

**O`ZBEKISTON RESpUBLIKASI
OLIY VA O`RTA MAXSUS TApLIM
VAZIRLIGI**

Andijon davlat universiteti

JISMONIY MADANIYAT FAKULTETI

**HAYOT FAOLIYATI XAVFSIZLIGI
KAFEDRASI**

**Odam va hayvonlar
fiziologiyasi**

(FANIDAN MA`RUZA MATNLARI)



ANDIJON – 2018 y

Andijon Davlat universitetining «Jismoniy madaniyat» fakulteti Ilmiy kengashining 2015 yil «28» avgust 1-son majlisida muhokama etildi va ma'qullandi

Ta'lim yo`nalishi o`quv dasturi va o`quv rejasiga asosan ishlab chiqildi.

Tuzuvchilar:

M.Xolmirzayeva– hayot faoliyati xavfsizligi kafedrasida katta

Taqrizchi:

L.M.Saidboeva. – hayot faoliyati xavfsizligi kafedrasida professori
biologiya fanlari doktori

Fanning ishchi o`quv dasturi Jismoniy madaniyat fakulteti Kengashining 2015 yil «28» avgustdagi «1» son qarori bilan tasdiqlandi.

Fakultet kengashi raisi:
2015 yil «28» avgust

(imzo)

B. Nosirov

Kelishildi:

Kafedra mudiri:
2013 yil «28» avgust

(imzo)

S. Niyozov

MAVZU: KIRISH. ASOSIY FIZIOLOGIK TUSHUNCHALAR.

REJA

- 1. Fiziologiya fanining predmeti va o'rganish usullari.**
- 2. Fiziologiya fanining boshqa fanlar bilan aloqasi.**
- 3. Fiziologiya fanining qisqacha rivojlanish tarixi.**
- 4. Organizmda ketayotgan xayotiy jarayonlarning umumiy qonuniyat-lari va fiziologik xususiyatlari.**
- 5. Organizm va muhit.**
- 6. Refleks va refleks yoyi. Reflekslarni turlash.**
- 7. Organizmda fiziologik funktsiyalar.**

Fiziologiya tirik organizm, undagi a'zolar, to'qimalar, hujayralar va hujayra tarkibiy elementlarining xayot faoliyati jarayonlarini, organizmning tashqi muhit bilan munosabatini o'rganadi. Fiziologiya funktsiyalarning turda va individda rivojlanishini, ularning doimo o'zgaruvchan tashqi sharoitiga moslanishini o'rganadi. Odam organizmi funktsiyalarini chuqur o'rganish va shu tariqa faol ta'sir ko'rsatib, ularni zaruriy tomonga yo'naltirish fiziologiyaning asosiy maqsadidir.

Fiziologiya mutsamil bo'lgan, bir-biri bilan bog'langan bir qancha fanlarga bo'linadi. Fiziologiyani avvalo umumiy va xususiy, solishtirma va evolyutsion, shuningdek, ixtisoslashgan va odam fiziologiyalariga bo'lish mumkin.

Umumiy fiziologiya – muhit ta'siriga tirik organizm javob berishining umumiy qonunlarini, har bir organizmga xos bo'lgan xayotiy jarayonlarni o'rganadi.

Xususiy fiziologiya – to'qimalar (muskul, nerv va b.), a'zolar (miya, buyrak, yurak va b.), tizim (hazm, qon aylanish, nafas va b.) funktsiyalarini o'rganadi.

Solishtirma fiziologiya – har xil turlarga mansub bo'lgan organizmlar va individual rivojlanshning turli bosqichlarida turgan bir turga mansub organizmlar funktsiyasining o'ziga xosligini o'rganadi.

Evolutsion fiziologiya – funktsiyalarni tur va individda rivojlanish qonuniyatlarini o'rganadi.

Ixtisoslashgan (yoki amaliy) fiziologiya – ixtisosiga, bajarayotgan ishiga yoki yashayotgan muhitiga qarab organizm funktsiyalarining o'zgarish qonuniyatlarini o'rganadi. qishloq xo'jalik hayvonlari fiziologiyasi va bahzan odam fiziologiyasining ayrim qismlari (aviatsion, kosmik, suv osti fiziologiyalari va b.) ixtisoslashgan fiziologiyaga misol bo'lishi mumkin.

Odam fiziologiyasi – amaliy tibbiyotning nazariy asosi hisoblanadi, fiziologik jarayonlarning normal holatini bilgandagina kasallikni davolashda organizm faoliyatining datslabki holatiga qaytara olishi mumkin.

Fiziologiyani o'rganish usullari. Har qanday fan kabi fiziologiya ham o'z maqsadlariga yetishish uchun o'rganish usullaridan foydalanadi. Datslabki fiziolog olimlarning o'rganish usuli oddiy kuzatish bo'lgan. Keyinchalik fiziologiya tajribalar asosida ma'lumotlar yig'a boshladi. Tajribalar ikki xil bo'ladi:

O'tkir tajriba.

Surunkali tajriba.

Tajribalar albatta hayvonlarda o'tkaziladi. O'tkir tajribada hayvon narkotik modda ta'sirida uxlatilib, keyin maqsadga ko'ra kesib ko'riladi. O'tkir tajribadan so'ng hayvon o'ldiriladi.

Surunkali tajribada hayvon tajriba o'tkazishga tayyorlanadi. Buning uchun jarrohlik yo'li bilan hayvonga maxsus moslamalar o'rnatiladi. Operatsiyadan so'ng bir necha kun davolanadi va uning hulq-atvorida kasallik belgilari qolmaganidan keyin tajriba o'tkaziladi.

Fiziologiyaning boshqa fanlar bilan aloqasi. Fiziologiya o'z tadqiqotlarida fizika va kimyo qonunlariga tayanadi va ularning tekshirish usullaridan unumli foydalanadi. Organizmdagi barcha faoliyat modda va energiya almashinuvi, ya'ni kimyoviy va fizikaviy jarayonlarning amalga oshishi bunga sabab bo'ladi. Bu ikki yo'nalish yordamida juda ko'p ma'lumotlar to'plandi, organizmda fizik va kimyoviy jarayonlar o'tishining o'ziga xos qonuniyatlari aniqlandi, bu jarayonlarni o'rganish uchun maxsus texnikaviy usullar ishlab chiqildi va natijada mutsaqil biologik, fizik va biokimyo fanlari vujudga keldi.

Fiziologiyadagi biofizik yo'nalishning muhim tarmoqlaridan biri – elektrofiziologiya sanalib, bu soha hayvonlar organizmida nerv, muskul to'qimalari qo'zg'alanda ro'y beruvchi elektr hodisalarini o'rganadi.

Fiziologiya morfologik fanlar – anatomiya, gitsologiya, sitologiyaga chambarchas bog'liq. Organizm va qismlarning shakli, tuzilishi va ularning funktsiyasi o'zaro bog'liq, ularning makroskopik, mikroskopik va submikroskopik tuzilishini va muayyan funktsiya yuzaga chiqayotgan paytda bu tuzilish o'zgarishini bilmay turib organizm funktsiyalarini chuqur o'rganib bo'lmaydi.

Fiziologiya umumiy biologiyaga, evolyutsion ta'limotga va embriologiyaga ham tayanadi, chunki har qanday organizm faoliyatini o'rganish uchun uning taraqqiyot tarixi – filogenezi va ontogenezi bilish lozim.

Fiziologiya barcha tibbiyot fanlariga uzviy bog'liq. Sog'lom organizmda ro'y beruvchi fiziologik jarayonlar bilib olingandagina turli kasalliklarda organizmdagi funktsiyalarning buzilganligini tushunish, kasalliklarni davolashning to'g'ri yo'llarini belgilash va bu kasalliklardan saqlanish mumkin. Masalan, qon guruhlarining kashf qilinishi, qon quyish kabi tibbiyot uchun muhim tadbirlarga fiziologiya fani asos bo'ldi.

Fiziologiya fanini qisqacha rivojlanish tarixi. Odam va hayvon organizmining xayot faoliyatini bilishga sivilizatsiya rivojlana boshlagan vaqtdayoq urinib ko'rilgan. qadimiy Xitoy, Hindiston, Yunon, Rim faylasuflari va vrachlarining bizning davrimizgacha yetib kelgan asarlarida anatomik-fiziologik tasavvurlar uchraydi. Ulardan ayrim to'g'ri fikrlar bilan bir qatorda juda ko'p xayoliy muhokama va yangiliklar ham bor.

Tibbiyot fanining asoschilaridan biri Gippokrat (eramizdan 460-377 yil avval) organizm tizim va funktsiyalarini bir butun sifatida tushunish kerak, degan fikrga asos solgan. Xuddi shunday nuqtai nazarni qadimgi Rim anatomi Galen ham tahkidlagan.

Abu Ali ibn Sino (980-1037y.) «Tib qonunlari» asarida odam organizmining faoliyatiga tashqi muhit kuchli ta'sir ko'rsatishiga katta ahamiyat bergan. Faqat fasllarning almashinishinigina emas, balki kunning tunga ulanishi ham organizmda o'zgarish keltirib chiqarishligini tahkidlagan. Ibn Sino bosh miya va ichki a'zolar faoliyati haqida tasavvurga ega bo'lgan. Uning nafas olish mexanikasi, o'pkaning nafas olib, nafas chiqarishda sust ishtirok etishi to'g'risidagi, nafas olganda o'pkaning kengayishi ko'krak qafasining kengayishiga bog'liq, degan fikrlari hozirgi zamon tushunchalaridan farq qilmaydi.

Rene Dekart (1596-1650y.) harakatlanish, berilgan ta'sirning aks etishi refleks natijasidir, degan g'oyani ilgari surdi. Vilyam Garvey 1628 yili nashr qilingan «Hayvonlarda yurak-qon harakatini anatomik tekshirish» nomli mashhur asarida ko'p kuzatishlarga va tajribalarga asoslanib, qon aylanishining katta va kichik doiralari haqida, yurak organizmda qonni harakatga keltiruvchi a'zo ekanligi haqida to'g'ri tasavvur berdi. qon aylanishining kashf etilishi fiziologiya faniga asos solingan sana hisoblanadi.

F.Majandi (1785-1855) 1822 yili sezuvchi-afferent (markazga intiluvchi) va harakatlantiruvchi-efferent (markazdan qochuvchi) tolalar mavjud ekanligini isbot qildi.

I.M.Sechenovning (1829-1905y.) ishlari rus va dunyo fiziologiyasi uchun juda katta ahamiyatga egadir. Uni «Rus fiziologiyasining otasi» deb atashadi. Uning datslabki ilmiy ishlari qonda gazlarning tashilishi va gipoksiyaga bag'ishlangan. I.M.Sechenov eritrositlar tarkibidagi gemogloblin faqatgina kislorodni tashimay, balki karbonat angidridni ham tashishini aniqladi. CHarchash jarayonini o'rganib faol dam olish ahamiyatini ko'rsatib berdi. 1862 yili markaziy nerv tizimida tormozlanish jarayonini ochgan, 1863 yili «Bosh miya reflekslari» degan mashhur

asarini nashr qildi. I.M.Sechenov ushbu asarida bosh miyada ro'y beradigan jarayonlarning, shu jumladan odamning fikrlashi kabi murakkab jarayonlarni reflektor tabiatiga xos ekanligini ko'rsatdi. I.M.Sechenov shu bilan birga oliy nerv faoliyati fiziologiyasiga asos soldi, fiziologiyaning bu sohasini keyinchalik I.p.pavlov rivojlantirdi.

I.p.pavlov (1849-1936y.) miyaning reflektor faoliyati haqidagi bilimni odam va hayvon oliy nerv faoliyati haqidagi ta'limotni yaratish orqali yangi darajaga ko'tardi. I.p.pavlov ilmiy faoliyatini uch yo'nalishda bordi: «qon aylanish fiziologiyasi», «Hazm fiziologiyasi», «Oliy nerv faoliyati». U 1904 yili Nobel mukofotiga sazovor bo'ldi. Xayotining oxirgi yillarida xalqaro fiziologiya kongressida I.p.pavlov «Dunyo fiziologlari oqsoqoli» degan unvonga sazovor bo'ldi.

O'zbekitsonda fiziologiya fani o'tgan asrning 20- yillarida umumiy fiziologiyaning negizida Turkitsion davlat universiteti tashkil etilishi bilan ilk bor rivojlana boshlagan. Fiziologiya fanining asosiy ilmiy markazi O'zbekitson Respublikasi Fanlar akademiyasi qoshidagi Fiziologiya intsituti bo'lib hisoblanadi. 1940 yillardan boshlab ushbu intsitut xodimlari - professor V.I.Venchikov, akademik A.Yu.Yunusov, Toshkent davlat tibbiyot intsituti professorlari, O'zbekitsonda xizmat ko'rsatgan Fan arboblari - A.S.Sodiqov, A.H.Hoshimov va boshqalar yuqori haroratning odam organizmi turli a'zo va tizimlariga ta'sirini o'rgana boshladilar. Iqlim sharoiti bilan bog'liq bo'lgan yo'nalishdagi ilmiy ishlar borgan sari rivojlanib bordi. Andijon Davlat tibbiyot intsituti normal fiziologiya kafedrasining xodimlari professor G.F.Korotko rahbarligida ovqat hazm qilish jarayonida ishtirok etuvchi gidrolitik fermentlarning turli sharoitlarda sekretiya va ekskretsiyasini keng ko'lamda o'rganganlar. Yuqori harorat ta'sirida organizmning ish qobiliyati, muskul tizimi fiziologiyasini o'rganish bo'yicha professor Z.T.Tursunov rahbarligida ilmiy izlanishlar olib borilgan. qayd qilingan tekshiruvlar asosida O'zbekitson iqlimi sharoitida to'g'ri ovqatlanish, mineral suv, ko'k choydan foydalanish haqida tavsiyalar berilgan.

O'tgan asrning 60-yillarida ingichka ichak membranasida hazm qilish jarayonining akademik A.M.Ugolev tomonidan ochilishi Respublikamizda ham o'z aksini topdi. O'zbekitsonda xizmat ko'rsatgan Fan arbobi, professor K.R.Rahimov tomonidan respublikamizda ovqat hazm qilish fiziologiyasi maktabiga asos solinib, ingichka ichak membranasida hazm jarayoni xususiyatlarini O'zbekitson sharoitida yoshga qarab o'zgarib borishi aniqlandi. Oziq moddalarning gidrolizi va so'rilishi ontogenez davomida tashqi muhit omillarining ahamiyati o'rganilib, mexanizmlari yoritib berildi. K.R.Rahimov va uning shogirdlari tomonidan yana bir yo'nalish-ovqat hazm qilish tizimi tarkibi va funktsiyasining oziq moddalar tarkibiga moslanishi, yahni nutritiv adaptatsiyasi ham o'rganildi.

O'rta Osiyo pediatriya intsitutining fiziologiya kafedrasida professor U.Z.qodirov rahbarligida jigar xatsaliklarining oshqozon otsi bezi va ingichka ichak faoliyatiga ta'siri o'rganildi. K.R.Rahimov, U.Z.qodirov va G.F.Korotko maktablarida laktotrof oziqlanish davridagi hazm fiziologiyasining xususiyatlari keng ko'lamda o'rganildi. O'zbekitson sharoitida bolalarning aqliy va jismoniy qobiliyatini o'rganish, maktab o'quvchilari o'rtasida sog'lom xayot tarzini targ'ib qilish borasida professor D.D.SHaripova bir qancha ishlarni amalga oshirdi.

1969 yildan boshlab Fiziologiya intsitutida yuqori haroratga moslanishning fiziologik mexanizmlarini o'rganish asosiy yo'nalish bo'lib qoldi. Bunda qon aylanish, nafas olish, ovqat hazm qilish, suv-tuz va energiya almashinuv jarayonlari yuqori harorat sharoitida o'rganildi. Bu sohada akademik A.Yu.Yunusov, professorlar Z.T.Tursunov, K.R.Rahimov, E.S.Mahmudov, R.A.Ahmedov, V.A.Hojimatov va boshqalarning xizmati katta bo'ldi. Ular tomonidan ko'plab ilmiy asarlar, oliy o'quv yurtlari uchun darsliklar chop etilgan bo'lib, ular ko'plab shogirdlar tayyorlashda katta hissa qo'shganlar. Ular tibbiyot intsitutlarida, universitetlarda, pedagogika, jismoniy tarbiya va boshqa oliy o'quv yurtlarida mahruzalar o'qib, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarini olib borganlar va hozirgi kunda ularning shogirdlari bu ishlarni davom ettirmoqda.

Organizmدا ketayotgan xayotiy jarayonlarning umumiy qonuniyatlari va fiziologik xususiyatlari. Modda almashinuv prosesslari turli moddalarning tashqi muhitdan organizmga kirishi, o'zlashtirilishi, o'zgarishi va hosil bo'lgan tashlandilar (parchalanish mahsulotlari)ning

chiqarilishidan iborat. Organizmda moddalar o'zgaradigan shu protsesslarda ko'pgina turli kimyoviy, mexanik, termik va elektr hodisalari ro'y beradi, energiya beto'xtov o'zgaradi: murakkab organik birikmalar parchalanganda ularning potensial energiyasi bo'shab chiqib, issiqlik, mexanik, elektr energiyasiga aylanadi.

Moddalar almashinuvi assimilyatsiya va dissimilyatsiya degan ikki protsessning birligidan iborat. Tirik materiya yaratilish protsesslari: organizmga tashqi muhitdan kirgan moddalarning hujayralar tomonidan o'zlashtirilishi, oddiyroq kimyoviy moddalardan murakkabroq kimyoviy birikmalar hosil bo'lishi, organizmda protoplazmaning sintez qilinishi majmuasini assimilyatsiya deb yuritiladi. Dissimilyatsiya – hujayralar strukturasi, jumladan, oqsil birikmalar tarkibiga kiradigan moddalarning parchalanishi, bo'linishi, tirik materiyaning yemirilishi demakdir. Bunda parchalanish mahsulotlari organizmdan chiqib ketadi.

Assimilyatsiya va dissimilyatsiya bir-biriga qarama-qarshi va o'zaro chambarchas bog'langan. Assimilyatsiyada dissimilyator protsesslar kuchayadi, bular o'z navbatida assimilyator protsesslarga zamin hozirlaydi. Ko'pincha tajribalar assimilyatsiya bilan dissimilyatsiyaning o'zaro bog'langanligiga misol bo'la oladi. Bu tajribalarning ko'rsatishicha, organizm o'sayotganda va hujayralar ko'payayotganda tirik protoplazma hosil bo'lishi va oqsil sintezi kuchayadi, ayni vaqtda parchalanish reaksiyalari ham ancha kuchayadi. SHu sakbabi organizm o'sayotganda energiya sarfi keskin darajada ko'payadi.

Assimilyatsiya va dissimilyatsiya protsesslari bir-biridan ajratib bo'lmaydigan darajada chambarchas bog'liq, lekin ular hamisha o'zaro muvozanatlangan bo'lavermaydi. Masalan, organizm o'sayotganda ikkala protsess intensiv bo'lib, assimilyatsiya nisbatan utsun bo'ladi.

Organizm va muhit. Organizm yashab turgan muhit tashqi muhit hisoblanadi. Tashqi muhitning omillari organizmga bog'liq bo'lmagan holda o'z qonuniyatlariga ko'ra o'zgarib turadi. SHu o'zgarishlarga organizm funktsiyalarni o'zgartirish yo'li bilan uzluksiz moslashib boradi.

Ichki muhit deganda tanamizdagi hujayralarni o'rab turgan to'qima suyuqligi, qon, limfa olinadi. SHu ichki muhitda barcha hujayralar yashaydi. Ichki muhitning tarkibi va xususiyatlari nisbatan doimiy bo'ladi. Bu doimiylikni gomeotsaz deb ataladi.

Tashqi muhit sharoitlariga moslashishni turli xil yo'llari mavjud:

Sust moslashish yoki passiv moslashish. Tashqi muhitda yashash imkoniyatlari qiyinlashsa uyqu holatiga o'tib olish (anabioz, gipobioz deyiladi).

Aktiv yoki faol itsash yo'li bilan moslashish. Bunda og'ir sharoitli muhitdan yengil sharoitli muhitga ko'chib o'tish. Masalan, qushlar.

Faol aralashish yo'li bilan moslashish. Tashqi muhitning noqulay sharoitlariga turli moslamalar yordamida aralashish yo'li bilan moslashish. Bu usul insonlarda taraqqiy etgan usul hisoblanadi. Inson mehnat faoliyati hisobiga uylar quradi, kiyim-bosh tikadi va x.k.

Refleks va refleks yoyi. Reflekslarni turlash. Markaziy nerv sistemasining asosiy va o'ziga xos belgisi reflekslarni yuzaga chiqarishdir. Refleks – tashqi yoki ichki muhit o'zgarganda retseptorlarning ta'sirlanishiga javoban organizmning markaziy nerv sistemasi yordamida ko'rsatadigan qonuniy reaksiyasidir. Reflekslar organizm biron faoliyatining maydonga kelishi yoki to'xtashida: muskullarning qisqarishi yoki bo'shashuvida, bezlar sekretsiyasida yoki sekretsiyaning to'xtashida, tomirlarning torayishi yoki kengayishida va shunga o'xshashlarda namoyon bo'ladi. Reseptor neyronlar, kiritma neyronlar va effektor neyronlarning zanjirlari reflektor faoliyatning struktura asosini tashkil etadi. Har qanday refleksning yuzaga chiqishida impulslarning retseptordan ijrochi organga o'tadigan yo'li o'sha zanjirlardan hosil bo'ladi. Bu yo'l refleks yoyi deb ataladi. Unga quyidagilar kiradi:

1. Ta'sirotlarni qabul qiluvchi retseptorlar.
2. Afferent nerv tolalari.
3. Markaz.
4. Efferent nerv tolalari.
5. Ishchi organ.

Eng oddiy reflektor yoy sxema tarzida atigi ikkita neyron, bitta sinaps orqali bog'langan retseptor va effektor neyronlardan hosil bo'lgan deb tasavvur qilish mumkin. Bunday reflektor yoy ikki neyronli yoki monosinaptik yoy deb ataladi.

Aksari reflekslarning refleks yoylarida ikkita emas, balki ko'proq neyron: retseptor neyron, bitta yoki bir necha kiritma neyron va effektor neyron kiradi. Bunday refleks yoylari ko'p neyronli yoki polisinaptik yoylar deb ataladi.

Refleks yoylarning sxemalarini ko'zdan kechirganda shuni uqtirish kerakki, odatda bir reseptor emas, balki gavdaning biron sohasidagi ko'p reseptorlar ta'sirlanganda reflekslar yuzaga chiqadi. Gavdaning ta'sirlanganda muayyan refleks kelib chiqadigan sohasi (masalan, badanning bir qismi) refleksogen zona yoki refleksning reseptiv maydoni deb ataladi. Turli reflekslarning badandagi reseptiv maydonlari bir-biriga kirib borishi mumkin. SHuning natijasida badanning muayyan qismiga berilgan ta'sirot o'z kuchiga va markaziy nerv sistemasining o'z holatiga qarab, goh bir, goh ikkinchi refleksni yuzaga chiqara oladi.

Reflekslarni turlash. Reflekslarni turlashda ularni xususiyatlaridan kelib chiqiladi:

Biologik ahamiyatiga ko'ra reflekslarni himoyalash, ovqatlanish, mo'ljallash va jinsiy reflekslariga bo'linadi. Ovqatlanish refleksi deganda organizmni ovqat mahsulotlariga bo'lgan ehtiyojini qondirishga yo'naltirilgan harakatlar tushuniladi. Himoyalash refleksi deganda o'zini va o'ziga o'xshaganlarni jabrlanib qolishdan saqlashga yo'naltirilgan harakatlar tushuniladi. Mo'ljallash refleksi barcha shartli reflekslarni hosil bo'lishida datslabki reaksiya bo'lib xizmat qiladi. Har qanday yot axborotga nisbatan mo'ljallash refleksi vujudga keladi.

Reseptorlarga ko'ra reflekslar- ekstremitetseptorli va intraretseptorli reflekslar bo'ladi.

Nerv markazlariga reflekslar orqa miya, uzunchoq miya, miyacha, po'stloq va boshqalarga bo'linadi.

Javob reaksiyasiga ko'ra reflekslarni sekretor (suyuqlik chiqaruvchi) va harakatlantiruvchi reflekslarga bo'linadi.

Hosil bo'lishiga ko'ra reflekslarni shartsiz va shartli reflekslarga bo'linadi.

Organizmning fiziologik funktsiyalar. Organizmning biron-bir natija olishiga qaratilgan xayotiy o'zgarishi fiziologik funktsiya hisoblanadi. Ular xilma-xil bo'lib, barchasi organizmning moddalar almashinuvi va moslashishini ta'minlashga xizmat qiladi. Fiziologik funktsiyalar sodda va murakkab, tug'ma va xayotda orttirilgan, makromolekulyar yoki yaxlit organizm darajasida yuzaga chiqadigan, vegetativ va somatik, himoya va xokazolarga bo'linadi. Mavjud fiziologik funktsiyalarning asosi bo'lib modda, energiya va ma'lumot almashinuvi hisoblanadi.

Fiziologik funktsiyalar mavjud ekan, ularni birlashtiruvchi, organizmga nisbatan tizimli yondoshishini aks etuvchi universal model ham bo'lishi kerak.

Funktsional tizim – organizm uchun qandaydir foydali natijaga erishishda bir-biri bilan bog'liq bo'lgan turli nerv xislatlari va periferik a'zolarining dinamik tizimidir.

Funktsional tizimning asosiy bo'g'inlari quyidagilar: 1. organizmning ichki muhitidagi o'zgarishlarni yoki tashqi ta'sirlarni qabul qiluvchi retseptorlar; 2. qabul qilingan signallarni markazga yuboradigan o'tkazuvchi apparatlar; 3. turli darajadagi nerv elementlari ko'rinishidagi markaziy hosilalar; 4. somatik, vegetativ va endokrin komponentlarni o'z ichiga olgan ijrochi mexanizmlar.

Nazorat uchun savollar:

1. Fiziologik funktsiyalar organizmda qanday boshqariladi?
2. Refleks yoyi necha qismdan tashkil topgan?
3. Gomeotsaz nima?
4. Assimilyatsiya va dissimilyatsiya protsesslarini tushuntirib bering.

MAVZU: QO'ZG'ALUVCHAN TO'QIMALAR FIZIOLOGIYASI

Reja

1. Qo'zg'aluvchan to'qimalar. Ta'sirlanish va qo'zg'alish.
2. Membrana potentsiali va uning kelib chiqish mexanizmi.
3. Harakat potentsialining kelib chiqish mexanizmi.
4. Qo'zg'alish to'lqinining tarqalishi.
5. Ta'sir etish qonunlari.
6. Labillik yoki funktsional harakatchanlik.
7. N.E.Vvedenskiyning parabioz, optimum va pessimum tahli-motlari.

Barcha hujayralar ta'sirlarga javoban tinch holatdan qo'zg'alish holatiga o'ta oladi. Lekin (qo'zg'aluvchan to'qimalar) atamasi faqat nerv, muskul va bez to'qimalariga nisbatan maxsus qo'llaniladi, chunki bu to'qimalarda qo'zg'alish hujayra membranasi bo'ylab tarqaladigan elektr impulslarining yuzaga chiqishi bilan birga davom etadi.

Qo'zg'aluvchanlik deb-tirik hujayraning berilgan ta'sirlarga qo'zg'alish bilan birga javob berishi tushuniladi. qo'zg'alish- berilgan ta'sirlarga to'qimalarning hususiy (nerv to'qimasidan impulslarning o'tishi, muskulning qisqarishi, bezlarning shira ajratishi) va umumiy reaksiyalar (harakat potentsialining generatsiyasi, metabolitik o'zgarishlar) bilan javob berishi orqali namoyon bo'ladi.

Tirik to'qimalarda yuzaga keladigan elektr hodisalari (hayvon elektr) haqidagi ta'limot 18-asrning ikkinchi yarmida vujudga keldi.

Luidji Galvani «muskul harakatidagi elektr kuchlari to'g'risidagi trakt» asarida (1791 yil) bu ta'limot haqida ma'lumot berdi. Galvani elektr mashinasi uchqunlarining fiziologik ta'siri, shuningdek, momoqaldiroq vaqtida chaqmoq chaqqanida atmosfera elektrining ta'sirini o'rganish bilan shug'ullanib, o'z tajribalarida baqaning umurtqa pog'onasi bilan birlashgan keyingi oyoq preparatidan foydalandi. Galvani ana shu preparatni ayvonning temir panjarasiga mis ilmoq bilan osib, baqa oyog'i shamolda tebrangan vaqtida uning muskullari panjaraga har gal tekkanda qisqarishiga ehtibor berdi. Galvani shunga asoslanib, baqaning orqa miyasida vujudga kelgan metall o'tkazgichlar (ilmoq va ayvon panjarasi) orqali oyoq muskullariga o'tadigan, «hayvon elektr» oyoqning tortib olinishiga sabab bo'lgan, deb xulosa chiqardi.

Galvani tajribalarini A.Volta 1792 yilda takrorladi va Galvani tasvirlagan hodisa «hayvon elektr» emasligini, Galvani tajribasi baqaning orqa miyasida emas, turli metallar – mis va ruhdan hosil bo'lgan zanjir tok manbai ekanligini ko'rsatib berdi. Voltaning ehtirozlariga javoban Galvani endi metallardan foydalanmay tajriba qildi. Baqaning orqa oyoq terisi shilib olinsa, so'ngra, quymich nervining ildizlari orqa miyadan chiqqan joyga yaqin shu nerv qirgilsa va son bo'ylab boldirgacha ajratilsa, boldirning ochilgan muskullariga o'sha nerv tashlansa, bu muskullar qisqarishini ko'rsatib berdi. E. Dyubua - Reymon bu tajribani «nerv muskuli fiziologiyasining chin asosiy tajribasi» deb atadi.

XIX-asrning yigirmanchi yillarida galvonometr va boshqa elektr o'lchash asboblari ixtiro qilingandan so'ng, fiziologlar tirik to'qimalarda yuzaga keladigan elektr toklarni maxsus fizik asboblardan yordamida aniq o'lchash imkoniyatiga ega bo'ldilar.

Qo'g'aluvchanlikni chaqiruvchi tashqi ta'sirlar - mexanik, kimyoviy, tovush va yorug'lik bo'lish mumkin. Har bir qo'zg'aluvchan hujayra va to'qimalar uchun barcha turdagi tashqi ta'sirlar 2 qismga bo'linadi, ya'ni adekvat (mos keladigan ixtisoslashgan) va noadekvat (umumiy ixtisoslashmagan) ta'sirlovchilar. Adekvat ta'sirlovchilar ushbu hujayra turiga mos keladi va u hattoki juda kuchsiz energiyadagi ta'sirda ham qo'zg'alish paydo qiladi.

Adekvat ta'sirlagichlar minimal energiya bilan, ushbu turdagi ta'sirlarni qabul qilish uchun maxsus moslashgan hujayra va retseptor apparatlarda qo'zg'alishni chaqirish qobiliyatiga ega. Masalan, yorug'lik fotoretseptorlar uchun, tovush eshitish retseptorlari uchun, nerv impulslari muskul tolalari uchun adekvat ta'sirlovchilardir.

Noadekvat ta'sirlovchilar ham qo'zg'aluvchan strukturalarning javob reaksiyasini chaqiradi, lekin buning uchun uzoq muddat va ancha katta kuch bilan ta'sir qilish kerak.

Noadekvat ta'sirlagichlarga, fizik, kimyoviy ta'sirlagichlar kiradi. Noadekvat ta'sirlagichlar ichida elektr toki alohida o'rin tutadi, chunki birinchidan, uni kuch, davomlilik va ortib borish tiklik jihatidan oson va aniq dozalash mumkin, ikkinchidan, u tirik to'qimaga shikats yetkazmaydi, qo'zg'alishni vujudga keltirish uchun kifoya qiladigan kuchlarda ta'sir tez va to'la qaytib ketadi.

Ta'sirlagichlar ta'sir kuchiga qarab pog'ona osti, pog'ona, pog'ona usti kuchlariga bo'linadi. Qo'zg'alishni keltirib chiqaruvchi eng kichik kuch pog'ona kuchi deyiladi. pog'ona kuchidan patsroq kuch pog'ona osti kuchi deyiladi. pog'ona utsi kuchlari optimal va maksimal kuchlarga bo'linadi. pog'ona kuchini ortishi javob reaksiyasini tezlatadi va qandaydir kuchda to'qima eng qulay holatda ishlaydi. Bu holatni optimal holat va kuchni optimal kuch deb ataladi. Tok kuchini ortirib borish maksimal darajada qo'zg'alishga olib keladi. Bunday kuch maksimal kuch deb ataladi. Qo'zg'alishni kelib chiqishi uchun qo'zg'atuvchining kuchi pog'ona kuchidan kam bo'lmasligi kerak.

Membrana potentsiali va uning kelib chiqish mexanizmi. Barcha qo'zg'aluvchan to'qimalarda, plastik membrananing ichki tomoni va hujayra yuzasi o'rtasida elektr potentsiali mavjuddir. Bu tinch holatdagi membrana potentsiali bo'lib, har xil turdagi hujayralar uchun harakterli bo'lgan ma'lum bir yo'nalish va kattalikka ega. Odamlarda tinch holatda bo'lgan nerv hujayrasi va tolalarining membrana potentsiali ta'minan 70 mv bo'ladi. Issiqqonli hayvonlarda esa skelet muskul hujayralarida 90 mv, miokard hujayralarida -80 mv, nerv hujayralarida -60,-70 mv, bez hujayralarida -30,-40 mv bo'ladi. Bu potentsiallar farqi membrananing tinchlik potentsiali deyiladi. qo'zg'aluvchan to'qimalarda sodir bo'ladigan elektr hodisalarini mikroelektrodlardan foydalanib o'rganiladi. Mikroelektrod tok o'tkazuvchi eritmaga to'ldirilgan, uchi juda nozik va ingichka shisha pipetkacha bo'lib, yakka nerv hujayrasi yoki nerv va muskul tolalari ichiga kiritiladi. Biologik obyektlarda mavjud bo'lgan yoki ta'sirlanganda yuzaga chiqadigan elektr potentsiallar otssillograflarda kuzatiladi va yozib olinadi. Membrananing ichki yuzasi tashqi yuzasiga nisbatan manfiy potentsialga ega. Mikroelektrodlar hujayra yoki tola membranasining tashqi yuzasida bo'lganda potentsiallar farqi qayd qilinmaydi. Agar mikroelektrod uchini hujayra ichiga kiritilsa, otssillograf manfiy zaryad borligini ko'rsatadi. Demak, qo'zg'aluvchan to'qima membrananing ichki yuzasi tashqi yuzasiga nisbatan manfiy potentsialga ega.

Qo'zg'aluvchan to'qimalar faoliyati uchun ularning membranalarida Ca^{2+} , Na^+ kationlari va Cl^- anionlarini o'tkazuvchi maxsus kanallarning bo'lishi katta ahamiyatga ega. Ular selektiv (tanlab o'tkazuvchi), spetsifik va nospetsifik kanallarga bo'linadi.

Selektiv kanaldan shu ionlarning faqat bittasi o'tishi mumkin, har qaysi ionning o'z kanali bo'lib, ular ochilib-yopiladigan darvoza mexanizmlariga ega. Tinch holatda membranadagi natriy kanallarining hammasi yopiq bo'lsa, kaliy kanallarining ko'pchiligi ochiq bo'ladi. Ulardan yuqorida ko'rsatib o'tilgan ionlar har ikki tomonga o'taveradi.

Hujayra tashqarisidagi suyuqlikning asosiy kationi natriy hisoblanadi. Uning hujayra tashqarisidagi miqdori, hujayra ichidagisiga nisbatan 5-15 marta yuqori. Hujayra ichidagi asosiy kation kaliy bo'lib, uning bu yerdagi miqdori hujayra tashqaridagisiga nisbatan 20-40 marta ko'p. Hujayra tashqarisidagi suyuqlikning asosiy anionlari hlorid va bikarbonatlar hisoblansa, hujayra ichidagisi sulhfat, fosfat, oqsillar, aminokislotalar, organik kislotalarning anionlari hisoblanadi. Ohirgilari hujayra ichidagi muhit neytral bo'lganda manfiy zaryadlangan bo'ladi.

Hujayra ichidagi va tashqarisidagi suyuqliklarda ionlarning teng taqsimlanganligi membrana tinchlik potentsiali mavjudligi va saqlanishining asosiy sababidir. Membranada kaliy kanallarining ko'p qismi odatda ochiq turadi. Ular orqali kaliy kationi ma'lum miqdorda o'zi ko'p bo'lgan hujayra ichidagi suyuqlikdan diffuziya tufayli tashqariga chiqib turadi. Natijada membrananing tashqi yuzasida musbat zaryadlar miqdori ortadi. Tashqaridagi ko'p miqdordagi natriy kationlarining sitoplazmaga o'tishi yoki manfiy zaryadli anionlarning hujayra suyuqligidan tashqariga chiqishi, bu zaryadlarni muvozanat holatiga keltirish mumkin. Ammo tinch holatda membrananing natriy kationi va anionlar uchun o'tkazuvchanligi past bo'ladi. SHu sababli, membrananing tashqi yuzasida musbat kaliy kationlarining miqdori ortadi, ichki

yuzasida esa manfiy anionlar to'planadi. Natijada membranada tinchlik potentsiali vujudga keladi.

Harakat potentsiali va uni kelib chiqish mexanizmi. Nerv va muskul hujayralarining qo'zg'alishi paytida paydo bo'lgan membrana potentsialining keskin to'liqlanib sakrash holati membrananing harakat potentsiali deb ataladi. Uning asosida ta'sir ma'lum bir kritik nuqtaga yetgan paytda membrananing natriyli (va kaliyli) kanallari o'tkazuvchanligini, avvalgi holatiga qaytuvi yotadi.

Harakat potentsiali membrananing juda qisqa vaqt davom etuvchi qarama-qarshi qutublanishidan iborat. Tola yoki hujayra membrananing qo'zg'algan qismini ichki yuzasi tashqi yuzasiga nisbatan musbat zaryadga ega bo'ladi. Tabiiy sharoitda harakat potentsiali membrananing ma'lum bir nuqtasida vujudga kelib, shu yerdan tarqala boshlaydi. U tez ko'tariluvchi va sekinroq patsga tushuvchi to'liqin shakliga ega. Egri chiziqlarning ko'tariluvchi qismi, membrana potentsialining manfiylikdan musbat holatiga o'tishini ko'rsatadi.

Tinchlik holatida -70 mV bo'lgan nerv tolasining membrana potentsiali $0,2-0,5$ ms davomida 110 mV ga ko'tariladi. Bu harakat potentsialining depolyarizatsiya bosqichi bo'lib, u odatda membrananing manfiy zaryadi yo'qolishi bilan cheklanmaydi. Depolyarizatsiya cho'qqiga yetganda membrananing musbat zaryadi $30-40$ mV ga teng bo'ladi. Bundan keyin repolyarizatsiya bosqichi boshlanadi.

Nerv va skelet muskul tolalarida harakat potentsiali $0,3-3$ ms davom etadi, ayrim vaqtda repolyarizatsiya fazasi depolyarizatsiya fazasiga nisbatan hamisha uzoqroq bo'ladi.

Harakat potentsiali iz potentsiallari bilan davom etadi. Iz potentsiallari ikki xil ko'rinishda namoyon bo'ladi: manfiy va musbat iz potentsiallar. Ularning amplitudasi bir necha mV dan oshmaydi. Iz potentsiallari bir necha ms dan bir necha 10 sekundgacha davom etadi. Ular qo'zg'alish tamom bo'lgach, nerv va muskul tolalarida sekin davom etuvchi tiklanish jarayonlari bilan bog'liqdir. Membrana repolyarizatsiyasi datslab tez borib, keyin sekinlashadi va atsa to'xtaydi. Bu vaqt manfiy iz potentsiali boshlanishiga to'g'ri keladi. Membrana qisqa muddat davomida qisman depolyarizatsiyalanib qoladi, taxminan 15 ms davom etadi va shundan so'ng membrana potentsiali datslabki miqdorgacha to'la tiklanadi. Manfiy iz potentsialini ko'pincha membrananing iz potentsiali deb ham ataydilar. Harakat potentsiali tamom bo'lgach membrananing natriy ionlarini bir necha vaqt mobaynida boshlang'ich miqdordan ko'ra ortiqroq o'tkazib turishi sababli manfiy iz potentsiali kelib chiqadi.

Harakat potentsiali tamom bo'lgach membrana kaliy ionlarini bir necha vaqtgacha boshlang'ich miqdordan ko'ra ortiqroq o'tkazib turishi sababli musbat iz potentsiali kelib chiqadi.

Qo'zg'alish to'liqlinini tarqalishi. qo'zg'algan qismda paydo bo'ladigan harakat potentsiali nerv yoki muskul tolasining yon- veridagi tinch qismlar uchun ta'sirlovchi bo'lib qoladi. Harakat potentsialining miqdori (taxminan $114-120$ mV) turli to'qimalarda ta'siroat bo'sag'asidan $5-10$ baravar ortiq ekanligi o'lchabilingan. Bu hol qo'zg'aluvchan membrana bo'ylab qo'zg'alishning dekrementsiz (so'nmasdan) tarqalishini ta'minlaydi. Nerv tolasiga ta'sir etilganda qo'zg'alish ikki tomonlamma uzatiladi, yahni markazdan qochuvchi yo'nalishda ham, markazga intiluvchi yo'nalishda ham tarqaladi. Bu quyidagi tajribada isbot etiladi. Nerv tolasiga ikki juft A va B elektrod qo'yib, ular ikkita elektr asbobiga ulanadi. Nerv tolasining shu ikkala elektrod oralig'idagi qismiga ta'sir etiladi. qo'zg'alishlar ikki tomonlamma o'tganligi natijasida ikkala asboblarning ham qo'zg'alishni qayd etadi. Nervning ikki tomonlamma o'tkazilishi faqat laboratoriya fenomeni emas. Tabiiy sharoitlarda harakat potentsiali hujayra tanasidan o'simtakson boshlanish joyida vujudga keladi va boshlang'ich segmentdan qo'zg'alishlar ikki tomonlamma: aksondan nerv ohiriga tomon va hujayra tanasi hamda uning dendritlari tomon o'tkaziladi.

Ta'sir etishda qutblilik qonuni. Fiziologik eksperimentlarda doimiy tok bilan nerv va muskulni qo'zg'atadigan bo'lsak tokni ulaganimizda qo'zg'alish katodning tagida, uzganimizda anodning tagida hosil bo'ladi. Bu hodisani 1859 yili nemis olimi pflyuger tomonidan ochilgan. Keyinchalik mikroelektrod texnikasi rivojlangandan keyin yuqoridagi hodisani mexanizmi

ochildi. Aniqlanishicha katod hujayra membranasining tashqi yuzasiga tegib turgandagina hujayra qo'zg'alar ekan. Agar katod hujayra ichiga kiritilsa katta kuch bilan ta'sir qilishimizda ham qo'zg'alish yuzaga kelmaydi. SHundan ma'lum bo'ldiki, katod membranani qo'zg'atadi, qo'zg'aluvchanligini orttiradi, qo'zg'alishga o'tish tezligini ham orttirar ekan. Bu hodisani katelektroton deb ataladi. Anod esa, teskarisini keltirib chiqarar ekan. Buni anelektroton deb ataladi. Doimiy tok bilan ta'sir qilganimizda yuzaga keladigan harakat potentsialini yozib olib tahlil qilsak qo'zg'atuvchi (tok) ta'sir etgandan keyin membranani depolyarizatsiyalanishi boshlanadi va jarayon kritik nuqtaga yetgandan keyin harakat potentsiali yuzaga keladi. Membrana potentsialini kritik nuqtagacha ko'tarilishi qo'zg'atuvchining kuchi va membrananing xususiyatlariga bog'liq bo'ladi. Membrana potentsiali bilan kritik nuqta orasidagi masofa qancha oz bo'lsa qo'zg'atish uchun shuncha oz kuch talab qilinadi. Agar qo'zg'atuvchining kuchi pog'ona kuchidan pats bo'lsa membrana mahalliy javob beradi. Mahalliy javobning kattaligi ta'sir qiluvchi kuchning kattaligiga bog'liq bo'ladi.

Qo'zg'atishda kuch va vaqtning ahamiyati. Tarqaluvchi qo'zg'alishni vujudga keltirish uchun to'qimaga elektr toki ta'sir etib turadigan minimal vaqt tokning kuchlanishiga va kuchiga teskari proportsionaldir.

Absistsa o'qiga elektr tsimul (masalan, o'zgaras tok zarbi)ning ta'sir etishi uchun minimal zarur vaqt ms lar hisobida, ordinata o'qiga esa tok kuchlanishi yoki kuchi qo'yilsa, kuch-vaqt egri chizig'ini olamiz. Egri chiziqni ko'zdan kechirish avvalo shuni ko'rsatadiki, bir qadar minimal kuch yoki pats kuchlanishli tok qancha uzoq ta'sir etmasin, qo'zg'alishga sabab bo'lmaydi. qo'zg'alishni vujudga keltira oladigan minimal tok kuchini L.Lapik reobaza deb atadi. Harakat potentsialini vujudga keltirish uchun 1 reobazaga teng tok kuchi berilganda zarur bo'ladigan minimal vaqt foydali vaqt termini bilan belgilangan.

Foydali vaqtni aniqlash amalda qiyin, chunki reobaza miqdori muttasil ravishda oz-ozdan o'zgarib turadi. Bu o'zgarishlar tinchlikda membrananing funktsional holatini aks ettiradi. SHu sababli L.Lapik (1909 yil) boshqa shartli miqdorni taklif etdi va uni xronaktsiya deb atadi. Xronaktsiya-ikki reobazaga teng elektr toki to'qimaga ta'sir etib turganda uni qo'zg'atish uchun zarur bo'lgan minimal vaqtdir. Stimul ta'sir etib turganda qo'zg'alishning vujudga kelish tezligini foydali vaqt va xronaktsiya ko'rsatib beradi. Xronaktsiyani aniqlash uchun xronaksimetrlar degan maxsus asboblari ishlatiladi.

Xronaktsiyani aniqlash-xronaksimetriya tajribada emas, klinik amaliyotda ham rasm bo'lgan. Jumladan, nevropatolog muskul xronaktsiyasini o'lchab, harakatlantiruvchi nerv tolalarining shikatslanganini aniqlay oladi. Gap shundaki, muskulga elektr tsimul ta'sir etganda muskuldagi nerv tolalari va ularning ohirlaridan ham tok o'tadi.

Nerv tolalaridagi ta'siroat bo'sag'asi va xronaktsiya muskul tolalarinikiga nisbatan kamroq. SHu sababli muskul ta'sirlanganda qo'zg'alish avval nerv tolalarida paydo bo'lib, ulardan muskul tolalariga o'tadi. Bundan anglaniladiki, odamdagi normal muskul xronaktsiyasini aniqlashda shu mukuldan o'tgan nerv tolalarining xronaktsiyasi o'lchanadi.

Nerv shikatslanganda yoki muskulga tola beruvchi nervning orqa miyadagi hujayralari nobud bo'lganda, nerv tolalari ayniydi (degeneratsiya), unda muskulga tsimul berilganda muskul tolalarining ko'proq davom etuvchi xronaktsiyasi aniqlanadi.

qo'zg'atishda «bor yoki yo'q» qonuni. Bu qonunga ko'ra nerv va muskul hujayralariga pog'ona kuchi bilan ta'sir qilsak maksimal qo'zg'alish bilan javob beradi. Buni «bor» deb ataymiz. pog'ona otsi kuchi bilan ta'sir qilganimizda hujayra javob bermaydi. Buni «yo'q» deb ataladi. Buni ingliz olimi Boudich yurak muskuli xususiyatlarini o'rganayotganda kuzatgan.

Labillik yoki funktsional harakatchanlik. Labillik yoki funktsional harakatchanlik tushunchasini birinchi bo'lib fanga N.E. Vvedenskiy kiritgan. Vvedenskiy fikriga ko'ra, tez-tez beriladigan ta'sirlarga qo'zg'aluvchan to'qimalar 1 sekundda qancha ko'p harakat potentsiali bilan javob bera olsa, o'sha labillik o'lchovi hisoblanadi. Qo'zg'aluvchan to'qimaning labilligi uning mutlaq reflektorlik davri bilan aniqlanadi. Organizmda ixtiyoriy harakatlarni vujudga keltiruvchi nerv tolalaridan o'tadigan impulslar soni 1 sekundda 50 dan oshmaydi, labilligi eng

yuqori eshituv nervining sezuvchi tolalari va tormozlovchi Renshou hujayralaridan ular o'tkazishi mumkin bo'lgan impulslar soni 1 sekundda 1000 dan ortiqroq.

Turli organizmlarda va xatto bir organizmning o'zida ham harakatlanuvchi nerv tolalari labillik jihatidan bir-biridan ancha farq qiladi, lekin shunday bo'lsa ham, bu labillik hamisha tegishli muskul tolalarining labilligidan ancha yuqori bo'ladi.

Nerv yoki muskulning ritmik ta'sirlanish jarayonida ham labillik o'zgarishi mumkin, chunki qo'zg'alish to'lqinlari ritmik qatorda o'zaro ta'sir etib turadi, bu o'zaro ta'sir bahzan labillikning kamayishiga sabab bo'lsa, bahzan labillikni oshirib yuboradi. A.A Uxtomiskiy tahbiri bilan aytganda, ritmning o'zlashtirilishiga, baqaning yakka langan nerv tolasida G. Meves qilgan tajribani misol qilaylik. Baqaning yakka nerv tolasida sekundiga 460 chatsotali ritmik tsimullar bilan ta'sirlanadi. Har bir tsimulga javoban harakat potentsiali vujudga keladi. So'ngra tsimulyatsiya chatsotasi oshirilib, sekundiga 740 ga yetkaziladi. Datslab tola faqat har ikkinchi tsimulga javob qaytaradi, yahni ta'sirlar ritmining transformatsiyasi ro'y beradi. Lekin shunday ta'sir bir necha sekund davom ettirilgach, tola o'ziga berilgan ritmni o'zlashtira boshlaydi va javob berish chatsotasi oshib, sekundiga 740 impulsga yetadi.

Modda almashinuvidagi qaysi jarayonlar qo'zg'alishi vaqtida membrana orqali o'tgan natriy ionlarining protoplazmadan tashqi eritmaga faol ravishda chiqarishini ta'minlasa, ritmning o'zlashtirilishi o'sha jarayonlarning tezlashuviga bog'liq.

Optimum va pessimum. Nervning ritmik ta'sirlanishiga javoban skelet muskulining tetanik qisqarish balandligi ta'sir chatsotasining ortishiga qarab ortaveradi. Ta'sirotlar chatsotasi bir qadar optimal bo'lganda (optimal-eng yaxshi) tetanus maksimal miqdorga yetadi. Nervga ta'sir etish chatsotasi yana oshirilaversa, muskulning tetanik qisqarish balandligi ortish o'rniga keskin darajada susayadi va nervga ta'sir etish chatsotasi bir qadar katta, pessimal bo'lganda (pessimum-eng yomon) muskul ta'sirlanaverishiga qaramay, tamomila bo'shashadi. Ta'sirot chatsotasini tetanik qisqarish boshlang'ich darajasiga qaytadi.

Baqaning nerv muskuli preparatiga sekundiga 50-100 ta'sirot berilganda, yahni nerv (500-100 chamasi) yoki muskul (200-300 chamasi) o'zlashtira oladigan chatsotalardan kamroq chatsotalarda pessimum vujudga keladi. Nervga optimal va pessimal chatsotali ritmik impulslar ta'sir etganda muskul tolasining harakat platsinkasi sohasida membrana potentsialining o'zgarishlarini aks ettiruvchi egri chiziq kelib chiqadi.

N.E.Vvedenskiyning parabioz ta'limoti. Nervning alterantsiyalangan – zaharlangan yoki zararlangan qismida labillik pasayib qolishini N.E.Vvedenskiy 1902 yilda ko'rsatib berdi. Buning mahnosi shuki, nervning alterantsiyalangan qismida qo'zg'alish holati normal qismidagiga nisbatan sekinroq yo'qoladi. SHu sababli zaharlanishning muayyan tsadiyasida nervning yuqoriroqdagi normal qismiga tez-tez ritm bilan ta'sir etilsa, zaharlangan qism bu ritmni o'zlashtira olmaydi va undan qo'zg'alish o'tmaydi. SHunday pasaygan labillik holatiga N.E.Vvedenskiy parabioz deb nom berdi («para» - oldida, «bios» - xayot so'zlaridan). Vvedenskiy parabiozli qismda normal xayot faoliyati buzilganligini shu tariqa tahkidlab ko'rsatdi. parabioz – o'zini vujudga keltirgan agent ta'siri chuqurlashganda yoki kuchayganda o'limga o'tadigan qaytar o'zgarishdir. O'lim esa xayot faoliyatining qaytmas darajada buzilishi demakdir.

Normal nervda ritmik ta'sirot kuchining ortishi muskuldagi tetanik qisqarish kuchining ortishiga olib keladi. parabioz vujudga kelganda esa bu munosabatlar qonuniy ravishda o'zgaradi, bunda ketma-ket almashinuvchi quyidagi tsadiyalar ko'riladi:

provizor yoki tenglashtiruvchi faza. Alteratsiyaning bu boshlang'ich fazasida nervning ritmik impulslarni o'tkazish qobiliyati ta'sirotning har qanday kuchida pasayaveradi. Ammo Vvedenskiy ko'rsatib berganidek, o'rtacha ta'sirotlardan ko'ra kuchliroq ta'sirotlardagi effektlarda impulslar o'tkazish qobiliyati keskinroq kamayadi. Buning natijasida kuchli ta'sirotlarning ham o'rtacha ta'sirotlarning ham effektlari deyarli baravarlashib qoladi.

paradoksal faza baravarlashtiruvchi fazadan keyin keladi va parabiozning eng karakterli belgisi shuk, nervning normal nuqtalaridan chiquvchi kuchli qo'zg'alishlar narkozlangan qism

orqali muskulga butunlay o'tmaydi yoki faqat datslabki qisqarishlarni vujudga keltiradi. Holbuki o'rtacha qo'zg'alishlar balandroq tetanik qisqarishlarni vujudga keltira oladi.

Tormozlovchi faza – parabiozning so'nggi tsadiyasi bo'lib, unda nerv har qanday intensivlikdagi qo'zg'alishni o'tkazish qobiliyatidan butunlay mahrum bo'ladi.

SHunday qilib, nerv kuchli ta'sirotda javoban qo'zg'alishlarning yuksak chatsotasi bilan reaksiya ko'rsatadi. parabioz rivojlanganda nervning yuksak chatsotali ritmlarni o'zlashtirish qobiliyati, yahni labilligi pasayadi. Bu hol esayuvqorida bayon etilgan hodisalarga sabab bo'ladi.

Nazorat uchun savollar:

1. Ta'sirlagichlar ta'sir kuchiga ko'ra nimalarga bo'linadi?
2. Membrananing tinchlik potentsialida kaliy ionlarini roli nimadan iborat?
3. Harakat potentsiali qancha vaqt davom etadi?
4. Xronaksiya nima?
5. parabioz nima?

MAVZU: NERV TIZIMINING UMUMIY FIZIOLOGIYASI

Reja:

1. Nerv tizimiga umumiy tavsifnoma.
2. Neyronning tuzilishi va funktsiyalari.
3. Nerv tolalari va ularning xususiyatlari.
4. Sinapslar, ularning turlari va xususiyatlari.
5. Nerv markazlari va ularning xossalari.
6. Markaziy nerv tizimida tormozlanish hodisasi.
7. Refleks faoliyatlarining koordinatsiyalari.

Nerv tizimining asosiy funktsiyasi tashqi va ichki muhitdan kelayotgan axborotlarni qabul qilish, ularni tahlil qilib, organizmni o'zgarib turuvchi tashqi muhit sharoitlariga uzluksiz moslashib borishini ta'minlash hisoblanadi. Markaziy nerv tizimi organizm a'zolarini o'zaro bir-biri bilan bog'laydi, ular faoliyatini mukammal boshqaradi. Nerv markazlaridan buyruq signallari alohida nerv tolalari orqali ijrochi a'zolar faoliyatini ta'minlaydi. Buyruq qanchalik to'g'ri bajarilganligi haqidagi axborot qaytar bog'lanish tarziga ko'ra markazga borib, uning ishini nechog'li maqsadga muvofiqligini bildiradi. SHunday qilib markaziy nerv tizimi organizmdagi barcha jarayonlarni birlashtirib odam va hayvonlarni tashqi muhit bilan o'zaro aloqasini ta'minlovchi xulq-atvor reaksiyalarini belgilaydi.

Nerv markazlari bilan periferik organlar o'rtasida ikki tomonlama doiraviy aloqa borligidan, markaziy nerv sistemasi turli organlar faoliyatini aniq nazorat qilib turadi. Efferent impulslar yuzaga chiqargan har qanday faoliyatda ishlovchi organlarning retseptorlarida afferent impulslar vujudga keladi, bular esa ana shu faoliyatning natijalari haqida markaziy nerv sistemasiga signal berib turadi.

Neyronning tuzilishi va funktsiyalari. Odam va hayvonlar nerv tizimining asosiy funktsional elementi – neyron hisoblanadi. Neyron o'z navbatida, glial hujayralar bilan juda yaqin bog'langan bo'ladi. Odamning miyasida 25 mlrd.ga yaqin neyronlar mavjud. periferik nerv tizimiga kiruvchi tugunlardagi nerv hujayralar soni 25 mln. chamasida. Neyronlar nerv tizimining hujayra elementlari umumiy sonining 10-15%ini tashkil qiladi. Yuksak hayvonlarning potsnatal ontogenez jarayonida differentsiyalangan neyronlari bo'linmaydi. Neyronlar shakli jihatidan (piramidali, yumaloq, yulduzsimon, oval va x.k.) va soni bo'yicha bir-biridan tubdan farq qiladi, lekin umumiy xususiyatlarga ham ega.

Nerv hujayrasining tanasi (soma) va uning o'simtalari birgalikda neyron deb ataladi. Har qanday nerv hujayrasi tana qismidan va turli xildagi o'simtalardan – dendritlar va aksonlardan iborat.

Neyron tanaci – soma, axborot funktsiyasidan tashqari, trofik funktsiyani ham amalga oshiradi. Agar somadan dendrit yoki aksonni qirqib qo'yilsa, bu qirqilgan sohadan quyida joylashgan o'simtalar sinapslar bilan birgalikda halok bo'ladi. Soma, shuningdek, dendrit va aksonni o'sishini ta'minlaydi. Soma mag'iz atrofida to'plangan sitoplazma bo'lib, neyronning markaziy tuzilmasini tashkil qiladi. Unda dendrit va aksonning o'sishini ta'minlovchi ribosamalar, Goldji apparati, lizosomalar, pigmentlar, mitoxondriyalar, neyrofibrillalar va boshqalar mavjud.

Akson sitoplazmasining yakka va ko'pincha shoxlangan uzun o'simtasi bo'lib, u tuzilishi va vazifasi jihatidan nerv impulslarini miya tuzilmalariga va turli a'zolariga o'tkazishga moslangan. Akson mielin qobiqqa o'ralgan, boshlang'ich qismi esa mielin bilan o'ralmagan bo'ladi. Bu boshlang'ich segmentga boshqa neyronlarning aksonlari kelib tutashadi. Aksonning nerv impulslarini o'tkazish tezligi uning mielin qobig'i bilan o'ralishi va diametrining katta-kichikligiga bog'liq. Telodendronlar – aksonning shoxlangan – terminal uchlar bo'lib, har xil vazifani bajarishga moslashgan. Akson terminalining kengaygan qismini tugmacha deb ataladi, unda mitoxondriyalar, turli kattalikdagi vezikula va moddalar ajratuvchi donachalar joylashgan.

Dendritlar sitoplazmatik o'simta bo'lib, nerv hujayrasining retseptor maydonini tashkil qiladi va ularning yuzasi juda ko'plab o'simtalar bilan qoplangan. Dendrit o'simtalar orqali boshqa neyronlardan impulslarni qabul qiladi. Neyron nerv tizimining tuzilishi va ish bajarish birligini tashkil qiladi. U muayyan ta'sirotlar impulslarini qabul qilish, qo'zg'alishni qayta ishlash va uni o'tkazish, nerv impulsi bilan javob berish, boshqa neyronlar va ichki a'zolar (effektorlar) bilan aloqa o'rnatish uchun ixtisoslashgan nerv hujayralaridir.

Neyronning tuzilishi uning qanday vazifani bajarishiga bog'liq bo'ladi. Neyron tuzilishga ko'ra uch ko'rinishga bo'linadi: unipolyar, bipolyar, va multipolyar.

Haqiqiy unipolyar neyronlar uch shoxlik nervning mezencefal yadrosida joylashadi. Bu neyronlar chaynov muskullarining proprioretseptiv sezuvchanligini ta'minlaydi.

Bundan tashqari, psevdounipolyar neyronlarni ham ehtirol etadilar. Aslini olganda, bunday neyronning ikkitasi (bittasi periferiyadan, yahni retseptordan kelsa, ikkinchisi markaziy nerv tizimida bo'ladi). Ikki o'simta hujayra tanasining oldida birlashib, bitta o'simtani hosil qiladi. Ular og'riq, harorat, tashqi proprioretseptiv, baroretseptiv signallarni qabul qilishni ta'minlaydi.

Bipolyar neyronlarda bitta akson va bitta dendrit bo'ladi. Bunday neyronlar asosan, ko'rish, eshitish va hid bilish tuzilmalarining periferik qismlarida uchraydi.

Multipolyar neyronlarda bir nechta dendrit va bitta akson bo'ladi. Hozirgi kunda 60 dan ortiq multipolyar neyronlar turlari mavjud.

Neyronlar informatsiyalarni qabul qilish, qayta ishlash, kodlash, saqlash va uzatish hamda ta'sirlarga beriladigan reaksiyalarni tashkil etish, boshqa neyronlar bilan o'zaro aloqa o'rnatish xususiyatlariga ega. Neyronlarning yana bir o'ziga xos xususiyati shundan iboratki, ular elektrik impulslarni hosil qiladi va axborotlarni nerv oxirlari maxsus tuzilmasi – sinapslar yordamida ijrochi a'zoga uzatib beradi.

Neyronning tanasi va o'siqlari membrana bilan qoplangan. Bu membrana tinchlik holatida kaliy ionlarini, qo'zg'alish paytida esa natriy ionlarini tanlab o'tkazadi. Tinchlik holatidagi membrana potentsiali 70 mv, harakat potentsiali esa qariyb 110 mv. Issiq qonli hayvonlarda harakat potentsialining uzunligi 1-3 msek.

Neyronlarning membranasi bir qadar kritik darajagacha depolyarizatsiyalanganda ularda harakat potentsiali vujudga keladi. Neyronning ko'proq qo'zg'aluvchan qismi – boshlang'ich segmentida harakat potentsiali vujudga keladi. Neyronning ko'proq qo'zg'aluvchan qismi – boshlang'ich segmentida harakat potentsiali vujudga kelishi uchun membranani o'rta hisobda 10 mv depolyarizatsiyalash kifoya; nerv hujayrasining tanasida shuncha potentsialni vujudga keltirish uchun esa membranani 20-35 mv depolyarizatsiyalash zarur.

Neyronlar ishlab turishi uchun normal sharoit tug'dirishda neyrogliya muhim rol o'ynaydi. Neyrogliya hujayralari va ularning o'siqlari neyronlarni hamma tomondan o'rab turar ekan, birinchidan, mexanik –tayanch funktsiyasini o'taydi, ikkinchidan, nerv hujayralarining bir-

biridan elektr izolyatsiyasini ta'minlaydi. Neyroglia neyronlarning moddalar almashinuvini ham boshqaradi deb faraz qilishadi.

Nerv tolalari va ularning xususiyatlari. Nerv tolalari nerv hujayralarining o'siqlari hisoblanadi. Ular mielinli va mielinsiz tolalarga bo'linadi. Mielinli tolalar somatik nerv sistemasining, ya'ni sezgi organlari va skelet muskullariga boradigan sezuvchi va harakatlantiruvchi nervlarning tarkibiga kiradi; ular vegetativ nerv sistemasida ham bor. Mielinsiz tolalar umurtqali hayvonlarning simpatik nerv sistemasiga mansubdir. Aralash nervlar tarkibidagi mielinsiz tolalar odatdagidek, mielinli tolalardan ortiqroq bo'ladi.

Mielinli nerv tolalari o'q silindrdan va shu silindrni qoplovchi mielin hamda SHvann pardalaridan tarkib topgan. O'q silindrning yuzasi plazmatik membranadan tuzilgan, ichidagi moddasi esa aksoplazmadan iborat, undan juda ingichka neyrofibrillalar o'tgan, shu neyrofibrillalar orasida bir talay mitoxondriyalar va mikrosomalar bor. Nerv tolalarining diametri 0,5-25 mk chamasida bo'ladi.

O'q silindrning o'zi qanday yo'g'on bo'lsa, mielin va SHvann pardalarining ikkalasi ham taxminan shunday yo'g'on bo'ladi. Mielin pardasi har 1-2,5 mmda uziladi. O'q silindrning mielinsiz qismlari (ularning kengligi 0,5-1 mk dan oshmaydi) Ranve bo'g'inlari deb ataladi.

Mielinsiz nerv tolalarida mielin pardasi va Ranve bo'g'inlari bo'lmaydi. Ularning o'q silindri faqat SHvann pardasi bilan qoplangan.

Nerv tolasining xususiyatlari. Nerv tolasidan qo'zg'alishning o'tishini quyidagi qonuniyatlar asosida tushuntiriladi:

Fiziologik butunlik qonuniyati. Nerv tolasidan qo'zg'alishning o'tkazilishi uchun o'q silindrning qo'zg'aluvchan membranasi anatomik va fiziologik jihatdan butun bo'lish shart. Agar nerv tolasini qirqib, anatomik butunligi buzilsa, qo'zg'alishlarning o'tishi to'xtaydi. Nervni qirqib qo'yishgina emas, balki o'q silindr membranasini har qanday yo'l bilan ta'sirlab, shikatslash, masalan, nervni bog'lab qo'yish yoki nerv tolalarni haddan tashqari taranglash natijasida qo'zg'alish o'tkazilmaydigan bo'lib qoladi.

qo'zg'alish nerv tolasidan ikki tomonlama o'tadi. Nerv tolasiga ta'sir etilganda qo'zg'alish ikki tomonlama uzatiladi, ya'ni markazdan qochuvchi yo'nalishda ham, markazga intiluvchi yo'nalishda ham tarqaladi. Bu quyidagi tajribada isbot etiladi. Nerv tolasiga ikki juft A va B elektrod qo'yib, ular ikkita elektr o'lchov asbobiga ulanadi. Nerv tolasining shu ikkala elektrod oralig'idagi qismiga ta'sir etiladi. qo'zg'alishlar ikki tomonlama o'tganligi natijasida ikkala asboblar ham qo'zg'alishni qayd etadi. Nervning ikki tomonlama o'tkazilishi faqat laboratoriya fenomeni emas. Tabiiy sharoitlarda, harakat potentsiali hujayra tanasidan o'simta-akson boshlanish joyida vujudga keladi va boshlang'ich segmentdan qo'zg'alishlar ikki tomonlama: aksondan nerv oxiriga tomon va hujayra tanasiga va uning dendritlari tomon o'tkaziladi.

Nerv tsvolining tarkibidagi nerv tolalaridan qo'zg'alish alohida-alohida o'tadi. Har qanday periferik nerv o'zani bir talay harakatlantiruvchi, sezuvchi va vegetativ nerv tolalardan iborat. Bu tolalar orqali bir vaqtning o'zida chatsotasi bo'yicha farq qiladigan turli yo'nalishdagi impulslar o'tadi va bu tolalar bir-biridan juda uzoqda turgan bir talay periferik tuzilmalarni idora qiladi. Agar impulslar nervning har bir tolasida alohida tarqalib, bir toladan ikkinchi tolaga o'tmasagina periferiyadagi barcha a'zo va to'qimalar normal ishlay oladi. Tolalarni qoplagan SHvann va mielin pardalar yuqori elektr qarshilikka ega bo'lganligi uchun tolalarni ajratib turadi.

Bu qonunni isbotlash uchun baqaning orqa miya ildizlari ajratiladi. Bu ildizlar qo'shib, muskulni innervatsiyalovchi o'zan hosil qilinadi. Butun nerv o'zani elektr toki bilan ta'sirlansa, muskulning hamma qismi qisqaradi. Nerv o'zanini tashkil qiluvchi ildizlar alohida-alohida ta'sirlansa, faqat shu ildiz tarkibidagi tola innervatsiyalovchi muskulning qismigina qisqaradi.

Nerv tolasi nisbatan charchamaydi. N.E.Vvedenskiy birinchi marta havo atmosferasida nerv ko'p (qariyb 8 soat) soatlab uzluksiz ta'sirlanganda ham qo'zg'alishlarni o'tkazish qobiliyatini saqlab qolganligini ko'rsatib berdi. Havo atmosferasida nerv charchamasligi yoki kam charchashi shundan ko'rinib turibdi. Nervning nisbiy charchamasligi qisman shunga

bog'liqki, nerv qo'zg'alganda birmuncha kam energiya sarflaydi. Nerv soatlab qo'zg'alib turganda ham undagi resintez jarayonlari qo'zg'alish paytidagiga nisbatan kam energiya sarfini qoplay oladi. Nerv tolasi qo'zg'algan paytida energiya sarfi asosan, natriy-kaliy kanallar ishiga sarflanadi, ayniqsa Ranve bo'g'inlaridan sarflanadi.

Qo'zg'alishni o'tkazilishi va ularning tezligi nerv tizimining tuzilishiga, tipiga, neyronlarning qo'zg'aluvchanligi va labilligiga bog'liq. qo'zg'aluvchanlik qanchalik yuqori bo'lsa, labillik va binobarin o'tkazuvchanlik ham shunchalik katta bo'ladi. Nerv tolasining qo'zg'aluvchanligi muskulnikiga nisbatan anchagina yuqori, lekin hamma nervlarda bir xil emas. Mielinli tola mielinsiz tolalarga nisbatan yuqori qo'zg'aluvchanlikka ega. qo'zg'alishni o'tkazish tezligiga asoslanib issiqqonli hayvonlarning nerv tolalari quyidagi tiplarga ajratiladi: A, V, S tiplar. A tipdagi tolalar o'z navbatida quyidagi tiplarga bo'linadi

a) A-alfa tipi – skelet muskullarini harakatlantiruvchi tola, muskul retseptorining birlamchi afferentlari (o'tkazish tezligi 70-120 ms).

b) A-betta – teridagi tegish va og'riq retseptorlarining afferentlari (40-50 ms).

s)A-gamma – muskul dukchasini harakatlantiruvchi tola terining tegish va og'riqni sezuvchi afferentlari (15-40 ms).

d) A-delta – terining harakatini va og'riqni sezuvchi afferentlari (5-15 ms).

V tipi – preganglionar simpatik nerv (3-14 ms).

S tipi – potsganglionar simpatik nerv (0,5-2 ms).

Issiqqonli hayvonlarning neyroni sovuqqonli hayvonlarning neyroniga nisbatan impulhsni tezroq o'tkazadi. A-alfa tolalar eng yo'g'on tola bo'lib, impulslarni orqa miya harakatlantiruvchi nerv markazidan tana muskullariga va undagi retseptorlardan tegishli nerv markazlariga o'tkazadi. Harakat potentsiallari 0,4-0,5 ms, depolyarizatsiyaning izi 15-20 ms, musbat iz esa 40-60ms davom etadi. A-betta, A-gamma va A-delta tolalar asosan, sezuvchi nerv tolalari bo'lib, nisbatan ingichka, qo'zg'alishni sekin o'tkazadi va ularda harakat potentsiali uzoq vaqt davom etadi. Bu nerv tolalari impulhsni taktitl, bahzan og'riq, harorat va ichki a'zolaridagi retseptorlardan MNSga o'tkazadi, A-gamma tolalar bundan mutsasno, impulslarni orqa miyaning neyronlaridan intrafuzal (lotinchasiga fusos –duk, in- ichida), yahni kapsulaga o'ralgan muskullar tolalariga o'tkazadi.

V-tipdagi nerv tolalariga mielinli, vegetativ nerv tizimining preganglionar tolalari kiradi, ularda harakat potentsiali 1-2 ms davom etadi, depolyarizatsiyaning manfiy izi hosil bo'lmaydi. Harakat potentsialining repolyarizatsiya fazasi bevosita giperpolyarizatsiya musbat iziga o'tib ketadi va u 100-300 ms davom etadi. Ko'pchilik S tipdagi nerv tolalari simpatik nerv tizimining potsganglionar tolalaridan iborat.

Sinapslar, ularning turlari va xususiyatlari. Nerv impulslarini bir neyrondan boshqa neyron, muskul va bez hujayralariga o'tkazilishini sinapslar ta'minlaydi. Ana shu sinapslar yordamida neyronlar o'zaro aloqada bo'ladi. Neyronlararo sinapslarning soni nerv hujayralarining sonidan juda ko'p va atsrnomik raqamlarda hisoblanadi. Bitta oraliq yoki harakatlantiruvchi neyronlar, boshqa nerv hujayralarining akson oxirlarida yuzta yoki mingta sinaptik kontaktlar hosil qilishi mumkin. Sinapslarning asosiy massasi neyronning dendritlarida hosil bo'ladi, kamroq qismi esa – tana qismida, yana ham kam qismi aksonlarda hosil bo'ladi. SHunga mos ravishda aksodendritli, aksosomatik va akso-aksonalsinapslar farqlanadi.

Sinaps so'zi (grekcha sinapsis) – tutashuv, bog'lanish va aloqa mahnolariga ega. Sinaps murakkab tuzilishga ega, u uchta asosiy element: presinaptik membrana, postsinaptik membrana va sinaps yorig'idan iborat ekanligini elektron mikroskopik tadqiqotlar ko'rsatib berdi.

Nerv oxirini qoplovchi membrana presinaptik membrana deb ataladi. Nerv oxirida neyrosekretor apparat bor. Innervatsiyalanadigan hujayrani qo'zg'atuvchi yoki tormozlovchi mediator nerv oxiridan ajralib chiqadi. Tinchlikda mediator pufakchada bo'ladi. presinaptik membrana depolyarizatsiyalanganda bu pufakchalar yorilib, mediator yuzaga chiqadi va sinaps yorig'iga quyiladi. Bu yoriq tarkibi jihatidan qon plazmasiga o'xshab ketadigan hujayralararo suyuqlik bilan to'la. Mediator yoriqdan tez diffuziyalanib chiqib, innervatsiyalanadigan hujayraning membranasiga ta'sir qiladi.

Hujayra membranasining nerv oxiriga bevosita chegaradosh qismi postsinaptik membrana deb ataladi. postsinaptik membrana o'z xossalari ko'ra mediatorlarga nisbatan juda yuksak kimyoviy sezgirlikka ega.

Sinapslar quyidagi turlarga bo'linadi:

Joylashgan o'rniga ko'ra: nerv-muskul, neyroneyronal sinapslarga bo'linadi, oxirgisi o'z navbatida aksosomatik, aksoaksonal, aksodendritik, dendrosomatik sinapslarga bo'linadi.

Ta'sir etish tabiatiga ko'ra: qo'zg'atuvchi va tormozlovchi sinapslarga bo'linadi.

Signalni uzatish uslubiga ko'ra: elektrik, kimyoviy, aralash sinapslar farq qilinadi.

Elektrik sinapslar – bu sinapslar morfologik jihatdan membrana qismlarini bir-biriga yaqinlashuvidan hosil bo'ladi. Ularning sinaptik yorig'i uzluksiz bo'lmaydi, balki sinaptik to'la tegib turuvchi ko'prikchalar bilan bo'lingan bo'ladi. Bu ko'prikchalar hujayra membranasini o'ta yaqinlashishidan (sut emizuvchilarda 0,15-0,2 nmni tashkil qiladi) hosil bo'ladi. Bu sohada ionlar kanali hosil bo'ladi. Bu sohada ionlar kanali hosil bo'ladi. Elektrik sinapslar qo'zg'alishlarni bir tomonlama o'tkazadi. Buni sinapslarda elektr potentsiallarni yozib olish orqali isbot qilish mumkin. Afferent tolalar ta'sirlanganda sinaps membranasida depolyarizatsiya kuzatiladi, efferent tolalar ta'sirlanganda esa – giperpolyarizatsiya kuzatiladi. Biroq, sinaps joylashgan neyronlar bir xil funktsiyani bajarsa, qo'zg'alishlarni ikki tomonlama o'tkazadi (masalan, agar sinaps ikkita sezuvchi neyronlar orasida joylashsa). Sinapslar har xil funktsiyalar bajaradigan neyronlar orasida (sensor va motor) joylashsa, qo'zg'alishlarni faqat bir tomonlama o'tkazadi.

Elektrik sinapslarning vazifasi organizmdagi tez reaksiyalarning yuzaga chiqishini ta'minlaydi, Ayniqsa, hayvonlarda xavfdan qochish yoki xavfdan qutulishni ta'minlovchi tuzilmalar bunday sinapslarga boy bo'ladi.

Kimyoviy sinapslarda presinaptik membrana akson yo'nalishi bo'yicha kengaygan bo'ladi. presinaptik membranada agranulyar va granulyar pufakchalar bo'lib, ularda mediatorlar saqlanadi. Mayda granulyar pufakchalarda noradrenalin, yirik granulyar pufakchalarda boshqa katekolaminlar saqlanadi. Agranulyar pufakchalarda atsetilxolin saqlanadi. Glutamin va asparagin kislotasi ham mediator vazifasini bajarishi mumkin.

presinaptik membrana uzoq muddat ta'sirlansa, pufakchalardagi mediatorlar zahirasi batamom tugaydi. Nerv oxiriga impulslar kelishiga javoban ajralib chiqqan mediator postsinaptik membrananing Naq ioni o'tkazuvchanligini keskin oshiradi. postsinaptik membrananing ion o'tkazuvchanligi ortganligi shu membrananing depolyarizatsiyasiga sabab bo'ladi. postsinaptik membrana depolyarizatsiyasi qo'zg'atuvchi postsinaptik potentsialning (KpSp) generatsiyasiga sabab bo'ladi.

postsinaptik membrana qo'zg'alganda, u yerda depolyarizatsiya kuzatiladi, tormozlanganida esa uning giperpolyarizatsiyasi yuzaga chiqadi, buning natijasida tormozlovchi postsinaptik potentsial (TpSp) vujudga keladi.

Neyronlarda KpSp – atsetilxolin, noradrenalin, dofamin, serotonin, glutamin kislotasi, R modda ta'sirida vujudga kelsa, TpSp sinapslarda – glitsin, gamma aminomoy kislotasi (GAMK) ta'sirida yuzaga chiqadi.

Kimyoviy sinapslar qo'zg'alishni bir tomonlama o'tkazadi, bu hodisa quyidagicha izohlanadi. Nerv oxiridan chiqqan mediator muskul tolasining, bez hujayrasining yoki nerv hujayrasining postsinaptik membranasini qo'zg'atadi. Muskul tolasida, nerv yoki bez hujayrasida vujudga keluvchi harakat potentsiali esa, sinaps yorig'i borligidan, nerv oxirlarini va nerv tolalarini qo'zg'ata olmaydi.

Tormozlovchi sinapslarda bu jarayon quyidagicha amalga oshiriladi: nerv oxiri depolyarizatsiyalanganidan so'ng, sinaptik yoriqqa maxsus tormozlovchi mediatorlarning chiqishi sodir bo'ladi.

Nerv markazlari va ularning xossalari. Nerv markazi deganda markaziy nerv tizimining turli darajalarida joylashgan organizmning funktsiyasini boshqarishda o'zaro kelishib faoliyat ko'rsatadigan nerv tuzilmalari yig'indisiga aytiladi. Aniq bir refleksning amalga oshirishini tashkil qiluvchi markaziy neyronlar guruhi ham nerv markazi deyiladi.

Nerv markazlari ishida bir qator umumiy xususiyatlar mavjud bo'lib, ularni o'rganish N.E.Vvedenskiy, CH.S.Herrington, A.A.Uxtomskiy va boshqalar tomonidan boshlangan. Ularning bu xususiyatlari asosan, qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari bilan bog'liq. Nerv markazlarini hosil qiluvchi neyronlar zanjirining tuzilishi va sinapslardan qo'zg'alishning o'tishi markazning xossalari belgilaydi.

Qo'zg'alishning bir tomonlama o'tishi, Nerv tolasi afferent yoki efferent tola bo'lishiga qaramasdan qo'zg'alishni ikki tomonga o'tkazadi. Refleks yoyida qo'zg'alish retseptor neyronidan oraliq neyronlar orqali effektor neyronga qarab o'tadi.

Nerv markazidan qo'zg'alishni bir tomonlama o'tishini orqa miya reflekslari misolida yaqqol ko'rish mumkin. Agar tajribadagi hayvonning orqa miya orqa ildizlari qirqilib markazga intilgan qismi qo'zg'atilsa, oldingi ildizlarda elektr potentsiallarini qayd qilish mumkin. Agar oldingi ildizlar qo'zg'atilsa orqa ildizlarda qo'zg'alishlar yuzaga kelmaydi. Demak, nerv markaziga qo'zg'alishlar alohida yo'ldan kirib, alohida yo'ldan chiqib ketadi. Nerv markazlaridan qo'zg'alishlarning bir tomonlama o'tishi markazdagi neyronlar bir-birlari bilan sinapslar orqali birikkanligi hisoblanadi. Sinapslar qo'zg'alishni bir tomonlama presinaptik membranadan postsinaptik membrana yo'nalishda o'tkazadi.

Qo'zg'alishning sekinlab o'tishi. qo'zg'aluvchi retseptorlarni ta'sir etgandan keyin organizm javob reaksiyasini yuzaga kelishi uchun ketgan vaqt refleks vaqti deb ataladi. Bu vaqt ichida retseptorlar qo'zg'aladi, qo'zg'alish markazga intiluvchi nerv tolalari orqali markazga o'tkaziladi, qo'zg'alish markazdagi bir xil neyronlardan boshqa xil neyronlarga o'tkaziladi, qo'zg'alish markazdan qochuvchi neyronlardan ijrochi a'zoga o'tkaziladi va uning qo'zg'alishi natijasida refleks yuzaga keladi.

Refleks yoyida qo'zg'alishning o'tish tezligini aniqlash uchun orqa miya ildizlari bilan ishlash eng qulay hisoblanadi. Orqa miyaning orqa ildizini qirqib, markaziy qismi qo'zg'atilsa o'sha segmentdagi oldingi ildizi taxminan 1,5 ms latent vaqtdan keyin javob reaksiyasini qayd etish mumkin. Bu reaksiyani monosinapsli javob reaksiyasi deb ataladi. Keyinchalik polisinafsli javob reaksiyalari ham yuzaga keladi. qo'zg'alishni refleks yoyida o'tish vaqtdan nerv tolalari orqali o'tishi uchun sarflangan vaqtni chiqarib tashlansa, markaziy sekinlashish vaqti topiladi.

Qo'zg'alishning yig'ilishi (summatsiyasi). qo'zg'alishlarning nerv markazida yig'ilishini birinchi marta 1863 yili rus olimi I.M.Sechenov ochgan. qo'zg'alishlar nerv markazlarida yig'ilishining ikki turi mavjud: 1. Vaqtli summatsiya. 2. Fazoviy summatsiya. Ko'pchilik hollarda refleksni yuzaga keltirish uchun bitta ta'sir yetarli bo'lmaydi. Ta'sirlash kuchini o'zgartirmasdan o'sha retseptor maydoni ketma-ket ritmik qo'zg'atilsa, orqa oyoqlarini navbatma-navbat bukib-yozish reaksiyalarini ko'rishimiz mumkin. Bu vaqtli summatsiyaga misol bo'ladi.

Ketma-ket ta'sirlarga javob reaksiyasining yuzaga kelishini quyidagicha tushuntiriladi. Datslabki ta'sir postsinaptik potentsialni keltirib chiqaradi, u neyronni qo'zg'atish uchun yetarli bo'lmaydi. Keyingi kelayotgan ta'sirlar soni talabga mos bo'lsa membrananing depolyarizatsiyasini kritik nuqtaga ko'taradi va neyronning qo'zg'alish reaksiyasini yuzaga chiqaradi.

Bir qancha joyni bir vaqtda pog'ona o'tsi kuchiga teng qo'zg'atuvchilar yordamida ta'sirlashdan yuzaga kelgan javob reaksiyasi qo'zg'alishlarni fazoviy yig'ilish natijasi hisoblanadi. Fazoviy yig'ilishda turli joylardan kelayotgan ta'sirlar neyronning tanasiga alohida-alohida sinapslar orqali kelib membranasida yig'ilib, uni qo'zg'atadi va tegishli javob reaksiyani yuzaga chiqaradi. Potstetanik potentsiatsiya. Refleks javob reaksiyasining kattaligi undan oldingi ta'sirlashga bog'liq. Agar nervni kam chatsotali impulslar bilan qo'zg'atsak tegishli darajadagi javob reaksiyasini kuzatamiz. Biroq shu nervni ko'p chatsotali (300-600 imp.s.) ta'sirlar bilan qo'zg'atib, keyin yana kam chatsotali datslabki ta'sirlar bilan qo'zg'atsak, refleksning javob reaksiyasi datslabki javobdan keskin ortiq bo'ladi. Bu hodisani potstetanik potentsiatsiya deb ataladi.

Qo'zg'atish ritmlarining transformatsiyalanishi. Nerv markazidan o'tayotgan impulslar o'z ritmini o'zgartira oladi. Nerv markazidagi neyronlarning ayrimlari yuqori chatsota bilan javob bersa, ayrimlari pats chatsota bilan javob beradi. Ulardan ayrimlari esa impulslar ritmini kuchaytirib javob beradi. Impulslar sonini kamaytirish yoki orttirishni transformatsiya deyiladi. Transformatsiya natijasida nerv markazi bilan bog'liq funktsiyaning optimal sharoitda amalga oshishi ta'min etiladi.

Fpoliyat izi. Aksariyat hollarda qo'zg'atuvchining ta'sir qilish vaqtiga qaraganda refleksni javob reaksiyasi vaqti uzoqroq davom etadi. qo'zg'atuvchining kuchi va ta'sir qilish vaqti qanchalik ko'p bo'lsa javob reaksiyasi shuncha uzoq davom etadi, yahni nerv markazi uzoqroq qo'zg'aladi. Hozirgi vaqtda ko'pchilik olimlar nerv markazida qo'zg'alishni uzoqroq davom etishini impulslarni markazdagi neyronlar zanjirida aylanishi bilan izohlashmoqda. Faoliyat izi markaz ishini yengillatish uchun muhim ahamiyatga ega.

Nerv markazlarining charchashi. Nerv tolalari nisbatan charchamaydi. Nerv markazlari juda tez charchaydi. Agar uzoq vaqt bitta harakatni to'xtovsiz takrorlasak, harakatlanish kuchi asta-sekin susayib oxiri to'xtab qoladi, yahni harakatni amalga oshirayotgan muskullar qisqarmay qoladi. SHu holatda muskulning o'zini bevosita yoki unga kelayotgan harakatlantiruvchi nerv qo'zg'atilsa muskul qisqaradi. SHundan ma'lum bo'layapdiki refleks yoyida charchash nerv markazida yuzaga keladi. CHarchashni kelib chiqishi markazdagi sinapslardan qo'zg'alish o'tishining qiyinlashishi bilan tushuntiriladi. Bunga sabab mediator zahiralarining ozayishi, hujayralarining energiya resurslarini kamayishi va postsinaptik membranani mediatorga sezgirligining pasayishi deb ko'rsatish mumkin.

Turli nerv markazlarining charchash tezligi har xil bo'ladi. Tana holatini belgilaydigan tonik reflekslarning nerv markazlari eng sekin charchaydi. Ixtiyoriy tez harakatlarni boshqaruvchi nerv markazlari nisbatan tez charchaydi.

Nerv markazlarining tonusi. Ko'pchilik reflekslarning nerv markazlarini elektrofiziologik o'rganish natijalariga ko'ra tinch holatda ham markazning ayrim neyronlari qo'zg'algan holatda bo'ladi. Bunday holatni nerv markazlarining tonusi deb ataladi. Nerv markazi bilan bog'liq ijrochi a'zolariga efferent tolalar orqali siyrak impulslar borib turadi va ularni tonusi ham ta'minlanadi.

Nerv markazlari tonusining periferik a'zolariga ta'sirini baqalarda oson kuzatiladi. Orqa miyaning oldingi izdizlari kesilsa baqaning oyoqlari ipga o'xshab osilib qoladi, muskullari bo'shashgan holatga tushadi. Bu orqa miyani muskullarga ta'siri yo'qolganidan darak beradi. Nerv markazlarining tonusi o'z navbatida retseptorlardan borayotgan afferent impulslar ta'sirida yuzaga keladi. Buni ham baqada kuzatishimiz mumkin. Agar baqa orqa miyasining oldingi ildizlarini butun qoldirib, orqa ildizlari qirilsa periferiyadan borayotgan afferent impulslarni to'xtab qolishi sababli muskul tonusi yo'qoladi. Demak, afferent impulslar nerv markazining tonusini ta'minlab, ijrochi a'zolarining tonusini ham ushlab turadi.

Uzunchoq miya, o'rta miya va oraliq miyadagi markazlarning muskullarni tonusiga ta'siri ayniqsa sezilarli. Mushuklarda bosh miya to'rt tepaligining oldingi do'mboqlari sohasidan qirilsa yozuvchi muskullarning tonusi keskin ortib ketadi.

Markaziy nerv tizimida tormozlanish hodisasi. Adashgan nervni kuchli qo'zg'atilsa yurak urishlar to'xtashini, kuchsizroq qo'zg'atilganda yurak urishlar soni kamayganligini aka-uka Veberlar 1845 yilda tajribada ko'rsatgan. Bu tormozlanish jarayonini fiziologiyada birinchi aniqlanishi edi. Tormozlanish nerv tizimidagi faol jarayon hisoblanib, qo'zg'alish ta'sirida boshqa qo'zg'alish yo'qqa chiqariladi. Harakatlarni koordinatsiyalashda, vegetativ funktsiyalarni boshqarishda, oliy nerv faoliyati jarayonlarini amalga oshirishda tormozlanish markaziy nerv tizimida muhim ahamiyatga ega. Markaziy nerv tizimida tormozlanish hodisasini ko'rsatuvchi I.M.Sechenovning buyuk tajribasi quyidagicha o'tkazilgan. Baqaning bosh miyasini ochib, ko'ruv bo'rtiqlarining tormozlanishi kuzatiladi.

Tormozlanish hodisasi keyinchalik nerv tizimining deyarli barcha bo'limlarida mavjudligi tajribalarda aniqlandi. Masalan, sutemizuvchilarda oraliq miyaning retikulyar formatsiyasi qo'zg'atilganda bosh miya yarim sharlarida tormozlanish yuzaga keladi. Dumli

tanani qo'zg'atish bir butun organizmni tormozlaydi, boshlangan ixtiyoriy harakatlar to'xtab qoladi, turli analizatorlardan kelayotgan signallarni qabul qilish buziladi.

Bosh miya yarim sharlar po'tslog'i, po'stloq otsi tuzilmalariga to'xtovsiz tormozlovchi ta'sir ko'rsatib turadi.

Markaziy nerv tizimida qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari orasida kurash ketadi. Bu kurash natijasida yo markaziy qo'zg'alish holati yoki markaziy tormozlanish holati yuzaga keladi.

Tormozlanish jarayonining rivojlanishida tormozlovchi neyronlarning ahamiyati katta. Tormozlovchi neyronlar qanchalik kuchli qo'zg'alsa uning aksoni tugagan membrana shuncha kuchli giperpolarizatsiyalanadi. Bitta neyronda ham qo'zg'atuvchi, ham tormozlovchi sinapslar joylashadi. Agar tormozlovchi sinapslardan ta'sirlar qo'zg'atuvchi sinapslardan oldin neyronga kelsa qo'zg'alish samarasi tormozlanish samarasiga nisbatan sust rivojlanadi yoki mutlaqo rivojlanmaydi. Markaziy nerv tizimida postsinaptik membranani giperpolarlovchi yoki tormozlovchi mediatorlik vazifasini aminokislotalar, serotonin va gamma-aminomoy kislota bajaradi.

Tormozlovchi neyronlar markaziy nerv tizimining turli bo'limlarida topilgan. Ularga misol qilib orqa miyadagi Renshou hujayralarini ko'rsatish mumkin. Orqa miyani harakatlantiruvchi neyronlarining aksonlari yon shoxlari orqali Renshou hujayralariga birikadi. Renshou hujayralarining aksonlari o'sha harakatlantiruvchi neyronlarda tugaydi. Harakatlantiruvchi hujayrada hosil bo'lgan qo'zg'alish to'g'ri yo'l orqali muskulga boradi, yon shoxlari orqali esa tormozlovchi neyronni qo'zg'atadi. Tormozlovchi neyron sinaps orqali harakatlantiruvchi hujayrani tormozlaydi. Bu turdagi tormozlanishni qaytar tormozlanish deb ataladi.

Tormozlanish jarayonining mexanizmiga qarab postsinaptik, presinaptik, pessimal va qo'zg'alishdan keyingi tormozlanish turlari farqlanadi.

postsinaptik tormozlanish. Tormozlovchi nerv hujayralarida hosil bo'layotgan nerv impulslari qo'zg'atuvchi neyronlarning impulhsidan farq qilmaydi. Lekin tormozlovchi neyronning uchidan chiqadigan kimyoviy mediator postsinaptik membranani depolyarizatsiyalash o'rniga giperpolarizatsiyalaydi. Natijada qo'zg'alish bir elementdan ikkinchi elementga o'tmaydi.

Presinaptik tormozlanish. Bunda tormozlanish jarayoni sinapsgacha bo'lgan qismda yuzaga keladi. Aksonning sinapsgacha bo'lgan joyida boshqa bir nerv hujayrasi sinaps hosil qilib birikadi. Bunday sinapslarni akson-akson sinapslari deb ataladi. Kelayotgan nerv impulslari membranani depolyarizatsiyalab, katodli depressiya holatini yuzaga keltiradi. Natijada qisman yoki to'la yo'l to'siladi.

Pessimal tormozlanish. Sinapsga yuqori chatsotali impulslar kelib tursa, postsinaptik membrana kuchli depolyarizatsiyalanib, ta'sirlarga javob bera olmay qoladi. Bunday tormozlanishni adabiyotlarda Vvedenskiy bo'yicha tormozlanish deb ham ataladi. pessimal tormozlanish markaziy neyronlarning haddan tashqari qo'zg'alishidan himoya qilib turadi.

Qo'zg'alishdan keyingi tormozlanish. Kuchli qo'zg'alishdan keyin neyron membranasi datslabki holatgacha qaytmasdan undan ortiqroq, yahni giperpolarlanadi. Buni iz giperpolarizatsiyasi deb ataladi. SHunday holatda kelayotgan impulsga javoban hosil bo'layotgan qo'zg'aluvchi postsinaptik potentsial membrana depolyarizatsiyasini kritik nuqtagacha yetkaza olmaydi, natijada tarqaluvchi qo'zg'alish yuzaga kelmaydi.

Refleks faoliyatlarining koordinatsiyasi. Organizmda sodir bo'ladigan har qanday harakat turli xil reflekslarni o'zaro bir-biriga ta'siri natijasi hisoblanadi. Markaziy nerv tizimidagi neyronlar va nerv jarayonlarining o'zaro kelishib, uyg'unlashib ishlashini koordinatsiya deb ataladi.

Reflekslarning o'zaro uyg'unlashuvi yoki koordinatsiyalanishi bir qator mexanizmlar orqali amalga oshadi.

Konvergensiya. Ko'p hollarda turli nerv yo'llari orqali kelayotgan qo'zg'alish impulslari bitta oraliq yoki efferent neyronga keladi, yahni bitta neyronga

konvergentsiyalanadi. Markaziy nerv tizimida konvergentsiya jarayonining mavjudligi turli yo'llardan kelayotgan axborotni bir joyga to'planishi, organizmni zarur javob reaksiyasini tayyorlashini osonlashtiradi.

Qo'zg'alishlarning irradatsiyalanishi. Nerv markaziga kelayotgan ta'sirlar kuchli va uzoq davom etsa, o'sha markazdagi neyronlarnigina qo'zg'atib qolmasdan, boshqa markazdagi neyronlarni ham qo'zg'atadi. Markaziy nerv tizimida qo'zg'alishni shu tariqa tarqalishini irradatsiya deb ataladi.

Nerv jarayonlarining markaziy nerv tizimida tarqalishi -irradatsiyalanish tartibsiz to'liqsimon bo'lmasdan, tanlab tarqalish xususiyatiga ega. Masalan, bosh miyasizlantirilgan baqa yetarli darajada sovitilsa va uning bir oyog'i elektr toki bilan qo'zg'atilsa datslab baqa o'sha oyog'ini bukadi, keyin ikkinchi oyog'ini va eng oxiri qarama-qarshi tomondagi oldingi oyog'ini harakatlantiradi.

Markaziy nerv tizimida qo'zg'alishning irradatsiyalanib ketishga tormozlovchi Renshou hujayralari to'sqinlik qiladi.

Retsiprok (payvatsa) innervatsiya. I.M.Sechenov va V.V.pashutin (1865) tananing bir tomonidagi nerv to'plamlari qo'zg'atilganda qarama-qarshi tomondagi refleks reaksiyalarining tormozlanganligini kuzatishgan. qo'zg'alish va tormozlanishni bunday retsiprok aloqasi keyinchalik rus olimi V.N.Vvedenskiy, ingliz olimi CH.SHerrington va boshqalar izlanishlari uchun turtki bo'ldi.

CH.SHerrington bosh miyasizlantirilgan hayvonning orqa miyasida yurishda ishtirok etuvchi muskullarning markazlarida retsiprok aloqalarni kuzatdi. Masalan, orqa miyali mushukning oyoq terisi elektr toki bilan qo'zg'atilsa oyog'ini bukadi, yahni bukuvchi muskullar qisqaradi, shu vaqtda yozuvchi muskullar bo'shashadi, qarama-qarshi oyog'ida esa yozuvchi muskullar qisqarib bukuvchi muskullar bo'shashadi. Bu hodisani quyidagicha tushuntirish mumkin; bir oyoqni bukuvchi muskullarning markazi qo'zg'alganda, yozuvchi muskullarning markazi tormozlanadi. Ikkinchi oyoqni yozuvchi muskullar markazi qo'zg'alib, bukuvchi muskullarning markazi tormozlanadi. qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlarining retsiprok aloqasini markaziy nerv tizimining barcha bo'limlarida kuzatiladi.

Induktsiya. Nerv markazlari orasidagi o'zaro bir-biriga ta'siri induktsiya tarziga asoslanadi. Induktsiyaning bir vaqtda va ketma-ket shakllari mavjud. Bir vaqtda yuzaga keladigan induktsiya manfiy va musbat bo'ladi. Manfiy induktsiyaga kuchli shovqinni bosh miya yarim sharlari ko'ruv po'itslog'i faolligining susayishini misol qilish mumkin yoki ayrim odamlarda kuchli shovqan og'riqni susaytirgani kuzatilgan. Musbat induktsiyada o'zaro ta'sir qilayotgan markazlarning faolligi ortadi. Masalan, shirin hidlardan nafas olish hidlov markazining faolligini oshiradi, shu vaqtda ayrim analizatorlar neyronlarining faolligi ortadi.

Dominanta. Dominanta ta'limoti rus olimi A.A.Uxtomskiy tomonidan 1923 yili fiziologiya faniga kiritilgan. Markaziy nerv tizimida qaysidir bir nerv markazi boshqa markazlardan faoliyatda utsunlik, yahni dominantlik qiladi.

Dominant markaz yuqori qo'zg'aluvchanlikka ega bo'lib, turg'un va davomli qo'zg'algan bo'ladi. Dominant markaz o'zidan kuchsizroq qo'zg'algan markazlardan qo'zg'alishni o'ziga tortib olish xususiyatiga ega. Natijada dominant markaz bilan bog'liq funktsiya kuchayadi. Masalan, och hayvon ovqatlanayotganda terisining hohlagan joyi elektr toki bilan qo'zg'atilsa, og'riqdan qochish o'rniga ovqatlanishni tezlatadi.

Qaytar bog'lanish printsiipi .Har qanday harakat faoliyati natijasida muskullarda, paylarda va bo'g'imlarda joylashgan retseptorlar qo'zg'aladi. Hosil bo'lgan impulslar buyruq berilgan markazga ijro haqida axborot olib boradi va ijroni qanchalik darajada maqsadga muvofiqligi haqida markaziy nerv sistemasi xabardor bo'lib turadi. SHu bilan birga paylardan, bo'g'imlardan, muskullardan borayotgan impulslar markaziy nerv sistemasini harakat apparatning holati haqida xabardor qilib turadi. qaytar bog'lanish signallari funktsiyani kuchaytirishi yoki susaytirishi mumkin. SHunga ko'ra ularni musbat va manfiy qaytar bog'lanish signallari deb ataladi.

Umumiy oxirgi yo'l. Organizmning turli javob reaksiyalarini kelib chiqishida orqa miyaning bir guruh motoneyronlari ishtirok etadi. Bu holatni CH.SHerrington harakat reaksiyalarining «umumiy oxirgi yo'li» deb atadi. Orqa miyaning bir guruh motoneyronlari turli xil reflekslarni amalga oshishida qatnashadi. Masalan, yurish, ma'lum bir tana holatini ushlab turish, himoyalash reaksiyalari bir guruh motoneyronlar ishtirokida yuzaga keladi. Bularning barchasi bir guruh motoneyronlarda bir nechta refleks yoyi tarkibiga kirishini ko'rsatadi. CH.SHerrington umumiy oxirgi yo'l tarzini oddiy voronkaga o'xshatgan. Voronkaning keng qismidan axborot kirib, tor qismidan chiqib ketadi.

Markaziy nerv tizimida sezuvchi neyronlarning harakatlantiruvchi neyronlardan besh marta ko'pligi umumiy oxirgi yo'l tarzining morfologik asosi hisoblanadi. Nerv, markaz bilan bog'liq a'zoning ehtiyojidan kelib chiqib markaz o'zining funksiyasini o'zgartirishi mumkin. Nerv markazining bu xususiyatini A.Bets «plastiklik» deb atadi. Agar itni operatsiya qilib diafragma va oyoq'iga borgan nervlari kesilib, almashtirib tikilsa, ya'ni diafragma nervining periferik qismiga ulansa, ma'lum vaqt o'tgandan keyin diafragma va oyoqning harakati to'la tiklanadi. Demak, diafragma va oyoq harakatini boshqaruvchi nervlarning markazlari o'z funksiyalarini ular bilan bog'liq a'zolar ehtiyojiga sozladilar.

Nazorat uchun savollar:

1. Neyronning vazifasi nimalardan iborat?
2. Mielinli va mielinli nerv tolalaridan qo'zg'alishlar qanday o'tadi?
3. Nerv markazi deb nimaga aytiladi?
4. Nerv markazining xossalari nimalardan iborat?
5. potstetaniq potentsiatsiya nima?

MAVZU: MARKAZIY NERV TIZIMINING XUSUSIY FIZIOLOGIYASI.

REJA

1. Orqa miyaning tuzilishi va funksiyalari.
2. Keyingi miya va uning funksiyalari.
3. O'rta miya va uning funksiyalari.
4. Retkulyar formatsiya
5. Miyacha va uning funksiyalari.
6. Oraliq miya va uning funksiyalari. po'stloq o'si gangliyalari.
7. Bosh miya katta yarim sharlari.
8. Vegetativ nerv sistemasi.

Filogenetik nuqta nazardan qaraganda MNSning eng qadimiy qismi – orqa miya hisoblanadi. Lantsetnikda orqa miya – primitiv shaklda – butun tana bo'ylab o'tuvchi naychaga o'xshash bo'ladi. Orqa miyadan ventral (oldingi yoki harakatlantiruvchi) va dorsal (orqa yoki sezuvchi) ildizlar tarmoqlanadi. Lantsetnikda orqa miya tugunlari hali yo'q, sezuvchi hujayralar nerv yo'li bo'ylab tarqalgan yoki orqa miyaning dorsal bo'limlarida yotadi. Yumaloq og'izli hayvonlarda esa orqa miyani hujayralardan va markaziy qismni tashkil qiluvchi kulrang moddaga hamda uni o'rab olgan uzunasiga ketgan tolalardan iborat oq rang moddaga bo'linishi boshlanay deb turibdi. Orqa miya tugunlari ham paydo bo'layotgani kuzatiladi.

Ko'ndalang og'izli hayvonlarda orqa miya murakkabroq tuzilgan bo'lib, ular nerv tolalarining mielinlashuvini amalga oshishi tufayli kulrang moddada ventral va dorsal shoxlar, oq moddada esa – ventral va yonbosh ipchalar paydo bo'lgan. Ventral va dorsal ildizchalar qo'shib, aralash nervning paydo bo'lishiga asos soladi. SHu tufayli qo'ndalang og'izlilarning orqa miyasi yuksak umurtqalilar prototipi hisoblanadi.

Amfibiyalarda qo'l va oyoqsimon o'simtalarning paydo bo'lishi bilan orqa miyaning bo'yin va belga o'xshash qalinlashgan joylari hosil bo'ladi, kul rang moddaning oldingi shoxlarida medial va lateral hujayralar guruhi ajraladi, patsga tushuvchi va yuqoriga ko'tariluvchi yo'llar paydo bo'ladi. Sudralib yuruvchilar va qushlarda hujayra – tana tarkibiy tuzilishini yanada differentsiylanishi davom etadi. Ularda ventral va yonbosh ipchalarda

yotuvchi yuqoriga chiquvchi yo'llarning rivojlanishi boshlanadi, dorsal sezuvchi yo'l va patsga tushuvchi aloqalar shakllangan. qushlarda orqa miyani vetsibulyar apparat va miyacha bilan aloqasi yaxshi rivojlangan.

Sut emizuvchilarda kulrang va oq moddalar yanada katta differentsiyalangan. Dorsal shoxchalarda jelatinsimon modda va ko'krak yadrosi paydo bo'ladi, ventral shoxchalarda – hujayra guruhlari aniq ko'rinadi, dorsal va ventral ipchalarda tolalarning soni ortadi, bo'yin segmentlaridan olivalarga chiquvchi yo'llar paydo bo'ladi.

Odamning orqa miyasi umurtqa kanalida joylashgan bo'lib, besh qismga bo'linadi va lotin raqamlarida ifodalanadi:

- 1) Bo'yin segmenti 8 ta (S 1-VIII) cervicalia
- 2) Ko'krak segmenti 12 ta (Th 1-XII) thoracica
- 3) Bel segmenti 5 ta (L 1-V) limbalia
- 4) Dumg'aza segmenti 5 ta (S 1-Y) sacralia
- 5) Dum segmenti 1-3 ta (So 1-III) cossiguum

Orqa miya segmentlarida dorsal ildizchalar tarkibida keladigan, tananing ko'pchilik sezuvchi neyronlarning o'simtalari qo'shib tugaydi. SHu bilan birga, undan organizmning deyarli barcha efferent nervlari, yahni harakat (bosh muskullarini innervatsiyalovchilardan tashqari), barcha simpatik va parasimpatik nervlar boshlanadi.

Orqa miyaning 13 mln.ga yaqin neyronlaridan 3% efferent neyronlar bo'lib, qolgan 97% oraliq yoki interneuronlardir. Aferent neyronlarning tanalari markaziy nerv sistemasidan tashqarida joylashgan. Efferent neyronlar alfa va gamma motoneuronlardan hamda vegetativ nerv tizimining preganglionar neyronlaridan tashkil topgan. Alfa motoneuronlar orqa miyada shakllangan signallarni skelet muskullarining murakkab retseptorlari – muskul duklari ichidagi intrafuzal muskul tolalarning tarangligini ekstrasfuzal tolalarni qisqarishiga moslab, retseptor sezgirligini yuqori darajada bo'lishini ta'minlaydi.

Orqa miyaning oraliq yoki interneuronlariga aksonlari miyadan tashqariga chiqmaydigan nerv hujayralari kiradi.

Orqa miyaning reflektor funktsiyalari. Orqa miyaning bajaradigan funktsiyalarining shartli ravishda reflektor va o'tkazuvchi yo'l faoliyatlariga bo'linadi.

Orqa miyada barcha harakat reflekslarining markazlari joylashgan, (bosh muskullari harakatdan tashqari), undan tashqari siydik ajratish va jinsiy faoliyatlar, to'g'ri ichak faoliyati, haroratning barqarorligini saqlab turish va modda almashinuvini boshqarish, ko'pchilik qon tomirlarining tonusini bir mehyorda ushlab turish bilan bog'liq bo'lgan reflekslarni yuzaga chiqarishda ham qatnashadi.

Orqa miyaning harakat va tonik reflekslari tananing fazodagi harakatlarini hamda tana qismlarini bir-biriga nisbatan harakatlarini, yotish, o'tirish, tik turish, yahni vaziyatni ta'minlaydi.

Reflektor faolyatini amalga oshrishda va koordinatsiya qilishda neyronlararo o'zaro harakatlar katta rol o'ynaydi. Itning orqa miya bel segmentlaridagi bitta oraliq neyronida hisoblarga qaraganda o'rtacha 650, harakat neyronida esa – 5500 sinapslar hosil bo'ladi. Impulhlarning asosiy oqimi, oraliq neyronlar orqali harakat neyronlariga o'tkazib yuboriladi.

Tabiiy sharoitda reflekslar faoliyati doimo bosh miyaning yuqori bo'limlari ta'sirini sezib turadi. Reflekslar faoliyati darajasi orqa miya tarkibiy tuzilishining bosh miya tarkibiy tuzilishi bilan aloqalari saqlanganligiga bog'liq. Hayvon detsebratsiya (bosh miyasi olib tashlangan) yoki spinalizatsiya (orqa miya bilan bosh miya orasi kesib, uzib qo'yilgan) qilinganidan so'ng, orqa miya hosil qiladigan faollikning ko'pchilik murakkab shakllari yo'q bo'ladi. Bunda, tajriba uchun olingan hayvonning tashkiliylik darajasi ma'lum ahamiyat kasb etadi. Masalan, spinal baqa umurtqalilar vakili, jim o'tirish va ushlab paytida harakat qilib qo'ldan chiqib ketishi mumkin. Spinal it esa, o'zi mutsamil turish va yurish qobiliyatiga ega emas. Bu hol, orqa miya va undan yuqoridagi tuzilmalarni birligini buzish, ma'lum bir reaksiyalarga mashul reflektor yoylarning buzilishiga olib kelishi bilan tushuntiriladi. Bu paytda qisman, nafas olish harakatlarini ta'minlovchi nafas muskullarining vaqti-vaqti bilan o'tuvchi razryadlari yo'q

bo'ladi, qon tomirlari tonusi va mos ravishda arterial bosimni ushlab turuvchi simpatik neyronlarning tonus razryadlari yo'qoladi.

Orqa miya reflekslari qatoriga himoya reflekslari, cho'zilish, antagonits muskullar, vitsseromotor, vegetativ reflekslar kiradi.

Orqa miyaning o'tkazuvchi funktsiyalari O'tkazuvchi yo'llar deganda tuzilishi va funktsiyasini umumiyligi bilan harakterlanadigan nerv tolalar guruhi tushuniladi. Ular orqa miyaning turli bo'limlarini yoki orqa miya bilan bosh miyani bog'lab turadi. Bitta yo'lning nerv tolalari bir xil turdagi neyronlardan boshlanadi va bir xil funktsiyani bajaradigan neyronlarda tugaydi.

Funktsional xususiyatlariga binoan, assotsiativ, komissural va proektsion (afferent, efferent) nerv tolalari farqlanadi. Assotsiativ tolalar orqa miyaning bir tomonidagi turli segmentlarni bog'laydi. Komissural tolalar esa turli segmentlarni qarama-qarshi tomonlari o'rtasidan o'tgan. proektsion tolalar haqiqiy o'tkazuvchi yo'llar bo'lib, ular patsdan yuqoriga va yuqoridan patsga o'tib, orqa miyani MNSning yuqori qismlari bilan bog'laydi. Bular afferent va efferent yo'llarga bo'linadi.

Ko'tariluvchi o'tkazuvchi yo'llar tashqi dunyo va ichki muhit o'zgarishlariga javoban qo'zg'aladigan retseptorlarda paydo bo'lgan impulslarni o'tkazadi. Bu yo'llarga ekstsoretseptiv, proprioretseptiv va interoretseptiv sezgi yo'llari kiradi. Tushuvchi o'tkazuvchi yo'llar impulslarni bosh miya tizimlarida tashqi va ichki muhit o'zgarishlariga javob reaksiyalarini shakllaydi va orqa miya markazlariga o'tkazadi.

Orqa miyaning asosiy o'tkazuvchi yo'llari yupqa tutam (Goll tutami), ponasimon tutam (Burdax tutami), lateral va ventral spinotalamik yo'llar, dorsal va ventral orqa miyachali yo'llardir.

Goll va Burdax tutamlari spinal tugunlardagi sezgir hujayralarning aksonlaridir. Ular impulslarni muskul va pay proprioretseptorlaridan, qisman teri va ichki retseptorlardan uzunchoq miyagacha yetkazadi. Bu yerda, Goll va Burdax yadrolarida yo'lning ikkinchi neyroni somalari joylashgan.

Ikkinchi neyronlarning o'simtali kesishib, talamusning qarama-qarshi yadrolarida sinapslar hosil qiladi. Ana shu yadrolardan uchinchi neyron boshlanadi, aksonlari miya po'tslog'idagi 1U qavat neyronlarda tugaydi. Goll va Burdax tutamlarini mielinli tolalar tashkil qiladi.

Orqa miyani miyacha bilan bog'laydigan Fleksig va Govers tutamlari impulslarni o'ta tezlikda (120 m.s) o'tkazadigan nerv tolalaridan tashkil topgan. Ulardan asosan, muskul va paylarning proprioretseptordan muskul tonusi, vaziyat va muvozanatni, harakatlarni bajarish uchun zarur bo'lgan impulslar o'tadi.

Tushuvchi o'tkazuvchi yo'llarga asosan kortikospinal (piramidal, rubrospinal, vetsibulo-spinal va retikulo-spinal) yo'llar kiradi. Kortiko-spinal yo'l bosh miya po'tslog'ining harakatlantiruvchi sohasidagi piramidal hujayralarning aksonlaridir. Bu aksonlar oraliq, o'rta va uzunchoq miyalardan o'tadi, ko'pgina yon shoxlari bo'ladi va uzunchoq miyaning patski qismida bu shoxlarning ko'pchiligi kesishadi. Kesishmagan nerv tolalari, orqa miyaga tushib, tugaydigan segmentlarda qarama-qarshi tomonga o'tadi. Bu yo'lning asosiy vazifasi – ixtiyoriy harakatlarni yuzaga chiqaruvchi impulslarni o'tkazishdan iborat.

Rubro-spinal (Monakov) yo'l o'rta miya qizil yadrosidagi neyronlarning aksonlaridir. Tolalar yadrolardan chiqib, qarama-qarshi tomonga o'tadi va ularning bir qismi miyacha va to'rsimon formatsiyaga, qolganlari esa orqa miyaga yo'nalgan. Bu yo'llardan o'tadigan impulslar muskullar tonusini va beixtiyor harakatlarni boshqaradi.

Vetsibulo-spinal yo'lni Deyters yadrosidagi neyronlarning aksonlari tashkil qiladi. U vetsibulyar nerv markazi va miyachadan impulslarni orqa miyaning motoneyronlariga yetkazadi. Vetsibulo-spinal yo'lning shikatslanishi muskul tonusi, muvozanatni saqlash va harakatlar uyg'unligini buzilishiga olib keladi.

Kortiko-spinal yo'l tolalari asosan, qo'l-oyoqlarning ditsal qismidagi muskullarga (panja va barmoqlarni harakatlantiruvchi muskullarga) ta'sir o'tkazsa, retikulo-spinal va vetsibulo-spinal yo'l esa proksimal muskullarga impulslar yetkazadi.

Keyingi miya va uning funktsiyalari. Uzunchoq miya bilan Varoliy ko'prigi keyingi miya degan umumiy nom bilan birlashtiriladi. Orqa miyadan bosh miyaga va bosh miyadan orqa miyaga boradigan barcha nerv impulslari Varoliy ko'prigi bilan uzunchoq miyadan o'tadi. Bu impulslardan bahzilari keyingi miyada yangi neyronga kiradi, bu neyron esa impulslarni MNSning yuqoriroqdagi bo'limlariga o'tkazadi. Goll va Burdax tutamlaridan o'tadigan impulslar shunday bo'ladi. Bir qancha o'tkazuvchi yo'llar, masalan, lateral kortikospinal trakt, Goll va Burdax yadrolaridan boshlanuvchi afferent yo'llar keyingi miyada kesishadi (uzunchoq miyaning ko'tariluvchi yo'llari medial qovuzloq sohasida kesishadi). O'tkazuvchi yo'llardan bahzilarining tolalari kiritma va motor neyronlarda sinaps hosil qilib, keyingi miyada tugaydi. Masalan, impulslarni katta yarim sharlar po'tslog'idan bosh miya nervlarining harakatlantiruvchi yadrolariga o'tkazuvchi kortiko-bulbar trakt keyingi miyada tugaydi. Orqa miya neyronlarining holatini va faoliyatini o'zgartiruvchi impulslarni orqa miyaga o'tkazadigan bahzi tushuvchi yo'llar keying miyadan boshlanadi. Masalan, kortiko-spinal yo'llar va vetsibulo-spinal tutam shunday.

O'tkazuvchi yo'llarning keyingi miyadagi yo'lini bilish keyingi miyaning turli qismlari shikatslanganda funktsiyalarning buzilishi mexanizmi haqida tasavvur olishga imkon beradi. Keyingi miyaning bir tomonlama zararlanganini ko'rsatuvchi harakterli belgi alternatsiyalovchi falajdir. Bu falajlar shundan iboratki, keyingi miyaning zararlangan tomonidagi bir yoki bir necha serebral nerv (bosh miya nervi)ning harakat falaji bilan bir qatorda gavdaning qarama-qarshi tomonidagi motor funktsiyalar va sezuvchanlik ham buziladi. Buning sababi shuki, spinal yo'llar yo orqa miyaning o'zida yoki keyingi miyada kesishadi, bosh miya nervlari esa bu yerda kesishmaydi.

U-X11 serebral nervlarning yadrolari bilan bog'langan reflektor dugalar keyingi miyada tutashadi. SHu bosh miya nervlari orqali keluvchi afferent impulslar keyingi miyada kiritma va motor neyronlarga o'tadi.

Uzunchoq miya funktsiyalari. Uzunchoq miyada oddiyroq, shuningdek, murakkabroq reflekslarning markazlari bor, bu reflekslarning yuzaga chiqishida har xil muskul guruhlari, tomirlar va ko'pgina ichki organlar qatnashadi. Uzunchoq miya nafas olish, yurak faoliyati, tomirlar holati, terlash, hazm organlari funktsiyalarini idora etishda muhim ahamiyatga ega. SHu barcha funktsiyalarning markazi uzunchoq miyada joylashadi.

Nafas markazi uzunchoq miyaning turli qismlaridagi neyronlarning bir necha guruhidan vujudga kelib, yagona funktsional tizim hisoblanadi. Nafas markazi Varoliy ko'prigining yuqori chegarasi bilan uzunchoq miyaning patski qismi o'rtasida retikulyar formatsiyaga tegishli sohada joylashgan nafas markazining eng muhim qismlari pnevmotaksis, ekspirator va inspirator markazlardir.

Uzunchoq miya yadrolari ovqat chaynash, emish (so'rish), yutish, qusish, aksa urish, ko'zni uchirish va boshqa reflektor aktlarni bajarishda qatnashadi.

Emish (so'rish) harakatlari yangi tug'ilgan bolaning labiga tegilganda namoyon bo'ladi. Bu refleks uchlik nervning sezuvchi oxirlari ta'sirlanganda yuzaga chiqadi. qo'zg'alish uchlik nervdan uzunchoq miyada yuz nervi bilan til otsi nervining motor yadrolariga o'tadi.

Ovqat chaynash og'iz bo'shlig'idagi retseptorlarning ta'sirlanishiga javoban refleks yo'li bilan yuzaga chiqadigan harkat akti bo'lib, patski jag'ning yuqori jag'ga nisbatan siljishidan iborat.

Ovqat yutish murakkab koordinatsiyalangan reflektor akt bo'lib, uning yuzaga chiqishida og'iz bo'shlig'i, halqum va qizilo'ngach bosh qismining ko'pgina muskullari qatnashadi. Ovqat yutish vaqtida uchlik nerv, til halqum nervi va adashgan nervning afferent sistemalari qatnashadi. Ovqat yutish markazi shu reflektor akti yuzaga chiqaruvchi ko'pgina yadrolarning funktsional birlashmasidan iborat.

Qusish halqum va mehda retseptorlari ta'sirlanganda, shuningdek, vetsibuloretseptorlar va boshqa bahzi retseptorlar ta'sirlanganda kelib chiquvchi reflktor aktdir.

Aksa urish refleks yo'li bilan nafas chiqarishdan iborat murakkab akt bo'lib, uchlik nervning burundagi retseptorlari ta'sirlanganda kelib chiqadi.

Ko'zni uchirish ham himoya refleksii bo'lib, ko'zning shox pardasi bilan konhyuktivasi ta'sirlanganda kelib chiqadi, bu pardalar uchlik nervning afferent tolalaridan innervatsiyalanadi. Ulardan keluvchi impulslar uzunchoq miyada yuz nervining harakatlantiruvchi yadrosiga o'tadi va ko'z yumiladi.

Yuqorida sanab o'tilgan barcha reflektor aktlardan tashqari uzunchoq miya tevarakatrofdagi olamda yo'l topish (orientirovka)ga va muskullar tonusini boshqarishga imkon beradigan reflektor mexanizmlarda qatnashadi.

O'rta miya va uning funktsiyalari. O'rta miya Varoliy ko'prigi va miyacha oldida joylashgan bo'lib, uning dorsal yuzasi to'rt tepalik oldingi va keyingi do'mboqchalardan iborat. Silviy suv yo'lining otsidan va ikki yonidan yo'g'on kalavaga o'xshash miya oyoqchalari o'tgan. Ular ikki tarafga tarqalib, bosh miya yarim sharlariga kiradi. Miya oyoqchalarining asosiy qismini tushuvchi o'tkazuvchi yo'llar tashkil qiladi. Oyoqchalarning ko'ndalang qismida uni ikki qismga bo'lib turuvchi pigmentlangan neyronlar to'plami - qora subtsantsiyani ko'rish mumkin. Qora subtsantsiya va Silviy suv yo'li oralig'ida qizil yadro joylashgan.

O'rta miyada to'rt tepalik, qizil yadro va qora subtsantsiyadan tashqari, ko'zni harakatlantiruvchi va g'altak nervlarning yadrolari ko'ruv analizatorlarining faoliyatini boshqarishda ishtirok etuvchi yana Dorshkevich va Yakubovich yadrolari joylashgan.

O'rta miya yadrolarining funktsiyalari. To'rt tepalikning oldingi tepaliklari po'stloq otsi ko'ruv markazi hisoblanadi. Bu yerda oraliq miyaning lateral tizzasimon tanalariga boruvchi ko'ruv yo'llar ulangan. Sut emizuvchilarda ko'ruv yo'li tolalarining asosiy qismi tizzasimon tanalarda tugaydi. To'rt tepalikning oldingi tepaliklari yemirilganda ham hayvonlar butunlay ko'r bo'lmaydi, chunki hayvon yorug'lik tushgan tomonni ajrata oladi, yurganida to'siq uchrasa aylanib o'tadi.

Oldingi tepaliklar ko'rish faoliyatiga bog'liq bo'lgan qorachiq refleksi, ko'z akkomodatsiyasi va ko'ruv o'qlarini bir nuqtaga qadash – ko'zlar konvergentsiyasi reflekslarining yuzaga chiqishida ishtirok etadi. Ko'z soqqalarining harakatlari juda ham murakkab bo'lib, ularni ko'zning oltita tashqi muskullari ta'minlaydi. Ko'z soqqalarining gorizontaal, vertikal va aylanma harakatlarini, qorachiq refleksini, ko'zlarning akkomodatsiyasini va konvergentsiyasini, ko'zni harakatlantiruvchi va g'altak nervlarning markazlari, keyingi miyadagi uzoqlashtiruvchi nerv yadrosi va bu yadrolarni bog'lab, bir butun tizim hosil qiluvchi Dorshkevich yadrosi boshqarib turadi. Ko'zni harakatlantiruvchi yadro tagida joylashgan vegetativ Yakubovich yadrosi ham bu jarayonda ishtirok etadi.

To'rt tepalikning orqa tepaliklari eshituv yo'llari tutashgan markaz hisoblanib, uni birlamchi yoki po'stloq otsi eshituv markazi deb ataladi. Bu markaz tovush kelayotgan tomonni aniqlash uchun zarur bo'lgan reflekslarni - quloq suprasini, bosh va gavgdani yangi tovush kelayotgan tomonga burishda ishtirok etadi.

Qora subtsantsiya o'rta miyaning muhim yadrolaridan biri hisoblanib, u bosh miya asosida joylashgan bazal tugunlar – targ'il tana va oqimtir yadro bilan tuzilishi va faoliyatida aloqadorlikka ega. SHu bilan birga, u o'rta miyaning yuzidagi qizil yadro va keyingi miyaning Deyters yadrolari bilan ham bog'liq. qora subtsantsiyani tashkil qiluvchi neyronlar dofaminergik tabiatli bo'lib, ular katexolaminlardan – dofaminni sintezlashga ixtisoslashgan. Bu neyronlarning aksonlari dofaminli targ'il tana neyronlarida sinapslar hosil qiladi. qora subtsantsiya targ'il tana bilan bog'lovchi yo'llar shikatslanganda og'ir xatsalik – parkinson kasalligi rivojlanadi. parkinsonizmnda nafas harakatlari va mimikaning buzilishi, beixtiyor titrash harakatlari paydo bo'ladi.

qora subtsantsiya ovqat chaynash va yutish reflekslarini boshqarishda bevosita ishtirok etadi.

O'rta miyaning qizil yadrosi tutashuv rubrospinal yo'l boshlanadigan joy hisoblanadi va shu yo'l orqali orqa miya segmentlariga kelib turadigan impulslar skelet muskullari tonusini boshqaradi. qizil yadroga yirik neyronlarni elektr toki bilan ta'sirlash orqa miyadagi bukuvchi alfa-motoneyronlarni qo'zg'atib, yozuvchi motoneyronlarni tormozlaydi.

Rubro-spinal yo'ldan orqa miyaga tushuvchi impulslar samarasi keyingi miyadagi Deyters yadrosidan boshlanadigan vetsibulospinal yo'l bo'ylab keluvchi impulslarnikiga qarama-qarshi. Ular yozuvchi muskullarning alfa motoneuron va gamma motoneuronlarini qo'zg'atib, bukuvchilarinikini tormozlaydi. O'zaro bog'langan qizil va Deyters yadrolari birbirini tormozlab turadi va natijada yozuvchi muskullarning tonusi pasayadi. Bu ikkala yadroni bog'lagan yo'llar masalan miya to'rt tepaligining orqa tepaliklari patski qismidan kesilsa oyoq-qo'l, orqa va dumni yozuvchi muskullarning tonusi keskin oshib ketadi - hayvonda detserebratsion rigidlik kelib chiqadi.

Deserebratsion rigidlik. Deyters yadrosini, qizil yadroning tormozlovchi ta'siridan halos qilinsa detserebratsiyalash rigidligi kuzatiladi. Hayvonlarda bunday holat yozuvchi muskullarning tonusini keskin oshib ketishi bilan namoyon bo'ladi. Natijada, hayvon o'ziga hos bir vaziyatni egallaydi: qo'l-oyoqlari uzatilib, boshi orqasiga qayriladi va dumi ko'tariladi. Hayvonning oyoqlarini bukish uchun anchagina kuch sarflash kerak bo'ladi va kuch bilan bukilgan oyoq qo'yib yuborilsa, u yana yoziladi. Deyters yadrosi elektr toki bilan kuydirilsa yoki miya bu yadrodan birozgina patsroqdan ikkinchi marta kesilsa, rigidlik yo'qoladi. qizil yadro Deyters yadrosini tormozlovchi impulslar manbai bo'lishi bilan birga, miyacha va bosh miya po'tslog'ining motor sohasidan kelgan tormozlovchi thsirlarni o'tkazuvchi markaz hamdir. Miyacha yoki po'stloqning motor sohaslarini olib tashlash yozuvchi muskullarning tonusini oshishiga olib keladi.

Odamning orqa miyasi shkatslanganda, qizil yadro zararlanganda, ko'pincha rigidlik paydo bo'ladi. Ammo, odamda yozuvchi muskullarning tonusi emas, balki bukuvchi muskullarning tonusi oshib ketadi, bemor oyoq-qo'llarini bukib, tanasiga bosib, boshini egib oladi.

Retikulyar formatsiya. Retikulyar formatsiya uzunchoq miyadan boshlanib, Varoliy ko'prigi orqali o'rta miyaga ko'tariladi va bu tuzilma, miya utsunidan o'tgan ko'tariluvchi va tushuvchi yo'llardan chetroqda bo'lsada, uning neyronlarida, o'tkazuvchi tolalarning yon shohlar sinapslar hosil qilib, retikulyar formatsiyani bosh miyaning hamma sohalari miyacha va orqa miya bilan bog'lab turadi.

Retikulyar formatsiya va orqa miya, yahni retikulo-spinal aloqadorlik mavjudligini I.M. Sechenov o'rganib, o'z tajribalarida ko'ruv do'mboqlarining ko'ndalang kesimiga osh tuzi kritsali bilan ta'sir qilib, orqa miya reflekslarini tormozlash mumkinligini ko'rsatib bergan. G.Megun zamonaviy elektrofiziologik usullar yordamida o'tkazgan tajribalarida, retikulyar formatsiyaning bir tomoniga kuchsiz elektr toki bilan ta'sir qilish orqa miyaning faqat o'sha tomonidagi motoneyronlarni tormozlashini aniqladi. Agar, kuchliroq tok berilsa, orqa miyaning har ikki tomonidagi neyronlar tarmoqlanadi.

Retikulyar formatsiyaning orqa miya reflekslariga ta'siri ikki xil yo'l bilan ro'yobga chiqadi: birinchidan, retikulo-spinal tushuvchi yo'l tolalarining tarmoqlanishi, Renshou hujayralarida sinapslar hosil qilishi va bu tolalar orqali retikulyar formatsiyadan orqa miyaga yetib kelgan impulslarning Renshou hujayralari qo'zg'aluvchanligini oshirib, ularni motoneyronlarini tormozlash kuchini: ikkinchidan retikulo-spinal yo'l tolalari orqa miya motoneyronlariga bevosita ta'sir qilishi mumkin.

Retikulyar formatsiya, miyaning yuqori qismlari bilan ham ikki tomonlama bog'langan bo'lib, ularning ichida retikulyar formatsiyadan, talamusning maxsus bo'lmagan yadrolari orqali, yarim sharlar po'tslog'ining deyarli hamma sohasiga o'tgan yo'llar juda ahamiyatli hisoblanadi. Bu aloqaning uzulishi (masalan, miya utsunining o'rta miya ro'parasidan kesish hayvonda chuqur uyqu paydo qiladi va bu hayvonning miya po'tslog'ida elektr faolligi borligi sezilsa, uyqu holatiga xos bo'lgan yuqori volhtajli siyrak elektr tebranishlarni kuzatish mumkin).

Retikulyar formatsiyaning turli qismlari mikroelektrodlar yordamida ta'sirlanganda, katta yarim sharlar po'tslog'ida uyg'onish va tabiiy bedorlik holatiga xos elektr faollik paydo

bo'ladi. Bu holat katta yarim sharlar faolligini, miya utsunining retikulyar formatsiyasi va talamusning maxsus bulmagan yadrolaridan keladigan faollashtiruvchi impulslarga aloqadorligini isbotlaydi. Miya utsuni yallig'langan yoki shikatslangan bemorlarni kuzatish ham shundan dalolat beradi, bunday bemorlar yillab uxlashlari mumkin. Bunday latergik uyqu holatida bemor ko'zlarini ochmaydi va atrofdagilar bilan muloqotda bo'lmaydi.

Retikulyar formatsiya katta yarim sharlar po'tslog'iga kuchli ta'sir ko'rsatib, uning faolligini ta'minlab turadi va o'z navbatida, yarim sharlar po'tslog'idan, miyachadan po'stloq otsi gangliylaridan va boshqa tuzilmalardan kelgan impulslar retikulyar formatsiyaning faolligiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Retikulyar formatsiyaning oraliq miya markazlari, po'stloq otsi yadrolari, limbik tizim bilan aloqadorligini o'zgarishi odam va hayvonlarning hulq-atvoriga ta'sir qiladi.

Miyacha va uning funktsiyalari. Miya tsvoli va MNSning oliy bo'limlari- po'stloq otsidagi yadrolar va bosh miya katta yarim sharlari po'tslog'ining reflektor reaksiyalarini yuzaga chiqarishda miyacha muhim rol o'ynaydi. U organizmdagi hamma murakkab harakat aktlarini, shu jumladan ixtiyoriy harakatlarni uo'g'unlashtirish (koordinatsiya)da qatnashadi.

Miyacha o'rta qismi- chuvalchang va uning ikki yonidagi ikkita yarim shar va ikkita yon bo'lakdan iborat. Miyacha yarim sharlari oldingi va orqadagi deb ikkiga ajratiladi, orqadagi bo'lak yana ikki qismga bo'linadi. Miyachaning yarim sharlarining yuqori yuzasi 1 mmdan 2,5 mmgacha qalinlikdagi miyacha po'tslog'i degan kulrang moddadan iborat. Miyacha po'tslog'i uch qavat- yuza yoki molekulyar qavat, purkinhe hujayralari qavati va ichki granulyar qavatga ajratiladi. Miyachaning asosiy massasini tashkil etadigan oq moddasida kulrang modda to'plamlari- yadrolari bor. Miyachaning har bir yarim sharida bu yadrolar uchtdan: tishsimon yadro, probkasimon yadro va sharsimon yadro bo'ladi. Miyachaning o'rta qismida ikkita chodir yadro bor.

Miyacha MNSning boshqa bo'limlariga bir talay nerv tolalari orqali bog'lanadi, bu tolalar miyachaning patski, o'rta va yuqori oyoqchalari degan uchta qalin tutamni hosil qiladi. Orqa miya bilan miyacha o'rtasidagi tutamlari (Fleksik tutamlari) hamda Gollh va Burdax tutamlarining uzunchoq miyadagi yadrolaridan, shuningdek proprioretseptorlar bilan vetsibulo retseptorlardan impulhs olib keluvchi vetsibulyar yadro tolalari miyachaning patski oyoqchalari orqali o'tadi. Katta yarim sharlar po'tslog'idan miyachaga impulhs olib keladigan tolalar o'rta oyoqchalar (miyachadan Varoliy ko'prigiga boruvchi oyoqchalar) orqali o'tadi. Goversning orqa miya tutamlari va oldingi to'rt tepalikdan boshlangan tolalar miyachaga yuqori oyoqchalar orqali kiradi.

Miyacha yuzasidan elektr potentsiallari ajratib olinganda har xil: sekundiga 150-200 va 8-12 chatsotali elektr tebranishlari qayd qilinadi. Miyacha to'la ajratib qo'yilgandan keyin ham tez-tez tebranishlar davom etadi. Miyachani katta yarim sharlar po'tslog'iga bog'laydigan yo'llar qirqib qo'yilganda sust tebranishlar yo'qoladi. SHu sababli miyachada elektr tebranishlarni sust ritmlari katta yarim sharlar po'tslog'ining ta'sirida kelib chiqadi deb hisoblashadi.

Muskullar, paylar va boylamlarning proprioretseptorlari, shuningdek teri, ko'z va quloq ektseroretseptorlari ta'sirlanganda miyacha po'tslog'ining turli qismlarida yuzaga chiqqan potentsiallar qayd qilinadi. Bahzi ichki organlarning interoretseptorlari ta'sirlanganda ham miyacha po'tslog'ida yuzaga chiqqan potentsiallar paydo bo'lishi yaqinda ko'rsatib berilgan.

Miyachaning turli qismlariga elektr toki bilan ta'sir etilganda katta yarim sharlar po'tslog'ining muayyan qismlaridagi neyronlar, oraliq miya, o'rta va uzunchoq miya hamda retikulyar formatsiya yadrolarining elektr aktivligi o'zgaradi. Miyacha yuzasiga yoki undagi ayrim yadrolarga kuchli elektr toki bilan ta'sir etilganda ko'z, bosh va qo'l-oyoq harakatga keladi. Miyacha ta'sirlanganda ro'y beruvchi harakatlar katta yarim sharlar po'tslog'i ta'sirlanganda kelib chiquvchi harakatlardan farq qilib, sust va tonik harakaterda bo'ladi. Ta'sir etish effekti uzoq vaqt saqlanadi.

Miyachaning turli qismlari har xil muskul guruhlarining qisqarishini boshqarishda qatnashadi. SHu sababli detsebrebratsion rigidlik mavjud bo'lganda miyachaning oldingi bo'lagiga ta'sir etilsa yozuvchi muskullar tonusi pasayadi, orqa miyaning kesishma yozish

reflekslari kamayadi va katta yarim sharlar po'tslog'idagi motor zona bo'laklariga elektr toki bilan ta'sir etish tufayli kelib chiqadigan muskul qisqarishlari susayadi. Miyachaning orqadagi bo'lagiga ta'sir etilganda ko'z harakatlari qayd qilinadi va katta yarim sharlar po'tslog'idagi motor zonaning qo'zg'aluvchanligi o'zgaradi. Miyachaning sharsimon yadrosi ta'sirlanganda o'sha tomondagi oyoqlar bukiladi, chodir yadrolar ta'sirlanganda esa ikkala oldingi oyoq bukiladi.

Miyachani shikatslash yoki olib tashlash eng avvalo muskullar tonusini o'zgarishiga va harakatlarini buzulishiga olib keladi.

L. Lyuchiani, miyacha olib tashlanganidan keyin ro'y beradigan hodisalarni uch davrga bo'lgan: jarohatlanish, funktsiyalarini yo'qotish va funktsiyalarning tiklanish davri. Operatsiyadan keyingi birinchi davrda hayvon butunlay ojiz bo'ladi, oyoqlarida ham tura olmaydi. Ikkinchi, yahni funktsiyalarni yo'qotish davrida uchta simptom: atoniya, atsaziya va atseniya belgilari namoyon bo'ladi. Atoniya - muskullar tonusining yo'qolishi - miyacha olib tashlanganidan keyin bir necha kun o'tgach ro'y beradi. Ayni vaqtda, bahzi bir muskul guruhlarining tonusi oshishi ham kuzatiladi. SHuning uchun bu simptomni atoniya emas, balki ditsoniya deb atash to'g'riroq bo'ladi. Odamsimon maymunlarning miyachasi olib tashlansa, atoniya paydo bo'lishi sababli ular muvozanat saqlay olmaydilar. Miyacha olib tashlanganidan keyin muskullar silliq tetanik qisqarish qobiliyatini yo'qotadi, hayvon tinmay qaltirab tebranib turadi. Bu holat atsaziya deyiladi. Harakatlar tejamisizligi, unda ortiqcha muskullar ishtirok etish, qisqarishlarning bir holatda tetanik bo'lmasligi natijasida organizm salga charchaydi, yahni atseniyaga uchraydi. Operatsiyadan keyin asl holatiga qaytayotgan harakatlar noaniq bo'ladi, kuchi, kattaligi va yo'nalishi buziladi.

Miyachasi zararlangan odamlar gansiraklaydi, ko'zini yumsa yiqilib tushadi, yurganida qo'l-oyoq harakatlari keragidan kuchli, poyma-poy bo'lib, mats kishining harakatlariga o'xshaydi va bunday holat ataksiya deb ataladi.

Yuqorida aytib o'tilgan atoniya, atsaziya, atseniya va ataksiyalardan boshqa, miyachani olib tashlaganda yoki jarohatlanganda adiadoxokinez, dezvilibratsiya va boshqa simptomlarni ham kuzatish mumkin. Adiadoxokinez- antogonits muskullarning birin-ketin tez harakatini buzilishidir, buning natijasida bemor qo'lini bir necha marta tez-tez buka va yoza olmaydi. Muvozanatni saqlay olmaslikni dezekvilibratsiya deb ataladi.

Miyachasi jarohatlangan sut emizuvchi hayvonlarda, vaqt o'tishi bilan uning funktsiyalarini yetarli darajada samarali kompensatsiya, miyacha bilan ikki tomonlama aloqaga ega bo'lgan katta yarim sharlar funktsiyasi hisobiga amalga oshadi degan ehtimol bor. Bunday holat, harakatning boshqarishning miya tizimlari yuqori plastiklikka ega ekanligidan dalolat beradi.

Oraliq miya va uning funktsiyalari. Oraliq miya topografik va funktsional jihatdan epitalamus, talamus va gipotalamus kabi qismlarga bo'linadi.

Epitalamus (yoki talamus utsi qismi) qadoqli tana tagida joylashgan gumbaz va ichki sekretiya bezi bo'lmish epifizdan iborat bo'lib, ular uchinchi qorinchaning yuqorigi devorini shakllantiradi. Talamus (yoki ko'ruv do'mbog'i) kulrang modda yig'indisidan iborat, tuxum shaklidagi hajmga ega tana. Talamus patski va lateral yuzasi bilan miyaning qo'shni qismlari bilan chambarchas bog'liq. Talamusning medial yuzasi uchinchi qorincha bo'shlig'ining yon devorini hosil qiladi. Talamus katta yarim sharlarga boruvchi barcha (hidlov nervidan tashqari) afferent yo'llar kollektori hisoblanadi. Gipotalamus (yoki do'mboq osti) – uchinchi qorinchaning tubida shakllangan tarkibiy tuzilmalar gurihidir. Gipotalamusning tarkibida ko'p miqdorda yadrolar bor va u organizmning vitsseral funktsiyalarini boshqarish markazi hisoblanadi.

Talamus. Talamus nerv hujayralari 40 ga yaqin yadrolarga guruhlanib topografik jihatdan oldingi, o'rta, orqa, medial va lateral guruhlariga bo'linadi. Funktsional jihatdan spetsifik, nospetsifik, assotsiativ va motor talamus yadrolarini ajratish mumkin.

Spetsifik yadrolarda, sensorli axborotni ko'tariluvchi afferent yo'llarning aksonlaridan, o'simtalari katta yarim sharlarning mos ravishdagi sensorli proeksion qismlariga keladigan keyingi oxiri neyronlarga o'tkazilib ulanadi. Spetsifik (o'ziga xos) yadrolarning shikatslanishi

sezuvchanlikning alohida turlarini qaytmas yo'qolishiga olib keladi. Spetsifik yadrodagı neyronlar faqat bir turdagı retseptorlardan keladigan impulslargagina javob beradi.

Lateral tizzasimon tana ko'ruv signallarini ko'chiruvchi yadrodir. Bu yadroning neyronlariga oldingi to'rt tepalikning birlamchi ko'ruv markazlaridan impulslar keladi. Lateral tizzasimon tana neyronlarining o'siqlari katta yarim sharlar po'tslog'ining ko'ruv zonasiga boradi.

Medial tizzasimon tana eshituv yo'lining ko'chiruvchi yadrosidir. Bu yadroning neyronlariga orqadagi to'rt tepalikning birlamchi eshituv markazlaridan impulslar keladi. Medial tizzasimon tana neyronlarining o'siqlari katta yarim sharlar po'tslog'ining eshituv zonasiga boradi.

Talamusning keyingi guruh yadrolari assotsiativ yadrolar bo'lib, spetsifik yadrolardan farqi shuki, ular qaysidir bitta sensor tizimga taalluqli bo'lmaydi va afferent impulslarni spetsifik proektsion tolalardan oladi. Ushbu guruh yadrolarning uchasi po'stloqning asosiy assotsiativ qismlari bilan aloqasi bor: yotsiq yadro bosh miyani tepa va chakka po'tslog'ining assotsiativ zonasi bilan; medial dorsal yadro – peshona bo'limi bilan bog'liq. To'rtinchi – oldingi yadro katta yarimsharlarning limbik po'tslog'i bilan aloqasi bor. Assotsiativ yadrolar yuqori integrativ jarayonlarda qatnashishi mumkin, lekin ularning funktsiyasi yetarli o'rganilmagan.

Talamusning motor yadrolariga ventrolateral yadro kiradi. Unga miyacha va bazal tugunlardan tolalar kirgan, chiquvchi tolalar esa yadroni miya po'tslog'idagi motor soha bilan bog'lab turadi.

Impulslar nospetsifik yadrolardan avval po'stloq otsi tuzilmalariga o'tkaziladi, so'ngra bu tuzilmalardan parallel ko'tariluvchi yo'llar orqali miya po'tslog'ini ko'pchilik qismlariga yetib boradi. Talamusning nospetsifik, yadrolari o'rta miyadagi to'rsimon tuzilmaning davomi hisoblanadi. To'rsimon formatsiyaning po'stloqni faollashtiruvchi ko'tariluvchi ta'siri talamusning nospetsifik yadrolari orqali o'tadi.

Yarim sharlar po'tslog'iga intiluvchi sensor (sezuvchi) signallar yo'lida talamus o'ziga xos darvoza bo'lib, juda muhim bo'lgan ma'lumotlarni po'stloqqa o'tkazadi. Kuchsiz va ahamiyatsiz signallar bu yerda to'xtatilib, o'tkazilmay ushlab qolinadi.

Talamus nospetsifik yo'llar orqali bosh miya yarim sharlaridagi neyronlar qo'zg'aluvchanligiga ta'sir etadigan bo'lsalar, po'stloq o'z navbatida talamusga yengillashtiruvchi va tormozlovchi ta'sirlar o'tkazadi. Bu ta'sirlar spetsifik va nospetsifik yadrolarga yetib keladi.

Talamo-kortikal tizim uxlash va uyg'onish, bedorlik va boshqa jarayonlarni boshqarishda ham ishtirok etadi.

Gipotalamus. Gipotalamus – oraliq miyaning filogenetik eski bo'limi hisoblanadi. Gipotalamus miyaning uchinchi qorinchasi tubida va yonlarida joylashgan bo'lib, vegetativ, endokrin va somatik faoliyatlarni birlashtirish hamda ichki muhit barqarorligini ta'minlashda juda muhim rol o'ynaydi.

Gipotalamusning turli qismlariga elektr toki ta'sir etish oqibatida chaqirilgan vegetativ va somatik reaksiyalarni o'rganish, miyaning bu bo'limida ikkita differentsiyalangan zonalarini ajratish imkonini yaratadi. Bu zonaning biri bo'lmish – gipotalamusning orqa va lateral qismlarini ta'sirlash tipik bo'lgan somatik samaralarni chaqiradi: ko'z qorachig'ining kengayishi, qon bosimining ko'tarilishi, yurak qisqarishlari chatsotasining ortishi, ichak peristaltikasini to'xtatish va x.k. Bu zonaning jarohatlanishi, simpatik nerv tizimi tonusining uzoq vaqt pasayishiga va barcha yuqorida aytib o'tilgan ko'rsatkichlarni o'zgarishiga olib keladi.

Bir qator eksperimental va klinik ma'lumotlarga qaraganda, gipotalamus tana harorati barqarorligini saqlaydigan integrativ markaz hisoblanadi. Masalan, mushuk miyasini utsun qismini o'rta miyani yuqori chegarasi bo'ylab kesib, uzilsa organizmda harorat boshqariluvı buziladi va issiqqonli hayvon sovuqqonli hayvonga aylanadi. Gipotalamusning orqa bo'limlarini lokal ta'sirlash, bu yerda issiqlik ajratish jarayonlarini boshqaruvchi tarkiblar joylashganligini ko'rsatadi.

Gipotalamusning ma'lum bir zonalariga lokal elektr toki ta'sir ko'rsatilganda, hayvonning yashashi uchun yo'naltirilgan xulq-atvor majmuini chaqiradi, ular motor, vegetativ va gormonal komponentlarni o'z ichiga oladi. Orqa gipotalamusda, elektr toki ta'sir ettirilgan paytda, ovqatlanish xulq-atvoriga xos bo'lgan reaksiyalar majmuini chaqiradigan soha topilgan. Lateral gipotalamusning kichik bir qismi shikatslansa, hayvon butunlay ovqatdan (afagiya) va suvdan (adipsiya) voz kechishiga, uni oriqlab holsizlanishiga va o'limiga sabab bo'ladi. Lateral gipotalamusdagi bu soha «ochlik zona» deb nom olgan.

Ventromedial yadrolarning yemirilishi ishtahani kuchayishiga va ko'p ovqat yeyish (giperfagiya) natijasida semirib ketishga olib keladi. Bu yerda to'qlik markazi joylashgan, uning neyronlari qonda oziq moddalar miqdorini qabul qilish bilan bog'liq bo'lgan o'zgarishlarga kimyoviy sezgirlik qobiliyatiga ega.

Lateral gipotalamusning shikatslanishi ovqatdan voz kechishdan tashqari, kamharakatlik, tabxiralik va tsresslarga, chidamlilikni pasayishiga olib keladi. Orqa gipotalamusda, oldingi miyaning medial bog'lamidagi kabi, jinsiy xulq-atvorni boshqarish bilan bog'liq bo'lgan zonalar ham topilgan. Gipotalamus boshqaruv a'zo sifatida uyqu va bedorlik holatlarini ketma-ketligini boshqarishda ham ishtirok etadi.

Gipotalamus tomonidan moslashuvchi xulq-atvor reaksiyalarini boshqarish jarayonlariga uni organizmning suv balansini doimiyligini ta'minlashda qatnashishi ham kiradi.

Po'stloq otsi tuzilmalari. po'stloq otsi tuzilmalariga oqimtir yadro (pallidum) va targ'il tana kiradi. Oqimtir yadro oraliq miyaga taqalib turadi va katta yarim sharlardagi yasmiqsimon yadro tarkibiga kiradi, ichki kapsulasi bilan talamusdan ajralib turadi. U harakatlantiruvchi yadrodur. U ta'sirlanganda asosan, qarama-qarshi tomondagi bo'yin, qo'l-oyoq va butun tana muskullari qisqarishi mumkin.

Oqimtir yadro talamusdan keladigan va talamo-pallidar reflektor dugasini tutashtiradigan tolalar orqali afferent impulslar olib turadi.

Oqimtir yadro o'rta miya va keyingi miya markazlariga effektor tolalar orqali bog'langani uchun shu markazlarning ishini boshqaradi va uyg'unlashtiradi. patsroqdagi yadrolarni asosan, o'rta miyaning qizil yadrosini tormozlash oqimtir yadroning funktsiyalaridan biridir. SHu sababli odatda oqimtir yadro zararlanganda skelet muskullarining tonusi oshib ketadi (gipertonus), chunki qizil yadro oqimtir yadroning tormozlovchi ta'siridan qutuladi.

Oxirgi miyaning po'stloq otsidagi markazlaridan targ'il tananing ahamiyati kattaroq.

Sut emizuvchi hayvonlarda yarim sharlar po'stlog'idan keladigan va ichki kapsula deb ataladigan nerv tolalari tutami targ'il tanani ikki qismga: dumli yadro va po'choqqa ajratib turadi.

Targ'il tanaga asosan, talamusdan, qisman po'stloqdan afferent impulslar keladi, efferent impulslar esa targ'il tanadan asosan, oqimtir yadroga boradi. Targ'il tanaga mutsamil harakat funktsiyalarini o'tamaydigan, ammo filogenetik jihatdan qadimgiroq harakat yadrosi – oqimtir yadro funktsiyalarini nazorat qiladigan effektor yadro deb qaraladi. Targ'il tana oqimtir yadroning shartsiz reflektor faoliyatini boshqaradi va qisman tormozlaydi, ya'ni oqimtir yadro qizil yadroga qanday ta'sir etsa, targ'il tana ham oqimtir yadroga shunday ta'sir etadi.

Dumli yadroga pats chatsotali elektr toki bilan ta'sir etilsa, hayvonning xulq-atvori o'zgarishi, ya'ni hayvon mudrab uyquga ketishi va katta yarim sharlar po'stlog'idagi neyronlarning reaksiya vaqti uzayishi kuzatilgan. Bu natijalar talamusning nospetsifik yadrolariga dumli yadroning ta'sir etishiga bog'liq. Talamusning bu yadrolari bosh miya po'stlog'ini aktivlashtiradi.

Odamning targ'il tanasi zararlanganda atetoz (qo'l va oyoqlarning tsereotip ritmik harakatlari) va xoreya (hech qanday tartib va izchillik bilan davom etmaydigan kuchli va noto'g'ri harakatlar deyarli hamma muskullarni o'z ichiga oladi, - «avliyo Vitt raqsi») kuzatiladi. Atetoz ham, xoreya ham targ'il tananing oqimtir yadroga tormozlovchi ta'sir ko'rsatmay qo'yishi natijasidir, deb hisoblanadi.

Bosh miya katta yarim sharlari. Bosh miya katta yarim sharlar po'stlog'i – markaziy nerv sistemasining kechroq rivojlangan strukturasi va funktsiyalari, ayniqsa murakkab bo'lgan

oliy bo'limidir. Katta yarim sharlar po'tslog'ining struktura elementlari nerv hujayralari va ulardan chiqqan o'siqlar –aksonlar va dendritlar hamda neyrogliya hujayralaridan iborat.

Katta yarimsharlarning butun yuzasi po'stloq bilan qoplangan. po'stloqning qalinligi 1,5 mmdan 3 mm gacha bo'ladi. Voyaga yetgan odamda ikkala yarim shar po'tslog'ining umumiy yuzasi 1450 dan 1700 sm² gacha. Katta yarim sharlar po'tslog'ida 12 mlrddan 18 mlrd. gacha neyron bor.

po'stloq neyronlari – piramidasimon, yulduzsimon va duksimon hujayralarga bo'linadi. piramidasimon hujayralar po'stloq yuzaga nisbatan vertikal joylashgan va uchburchak shaklidagi tanaga ega bo'lib, ushbu tanadan yuqoriga qarab T-simon shoxlangan uzun apikal dendrit, patsga qarab esa neyronlarning asosidan – akson chiqadi va tushuvchi yo'llar tarkibida po'stloqdan yo chiqib ketadi, yoki po'stloqning boshqa zonalariga boradi. Yulduzsimon hujayralarning kalta, juda shoxlangan dendritlar va aksonlari bo'lib, ular po'stloq ichidagi aloqalarni shakllantiradi. Duksimon hujayralarning uzun aksoni gorizontal yoki vertikal yo'nalishda bo'ladi.

Katta yarim sharlar po'tslog'ining tuzilish xususiyati shuki, nerv hujayralari ustma - ustbir necha qavat bo'lib yotadi. Bu qavatlar quyidagi xususiyatlari bilan farq qiladi.

I qavat molekulyar qavat nerv hujayralari kam bo'lib, asosan nerv tolalarining chigalidan tarkib 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 datslabki ikki qavatga nisbatan qalinroq bo'lib, unda katta-kichik piramidal hujayralar bor.

IV qavat ichki donador qavat deb ataladi. Ikkinchi qavat kabi, bu qavat ham mayda hujayralardan tuzilgan. Voyaga yetgan organizm katta yarim sharlar po'tslog'ining bahzi qismlarida bu qavat bo'lmasligi mumkin. Masalan, yarim sharlar po'tslog'ining motor sohasida bu qavat yo'q.

V qavat Betsning 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 katta piramidal hujayralardan oq modda ichiga kirib, po'stloq otsidagi yadrolarga yoki orqa miyaga yo'l oladi.

VI multiform qavat bo'lib, uchburchak yoki duksimon hujayralardan iborat.

Faoliyatiga ko'ra farq qiladigan sohalar bir-biri bilan assotsiativ, komissural va proeksion tolalar yordamidla loqa bog'laydi. Assotsiativ tolalar o'z yarim sharlarining uzoq va yaqin sohalarini bog'lasa, komissural tolalar ikkala yarim sharlar o'rtasidagi aloqani bog'laydi. Komissural tolalarning deyarli hammasi qadoqsimon tanadan o'tadi. proeksion tolalar po'stloqdan patsga tushib, po'stloq otsi tuzilmalarga bog'laydigan tolalar orqali keladigan efferent impulslarni o'tkazadi. Afferent tolalarga assotsiativ va komissural tolalardan tashqari talamo-kortikal tolalar kiradi. Harakatlarni boshqarishda po'stloqning muayyan sohalar iştirak etadi. Bu sohalar motor po'stloqni tashkil qiladi. Talamus yadrolari orqali boshqa sohalariga afferent impulslar o'tadi. Ular po'stloqning sensor sohalarini tashkil qiladi.

Bosh miya po'tslog'ining sensor qismlari. Bosh miya yarim sharlarining har birida somatik (teri va muskul bo'g'inlardan) va vitsseral (ichki a'zolardan) sezgilarning birlamchi sohalar bor. Ular birinchi va ikkinchi somatosensor sohalar deb ataladi.

Bosh miya po'tslog'ining orqa markaziy pushtasida birinchi somatosensor soha joylashgan bo'lib, yuzasi ikkinchi somatosensor sohanikidan ancha katta. Bu sohada qo'l kafti, tovush apparati, yuz vakilliklari ko'p joyni egallagan bo'lib, badan va oyoqlar vakilliklari ancha kam joy egallagan. Ikkinchi somatosensor soha Silviy egatining lateral qismida joylashgan bo'lib, unga elektr toki ta'sir ettirilganda bosim, tegish yoki issiq seziladi.

Somatosensor sohalar olib tashlanganida sezgilarni shakllaydigan ta'sirotlar kuchidagi farq deyarli bilinmaydi. Somatosensor sohalarining asosiy vazifasi talamusning o'ziga xos yadrolaridan keladigan ma'lumotlarni baholash va birlashtirishdan iborat. Bu yerda shakllanayotgan sezgilar kuchini solishtirish badanning ta'sirlanayotgan qismlarini fazodagi

munosabatini aniqlash, sezgilarning o'xshashligi va farqlarini baholashdan iborat. Bu ikkala somatosensor sohalardan harakatlantiruvchi efferent tolalar chiqqanligi sababli, ular somatosensor sohalar deb ham yuritiladi.

Miyaning ensa qismida ko'ruv analizatorlarining o'zagi joylashgan. Yarim sharlardagi ko'ruv analizatorining markazida ikkala ko'z to'r pardasi, yahni chap yarim shardagi markazga ikkala ko'z to'r pardasining o'ng yarmi, o'ng yarim shardagi markazga – ikkala ko'z to'r pardasining chap yarmi proektsiyalanadi.

Miya utski chakka pushtasining o'rtasida eshituv analizatorining markaziy o'zagi joylashgan. Bu sohalariga elektr toki ta'sir etilganda odam tovushni sezadi. Eshituv markazining bir tomoni shikatslansa odam butunlay kar bo'lmaydi, ammo yaxshi eshitmaydigan bo'lib qoladi. Tovush kelgan tomonni aniqlashi va tovushlarni vaqtga bog'lashi qiyinlashadi. CHap yarim shardagi eshituv markazining ma'lum qismi nutqni tushunishga yordam beradi. Agar shu qism shikatslansa, odam gapira olmaydi va gapga tushunmaydi. Miya po'tslog'ida hid va ta'm bilish analizatorlarining markazlari ham joylashgan.

Bosh miya yarim sharlarining motor sohalar. Odam miyasi po'tslog'ining markazoldi pushtasida aniq harakatlarni vujudga keltiruvchi sohalar mavjud bo'lib, ular miya po'tslog'iga elektr toki ta'sir qilinganda ajralib turadi. Undan tashqari, po'stloqning medial yuzasida qo'shimcha harakatlantiruvchi soha ham bor. Harakat sohalarining muayyan nuqtalari ta'sirlanganda muayyan muskullar qisqaradi.

Katta yarim sharlar po'tslog'ida markaziy nerv sistemasining patsroqdagi bo'limlariga – po'stloq otsi yadrolarga, miya o'zaniga, orqa miyaga aksoni boradigan nerv hujayralari mavjud. Bu neyronlarning ko'pchilik qismi oldingi markaziy pushtada, Roland egatidan oldinda to'plangan. Bu soha motor soha deb ataladi. Ana shu sohaning hosil qilgan hujayralarning karakterli xususiyati shuki, Betsning gigant piramidal hujayralari bor, bu hujayralarning uzun o'siqlari piramidal yo'l tarkibida orqa miyaning oraliq va harakatlantiruvchi neyronlariga yetib boradi.

Harakatlantiruvchi nuqtalar (yahni yarim sharlar po'tslog'ining ta'sirlanib, muayyan muskullarni harakatga keltiradigan nuqtalar) po'stloqqa bir tekis joylashmagan. Bu nuqtalarning oldingi markaziy pushtada joylashishi sensor vakillikning orqadagi markaziy pushtada joylashishiga mos keladi. Oyoqning harakat nuqtalari boshqa hamma nuqtalardan yuqoriroqda; bu nuqtalardan patsda tana muskullarini harakatlantiruvchi nuqtalar, ulardan patsroqda qo'lni harakatlantiruvchi nuqtalar, hammadan patsda esa bosh musullarini harakatlantiruvchi nuqtalar joylashgan. Tushuvchi-harakatlantiruvchi yo'llar kesishgani uchu nyuqorida aytilgan hamma nuqtalarning ta'sirlanishi gavdaning qarama-qarshi tomonidagi muskullarni qisqartiradi.

Sensor soha kabi, motor sohada ham qo'l-panjasi, yuz, lab, til muskullarining vakilligi ko'proq maydonni, tana va oyoq muskullarining vakilligi esa kamroq maydonni egallaydi. Gavdaning shu qismdagi harakatlarning aniq va nozik boshqarilishi katta yarim sharlar po'tslog'ining motor sohasidagi harakatlantiruvchi nuqtalarning egallagan maydoniga mos keladi. Odamdagi katta yarim sharlar po'tslog'ining motor sohasiga qo'l-barmoqlarini harakatlantiruvchi nuqta sohasida elektr toki bilan ta'sir etilsa, bir qancha hollarda ayrim muskullar va hatto ayrim motor birliklar qisqaradi. Bunga qarama-qarshi o'laroq, hamma muskullarni harakatlantiruvchi nuqtalar ta'sirlansa, 30-50 sinergits muskul bir yo'la qisqaradi.

Oldingi va orqadagi pushtalarni ajratib turadigan Roland egati motor soha bilan sensor sohaning faqat shartli chegarasi hisoblanadi. Gitsologik tadqiqotlarning ko'rsatishicha motor sohada bir talay sezuvchi elementlar bor; xuddi shuninigdek, sensor hujayrada gigant piramidal hujayralar topiladi.

Penfildning ma'lumotlariga qaraganda, odamning oldingi markaziy pushtasiga elektr toki bilan ta'sir etilganda, 20% hollarda harakat bilan bir qatorda yoki harakat o'rnida sezgilar kelib chiqadi. Orqadagi markaziy pushtaga shunga o'xshash ta'sir etilsa, 20% hollarda sezgi o'rniga yoki sezgi bilan bir vaqtda harakat ham yuzaga chiqadi. Motor soha bilan sensor sohaning bir-birini qoplashi odamdan ko'ra hayvonlarda ko'proq ko'rinadi.

Yarim sharlar po'tslog'idagi shu ikki sohaning funktsional yaqinligini nazarda tutib, ularni ko'pincha sensomotor degan umumiy nom bilan birlashtirishadi. I.p.pavlov bu sohaga kinetsetik analizatorning miya po'tslog'idagi uchi deb qaragan edi.

Katta yarim sharlar po'tslog'idagi elektr hodisalar. Katta yarim sharlar po'tslog'ining yuzasiga yoki bosh terisiga ikkita elektrod qo'yib, kuchaytirgichga ulansa, elektr potentsiallarining shaklli amplitudasi va chatsotasi turlicha bo'lgan uzluksiz tebranishlarini qayd qilsa bo'ladi. Bu tebranishlar yozuvi elektroentsefalogramma deb tekshirish usulining o'zi esa elektroentsefalografiya deb ataladi. Elektroentsefalogrammani V.V.pravdich Neminskiy 1913 yilda torli galvanometr yordamida birinchi marta hayvonlarda qayd qilgan. Keyinchalik G. Berger elektron kuchaytrgich texnikasini tadbqiq etib, odamning shkatslanmagan bosh terisi orqali elektroentsefalogramma olish mumkinligini ko'rsatib berdi. Bu usul o'sha vaqtdan buyon eksperimentel va klinik tadqiqotlarni keng rasm bo'ldi.

Elektroentsefalogrammani yozib olishning ikkita usuli: bipolyar va monopolyar bor. Bipolyar usulda katta yarim sharlar po'tslog'iga yoki bosh terisining tegishli bo'laklariga ajratiluvchi ikkita elektrod qo'yiladi. Bu holda yarim sharlar po'tslog'ining elektrod otsidagi qismlari o'rtasida elektr potentsiallari ayirmasining tebranishlarini elektroentsefalograf asbobida qayd qilinadi.

Monopolyar usulda elektrod (faol elektrod) po'stloq sohasiga qo'yiladi, ikkinchi (indifferent) elektrod odam qulog'ining yumshog'iga yoki hayvonning burun suyagiga joylashtiriladi. Bu usulda faol elektrod otsidagi potentsiallarni tebranishlari qayd qilinadi. Odam bosh terisidan ajratib olinadgan potentsiallar amplitudasi 5-10 dan 200-300 mkvgacha chatsotasi sekundiga 0,5-70 tebranishgacha va undan ortiq bo'ladi.

Yarim sharlar po'tslog'i va po'stloq otsidagi tuzilmalarning turli qismlarida elektr potentsiallarining tebranishlari o'rtasidagi o'zaro munosabatlar elektroentsefalografiya usuli bilan o'rganiladi. Buning uchun ko'p kanalli elektroentsefalograflar ishlatiladi, bu asboblarning miyaning 4-32 tagacha nuqtasidagi elektr faolligini bir yo'la qayd qilishga imkon beradi. M.N. Livanov va V.M.Anan'ev taklif etgan elektroentsefaloskopiya usuli bu jihatdan yanada katta imkoniyatlar ochib beradi. Ular yasagan asbob- elektroentsefaloskop yarim sharlar po'tslog'ining 50 ta va hatto 100 ta bo'lagidagi elektr faolligini yozib va ravshanligini uzluksiz o'zgartirib turadigan nuqtalar shaklida qayd qiladi. SHu nuqtalarni hammasidagi potentsiallar tebranishi o'rtasida mavjud munosabatlarni qayd qilish uchun elektron hisoblash mashinalaridan foydalaniladi.

Elektroentsefalogramma ritmlari. Elektr tebranishlarining chatsotasi, amplitudasi va fiziologik karakteritsikalari jihatidan elektroentsefalogrammada to'rtta asosiy ritm tafovut qilinadi.

Alfa-ritm potentsialning deyarli sinusoida shakldagi, sekundiga 8-13 chatsotali, 50 mkvgacha amplitudali ritmik tebranishlaridan iborat. Tekshirilayotgan kishi jismoniy va aqliy tinchlik sharoitida yotib yoki qulay kresloga o'tirib, muskullarini bo'shashtirgan va ko'zlarini yumgan holda tashqaridan ta'sir olmayotgan bo'lsa, alfa-ritm ro'y-rots seziladi. Aksariyat tadqiqotchilarning fikricha, yarim sharlar po'tslog'ining alfa-ritm ko'proq doimiyliigi bilan tahriflanadigan va amplitudasi kattaroq bo'ladigan ikkita sohasi bor: shulardan biri ensa bo'lagida, ikkinchisi tepa bo'lagida. Ensa bo'lagidagi alfa-ritm yarim sharlar po'tslog'ining ko'ruv sohasida vujudga keladi; qoida o'laroq, ko'rlarda bo'lmaydi yoki sust bilinadi. Tepa bo'lakdagi alfa-ritm Roland ritmi deb ataladi, chunki u proprioretseptiv analizatorning miya po'tslog'idagi uchini o'z ichiga olgan Roland sohasining faolligiga bog'liq.

Odamdagi alfa-ritmga o'hshaydigan tebranishlar shunga o'xshash sharoitda laboratoriya hayvonlarida ham qayd qilinadi va alfasimon ritmlar deb ataladi.

Beta-ritm sekundiga 13 dan ortiq tebranishli va 20-25 mkvgacha amplitudali chatsotalar bilan tahriflanadi. Bu ritm yarim sharlar po'tslog'ining peshona bo'limlarida ko'proq va tepa bo'limlarida bir muncha kamroq seziladi. Har xil ta'sirlar berilganda, ayniqsa yorug'lik tushurilganda aqliy ishda masalan, arifmetik masala yechilganda emotsional qo'zg'alishda va shunga o'xshash hollarda yarim sharlar po'tslog'ining ensa sohasida alfa-ritm tezda beta-ritm

bilan almashinadi. Aqliy faoliyatda diqqat-ehtiborga qancha ko'proq zo'r berilsa yoki retseptorlar qancha kuchliroq ta'sirlansa alfa-ritm shuncha tezroq beta-ritm bilan almashinadi. Turli ta'sirlar berilganda Roland-ritmi ham beta-ritm bilan almashinadi, lekin qo'l-oyoq harakatlanganda vujudga keladigan proprioretseptiv ta'sirlar bu ritmga ayniqsa kuchli ta'sir ko'rsatadi.

Teta-ritm potentsiallarining sekundiga 4-8 chatsotali 100-150 mkv amplitudali tebranishlardan iborat. Uyqu vaqtida va turli patologik sharoitda: gipoksiyada va o'rtacha chuqur narkozda shunday ritm kuzatiladi.

Delta-ritm potentsiallarining sekundiga 0,5-3,5 chatsotali 250-300 mkv amplitudali sekin tebranishlari bilan tahriflanadi. CHuqur uyqu vaqtida, chuqur narkozda, gipoksiyada va katta yarim sharlar po'tslog'idagi turli patologiya jarayonlarida delta- to'lqinlar qayd qilinadi.

Elektroentsefalogramma to'lqinlarining kelib chiqish masalasi hali to'la hal etilgani yo'q. Markaziy nerv sistemasining boshqa bo'limlaridagi hujayralar kabi, yarim sharlar po'tslog'ining neyronlari ham ta'sirlanganda yoki ularga boshqa nerv hujayralaridan impulslar kelganda harakat potentsiallarini vujudga keltira olishi hujayra ichiga kiritiladigan yoki hujayra sirtiga qo'yiladigan mikroelektrodlar yordamida tekshirib aniqlanadi. Katta yarim sharlar po'tslog'idagi ko'pgina sinapslarda bundan tashqari, harakat potentsiallaridan oldin postsinaptik (qo'zg'aluvchi va tormozlovchi) potentsiallar paydo bo'ladi.

Vegetativ nerv sistemasi. VNS – markazy va periferik nerv hujayra tuzilmalari majmuidan iborat bo'lib, ular barcha tizimlarning adekvat reaksiyasi uchun zarur bo'lgan organizmning ichki xayoti funksional darajasini boshqaradi. VNS simpatik, parasimpatik va metasimpatik qismlarga bo'lnadi.

Metasimpatik qismda sensor apparat hosil bo'lishi kuzatilgan, ritmni shaxsiy boshqaruvchisi, interneuronli qayta ishlovchi tarmoq va shaxsiy mediatorli ta'minotga ega effektorli neyron paydo bo'lgan.

Simpatik nerv tizimi. Simpatik nerv tizimi tuzilishi bo'yicha markaziy (orqa miyada joylashgan) va periferik (ko'p sonli shoxlar va tugunchalarni o'z ichiga olgan) qismlardan iborat. Uning markaziy qismi bo'lib, orqa miya kulrang moddasining yon shoxlarida joylashgan simpatik yadro hisoblanadi. Bu yadro birinchi ko'krak segmentidan boshlanib, bel segmentlarigacha tushadi va VNSning torako-lyumbal bo'limini tashkil qiladi. Simpatik tolalar bu markazdan tegishli orqa miya segmentlarining oldingi ildizlari orqali orqa miya neyronlarining o'simtalari bilan birga chiqadi. Simpatik yadro ancha kichik multipolyar hujayralardan tuzilgan, bu neyronlarning dendritlari orqa miyaning o'zida tarqaladi.

Periferik qismini simpatik tugunlar va ularga aloqador afferent va efferent tolalar tashkil qiladi. Umurtqaoldi tugunlar, bosh chanog'i asosidan to dumg'azagacha tushgan umurtqaning ikki yonida yotuvchi o'ng va chap simpatik utsunlarni hosil qiladi. Utsunlar tarkibidagi tugunlar bir-biriga komissuralar yordamida bog'lanadi. Oq tarmoq orqali ganglionar oldi tola tuguniga kirib, effektor neyron bilan tutashishi mumkin. Unda effektor neyronning aksoni (ganglionarketi tola) kulrang tarmoq orqali orqa miyaga qaytadi va oldingi ildiz tarkibida uzilmasdan ishchi a'zoga yetadi. Tugunlarda ganglionaroldi tolalar bilan tutashgan neyronlar, aksonlarning anchagina qismi kichik tutamlarga yig'ilib, ko'krak qafasi, qorin bo'shlig'i va chanoq a'zolarini innervatsiyalaydi.

Parasimpatik nerv tizimi. Umumiy tuzilishi jihatidan, parasimpatik nerv tizimi va simpatik nerv tizimi deyarli o'xshashdir. parasimpatik nerv tizimining ham markaziy va tashqi tuzilmalari mavjud, qo'zg'alish bajaruvchi a'zoga ikki neyronli yo'l orqali yetib boradi: ganglionar oldi neyron miyaning kulrang moddasida joylashgan, ganglionar keti neyron esa periferiyaga chiqarilgan. Ammo, parasimpatik nerv tizimining o'ziga xos xususiyatlari ham mavjud. Birinchidan, bu tizimning markazlari bosh va orqa miyada bir-biridan va simpatik markazdan uzoqdagi sohalarda joylashgan. Ikkinchidan, tanada parasimpatik tizim ta'sir o'tkazadigan doira ancha tor, bahzi a'zo va to'qimalar, masalan, bachadon, MNS, qon tomirlarining deyarli hammasi innervatsiyaga ega emas.

Parasimpatik nerv tizimining markaziy tuzilmalari o'rta, uzunchoq va orqa miyalarda joylashgan. O'rta miya (mezencefal) qismining yadrosi silgpviy suv o'tkazgich tubida bo'lib, ko'z muskullariga, so'lak va ko'z yoshi bezlariga uch juft bosh nervlar tarkibida preganglionar tolalar yo'llaydi. Bu tolalar ko'zni harakatlantiruvchi, yuz va til-halqum nervlar tarkibida kipriksimon, quloq, til osti va tanglay tugunlariga yetib keladi va ganglionarketi neyronlarning tana va dendritlarida sinapslar hosil qiladi. Uzunchoq miyadagi (bulgpbar) markazdan chiqqan ganglionar oldi tolalar bo'yin, ko'krak va qorin bo'shliqlaridagi a'zolariga sayyor nerv tarkibida o'tadi. parasimpatik nerv tizimining dumg'aza bo'limi orqa miyaning uch dumg'aza segmenti yon shoxlarida joylashgan. Bu yerdan tolalar chanoq nervi a'zolariga yo'l oladi.

Metasimpatik nerv tizimi. Simpatik va parasimpatik nerv yo'llari uzib qo'yilgandan so'ng ham, organizm ichki a'zolarining ko'pchiligi o'z faoliyatini o'zgartirmagan holda davom ettiradi. Masalan, ichaklarda peritsaltika va so'rilish faoliyati saqlanadi, perfuziyalangan yurakning qisqarishlari davom etadi, bachadon, siydik yo'llari, o't pufagi segmentlari o'ziga xos chatsota va amplitudada qisqaradi. Ushbu funktsional avtonomlikning mavjudligi, bu a'zolarining devorlarida gangliya tizimlarini borligi bilan tushuntiriladi. Gangliya tizimlari shaxsiy avtomatiyaga ega va ularda, avtonom reflektorli va integrativ faoliyati uchun zarur bo'lgan – sezuvchi, oraliq, harakat zvenolari va mediatorlari bor. Demak, ko'pchilik kovak vitsseral a'zolar, ektstroa'zo simpatik va parasimpatik nerv tizimlari bilan bir qatorda, nerv boshqarish mexanizmining shaxsiy bazasiga ega. Bu holatda ishni boshqarish a'zolarining o'z devorlari doirasida tutashgan reflektorli yoy tomonidan ta'minlanadi.

Yuqorida keltirilgan holat, VNSning metasimpatik tizimini alohida ajratishga asos bo'lgan. Bu tizim o'zining quyidagi farqlari bilan VNSning boshqa bo'limlaridan ajralib turadi:

Metasimpatik tizim faqat o'zi harakat qilish qobiliyatiga ega bo'lgan ichki a'zolarini innervatsiyalaydi; ularni harakat qilish, so'rish, shira ajratish faoliyatlarini nazorat qiladi, mahalliy qon aylanishiga va endokrin tizimlar faoliyatiga ta'sir qiladi;

Metasimpatik tizim simpatik va parasimpatik tizimlar bilan sinapslar orqali bog'langan, ammo somatik nerv tizimiga bevosita aloqasi yo'q;

Umumiy ichki afferent yo'llaridan tashqari o'zining sensor qismi bor;

Nerv tizimining boshqa bo'limlari bilan qarama-qarshi munosabatda emas;

MNSdan muxtorlik darajasi simpatik va parasimpatik nerv sistemalarnikidan yuqori;

Metasimpatik nerv tizimi faoliyatini maxsus doiralar yordamida to'xtatish a'zolarining ritmik harakat qilish qobiliyatini yo'qolishiga olib keladi;

Metasimpatik tizim o'z mediatorlariga ega.

Somatik nerv tizimini VNSdan ajratib turadigan asosiy farq ulardagi effektor neyronlarning MNSda egallagan joyidadir. VNSning effektor neyronlari orqa miya va bosh miyadan tashqarida joylashgan bo'lsa, somatik nerv tizimi refleksini amalga oshirishda qatnashadigan oraliq hamda harakat nerv hujayralari orqa miyaning kulrang moddasida joylashgan. Keyingi tafovuti shundan iboratki, orqa miyaning oldingi ildizlari kesib tashlansa, somatik efferent tolalar bitta qolmay yemirilib ketadi, ammo VNSning efferent tolalari o'zgarmaydi, chunki ularning somalari chetdagi tugunlar neyronlarining o'simtalari bo'lib, ijrochi a'zolar faqat shu neyronlarning impulslari tomonidan boshqariladi.

Nazorat uchun savollar:

1. Orqa miyada joylashgan Goll va Burdax tutamlarining funktsiyalari qanday?
2. Orqa miya qanday reflekslarni amalga oshiradi?
3. Harakat markaz qayerda joylashgan?
4. Qora substantsiya va qizil yadrolar funktsiyasi nimalardan iborat?
5. Bosh miya katta yarim sharlarini sensor zonalariga nimalar kiradi?

MAVZU: MUSKULLAR FIZIOLOGIYASI.

Reja

1. **Skelet muskul tolalarining sinflanishi, funktsiyalari va xossalari.**
2. **Muskulning qisqarish mexanizmi.**
3. **Muskulni qisqarish turlari. Motor birliklari.**
4. **Skelet muskullarining tonusi. Muskulning charchashi.**
5. **Muskulning kuchi va ishi.**
6. **Silliqlik muskullarning sinflanishi, xossalari va funktsiyalari. Silliqlik muskullarning qisqarishi.**

Inson tanasining fazodagi harakatini, ko'z harakatini, qon-tomirlar va yurak faoliyatini hamda hazm qilish trakti faoliyatini amalga oshirishda ikki asosiy turdagi muskullarning ahamiyati kattadir. Bular sillikli va ko'ndalang targ'il (skelet va yurak muskullari, ko'ndalang-targ'il muskullari) muskullaridir. Ular bir-biridan tuzilishi va fiziologik xossalari jihatidan farq qiladilar, lekin bu ikkala turdagi muskullarda qisqarishning molekulyar mexanizmida umumiy o'xshashliklar juda ko'p.

Umurtqali hayvonlarda va jumladan insonlarda skelet muskuli, o'zining tuzilishi va funktsional jihatdan bir-biridan farq qiluvchi muskul tolalarining bir necha turlaridan tashkil topgan. To'rt xil muskul tolalari farqlanadi:

1. Sekin davriy oksidlanuvchi turdagi muskul tola. Bu tolalar mioglabin oqsiliga juda boy bo'ladi, u kislorod biriktirib olish xususiyatiga ega. Agar muskul asosan, shunday tolalardan tashkil topsa, uning to'q-qizil rangi hisobiga qizil ko'rinadi va bunday muskullarni qizil muskullar deb ham ataydilar. Bu muskullar inson va hayvonlarning holatini ushlab turishda ahamiyatlidir. Bunday muskul tolalarining charchashi sekin yuzaga chiqadi, buning sababi shuki mazkur tolalar mioglabin va mitoxondriyalarga juda boy. Charchashdan keyingi tiklanish ham tez ro'yobga chiqadi.

2. Tez davriy oksidlanuvchi turdagi muskul tola. Bunday tolalardan tashkil topgan muskullar tez qisqarish xususiyatiga ega bo'ladi, charchash esa deyarli uzoq vaqt sezilmaydi. Bu holat quyidagicha izohlanadi: Birinchidan, tolalarda mitohondriyalar ko'pligi bo'lsa, ikkinchidan oksidlanish-fosforlanish yo'li bilan ko'p miqdorda ATFning hosil bo'lishidadir. Bunday tolalarni asosiy vazifasi tez va kuchli harakatlarni yuzaga chiqarishdagi ishtirokidir.

3. Tez davriy glikolitik oksidlanish turidagi muskul tola. Bunday tolalarni xarakterli tomoni shundaki, ulardagi ATFning glikoliz hisobiga hosil bo'ladi. Boshqa tolalarga nisbatan kamroq mitohondriya ushlaydi. Bu turdagi tolalardan tashkil topgan muskullar tez va kuchli qisqaradi, lekin tez charchaydi. Bunday tolalarda mioglabin bo'lmaydi, shu sababdan bunday tolalar oqish rangda bo'ladi, shuning uchun bunday tolalarni oq muskullar deb ham ataydilar.

4. Tonik tolalar. Yuqorida ko'rsatilgan tolalardan farqi shundaki, tonik tolalarda harakatlantiruvchi akson juda ko'plab sinaptik aloqalarni hosil qiladi. Tolalarning qisqarishi sekin amalga oshadi, chunki miozin ATFazasining faolligi juda pats bo'ladi. Tolaning bo'shashishi ham o'z navbatida sekin amalga oshadi. Bu turdagi muskul tolasi izometrik tartibda juda yaxshi ishlaydi. Insonlarda bunday muskul tolalari ko'zning tashqi muskullari tarkibida ko'p bo'ladi.

Muskul tolalarining tuzilishi va funktsiyasi o'rtasida bog'lanish mavjud. Tadqiqotlarda ko'rsatilishicha, tez davriy tolalarda sarkoplazmatik to'r yahshi rivojlangan. T-tizim ham yahshi tarmoqlangan. Sekin davriy tolalarda esa sarkoplazmatik to'r unchalik rivojlanmagan, T-tizim ham yahshi tarmoqlanmagan. Bundan tashqari sarkoplazmatik to'rdagi kaltsiy nasoslarining faolligi ham har hil: tez tolalarda uning faolligi ancha yuqori, bu esa muskul tolalarining tez bo'shashishini ta'minlaydi. Ko'plab skelet muskullarida bajaradigan funktsiyasidan kelib chiqib, u yoki bu muskul tolasi ko'p bo'ladi.

Insonda skelet muskuli tayanch-harakat apparatning asosiy qismini tashkil qiladi va bunda skelet muskullari quyidagi funktsiyalarni bajaradi:

Inson gavdasini muayyan holatda ushlab turishini ta'minlaydi.

Tananing fazodagi harakatida ishtirok etadi.

Gavdaning ayrim a'zolarini bir-biriga nisbatan siljishini ta'minlaydi.

Muskullar energiya manbai bo'lib xizmat qiladi.

Skelet muskullari quyidagi xossalarga ega: 1. qo'zg'aluvchanlik-berilgan ta'sirlarga ion o'tkazuvchanligi va membrana potentsiali o'zgarishi bilan javob berish xossasiga aytiladi. Tabiiy sharoitlarda, motoneyronlardan sinaps yorig'iga ajraladigan atsetilxolin mediator ta'sirlovchi bo'lib hisoblanadi. Laboratoriya sharoitida ko'pincha ta'sirlovchi sifatida elektr tokidan foydalaniladi. Elektr bilan ta'sirlanganda avvaliga nerv tolalar qo'zg'aladi va nerv oxirlarida atsetilxolin mediator ajralib chiqadi, bu holda muskulni vositali ta'sirlash kuzatiladi. Bundan ko'rinib turibdiki, muskulga nisbatan nerv qo'zg'aluvchandir.

2. Muskel tolasi bo'ylab harakat potentsialini o'tkazishidir.

3. qisqaruvchanlik- muskul qo'zg'alganda, uning kaltalanishi yoki taranglanishi tushuniladi.

Muskulni qisqarish mexanizmi. Muskel tolasi o'zida maxsus qisqaruvchi apparat-miofibrillalarni ushlovchi membrana bilan o'ralgan ko'p yadroli tuzilmadir. Muskel tolasining muhim tarkibiy komponentlari mitohondriya, sarkoplazmatik retikulum va ko'ndalang naycha T-tizimdir.

Muskul hujayrasining qisqartiruvchi apparatining funktsional birligi sarkomer hisoblanadi. Sarkomerlar bir-biridan Z-platsinkalar yordamida ajralib turadi. Sarkomerlar miofibrillada ketma-ket joylashgan, shuning uchun sarkomerlarning umumiy qisqarishi miofibrillalarning umumiy qisqarishiga va muskul tolalarining umumiy qisqarishiga olib keladi. Diametri 1 mkm va diametri 6-8 nm chamasidagi muskul tolasining miofibrillalari o'rta hisobda 2500 protofibrillalardan tuzilgan. protofibrillalar esa aktin va miozindan tashkil topadi. Miozin iplari aktin iplariga qaraganda ikki barobar yo'g'ondir. Muskel tolasi tinch turganda miofibrillalardagi tolalar shunday joylashadiki, ingichka – uzun aktin iplarining uchlari yo'g'onroq miozin iplari orasidagi yoriqlarga kirib turadi.

Skelet muskul tolalarining miofibrillalari uzunasiga to'g'ri navbatlashuvi qismlarga bo'lingan, bular optik xossalari bilan farq qiladi. Bu disklardan bahzilari nurni ikki marta sindiradi, yahni anizotrop bo'ladi, ular oddiy yorug'likda qoramtir ko'rinadi, polarizatsiyalangan yorug'likda uzunasiga tiniq va ko'ndalangiga hira ko'rinadi. Diskning boshqa bo'laklari odatdagi yorug'da och ko'rinadi, yahni nurni ikki marta sindirmaydi, izotrop bo'ladi. Anizotrop qismlar A harfi bilan, izotrop qismlari I harfi bilan ko'rsatiladi. A diskning o'rtasida yorug' xishiyasi N bor, I diskning o'rtasida qoramtir xoshiya Z o'tadi, u o'z teshiklaridan miofibrillalar o'tkazuvchi yupqa parda hisoblanadi. SHu tayanch strukturalari borligidan muskul qisqargan vaqtda bir tola ichidagi ayrim fibrillalarning parallel yotuvchi bir xil disklari bir-biriga nisbatan surilib ketmaydi.

Harakatlanuvchi motoneyronlardan qo'zg'alish muskul tolasiga atsetilxolin mediator yordamida o'tadi, atsetilxolin xolinoretseptorlar bilan muloqoti, oxirgi platsinkada atsetilxolin sezuvchi kanallarning faollashuvi va 60 mv kattalikdagi ohirgi platsinka potentsialini yuzaga chiqaradi. Oxirgi platsinkada hosil bo'lgan potentsial, shu qismga tegib turgan muskul tolalari membranasi uchun ta'sir etuvchi elektr toki manbaiga aylanib qoladi. So'ngra bu potentsial 360S haroratda 3-5 m.s tezlikda tarqaladi. SHunday qilib, muskul qisqarishida harakat potentsialining generatsiyasi birinchi bosqichni tashkil qiladi.

Ikkinchi bosqichda harakat potentsiali muskul tolalarining ichi tomon tarqaladi. Buning natijasida muskulni qisqartiruvchi apparati bilan membrana yuzasi o'rtasida bog'lanish kuzatiladi. T-sistema ikki qo'shni sarkomerni sarkoplazmatik retikulum sitsernalari o'rtasidagi aloqani yuzaga chiqaradi. Aloqa joyida tsimulyatsiyasi fermentlarning faollashuviga va inozitoltrifosfat hosil bo'lishiga olib keladi. Inozitoltrifosfat sitsernalardan kaltsiy chiqishini tezlashtiradi va natijada Ca^{2+} hujayra ichidagi kontsentratsiyasi 105 dan 107 m gacha ortadi.

Hujayra ichidagi Ca^{2+} ionlarining ortishiga yo'naltirgan jarayonlar majmuasi muskul qisqarish mexanizmidagi uchinchi bosqichni tashkil qiladi. Hujayra ichida Ca^{2+} ionlar kontsentratsiyasining ortishi, tropomiozinni aktin iplari yuzasida siljishiga olib keladi, bu vaqtda aktin iplarining faol markazi ozod bo'ladi va bu qism bilan miozinning ko'ndalang ko'priklari birlashadi.

Tropomiozinning bunday siljishi troponik molekulasiining konformatsion o'zgarishi bilan bog'liqdir. Bundan shu narsa ma'lum bo'ldiki, aktin va miozinni o'zaro munosabatida Ca^{2+} ionining ishtiroki troponing va tropomiozin orqali ro'yobga chiqar ekan. Muskulning qisqarish mehanizmidan kaltsiy ionining ahamiyati ekvarin oqsilidan foydalanib o'tkazilgan tajribalarda isbotlangan, bu oqsil kaltsiy ioni bilan birikmasi o'zidan nur chiqaradi. SHunday qilib Ca^{2+} ionlarining troponin bilan muloqoti muskul qisqarishining to'rtinchi bosqichini tashkil qiladi. Muskul qisqarishining birinchi bosqichida miozin boshchasi o'z o'qi atrofida aylana boshlaydi va u aktinning bir necha faol markazlari bilan o'zaro birikadi. Miozin boshchasining aylanma harakati ko'ndalang ko'priknining tarangligini oshiradi. Muskul qisqarishi rivojlanishining har bir lahzasida, ko'ndalang ko'priknining boshchasi aktin filamenti bilan bog'langan bo'ladi, boshqachasi esa erkin bo'ladi. SHu tariqa, ularning aktin filamenti bunday bog'lanishi ketma-ket ravishda ro'yobga chiqaveradi. Bu esa muskul qisqarishini bir meyorida ketishini ta'minlaydi.

Ko'ndalang ko'priklarning boshchasi ketma-ket bunday aktin filamenti bilan bog'lanishi va uzilishi, nozik va yo'g'on oqsil elementini ta'minlaydi, bu o'z navbatida sarkomer o'lchamining kichrayganligiga oxir oqibat muskul uzunligining qisqarishiga olib keladi va bu holat muskul qisqarishining oltinchi bosqichini tashkil qiladi.

Muskulning bo'shashishi sust jarayon bo'lib, kaltsiy ionlarini miofibrillalar orasidan chiqib ketgandan so'ng aktin va miozin iplari muloqoti to'htaydi, natijada muskul tolalari elastsikligi tufayli datslabki holatiga qaytadi.

SHunday qilib, muskul tolasining qisqarishi va bo'shashishiga olib keluvchi, ketma-ket ro'y beruvchi jarayonlarni quyidagicha tasvirlash mumkin: ta'sirlash va harakat potentsialining yuzaga chiqishi Ayni hujayra membranasi bo'ylab va muskul tolasining ichkariga o'tkazilishi sarkoplazmatik retikulumning yon sitsemlaridan Ca^{2+} ajralib chiqishi va miofibrillalar tomon diffuziyasi aktin va miozin oqsil iplarining bir-biriga «sirpanib» harakat qilishi, kaltsiy nasoslarining faollashuvi, sarkoplazmada Ca^{2+} ionlarining kontsentratsiyasining pasayishi, miofibrillalarning bo'shashishi.

Muskulning qisqarish turlari. Skelet muskuli ikki hil bshqariladi:

1. Izotonik qisqarish.
2. Izometrik qisqarish.

Muskul tolalarining erkin qisqarishi kuzatilsa, bu holda izotonik qisqarish kuzatiladi. Bunda muskulning tarangligi deyarli o'zgarmaydi, faqat muskul tolalarining uzunligi o'zgaradi. Bunday qisqarishga izotonik qisqarish deyiladi. Agar tolasini ikki tomondan mahkamlanib unga ta'sir berilsa, u holda erkin qisqara olmaydi. Bunday qisqarishga izometrik deb ataladi.

Agar bu qisqarish turini to'la'ligicha tahlil qilsak, qisqarish davomida muskul tolasining uzunligi haqiqatdan ham o'zgarmaydi, biroq sarkomer o'lchami o'zgaradi, bu holat aktin va miozin oqsil iplarini bir-biriga nisbatan «sirpanib» kirishidan vujudga keladi. Bu holatda yuzaga kelgan taranglanish, tola ichida joylashgan elastsik elementlarga uzatiladi. Elastsik xususiyatni miozin iplarining ko'ndalang ko'priklar, aktin iplari, Z-platsinka, uzunasiga joylashgan sarkoplazmatik retikulum va muskul tolasining sarkolemmasi namoyon qiladi. Inson organizmida sof holdagi izotonik yoki izometrik qisqarishlar uchramaydi.

Muskul berilgan yakka ta'sirga yakka qisqarish bilan javob beradi. Tabiiy sharoitda organizmda skelet muskulining yakka qisqarishi uchramaydi. Nerv tizimidan odatda alohida ta'sirlar emas, balki uzluksiz tez keluvchi bir qancha nerv impulslari kelib turadi.

Qisqarishlar summatsiyasini kuzatish uchun muskulga ikkita yakka ta'sir beriladi. Ta'sirlar o'rtasidagi interval shunday bo'lishi kerakki, ikkinchi ta'sir muskulning qisqarishi yoki muskul tarangligining ortishi davrida berilishi shart, bunda ketma-ket yakka qisqarishlar summatsiyalanadi, natijada yakka tsimulga javoban, amplitudasi yuqori bo'lgan qisqarish yuz beradi. Agar muskul tolasiga berilayotgan navbatdagi tsimul muskulning qisqarish davriga to'g'ri kelsa, unda yakka qisqarishlarning to'la qo'shilishi ro'y beradi, bunday holat silliq (tishsiz) tetanus deb ataladi. Tetanus- bu muskullarning kuchli va davomli qisqarishidir. CHatsotasi nisbatan pats bo'lgan ritmik impulslar ta'sir qilganda tishli tetanus sodir bo'ladi. Bu

holda qisqarishlar summatsiyasi yuz beradi, lekin bunday summatsiya chala summatsiya deyiladi. Tetanik ta'sir to'xtatilgach, muskul tolalari avvaliga to'la bo'shashmaydi, keyingina tiklanadi. Bu hodisa tetanusdan keyingi yoki kontraktura deb ataladi.

Motor birliklari. Muskul tolalari skelet muskulining funktsional birligi bo'la olmaydi. Bu vazifani neyromotor yoki motor birligi amalga oshiradi. Orqa miyaning oldingi shohlaridagi harakatlantiruvchi har bir motor nerv tolasi, muskulning bitta tolasini emas, balki muskul tolalarining butun bir guruhini innervatsiya qiladi. Bu guruh harakatlantiruvchi neyron bilan birgalikda motor birligi deb ataladi. Motor birligi tarkibiga kiradigan muskul tolalarining soni turlicha, bu muskulning bajaradigan vazifasidan kelib chiqadi.

Odamning turli muskullarida motor birlik tarkibiga kiruvchi muskul tolalarining soni 10 tadan 3000 tagacha boradi. Aniq harakatlarni bajaruvchi tez muskullarning motor birligida tolalar soni ancha kam bo'ladi. Masalan, ko'z va qo'l barmoqlarining muskullarida motor birliklari 10-25 ta, bunga qarama-qarshi, gavda holatini to'g'rilashda qatnashadigan va aniq nazoratga ehtiyoj sezmaydigan sust muskullarning motor birligida 2000 tagacha tola bor.

Harakatlantiruvchi nerv tolalari bo'ylab muskullarga kelgan harakat potentsiali motor birligining tarkibiga kirgan muskul tolalarini bir vaqtda qo'zg'atadi. Sog'lom odamlar muskullari bo'shashgan davrda, elektr faollikka ega bo'lmaydi, muskullarning biroz taranglashishi esa (masalan, gavda holatini to'g'rilashda) motor birliklarida 5-10 chatsotali razryadlar hosil bo'ladi, muskullar qisqarishining kuchi ortishi bilan impulslar chatsotasi ham shunga muvofiq ortib boraveradi.

Insonlar skelet muskulida ikki xil: tez va sekin motor birliklari tafovut etilib, ular sekin va tez muskul tolalaridan tashkil topadi. Sekin motor birliklarida muskul qisqarishining davomiyligi 100 ms va undan ko'p bo'lsa, tez motor birliklarida esa 10-30 msni tashkil qiladi. SHunday muskullar borki, ular faqat tez motor birliklaridan tashkil topgan bo'ladi (masalan, ko'z olmasining muskullari). Bundan tashqari faqat sekin motor birliklaridan tashkil topgan muskullarni ko'rishimiz mumkin (masalan, boldir muskullari). Lekin, ko'pgina muskullar aralash, ya'ni ham sekin, ham tez motor birliklaridan tashkil topadi.

Skelet muskullarining tonusi. Muskullar tinchlik holatida ham butunlay bo'shashmaydi, bir qadar taranglikni saqlab qoladi. Bunday holat tonus deb ataladi. Tonusning tashqi ifodasi shuki, muskullar ma'lum darajada elatsik bo'ladi. Elektrofiziologik tekshirishlar shuni ko'rsatadiki, skelet muskullarining tonusi muskulga katta interval bilan ketma-ket keluvchi nerv impulslariga bog'liqdir. Ana shu impulslar orqa miyaning motoneyronlarida vujudga keladi, bu motoneyronlar faolligini esa yuqoriroqdagi markazlardan, shuningdek, periferiyadagi muskullarning tolalaridagi cho'zilish retseptorlaridan, muskul gulavasida keluvchi impulslar ushlab turadi.

Muskullar gulavasining sezuvchi impulslari orqa ildizlar orqali miyaga kiradi, shu ildizlarni qirqib qo'yish natijasida muskulning batamom bo'shashib qolishi skelet muskullarining tonusi refleks yo'li bilan kelib chiqishini ko'rsatadi.

Muskullarni charchashi. Hujayra, a'zo va butun organizm ish qobiliyatining vaqtincha kamayishi va dam olishdan keyin esa tiklanadigan holat charchash deyiladi. O'zgina yuk osilgan muskulga uzoq vaqt elektr tsimullar bilan ta'sirlansa, shu muskul qisqarishlarining amplitudasi atsa-sekin nolga yetgunicha kamayib boradi. Bu holatni egri chiziq bilan tasvirlansa, charchash egri chizig'i olinadi. Muskul bilan bir qatorda qisqarishning latent davri uzayadi. Bundan ma'lumki qo'zg'aluvchanlik pasayadi.

Bunday o'zgarishlar muskul ishlay boshlagandan keyin darhol yuz bermaydi, balki bir qadar vaqt o'tadi, bu davr mobaynida qisqarishlar amplitudasi ortadi va muskulning qo'zg'aluvchanligi ham bir qadar ortadi. Bunday paytda muskul ta'sirining muayyan ritmi va kuchida ishlashga moslashib qoladi, ya'ni «o'rganadi», ta'sir yanada uzoq davom etsa muskul tolalari charchaydi.

Organizmdan ajratib olingan muskulga uzoq ta'sir etilganda ish qobiliyatining pasayishiga ikkita asosiy sabab bo'ladi. Birinchisi, muskul uzoq vaqt ishlab turganda modda almashinuvi chiqindilari to'planadi, bular esa muskul tolalarining ish qobiliyatini pasaytiradi.

SHu bilan birga kaliy ionlari tolalaridan tashqariga hujayra atrofiga to'planib, qo'zg'aluvchan membrananing harakat potentsiallarini vujudga keltirish qobiliyatlarini susaytiradi.

Organizmdan ajratib olingan muskul charchashining ikkinchi sababi, muskulda energiya zahirasi sekin-atsa kamayishidir. Ajratib olingan muskul uzoq ishlaganda glikogen zahiralar keskin darajada kamayadi, qisqarish uchun zarur bo'lgan ATF, kreatinfosfatning resintez jarayonlari buziladi.

Ajratib olingan muskulda biz yuqorida tahlil qilgan charchashga olib keluvchi sabablarni tirik organizm ishlab turganda yuz beradigan charchashga olib keluvchi sabablarga solishtirib bo'lmaydi. Buning sababi, organizmda muskulning uzluksiz qon olib turishida, qon bilan oziq moddalarning kelib turishida va modda almashinuvi chiqindilarining chiqib ketishi bilan izohlanadi. Asosiy tafovut shundaki, organizmda nervdan muskulga qo'zg'atuvchi impulslar kelib turadi. Nerv- muskul birlashmasi muskul tolalariga nisbatan tezroq charchaydi va shu munosabat bilan nervdan muskulga qo'zg'alishlar o'tmay qolishi sababli muskul uzoq ishlab, toliqishdan saqlanadi.

Muskulning kuchi va ishi. Muskul faoliyatlarini belgilovchi asosiy ko'rsatgichlar ularning kuchi va ishlash qobiliyatidir. Kuch-muskulga boshqa jismlar tomonidan mexanik ta'sir ko'rsatadigan o'lchov birligi bo'lib Nyuhton yoki kg kuchlarida o'lchanadi. Tajribada, izotonik qisqarish paytida, kuch-muskul ko'tara oladigan maksimal yukning massasi bilan (dinamik kuch) izometrik qisqarish paytida esa muskul o'zida rivojlantirishi mumkin bo'lgan taranglik (tsatik kuch) bilan aniqlanadi.

Yakka muskul tolasi mg kuch taranglikni rivojlantiradi. Tola qancha qalin bo'lsa, taranglik shunchalik kuchli bo'ladi. Jismoniy mashg'ulot jarayonida muskul kuchining ortishi muskul tolalari sonining ortishiga emas, balki ularning gipertrofiyasi bilan belgilanadi.

Butun muskul kuchini aniqlashda esa, uning qalinligi emas, balki alohida tolalarining ko'ndalang kesishishining «fiziologik» maydonlari asosiy, hal qiluvchi mohiyatga egadir. Fiziologik ko'ndalang kesishish anatomik kesishish bilan faqat ko'ndalang joylashgan tolalar bilan mos keladi. Tolalari qiya joylashgan muskullarda (yarim patsimon va patsimon) esa «fiziologik ko'ndalanglik» har doim anatomik kesishishdan utsundir. SHuning uchun, qiya tolali muskullarning kuchi har doim bir xil qalinlikdagi, lekin uzunroq tolali muskullarning kuchiga nisbatan kattadir.

Eng kuchli muskullar ko'p patsimon, ulardan keyin bir va ikki patsimon va yarim patsimon, duksimon (urchuqsimon) ko'ndalang tolali muskullardir. Birinchi ikkita guruh muskullar anatomik-funksional tasnifi bo'yicha tsatodinamik, keyingilari esa dinamotsatik yoki dinamik hisoblanadi. Birinchilari katta kuchga va chidamlilikka ega, lekin qisqarish qobiliyati chegaralangan, ikkinchilari – yaxshi qisqaradi, lekin juda charchaydi. Ushbu muskullarning skeleti joylashishi albatta bir xil emas.

Muskul kuchini u ko'tara olgan yukning eng yuqori miqdori belgilaydi. Muskullarning kuchi juda ham katta bo'lishi mumkin. Masalan, itning jag' muskullari gavda vaznida 8,3 marta ko'p yukni ko'tarishi mumkin. Odamning ham jag' muskullari juda kuchli bo'ladi. Uning yordamida sportchilar katta yuk avtomobilini joyidan siljita oladi va xokazo. Muskulning ishi faqat izotonik qisqarish paytida (tashqi ish) emas, balki izometrik qisqarishda ham sodir bo'ladi. Bu holat elektromiografiya va kalorimetriya usuli bilan aniqlanadi. Muskul faoliyatini baholashda ko'pincha ular bajarayotgan tashqi ishi, yahni muskulni yuk yoki qarshilikka nisbatan teskari qisqarishi hisobga olinadi.

Oddiy holatda, ko'p yo'nalishi bo'yicha doimiy yukning siljishi esa to'g'ri chiziqli bo'lganda ishni (V) yuk massasini (R) ko'tarish balandligiga (h) olib kelishi deb baholanishi mumkin:

$Vqph \text{ Dj (kgg'm, gg'sm)}$

Muskul tashqi mexanik ishi faqat izotonik qisqargan vaqtda bajaradi. Bu sharoitda, qisqaruvchi apparat avvaliga paylarni cho'zib, tarangligini oshiradi, so'ngra yukni ko'taradi. Bajarilgan ish miqdori yuk massasiga va u ko'tarilgan balandlikka bog'liq. Bu bog'lanishni quyidagi formula bilan ifodalanadi: $AqRh$ bunda R (yuk) yoki h (balandlik) nolga teng bo'lsa,

bajarilgan ish (A) ham nolga teng bo'ladi. Demak, muskul yuksiz qisqarsa yoki unga ko'tarib bo'lmaydigan yuk ortilsa ish bajarilmaydi. Muskul eng ko'p miqdordagi ishini o'rtacha yuk ko'tarilganda bajaradi. Bu qoidani o'rtacha yuk ortish qoidasi deb ataladi. Turli yuklarni bir xil balandlikka ko'tarish paytida, masalan, muskullarning tetanik faollashuvi sharoitida yuk qanchalik katta bo'lsa, u shunchalik sekin ko'tariladi.

Silliq muskullarning sinflanishi, hossalari va funktsiyalari. Silliq muskullar ichki a'zolar, qon-tomir va limfa tomirlar devorida va terida uchraydi. Silliq muskullarni ikki hili: vitseral va multiunipar hillari o'ziga hos xususiyatlari bilan farqlanadi. Vitseral silliq muskullar barcha ichki a'zolarida, qon va limfa tomirlarda, terida hamda hazm bezlarining chiqaruv yo'llarida uchraydi. Multitunipar silliq muskullarga kipriksimon muskul va ko'zning qorachiq muskuli kiradi.

Silliq muskullarning bunday bo'linishi harakatlantiruvchi innervatsiyani har xil zichlikda ekanligiga asoslangan. Vitsseral silliq muskullarda harakatlantiruvchi nerv oxirlari ayrim muskul hujayralarida bo'ladi xolos. Lekin bunday bo'lishiga qaramay, nerv oxirlari orqali muskulga o'tgan qo'zg'alish, barcha muskul hujayralarga tez tarqaladi, chunki ikki qo'shni miotsitlar orasida neksuslar mavjud. Neksuslar yordamida potentsiallar bitta muskul hujayrasidan ikkinchisiga tez tarqaladi. SHuning uchun nerv imhpultslari kelganda vitsseral silliq muskullar bir vaqtda qisqaradi.

Silliq muskullar avtomatiyasi. Silliq muskullarning skelet muskullaridan farq qiladigan xarakterli tomoni shuki, silliq muskul avtomatiya xossasiga egadir.

Mehda, ichak, o't pufagi, siydik yo'llari va boshqa bir qancha organlarning silliq muskullarini tekshirganda ularningo'zqo'zidan qisqarishi kuzatilgan.

Silliq muskullarning avtomatiyasi tabiati yurak muskullar avtomatiyasiga o'xshash. Ichak devorining nerv chigallaridan xalos qilingan muskul bo'laklari utsidagi tajribalar avtomatiyaning miogen tabiatiga ega ekanligini isbot qild. Ringer-Lokk eritmasiga shunday muskul bo'lag solinganda ular avtomatik ravishda qisqara oladi. O'sha muskul bo'laklarida nerv hujayralarining yo'qligi gitsologik tekshirishda aniqlangan.

Silliq muskul tolalarida membrana potentsialining quyidagi (o'z-o'zidan) spontan tebranishlari tafovut qilinadi: 1) depolyarizatsiyaning sust to'lqinlari – sikl uzunligi bir necha minut va amplitudasi 20 mv chamasi; 2) harakat potentsiallari yuzaga kelishidan oldin potentsialning kichik tez-tez tebranishlari; 3) harakat potentsiallari.

Plastiklik – silliq muskulning yana muhim xossalardan biri hisoblanadi, yahni cho'zilishdan keyingi o'z tarangligini saqlay olish qobiliyatidir.

Plastikligi kam skelet muskuli bilan plastik silliq muskul o'rtasidagi tafovutni aniqlash uchun ularga yuk osiladi, muskul yukning hisobiga cho'ziladi, shundan so'ng, yuklar olib tashlanadi. Yuk olingandan so'ng, skelet muskuli darhol qisqaradi, yahni datslabki holatiga qaytadi. Bunga qarama-qarshi o'laroq, silliq muskul biror ta'sir tufayli faol ravishda qisqarmaguncha yuk olingandan keyin ham cho'zilganicha qolaveradi.

Plastiklik xossasi kovak a'zolar, masalan, qovuq devoridagi silliq muskullarning normal faoliyati uchun juda katta ahamiyatga egadir: qovuqdevorlaridagi silliq muskullar plastik bo'lganligi uchun qovuq ozmi-ko'pmi to'lganda ichidagi bosim nisbatan kam o'zgaradi. Xulosa qilib aytganda, silliq muskullarning plastikligi ichki a'zolarining normal faoliyat ko'rsatishlarini ta'minlaydi.

Silliq muskullarning qisqarishi. Silliq muskulga berilgan yakka ta'sir kuchi katta bo'lganda silliq muskul qisqarishi muskin. Bu muskulning yakka qisqarishi yashirin davri skelet muskulinikiga qaraganda kattaroq bo'ladi. Masalan, quyonning ichak muskullarida 0,25-1 soniyagacha yetadi. Muskulning qisqarish davri ham uzoqroq bo'ladi. Masalan, baqa oshqozonida 1 daqiqagacha yetadi.

Silliq muskullarda qisqarish sekin ketadi, biroq kam berilayotgan tsimullarga ham (baqa oshqozoni uchun minutiga 10-12 ta'sir yetarli) uzoq muddat turg'un qisqarib tura oladi, skelet muskulidagi tetanusni eslatadi. Muskulning bunday uzoq turg'un qisqarib turish chog'ida juda kam energiya sarflanadi, bu skelet muskulda yuz beradigan tetanusdan asosiy xarakterli farqidir.

Silliqlik muskulning qisqarish mexanizmi skelet muskulining qisqarish mexanizmidan farq qiladi. Bu farq shunda ko'rinadiki, sillikli muskul miozini ATPfaza faolligini namoyon qila olishi uchun fosforlangan holatida bo'lishi kerak.

Miozinning fosforlanishi va defosforlanishi skelet muskulida ham ro'y beradi, lekin bu muskulda miozinning ATPfaza faolligini namoyish qilishi uchun fosforlanish muhim emas. Silliqlik muskullarda miozin fosforlanish mexanizmi quyidagicha amalga oshadi: Ca^{2+} ioni kalmodyulin bilan birikadi (kalmodyulin - Ca^{2+} ioni uchun retseptor oqsili). Hosil bo'lgan kompleksmiozin zanjiridagi ferment kinazani faollaydi, buo'z navbatidamiozinningfosforlanish jarayonini katalizlaydi. Keyin aktin miozin tomon sirpanadi. SHuni aytish kerakki, silliqmuskulning qisqarishini ishga tushiruvchi mexanizm bu Ca^{2+} ionining kalmodyulin bilan kompleks hosil qilshidir, skelet va yurak muskullarida esa ishga tushiruvchimechanizm asosida Ca^{2+} ioniningtroponin bilan birikishi yotadi.

Nazorat uchun savollar:

1. Muskulni qisqarish turlari necha xil ?
2. Muskulni qisqarishida T-sistemaning ahamiyati qanday?
3. Muskulni kuchi qanday aniqlanadi?
4. Silliqlik muskullar xossalari qanday?
5. Silliqlik muskullarni qisqarishini skelet muskullarini qisqarishidan farqi nimada?

MAVZU. ANALIZATORLAR FIZIOLOGIYA.

REJA

1. **Analizatorlarga umumiy tavsifnoma.**
2. **Ko'rish analizatori.**
3. **Eshitish analizatori.**
4. **Vetsibulyar analizator.**
5. **Hid bilish va ta'm bilish analizatori.**
6. **Og'riq, taktil va temperatura retseptorlari.**

Tashqi va ichki dunyoda bo'layotgan o'zgarishlar tegishli retseptorlar orqali qabul qilinib, bosh miya yarim sharlar po'tslog'iga yuboriladi. Natijada sezgi, tasavvur va tushuncha hosil bo'ladi. Axborotlarni qabul qilish va tahlil qilish tizimini rus olimi I.p.pavlov analizatorlar tizimi deb atadi. Analizatorlarni o'rganish falsafiy masalalarni yechish uchun ham zarur xisoblanadi. Ayniqsa, ong va materiya masalasini hal qilishda borliqni birlamchi ekanligini isbotlash uchun analizatorlar xususiyatini bilish zarur. Analizatorlar funktsiyani tushunishdagi ayrim noaniqliklar falsafiy masalalarni hal qilishda ham noaniqliklarga olib keldi. Masalan, ko'zni nur o'tkazuvchi sistemasi predmetni teskari bo'lib to'r pardaga tushiradi. Lekin biz to'g'ri ko'ramiz. Har qanday analizator 3 qismdan iborat bo'ladi:

CHekka yoki periferik qism

O'tkazuvchi yo'l

Markaz

Periferik qismi maxsus ko'rinishdagi a'zo yoki yalang'och nerv tolalari uchlari shaklida bo'lishi mumkin. Har qanday periferik qismning vazifasi datslabki tahlilni boshlab, ta'sir natijasida nerv impluslarini hosil qilib, markazga yuborish hisoblanadi. Analizatorlar fiziologiyasini yaxshi tushunmaslik ayrim hollarda atrofdagi voqelikni noto'g'ri talqin qilishga olib kelishi mumkin. Masalan, ko'rish tizimidagi nur sindiruvchi tizim ko'zning to'r pardasiga predmetlarni teskarisini tushiradi. SHunga qaramasdan biz narsalarni to'g'ri ko'ra olamiz. Analizatorlarning periferik qismi maxsus a'zo sifatida tasavvur qilinganda ko'z, eshitish organi sifatida quloqni misol keltirish mumkin.

O'tkazuvchi yo'l periferik qismni markaz bilan bog'laydi. Har qanday analizatorning o'tkazuvchi yo'li 4 ta neyronidan iborat bo'ladi.

1 neyronning tanasi orqa yoki bosh miya nervlarining tugunlarida joylashgan bo'ladi yoki boshqacha qilib aytganda markaziy nerv sistemasidan tashqarida, nerv tugunlarida bo'ladi. 2 neyronning tanasi orqa miyada, uzunchoq miya va o'rta miyada bo'lishi mumkin. 3 neyronning tanasi oraliq miyada talamusda bo'ladi. 4 neyronning tanasi analizatorning markazi bosh miya yarim sharlar po'stlog'ida bo'ladi. Oliy darajadagi analiz po'stloqda ketadi. Ta'sir periferik qismni qo'zg'atgandan keyin qo'zg'alish nerv impulsiga aylanadi va markazga yo'naladi. Evolyutsion taraqqiyot davomida retseptorlar yoki sezgi a'zolari tabiiy ta'sirlagichlarga nisbatan o'ta sezgir bo'lib ketishgan. Masalan, tun qorong'usida oddiy sham yorug'ini 25-27 kmdan ko'rishimiz mumkin.

Ko'rish analizatori. Ko'ruv sensor tizimi boshqa analizatorlar orasida muhim ahamiyat kasb etadi. Chunki bu tizim miyaga tashqi muhitdan tushgan axborotlarning 90%ini yetkazadi. Ko'rish – ko'p bo'g'inli jarayon bo'lib, ko'ruv obrazining shakllanishi va aks ettirilgan nurlarni to'r pardaga aniq proektsiyalashdan boshlanadi va analizatorning po'stloq markazida ko'ruv doirasida qanday jism borligi to'g'risida xulosa chiqarish bilan tugaydi.

Ko'zning optik tizimi tuzilishi va funktsiyasi. Ko'z olmasi sharsimon shaklga ega bo'lib, chap va o'ng, pats va tepada harakat qiluvchi jismlarni ko'rish uchun ko'zni turli tomonlarga harakatlanishini ta'minlaydi. 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 bosib o'tgan yo'li shox parda, gavhar va shishasimon tana yuzasining nur sindirish ko'rsatkichlariga va egrilik radiusiga bog'liq. Ko'z optik tizimining nur sindiruvchi kuchi dioptriya bilan ifodalanadi. Bir 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 xokazo.

Ko'zning optik tizimida shox parda, gavhar va shishasimon tananing oldingi va orqa yuzasi har qaysi nurni turlicha sindiradi. Agar bu nur sinishlarining barchasi ehtiborga olinsa, ko'zning optik tizimini talqin qilish juda murakkablashib ketadi. SHuni ehtiborga olib, masalani soddalashtirish uchun nurlar ko'zning optik tizimidan o'tish jarayonida bir marta sinadi, deb faraz qilinadi. Ko'zning optik tizimi narsalarning kichraygan va teskari aniq tasvirini to'r pardada hosil qiladi. Uzoqdagi narsalarga qaralganda ko'z optik tizimining nur sindirish kuchi 59 dioptriya atrofida, yaqindagi narsalarga qaralganda 70,5 dioptriya teng bo'ladi. Buning sababi shuki, uzoqdagi narsalardan kelayotgan nurlar ko'zga parallel tushadi va ularni to'r pardaga fokuslash uchun kuchli sindirish zaruriyati bo'lmaydi. Yaqin masofadagi jismdan ko'zga tarqoq nurlar tushadi. Ularni to'r pardaga fokuslash uchun kuchli sindirish kerak. Bu narsaga gavharning qabariqligini oshirish yo'li bilan erishiladi.

Akkomodatsiya. Narsani ravshan ko'rish uchun uning har bir nuqtasidan keluvchi nurlar to'r pardada bir nuqtaga yig'ilishi, yahni fokuslanishi kerak. Uzoqqa qaralsa, yaqindagi narsalar ravshan ko'rinmay, chaplashib ketadi. Buning sababi shundaki, yaqin nuqtalardan keluvchi nurlar to'r parda orqasida to'planadi, to'r pardada esa yorug'likni sochish doiralari hosil bo'ladi. Ko'zdan turlicha masofadagi narsalarni bir vaqtda bir xil ravshan ko'rish mumkin emas. To'r pardadan yetarlicha uzoqdagi kitobni doka to'r orqali o'qishga ishonish qiyin emas. To'r pardadan turlicha masofada joylashgan narsalarni ravshan ko'rishga ko'zning moslashuvi akkomodatsiya deb ataladi. Gavhar egriligining, binobarin, nur sindirish ko'rsatkichining o'zgarishi yo'li bilan akkomodatsiya yuzaga chiqadi. Yaqindagi narsalarga qaralganda gavhar qavariqroq bo'lib qoladi, shunga ko'ra taraluvchi nurlar bir nuqtada uchrashadi.

Yaqindan va uzoqdan ko'rish. Ko'zning bo'ylama o'qi haddan tashqari uzun bo'lsa, asosiy fokus to'r pardada emas, uning oldida shishasimon tanada bo'ladi. Bunday ko'z yaqindan ko'ruvchi – miopik ko'z deb ataladi. Yaqindan ko'ruvchi kishida ravshan ko'rishning uzoq nuqtasi cheksizlikdan oxirgi va anchagina yaqin masofaga keladi. Yaqindan ko'ruvchi kishi uzoqni ravshan ko'rish uchun botiq ko'zoynak taqish kerak. Botiq ko'zoynak gavharning nur sindiruvchi kuchini kamaytiradi va tasvirni to'r pardaga tushiradi.

Uzoqdan ko'ruvchi ko'zning bo'ylama o'qi kalta, shu sababli uzoqdagi narsalardan kelayotgan parallel nurlar to'r parda orqasida to'planadi. To'r pardada esa yorug' sochish doirasi vujudga keladi, yahni narsa tasviri noaniq, yoyilib tushadi. Refraktsiyaning bu kamchiligini bartaraf qilish uchun akkomodatsiyaga zo'r berish, yahni gavhar qabariqligini oshirish zarur. SHu sababli uzoqdan ko'ruvchi kishi faqat yaqinga qaraganda emas, balki uzoqqa qaraganda ham akkomodatsion muskullarga zo'r beradi. Uzoqdan ko'rishni bartaraf qilish uchun odamlar ikki tomoni qabariq ko'zoynak taqishadi. Gipermetropiyaning qarilik davridagi uzoqdan ko'rishga aralashtirmaslik kerak.

Qorachiq va qorachiq refleksi. Ko'z ichiga tushadigan hamma yorug'lik nurlarini rangdor parda markazidagi teshik o'tkazadi, shu teshik qorachiq deb ataladi. qorachiq faqat markaziy nurlarni o'tkazadi va sferik aberratsiyani bartaraf qilib, to'r pardaga narsalarning ravshan tasviri tushishiga yordam beradi. Agar ko'zni qisib, yorug'lik nurlarini tushishiga to'sqinlik qilinsa, keyin ko'z ochilganda qorachiq kengayganini ko'ramiz («qorachiq refleksi»). Rangdor pardaning muskullari qorachiq kattaligini o'zgartirishi orqali ko'zga tushayotgan yorug'lik oqimini idora etadi. Oddiy sharoitda yosh odamda ko'z qorachig'ining diametri 1,8 mmdan 7,5 mm gacha bo'ladi. Juda yorug' joyda qorachiq diametri minimal bo'ladi 1,8mm. Kunduzi o'rtacha yorug' joyda qorachiq diametri 2,4 mm ni tashkil qilsa, qorong'ulikda esa qorachiq diametri maksimal 7,5 mm gacha kengayadi. Rangdor pardada qorachiq kattaligini o'zgartiradigan muskullar bor, bulardan bir turi – halqasimon muskullar ko'zni harakatlantiruvchi nervning parasimpatik tolalarini idora qiladi, ikkinchisi esa radial muskullar simpatik nerv tolalarini idora qiladi. Halqasimon muskullar qisqarganda qorachiq torayadi, radial muskullar qisqarganda esa qorachiq kengayadi. Bundan tashqari qorachiq inson qo'rqqanida, g'azablanganida, kuchli og'riq sezganda va gipoksiyada ham kengayadi. qorachiqning kengayishi – bir qator patologik holatlarda muhim diagnotsik simptom hisoblanadi. Sog'lom odamning ikkala ko'z qorachig'i bir xilda kengaygan yoki toraygan bo'ladi. Bir ko'zga yorug'lik tushirilsa, ikkinchi ko'z qorachig'i ham torayadi. Bunday reaksiya hamjihatlikreaktsmyasi deb ataladi.

To'r parda. Ko'zning ichki pardasi – to'r parda juda ham murakkab tuzilgan bo'lib, tashqi qavati pigment hujayralardan iborat. Bu hujayralardagi futsin pigmenti qora rangli bo'lganidan ko'zni ichiga tushgan nurlarni qaytarmaydi, ko'rishni ravshan bo'lishini ta'minlaydi. pigment hujayralarning o'siqlari, keyingi qavatidagi kolbachalar va tayoqchalarning nurga sezgir bo'g'imchalarini qamrab olgan bo'lib, ular fotoretseptorlarning modda almashinuviga aralashishida va ko'ruv pigmentlari sintezida qatnashadi.

To'r pardaning ikkinchi qavatida fotoretseptor hujayralar – kolbachalar va tayoqchalar joylashgan. Bu hujayralar ikki qismdan tuzilgan. Tashqi qism nurga sezgir bo'g'imchalardan, yadro, mitoxondriya va boshqa tuzilmalarga ega bo'lgan hamda retseptor hujayralarning energetik jarayonlarini ta'minlovchi ichki segmentdan tashkil topgan.

Ikki turdagi fotoretseptorlarning, nurga sezgir bo'g'imchalari tuzilishida o'xshashlik bor. Tayoqchalarning nurga sezgir qismi ustma - usttaxlangan, diametri 6 mk atrofida, soni 400-800 atrofida bo'lgan disklardan iborat. Disklar, hujayralarning membranasi kabi, ikki monomolekulyar lipid qavatlardan va ularni ikki tarafdin qoplagan oqsil qavatlardan tashkil topgan. Ko'ruv pigmenti rodopsin tarkibiga kiradigan retinollar oqsil qavat bilan bog'langan. Kolbachalarning tashqi segmentida membrana disklar emas, balki burmalar hosil qiladi.

Fotoretseptor hujayralarning ichki va tashqi segmentlarini membrana ajratib turadi. Bu membranani, ichki segmentdan tashqi segmentga 16-18 ta ingichka fibrillalardan iborat tutam teshib o'tgan. qo'zg'alishni bipolyar hujayralarga o'tkazuvchi o'siq ichki segmentda tugaydi.

Odamning ko'zida 6-7 mln. kolbacha va 125 mln. tayoqchalar bor. Fotoretseptorlar to'r pardada bir tekis taqsimlanmagan. Markaziy chuqurchada faqat kolbachalar, to'r pardaning chetlarida esa faqat tayoqchalar joylashgan. Tayoqchalar namozshomda g'ira-shira nurlarni qabul qilishga moslashgan retseptorlardir. Ularning faoliyati shikatslanicha odam g'ira-shirada mutlaqo ko'rmaydi, kunduzi esa ko'rish qobiliyati to'liq saqlanadi. Bu shabko'rlik vitamin A yetishmasligidan kelib chiqadi. Kolbachalar yuqori yorug'likda faollik ko'rsatib, rang ko'rishni

ta'minlaydi. Tunda faol xayot kechiradigan hayvonlardan biri boyqush ko'zining to'r pardasida faqat tayoqchalar uchrasa, kunduzi faol xayot kechiradigan hayvonlarda, masalan, tovuq, kaltakesak va toshbaqalarda faqat kolbachalar uchraydi.

Kolbachalarning sezgirligi tayoqchalarnikiga nisbatan bir necha marta patsligi sababli, g'ira-shirada asosan tayoqchalar faollik ko'rsatadi. Ammo tayoqchalar ranglarni qabul qilishga moslashmaganligi sababli, odam ranglarni g'ira-shirada ko'ra olmaydi.

Fotoretseptorlardan ichkariroqda bipolyar neyronlar qavati joylashgan. Ular keyingi qavatdagi ganglioz nerv hujayralari bilan bog'langan. Ganglioz hujayralarning o'siqlari ko'ruv nervini tashkil qiladi. Nur ta'sirida fotoretseptorlarda vujudga kelgan qo'zg'alish bipolyar va ganglioz nerv hujayralari orqali ko'ruv nervini tolalariga o'tadi. Bu hujayralarning ulangan joylaridagi sinapslar atsetilxolin ishtirokida faollik ko'rsatadi.

Ko'ruv nervining soni 1 mln. 250 ming toladan iborat bo'lsa, fotoretseptorlarning soni 130 mln, atrofida bo'ladi, yahni 1 ganglioz hujayra juda ko'p retseptor hujayralar bilan bog'langan. Agar to'r pardada gorizontall joylashgan yulduzsimon va amakrin hujayralar borligini hisobga olsak, 1 ganglioz hujayra bir necha 10 ming fotoretseptorlar bilan aloqador deyish mumkin. Yulduzsimon va amakrin hujayralar gorizontall tekislikda ganglioz va bipolyar hujayralarni bir-biri bilan bog'lab turadi.

To'r parda retseptorlaridagi fotokimyoviy reaksiyalar. Yorug'lik to'r pardaga ta'sir etganda tayoqcha va kolbachalarning tashqi bo'g'imlaridagi pigmentlarda kimyoviy o'zgarishlar ro'y beradi. Fotokimyoviy reaksiya natijasida to'r parda fotoretseptorlari qo'zg'aladi.

Odam va boshqa ko'pgina hayvonlar to'r pardasining tayoqchalarida ko'ruv purpuri yoki rodopsin pigmenti bor, bu moddaning tarkibi, xossalari va kimyoviy o'zgarishlari mukammal o'rganildi. qushlar to'r pardasining kolbachalarida yodopsin pigmenti topildi. Kolbachalarda yorug'likni sezadigan yana boshqa pigmentlar ham bo'lsa kerak.

Rodopsin vitamin A aldegid – retinen va opsin oqsilidan tarkib topgan yuksak molekullar birikmadir. Yorug'lik ta'sirida shu modda bir qancha kimyoviy o'zgarishlarga uchraydi. Retinen yorug'likni yutib, o'zining geometrik izomeriga o'tadi. Bu izomerning harakterli belgisi shuki, uning yon zanjiri to'g'rilanib, retinen bilan opsin o'rtasidagi aloqa uziladi. Ayni vaqtda avval bahzi oraliq moddalar – lyumirodopsin va metarodopsin hosil bo'ladi, so'ngra retinen opsindan ajralib ketadi. Retinen reduktazasi degan ferment ta'sirida retinendan vitamin A hosil bo'ladi, bu vitamin tayoqchalarning tashqi kalta bo'g'imlaridan pigmentli qavat hujayralariga o'tadi.

Ko'z qorong'ilatilganda rodopsin regeneratsiyalanadi, yahni rodopsin resintez qilinadi. Buning uchun to'r pardaga vitamin A ning sis-izomeri kerak, retinen esa shu izomerdan hosil bo'ladi. Organizmda vitamin A bo'lsa, rodopsin hosil bo'lishi keskin darajada buzilib, shabko'rlik ro'y beradi. Rodopsinning yorug'lik yutishi va parchalanishi unga ta'sir etuvchi yorug'lik nurlarini to'lqin uzunligiga bog'liq. Odam ko'zining to'r pardasidan ajralib chiqadigan rodopsin to'lqin uzunligi qariyb 500nm bo'lgan yorug'lik nurlarini, yahni spektrning yashil qismidagi nurlarni maksimal darajada yutadi. qorong'ida xuddi ana shu nurlar ravshanroq tuyiladi. To'lqin uzunligi har xil bo'lgan yorug'lik ta'sirida rodopsinning nur yutib, rangsizlanish egri chizig'i qorong'ida yorug'lik ravshanligini subhektiv baholash egri chizig'iga solishtirib ko'rilsa, ularning bir-biriga mos ekanligi aniqlanadi.

Eshitish analizatori. Eshitish tizimi – insonlardagi eng muhim ditsant sensor tizimlardan biri bo'lib, insonlarda nutqning paydo bo'lishi va shaxslarning o'zaro munosabatida muhim ahamiyat kasb etadi. Akutsik signallar havoni har xil chatsota va kuchda tebratib, ikkala quloqning chig'anog'ida joylashgan eshitish retseptorlarini qo'zg'atadi.

Tashqi va o'rta quloqning tuzilishi va vazifalari. Tashqi eshitish yo'li tovush tebranishlarini quloq pardasiga (nog'ora parda) yetkazadi. Nog'ora parda tashqi quloqni o'rta quloqdan ajratib turadi, uning shakli ichkariga yo'nalgan voronkani eslatadi (0,1 mm). Nog'ora parda tashqi eshitish yo'li orqali kelgan tovush to'lqinlariga tebranadi.

O'rta quloq. Havo bilan to'lgan o'rta quloqda uch xil suyakchalar mavjud. Ular bolg'acha, sandon va uzangicha deb nomlanadi, bu suyakchalar nog'ora pardaning

tebranishlarini ichki quloqqa o'tkazadi. Suyakchalardan biri – bolg'acha datsasi nog'ora pardaga suqilib kirgan, bolg'achaning ikkinchi tomoni sandonga birlashgan. Nog'ora pardaning tebranishlari bolg'acha datsasi bilan sandon o'sig'idan tuzilgan richagning uzunchoq datsasi bilan sandon o'sig'idan tuzilgan richagning uzunchoq datsasiga o'tadi, shu sababli tovush tebranishlari amplitudasi kamayib, kuchi oshgan holda uzangiga keladi. Uzangining boshi darcha membranasiga tarqalib turadigan yuzasi 3,2 mm²ga teng. Nog'ora pardaning yuzasi 70 mm². Nog'ora parda bilan uzangi yuzasining nisbati 1:22, shu tufayli tovush to'lqinlari oval darcha membranasini taxminan 22 barobar ortiqroq kuch bilan bosadi.

Havoli muhitda yoyiladigan tovush tebranishlari eshitish suyakchalari orqali o'tib, endolimfa suyuqligining tebranishlariga aylanadi.

O'rta quloqning ichki quloqdan ajratib turgan devorchada oval darchadan tashqari, yumaloq darcha ham bor. CHig'anoq endolimfasining oval darcha yonida vujudga keladigan va chig'anoq yo'llari orqali o'tgan tebranishlari so'nmasdan yumaloq darchaga yetib keladi.

Ichki quloqning tuzilishi va vazifalari. Ichki quloqda chig'anoq joylashgan bo'li

Bu yerda eshitish retseptorlari joylashgan. CHig'anoq suyakdan tuzilgan bo'lib, sekin-atsa kengayib boradi, odamda 2,5 o'ramni hosil qiladi. Suyak kanalining diametri chig'anoq asosida 0,04 mm, chig'anoq uchida esa 0,5 mm ni tashkil qiladi. Suyak kanali boshidan oxirigacha, yahni chig'anoqning deyarli uchigacha ikkita parda bilan ajralgan: yupqaroq parda vetsibulyar membrana yoki reysner membranasini, zichroq va mayinroq parda esa asosiy membrana deb ataladi. CHig'anoqning uchida ikkala membrana o'zaro birlashadi, ularni gelikotrema degan teshigi bor. Vetsibulyar membrana bilan asosiy membrana chig'anoq bilan suyak kanalini uchta tor yo'l: yuqori, o'rta va patski kanallarga ajratib turadi.

CHig'anoqning yuqori kanali oval darchadan boshlanib, chig'anoq uchigacha davom etadi, bu yerda teshik orqali chig'anoqning patski kanaliga kelib tutashadi, patski kanal yumaloq darcha sohasida boshlanadi. Yuqori va patski kanallar perelimfa bilan to'lgan, o'z tarkibiga ko'ra serebral suyuqlikka o'xshab ketadi.

Yuqori va patski kanallar orasida o'rta kanal yotadi. Bu kanalning bo'shlig'i ikkala kanal bilan tutashmaydi va endolimfa bilan to'lgan bo'ladi. Bu suyuqlikning tarkibi perelimfaga nisbatan 100 barobar ko'p kaliy ionlarini ushlasa, 10 barobar oz natriy ionlarini ushlaydi. CHig'anoqning o'rta kanali ichida, asosiy membranada tovush sezuvchi apparat – Kortiev organi joylashgan. CHig'anoqda tukli retseptor hujayralar mavjud bo'lib, ana shu hujayralar tovush tebranishlarini nerv qo'zg'alishlariga aylantiradi.

Tovush tebranishlarining chig'anoq kanallari orqali o'tishi. Tovush tebranishlari uzangi orqali oval darcha membranasiga o'tib, chig'anoqning yuqori va patski kanallaridagi perelimfani tebrantiradi. perelimfaning tebranishlari yumaloq darchaga yetib borib, yumaloq darcha membranasini tashqariga siljitadi. Vetsibulyar membrana juda yupqa parda bo'lib, yuqori kanal perelimfasining tebranishlari shu parda orqali o'rta kanal endolimfasiga bemalol o'ta oladi. SHu tariqa, yuqori va o'rta kanallardagi suyuqlik tebranishlarni shunday o'tkazadiki, suyuqlik membrana bilan to'silmaganday va ikkala kanal yagona umumiy kanaldan tuyuladi.

Kortiev organidagi retseptor hujayralarning joylashuvi va tizimi. Asosiy membranada retseptor hujayralar ikki qavat bo'lib joylashadi. Ularning ichki qavati bir qator retseptor hujayralardan tuzilgan, parda kanalining boshidan oxirigacha bunday hujayralarning umumiy soni 3500 ga boradi. Tashqi tukli retseptor hujayralar 3-4 qator bo'lib, ularning umumiy miqdori 12000-20000 ga yetadi. Kortiev organining har bir retseptor hujayrasi cho'ziqroq shaklda bo'ladi. Hujayraning bir qutbi asosiy membranaga tayanib turadi, ikkinchi qutbi esa chig'anoq parda kanalining bo'shlig'ida bo'ladi. Retseptorning ana shu ikkinchi qutbida 60-70 ta tuk bor. Retseptor hujayralarning tuklari utsida parda kanalining boshidan oxirigacha qoplovchi platsinka yotadi.

Eshituv retsepsiyasi mexanizmlari. Tovushlar ta'sirida asosiy membrana tebrana boshlaydi, birmuncha uzunroq retseptor tuklari qoplovchi platsinka tegishi natijasida bukiladi. Tukchalarning bir necha gradusga bukilishi nozik vertikal iplarning taranglanishiga olib keladi. Vertikal iplarning taranglanishi 1 dan 5 tagacha kanallarning ochilishiga olib keladi. Ochiq

kanallar orqali kaliy ionlari oqimi hujayra ichiga kira boshlaydi. Eshitish retseptorining elektrik javobi 100-500 mks dan keyingina yuzaga chiqadi, yahni mexanik ta'sir berilgandan so'ng ikkilamchi hujayra ichi tashuvchilarsiz membrana kanallari ochiladi, bu xossa uni sekin ishlovchi fotoretseptorlardan farqlaydi.

Tukli retseptor hujayralarning presinaptik membranasini depolyarizatsiyasi sinaptik yoriqqa neyromediatorlar ajralishini ta'minlaydi. Mediator postsinaptik membranaga ta'sir etib, unda qo'zg'atuvchi postsinaptik potentsialni chaqiradi, so'ngra nerv markaziga impulslarning generatsiyasi kuzatiladi.

Vetsibulyar analizator. Vetsibulyar tizim ko'ruv va somatosensor tizimlar bilan birgalikda insonlarda tana harakati tezlashishi va sekinlashishi hamda boshning fazodagi holati o'zgarishi to'g'risidagi axborotlar asosida skelet muskullari tonusining qayta taqsimlanishini ta'minlab, muvozanat saqlash imkoniyatini beradi. Tana harakati tezligi bir tekisda bo'lsa vetsibulyar tizim qo'zg'almaydi.

Vetsibulyar apparat vetsibulyar tizimning chet tuzilmalari chakka suyak piramidasidagi labirintda joylashgan. Labirintda dahliz va uchta yarim doira kanallar bor. Labirintda vetsibulyar apparatdan tashqari chig'anoq ham bor, unda esa eshitish retseptorlari joylashadi. Yarim doira kanallar uchta o'zaro perpendikulyar kengliklarda: yuqoridagi frontal, orqadagisi sagittal va laterali esa gorizontal yo'nalishlarda joylashadi. Har bir kanalning oxiri kengaygan bo'ladi. Vetsibulyar apparatda yana ikkita qopcha ham mavjud: sferik va elliptik. Ularning birinchisi chig'anoqqa yaqin joylashsa, ikkinchisi esa yarim doira kanallarga yaqin joylashadi. qopchalarning dahlizida otolit apparati joylashadi: retseptor hujayralarning to'plangan joyi.

Qopcha bo'shlig'iga turtib chiquvchi retseptorning bir qismi bitta uzun harakatchan tukcha va 60-80 ta bir-biriga yopishgan harakatsiz tukchalari bo'ladi. Bu tukchalar jelesimon membranaga kirgan bo'lad, membrana esa karbonat kaltsiy – otolitlardan tashkil topadi. Tukli retseptor hujayralarning qo'zg'alishi otolit membranasini siljitib, tukchalarni bukishi natijasida ro'yobga chiqadi.

Vetsibulyar tizim bilan bog'liq bo'lgan kompleks reflekslar. Vetsibulyar neyronlarning yadrolari turli xil harakat reaksiyalarini nazorat qiladi va boshqaradi. Ulardan eng muhimlari: vetsibulospinal, vetsibulovegetativ va vetsibulo ko'zni harakatlantiruvchi reaksiyalardir. Vetsibulo spinal ta'sirlar vetsibulo-, retikulo- va rubrospinal traktlar orqali orqa miyada segmentlar darajasida neyronlar impulshatsiyasini o'zgartiradi. Bundan tashqari skelet muskullari tonusining dinamik qayta taqsimlanishini amalga oshiradi va muvozanatni saqlash uchun zarur bo'lgan reflektor reaksiyalarni yuzaga chiqaradi. Miyacha bu holatlarda bu reaksiyalarning davriy harakterga ega bo'lib, uni olib tashlaganda vetsibulospinal ta'sirlar asosan, tonik harakterga ega bo'lib qoladi.

Vetsibulo-vegetativ reaksiyalarga yurak-qon-tomir tizimi, hazm qilish trakti va ichki organlar jalb qilinadi. Vetsibulyar apparatga uzoq va davomli ta'sir etilganda «harakat kasalligi» deb ataluvchi patologik simptom-kompleks yuzaga chiqadi. Masalan, dengiz kasalligi.

Vetsibulyar tizimning vazifalari. Bu tizim organizmni faol yoki sust harakat qilayotgan paytida fazoda muvozanatini saqlaydi. Organizm sust harakat qilayotganda po'stloq bo'limlari harakatning yo'nalishini, burilishlarni va bosib o'tilgan masofani eslab qoladi. Normal sharoitlarda insonning fazoviy orientatsiyasini ko'rish va vetsibulyar tizimlar ta'minlab beradi. Sog'lom odamlarda vetsibulyar apparat sezgirligi juda yuqori bo'ladi, otolit apparat to'g'ri chiziqli harakatning 2 sm² ortishini sezsa, boshning egilishi 10 og'ishi organizm uchun sezilarli bo'ladi.

Hid bilish analizatori. Yuqori burun yo'llarida hid bilish retseptorlari joylashadi. Hid bilish epiteliysi bosh nafas yo'llarida joylashib 100-150 mkm qalinlikda bo'lib, diametri 5-10 mkm bo'lgan retseptor hujayralarini ushlaydi. Odamlarda hid bilish retseptorlarining umumiy soni 10 mln. ga yaqin bo'ladi. Har bir hid bilish hujayrasida sferik kengaygan qismi bo'lib, unda esa 10 mkm uzunlikdagi 6-12 tagacha kiprikchalari bo'ladi. Kiprikchalar hid bilish bezlari hosil qilgan suyuq muhitda tebranib turadi. Bunday kiprikchalarning bo'lishi ularni hid taratuvchi

moddalar molekulasini bilan aloqada bo'luvchi yuzasini o'n marotabaga oshiradi. Hid bilish hujayrasining sferik kengaygan qismi uning muhim sitokimyoviy markazi bo'lib hisoblanadi.

Hid bilish retseptor hujayrasi – bipolyar hujayra bo'lib, kiprikchalar hujayraning apikal qutbida joylashgan bo'lsa, uning bazal qismidan esa mielinsiz akson boshlanadi. Retseptorlar aksonning hid bilish nervini hosil qiladi, shuning uchun bu nerv miya suyagi asosiga kirib, hid bilish piyozchasini hosil qiladi. Ta'm bilish hujayralari kabi hid bilish hujayralari ham doimo yangilanib turadi. Hid bilish hujayralari 2 oyga yaqin xayot kechiradi.

Hid taratuvchi moddalarning molekulasini havo oqimi bilan yoki ovqat itsehmol qilayotganda og'iz bo'shlig'idan hid biluv bezlari ishlab chiqargan shilliq moddaga tushadi. Tez-tez nafas olish molekullarni shilliq moddaga kelishini tezlashtiradi. SHilliq moddada hid taratuvchi moddalarning molekulasini qisqa vaqtga hid bilish retseptori bo'lmagan oqsillar bilan birikadi. Ayrim molekullar esa hid bilish retseptorining kiprikchalari bilan birikadi. Ayrim molekullar esa hid bilish retseptorining kiprikchalariga yetib borib, u yerdagi hid bilish retseptorlarini oqsillari bilan birikadi. Buning natijasida hid bilish oqsillari faollashadi, shundan so'ng s AMF sintez qiluvchi adenilatsiklaza fermenti faollashadi. Sitoplazmada s AMF kontsentratsiyasining ortishi retseptor hujayralarni membranasida natriy kanallarining ochilishiga olib keladi, bu o'z navbatida retseptor potentsialning generalizatsiyasiga olib keladi.

Hid bilish hujayralari milliondan ortiq har xil hid taratuvchi moddalar molekulasini ajrata oladi. SHunday bo'lsa ham retseptor hujayralarning fiziologik qo'zg'alishi shu hujayra uchun xarakterli bo'lgan molekula yuzaga chiqadi, ammo hid taratuvchi moddalarning spektri juda kengdir. Lekin bu spektr har xil hujayralar uchun bir xil bo'lishi mumkin. SHundan bo'lsa kerak 50%dan ortiq hid taratuvchi moddalar hohlagan ikkita hid bilish hujayralar uchun umumiy bo'ladi.

Yaqingacha tadqiqotchilar pats darajadagi molekullarni ajratish ularning membranasidagi ko'plab hid bilish retseptor oqsillarini bo'lishiga bog'liq deb o'ylandilar.

Hozirda shu narsa ma'lum bo'ldiki, har bir hid bilish retseptor hujayra membranasida faqat bir xil oqsil bo'ladi. Bitta oqsil turli xil hid taratuvchi moddalar molekulasini bilan bog'lana oladi.

Hid bilish tizimining markaziy proeksiyasi. Hid bilish tizimining o'ziga xos tomoni shundaki, uning afferent tolalari talamusda kesishmaydi, ya'ni bosh miyaning qarama-qarshi tomoniga o'tmaydi. Hid bilish piyozchasidan chiquvchi trakt bir necha tutamlardan tashkil topadi va quyidagi oldingi miya bo'limlariga yo'naladi: oldingi hid bilish yadrosiga, hid bilish bo'rtig'iga, prepiriform po'stloqqa, penriamigdalyar po'stloqqa va bodomsimon yadrolar kompleksining bir qismiga. Hid bilish markazlarining barchasi ham hidni ajratishda ishtirok etmaydi, shuning uchun bu markazlarni assotsiativ markazlar tarzida qarash maqsadga muvofiq bo'ladi. Bu markazlar murakkab: ovqatlanish, himoya, jinsiy va boshqa reflekslarni yuzaga chiqaruvchi tizimlar bilan o'zaro bog'lanishini ta'minlaydi.

Odamlarda hid bilish tizimining sezuvchanligi. Insonlarda bu sezgirlik juda yuqori: bitta hid bilish retseptori hid taratuvchi moddaning bitta molekulasini asosida qo'zg'alishi hid bilish hissini chaqirishi mumkin. SHunday bo'lsa ham, insonlar hid taratuvchi modda hidi boshlang'ich kontsentratsiyaning atigi 30-60%ini ajrata oladi (ajratish bo'sag'asi). Itlarda bu ko'rsatkich odamlarga nisbatan 3-6 marta yuqori. Hid bilish tizimida adaptatsiya bir muncha sekin ro'y beradi, bu holat havo tezligiga va hid taratuvchi moddaning kontsentratsiyasiga bog'liq bo'ladi.

Ta'm bilish analizatori. Evolyutsiya jarayonida ta'm bilish ovqatni itsehmol qilish yoki qilmaslikda muhim bosqichga ko'tarildi. Tabiiy sharoitlarda ta'm bilish boshqa sensor tizimlar: hil bilish, taktil va termik sensor tizimlar bilan birga kombinatsiyalandi. Ta'm bilish xuddi hid bilish kabi xemoretseptsiyaga asoslangan. Ta'm bilish retseptorlari og'iz bo'shlig'iga tushgan oziq moddalarning xarakteri va kontsentratsiyasi to'g'risidagi axborotlarni uzatadi. Ularning qo'zg'alishi miyani turli bo'limlarida shunday murakkab zanjir reaksiyalarini chaqiradiki, bunda yo hazm a'zolarini ishga tushiradi yoki organizm uchun zararli moddalarni og'iz orqali tuflab chiqarib yuboradi.

Ta'm bilish retseptorlari. Ta'm bilish retseptorlari tilda, halqumning orqa devorida, yumshoq tanglayda, bodomchalarda va kekirdak utsida joylashgan. Ularning ko'pchiligi tilning uchida, qirg'oqlarida va tilning orqangi qismida joylashadi. Ta'm bilish hujayralari kolbachasimon shaklga ega bo'lib, odamlarda uning uzunligi va kengligi 70 mkm atrofida. Ta'm bilish hujayralari tilning shilliq qavati yuzasigacha yetib bormaydi, balki og'iz bo'shlig'i bilan maxsus teshiklari orqali bog'lanadi.

Ta'm bilish hujayralari – organizmdagi eng kam umr ko'ruvchi epitelial hujayralardir, o'rtacha har 250 soatda eski hujayra yangisi bilan almashiniladi. Har bir ta'm bilish hujayralarida uzunligi 10-20 mkm bo'lgan 30-40 ta nozik mikrovorsinkalar bo'ladi. Bu mikrovorsinkalar retseptorlar qo'zg'alishida muhim ahamiyatga egadir. Taxmin qilishlaricha, mikrovorsinkalarda faol markazlar – tsereospetsifik qismlar bo'lib, har xil moddalarni tanlab adsorbtsiyalaydi. Oziq moddalarning kimyoviy energiyasini retseptorlar nerv qo'zg'alishiga aylanish mexanizmi hali oxirigacha ochildirilmagan.

Ta'm sezish. Har xil odamlarda absolyut ta'm bilishning absolyut sezuvchanlik darajasi har xil bo'ladi, bahzi holatda «ta'm bilish ko'rliigi» gacha boradi. Absolyut sezuvchanlik darajasi organizmning umumiy holatiga bog'liq bo'ladi (ochlik, homiladorlik). Absolyut sezuvchanlik darajasi o'zgarishida ikkita xususiyatni inobatga olish kerak: ajratib bo'lmaydigan ta'm bilish hissi va ta'mni ajrata olish, shuningdek uni his qilish. Boshqa sensor tizimlar kabi ta'mni qabul qilish pog'onasi uni sezish hissidan doimo yuqori bo'ladi.

Og'riq, taktil va temperatura retseptorlari. Og'riq retseptorlarining boshqa hamma retseptorlardan farqi shuki, qanday bo'lmasin adekvat ta'sirlovchisi yo'q. Haddan tashqari kuchli har qanday ta'sirot ta'sirida og'riq sezgisi yoki notsitseptiv sezgilar kelib chiqishi mumkin. Haddan tashqari kuchli ta'sirotlar to'qimalarga shikats yetkazgani uchun ularning ta'sirida kelib chiqadigan og'riq sezgilari muhim biologik ahamiyatga egadir. Ular organizmda xavf xatar haqida signal berib, og'riqqa sabab bo'layotgan ta'sirotni bartaraf qilish maqsadida himoyalanih reflekslarini yuzaga chiqaradi. Xuddi shuning uchun bundan 200 yildan ziyod ilgari frantsuz filosofi Volter: «og'riq hamma havf-xatarlarimiz ichida sodiq pospondir, og'riq bizga ehtiyot bo'ling, hushyor bo'ling, xayotingizni saqlang, deb baralla va uzluksiz tahkidlaydi» deb yozgan edi. Og'riq sezgilari kasallikning ko'pincha datslabki belgilaridan biri, bahzan esa birdan-bir belgisi bo'ladi, vrach shu belgiga qarab diagnoz qo'yadi, kasallikning nechog'ligini va zarur choralarini aniqlaydi. Ammo kasallikning og'irligi hamisha og'riq sezgisining intevsivligiga mos kelavermaydi. Ko'pincha ichki organlarning jiddiy kasalliklari og'riq sezgisi bilan davom etmaydi va aksincha, arziimas va xavfsiz kasalliklarda ko'pincha juda qattiq og'riq sezilib, kasallikning asosiy sababi hisoblanadi. Og'riq qaysi nerv strukturalari bilan seziladi, degan masala hali hal qilingani yo'q. Bahzi tadqiqotchilarning fikricha, og'riq sezadigan maxsus retseptorlar yo'q, chunki har qanday retseptorlar va nerv tsvollarining haddan tashqari ta'sirlanishi og'riq sezgisiga sabab bo'ladi. Boshqa tadqiqotchilarning fikricha, og'rituvchi ta'sirotni «og'riq» nerv tolalarining erkin oxirlari sezadi. Og'rituvchi ta'sirotlarda nerv tsvollari va tolalarining afferent impulsatsiyasini elektrofiziologik metodlar bilan tekshirish shuni ko'rsatadiki, og'riq sezgisini yuzaga chiqaradigan impulslarni ikki tipdagi afferent tolalar o'tkazadi. Bu tolalarda bahzilari A gruppasiga mansub, mielinli ingichka tolalar bo'lib, qo'zg'alishni sekundiga 5-15 m tezlik bilan o'tkazadi. Boshqalari-mielinsiz ingichka tolalar S gruppasiga mansub bo'lib, qo'zg'alishni sekundiga 1-2 m tezlik bilan o'tkazadi. Og'riq impulslarning markaziy nerv sistemasiga turli vaqtda yetib borishiga qarab, og'rituvchi ta'sirotlar go'yo qo'shaloq sezgiga sabab bo'ladi-datslab og'riq aniq lokalizatsiyalangan, lekin uncha kuchli bo'lmagan bir lahzalik sezgi bo'lib, keyin sidirg'a sirqirativchi, subhektiv ravishda g'oyatda nohush, kuchli og'riq sezgisi bilan almashinadi. Bir vaqtning o'zida juda ko'p afferent tolalarda sinxron nerv razryadlari paydo bo'lganda og'riq hissi kelib chiqadi, degan taxmin bor. Bu taxmin nerv tolalarining regeneratsiyasida hali mielin pardasi shakllanmagan vaqtda teri retseptorlarining har qanday ta'sirotni og'rituvchita'sirot deb sezish faktini tushunishga yordam beradi. Mielin pardasining yo'qligi bir yo'la bir talay nerv tolalarining qo'zg'alish protsessiga qo'shilishini osonlashtiradi. Og'rituvchi ta'sirotlar turli-tuman reflektor reaktsiyalarga

sabab bo'ladi. Ularning harekterli xususiyati shuki, reflektor aktning yuzaga chiqishida gavdaning ko'p organlari ishtirok etadi. Og'riq reflekslarida muskul tonusi ortadi, yurak urishi va nafas olish tezlashadi, qon tomirlari torayadi, arterial bosim ko'tariladi, siydik ajralishi va hazm shiralarining sekretsiyasi kamayadi, ter ko'proq chiqadi, ichakning harakat faoliyati tormozlanadi, qonda qand ko'payadi, glikogen ko'proq parchalanadi, qorachiqalar torayadi va boshqa bir qancha hodisalar ro'y beradi. Yuqorida sanab o'tilgan reaksiyalardan ko'plari simpatik nepv sistemasining qo'zg'alishi, buyrak utsi bezlaridan adrenalin va gipofizning orqa bo'lagidan gormonlarning ko'proq chiqishi oqibatida ro'y beradi. Kortikotseroidlar sekretsiyasi ham oshadi. Og'riq reflekslarining yuqorida sanab o'tilgan hamma vegetativ komponentlari organizm kuchlarini safarbar etish uchun muhim. Xayot uchun xavfli vaziyatda to'qimalar shikatslanib, og'riq sezgisi kelib chiqayotgan vaqtda organizm kuchlari safarbar etilishi kerak.

Taktil retseptsiya. Tegish va bosimni sezuvchi yoki taktil retseptorlar teri va shilliq pardalarning ma'lum qismlarida, og'iz va burun bo'shliqlarini qoplagan epitelial hujayralarning orasida joylashgan. Teri va qon tomirlari devoridagi Meysner tanachalari va barmoqlar uchida hamda lablarda juda ko'plab uchraydigan Merkel disklari, tegishni sezuvchi retseptorlar hisoblanadi. Teridagi tuklar va sochlar asosida joylashgan nerv chigallari tegishiga juda sezgir bo'ladi. Tuk va sochlarga salgina tegilsa, bu chigallar qo'zg'aladi va odam narsa tekkanini sezadi.

Terining chuqur qatlamida, pay, boylamlar, qorinchalarda va ichak tutqichdako'p uchraydigan pachini tanachalari bosimni sezadi. Bosim ta'sirida pachini tanachasi cho'ziladi, ichidagi nerv uchlarida nerv impulhsiga aylanib ketadigan retseptor potentsiali paydo bo'ladi. Bu retseptorlar tebranishga ham sezgir bo'lib, soniyasiga 40-1000 martadan bo'ladigan mexanik tebranishlarning har biriga harakat potentsiali bilan javob beradi. Soniyasiga 300 martali tebranishlarni pachini tanachalari juda ham yaxshi sezadi.

Taktil retseptorlarda hosil bo'lgan impulslar yo'g'on mielinli tolalar orqali MNSga o'tadi. Odam taktilsezgi ishtirokida bahzan esa, faqat taktilsezgi orqali tashqi olamning ko'p xossalari his qiladi. Jismlarni silab-paypaslanganida axborotning soni va sifati ko'payadi. Jism yuzasiga qo'l qo'yilganda, shakli va boshqa xususiyatlarini aniqlash qiyin bo'ladi. Ammo, jismni silab paypaslasak, uning shakli, tekis-notekisligi, qattiq yoki yumshoqligi aniqlanadi. Paypaslaganda taktil sezgirlikning kuchayishi terida qo'zg'alayotgan retseptorlar sonining ko'payishi va adaptatsiyaga uchramasligiga bog'liq.

Taktil retseptorlarning adaptatsiyasi. Bu retseptorlar tez adaptatsiyaga uchraganligi sababli bosimning o'zi emas, balki o'zgarishi seziladi. Kiyimning og'irligi (bosimi) faqat uni kiyilganida seziladi. Keyinchalik retseptorlarning adaptatsiyalanishi sababli, egnimizda kotsyum yoki chopon borligi esdan chiqariladi. Kiyimning borligi, faqat terigategib surgalgandagina seziladi.

Temperatura retseptorlari. Gavda temperaturasini boshqarish protsesslari uchun tashqi muhit temperaturasi haqidagi axborot zarur. Teridagi, shuningdek ko'zning shoh pardasi va shilliq pardalardagi termoretseptorlar temperaturani sezadi.

Temperaturani sezuvchi retseptorlar ikki guruhga bo'linadi: 1) sovuqni sezuvchi termoretseptorlar, 2) issiqni sezuvchi retseptorlar. Termoretseptorlarni morfologik tuzilishi haqida aniq ma'lumotlar yo'q. Ayrim avtorlarning tahkidlashicha harorat asosan, nerv tolalarining yalang'och uchlari yordamida seziladi.

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

Temperatura retseptorlari terining muayyan nuqtalariga to'plangan. Tegishli nuqtalarning lokalizatsiyasini aniqlash uchun terining turli qismlariga sovuq yoki isitilgan narsaning uchi tegiziladi.

Butun gavda sirtidagi sovuq sezuvchi nuqtalarning umumiy soni taxminan 250000 tagacha, issiq sezuvchi nuqtalar esa faqat 30000 ta.

Temperatura retseptorlarini noadekvat ta'sirlovchilar ham qo'zg'atishi mumkin. Masalan, sovuqni sezuvchi retseptorlar issiq ta'sirida qo'zg'alishi mumkin. Issiq ta'sir etganda sovuq sezilishidan iborat poradoksal hodisaning kelib chiqishi shu bilan, shuningdek sovuq va issiq retseptorlarining turli chuqurlikda yotishi bilan izohlanadi. Masalan, isitilgan ingichka kumush platsinka teriga taqalsa, sovuq sezgisi kelib chiqadi. platsinka issiqlik sig'imi kam bo'lgani uchun terining faqat yuza qavatlaridagi temperaturani oshiradi, shunga ko'ra nuqul sovuq retseptorlari ta'sirlanadi. Sovuq retseptorlari yuzada yotgani uchun ta'sirlovchi faqat shu retseptorlarni qo'zg'atadi-yu, issiq retseptorlarini qo'zg'atmaydi. Odam ko'pincha issiq suvga tushganda datslab sovuq sezishi kabi poradoksal hodisa ro'y beradi.

Mielinli ingika tolalar temperatura retseptorlaridan impulslarni o'tkazishi I.Stottermanning elektrofiziologik tadqiqotlarida aniqlandi.

Nazorat uchun savollar:

1. Ko'rish analizatorining periferik qismi qayerda joylashgan?
2. Akkomodatsiya nima?
3. Kortiev organi qayerda joylashgan?
4. Vetsibulyar analizatorning vazifasi nimalardan iborat?

MAVZU: OLIY NERV FAOLIYATI FIZIOLOGIYASI

Reja:

- 1.Oliy nerv faolityai ta'limoti
2. SHartli va shartsiz reflekslar
3. SHartli reflekslarni hosil qilish usullari va mehanizmi
4. SHartli refleks turlari
5. SHartli reflekslarning tormozlanishi
6. Oliy nerv faoliyati tiplari
7. Uyqu, tush ko'rish va gipnoz.

Nerv tizimining umumiy faoliyati shartli ravishda quyi va oliy nerv faoliyatlariga bo'lib o'rganiladi. Nerv tizimining turli ichki a'zolar va skelet muskullarini uygunlashgan holda ishlashini boshqarib turadigan funktsiyasi quyi nerv faoliyati deyiladi. Nerv tizimining tez-tez o'zgarib turadigan uning tashqi sharoitga moslashishini ta'minlaydigan funktsiyasi oliy nerv faoliyatideb ataladi.

Oliy nerv faoliyati kata yarim sharlar po'tslog'i va unga yaqin tuzilmalarning muqarrar ishtiroki bilan yuzaga keladigan murakkab reflektor reaksiyalarda namoyon bo'ladi.

Bosh miya faoliyatining reflektor harakteri haqidagshi tasavvurni birinchi marta rus fiziologi I.M.Sechenov «Bosh miya reflektorlari» nomli asarida keng va mukammal rivojlantirgan.

I.M.Sechenov g'oyalari I.p.pavlov katta yarim sharlar po'tslog'ining funktsiyalarini obhektiv eksperimental metod bilan tekshirish yo'llarini topdi va oliy nerv faoliyati haqida muntazam ta'limot yaratdi.

MNS ning quyi bo'limlarida – po'stloq otsidagi yadrolar, miya tsvoli, orqa miyada reflektor reaksiyalar yo'li bilan mutsaxkamlangan tug'ma nerv yo'llari orqali yuzaga chiqsa katta yarim sharlar po'tslog'ida nerv aloqalari hayvonlar bilan odamning individual xayot protsessida organizmga son-sanoqsiz sharoitlar ta'sir etishi natijasida vujudga kelishni I.p.pavlov ko'rsatib berdi.

Bu faktning kashf etilishi organizmda ro'y beruvchi hamma reflektor reaksiyalarni shartli va shartsiz reflektorlar degan ikkita asosiy guruhga ajratishga imkon berdi.

SHartli va shartsiz reflektorlar. SHartsiz reflekslar – organizmning irsiyat yo'li bilan o'tadigan tug'ma reaksiyalaridir. SHartli reflekslar-organizmning individual taraqqiyoti protsessida «Turmush tajribasi» asosida kasb etadigan reaksiyalardir.

SHartsiz reflekslar turga xos, yahni shu turning hamma vakillariga xosdir.

SHartli reflekslar individual bo'ladi. Bir turning bahzi vakillarida bo'lishi, boshqalarida esa bo'lmasligi mumkin.

SHartsiz reflekslar birmuncha doimiy bo'lmay muayyaan sharoitga qarab hosil bo'lishi, mutsahkamlanishi yoki yo'qolishi mumkin.

SHartsiz reflekslar muayyan bir retseptiv maydonga qo'yilgan adekvat ta'sirlovchilarga javoban yuzaga chiqadi. SHartli reflekslar esa turli retseptiv maydonlarga qo'yilgan turli-tuman ta'sirotlarga javoban yuzaga chiqa oladi.

Katta yarim sharlar po'tslog'i juda rivojlangan hayvonlarda shartli reflekslarmiya po'tslog'ining funktsiyasidir. Katta yarim sharlar po'tslog'i olib tashlangach shartli reflekslar yo'qolib, faqat shartsiz reflekslar qoladi. Bundan anglashiladiki shartli reflekslarga qarama-qarshi o'laroq, shartsiz reflekslardan yuzaga chiqishda markaziy nerv tizimining quyi bo'limlari-po'stloq otsidagi yadrolar miya tsvolm va orqa miya yetakchi rol o'ynaydi. Ammo funktsiyalar yuksak darajada koordinatlashgan. Odam va maymunlarda ko'pgina murakkab shartsiz reflekslar katta yarim sharlar po'tslog'ining muqarrar ishtirokida yuzaga chiqishini qayd qilib o'tmoq kerak. SHartsiz reflekslarning xammasi xam darrov tug'ilish paytigacha hozir bo'lmasligini tahkidlab o'tmoq kerak. Ko'pgina shartsiz reflekslar, masalan, lokomotsiya, jinsiy aktga taalluqli reflekslar odam tug'ilgandan keyin uzoq vaqt o'tgach yuzaga chiqadi, lekin ular nerv sistemasi normal taraqqiy etgandagina namoyon bo'ladi. SHartsiz reflekslar filogenez protsessida mutsahkamlangan va irsiyat yo'li bilan o'tadigan reflektor reaktsiyalar fondiga qo'shiladi.

SHartli reflekslar shartsiz reflekslar asosida vujudga keladi. SHartli reflekslar hosil bo'lishi uchun tashqi muhit yoki organizm ichki holatining biron o'zgarishi katta yarim sharlar po'tslog'iga sezilib, biron shartsiz reflekslarning yuzaga chiqishi bilan bir vaqtga to'g'ri kelishi kerak. Faqat shundagina tashqi muhit yoki organizmning ichki holati o'zgarishi shartli reflekslarning ta'sirlovchisi – shartli ta'sirlovchi yoki signal bo'lib qoladm. SHartsiz reflekslarga sabab bo'luvchi ta'sirot shartsiz ta'sirot - shartli reflekslarning vujudga kelishida shartli ta'sirotga yo'ldosh bo'lishi uni mutsahkamlashi kerak.

SHartli reflekslarni hosil qilish usullari va mexanizmlari.

SHartli reflekslarni hosil qilish uchun quyidagilar zarur:

Ikkita ta'sirlovchining mavjudligi, ulardan biri shartsiz ta'sir (ovqat, og'riq chaqiruvchi ta'sir va xokazo) bo'lib, shartsiz reflektor reaktsiyani chaqiradi, ikkinchisi esa, shartli ta'sir, shartsiz ta'sirdan ogoh qiluvchi tahg'sir (yorug'lik, tovush, ovqatni ko'rsatish va hakazo).

Bir necha bor shartli va shartsiz ta'sirotlarning mos kelishi:

SHartli ta'sirning shartsiz ta'sirdan oldin kelishi.

SHartli ta'sirlar diqqat ehtiborni jalb qiladigan har qanday ta'sirotlar bo'lishi mumkin.

SHartsiz ta'sir ma'lum darajada kuchli bo'lishi zarur, aks holda vaqtinchalik aloqa hosil bo'lmaydi.

SHartsiz ta'sir natijasida shartli ta'sirga nisbatan kuchli ko'zg'alish vujudga kelishi zarur.

Ehtiborni chalg'ituvchi yot ta'sirlar bo'lmasligi kerak.

SHartli refleks hosil qilinayotgan hayvon sog'lom bo'lishi kerak.

SHartli refleks hosil qilinayotganda bosh miya po'tslog'i faol holda bo'lishi shart.

SHartli reflekslarni hosil bo'lish mexanizmi.

SHartsiz refleksni qandaydir befarq ta'sirot bilan bir necha bor mos kelishi natijasida shartli refleks hosil bo'ladi. Markaziy nerv tizimi ikki nuqtasining bir necha bor bir vaqtda qo'zg'alishi ular o'rtasida vaqtinchalik aloqa hosil bo'lishiga olib keladi, natijada datslab muayyan shartsiz refleksga hech qanday aloqasi bo'lmagan befarq ta'sirot ushbu refleksni chaqira boshlaydi. Demak, shartli refleks hosil bo'lish mexanizmi asosida vaqtinchalik aloqaning hosil bo'lishi yotar ekan.

I.p.pavlov datslab vaqtinchalik aloqa shartli ta'sirni qabul qiluvchi bosh miya po'tslog'ida va shartsiz refleksning po'stloq otsi markazlari o'rtasida hosil bo'ladi, degan. Keyinchalik tajriba natijalariga asoslangan holda, I.p.pavlov vaqtinchalik aloqa faqat bosh miya

po'tslog'ida shartli ta'sirotning va shartsiz refleksning po'stloqdagi markazlari orasida hosil bo'ladi, degan xulosaga keladi. I.p.pavlov laboratoriyasida har qanday shartsiz refleksning bosh miya po'tslog'ida markazi mavjudligi tajribada isbotlab berildi.

I.p.pavlov bo'yicha vaqtinchalik aloqaning hosil bo'lishi bir vaqtda bosh miya po'tslog'ining ikki nuqtasi qo'zg'alishi, yahni shartli ta'sirotni qabul qiladigan va bosh miya po'tslog'idagi shartsiz refleks markazlarining bir vaqtda qo'zg'alishi natijasidir. Bosh miya po'tslog'idagi shartsiz refleks markazlarining bir vaqtdagi qo'zg'alishlarining mavjudligi, qo'zg'alish jarayonining kuchsizroq joyidan (shartli ta'sirot natijasida kelib chiqqan), kuchliroq (shartsiz ta'sirot natijasida kelib chiqqan) joyga harakatlanishini keltirib chiqaradi. SHu harakatlar natijasida bosh miya po'tslog'ining ikki nuqtasi o'rtasida yangi yo'l ochiladi. Demak, I.p.pavlov bo'yicha vaqtinchalik aloqa hosil bo'lishi mehanizmi asosida yangi yo'l ochilishi-dominantlik jarayoni yotadi. Lekin dominant o'choq va vaqtinchalik aloqa o'rtasida katta farq mavjud, dominant o'choq qisqa davom etsa, hosil bo'lgan vaqtinchalik aloqa turg'un bo'ladi. SHuning uchun dominantlik jarayoni vaqtinchalik aloqa hosil bo'lishining boshlang'ich davrida, yahni neyronlar orasidagi ishlamay turgan sinapslarning ishlab ketishida katta ahamiyat kasb etadi.

SHartli refleks turlari.

Organizm javob reaksiyasini chaqirayotgan shartli ta'sirot turiga qarab tabiiy va sunhiy shartli reflekslar tafovut etiladi.

Tabiiy shartli refleks deb, shartsiz ta'sirotning tabiiy belgilariga, hossalari (masalan go'shtning hidiga, ko'rinishiga va hokazo.) nisbatan hosil bo'lgan shartli refleksga aytiladi.

Sunhiy shartli refleks deb, shartsiz refleksga hech qanday aloqasi bo'lmagan ta'sirotga (masalan, qo'ng'iroq chalish va uni ovqatlantirish bilan mutsahkamlash) shartli refleks hosil qilishga aytiladi.

SHartli ta'sirotni qabul qilayotgan retseptorlar tabiatiga qarab ektsrareseptiv, interoretseptiv va proprioretseptiv shartli reflekslar farqlanadi. Ektsrareseptiv shartli reflekslar, tananing tashqi retseptorlariga berilgan shartli ta'sirotga hosil qilingan shartli reflekslardir. Bu turdagi shartli reflekslar keng tarqalgan bo'lib, o'zgaruvchan tashqi muhitga moslashish reaksiyasini ta'minlaydi.

Interoretseptiv shartli reflekslar intero- retseptorlarning fizik va kimyoviy ta'sirlanishidan hosil bo'luvchi, gomeotsaz jarayoninni ta'minlovchi shartli reflekslardir.

Proprioretseptiv shartli reflekslar tana ko'ndalang targ'il muskullari proprio- retseptorlarini qitiqlashdan hosil bo'luvchi va harakat ko'nikmasini ta'minlovchi shartli reflekslardir.

Berilayotgan shartli ta'sirotning tarkibiga qarab sodda va murakkab shartli reflekslar aniqlangan.

Sodda shartli refleksda shartli ta'sir sifatida oddiy ta'sirlovchi (yorug'lik, tovush va b.) qo'llaniladi. Organizm xayot faoliyatida shartli ta'sir, yakka, oddiy bo'lmasdan, balki u makon va zamondagi voqea va hodisalar majmui sifatida ta'sir qiladi. Bunday paytda organizmni o'rab turgan tashqi shartli ta'sirot vazifasini o'tashi mumkin. Bunday ta'sirlar natijasida hosil bo'lgan reflekslar murakkab shartli reflekslar deb ataladi.

SHartli ta'sirotni shartsiz ta'sir bilan mutsahkamlash usuliga qarab shartli reflekslar birinchi va yuqori tartibli shartli reflekslar, taqlid qilish, assotsiativ va vaqtga hosil qilingan shartli reflekslarga bo'linadi. Agar shartli ta'sir shartsiz ta'sir bilan mutsahkamlanishi orqali shartli refleks hosil qilinsa, bunday shartli refleks birinchi tartibli shartli refleks deb ataladi. Agar shartli ta'sirni shartsiz ta'sir bilan emas, balki avval hosil qilingan shartli refleksning shartli ta'siri bilan mutsahkamlash orqali shartli refleks hosil qilinsa, bunday shartli refleks ikkinchi tartibli shartli refleks deb ataladi.

Taqlid qilish ham shartli refleksning bir turi bo'lib, to'da, poda bo'lib yashaydigan hayvonlarda yaxshi rivojlangan. Agar laboratoriyada bir guruh maymunlar ko'z oldida 1 ta maymunda ovqatlanish shartli refleksi hosil qilinsa, «tomoshabinlar» dan birortasi olinib, tajriba xonasiga kiritilib, birinchi bor shartli ta'sir berilgandayoq bu maymunda muayyan shartli refleks

mavjud ekanligi kuzatiladi. Demak, «tomoshabin» maymunlarda tajribani kuzatish orqali shartli refleks hosil bo'lgan.

Assotsiativ shartli refleks - indifferent ta'sirlovchilarning bir necha bor mos kelishi natijasida kelib chiqadi. SHu ta'sirotlar bir-birini eslatadi. I.p.pavlov laboratoriyasida bir necha bor bir vaqtda itlar tovush va yorug'lik bilan ta'sirlashgan. 20 marta qaytarilgandan so'ng bular o'rtasida bog'lanish paydo bo'lganligi kuzatilgan. Agar yorug'lik yakka o'zi ta'sir etilsa it jim turgan tovush manbaiga, tovush berilganda esa yorug'lik manbaiga qaraganligi kuzatilgan. SHu ta'sirlardan biri yorug'likka shartli refleks hosil qilingandan so'ng, tovush birinchi marta berilgandayoq shu refleksni chaqirgan.

Vaqtga hosil qilingan shartli refleks. Agar shartli refleks ta'siri bir necha bor ma'lum bir vaqt o'tgandan so'ng qaytarilsa, vaqtga shartli refleks hosil bo'lishi mumkin. Natijada vaqt oralig'i o'tgandan so'ng xuddi shartsiz ta'sir berilgandek javob reaksiyasi kuzatiladi. Masalan, bir necha bor it har 30 minutda ovqatlantirilsa, har 30 minutda o'z-o'zidan ajralish reaksiyasi kuzatiladi.

SHartli reflekslarning tormozlanishi. SHartli reflekslarning hosil bo'lishi neyronlarning ko'zg'alishi bilan bog'liq. Tormozlanish jarayoni odam va hayvonlarni murakkab xulq-atvorini amalga oshirish uchun qo'zg'alish jarayoni kabi muhim ahamiyatga ega. Tormozlanish shartli reflekslarni tartibga solish va mukammallashtirishning asosiy vositasi hisoblanadi.

SHartli reflekslar tormozlanishining ikki guruhi mavjud..

1.SHartsiz – tashqi.

2. SHartli- ichki.

Organizm xayot faoliyati jarayonida tashqi va ichki dunyodan uzluksiz ta'sirlarga uchraydi. Bu ta'sirlarning har qaysisi tegishli refleksni keltirib chiqaradi. Agar hamma ta'sirlarga organizm javob berganda uning faoliyatida hech qanday tartib bo'lmas edi. Aslida bunday bo'lmaydi. SHartsiz tormozlanish natijasida hozirgi vaqt uchun eng zarur refleks amalga oshib, qolganlari tormozlanadi. SHartsiz tormozlanish nerv tizimining barcha bo'limlarida uchraydi. Uni hosil qilinmaydi, u zarur refleks yuzaga kelishi bilan boshqalarni tormozlaydi. SHartsiz tormozlanishni «tashqi» deyilishiga sabab uni keltirib chiqaradigan tormozlovchi omil refleks yoyidan tashqarida bo'ladi. SHartsiz tormozlanish tashqaridan keluvchi har qanday kutilmagan signal yoki juda kuchli, uzoq davom etuvchi ta'sirlarga nisbatan paydo bo'lishi mumkin. Kutilmagan kuchli ta'sirlovchiga nisbatan paydo bo'lgan tormozlanish induksion tormozlanish deb nomlanadi. Masalan, bexosdan tashqarida kuchli tovush eshitilsa, sinfda o'tirgan o'quvchilar har qanday faoliyatini to'xtatadi.

Tashqi chegaradan tashqari tormozlanish organzmga juda katta yuklama berilganda, qattiq charchaganda ro'y beradi. Masalan, itga 40 vattli chiroq yorug'iga so'lak ajratishga refleks hosil qilingan bo'lsa, uning o'rniga 500 vattli chiroq yondirilsa, itdan so'lak ajralmaydi, O'zini har tomonga tashlaydi, bezovtalanadi. Demak, haddan tashqari kuchli ta'sir nerv hujayralarini qabul qila oladigan kuchdan ortib ketadi va tormozlanishni vujudga keltiradi.

SHartli (ichki) tormozlanish shartli reflekslarning fiziologik asoslari o'zgarishi natijasida paydo bo'ladi. Buni ishlab chiqarish uchun vaqt zarur. Ichki shartli tormozlanish quyidagilarga bo'linadi:

So'nuvchi tormozlanish.

Differentsiyalashgan (farqlash) tormozlanish.

SHartli tormoz.

Kechikuvchi tormozlanish.

So'nuvchi tormozlanish. Bu tormozlanish itda shartli refleksdagi mutsahkamlovchi omil qo'llanilganligi tufayli kelib chiqadi. So'lak ajralish reflekslarini hosil qilgandan so'ng uni mutsahkamlaydigan omilni (go'shtni) bermaslik tufayli atsa-sekinlik bilan so'lak ajralish refleksining tormozlanishi sodir bo'ladi. Bu paytda refleks butunlay yo'qolib ketmaydi, u so'nadi va tegishli sharoit yaratilgandagina, refleksni qayta tiklash mumkin.

Differentsiyalashgan (farqlash) tormozlanish. Odam uchun tormozlanishning bu xili ayniqsa katta ahamiyatga ega, chunki u o'qitish va tarbiyalash asosida yotadi. Bolada turli

tovushlarni, so'zlarni anglash, qarindoshlarni ajratish va umuman, turli signallarni farqlash bilan bog'liq bo'lgan faoliyat differentsiyalashgan tormozlanish bilan bog'liqdir. Farqlash bilan bog'liq bo'lgan tormozlanishning xillari bola va o'smirlarning o'qish imkoniyatlarini belgilaydi.

SHartli tormoz. Bu tormozlanish mohiyati jihatdan differentsiyalashgan tormozlanishga yaqin. Bu refleks mutsahkamlanuvchi ta'sirga indifferent bo'lgan boshqa bir ta'sirning qo'shilib ketib, mutsahkamlanmasligidan vujudga keladi. Masalan, darslar qiziqarsiz bo'lib, hech qanday ko'rgazma qurollarsiz, bir xil qolipda o'tilsa, hatto o'qishga qiziqadigan bolalarda ham bunday darslarga nisbatan qiziqish so'nadi.

Kechikuvchi tormozlanish. SHartli ta'sir shartsiz ta'sir bilan kechikib mutsahkamlanishi natijasida kelib chiqadigan refleksdir. Masalan, itga shartli signal (yorug'lik) va uni mutsahkamlovchi signal (ovqat) o'rtasida 2-3 daqiqa vaqt bo'lganligidan itning so'lak ajratishi aynan ovqat beriladigan paytga kechikkanligi tufayli ushbu tormozlanish sodir bo'ladi. Hayvonlar o'ljaga hujum qilish oldidan uzoq vaqt qimirlamasligi mumkin.

Oliy nerv faoliyati tiplari. Nerv jarayonlarining (qo'zg'alish va tormozlanish) kuchi, muvozanati va harakatchanligi shaxsning oliy nerv faoliyati tiplarga bo'linishiga asos bo'lgan. Oliy nerv faoliyati tipi organizm va muhit munosabatini aks ettiruvchi nerv tizimining tug'ma va orttirilgan xossalari majmuidir.

I.p.pavlov nerv jarayonlari xossalariga qarab hayvonlarni ma'lum guruhlariga bo'lgan va bu bo'lish Gippokrat tomonidan kashf qilingan odamlarning oliy nerv faoliyati tiplari (temperamentlari)ga mos keladi.

Nerv jarayonlari kuchiga qarab kuchli va kuchsiz tiplarga bo'linadi. Kuchsiz tipdagilarda qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari kuchsiz kechadi, shuning uchun ham bularda nerv jarayonlarining harakatchanlik va muvozanatlanganligiga aniq baho berish qiyin.

Nerv tizimlari kuchli tiplar – muvozanatlashgan va muvozanatlashmaganlarga bo'linadi. Bulardan bir guruhida qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari muvozanatlashmagan, qo'zg'alish tormozlanishdan utsun turadi, bu tipdagilarning asosiy xossasi muvozanatlashmaganligidir. Muvozanatlashgan tipda qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari teng rivojlangan, bir-biridan utsunligi yo'q, qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari bir-biri bilan tez almasha oladi.

O'tkazilgan tajribalarga ko'ra I.p.pavlov ONFni quyidagi tiplarga bo'ladi:

1.Kuchli muvozanatlashgan, harakatchan tip (sangvinik)dagilar quyidagi xossalarga ega: qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari kuchli rivojlangan, muvozanat holatda va bu jarayonlar bir-biri bilan tez almasha oladi.

2.Kuchli, muvozanatlashmagan, o'ta harakatchan (xolerik) tipdagilarda qo'zg'alish jarayoni tormozlanishdan utsunlik qiladi, o'ta harakatchan, labilligi yuqori.

3.Kuchli, muvozanatlashgan, kamharakat (flegmatik) tipdagilarda nerv jarayoni ma'lum darajada kuchga ega, lekin qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari bir-biri bilan sekin almasha oladi, yahni kam harakat, labilligi pats.

4.Kuchsiz tip (melanxolik), qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari juda kuchsiz, tezda charchab qoladi va ish qobiliyati pasayib ketadi.

Ikkinchi signal tizimi mavjudligi, fikrlash va ijodiy ishlar bilan shug'ullanganligi tufayli odamlar ONF tiplari farqlanadi. I.p.pavlov shu holatga ahamiyat bergan holda odamlarni ikki tipga bo'ldi: badiiy va fikrlovchi. Badiiy tipdagi odamlar yorqin tasavvur qilish bilan fikrlaydi, ularning bilish, ijod qilish jarayonlari yorqin badiiy siymolar orqali amalga oshiriladi, ular miyasida birinchi signal tizimi orqali olingan yorqin ko'rnishlar aniq ifodalanadi. Fikrlovchi tipda esa o'rganish, fikrlashmavhum tushunchalarga asoslanadi, ular uchun signallar haqidagi xabarlar ko'proq ahamiyat kasbqiladi, yahni ular miyasida ikkinchi signal tizimidan kelgan axborotlar ko'proq o'z aksini topadi.

Birinchi va ikkinchi signal tizimlari. Ko'rish, eshitish va boshqa sezish a'zolari orqali tashqi dunyoning ongimizga ta'sir etishi birinchi signal tizimi deb ataladi, chunki voqelik ongimizda bevosita o'z aksini topmoqda. Birinchi signal tizimi odam va hayvonlarda mavjud. Yuqori rivojlangan hayvonlarda (sutemizuvchilarda), qushlarda nisbatan murakkabroq signal mavjud bo'lib, ular xavf-xatar, bu maydonning egasi kimligi va boshqa xabarlarni har xil

tovushlar yordamida beradilar. Faqat insonlarda, mehnat va ijtimoiy faoliyatlari tufayli ikkinchi signal tizimi – nutq rivojlangan.

Nutqdagi so'zlar narsalarning ramzi, sifati, moddiy dune voqeliklari haqidagi kuchli shartli ta'sirlovchilardir. Bu signal tizimi – talaffuz yoki o'qilgan so'zlarni qabul qilishdan iborat. Bir xil voqelik, narsalar boshqa tilda bo'lakcha talaffuzda bo'lib, yozilishi ham farqlanadigan so'z – verbal qabul qilinib, mavhum tushuncha paydo qilinadi.

Bolalarda so'zlarni tushunish, so'ngra talaffuz qilish eshitilgan so'zlarni ayrim voqelik, narsalar bilan bog'liqligini anglashi natijasida kelib chiqadi. Moddiy dunyoning miyadagi subhektiv siymosi neyronlar mexanizmlari yordamida olingan axborotni mavjud bo'lgan obhektiv dune bilan taqqoslash natijasida voqelikni ongda abstrakt aks etishi va ulardan tushuncha, tasavvur hosil bo'lishi imkoniyatlari paydo bo'ladi. Ikkinchi signal tizimining ta'sirlovchilari obhektiv dunyoni o'zida aks ettiruvchi, tushunchalarni umumlashtiruvchi so'zlardir. So'zlar yordamida birinchi signal tizimi orqali olingan siymolarni sezishdan ikkinchi signal tizimi yordamida tasavvur qilish va tushunishga o'tiladi. Fikrlash jarayonining asosida so'zlar yordamida ifodalangan mavhum tushunchalar bilan ishlash yotadi.

Til – bu fikrni ifodalovchi va fikrning mavjudligini ko'rsatuvchi vositadir. Fikrlash natijalari so'z va gaplarda o'z ifodasini topadi, ular yordamida fikr almashinish imkoniyati paydo bo'ladi.

Nutq so'zlar yordamida juda ko'p a'zolar faoliyatini boshqarishda ishtirok etadi. So'zlar fiziologik faol omil bo'lib, ichki a'zolar faoliyatini, modda almashinuv jarayonining jadalligini, muskul va sensor tizimlar faoliyatini o'zgartira oladi. Aytilgan yoqimli so'zlar ish qobiliyatini oshirishi va yaxshi kayfiyat hosil qilishi mumkin. Bemor oldida aytilgan birorta noo'rin so'z uning ahvolini og'irlashtirib qo'yishi mumkin.

Ikkinchi signal tizimi harakat, eshitish, ko'rish analizatorlari va miyaning peshona sohasi faoliyatlari mahsulidir. Nutqning boshqarilishi tovush muskullari, paylari, bog'lamlari retseptorlaridan afferent impulslar oluvchi bosh miya po'tslog'ini ishga tushiruvchi va boshqaruvchi ta'siri bilan bog'liqdir.

Nutqni harakatlantiruvchi markaz bosh miya po'tslog'ining peshona sohasidagi ikkinchi, uchinchi pushtalarida joylashgan. Nutqni qabul qilish nutqning harakatlantiruvchi va qabul qiluvchi markazlari orqali amalga oshiriladi.

Uyqu, tush ko'rish va gipnoz. Uyqu barcha hayvonlar va o'simliklar uchun zarur fiziologik jarayon hisoblanadi. Odam umrining uchdan bir qismi uyqu bilan almashib turadi. Uxlash paytida odam va hayvonlar nisbatan es-hushini yo'qotadi, MNSning, xususan miya po'tslog'ining faoliyati pasayadi, muskullarning tonusi va sezgirligi susayadi. Buning natijasida shartsiz reflekslar kuchsizlanadi, shartlilari tormozlanadi. Ichki a'zolarining faoliyati ham sekinlashadi.

Uyqu davriy, narkotik, gipnotik va patologik uyqu turlariga bo'linadi. Odatda odam va hayvonlar kunning ma'lum bir vaqtida uxlashga odatlangan bo'lib, bu davriy uyqu deyiladi. Narkotik uyquni maxsus moddalar paydo qiladi. Gipnotik uyqu ko'pchilikda qiziqish uyg'otadi. Bu uyqu maxsus sharoitda gipnozchi tomonidan ishtirak yo'li bilan paydo qilinadi. Gipnoz vaqtida miya po'tslog'i faoliyati tormozlansa ham, tashqi muhit bilan aloqa qisman saqlanib qoladi va gipnozlangan odam gipnozchi ko'rsatmalarini bajaradi. patologik uyqu bemorlarda kuzatiladi.

Bedorlik holatidan uyqu holatiga o'tish sekin-atsa emas, balki birdan, bir zumda sodir bo'ladigan jarayon bo'lib, uni EEGda ko'rish mumkin. Bedor odamning EEGsida chatsotasi 13 Gtsdan yuqori bo'lgan kichik amplitudali to'lqinlar qayd qilinadi (beta-ritm). Osoyishta, ko'zini yumib o'tirgan odamning EEGsi alfa-ritm ko'rinishiga o'tadi, yahni 8-12 Gtsli amplitudali to'lqinlar kuzatiladi (1-bosqich). Odam uxlashi bilan teta-ritm paydo bo'ladi, yahni to'lqinlar chatsotasi 3-7 Gts atrofida bo'ladi (2-bosqich). Uyqu chuqurlashganda teta-ritmga chatsotasi 12-15 Gtsli, davomi 1 soniyali bo'lgan «uyqu duklari» qo'shiladi (3-bosqich). Uyquning chuqurlashuvi yanada davom etadi, endi yuqori amplitudali, 0,5-2 Gtsli chatsotaga ega bo'lgan to'lqinlar, yahni delta-ritm qayd qilinadi (4-bosqich). Uyquning 5-bosqichida ko'z soqqalari tez

harakatlanadi va shu sababli uni uyquning tez davri deb ataladi. Bu bosqichda EEGda yuqori chatsotali, kichik amplitudali to'liqlar paydo bo'ladi, miya po'tslog'ining elektr faolligi desinxronizatsiyaga uchraydi. Uxlab yotgan odam shu bosqichda uyg'otilsa, u tush ko'rayotganini aytadi va shu bois, 5 bosqichni uyquning tush ko'rish davri deb ham ataladi. Bundan oldingi bosqichlar sekin uyqu bosqichlari deb ataladi.

Sekin va tez uyqular davriy bo'lib, har bir yarim soatda takrorlanadi. Katta yoshli odam 7,5 soat uxlasa, shundan 5,5-6 soat sekin va 1,5-2 soatni tez uyquda o'tkazadi. Sekin uyqu paytida vegetativ faoliyatlar susayadi - qorachiqalar torayadi, ko'z yoshi va so'lak ajralishi sekinlashadi, yurak-tomir, nafas, hazm va ajratuv tizimlar faoliyati pasayadi. Tez uyqu davrida esa, aksincha «vegetativ to'zon» kuzatiladi. Bu davrda skelet muskullari tinch va tonusi pasaygan holatda bo'lsa ham, odam ko'rayotgan tushida «ishtirok» etadi. Ichki a'zolari tushdagi harakatlar va hissiyotlarni ta'minlash uchun kerak bo'lgan darajada o'z faoliyatlarini tezlashtiradi. CHuqur sekin uyqu faqat insonga xos.

Bedorlikdan uyqu holatiga o'tish va uyg'onish miya po'tslog'i va po'stloq otsi tuzilmalari, xususan, to'rsimon formatsiya o'rtasidagi o'zaro munosabatlarning o'zgarishiga bog'liq.

Tush ko'rish uyquning o'tuvchi holati va tez uyqu paytida, ya'ni uyqu holati miyani butunlay qamrab olmagan paytda sodir bo'ladi. qo'zg'alish holati hali so'nmagan po'stloqdagi «orolchalar» tashqi va ichki ta'sirlarni sezadi, ularda oldingi ta'sirlarning izlari jonlanadi va ular turli ko'rinishlarda kombinatsiya bo'lishi mumkin. SHuning uchun, tush ko'rish paytidagi obrazlar ko'pchilik holatlarda tartibsiz va real harakterga ega emas, ular bo'rttirilgan va fantatsik ko'rinishda bo'ladi.

Tush ko'rishni mazmunini belgilashda bosh rolni sensorli qo'zg'atgichlar o'ynashi mumkin. Agar odam sovuq xonada uxlayotgan bo'lsa va chuqur uyquga ketmasdan turib utsiga yopilgan ko'rparasini surib yuborsa, ochiq qolgan oyoqlari sovuq qo'zg'atgichning manbai bo'lishi mumkin va bu qo'zg'atgich bilan turli kombinatsiyaga kirib, oldingi his-tuyg'ular izi bo'lishi, masalan, u sovuq yerda yurgani to'g'risida tush ko'rishi mumkin.

Tush ko'rish bo'yicha o'tkazilgan tadqiqotlarga ko'ra, ular ONFning tartibsiz, bo'rttirilgan faoliyati bo'lib, miya mexanizmlari ishini bedorlik rejimidan uyqu rejimiga qayta o'tkazishi oqibatida vujudga keladi. Hayvonlarda ham tush ko'rish holati mavjud deb aytishga barcha asoslar bor.

Bo'lib o'tgan voqealar va hodisalarning MNSda tiklanishi har xil tavsifga ega bo'lishi mumkin. Bahzan tushda bo'lib o'tgan voqea va hodisalarning vaqtdagi va fazodagi tartibi saqlanib qoladi. Ko'pincha tushda ancha avval sodir bo'lgan voqea va hodisalar kechagi va bugungi voqea va hodisalarga aralashib ketadi. Tushda tabiatda uchramaydigan hayvon qiyofasini, umuman ko'rmagan odamni yoki boshdan o'tmagan voqea yoki hodisalarni ham ko'rish mumkin, degan fikrlar ham mavjud. Sinchiklab tekshirilsa, bu fikrning haqiqatdan uzoqligi ma'lum bo'ladi, ya'ni tushda ko'rilgan antiqa hayvon yoki notanish odam to'g'risida kim bilandir gaplashilgani, qaerdadir o'qilgani yoki bo'lmagan hodisani odam xayolidan o'tkazgani ma'lum bo'ladi.

SHartli reflektorli uyquning alohida turi gipnoz hisoblanadi. Bunday uyqu odamda vujudga kelishi mumkin. Unga o'xshash hodisa hayvonlarda, evolyutsiya davrida moslashish reaksiyasi, himoya refleksi sifatida xavf-xatar tug'ilganda harakatsiz qotib qolish ko'rinishida sodir bo'ladi. Gipnozning asosida, I.p.pavlovning fikricha, bosh miya katta yarim sharlarining ayrim sohalarini qamrab oladigan tormozlanish jarayoni yotadi. Bunda yarim sharlarning ancha sohaları tormozlanmasdan qolishi mumkin va shu soha orqali gipnozchi bilan gipnotik uyquga ketgan odam o'rtasida aloqa amalga oshiriladi. Bedorlik holatidan gipnotik uyquga o'tish fazalari, bedorlikdan fiziologik uyqu holatiga o'tish fazalari kabi tavsiflanadi. Farqi shundan iboratki, gipnotik odam bilan gipnozchi o'rtasida nutq orqali aloqa bo'ladi. Gipnozni 3 davrga ajratiladi: 1) mudrash davri, bunda gipnotik gipnozchining gapiga qarshilik ko'rsatishi, ko'zlarini ochishi mumkin; 2) yuzaki uyqu davri, bunda gipnotik gipnozchining ishontirishiga qarshilik ko'rsata olmaydi (ko'zlarini ocha olmaydi); 3) somnabulizm davri (chuqur uyqu davri), bunda

gipnotik gipnozchiga butunlay itoat qiladi va bo'lgan voqea va hodisalarni eslab qola olmaydi. Gipnozga moyillik odamning yoshi, jinsi, salomatligi, idroki, charchaganligi va boshqa shaxsiy xususiyatlariga bog'liq bo'ladi. Gipnoz vaqtida gipnozchi gipnotikning ongiga ta'sir o'tkazadi, uning hohishi bilan hisoblashib o'tirmaydi, o'zi hohlagan narsaga ishontiradi.

Nazorat uchun savollar;

1. SHartli va shartsiz reflekslarni farqi nimada?
2. SHartli reflekslar qanday hosil bo'ladi?
3. Oliy nerv faoliyati qanday tiplarga bo'linadi?
4. Uyquning qanday turlari mavjud?
5. Gipnoz nima?