

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

ALISHER NAVOIY NOMIDAGI SAMARQAND
DAVLAT UNIVERSITETI

TABIIY FANLAR FAKULTETI
EKOLOGIYA YO'NALISHI

FIZIOLOGIYA, GENETIKA VA BIOKIMYO KAFEDRASI
ODAM VA HAYVONLAR FIZIOLOGIYASI FANIDAN

Mavzu: Mushak tizimining umumiy fiziologiyasi

mavzusidagi



REFERAT

Bajaruvchi: Toshpo`latov E

Tekshiruvchi: ass. D.G`. Hayitov

Samarqand-2015

Reja

1. Muskullarning tuzilishi.
2. Ko'ndalang-targil muskullarning xususiyatlari.
 - a. Muskullarning chuziluvchanligi, elastikligi va plastikligi.
 - b. Muskullarning qisqarish ximizmi.
 - c. Muskullarning charchashi.
3. Silliqlik muskullarning xususiyatlari.
4. Nerv tolalarining xususiyatlari.
5. Sinaps.

Muskullarning tuzilishi.

Organizmdagi barcha muskullar ikki guruhga: ko'ndalang-targil va silliq muskullarga bo'linadi. Muskullarning asosiy vazifasi qisqarish bo'lib, ularning yordamida organizmdagi barcha harakatlar vujudga keladi. Ko'ndalang-targil muskullar (skelet muskullari) odam va hayvonlarning faol harakat qilishini ta'minlaydi. Ichki organlarning devorlari silliq muskullardan tuzilganligi sababli, barcha ichki organlarning harakatlari ana shu muskullarning faoliyati bilan bog'liq. Masalan, oziqalarning hazm organlari bo'ylab harakati, qon tomirlarining kengayib-torayishi va hokazo.

Muskullarning tuzilishi. Muskullar maxsus parda-sarkolemma bilan o'ralgan muskul tolalaridan tuzilgan. Muskul tolalarining protoplazmatik moddasi va qisqaruvchi talaygina ipsimon elementlari - miofibrillari bor. Muskul tolasi pardasining ustida yadrolari joylashgan. Miofibrillalar muskulning asosiy funksional elementlaridir. Ko'ndalang-targil muskul miofibrillalari mikroskop ostida birin-ketin joylashgan qoramtir va rangsiz disklarga bo'lingandek bo'lib ko'rinadi, bu disklar A va B harflari bilan ifodalanadi. A disk (anizotrop disk) kuchli darajada ikki yoqlama nur sindiradigan bo'ladi, B disk esa (izotrop disk) ikki yoqlama nur sindirish qobiliyatiga ega emas. Bu tolalar ikki xil nur sindirganliklari uchun mikroskop ostida qaralganda ko'ndalang-targil bo'lib ko'rinadi.

Miofibrillalarning anizotrop disklari muskulning qisqarishini ta'minlasa, izotrop disklari ularga elastiklik beradi. Muskul tolalari ranglari bilan ham bir-biridan farq qiladi. Qizil rangli tolalar sarkoplazmaga boy, miofibrillalari kam bo'ladi, oqish rangli tolalarning sarkoplazmasi oz, miofibrillalari esa ko'p bo'ladi. Silliq muskullar ko'ndalang-targil muskullardan shu bilan farq qiladiki, ular mikroskop ostiga qo'yib qaraganda navbat bilan joylashuvi, qoramtir va rangsiz disklari ko'rinmaydi. Muskullar ish bajarish darajasiga qarab qon, limfa tomirlari va nerv tolalari bilan ta'minlangan.

Ko'ndalang-targil muskullarning xususiyatlari.

Bu muskullar qo'zg'aluvchanlik, qo'zg'alishni o'tkazish, qisqarish, elastiklik, plastiklik, chuziluvchanlik va tonuslik xususiyatlariga ega. Muskelning qo'zg'aluvchanlik darajasini aniqlash uchun muskul kurare zahari bilan zararlanadi. Chunki nerv tolalari ham bo'lib, ularning qo'zg'aluvchanligi muskullarnikidan baland bo'lganligi sababli, ta'sirot berilganda dastlab shular qo'zg'aladi. Nervning qo'zg'alishi muskulning ham qo'zg'alishi va qisqarishiga sabab bo'ladi. Shunga ko'ra, muskulning qo'zg'aluvchanligi to'g'risida aniq ma'lumot olib bo'lmay qoladi. Kurare bilan zararlangan muskul va nervlarning qo'zg'aluvchanligi o'zgarmaydi, ammo nerv bilan muskulning aloqasi uziladi, ya'ni nervdan muskulga impuls utmay qo'yadi. Bu muskul ta'sirlanganda uning qo'zg'aluvchanligini to'g'ri aniqlashga imkon beradi.

Qo'zg'alishni o'tkazish. Muskel qo'zg'alganda qo'zg'alishni tolasi bo'ylab o'tkazadi, bunda bir toladagi qo'zg'alish ikkinchi tolaga o'tmaydi. Har xil holatlarda qo'zg'alishning o'tishi, ya'ni tarqalish tezligi turlicha. Masalan, baqaning muskuli qo'zg'alishni sekundiga 3-4 m, issiq qonli hayvonlarning qizil muskul tolalari 3-4 m, oqish muskul tolalari esa 12-15 m tezlik bilan o'tkazadi.

Muskul qisqarishi. Muskelga ta'sirot berilganda u qo'zg'alib, qisqara boshlaydi. Qisqarish muskullarning asosiy xususiyatidir. Muskel faoliyatining ikki xili farq qilinadi: izotonik va izometrik qisqarish faoliyatlari. Muskel taranglashmasdan qisqaradigan bo'lsa, bunga izotonik faoliyat deyiladi. Bunday faoliyat muskul yuk ko'tarmasdan qisqarganda kuzatiladi. Muskelning og'ir yuk ta'sirida uzunligini o'zgartirmasdan, tarang tortib qisqarishiga izometrik faoliyat deyiladi. Izotonik va izometrik faoliyatlar maxsus tajriba sharoitidagina sof holda hosil qilinishi mumkin. Tabiiy sharoitda, organizmda bu faoliyatlar hamisha birgalikda uchraydi, ya'ni muskul ham tarangligini, ham uzunligini o'zgartirib turadi. Demak organizmdagi harakatlar izotonik faoliyat bilan izometrik faoliyatning birga qo'shilishidan vujudga keladi. Muskel qisqarishini miograf asbobi yordamida qayd qilib, o'rganish mumkin. Shu asbobda yozib olingan egri chiziq *miogramma* deyiladi va muskulning qisqarishini aks ettiradi. Muskullarning qisqarishi yakka va tetanik (titroq) qisqarish tarzida o'tadi.

Yakka qisqarish. Muskulga juda qisqa vaqt mobaynida bitta ta'sirot berilsa, u bir marta qisqaradi, yakka qisqarish deb shuni aytiladi. Muskul faoliyatini o'rganish uchun ataylab, sun'iy ravishda yakka, qisqarish hosil qilinadi. Yakka qisqarishni kimografga yozib olsak, uni ifoda etadigan egri chiziqda 3 ta: latent-yashirin, qisqarish va bo'shashish davrlarini farq qilishimiz mumkin. Yakka qisqarishning umumiy davri turli organizmlarda, shuningdek, bir turdagi hayvonlarning har xil muskullarida bir xil emas. Jumladan, issiq qonli hayvonlar muskulining yakka qisqarish davri sovuq qonli hayvonlarnikidan kamroqdir. Masalan, issiq qonli hayvonlar muskulining yakka qisqarish davri 0,04-0,1 sekundga, sovuq qonli hayvonlarniki 0,1-1,0 sekundga teng. Yakka qisqarish vaqti muskul qo'zg'aluvchanligiga, tashqi muhit sharoitiga bog'liq. Baqa boldir muskulining qisqarish davri 0,1 sekundga teng. Shu vaqtning 0,01 sekundi qisqarishning yashirin davriga, 0,04 sekundi qisqarish va 0,05 sekundi bo'shashish davriga sarf bo'ladi.

Tetanik qisqarish. Tabiiy sharoitda, organizmda muskul tolalari yakka-yakka qisqarmasdan, balki uzoq tetanik tarzda ham qisqarib turadi. Boisi shuki, ularga nervlari orqali yakka-yakka emas, bir qator impulslar navbatma-navbat, muayyan ritmda, zalp bilan kelib turadi. Agarda muskulga berilayotgan ta'sirot chastotasi bir oz tezlashtirilib, sekundiga 10 dan 25 tagacha yetkazilsa, navbatdagi ta'sir, muskul oldingi ta'sirotidan bo'shasha boshlagan paytda yetib keladi. Shuning natijasida muskul qisqargandan so'ng to'la bo'shashmasdan turib, qayta qisqara boshlaydi, ana shunda tetanik qisqarish yoki tetanus hosil bo'ladi. Muskulning bunday qisqarishi kimografda yozib olinsa, tishli chiziq hosil bo'ladi. Shuning uchun muskulning bunday qisqarishi *tishchali tetanus* deyiladi. Muskulga berilayotgan ta'sirot chastotasi sekundiga 25 tadan ham oshirilsa, navbatdagi ta'sirot muskul qisqarib, bo'shashmasdan yetib keladi va muskulni shunday qisqargan holatda qolishga majbur qiladi, *silliq tetanus* deb shuni aytiladi..

Muskullarning chuziluvchanligi, elastikligi va plastikligi.

Muskulga muayyan miqdordagi kuch (yuk) bilan ta'sir etsak, u chuziladi. Chuzilish darajasi yukning miqdoriga bog'liq bo'ladi. Muskel chuzilgandan keyin unga ta'sir etgan yukni olib tashlasak, u avvalgi holatini egallashga intiladi. Muskel biror kuch yordamida chuzilgandan keyin uning dastlabki holatini egallashga intilishiga va ma'lum darajada egallay olishiga muskul elastikligi deyiladi. Muskel chuzilgandan keyin hamma vaqt ham o'zining dastlabki holatini to'la egallay olmaydi. Muskel kuchliroq chuzilsa, u dastlabki holatiga to'la qaytmaydi. Oqibatda muayyan vaqtgacha shakli va holati bir qadar o'zgarib qoladi. Muskel shakli, holatining o'zgarib qolishi unga ta'sir qilgan kuch bilan birga plastikligiga ham bog'liq. Muskelning muayyan kuch ta'sirida o'zgargan shaklini saqlash xususiyatiga *plastikligi* deyiladi.

Muskullarning qisqarish ximizmi.

Muscul qisqarganda sodir bo'ladigan kimyoviy jarayonlar, asosan ikki fazada: kislorodsiz-anaerob fazada va kislorodli-aerob fazada o'tadi. Bu ikkala fazada bir qancha kimyoviy o'zgarishlar yuz berib, energiya ajralib chiqadi, ana shu energiyaning hisobiga muskul qisqaradi va ish bajaradi.

Anaerob faza - muskulning qisqarishi uchun zarur energiya ana shu fazada hosil bo'ladi. Dastlab adenzintrifosfat kislota adenzindifosfat, adenil va fosfat kislotalarga parchalanadi. Shu reaksiya natijasida energiya ajralib chiqadi va bu energiya muskulning qisqarishi uchun sarflanadi. Adenzintrifosfat kislotasining parchalanishidan hosil bo'lgan fosfat kislota glikogen bilan birikib, geksozafosfat hosil qilish uchun sarf bo'ladi. Anaerob fazaning ikkinchi bosqichida kreatinfosfat kislota kreatin va fosfat kislota ga parchalanadi. Bu reaksiya paytida ham energiya ajralib chiqadi. Ajralib chiqqan energiya hisobiga hosil bo'lgan fosfat kislota, adenzindifosfat va adenil kislotalar birikib yana adenzintrifosfat kislota ni hosil qiladi. Anaerob fazaning uchinchi bosqichida geksozafosfat sut kislota bilan fosfat kislotalarga parchalanadi, oqibatda ma'lum miqdorda energiya ajralib chiqadi. Ajralib chiqqan energiya hisobiga hosil bo'lgan fosfat kislota kreatin bilan birikib, kreatinfosfat sintezlanadi. Shunday qilib, bu fazada birin-ketin bo'ladigan reaksiyalar

natijasida adenozintrifosfat va kreatinfosfat kislotalar qayta hosil bo'radi va ma'lum miqdorda sut kislota ajralib chiqadi.

Aerob faza. Anaerob fazaning oxirida hosil bo'lgan sut kislota kislorod ishtirokida karbonat angidrid va suvgacha parchalanadi. Lekin sut kislota hammasi suv va karbonat angidridgacha parchalanmay faqat 1/5 qismigina parchalanadi. Bu reaksiya natijasida ham energiya hosil bo'radi. Ana shu hosil bo'lgan energiya hisobiga parchalanmay qolgan 4/5 qism sut kislota yana glikogenga sintezlanadi. Muskulda sodir bo'ladigan kimyoviy jarayonlar to'g'ri kechganda unda ATFning miqdori kamaymaydi. Faqat ma'lum miqdorda glikogen sarf bo'lib boradi, xalos. Muskulda glikogen tanqisligi yuz berganda yog'lar va oqsillar ham parchalana boshlaydi va energetik manba sifatida sarf bo'lib borishi mumkin. Yuqorida qayd qilinganlardan ko'rinadiki, muskulning qisqarishi uchun kislorod bo'lishi shart emas, kislorod bo'lmaganda ham muskul qisqara oladi. Lekin muskul kislorodsiz uzoq vaqt davomida qisqara olmaydi. ATF, kreatin-fosfat va geksozafosfatlarning tanqisligi va sut kislota hammasi parchalanmay qolishi tufayli, tezda charchab qoladi.

Muskullarning charchashi.

Ayrim organ va to'qimalarning ishlashi natijasida ish qobiliyatining vaqtincha pasayishiga ularning charchashi deyiladi. A'zo yoki to'qima dam olganidan keyin charchog'i yozilib, yo'qolib ketadi. Muskul qanchalik tez qisqarsa, u shunchalik tez charchaydi. Muskulning charchashini tushuntirish uchun bir qancha nazariyalar yaratilgan. Ba'zi olimlar ishlash natijasida energiya zahirasi tugab qoladi, degan fikrni bayon qilsa, boshqa bir guruh olimlar ishlash vaqtida organizmda har xil zararli moddalar hosil bo'lgani uchun muskul zaharlanib, charchab qoladi, deb tushuntiradilar. Charchashni tushuntirish uchun yaratilgan nazariyalarning hech biri charchashning kelib chiqishida nerv tizimining rolini e'tiborga olmagan. N.E.Vvedenskiy muskulning charchashi mohiyat e'tibori bilan reflektor akt ekanligini o'z tajribalarida isbotladi. O'sha tajribalarda u muskuldan oldin nerv tizimi charchashini aniqladi. Muskulning charchashida bosh miya yarim sharlarining

po'stlog'i ham katta rol o'ynaydi. L.A.Orbeli charchagan muskulning ish qobiliyati vegetativ, ayniqsa uni simpatik bo'limi ta'sirida o'zgarishini, ya'ni muskul charchab turganida unga keladigan simpatik nerv ta'sirlansa, muskulning yana qaytadan ishlay boshlashini o'z laboratoriyasida aniqladi. Bu vaqtda simpatik nerv muskulda sodir bo'layotgan moddalar almashinuvini o'zgartirish yo'li bilan uning ishlashini yaxshilaydi.

Silliqlik muskullarning xususiyatlari.

Silliqlik muskullar ham qo'zg'aluvchanlik, qo'zg'alishni o'tkazish, qisqarish, elastiklik, plastiklik, chuziluvchanlik, tonuslik va avtomatiya xususiyatlariga ega. Silliqlik muskullarning qo'zg'aluvchanligi va qo'zg'alishni o'tkazishi ko'ndalang-targil muskullarnikidan past. Qo'zg'alish bu muskullarning barcha tolalari bo'ylab bemalol tarqala oladi. Silliqlik muskullar uzoq vaqt qisqarib tura oladi. Ko'ndalang-targil muskullarning yakka qisqarishi sekundning o'ndan yoki yuzdan bir bo'laklari mobaynida davom etsa, silliqlik muskullarning qisqarishi 100 sekundgacha davom etishi mumkin. Silliqlik muskullarning uzoq qisqarib tura olishi ularning faoliyati uchun katta ahamiyatga ega. Shuning uchun barcha kovak organlar (qon tomirlari, oshqozon-ichak tizimi, siydik pufagi va boshqalar) ning devori tonik qo'zg'algan holatda bo'ladi. Silliqlik muskullarning elastikligi ko'ndalang-targil muskullardagiga qaraganda kamroq, bu muskullar yaxshi chuziladi va shaklini yengil o'zgartira oladi (plastiklik). Shu sababli bu muskullardan tuzilgan ichki organlar hajmini tez o'zgartira oladi. Silliqlik muskullar avtomatizatsiya xususiyatiga ham ega, ya'ni ular o'zlarida hosil bo'ladigan impulslar ta'sirida qisqara oladi.

Nerv tolalarining xususiyatlari.

Nerv tolalarining umumiy massasining 60 % ni biriktiruvchi to'qima, 30 % ga yaqini miyelinli pustloqqa va 10 % ga yaqini o'qli silindrlarga to'g'ri keladi.

Nerv tolalari-nerv hujayralarining o'simtalari (neyronlar) bo'lib, ular uzun-neyritlar yoki aksonlar va qisqa- dendritlardan iboratdir.

Nerv tolalari bir qancha xususiyatlarga ega. Qo'zg'aluvchanlik va o'tkazuvchanlik. Bu xususiyatlar nerv tolasining asosiy xususiyatidir. Agarda muskulga yo'nalgan nerv ta'sirlansa, muskul qisqaradi. Mielinli nervlar mielinsiz nervlarga qaraganda, ko'proq qo'zg'aluvchan bo'ladi. Labillik- mielinli nervlarning labilligi boshqa hamma nervlarning labilligidan baland.

Ta'sirotni alohida (izolyatsiyalab) o'tkazish xususiyati. Har bir tolasi ta'sirotni o'z holicha o'tkazadi. Bir nerv dastasining tarkibida, yuqorida aytilgandek, afferent tolalar ham, efferent tolalar ham bo'lishi mumkin. Shunga qaramay, har bir nerv tolasidan o'tadigan ta'sirot shu nerv tolasi yonidagi boshqa tolalarga tarqalmaydi. Muayyan nerv tolasidan kelayotgan ta'sirot faqat ma'lum muskullarga borib, ularni qisqartiradi, oqibatda juda murakkab harakatlar vujudga keladi. Nerv tolasi ta'sirotni o'tkazishi uchun butun bo'lishi kerak.

Ta'sirotni ikki tomonlama o'tkazish xususiyati. Agar biror nerv o'rta joyidan ta'sirlansa, u vaqtda ta'sirot ham markazga, ham periferiyaga qarab tarqaladi. Nerv tolasining bunday ikki tomonlama o'tkazish xususiyatini birinchi marta rus olimi A.I.Babuxin (1877) aniqlagan. A.I.Babuxin Nil daryosida yashaydigan laqqa baliqning elektr organiga keladigan nervi ustida tajriba o'tkazib, ta'sirot bu nervdan har ikki tomonga o'tishini isbotladi. Nil laqqa balig'ida boshqa elektrli baliqlar singari, dushmanidan saqlanish va hujum qilish uchun elektr toki chiqaradigan maxsus organ bo'ladi. Bu baliqning elektr organi mayda bo'laklarga bo'lingan ustunlardan tashkil topgan. A.I.Babuxin bu nerv tolasini kesib va organning o'rta qismini olib tashlab, pastki bo'lakka keladigan nerv tolasini ta'sirladi. Buning natijasida elektr chiqaradigan organning shu pastki qismidagina emas, balki yuqori qismlarida ham tok paydo bo'ldi.

Shundan ma'lumki, nerv ta'sirlanganda ta'sirot faqat periferiyaga bormay (ya'ni organning pastki qismidagina elektr toki hosil qilib qolmay) balki, nervning ikkinchi tomoniga, ya'ni markazga qarab ham o'tadi va shuning uchun organning ustki qismida ham elektr toki hosil bo'ladi.

Sinaps

Bir nerv hujayrasidan ikkinchi nerv hujayrasiga yoki nerv hujayrasidan u bilan innervatsiyalanuvchi to'qimaga qo'zg'alish o'tishini ta'minlaydigan murakkab strukturali tuzilma *sinaps* deb ataladi. Barcha sinapslar markaziy va periferik sinapslarga bo'linadi. Markaziy sinapslar bir neyron tanasi yoki dendritining ikkinchi neyron aksoni bilan tutashgan joyi bo'lsa, periferik sinapslar akson bilan ishchi organ (muskul, bez)ning tutashgan joyidir. Hozirgi vaqtda sinapslardan ta'sirot o'tkazilishida elektr toki (biopotensiallar) bilan birga kimyoviy moddalar - mediatorlar (atsetilxolin, noradrenalin, adrenalin) ishtirok etishi isbotlangan. Sinapslar uchta asosiy elementdan: presinaptik (sinapsdan oldingi), postsinaptik (sinapsdan keyingi) membranalaridan va sinaps tirqishidan iborat. Har bir nerv tolasining oxirini qoplovchi membrana – presinaptik membrana deyiladi. Nerv oxirida o'ziga xos neyrosekretor apparat bo'lib, ana shundan mediator ishlanib chiqadi. Tinchlik holatida mediator sinaptik pufakchalarda turadi. Nerv tolasi qo'zg'alganda uning presinaptik membranasini depolyarizatsiyalanadi, oqibatda sinaptik pufakchadagi mediator presinaptik membrana orqali sinaps tirqishiga sizib o'tadi va postsinaptik membrananing depolyarizatsiyalanishiga sabab bo'ladi. Natijada postsinaptik membranada harakat potentsiallari paydo bo'ladi. Oqibatda tegishli hujayra qo'zg'alib, faol holatga o'tadi. Parasimpatik nerv va ayrim simpatik nerv tolalari qo'zg'alganda, ularning uchlaridan atsetilxolin, ko'pchilik simpatik nerv tolalari qo'zg'alganda esa, noradrenalin va bir oz miqdor adrenalin ajraladi. Mana shu mediator moddalar tegishli fermentlar (atsetilxolin, xolinesteraza, noradrenalin va adrenalin, amino-oksidadza fermentlari) ta'sirida tez parchalanib ketadi. Shu sababli sinaptik pufakchadan sinaps tirqishiga bir marta chiqarilgan mediator postsinaptik membranada bitta harakat potentsialini hosil qiladi. Qo'zg'alganda atsetilxolin ajratadigan tolalar xolinergik tolalar, noradrenalin va adrenalin ajratadigan tolalar esa, adrenergik tolalar deyiladi. Sinapslar ta'sirotni bir tomonlama, sekinlashtirib o'tkazadi. Sinapslarning bu xususiyati ulardan ta'sirot o'tkazilishida mediatorlarning ishtirok etishiga bog'liq. Chunki mediatorlar faqat nerv tolalarining uchlarida hosil bo'ladi, ya'ni nerv tolasining oxiridan chiqqan mediator muskul tolasi, bez yoki nerv

hujayrasining postsinaptik membranasini qo'zgatadi. Muskul tolasida, bez yoki nerv hujayrasida vujudga keluvchi harakat potentsiali esa, sinaps tirqishi borligidan, nerv oxirlarini va nerv tolalarini qo'zgata olmaydi. Sinapsdan ta'sirotning sekinlashib, to'xtalib o'tishi, hosil bo'lgan mediatorning presinaptik membranadan sizib o'tishi va postsinaptik membranaga yetib borib, ta'sir etishiga va sinapsning boshqa xususiyatlariga bog'liq. Sinapslarning qo'zg'alganligi va labilligi past. Shu sababdan bo'lar tez tormozlanadi.

Asosiy adabiyotlar

1. Алматов К.Т. Алламуратов Ш.И. Одам ва ҳайвонлар физиологияси. Тошкент: ЎзМУ, 2004. – 580 б.
2. Покровский В. М., Коротько Г. Ф. Физиология человека: Учебник в двух томах. - М.: Медицина, 2001. - 467с
3. Ноздрачев А.Д., Баранников И.А., Батуев А.С. и др.Общий курс физиологии человека и животных. - М.: Высшая школа, 1991. 1 кн. - 511с., 2 кн. - 527с.
4. E.N.Nuritdinov «Odam fiziologiyasi» .T. 2005y
5. P.X.Хайитов, З.Т.Ражамуродов. «Ҳайвонлар физиологияси.» Т. 2005й
6. Z.T.Rajamurodov, B.Z.Zaripov, B.M.Bozorov. Odam va hayvonlar fiziologiyasi fanidan laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar bo'yicha o'quv qo'llanma» T.2005
7. Z.T.Rajamurodov, A.E.Rajabov, B.M.Bozorov. «Odam va hayvonlar fiziologiyasi» Toshkent. Fan.2009.

QO'SHIMCHA ADABIYOTLAR

1. Клемешева Л.М., Алматов К.Т.,Матчонов А.Т. Возрастная физиология. - Ташкент: НУУЗ., 2002. - 123с.
2. Алматов К.Т., Клемешева Л.С., Матчанов А.Т., Алламуратов Ш.И. Улғайиш физиологияси. Тошкент: ЎзМУ., - 2004. - 195б.
3. Батуев А.С.Малый практикум по физиологии человека и животных, Изд-во С-П. ун-та, 2001. - 345с.
4. Розен В.Б. Основы эндокринологии. - М.: МГУ, 1984. - 315с.
5. Киршенблад Я.Д.Практикум по эндокринологии. - М.: Высшая школа, 1969. - 255с.
6. Алматов К.Т. Одам ва ҳайвонлар физиологиясидан ўқув-услубий мажмуа. Тошкент, 2011.
7. А. Қодиров. Одам анатомияси ва физиологиясидан амалий ишлар. Тош. «Ўқитувчи» 1991.

8. D.G'. Hayitov, F.B. Baqoyev «Gematologiyadan labaratoriya va amaliy mashg'ulotlar». Savarqand. 2011.
9. Z.T. Rajamurodov, B.M.Bozorov, D.G'.Hayitov va A.I.Rajabov. Odam va hayvonlar fiziologiyasidan labotatoriya mashg'ulotlari. Uslubiy qo'llanma. Samarqand. 2012.

Elektron adabiyotlar

1. www. referat. Ru
2. <http://www.petrus.ru/Chairs/physiology.html>
3. <http://www.fiziolog.ru/>
4. <http://www.bio.bsu.by/physioha/kursy.html>
5. www. Ziyonet.
6. www. Pedogog. Uz.
7. www. Maik.ru.