituv va muvozanat analizatori haqida ma'lumot bering.
2. Tovush signallarning fizik tavsifi.
3. Eshiluv sezgilarning paydo bo'lishi qanday amalga oshiriladi?
4. Vestibular apparat nima? Tana vaziyati va harakatlari qanday seziladi?

**11-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga ko'ruv analizatori haqida ma'lumot berish.

### **Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.1. Ko'ruv analizatorining anatomik xususiyatlarini izohlab bera oladi.
- 1.2. Ko'ruv analizatorining fiziologik xususiyatlarini tushuntirib bera oladi.

### **O'n birinchi savol bayoni.**

### **Ko'ruv analizatori**

Ko'ruv informatsion tizimi boshqa sensor tizimlar orasida alohida o'rin tutadi. Ko'ruv a'zosi g'oyatda sezgir a'zo bo'lib, uning yordamida odam tevarak-atrofidagi buyumlarning tuzilishi, rangi, shakli, hajmi, bir-biridan farqini ajratadi. Odam tashqi dunyoni ko'ruv a'zosi yordamida 90% axborotlarni idrok etadi. Bundan tashqari, ko'ruv analizatori organizmda fotoretseptorlarga (yorug'likni sezuvchi retseptorlarga) ega bo'lgan yagona tizimdir. Bu tizim orqali organizm kunning tunga o'tgani to'g'risida, uzoq-yaqin jismlarning tashqi qiyofasi to'g'risida axborot oladi. Atrofdagi turli-tuman manzaralarni, narsalarni ko'rishimizning sababi shundaki, qaysi bir manbadan ularga tushgan nur qaytarilib, ko'zga tushadi va fotoretseptorlarda qo'zg'alish hosil bo'ladi. Ko'ruv obrazining shakllanishi aks ettirilgan nurlarni ko'z optik tizimiga – to'r pardaga aniq proyeksiyalashdan boshlanadi va analizatorning po'stloq markazida ko'ruv doirasida qanday jism borligi to'g'risida xulosa qilish bilan tugaydi.

### **Ko'zning optik tizimi**

Ko'zga kiradigan yorug'lik nurlari to'r pardaga tushishdan oldin nur sindiruvchi bir necha yuzalar shox parda, gavhar va shishasimon tananing oldingi va orqa yuzalaridan o'tadi. Nurlarning o'tadigan yo'li shox parda, gavhar va shishasimon tana yuzasining nur sindirish ko'rsatkichlariga va egrilik radiuslariga bog'liq. Ko'z optik tizimining nur sindiruvchi kuchini dioptriya (D) - fokus masofasi 100 sm bo'lgan linzaning nur sindiruvchi kuchidir. Nur sindiruvchi kuch oshganda fokus masofasi kamayadi. Fokus masofasi 50 sm bo'lganda linzaning nur sindiruvchi kuchi 2 D ga, fokus masofasi 25 sm bo'lganda nur sindiruvchi kuch 4 D ga teng va hokazo.

Uzoqdagi narsalarga qaraganda ko'z optik tizimining nur sindiruvchi kuchi umuman 59 D chamasida bo'ladi. Shox pardaning nur sindiruvchi kuchi  $43 \times 0,5D$ , gavharning nur sindiruvchi kuchi uzoqdagi narsalarga qaraganda  $19 \times 11 D$  va yaqindagi narsalarga qaraganda esa  $33 \times 0,6$  ga teng.

### **Ko'z akkomodatsiyasi**

Odam ko'zidan uzoqdagi va yaqindagi narsalarni bir xilda ravshan ko'ra olmaydi. Narsani yaxshi ko'rish uchun o'sha narsadan sochiluvchi yorug'lik nurlari to'r pardada to'planishi kerak. Yorug'lik nurlari to'r pardaga tushgandagina narsaning ravshan tasvirini ko'ramiz. Ko'zning uzoq-yaqin turgan narsalarni ravshan ko'rishga moslashuvi akkomodatsiya deb ataladi. Agar uzoqdagi narsa ko'zga sekin-asta yaqinlashtirilsa, 65-70 m masofada akkomodatsiya boshlanadi. Narsa ko'zga yana yaqinlashtirilgan sayin akkomodatsiya kuchi oshadi va 10 sm masofada tugab qoladi. Shunday qilib, yaqindan ko'rish nuqtasi 10 sm masofada bo'ladi. Yosh ulg'aygan sayin gavharning elastikligi asta-sekin kamayadi, binobarin, akkomodatsiya qobiliyati ham o'zgaradi. Yaqindan ravshan ko'rish nuqtasi 10 yashar bolada 7 sm, 20 yoshli kishida 33 sm, 60 yoshli kishida 1 m, 70 yoshli kishida 5 m boladi, 75 yoshda esa akkomodatsiya qobiliyati deyarli yo'qoladi va yaqindan ravshan ko'rish nuqtasi cheksiz nariga suriladi.

Ko'zda nur sinishi (**refraksiya**) ning ikkita anomaliyasi (noto'g'rilik, odatdagi holatdan chetga chiqish, nuqson): **yaqindan ko'rish (miopiya)** va **uzoqdan ko'rish (gipermetropiya)** mavjud. Bu nuqsonlar odatda nur sindiruvchi muhitlarning kamchiligiga bog'liq bo'lmay, ko'z soqqasining g'ayri me'yoriy uzunligidan kelib chiqadi, Yaqindan va uzoqdan ko'rish tug'ma bo'lishi, shuningdek hayoti davrida kelib chiqishi mumkin. Yaqindan ko'radigan odamlarda narsaning tasviri to'r pardada hosil bo'lmay, asosiy fokus to'r parda yaqinida bo'ladi, natijada narsaning tasviri ravshan bo'lmay, yoyilib ketadi.

Yaqindan ko'ruvchi odamlarning narsani ravshan ko'rish uchun uni ko'zlariga yaqin tutishiga sabab shudir. Bunday kishilarda uzoqdan ko'rish nuqtasi ko'zga yaqinlashadi va undan bir oz narida bo'ladi. Yaqindan ko'radigan kishilarga ikki tomoni botiq ko'z oynak buyuriladi.

Uzoqdan ko'rishning sababi shuki, ko'zning uzunasiga ketgan o'qi kalta bo'lib qoladi. Natijada yorug'lik nurlari to'r pardada to'planmay, uning orqasida to'planadi. Asosiy fokusning to'r parda orqasiga to'g'ri kelishi tufayli narsaning tasviri ravshan bo'lmaydi. Uzoqdan ko'radigan odamlarga ikki tomoni qabariq ko'zoynak buyuriladi,

### **To'r pardaning tuzilishi va funksiyalari**

To'r pardada ko'ruv retseptorlarining fotoretseptorlari joylashgan. Bu retseptorlar ko'ruv

asabining oxiri-yorug'ni sezuvchi qismi hisoblanadi. To'r parda murakkab tuzilgan bo'lib, mikroskopda ko'rilganda 10 qavatdan tuzilganligi aniqlangan. To'r pardadagi asab hujayralari bir-biriga bog'langan uchta neyronidan iborat. Bu neyronlar **tayoqcha** va **kolbacha** shaklda bo'ladi. Odam ko'zida tayoqchasimon neyronlar soni 130 ml gacha yetadi, ular qorong'ida ko'tradi. Kolbachasimon neyronlar esa 9 ml ga yaqin bo'lib, ular kunduzi ko'radi (ragn ajratadi). Tayoqchasimon, kolbachasimon retseptorlarda qabul qilingan impulslar ikkinchi neyronga, ulardan uchinchi neyronga o'tadi.

Uchinchi neyron neyrit (akson) lardan iborai ko'ruv asabini hosil qiladi, u ko'zning orqa qismidan chiqadi va ko'ruv yo'lini hosil qilib, tizzasimon tanachaga boradi. To'r pardaning yorug'ni eng yaxshi sezuvchi qismi-sariq **dog'** deyiladi, u ko'zning orqa qutbida joylashgan. Sariq dog'ning o'rtasi bir oz chuqurlashgan bo'lib, u **markaziy chuqurcha** deyiladi. Ko'zning oldingi quibi bilan markaziy chuqurcha orasidagi chiziqli ko'zning **optik o'qi** deyiladi. Ko'zning optik moslamalariga shox parda, oldingi kamera suyuqligi, ko'z gavhari va shishasimon tana kiradi.

Ko'rish asabining ko'z soqqasidan boshtanadigan qismi **ko'r dog'** deyiladi. To'r pardaning bu qismida yorug'ni sezuvchi retseptorlar bo'lmaydi. Bu yerdan to'r pardani oziq moddalar va kislorod bilan ta'minlovchi qon tomirlari o'tadi.

To'r pardaning eng tashqi qavati pigmentli epiteliydan tuzilgan, unda **fuksin** degan pigment bor. Bu pigment fotoapparat ichki devorlarining qora rangiga o'xshash yorug'likni yutib, uning qaytishiga va sochilishiga to'sqinlik qiladi va shu bilan ko'ruv sezgisining ravshan chiqishiga imkon beradi.

Ba'zi **tungi hayvonlarda** fotoretseptorlar bilan pigment hujayralar o'rtasida yorug'likni aks ettiruvchi qavat bor, bu qavat maxsus kristallardan yoki iplardan tuzilgan. Ulardan yorug'lik qaytishi tungi hayvonlar ko'zining tashqi yorug'da nur sochishiga sabab bo'ladi. Yorug'likni qaytaradigan qavat borligidan tikka yorug'lik nurlarigina emas, qaytgan yorug'lik nurlari ham fotoretseptorlarga ta'sir etadi, bu esa yorug'lik kam sharoitda yorug'lik sezish imkoniyatini oshiradi.

Fotoretseptorlar hujayralar qavatidan ichkari tomonda **bipolyar neyronlar** qavati bor, bu neyronlarga ichkari tomondan **ganglionar asab** hujayralari qavati taqalib turadi. Tayoqcha va kolbachalar tashqi qavatda yotganligi, ganglionar hujayralar esa to'r pardaning ichki (shishasimon tanaga taqalib turgan) qavatini hosil qilganligi uchun yorug'lik shishasimon tana orqali to'r pardaga tushganda fotoretseptorlarga yetishdan oldin to'r pardaning hamma qavatlaridan o'tishi kerak.

Ganglionar neyronlarning o'siqlari ko'ruv asabining tolalarini tashkil etadi. Shunday qilib, yorug'lik ta'sirida fotoretseptorlarda vujudga kelgan qo'zg'alish ikkita asab hujayrasi - bipolyar va ganglionar neyronlar orqali ko'ruv asabining tolalariga o'tadi. Ana shu asablarining oxirlarida sinapslar hosil bo'ladi. Bu sinapslarda **xolinesteraza** bor, shuning uchun bir neyronidan ikkinchi neyronga impuls o'tganda **atsetilxolin** ajralib chiqadi.

Bir ganglionar neyronga birlashgan fotoretseptorlar **ganglionar neyronning retseptiv maydoni** hosil qiladi. Turli ganglionar hujayralarning retseptor maydonlari bir-birini yopib o'tadi va o'zaro bog'lanadi. Buning asosiy sababi shuki, to'r pardada **gorizontal** (yulduzsimon) va **amakrin** neyronlar bor, ulardan tarmoqlanuvchi o'siqlar chiqadi, bu o'siqlar bipolyar va ganglionar hujayralarni birlashtiradi. Shu sababli bitta ganglionar hujayra bir necha o'ng ming fotoretseptorlar bilan bog'lanishi mumkin.

Markazga intiluvchi tolalardan tashqari, ko'zda markazdan qochuvchi asab tolalari ham topilgan, bu tolalar markaziy asab tizimidan ko'z to'r pardasiga impuls olib ketadi. Markaziy asab tizimi to'r parda neyronlari o'rtasidagi sinapslarning o'tkazuvchanligini o'sha (markazdan qochuvchi) tolalar yordamida o'zgartira oladi va qo'zg'alish jarayoniga tortilgan neyronlar sonini shu tariqa boshqara oladi deb hisoblashadi. To'r pardadagi markazdan qochuvchi asab tolalarining ikkinchi tipi-tomir harakatlantiravchi tolalardan iborat. Markaziy asab tizimi to'r parda tomirlarining diametrini shu tolalar yordamida o'zgartira oladi. To'r pardaning o'ziga xos murakkab asab apparati ko'ruv axborotini tahlil qilish va qayta ishlab chiqishda qatnashadi. Ko'z to'r pardasi fotoretseptorlar joylashgan anchayin bir joy emas; u markaziy asab tizimining go'yo periferiyaga chiqarib qo'yilgan bir qismi hamdir.



Tayoqcha va kolbachalarning turli funksiyalari haqidagi tasavvurga **ikki yoqlama nazariya** bo'lgan. Bu nazariyani tasdiqlaydigan bir talay dalillar mavjud. Masalan, tungi hayvonlar - boyqush va ko'rshapalak to'r pardasida tayoqchalar ko'proq bo'lsa, kunduzgi hayvonlar - kaptar, tovuq, kaltakesak ko'zining to'r pardasida kolbachalar ortiqroq. Tayoqchalarning sezuvchanligiga nisbatan kolbachalar sezuvchanligi ko'p marta kam. Shu sababli g'ira-shirada "qosh qoraygan" vaqtda to'r parda markazidagi kolbachalar bilan ko'rish keskin darajada susayib, to'r parda periferiyasidagi tayoqchalar bilan ko'rish ustun turadi. Tayoqchalar ranglarni sezmagani uchun g'ira-shirada odam ranglarning farqiga bormaydi.

Tayoqchalar funksiyasi buzilganda (masalan, ovqatda vitamin A yetishmaganda shunday bo'ladi) g'ira-shirada korish funksiyasi buziladi **shabko'rlik** kelib chiqadi; bunday odam kunduzi bemalol ko'radi-yu, qosh qorayganda ko'zi hech narsani ko'rmaydi. Kolbachalar zararlanganda esa, aksincha, **yoruqqa qarab bo'lmaydi-bunday** odam xira yorug'da yaxshi ko'radi-yu, ravshan yorug'da ko'zi hech narsani ko'rmaydi. Bu holda ranglarni mutlaqo ko'rmaslik - **axromaziya** kelib chiqadi.

XX asrning 80-yillarida hayvorilar kozining to'r pardasida **yorug'likka sezgir pigmentlar** kashf etilgan va bu moddalar yorug'da rangsizlanib qolishi ko'rsatib berilgan edi. Ammo, bu pigmentlarning eng ko'p uchraydigan vakili **rodopsin** avval Yu.A.Ovchinnikov (1982 yilda), tomonidan, keyinchalik amerika olimlari mukammalroq o'rganib chiqishdi. Ularning fikriga ko'ra, to'r parda fotoretseptorlari membranasini fotolipidlardan tuzilgan bo'lib fosfatidixolin (40%), fosfatidiletanolamin (38%) va fosfatidilserin (13%) ni tashkil etadi. Fotoretseptorlardagi taxminan 95% oqsillar tarkibi rodopsinning pigmenti tarkibiga mos keladi. Rodopsinning polipeptid zanjiri 348 aminokislotalardan tarkib topgan.

### Ranglarni sezish

Yorug'lik nuri prizmadan o'tib parchalanganda bir necha rangga bo'linadi. Bu ranglar muayyan tartib bilan joylashadi. Turli ranglarning shu tariqa joylashuvi va ularning qo'shni rangga o'tishi **yorug'lik spektri** deb ataladi. Turli narsalardan qaytadigan, to'lqin uzunligi 400 dan 800 mmk gacha bo'lgan yorug'lik nurlarini odam ko'radi. To'lqin uzunligi har xil bolgan nurlar har xil rangli nurlar deb idrok qilinadi. To'lqin uzunligi 800 mmk dan ortiq (infraqizil) va 400 mmk dan kam (ultrabinafsha) nurlar ko'zga ko'rinmaydi.

Ranglarni turli usullar bilan, masalan aylanuvchi doira (Maksvell diski) yordamida aralashtirish mumkin. Doiraga rang-barang qog'ozchalar shunday yopishtiriladiki, har bir rang istagan miqdordagi sektorni egallaydi. Doira yetarli tezlik bilan aylantirilganda qandaydir bir rangga **tekis** bo'yalganday tuyuladi. Shunday doiraga spektrning barcha ranglari surilsa, doira aylantirilganda kul rang bo'lib ko'rinadi (bo'yoqlar odatda bir qadar iflos bo'lgani uchun oq ko'rinmaydi, kul rang bo'lib tuyuladi). Spektrdagi barcha ranglarning yig'indisi bo'yoqsiz, sezgisini beradi.

Bo'yoqsiz sezgisini hosil qilmoq uchun spektrning barcha ranglarini qo'shishning hojati yo'q; ko'rsatilgan ranglardan istagan bir juftini olish kifoya: 1) qizil, yashil va binafsha; 2) sarg'ish va havo rang; 3) sariq va ko'k; 4) sariq, yashil va binafsha; 5) yashil va qizil.

Shu ranglardan har bir jufti aralashtirilganda oq yoki kul rang bolib ko'rinadi. Shu sababli ular bir-birini to'ldiruvchi ranglar deb aytiladi.

Ma'lumki, spektrdagi 8 rangning o'rtasida juda ko'p **oraliq** ranglar bor. Bizning **ko'zimiz** 200 ga yaqin oraliq rangni ajratadi.

To'r pardaning rang sezuvchi hujayralari kolbachalardir. Tayoqchalar esa narsaning rangini sezmaydi. Shuning uchun ham kechasi, faqat tayoqchalar yordami bilan ko'rganimizda hamma narsalar bir xilda kul rang bo'lib ko'rinadi,

Rang sezish haqida turli-luman nazariyalar mavjud. **Uch komponentli nazariya** umumiy qabul qilingan nazariya hisoblanadi. Bu nazariyaga ko'ra, to'r pardada rangni sezadigan uch xil kolbachalar bor. Kolbachalarda maxsus kimyoviy modda boladi. Ba'zi kolbachalarda qizil rangni sezadigan modda, ikkinchi xil kolbachalarda yashil rangni sezadigan modda, uchinchi xil kolbachalarda binafsha rangni sezadigan modda bor. Bu nazariyani avval M.V.Lomonosov keyinchalik T.Yong va G.Celmgols ta'riflab bergan edi. Har bir rang kolbachalardagi rang sezuvchi

elementlarning uchala turiga turlicha ta'sir ko'rsatadi. Rang sezuvchi moddalarning parchalanishi natijasida asab oxiri ta'sirlanadi. Miya po'stlog'iga yetib borgan qo'zg'alishlar bir-biriga qo'shilib, ma'lum bir rang sezgisini beradi.

Shunday qilib, uchta asosiy rangga yarasha uch xil kolbacha -hujayralar bor. Hujayralarning har bir turida shu ranglarning bittasini juda ham sezadigan modda bo'ladi. To'r pardaning reaksiya ko'rsatuvchi bunday elementlari **dominantlar** deb ataladi. To'r pardaning boshqa ganglionar hujayralarida esa to'lqin uzunligi faqat muayyan miqdorda bo'lgan nurlar tushurilgandagina impulslar kelib chiqadi. To'r pardaning **modulatorlar** degan elementlari shunday reaksiya ko'rsatadi. R.Granitning fikricha, to'lqin uzunligi har xil (400 dan 600 mmk gacha) bo'lgan nurlarga reaksiya ko'rsatuvchi 7 modulyator bor.

#### ***Muhokama uchun savollar:***

1. Ko'zning tuzilishi haqida nima bilasiz?
2. Ko'zning optik tizimi haqida ma'lumot bering.
3. Ko'z akkomodasiyasi nima?
4. Qorachiq va uning refleksi haqida nimalarni bilasiz?
5. To'r pardaning tuzilishi va funksiyalari haqida ma'lumot beririg.
6. Ko'z pigmenti-rodopsinning hosil bo'lish sxemasini aytib bering.
7. Ranglarni sezish qanday o'tadi?
8. Uch komponentli nazariyani aylib bering.
9. Daltonizm nima?

#### **Mavzu bo'yicha yechimini kutayotgan ilmiy muammolar.**

1. Sezgi a'zolarining evolyusion shakllanish mexanizmi.
2. Analizatorlar bilan bog'liq bo'lgan irsiy kasalliklarning kelib chiqish sabablari.

#### **Mavzuga oid adabiyotlar:**

##### ***Asosiy adabiyotlar***

5. Алматов К.Т., Алламуратов Ш.И. Одам ва хайвонлар физиологияси. Т.: «Университет» 2004 й, 580 б.
6. Нуриддинов Э. Одам физиологияси. Тошкент: “Алоқачи”, 2005 й.
7. Қодиров М.С. Одам физиолгияси. Тошкент, Ибн Сино, 1996 й.
8. Ноздрачёв А.Д. и др. Общий курс физиологии человека и животных. М.: Высшая школа, 1991г., 1 кн. 512 с., 2 кн. 528 с.

##### ***Qo'shimcha adabiyotlar***

6. Георгиева С.А. ва б. Физиология. Тошкент: «Медицина», 1984 й., 472 б.
7. Ахмедов Н.К. Нормал ва патологик анатомия билан физиология. Т. Ибн Сино нашриёти, 1990 й.
8. Логинов А.В. Физиология билан одам анатомияси. Тошкент: «Медицина», 1985 й.
9. Коробков А.Б., Чеснокова С.А. Атлас по нормальной физиологии. М.: Высшая школа, 1987 г.
10. Воробьёва Е.А. и др. Анатомия и физиология. Москва: “Медицина”, 1987.

#### **7 – Mavzu. Endokrin tizim**

##### **Fanni o'qitish texnologiyasi:**

**“Endokrin tizim” mavzusidagi ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi**

№	Bosqichlar va bajariladigan ish mazmuni	Amalga oshiruvchi shaxs, vaqt
---	---	-------------------------------

1	<b>Tayyorlov bosqichi</b> <b>1.1. Dars maqsadi:</b> talabalarga endokrin tizim fiziologiyasi haqida ma'lumot berish. <b>1.2. Identiv o'quv maqsadlari.</b> <b>1.2.1.</b> Endokrin tizimining umumiy xususiyatlarini izohlay oladi. <b>1.2.2.</b> Ichki sekresiya bezlarining har biriga xarakteristika bera oladi. <b>1.2.3.</b> Gormonlarning ahamiyatini tushunturib bera oladi. <b>1.3. Asosiy tushunchalar:</b> . <b>1.4. Dars shakli:</b> guruh va mikroguruhlarda ishlash,hikoya qilish <b>1.5. Metod va usullar:</b> Kuzatish,suhbat, mulyajlardan va tablisalardan o'rgatish. <b>1.6. Kerakli jihozlar:</b> ko'rgazmali qurollar,mulyajlar,tablisalar.	O'qituvchi
2	<b>O'quv mashg'ulotini tashkil qilish bosqichi:</b> <b>2.1.</b> Mavzu e'lon qilinadi. <b>2.2.</b> Ma'ruza boshlanadi, asosiy qismlari bayon qilinadi.	O'qituvchi, 15 minut
3	<b>Guruhda ishlash bosqichi:</b> <b>3.1.</b> Talabalarga muammoli savol beradi. <b>3.2.</b> Talabalar fikri eshitiladi, boshqa talabalar bahsga chaqiriladi. <b>3.3.</b> Umumiy xulosalar chiqariladi. <b>3.4.</b> Umumiy xulosaga kelinadi	O'qituvchi- talaba 40 minut
4	<b>Mustahkamlash va baholash bosqichi:</b> <b>4.1.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Odam organizmida ichki sekretiya bezlari qaysi guruhlarga bo'linadi?</li> <li>2. Gormonlarning umumiy xususiyatlarini aytib bering.</li> <li>3. Ichki sekretiya bezlarining funksiyalari qanday boshqariladi?</li> <li>4. Ichki sekretiya bezlari ftinksiyasini o'rganish uchun qaysi usullar ishlatiladi?</li> <li>5. Gipofizning oldingi bo'lagida qaysi gormonlar hosil bo'ladi?</li> <li>6. Gipofizning orqa bo'lagida qaysi gormonlar hosil bo'ladi?</li> <li>7. Neyrogipufizda qaysi gormtinlar ^ahira bo'ladi?</li> <li>8. Epifizning qaysi gormonlarini bilasiz?</li> <li>9. Qalqonsimon bezda qaysi gormonlar ishlab chiqiladi?</li> <li>10. Qalqonsimon oldi bezi qaysi gormonni ishlab chiqaradi?</li> <li>11. Me'da osti bezning qaysi hujayralari endokrin funksiya bajaradi?</li> <li>12. Me'da osli bez,ida qaysi gonnonlar hosil bo'ladi?</li> <li>13. Odam organizmi uchun insulin qanday rol o'ynaydi?</li> <li>14. Insulin sekretiyesi qanday boshqariladi'?</li> <li>15. Glakagon sekretiyesi qanday boshqariladi?</li> <li>16. Buyrak usti mag'iz qavatida qaysi goimonlar ishlab chiqariladi'.'</li> <li>17. Buyrak usli po'stloq qavatida qaysi goromonlat ishlab chiqariladi?</li> </ol> <b>4.2.</b> Eng faol talabalar (baholash mezonni asosida) baholanadi.	O'qituvchi 15minut
5	<b>O'quv mashg'ulotini yakunlash bosqichi:</b> <b>5.1.</b> Talabalar bilimi tahlil qillnadi. <b>5.2.</b> Mustaqil ish topshiriqlari beriladi. <b>5.3.</b> O'qituvchi o'z faoliyatini tahlil qiladi va tegishli o'zgartirishar kiritadi.	O'qituvchi 10 minut

#### Asosiy savollar.

1. Ichki sekresiya bezlarining umumiy tavsifi.
2. Gipofiz va gipotalamo-gipofizar tizim.
3. Gipotalamo-neyrokipofizar va adenogipofizar tizim.
4. Epifiz.

5. Qalqonsimon bez ichki sekresiyasi.
6. Qalqonoldi bezi gormonlari.
7. Ayrisimon bez.
8. Me'da osti bezi.
9. Buyrak usti bezlarining sekresiyasi.

**Mavzuga oid tayanch tushuncha va iboralar:** analizitor, mexanoreseptorlar, taktil reseptorlar, termoreseptorlar, xemoreseptorlar, fotoreseptorlar, og'riq reseptorlar, elektroreseptorlar, reseptorlar adaptasiyasi, tashqi quloq, ichki quloq, ko'z soqqasi, ko'z akkomodasiyasi, qorachiq, to'r parda.

#### **Mavzuga oid muammolar.**

1. Ichki sekresiya bezlarining hayvonlar mavsumiy hayotidagi ahamiyatini aniqlash.
2. Ichki sekresiya bezlarining faolligini sun'iy ravishda boshqarish.

**Birinchi savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga ichki sekresiya bezlarining umumiy xususiyatlari haqida ma'lumot berish.

#### **Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.5. Ichki sekresiya bezlarini boshqa bezlardan farqlay oladi.
- 1.6. Ichki sekresiya bezlari gormonlarining ta'sir etish mexanizmini tushuntira oladi.

#### **Birinchi savolning bayoni.**

##### **Ichki sekretiya bezlarining umumiy tavsifi**

Organizmdagi hamma bezlar ikki guruhga bo'linadi. Birinchi guruhdagi bezlar o'zlarida hosil bo'lgan moddalarni yo tana a'zolari bo'shlig'iga, yoki tashqi muhitga suyuqlik chiqarish yo'liari orqali ajratib chiqaradi. Bunday bezlar **tashqi sekretiya (ekzokrin) bezlari** deb ataladi (so'lak, me'da-ichak, ter bezlari). Lekin organizmda boshqa turdagi bezlar, ya'ni **ikkinchi** guruhga mansub bo'lgan bezlar ham mavjud. Ularning suyuqlik chiqarish yo'llari bo'lmaydi va bunday bezlar o'zlarida hosil bo'lgan biologik faol inoddalarni-gormonlarni bevosita qonga ajratib chiqaradi, qon esa ularni organizmning kerakli turli qismlariga yetkazib beradi. Bunday bezlar **ichki sekretiya (endokrin) bezlari** deb ataladi.

Yuqorida aytib o'tganimizdek, ichki sekretiya (endokrin) bezlarning mahsulotlari **gormon** deyiladi. Gormon so'zi (lot. «hormao» harakatlantirish, qo'zg'tish, uyg'ontirish so'zlaridan) a'zolar, to'qimalar va hujayralarning o'zaro gumonal (gormonal) bog'lanishida muhim rol o'ynaydi. Bu termin 1905 yilda ingliz fiziologlari Beylis va Starlinglar tomonidan birinchi marta tabiatshunoslik fanlariga kiritilgan edi. Ular o'n ikki barmoqli ichakning shilliq qavatidan ajratib olingan sekretin moddasiga gormon deb nom berishdi.

Gormonlar ikki tipdagi endokrin bezlarda ishlab chiqariladi. Birinchi tipdagi bezlarning to'qimasi ikki qismdan iborat bo'lib, bir qismida ishlab chiqariladigan suyuqlik xuddi tashqi sekretiya bezlaridagiga o'xshab tashqi muhitga chiqariladi. Ikkinchi qismida ishlab chiqariladigan suyuqlik esa xuddi ichki sekretiya bezlaridagi singari organizmning ichki muhitiga, ya'ni qon va limfaga quyiladi Bu bezlar **aralash bezlar** deb ataladi, ularga me'da osti bezi va jinsiy bezlar kiradi.

**Ikkinchi tipdagi** bezlarga **haqiqiy ichki sekretiya** bezlari kiradi. Bular odam turli qismlarida joylashgan bo'lib, ularda ishlab chiqariladigan suyuqliklar organizmning faqat ichki muhitiga - qonga quyiladi. Bu bezlarga; gipofiz, epifiz, qalqonsimon, qalqon oldi, ayrisimon, buyrak usti bezlari **kiradi**. Gormonlar - bu katta molekulyar biologik faol moddalar bo'lib, organizmdagi turli oddiy va murakkab jarayonlarida qatnashadi. Gormonlar ferment emas yoki fermentlarni faollantiruvchi modda ham emas, ular hujayrasiz muhitdagi kimyoviy o'zgarishlarga ta'sir etmaydi. Gormonlar faqat hujayralarda yoki ularning tuzilmalarga ro'y beruvchi jarayonlarga ta'sir etadi. Gormonlarni kimyoviy tabiati bo'yicha uch guruhga bo'linishi odat bo'lib qolgan; 1) polipeptidlar va oqsillar; 2) aminokislotalar va ularga yaqin birikmalar; 3) steroidlar.

Gormonlar qonda erkin va oqsillar bilan biriktirib harakat qiladi. Ammo gormon bilan oqsil

birikmasi hosil bo'lganda, gormon nafaol shakliga o'tadi.

A'zo va **funksional** tizimlarga gormonlarning ta'siri ikki mexanizm orqali amalga oshiriladi: 1) **gormonlar** o'z ta'sirini bevosita asab tizimi orqali o'tkazadi; 2) qon **orqali** (gumoral yo'li bilan) a'zolar, to'qima va hujayralarning funksional holatini o'zgartiradi.

#### ***Muhokama uchun savollar:***

1. Odam organizmida ichki sekretiya bezlari qaysi guruhlarga bo'linadi?
2. Ichki sekretiya bezlarining miqdori qancha va qaysilar kiradi?
3. Gormonlarning umumiy xususiyatlarini aytib bering.
4. Gormonlarning fiziologik ta'siri nimadan iborat?
5. Gormonlar la'sirlanish mexanizmlarini belgilab bering.
6. Ichki sekretiya bezlarning fiziologik ahamiyati nimadan iborat?
7. Ichki sekretiya bezlarining funksiyalari qanday boshqariladi?
8. Organizmda gormonlarning laqdiri qanday hal boladi?
9. Ichki sekretiya bezlari funksiyasini o'rganish uchun qaysi usullar ishlatiladi?

**2-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga gipofiz va gipotalamo-gipofizar tizim haqida ma'lumot berish.

#### **Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.1. Gipofizning anatomik xususiyatlarini izohlab bera oladi.
- 1.2. Gipotalamo-gipofizar tizimning ahamiyatini tushuntirib bera oladi.

#### ***Ikkinchi savol bayoni.***

##### **Gipofiz**

Endokrin bezlar tizimida gipofiz maxsus o'rin tutadi. Gipofiz "markaziy bez" degan nom olgan, chunki organizmdagi hamma «periferik» bezlar faoliyati u yoki bu yo'l bilan gipofiz faoliyatiga aloqador ekanligi hech kim uchun sir emas.

Gipofiz miyaning asosiy qismida joylashgan bo'lib, kalla suyagining turk egarining chuqurchasida joylashgan. U no'xatsimon, vazni 0,5-0,6 g ga teng bo'lib, gipofiz oldingi va oraliq bo'laklardan tarkib topgan **adenogipofizdan** va orqa bo'lakdan **tuzilgan neyrogipofizdan** iborat. Adenogipofizning kelib chiqishi epitelial, neyrogipofizning kelib chiqishi esa-neyrogeen tabiatlidir.

Gipofizning oldingi bo'lagi yoki adenogipofiz uch xil: **asosiy**, **yoki** xromofob (barcha hujayralarning 55-60%), **atsidofil**, yoki **xromofil** (30-35%) va **bazofil** (5-10%) hujayralardan iborat.

Xromofob hujayralar gormon hosil qilmay, xromofil hujayralarni hosil qilsa kerak degan g'oyalar hamon muammoligicha qolayapti.

Bazofil hujayralar adrenokortikotropin (AKTG), tireotropin va gonadotropin ishlab chiqaradi.

Atsidofil- (xromofil) hujayralardan o'sish gormoni somatotropin va prolaktin ishlab chiqadi.

Oldingi bo'lakning hamma gormonlari oqsil moddalar hisoblanadi, Gipofizning oldingi bo'lagi portal (darvoza) qon aylanishi bilan bog'langan bo'lib, gipotalamus bilan biriktirib **gipotalamo-gipofizar tizimni** tashkil etadi. Darvoza tizimidagi *qon* gipotalamusdan gipofizga quyiladi.

Gipofizning oldingi bo'lagi (adenogipofiz) simpatik va parasimpatik asab tolalari orqali innervatsiya qilinadi. Uning orqa **bo'lagi** (neyrogipofiz) esa gipotalamusning supraoptik va paraventricular yadrolarida joylashgan neyronlardan asab tolalarini qabul qilib oladi.

#### **Gipotalamo-gipofizar tizimi.**

Ichki sekretiya bezlari va ular tomonidan ishlab chiqaradigan gormonlar asab tizimi bilan birgalashib umumiy intergatsion boshqarilish mexanizmini hosil qiladi. Markaziy asab tizimining ichki sekretiya faoliyatiga ta'sir etishi oraliq miyada joylashgan murakkab bir tuzilma -

gipotalamus orqali amalga oshadi. Gipotalamus markaziy asab tizimining boshqa bo'limlari bilan afferent va efferent yo'llar orqali bog'langan. Jumladan, ko'pchilik afferent va efferent tolalar orqali gipotalamus orqa miya, uzunchoq miya va o'rta miya, talamus, bazal tugunlar, gippokamp, bosh miya po'stlog'ining ba'zi maydonlari va boshqa tuzilmalar bilan morfologik va fiziologik aloqada ekanligi o'rganib chiqilgan. Bu aloqalar tufayli gipotalamusga organizmning turli qismlaridan axborot kelib turadi: ekstero va interoretseptor (tashqi va ichki retseptor) lardan axborot markaziy asab tizimi va gipotalamus orqali ichki sekretsiya bezlariga yetkazib beradi.

Shunday qilib, gipotalamusning neyrosekretor hujayralari afferent asab impulsini gipotalamus omillariga aylantirib beradi. Gipotalamusning **rilizin-gormonlari** (gipofizotrop gormonlar) gipofiz hujayralari funksiyasiga ta'sir etib, bir qator gormonlarning hosil bo'lishida sabab bo'ladi, qaysiki o'z navbatida periferik endokrin bezlar gormonlarining sintezlanishida va ishlanib chiqarishiga ishtirok etadi. Bu gormonlar organizmning turli to'qima va a'zolariga, ya'ni endokrin «nishona» larga bevosita ta'sir etib ularning faoliyatini o'zgartiradi. Bu murakkab tizimning o'zaro ta'sir yetkazishiga «qaytar bog'lamalar» muhim rol o'ynaydi.

Ichki sekretsiya bezlari funksiyalarining boshqarilishida simpatik va parasimpatik asab tolalarining mediatorlari katta rol o'ynaydi, ya'ni ichki hezlar faoliyati ikki mexanizm asab va gipotalamus mexanizmlari orqali nazorat qilinadi. Biroq, ba'zi endokrin bezlar faoliyati gipofiz gormonlarning ta'sirida bo'lmasligi mumkin. Qator bezlar, masalan, qalqon oldi bezi, me'da osti bezi va hokazolar boshqacha yo'l bilan, ya'ni **gormonlar-antagonistlar** miqdori hisobidan boshqariladi.

Bundan tashqari, gipotalamusda ishlab chiqadigan gormonlarning bir qismi (antidiuretik gormon-ADG, oksitotsin) bevosita a'zo va to'qimalarga ta'sir etadi, gipofiz gormonlarning boshqa qismi esa endokrin bezlariga ta'sir yetkazmasdan bular ham bevosita o'z ta'sirini to'qima, a'zo va nishonlarga yetkazadi (o'sish gormoni, prolaktin). Shunday qilib, odam organizmi funksiyalarini gipotalamus boshqarilishi murakkab jarayon ekanligi ko'rinib turibdi.

Evolutsiyaning dastlabki davrlarida neyrosekretor hujayralar paydo bo'lib, neyrogormonlar deb atalmish gormonlarni ishlanib chiqarishga moslashgan. Bu neyrosekretor hujayralarda haqiqiy neyronlarning hamma alomatlari mujassamlangan: ularda ham akson, dendrit, Nissl tanachalari va neyrofibrillalar bor; neyrosekretor hujayralar ham neyronlar kabi asab impulsini o'kazish qobiliyatiga ega bo'lib, afferent ta'sirlovchilar va asosiy ichki sekretsiya bezlari o'rtasidagi tuzilma omil sifatida xizmat qiladi. Bu hujayralarning evolyutsion rivojlanishi natijasida sut emizuvchi hayvonlarda va odamda gipotalamo-gipofizar tizimi paydo bo'lgan.

Gipotalamo-gipofizar tizimni ikki asosiy qismlarga bo'lish mumkin: 1) **gipotalamo-neyrogipofizar tizimi** - unda **visserotrop** neyrogormonlar (vazopressin va oksitosin) sintez bo'ladi; 2) **gipotalamo-adenogipofizar tizimi** - unda **gipofizotrop omillar** (liberinlar va statinlar) hosil bo'ladi.

Yaqinda yana bir guruh biologik faol moddalar-neyroregulator peptidlar topilgan bo'lib, ularga enkefalinlar, endorfinlar, neyrotenzin, R moddasi va boshqalar topilgan, qaysiki gipotalamus-gipofiz kompleks uchun qo'shimcha gipotalamo tizimini tashkil etadi.

#### ***Muhokama uchun savollar:***

1. Gipofiz bosh miyaning qaysi qismida joylashgan?
2. Gipofiz va gipotalamus o'rtasida qanday bog'liqlik mavjud?
3. Gipotalamo-gipofizar tizimni qanday qismlarga bo'lish mumkin?

**3-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga gipotalamo-neyrogipofizar va gipotalamo-adenogipofizar tizim haqida ma'lumot berish.

#### **Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.1. Gipotalamo-neyrogipofizar va gipotalamo-adenogipofizar tizimni farqlay oladi.
- 1.2. Gipofiz gormonlarining ta'sir etish mexanizmini tushuntirib bera oladi.

### **Uchinchi savol bayoni.**

#### **Gipotalamo-neyrogipofiz tizimi**

Gipoialamo-neyrogipofizar tizimi gipotalamusning ikki guruh yadrolari-**supraoptik va paraventrikular** yadrolari bilan bog'lanib, katta neyrosekretor hujayralarni tashkil qiladi. Neyrosekret o'tkazuvchi va gipotalamo-gipofizar yo'lini tashkil etuvchi asab tolalari neyrogipofiz (gipofizning orqa bo'lagi) ga kiradi. Bu yadrolarning asab hujayralarida (neyronlarida) visserotrop gormonlarning sintezi **o'tadi-vazopressin** yo **antidiuretik gormon (ADG)** va **oksitosin** hosil bo'ladi. Bu gormonlar 9 aminokislotalardan tashkil topib, **nanopeptidlar** deyiladi.

#### **Gipotalamo-adenogipofiz tizimi.**

##### **Adenogipofizning gipotalamus tomonidan nazorat qilishi**

40-50 chi yillarda G.Xarris portal (darvoza) qon aylanishi orqali gipotalanius bilan gipofiz o'rtasidagi bog'lanishni ko'rsatib berdi. Keyinchalik, bu g'oya rivojlanib, gipotalamus va gipofiz orasida funksional bog'lanishning borligi aniqlandi. Gipotalamusning **gipofizotrop mintaqasida** joylashgan kichik neyrosekretor hujayralarida peptidli gormionlar hosil bo'ladi, qaysiki adenogipofizning bez hujayralarini boshqaradi. Gipofizda gormonlarni sintez qiluvchi va ishlab chiqaruvchi gormonlar **rilizing-gormonlar** yoki **liberinlar** deyiladi. Bu jarayonni tormozlanuvchilar **-ingibitor-gormonlar** yoki **statinlar** deyiladi.

Gipofizotrop mintaqasidan gormonlar adenogipofizga gipofizning darvoza venasi orqali kiradi. Gipotalamusning gipofizotrop gormonlariga quyidagilar kiradi (18-jadval).

18-jadval

Nomi	Qisqartirilgan nomi	Qaysi garmon ishlab chiqarilishiga ta'sir qiladi
<b>I. Rilizning – gormonlar (liberinlar)</b>		
1. Tireotropin-rilizin gormon (tiroliberin)	TRG	Tireotrop gormon (TTG)
2. Luteinlovchi gormonning rilizing-gormoni (luliberin)	LG-RG	Gonadotrop gormonlar (GTT)
3. Kortikotropin-rilizin gormon (kortikoliberin)	KRG	Adrenokortikotrop gormon (AKTG)
4. O'sish gormonining rilizing gormoni (somatoliberin)	GR-RG	O'sish gormoni
5. Prolaktinning rilizing gormoni (prolaktoliberin)	PRL-RG	Prolaktin
6. Melanoshitlarni rag'batlantiruvchi gormonning-rilizing gormoni (melanoliberin)	MSG-RG	Melanotsitlarni ragbatlantiruvchi gormon
<b>II. Ingibitor gormonlar (statinlar)</b>		
1. O'sish gormonining ingibitor omili (somatostatin)	GR-IG	O'sish gormoni
2. Prolaktinning ingibitor omili (prolaktostatin)	PRL-IG	Prolaktin
3. Melanositlarni ragbatlantiruvchi gormonning ingibitor omili	MSG-IG	Melanositlarni rag'batlantiruvchi gormon

19-jadval

##### **Adenogipofiz ajratadigan gormonlar**

Gormon va uni ajratadigan gipofiz bo'lagi	Kimyoviy tuzilishi	Ta'siri o'tadigan qurilma	Samarasi
Oldingi bo'lak 1. Adrenokortikotrop gopmon (AKTG)	Polipeptid	Buyrak usti bezining po'stloq qavati	Kortikisteroid gormonlar sintezini kuchaytirish
2. Prolaktin (PRL)	Oddiy oqsil	Sut bezlari va sariq tana	Sut ajralishini kuchaytirich,

			sariq tana rivojlanishini ta'minlash
3. O'sish gormoni (somatotrop gormon)	Oddiy oqsil	Suyaklar mushaklar, yog' to'qimasi	Tana o'sishini ta'minlash
4. Tireotrop gormon (TTG)	Glikoprotein	Qalqonsimon bez follikulalarini qoplovchi epiteliy	Tireoid gormonlar sintazini kuchaytirish
5. Follikulalarni stimullovcchi gormon (FSG)	Glikoprotein	Tuhumdon follikulalari, urug' kanalchalari	Jinsiy hujayralar rivojlanishini va yetilishini ta'minlash, jinsiy gormonlar sekresiyasini boshqarish
6. Luteinlovchi gormon (LG)	Glikoprotein	Sariq tana, jinsiy bezlar	Sariq tana rivojlanishini va faoliyatini boshqarish
Oraliq bo'lak 1. Melanositlarni stimullovcchi gormon (MSG)	Polipeptid	Melanotsitlar	Terini qoraytirish

**Gipofiz** hujayralarining funksiyasi gipotalamusning 6 rilizing-gormonlari va 3 ingibitor-gormonlari orqali boshqariladi (18-jadval).

Bu gormonlarning nomi qonga o'tishni boshqarib turadigan gipofizar gormonga bog'liq. Masalan, gipofizdan tireotrop gormonning qonga o'tishini tezlashtiradigan gormon tireotropin-rilizing gormon yoki tireoliberin deyiladi. Bu gormonlarning hammasi kichik peptidlar bo'lib, ularning tuzilishi aniqlangan va ba'zilar sintez qilingan (TRC3, LG-RG va somatostatin).

So'nggi yillarda tadqiqotchilar tomonidan gipofizotrop gormonlar nafaqat gipotalamusda, **balki** miyaning boshqa bo'limlarida, hatto organizmning boshqa a'zolarida ham topilgan.

Masalan, baqa terisida va qon plazmasida tiroliberin topilgan. Sut emizuvchi hayvonlarda tiroliberin talamusda, miyachada, gipokampda va miyaning boshqa qismlarida topilgan, Somatostatin gipotalamusdan tashqari markaziy asab tizimining boshqa tuzilmalarida, ichaklarda, me'da osli bezida tormozlovchi omillar sifatida kashf etilgan.

Gipotalamusdan tashqari mintaqalarda siniez bo'lib, ajralib chiqadigan neyroregulyalor peptidlarning funksional ahamiyati haligacha yaxshi o'rganib chiqilmagan. Ba'zi vaqtlarda bu peptidlar **neurotransmitter** funksiyasini bajaradi, degan ma'lumotlar ham bor. Yaqinda gipotalamus gormonlari orasida bir guruh peptidlar organizmga morfinga o'xshash ta'sir qilishi aniqlandi. Bu neyropeptidlar **enkefalinlar** va **endorfinlar** deb ataladi. Fikrimizcha, bu neyropeptidlar xulq-atvor, vegetativ jarayonlar, ovqat hazm qilish, yurak va nafas faoliyati mexanizmlarida ishtirok etuvchi asosiy omillar bo'lishi mumkin. Bu peptidlarning odam organizmidagi vazifalari hozirgacha yaxshi o'rganilmagan.

Gipotalamusda boshqa peptidlar - R moddasi, neyrotenzin, VIP (VIP-ichak intestinal vazoaktiv peptidi) ham topilgan. Ularning bir qismi ichakda topilgani sababli, ichak faoliyatini boshqaruvchi katta gormonlar deb atalgan. Markaziy asab tizimida ularning ahamiyati yaxshi aniqlanmagan.

Gipotalamusda miyadagi boshqa bo'limlar singari **monoaminlar** doimo sintez bo'lib, asab hujayralari funksiyalari jarayonida zaruriy modda sifatida xizmat qiladi. Zamonaviy tadqiqotlarga ko'ra gipotalamusda nisbatan monoaminlar miqdori anchagina ko'p. Shuning uchun o'ylash mumkinki, visserotrop gormonlar hayvonlar filogenezdagi qadimiy funksiyalarni amalga oshirishda maxsus rol o'ynaydi. Mumkinki, gipofizotrop gormonlar evolutsiya davomida endokrin neyro-gormonal boshqarish tizimi sifatida gipofiz bilan bir vaqtda paydo bo'lgan.

#### ***Muhokama uchun savollar:***

1. Gipofizning qaysi bo'laklarini bilasiz?
2. Gipofizning oldingi bo'lagida qaysi gormonlar hosil bo'ladi?



3. Gipofizning orqa bo'lagida qaysi gormonlar hosil bo'ladi?
4. Somatotropin gormonining ahamiyati nimadan iborat?
5. Protaktin gormoni qaysi funksiyani bajaradi?
6. Adenogipofiz trop gormonlarining fiziologik roli nundan iborat?
7. Vazopressin va oksitotsin gormoni nima uchun kerak.
8. Adenogipofiz qanday boshqariladi?
9. Neyrogipofizda qaysi gormonlar bo'ladi?

**4-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga epifiz bezi va uning ahamiyati haqida ma'lumot berish.

#### **Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.1. Epifiz bezining anatomic xususiyatlarini izohlab bera oladi.
- 1.2. Epifiz bezi gormonlarining ta'sir etish mexanizmini tushuntirib bera oladi.

#### **To'rtinchi savol bayoni.**

##### **Epifiz (g'uddasimon bez)**

Epifiz bosh miya markazida, uchinchi qorincha tubida joylashgan. Uning diametri 3-4 mm, vazni 0,2 g. Unda ikkita **gormon melatonin** va **glomerulotropin** ishlab chiqariladi.

Melatonin gipofizning oraliq bo'lagidan ajraladigan **intermidin** gormoni singari, odam organizmida pigment almashinuvini boshqarishda ishtirok etadi. Bundan tashqari, epifizdan ajraladigan gormon gipofizning gonadotrop funksiyasini tormozlab, bolada vaqtdan ilgari balog'atga yetish jarayonini susaytiradi.

Glomerulotropin gormon buyrak usti bezi po'stloq qavatida sintezlanadigan aldosteron gormon sekretiysini rag'batlantiradi. Ammo, bunday g'oya hamma tadqiqotchilar tomonidan tan olinmagan.

Epifizning funksiyasi bola 7 yoshga kirguncha kuchayib boradi, undan keyin uning faoliyati asta-sekin pasayib, balog'atga yetish davri oldidan butunlay to'xtaydi. Agar bu bezning funksiyasi oldinroq pasaysa, gipofizning gonadotrop funksiyasi kuchayib ketib, bolada vaqtdan ilgari balog'atga yetish belgilari paydo bo'ladi.

Epifiz ichki sekretsriyasi organizmning qorong'ida va yorug'da qancha vaqt bo'lishiga qarab o'zgaradi. Epifizda melatonin hosil bo'lishi yorug'da susayadi. Bir qancha hayvonlarda, jumladan qushlarda jinsiy faollikning mavsumiy xarakterda ekanligini shunga bog'lashadi, chunki bahorda va yozda kun uzayganidan melatonin kam ajraladi, shu vaqtda jinsiy faollik ortadi.

Epifizda bir talay serotonin ham bor, serotoninidan esa melatonin hosil bo'ladi. Yorug'lik ko'p tushgan paytda serotonin hosil bo'lish kuchayadi. Epifiz ichki sekretiysini simpatik asab tizimi boshqaradi. Bezdagi biokimyoviy jarayonlar sikli kun va tun almashinuvini aks ettirgani sababli, bu siklik faollikni organizmning o'ziga xos "biologik soat" deb hisoblashadi.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Epifizning qaysi gormonlarini bilasiz?
2. Melatonin gormonining ta'sir etish mexanizmini tushuntirib bering.
3. Epifizning ichki sekretiysasi qanday boshqariladi?

**5-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga qalqonsimon bez haqida ma'lumot berish.

#### **Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.1. Qalqonsimon bezning anatomic xususiyatlarini izohlab bera oladi.
- 1.2. Qalqonsimon bez gormonlarining ta'sir etish mexanizmini tushuntirib bera oladi.

#### **Beshinchi savol bayoni.**

##### **Qalqonsimon bez ichki sekretiysasi**

Qalqonsimon bez yuksak gormonal faollikka ega bo'lgan yarim suyuq kolloid bilan to'la bez follikulalaridan iborat. Bez qon va limfa tomirlariga juda boy. Odamdagi qalqonsimon bez vazni o'rta hisobda 15-30 g yoki tana vaznining 0,05% ni tashkil etadi. Shunga qaramay, bu bezdan soatiga 5-6 l qon o'tadi, bu organizmdagi qonning hammasi demakdir.

Qalqonsimon bezning ikkita gormoni ma'lum: tiroksin (tetrayodotronin) va triyodotronin. Bu gormonlar (tireoid gormonlar) organizmda yod va tirozin aminokislotasidan sintezlanadi. Qon plazmasidagi yodning 90-95% tiroksin tarkibida bo'ladi.

Tireoid gormonlarning faqat 0,1% plazmada erkin holda bo'lib, qolgan qismi oqsillarga bog'liq. Faqat erkin tiroksin fiziologik faollikka ega, ammo triyodotroninning faolligi tiroksinga nisbatan 4-10 karat yuqori.

Zamonaviy axborotlarga ko'ra odam va hayvonlar organizmida maxsus gormon-tirokalsitonin mavjud. Bu gormon katsiy almashinuvida ishtirok etadi. Tirokalsitonin qalqonsimon bez follikulalari tashqarisida parafollikullar hujayralarda hosil bo'ladi. Uning ta'siri oslida qonda kalsiy miqdori kamayadi. Tirokalsitonin ta'sirida suyak to'qimasidan kalsiyning ajralishi to'xtaydi, ammo unda kalsiy zaxira bo'lishi oshadi. Tirokalsitonin suyak to'qimasini buziladigan osteoklastlar funksiyasiga salbiy ta'sir yetkazadi, ammo yangi suyak to'qimasining hosil bo'lishida ishtirok etadigan osteoklastlar funksiyasini kuchaytiradi.

### **Qalqonsimon bez gormonlarining tashilishi**

Qalqonsimon bezning asosiy qonda aylanib yuradigan gormoni tiroksin hisoblanadi. Tiroksindan tashqari qonda oz miqdorda yana bitta -gormon-triyodotronin ham bor. Ikki gormon ham qonda erkin holatda bo'lmay, oqsillar bilan biriktirib, globulin fraksiyalar shaklida harakat qiladi. Tiroksin umumiy qon aylanish tizimiga kirib jigar hujayralari tomonidan ushlanib oladi va gormonal faollikka ega bo'lmagan glukuron kislotasi bilan juft birikmalar hosil qiladi, so'ngra o't bilan me'da-ichak yo'liga chiqariladi. Tiroksin bilan glukuron kislotasining juft birikmalar hosil qilishi natijasida gormon inaktivatsiya (nafaol) bo'ladi. Bu mexanizm orqali tiroksinning qondagi miqdori me'yordan oshmaydi.

Tajribalarda radioaktiv yod ishlatib katta yoshdagi odam organizmida bir kecha-kunduzda 300 mkg tiroksin va triyodotronin parchalanishi aniqlangan.

### **Qalqonsimon bez funksiyasini boshqarilishi**

Tireotrop gormonlar va qalqonsimon bez sekretsiyasi orasida murakkab to'g'ri va qayta bog'langan aloqalar mavjud: gipofizning tireotropin gormoni qalqonsimon bez gormonlar ishlab chiqishini rag'batlantiradi, ammo qonda tireoid gormonlar miqdorining oshib ketishi gipofiz oldingi bo'lagidan ishlab chiqaradigan tireotrop gormonlar sekretsiyasiga tormoz beradi. Bundan tashqari, qondagi yod miqdori va gormon hosil bo'lish jarayoni o'rtasida ham katta bog'lanish borligi aniqlangan. Yodning oz miqdori gormon ishlab chiqarish jarayonini kuchaytiradi, ko'p miqdori esa unga tormozlovchi omil sifatida ta'sir etadi.

Qalqonsimon bez afferent va efferent asab tolalariga boy. Simpatik asab tolalari orqali bezga keluvchi impulsar uning faolligini oshiradi. Bez hujayralariga doimo asab impulsari kelib turishi natijasida bez hujayralarining sekretsiyasi kuchayadi va qonga tiroksin gormoni ko'p chiqqani uchun gipertireoz vujudga ketadi, asosiy almashinuv ortadi, vazn kamayadi, yurak urishi tezlashadi.

Bosh miya retikular formatsiyasining turli qismlariga quyilgan elektrodlar orqali elektr toki bilan ta'sir etilganda ham qalqonsimon bezning qondagi anorganik yodni yutish tezligi o'zgaradi va qonga qalqonsimon bez gormonlari ko'p chiqadi, bu itlar ustidagi tajribalarda ko'rsatib berilgan.

Qalqonsimon bez ftinksiyasi refleks yo'li bilan boshqarilgani uchun havo sovuq vaqtda bu bez kuchliroq ishlaydi, natijada moddalar almashinuvi ortib, akklimatizatsiyaga yordam beradi. Markaziy asab tizimi oliy bo'limlarining qalqonsimon bezga ta'siri shu bilan isbot etiladi: qalqonsimon bez giperfunksiyasi bo'lgan odamlarda ruhiy kechinmalar, ayniqsa xursandchilik va qafagarchilik, turmush ktyinchiJiklari busiz ham iada! ishlayotgan qalqonsimon bez faoliyatini refleks yo'li bilan kuchaytirib, kasaliikni keskin darajada zo'riqtiradi.

Adenogipofizdan chiqadigan tireotropin qalqonsimon bez faoliyatini boshqaradi. Bu gormon tireoglobulinning parchalanishini kuchaytiradi, bezga gormonlar orqali shu dalillardan yod kelishini va gormonlar simezlanishini oshiradi, bez hujayralarini kattalashtiradi va ko'paytiradi.

Gipofizdan tireotrop gormon chiqishini gipotalamus yadrolari boshqaradi. Bu jarayon qondagi tiroksin va tetrayodotronin miqdoriga bog'liq. Qonga tiroksin yuborilsa tireotrop gormon chiqishi susayadi. Gipotalamus yemirilganda bu reaksiya yuz bermaydi.

Shunday qilib, qalqonsimon bez faoliyatining boshqarilishini ham asab tizimi nazorat qiladi. anglashiladiki, asab tizimi qalqonsimon bez faoliyatini ikki xil yo'l bilan boshqara oladi: bezni innervatsiya qiluvchi simpalik asablar orqali bevosita impulslar yuborib va bundan tashqari, gipofizdan tireotrop gormon chiqishini ko'paytirib, bez funksiyasini boshqaradi. Gipofizning oldingi bo'lagidan tireotrop gormon ortiqcha chiqishi sababli qalqonsimon bez giperfunksiyasi vujudga keladi, deb faraz qilish mumkin.

#### ***Muhokama uchun savollar:***

1. Qalqonsimon bezni tuzilish xususiyatlari nimadan iborat?
2. Qalqonsimon bezda qaysi gormonlar ishlab chiqiladi?
3. Tiroksin va triyodotronin gormonlar qayerda va qanday siniez bo'ladi,
4. Tiroksin gormonning fiziologik ahamiyati nimadan iborat?

**6-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga qalqonoldi bez haqida ma'lumot berish.

#### **Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.1. Qalqonoldi bezining anatomik xususiyatlarini izohlab bera oladi.
- 1.2. Qalqonoldi bez gormonlarining ta'sir etish mexanizmini tushuntira oladi.

#### ***Oltinchi savol bayoni.***

#### **Qalqonoldi yoki paratireoid bez**

Odamda to'rtta qalqonoldi yoki paratireoid bez bor, bulardan ikkitasi qalqonsimon bezning orqasida, qolgan ikkitasi esa qalqonsimon bezning pastki qutbida, ba'zan esa bez to'qimasida bo'ladi. Ular yapaloq oval tuzilmalar bo'lib, bo'yi 6-7 mm, eni 3-4 mm va qalinligi 1,5-2 mm. Bez to'qimasi qon va limfa tomirlariga boy.

Qalqonoldi bezlarning umumiy massasi 100 mg ga teng.

#### **Paratireoid bez gormonlari**

Paratireoid bez paratgormon va kalsitonin ishlab chiqadi. Paratgormon ba'zi adabiyotlarda paratirin deb ham ataladi. U bezning asosiy va oksifil hujayralarida sintez bo'ladi. Bezdan paratgormon to'g'ridan to'g'ri qonga o'tadi, organizmda kalsiy almashinuvini boshqaradi va qonda uning doimiyligini ta'minlaydi. Meyorda odam qonida 2.25-2.75 mmol/l (9-11 mg%) kalsiy bo'ladi.

Paratireoid bezining gipofunksiyasi (gipoparatireoz) da qonda kalsiyning miqdori kamayadi, bez faoliyati kuchaygan (giperparatireoz) da esa uning miqdori oshadi.

Ma'lumki, organizmda kalsiy zaxira bo'ladigan a'zo-suyak to'qimasidir. Shuning uchun qonda va suyak to'qimasidagi kalsiy miqdorining orasida katta bog'lanish mavjud. Paratgormon suyaklarning ohaklanishi va dekalsifikasiya (ohakning suyakiarda zaxira bo'lishi va ulardan kalsiyning ajralib chiqishi) jarayonlarini boshqaradi. Kalsiy almashinuviga ta'sir etib, ayni holda paratgormon organizmda fosforning almashinuviga ham ta'sir yetkazib oladi. Paratgormon buyraklarda qayta so'rilish jarayonini susaytirib, siydik bilan fosfatlarni chiqarish jarayonini kuchaytiradi. Qalqonoldi bezlarning ishlamay qolish (gipoparatireoz) oqiballari itlarning shu bezlarini olib tashlash tajribalarida o'rganilgan. Bezlar olib tashlangandan bir necha kun keyin skeletning barcha mushaklari dapqir-dapqir tirishib qisqaradi, ya'ni titraydi (**paratireopriv tetaniya**) bu holat asab-sekin kuchayib va tez-tez takrorlanib turadi.

Paratireoid bezlar yo'qligi bora-bora o'limga olib keladi, buning bevosita sababi shuki, nafas mushaklarining tirishishi natijasida nafas buziladi. Paratireoid bezlar olib tashlangach titrashga mushaklarning o'zgarishi emas, balki markaziy asab tizimi holatining o'zgarishi sabab bo'ladi. Hatakatlantiruvchi asablar kesilganda titramasligi shundan darak beradi.

Paratireopriv tetaniya qonda kalsiyning kamayishi oqiballida yuz beradi. Paratireoid bezlari olib tashlangan hayvonlar organizmiga kalsiy tuzlari yuborilganda tetaniya paydo bo'lmasligi buning dalilidir. Tetaniya jigarning sintetik funksiyalari ham buziladi: Qonda zaharli moddalardan ammoniy karbaminat paydo bo'ladi. Odamda paratireoid bezlar endokrin funksiyasining **susayishi gipoparatireoz** hayot davrida vujudga kelishi yoki tug'ma bo'lishi

mumkin. Gipoparatireozda qondagi kalsiy miqdori kamayganidan markaziy asab tizimining qo'zg'aluvchanligi juda oshadi, natijada tetanik tirishishlar paydo bo'ladi.

Paratireoid bezlar hiqildoqning yuqori asabidan innervasiya oladi. Qon plazmasidagi kalsiy konsentratsiyasi ichki muhitning eng aniq boshqariluvchi omillaridan biri hisoblanadi. Qonda kalsiy kamayishi tufayli paratireoid bezlarning ichki sekretsiyasi kuchayadi va aksincha, kalsiy konsentratsiyasining ortishi oqibatida paratgormon sekretsiyasi susayadi.

#### ***Muhokama uchun savollar:***

1. Qalqonsimon oldi bezi qaysi gormonni ishlab chiqaradi?
2. Paratgormonnig ta'sir etish mexanizmini tushuntirib bering.
3. Qalqonsimon oldi bezi faoliyati qanday boshqariladi?

**7-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga ayrisimon bez va uning ahamiyati haqida ma'lumot berish.

#### **Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.1. Ayrisimon bezning anatomik xususiyatlarini izohlab bera oladi.
- 1.2. Ayrisimon bez gormonlarining ta'sir etish mexanizmini tushuntira oladi.

#### ***Yettinchi savol bayoni.***

##### **Ayrisimon bez**

Ayrisimon bez bo'sh suyagining orqa yuzasida joylashgan. Uning vazni chaqaloqlarda 12 g bo'lib, to balog'atga yetish davrigacha 14-15 yoshgacha kattalashib, 30-40 g ga yetadi. So'ngra bezning hajmi asta-sekin kichiklasha boshlaydi va u yog' moddasiga aylanadi, 25 yoshda bezning vazni 25 g gacha kamayadi, 60 yoshda-15g, 70-yoshda-6 g bo'ladi.

Ayrisimon bez-juft, pallali a'zo bo'lib, ikki andozasi bir xil bo'lmagan pallalarda iborat. Bu pallalar biriktiruvchi to'qima orqali o'zaro bog'langan. Ayrisimon bezning har bir pallasi yana pallachalarga bo'linib, ularda po'stloq va mag'iz qavatlari mavjud. Po'stloq qavati parenximalardan tashkil topgan, unda ko'p miqdorda limfotsitlar bo'ladi. Mag'iz qavatda esa epitelial va lipid hujayralari bor.

Bezning innervasiyasi parasimpatik (adashgan) va simpatik asablar orqali amalga oshadi. Bu tolalar pastki bo'yin va yuqori ko'krak simpatik tugunlaridan boshlanadi.

##### **Ayrisimon bezning fiziologik ahamiyati**

Oxirgi yillarda ayrisimon bez gormonlari va ularning fiziologik ahamiyati to'liq o'rganib chiqilgan. Bezda **timozin, timopoetin, timus gormoni omili** degan polipeptid tabiatli moddalar ishlanib chiqariladi.

Ayrisimon bezning immunitetiga katta ahamiyati o'rganilgan. U organizm immuniteti jarayonning boshqarilishida, antitelalarning hosil bo'lishida, limfotsitlarning rivojlanishi va taqsimlanishida hamda organizmning immun reaksiyalariga bevosita ishtirok etadi. Olimlarning fikricha suyak ko'migida hosil bo'luvchi birlamchi suyak hujayralari umumiy qon aylanish doirasi orqali ayrisimon bezga yetib boradi, bezda ular ko'payib, T-limfotsitlarga aylanadi. Bu limfotsitlar hujayra immunitetining rivojlanishi uchun javobgar ekanligi olimlar tomonidan taxmin qilmoqda.

##### **Ayrisimon bezning boshqarilishi**

Ayrisimon bez gormonlarining hosil bolishi va ajralishi gipotalamo-gipofizar tizimi tomonidan boshqariladi. Gipofiz oldidagi bolagining somatotropin gormoni ayrisimon bez gormonlarining qonga o'tishida ishtirok etadi.

Yuqorida aytib o'tganimizdek, ayrisimon bez bolalik davrida yaxshi rivojlangan bo'ladi. Balog'atga yetganda bezning rivojlanishi to'xtatiladi va atrofiya bo'laveradi. Shu sababli bolsa kerak, bez organizm o'sishini rag'batlantirib, jinsiy tizim rivojlanishini to'xtatadi, degan ilmiy g'oyatar kam emas. Boshqa bir guruh olimlar tomonidan ayrisimon bez faoliyatiga boshqacha baho berilgan. Masalan, bez kalsiy va nuklein kislotalar almashinuvida faol ishtirok etadi degan g'oyalar juda ko'p.

Bezning yana bir asosiy fiziologik ahamiyati shundaki, bu yerda juda ko'p miqdorda vitamin

C sintezlanadi. Bu ko'rsatkich bo'yicha timus buyrak usti bezidan keyin organizmda ikkinchi o'rinni egallaydi.

### ***Muhokama uchun savollar:***

1. Ayrisimon bezda qanday gormonlar ishlab chiqariladi?
2. Ayrisimon bezning fiziologik ahamiyati nimadan iborat?

**8-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga me'da osti bezi va uning gormonlari haqida ma'lumot berish.

### **Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.1. Me'da osti bezining anatomik xususiyatlarini izohlab bera oladi.
- 1.2. Me'da osti bezi gormonlarining ta'sir etish mexanizmini tushuntira oladi.

### ***Sakkizinchi savol bayoni.***

#### **Me'da osti bezi**

Bu bez me'daning pastki va orqa sohasida birinchi bel umurtqasi ro'parasida joylashgan bo'lib, uzunligi 16-20 sm, vazni 70-80 g. Me'da osti bezi aralash bez bo'lib, to'qimasining 98-99% tashqi sekretslya funksiyasini bajarib, ovqat hazm qilishda ishlirok etuvchi fermentlarni ishlab chiqaradi. Bez to'qimasining 1-2%, ya'ni Langergans orolchasi deb ataluvchi qismi ichki sekretslya funksiyasini bajaradi.

Bez orolchalari uch tipdagi hujayralardan lashkil topgan: alfa, beta va gamma hujayralar. Ularning asosiy qismini beta-hujayralardan tuzilgan Langergans orolchalari tashkil qiladi. Hujayralarning 1/5 umumiy qismini alfa-hujayralardan tashkil topib bezning periferiyasida joylashgan. Odam bezining 1 massasida 2700 -25500 pankreatik orolchalari to'g'ri ketadi.

#### **Me'da osti bezining gormonlari**

Hozirgi kunda ma'lum bo'lganki, bezning Langergans orolchalari beta-hujayralarida insulin, alfa-hujayralarida esa glukagon gormonlar hosil bo'ladi. Bezning mayda chiqaruv yo'llarida joylashgan epiteliysi lipokain moddasini ishlab chiqaradi. Bu moddani ba'zilar pankreatik gormon, boshqalar esa ferment tabiatli modda deb hisoblashadi.

Insulin gormoni birinchi marta 1922 yilda kanadalik olimlar Barting va Best tomonidan sigir va cho'chqaning me'da osti bezidan ajralgan. Keyinchalik, 1926 yilda olim Dj.Ahel tomonidan uning tuzilishi aniqlab berilgan.

Insulin disulfid bog'lar bilan birlashgan 17 xil aminokislotaning ikki zanjiridan tuzilgan polipeptiddir (birinchi zanjir 21 aminokislotadan, ikkinchi zanjir 30 aminokislotadan tuzilgan). Hozirgi kunda insulin kimyoviy sintez yo'li bilan olingan.

Insulin karbonsuvlar almashinuvida ishtirok etadi. Gormon ta'siri ostida mushak tolalari va jigar hujayralarining membranalaridan glukozaning ko'proq o'tishi glikogonning sintezlanishiga, uning jigar va mushak hujayralarida to'planishiga yordam beradi. Insulin glukozaning o'zlashtirishini oshirib, organizmda yog' hosil bo'lishini kuchaytiradi. Insulinning katta dozalari organizmga yuborilganda qon plazmasidan skelet mushaklari, yurak mushagi, silliq mushaklar, ko'krak bezi, jigar va boshqa a'zolar hujayralarning ichiga ancha glukozaga o'tishi natijasida qondagi glukozaga kamayadi (gipoglikemiya). Agar me'yorda qondagi qand miqdori 4,45-6,65 mmol/l (80-120 mg%) bo'lsa, insulin ta'sir qilgandan keyin qandning miqdori 4,45 mmol/l dan oshmaydi, Glukozaga kamayishi natijasida markaziy asab tizimi hujayralariga glukozaga kam o'tadi. Shu sababli bosh miya bilan orqa miyada glukozaga birdaniga yetishmay qoladi, chunki glukozaga barcha hujayralar singari, asab hujayralarining faoliyati uchun ham asosiy energiya manbai hisoblanadi. Shu munosabat bilan qonda glukozaning keskin darajada kamayishi miya faoliyatini keskin ravishda buzadi-insulin shoki, yoki gipoglikemik shokka sabab bo'ladi. Qondagi glukozaga miqdori 45-50 mg% ga tushganda shok belgilari paydo bo'ladi. Shuning uchun vaqti-vaqti bilan bemor qattiq tirishib qoladi, so'ngra mushaklar tonusi, tana harorati pasayadi va bemor hushidan ketadi. Bemor och bo'lsa, oz miqdorda yuborilgan insulin ham gipoglikemik shokka sabab bo'ladi, chunki och vaqtda hazm yo'lidan qonga glukozaga o'tmaydi. Venaga glukozaga yuborilsa gipoglikemik shok darhol

barham topadi.

Me'da osti bezining insulin tshlab chiqarish funksiyasi alohida ahamiyatga ega, chunki bezning bu funksiyasining buzilishi aholi orasida ko'p tarqalgan qandli diabet kasalligi kelib chiqishiga sabab boladi. Bu surunkali kasallik bo'lib, uzoq yillar, aksariyat hollarda umr bo'yi davom etadi. Bu kasallikda me'da osli bezining insulin ishlab chiqarish funksiyasi buzilishi tufayli, organizmga kerakli bo'lgan insulin gormoni bezdan qonga o'tmay qoladi. Buning oqibatida organizmda karbonsuvlar almashinuvi buziladi, ya'ni ovqat bilan iste'mol qilingan karbonsuvlarning parchalanishida hosil bo'lgan qand (glukoza) insulin ta'sirida glikogenga aylanmay uning qondagi miqdori ortib ketadi. Qandli diabet kasalligida uning miqdori 150-250 mg% ko'tarilib, undan ham ortib ketishi mumkin.

Qondagi qandning miqdori normal bo'lganda, (80-120 mg%) u buyrak orqali siydik bilan tashqariga chiqarilmaydi, ya'ni soglom odamning siydigida qand mullaqo bo'lmaydi. Qonda qandning miqdori 140-150 mg% dan oshaversa u siydik bilan tashqariga chiqarila boshlaydi, Bunday bemorlar tez chanqaydi va ko'p suv iste'mol qiladi. Iste'mol qilingan ovqat tarkibidagi karbonsuvlar tashqariga chiqib ketishi tufayli bemor tez och qoladi va tez-tez ovqat iste'mol qilishga majbur boladi. Aks hoida teri ostidagi zaxira yog' moddalari parchalanib, glukozaga aytanadi, hatto hujayra va to'qimalar tarkibidagi oqsil, yog' moddalari ham glukozaga aylanib qonga o'tadi va undan siydik bilan tashqariga chiqariladi. Buning oqibatida bemor ozadi, kuchsizlanadi, ish qobiliyati pasayadi.

#### ***Muhokama uchun savollar:***

1. Me'da osti bezning qaysi hujayralari endokrin funksiya bajaradi?
2. Me'da osli bez,ida qaysi gonnonlar hosil bo'ladi?
3. Odam organizmi uchun insulin qanday rol o'ynaydi?
4. Insulin sekreksiyasi qanday boshqariladi<sup>1</sup>?
5. Glukagonning fiziologik ahamiyati nimadan iborat?
6. Glukagon sekreksiyasi qanday boshqariladi?

**9-savol bo'yicha dars maqsadi:** talabalarga buyrak usti bezi haqida ma'lumot berish.

#### **Identiv o'quv maqsadlari.**

- 1.1. Buyrak usti bezining anatomik xususiyatlarini izohlab bera oladi.
- 1.2. Buyrak usti bezi gormonlarining ta'sir etish mexanizmini tushuntira oladi.

#### ***To'qqizinchi savol bayoni.***

##### **Buyrak usti bezlarining ichki sekreksiyasi**

Buyrak usti bezlari-juft bezlar bo'lib, o'ng va chap buyraklarning ustki qismida joylashgan. Ulaming birgalikdagi vazni 10-20 g. Buyrak usti bezlari ikki qavatdan: **ustki-po'stloq** va **ichki-mag'iz** qavatdan iborat. Ular tuzilishi va funksiyasi jihatidan turlicha bo'lgan ichki sekreksiya bezlaridir, bulardan chiqadigan gormonlar o'z ta'siri jihatidan katta farq qiladi.

##### **Buyrak usti bezlarining mag'iz qavati (miya moddasi)**

Buyrak usti bezlarning mag'iz qavati **xromaffin hujayralardan** tuzilgan, ular tuzilishi va funksiyasi jihatidan po'stloq qavatidan katta farq qiladi.

Mag'iz qavat embriogenez jihatdan simpatik asab tizimining hujayralariga yaqin turadi. Ular kaliy bixromat bilan bo'yalganda sargish jigarrang tusga kiradi, ularning xromaffin hujayralar deb atalishiga ham sabab shu.

Mag'iz qavatda **adrenalin va noradrenalin** gormonlar ishlab chiqariladi. Bu ikkala gormonning ta'siri bir xil bo'lganligi uchun ular birgalikda **katexolamin** deb ham yuritiladi.

Adrenalin buyrak usti bezidan qonga muniazam chiqib turadi. Ba'zi bir favqulotda holatlarda (arterial qon bosimining tushishi, qon yo'qotish, sovuq qotish, gipoglikemiya, jismoniy mehnat, emotsiya, oqriq, qo'rqish, g'azablanish) qon tomirlarga adrenalinning sekreksiyasi kuchayadi.

Simpatik asab tizimining qo'zg'alish natijasida ham mag'iz qavati gormonlari-adrenalin va

noradrenalinning ishlanib chiqaritishi kuchayadi. Katexolaminlar simpatik asab **tizimi** ta'sirini kuchaytiradi va uzaytiradi.

A'zolar funksiyasiga hamda fiziologik tuzilmalari faoliyatiga adrenalin **simpatik** asab tizimi kabi ta'sir etadi. Adrenalin karbonsuvlar almashinuviga ta'sirlab, jigarda va mushaklarda glikogen parchalanishida shuningdek, qonda glukoza miqdorini ortiradi. Organizmga adrenalin kiritilganda, yoki buyrak usti hezining giporfunksiyasida giperglikemiya va glukozuriya yuzaga chiqadi.

Adrenalin bronx mushaklarini susaytirib, ularning diametrini kengaytiradi. U yurak mushagining qo'zg'aluvchanligini va qisqarishini oshiradi, qon tomirlar tonusini ko'taradi, buning natijasida arterial qon, bosim oshadi. Biroq yurak **shox** tomirlariga, o'pka tomirlariga, miya tomirlariga va ishlayotgan mushaklarga adrenalin tomir kengaytiruvchi ta'sir etadi.

Adrenalin skelet mushaklar qisqarishini kuchaytiradi. Bu funksiyasi bilan u organizmga adaptasion-trofik ta'sir bag'ishlaydi. Adrenalin me'da-ichak yo'lining motor (harakat) funksiyasini susaytiradi.

Adrenalinning ta'sir etish muddati qisqadir. Bu effekt uning qonda tez parchalanib ketishiga bog'liq. Monoaminooksidaza fermenti ta'sirida adrenalin gormonlarga xos bo'lmagan mahsulotlar parchatanadi.

**Noradrenalin** adrenalina nisbalan **qarama-qarshi-mediator** funksiyasini bajaradi, ya'ni qo'zg'aluvchan asab uchidan sekretiya bo'lib, effektorlarga ta'sir etadi. Markaziy asab tizimida joylashgan neyronlarda qo'zg'alishni o'kazishi ham noradrenalin orqali amalga oshadi.

#### **Mag'iz qavati gormonlar hosil bo'lishining boshqarilishi**

Mag'iz qavati gormonlarning hosil bo'lish mexanizmlari birinchi marta 1910 yilda M.N.Cheboksarev tomonidan o'rganilgan edi. Unga ko'ra, xromoffinositlarda adrenalin ishlab chiqishi simpatik asab tizimi faoliyaliga bog'liq; bu asab, ta'sirida adrenalin sekretiyesi oshadi va agar simpatik tolalar qirilsa, buyrak usti bezidan adrenalinning chiqishi keskin kamayadi.

Bezning faoliyati bosh miya gipotalamusi faoliyati bilan ham bog'liq, chunki uning orqa guruh yadrolarida simpatik asab tizimining oliy markazlari joylashgan. Gipotalamus neyronlari ta'sirlanganda buyrak ush hezidan ko'p miqdorda adrenalin ishlab chiqiladi va uning miqdori oshib ketadi.

Sharli reflektor faoliyati usuli bilan adrenalin sekresiyaning bosh miya po'stlog'i bilan aloqasi borligi aniqlangan. Jismoniy mehnat bajarish emotsional qo'zg'alish, organizmning sovushi va boshqa shunga o'xshash holatlarda adrenalin refleks yo'li bilan ko'proq ajralib chiqadi.

Emotsional qo'zg'alishda buyrak usti bezlaridan adrenalin ko'p chiqishini U.Kennon aniqlagan. Vovillayotgan itni korgan mushukning buyrak usti bezlari venalaridagi qonda adrenalin ko'payganini U.Kennon kuzatgan.

Adrenalin sekretiyaning ortishi odamning emotsional holatlarida ro'y beradigan bir qancha fiziologik o'zgarishlar mexanizmini tushuntirib beradi. Masalan, talabalar imtihon topshirayotgan vaqtda, sportchilar start oldidan musobaqa boshlanish signalini kutib turganda qondagi glukozaning ko'payishi va siydik bilan ko'plab chiqishi buyrak usti bezlaridan adrenalinning ko'p chiqish natiijasidir. Bu dalil adrenalin sekretiysiga bosh miya markazlarining ta'sir etishidan guvohlik beradi.

Qonda glukozaning kamayib ketishi buyrak usti bezlaridan adrenalin chiqishini kuchaytiradi. Masalan, hayvon organizmiga insulin yuborib gipoglikemiya vujudga keltirilsa, adrenalin sekretiyesi kuchayadi, natijada jigardagi glikogen safarbar etilib, qondagi glukoza ko'payadi.

#### **Buyrak usti bezlarining po'stlog'i**

Buyrak usti bezlari po'stlog'ining hujayralari genetik jihatdan epiteliy hujayraiga yaqin turadi. Ular uchta mintaqani tashkil qiladi: tashqi koptokchali mintaq, o'rta-tutamli **mintaq** va ichki – to'rsimon mintaq. Buyrak usti bezlari po'stlog'idan 40 dan ortiq gormonlar-kortikosteriodlar ajratib olingan, biroq ulardan faqat 8 taginasi fiziologik faoldir.

#### **Buyrak usti bezlari po'stlog'ining gormonlari**

Buyrak usti bezlari po'stlog'ining gormonlarini uch guruhga ajratish mumkin.

I. Mineralokortikoidlar - aldosteron, kortikosteron, dezoksikortikosteron - koptokchali

mintaqadan chiqadi va mineral moddalar almashinuvini boshqaradi.

II. Glukokortikoidlar - kortizon, gidrokortizon, kortikosteron (kortikosteron mineralokortikoidlarga ham kiradi) - tutamli mintaqadan chiqadi, karbonsuvlar, oqsillar va yog'lar almashinuviga ta'sir etadi.

III. Jinsiy gormonlar-androgenlar, estrogenlar va progesteron, to'rsimon mintaqadan chiqadi.

Kimyoviy tuzilishiga ko'ra buyrak usti bezlarining po'stloq qavatida ishlab chiqadigan gormonlar stereoidlar bo'lib, xolesterin hisobidan bosil bo'ladi. Bu gormonlarning sintezlanishi uchun askorbin kislota ham zaruriy mahsulot hisoblanadi.

#### ***Muhokama uchun savollar:***

1. Buyrak usti bezlarning o'ziga xos tuzilishini belgilab bering.
2. Buyrak usti mag'iz qavatida qaysi goimonlar ishlab chiqariladi.
3. Buyrak usti po'stloq qavatida qaysi gormonlar ishlab chiqariladi?
4. Mineralokortikoidlarning fiziologik ahamiyati nimadan iborat?
5. Glukokortikoidlarning fiziologik ahamiyati nimadan iborat?
6. Buyrak usti bezi jinsiy gormonlarining fiziologik ahamiyati nimadan iborat?
7. Glukokortikoidlarning hosil bo'lish mexanizmlarini aytib bering.
8. Mineralokortikoidlarning hosil bo'lish mexanizmlarini aytib bering.
9. Adrenalin va noradrenalin gormonlarning fiziologik ahamiyati nimadan iborat?

#### **Mavzu bo'yicha yechimini kutayotgan ilmiy muammolar.**

1. Ichki sekresiya bezlarining hayvonlar mavsumiy hayotidagi ahamiyatini aniqlash.
2. Ichki sekresiya bezlarining faolligini sun'iy ravishda boshqarish.

#### **Mavzuga oid adabiyotlar:**

##### ***Asosiy adabiyotlar***

1. Алматов К.Т., Алламуратов Ш.И. Одам ва ҳайвонлар физиологияси. Т.: «Университет» 2004 й, 580 б.
2. Нуриддинов Э. Одам физиологияси. Тошкент: "Алоқачи", 2005 й.
3. Қодиров М.С. Одам физиологияси. Тошкент, Ибн Сино, 1996 й.
4. Ноздрачев А.Д. и др. Общий курс физиологии человека и животных. М.: Высшая школа, 1991г., 1 кн. 512 с., 2 кн. 528 с.

##### ***Qo'shimcha adabiyotlar***

1. Георгиева С.А. ва б. Физиология. Тошкент: «Медицина», 1984 й., 472 б.
2. Ахмедов Н.К. Нормал ва патологик анатомия билан физиология. Т. Ибн Сино нашриёти, 1990 й.
3. Логинов А.В. Физиология билан одам анатомияси. Тошкент: «Медицина», 1985 й.
4. Коробков А.Б., Чеснокова С.А. Атлас по нормальной физиологии. М.: Высшая школа, 1987 г.
5. Воробьева Е.А. и др. Анатомия и физиология. Москва: "Медицина", 1987.

## **2-modul bo'yicha mustaqil ish topshiriqlari:**

### **I. Asab tizimining umumiy fiziologiyasi**

1. Neyronning tuzilishi va faoliyat elementlarini aytib bering.
2. Neyronlarning xillarini izohlab bering.
3. Neyronlarning o'zaro bog'lanish mexanizmlari tushuntirib bering.
4. Elektr va kimyoviy sinapslar hamda ular orasidagi farqlarni tushuntirib bering.
5. Asab hujayralari mediatorlari, postsinaptik potensial hosil bo'lishning ion tabiati haqida ma'lumot bering.



6. Harakat potentsiallarining neyronlarda hosil bo'lishi izohlab bering.
7. Tormozlanish, uning xillari va ahamiyatini tushuntirib bering.
8. Refleks va refleks yoyi haqida ma'lumot bering.
9. Mono- va polisinaptik reflekslarni izohlab bering.
10. Umurtqali va umurtqasiz hayvonlar nerv sistemasining o'ziga xos taraflarini aniqlang.

## **II. Asab tizimining xususiy fiziologiyasi**

1. Orqa miyaning reflektor faoliyati izohlab bering.
2. Ketingi miyaning funksiyasi tushuntirib bering.
3. O'rta miyaning funksiyasi tushuntirib bering.
4. Miyacha miyaning funksiyasi tushuntirib bering.
5. Oraliq miyaning funksiyasi tushuntirib bering.
6. Talamus, gipotalamus va limbik sistema haqida ma'lumot bering.
7. Vegetativ nerv sistemasi va uning xossalarini haqida ma'lumot bering.

## **III. Sensor tizimlar (retseptorlar-analizatorlar) fiziologiyasi**

1. Retseptorlar sezuv a'zolari, analizatorlar haqida tushuncha.
2. Teri retseptorlari haqida ma'lumot bering.
3. Mushak-pay retseptsiyasini tushuntirib bering.
4. Ta'm va hid sezish retseptorlarining ishlash mexanizmini tushuntirib bering.
5. Eshituv a'zosi, uning tuzilishi va vazifasi haqida ma'lumot bering.
6. Vestibulyar apparat, otolit a'zo va yarim aylana kanallarning tuzilishi va faoliyatini aytib bering.
7. Ko'z, uning tuzilishi va faoliyati haqida ma'lumot bering.
8. Yorug'likning ko'z optik qatlamlarida qanday sinishini izohlab bering.
9. Fotoretseptor va yorug'lik energiyasining transformatsiyalanishi haqida ma'lumot bering.
10. Harorat, og'riqni sezish va xemoreseptor sensor tizimlarining ishlash mexanizmini tushuntirib bering.

## **IV. Endokrin tizim**

1. Endokrin tizim va ular tomonidan fiziologik faoliyatlarning boshqarilishini izohlab bering.
2. "Ichki sekretsia" va "gormon" tushunchalarini tushuntirib bering.
3. Gormonning asosiy xususiyatlari aytib bering.
4. Umurtqali va umurtqasiz hayvonlarda endokrin tizimning tuzilishi va faoliyati haqida ma'lumot bering.
5. Umurtqali hayvonlarning asosiy endokrin bezlari va ular ishlab chiqaradigan gormonlar haqida ma'lumot bering.
6. Umurtqasiz hayvonlarning endokrin bezlari va gormonlari haqida ma'lumot bering.
7. Endokrin tizimning odam va hayvonlar hayotidagi ahamiyatini izohlab bering.

**2-MODUL BO'YICHA LABORATORIYA MASHG'ULOTLARNI BAJARISH**  
**YUZASIDAN KO'RSATMALAR**  
**Laboratoriya mashg'uloti № 9**  
**Mavzu: Ko'z o'tkirligini aniqlash**

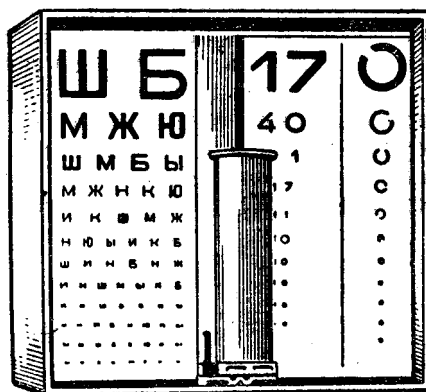
**Ishning maqsadi:** Ko'z o'tkirligini Golovin jadvali orqali aniqlash. Bu jadvalda raqamlar turlicha bo'lib, yuqoridan pastga tomon kichiklashib boradi.

Tekshiruvchi odamni turli masofaga qo'yib, raqamlarni ko'rsatish noqulay bo'lgani uchun normal ko'z 5 metr naridan ko'rib o'qiy oladigan qatorni normal ko'z o'tkirligi deb hisoblanadi.

**Identiv- o'quv maqsadi:**

1. Ko'z o'tkirligi nima va uning fiziologik mohiyatini bilib oladi.
2. Jadval va chizmalar yordamida ko'z o'tkirligini aniqlay oladi.

**Kerakli jihozlar va materiallar:** Golovin jadvali, metr, ko'rsatkich.



**9-rasm. Ko'z o'tkirligini aniqlash uchun Golovin jadvali**

**Nazariy tushuncha:** Normal ko'z o'tkirligi ikki narsaning bir-biriga qo'shilib ketmasdan alohida bo'lib ko'rinishi uchun zarur bo'lgan shu ikki narsa orasidagi eng kichik masofa bilan aniqlanadi.

**Ishning bajarilishi**

Ko'z o'tkirligini aniqlash uchun jadval yorug'lik yaxshi tushib turadigan devorga osib qo'yiladi. Bunda tekshiriluvchi odam 5 metr nariga o'tiradi yoki o'sha joyda tik turadi. Bir ko'zini berkitib, jadvalning yuqorisidan pastga tomon har qatordagi raqamlarni o'qiy boshlaydi. Tekshiruvchi jadval oldida turib, har qatordagi raqamlarni ko'rsatkich bilan ko'rsatib turadi. Bunda tekshirilayotgan odam qaysi qatorga kelib xato qilsa, o'sha qatordan yuqoridagi qatorni to'g'ri o'qigan bo'ladi. Masalan: 6-qatorda xato qilsa, u 5-qatorni to'g'ri o'qigan bo'ladi. Binobarin bunda shu qatorning yonida yozilgan masofaga qarab 12,5 ni ko'ramiz. Demak, uning ko'z o'tkirligi:  $5 : 12,5 = 0,4D$  ga teng.

Savodsiz odamlar uchun jadvalning bir tomoniga ochiq halqalar tushirilgan bo'ladi. Bunda tekshiriluvchi odam shu halqaning qaysi tomoni ochiq ekanligini aytib berishi kerak (o'ng, chap, yuqori, past).

**Adabiyotlar**

1. Азимов И.Г., Ҳамроқулов А.К. Собитов Ш.С. Умумий ва спорт физиологиясидан амалий машғулотлар. Т. Ўқитувчи, 1992, 4-12-б.
2. Гуминский А. – Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии. М., 1990, 23-24 с.

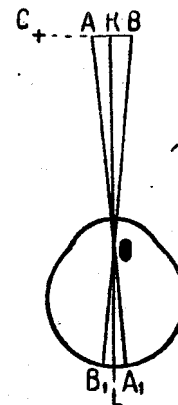
### Laboratoriya mashg'uloti № 10 Mavzu: Ko'zning ko'r dog'ini aniqlash.

**Ishning maqsadi:** Laboratoriya sharoitida ko'zning ko'r dog'ini hamda shu dog'ning diametrini aniqlash.

**Identiv-o'quv maqsadi:**

1. «Ko'r dog'» degan tushunchaning asl mohiyati va uning joylashishini bilib oladi.
2. Jadval va rasmlar yordamida ko'zning ko'r dog'ini aniqlay oladi.

**Kerakli jihozlar va materiallar:** ko'r dog'ini aniqlaydigan rasm, bir varaq qog'oz, oq qog'ozga o'ralgan qalam, lineyka.



**10-rasm. Ko'r dog'ini aniqlaydigan rasm-sxema**

#### Ishning bajarilishi

Ko'zlarimizning oldiga rasmni joylashtirib, o'ng ko'zimizni berkitamiz, chap ko'zimiz bilan esa rasmdagi xochga qaraymiz. Shu holatda rasmni ko'zimizga yaqinlashtirib va uzoqlashtirib boramiz. Shunda ko'zdan ma'lum masofada rasmdagi doira ko'rinmay qoladi. Chunki bu vaqtda doiradan keluvchi nurlar ko'zning ko'r dog'iga to'g'ri kelib qoladi.

Ko'r dog'ning diametrini aniqlash uchun toza qog'ozning yuqorigi chap burchagiga xochni chizib, (10-rasm) o'ng qo'limiz bilan shu xochga qaraymiz (fiksatsiya qilish). Bunda chap ko'z yopiladi. Shu holatda ko'zning yuqorigi o'ng burchagidan xoch chizilgan chap burchagiga qarab, oq qog'ozga o'ralgan qalamni sekin harakatlantiramiz. Xochdan ma'lum masofada (BS) qalam ko'rinmay qoladi. Shunda qalamni xochga qarab harakatlantiraversak xochdan ma'lum masofada (AS) u yana ko'rinda boshlaydi. A va B nuqtalarni qog'ozda belgilab, ko'zning to'r pardasidagi tasvirni chizib olamiz. Bu tasvirdan quyidagi formula kelib chiqadi.

$$AB : A_1B_1 = OK : OL$$

Bu erda:

AB-qog'ozdagi A va B nuqtalar orasidagi masofa.

OK-qog'ozdan ko'zgacha bo'lgan masofa

OL-nurlarning kesishish nuqtasidan ko'zning to'r pardasigacha bo'lgan masofa. (17mm)

Yuqoridagi formuladan ko'r dog'i diametrining formulasini keltirib chiqarsa bo'ladi.

$$A_1B_1 = AB \times OL : OK$$

### Adabiyotlar

1. Азимов И.Г., Ҳамроқулов А.К. Собитов Ш.С. Умумий ва спорт физиологиясидан амалий машғулотлар. Т. Ўқитувчи, 1992, 4-12-б.
2. Гуминский А. – Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии. М., 1990, 23-24 с.

### Laboratoriya mashg'uloti № 11

#### Mavzu: Terining issiqni, sovuqni va og'riqni sezuvchi nuqtalarini aniqlash

**Ishning maqsadi:** 1 sm<sup>2</sup> teri yuzasidagi issiqni, sovuqni va og'riqni sezuvchi nuqtalarni topish va sanab chiqish.

#### Identiv-o'quv maqsadi:

1. Teri retseptorlari va ularning joylashgan o'rni haqida tushunchaga ega buladi.
2. Kerakli jihozlar va materiallar: spirt lampasi, ignatugma, 3 xil rangli siyoh, distillangan suv.

**Nazariy tushuncha:** Odatda 1 sm<sup>2</sup> teri yuzasida o'rtacha 50 ta og'riqni, 25 ta taktil, 12 ta sovuqni va 1-2 ta issiqni sezuvchi nuqtalar bo'ladi.

#### Ishning bajarilishi.

Kaftning ustki tomonida ignatugmaning o'tmas tomoni bilan issiqni va sovuqni sezuvchi nuqtalarni topamiz. Buning uchun dastlab ignatugma spirtovkada qizdiriladi yoki sovuq holatda ishlatiladi. Keyin ignatugmaning o'tkir tomoni bilan og'riqni sezuvchi nuqtalarni topamiz. Aniqlangan nuqtalarni o'sha zahoti har-xil siyohlar bilan belgilab, ishning oxirida 1sm<sup>2</sup> teridagi ularning sonini sanab chiqamiz.

### Adabiyotlar

1. Азимов И.Г., Ҳамроқулов А.К. Собитов Ш.С. Умумий ва спорт физиологиясидан амалий машғулотлар. Т. Ўқитувчи, 1992, 4-12-б.
2. Гуминский А. – Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии. М., 1990, 23-24 с.

### Laboratoriya mashg'uloti № 12

#### Mavzu: Teri retseptorlarining temperatura adaptatsiyasini aniqlash.

**Ishning maqsadi:** Teri retseptorlarining har-xil temperaturalarga bo'lgan sezgirligi va adaptatsiyasini (moslashishini) aniqlash.

#### Identiv-o'quv maqsadi:

1. Teri retseptorlari to'g'risida tushunchaga ega bo'ladi.
2. Teri retseptorlarining har-xil temperaturalarga sezgirligini va ularga moslashishini laboratoriyada aniqlash usulini o'rganib oladi.

**Kerakli jihozlar va materiallar:** suv solingan 3 ta idish: 1- idishdagi suvning temperaturasi 10- 15<sup>0</sup>C, 2-idishdaginiki 20-30<sup>0</sup>C, 3-idishdaginiki 40-45<sup>0</sup>C.

#### Ishning bajarilishi

O'ng qo'lni birinchi idishga, chap qo'lni esa 3-idishdagi suvga solamiz. 1-2 min. dan keyin ikkala qo'lni 2-idishdagi suvga solamiz. Shunda biz chap va o'ng qo'limizning shu idishdagi suvning temperaturasiga bo'lgan sezgirligiga e'tibor berishimiz va olingan natijalarning sababini tushuntira olishimiz kerak.

### Adabiyotlar

1. Азимов И.Г., Ҳамроқулов А.К. Собитов Ш.С. Умумий ва спорт физиологиясидан амалий машғулотлар. Т. Ўқитувчи, 1992, 4-12-б.
2. Гуминский А. – Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии. М., 1990, 23-24 с.

### Laboratoriya mashg'uloti №13

#### Mavzu: Mikroskop ostida odam va baqa qonidan tayyorlangan preparatlarni ko'rish

**Ishning maqsadi:** Baqa va odam qonidagi eritrotsitlarni mikroskop orqali ko'rish va ularni solishtirish.

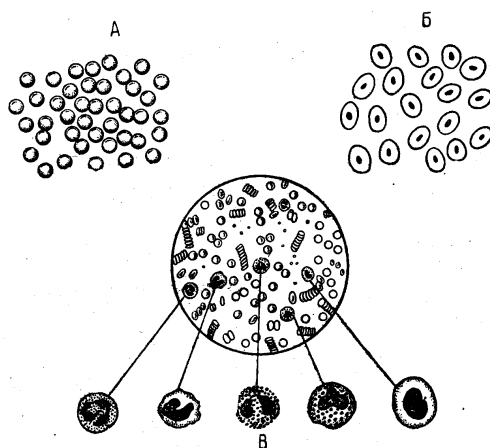
**Identiv- o'quv maqsadi:**

1. Mikroskop ostida qondagi eritrotsit va leykotsitlarni aniqlay oladi.
2. Odam va baqa qon tanachalaridagi o'zaro farq qiluvchi belgilarni bilib oladi.

**Kerakli jihozlar va materiallar:** Mikroskop, odam va baqa qonidan tayyorlangan preparatlar.

#### Ishning bajarilishi

Mikroskopni kattalashtirib odam va baqa qonidan tayyorlangan preparatlarni ko'ramiz va ulardagi eritrotsitlarning o'lchamini, shakli va yadrolarining bor yoki yo'qligini solishtiramiz. Keyin odam va baqa qonidagi eritrotsitlarni alohida-alohida rasm daftariga chizib olamiz.



**13-rasm. Qonning shaklli elementlari: A-odam qoni eritrotsilari; B-baqa qoni eritrotsilari; V- leykotsitlarning har xil shakllari.**

#### Adabiyotlar

1. Азимов И.Г., Хамроқулов А.К. Собитов Ш.С. Умумий ва спорт физиологиясидан амалий машғулотлар. Т. Ўқитувчи, 1992, 4-12-б.
2. Гуминский А. — Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии. М., 1990, 23-24 с.

### Laboratoriya mashg'uloti №14

#### Mavzu: Qondagi gemoglobin miqdorini aniqlash.

**Ishning maqsadi:** Sali gemometri bilan tanishish, qondagi gemoglobin miqdorini aniqlashni yrganish.

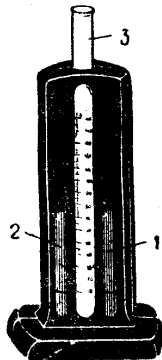
**Identiv-o'quv maqsadi:**

1. Odam qoni tarkibidagi gemoglobining me'yor ko'rsatkichlarini bilib oladi.
2. Gemometr bilan ishlash printsipini o'rganib oladi.

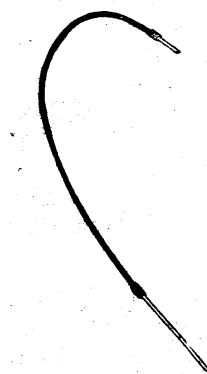
**Kerakli jihozlar va materiallar:** Sali gemometri, skarifikator, xlorid kislotaning 0,1n. eritmasi, distillangan suv, spirt, efir, paxta tamponi.

#### Ishning bajarilishi

Gemometr bo'sh probirkasining 3 gz% (10) belgisigacha 0,1n xlorid kislota solamiz. Keyin barmoqdan qon chiqarib, birinchi tomchisini paxta bilan artib tashlaymiz. Ikkinchi tomchisini esa kapillyar pipetkaga 20 mm<sup>3</sup> qon tortib olamiz va 0,1n. xlorid kislota solingan probirkaga solib, kapillyarni shu probirkadagi xlorid kislotasi bilan bir necha marta chayib tashlaymiz. Probirkadagi aralashmani shisha tayqoqcha bilan yaxshilab aralashtirib, 3-5 minutga tinch qo'yiladi.



14-rasm. Gemometr



15-rasm. Kapillyar pipetka

Bunda gemoglobin bilan xlorid kislota reaksiyaga kirishib to'q jigar rangli gematin gidroxlorid birikmasi hosil bo'ladi. So'ngra bu probirkadagi aralashmaning rangi yonidagi ikkita probirkadagi eritma rangi tenglashguncha unga distillangan suv solamiz. Agar probirkadagi eritmaning yuqori sathi shkaladagi 100 ni ko'rsatsa, unda gemoglobinning miqdori 16,67 gz% ga teng bo'ladi. Agarda tekshirilayotgan qon aralashmasining sathi 80 ni ko'rsatsa, gemoglobinin miqdori

$$\begin{array}{l} 100 \text{ — } 16,67\text{gz\%} \\ 80 \text{ — } x \end{array} \quad \begin{array}{l} 80 \times 16,67 : 100 = 13,3 \text{ gz\% ga teng} \\ \text{bo'ladi.} \end{array}$$

### Adabiyotlar

1. Азимов И.Г., Ҳамроқулов А.К. Собитов Ш.С. Умумий ва спорт физиологиясидан амалий машғулотлар. Т. Ўқитувчи, 1992, 4-12-б.
2. Гуминский А. – Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии. М., 1990, 23-24 с.

### Laboratoriya mashg'uloti №15

**Mavzu: Eritrotsitlarning cho'kish tezligini (EChT) aniqlash.**

**Ishning maqsadi:** Odam qonidagi eritrotsitlarning 1 soat davomidagi cho'kish tezligini aniqlashni o'rganish.

**Identiv - o'quv maqsadi:**

1. Eritrotsitlarning cho'kish tezligi to'g'risida nazariy tushunchaga ega bo'ladi.
2. Eritrotsitlarning cho'kish tezligini laboratoriya sharoitida aniqlay oladi.

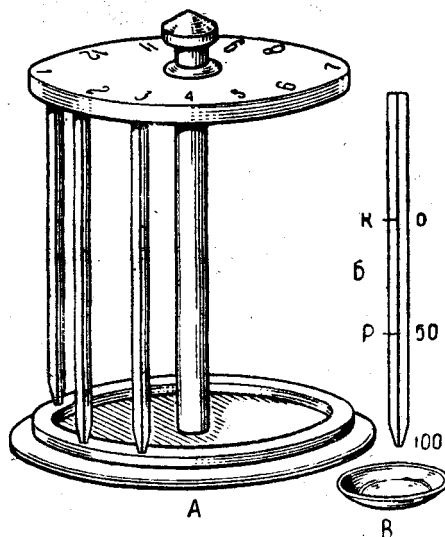
**Kerakli jihozlar va materiallar:** Panchenkov apparati, natriy sitrat (limon kislota) ning 5 % li eritmasi, skarifikator, spirt, paxta.

### Ishning bajarilishi

Panchenkov asbobidagi kapillyarlardan biriga eritmadan 7,5 gacha tortib olamiz. Nomsiz barmoqni skarifikator yordamida teshamiz va birinchi chiqqan qonni artib tashlaymiz. Shundan

keyin barmoqni siqib yana qon chiqariladi va kapillyar orqali uning K belgisigacha tortib olamiz va bu kapillyarni Panchenkov asbobidagi chuqurchaga quyib tik xolatda joylashtiriladi va vaqtni belgilab qo'yamiz. 1 soat o'tgach, eritrotsitlarning cho'kish tezligini tekshirib chiqamiz.

Odatda sog'lom odamlarda EChT: erkaklarda 2-10 mm/soat, ayollarda 2-15 mm/soat.



16-rasm. Panchenkov apparati

#### Adabiyotlar

1. Азимов И.Г., Хамроқулов А.К. Собитов Ш.С. Умумий ва спорт физиологиясидан амалий машғулотлар. Т. Ўқитувчи, 1992, 4-12-б.
2. Гуминский А. – Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии. М., 1990, 23-24 с.

#### Laboratoriya mashg'uloti №16

##### Mavzu: Qon guruhlarini aniqlash.

**Ishning maqsadi:** qon guruhlarini laboratoriya sharoitida aniqlashni o'rganish.

**Identiv - o'quv maqsadi:**

1. Qon guruhlari va ularning ahamiyati to'g'risida tushunchaga ega bo'ladi.
2. Qon guruhlarini laboratoriya sharoitida aniqlay oladi.

**Nazariy tushuncha.** qon guruhini aniqlash gemoagglyutinatsiya reaksiyasiga asoslangan. Bir kishi qonining zardobi boshqa kishining eritrotsitlarini yopishtirsa, bu hodisa gemoagglyutinatsiya deb ataladi.

Agglyutinatsiya reaksiyasiga muvofiq, har bir odamning qoni to'rtta guruhdan bittasiga kirishi aniqlangan. qonni guruhlariga bo'lish uning plazmasi tarkibida bo'ladigan yopishtiruvchi modda-agglyutinogen (a va b) hamda eritrotsitlarda bo'ladigan yopishuvchi modda agglyutinogen (A va B) borligiga asoslangan. A bilan a, B bilan b uchrashgan holatlarda gemoagglyutinatsiya yuz beradi.

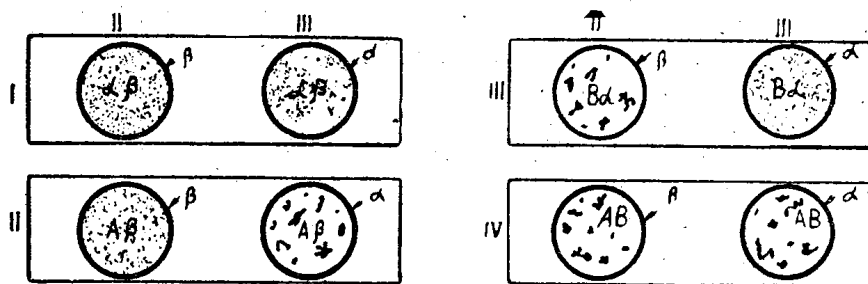
Qon guruhlarini aniqlash qon quyishda amaliy ahamiyatga ega. Qon quyishda donor eritrotsitlarining va retsipient qon plazmasining xossalari hisobga olinadi. Donor qoni plazmasining agglyutinatsiyalanish xossasi nazarga olinmaydi, chunki qon juda kam miqdorda quyiladi, bunda u retsipient qoni bilan aralashib ketib, agglyutinatsiyalanish xossasini yo'qotadi. Donor- qon beruvchi odam qonining va retsipient - qon oluvchi odam qonining xossalari tekshirilgandan keyingina qon

quyiladi. I guruh qonli odamlar universal donorlar bo'lib, ular boshqa barcha guruh qonli odamlarga qon bera oladi.

Kerakli jihozlar va materiallar: skarifikator, mikroskop, buyum oynasi, 2 ta shisha tayoqcha, I, II, III gr. qon zardobi, spirt, efir, paxta.

### Ishning bajarilishi

Qon guruhlarini aniqlash uchun I, II, III raqamlar yozilgan buyum oynasini oq qog'oz ustiga qo'yiladi va alohida pipetkalar bilan bir tomchidan odamning qon I, II, III guruh qonining standart zardobi tomiziladi. So'ngra barmoq uchini skarifikator bilan teshib, qon chiqariladi va shisha tayoqcha uchini qonga tegizib I zardob bilan, tayoqchaning ikkinchi uchini qonga tegizib II zardob bilan va boshqa tayoqcha uchini qonga tegizib III zardob bilan aralashtiriladi. 3-5 minut o'tgach, har bir zardob tomchisida agglyutinatsiya ro'y bergan-bermaganligi aniqlanadi. Agglyutinatsiya ro'y berganda eritrotsitlar bir-biriga yopishib cho'kmaga tushadi va aralashma tiniqlashadi. qaysi zardobda agglyutinatsiya ro'y berishiga qarab, qon guruhi aniqlanadi. Uchala guruhdagi zardobda agglyutinatsiya ro'y bermasa, tekshirilgan I guruhga kiradi. Agar I va III guruh zardobda agglyutinatsiya ro'y berib, II guruhda ro'y bermasa, qon II guruhga kiradi. Bordi-yu, I va II guruh zardobda agglyutinatsiya ro'y berib, III zardobida bo'lmasa, tekshirilgan qon III guruhga kiradi. Har uchala zardob tomchisida ham agglyutinatsiya ro'y bersa, qon IV guruhga kiradi (17- rasm).



17-rasm. Qon guruhlarini aniqlash

Siz tekshirgan qon qaysi guruhga kirishini aniqlang. O'zingizning qoningiz qaysi guruhga kirishi va qoni qaysi guruhda bo'lgan odamga qon berishingiz yoki qon olishingiz mumkinligini daftarga yozing.

### Adabiyotlar

1. Азимов И.Г., Хамроқулов А.К. Собитов Ш.С. Умумий ва спорт физиологиясидан амалий машғулотлар. Т. Ўқитувчи, 1992, 4-12-б.
2. Гуминский А. – Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии. М., 1990, 23-24 с.

### Laboratoriya mashg'uloti №17

#### Mavzu: Arterial qon bosimini o'lchash

**Ishning maqsadi:** Odamda arterial qon bosimini o'lchash usulini o'zlashtirish.

#### Identiv - o'quv maqsadi:

1. Odamdagi arterial qon bosimini o'lchay oladi.
2. Arteriyadagi maksimal (sistolik) va minimal (diastolik) bosim to'g'risida tushunchaga ega bo'ladi.
3. Jismoniy mashqdan keyin qon bosimining o'zgarishi hamda o'rta yoshdagi odamlarda arterial qon bosimi normada qancha bo'lishini o'rganadi.

**Kerakli jihozlar va materiallar:** sfigmomanometr, fonendoskop yoki stetoskop, spirt, paxta.



**Nazariy tushuncha.** Arterial qon bosimining baland-pastligi yurak sistolik hajmining kattaligiga va qon tomirlari sistemasidagi periferik qarshilikka ya'ni arteriolalar bilan kapillyarlar devorining tonusiga bog'liq. Sog'lom arterial qon bosimi turg'un bo'lib, yurak faoliyatining fazalariga va nafasga bog'liq holda o'zgarib turadi: yurak qorinchalari qisqarishi oxirida sistolik, ya'ni maksimal bosim, diastola vaqtida esa minimal ya'ni diastolik bosim yuzaga keladi. Sistolik va diastolik bosim o'rtasidagi farq puls bosimi deb yuritiladi. Odatda, nafas olish vaqtida qon bosimi ko'tariladi, nafas chiqarish vaqtida, aksincha pasayadi. Muskul ishi va hayajonlanish (emotsiya) qon bosimining ko'tarilishiga sabab bo'ladi, biroq u sog'lom odamlarda ishdan keyin va hayajonlanish o'tib ketgach yana o'z holatiga qaytadi. Odamda arterial qon bosimi, sfigmomanometr yoki sfigmotonometr yordamida o'lchab aniqlanadi. Bu asbob kovak rezina manjetka (rezina xalta), simobli yoki membranali manometr va manjetika havo haydash uchun ko'llaniladigan rezina nokdan iborat.

### **Ishning bajarilishi**

Talabaning yalang'ochlangan qo'lining (odatda chap qo'lining) elka qismiga - tirsak bo'g'imidan yuqorisiga manjetka o'rab bog'lanadi. Manjetka nayi manometrga tutashtiriladi. Rezina nok yordamida manometrda bosim normadagi maksimal bosimdan taxminan 15-20 mm ortguncha manjetkaga havo haydaladi (buni bilak arteriyasida puls yo'qolishidan bilish mumkin). So'ng stetoskop yoki fonendoskopni tirsak bo'g'imi chuqurchasiga (bilak arteriyasining pulsi seziladigan nuqtaga) qo'yib naydagi ventilni bir oz ochish bilan manjetkadan sekin havo chiqariladi. Bunda birinchi puls tovushi eshitilishi vaqtida manometr ko'rsatgan bosim darajasi maksimal, ya'ni sistolik bosim bo'ladi. Manjetkadagi bosim pasayganda puls tovushi yo'qoladi, shu puls tovushi yuqolgan paytda manometr ko'rsatgan bosim minimal, ya'ni diastolik bosim bo'ladi.

Jismoniy ishdan keyingi qon bosimini o'lchash uchun manjetkani vaqtincha manometrdan ajratib, sinaluvchi kishiga jismoniy ish bajarish (20-30marta tez-tez o'tirib turishi yoki 1minut davomida turgan erida tez yugurishi) taklif etiladi va shu zahoti qon bosimi o'lchanadi. Shundan keyin unga 5 minut dam berib qon bosimi yana qayta o'lchab ko'riladi. Jismoniy ishdan keyin qon bosimining o'zgarishi va puls bosimining kattaligi aniqlanadi. 20-40 yoshli odamning bilak arteriyasidagi sistologik, ya'ni maksimal bosim tinch turganda normada 110-125 mm s.u. ga teng. Jismoniy mashq bilan shug'ullanib, chiniqqan odamda puls soni kamayishi singari arterial qon bosimi ham pasaygan bo'ladi. Bunday holni sport gipotoniya deb ataladi.

### **Adabiyotlar**

1. Азимов И.Г., Хамроқулов А.К. Собитов Ш.С. Умумий ва спорт физиологиясидан амалий машғулотлар. Т. Ўқитувчи, 1992, 4-12-б.
2. Гуминский А. – Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии. М., 1990, 23-24 с.

### **Laboratoriya mashg'uloti №18**

**Mavzu: Odam qoni tarkibidagi eritrotsitlarning miqdorini aniqlash.**

**Ishning maqsadi:** 1mm<sup>3</sup> odam qoni tarkibidagi eritrotsitlarning sonini aniqlash.

**Identiv - o'quv maqsadi:**

qonning shakliy elementlarini hisoblash usulini o'rganib oladi.

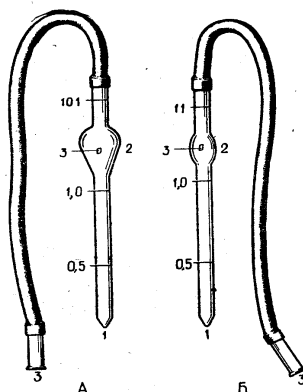
qondagi eritrotsitlar miqdorini laboratoriya sharoitida va formula asosida hisoblay oladi.

**Kerakli jihozlar va materiallar:** Mikroskop, Goryaev kamerasi, melanjer (suyultirgich va aralashtirgich), skarifikator, paxta, 3 % li NaCl eritmasi, natriy oksalat eritmasi, spirt, efir, qoplag'ich oyna.

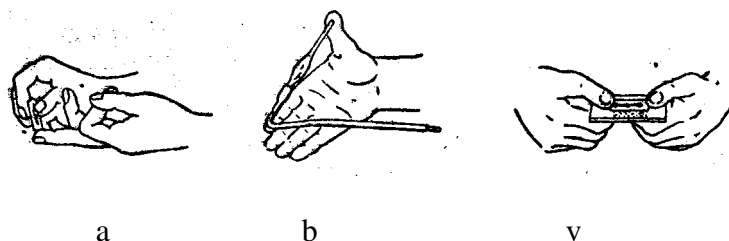
### **Ishning bajarilishi**

Barmoqni spirt bilan dezinfektsiyalab, skarifikator bilan teshamiz. Barmoqdan chiqqan birinchi tomchi qonni paxta bilan artib tashlab, keyingi tomchisini melanjerda havo pufaklarini qoldirmasdan 0,5 belgisigacha tortib olamiz. Melanjerda havo pufakchasi bo'lmasligi uchun uning uchi doimo qon tomchisi ichida bo'lishi kerak.

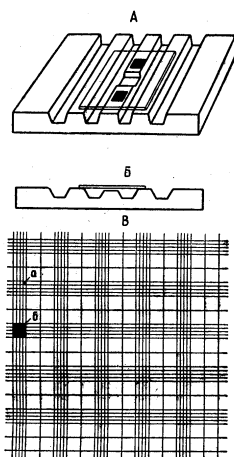
Shundan keyin xuddi shu melanjerda 101 belgisigacha NaCl ning 3 % li eritmasini tortib olamiz. Bunda qon 200 marta suyuladi. Melanjerning ikkala uchini qo'limiz bilan berkitib, uni chayqab qonni yaxshilab aralashtiramiz. Qoplag'ich oynani olib, Goryaev kamerasining oynasiga zichlab qo'yamiz va nyuton xalqalari (kamalak) hosil bo'lguncha bosh barmog'imiz bilan bosib turamiz.



**18-rasm. Aralashtirgich; A- eritrotsitlar uchun, B – leykotsitlar uchun**



**19-rasm. Skarifikator bilan qon olish (a), qonni melanjerda aralashtirish (b) va oyna qoplag'ichini Goryaev kamerasiga o'rnatish (v) tartibi.**



**20-rasm. Goryaevning hisob kamerasi va uning to'ri: A- kameraning ustidan ko'rinishi; B – yonidan ko'rinishi; V – kamera to'ri; a – kichik kvadrat, b – katta kvadrat**

Melanjerdagi suyuqlikning 1:3 qismini paxtaga chiqarib, qolgan qismidan bir tomchisini Goryaev kamerasining yon tomonidan qoplag'ich oyna tagiga tomizamiz. Shu holatda tayyor bo'lgan preparatni mikroskop ostiga qo'yib, avval kichik, keyin kattalashtirib topib olamiz va eritrotsitlarni 80 ta kichik kvadratda (5 ta katta katak) sanashga kirishamiz. Eritrotsitlarni sanab bo'lgach, quyidagi formulaga qo'yib,  $1\text{mm}^3$  qondagi eritrotsitlarning miqdorini aniqlaymiz:

$$X = E \times 4000 \times 200 : (5 \times 16) \quad \text{Bu erda:}$$

X-  $1\text{mm}^3$  qondagi eritrotsitlar miqdori;

E- 5 ta katta katakdagi eritrotsitlar soni; ( $5 \times 16 = 80$ )

200- qonning suyulish darajasi.

4000-bitta kichik kvadratning hajmi

Odatda sog'lom odamning  $1\text{mm}^3$  qonida erkaklarda 4,5-5 mln., ayollarda 4-4,5 mln. eritrotsit bo'ladi.

### **Adabiyotlar**

1. Азимов И.Г., Ҳамроқулов А.К. Собитов Ш.С. Умумий ва спорт физиологиясидан амалий машғулотлар. Т. Ўқитувчи, 1992, 4-12-б.
2. Гуминский А. – Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии. М., 1990, 23-24 с.

### **Laboratoriya mashg'uloti №19**

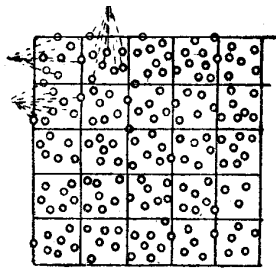
**Mavzu: Odam qoni tarkibidagi leykotsitlar miqdorini aniqlash.**

**Ishning maqsadi:**  $1\text{mm}^3$  odam qoni tarkibidagi leykotsitlar miqdorini aniqlash.

**Identiv - o'quv maqsadi:**

1. Qondagi leykotsitlar miqdorini laboratoriya sharoitida hisoblay oladi.

**Kerakli jihozlar va materiallar:** mikroskop, Goryaev kamerasi, leykotsitlar uchun melanjer, skarifikator, paxta, 0,5 % li sirka kislotasining genitsianviolet (100 ml eritmaga 5-6 tomchi genitsianvioletning spirtidagi eritmasi)li eritmasi, spirt, efir, qoplag'ich oyna.



**21-rasm. Goryaev kamerasida leykotsitlarni hisoblash**

### **Ishning bajarilishi**

Leykotsitlarni hisoblash uchun aralashtirgichning 0,5 belgisigacha qon suriladi va metilen kuki bilan bo'yalgan sirka kislotasining 5%-li eritmasi bilan 11 belgisigacha to'ldiriladi. Sirka kislota ta'sirida eritrotsitlar qobig'i parchalanadi, leykotsitlar yadrosi metilen ko'ki bilan bo'yaladi va yaxshiroq ko'rinadigan bo'lib qoladi. So'ngra aralashtirgichni chayqab qon yaxshilab aralashtiriladi va 3-5 daqiqa kutiladi. Suyultirilgan qondan Goryaev kamerasining to'ri ustiga bir tomchi tomiziladi va mikroskop ostida 25 ta katta kvadratdagi leykotsitlar soni sanaladi. 1 mm<sup>3</sup> qondagi leykotsitlar soni quyidagi formula orqali hisoblab topiladi:

$$X = L \times 4000 \times 20 : (25 \times 16); \quad \text{Bu erda:}$$

X- 1mm<sup>3</sup> qondagi leykotsitlarning umumiy miqdori.

L- 25 ta katta yoki 400 ta kichik katakda sanalgan leykotsitlar soni: 20- qonning suyultirilish darajasi.

Odatda sog'lom odamning 1 mm<sup>3</sup> qonidagi leykotsitlar 6000- 8000 tagacha bo'ladi.

### **Adabiyotlar**

1. Азимов И.Г., Хамрокулов А.К. Собитов Ш.С. Умумий ва спорт физиологиясидан амалий машғулотлар. Т. Ўқитувчи, 1992, 4-12-б.
2. Гуминский А. – Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии. М., 1990, 23-24 с.

### **2-modul bo'yicha nazorat savollari**

1. Asab tizimi qaysi funksiyalarni bajaradi?
2. Asab tolalarining qaysi xossalarini bilasiz?
3. Neyronlarning reflektor faoliyati haqida nimalarni bilasiz?
4. Refleks nima?
5. Reflektor yoy nima?
6. Asab tizimi qaysi funksiyalarni bajaradi?
7. Asab tolalarining qaysi xossalarini bilasiz?
8. Neyronlarning reflektor faoliyati haqida nimalarni bilasiz?
9. Refleks nima?
10. Reflektor yoy nima?
11. Asab tizimi qaysi funksiyalarni bajaradi?
12. Asab tolalarining qaysi xossalarini bilasiz?
13. Neyronlarning reflektor faoliyati haqida nimalarni bilasiz?
14. Refleks nima?
15. Reflektor yoy nima?
16. Odam orqa miyasi qanday tuzilgan?
17. Orqa miyaning qaysi vazifalarini bilasiz?
18. Oxirgi yoki keyingi miya nima?
19. Uzunchoq miyaning tuzilishi va funksiyalarini belgilab bering.
20. 12 juft bosh miya asablarini belgilab bering.

21. O'rta miyaning tuzilishi haqida nimani bilasiz?
22. Miyachaning tuzilishi, reflektor va o'tkazuvchan funksiyalari haqida ma'lumot bering.
23. Miyacha shikastlanishi natijasida paydo bo'ladigan kasalliklarni belgilab bering.
24. Oraliq miyaning tuzilishi.
25. Bosh miya yarim sharlar po'stlog'i, tuzilishi va funksiyalari.
26. Analizator nima? Sezgi a'zolar yoki sensor tizimlar haqida ma'lumot bering.
27. Analizator qaysi bo'limlardan iborat?
28. Retseptor nima?
29. Retseptorlarning qaysi turlarini bilasiz?
30. Ixtisoslashgan retseptor deb nimani bilasiz?
31. Interoretseptorlar yoki visseroretseptorlar nima?
32. Eksteroretseptorlar nima?
33. Proprioretseptorlar nima?
34. Distant (masofadagi) retseptorlarga qaysi retseptorlar kiradi?
35. Kontakt (teguvchi) retseptorlarga qaysi retseptorlar kiradi?
36. Retseptorlarning adekvat ta'sirlovchilari deb nimani tushunasiz?
37. Retseptor potentsiali nima?
38. Analizatorlarning umumiy tuzilishini belgilab bering.
39. Retseptorlar adaptatsiyasi haqida nimani bilasiz?
40. Hid bilish analizatori haqida ma'lumot bering.
41. Ta'm bilish analizatori haqida ma'lumot bering.
42. Eshituv va muvozanat analizatori haqida ma'lumot bering.
43. Tovush signallarning fizik tavsifi.
44. Eshiluv sezgilarning paydo bo'lishi qanday amalga oshiriladi?
45. Vestibular apparat nima? Tana vaziyati va harakatlari qanday seziladi?
46. Ko'zning tuzilishi haqida nimani bilasiz?
47. Ko'zning optik tizimi haqida ma'lumot bering.
48. Ko'z akkomodatsiyasi nima?
49. Odam organizmida ichki sekretsiya bezlari qaysi guruhlariga bo'linadi?
50. Gormonlarning umumiy xususiyatlarini aytib bering.
51. Ichki sekretsiya bezlarining funksiyalari qanday boshqariladi?
52. Ichki sekretsiya bezlari funksiyasini o'rganish uchun qaysi usullar ishlatiladi?
53. Gipofizning oldingi bo'lagida qaysi gormonlar hosil bo'ladi?
54. Gipofizning orqa bo'lagida qaysi gormonlar hosil bo'ladi?
55. Neyrogipofizda qaysi gormonlar zahira bo'ladi?
56. Epifizning qaysi gormonlarini bilasiz?
57. Qalqonsimon bezda qaysi gormonlar ishlab chiqiladi?
58. Qalqonsimon oldi bezi qaysi gormonni ishlab chiqaradi?
59. Me'da osti bezning qaysi hujayralari endokrin funktsiya bajaradi?
60. Me'da osli bezida qaysi gormonlar hosil bo'ladi?
61. Odam organizmi uchun insulin qanday rol o'ynaydi?
62. Insulin sekretsiyasi qanday boshqariladi?
63. Glakagon sekretsiyasi qanday boshqariladi?
64. Buyrak usti mag'iz qavatida qaysi gormonlar ishlab chiqariladi?
65. Buyrak usli po'stloq qavatida qaysi gormonlar ishlab chiqariladi?

### **Yakuniy baholash savollari**

#### **1-semestr**

1. Fiziologiya fanining predmeti, metodi va rivojlanish tarixi
2. Qo'zg'atuvchan to'qimalar fiziologiyasi
3. Membrananing tinchlik potentsiali
4. Membrananing harakat potentsiali

5. Ko'ndalang-targ'il mushaklarning tuzilishi va innervatsiyasi
6. Silliqliq mushaklarning tuzilishi va innervatsiyasi
7. Mushak qisqarishlarining turlari va rejimi
8. Mushaklarning ishi va charchashi
9. Mushak qisqarishlarining mexanizmlari
10. Mushak qisqarishi energetikasi
11. Umurtqalilar yurak mushagining xossalari
12. Harakat faolligining mushaksiz shakllari
13. Umurtqasiz hayvonlar asab tizimi
14. Umurtqali hayvonlar asab tizimi
15. Neyronning tuzilishi va funktsiyalari
16. Neyroglia va uning ahamiyati
17. Mielinli va mielinsiz asab tolalari
18. Asab tolalarining turkumlari
19. Asab tolalarida qo'zg'alishning o'tishi, moddalar almashinuvi va nisbiy tolmasligi
20. Sinapslarning xususiyatlari va turlari
21. Asab – mushak sinapslari
22. Elektr sinapslari
23. Kimyoviy sinapslar
24. Sinaptik mediatorlarning umumiy tavsifi
25. Sinapslarda qo'zg'alishning uzatilishi
26. Refleks va refleks yoyi
27. Markaziy asab tizimida qo'zg'alishning o'tkazilishi
28. Markaziy asab tizimidagi tormozlanish
29. Organizm faoliyatining koordinatsiyasi
30. Dominantlik printsiplari
31. Orqa miyaning tuzilishi va funktsiyalari
32. Orqa miyaning o'tkazuvchanlik faoliyati
33. Ketingi miya va uning reflekslari
34. O'rta miya va uning reflekslari
35. To'rsimon (retikulyar) formatsiya faoliyati
36. Miyacha va uning funktsiyalari
37. Oraliq miya va uning bo'limlari
38. Talamus
39. Gipotalamus
40. Gipotalama-gipofizar tizim
41. Limbik sistema
42. Bazal gangliyalari
43. Katta yarim sharlar po'stlog'i
44. Avtonom (vegetativ) asab tizimi
45. Simpatik asab tizimi
46. Parasimpatik asab tizimi
47. Metasimpatik asab tizimi
48. Transduktorlar
49. Avtonom asab tizimining reflektor faoliyati
50. Avtonom asab tizimini boshqaruvchi markazlar
51. Retseptorlar va ularning tasnifi
52. Retseptorlarning qo'zg'alishi
53. Analizatorlar tuzilishining umumiy tamoyillari
54. Analizatorlar faoliyatining umumiy tamoyillari
55. Retseptorlar adaptatsiyasi
56. Ko'rish analizatorlari

57. Fotoretseptorlarning qo'zg'alishi va fotokimyoviy jarayonlar
58. Rang ko'rish nazariyalari
59. Ko'zning optik tizimi va ko'z akkomodatsiyasi
60. Uzoqdan va yaqindan ko'rish
61. Qorachiq va qorachiq refleksi
62. To'r pardaning tuzilishi
63. Umurtqasizlarning ko'rish sensor tizimi
64. Umurtqalilarning ko'rish sensor tizimi
65. Eshitish analizatorlari
66. Umurtqasizlarning eshitish sensor tizimi
67. Umurtqalilarning eshitish sensor tizimi
68. Vestibulyar analizatorlar
69. Propriotseptiv sensor tizimi
70. Haroratni sezish
71. Og'riqni sezuvchi retseptorlar
72. Xemoretseptor sensor tizimlar
73. Umurtqasizlarning xemoretseptor sensor tizimlari
74. Umurtqalilarning xemoretseptor sensor tizimlari
75. Vistseroretseptsiya
76. Shartsiz reflekslar. Instinklar
77. Shartli reflekslar
78. Shartli reflekslarning tormozlanishi
79. Shartli reflekslarning shakllanish mexanizmlari
80. Dominanta va shartli refleks
81. Miyaning yuksak integrativ tizimlari
82. Asab jarayonlarining irradiatsiyasi, kontsentratsiyasi va o'zaro induktsiyasi
83. Oliy asab faoliyatining tiplari
84. Ong, tafakkur, xotira va diqqat
85. Ikkinchi signal tizimi va abstrakt tafakkur
86. Miya po'stlog'ining ikkinchi signal tizimiga daxldor sohalar
87. Uyqu tush ko'rish va gipnoz
88. Endokrin tizim fiziologiyasi
89. Gipofiz va uning gormonlari
90. Qalqonsimon bez va uning gormonlari
91. Buyrak usti bezlarining po'stloq qavati va kortikosteroidlar
92. Gonadalar va jinsiy gormonlar
93. Simpatoadrenal tizim
94. Suv-tuz gomeostazining gormonal boshqarilishi
95. Me'da osti bezi va uning gormonlari
96. Me'da-ichak trakti gormonlari
97. To'qima gormonlari
98. Kininlar va prostaglandinlar
99. Enterin gormonlar tizimi

### **Informasion-uslubiy ta'minot**

#### *Asosiy adabiyotlar*

1. Алматов К.Т., Алламуратов Ш.И. Одам ва ҳайвонлар физиологияси. Т.: «Университет» 2004 й, 580 б.
2. Нуриддинов Э. Одам физиологияси. Тошкент: "Алоқачи", 2005 й.
3. Қодиров М.С. Одам физиологияси. Тошкент, Ибн Сино, 1996 й.
4. Ноздрачёв А.Д. и др. Общий курс физиологии человека и животных. М.: Высшая школа, 1991г., 1 кн. 512 с., 2 кн. 528 с.

5. Гальперин С.И. Физиология человека и животных. М.: Высшая школа, 1977 г., 653 с.
6. Бабский С.Б. ва б. Одам физиологияси. Тошкент: «Медицина», 1972 й.
7. Фомин Н.А. Физиология человека. Москва: «Просвещение», 1982.

### *Qo'shimcha adabiyotlar*

1. Георгиева С.А. ва б. Физиология. Тошкент: «Медицина», 1984 й., 472 б.
2. Ахмедов Н.К. Нормал ва патологик анатомия билан физиология. Т. Ибн Сино нашриёти, 1990 й.
3. Логинов А.В. Физиология билан одам анатомияси. Тошкент: «Медицина», 1985 й.
4. Коробков А.Б., Чеснокова С.А. Атлас по нормальной физиологии. М.: Высшая школа, 1987 г.
5. Воробьева Е.А. и др. Анатомия и физиология. Москва: «Медицина», 1987.
6. Қодиров А. Одам анатомияси ва физиологиясидан амалий ишлар. Тошкент: «Ўқитувчи», 1991й., 96 б.
7. Азимов И.Ф., Ҳамроқулов А.Қ., Собитов Ш.С. Умумий ва спорт физиологиясидан амалий машғулотлар. Тошкент: «Ўқитувчи», 1992 й.
8. Эшимов Д.Е., Рўзиқулов Р.Ф. Ҳайвонлар физиологияси фанидан амалий-лаборатория машғулоти. Тошкент: «Ўзбекистон», 2006.
9. Турдиқулов Т. Одам ва ҳайвонлар физиологиясидан лаборатория машғулоти учун услубий кўрсатма. ГулДУ, 2007 й., 40 б.

### **Glossariy**

**Asidoz-qon** reaksiyasining kislotali bo'lib qolishi

**Alkoloz-qon** reaksiyasining ishqoriy bo'lib qolishi

**Adaptasiya**-moslashish

**Akkomodasiya**-ko'zning turli masofada joylashgan narsalarni aniq ko'rishga moslasha olishi

**Astigmatizm**-kipriksimon nana muskullarining bir xilda qisqarmasligi natijasida ko'z soqqasi nur sindiruvchi qismlarining nurlarni har xil darajada sindirishi

**Artrologiya**-suyaklarni bo'g'im hosil qilib birlashishini o'rganadi

**Angiologiya**-qon tomirlari sistemasini o'rganadi

**Auskultasiya**-maxsus asbob yordamida eshitib ko'rish

**Autopsiya**-organizmni o'lgach uni yorib ko'rish

**Akson**- nerv hujayrasining uzun o'simtasi

**Asteniklar**- uzun bo'yli, tor ko'krakli odamlar

**Atrofiya**-to'qimalar oziqlanishining buzilishi

**Antagonist**- qarama-qarshi ish bajaruvchi muskullar

**Asfiksiya**- odamning bo'g'ilishi

**Anemiya**- qonda eritrositlar sonining kamayib ketishi

**Atelektaz**- o'pka to'qimalarining ezilishi sababli o'pkaning puchayib qolishi

**Dendrit**- nerv hujayrasining kalta o'simtasi

**Derma**- teri qavati

**Distrofiya**-to'qimalar kimyoviy tarkibining sifat o'zgarishlari

**Diartroz**- suyaklarning harakatchan birlashuvi

**Diastola**-yurakning bo'shashishi

**Endokrinologiya**-ichki sekretiya bezlarini o'rganuvchi bo'lim

**Estizologiya**-sezgi a'zolarini o'rganuvchi bo'lim

**Endoderma**- embrionning ichki qavat varag'i

**Ektoderma**- embrionning tashqi qavat varag'i

**Ekspirasiya**-nafas chiqarish

**Endokard**- yurakning ichki devori

**Endokardit**- yurak ichki qavatining yalig'lanishi

**Fastsiya**-muskul ustidagi parda



**Gastrit**- me'da ichki shilliq pardasining yalig'lanishi  
**Gemoliz**-eritrositlarning parchalanishi  
**Gipoksiya**- qonda kislorod yetishmasligi  
**Gipersteniklar**- keng yelkali past bo'yli odamlar  
**Giperkapniya**-qondagi CO<sub>2</sub> ning ortishi  
**Irradiasiya**-markaziy asab tizimida qo'zg'alishning kelib chiqan zonasidan po'stloqdagi boshqa hujayralarga tarqalishi  
**Immunitet**- organizmni yuqumli kasalliklardan tozalash faoliyati  
**Ineksiya**- (inectio-lotincha- quyaman)  
**Inspirasiya**-nafas olish  
**Latent davr**- kasallikning yashirin davri  
**Laringit**- xiqildoqning yalig'lanishi  
**Labillik**-bu tinchlik holatidan qo'zg'alish holatiga o'tish va bu holatdan chiqish tezligi  
**Limfa**-tiniq sarg'ish suyuqlik  
**Miologiya**-muskullarni o'rganadigan bo'lim  
**Mezoderma**- embrionning o'rta qavat varag'i  
**Medialis**-o'rtalikda joylashish  
**Miokardit**- yurak muskul qavatining yalig'lanishi  
**Miokard**- yurakning o'rta devori  
**Neyron**- nerv hujayrasi  
**Nekroz**- tirik organizmda ayrim a'zolarining to'qimalarining o'lishi  
**Osteologia**-suyaklarni o'rganuvchi bo'lim  
**Osteosit**- suyak hujayrasi  
**Osteoblast**- suyakni hosil qilishda ishtirok etuvchi hujayralar  
**Osteoklast**- rivojlanishdan to'xtagan suyaklarni yemiradigan hujayralar  
**Oliguriya**- siydik ajralishining kamayishi  
**Patologiya**-pathos-kasallik, logos-fan organizmning kasallik davrini o'rganadi  
**Palpatsiya**-paypaslab ko'rib o'rganish  
**Parabioz**-ikki organizm o'rtasida biologik uzviylik hosil qilish  
**Perkussiya**-barmoq yoki bolg'acha bilan urib ko'rish  
**Proliferasiya**- yalig'langan joyda hujayralarning ko'payishi  
**Perikard**- yurak ustki xaltasi  
**Peritonit**- qorin pardaining yalig'lanishi  
**Plevrit**- o'pka pardasining yalig'lanishi  
**Pnevmotaraks**-ko'krak qafasining devori teshilib, plevra orqali havo kirishi va o'pkaning harakat qilmay qolishi  
**Pnevmaniya**- o'pkaning yalig'lanishi  
**Poliuriya**- siydik ajralishining ko'payishi  
**Perikardit**- yurak xaltasining yalig'lanishi  
**Reseptor**- ichki va tashqi muhitdan sezgilarni qabul qiluvchi nerv oxirlari  
**Refleks**-sezuvchi asab oxirlari-reseptorlarning ta'sirlanishiga javoban asab tizimining ishtiroki bilan organizmda ro'y beradigan reaksiyalar  
**Regeneratsiya**- jarohatlangan to'qimaning qayta tiklanishi  
**Reabsorbsiya**-qayta so'rilish  
**Rinit**- burun ichki devorining yalig'lanishi  
**Splanxnologiya**-ichki a'zolar sistemasini o'rganuvchi bo'lim  
**Sitologiya**-hujayrani o'rganadigan fan  
**Skleros**- quritilgan ma'nosini bildiradi  
**Sinartroz**- suyaklarning uzluksiz birlashuvi  
**Sinergist**- hamkorlikda ish bajaruvchi muskullar  
**Sirroz**-jigar hujayralarining halok bo'lishi  
**Sistola**-yurakning qisqarishi

**Sferik aberrasiya**-ko'zning markaziga tushgan nurlarning chetrog'iga tushgan nurlarga qaraganda kamraq sinishi

**Sensibilizasiya**-ta'sorot natijasida analizator qo'zg'aluvchanligining ortishi

**Tasirlanish**-organizmga yoki uning a'zolari, to'qimalari va hujayralariga materiyaning turli shakldagi harakatlarining ta'siri

**Xromatik aberrasiya**-to'r pardaning tegishli nuqtalarida to'lqin uzunligi turlicha bo'lgan nurlarning bir vaqtda fokusga to'planishi

**Qo'zg'aluvchanlik**-organizmning tashqi muhitni turli-tuman na'siriga yoki ishki muhitni o'zgarishiga qo'zg'alish bilan faol reaksiya qilish xususiyati

## Mundarija

So'z boshi.....	3
1-modul .....	16
1-Mavzu: Odam va hayvonlar fiziologiyasi faniga kirish.....	16
2-Mavzu: Qo'zg'aluvchan to'qimalar fiziologiyasi.....	25
3-Mavzu: Mushak tizimining umumiy fiziologiyasi.....	28
1-modul bo'yicha mustaqil ish topshiriqlari.....	38
1-modul bo'yicha laboratoriya mashg'ulotlarini bajarish yuzasidan ko'rsatmalar.....	39
1-laboratoriya mashg'uloti.....	39
2-laboratoriya mashg'uloti.....	41
3-laboratoriya mashg'uloti .....	42
4-laboratoriya mashg'uloti.....	43
5-laboratoriya mashg'uloti.....	44
6-laboratoriya mashg'uloti.....	45
7-laboratoriya mashg'uloti.....	46
8-laboratoriya mashg'uloti.....	47
1-modul bo'yicha nazorat savollari.....	49
2-modul.....	50
4-Mavzu: Asab tizimining umumiy fiziologiyasi.....	50
5-Mavzu: Asab tizimining xususiy fiziologiyasi.....	59
6-Mavzu: Sensor tizimlar (retseptorlar-analizatorlar) fiziologiyasi.....	69
7-Mavzu: Endokrin tizim.....	85
2-modul bo'yicha mustaqil ish topshiriqlari.....	99
2-modul bo'yicha laboratoriya mashg'ulotlarini bajarish yuzasidan ko'rsatmalar.....	101
9-laboratoriya mashg'uloti.....	101
10-laboratoriya mashg'uloti.....	102
11-laboratoriya mashg'uloti.....	103
12-laboratoriya mashg'uloti .....	103
13-laboratoriya mashg'uloti.....	103
14-laboratoriya mashg'uloti.....	104
15-laboratoriya mashg'uloti .....	105

16-laboratoriya mashg'uloti .....	106
17-laboratoriya mashg'uloti.....	107
18-laboratoriya mashg'uloti.....	108
19-laboratoriya mashg'uloti .....	110
2-modul bo'yicha nazorat savollari .....	111
1-semestr uchun YaB nazorat savollari.....	112
Information uslubiy ta'minot.....	114
Glossariy.....	115