

G. DJABBAROVA, Z. MATOVA, U. YUSUPOVA,
I. KARIMOVA, S. MIRZAKULOV

OLIV NERV FAOLİYATI VA MARKAZIY NERV SISTEMASI FIZIOLOGIYASI



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VAO'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI O'ZBEKISTON MILLIY
UNIVERSITETI**

**G.M. DJABBAROVA, Z.A.MAMATOVA, U.R.YUSUPOVA,
I.I.KARIMOVA, S.O.MIRZAKULOV**

**OLIV NERV FAOLİYATI VA
MARKAZIY NERV SISTEMASI
FIZIOLOGIYASI**

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi
tomonidan oliy ta'lim muassasalari psixologiya ta'lim yo'nalishi
bo'yicha tahsil olayotgan talabalar uchun darslik sifatida tavsiya
etilgan*

**Toshkent
"Innovatsiya-Ziyo"
2020**

UDK: 57.04
BBK: 28.073
O-37

G. M Djabbarova

Oliy nerv faoliyati va markaziy nerv sistemasi fiziologiyasi / Z. A. Mamatova, U. R. Yusupova, I. I. Karimova, S. O. Mirzakulov/ darslik/ - Toshkent.: «Innovatsiya-Ziyo», 2020, 224 bet.

Oliy nerv faoliyati fiziologiyasi bu inson va hayvon organizmining bir butunligi, uning tashqi va ichki muhit bilan uzviy bog'liqligi, organizm, a'zo-tizimlari, to'qima va hujayralarning fiziologik faoliyati, organizm faoliyatini boshqarilish mexanizmlari; muhit o'zgarishlariga moslashish mexanizmlari haqidagi fan.

Ushbu darslikda oliy asab faoliyati va markaziy asab tizimi fiziologiyasi to'g'risidagi asosiy ma'lumotlar: markaziy asab tizimining reflektor faoliyati; odam va hayvonlar bosh miyasining ishlash mexanizmi va qonuniyatlari; tug'ma va orttirilgan xulq-atvorlarni; odamning ruhiy faoliyatini fiziologik asoslari; asab tizimi va ruhiy faoliyatini yoshga oid va patologik xususiyatlari keltirilgan.

Darslik "Oliy asab faoliyati va markaziy asab tizimi fiziologiyasi" kursini universitetlarda psixologiya ta'lim yo'nalishi bo'yicha bakalavrlarni o'qitish dasturi asosida yozildi. Darslikdan universitet, tibbiyot institutlari va pedagogika institutining biologiya fakulteti talabalari va doktorantlari ham foydalanishlari mumkin.

Taqrizchilar:

Abdullayeva M. M. – biologiya fanlari doktori, professor, O'zMU Biokimyo kafedrasida professori

Pozilov M. K. – PhD (biologiya fanlari), O'zMU huzuridagi Biofizika va biokimyo instituti ilmiy xodimi

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
TOMONIDAN NASHRGA TAVSIYA ETILGAN.**

ISBN 978-9943-6790-5-4

© Djabbarova G. M. va boshq., 2020.
© "Innovatsiya-Ziyo", 2020.



SO'ZBOSHI

Oliy nerv faoliyati va markaziy nerv sistemasi fiziologiyasi umumiy kursini o'qitishda, birinchi navbatda, tabiiy sharoitlarda hayvonot dunyosi rivojlanishining turli darajalariga xos bo'lgan asab tizimining umumiy funksional qonuniyliklariga hamda alohida fiziologik funksiyalarga va ular nimalar bilan bog'liqligiga, organizmning barcha tizimlarini umumiy faoliyatida ularning tutgan o'rni qanday ekanligini tushunish bilan birga, ushbu alohida funksiyani, har xil turdagi hayvonlarda, ularning yashash tarzi va muhiti, hamda boshqa omillarga bog'liq ravishda shakllanishi qay tarzda amalga oshishiga ham e'tibor berish kerak.

Yuqoridagilarni hisobga olgan holda, biz, oliy asab faoliyati va markaziy asab tizimi fiziologiyasi umumiy kursi bo'yicha, hozirgi vaqtda o'quv dasturga javob beradigan qo'llanma yaratishga harakat qildik. Qo'llanmani yaratishda xorijiy tillarda yozilgan darsliklar, qo'llanmalar, hamda ularda keltirilgan rasm va chizmalardan foydalandik.

Masalan: Л. Г. Воронин "Физиология высшей нервной деятельности" (М.: Высшая школа, 1979); А. Б. Коган "Основы физиологии высшей нервной деятельности" (М.: Высшая школа, 1988); А. С. Батуев "Высшая нервная деятельность" (М.: Высшая школа, 1991); Н. Г. Андреева. «Эволюционная морфология нервной системы позвоночных» (М.: 1991), А. Д. Ноздрачев мухаририликдаги «Общий курс физиологии человека и животных» (М.: Высшая школа, 1991), David Shetal, "Human anatomy and physiology" (Boston, Massachusetts. Me Graw Hill: 1996); В. Савельев «Сравнительная анатомия нервной системы» (М.: 2001); Н.И.Данилова, А. Л. Крылова "Физиология высшей нервной деятельности" (М.: Высшая школа, 2002); В. М. Покровский ва Г. Ф. Коротконинг «Физиология человека» (Ростов н/д, 2002), К. Т. Алматов ва Ш. И. Алламуратов «Одам ва ҳайвонлар физиологияси» (Тошкент. 2004), Z. T. Raja-murodov, A. I. Rajabov "Odam va hayvonlar fiziologiyasi" (Toshkent, 2010) kabi darslik va o'quv qo'llanmalaridan foydalandik.

Darslikda o'ziga xos kamchiliklar to'g'risidagi fikr-mulohazalar mutaxassislar va keng o'quvchilar tomonidan bildirilsa, mualliflar g'oyat minnatdor bo'ladilar.

KIRISH

Kalit so'zlari: oliy nerv faoliyati, markaziy nerv sistemasi fiziologiyasi, anatomiya, gigiyena, tekshirish uslublari, fanning rivojlanish tarixi.

Oliy nerv faoliyati va markaziy nerv sistemasi fiziologiyasi fani tibbiyot yo'nalishidagi odam anatomiyasi, fiziologiyasi va umumiy gigiyenasi fanlarining hosilasi va tarmog'i hisoblanadi. Fiziologiya (yunoncha "physis" – tabiat, logos – ta'limot) so'zlaridan olingan bo'lib, u hayot jarayonida hujayra, to'qima, a'zo, tizim va butun organizmda bo'lib o'tadigan funksiyalar va jarayonlarni o'rganuvchi fandır.

Oliy nerv faoliyati va markaziy nerv sistemasi fiziologiyasi – organizm faoliyati reflektorli prinsipga asoslangan bo'lib, barcha jarayonlar reflekslar asosida amalga oshadi. Reflekslar organizmning turli ta'sirotlarga javob reaksiyasi bo'lib, qabul qiluvchi asab uchlari-retseptorlarni ta'sirlanishiga javoban markaziy asab tizimi (MAT) ishtirokida amalga oshadi.

Oliy nerv faoliyati va markaziy nerv sistemasi fiziologiyasi fanining boshqa fanlar bilan aloqasi. Oliy nerv faoliyati va markaziy nerv sistemasi fiziologiyasi fani odam va hayvonlar fiziologiyasi, odam anatomiyasi, rivojlanish biologiyasi, genetikasi, fiziologik ekologiya va tibbiyot fanlarining bir qismi bo'lib, o'z ichiga asab tizimining tuzilishi va vazifalari, neyrofiziologiya, katta yarim sharlar po'stlog'ining hujayra tuzilmasi va boshqa yo'nalishlardagi masalalarni oladi. Shu bilan birga, u qator psixologiya, pediatriya, falsafa, sotsiologiya va boshqa pedagogik fanlar uchun nazariy asos sifatida xizmat qiladi.

Oliy nerv faoliyati va markaziy nerv sistemasi fiziologiyasi fanining tekshirish uslublari. Katta yarim sharlar funksiyalarini nihoyatda xilma-xil usullar yordamida o'rgansa bo'ladi. Shulardan ba'zilarini aytib o'tamiz:

Kuzatish usuli-hayvonning xulq-atvorini muayyan vaqt oraligida ko'zatiib borish. Turli sharoitlarda, ya'ni hayvonga xilma-xil ta'sirlar berilganda xulq-atvorni kuzatish, aytarli qiyinchilik tugdirmaydi. Biroq bu usulning o'zi hayvonning oliy nerv faoliyati to'g'risida chuqurroq

xulosa chiqarish imkonini bermaydi. Shu sababli u boshqa usullar bilan birga qullaniladi.

Miya po'stlog'ini ta'sirlash usuli - katta yarim sharlarining u yoki bu qismlari ta'sirlanganda organizmda yuz bergan o'zgarishlarga qarab, ta'sirlangan shu joyning vazifasi to'g'risida fikr yuritsa bo'ladi.

Miya po'stlog'ini batamom yoki qisman olib tashlash usuli. Tajriba hayvonni operatsiya qilinib, miyasining po'stlog'i batamom yoki qisman olib tashlanadi. Natijada organizmga ro'y bergan o'zgarishlarga qarab, shu hayvon miyasi po'stlog'i yoki ma'lum qismlarining organizm uchun ahamiyati o'rganiladi.

Oliy nerv faoliyati va markaziy nerv sistemasi fiziologiyasi fanining rivojlanish tarixi. Bolalarning o'sishi, rivojlanishi, ovqatlanishi, o'ziga xosligi, turli kasalliklarning oldini olish choralari haqida Sharqning Abu Nosir Farobiy (IX-X asrlar), Abu Ali Ibn Sino (X-XI asr), Ismoil Jurjoniy (XI-XII asr), Najibuddin Samarqandiy Masix (XII asr), sulton Ali Tabib Xurosoniy (XVI asr) kabi allomalari va mutafakkirlari bugungi kungacha o'z ahamiyatini yo'qotmagan meros qoldirdilar. Masalan, Abu Ali ibn Sino o'sha davrda onaning homiladorlik va emizikli vaqtidagi ovqatlanishi, bola uchun harakatlarning ahamiyati, ayrim bugungi kunda keng qabul qilingan gigiyenik qoidalar haqida keng ta'rif bergan edi. Olimning tabobat sohasida qilgan ishlari o'sha davr tabobatini bir necha asrlarga ilgariyatdi va ayrim sohalarda hatto hozirgi zamon tibbiyotiga yaqinlashtirdi ham.

Yarim sharlar po'stlog'ining faoliyatini o'rganishda buyuk fiziologlar-I. M. Sechenov va I. P. Pavlovlarning roli benihoya katta bo'ldi. Bosh miya faoliyatining reflektor xarakterga ega ekanligini dastlab, I. M. Sechenov o'zining mashhur "Bosh miya reflekslari" asarida ta'riflab berdi va shu bilan oliy nerv faoliyati haqidagi ta'limotga zamin yaratdi. Keyinchalik po'stloqning faoliyatini o'rganish I. P. Pavlov zimmasiga tushdi. I. P. Pavlov po'stloq faoliyatini atroflicha o'rganib, oliy nerv faoliyati haqida materialistik ta'limot yaratdi. I. P. Pavlov asoslagan shartli reflekslar usuli katta yarim sharlar po'stlog'ining faoliyatini o'rganishda muhim ahamiyatga ega bo'ldi. Faqat ana shu usul tufayli katta yarim sharlarning asl fiziologiyasini o'rganish imkoniyati tug'ildi.

I BOB. ASAB TIZIMINING TUZILISHI VA VAZIFALARI

1.1. Asab tizimining umumiy tuzilishi

Asab tizimi tarkibiy tuzilishi va vazifalariga ko'ra markaziy (MAT) hamda periferik asab tizimiga bo'linadi.

MAT – bosh va orqa miyadan iborat bo'lib, o'zaro bog'langan neyronlarning majmuasi hisoblanadi. Bosh miya va orqa miyani ko'ndalang kesimi ko'rilganda hujayralardan tashkil topgan va markaziy qismni tashkil qiluvchi kulrang moddaga hamda uni o'rab olgan oq moddalardan (mielinli qobiq bilan qoplangan asab tolalari to'plami) tuzilganligi ko'rinadi.

Periferik qismi esa asablardan, ya'ni usti umumiy biriktiruvchi to'qimali qobiq bilan qoplangan asab tolalari bog'lamidan iborat. Periferik asab tizimiga – asab tugunlari va gangliylar, ya'ni bosh miya va orqa miyadan tashqaridagi asab hujayralarining yig'indisi kiradi.

Asab tizimining bir qancha vazifalari bo'lib, ular quidagilardan iborat:

✓ integrativ funksiya – axborotni tezlik bilan aniq uzatish va uni integratsiyalash;

✓ a'zolar va a'zolar tizimlari o'rtasida o'zaro aloqani ta'minlash, uni yaxlit bir butun sifatida faoliyat ko'rsatishi;

✓ tashqi muhit bilan o'zaro ta'sir qilish, atrof-muhitdan va ichki a'zolardan keladigan turli signallarni qabul qilish, tahlil qilish va ushbu signallarga javob reaksiyalarini shakllantirish;

✓ turli a'zolar faoliyatini boshqaradi va muvofiqlashtiradi, tashqi va ichki muhitning o'zgaruvchan sharoitlariga butun organizm faoliyatini bir butun tizim sifatida moslashtiradi;

✓ asab tizimi yuksak bo'limlarining faoliyati bilan ruhiy funksiyalarning, ya'ni tashqi olam signallarini anglash, ularni eslab qolish, tushunish va qaror qabul qilish hamda maqsadga yo'naltirilgan xulq-atvorni tashkil qilish, abstrakt tafakkur va nutqni amalga oshirish bilan bog'liqdir.

Asab to'qimasining asosiy xususiyatlari. Asab tizimi asab

to'qimasidan hosil bo'lib, uning asosiy funksional birligi neyron hisoblanadi. Uning asosiy xususiyatlari: *qo'zg'aluvchanlik, qo'zg'alishni o'tkazish va reflektor reaksiyalarda ishtirok etishdan iborat.*

Oo'zg'aluvchanlik. Neyronlar barcha tirik hujayralar kabi qo'zg'aluvchanlikka, ya'ni qo'zg'atuvchilar yoki rag'batlar deb ataladigan atrof-muhitning omillari ta'siri ostida yoki ularning holatini buzilishi oqibatida tinch holatdan faol holatga o'tish qobiliyatiga ega. Turli ta'sirlarga javoban organizmning tuzilmasi, funksiyalari va uning hujayralarini o'zgarishi biologik reaksiya deb ataladi. Hujayralarning reaksiyasi, ularning shakllari, tuzilmasi, o'sishi va bo'linish jarayonlarining o'zgarishida, ularda turli kimyoviy moddalarni hosil bo'lishida, potensial energiyani kinetik energiyaga aylanishida, u yoki bu ishni bajarishda (bo'shliqda harakatlanish, moddalar ajratishda va h.k.) namoyon bo'ladi.

Neyron uchun, uning faoliyat ko'rsatishini chaqiruvchi tabiiy qo'zg'atuvchi asab impulsi hisoblanadi. Bu impulslar boshqa neyronlardan yoki tashqi va ichki muhitning jismoniy, fizik va kimyoviy signallarni anglash uchun ixtisoslashgan hujayralaridan, ya'ni retseptorlardan kelib tushadi.

Ta'sirotlar yetarlicha katta kuchga ega bo'lsa, tez paydo bo'lsa, uzoq muddat davom etsa tirik hujayralarning yoki bir butun organizmning qo'zg'atuvchisi bo'lishi mumkin. Qo'zg'atuvchilar fizikaviy (harorat, mexanik ta'sir, bosim, harakatlanish, tezlashish, elektrik, yorug'lik, osmotik bosimning o'zgarishi, muhitning va elektrolit tarkibning faol reaksiyasi) va kimyoviyga (organik va anorganik moddalar) bo'linadi. Fiziologik mohiyatiga ko'ra qo'zg'atuvchilar adekvat va noadekvatlarga bo'linadi. *Adekvat qo'zg'atuvchilar* – ma'lum bir biologik tuzilmaga tabiiy sharoitda ta'sir ko'rsatadiganlar hisoblanadi. Ularni anglashga ushbu biologik tuzilma maxsus moslashgan va ularni sezishga unda qobiliyat juda yuqori. Ko'z to'lining tayoqchalari va kolbachalari uchun adekvat qo'zg'atuvchilar bo'lib, quyosh spektri ko'rinadigan qismining nurlari, tilning ta'mni sezuvchi so'rg'ichlari uchun – turli xil kimyoviy moddalar va h.k. hisoblanadi. *Noadekvat*

qo'zg'atuvchilar – shunday qo'zg'atuvchilarki, ularni anglash uchun ma'lum bir hujayra yoki a'zo maxsus moslashgan bo'lmaydi. Masalan, mushakni kislotaga, elektr toki, bexosdan cho'zilishi va h.k. ta'siri ostida qisqarishi.

Qo'zg'alish. Asab va mushak to'qimalarining hujayralari qo'zg'atuvchiga nisbatan tezkor reaksiyani amalga oshirishga maxsus moslashgan. Ushbu to'qimalarning hujayralari *qo'zg'aluvchan* deb, ularni qo'zg'atuvchiga nisbatan javob berish qobiliyati esa *qo'zg'alish* deb ataladi. Qo'zg'alish o'lchovi bo'lib, uni chaqira oladigan qo'zg'atuvchining minimal kuchi xizmat qiladi. Bu qo'zg'aluvchanlikning bo'sag'asidir. Reaksiyani chaqirish uchun talab qilinadigan qo'zg'atuvchining minimal kuchi qanchalik katta bo'lsa, qo'zg'aluvchanlik bo'sag'asi shunchalik yuqori va qo'zg'alish shunchalik past bo'ladi va aksincha, qo'zg'aluvchanlik bo'sag'asi qanchalik past bo'lsa, qo'zg'alish shunchalik yuqori bo'ladi. Turli qo'zg'atuvchilarga nisbatan qo'zg'aluvchanlik bo'sag'asi turlicha bo'lishi mumkin. Retseptorlarning qo'zg'alishi, adekvat qo'zg'atuvchilarga nisbatan, ayniqsa, yuqori bo'ladi.

Qo'zg'aluvchan hujayralar uchun qo'zg'atuvchilarning ta'siriga reaksiya qilishning o'ziga xos shakli xarakterlidir: ularda to'liqsimon fiziologik jarayon paydo bo'ladi. Qo'zg'alish – murakkab biologik reaksiya bo'lib, fizikaviy, fizik-kimyoviy va funksional o'zgarishlarda namoyon bo'ladi. Barcha hujayralarda sitoplazma va tashqi muhit o'rtasida, ya'ni hujayra tashqi membranasining ikkala tomonida potentsiallar farqi mavjud. Hujayra membranasini, shunday qilib, qutblangan hisoblanadi. Uning ichki yuzasi tashqi yuzasiga nisbatan manfiy zaryadlangan. Ushbu farq membrananing tinchlik potentsiali (MP) deyiladi. Uning kattaligi bir necha o'nlab mV ga teng. Potentsiallarning bunday farqlari sababi, hujayra ichida – sitoplazmasida va hujayra tashqarisida – o'rab turgan to'qima suyuqligidagi ionlar konsentratsiyasining tengsizligidir. Sitoplazmada, to'qima suyuqligidagiga nisbatan 30-50 marta ko'p kaliy ionlari va 8-10 marta ko'p natriy ionlari mavjud. Tinch holatda hujayra

membranasi natriy ionlari uchun kam o'tkazuvchan, kaliy ionlari uchun esa o'tkazuvchan bo'ladi va ushbu ionlarni membrana orqali o'tishi MPni belgilaydi. Qo'zg'aluvchan hujayralarda qo'zg'alish paytida natriy ionlariga ayrim hujayralarda kalsiy ionlariga nisbatan membrananing o'tkazuvchanligi ortadi. Ushbu musbat zaryadlangan ionlarni hujayra ichiga o'tishi MPni pasayishiga (membranani qutbsizlanishi) va hattoki qarama-qarshi belgili potentsiallar farqini namoyon bo'lishiga olib keladi. Qo'zg'alish paytida potentsiallar elektrli farqining o'zgarishi harakat potentsiali (HP) deyiladi. Qo'zg'alish – portlaydigan jarayon bo'lib, qo'zg'atuvchining ta'siri ostida membrana o'tkazuvchanligining o'zgarishi natijasida paydo bo'ladi. Ushbu o'zgarish, boshida, nisbatan uncha katta emas va qo'zg'atuvchi ta'sir qilayotgan joyda uncha katta bo'lmagan qutbsizlanish (depolyarizatsiya), MP ni uncha katta bo'lmagan kamayishi bilangina birga sodir bo'ladi va qo'zg'aluvchan to'qima bo'ylab tarqalmaydi (mahalliy qo'zg'alish). Potentsiallar farqining o'zgarishlari kritik – bo'sag'a – darajasiga yetgach, ko'chkisimon ortib boradi va tezlik bilan asabda soniyaning o'n mingdan bir necha ulushida maksimumga erishadi.

Birlamchi potentsiallar farqining (PF) tiklanishi – membrananing repolyarizatsiyasi – avvaliga hujayradan kaliy ionlarini chiqishi hisobiga amalga oshadi, keyinchalik natriy-kaliyli nasos hisobiga sitoplazma va hujayrani o'rab turgan muhit o'rtasidagi ionli konsentratsiyaning tengligi tiklanadi (kaliy ionlari hujayraga qaytadan kiradi, natriy ionlari esa undan chiqadi). Ushbu tiklanuvchi jarayon ma'lum bir energiyani sarflanishini talab qiladi. Ushbu energiya moddalar almashinuvi jarayoni tufayli yetkazib beriladi.

Hujayraning qo'zg'alish momentidagi – membrananing maksimal qutbsizlanishi davridagi xarakterli xususiyati – uni yangi qo'zg'atuvchiga javob bera olmasligi hisoblanadi. Hujayraning, unga qo'zg'atuvchi ta'sir ko'rsatgan vaqtidagi qo'zg'almaslik holati *refrakterlik* deyiladi.

Tirik hujayraning qo'zg'atuvchi ta'siriga qo'zg'alish

shaklidami va u bilan bog'liq elektrli reaksiya bilanmi yoki qisqarish shaklidami yoki sekretlar sintezi bilanmi, bu hodisa doimo, ayrim yashirin yoki latent davrdan keyin sodir bo'ladi. Bunday nom bilan, qo'zg'atuvchining ta'sirining boshlanishi va uning ta'siriga to'qimaning javob reaksiyasi o'rtasidagi davr nomlanadi.

Reflektor reaktivlar. Asab tizimi mavjud hayvonlarda o'ziga xos, alohida tipdagi reaksiyalar - reflekslar rivojlangan. *Reflekslar* - organizmning MAT ishtirokida sodir bo'ladigan javob reaksiyalaridir.

MATga periferiyadan yoki reflekslar paytida bir neyron dan ikkinchisiga o'tkaziladigan impulslar nafaqat qo'zg'alishni, balki tormozlanishni ham chaqiradilar. Ushbu jarayon asabli faollikni tugatilishi yoki susayishi bilan xarakterlanadi, u qo'zg'alishni bostiradi va uni paydo bo'lishiga qarshilik ko'rsatadi. Tormozlanish, asab impulslari ta'siri ostida periferik a'zolar da (yurak, jigar, ichaklar, bezlar) ham paydo bo'lishi mumkin. Bu holatda u, faoliyatni tugatilishida yoki susayishida, ya'ni mushakning qisqarishida, bezlarning sekret ishlab chiqishida namoyon bo'ladi. MATning neyronlar joylashgan qismlari, biron-bir faoliyatni amalga oshiruvchi (bosh miya va orqa miya qismlari), ularga ma'lum bir periferik retseptorlardan impulslar keluvchi va ular impulslarni periferik a'zolar ga uzatuvchi qismlar *-asab markazlari* deb ataladi.

1.2. Asab markazlari

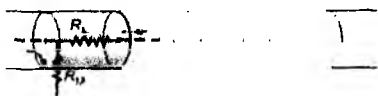
Asab markazi deb, MATning turli bo'limlarida joylashgan va organizmning qat'iy bir vazifasini yoki reflektor akti ro'yobga chiqishini boshqarish uchun uyg'unlashgan neyronlar birikmasiga aytiladi. Asab markazi tushunchasi asosida ikki moddiy tuzilma va fiziologik ma'no yotadi. Tuzilishi jihatidan asab markazi deganda asab tizimining muayyan qism yoki bo'limlaridagi neyronlarning to'plami tushuniladi. Bunday hujayralar to'plami odatda murakkab bo'lmagan reflektor aktlarni bajarilishi uchun mas'uliyatlidir.

Masalan, tizza refleksi, nafas olish, qusish, yo'talish kabi asab markazlari. Fiziologik jihatdan asab markazi deganda murakkab reflektor, ya'ni turli xil periferik a'zolar faoliyatini amalga oshirish uchun MATning turli qism yoki bo'limlaridagi neyronlar to'plamini vazifalari jihatidan bir-biri bilan bog'lanishi va birlashishi, uyg'unlashishi tushuniladi (1-rasm).



1-rasm. Neyronlar tolasidan impulsni oqib o'tishi

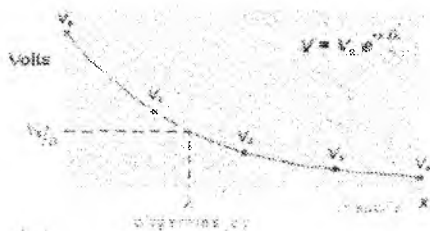
Masalan, ovqatlanish asab markazi. Ma'lumki, ovqatlanishda asab markazini deyarli MATning hamma bo'limlarida joylashgan ko'p a'zolar (bezlar, mushaklar, qon tomirlar) ishtirok etadi. Asab markazi sinapslar orqali bog'langan millionlab neyronlar yig'indisini tashkil qiladi. Undagi neyronlar nihoyatda murakkab va qat'iy genetik dasturlashgan bog'lar yordamida aloqada bo'ladi. Ammo individlarning hayot faoliyatida shartli reflekslar hosil bo'lishi, o'rgatish jarayonida ayniqsa, postnatal rivojlanishning dastlabki davrida neyronlararo yangidan-yangi dinamik bog'lanishlar va aloqalar shakllanadi (2-rasm).



2-rasm. Neyronlararo bog'lanishlar

Shakllangan shartli reflekslar yoki boshqariladigan vazifalar qanchalik murakkab bo'lsa, asab markazining tuzilishi va bu markazdagi neyronlarning o'zaro fiziologik ta'sirlari ham shunchalik murakkab bo'ladi. Ba'zi neyronlar bir nechta vazifani va reflektor aktlarni boshqarishda ishtirok etadi. Asab markazlari, retseptor maydonlar bilan bog'lanishidan tashqari, o'zaro bog'langan bo'ladi. Ontogenezda shakllangan va nisbatan mustahkam bo'lmagan, harakatchan bog'lanishlar asab markazi

ishini o'zgartirishi mumkin. Bu esa MATdagi bir markazni ikkinchi markazga ta'sir etishida katta rol o'ynaydi. Bir nechta asab markazlari bitta vazifani bajarishi ham mumkin. Bunday boshqarishda ular bir-birini to'ldiradi. Asab markazi MATning qanchalik yuqori bo'limida joylashgan bo'lsa, u shunchalik yuksak mukammallikka ega bo'ladi, ya'ni tashqi muhitdagi o'zgarishlarga organizmning moslashuvini ta'minlaydigan aktlar juda ham aniq va zarur darajada o'zgaradi. Organizm bilan tashqi muhit o'rtasidagi nozik va aniq muvozanat ana shunday ta'minlanadi (3-rasm).



3-rasm. MAT da bir markazning ikkinchi markaz bilan bog'lanishi chizmasi

MAT ko'plab asab markazlaridan tashkil topgan. Ular kirish va chiqish, ya'ni afferent va efferent qismlarga ega. Asab markazining o'zida ham impulslarni tarqalishini ta'minlaydigan qisqa asab tolalari ko'p bo'ladi. Asab markazlari o'ziga xos tuzilishga va faoliyatiga ega. Ular impulslarni qayta ishlashini ta'minlaydi.

Asab markazlari quyidagi xususiyatlarga ega:

1) *qo'zg'alishni bir tomonlama o'tkazilishi*. Asab markazi qo'zg'alishni bir yo'nalish bo'ylab, ya'ni refleks yoyi yo'nalishida o'tkazadi. Asab markazlari faoliyatining bu xususiyati neyronlararo sinapslarning xususiyatlariga bog'liq;

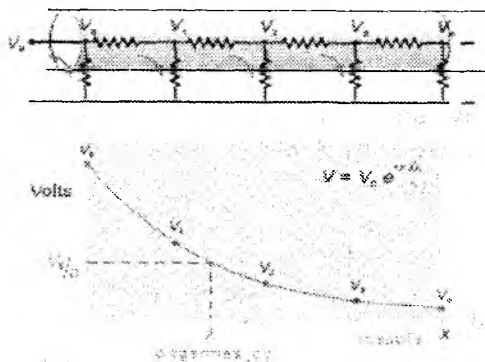
2) *qo'zg'alishning divergensiyasi va irradiatsiyasi*. Afferent asab orqa miyaga kimgach, shoxlanib turli neyronlar bilan sinaptik

aloqa hosil qiladi. Shu sababli birdaniga afferent xabarlar MATning turli bo'limlariga yetib boradi. Ularning sonini aniqlash qiyin. Masalan, motoneyron 3 dan 160 gacha shoxlanishi aniqlangan. Shuning uchun bir neyron ta'sirlanishi natijasida hosil bo'lgan qo'zg'atish MATning ko'p neyronlariga tarqaladi. Bu hodisa *divergentsiya* deb ataladi. Divergensiya va juda ko'plab shoxlangan interneuronlar tufayli qo'zg'atish bir asab markazidan boshqa asab markazlariga tarqaladi. Bu esa irradiatsiyadan iborat. *Irradiatsiya* natijasida kuchli va biologik muhim qo'zg'atishlar MATning ko'pgina neyronlariga o'tishi sababli boshqa asab markazi motoneyronlari ham qo'zg'aladi;

3) *izchil va fazoviy summatsiyalar*. Asab markazlari yakka, kuchsiz ta'sirotda kuchsiz, ammo takroriy kuchsiz va siyrak impulslarga kuchli javob qaytarish qobiliyatiga ega. Agar yakka ta'sirotda juda ham kuchsiz bo'lsa, reflektor javob hosil bo'lmaydi. Ammo u ketma-ket, takroran ta'sir ettirilsa, ketma-ket qisqa intervalli impulslar ma'lum vaqt ichida asab markazida jamlanadi va javob hosil bo'ladi. Bu hodisani ketma-ket yoki izchil *summatsiya* deb ataladi. Agar kuchsiz ta'sirotda yonma-yon joylashgan bir xil retseptorlarning katta guruhiga bir vaqtda ta'sir ettirilsa, fazoviy summatsiya sodir bo'ladi. Summatsiya zaminida alohida neyronlarda hosil bo'layotgan mahalliy qo'zg'atishning asab markazida jamlanishi yotadi. Izchil va fazoviy summatsiya tufayli asab markazlarida harakat potensialini vujudga kelishini qo'zg'atish hosil bo'lishini yengillashishi hodisasi bilan tushuntiriladi;

4) *okklyuziya*. Bir asab markazining har bir neyroniga o'zining afferent tolalaridan tashqari qo'shni markazning afferent tolalari ham sinaps hosil qiladi. Bunday tuzilish asab markazlarida tiqilib qolish (okklyuziya) yoki, aksincha ularning o'tishini yengillashtirish hodisalarini rivojlanishiga sabab bo'ladi. Okklyuziya hodisasi ikki asab markazi afferentlarini bir vaqtda ta'sirlanishidan qo'zg'algan neyronlarning soni, ularning alohida-alohida ta'sirlanishidan qo'zg'algan neyronlarning arifmetik yig'indisidan kam bo'lishidir. Bu esa kutilgan umumiy javobni

ishini o'zgartirishi mumkin. Bu esa MATdagi bir markazni ikkinchi markazga ta'sir etishida katta rol o'ynaydi. Bir nechta asab markazlari bitta vazifani bajarishi ham mumkin. Bunday boshqarishda ular bir-birini to'ldiradi. Asab markazi MATning qanchalik yuqori bo'limida joylashgan bo'lsa, u shunchalik yuksak mukammallikka ega bo'ladi, ya'ni tashqi muhitdagi o'zgarishlarga organizmning moslashuvini ta'minlaydigan aktlar juda ham aniq va zarur darajada o'zgaradi. Organizm bilan tashqi muhit o'rtasidagi nozik va aniq muvozanat ana shunday ta'minlanadi (3-rasm).



3-rasm. MAT da bir markazning ikkinchi markaz bilan bog'lanishi chizmasi

MAT ko'plab asab markazlaridan tashkil topgan. Ular kirish va chiqish, ya'ni afferent va efferent qismlarga ega. Asab markazining o'zida ham impulslarni tarqalishini ta'minlaydigan qisqa asab tolalari ko'p bo'ladi. Asab markazlari o'ziga xos tuzilishga va faoliyatiga ega. Ular impulslarni qayta ishlashini ta'minlaydi.

Asab markazlari quyidagi xususiyatlarga ega:

1) *qo'zg'alishni bir tomonlama o'tkazilishi.* Asab markazi qo'zg'alishni bir yo'nalish bo'ylab, ya'ni refleks yoyi yo'nalishida o'tkazadi. Asab markazlari faoliyatining bu xususiyati neyronlararo sinapslarning xususiyatlariga bog'liq;

2) *qo'zg'alishning divergensiyasi va irradiatsiyasi.* Afferent asab orqa miyaga kirgach, shoxlanib turli neyronlar bilan sinaptik

aloqa hosil qiladi. Shu sababli birdaniga afferent xabarlar MATning turli bo'limlariga yetib boradi. Ularning sonini aniqlash qiyin. Masalan, motoneyron 3 dan 160 gacha shoxlanishi aniqlangan. Shuning uchun bir neyron ta'sirlanishi natijasida hosil bo'lgan qo'zg'atish MATning ko'p neyronlariga tarqaladi. Bu hodisa *divergentsiya* deb ataladi. Divergensiya va juda ko'plab shoxlangan interneyronlar tufayli qo'zg'atish bir asab markazidan boshqa asab markazlariga tarqaladi. Bu esa irradiatsiyadan iborat. *Irradiatsiya* natijasida kuchli va biologik muhim qo'zg'atishlar MATning ko'pgina neyronlariga o'tishi sababli boshqa asab markazi motoneyronlari ham qo'zg'aladi;

3) *izchil va fazoviy summatsiyalar*. Asab markazlari yakka, kuchsiz ta'sirotda kuchsiz, ammo takroriy kuchsiz va siyrak impulslarga kuchli javob qaytarish qobiliyatiga ega. Agar yakka ta'sirotda juda ham kuchsiz bo'lsa, reflektor javob hosil bo'lmaydi. Ammo u ketma-ket, takroran ta'sir ettirilsa, ketma-ket qisqa intervallli impulslar ma'lum vaqt ichida asab markazida jamlanadi va javob hosil bo'ladi. Bu hodisani ketma-ket yoki izchil *summatsiya* deb ataladi. Agar kuchsiz ta'sirotda yonma-yon joylashgan bir xil retseptorlarning katta guruhiga bir vaqtda ta'sir ettirilsa, fazoviy summatsiya sodir bo'ladi. Summatsiya zaminida alohida neyronlarda hosil bo'layotgan mahalliy qo'zg'atishning asab markazida jamlanishi yotadi. Izchil va fazoviy summatsiya tufayli asab markazlarida harakat potensialini vujudga kelishini qo'zg'atish hosil bo'lishini yengillashishi hodisasi bilan tushuntiriladi;

4) *okklyuziya*. Bir asab markazining har bir neyroniga o'zining afferent tolalaridan tashqari qo'shni markazning afferent tolalari ham sinaps hosil qiladi. Bunday tuzilish asab markazlarida tiqilib qolish (okklyuziya) yoki, aksincha ularning o'tishini yengillashtirish hodisalarini rivojlanishiga sabab bo'ladi. Okklyuziya hodisasi ikki asab markazi afferentlarini bir vaqtda ta'sirlanishidan qo'zg'algan neyronlarning soni, ularning alohida-alohida ta'sirlanishidan qo'zg'algan neyronlarning arifmetik yig'indisidan kam bo'lishidir. Bu esa kutilgan umumiy javobni

kamayishiga olib keladi. Masalan, markazning afferent asabi ta'sirlansa birinchi va ikkinchi qatorlardagi neyronlarning hammasida, ikkinchi asab ta'sirlansa uchinchi va ikkinchi qatorlardagi neyronlarda pog'ona usti qo'zg'alishi hosil bo'ladi. Agar bu ikkala afferent asab birdan barobariga ta'sirlansa, faqat uchinchi qatoridagi neyronlardagina pog'ona usti qo'zg'alishi hosil bo'ladi. Demak, afferentlar alohida-alohida ta'sirlanganida esa 4 ta neyronida qo'zg'alish hosil bo'ladi. Shu sababli umumiy javobning qiymati kutilganiga nisbatan kam bo'ladi. Yengillashtirish hodisasi ham bo'ladi. Bunda aksincha, ikki afferent tola bir vaqtda ta'sirlanganda qo'zg'algan neyronlarning soni, ularni alohida ta'sirlanishidagi qo'zg'algan neyronlar arifmetik yig'indisining ko'p bo'lishligi bilan xarakterlanadi;

5) *qo'zg'alishni kechiktirib o'tkazilishi*. Refleks vaqti retseptorda qo'zg'alishning hosil bo'lishi uni afferent va efferent asablar hamda ularga bog'liq sinapslar orqali o'tkazilishi bilan bog'liq bo'ladi. Asab markaziga kelgan qo'zg'alish sinapslar orqali uning neyronlariga sekin o'tkaziladi. Chunki mediator ajralish va postsinaptik membrana retseptoriga ta'sir qilib, uning qutblarini o'zgarishi (depolyarizatsiya) uchun muayyan kechiktirib o'tkaziladi;

6) *ritmlar transformatsiyasi*. Asab markazi hujayralari ularga keladigan impulslarning ritmini o'zgartirish (transformatsiyalash) qobiliyatiga ega. Asab markazidagi neyronlarning ba'zilarida ta'sir ritmiga monand, ba'zilarida kamroq, uchinchilarida esa ko'proq impulslar hosil bo'ladi. Bu hol neyronlarning va sinapslarning labilligiga bog'liq. Asab markazlarida ta'sir ritmga solinadi va transformatsiya qilinadi va impulslar ishchi a'zolarga o'tkaziladi;

7) *ta'sirot izi qo'zg'alishning prolongatsiyasi*. Reflektor javobning davom etishi qo'zg'atgichning ta'sir qilish muddatiga mos kelmaydi. Refleksning davom etishi qo'zg'atgichning ta'sir qilishi muddatidan ko'proq bo'ladi. Javob qo'zg'atgich ta'siri tugaganidan so'ng, ko'p vaqt o'tsa ham davom etishi mumkin. Qo'zg'atgich ta'siri tugashi bilan javobni tugamasligi sinapslarning qo'zg'alishni o'tkazish xususiyati va afferent signallarini bir vaqtda

kelmasligi bilan tushuntiriladi. Ta'sir tugagach biroz kuzatiladigan javobi kuzatgich ta'sir izi javobi deb ataladi. Refleksning qo'zg'atgich ta'siri tugagach uzoq vaqt davomida qo'zg'atilishni saqlanishi javobni cho'zilish *prolongatsiyasi* deb ataladi. Javobning cho'zilishini uzayishini postsinaptik potensial uzoq vaqt saqlanishi va qo'zg'atilishni zanjir kabi bog'langan neyronlarning aylanib halqasimon tarqalishi bilan tushuntiriladi. Bu hodisa axborotlar izini qayta ishlab mustahkamlash va ayniqsa, xotira uchun katta ahamiyatga ega;

8) *konvergensiya va umumiy oxirgi yo'l*. Asab markazi neyronlarni bir necha ming aksonlar bilan tutashadi. Bitta neyron dan aksonlarning 6 ming tarmog'i (kollaterali) tugaydi. Shuning uchun asab markazlarida turli neyronlardan keladigan qo'zg'atishning yig'ilishi kuzatiladi. Bu hodisa konvergensiya deb ataladi. Asab markazi MATning turli bo'limlaridan periferik retseptorlardan va qo'zg'atuvchi yoki tormozlovchi sinapslardan tegishli impulslarni qabul qilib oladi. Masalan, orqa miyaning motor neyroni afferent asabdan, orqa miyaning boshqa tizimlaridan, yarim sharlar po'stlog'idan, miyaning boshqa segmentlaridan, miya yadrolaridan, retikulyar formatsiyadan impulslarni qabul qilib oladi. Konvergensiya sababli har xil neyronlardan kelayotgan impulslar summatsiya qilinadi va shu sababli tegishli javob paydo bo'ladi. Masalan, oyoq mushagini nervlantiruvchi motoneyron dan piramidaga o'tkazuvchi asab yo'lining tolalari, ekstrapiramida asab yo'llari, miyacha, retikulyar formatsiya va boshqa tuzilmalardan kelgan asab impulslari yig'iladi, konvergensiya qilinadi. Ular impulslarni turli reflektor harakatlarini ta'minlovchi ishchi a'zoga (masalan, mushakka) uzatadi. Motoneyron MATning turli bo'limlaridan keladigan impulslarni effektorga o'tkazadigan umumiy oxirgi yo'l hisoblanadi. Agar turli refleks hosil qiladigan ta'sir bitta motoneyron ga yo'naltirilsa va umumiy oxirgi yo'l bitta bo'lsa, bu yo'lni egallash uchun reflekslar kurashi boshlanadi va bir refleks ikkinchisini tormozlaydi (4-rasm). Umumiy oxirgi yo'lni egallash uchun kurash asosida sodir bo'ladigan reflekslarni antagonistik

reflekslar deb ataladi;

9) *asab markazining tonusi*. Maxsus ta'sir berilmagan vaqtda MATning bioelektrik aktivligi borligini hisobga olish natijasida asab markazining neyronlari to'xtovsiz ravishda impulslar hosil qilish xususiyatiga ega ekanligi ma'lum bo'ldi.

4-rasm. MAT motoneyronlaridan impulsni effektorga uzatilishi

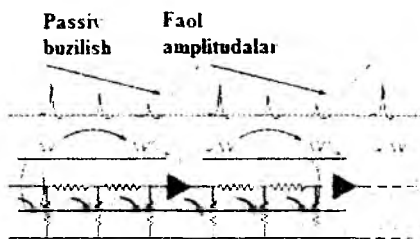
Hosil bo'lgan impulslar ishchi a'zolarga o'tkaziladi. Asab markazining doimo qo'zg'algan holatida bo'lishligi uning *tonusi* deb ataladi;

10) *asab markazining labilligi*. Asab tolalarida qo'zg'alish asab markazidagina nisbatan tez hosil bo'ladi va tez yo'qoladi. Bu hol asab tolasiga nisbatan sinaps labilligini yuqoriligiga bog'liq. Markazdagi har xil neyronlarning labilligi bir xil emas. Masalan, orqa miyaning motor neyroni impulsni soniyasiga 200-300 tasini o'tkazsa, kontakt neyron esa 1000 tagacha o'tkazadi. Interneuronlarning labilligi efferent neyronnikiga qaraganda ancha past bo'ladi:

11) *asab markazining ishiga kimyoviy moddalarning ta'siri*. Asab markazlari qonning to'qima suyuqligini kimyoviy tarkibidagi o'zgarishlariga nisbatan juda ham sezgir. Kislorod bilan ta'minlanishning pasayishi asab markazining qo'zg'aluvchanligini yo'qolishiga olib keladi. Turli asab markazlarining kimyoviy moddalar ta'sirini sezish qobiliyati bir xil emas, kislorod kelishi kamaygach yoki to'xtagach 5-6 daqiqadan so'ng miya po'stlog'ining, 15-20 daqiqadan keyin miya ustunining, 20-30 daqiqa o'tgach, orqa miyaning asab hujayralari halok bo'ladi. Zaharli moddalar asab markaziga turlicha ta'sir qiladi.

Strixnin tormozlovchi sinapslar ishini to'xtatib, asab markazining qo'zg'aluvchanligini oshiradi, xloroform esa avval qo'zg'aluvchanlikni oshirib, so'ngra pasaytiradi. Apomorfin qusish markazini, dobelin nafas markazini, korozol harakat asab markazini qo'zg'atadi;

12) *asab markazining plastikliigi*. Asab markazi o'zining vazifasini tana azosini vazifasiga bog'liq ravishda o'zgartirishi mumkin. Bu qobiliyat markazning *plastikliigi* deb ataladi. Masalan, itning diafragma va oyoq mushagiga keluvchi motor asablarini kesib, ularni almashtirib bir-biriga ulansa, ya'ni miyadan chiqqan diafragma asabini oyoq motori asabiga, miyadan chiqqan motor asabini esa diafragma ulansa ularning faoliyatlarini to'liq tiklanadi, chunki motor va diafragma asablari o'zlariga xos bo'lmagan yangi vazifani bajara boshlaydi (5-rasm).



5-rasm. Asab markazining toliqishi

Asab markazlari toliqish xususiyatiga ega. Ularning toliqishi afferent asablar uzoq vaqt davomida ta'sirlanganda reflektor javobini asta-sekin susayishi, keyinroq esa butunlay to'xtab qolishi bilan ifodalanadi. Masalan, birona afferent asab tola uzoq vaqt ta'sirlanganidan keyin mushak kuchsiz qisqarishi yoki qisqarmay qolishi bilan, shu mushakni nervlantiruvchi efferent (motor) asab ta'sirlansa, mushak yana qisqara boshlaydi. Demak, toliqish refleksi yoyining faqat markaziy bo'limida sodir bo'ladi. Markaziy sinapslarda qo'zg'alishning uzatilishini buzilishi, mediatorlar va energetik manbalarini kamayishi toliqishning asosiy sabablari deb hisoblanadi.



Retsiprok va qaytar tormozlanish. Evolyutsiya jarayonida qo'zg'alish bilan bir vaqtda uni hosil bo'lishini chegaralovchi va to'xtatuvchi jarayon, ya'ni tormozlanish shakllangan. Tormozlanish asab tizimining faol jarayoni bo'lib, buning natijasida qo'zg'alish zaiflashadi yoki uzoq muddatga butunlay to'xtaydi. Tormozlanish harakatlar uyg'unlashishida (koordinatsiyasida) ichki a'zolar faoliyatini boshqarilishida va OAF uchun muhim ahamiyatga ega. Kelib chiqishiga ko'ra retsiprok (antagonistik) va qaytar, presinaptik va postsinaptik tormozlanishlar farqlanadi.

I.M. Sechenov 1862-yili MATda tormozlanish hodisasini kashf etdi. Markaziy neyron, agar qo'zg'aluvchan holatda bo'lsa, unda yangi qo'zg'alish hosil qilib bo'lmaydi yoki juda qiyinchilik bilan hosil bo'ladi. Demak, neyronga qo'zg'alish kelishi tufayli reflektor yo'lda tormozlanish paydo bo'ladi. Agar oraliq miyaning ko'rish bo'rtiqlariga osh tuzining kristali qo'yilsa, baqaning orqa miya refleks vaqti uzayadi, ya'ni refleks tormozlanganligidan dalolat beradi. Bu asosida I.M. Sechenov oraliq miyaning talamus qismida orqa miya reflekslariga tormozlovchi ta'sir etuvchi asab markazlar mavjud, degan xulosaga keldi. Faqat so'nggi yillarda, MATning bu bo'limlarida retikulyar formatsiya yadrolari joylashganligi va ularning orqa miya reflektor faoliyatiga tormozlovchi, miya po'stlog'iga esa faollashtiruvchi ta'sir etishi aniqlandi.

Qo'zg'alish va tormozlanishning o'zaro ta'siri asab tizimining umumiy xususiyatlaridan biridir. Asab markazi neyronlarida qo'zg'alish va tormozlanishning o'zaro ta'siri natijasida odatdagi, tabiiy reflektor harakatlar bajariladi. Agar, orqa miyali baqani orqa oyoqlaridan biri ta'sirlansa, u bukiladi va qarama-qarshi oyoqning bukiluvchi mushak va ta'sirlangan oyoqning yoyiluvchi mushak asab markazlari tormozlanadi. Bunday tormozlanish retsiprok yoki antagonistik tormozlanish deb ataladi. Bu tormozlanishning mexanizmi J.Ekklos va uning xodimlari tomonidan aniqlanishicha, quyidagidan iborat: orqa miya gangliysining psevdounipolyar hujayrasi aksonlari orqa miyada tarmoqlanadi. Ulardan biri bukiluvchi mushaklarni nervlantiruvchi motoneyronlarda,

ikkinchisi esa yoyiluvchi mushakni nervlantiruvchi motoneyronda tormozlovchi sinaps hosil qilgan neyronlarni qo'zg'atadi. Demak, afferent asabni ta'sirlanishi bir vaqtning o'zida mushakni bukuvchi asab markazini qo'zg'atadi, mushakni yoyuvchi asab markazini esa tormozlaydi.

Orqa miyadan chiqayotgan motoneyron aksonining yon kollaterali (yon tarmog'i) Renshou hujayrasiga tutashadi. U esa tormozlovchi sinapslar yordamida motoneyronga bog'lanadi. Motoneyronning faollashuvi Renshou hujayralarida ham qo'zg'alish paydo qiladi. Bu qo'zg'alish Renshou aksoni orqali yana motoneyronlarga qaytadi. Ular ta'siridan postsinaptik membranada hosil bo'lgan giperpolarizatsiya, ya'ni tormozlanish, *qaytar tormozlanish* deb ataladi.

Lateral tormozlanish qaytar tormozlanishning bir ko'rinishi hisoblanadi. Renshou neyronlari ishlayotgan motoneyrongagina emas, balki qo'shni motoneyron hujayrasining postsinaptik membranasi va motoneyronning tanasiga bog'lanayotgan boshqa aksonning presinaptik membranasi ham tutashadi. Natijada qo'shni hujayralarda tormozlanish paydo bo'ladi. Bunday postsinaptik va presinaptik tormozlanishlar ishlayotgan neyronning yonidagi neyron elementlarida paydo bo'lganligi uchun ularni *lateral tormozlanish* deb ataladi.

Markaziy tormozlovchi sinapslar va mediatorlar. Presinaptik va postsinaptik tormozlanishlar. Somatik va vegetativ asab tizimining efferent neyronlari impulslarni qayta ishlash va integratsiyalashdan tashqari ularni effektor a'zolariga uzatadi. Impulslarni uzatish sinaptik apparatlarning mediator bilan postsinaptik membranadagi maxsus retseptor ishtirokida amalga oshadi. Sinaptik jarayonlar sababli postsinaptik membrananing o'tkazuvchanligi o'zgaradi. Unda depolyarizatsiya, yoki giperpolarizatsiya potentsiali paydo bo'ladi. Depolyarizatsiya potentsialini hosil qiluvchi neyronlarni qo'zg'atuvchi, giperpolarizatsiya potentsialini hosil qiluvchisini esa tormozlovchi neyron yoki tormozlovchi sinapslar deb ataladi. Bitta neyronda ikki xil sinaps bo'lishi ham mumkin.

Tormozlovchi neyron mediatori ta'sirida postsinaptik membranani giperpolarizatsiyalanishi *postsinaptik tormozlanish* deb ataladi. Akso-aksonal sinapsning presinaptik membranasi dan mediatori ni kam ajralishi tufayli paydo bo'lgan tormozlanish *presinaptik tormozlanish* deb ataladi. Presinaptik tormozlanish asosan MATda, postsinaptik tormozlanish esa orqa miya va bosh miyaning turli bo'limlarida uchraydi. MATda postsinaptik tormozlanish juda muhim rol o'ynaydi.

Afferent neyron ta'sirlansa mushakni innervatsiyalovchi motoneyronida qo'zg'alish paydo bo'lishi bilan birga antagonistik mushak motoneyronida tormozlanish paydo bo'ladi. Ta'sirot sababli antagonist motoneyronida sodir bo'lgan giperpolarizatsiya potentsiali tormozlovchi postsinaptik potentsial deb ataladi. Tormozlanishning bu turi hujayra somasi va dendritlari membranasi ning qo'zg'aluvchanligini pasayishidan hosil bo'ladi. Tormozlovchi postsinaptik potentsial o'zining vaqt tavsifi bilan qo'zg'aluvchi postsinaptik potentsialining aksi emas, chunki uni latent davri katta. Tormozlovchi mediatorlar ta'siridan postsinaptik membranani ng kaliy va kalsiy kationlarini o'tkazuvchanligi kuchayadi. Membranani ng manfiy zaryadlangan teshiklari faqat kationlarni o'tkazib yuboradi, anionlarni o'tishiga esa yo'l qo'ymaydi. Tormozlovchi postsinaptik potentsialni ng faol fazasida hujayra tormozlangan holatda bo'ladi. Tormozlovchi sinapslardan mediatorni ng ajralishi qo'zg'aluvchi sinapsdagiga o'xshaydi. Tuzilishi jihatidan farqlanmaydigan oddiy sinaptik pufakchalarda tormozlovchi mediatorlar bo'ladi. Ular qatoriga gammaaminomoy kislotaga, glitsin, dofamin, gistamin, serotonin, glutamin kislotaga va boshqalarni kiritish mumkin.

Agar birorta efferent asab ta'sirlanganidan keyin (bu vaqtda motoneyronida tormozlovchi postsinaptik potentsial hosil bo'lmasa ham) mushak dukcha afferentini ta'sirlansa motoneyronida hosil bo'layotgan qo'zg'atuvchi postsinaptik potentsialni ng amplitudasi kamayib ketishi kuzatiladi. Bu mediator ajralishi ni ng kamayishi sababli bo'layotgan tormozlanish *presinaptik tormozlanish* deb ataladi.

Afferent asab ta'sirlangandan keyin motoneyron ta'sirlansa, presinaptik ta'sirlanish sababli, monosinaptik refleks 15-20 ms o'tgach tormozlanadi va 100-150 ms o'tgach, qayta tiklanadi. Akso-akson sinapsni faollashuvining postsinaptik membranasini depolyarizatsiyaga olib keladi. U birlamchi afferentning depolyarizatsiyasi deb ataladi.

Postsinaptik membraning depolyarizatsiyalanishi presinaptik membrananadan mediator ajralishini kamayishiga olib keladi.

Presinaptik tormozlanish vaqtida ajralayotgan mediatorni kamayishi presinaptik harakat potensiali amplitudasining kamayishiga bog'liq. Sust elektronik tarqalayotgan harakat potensiali asab uchlaridan mediatorlar ajralishini ko'paytirib yuboradi, yoki aksincha, batamom to'xtatib qo'yadi. Buning oqibatida asab tolalari uchida to'liq blokada sodir bo'ladi.

MATning asosiy vazifasi organizm faoliyatini integratsiyalashdan iborat ekanligini Ch. Sherrington (1906) ko'rsatgan. Integratsiya reflektor yo'l bilan amalga oshadi. MAT va uning neyronlari tomonidan qo'zg'alish impulslarni qabul qilish, xotira asosida ularni qayta ishlash, jumladan reflektor faoliyatini rejaga solish, boshqarish va nazoratga yo'naltirilgan buyruq impulslarni hosil qilish kabi vazifalar MAT tomonidan umumlashtirilgan integratsiya deb ataladi. Asab tizimining integratsiyalash (lotincha "integration" - umumlashtirish, tiklash) qobiliyati murakkab tizim tomonidan amalga oshiriladi. Bu tizim MATning ma'lum qismi emas, uning bo'limlarini o'zaro uyg'unlikda ishlashidan iborat. Bu esa organizmning tashqi va ichki muhitda ro'y beradigan barcha o'zgarishlar ta'siriga organizmning reflekslar orqali moslashishini ta'minlaydi.

MATning integratsiya xususiyati neyronlarning konvergensiya va divergensiya qobiliyatiga, postsinaptik membranalarni geterokimyoviy sezgirligi va neyronlarni ta'sir izlarini saqlab qolish xususiyatiga bog'liq. Refleks halqasi deganda refleksni amalga oshiradigan va reflektor javob xarakteri va kuchi haqidagi ma'lumotni MATga uzatuvchi barcha tuzilmalarning uyushmasi

tushuniladi. Refleks halqasi refleks yoyidan tashqari effektor a'zodan, MATga javob natijasi haqidagi ma'lumotni uzatuvchi teskari yo'nalishli afferentatsiyani ham o'z ichiga oladi. Ekstrafuzal (kapsula sirtidagi) va intrafuzal mushak tolalari b- va g-motoneyronlar bilan nervlantirilgan. g-motoneyronlar orqali ekstrafuzal mushaklar qisqarishi ta'minlanadi. g-motoneyron orqali qisqargan dukchalarning ikkala uchiga kelib tushadi. Bu asab orqali dukchalar, b-neyronlar orqali esa ekstrafuzal mushaklar qisqarishi ta'minlanadi. b-motoneyron orqali qisqargan dukchalarning retseptorlarida hosil bo'lgan impulslar 1- va 2-afferent asablar vositasida markazga uzatiladi. Natijada yoyiluvchi mushak refleksi kelib chiqadi.

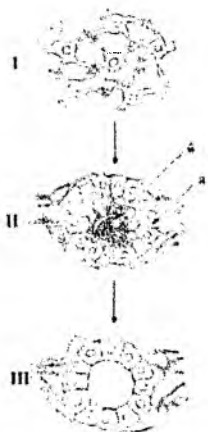
1.3.Asab tizimining evolyutsiyasi

Tirik organizmlar hayoti davomida tashqi muhitning turli-tuman ta'sirlariga uchraydilar va ular bunday ta'sirlarga nisbatan o'z holatini u yoki bu fiziologik reaksiyalar shaklida yoki xulq-atvorini o'zgartirish bilan javob beradi. Buning zarurligi shundaki, tirik organizmlar ta'sirotni qabul qilib olish, ularni qayta ishlash va ularga tegishlicha javob berish qobiliyatiga ega. Tiriklikning bunday xossasi *ta'sirchanlik* deyiladi.

Bir hujayrali hayvonlar ta'sirotlarga hamma hujayrasi bilan yaxlit javob beradi, ko'p hujayralilarda esa ixtisoslashgan hujayralar, ya'ni ta'sirotni qabul qiladigan, uni qayta ishlaydigan va impulslarni yuboradigan, organizm faoliyatini boshqaradigan neyronlar paydo bo'lgan. Bunday hujayralar ektodermadan kelib chiqadi va asab tizimini shakllantiradi. Ko'p hujayrali organizmlar orasida asab tizimi birinchi bo'lib ichak bo'shliqlilarda paydo bo'lgan. Evolyutsiya davomida asab tizimining 3 ta asosiy tipi: *diffuziyali, tugunli va trubkasimon* tiplari shakllangan (6-rasm).

Diffuziyali asab tizimi – eng qadimiy va eng sodda bo'lib, qo'zg'atuvchilarga nisbatan differentsiyalashgan reaksiyalarni yaratish imkonini bermaydi. Bunday tizim ichakbo'shliqlilar kabi ko'p hujayrali organizmlarda (gidra (6-rasm)) bo'ladi. Bunday asab

tizimining o'ziga xosligi uning asab hujayralarining asab tarmog'iga birlashishidadir. Bu tarmoq, hayvonning butun tanasi bo'ylab diffuziya yo'li bilan o'tadi, unda qo'zg'alishni o'tkazish turli yo'nalishlarda bir tekis amalga oshiriladi va u, qo'zg'atuvchi ta'sir ko'rsatgan joydan uzoqlashgan sari sekin-asta so'nib boradi. Tananing har qanday nuqtasiga ta'sir qilinganda qo'zg'alish barcha asab tizimi bo'ylab tarqaladi va hayvon butun tanasining harakatlanishi bilan javob beradi. Bu yerda markaziy yoki periferik qismini ajratish mumkin emas.



**6-rasm. Asab tizimi
tuzilishining
murakkablashib borishining
asosiy bosqichlari.**

*I – aniq markaziyga ega bo'lmagan
diffuziyali asab
tizimi.*

*II – neyropillari bo'lgan gangliylar:
a – neyronlarning tanasi,
b – neyropildagi neyronlarning
o'simtali.*

III – asab trubkasi.

Filogenetik jihatdan eng qadimgi sistema *diffuziyali* hisoblanadi. U ichak bo'shliqlilarga xos bo'lib, ularda aniq ko'rinadigan markazlar bo'lmaydi. Uni tashkil qilgan neyronlar asosan ektodermada joylashgan va ularda ko'plab bir xil o'simtalar bo'ladi. Ana shu o'simtalar yordamida ular bir-biri bilan va tananing innervatsiyalanadigan hujayralari bilan aloqa qiladi. Diffuziyali asab tizimi anatomik tuzilishi bo'yicha to'rni eslatadi, uni hosil qilgan neyronlar esa bir vaqtning o'zida ham sensor (sezuvchi), ham effektor funksiyalarga ega – ular ta'sirotni ham qabul qilib oladilar, ham asab impulsini tananing hujayrali komplekslariga uzatadi. Bunday tipdagi asab tizimi uchun umumiy generalizatsiyalashgan reaksiya xosdir.

Neyronlar bir-biri va tananing boshqa hujayralari bilan sinapslar orqali bog‘lanadi. Bu asab impulslarini yoki maxsus kimyoviy moddalar – mediatorlar hisobiga (kimyoviy sinapslar) yoki elektrik potensial hisobiga (elektrik sinapslar) o‘tkazadigan maxsus bo‘limlardir. Sinapslar asab tizimining universal tuzilmasidir va u umurtqasizlar uchun ham, umurtqalilar uchun ham xosdir. Biroq, yuksak umurtqalilarda ta’sirotning jadalligini, sifatini hisobga olishga imkon beradigan va integral jarayonlarni amalga oshirishga yordam beradigan kimyoviy sinapslar ko‘proq uchraydi. Qo‘zg‘alishni tezroq uzatish kerak bo‘lgan taqdirda elektrik sinapslar ishlatiladi.

Erkin suzadigan ichakbo‘shliqlilarda, ayniqsa ancha murakkab xulq-atvorga ega bo‘lgan ssifomeduzalarda, neyronlar zont chekkasi bo‘ylab alohida to‘plamlar ko‘rinishida birlashadi va asab halqasini hosil qiladi.

Ichakbo‘shliqlilarning asab tizimi ancha oddiy anatomik tuzilgan bo‘lishiga qaramay, ushbu hayvonlar ancha barqaror reflekslarni shakllantira oladi va hattoki assotsiativ xotiraga ham ega. Bu aktiniyalar bilan o‘tkazilgan tajribalarda isbotlangan. Ularni tabiiy sharoitdan olib akvariumga solinganida o‘zlarining erkin tabiatdagi orientatsiyalarini takrorlab bemalol akvariumga joylasha oladilar. Bunga sabab ularning ilgari og‘iz teshigi qaysi tomonga yo‘nalganligini eslab qolganliklari bo‘lishi mumkin.

Asab tizimi filogenezining keyingi bosqichi uch qatlamli ikki tomonlama simmetrik hayvonlarda (chuvalchanglar, ignaterililar, artropodlar va mollyuskalar) *tugunli* (ganglionar) *asab tizimining* paydo bo‘lishi hisoblanadi.

Gangliylar (tugunlar) – tanasi tugunning periferiyasi bo‘ylab, neyropil deb ataladigan ichida esa ularning chirmashib ketgan o‘simtalari joylashgan neyronlarning yig‘indisidan tashkil topgan anatomik tuzilmadir (6-rasm). Neyronlarning ushbu jamlangan shaklidan keyinchalik evolyutsiya davomida umurtqalilarning asab trubkasi paydo bo‘lgan, deb hisoblanadi. U o‘simtalarning neyropildan tugunlarning tashqi tomoniga chiqishi natijasida shakllangan.

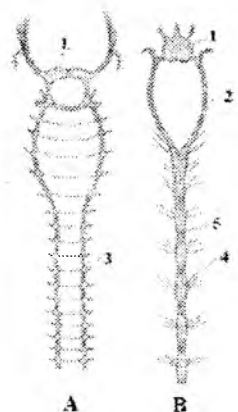
Ancha sodda chuvalchanglarda (yassi va yumaloq) gangliylar tananing oldingi uchida ovqatni ushlab olish va asosiy sezgi a'zolari to'plangan halqumoldidagi asab halqasi tarkibida joylashgan. Yassi chuvalchanglarda halqumoldidagi asab halqasidan tananing orqa uchiga qarab ikkita yon asab stvollari cho'zilgan. Ushbu stvollar asab tolalarining ko'ndalang tutami bilan birikkan, ana shu tutashgan joylarda neyronlarning tanasi joylashgan. Umumiy ko'rinishda asab tizimi zinani eslatadi.

Bosh tugunlarining neyronlari sezgi a'zolaridan keladigan axborotni qabul qiladi, qayta ishlaydi va asab impulslarini muskui hujayralariga uzatadi. Bu hayvonlarga sudralish va suzish kabi murakkab bo'lmagan harakatlarni amalga oshirish imkonini beradi. Tanasi metamer segmentatsiyaga va har bir segmenti qator a'zolarga ega bo'lgan halqasimon chuvalchanglarda asab tizimining markaziy bo'limi rolini bajaradigan bosh tugunlaridan tashqari qornida juft gangliylar zanjiri mavjud. Ushbu gangliylar o'zaro asab tolalarining ko'ndalang va bo'ylama tutamlari bilan bog'langan (7-rasm).

Ushbu chuvalchanglarda turli-tuman retseptorlar (xemoretseptorlar, fotoretseptorlar, muvozanat retseptorlari, sezish, og'riq retseptorlari va bosimni sezishga imkon beradigan baroretseptorlar) mavjud va ularning boshidagi asab tuguni yirik bo'lib, bosh miya rolini bajaradi. Asab tizimi va mushaklarning rivojlanganligi hisobiga halqalilar turlicha hayot kechiradilar va turli o'simlik va hayvon ozuqalarini ishlatadi. Ularga refleksning barcha tiplari xos, ularni shartli reflekslarga o'rgatish mumkin va ular assotsiativ xotiraga ega. Ana shunday xotira hisobiga ular nisbatan murakkab xulq-atvorni namoyon qiladilar.

Umurtqasizlarning asab tizimi mukammal darajaga bo'g'imoyoqlilarda rivojlangan. Ularda asab tizimi murakkab maqsadga qaratilgan, genetik dasturlashtirilgan xulq-atvor xarakteriga ega bo'lgan reflektor faoliyatning integratsiyalanishuvini ta'minlaydi. Bu qator umurtqasizlarda asab tizimining uzoq vaqt davomida sefalizatsiyalanishining natijasi hisoblanadi. Bu natija tananing bosh bo'limidagi asab

markazlarining kattalashishida namoyon bo'лади. Kattalashishning sababi esa asab markazida asosiy sensor a'zolar to'planishidir.



**7-rasm. Halqasimon
chuvalchanglarning markaziy
asab tizimi**

*A – zina ko'rinishidagi eng sodda
asab tizimi.*

*B – birmuncha markazlashgan asab
tizimi (iplar
qorindagi zanjirmi hosil qiladi).*

1 – bosh tugunlari.

2 – halqumoldidagi iplar.

3 – ko'ndalang duklar.

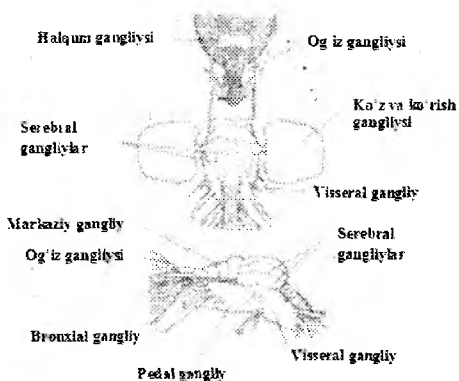
*5 – qorindagi asab zanjiri tugunlar (4)
bilan birga.*

Sefalizatsiyaning eng muhim natijasi ayrim chuvalchanglar va artropodlarning bosh miyasida zamburug' shaklidagi tanalarning hosil bo'lishidir. Ular yuksak umurtqalilarga quyi markazlarning reflektor reaksiyalarini boshqarish imkonini beradigan va aniq bir faoliyatni tashkillanishini ta'minlaydigan va xotiraning asosida yotadigan axborotni saqlash kabi assotsiativ funksiyalarni bajaradi. Bo'g'imoyoqlilar miyasining bunday murakkab tuzilganligi xulq-atvorning turli shakllarini nazorat qilish imkonini beradi va u yo'qolsa uning o'rini to'ldirib bo'lmaydi. Agar yassi chuvalchanglarda asab tizimining istalgan qismi olib tashlansa, hayvon o'lmaydi, lekin bo'g'imoyoqlilarda birorta gangliylar yo'qotilsa ham u nobud bo'лади.

Umurtqasizlar orasida mollyuskalar alohida o'rin egallaydi. Ularning asab tizimi juda xilma-xil. Eng sodda va kam harakatchan shakllarining asab tizimi yassi chuvalchanglarnikiga o'xshash. Qorinoyoqlilarda qizilo'ngach atrofida to'plangan va bir-biri bilan komissuralar bilan birikadigan 4 juft bosh tugunlari mavjuddir. Bundan tashqari tananing o'qi bo'ylab joylashgan gangliylar ham bor.

Aksariyat qismi yirtqich hisoblangan va harakatchan hayot

tarzini kechiradigan boshoyoqlilarning asab tizimi ancha murakkabroq tuzilgan. Masalan, osminogning qizilo'ngachi atrofida joylashgan bosh gangliylari bosh miyani hosil qilib qo'shiladi. Bu bosh miyada turli a'zolarining vazifalarini nazorat qiladigan ixtisoslashgan bo'limlar bor (8-rasm). Mollyuskalarning ushbu guruhida eng rivojlangan sezgi a'zosi ko'z va hid bilish a'zolari hisoblanadi.



8-rasm. Osminogning bosh gangliylari

Ular ko'plab ko'rgan narsalarini, taktil va kimyoviy ta'sirotlarni ajratishni o'rgana oladilar, toshdan uya qura oladilar, ko'rish xotirasi yaxshi bo'ladi, xotira va dastlabki shaxsiy tajribalarini qo'llay oladilar.

Shunday qilib, umurtqasizlarda asab tizimining evolyutsiyasi neyronlarning butun tana bo'ylab diffuziyali tarqalishidan boshlanib, keyin ularni tananing ma'lum bir qismlarida tugunlar ko'rinishida to'planishigacha borgan. Bunda har bir gangliy tegishli segmentning reflektor markazi bo'lib xizmat qiladi, boshniki esa faqatgina boshning reflektor markazi bo'lib qolmasdan, balki organizmning ko'plab vazifalarini, ayniqsa, hayvonlarning xulqi va harakatini boshqaruvchisi ham bo'lib shakllanadi. Bu esa qaysidir darajada uni umurtqalilarning bosh miyasiga o'xshatadi.

Eng yuqori darajada tuzilgan umurtqasizlarda boshqaruvchi sistemalarning evolyutsiyasi davomida xulq-atvorni

neyrogormonal boshqarish bosqichini ajratish mumkin. Ularda asosiy gangliylarining orqasida joylashgan maxsus neyrogormonal a'zo hosil bo'ladi. Buning natijasida bosh gangliylarining har qanday faollashganida ham hayvonning xulq-atvorini ajralib chiqayotgan gormonlar nazorat qilishni boshlaydi va u anchagina dasturlashgan va oldindan aytib bera olmaydigan bo'ladi. Neyrogormonlar va asab tizimining qanchalik ta'sir qilishlarining nisbati taxminan hisoblanganda, umurtqasizlarning xulq-atvorini taxminan 85% i neyrogormonlar nazorat qilishi, umurtqalilarda esa bu ta'sir 50%ga ham yetmasligi aniqlangan. Umurtqasizlarning asab tizimi kompakt va deyarli hamma xulq dasturiga ega bo'lganligi sababli standart vazifalar va jamoaviy harakatlarni qilish uchun yetarlicha mukammal apparat hisoblanadi. Biroq, umurtqasizlarda asab tizimining tuzilishida turlararo o'zgarishlar bo'lmaydi va buning oqibatida xulq-atvori individual xususiyatlarga ega bo'ladi, shuning uchun ham ular nostandart vaziyatlarda chorasiz bo'lib qoladilar.

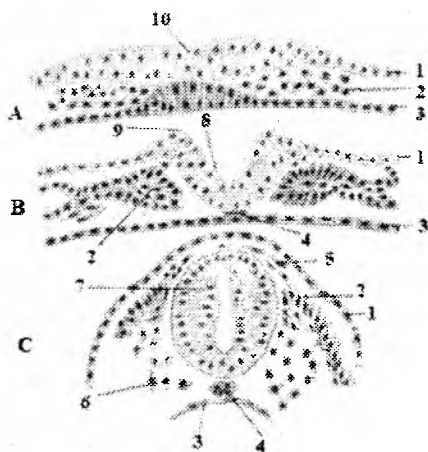
Xordalilar asab tizimining markaziy qismi trubkasimon tuzilishga ega. Bu uning segmentar tuzilmalarining o'zaro uzviy aloqa qilishiga sabab bo'ladi va murakkab segmentlararo birikmalarni shakllanishiga, bosh miyaning rivojlanishi bilan esa oliy sensor va motor funksiyalarni shakllanishiga imkon beradi.

Umurtqalilarning asab tizimida, trubkasimon markaziy asab tizimidan tashqari, gangliy va asablardan tuzilgan periferik asab tizimi ham rivojlanadi. Lekin shartli ravishda bunday bo'lingan, chunki periferik asab tizimi ko'proq tanasi asab tizimining markazida joylashgan neyronlarning o'simtasidan tashkil topgan.

Asab trubkasining oldingi yuqori bo'limi tashqaridan chapga ochiladigan hid bilish a'zosi bilan birikadi (assimetrik hid bilish chuqurchasi). Bosh qismida pigment dog' – toq ko'z mavjud. Asab trubkasining qalinlashgan joyida uning butun uzunligi bo'ylab yorug'likni sezadigan hujayralar joylashgan bo'lib, ular yorug'likda farqlarni ajratib oladilar. Paypaslagichlarida sezish a'zolari, og'izoldi voronkasining yuqori tomonida ta'm bilish a'zosi (kichikroq chuqurcha) bor.

Asab tizimining sefalizatsiyasi va markazlashuvi. Atrof-muhit omillarining ta'siri retseptorli, analizatorli va motorikani muvofiqlashtiruvchi tizimlarning murakkablashuviga ta'sir ko'rsatgan, bu esa, o'z navbatida, bosh qismlarida organizmning butun faoliyatini muvofiqlashtirish funksiyalarini to'planishida namoyon bo'ladi.

Markazlashuv - evolyutsiya jarayonida asab hujayralarini maxsus funksiyalarga ega bo'lgan kompakt markaziy hosilalarga birlashishidir. Masalan, kipriksimon qurtlarda asab hujayralari asab tugunlariga birlashgan.



9-rasm. Odam asab tizimi rivojlanishining erta bosqichlari

- A – asab plastinkasi.
 B – asab tarnovchasi.
 C – asab trubkasi bosqichlari.
 1 – ektoderma; 2 – mezoderma;
 3 – endoderma; 4 – xorda;
 5 – ganglioz plastinka;
 6 – mezenxima; 7 – asab trubkasi;
 8 – asab tarnovchasi; 9 – asab roliki; 10 – asab plastinkasi.

Sefalizatsiya - tanasi bakterial-simmetrik tuzilgan hayvonlarda evolyutsion rivojlanishning va MAT bosh qismining boshqaruv rolini kuchayishi. Sefalizatsiya jarayonida MAT tuzilishi murakkablashadi, pastroqda joylashgan tuzilmalarni yuqori joylashganlariga nisbatan funksional ierarxiyasi rivojlanadi. Sefalizatsiyaning yuqori shakli - asab tizimining barcha tuzilmalari bosh miya po'stlog'i faoliyatining nazorati ostiga olinganda yuksak umurtqalilarda funksiyalarning kortikalizatsiyasi hisoblanadi.

Asab tizimining sefalizatsiyasiga sensor tizimlarning va harakat tizimlarning rivojlanishi ko'maklashadi. Sensor tizimlar

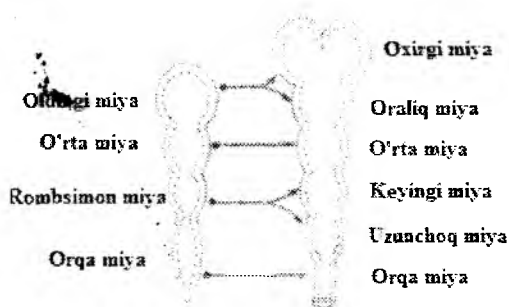
qanchalik murakkab bo'lsa, sefalizatsiya darajasi shunchalik yuqori bo'ladi. Harakat tizimining rivojlanishi ham xuddi shunday, uning yuqori differensiyalanganligi, harakat shakllarining turli-tumanligi asab tizimining sefalizatsiyasini yorqin namoyon bo'lishi bilan o'zaro bog'liqdir.

Umurtqalilarning asab tizimi. Umurtqali hayvonlar (to'garak og'izlilar, baliqlar, amfibiyalar, reptiliyalar, qushlar va sut emizuvchilar) ning asab tizimi umumiy anatomik tuzilishga ega va ularning asab tizimi, ayniqsa sut emizuvchilarda, eng yuqori darajada rivojlangan. Markaziy asab tizimi bosh va orqa miyadan tashkil topgan. Bosh miya 5 ta bo'limdan iborat: oldingi, oraliq, o'rta, keyingi (miyacha varoliy ko'prigi bilan birga) va uzunchoq miya. Har bir bo'lim filogenetik jihatdan aniq bir sezgi a'zolari bilan bog'liq, bular xemoretseptorlar, fotoretseptorlar, eshitish va taktil. Ushbu retseptorlar miyadan biroz uzoqlikda joylashgan va ular bilan sensor (sezuvchan), motor va aralash asablar yordamida bog'lanadi. Barcha umurtqalilarda asab tizimi ektodermadan rivojlanadi va gastrula bosqichida ajrala boshlaydi. Dastlab homilaning orqa tomonida asab plastinkasi ko'rinishida chekkalari biroz ko'tarilgan qalinlik paydo bo'ladi va u asab tarnovchasiga aylanadi (9-rasm). Tarnovchaning uchlari tutashadi va ichida bo'shliq – nevrosel bo'lgan asab trubkasi hosil bo'ladi. So'ngra oldingi uchda 3 ta bo'rtiq - miya pufaklari (oldingi, o'rta va keyingi) hosil bo'ladi.

3 ta miya pufagi hosil bo'lish bosqichidan keyin oldingi va keyingi pufakni ikkiga bo'linishi natijasida 5 ta miya pufagi bosqichi keladi. Keyinroq oldingi miya pufagidan oldingi miya va oraliq miya, o'rta pufakdan o'rta miya, keyingidan esa – rombsimon miya rivojlanadi. Ushbu rombsimon miya filogenetik kompleks bo'lib, miyacha, ko'prik va uzunchoq miyadan iboratdir. Ko'prik miyacha bilan keyingi miya deyiladi (10-rasm).

Umurtqalilarda harakatlanish kuchli bo'lganligi va sezgi a'zolaridan keladigan axborotni doimo tahlil qilish zarur bo'lganligi sababli bosh miya paydo bo'lgan (kefalizatsiya yoki sefalizatsiya). Oldingi miya – hid bilish a'zosi, o'rta miya – ko'rish

a'zosi, keyingi esa – statokinetik analizator bilan dinamik muvofiqlashuvni rivojlanib borishi davomida shakllangan, deb hisoblanadi.-.



10-rasm. Umurtqalilar bosh miyasining rivojlanishi.

Bosh va orqa miya ichida nevrozel asosida orqa miya suyuqligi bilan to'lgan bo'shliq paydo bo'ladi. Bosh miyada bu bo'shliq o'zaro aloqa qiladigan sisternalar – miya qorinchalaridan iboratdir. Ularni to'ldirgan orqa miya suyuqligi tomir bog'lamlarida qon plazmasini filtrlanishi hisobiga hosil bo'ladi.

Miya qorinchalarida tub (asos) va qopqoqqa (mantiya) ajratiladi. Qopqoq qorinchalar ustida, tub esa ularning ostida joylashadi.

Bosh miya moddasida neyronlar diffuziyali taqsimlanmaydi, balki kulrang moddani, ularning o'simtalari esa oq moddani hosil qilib, to'plam ko'rinishida bo'ladi. Miyaning istalgan bo'limining qopqog'idagi kulrang modda qatlami *po'stloq*, uning qalinligidagi alohida to'plamlar esa *yadrolar* deyiladi.

1.4.Asab to'qimasining tuzilishi

Asab tizimini tashkil qilgan asosiy to'qima *asab to'qimasi* hisoblanadi. Uning boshqa tirik to'qimalardan farqi ularda hujayralararo moddaning bo'lmasligidir.

Asab to'qimasi ikki xil tipdagi hujayralar – *neyron* va *gliya hujayralaridan* tashkil topgan. Neyronlar markaziy asab tizimining axborotni qabul qilish, qayta ishlash, saqlash va uzatish bilan

bog'liq bo'lgan jarayonlarni ta'minlaydi. Neyronlar yordamida organizmning tashqi va ichki qo'zg'atishlarga javob reaksiyalari (refleks) shakllanadi. Ularning soni odam organizmida 10^{11} taga yetadi. Neyroglia hujayralari ko'p funksiyali, ya'ni ular tayanch, himoya, trofik va boshqa vazifalarni bajaradi.

Neyron notekis shakldagi tana yoki somadan tuzilgan bo'lib, unda axborot qayta ishlanadi. Ko'plab neyronlarning somasida bir nechta yadrochalari bo'lgan anchagina yirik yadro va boshqa organellalar bo'ladi (6-rasm).

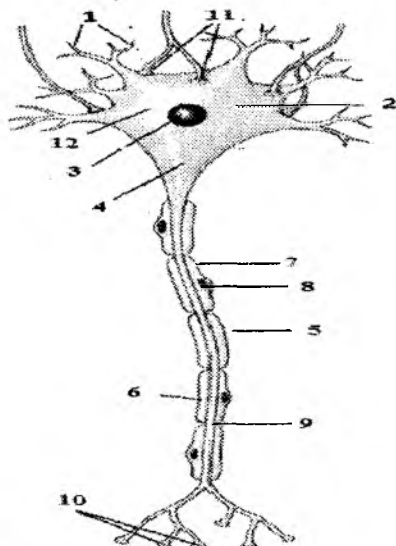
Istalgan neyron, qayerda joylashganligi va vazifasidan qat'iy nazar, boshqa hujayra singari hujayrani ajratib turadigan *plazmatik membranaga* ega. Neyron boshqa neyronlar bilan o'zaro ta'sirlashganida yoki muhitdagi o'zgarishlarni sezganida, ularni membrana va undagi mexanizmlar yordamida bajaradi. Neyron membranasini organizmning boshqa hujayralarining membranasiga qaraganda ancha pishiq.

Plazmatik membrana o'rab olganlarining barchasi (yadrodan tashqari), sitoplazma deyiladi. Bu yerda neyronni yashashi va vazifasini bajarishi uchun zarur bo'lgan sitoplazmatik organellalar joylashgan. *Mitoxondriyalar* - hujayrani energiya bilan ta'minlaydi. *Mikrotrubkachalar* - ingichka tayanch tuzilmalar neyronga ma'lum bir shaklni berish uchun kerak. Hujayrani faoliyati uchun zarur bo'lgan kimyoviy moddalar tarqaladigan ichki membrana kanallarining tarmog'i endoplazmatik retikulum deyiladi.

Endoplazmatik retikulumning ikki turi uchraydi: «donador» va «silliq». Donador (granulyar) EPR membranasida ribosomalar ko'p bo'ladi, ribosomalarda hujayra uchun zarur bo'lgan oqsillar sintezlanadi. Plazmatik retikulumning ikkinchi turi silliq (Goldji apparati ham deyiladi) hujayra sintez qilgan moddalarni maxsus "qopchalar"ga (silliq retikulum membranasidan tuzilgan) joylaydi. Ushbu organellaning vazifasi sekretlarni hujayra yuzasiga olib chiqishdir.

Sitoplazma o'rtasida *yadro* joylashgan, unda ham boshqa yadroli hujayralar singari genlarning kimyoviy tuzilmasida

kodlangan genetik axborot saqlanadi. Ana shu axborotga muvofiq to'liq shakllangan hujayra ushbu hujayraning shakli, ximizmi va funksiyasini belgilaydigan o'ziga xos moddalarni sintezlaydi. Biroq, yetuk neyronlar boshqalardan farqli ravishda, bo'linmaydi. Shuning uchun, istalgan neyronning genetik shartlangan kimyoviy elementlari neyronning butun umri davomida uning funksiyalarini saqlashi va o'zgarishini ta'minlashi kerak. Yadrochalar hujayrani ribonuklein kislotalari va oqsillar bilan ta'minlashda qatnashadi.



11-rasm. Neyronning tuzilishi

1 – dendritlar; 2 - hujayra tanasi; 3 - yadro; 4 - akson do'ngchasi; 5 - akson; 6 - mielinli qobig; 7 - Shvann qobig'i; 8 - Shvann hujayrasi yadrosi; 9 - Ranve bog'lami; 10 - mielinli qobiqsiz akson uchlari; 11 - presinaptik terminallar; 12 – perikarion.

Neyron somasidan ko'plab shoxlangan qisqa o'simtalar – *dendritlar* (bitta hujayrada 1000 dendritgacha) va uchki qismi shoxlangan bitta ancha qalin va uzun (1,5 m gacha) – *akson* chiqadi. Dendritlar neyronning kirish yo'li bo'lib xizmat qiladi, bu yerdan signallar asab hujayrasiga o'tadi. Neyronning chiqish joyi asab impulslarini keyingi hujayra yoki ishchi a'zoga (mushak yoki

bezga) uzatadigan akson hisoblanadi. Neyronning somasi va dendritlarning mielin qobig'i bo'lmaganligi sababli, ular kulrang bo'ladi, mielin qobig'i bilan qoplangan aksonlarning bir to'dasi esa miyaning oq moddasini tashkil qiladi. Mielin qobig'i somadan birmuncha masofadan boshlanadi, aksonning "ochiq qolgan" qismi esa *akson tepaligi* deyiladi. Aynan shu yerda aksondan keyingi asab yoki muskul hujayrasiga uzatiladigan elektrik impuls hosil bo'ladi. Bundan tashqari mielin qobig'i yaxlit emas, ma'lum bir oraliqlarda bo'linadi. Bunday bo'lingan joylar *Ranve bo'g'ini* deyiladi. Faqat shu yerda asab tolasi hujayra tashqarisidagi suyuqlik bilan tutashadi. Shuning uchun sut emizuvchilarning asab tizimida tarqalayotgan asab impulsining to'liqini bir tekis emas, balki bitta bo'g'indan ikkinchisiga sakrab-sakrab (saltator) o'tadi, bu esa impuls tarqalishini tezlashtiradi (11-rasm).

Akson sitoplazmasida (aksoplazmada) ko'plab ipsimon mitoxondriyalar, aksoplazmatik pufakchalar, neyrofilamentlar va neyrotrubkachalar mavjud. Aksoplazmada ribosomalar juda kam uchraydi. Donador endoplazmatik retikulum bo'lmaydi. Akson oqsilni neyron tanasidan oladi, shuning uchun glikoproteidlar va bir qator makromolekulyar moddalar hamda ayrim organellalar, masalan, mitoxondriyalar va turli pufakchalar, hujayra tanasidan akson bo'ylab o'tishi kerak. Ana shu jarayon *akson* yoki *aksoplazmatik transport* deyiladi. Neyronlarning kattaligi turlicha: eng yiriklari eng kichiklaridan o'n va yuz martalab katta. Masalan, miyachaning donador hujayralarining ko'ndalang kattaligi 7,0 mikron, orqa miyaning motor neyronlari - 70,0 mikronga teng.

Neyronlarning MATning ayrim bo'limlarida juda zich joylashgan, masalan, 1 mm³ katta yarimshar po'stlog'ida 40000 hujayra bor.

1.5.Neyronlarning klassifikatsiyasi

Neyronlar *shakli, tuzilishi* va bajaradigan *vazifasiga* ko'ra klassifikasiyalanadi.

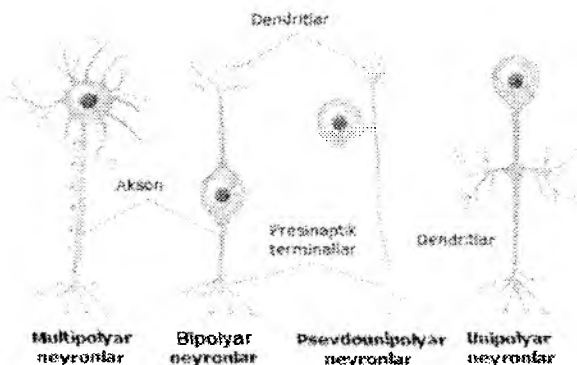
I. Neyronlar **shakliga** ko'ra *yulduzsimon, oval, yumaloq, piramidasimon, Bets (miya) hujayralariga* bo'linadi.

II. Neyronlarning **tuzilishi** bo'yicha klassifikatsiyasi quyidagicha:

1. Ko'pchilik neyronlar tana va undan chiqqan bir nechta dendritlar va bitta aksondan tashkil topgan - *multipolyar neyronlar*.

2. Tana, akson va bitta dendritdan tuzilgan neyronlar *bipolyar neyronlar* deyiladi.

3. *Unipolyar* neyronlar deb hujayra tanasida joylashgan sinapslar hisobiga qo'zg'alishni qabul qiladigan va uni birgina o'simta - aksondan uzatadigan neyronlarga aytiladi. Odamda bunday neyronlar faqatgina orqa miyada uch shoxli asabning sezuvchan yadrosida uchraydi. Shunday neyronlar ham borki, ular tuzilishi bo'yicha unipolyar, lekin vazifasiga ko'ra bipolyar hujayralarga kiradi. Ularning tanasidan bitta o'simta chiqadi (akson), lekin uning proksimal qismi T-simon ikkita tolaga shoxlanadi: afferent va efferent. Bunday neyronlar *pseudounipolyar* deyiladi; ular orqa miya gangliylarida (orqa ildizcha gangliylarida) va bosh miya asablarining sezuvchan gangliylarida joylashgan. Ushbu hujayralarning noyobligi shundaki, impulslar mielinli afferent o'simtalardan mielin bilan qoplanmagan oddiy dendritlarga qaraganda ancha tezroq o'tadi (12-rasm).



12-rasm. Neyronlarning asosiy tiplari

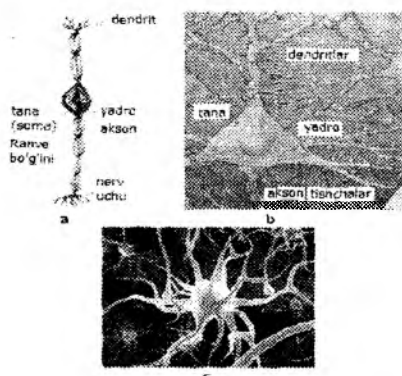
III. Neyronlar **qo'zg'atuvchan** va **tormozlovchi** xillarga bo'linadi. Nomidan ko'ringanidek, qo'zg'alish jarayonlariga

ixtisoslashgan neyronlar qo'zg'atuvchan, tormozlashga ixtisoslashgani tormozlovchi deyiladi.

IV. **Bajaradigan vazifasiga** ko'ra neyronlar quyidagicha tasniflanadi (13-rasm):

1. *Afferent* (sezuvchan, markazga intilgan, sensor) - impulslarni (axborotni) retseptordan MATga uzatadi. Ushbu neyronlarning tanasi MATdan tashqarida, ya'ni orqa miya yoki bosh miya gangliylarida (bosh va orqa miya yonida) joylashgan. Afferent neyron psevdounipolyar shaklga ega, ya'ni uning ikkala o'simtasi hujayraning bitta qutbidan chiqadi. O'simtalardan biri retseptor (aksonga o'xshash dendrit) bilan tugaydigan periferiyaga, ikkinchisi esa MAT (haqiqiy akson) ga yo'naladi. Afferent neyronlarga aksoni bosh va orqa miyaning yuqoriga ko'taruvchi yo'lini tashkil qiladigan asab hujayralari ham kiradi.

2. *Efferent* (effektor, harakatlantiruvchi va vegetativ) neyronlar markazdan qochirma tizimda ishlaydi, ya'ni ular pasayib boruvchi impulslarni asab tizimining yuqorida joylashgan qavatlaridan pastda joylashgan qavatlarga uzatadi. Masalan, po'stloqdan orqa miyaga, yoki orqa miyadan ishchi organlarga uzatadi. Efferent neyronlar uchun dendritlarning tarmoqlanganligi va bitta uzun akson borligi xarakterlidir. Efferent neyronlar son jihatdan afferent neyronlardan 4-5 marta kam bo'ladi.



13-rasm. *Afferent (a) va oraliq (b) neyronlar, c – oraliq neyronning elektron surati*

3. *Oraliq neyronlar* (interneyronlar, assotsiativ) odatda maydaroq-bo'ladi, turli neyronlarni o'zaro bog'laydi. Akson ko'p shoxlanganligi uchun oraliq neyronlar bir vaqtni o'zida boshqa bir qancha neyronlarni qo'zg'atishi mumkin. MATda asosan oraliq neyronlar bo'ladi. *Modulyator neyronlar* alohida o'rin egallaydi, ular o'z holicha birorta reaksiyani ishga tushirmaydi, lekin asab markazining faolligini o'zgartirishi mumkin, bu bilan ularning reaktivligini modullashtiradi.

4. *Sekretor neyronlar* qonga ajralib chiqadigan va turli a'zo va tizimlarni (gipotalamus va gipofiz neyronlari) gumoral boshqaradigan turli gormonlarni ishlab chiqaradi.

Vazifasiga ko'ra maxsuslashgan neyronlar zanjiridan reflektor yoyi tuziladi: oddiy (ikki neyronli, monosinaptik) va juda murakkab (polisinaptik). Neyronlarni sinapslar, ko'pincha kimyoviy sinapslar bog'laydi. Axborotni sinaps orqali uzatadigan neyron *presinaptik*; axborotni qabul qiladigan neyron *postsinaptik neyron* deyiladi.

1.6. Gliya hujayralari: turlari va vazifalari

Asab tizimidagi neyronlar tayanch va yordamchi hujayralar bilan o'ralgan bo'lib, ular **gliya** (yunon. «*glia*» - yelim) hujayralari deb ataladi.

Gliya hujayralarining soni neyronlar sonidan 5-10 marta ortiq bo'ladi.

Neyroglia hujayralari miya to'qimasidagi barcha tomir kapilyar tarmog'ini zich o'rab oladi. Tomirlarning juda oz qismigina (15% atrofida) ochiq qoladi. Gliya hujayralarining o'simtalari bir tomondan neyronda, ikkinchi tomondan qon tomirlarida joylashishi mumkin. Bu ularning ozuqa moddalar va kislorodni qondan asab hujayrasiga uzatishda muhim rol o'ynashini ko'rsatadi.

Neyroglia hujayralari ba'zida neyronning sezgir va nozik tuzilmalarini turli fizik ta'sirotlardan himoya qiladigan

gidrodinamik yostiq vazifasini ham bajaradi deb hisoblashadi. Oxirgi vaqtlarda ushbu hujayralarning miyaning shartli reflektor faoliyatida va xotira mexanizmida qatnashishi to'g'risida ma'lumotlar ham paydo bo'ldi.

Shunday qilib, «neyron – neyrogliya» tizimi doimo o'zgarib turadigan muvozanatda bo'ladi. Biroq, miyada kechadigan ushbu jarayonlarda, so'zsiz neyronlar ustunlik qiladi va ular o'zining ustunligidan foydalanib neyrogliyadan o'ziga kerakli hamma narsani tortib oladi.

Gliya hujayralari (gliositlar, glial hujayralar) bir necha tipga bo'linadi. Hujayralarning uchta tipi - *oligodendrotsitlar*, *astrostitlar* va *ependim hujayralar* – *neyrogliya hujayralariga* kiradi, ya'ni ular bilan neyronning kelib chiqishida umumiylik bor, biroq ulardan farqli o'laroq, ular regeneratsiyalanadi. *Mikroglia* hujayralari qon oqish yo'lidan miya to'qimasiga migratsiyalangan makrofaglar hisoblanadi (14-rasm).

1. Oligodendrotsitlar bosh va orqa miyaning oq moddasi, periferik asablarda topilgan.

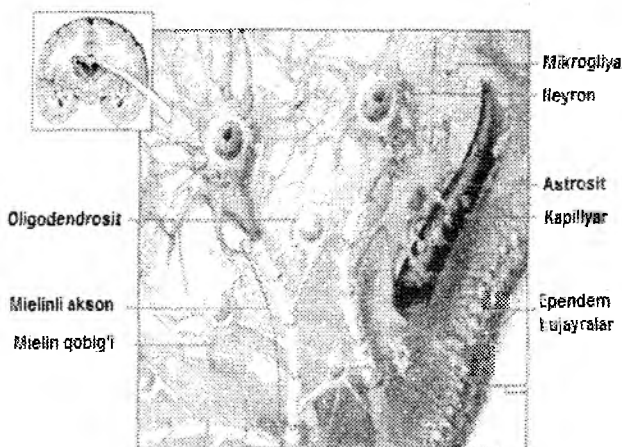
Periferik asab tizimidagi shunga o'xshash hujayralar *shvann hujayralari* (yo'ldosh hujayra, satellit hujayra) deyiladi.

Oligodendrotsitlar asab hujayrasi va tolalarini o'rab olgan o'simtalarni hosil qiladi. Oligodendrotsitlar ularni o'zining tashqi membranasida burma qilib yig'adi. Bunda oligodendrotsitlar o'simtalarining membranalari go'yoki har bir aksonning tegishli fragmentini o'rab oladi. Natijada ushbu hujayralar o'zining sitoplazmatik membranasini bilan bir necha qavat qilib yopadi, ularning o'rtasida esa Ranve bo'g'ini deb ataladigan oraliq joy qoladi. Oligodendrit o'zining o'simtalarini bilan akson atrofini o'rab olganidan keyin maxsus hujayrani shakllantiradi. Bu hujayraning tarkibida mielin bo'ladi. Hosil bo'lgan ko'p qatlamli membranali kompleks *mielin qobig'i* deyiladi. Shunday qilib mielin, asab to'qimasining qismlariga oq rang beradigan membrana oqsillari va lipidlardan tuzilgan (bosh va orqa miyaning oq moddasi).

Periferik asab tizimida shvann gliya hujayralari mielinlashtiradi. Shvann hujayralari MATning

oligodendrotsitlaridan farqli o'laroq, o'simta hosil qilmaydi; ulardan har biri go'yoki aksonning bir qismini o'rab oladi va boshqa shvann hujayralari bilan birga uning mielin qobig'ini hosil qiladi. Qo'shni shvann hujayralari o'rtasida aksonlarning uncha katta bo'lmagan ochiq qismi qoladi (*Ranve bo'g'ini*), ular orqali asab impulslari tarqaladi. O'zlarining burmalarida (invaginatsiyalarida) neyronlarning tanasi va mielinsiz asab tolalarini saqlagan oligodendrotsitlar va Shvann hujayralari (S tip) bir vaqtning o'zida bir nechta neyronlar va ularning o'simtali uchun izolirlovchi «futlyarlar»ni hosil qilishi mumkin.

2. Astrositlar (lot. «astra» - yulduz) yulduzsimon shaklga ega. Ularning ayrimlarida ingichka sitoplazmatik o'simtalar (*fibrillar astrositlar*), boshqa qismida esa zich o'simtalar (*protoplazmatik astrositlar*) mavjud. Astrositlar asosan bosh va orqa miyaning kulrang va oq moddasida joylashgan. O'simtalar tomir devorlari va neyronlar o'rtasidagi bo'shliqni to'ldiradi. Bular moddalarni qon tomirlari kapillyarlaridan asab hujayralariga tashilishini ta'minlaydigan yordamchi va izolirlovchi hujayralardir.



14-rasm. Gliya hujayralari

Astrositlar neyronlarni tomirlardan keladigan ozuqa moddalari bilan ta'minlaydi (trofik vazifa) va bir vaqtning o'zida qondan

zararli moddalarni kelishiga to'sqinlik qiladigan gematoensefalitik baryerni (GEB) shakllanishida qatnashadi (himoya vazifasi).

3. Ependim hujayralar miya qorinchalari va orqa miyaning markaziy kanali devorlarini uzluksiz qoplaydi. Ushbu hujayralar kubik bir qatlamli epiteliy hujayralariga o'xshaydi, ularning uzun sitoplazmatik o'simtalari tegishli asab to'qimasiga chuqur kiradi. Ependim hujayralarning apikal yuzasida ko'plab mikropinositoz pufakchalar va hujayralarning mikrotukchalari joylashgan. Ependim hujayralar orqa miya suyuqligini hosil bo'lishida qatnashib transport va sekretor vazifasini bajaradi.

4. Mikroqliya (gliyal makrofaglar) ko'plab o'simtalari bor bo'lgan mayda hujayralardir. Mikroqliya hujayralari MATda fagotsitar vazifani bajaradi, nobud bo'lgan asab va gliya hujayralari, viruslar va bakteriyalarni yo'q qiladi. Miya moddasi va uni yuvib turadigan orqa miya suyuqligi moddasi o'rtasida baryer rolini bajaradi; sekretpiya va orqa miya suyuqligining tarkibini boshqaradi.

Neyron va neyroqliya hujayralari embriogenez jarayonida asab trubkalaridan rivojlanadi. Ularda kulrang modda oq rang modda bilan galma-gal joylashgan. Orqa miyada kulrang modda markaziy o'rinni egallaydi va kapalak shaklida bo'ladi. Miyacha va bosh miyaning yarimsharidagi kulrang modda yadro (turli shakldagi, bir-biridan oq modda uzoqlashtirgan gliya hujayralari nisbatan kam sonli bo'lganida neyronlarning to'plangan qismlari), hamda miyacha va katta yarimsharlarning po'stlog'ini hosil qiladi. Bosh miya po'stlog'ining kulrang moddasi 6 qatlamli asab hujayralaridan tuzilgan, miyacha po'stlog'ida esa bunday qatlamlar uchta bo'ladi.

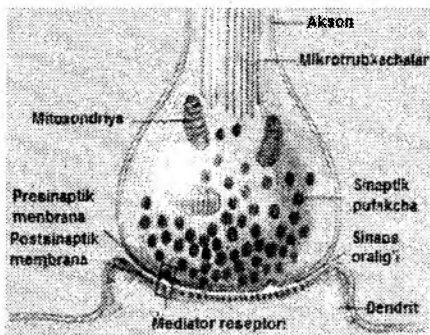
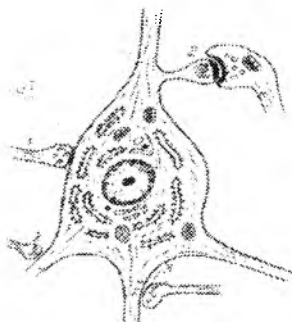
1.7. Markaziy asab tizimidagi sinapslar

Sinapslarning tuzilishi. Bitta neyrondan ikkinchi neyronga yoki neyrondan effektor hujayraga (mushak yoki sekretor) axborot morfologik jihatdan ixtisoslashgan kontaktlar – **sinapslar** orqali uzatiladi. Neyronning somasida joylashgan sinapslar –

aksosomatik, dendritdagi – *aksodendrik* va akson terminalidagi – *aksoaksonal* deyiladi.

Asab impulsini o'tkazish usuli bo'yicha sinapslar *kimyoviy*, *elektrli* va *aralash* bo'ladi.

Kimyoviy sinaps. Yuksak organizmlarda neyronlar o'rtasida qo'zg'alishni kimyoviy usulda o'tkazuvchi sinapslar sonli ko'pdir (15-rasm). Ularda presinaptik qism, sinaptik tirqish va postsinaptik qism mavjud. Presinaptik qism aksonning bo'yida yoki uchida bir qismini kengayishi tufayli hosil bo'ladi. Presinaptik qismida granulali ($d=50$ nm, mayda yirik granulali pufakchalar 80-100 nm kattalikda bo'ladi) va agranulali pufakchalar ($d=40-50$ nm) mavjud. Pufakchalar tarkibida mediatorlar bor. Presinaptik kengaygan joyda mediatorlar sintezini ta'minlovchi mitoxondriyalar, mikroto'lachalar, glikogen granulari va boshqalar mavjud. Ko'p sonli qo'zg'alishlar paytida mediatorlarning zahirasi kamayadi. Sinaps orqali asab impulsi faqat bir tomonga – birinchi aksonning keyingi apparatidan ikkinchi neyronga o'tish qobiliyatiga ega. Neyronning bunday muhim xususiyati reflektorli yoylarning dinamik polyarizatsiyalanishi asosida yotadi. Mayda granulali pufakchalarda noradrenalin, yiriklarida katexolaminlar, agranulalilarda – agranulotsitlar mavjud.



15-rasm. Sinapsning tuzilishi.

1 – aksosomatik sinaps; 2 aksodendrik sinaps; 3 – aksoaksonal sinaps

Oo'zg'alishni o'tkazish mexanizmi. Pufakchalar ko'rinishida

ishlab chiqariladigan mediatorlar, ular keladigan asab impulsleri ta'siri ostida sinaps oralig'iga chiqariladi, keyin postsinaptik membranaga diffuziyalanadi va uning tuzilmaviy komponentlari – ma'lum bir oqsilli-lipidli majmualari bilan o'zaro hamkorlik qiladi. Natijada, postsinaptik membrananing natriy ionlari uchun o'tkazish imkoniyati qisqa muddatga ortadi. Bu, postsinaptik membranani depolyarizatsiyasiga va qo'zg'atuvchi postsinaptik potensialni paydo bo'lishiga olib keladi. Ushbu potensial kritik darajaga yetganda harakat potensialini tarqaluvchi qo'zg'alishi paydo bo'ladi. Aksonning birlamchi segmenti membranasini depolyarizatsiyasining past kritik darajasiga ega bo'lgani tufayli harakat potentsiali, avvalambor, neyronning shu qismida paydo bo'ladi va keyinchalik shu joydan akson bo'ylab va hujayra tanasiga tarqaladi.

Elektrik sinapslar. Afzalliklari quyidagilar hisoblanadi: charchoqning kamligi, ichki va tashqi muhit o'zgarishlariga chidamlilik, uning ishlashini yuqori ishonchliligi, sinaptik ushlanib qolishni bo'lmasligi.

Kimyoviy kabi elektrik sinaps ham pre-, postsinaptik membranalaridan, kichikroq kenglikdagi (20-4 nm) sinaptik tirqishdan iborat va vezikulalari bo'lmaydi. Ikkita membranasini o'zaro oqsilli ko'prikchalar – konneksonlar bilan bog'langan. Ushbu ko'prikchalar sinapsning qaytariluvchi uyasimon tuzilmasini hosil qiladi. Uyalar yaqin joylashgan membranalarining qismlari bilan chegaralangan. Membranalar qo'shilgan qismlarda kanallar mavjud bo'lib, ular orqali hujayralar ayrim mahsulotlar bilan almashishlari mumkin. Bayon qilingan shakllardan tashqari sinapslar surunkali tirqish tuzilishiga ega bo'lishi mumkin.

Elektrik sinapslarning funksiyasi, avvalambor, organizmning tezkor reaksiyalarini ta'minlash bilan bog'liq. Ularni hayvonlarning qochishi, xavfdan qutilishini ta'minlovchi tuzilmalarida joylashishini shu bilan tushuntirilsa kerak.

Aralash tip. Bu tip turli funksiyalarni ta'minlovchi neyronlarni bog'laydi. Ularni afferent va efferent neyronlar oralig'ida uchratish mumkin. Ular kam o'rganilgan. Qushlarda uchraydi: bunday

sinapsning bir qismi signalni kimyoviy, boshqa qismi esa elektr yo‘li bilan o‘tkazadi.

1.8. Asab tizimining reflektor faoliyati

Asab faoliyatining asosiy shakli reflekslar hisoblanadi. Refleks – asab faoliyatining funksional birligi hisoblanadi. Fiziologik tushunchada *refleks* – organizmni ichki yoki tashqi muhit ta’sirlariga javob reaksiyasi bo‘lib, markaziy asab tizimi ishtirokida amalga oshiriladi. Refleksning biologik mohiyatlari quyidagilardan iborat: reflekslar yordamida organizmning turli qismlari o‘rtasida hamkorlik, uning a’zolarini kelishilgan holda ishlashi amalga oshiriladi, ya’ni muhitning o‘zgaruvchan sharoitlariga doimo moslashadigan tarzda organizmni bir butun, uyg‘un faoliyat ko‘rsatishiga imkoniyat yaratiladi.

Refleks haqidagi ta’limotning tarixi. Eramizning II asrida asab tizimini o‘rgangan rimlik shifokor Galen odamning harakat aktlarini bajarilishida ongning ishtirokini talab qiluvchi “ixtiyoriy” va ongning ishtirokisiz amalga oshiriluvchi “ixtiyorsiz” shakllariga ajratgan. Buyuk fransuz mutafakkiri R.Dekart (XVI–XVII asrlar) ilk bor, ixtiyorsiz amalga oshiriladigan harakatlarni reflektorli tamoyili to‘g‘risidagi taxmini aytgan. Masalan, barmoqqa igna tiqilganda qo‘lni tortib olinishini u quyidagicha tushuntirgan: ta’sir, sezuvchan asab uchlaridan miyaga o‘tkaziladi va undan mushaklarni boshqaruvchi asablarga uzatiladi. U, miya faoliyatiga, sababli qonuniyatlarga bo‘ysunuvchi mexanizm faoliyati sifatida qaragan va shu bilan birga, insonda ruhiy faoliyatga mas’ul bo‘lgan nomoddiy ruh mavjudligini tan olgan. Dekartning dualizmi aynan shundan iboratdir.

Dekartning, ta’sirotda nisbatan organizm javob reaksiyasining tabiati to‘g‘risidagi tasavvuri XVII asrda chexiyalik olim I.Proxaska tomonidan rivojlantirilgan. U fiziologiyaga “refleks” atamasini kiritgan. Keyinchalik, XIX asrda asab faoliyatining reflektorli nazariyasi yaratilgan. I.M.Sechenov «Bosh miya reflekslari to‘g‘risida»gi (1863) asarida ong hodisalari

fiziologik qonunlarga bo'ysinishi va ruhiy hodisalar asosida reflektorli jarayonlar yotishini aniq asoslagan.

Keyinchalik, I.P.Pavlov shartli reflekslarni hosil bo'lishi misolida hayvonlarning xulq-atvori reflektorli mexanizmlarga bog'liq ekanligini ko'rsatib bergan.

Reflektorli reaksiyaning rivojlanishi. Filogenezda, reflekslardan oldingi ko'rinishlar, asab tizimi diffuziya tarmog'i sifatida shakllangan davridayoq namoyon bo'lgan. Paypaslagichlarining ta'sirlanishiga javoban gidra *shaqillovchi* hujayralarni chiqaradi. Asab tizimi tugun ko'rinishdagi tuzilishga ega bo'lgan mollyuskalar va qurtlarda ta'sirchiga nisbatan reaksiyalar segmentar amalga oshiriladi. Odam homilasining birinchi reflektor reaksiyalari ona qornidagi hayotining 3-oyini ikkinchi yarmida ko'rina boshlaydi. Bunda, hammadan oldin, boshning refleksogen sohalarining ta'sirlanishiga javoban, so'ngra – qo'llar va tana, keyinchalik – oyoqlar sohalarining ta'sirlanishiga javoban reflektor harakatlar hosil bo'ladi. Birinchi reflektor reaksiyalar paydo bo'lgandan so'ng bir necha kun o'tgach, ular lokal izolyatsiyalangan xarakterini yo'qotadi: terining har qanday chegaralangan qismi ta'sirlanganda qo'zg'alish tananing barcha mushaklarini qamrab oladi. Qo'zg'alishni MATda bunday keng tarqalishi irradiatsiya deb nomlangan. Embrional rivojlanishning ancha keyingi davrida sekin-asta irradiatsiyaning susayishi sodir bo'ladi. Reaksiyalar ancha chegaralangan va ixtisoslashgan bo'lib qoladi. Tananing biron-bir qismining ta'sirlanishi ushbu ta'sirlangan qismini ko'proq harakatlanishiga olib keladi. Lekin, ona qornidagi rivojlanish tugagandan so'ng ham, yangi tug'ilgan bolada, voyaga yetgan odamnikiga nisbatan ko'proq MATdagi irradiatsiya qo'zg'alishi bo'ladi. Buning oqibatida reaksiya ancha umumlashgan va tarqalgan bo'ladi. Bitta oyoqning qo'zg'alishiga javoban ikkinchi oyoqning ham yoki, hattoki qo'llar va boshning ham harakatlanishi kuzatiladi.

Chegaralangan va lokal harakat reaksiyalarining rivojlanishi hamda irradiatsiyaning kamayishi ontogenez jarayonida MATdagi asab yo'llarining mielinlashuvi bilan birga sodir bo'ladi.

Mielinlashuv – asab tizimining anatomik rivojlanishini yakunlovchi bosqichi bo‘lib, odamda ona qornidagi hayotining IV va tug‘ilgandan so‘ng 2 yoshida tugallanadi.

Refleksning umumiy tuzilmasi. Istalgan refleks reflektor yoyini tashkil qiladigan ma‘lum bir morfologik tuzilmalar ishtirokida amalga oshadi. **Reflektor yoyi** - bu qo‘zg‘alishni ta‘sirlangan joydan bajaruvchi organga markaziy asab tizimi orqali o‘tadigan yo‘ldir (16-rasm).

Reflektor yoyi quyidagi bo‘g‘inlardan tuzilgan:

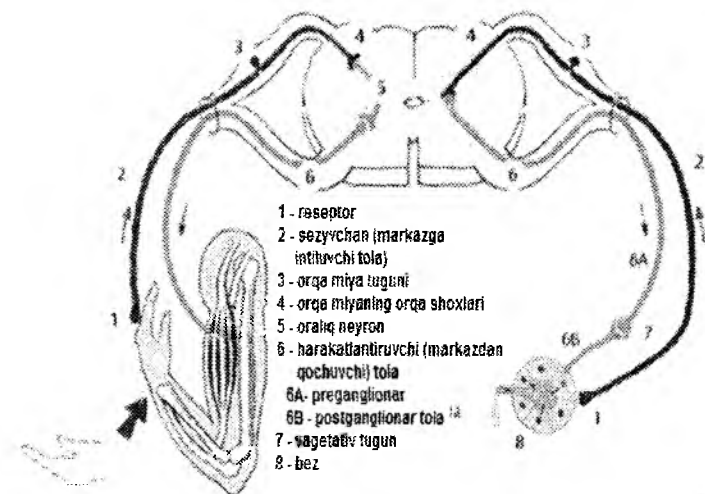
1. Retseptorlar – ta‘sirlanishni qabul qiladigan sezuvchan asab uchlari. Qo‘zg‘atuvchi ta‘sirida retseptorlarda harakat potentsiali (biotok) hosil bo‘ladi.

2. Markazga intiluvchi yoki afferent asab – bu asab orqali qo‘zg‘alish (harakat potentsiali) markaziy asab tizimiga uzatiladi.

3. Asab markazi – retseptordan olingan axborotni qayta ishlovchi va bajaruvchi a‘zolar uchun buyruq tayyorlovchi neyronlar yig‘indisi.

4. Markazdan qochuvchi yoki efferent asab - asab impulsini bajaruvchi a‘zolarga uzatadigan asab.

5. Effektor, yoki ijrochi (ishchi) a‘zo.



16-rasm. Somatik va vegetativ reflekslarning refleks yoyi

Retseptorli maydonga birlashgan retseptorlar. Retseptor – asab uchlari bo‘lib, qo‘zg‘atuvchilarga nisbatan sezuvchidir. Retseptorlar tuzilishi, joylashishi va funksiyalari bo‘yicha turlichadir. Birlamchi retseptorlar – sensor retseptorlar bo‘lib, ularda qo‘zg‘atuvchilarning ta‘siri sezuvchan neyronning periferik o‘simtalari (asab uchlari) orqali qabul qilinadi. Periferik o‘simtalar qo‘shimcha hosilalarga ega bo‘lmagan erkin va inkapsulali bo‘lishi mumkin, ya‘ni sezuvchan neyron uchlari qo‘zg‘atuvchi energiyasini birlamchi qayta ishlashni amalga oshiruvchi alohida hosilalar tarkibida bo‘ladi. Ikkilamchi – sensor retseptorlarda qo‘zg‘atuvchining ta‘sirining chiqishi asab hujayrasi bo‘lgan ixtisoslashgan retseptorlovchi hujayra tomonidan qabul qilinadi. Retseptorlovchi hujayrada paydo bo‘lgan qo‘zg‘alish sinaps orqali sezuvchan neyronga o‘tkaziladi.

Retseptorlar joylashishi bo‘yicha eksteroretseptorlarga, interoretseptorlarga, proprioretseptorlarga bo‘linadi. Eksteroretseptorlar ta‘sirini tashqi muhitdan (ko‘z to‘ri, teri retseptori, hid bilish a‘zolari, ta‘m bilish a‘zolari orqali) qabul qiladi. Interoretseptorlar ta‘sirini organizmning (ichki a‘zolar - yurak, jigar, buyraklar, qon tomirlar va boshqalarning to‘qimalarida joylashgan) ichki muhitidan qabul qilinadi. Proprioretseptorlar – tayanch-harakat tizimining (mushaklarda joylashgan va mushaklarning qisqarishi hamda cho‘zilishini qabul qiladi) ixtisoslashgan retseptorlari hisoblanadi.

Qabul qilayotgan qo‘zg‘atuvchilarning xilma-xilligi bo‘yicha monomodal (faqat bitta turdagi qo‘zg‘atuvchini qabul qiluvchi); polimodal (turli xildagi qo‘zg‘atuvchilarni qabul qilishga moslashgan) retseptorlar mavjud.

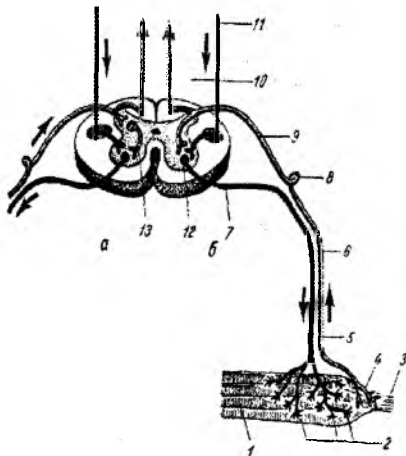
Modalligi bo‘yicha xemoretseptorlar (kimyoviy moddalar ta‘sirini qabul qiluvchi), fotoretseptorlar, mexanoretseptorlar (bosimni, vibratsiyani, bir joydan boshqa joyga o‘tish, cho‘zilish darajasini qabul qiluvchi), termoretseptorlar (haroratning o‘zgarishini sezuvchi), notsiseptiv retseptorlar (og‘riqni qo‘zg‘atuvchilarni qabul qiluvchi) farqlanadi.

Retseptorlarning xususiyatlari:

- 1) o'ziga xosligi;
- 2) sezuvchanlik;
- 3) adaptatsiya.

Refleksning neyronli tuzilishi. Turli miqdordagi neyronlar ishtirok etadigan har xil reflektor yoylari mavjud (17-rasm). Ikki neyronli refleks paytida retseptorlovchi neyronlar qo'zg'alishni bevosita effektor neyronga o'tkazadi, u esa, o'z navbatida, effektorga o'tkazadi. Bu, monosinaptik reflektor yoy hisoblanadi.

Boshqa holatlarda reflekslar ikkita emas, balki uchta va undan ko'p neyronlar ishtirokida amalga oshiriladi. Bu – polisinaptik reflektor yoy hisoblanadi. Reflektor yoy to'g'risida gapirar ekanmiz, shuni nazarda tutish lozimki, har qanday reflektor akt ko'p sonli neyronlar ishtirokida amalga oshiriladi. Ikki yoki uch neyronli yoy bor - yo'g'i chizmadir.



17-rasm. Uch neyronli (a) va ikki neyronli (b) reflektor yoyni chizmasi.

- 1 - mushak tolalari;
- 2 - harakatlantiruvchi uchlar;
- 3 - paylar; 4 - paylardagi sezuvchan uchlar; 5 - afferent, markazga intiluvchi, sensor neyron;
- 6 - efferent, markazdan qochuvchi, motoneuron;
- 7 - oldingi ildizcha;
- 8 - spinal miya;
- 9 - ketingi ildizcha;
- 10 - orqa kanatning ko'tariluvchi sezuvchan yo'li;
- 11 - tushuvchi harakatlantiruvchi yo'li;
- 12 - oldingi shoxning harakatlantiruvchi hujayrasi;
- 13 - oraliq neyron.

Aslida refleks, tananing u yoki bu sohasida joylashgan bitta emas, balki ko'p sonli retseptorlarning qo'zg'alishi paytida paydo bo'ladi. Har qanday reflektorli akt paytida asab impulslari MAT ga o'tar ekan, unda keng tarqaladi va uning turli bo'limlariga yetib boradi. Shuning uchun, reflektor reaksiyalarning tuzilmaviy asosini refleks markazga intiluvchi, markaziy yoki markazdan qochuvchi

neyronlardan iborat neyronli zanjirlar tashkil qilishi to'g'risida gapirish to'g'riroq bo'ladi. Har qanday reflektorli aktda impulslarni miyaning turli bo'limlariga o'tkazuvchi neyronlar guruhi ishtirok etishi tufayli reflektorli reaksiyaga butun organizm jalb qilinadi. Haqiqatan ham, agar sizning qo'lingizga bexosdan igna sanchilsa, siz darhol qo'lingizni tortib olasiz. Bu reflektor reaksiyadir, lekin bunda, nafaqat qo'l mushaklari qisqaradi, balki nafas olish, yurak-qon tomir tizimining faoliyati ham o'zgaradi. Bir so'z bilan aytganda, siz kutilmaganda ignani sanchilishiga reaksiya qilasiz. Demak, javob reaksiyasida amalda butun organizm ishtirok etadi. Reflektor akt – organizmning muvofiqlashgan reaksiyasidir.

II BOB. MARKAZIY ASAB TIZIMI BO‘LIMLARINING TUZILISHI VA VAZIFALARI

Markaziy asab tizimi bosh va orqa miyadan tashkil topgan. Miyamizdagi 100 mlrdga yaqin asab hujayralari birgalikda murakkab to‘lqin hosil qiladi va bu bizga asab yo‘llari orqali ichki muhitning nisbiy doimiyligini saqlash (1), turli xil emotsiyalarni his qilish (2), harakatlarimizni ongli ravishda boshqarish (3), ongli ravishda o‘z tanamizdagi va atrof-muhitdagi yuz berayotgan o‘zgarishlarni anglab yetish (4), shuningdek fikrlash va xotira kabi oliy ong jarayonlarini amalga oshirish imkonini beradi.

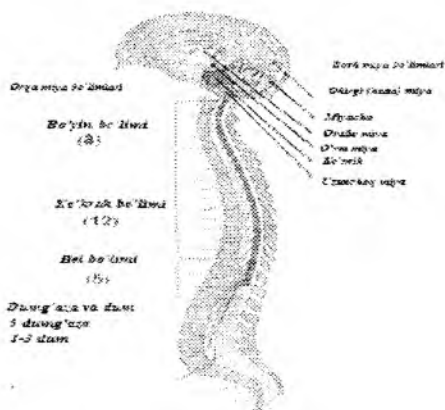
2.1. Orqa miya

MATning eng qadimiy filogenetik qismi hisoblangan orqa miya organizmning barcha murakkab harakatlarini boshqarishda ishtirok etadi; tana, qo‘l-oyoq terisidagi ekstreoretseptorlardan, proprioretseptorlardan va deyarli barcha visseroretseptorlardan keladigan impulslarni qabul qiladi; bosh mushaklaridan tashqari hamma skelet mushaklarini innervatsiya qiladi. Organizmdagi behisob harakat reaksiyalari orqa miyaning reflektor faoliyati natijasidir. Bu reflekslarning markazlari orqa miyada joylashgan. Ayrim reflektor harakatlarning markazlari orqa miyaning yuqori qismida joylashgan. Ana shu reflekslarning yuzaga chiqishida orqa miya afferent impulslarni retseptorlardan yuqoridagi markazga, efferent impulslarni esa, ana shu markazdan mushaklarga o‘tkazadi. Demak, orqa miya ikki asosiy faoliyatni – reflektor markaz va o‘tkazuvchi yo‘l vazifasini bajaradi.

Orqa miya tashqi ko‘rinishidan ichidan tor markaziy kanal o‘tgan uzun, silindrik shakldagi ipga o‘xshaydi. U umurtqa kanalida joylashgan va katta ensa oralig‘ining pastki chekkasidan boshlanadi. Tashqaridan orqa miya 3 qavatdan tuzilgan – *qattiq*, *to‘rsimon* va *yumshoq*.

Katta yoshli odam orqa miyasining uzunligi o‘rtacha 43 sm (erkaklarda – 44-45, ayollarda 41-42 sm), og‘irligi 34-38 g

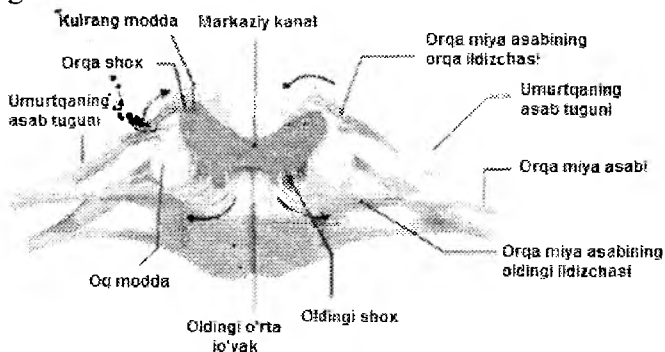
atrofida bo‘ladi va bu bosh miya massasining taxminan 2% ini tashkil qiladi. Orqa miyaning boshidan oxirigacha uning ikkala tomonidan 31 juft orqa-miya asablarining ildizchalari chiqadi. Orqa miyaning orqa miya asablarining ikki juft ildizchalariga (2 ta oldingi va 2 ta keyingi) mos keladigan qismi orqa miyaning **segmenti** deyiladi. Odamning orqa miyasi 31 segmentdan iborat. Shulardan 8 tasi bo‘yin, 12 tasi ko‘krak, 5 tasi bel, 5 tasi dumg‘aza va 1 ta dum (18-rasm). Orqa miyaning uzunligi umurtqa ustunidan ancha kalta bo‘lganligi sababli orqa miya segmentining tartib raqami va ularning joylashishi bo‘yin qismidan boshlab shu nomli umurtqalarning tartib raqamiga to‘g‘ri kelmaydi.



18-rasm. Orqa miya segmentlari

Orqa miyaning oq va kulrang moddadan tashkil topganligini uning ko‘ndalang kesmasidan ko‘rish mumkin (19-rasm). Kulrang modda markazda joylashgan, kapalak yoki “H” harfi shaklida, mielinli va mielinsiz tolali neyronlardan iborat (ularning diametri 0,1 mm dan oshmaydi). Kulrang moddaning markazida markaziy kanalning yo‘li ko‘rinadi. Kulrang moddaning yon tomonlarga chiqqan bo‘rtmalari *shoxlari* deyiladi. Kulrang modda *oldingi*, *orqa* va *yon shoxlarga* bo‘linadi. Oldingi shoxlarda (yumaloq yoki to‘rtburchak shaklidagi) tarkibida skelet mushaklariga qarab yo‘nalgan bo‘ladi. Orqa miyaning orqa shoxlarida va qisman

o'rtasida afferent asab tolalari keladigan oraliq neyronlar joylashgan.



19-rasm. Orqa miyaning tuzilishi

Orqa shoxlarning periferik qismi og'riq impulslarini qayta ishlaydi va efferent (harakatlantiruvchi) neyronlar – *motoneyronlarning* tanasi joylashgan bo'lib, ularning aksonlari orqa miya asablarining *oldingi (ventral) ildizchalari* ularni o'tkazadi. Orqa shoxlarning o'rta qismi terining (taktil) sezuvchanligi, orqa shoxning asosidagi zona esa mushakning sezuvchanligini qayta ishlaydi va o'tkazadi. Orqa miya kulrang moddasining oldingi va orqa shoxlari o'rtasida oraliq zona joylashgan. Ushbu zonada kulrang moddaning bo'rtmalari – *yon shoxlari* bo'lib, 8-bo'yin va 2-bel segmentlarigacha *simpatik asab tizimining neyronlari*, 2-dan 4-dumg'aza segmentlarigacha *parasimpatik asab tizimining neyronlari* joylashgan.

Orqa miya ikki xil – O'tkazuvchi va reflektor vazifalarni bajaradi.

Orqa miyaning reflektor faoliyati. Orqa miya barcha harakat reflekslarini yuzaga chiqarishda ishtirok etadi (bosh mushaklari harakatidan 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 me'yorda ushlab turish bilan bog'liq bo'lgan reflekslarni yuzaga chiqarishda qatnashadi (1-jadval).

Odam tik turganida tananing mahalliy klinik ahamiyatga ega bo'lgan orqa miya reflekslari

Refleksning nomi	Qo'llaniladigan ta'sirot	Refleks natijasi	Refleks markazining joylashishi
Pay (cho'zilish) reflekslari: Tirsak	Bolg'acha bilan sal bukilgan qo'lning ikki boshli mushagi payiga uriladi	Ikki boshli mushak qisqaradi va qo'l bukiladi	5-6 bo'yin segmentlari
Tizza	Bolg'acha bilan sonning to'rt boshli mushagi payiga uriladi.	To'rt boshli mushak qisqarib, oyoq tizza bo'g'inida yoziladi	2-4 bel segmentlari
Axill refleksi	Bolg'acha bilan Axill payiga uriladi	Oyoq panjasi kaft tomonga bukiladi	1-2 dumg'aza segmentlar
Qorin reflekslari: Yuqoridagi	Teriga chiziq tortib ta'sirot berish: pastki qovurg'alarga parallel qilib	Qorin mushaklarining tegishli qismlari qisqaradi	8-9 ko'krak segmentlar
O'rtadagi	Kindik yonida gorizontal yo'nalishda		9-10 ko'krak segmentlar
Pastdagi	Chov burmasiga		11-12 ko'krak segmentlar
Kremaster refleksi	Sonning ichki yuzasiga chiziq ta'sir etish	Kremaster mushagi qisqarib, moyakni ko'taradi	1-2 segmentlar
Anal refleksi	Anus yaqinida chiziq yoki sanchish bilan ta'sir etish	To'g'ri ichakning tashqi sfinkteri qisqaradi	4-5 dumg'aza segmentlari
Oyoq kafti reflekslari	Oyoq kaftiga chiziq bilan sekin ta'sir etish	Oyoq barmoqlari bukiladi	1-2 dumg'aza segmentlari

Orqa miyaning harakat va tonus reflekslari tananing fazodagi harakatlarini, hamda tana qismlarini bir-birlariga nisbatan harakatlarini, yotish, o'tirish, tik turishni, ya'ni vaziyatni ta'minlaydi. Orqa miyaning reflektor faoliyati to'g'risidagi

ma'lumot jadvalda keltirilgan.

Yuqorida ko'rsatilgan spinal reflekslar sun'iy yo'l bilan hosil qilinadi. Masalan, paylarga ta'sir qilinmasa, bu reflekslar tabiiy sharoitda kuzatilmaydi.

Ammo tabiiy sharoitda pay, ya'ni cho'zilish reflekslari o'ziga xos tarzda paydo bo'ladi.

Tortish uchun oyoqlarni tizza bo'g'inlaridan bukishga qaratiladi. Buning natijasida sonning to'rt boshli mushagi sal cho'ziladi va taranglashadi. Mushak cho'zilib proprioretseptorlarni, ya'ni mushak duklarini qo'zg'atadi va ulardan orqa miyaga borgan impulslar to'rt boshli mushakni qisqartiradi, bu esa oyoqlarni gavda og'irligidan bukilishiga yo'l qo'ymaydi.

Orqa miya reflekslarining katta guruhini tana qismlarining ma'lum holatini ta'minlovchi vaziyat reflekslari tashkil qiladi. Shulardan bo'yin-tonus reflekslarning ahamiyati katta.

Orqa miyaning o'tkazuvchi yo'llarining faoliyati. O'tkazuvchi yo'llar deb tuzilishiga va bajaradigan vazifasiga ko'ra uyg'un bo'lgan orqa miyaning turli qismlarini va orqa miya bilan bog'laydigan tolalar guruhlariga aytiladi. Har qaysi yo'lni tashkil qiladigan tolalar bir xil neyronlardan boshlanib, ma'lum bir faoliyatni bajaradigan neyronlarda tugaydi (2-jadval).

Faoliy xususiyatlariga binoan, assotsiativ, komissural va proyeksion asab tolalarga bo'linadi. Assotsiativ tolalar orqa miyaning bir tomonidagi turli segmentlarni bog'laydi. Komissural tolalar esa turli segmentlarning qarama-qarshi tomonlari o'rtasidan o'tgan. Proyeksion tolalar haqiqiy o'tkazuvchi yo'llar bo'lib, ular pastdan uni turli qismlari bilan bog'laydi.

Bular afferent (markazga intiluvchi, sezuvchi) va efferent (markazdan qochuvchi, harakatlantiruvchi) yo'llarga bo'linadi.

Tashqi va ichki muhit o'zgarishlariga javoban qo'zg'aladigan retseptorlarda paydo bo'lgan impulslar afferent, ya'ni markazga intiluvchi yo'llardan o'tadi.

Markazga intiluvchi yo'llarga ekstreoretseptiv, proprioretseptiv va interoretseptiv sezgi yo'llari kiradi.

Harakatlantiruvchi o'tkazuvchi yo'llar impulsni bosh miya tizimlarida tashqi va ichki muhit o'zgarishlariga javob reaksiyalarini shakllantiradi va orqa miya markazlariga o'tkazadi. Efferent yo'llarining ta'rifi 2-jadvalda berilgan.

Afferent Goll va Burdax tutamlari spinal tugunlardagi sezgir hujayralarning aksonlaridir.

Ular impulsni mushak va pay proprioretseptorlaridan, qisman teri va ichki retseptorlardan uzunchoq miyagacha yetkazadi.

Bu yerda Goll va Burdax yadrolarida yo'lning ikkinchi neyronini somalari joylashgan. Ikkinchi neyronlarning o'simalari kesishib, talamusning qarama-qarshi yadrolarida sinapslar hosil qiladi. Ana shu yadrolardan uchinchi neyron boshlanadi, aksonlari miya po'stlog'idagi IV qavat neyronlarida tugaydi. Goll va Burdax tutamlarini mielinli tolalar tashkil qiladi.

Ulardan qo'zg'alishni o'tish tezligi soniyasiga 60-100 m ni tashkil qiladi. Bu tutamlardan periferiyadagi ta'sir chegarasini, joylashishini va o'zgarish vaqtini aniq sezishni ta'minlovchi impuls o'tadi.

Spinotalamik yo'llar og'riq, harorat, taktil sezgilarni shakllaydigan impulsni o'tkazadi. Ular orqa miyaga o'tishi bilan yoki bir necha segmentga ko'tarilganidan keyin kesishib, qarshi tomonga o'tadi. Ko'ruv do'mboqchalarida tugaydigan tolalar shu segmentlardan boshlanadi. Uchinchi neyron miya po'stlog'ida tugaydi. Spinotalamik yo'llar ta'sirining sifati to'g'risidagi axborotni o'tkazadi.

Orqa miyani miyacha bilan bog'laydigan Fleksig va Govers tutamlari impulsni o'ta yuqori tezlikda (120 ms o'tkazadigan asab tolalaridan tashkil topgan) o'tkazadi.

Ulardan asosan mushak va paylarning proprioretseptordan mushak tonusi, holat va muvozanatni, harakatlarni bajarish uchun zarur bo'lgan impuls o'tadi.

Orqa miyaning asosiy o'tkazuvchi yo'llari

O'tkazuvchi yo'llar	Orqa miya ustuni	Fiziologik ahamiyati
A.Afferent yo'llar (tutamlar)		
1. Goll tutami	Orqa	Taktil sezgi, tananing fazodagi holatini sezish, tananing passiv harakatlarini sezish, tebranishni sezish
2. Burdax tutami	Orqa	Shuning o'zi
3. Dorsolateral	Yon	Og'riqni va haroratni sezish
4. Fleksig tutami	Yon	Proprioretseptorlardan va terining bosimini va tegishni sezuvchi retseptorlardan impulslarni o'tkazish
5. Govers tutami	Yon	Shuning o'zi
6. Dorsal pinotalamik	Yon	Og'riqni va haroratni sezish
7. Spitektral	Yon	Aniq emas
8. Ventral pinotalamik	Yon	Taktil sezgi
B.Efferent yo'llari (traktlar)		
1. Lateral kortiko-spinal (piramida) yo'li	Yon	Ixtiyoriy harakatlarni yuzaga chiqaruvchi impulslarni mushaklarga o'tkazish
2. Rubro-spinal (Monakov)	Yon	Skelet mushaklarining tonusini saqlab turuvchi impulslarni o'tkazish
3. Dorsal vestibulo-spinal	Yon	Muvozanat va vaziyatni saqlashni ta'minlovchi impulslarni o'tkazish
4. Olivo-spinal	Yon	Aniq emas
5. Retikulo-spinal	Oldingi	Skelet mushaklari tonusini saqlash, vegetativ markazlar holatini va mushak yoylari sezgirligini boshqarishda ishtirok etadigan impulslarni o'tkazish
6. Ventral vestibulospinal	Oldingi	Vaziyat va muvozanatni saqlashni ta'minlovchi impulslarni o'tkazish
7. Tekto-spinal	Oldingi	Birlamchi ko'ruv va eshituv reflekslarning (to'rttepalik reflekslarni) yuzaga chiqishini ta'minlovchi impulslarni o'tkazish
8. Ventral kortiko-spinal (piramida yo'li)	Oldingi	Ixtiyoriy harakatlarni yuzaga chiqaruvchi impulslarni skelet mushaklariga yetkazish

Efferent yo'llarining asosiylari kortikospinal (piramida), rubrospinal, vestibulospinal va retikulospinal yo'llardir. Kortikospinal yo'li bosh miya po'stlog'ining harakatlantiruvchi sohasidagi piramidal hujayralarning aksonlaridir. Bu aksonlar oraliq, o'rta va uzunchoq miyalardan o'tar ekan, ko'pgina yon shoxlar beradi va uzunchoq miyaning pastki qismida ularning ko'p qismi kesishadi. Kesishmagan asab tolalari orqa miyaga tushib, tugaydigan segmentlarda qarama-qarshi tomonga o'tadi. Kortikospinal yo'lining hamma tolalari orqa miyaning shoxlaridagi motoneyronlarda sinapslar hosil qiladi. Bu yo'lining asosiy vazifasi ixtiyoriy harakatlarni yuzaga chiqaruvchi impulslarni o'tkazishdan iborat.

Rubrospinal (Monakov) yo'li o'rta miyaning qizil yadrosidagi neyronlarning aksonlaridir. Tolalar yadrodan chiqib, qarama-qarshi tomonga o'tadi. Ularning bir qismi miyacha va to'rsimon formatsiyada impulslar mushaklarning tonusini va ixtiyorsiz harakatlarni boshqaradi.

Vestibulospinal yo'lni Deyters yadrosidagi neyronlarning aksonlari tashkil qiladi. U vestibulyar asab markazi va miyachadan impulslarni orqa miyaning motoneyronlariga yetkazadi. Vestibulospinal yo'lining shikastlanishi mushak tonusi, muvozanatni saqlash va harakatlar uyg'unligini buzilishiga olib keladi.

Orqa miyadan yuqoridagi tuzilmalar efferent tola orqali spinal neyronlarning hammasini (motoneyronlarni, oraliq va afferent neyronlarni) nazorat qilib turadi. Har bir efferent yo'lining tolalari ma'lum ishni bajaruvchi motoneyronlarni faollashtiradi.

Kortikospinal yo'l tolalari, asosan qo'l-oyoqlarning distal qismdagi mushaklarga (panja va barmoqlarni harakatlantiruvchi mushaklarga) ta'sir o'tkazsa, retikulospinal va vestibulospinal yo'l esa proksimal mushaklarga impulslar yetkazadi.

Efferent yo'llar maxsus tormozlovchi neyronlar (masalan, Renshou hujayralari) yordamida, presinaptik va postsinaptik tormozlanishni paydo qilib, orqa miyaning ikkilamchi afferent va oraliq neyronlarning qo'zg'aluvchanligiga ta'sir qilishi mumkin.

Shunday qilib, supraspinal tuzilmalar orqa miya faoliyatini uzluksiz ravishda nazorat qilib turadi. Orqa miyaning ko'ndalangiga qisman yoki to'la kesilishi bu nazoratni qisman yoki to'la yo'qolishiga, binobarin orqa miya faoliyatining keskin buzilishiga olib keladi.

O'tkazuvchi vazifasi qo'zg'alishni ko'plab ko'tariluvchi o'tkazuvchi yo'llar orqali miya ustunining markazi va katta yarimsharlarning po'stlog'iga uzatishdan iborat. MATning yuqorida joylashgan bo'limlaridan orqa miya impulslarni pastga tushuvchi o'tkazuvchi yo'llardan oladi va ularni skelet mushaklari va ichki a'zolarga uzatadi.

Orqa miyaning o'tkazuvchi yo'llari uning segmentlararo tutamlaridan ichkariga joylashgan. O'tkazuvchi yo'llardan ko'tariladigan yo'nalishda impulslar orqa miyaning sezuvchan va oraliq neyronlaridan o'tadi. Pastga qarab esa impulslar bosh miyaning asab hujayralaridan orqa miyaning oraliq va harakatlanuvchi neyronlariga keladi.

Orqa miyaning **ko'tariluvchi yo'llariga** ingichka va ponasimon tutamlari, orqa va oldingi orqa miya-miyacha yo'llari, hamda yon orqa miya-talamus yo'llari kiradi. **Ingichka tutam** oyoq-qo'llarning pastidan retseptorlaridan va tananing pastki yarmidan (5-ko'krak segmentigacha) impulslarni o'tkazadi. **Ponasimon tutam** asab impulslarini oyoq-qo'llarning yuqorisidanva tananing yuqori yarmidan o'tkazadi. Orqa va oldingi **orqa miya-miyacha yo'llari** propriotseptiv impulslarni (17-20 mkml yirik tolalar) skelet mushaklaridan miyachaga o'tkazadi. **Orqa miya-talamus yo'li** (diametri 2-5 mkm bo'lgan ingichka tolalar) og'riq va harorat impulslarini orqa miyaning yuqori qismi – talamusga uzatadi. O'rtacha tolalar (diametri – 12 mkm) orqali impulslar taktil retseptorlar va interoretseptorlardan ichi bo'sh ichki a'zoldan uzatiladi.

Pastga tushuvchi o'tkazuvchi yo'llar qizil yadroli-orqa miyali, lateral kortikospinal (piramidali), oldingi kortikospinal (piramidali), qopqoqli-orqa miya yo'li, kiraverish-orqa miya va b. larni o'z ichiga oladi. **Qizil yadroli-orqa miyali (rubrospinal)**

yoʻl poʻstloqdan oyoq-qoʻllarning ixtiyorsiz harakatlari, avvalo bukish bilan bogʻliq boʻlgan ixtiyoriy harakatlanish impulsarini oʻtkazadi. **Lateral va oldingi kortikospinal** (toʻgʻri va kesib oʻtgan piramidali) **yoʻllar** impulsarni bosh miya poʻstlogʻidan orqa miyaning oldingi shoxlarining harakat neyronlariga va yon shoxlarning neyronlariga uzatadi. **Qopqoqli-orqa miyali yoʻl** oʻrta miya qopqogʻining yuqori va pastki boʻrtigʻidan boshlanadi va oldingi shoxlarning hujayralarida tugaydi. U moʻljal olish reaksiyani ishga tushirishda qatnashadi. **Kiraverish-orqa miya** (vestibulospinal) yoʻl koʻprikning vestibulyar yadrolaridan orqa miyaning oldingi shoxlariga keladi va tana muvozanatini, xususan, oyoq-qoʻllarning yoyilishini taʼminlaydigan impulsarni uzatadi. **Retikulo-spinal yoʻl** uzunchoq miya va koʻprikning retikulyar yadrolaridan keladi. Ushbu yoʻl tananing ixtiyorsiz harakatlari va lokomotsiyaning (makonda koʻchib yurish) ishga tushirilishi bilan bogʻliq.

Reflektor vazifasi orqa miyada bir qator harakat reflekslarini amalga oshiradigan, masalan, pay, tana holatining reflekslari kabi, tana, oyoq-qoʻl va boʻyin, muskulaturasining reflektor markazlari borligidadir. Bu yerda vegetativ asab tizimining koʻplab markazlari: tomirlarni harakatlantiruvchi, ter ajratish, siydik ajratish, defekatsiya, jinsiy aʼzolarning faoliyatining markazlari ham joylashgan. Orqa miyaning barcha reflekslarini bosh miyaning turli boʻlimlaridan pastga tushuvchi yoʻllar orqali keladigan impulsar nazorat qiladi.

Orqa miya reflekslari **spinal reflekslar** deyiladi va ular:

– oldingi shoxlarning alfa-motoneyronlari amalga oshiradigan **harakat reflekslari**;

– yon shoxlarning afferent hujayralari amalga oshiradigan **vegetativ reflekslarga** boʻlinadi.

Spinal vegetativ reflekslar. Orqa miya darajasida segmentar vegetativ reflekslar amalga oshadi. Ularga quyidagilar kiradi: (1) terining maʼlum bir yeri qizdirilganda tomir tonusining oʻzgarishi; (2) tananing maʼlum bir yeri qizdirilganida ter ajralishi; (3) ichakning ayrim motor funksiyalarini nazorat qiladigan ichak

reflekslari; (4) qorin ta'sirlanganida me'da-ichak yo'lining motor faolligini tormozlaydigan qorin-ichak reflekslari; (5) siydik pufagi yoki yo'g'on ichak to'lganida uni bo'shatadigan evakuatsion reflekslar. Bundan tashqari barcha segmentar reflekslar ba'zida bir vaqtda massiv refleks ko'rinishida qo'zg'alishi mumkin.

Massiv refleks. Ba'zida spinal hayvon yoki odamning orqa miyasining faolligi o'ta ortib ketadi. Odatda bu teriga kuchli og'riq ta'sir qilganida yoki ichki a'zolar juda to'lib ketganida ro'y beradi. Stimul qanday tipda bo'lishidan qat'iy nazar hosil bo'lgan refleks o'ziga orqa miyaning bir qismini yoki hattoki barcha qismini jalb qiladi – **massiv refleks** deyiladi.

Orqa miyaning **harakat reflekslarining** klassifikatsiyasi.

Barcha spinal reflekslarni belgilari bo'yicha 2 ta guruhga birlashtirish mumkin. Birinchidan, qaysi retseptor qo'zg'alishni chaqirishiga qarab: **a) proprioretseptiv, b) visseroretseptiv va c) teri reflekslari** (himoya). Proprioretseptorlardan hosil bo'ladigan reflekslar *yurish* va *mushak tonusini* boshqarishda qatnashadi. Visseroretseptiv reflekslar interoretseptorlardan hosil bo'ladi (ichki a'zolarining retseptorlari) va qorinning oldingi devori, ko'krak qafasi va belni bukuvchi mushaklarni qisqarishida qatnashadi.

Ikkinchidan, spinal reflekslarni a'zolar bo'yicha birlashtirish maqsadga muvofiq (refleks effektorlari): a) oyoq-qo'l reflekslari, b) qorin, v) tos a'zolari.

Oyoq-qo'l reflekslari. Bularni 4 ta guruhga birlashtiriladi: 1) *bukuvchi*, 2) *rostlovchi*, 3) *ritmik* va 4) *pozali-tonusli*.

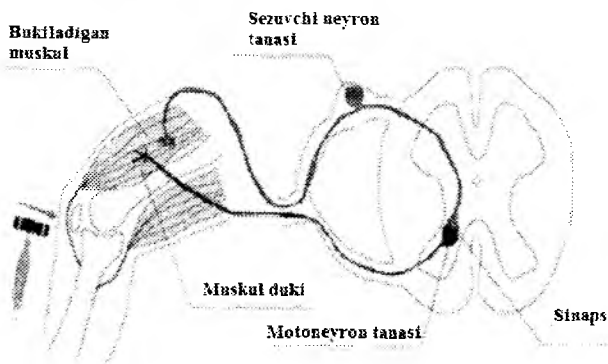
Bukuvchi reflekslar *fazali* va *tonusli* reflekslarga bo'linadi.

Fazali reflekslar — bu teri yoki proprioretseptorlarni bir marta qo'zg'atilganda oyoq-qo'lni bukishdir. Bukuvchi-mushaklarning motoneyronlari qo'zg'alishi bilan bir vaqtda rostlovchi-mushaklari retsiprok tormozlanadi. Teri retseptorlaridan hosil bo'ladigan reflekslar polisinaptik hisoblanadi va ular himoya vazifasini bajaradi. Masalan, ilgakka ilingan spinal baqa sulfat kislotaning kuchsiz eritmasiga solinsa yoki oyog'i pinset bilan chimchilansa uning tizza bo'g'imi bukiladi va oyog'ini tortib oladi, kuchliroq qo'zg'atilsa tos-bel sohasi ham tortiladi. Proprioretseptorlardan

hosil bo'ladigan reflekslar monosinaptik va polisinnaptik bo'ladi, masalan, bo'yinning pozali-tonusli reflekslari, proprioretseptorlardan bo'ladigan tos reflekslari yurish aktini bajarishda qatnashadi.



20-rasm. Rostlash-bukish refleks



21-rasm. Tizza refleksinin g chizmasi

Fazali bukish yoki harakat reflekslarining qandayligiga qarab MATni qanchalik qo'zg'alganligi va buzilganligini bilish mumkin. Bukish reflekslari ham, rostlash reflekslari ham mushaklar uzoq vaqt cho'zilganda paydo bo'ladi, ularning asosiy mohiyati pozani ushlab turishdadir. Skelet mushaklarining tonusli qisqarishi mushaklarning tabiiy qisqarishi yordamida amalga oshiriladigan barcha harakat aktlarini bajarish uchun fon hisoblanadi. Klinikada bir nechta fazaviy bukish reflekslari tekshiriladi: tirsak va Axill (proprioseptiv reflekslar), tovon (teri refleks). Tirsak refleksida tirsak bo'g'imidan qo'l bukiladi, buning uchun payga bolg'acha bilan uriladi (refleksni chaqirish uchun qo'l ozgina bukilgan bo'lishi lozim), uning yoyi orqa miyaning 5-6-bo'yin segmentida

tutashadi (20-rasm). Axillov refleksida boldirning 3 boshli mushagi qisqarishi hisobiga tovon bukiladi (21-rasm). Rostlash reflekslari, bukish reflekslari kabi fazali va tonusli bo'ladi, rostlovchi-mushaklarning proprioretseptorlaridan hosil bo'ladi, monosinaptik hisoblanadi. Bukish refleksi bilan bir vaqtda boshqa oyoqning rostlash refleksi bo'ladi.

Fazaviy reflekslar mushak retseptorlarini bir marta qo'zg'atishga javoban paydo bo'ladi, masalan, tizza kosasidan pastroqdagi to'rt boshli mushakning payiga urilganda paydo bo'ladi. Bunda to'rt boshli mushakning qisqarishi natijasida tizzani rostlash refleksi (bukuvchi mushaklarning motoneyronlari bukish refleksi vaqtida tormozlanadi – Renshou oraliq tormozlovchi hujayralar yordamidagi postsinaptik retsiprok tormozlanish) paydo bo'ladi. Tizza refleksining reflektor yoyi 2-4 bel segmentlarida tutashadi. Fazaviy rostlash reflekslari bukish reflekslari kabi yurish aktini bajarishda qatnashadi. Tonusli rostlovchi reflekslar - rostlovchi mushaklar payining uzoq vaqt cho'zilgan vaqtidagi qisqarishidir. Ularning roli pozani ushlab turishdir. Tik turgan paytda rostlovchi mushaklarning tonusli qisqarishi natijasida pastki oyoqlar bukilmaydi va tana tabiiy vertikal holatda turadi. Mushaklarning tonusli qisqarishi gavdani vertikal holda ushlab turadi, odamning gavdasi tik turadi. Mushaklar cho'zilganda (bukish va rostlash) paydo bo'ladigan tonusli reflekslar miotatik reflekslar ham deyiladi. Poza reflekslari – tana yoki uning ayrim qismlarining holati o'zgarganida paydo bo'ladigan mushak tonusining qayta taqsimlanishidir. Poza reflekslarida MATning turli bo'limlari qatnashadi. Orqa miya darajasida umurtqa bo'yin reflekslari tutashadi, buni gollandiyalik fiziolog R.Magnus (1924) mushuklarda o'tkazgan maxsus tajribalarida aniqlagan. Boshni qayirgan paytda egilganida hosil bo'ladigan ushbu reflekslarning 2 ta turi ma'lum. Boshni pastga egganda oldingi oyoqlarning bukuvchi mushaklarining tonusi va orqa oyoqlarning rostlovchi mushaklarining tonusi ortadi, natijada oldingi oyoqlar bukiladi, orqa oyoqlar esa rostlanadi. Boshni yuqoriga ko'targanda esa aksincha – oldingi oyoqlar ularning rostlovchi mushaklarining

tonusi ortganligi sababli rostlanadi, orqa oyoqlar esa ularning bukuvchi mushaklarining tonusi ortganligi sababli bukiladi. Ushbu reflekslar bo'yinning proprioretseptorlaridan va umurtqa pog'onasining bo'yin bo'limini yopadigan mushak pardasi (fastsiyalar) dan hosil bo'ladi. Bu hayvonlarni tabiiy tutgan vaqtlarida ular boshining tepasi yoki pastidagi ovqatni izlash imkonini beradi.

Bo'yinning pozali reflekslarining 2-guruhi o'sha retseptorlarning o'zida, faqat boshni chap yoki o'ngga burganda, paydo bo'ladi. Ikkala oyoq-qo'lning rostlovchi mushaklarining tonusi bosh qayrilgan tomonda oshadi va bukuvchi mushaklarning tonusi qarama-qarshi tomonda oshadi. Refleks gavda holatini buzishga qaratilgan, uni boshni qayirgandan so'ng og'irlik markazining holatining o'zgarishi natijasida buzish mumkin. Og'irlik markazi bosh qayrilgan tomonga o'tadi – aynan ana shu tomonda ikkala oyoq-qo'lning rostlovchi mushaklarining tonusi ortadi.

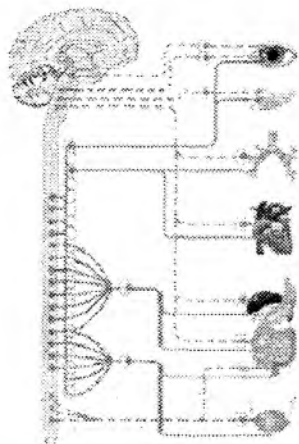
Ritmik reflekslar — oyoq-qo'llarni ko'p marotaba bukish va rostlash. Bunga baqaning artinish refleksi, itning qashish va qadam tashlash reflekslari misol bo'ladi. Artinish refleksining mohiyati shundaki, spinal baqaning bel terisiga kislotas surtilsa u bir necha bor o'sha yerni ishqalaydi, ya'ni uni olib tashlashga harakat qiladi. It tanasining terisi kuchsiz qo'zg'atilsa u orqa oyog'i bilan ana shu qismni qashiydi. Qashish refleksi – baqaning artinish refleksining analogi. Spinal it tasma yordamida stanokka osib qo'yilsa u qadam tashlaydi – qadam tashlash refleksi.

Qorin reflekslari (yuqori, o'rta va pastki) ni chaqirish uchun qorin terisi shtrixli qo'zg'atiladi, qorin devori muskulaturasining tegishli qismlari qisqaradi. Bular himoya reflekslari. Yuqori qorin refleksini chaqirish uchun pastki qovurg'alarga parallel qilib bevosita ularning tagidan qo'zg'atiladi, refleks yoyi orqa miyaning ko'krak segmentlari darajasida tutashadi. O'rta qorin refleksi uchun kindik atrofi (gorizontal) qo'zg'atiladi, refleks yoyi o'z darajasida tutashadi. Pastki qorin refleksi uchun chov burmasi parallel (yonida) qilib qo'zg'atiladi.

Tos a'zolarining reflekslari. Kremaster (moyak refleksi) refleks son terisining tashqi ichki yuzasi (teri refleksi) shtrixli chiziq chizib qo'zg'atilganda moyak xaltasini qisqarishi va uni ko'tarilishi. Bu ham himoya refleksi; uning yoyi o'z darajasida tutashadi.

Anal refleksi to'g'ri ichakning tashqi sfinkterining qisqarishi, buning uchun orqa teshikning yaqinidagi teri shtrixli qo'zg'atiladi yoki ukol qilinadi, refleks yoyi o'z darajasida tutashadi.

Har bir spinal refleks o'zining **retseptiv maydoni** yoki lokalizatsiyasiga (joylashgan yeri) ega. Masalan, tizza refleksining markazi II-IV bel segmentida; axillov refleksi – V bel va I-II dumg'aza segmentlarida; tovon refleksi – I-II dumg'aza, qorin mushaklarining markazi – VIII-XII ko'krak segmentlarida joylashgan. Orqa miyaning hayotiy muhim markazi III-IV bo'yin segmentlarida joylashgan diafragmaning harakatlanish markazi hisoblanadi. Agar u shikastlansa odamning nafas olishi to'xtaydi va u o'ladi. Skelet muskulaturasining harakatlanish markazlaridan tashqari orqa miyada bir qator **simpatik** va **parasimpatik** avtonom (vegetativ) markazlar joylashgan (22-rasm).



22-rasm. Orqa miyaning avtonom markazlari:
Punktir chiziqlar bilan parasimpatik markazlar, yaxlit chiziqlar bilan simpatik markazlar, qizil rangda - torakolyumbar qism ko'rsatilgan.

Simpatik asab tizimi orqa miyaning ko'krak va bel bo'limining yuqori segmentlaridagi yon shoxlarda yurak, tomirlar, ter bezlari, hazm yo'li, skelet mushaklari, ya'ni organizmning barcha to'qima va a'zolarini innervatsiyalaydi. Yuqori ko'krak segmentida

qorachiq kengayishining simpatik markazi joylashgan. parasimpatik markazlar orqa miyaning dumg'aza bo'limida kichik tos a'zolarini (siydik ajratish, defekatsiya, ereksiya, eyakulyatsiya) innervatsiyalaydi.

Spinal karaxtlik (shok). Orqa miya birdan bo'yinning yuqori qismidan kesilsa, yoki jarohat olsa avval orqa miyaning deyarli barcha funksiyalari, shu jumladan orqa miya refleklari ham o'sha zahoti yo'qola boshlaydi. Bu reaksiya **spinal karaxtlik** deyiladi. Bu reaksiyaning sababi shundaki, spinal neyronlarning normal faolligi ko'p jihatdan orqa miyaning doimiy tonusli qo'zg'alishiga bog'liqligidir. Bu qo'zg'alish unga yuqori markazlardan pastga tushuvchi asab tolalari bo'ylab, ayniqsa, retikulospinal, vestibulospinal va kortikospinal traktlardan keladigan impulslar ta'sirida ro'y beradi. Bir necha soat yoki hafta davomida spinal neyronlarning qo'zg'aluvchanligi asta-sekin tiklanadi. Bu barcha neyronlar uchun xos bo'lgan xossadir, ya'ni ular yengillashtiruvchi impulslarni manbaini yo'qotganidan so'ng o'zining shaxsiy tabiiy qo'zg'aluvchanligini oshiradi va shu yo'l bilan yo'qotganini o'rni to'ldiradi. Ko'plab noprimatlarda orqa miya markazlarining normaga qaytishi uchun bir necha soatdan bir necha sutkagacha kerak bo'ladi. Biroq odamda tiklanish bir necha haftaga cho'ziladi, ba'zida esa tiklanmaydi. Boshqa hollarda esa, aksincha, haddan ortiq tiklanadi va buning natijasida orqa miyaning qisman yoki barcha funksiyalari ortiqcha qo'zg'algan holatda bo'ladi. Quyida spinal funksiyalardan ayrimlarini, ayniqsa spinal karaxtlik vaqtida yoki undan keyin aziyat chekadiganlarning, sanab o'tamiz:

1. Spinal karaxtlik boshlanganda darhol va ancha sezilarli darajada arterial bosim tushib ketadi (40 mm sim. ust.gacha). Bu simpatik asab tizimining faolligini deyarli to'liq bloklanganligini ko'rsatadi. Bosim odatda bir necha kun ichida normaga qaytadi (hattoki odamda ham).

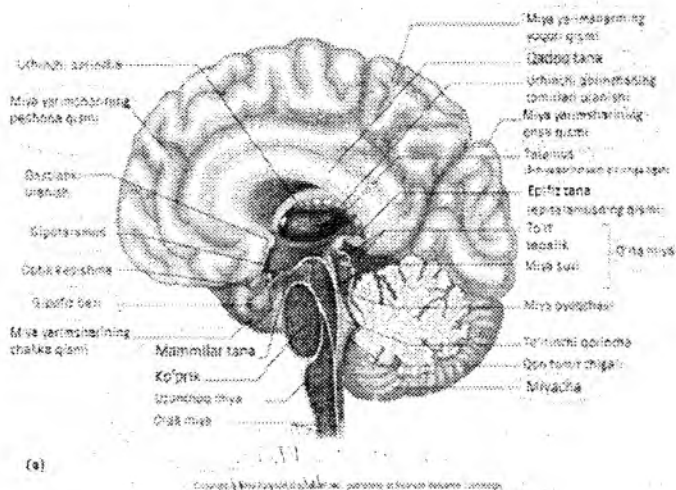
2. Orqa miyada birlashgan skelet mushaklarining barcha refleklari karaxtlikning birinchi bosqichida bloklanadi. Ushbu reflekslarni hayvonlarda tiklanish uchun bir necha soatdan bir necha kungacha; odamlar uchun 2 haftadan bir necha oy talab

qilinadi. Hayvonlarda ham, odamlarda ham ayrim reflekslar oxir-oqibatda o'ta qo'zg'aluvchan bo'lib qoladi, ayniqsa, bosh va orqa miya yo'llarining asosiy qismi kesilganda ayrim yengillashtiruvchi yo'llar saqlab qolingani bo'lsa. Birinchi bo'lib cho'zilish reflekslari tiklanadi, keyinchalik asta-sekin murakkabroq reflekslar: bukish, antigravitatsion pozali va qisman qadam tashlash reflekslari tegishli tartibda tiklanadi.

3. Siydik pufagi va to'g'ri ichakning bo'shashini nazorat qiladigan orqa miyaning dumg'aza bo'limi reflekslari orqa miya kesilganidan so'ng birinchi hafta mobaynida bo'lmaydi, lekin ko'p hollarda ular tiklanadi.

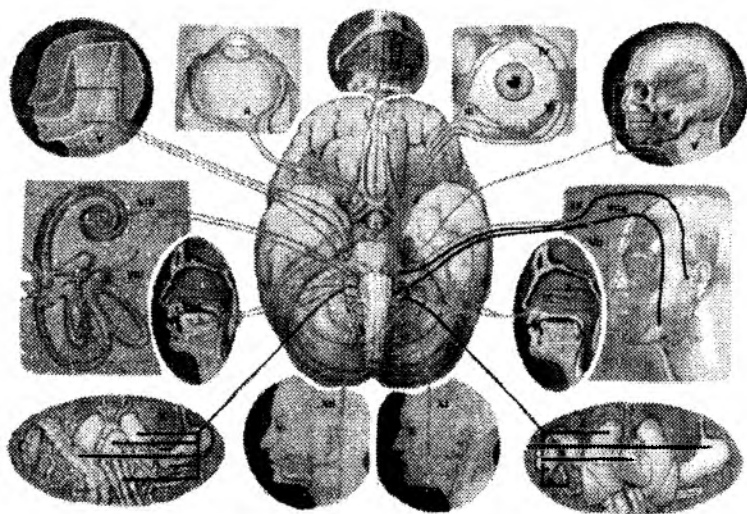
2.2. Bosh miyaning tuzilishi va vazifalari

Bosh miya tirik organizm bajaradigan vazifalarining asosiy regulyatori hisoblanadi. U MAT elementlaridan biri hisoblanadi. Bosh miya – ketingi miya, o'рта miya, miyacha, oraliq miya, katta yarimsharlar po'stlog'i, limbik tizim va bazal gangliylardan iboratdir (23-pacm).



23-rasm. Bosh miyaning tuzilishi

Odam miyasi 25 mlrd neyronlardan iborat. Aynan ana shu hujayralar kulrang moddadir. Miya 3 qavat bilan o'ralgan: qattiq; yumshoq; to'rsimon (uning kanallarida likvor, ya'ni orqa miya suyuqligi sirkulyatsiyalanadi). Likvor bosh miyani urib olganda himoya vazifasini bajaradigan amortizator hisoblanadi. Ayol va erkaklarda miya bir xil rivojlanganligiga qaramay, og'irligi turlicha bo'ladi, erkaklarda 1375 g, ayollarda esa 1245 g. U tana og'irligining 2% ini tashkil qiladi. Odamning aqliy rivojlanishi uning og'irligiga bog'liq emasligi aniqlangan. U bosh miyada tuzilgan aloqalarning soniga bog'liq.



24-rasm. Bosh miyadan tarqaladigan 12 juft asablar

I – hid sezish asabi; II – ko'rish asabi; III – ko'z soqqasini harakatlantiruvchi asab; IV – g'altak asabi; V – uch shoxli asab; VI – olib ketuvchi asab; VII – yuz asabi; VIII – chig'anoqoldi asab; IX – til-halqum asabi; X – adashgan asab; XI – qo'shimcha asab; XII – tilosti asabi.

I, II, VIII asablar sezuvchan, III, IV, VI, VII, XI, XII asablar - harakatlantiruvchi va V, IX, X asablar aralash hisoblanadi.

Odam hayvonlardan ikkita miya yarimsharlari borligi bilan farqlanadi. Odam miyasi analiz va sintez qila oladi. Miyaning asab uchlari tashqir qo'zg'atuvchilarni qayta ishlaydi va tegishli javob reaksiyasini qaytaradi. Miya hujayralari – impulsni generatsiyalaydigan va uzatadigan neyronlar va qo'shimcha vazifalarni bajaradigan gliyalardir. Bosh miyaning turli bo'limlaridan 12 juft bosh miya nervlari (24-rasm) chiqadi. Bu nervlar, asosan, boshda joylashgan sezgi organlari, mushaklar va bezlarni nerv bilan ta'minlaydi. Bosh miyaning vazifalari turlicha bo'lib, ularga organizm faoliyati to'liq bog'liq bo'ladi.

2.3. Uzunchoq miya

Uzunchoq miya orqa miyaning bevosita davomi hisoblanadi, uzunligi 25 mm atrofida, shakli uchi kesilgan konusga o'xshaydi (24-rasm). Uzunchoq miyaning oldingi yuzasida oldingi, o'rta, oraliq qismi ajratiladi, uning yonlarida piramida joylashgan. Piramidalar piramidali o'tkazuvchi yo'llarning asab tolalarining tutamidan tashkil topgan. Piramida yo'lining tolalari bosh miya po'stlog'ini bosh suyak asablarining yadrolari va orqa miyaning kulrang moddasi bilan bog'laydi. Piramidaning ikkala tomonidan *oliva* joylashgan.

Uzunchoq miya, orqa miya singari, ikkita vazifa – *reflektor* va *o'tkazuvchi* vazifani bajaradi. U orqa miya singari oq va kulrang moddadan tuzilgan, periferiya bilan bevosita sezuvchan va harakatlantiruvchi aloqaga ega. Sezuvchan tolalar orqali uzunchoq miya bosh terisi, ko'z, burun, og'izning shilliq pardasi, eshitish a'zolari, vestibulyar apparat, hiqildoq, traxeya, o'pka retseptorlaridan, hamda yurak-tomir tizimi va hazm tizimining interoretseptorlaridan axborotlarni qabul qiladi. Uzunchoq miyaning kulrang moddasi IX, X, XI, XII juft bosh suyagi asablarining yadrolari, oliva va retikulyar formatsiyasidir.

IX – til-halqum asabi og'iz bo'shlig'i va halqum mushaklarini innervatsiyalaydigan harakatlantiruvchi tolalar va til va halqum

shilliq pardasining sezuvchan tolalaridan tashkil topgan, vegetativ tolalar so'lak bezlarini innervatsiyalaydigan parasimpatik gangliylarga boradi.

X – vagus yoki adashgan asab ham aralash hisoblanadi. Uning parasimpatik tolalari halqum, qizilo'ngach, oshqozon, ingichka ichak, hazm bezlariga boradi, harakatlantiruvchi tolalar nafas olganda tomoq va halqumni ketma-ket qisqarishini reflektor boshqaradi.

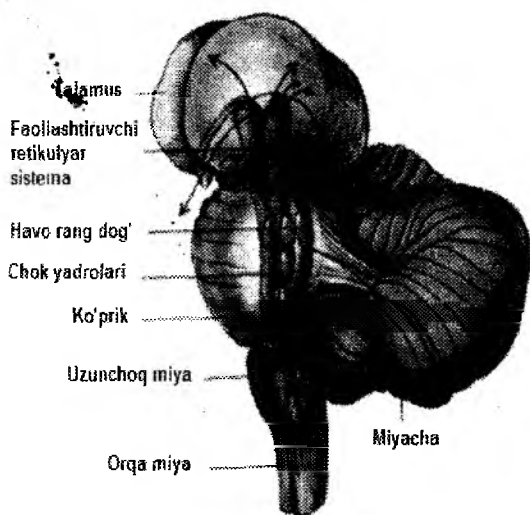
XI – qo'shimcha asab – ovoq, bo'yin, ko'krak-o'mrov va trapetsiyasimon mushaklarni innervatsiyalaydi.

XII juft – tilosti asabi – til va tilni yuqoriga, pastga va oldinga harakatlantiradigan mushaklarni innervatsiyalaydi.

Oliva yadrolari harakatlantiruvchi vazifani bajaradi va u miyacha bilan bog'liq. Uzunchoq miyaning markaziy qismi *retikulyar formatsiya* bilan to'lgan. Retikulyar formatsiyaning yarmidan ko'p qismi polisensor neyronlar (turli modallikdagi qo'zg'atuvchilarga javob beradigan) hisoblangan asab hujayralarining jamlanmasidir (25-rasm).

Retikulyar formatsiya oraliq miyagacha cho'ziladi va orqa miyaning motoneyronlari, bosh miya asablarining yadrolari, miyacha, o'rta va oraliq miya, bosh miyaning po'stlog'i bilan bog'liq. Shuning uchun u asab tizimini turli bo'limlarining faoliyatini boshqaradi. U asab tizimining turli bo'limlarining qanchalik qo'zg'alganligi va tonusini boshqaradi, uyqu va bedorlik, vegetativ funksiyalar, harakatlarni boshqarishda qatnashadi. Retikulyar formatsiyadan (nospesifik yo'ldan) keladigan axborot hisobiga bosh miyaning neyronlari faollashadi, bu esa aniq modallikdagi axborotni qabul qilishga yordam beradi. Retikulyar formatsiya sensor axborotni qayta ishlashda qatnashishdan tashqari, harakatlantiruvchi vazifani ham bajaradi. Uzunchoq miya retikulyar formatsiyasining neyronlari qizil yadroning neyronlari kabi ishlaydi, ya'ni rostlovchilarning α -motoneyronlariga tormozlovchi ta'sir ko'rsatadi va bukuvchilarning α -motoneyronlarini qo'zg'atadi. Biroq boshqa guruh neyronlar – **vestibulyar yadroning (Deyters yadrosi) neyronlari**–

rostlovchilarning α -motoneyronlarini faollashtiradi va bukuvchilarning faolligini tormozlaydi.



25-rasm. Miya stvolining retikulyar formatsiyasi

Uzunchoq miyaning yadrolari orqali ko'plab oddiy va murakkab reflektor aktlar bajariladi.

1. Himoya reflekslari: yo'talish, aksirish, ko'zni pirpiratish, ko'z yoshlanishi, qayt qilish.

2. Ovqatlanish reflekslari: so'rish, yutish, hazm bezlari sekretsiyasi.

3. Yurak va qon tomirlarining faoliyatini boshqaradigan yurak-qon tomir reflekslari. Uzunchoq miyaning tomirlarni harakatlantiruvchi markazining faoliyati me'yordagi yurakni qisqarish chastotasini pasaytiruvchi adashgan asab, motor yadrosi neyronlarining vazifasiga bog'liq.

4. Uzunchoq miyada o'pkani ventilyatsiyalaydigan avtomatik ishlaydigan nafas markazi joylashgan.

5. Pozali tonusni (bo'yin, statik va statokinetik vestibulyar reflekslar) ushlab turadigan va antagonist mushaklarning ishini

boshqaradigan reflekslar guruhi.

Shunday qilib, uzunchoq miyada hayotiy muhim markazlar joylashgan bo'lib, ular hatto shikastlansa ham o'limga olib boradi.

Uzunchoq miya reflektor vazifadan tashqari, **o'tkazuvchi** vazifani ham bajaradi. Uning oq moddasi tegishli o'tkazuvchi yo'llarni tashkil qilgan asab tolalaridan tuzilgan.

2.4. Ko'prik

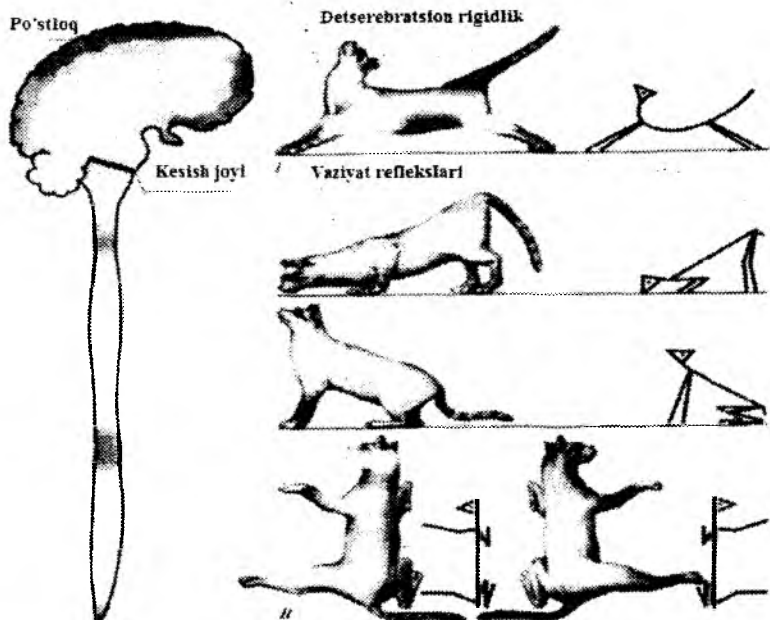
Harakatlantiruvchi o'tkazuvchi yo'llar (pastga tushuvchi) uzunchoq miyaning oldingi bo'limlarida joylashgan, sezuvchanlari esa (yuqoriga ko'tariluvchi) ancha dorzal (orqadan) yotadi. Uzunchoq miya orqali po'stloq, oraliq, o'rta miya, miyacha va orqa miyani ikki tomonlama bog'lash orqali birlashtiradigan o'tkazuvchi yo'llar o'tadi. Uzunchoq miya vestibulyar yadrolaridan (Deyters yadrosi) pastga tushuvchi **vestibulospinal trakt** o'tadi, u gavda holatini kerakli holatda o'rnatish reflekslarini amalga oshirishda, mushaklar tonusini qayta taqsimlashda qatnashadi.

Uzunchoq miya bilan Varoliy ko'prigi butun qolgan bulbar hayvon tashqi ta'sirlarga javoban spinal hayvondan murakkabroq reaksiyalarni yuzaga chiqara oladi. Bu hayvonlarda barcha asosiy hayotiy funksiyalar mukammalroq markaz bilan birlashgan va ko'proq koordinatsiyalangan. 26-rasmda bulbar hayvonning harakat reaksiyalari keltirilgan.

Ko'prik miya asosi tomonidan yo'g'on oq rangli oval ko'rinishida bo'lib, orqa tomondan uzunchoq miyaning yuqorigi uchi bilan, oldingi tomondan esa miyaning oyoqchalari bilan chegaralanadi. Ko'prikning yon chegarasi sifatida uchlamchi va yon asablarining ildizchalari orqali sun'iy o'tkazilgan chiziq xizmat qiladi. Ushbu chiziqdan lateral holatda miyachaning o'rta oyoqchalari joylashgan bo'lib, ular bu va boshqa tomonda miyachaga kirib boradi. Ko'prikning dorsal (bel) yuzasi tashqaridan ko'rinmaydi, chunki u, miyacha ostida rombsimon chuqurchaning (IV me'dachaning tubi) yuqorigi qismini hosil qilib

yashiringan. Ko'prikning ventral (qorin) yuzasi tolali xarakterga ega va bu tolalar umuman ko'ndalang boradi va miyachaning o'rtasida oyoqchalariga yo'naladi.

Ko'prikning ko'ndalang kesimida u katta oldingi yoki ventral va kichik dorsal qismidan iborat ekanligini ko'rish mumkin. Ular orasidagi chegara bo'lib ko'ndalang tolalarning yo'g'on qatlami – trapetsiyasimon tana xizmat qiladi. Uning tolalari eshitish yo'lga mansub.



26-rasm. Bulbar hayvonning harakat funksiyalari

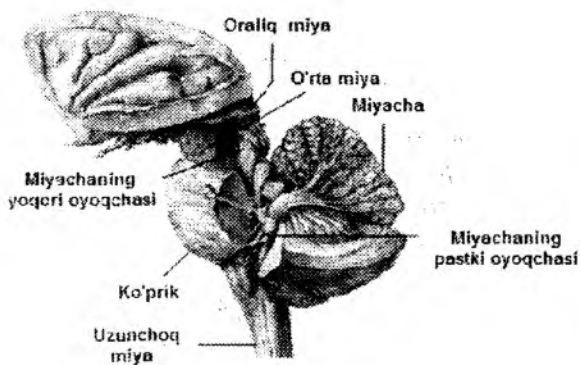
K – miya qobig'i; Pm – oraliq miya; S – bo'yin bo'limi; Sm – orqa miya; Th – ko'krak bo'limi; L – bel bo'limi; S – hoch bo'limi

Trapetsiyasimon tana sohasida ham tolalari eshitish yo'lga mansub bo'lgan yadro joylashgan. Ko'ndalang tolalar piramidali yo'llarga mansub bo'lib, ular ko'prikning shaxsiy yadrolari bilan

bog'langan. Bu yerdan miyachaning po'stlog'iga boruvchi ko'ndalang tolalar boshlanadi. O'tkazuvchi yo'llarning ushbu barcha tizimi ko'prik orqali, katta yarimsharlarni miyacha yarimsharlarining po'stlog'i bilan bog'laydi. Katta yarimsharlar po'stlog'i qanchalik kuchli rivojlangan bo'lsa, ko'prik va miyacha shunchalik kuchli rivojlangan bo'ladi. Ko'prik odamda eng ifodalangan bo'lishi tabiiydir, bu hol uning bosh miyasi tuzilishining o'ziga xos tomoni hisoblanadi.

2.5. Miyacha

Katta yarimsharlar po'stlog'i ko'prik yadrolari orqali miyaning yirik o'simtasi – **miyachaga** (27-rasm) ta'sir qiladi. Miyachaning vazifasi asosan mushak tonusini boshqarish, harakatlarni muvofiqlashtirish, tana holati va muvozanatini ushlab turish va harakatlarni muvofiqlashtirishdan iborat. Miyachaning yurak faoliyatiga ta'sir qilishi, ya'ni arterial bosim va qon oqimining jadalligini o'zgartirishi, nafas olish chuqurligi va chastotasi, hazm traktining motor, sekretor va so'ruvchi funksiyalarini ta'minlashda, o't hosil bo'lish jarayonida, siydik pufagining mushak tonusini ushlab turishda, reproduktiv vazifani ta'minlashda, moddalar va energiya almashinuvida, termoregulyatsiya va qon hosil bo'lishida, shartli reflekslarni shakllanishida ishtirok etishi aniqlangan.



27-rasm. Bosh miya stvoli va miyacha (yon tomondan ko'rinishi)

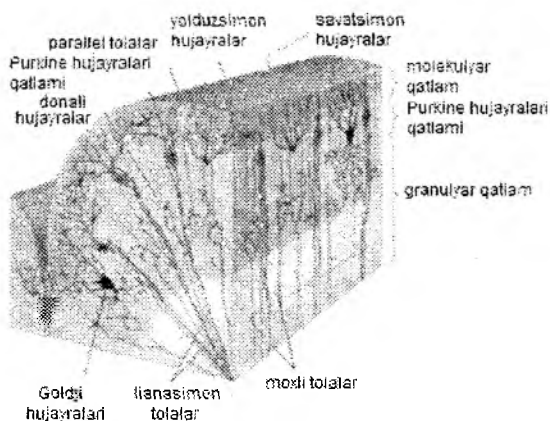
Miyachaning organizm retseptorlari bilan to'g'ridan-to'g'ri aloqasi yo'q, lekin ko'plab yo'llar orqali 3 juft oyoqchasi bilan asab tizimining barcha bo'limlari bilan bog'langan. Miyachaning yuqori oyoqchalari o'rta miyaning to'rt tepaligiga qarab yo'nalgan bo'lib eng qalin o'rta oyoqchalari uzunchoq miyani o'rab olgan bo'lib, u ko'prik tomon ketadi. Miyachaning pastki oyoqlari quyi tomon tushib borib uzunchoq miyaga qo'shilib ketadi. Mushaklar, paylar, bog'lamlarning proprioretseptorlaridan, uzunchoq miyaning vestibulyar yadrolaridan keladigan afferent (sezuvchan) o'tkazuvchi yo'llar asosan pastki va o'rta oyoqchalarda, efferent tolalar asosan miyachaning yuqori oyoqchalarida yig'ilgan bo'ladi. Miyacha ikkita yarimshar va bitta toq bo'limdan iborat bo'lib, tashqi kulrang va ichki oq (bu yerda miyachaning 3 juft yadrosi to'plangan) moddalardan iborat. Uning **tishsimon yadrosi** talamus, **sharsimon** va **po'kaksimon yadrolari** - o'rta miyaning qizil yadrosi, **shatr yadrosi** - Deyters yadrosi, retikulyar formatsiya esa uzunchoq miya bilan bog'langan bo'ladi.

Miyacha po'stlog'ida mushaklar, Paylar, bog'lamlarning proprioretseptorlaridan, uzunchoq miyaning vestibulyar yadrolaridan hamda bosh miya po'stlog'idan keladigan axborotlar qayta ishlanadi. Ushbu axborotlar qizil yadro, vestibulyar yadro, retikulyar formatsiya faoliyatini boshqaradigan miyacha yadrosiga kelib tushadi va katta yarimsharlar po'stlog'ida harakatlarning dasturi tuziladi.

Miyacha po'stlog'i uch qatlamdan iborat: **molekulyar, ganglioz** va **granulyar** (28-rasm). Yuqori molekulyar qatlamda pastki qatlamlarda yotgan hujayralarning o'simtalari parallel joylashgan, ular orasida tormozlovchi **savatsimon** va **yulduzsimon** hujayralar joylashgan.

Ganglioz qatlamda vertikal ravishda yirik **Purkine** (noksimon hujayralar) hujayralari to'plangan. Ularning dendritlari ko'plab tishchalar bilan o'ralgan, yuqoriga molekulyar qatlamga ko'tariladi va u yerda tarmoqlanib ketadi. Purkine hujayralarining aksonlari miyacha yadrolariga tushadi. Granulyar qatlamda ko'plab donacha-hujayralar bor bo'lib, ular yagona qo'zg'atuvchi hujayralar

hisoblanadi. Ularning aksonlari molekulyar qatlama ko'tariladi va u yerda T-simon shoxlanadi. Donacha-hujayralarga ushbu qatlamning o'zida joylashgan Goldji hujayrasining aksonlari keladi. Miyacha po'stlog'ida tormozlovchi neyronlar ko'p bo'lganligi sababli qo'zg'alish uzoq vaqt sirkulyasiyalanishdan to'xtaydi. Miyacha po'stlog'i neyronlarining qo'zg'alishi havo rang dog'dan keladigan adrenergik tolalarning noradrenalini ta'sirida o'zgarishi mumkin.



28-rasm.
Miyacha
po'stlog'ining
tuzilishi

Miyacha po'stlog'iga afferent kirish yo'li 2 tipdagi tolalardan iborat bo'lib ular— **moxsimon** va **chirmashuvchi** (lianasimon) tolalar hisoblanadi. Moxsimon tolalar ko'prik yadrosidan kelib donacha-hujayralarda to'xtaydi va ularni qo'zg'atadi. Donacha-hujayralar o'z navbatida T-simon shoxlari orqali miyachaning qolgan interneuronlarini faollashtiradi. Natijada yulduzsimon va savatsimon va b. hujayralar Purkine hujayralarini tormozlaydi va miyacha yadrochalarini tormozlanishdan chiqaradi. Purkine hujayralari chirmashuvchi tolalar orqali qo'zg'alganda aksincha, tormozlovchi ta'siri kuchayadi.

Miyacha funksional jihatdan 3 qismga bo'linadi: arxioserebellum (qadimgi miyacha), paleoserebellum (qari miyacha) va neoserebellum (yangi miyacha). **Arxioserebellum**

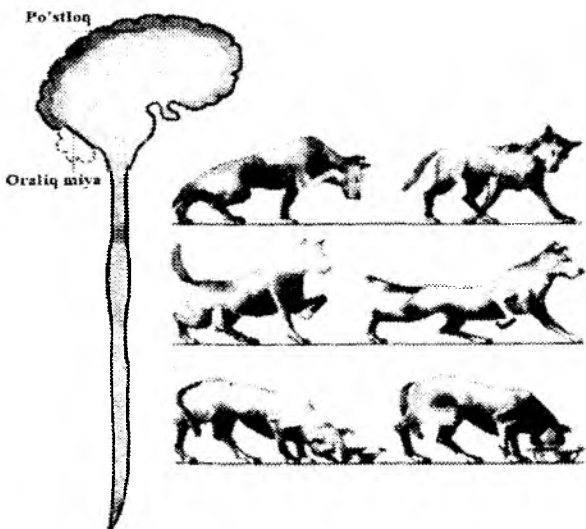
vestibulyar yadroning faolligini boshqaradigan shatr yadrosi bilan bog'liq bo'lib, muvozanat reaksiyalariga javob beradi. **Paleoserebellum** qismi esa axborotni mushak retseptorlariga yetkazib harakatlantiruvchi vazifani o'taydi. Axborotlar avvalo assotsiativ zonalar orqali ko'priikka keyin neoserebellumga, undan miyachaning ~~ishchali~~ yadrosiga, so'ngra talamus orqali harakatlantiruvchi po'stloqqa tushadi. Bu yerdan piramidali ekstrapiramidali yo'llar orqali qizil yadroga, vestibulyar yadrolarga va orqa miyaning α -motoneyronlariga o'tadi.

29-rasmda harakat funksiyalarida miyachaning roli ko'rsatilgan.

O'rta miyada to'rt tepalik yadrolari (ular Silviy suv yo'lining ustida qopqoq sohasida joylashadi), qizil yadro, ko'zni harakatlantiruvchi va g'altak asablarning yadrolari (ular Silviy suv yo'lining ostida, o'rta miyaning markaziy qismida) va qora substansiya (o'rta miya asosida) bor. Talamusga, katta yarimsharlarga va miyachaga impuls olib boradigan barcha ko'tariluvchi yo'llar va uzunchoq miya bilan orqa miyaga impuls yetkazib beradigan tushuvchi yo'llar o'rta miya orqali o'tadi. Uzunchoq miyadagi kabi, o'rta miyada ham retikulyar formatsiya neyronlari bor (30-rasm).

O'rta miya yadrolari bir qancha muhim reflektor vazifalarni bajaradi. *To'rt tepalikning oldingi do'mboqlari birlamchi ko'ruv markazlari* bo'lib, yorug'lik ta'siriga javoban ba'zi reflekslarning yuzaga chiqishida qatnashadi. Bu reflekslarga ko'rib *chamalash* (orientirovka) *reflekslari* kiradi.

Qora substansiya (substantia nigra) ovqat yutish va chaynash reflekslari kabi murakkab aktlarning koordinatsiyalanishiga bevosita daxldor. Qora substansiyaga elektr toki bilan ta'sir etilganda ovqat yutish harakatlari yuzaga chiqib, nafas olish tegishlicha o'zgaradi. Qora substansiya plastik tonusni boshqarishda qatnashadi va qo'l barmoqlarining juda aniq bajariladigan mayda harakatlarini yuzaga chiqarishda va binobarin, tonusning nozik boshqarilishida rol o'ynaydi, degan ko'rsatmalar ham bor.



29-rasm. Harakat funksiyalarida miyachaning roli

Boshqa hayvonlarga nisbatan odamda qora substansiya ko'proq rivojlanganligini, aftidan, shu bilan tushuntirsa bo'lar. O'rta miyaning shu qismi (qora substansiya) zararlanganda mushaklar tonusi oshib ketadi, ya'ni gipertonus ro'y beradi. Ammo, bu gipertonusni faqat qora substansiyaning roli bilan izohlab bo'lmaydi, chunki u shikastlangan taqdirda mushaklar tonusining boshqarilishiga bevosita dahldor bo'lgan qizil yadro va retikulyar formatsiya bilan aloqasi uziladi.

2.6. O'rta miya

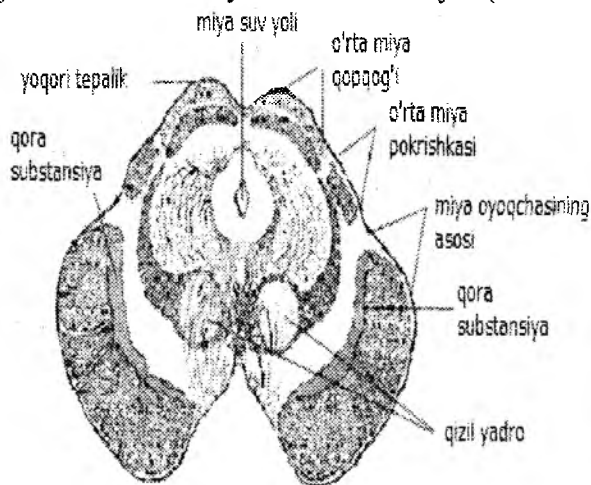
Bu reflekslar shundan iboratki, hatto yarimsharlardan mahrum bo'lgan, ammo o'rta miyasi butun qolgan hayvon yorug'lik ta'siriga javoban ko'z va tana harakatlari bilan reaksiya ko'rsatadi. Ko'z mushaklariga ko'zni harakatlantiruvchi va g'altaksimom asablarning yirik hujayrali yadrolaridan impulslar kelib turishi tufayli ko'z refleksyo'li bilan harakatlanadi. To'rt tepalikning

oldingi do'mboqlari qorachiq refleksining yuzaga chiqishida qatnashadi. O'rta miyaning birlamchi ko'ruv markazlari bilan aloqador reflekslarga ko'z akkomodatsiyasi va ko'ruv o'qlarining bir nuqtaga kelishi– konvergensiya kiradi.

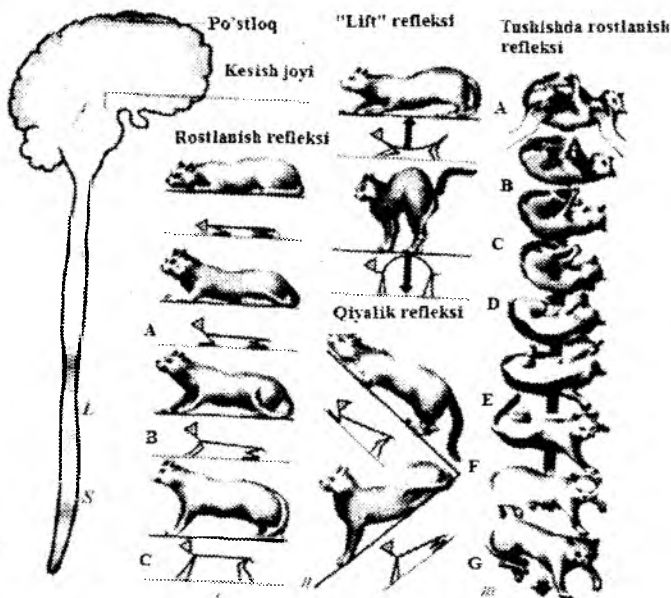
To'rt tepqlikning orqa do'mboqlari birlamchi eshituv markazlari bo'lib, tovush kelayotgan tomonni chamalab bilish reflekslarining yuzaga chiqishida: hayvonlarning qulog'ini ding qilishida, boshi va gavdasini yangi tovush kelayotgantomonga burishida qatnashadi.

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

To'rt tepalik yadrolari «soqchilik» refleksining yuzaga chiqishida qatnashadi. Bu refleksning organizm uchun ahamiyati shuki, u organizmni to'satdan yangi ta'sirotg reaksiya ko'rsatishga tayyorlaydi. Bu murakkab refleksning muhim komponenti shuki, mushak tonusi qayta taqsimlanadi – bukuvchi mushaklar tonusi oshib, hayvonning qochib ketishiga yoki hujum qilishiga yordam beradi. To'rt tepalik sohasi zararlangan kishi bexos ta'sirotg javoban tez reaksiya ko'rsata olmaydi (31-rasm).



30-rasm. O'rta miyaning yoqori tepaliklari darajasidagi ko'ndalang kesimi



31-rasm. Harakat funksiyalarida o'rta miyaning roli.

I – tik holatga o'tish; II va III – statokinetik refleksi; a-g – refleksi bosqichlari.

O'rta miyasi butun turgan *mezensefal hayvon* bulbar hayvondan farq qilib, mushaklar tonusi normal taqsimlangan bo'ladi, bunday (mezensefal) hayvon normal pozasini (vaziyatini) tiklay va saqlay oladi. Bu, asosan, o'rta miyadagi qizil yadro va retikulyar formatsiyaning funksiyalaridan kelib chiqadi.

2.7. Oldingi miya

Oldingi miya hid bilish retseptorlari bilan bog'liq holda rivojlanadi va boshlanishida (suvda yashovchi hayvonlarda) toza holdagi hid bilish miyasi hisoblangan. Hayvonlarni suvdan quruqlikka chiqib yashashi bilan hid bilish retseptorlarining roli ortgan, chunki uning yordamida hayvonlar uzoq masofadan turib o'ljasi, xavf-xatar va tabiatning boshqa hayot uchun muhim

hodisalar to'g'risida signal beruvchi havo tarkibidagi kimyoviy moddalar aniqlanadi. Bu – distant retseptor. Shuning uchun ham boshqa analizatorlarning rivojlanishi va takomillashuvi oqibatida quruqlikda yashovchi hayvonlarning oldingi miyasi kuchli o'sgan va markaziy asab tizimining boshqa bo'limlaridan ustun. Ya'ni, u hid bilish miyasidan hayvonning barcha xulq-atvorini boshqarish a'zosiga aylangan. Xulq-atvorning ikkita asosiy: 1) instinktiv – turning tajribasiga asoslangan shakliga (shartsiz reflekslar) va 2) individual – individning tajribasiga asoslangan (shartli reflekslar) shakliga mos ravishda oldingi miyada ikkita guruh markazlar rivojlanadi: 1) bazal yoki po'stloqosti, bosh miya yarimsharlari yadrolari; 2) bosh miya po'stlog'i. Oldingi miyaning ushbu ikkita guruh markazlariga barcha asab impulslari kelib tushadi va ularga barcha afferent sezuvchi yo'llar tutashadi. Ushbu yo'llar (ayrimlaridan tashqari) avval, bitta umumiy markaz – talamus orqali o'tadi. Organizmni modda almashunivini o'zgartirish yo'li orqali muhitga moslashishi, oldingi miyada vegetativ jarayonlarni boshqaradigan yuksak markazlarni (gipotalamus) paydo bo'lishini belgilagan.

Oldingi miyaning ikkita qismi, y'ani po'stloq va po'stloqosti yadrolar oxirgi miyaga, talamus va gipotalamus esa oraliq miyaga taalluqli bo'ladi.

2.8. Oraliq miya

Oraliq miya topografik va funksional jihatdan epitalamus, talamus va gipotalamus kabi qismlarga bo'linadi.

Oraliq miya qadoqli tana va *svod* ostida yotadi, yon tomonlari bilan oxirgi miya yarimsharlari bilan qo'shilib turadi, oldingi miyaning funksiyasi va rivojlanishi to'g'risida yuqorida aytilganlarga mos ravishda oraliq miyada ikkita asosiy qismlar farqlanadi: 1) dorsal (filogenetik jihatdan ancha yosh) – afferent yo'llar markazi; 2) ventral (filogenetik jihatdan ancha qari) – gipotalamus – yuksak vegetativ markaz. Uning bo'shlig'i III me'dacha hisoblanadi.

Talamik miya uch qismdan iborat: talamus, epitalamus – talamus usti soha va metatalamus – talamus orti soha.

Talamus – yirik hosila bo‘lib, unga barcha afferent yo‘llardan va bosh miyaning turli tuzilmalaridan (miyacha, katta yarimsharlar po‘stlog‘i, targ‘il tana) impulslar keladi. Talamusning yadrolarida ushbu impulslarning qayta taqsimlanishi va yaqindan o‘zaro hamkorligi, po‘stloqosti darajasida integratsiyasi sodir bo‘ladi. Bu signallarni katta yarimsharlar po‘stlog‘i darajasida yakuniy tahlili va sintezlanishi katta ahamiyatga ega. Evolyutsion rivojlanish jarayonida talamusning dorsal qismi boshqa sohalar bilan taqqoslaganda ancha rivojlanishga uchraydi. Yuksak hayvonlarning talamusi ko‘p sonli yadrolardan tarkib topgan bo‘lib, ularning bir qismini kelib chiqishi qadimiy va rivojlanishning turli darajalarida turgan hayvonlarda deyarli bir xildir. Talamusning ayrim yadrolari evolyutsiya davrida progressiv ko‘paygan, tuban hayvonlarda o‘z analoglariga ega emas va shundan kelib chiqqan holda, periferik retseptorli hosilalar va bosh miya tuzilmalarini murakkablashuvi natijasida rivojlangan talamik strukturalar hisoblanadi. Talamus asab 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 (yoki proeksion) 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 shikastlanishi sezuvchanlikning alohida turlarini qaytmas yo‘qolishiga olib keladi. Bunday tajribalar, spetsifik yadrolar, periferik restseptorlardan katta yarim sharlarga boradigan afferent impulslarning yo‘lida uzatuvchi stansiya hisoblanadi. Spetsifik yadrolardagi neyronlar faqat bir turdagi restseptorlardan keladigan impulslargagina javob beradi.

Lateral tizzasimon tana ko‘ruv tizimining sensor yadrosi bo‘lib xizmat qiladi. Bu yadro yorug‘lik darajasini aniqlashda va

rangini sezishda ishtrok qiladi. Lateral tizzasimon yadro to'rt tepalikning oldingi do'mboqlaridan tolalar oladi, undan chiqqan tolalar bosh miya po'stlog'ining ko'ruv sohasida tugaydi.

Keyingi dumboqlar bilan afferent tolalar yordamida bog'langan medial tizzasimon yadro eshituvchi tizimining spetsifik talamik yadrosi hisoblanadi. Bu yadrodagi neyronlarning har bir guruhi ma'lum chastotadagi tovushlarni qabul qilishga moslashgan. Medial tizzasimon yadro akustik axborotni tahlil qiladi va po'stloqni eshituv markazga o'tkazadi.

Talamusning keyingi guruh yadrolari assotsiativ yadrolar bo'lib, spetsifik yadrolardan farqi shundaki, ular qaysidir bitta sensor tizimga taaluqli bo'lmaydi va afferent impulslarni spetsifik proeksion yadrolardan oladi. Ushbu guruh yadrolarning uchtasi po'stloqning asosiy assotsiativ qismlari bilan aloqasi bor: yostiq yadro bosh miyani tepa va chakka po'stlog'ining assotsiativ zonasi bilan; orqa lateral yadro - tepa bo'lim po'stlog'i bilan; medial dorsal yadro - peshona bo'limi bilan bog'liq. To'rtinchi - oldingi yadro, katta yarim sharlarning limbik po'stlog'i bilan aloqasi bor. Assotsiativ yadrolar yuqori integrativ jarayonlarda qatnashishi mumkin, lekin ularning funksiyasi yetarli o'rganilmagan. Talamusning motor yadrolariga ventrolateral yadro kiradi. Unga miyacha va bazal tugunlardan tolalar kirgan, chiquvchi tolalar esa yadroni miya po'stlog'idagi motor soha bilan bog'lab turadi. Vento-medial yadro harakatlarni boshqaruvchi tizimning bir qismi hisoblanadi.

Shunday qilib, talamus deyarli barcha turdagi sezuvchanlikning po'stloqosti markazi hisoblanadi. Bu yerdan, sezuvchi yo'llarning bir qismi po'stloqosti yadrolarga boradi (buning oqibatida talamus ekstrapiramida tizimning sezuvchan markazi hisoblanadi), bir qismi esa bevosita po'stloqqa boradi.

Epitalamus. Embriogenez jarayonida oldingi miya orqa tomonining to'plamidan (epitalamusdan) epifiz (shishsimon bez) rivojlangan. Tuban umurtqalilarda, masalan minogada, ikkita analogik struktura rivojlanishi mumkin. Miyaning o'ng tomonida joylashgan bittasining nomi pineal, chap tomondagi ikkinchisidiki

– parapineal bez deyiladi. Pineal bez barcha umurtqalilarda mavjud (timsohlilar va ayrim sutemizuvchilardan tashqari). Voyaga yetgan struktura ko‘rinishidagi parapineal bez ayrim guruh umurtqalilarda (minoga, kaltakesak, baqalarda) mavjud.

Pineal va parapineal bezlar yorug‘likni qabul qiluvchi a‘zo yoki “uchinchi ko‘z” sifatida funktsiya qilgan joyda ular ko‘rayotgan obrazlarni emas, balki faqat turli darajadagi yorug‘likni farqlash qobiliyatiga ega. Bunday a‘zo sifatida, ular xulq-atvorning ayrim shakllarini aniqlashi mumkin, masalan, kun va tunning almashishi bilan bog‘liq bo‘lgan chuqur suv qatlamida yashaydigan baliqlarning vertikal migratsiyasini.

Suvda va quruqlikda yashovchilarda pineal bez sekretor funktsiyani bajaradi. U melatonin gormonini ishlab chiqaradi. Bu gormon, melanoforalarda (pigmetli hujayralarda) pigmentlar egallab turgan maydonni kamaytirib, ushbu hayvonning terisini oqartiradi. Melatonin qushlar va sutemizuvchilarda ham topilgan bo‘lib, u tormozlovchi samara, xususan, gipofiz gormonlari sekretsiyasini pasaytiradi, deb hisoblanadi. Bundan tashqari, asab impulslariga gormonlar ishlab chiqarish bilan javob beradigan neyroendokrin qayta o‘zgartiruvchi rolini o‘ynaydi.

Metatalamus. Talamusning orqasida ikkita uncha katta bo‘lmagan do‘ngliklar - tizzasimon tanalar mavjud. Hajmi kichkina, lekin ancha aniq ifodalangan medial tizzasimon tana talamus yostiqlikchasi tagida (undan aniq ko‘rinadigan pushta bilan ajralgan holda) pastki do‘ngchani qo‘lchasini oldida yotadi. Unda, eshituv sistemasi tomonidan tolalari tugaydi, buning oqibatida, u o‘rta miya tomonining pastki do‘ngchalari bilan birgalikda eshituv markazi hisoblanadi. Lateral tizzasimon tana kattaroq. Yassi do‘ngcha ko‘rinishida bo‘lib, yostiqlikchani pastki lateral tomonida joylashadi. Unda ko‘ruv traktining lateral qismini ko‘proq qismi tugaydi. Shu tufayli, lateral tizzasimon tana yostiqlikcha va o‘rta miya tomonining yuqorigi do‘ngchalari bilan birgalikda po‘stloqosti ko‘ruv markazi hisoblanadi. Ikkala tizzasimon tananing yadrolari markaziy yo‘llar orqali mos ravishdagi analizatorlarning po‘stloq oxirlari bilan bog‘langan

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. Gipotalamusdagi kulrang modda besh guruh yadrolarga bo'linadi. Yadrolarning preoptik guruhi paraventrikulyar, medial va lateral preoptik yadrolardan iborat. Oldingi guruhga kiruvchi supraxizmatik, supraoptik va paraventrikulyar yadrolardagi neyronlarning o'simtalari gipofizning orqa bo'lagiga tushadi. Vetromedial va dorsomedial yadrolar o'rta guruhni tashkil qiladi. Tashqi guruh tarkibida lateral gipotalamik yadro, kulrang do'mboq yadro, orqa guruhni orqa gipotalamik yadrosi, perifronikal yadro va bir necha mamillary yadrolar kiradi. Bu yadrolarning ko'pchiligida (supraoptik va, paraventrikulyar yadrolardan tashqari) aniq chegarasi bo'lmaydi va ular shu tufayli, muayyan faoliyatni boshqaradigan markaz hisoblanmaydi. Shuning uchun ham, gipotalamus ma'lum faoliyatga dahldor sohalarga bo'linadi. Masalan, perioptik va oldingi guruhdagi ba'zi yadrolarni gipofiziotrop sohaga birlashtiriladi. Bu sohadagi neyronlar liberin va statinlar ishlab chiqarishadi va adenogipofiz faoliyatni boshqarishda muhim rol o'ynaydi.

Yadrolarning medial gipotalamus tarkibiga kiruvchi turlarida, ichki muhit o'zgarishini sezuvchi neyronlar bo'lib, ular qonning haroratini, elektrolit tarkibini, garmonlar miqdori o'zgarishini sezib, asl holiga qaytaradigan mexanizmlarni ishga soladi. Bu soha, asab va gumoral mexanizmlar yordamida gipofiz faoliyatini boshqaradi.

Gipotalamusning lateral sohasida yadrolar bo'lmaydi va bu soha asosan miya stvoliga o'tuvchi tolalardan iborat. Umuman olganda, gipotalamus miyaning deyarli hamma sohalari bilan bog'langan.

Demak gipotalamik sohaga quyidagilar kiradi: ko'ruv asablarining kesishgan xochlari, gipofiz boshlanadigan voronka, kulrang do'ngcha va kaudal joylashgan yelinsimon tanalar.

Kulrang do'ngcha III me'dacha pastki devorining toq tola o'simtasi ko'rinishida bo'lib, kulrang moddaning yupqa plastinkasidan iborat. Do'ngchanning ustki qismi ingichka ichi bo'sh voronkasimon cho'zilgan bo'lib, uning yakunlangan uchida turkiy egarning chuqurida yotgan gipofiz joylashgan. Kulrang do'ngchada kulrang moddaning yadrolari joylashgan bo'lib, ular yuksak vegetativ markazlar hisoblanadi va xususan moddalar almashinuvi hamda issiqlikni boshqarishga ta'sir ko'rsatadi.

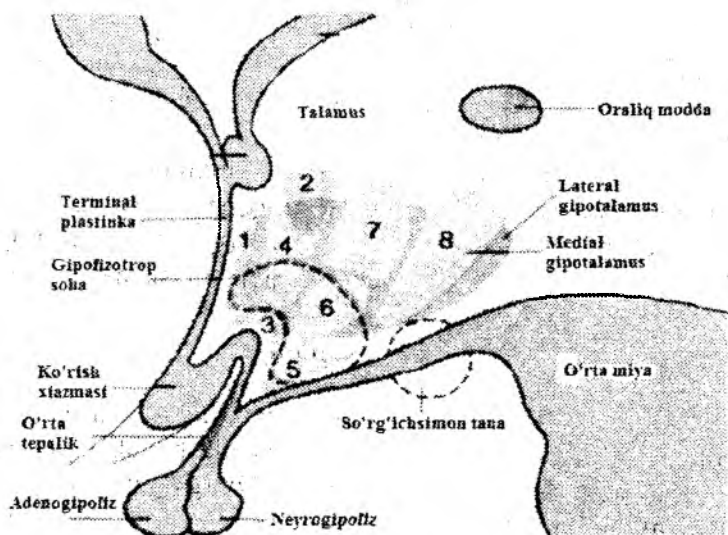
Ko'ruv xochi kulrang do'ngchanning oldida yotadi, ko'ruv asablarining kesishgan joyida hosil bo'ladi.

Yelinsimon tana – ikkita, uchta katta bo'lmagan, oq rangdagi, noto'g'ri shar shaklidagi do'ngchalar bo'lib, o'rta miyaning yon tomonlarida simmetrik ravishda yotadi. Oq modda qatlami yuzasining tagida har bir tananing ichida ikkita kulrang yadro joylashgan. Yelinsimon tana barcha funksiyasi bo'yicha po'stloqosti hid bilish markazlariga mansub.

Ketingi gipotalamik soha – miya moddasining uncha katta bo'lmagan uchastkasi bo'lib, talamus tagida joylashgan. Unda, qora substansiyadan lateralroq, oraliq miyaga mansub bo'lgan oval tana yotadi. U ekstrapiramidali tizimning bo'g'inlaridan biri bo'lib, vegetativ funksiyalarni ham bajaradi deb hisoblanadi.

Gipotalamus alohida sohalarining funksional mohiyati turlichadir (32-rasm). Gipotalamus yadrolari shikastlangan yoki qo'zg'algan paytda o'ta har xil samaralar yuzaga keladi, lekin ularning barchasi, u yoki bu darajada organizmning vegetativ sohasi bilan bog'liq. Ko'rinish turibdiki, gipotalamusda vegetativ funksiyalarni integratsiyalovchi yuksak markaz joylashgan bo'lib, bu funksiyalar keyinchalik, vegetativ asab tizimining parasimpatik va simpatik bo'limlari tomonidan boshqariladi. Tana haroratini boshqarish mexanizmlari gipotalamik yadrolariga bo'ysunadi, bunda ularning ba'zilar issiqlik ajratish jarayonini, ikkinchilari esa – issiqlik ishlab chiqarish jarayonini boshqaradi. Gipotalamik neyronlarni ularga oqib keladigan qonning haroratiga sezuvchanligi muhim omil hisoblanadi. Harorat o'zgargan paytda ushbu neyronlarning fonli faoliyati ham o'zgaradi.

Organizmning chanqoq, ochlik va jinsiy ehtiyojlariga yo'naltirilgan bir qator murakkab reaksiyalari gipotalamik soha bilan bog'liq. Uyqu va bedorlikni navbat bilan almashishi ham shu soha bilan bog'liq. Shunday qilib, gipotalamus, oldingi miyaning boshqa strukturalari bilan birgalikda organizmning biologik reaksiyalarini ta'minlovchi xulq-atvor shakllarini yaratishda juda muhim rol o'ynaydi.



32-rasm. Uchinchi qorincha orqali gipotalamusning yadro sohasini sagittal kesmasi chizmasi (R. F. Schmidt, G. Thews, 1983).

1- preoptik yadro (preoptik soha); 2- paraventrikulyar yadro; 3- supraoptik yadro; 4- Oldingi yadro (oldingi soha); 5- infundibulyar yadro; 6- ventromedial yadro; 7- dorsomedial yadro; 8- orqa yadro (orqa soha).

III me'dacha miyaning o'rta chizig'ida va frontal kesimida joylashgan bo'lib, vertikal tor tirqish ko'rinishiga ega. Uning yon devorlari talamusning medial yuzalaridan hosil bo'lgan. Me'dacha oldingi devorining tag qismini yupqa plastinka, undan keyin teparog'ini – ko'ndalang yotgan oq rangli oldingi spaykasi bo'lgan svod ustunchalari tashkil etadi. Me'dachaning oldingi devorlari,

yon tomonlarida, *svod* ustunchalari talamusning oldingi uchlari bilan birgalikda me'dachalararo teshiklarni chegaralaydi. Bu teshiklar III me'dacha bo'shlig'ini oxirgi miya yarimsharlarida yotgan yon me'dachalar bilan bog'lab turadi. III me'dachaning yuqorigi devori *svod* va qadoqsimon tana ostida yotadi. III me'dachaning pastki, tor devori yon devorlaridan ichki tomonidan pushlalar bilan chegaralangan. Me'dacha bo'shlig'ining tubi sohasida ikkita botiq hosil bo'ladi: uning bittasi kulrang do'ngcha va voronkaga olib boradi; ikkinchisi esa xiazma oldida yotadi. Me'dacha devorining ichki yuzasi ependima bilan qoplangan.

Miyaning ko'rib chiqilgan rombsimon (miyachadan tashqari) o'rta va oraliq bo'limlari birgalikda miya ustuniga birlashadi. Klinika xodimlari, ayrim hollarda, miya ustuni tarkibiga ketingi va o'rta miyani kirtishadi. Miya ustuni filogenetik jihatdan ancha eski hosila bo'lib, tuzilishi va funksiyasi bo'yicha bosh miyaning nisbatan yosh qismi bo'lgan oxirgi miyadan ancha sezilarli farq qiladi.

2.9. Oxirgi miya

Yuqorida aytilganidek, oxirgi miya ikkita yarimsharlardan iborat. Har bitta yarimsharlar tarkibiga plash yoki mantiya, hid bilish miyasi va bazal yadrolar kiradi. Oxirgi miya ikkala pufagi birlamchi bo'shliqlarining qoldig'i bo'lib, yon me'dachalar hisoblanadi. Oldingi miyadan ajralib chiqadigan oxirgi miya oldin hid bilish retseptori (hid bilish miyasi) bilan bog'liq holda paydo bo'lgan, keyinchalik u hayvon xulq-atvorini boshqaruvchi a'zo sifatida shakllangan.

Unda turga xos reaksiyalarga (shartsiz reflekslar) asoslangan – po'stloqosti yadrolar va individual xulq-atvor markazlari, individual tajribaga (shartli reflekslar) asoslangan – bosh miya po'stlog'i kabi instinktiv xulq-atvor markazlari paydo bo'ladi. Bunga mos ravishda, oxirgi miyada tarixiy rivojlanish tartibida quyidagi markazlar guruhi farqlanadi:

1. Hid bilish miyasi – eng qadimgi va shu bilan birga, ventral joylashgan eng kichkina qismi.

2. Yarimsharlarning bazal yoki markaziy yadrolar “po‘stloqosti” – ichkari qatlamda yashiringan oxirgi miyaning eski qismi.

Po‘stloqning kulrang moddasi – eng yosh qismi va shu bilan birga, eng katta qismi. U qolgan qismlarni plash bilan yopib turganday turadi va shu tufayli plash yoki mantiya deb nomlanadi.

Hayvonlar uchun ko‘rsatilgan xulq-atvorning ikkita shaklidan tashqari, odamda uning uchinchi shakli paydo bo‘lgan – jamoa xulq-atvori.

U odamning mehnat faoliyati jarayonida va ularning nutq yordamidagi muloqatida yaratiladigan odamlar jamoasining tajribasiga asoslangan.

Xulq-atvorning ushbu shakli, borliqning ikkinchi signal tizimi (nutq) deb nomlanadigan moddiy substratni tashkil qiluvchi miya po‘stlog‘ining eng yosh ustki qatlamlarlarini rivojlanishi bilan bog‘liq (I. P. Pavlov).

Evolyutsiya jarayonida markaziy asab tizimining barcha bo‘limlari ichida eng tez va kuchli ravishda oxirgi miya o‘sganligi tufayli, u odam bosh miyasining eng katta qismi bo‘lib qolgan va ikkita katta hajmdagi yarimsharlar (o‘ng va chap) ko‘rinishiga ega. Miya ko‘ndalang tirqishining chuqurligida ikkala yarimsharlar, o‘zaro, qalin gorizontallik plastinka – qadoqsimon tana bilan birlashgan. Ushbu qadoqsimon tana bitta yarimshardan ikkinchisiga ko‘ndalang boradigan asab tolalaridan iborat.

Qadoqsimon tananing tagida ikkita yoysimon oq rangli iplar ko‘rinishidagi svod joylashgan. Ushbu yoysimon oq rangli iplar oldingi va orqa tomonlari bir-biridan ajralib, oldingi tomonida *svod* ustunini va orqasida – *svod* oyoqchalari hosil qiladi.

2.10. Katta yarimsharlar po‘stlog‘i hujayralarining tuzilishi

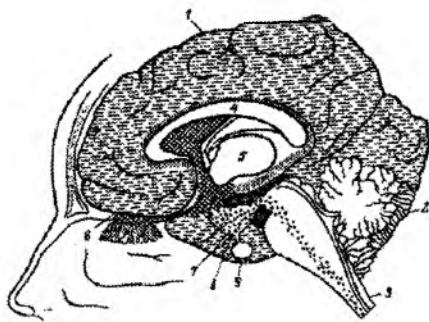
Katta yarimsharlar bosh miyaning 80% ini tashkil qiladi. Katta yarimsharlar po‘stlog‘i 5 mm gacha qalinlikdagi kulrang modda qatlamidan tashkil topgan. Neyronlar po‘stloqning hamma yerida ham tekis taqsimlanmaganligi uchun ham po‘stloq

sitoarxitektonikasi ajratiladi. Birmuncha bir xil tuzilishga ega bo'lgan neyronlar alohida qatlam ko'rinishida joylashadi.

Qadimiy, eski va yangi po'stloq qismlarga bo'linadi. Qadimiy po'stloqqa hidlov miya, eski po'stloqqa – gippokamp, yangi po'stloqqa esa qolgan hamma sohalar kiradi (33-rasm).

Neyronlarning tanasi 6 qavatdan iborat (34-rasm). Qavatlarining qalinligi, ularning chegaralanishi, yangi po'stloqning turli bo'limlarida hujayralarning kattaligi, miqdori o'zgarib turadi.

Birinchisi - po'stloqning eng yuza molekulyar qavati. Bu qavatda mayda multipolyar assotsiativ neyronlar va ko'plab tolalar, ya'ni pastki qatlamlardagi neyronlarning o'simtalari joylashgan.



33-rasm. Odam

**miyasining yangi,
qadimgi, eski**

po'stloqlarining nisbati:

1 - katta yarimsharlar, 2 - miyacha, 3 - uzunchoq miya, 4 - qadoqsimon tana, 5 - ko'rish bo'rtiqlari, 6 - hid bilish piyozchasi, 7 - ko'rish asabi, 8 - gipotalamus sohasi, 9 - gipofiz.

gorizontal shtrix - yangi po'stloq; egri katak - qadimgi; vertikal - eski;

to'g'ri katak - po'stloq;

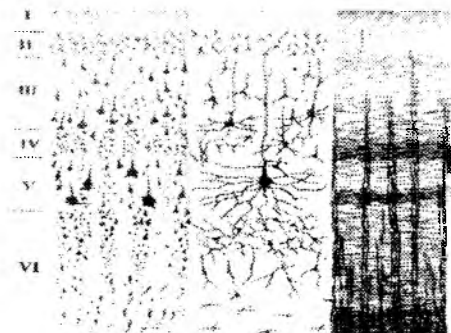
punktir - vegetativ tuzilmalar.

Ikkinchisi - tashqi donali qavat, xilma-xil shakldagi mayda asab hujayralaridan tashkil topgan. Hujayralarning miqdori birinchi yuza qavatga nisbatan ko'proq bo'lgani uchun donador bo'lib ko'rinadi. Hujayralar mayda piramida ko'rinishida bo'lib yulduzsimon va birozgina tormozlovchi neyronlardan tashkil topgan.

Uchinchisi – eng qalin qavat bo'lib, o'rta piramida qavatning hujayralar asosan o'rtacha o'lchamli piramidasimon neyronlardan tashkil topgan. Uncha ko'p bo'lmagan tormozlovchi neyronlari ham bor. Piramidaga o'xshamaydigan hujayralar ko'p

bo'lmaganligi sababli qo'shni qavatlariga nisbatan hujayralarning miqdori kamroq.

To'rtinchi – ichki donador qavat asosan uncha katta bo'lmagan yulduzsimon neyronlar (qo'zg'atuvchi) - hujayralardan tashkil topgan. Bu yerda gorizontaal yo'nalgan mielinli asab tolalari ko'proq joylashgan.



34-rasm. Bosh miya po'stlog'i qavatlarining yarim chizmati tasviri:

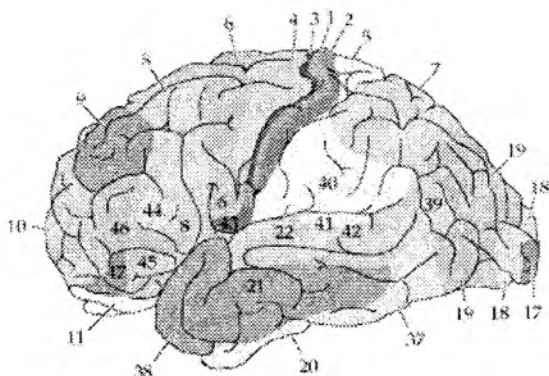
Chapda – neyronlarning asosiy tiplari, o'rtada – neyronlarning tanasi, o'ngda – tolalarning umumiy joylashishi

Beshinchi – ganglioz qavatning asosiy hujayralari – yirik piramida hujayralaridan tashkil topgan. Qavatning markaziy jo'yagida yirik (gigant) piramidasimon hujayralar (Bets hujayralari) joylashgan. Bu hujayralarning aksonlari orqa miyaning motoneyronlariga boradigan vertikal (proyeksion) piramida yo'lini hosil qiladi. Undan tashqari bu qavatda ko'plab gorizontaal asab tolalari va birozgina tormozlovchi neyronlar ham joylashgan.

Oltinchi – polimorf hujayralar qavati miyaning oq moddasiga yopishib turadi. Uning hujayralari tarkibi har xil. Qavatning tashqi yuzasi mayda piramidasimon hujayralardan va har xil shakldagi tormozlovchi neyronlardan iborat. Bu qavat ikkiga – uchburchaksimon hujayralardan tashkil topgan tashqi qavat va duksimon hujayralardan tashkil topgan ichki qavatga bo'linadi.

Qavatlar bo'ylab uch xil tipdagi hujayralar, ya'ni piramidasimon neyronlar I va IV qavatlardan tashqari barcha qavatlarida, tormozlovchi neyronlar IV qavatdan tashqari barcha qavatlarida joylashgan bo'lsa, qo'zg'atuvchi (yulduzsimon) neyronlar faqat II va IV qavatlardagina to'plangan. Po'stloqni

hamma qismini neyron tuzilishida umumiylik bo'lgani bilan neyronlar soni va o'lchovida, qavatlardagi tolalar yo'nalishi va tarqalishida sezilarli farqlar bor. Shu asosda bosh miya po'stlog'ining «xaritasi» tuzilgan bo'lib, Brodman bo'yicha maydonlarga ajratiladi (35-rasm).



© 2007 Science Associates, Inc.

35-rasm. Brodman bo'yicha bosh miya po'stlog'ining sitoarxitektonik xaritasi

- 1, 2, 3, 5, 7, 43 – teri va proprioretseptiv sezuvchanlik vakilliklari;
 4 – motor soha; 6, 8, 9, 10 – premotor va qo'shimcha motor sohalari;
 11 – hid sezish retsepsiyasi vakilligi; 17, 18, 19 – ko'rish retsepsiyasi vakilligi;
 20, 21, 22, 37, 41, 42, 44 – eshitish retsepsiyasi vakilligi;
 37, 42 – nutqning eshitish markazi; 41 – kortikiy a'zosining proeksiyasi; 44 –
 nutqning harakatlantiruvchi markazi.

Po'stloqning funksional birligi bo'lib *vertikal kolonka* hisoblanadi. 2, 3, 4-ustunlarda barcha 6 qavatlar joylashgan. Shu sababli bu uch turni gomotipik po'stloqqa kiritiladi. Bunga qarama-qarshi 1 va 5 ustunlardagi differensiallashgan po'stloqda oltitadan kamligi uchun geterotipik deb nomlangan. Geterotipik po'stloqni 1 tip donador qavati deyarli ko'rinmaydi, 5 tip po'stloqda esa bu qavatlar ayniqsa yaxshi rivojlangan, ammo piramida hujayralar uncha rivojlanmagan. Shuning uchun ham 1 tip po'stloqni *agranulyar po'stloq* deb atalsa, 5 tipni – *granulyar yoki konnokorteks po'stloq* deb ataladi.

Miya po'stlog'idagi faoliyatiga ko'ra bir-biridan farq qiladigan

sohalar assotsiativ, komissural va boshqa tolalar yordamida o'zaro aloqa qiladi. **Assotsiativ** tolalar o'z yarimsharlarning uzoq va yaqin sohalarini bog'lasa, **komissural** tolalar ikkala yarimsharlar o'rtasidagi aloqani bog'laydi. Komissural tolalarining deyarli hammasi qadoqsimon tanadan o'tadi. **Proyeksion** tolalar po'stloqdan pastga tushib, uni po'stloqosti 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 sohalari ishtirok qiladi. Bu sohalar **motor** po'stloqni tashkil qiladi.

Katta yarimsharlar po'stlog'i tuzilishi va funksional ahamiyatiga ko'ra bir qator sohalarga – ma'lum bir vazifani bajaradigan po'stloq maydonlariga bo'linadi. Bular o'ziga xos sensor axborotni qabul qilib, qayta ishlab *sensor* vazifani bajaradigan qismlar; miya ustuni, miyacha va orqa miyaning harakatlantiruvchi neyronlaridan keladigan axborotni qabul qilib qayta ishlaydigan *harakatlantiruvchi* (motor) vazifani bajaradigan qismlar; po'stloqning hamma qismlaridan axborotni qabul qilib uni integratsiyalab *assotsiativ* vazifani bajaradigan qismlar.

Talamus yadrolari orqali boshqa sohalarga afferent impulslar o'tadi. Ular po'stloqning **sensor** sohalarini tashkil qiladi. Hozirgi paytgacha funksional ahamiyati noaniq bo'lgan sohalar ham bor, masalan, miyaning peshona bo'limlarida joylashgan 9- va 12-maydonlar.

Bosh miya po'stlog'ida sensor (teri va mushak-bo'g'inlardan) va vitseral (ichki a'zolardan) sezgilarning birlamchi sohalari bor. Ularni **birinchi** va **ikkinchi somatosensor sohalar** deb ataladi (35-rasm).

Birinchi somatosensor soha orqa markaziy pushtada joylashgan bo'lib, yuzasi ikkinchi somatosensor sohanikidan ancha katta. Bu sohada qo'l kafti, tovush apparati, yuz vakilliklari ko'p joyni egallagan. Badan va oyoqlar vakilliklari ancha kam joy oladi.

Ikkinchi somatosensor soha Silviy egatining lateral qismida

joylashgan. Bu sohaga elektr toki ta'sir ettirilganda bosim, tegish yoki issiq seziladi. Somatosensor sohalar olib tashlanganida sezgilarni shakllaydigan ta'sirotlar kuchidagi farq deyarli bilinmaydi. Somatosensor sohalarning asosiy vazifasi talamusning spetsifik 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.

Birinci va ikkinchi somatosensor sohalardan harakatlantiruvchi efferent tolalar chiqqanligi sababli, ularni *sensomotor sohalar* ham deb ataladi.

Ko'ruv analizatorining o'zagi miyaning ensa qismida joylashgan. Har ikki yarimshardagi ko'ruv analizatorining markazida ikkala ko'z to'r pardasi, ya'ni chap markazga ikkala ko'z to'r pardasining chap yarmi proyeksiyalanadi. Birlamchi ko'ruv markazi bo'lgan 17-maydon yonidagi 18- va 19-maydonlar ham ko'ruv sezgisiga daxldor. Odam yozilgan so'zni 18- va 19-maydonlar shikastlanganida anglamaydi. Bu sohalar ko'z soqqasi harakatlarini boshqarishda ishtirok etadi.

Eshituv analizatorining markaziy o'zagi ustki chakka pushtasining o'rtasida joylashgan (41- va 42-maydonlar). Bu sohalarga elektr toki ta'sir etilganda odam tovushni sezadi. Eshituv markazining bir tomoni shikastlansa odam butunlay kar bo'lmaydi, ammo yaxshi eshitmaydigan bo'lib qoladi. Tovush kelgan tomonni aniqlash va tovushlarni vaqtga bog'lash qiyinlashadi.

Chap yarimshardagi eshituv markazning ma'lum qismi nutqni tushunishga yordam beradi. Bu yer shikastlansa, odam gapira olmaydi va tushunmaydi. Miya po'stlog'ida hid va ta'm bilish analizatorlarining markazlari joylashgan.

Miya yarimsharlarning motor sohalari. Miya po'stlog'iga elektr toki ta'sir qilinganda, aniq harakatlarni vujudga keltiruvchi sohalar ajralib turadi. Bu sohalar odam miyasi po'stlog'ining markaz oldi pushtasida joylashgan. Bundan boshqa, po'stlog'ining medial yuzasida qo'shimcha harakatlantiruvchi soha ham bor.

Harakat sohalarining muayyan nuqtalari ta'sirlanganda muayyan mushaklar qisqaradi. Buni 4-maydonga elektr toki ta'sir qilinganda aniq bilish mumkin. 4-maydonning 5-qavatida juda katta piramidal hujayralar (gigant piramidal hujayralar) joylashgan. Bu neyronlarning aksonlari orqa miyaning kaudal segmentlarigacha tushadi va orqa motoneyronlarida qo'zg'atuvchi sinapslar hosil qiladi. 4-maydon yoki pastga tushuvchi piramida yo'li shikastlanganda qo'l barmoqlari nafis va aniq harakatlar qila olmaydi, ixtiyoriy harakatlar qiyinlashadi. Bulardan tashqari, boshqa mushak guruhlarida ham harakatlar o'zgarishi mumkin.

Gigant piramidal neyronlarning aksonlari qizil yadro va to'rsimon formatsiyaga ham borib to'xtaydi va bu aksonlar orqali kelgan efferent impulslar qizil yadro va retikulyar formatsiya neyronlariga ta'sir qilib, harakatlarni boshqarishda ishtirok etadi.

Po'stloqning motor sohalariga sensor ma'lumotlar ham kirib keladi. Bu impulslarning asosiy qismi mushak va qon tomirlarda vujudga keladi va shu sababli ularni **motosensor sohalar** ham deb ataladi.

Miya po'stloq'idagi elektr hodisalar. Po'stloq neyronlarning biofizik xossalari orqa miyadagi motoneyronlarnikidan farq qilmaydi. Masalan, mushak miya po'stloq'ining harakatlantiruvchi sohasidagi piramidal hujayralarning tinchlik potentsiali -- 60-80 mV bo'ladi, harakat potentsiali esa 0,5-2 ms davom etib, 60-100 mVni tashkil qiladi. Po'stloq hujayralarida ham qo'zg'alish oldin akson tepaligi sohasida paydo bo'lib, keyinroq akson va dendritlarga tarqaladi.

Po'stloq neyronlarining faolligi orqa miya neyronlarnikidan farq qiladi. Qo'zg'atuvchi postsinaptik potentsiallar po'stloq neyronlarida 20-30 ms davom etadi. Tormozlovchi postsinaptik potentsiallarning davomiyligi undan ham ko'proq, ya'ni 70-150 ms ni tashkil qiladi. Orqa miya motoneyronlarida bu jarayonlar tezroq -- qo'zg'atuvchi postsinaptik potentsiallar -- 10-15 ms da tormozlovchi postsinaptik potentsiallari 10-12 ms da yuzaga chiqadi. Po'stloq neyronlari o'z-o'zidan qo'zg'alib urish qobiliyatiga ega. Bedor hayvonlarda ularning o'z-o'zicha faollik

ko'rsatish soni past, ya'ni 10 Gs dan oshmaydi. Bu elektrik faollik bevosita po'stloq yuzasidan yoki boshni qoplab turgan teri yuzasida qayd qilinib, tekshiriladi. Miya po'stlog'ining elektr faolligini bosh yuzasidan aniqlab olish imkonini beruvchi usulni elektroenselografiya, yozib olingan egri chiziqni esa elektroensefalogramma (EEG) deb aytiladi. EEG tahlil qilinganda yozib olingan elektr tebranishlarni chastotasi, amplitudasi, shakli va davomiyligi hisobga olinadi. Ko'zlari yumilgan va xotirjam o'tirgan katta yoshli odamlarda EEGning asosiy α -ritmi kuzatiladi. Bu ritmni chastotasi o'rtacha 10 Gs (8-13 Gs)ni tashkil qiladi va uni sinxronlashgan EEG deb aytiladi. Ko'zlar ochilsa yoki boshqa a'zoldan miyaga signallar kelsa, aqliy faoliyat boshlansa α -ritm yo'qolib, β -ritm paydo bo'ladi. β -ritmni tashkil qiluvchi to'lqinlar chastotasi ko'proq, ya'ni 14-30 Gs ni (o'rtacha 20 Gs), tashkil qiladi, amplitudasi esa pastroq bo'ladi. α -ritm yo'qolib, β -ritmni paydo bo'lishini EEGning *desinxronlashishi* deb ataladi. Agar katta yoshli odam uxlab yotgan bo'lsa, teta-ritm va delta-ritmdagi EEG qayd qilinadi. Teta-ritm chastotasi 4-7 Gs, delta-ritmniki 0,5-3,5 Gs ni tashkil qiladi, to'lqinlar amplitudasi ancha yuqori, ya'ni 100 mkV dan 300 mkV gacha bo'lishi mumkin. Demak, EEGdagi to'lqinlar chastotasiga qarab po'stloqning faolligi to'g'risida axborot olish mumkin. Yarimsharlar po'stlog'i faoliyatini o'rganishda yuzaga chiqarilgan potentsiallarni yozib olish usuli ham samaralidir. Retseptorlar, periferik asablar va sensor signallarni o'tkazuvchi boshqa tuzilmalarni ta'sirlangandan so'ng po'stloq yuzasida qayd qilinadigan elektr reaksiyasini *yuzaga chiqarilgan potentsial* deb ataladi. Bu usul yordamida miyaning turli tuzilmalariga axborot o'tkazuvchi yo'llarini va ta'sirotni qabul qiluvchi sezgir tizimlarning po'stloqdagi manzilini aniq tekshirish mumkin. Ma'lum retseptiv sohadan yoki afferent yo'ldan kelgan impulslarni bevosita tahlil qiladigan po'stloq sohasida yuzaga chiqadigan potentsiallar amplitudasi eng yuqori bo'ladi. Bu sohadan qancha uzoqlashilsa, ana shunchalik potentsiallar kuchi kamayadi va latent davri ortadi. Afferent impulslarini bevosita tahlil qiluvchi sohalarda yakka rag'bat yuzaga chiqargan potentsial *birlamchi*

javob deb ataladi. Chin birlamchi javob amplitudasi 400-600 mkV ni tashkil qilib, ikkita bosqichga bo'linadi, avval 10-12 ms davom etgan musbat tebranish qayd qilinadi, so'ngra 10-20 ms davomida manfiy tebranish ro'y beradi. Birlamchi javob chegaralangan jarayon bo'lib, faqat proyeksion sohaning o'zidagina qayd qilinadi.

Uning ana shu xususiyatidan foydalanib, po'stloqdagi proyeksion sohalar manzili bexato topib olinadi. Birlamchi javobning boshlang'ich musbat qismi piramida hujayralar tanasi va asosidagi dendritlarda hosil bo'ladigan sinaptik potentsiallar yig'indisidir. Manfiy bosqich neyronlar uchidagi dendritlarning faollanishiga bog'liq. Birlamchi javoblar uchun qisqa latent davridan boshqa, yuqori ritmda (1 soniyada 120 marta) yuzaga chiqish va narkozga sezgirlik xosdir. Ikkilamchi javoblar o'zgaruvchan bo'lib, ularni paydo qilgan impulslar tezligi bir soniyada 5 dan yuqori bo'lsa, narkoz berilganda yo'qolib ketadi. Ikkilamchi javoblar qo'zg'alishni birlamchi proyeksion sohadan yon atrofdagi assotsiativ sohalarga o'tkazilishi bilan bog'liq.

2.11. Hid bilish miyasi

Hid bilish miyasi – filogenetik jihatdan oldingi miyaning eng qadimiy qismi bo'lib, hayvonning oldingi miyasi hali xulq-atvor a'zosiga aylanmasdan turib hid bilish analizatorlari bilan bog'liq holda paydo bo'lgan. Shuning uchun, uning barcha komponentlari hid bilish analizatorlarining turli qismlari hisoblanadi.

Baliqlarda deyarli barcha oldingi miya hid bilish a'zosi hisoblanadi. Sut emizuvchilar va odamlarda kuzatiladigan yangi po'stloqning rivojlanishi bilan oldingi miyaning yangi qismi – plash rivojlanadi. Hattoki plash ham o'z rivojlanishining uzoq yo'lini bosib o'tadi va turli filogenetik muddatlarning uchta qismini o'z ichiga oladi. Natijada, odamning hid bilish miyasi kelib chiqishi turlicha bo'lgan bir qator hosilalardan tarkib topgan bo'lib, ularni topografik jihatdan ikkita bo'limga bo'lish mumkin. Periferik bo'lim – bu hid bilish sohasi, markaziy bo'lim – bu miyaning burmalari.

2.12. Yon qorinchalari

Miya qorinchalari (ventriculi cerebri) miyada joylashgan bo'shliqlar bo'lib, ularning ichki yuzasi ependimal glial hujayralar bilan qoplangan va serebrospinal suyuqlik bilan to'ldirilgan. Ularning funksional ahamiyati ular miya spinal suyuqlikning shakllanishi va konteyneri, shuningdek, suyuqlik yo'llarining bir qismi ekanligi bilan belgilanadi. U yerda to'rt qorincha: yon (ventriculi laterales-birinchi va ikkinchi, uchinchi (ventriculus tertius) va to'rtinchi (ventriculus quartus).

Yon qorinchalar miya yarim sharlarida joylashgan bo'lib, har tomondan yopiq holatda joylashgan. Miyaning lateral qorinchalari - miya ichidagi bo'shliqlar, miya qorincha tizimidagi eng katta likvorni o'z ichiga oladi. Chap lateral birinchi, o'ng esa ikkinchi qorincha hisoblanadi. Yon qorinchalar interventrikulyar (monroyev) teshiklar orqali uchinchi qorincha bilan bog'lanadi. O'rta chiziqning ikki tomonida simmetrik tarzda qadoqsimon tananing pastki qismida joylashgan. Har bir lateral qorincha old (frontal) shox, tanasi (markaziy qismi), orqa (oksipital) va pastki (temporal) shoxlarini ajratib turadi. Yuqori va old tomondan oldingi shox qadoqsimon tananing frontal qismlari bilan chegaralangan. Old shoxning tashqi devori dumli yadroning boshi hisoblanadi. Medial (ichki) tomondan, old shoxlar shaffof plastinkalar bilan hosil qilingan yoriq shaklidagi shaffof bo'linma bilan chegaralangan. Old shoxlarning orqa qismlarida lateral qorinchalarni uchinchi qorincha bilan bog'laydigan interventrikulyar (monroyev) teshikchalar mavjud.

Oldingi shox, qadoqsimon tana nurlanishining parietal qismida joylashgan lateral qorinchaning tanasi (markaziy qismi) bilan davom etadi. Pastdan markaziy qism talamusning yuqori yuzasi va dumli yadrosining tanasi bilan chegaralangan.

Orqa (ketingi) shox tor, yoriq shaklida, miya yarim sharining oksipital qismida joylashgan. Orqa shox yuqori va tashqi tomondan qadoqsimon tana tolalari bilan, orqada esa oksipital qism moddasi bilan chegaralangan.

Yon shoxi tananing temporal qismiga va lateral qorincha orqa shoxiga davom etadi. Yuqorida va tashqarida temporal shox qadoqsimon tana, ichkaridan gipokamp bilan chegaralangan.

Ma'lumki, lateral qorincha hajmi yosh bilan, shuningdek ko'plab kasalliklarda (gidrotsefal doirasida) oshadi.

Uchinchi qorincha-talamus va gipotalamus medial sirtlari o'rtasida oraliq miyada joylashgan juft bo'lmagan bo'shliq bo'lib, miya suv yo'li orqali [aqueductus cerebri, aqueductus cerebri (Silvii)] uchinchi qorincha to'rtinchi bilan bog'lanadi.

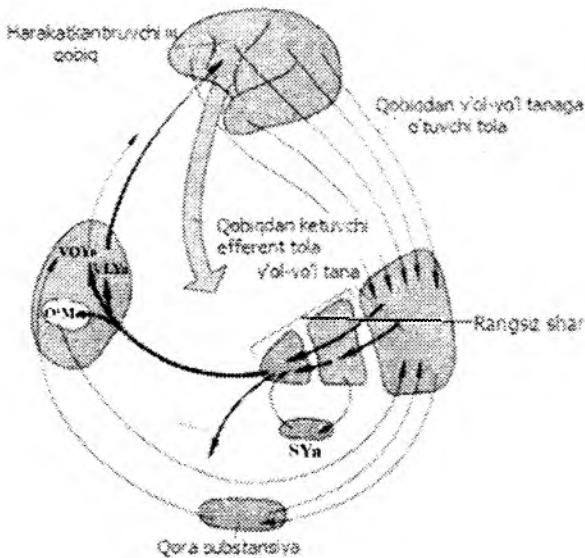
To'rtinchi qorincha ketingi miya pufakchalarining qoldig'idir va shuning uchun ketingi miyaning barcha qismlari uchun umumiy bo'shliq hisoblanadi. Pastki IV qorincha yoki rombsimon shaklidagi chuqurcha ko'prik va medulla bilan ifodalanadi.

Rombsimon shaklidagi chuqurchaning yuqori tomonlari serebellumning ikki yuqori oyog'i, pastki qismi esa ikkita pastki qismdan iborat.

2.13. Yarimsharlarning bazal yadrolari

Oldingi miyaning asosiga yaqin joyidagi oq rang moddasi qavatida joylashgan bir guruh yadrolar – bazal gangliylar deb nomlanadi. Sut emizuvchi hayvonlarning bazal gangliylariga uzunasiga kuchli cho'zilgan va egilgan **dumli yadro** va **yo'l-yo'l tana**, **oqimtir shar** va **subtalamik yadro** kiradi. Hozirgi vaqtda bazal yadroga o'rta miyaning qora substansiyasi ham kiritiladi.

Dumli va qobiq anatomik jihatdan o'xshash bo'lib, ularda oq va kulrang modda almashinib keladi. Bazal yadroning vazifasi harakatlar dasturini aniqlashdir. Yana ba'zi taxminlarga ko'ra, axborot bosh miya po'stlog'ining assotsiativ zonalaridan bir vaqtda miyacha va bazal hujayralarga keladi, ulardan esa talamus orqali harakatlantiruvchi po'stloqqa keladi. Bu yerda aniqlik kiritilgan dastur orqa miyaning motoneyronlariga uzatiladi.



**36-rasm.
Bazal
gangliya
muhim
afferent,
efferent va
ichki aloqalar**

(R. F. Schmidt,
G. Thews, 1983).

VOYa -
ventraloldi
yadro; VLYa-
ventrolateral
yadro; O'M -
o'rta markaz;
SYa-substaniya
yadro

Bazal gangliylarning alohida strukturalari o'rtasidagi bog'liqlik hali yaxshi o'rganilmagan. Lekin taxminlarga ko'ra, fikr tug'iladigan assotsiativ po'stloqdan axborot yo'l-yo'l tanaga keladi, bu yerdan 2 yo'l bilan tarqaladi, ya'ni:

1) qora substansiyaning neyronlariga va qayta yo'l-yo'l tanalarga, hamda talamusga;

2) rangsiz sharga, so'ngra pastga tushuvchi (ekstrapiramidali) boshqaruvchi tizimning o'zak markazlariga, hamda talamusga va uyog'iga bosh miyaning harakatlantiruvchi po'stlog'iga tarqaladi.

Bazal yadrolar shartli reflekslarni hosil qilish va murakkab shartsiz reflekslarni bajarishda qatnashadi. Ular jismoniy ish bajargan vaqtda tanani kerakli holatda ushlab turish va avtomatik harakatlarni bajarilishini ta'minlaydi. Bunda asosiy motor vazifasini rangsiz shar bajaradi, yo'l-yo'l tana esa uning faolligini boshqaradi. Bazal gangliylar kuch, amplituda, tezlik va yo'nalish kabi harakat parametrlarini nazorat qiladi. Hozirgi vaqtda dumli yadroning murakkab ruhiy jarayonlar – diqqat, xotira, xatolarni topish jarayonlarini nazorat qilishi aniqlangan (36-rasm).

2.14. Limbik tizim

Limbik tizim deganda hissiyotlarni, xotira va ta'lim olish jarayonlarini shakllantiradigan bir qator po'stloq va po'stloqosti strukturalar tushuniladi. Limbik tizim strukturalariga quyidagilar kiradi: gipotalamus, talamusning oldventral yadrosi, belbog' pushti (singulyar po'stloq), gippokamp, gipotalamusning mamillary tanasi, svod, to'siq, miyaning peshona qismining bazal qismida joylashgan orbito-frontal po'stloq va bodomsimon tana (37-rasm).

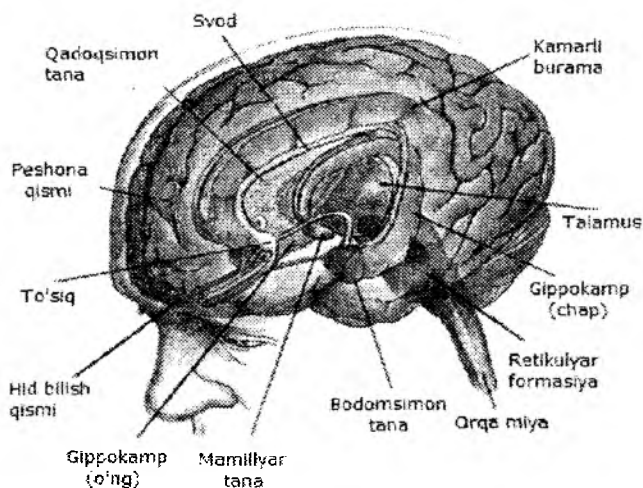
Hissiyotlarning rivojlanishida miyaning turli tuzilmalarini ahamiyati juda kattadir. Hissiyotlarning vujudga kelishi gomeostazni ta'minlovchi va fiziologik ritmlarni boshqaruvchi tuzilmalarga bog'liq. Masalan, och yirtqich hayvon ovqatga bo'lgan ehtiyojini qondirish, ya'ni gomeostazni saqlash uchun o'zidan kichikroq hayvonga hujum qiladi va o'zidan kuchliroq hayvonning tajovuzidan qo'rqib, vahimaga tushadi va undan o'zini olib qochadi. Hissiyotlarga tegishli miya tuzilmalaridan eng muhimi limbik tizimdir. Bu tizimga talamusning oldingi yadrolari va sal pastroqda joylashgan gipotalamus kiradi. Hissiyotlarni qo'zg'atuvchi vegetativ reaksiyalarni gipotalamusning ma'lum qismlari yuzaga chiqaradi. O'rta miyaning yon qismlarida chuqur joylashgan bodomsimon yadro, u bilan yonma-yon turgan gippokamp ham limbik tizim tarkibiga kiradi. Gippokamp va limbik tizimning boshqa tuzilmalarini belbog' pushta o'rab turadi. Deyarli barcha analizatorlardan miya po'stlog'iga chiquvchi afferent impulslar limbik tizimning biror bir tuzilmalaridan o'tadi. Po'stloqdan periferiyaga yo'l olgan impulslar ham o'z navbatida bu tuzilmalardan o'tadi.

Bodomsimon yadroni elektr toki bilan bevosita ta'sir etilsa g'azablanish, qo'rqish va tajovuz hissiyotlarni hosil qiladi. Bu yadroni gippokamp bilan birga qo'shib olib tashlash tajovuzkor maymunlarni yuvosh va ishonuvchan qilib qo'yadi.

To'rsimon tuzilma va po'stloqosti yadrolari (qora substansiya) ham hissiyotlarni rivojlanishida faol ishtirok qiladi. Katta yarimsharlar po'stlog'ining talamus bilan bevosita

bogʻlangan peshona sohalari hissiyotlar uchun katta ahamiyatga ega.

Miyaning limbik tizimi emotsiyani asab substrati boʻlib xizmat qiladi. Bularga poʻstloqni qadimiy va eski sohalari, hamda miyaning yangi poʻstlogʻi (limbikli, orbitalli, chakkani bir qismi), oraliq miyani katta qismi, toʻrsimon hosilalar, yoki retikulyar (toʻrsimon) formatsiya va oʻrta miyalar kiradi. Limbik hosilalar koʻpincha limbik tizimni hosil qiladi. Miyaning barcha limbik strukturalarini morfologiyasi va faoliyati bir-biri bilan chambarchas bogʻliq. Limbik strukturalarning ichki tomonida joylashgan bir necha doiralarni koʻrish mumkin. Bu doiralar: bodomsimon tana – oxirgi tasma – gipotalamus – bodomsimon tana; gippokamp – toʻplam – toʻsiq – soʻrgʻichsimon tana – Vik-d-Azira tutami – talamusning oldingi yadrosi (koʻrish boʻrtigʻi) – belbogʻ joʻyagi – toʻplam – gippokamp (Peyps doirasi) orqali qoʻzgʻalish uzoq vaqt davomida aylanib yurishi mumkin. Oʻzida koʻplab yuqoriga koʻtariluvchi va pastga tushuvchi yoʻllarga ega boʻlgan oʻziga xos tuzilma oldingi miyaning medial tutami retikulyar formatsiya bilan birgalikda kuchli yopiq tizimni tashkil qiladi.



37-rasm.
Limbik
tizimning
tuzilishi

2.15. Yarimsharlarning oq moddasi

Miya po'stlog'ining kulrang moddasi va bazal yadrolar o'rtasidagi barcha bo'shliq oq modda bilan to'lgan. U turli yo'nalishlarda boradigan va oxirgi miyaning o'tkazuvchi yo'llarini hosil qiladigan ko'p sonli asab tolalaridan tarkib topgan. Asab tolalari uchta tizimga bo'linishi mumkin: assotsiativ, komissural va proyeksion tolalar.

Assotsiativ tolalar bitta yarimshar po'stlog'ining turli qismlarini o'zaro bog'laydi. Ular kalta va uzun bo'ladi. Kalta tolalar qo'shni burmalarni yoysimon tutamlar shaklida o'zaro bog'laydi. Uzunlari esa bir-biridan ancha uzoq bo'lgan po'stloq qismlarini bog'laydi.

Komissural tolalar, miya komissurlari (yoki *spayka*) deb nomlanadigan hosilalar tarkibiga kiradi va ikkala yarimsharlarning simmetrik qismlarini bog'laydi. Miyaning eng katta qo'shilgan joyi – qadoqsimon tana yangi miyaga taalluqli ikkala yarimsharlarning qismlarini o'zaro bog'laydi.

Proyeksion tolalar miya po'stlog'ining bir qismini talamus bilan, yana bir qismini markaziy asab tizimining pastki bo'limlari (jumladan, orqa miyani ham) bilan bog'laydi. Ushbu tolalarning bir xillari qo'zg'alishni po'stloq yo'nalishi bo'ylab markazga intilgan holda, boshqalari esa uning teskarisi – markazdan qochgan holda o'tkazadi.

2.16. Odamni hayvondan farqlovchi bosh miya tuzilishining o'ziga xos tomonlari

1. *Bosh miyani orqa miyadan ustunligi.* Masalan, yirtqichlar (mushukda) bosh miyasi orqa miyasiga nisbatan 4 marta og'ir, primatlarda (makakada) – 8 marta, odamda – 45 marta (orqa miyaning massasi 30 g, bosh miyasini – 1500 g.) og'ir. Sut emizuvchilarda orqa miyasining massasi bosh miya massasining 22-48 %, gorillada – 5-6 %, odamda – faqat 2 % ni tashkil qiladi.

2. *Miya massasi.* Absolyut massasi bo'yicha odamning miyasi birinchi o'rinda turmaydi, chunki yirik hayvonlarning bosh

miya massasi og'irroq bo'ladi: delfinda – 1800 g., filda – 5200 g., kitda – 7000 g. Miya massasini tana massasiga haqiqiy nisbatini topish uchun, miyaning kvadrat ko'rsatgichidan foydalaniladi, ya'ni miyaning absolyut massasini nisbiy massasiga aylantiriladi. Ushbu ko'rsatgich odamni barcha hayvonot dunyosidan ajratish imkonini berdi. Chunki, kemiruvchilarda u 0,19 ga, yirtqichlarda – 1,14, kitsimonlarda (delfinda) – 6,27, odamsimon maymunlarda – 7,35, fillarda – 9,82 va nihoyat odamda – 32,0 ga teng.

3. Plashning miya ustunidan ustunligi, ya'ni yangi miyani qadimgisidan.

4. *Bosh miya peshona sohasining eng yuksak rivojlanganligi.* Peshona sohasiga tuban maymunlarda yarimsharlar barcha yuzasining 8-12%, antropoid maymunlarda – 16%, odamlarda – 30% to'g'ri keladi.

5. *Bosh miya yarimsharlarining yangi po'stlog'ini eskidan ustunligi.*

6. *Po'stloqni po'stloqostiga nisbatan ustunligi.* Odam miyasi po'stlog'i maksimal raqamlarga ega: po'stloq miya hajmining barchasini 53,7% ini, bazal yadrolar esa faqat 3,7% ni tashkil qiladi.

7. *Burmalar va pushtalar kulrang modda po'stlog'ining yuzasini kattalashtiradi.* Shu tufayli, bosh miya yarimsharlari po'stlog'i qancha katta rivojlangan bo'lsa, miyaning taxlamlari ham shunchalik ko'p bo'ladi. Taxlamlarning ko'payishi uchinchi toifadagi mayda pushtalarning chuqurligi va ularning asimmetrik joylashganligi bilan erishiladi. Biron-bir hayvonda, odamniki kabi, bir vaqtning o'zida bunday ko'p sonli pushtalar va burmalar bo'lmaydi, shu bilan birga, ular juda chuqur va asimmetrik joylashgan.

III BOB. AVTONOM (VEGETATIV) ASAB TIZIMI

Avtonom asab tizimi – markaziy va periferik asab hujayra tuzilmalari majmuidan iborat bo‘lib, ular barcha tizimlarning adekvat reaksiyasi uchun zarur bo‘lgan organizmning ichki hayotining funksional darajasini boshqaradi. Yuksak umurtqali hayvonlar avtonom asab tizimi anatomik jihatdan orqa va bosh miyada yotuvchi yadroli hosilalar, asab gangliylari va asab tolalari bilan namoyon bo‘ladi.

Avtonom asab tizimi *simpatik*, *parasimpatik* va *metasimpatik* qismlarga bo‘linadi. Ushbu qismlarga bo‘lish ma‘lum bir funksional va tarkibiy asosga ega (3-jadval). O‘z navbatida, ushbu qismlarning har birida, yagona prinsipning parallel joylashgan apparatining mavjudligi avtonom asab tizimi qismlarini rivojlanishini, ehtimol parallel bo‘lganligini ko‘rsatadi. Evolyutsiya jarayonida, ushbu apparatda, har bir qism uchun o‘ziga xos bo‘lgan, lekin yagona asab tizimidan rivojlangan maxsus xususiyatlar ishlab chiqilgan. 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. Boshqacha qilib aytganda, ijrochi a‘zolarining devorlarida joylashgan tuban reflektor markazlar paydo bo‘lgan. Simpatik va parasimpatik qismlarda orqa miya va shaxsiy markazlarning orqa va bosh miya yadrolari, hamda yuksak markaz – gipotalamik bo‘lim ishtirokida yoylar paydo bo‘lgan.

Sutemizuvchi hayvonlarda avtonom asab tizimi hujayralarining embrional manbai bo‘lib, ganglionar plastinka xizmat qiladi va ular, oqibat natijada simpatik va parasimpatik asab tizimlarini beruvchi bo‘limlarga bo‘linadi. Ularning periferik qismi, hamda metasimpatik asab tizimi, neyroblastlarni ichki a‘zolar devorlariga keyinchalik migratsiyasi natijasida hosil bo‘ladi.

Avtonom asab tizimini somatik asab tizimidan ajratib turuvchi asosiy belgisi, uni odam idrokiga bo‘ysunmasligidir. Somatik asab

tizimi organizmni tashqi muhit bilan afferent va efferent aloqalarini ta'minlash, avtonom asab tizimining asosiy vazifasi ichki muhit barqarorligini saqlashdan iborat.

3.1. Simpatik asab tizimi

Simpatik asab 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 avtonom asab tizimining torako-lyumbal bo'limini tashkil qiladi. Simpatik tolalar, bu markazdan, tegishli orqa miya segmentlarining oldingi ildizlari orqali orqa miya neyronlarining o'simalari bilan birga chiqadi. Simpatik yadro ancha kichik multipolyar hujayralardan tuzilgan, bu neyronlarning dendritlari orqa miyaning o'zida tarqaladi. Preganglionar tolalar deb ataladigan ingichka mielinli aksonlar orqa miyadan chiqib, umurtqaoldi (paravertebral) yoki umurtqadan oldingi (prevertebral) tugunlarda tugaydi. Bu aksonlardan qo'zg'alistni o'tish tezligi 20 ms dan oshmaydi. 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 ustunlarni hosil qiladi. Ustunlar tarkibidagi tugunlar bir-biriga komissuralar yordamida, orqa miya asablari bilan esa oq va kulrang tarmoqlar yordamida bog'lanadi. Oq tarmoq orqali ganglionar oldi (preganglionar) tola tuguniga kirib, effektor neyron bilan tutashishi mumkin. Unda effektor neyronning aksoni (ganglionarketi (postganglionar) tola) kulrang tarmoq orqali orqa miyaga qaytadi va oldingi ildiz tarkibida uzilmasdan ishchi a'zoga yetadi. Tugunlarda ganglionaroldi tolalar bilan tutashgan neyronlar aksonlarining anchagina qismi kichik tutamlarga yig'ilib, ko'krak qafasi, qorin bo'shlig'i va chanoq a'zolarini innervatsiyalaydi (38-rasm).

tomirlar, kovak a'zolar, terining silliq shakllari, teri va hazm bezlari, o'pka, jigar, yog' to'qimasi hujayralari, skelet mushaklari va markaziy asab tizimi kiradi. Efferent tolalardan tashqari, simpatik asab tizimi o'zining sezgir yo'llariga ham ega. Sezuvchi neyronlarning somalari umurtqadan oldingi tugunlarda joylashgan bo'lib, ularning uzun o'simtalaridan biri periferiyaga yo'l olsa, ikkinchisi orqa miyaga o'tadi. Boshqa bir neyronlarning uzun o'sig'i ichki a'zoga borsa, kaltalari tugunning o'zida tarqalib, oraliq neyronlar orqali effektor neyronlar bilan bog'lanadi va shu yerning o'zida mahalliy reflektor yoy hosil qiladi.

3.2. Parasimpatik asab tizimi

Umumiy tuzilishi jihatidan parasimpatik asab tizimi va simpatik asab tizimi deyarli o'xshashdir. Parasimpatik asab tizimining ham markaziy va tashqi tuzilmalari mavjud, qo'zg'alishni bajaruvchi a'zoga ikki neyronli yo'l orqali yetib boradi: ganglionaroldi neyron miyaning kulrang moddasida joylashgan, ganglionarketi neyron esa periferiyaga chiqarilgan. Ammo, parasimpatik asab 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, ba'zi a'zo va to'qimalar, masalan, bachadon, markaziy asab tizimi, qon tomirlarining deyarli hammasi parasimpatik innervatsiyaga ega emas. Parasimpatik asab tizimining markaziy tuzilmalari o'rta, uzunchoq va orqa miyalarda joylashgan (38-rasm). O'rta miya (mezensefal) qismining yadrosi Silviy suv o'tkazgich tubida bo'lib, ko'z mushaklariga, so'lak va ko'z yoshi bezlariga uch juft bosh asablar tarkibida preganglionar tolalar yo'llaydi. Bu tolalar ko'zni harakatlantiruvchi, yuz va til – halqum asablar tarkibida kipriksimon, quloq, til osti va tanglay tugunlariga yetib keladi va ganglionarketi neyronlarning tana va dendritlarida sinapslar hosil qiladi.

**Turli a'zolar faoliyatiga simpatik va parasimpatik
asablarning ta'siri**

A'zo va tizim	Rag'bat		A'zo va tizim
	Parasimpatik asab	Simpatik asab	
Yurak	Ritm sekinlashadi	Ritm tezlashadi	Yurak
	Qisqarish kuchining kamayishi (yurakoldi)	Qisqarish kuchining oshishi	
Qon tomirlari:			Qon tomirlari:
Teri va silliq arteriyalari	Torayadi	Kengayishi (faqat qondagi adrenalin ta'sirida)	Teri va silliq arteriyalari
Qorin bo'shlig'i arteriyalari	Torayadi	Kengayishi (xolinergiki)	Qorin bo'shlig'i arteriyalari
Skelet mushagi arteriyalari	Torayadi		Skelet mushagi arteriyalari
Yurak arteriyasi		Torayadi Kengayadi	Yurak arteriyasi
Jinsiy a'zo, ehtimol qin va kichik jinsiy lab arteriyalari	Kengayadi		Jinsiy a'zo, ehtimol qin va kichik jinsiy lab arteriyalari
Venalar		Torayadi	Venalar
Miya tomirlari	Kengayadi	Torayadi	Miya tomirlari
Me'da-ichak trakti:			Me'da-ichak trakti:
Uzun va sirkulyar mushaklar	Motorika kuchayadi	Motorika bo'shshadi	Uzun va sirkulyar mushaklar
Sfinkterlar	Bo'shshadi	Qisqaradi	Sfinkterlar
Taloq kapsulasi		Qisqaradi	Taloq kapsulasi
Siydik pufagi:			Siydik pufagi:
Detruzor	Qisqaradi	Bo'shshadi	Detruzor
Ichki sfinkter		Qisqaradi	Ichki sfinkter
Jinsiy a'zolar:			Jinsiy a'zolar:
Urug' pufaklari		Qisqaradi	Urug' pufaklari
Urug' chiqaruvchi shaxobcha		Qisqaradi	Urug' chiqaruvchi shaxobcha
Bachadon		Qisqaradi	Bachadon
		Bo'shshadi	

		(hayvon turiga va gormon miqdoriga mos holda)	
Ko'zning ichki mushaklari:			Ko'zning ichki mushaklari:
Qorachiqni kengaytiruvchi mushak		Qisqaradi (midriaz)	Qorachiqni kengaytiruvchi mushak
Qorachiq sfinkteri	Qisqaradi (mioz)		Qorachiq sfinkteri
Siliar mushagi	Qisqaradi (akkomodatsiya)	Birozgina bo'shashadi	Siliar mushagi
Traxeya-bronx mushaklari	Qisqaradi (akkomodatsiya)	Bo'shashadi	Traxeya-bronx mushaklari
Sochni ko'taruvchi mushaklar	Qisqaradi (akkomodatsiya)	Qisqaradi	Sochni ko'taruvchi mushaklar
Ekzokrin bezlar:			Ekzokrin bezlar:
So'lak bezlari	Seroz shirasining ko'plab ajralishi	Jag' osti bezidan birozgina shilimshiq shirasi ajraladi	So'lak bezlari
Ko'z yoshi bezlari	Suyuqlik ajraladi		Ko'z yoshi bezlari
Hazm bezlari	Suyuqlik ajraladi	Ajralish sekinlashadi	Hazm bezlari
Burun-xalqum bezlari	Suyuqlik ajraladi		Burun-xalqum bezlari
Bronx bezlari	Suyuqlik ajraladi		Bronx bezlari
Ter bezlari		Shira ajraladi (xolinergik)	Ter bezlari
Metabolizm:			Metabolizm:
Jigar		Glikogenoliz Glyukoneogenez	Jigar
Yog' hujayralari		Lipoliz (qonda erkin yog' kislotalarining miqdori oshadi)	Yog' hujayralari
Langergans orolchasi hujayralarida insulin ajralishi		Pasayadi	Langergans orolchasi hujayralarida insulin ajralishi

Uzunchoq miyadagi (bulbar) markazdan chiqqan ganglionaroldi tolalar bo'yin, ko'krak va qorin bo'shliqlaridagi

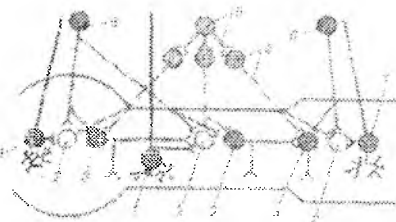
a'zolariga sayyor asab tarkibida o'tadi.

Parasimpatik asab tizimining dumg'aza bo'limi, orqa miyaning uch dumg'aza segmenti yon shoxlarida joylashgan. Bu yerdan, tolalar chanoq asabi tarkibida chanoq a'zolariga yo'l oladi. Parasimpatik asab tizimi sezgir yo'llarining bosh kollektori – sayyor asab hisoblanadi. Mushukning bo'yin qismidagi tolalarning umumiy soni 30 ming bo'lsa, ularning 80–90 % afferent tolalardan iborat. Bundan tahminan 20 % mielinli tolalar qismiga, qolganlari esa ingichka mielinsiz qismiga to'g'ri keladi. Bu tolalarga aloqador hazm, ko'krak va qorin bo'shlig'i a'zolaridagi retseptorlar mexanik, harorat va og'riq paydo qiluvchi ta'sirotlarni sezadi, pH va elektrolitlar tarkibi o'zgartirganda qo'zg'aladi.

Qon bosimi barqarorligini saqlashda parasimpatik markazlar bilan bog'langan aorta ravog'idagi va karotid ko'ptokchasidagi retseptorlarning ahamiyati juda katta (3-jadval).

3.3. Metasimpatik asab tizimi

Simpatik va parasimpatik asab yo'llari uzib qo'yilgandan keyin ham, organizm ichki a'zolarining ko'pchiligi o'z faoliyatini o'zgartirmagan holda davom ettiradi. Masalan, ichaklarda peristaltika va so'rilish faoliyati saqlanadi, perfuziyalangan yurakning qisqarishlari davom etadi, bachadon, siydik yo'llari, o't pufagi segmentlari o'ziga xos chastota va amplitudada qisqaradi. Ushbu funksional avtonomlikning mavjudligi, bu a'zolarining devorlarida gangliy tizimlarini borligi bilan tushuntiriladi. Gangliy tizimlari shaxsiy avtomatizatsiyaga ega va ularda, avtonom reflektorli va integrativ faoliyati uchun zarur bo'lgan – sezuvchi, oraliq, harakat zvenolari va mediatorlari bor. Demak, ko'pchilik kovak visseral a'zolar, ekstroa'zo simpatik va parasimpatik asab tizimlari bilan bir qatorda, asab boshqarish mexanizmining shaxsiy bazasiga ega. Bu holatda ishni boshqarish, a'zolarining o'z devorlari doirasida tutashgan reflektorli yoy tomonidan ta'minlanadi (39-rasm).



39-rasm. Metasimpatik asab tizimining funksional moduli:

1- sezivchan neyron; 2 - interneyron; 3- effeent neyron; 4- postganglionar simpatik neyron va uning tolasi; 5- preganglionar simpatik neyron va uning tolasi; 6 - preganglionar parasimpatik neyron va uning tolasi.

Yuqorida keltirilgan holat, avtonom asab tizimi tarkibida metasimpatik tizimni alohida ajratishga asos bo'lgan. Bu tizim, o'zining quyidagi farqlari bilan avtonom asab tizimining boshqa bo'limlaridan ajralib turadi:

1) metasimpatik tizim faqat o'zi harakat qilish qobiliyatiga ega bo'lgan ichki a'zolari innervatsiyalaydi; ularning harakat qilish, so'rish, shira ajratish faoliyatlarini nazorat qiladi, mahalliy qon aylanishiga va endokrin unsurlar faoliyatiga ta'sir qiladi;

2) metasimpatik tizim, simpatik va parasimpatik tizimlar bilan sinapslar orqali bog'langan, ammo somatik asab tizimiga bevosita aloqasi yo'q;

3) umumiy ichki afferent yo'llaridan tashqari, o'zining sensor qismi bor;

4) asab tizimining boshqa qismlari bilan qarama-qarshi munosabatda emas;

5) markaziy asab tizimidan avtonomlik darajasi simpatik va parasimpatik asab tizimlarinikiga nisbatan yuqori;

6) metasimpatik asab tizim faoliyatini maxsus dorilar yordamida to'xtatish a'zolarining ritmik harakat qilish qobiliyatini yo'qolishiga olib keladi;

7) metasimpatik asab tizimi o'z mediatorlariga ega.

Somatik asab tizimini avtonom asab tizimidan ajratib turadigan asosiy farq, ulardagi effektor neyronlarning markaziy asab tizimida egallagan joyidadir. Avtonom asab tizimining effektor neyronlari orqa miya va bosh miyadan tashqarida joylashgan bo'lsa, somatik

asab tizimi refleksini amalga oshirishda qatnashadigan oraliq hamda harakat asab hujayralari orqa miyaning kulrang moddasida joylashgan. Keyingi farqi shundan iboratki, orqa miyaning oldingi ildizlari kesib tashlansa, somatik efferent tolalar bitta qolmay yemirilib ketadi, ammo avtonom asab tizimining efferent tolalari o'zgarmaydi, chunki ularning somalari chetdagi tugunlar neyronlarining o'simtalari bo'lib, ijrochi a'zolar faqat shu neyronlarning impulslari tomonidan boshqariladi. Yana bir farqi, somatik asablar orqa miya va miya ustunidan bir tekis, segmentma-segment chiqqan va shu tufayli, tanada, bittasi tarqalgan sohani ikkinchisi ham innervatsiyalaydi. Avtonom asab tizimi tolalari markaziy asab tizimida chegaralangan va bir-biridan ancha uzoq bo'lgan markazlardan, ya'ni mezensefal, bulbar, sakral va torakolyumbal markazlardan chiqadi. Qolaversa, asab tolalarining periferiyada tarqalishida ham farq bor. Somatik tolalar qat'iy segmentar tarqalgan bo'lsa, avtonom asab tizimining tolalari bu qoidaga rioya qilmaydi. Ular, barcha a'zolari innervatsiyalaydi, ayrimlari esa, hattoki ikki va uch xil (ya'ni simpatik, parasimpatik va metasimpatik) innervatsiyalangan. Bulardan tashqari morfologik jihatdan ham farqi bor. Avtonom asab tizimining tolalari asosan mielinli, ingichka bo'lib, diametri 7 *mkm* atrofida, somatik efferent tolalar esa mielinli, yo'g'on bo'lib, diametri 12-14 *mkm*. Ingichka avtonom tolalardan qo'zg'alishning o'tish tezligi past (1-3 *ms*), yo'g'on somatik tolada esa yuqori (70-120 *ms*). Javob reaksiyasini chaqirish uchun avtonom asab tizimi qo'zg'alishning ancha katta kuchini ishlatishi zarur, chunki uning tolalariga katta refrakterlik davri va katta xronaksiya xosdir.

Avtonom asab tizimi evolyutsiyasi davrida umurtqasiz hayvonlarda somatik asab tizimidan ichak naychasi bilan bog'langan asab elementlari ajraladi. Ular tomoq tutamlari hujayralaridan hosil bo'ladi va mustaqil gangliylarni shakllantiradi. Bo'g'imoyoqlilarda esa tutamlari va me'da mushaklariga boruvchi asab ustunlari bo'lgan, yetarli darajada aniq differensiyalashgan avtonom asab tizimi paydo bo'lgan. Masalan, ninachida avtonom asab tizimining karnial, tana va kaudal bo'limlari ajratiladi. Tana

bo'limi umurtqali hayvonlarning simpatik tizimiga, karnial va kaudal bo'limlari esa parasimpatik tizimiga mos keladi.

Tube tashkillashgan umurtqali hayvonlarda (minoga, akula, skat), ovqat hazm qilish kanalini ta'minlaydigan simpatik o'ramlar yo'li va visseral shoxchalardan boshlanadigan orqa-bosh miya asablari bo'ylab hujayralarning gangliylari to'plami paydo bo'ladi. Ular, orqa-bosh miya asablarining har bir juftligiga mos ravishda aortadan dorsalroq joylashgan. Gangliylardan ichki a'zolar va yurakka shoxlar ketgan.

Ushbu shoxlar a'zolarining qalin qatlamlarida, ichida gangliy hujayralari bo'lgan o'ramlarni shakllantiradi. Shunday qilib, evolyutsiyaning shu davriga kelib, avtonom asab tizimining uchinchi qismi – metasimpatik tizimi paydo bo'ladi. Suyakli baliqlar qatorida, yuksak umurtqali hayvonlarga xos aloqalari bo'lgan juft chegarali simpatik ustun hosil bo'lgan.

U karnial bo'limi bilan boshga kiradi, kaudal bo'limi esa dumgacha yetib boradi. Keyinchalik, evolyutsiya jarayonida, avtonom asab tizimi murakkablashgan va turli guruh hayvonlarda turli-tumanligi bilan farqlangan.

Masalan, sudralib yuruvchilarning simpatik ustuni, ko'p sonli aloqalarga ega bo'lgan 27 juft gangliylarni o'z ichiga oladi, ichki a'zolarining intramural o'ramlari, tutamlardagi hujayralarining soni hali ko'p bo'lmasa ham yaxshi differensiyalashgan. Qushlarda, preganglionar tolalar, ventral ildizchalar tarkibida orqa miyadan chiqib ketadi.

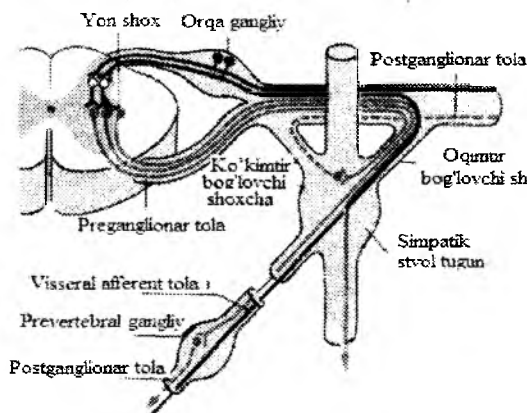
Filogenetik rivojlanish davomida gangliylarning hujayra tarkibi ham murakkablashgan.

Tube tashkillashgan umurtqali hayvonlarda, asab hujayralarining o'rtasida hali aniq spesifik farqlar bo'lmasa, yuksak tashkillashgan baliqlar sinfining vakillarida esa, ayniqsa, sut emizuvchilarda, ularning uchta: retseptorli, effektorli va assotsiativ tipi mavjud.

3.4. Avtonom asab tizimining reflektor faoliyati

Avtonom markazlarga aloqador retseptorlarni ta'sirlanishini vistsero-vistseral, vistserosomatik, vistserosensor va akson-reflekslar yuzaga chiqarishi mumkin.

Vistsero-vistseral reflekslar ichki a'zodagi retseptorlarning qo'zg'alishi natijasi bo'lib, boshqa bir ichki a'zo faoliyatiga ma'lum o'zgarishni paydo qiladi. Ular, ichki a'zolda qo'zg'alishning paydo bo'ladigan va tugaydigan yo'llarini o'z ichiga oladi. Bu holda, effektor o'z faoliyatini kuchaytirishi yoki tormozlashi bilan javob berish qobiliyatiga ega. Ushbu jarayonlarni amalga oshirish uchun, avtonom asab tizimi tugunlariga kelib tushadigan mahalliy reflektor yo'ylar xos hisoblanadi (40-rasm).



40-rasm. Spinal vegetativ reflektor yo'ning chizmasi
(Ranson, Clark, *The Anatomy of the Nervous System*, Saunders, 1959).

Vistsero-vistseral refleksga: Gols refleksi, mushaklar tonusining bo'shashishi, me'da-ichak yo'li retseptorlari ta'sirlangan paytda ko'z qorachig'ining torayishi, nafas olish jadalligini, qon bosimi darajasini va yurak urishi chastotasini o'zgarishlari misol bo'ladi.

Akson-refleks deb, qo'zg'alishning neyron tanasi ishtirokisiz, aksonning bir shoxidan ikkinchi shoxiga o'tishi natijasida ro'yobga chiqadigan reaksiyalarga aytiladi. Bu hodisani somatik va avtonom

efferent neyronlarning shoxlarida kuzatish mumkin. Akson refleksi yuzaga chiqish jarayonida, aksonning bir shoxida paydo bo'lgan qo'zg'alish (tola ikki tomonlama o'tkazish qobiliyatiga ega bo'lganidan) markazga intilib boshqa shoxga o'tadi va markazdan qochish yo'nalishida effektorga yetib, uni ishga soladi. Masalan, orqa miya bilan aloqasi uzilgan me'da osti asabining markaziy uchi ta'sirlansa, qovuq mushaklari qisqaradi.

Akson refleksi ahamiyati uncha aniq bo'lmasa ham, ularga o'xshagan periferik refleklar ichki a'zolar faoliyatini boshqarishda katta rol o'ynaydi. Bu refleklar chin reflektor yoyga ega uning retseptori, afferent neyroni, oraliq neyroni, efferent neyroni va effektori bor. Faqat afferent neyron efferent neyron bilan (odatda, oraliq neyron ishtirokida) markaziy asab tizimida emas, balki periferik tugunda tutashadi. Bu tugunni markaziy asab tizimi bilan bog'lab turuvchi ganglionaroldi tolalar kesilsa ham periferik refleksi shikastlanmaydi.

Vistsero-somatik refleklar ichki retseptorlar qo'zg'aliganda, ichki a'zolar faoliyati o'zgarishi bilan bir qatorda, skelet mushaklarining faolligi o'zgarishi shaklida namoyon bo'ladi. Masalan, skelet mushaklar faolligining kuchayishi (qisqarishi) yoki tormozlanishi. Ma'lumki, karotid zona xemo va mexanoretseptorlarning ta'sirlanishi, organizmning umumiy harakat faolligini tormozlanishi bilan birga sodir bo'ladi, ovqat hazm qilish yo'li retseptorlarining jadal ta'sirlanishi esa, qorin pressi mushaklarining qisqarishi yoki oyoq-qo'llarning harakatlanishini chaqirishi mumkin. **Vistsero-sensor refleksi** deganda ichki retseptorlar qo'zg'alishi natijasida ichki a'zolar faoliyatining o'zgarishi, skelet mushaklari faoliyatida siljishlar ro'y berishi bilan bir qatorda, somatik sezgirlikning o'zgarishi tushuniladi. Bunday refleksi paydo bo'lganda, ichki retseptorlardan impulslarni qabul qiluvchi segmentdan afferent tolalar olgan tana sohasida sezgirlik ortadi. Bunday reflekslarni chaqirish uchun juda ham kuchli va uzoq muddatli ta'sir zarur bo'ladi.

3.5. A'zolar faoliyatiga avtonom asab tizimining ta'siri

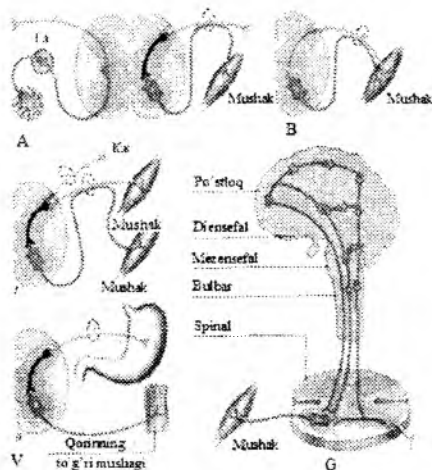
Avtonom asab tizimi, hayotiy funksiyalarning dinamik uyg'unligini saqlashda qatnashuvchi a'zolar faoliyatini muvofiqlashtiradi va moslashtiradi, metabolizmni, qo'zg'aluvchanlikni, ichki a'zolar va markaziy asab tizimi avtomatizmini ham boshqaradi. Ko'pchilik ichki a'zolar ikki yoki uch xil, ya'ni *simpatik*, *parasimpatik* va *metasimpatik innervatsiyaga* ega.

Simpatik asab tizimi qo'zg'alganda, organizmda rivojlanadigan o'zgarishlarni tasavvur qilish uchun, tashlanishga yoki qochishga tayyorlangan hayvonni eslash kifoya. Bu vaqtda, uning ko'z qorachiq'lari kengayib, ko'zlari yonadi, yuragi gupillab uradi, teri va ichki a'zolarining qon tomirlari torayib, skelet mushaklari va miya tomirlari kengayadi. Havo yo'llarining silliq mushaklari bo'shashib, kengayadi, o'pkaga havo ko'p kiradi, shu tufayli organizmga ko'p miqdorda kislorod yetkaziladi. Jigar va yog' hujayralari qonga ko'plab glyukoza va yog' kislotalarini ajratadi, binobarin, miya va skelet mushaklari energiya manbai bilan yaxshi ta'minlanadi. Bu o'zgarishlarning barchasi, organizmning qiyin ahvoldan chiqishiga qaratiladi.

Parasimpatik asab tizimining qo'zg'alishi organizmda tinchlik va osoyishtalikka olib keladi, yurak urish tezligi va kuchi kamayadi, ichki a'zolarining tomirlari kengayadi, ko'z qorachig'i va bronxlar torayadi. Bu vaziyat hayvon to'yib ovqat yeb, dam olayotgan holatga o'xshaydi. Ko'pgina a'zolar faoliyatiga simpatik va parasimpatik tizimlar qarama-qarshi ta'sir qiladi. Masalan, parasimpatik asab bronxlarni toraytirsa, simpatik asab kengaytiradi, birinchisi yurak qisqarishlarini kamaytirsa, ikkinchisi ko'paytiradi. Ammo, bu qoidaga hamma faoliyatlar bir xilda bo'ysinmaydi. Masalan, parasimpatik asabning qo'zg'alishi so'lak bezlari faoliyatini kuchaytiradi va organik moddalari kam bo'lgan so'lak ko'plab ajraladi. Simpatik asabni ta'sirlash ham so'lak ajralishiga olib keladi, ammo uning miqdori kam va organik moddalarga boy bo'ladi. Demak, ba'zi faoliyatlarni boshqarishda

avtonom asab tizimining har ikkala qismi bir-biriga ko‘maklashadi (41-rasm).

Simpatik tizimning qo‘zg‘alishi ko‘z qorachig‘ini kengaytirsa, parasimpatik tizim uni, aksincha toraytiradi. Ammo, bu refleksda, avtonom asab tizimi bo‘limlari o‘rtasida qarama-qarshilik ham, hamkorlik ham bo‘lmaydi, parasimpatik asab rangdor pardaning halqa mushaklarini, simpatik asab esa radial mushaklarini innervatsiyalaydi.



41-rasm. Reflektor yoyi
A - Vegetativ (chapda) va somatik (o'ngda) reflekslar; B – gomonim yoy; V – teri va mushaklarda (I) va ichki a'zolarida (II) joylashgan geteronim yoyi, retseptori bilan; G – "Ko'p qavatli" reflektor yoy darajasi (E. Asratyan bo'yicha, 1956).

Simpatik chegara ustuni butunlay olib tashlangan hayvonlarda, bir qaraganda, ichki a'zolar faoliyati uncha o'zgarmaydi. Ammo, ular issiq va sovuqqa, umuman boshqa muhit o'zgarishlariga yaxshi moslasha olmaydi. Zararlovchi omillarga qarshilik ko'rsatish qobiliyati susayib ketadi. Simpatoektomiya qilingan hayvonlarda, xavf tug'ilganda yurak urishining tezlashishi, ko'z qorachig'ining kengayishi, skelet mushaklari tomirlarining kengayishiga o'xshash himoya reaksiyalari kuzatilmaydi.

Parasimpatik asablarni kesib tashlash ham a'zolar faoliyati uchun befarq emas. Sayyor asabni kesish, yurak urishining

tezlashishiga, me'da bezlarida xlorid kislotasi ajralishining kamayishiga va boshqa o'zgarishlarga olib keladi. Ammo, me'da-ichak yo'lining harakati uncha o'zgarmaydi, sababi, ganglionaroldi parasimpatik tolalar hazm a'zolari devoridagi silliq mushak tolalarida emas, balki metasimpatik tizim neyronlarida tugaydi. Bu tolalar kesilsa, metasimpatik tizim me'da-ichak harakatlarini o'z-o'zicha boshqarib turaveradi.

Metasimpatik tizimning yuqori darajadagi avtonomligi shundan iboratki, uning tarkibida reflektor faoliyatni to'la ta'minlaydigan tuzilmalar bor. Bu tizimning o'zida mexanoretseptorlar, xemoretseptorlar, termoretseptorlar va osmoretseptorlar mavjud bo'lib, ulardan, tizim tugunlari, sezuvchi tolalar orqali ichki a'zo devorlari holati to'g'risida axborot olib turadi. Bu impulslar orqa va bosh miya markazlarigacha yetib borishi mumkin. Metasimpatik neyronlar bir-biri bilan sinapslar yordamida bog'lanib, kovak a'zolar devorida to'rlar hosil qiladi. Bu yerda, birinchidan, sensor axborot tahlil qilinadi, ikkinchidan, efferent impulslar shakllanib, efferent neyronlar orqali a'zo harakatlariga o'zgarish kiritib turiladi.

Simpatik asab tizimi deyarli hamma a'zo va tizimlarda joylashgan. Parasimpatik tizim nazorat qiladigan doira ancha tor, ya'ni ba'zi a'zo va to'qimalarda umuman yo'q, metasimpatik tizim ta'siri juda chegaralangan va u faqat o'z-o'zidan harakat qilish qobiliyati bo'lgan ichki a'zolarga tarqaladi. Ichki a'zolarda metasimpatik mahalliy boshqaruv tizim mavjudligining fiziologik mohiyati shundaki, u MATni bu faoliyatlarni boshqarishdagi ishtirokidan ko'p jihatdan halos qiladi, boshqarish esa ishonchli bo'ladi.

Ko'pchilik simpatik va parasimpatik efferent tolalar, hamda metasimpatik asab tizimining efferent hujayralari uzluksiz qo'zg'alish holatida bo'ladi. Bu holat, *tonus* deb nom olgan. Tonus – organizmdagi gomeostazning ko'rinishlaridan biri va bir vaqtning o'zida uni stabillashtiruvchi mexanizmlardan biri ham.

Simpatik asab tizimi umumiy qon tomirlar tonusini yaratishda muhim rol o'ynaydi. Yurakni innervatsiyalaydigan parasimpatik

tolalar ham uzluksiz qo'zg'alish holatida bo'ladi va ular orqali uzatiladigan axborot, yurak qisqarishlari chastotasini kamaytirishga qaratilgan. Sayyor asablar tonusining roli, yurakda ancha ko'p zahiralarni hosil qilishdan iborat bo'lsa kerak va ular, yurak faoliyati kuchaygan vaqt bilan birga o'tadigan holatlarda ishlatiladi. Aynan shu tonusning pasayishi, a'zo faoliyatini qayta o'zgarishi uchun asos hisoblanadi. Shu tufayli bo'lsa kerak, vagotomiya samaralari, mushaklar faoliyatini tez o'zgartira olish qobiliyatiga ega hayvonlarda (quyonlar, maymunlar) yaqqol namoyon bo'ladi.

IV BOB. KATTA YARIMSHARLAR PO‘STLOG‘INING SHARTLI REFLEKTOR FAOLIYATI

4.1. Refleks tushunchasi

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

Refleks — tashqi yoki ichki muhit o‘zgariganda retseptorlarning ta’sirlanishiga javoban organizmning markaziy asab tizimi yordamida ko‘rsatadigan qonuniy reaksiyasidir. Reflekslar organizm biron faoliyatining maydonga kelishi yoki to‘xtashida: mushaklarning qisqarishi yoki bo‘shashuvida, bezlar sekretsiyasida yoki sekretsianing to‘xtashida, tomirlarning torayishi yoki kengayishida va shunga o‘xshashlarda namoyon bo‘ladi.

Organizm reflektor faoliyat tufayli tashqi muhitning yoki o‘z ichki holatining turli o‘zgarishlariga tez reaksiya ko‘rsata oladi va shu o‘zgarishlarga tez moslasha oladi. Umurtqali hayvonlarda markaziy asab tizimi reflektor faoliyatining ahamiyati shu qadar kattaki, bu faoliyat qisman yo‘qolganda ham (asab tizimining ayrim bo‘laklari operatsiyada olib tashlanganda yoki kasallanganda) ko‘pincha chuqur invalidlik ro‘y berib, doimo sinchiklab parvarish qilinmagan taqdirda zarur hayotiy funksiyalarni yuzaga chiqarib bo‘lmaydi.

Markaziy asab tizimi reflektor faoliyatining ahamiyati I. M. Sechenov va I. P. Pavlovning klassik asarlarida to‘liq ochib berilgan. I. M. Sechenov 1862-yildayoq «Bosh miya reflekslari» nomli shox asarida: «Ongli va ongsiz hayotning hamma aktlari kelib chiqish usuli jihatidan reflekslardir», degan edi.

Reflekslarning turlari. Reflekslar yoki reflektor aktlar juda xilma-xilligi bilan farq qiladi. Reflekslarni bir qancha belgilariga

qarab turli guruhlarga ajratish, klassifikasiyalash mumkin.

1. Biologik ahamiyati bo'yicha: *ovqatlanish, mudofaa, jinsiy, chamalash, pozali-tonusli* (fazoda gavdani tutish reflekslari), *lokomotor* (fazoda tanani harakatlantirish reflekslari).

2. Mazkur reflektor aktini chaqiradigan qo'zg'atuvchi retseptorlarni joylashishi bo'yicha: *eksteroretseptiv refleks* – tananing tashqi yuzasidagi retseptorlarni ta'sirlanishi, *vistsero-yoki interoretseptiv refleks* – ichki a'zo va tomirlardagi retseptorlar ta'sirlanganida paydo bo'ladigan reflekslar, *proprio-retseptiv (miotatik) refleks* – skelet mushaklari, bo'g'imlar, pay retseptorlari ta'sirlanganida paydo bo'ladigan reflekslar.

3. Refleksda ishtirok etadigan neyronlarni qayerda joylashganligi bo'yicha: *spinal reflekslar* – neyronlar orqa miyada joylashgan, *bulbar reflekslar* – albatta uzunchoq miya neyronlari ishtirokida amalga oshadigan reflekslar, *mezentsefal reflekslar* – o'rta miya neyronlari ishtirokida amalga oshadigan reflekslar, *dientsefal reflekslar* – oraliq miya neyronlari ishtirok etadi, *kortikal reflekslar* – bosh miya katta yarimsharlari po'stlog'i neyronlari ishtirokida amalga oshadigan reflekslar.

Shuni aytish lozimki, markaziy asab tizimining yuqori bo'limlarida joylashgan neyronlar ishtirokida amalga oshadigan reflekslarda har doim quyi bo'limlar – oraliq, o'rta, uzunchoq va orqa miyada joylashgan neyronlar ham ishtirok etadi. Boshqa tomondan esa, oraliq, o'rta, uzunchoq va orqa miya bilan amalga oshadigan reflekslarda asab impulslari MATning yuqori bo'limlariga yetib boradi. Shunday qilib, ushbu klassifikatsiya qandaydir darajada shartli hisoblanadi.

4. Refleksda qaysi a'zo ishtirok etishiga qarab qaytariladigan javob reaksiyasiga ko'ra: *motor*, yoki *harakat reflekslari* – ishchi a'zo bo'lib mushaklar xizmat qiladi; *sekretor reflekslar* – bez sekresiyasi bilan tugaydigan; *tomirlarni harakatlantiruvchi reflekslar* – qon tomirlarini torayishi yoki kengayishi bilan kechadigan reflekslar.

Butun organizmning barcha reflektor aktlari *shartsiz* va *shartli reflekslarga* bo'linadi, ularning o'rtasidagi tafovut quyida ko'zdan

kechiriladi.

Laboratoriya sharoitida hayvonlar ustida yoki klinikada odam asab tizimining kasalliklarida hammadan ko'p tekshiriladigan bir qator oddiy reflekslardan ba'zilariga quyidagilar misol bo'la oladi.

Baqaning oyoq terisiga igna sanchilsa yoki baqa oyog'i kuchsiz kislotaga eritmasiga botilsa, o'sha oyoq mushaklari refleks yo'li bilan qisqaradi baqa oyog'i bukilib, ta'sirotdan uzoqlashadi. Bu *bukish refleksidir*.

Baqa tanasining yon terisiga bir parcha filtr qog'ozini kislotaga ho'llab bosilsa, o'sha tomondagi oyoqni yaqinlashtiruvchi mushaklar qisqaradi, baqa ta'sirlangan joyini artadi va qog'ozni uloqtirib yuboradi. Bu refleks *artish refleksidir* deb ataladi.

Itning oyoq terisiga elektr toki bilan ta'sir etilganda ham refleks yo'li bilan bukish harakati yuzaga chiqadi. Yon terisini artish *qashinish refleksining* ta'sirlovchisi hisoblanadi, ta'sirlanayotgan tomondagi keyingi oyoq tananing yon yuzasiga tortiladi va qashinishning ritmik bukish harakatlari ro'y beradi.

Odam oyoq kaftining terisiga ta'sir etilganda oyoq panjasi va barmoqlari refleks yo'li bilan bukiladi — *oyoq kaftining refleksidir*. Sog'lom bolalar hayotining dastlabki oylarida va katta yoshli kishilar markaziy asab tizimining ba'zi kasalliklarida oyoq kaftining terisiga ta'sir etish natijasida bosh barmoq yoziladi va oyoqning boshqa barmoqlari yelpig'ichga o'xshash taralib ketadi (*Babinskiy refleksidir*).

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

Emadigan bolaning labiga tegish ritmik emish harakatlarining kelib chiqishiga sabab bo'ladi. Bu *emish refleksidir*. Halqumning orqa devoriga biron qattiq narsa bilan ta'sir etilganda odam refleks yo'li bilan qusishi mumkin (*qusish refleksidir*). Ko'zning shox

pardasiga biror narsa tekkanda ko'z qovoqlari yumiladi (*korneal refleks*). Ko'zga ravshan yorug'lik tushganda ko'z qorachiq-lari torayadi (*qorachiq refleks*).

Yuqorida nomi aytilgan reflekslardan ba'zilari spinal reflekslardir, ya'ni ular yuzaga chiqishi uchun orqa miyani butun bo'lishi kifoya. Masalan, baqaning bosh miyasini kesib tashlab orqa miya reflekslarini (bukish va artinish reflekslari) kuzatish mumkin. Pay-mushak reflekslari (tizza, Axill reflekslari va boshqalar), oyoq kafti refleks, sut emizuvchi hayvonlar va odamning siydik chiqarish va defekatsiya reflekslari ham spinal reflekslardan hisoblanadi. Orqa miya bo'yin yoki ko'krak segmentlarining to'g'risidan ko'ndalangiga qirqib qo'yilganda ham bu reflekslarni kuzatish mumkin.

Emish refleks bilan korneal refleks bulbar (uzunchoq miya) reflekslarga misol bo'ladi, qorachiq refleks esa o'rta miya neyronlarining muqarrar ishtirokida yuzaga chiqadigan mezensefal refleksga misol bo'ladi.

4.2. Shartli va shartsiz reflekslarning tafovuti

Shartsiz reflekslar — organizmning irsiyat yo'li bilan o'tadigan tug'ma reaksiyalaridir. *Shartli reflekslar* — organizmning individual taraqqiyot jarayonida «turmush tajribasi» asosida kasb etadigan reaksiyalaridir.

Shartsiz reflekslar turga taalluqli, ya'ni shu turning hamma vakillariga xosdir. *Shartli reflekslar individual* bo'ladi: bir turning ba'zi vakillarida bo'lishi, boshqalarida esa bo'lmasligi mumkin.

Shartsiz reflekslar birmuncha doimiy; *shartli reflekslar esa doimiy bo'lmay*, muayyan sharoitga qarab hosil bo'lishi, mustahkamlanishi yoki yo'qolishi mumkin; ularning bu xossasi nomidan ham ko'rinib turibdi.

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 yarimsharlar po'stlog'i yuksak darajada rivojlangan hayvonlarda *shartli reflekslar miya po'stlog'ining funksiyasi* hisoblanadi. Katta yarimsharlar po'stlog'i olib tashlangach shartli reflekslar yo'qolib, faqat shartsiz reflekslar qoladi. Demak, shartli reflekslarga qarama-qarshi o'laroq, shartsiz reflekslarning yuzaga chiqishida markaziy asab tizimining quyi bo'limlari — po'stloq ostidagi yadrolar, miya stvoli va orqa miya yetakchi rol o'ynaydi. Ammo, yuksak darajada kortikallashgan odam va maymunlarda ko'pgina murakkab shartsiz reflekslar katta yarimsharlar po'stlog'ining muqarrar ishtirokida yuzaga chiqadi. Primatlarda katta yarimsharlar po'stlog'ining zararlanishi natijasida shartsiz reflekslarning patologik ravishda buzilishi va ba'zilarining yo'qolib ketishi shundan guvohlik beradi.

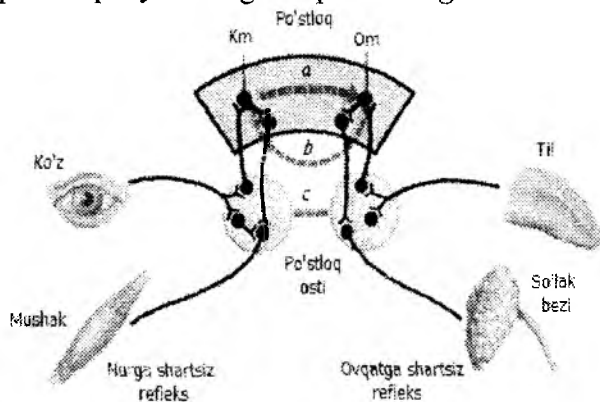
Shartsiz reflekslarning hammasi ham darrov tug'ilish paytigacha hozir bo'lavermasligini ta'kidlab o'tish lozim. Ko'pgina shartsiz reflekslar, masalan, lokomotsiya, jinsiy aktga taalluqli reflekslar odam va hayvon tug'ilgandan keyin uzoq vaqt o'tgach yuzaga chiqadi, lekin ular asab tizimi normal taraqqiy etgandagina namoyon bo'ladi. Shartsiz reflekslar filogenez jarayonida mustahkamlangan va irsiyat yo'li bilan o'tadigan reflektor reaksiyalar fondiga qo'shiladi.

Shartli reflekslar shartsiz reflekslar asosida vujudga keladi. Shartli refleks hosil bo'lishi uchun tashqi muhit yoki organizm ichki holatining biron o'zgarishi katta yarimsharlar po'stlog'iga sezilib, biron shartsiz refleksning yuzaga chiqishi bilan bir vaqtga to'g'ri kelishi kerak. Faqat shundagina tashqi muhit yoki organizmning ichki holatini o'zgarishi, shartli refleksning ta'sirlovchisi — *shartli ta'sirlovchi* yoki *signal* bo'lib qoladi. Shartsiz refleksga sabab bo'luvchi ta'sirovchi — *shartsiz ta'sirovchi* shartli refleksning vujudga kelishida shartli ta'sirovchi yo'ldosh bo'lishi, uni mustahkamlashi kerak.

Oshxonada pichoq va vilkaning jaranglashi yoki itga ovqat beriladigan idishning taqillashi so'lak ajralishi uchun bu tovushlar ovqat bilan takror bir vaqtga to'g'ri kelishi — so'lak ajralishi uchun dastlab indifferent bo'lgan ta'sirlovchilar ovqat bilan, ya'ni so'lak

bezlarining shartsiz ta'sirlanishi bilan mustahkamlanishi kerak. Xuddi shuningdek, itning ko'z oldida elektr lampochkasini yoqish yoki qo'ng'iroq chalish oyoq terisiga elektr tokini ta'sir ettirish bilan bir vaqtga to'g'ri keltirilsa (har gal oyoq terisiga elektr toki ta'sir ettirilganda oyoq bukish shartsiz refleksi kelib chiqadi), faqat shundagina oyoq bukish shartli refleksini vujudga keltira oladi. Xuddi shuningdek, shamni loaqal bir marta ko'rish badan kuyish sezgisi bilan to'g'ri kelgandan keyingina yosh bola yonayotgan shamdan qo'lini tortib olib yig'lashi mumkin. Yuqorida keltirilgan hamma misollarda avvaliga nisbiy indifferent bo'lib ko'ringan tashqi ta'sirotlar — idish-tovoqning taqillashi, yonib turgan shamni ko'rish, elektr lampochkasining yonishi, qo'ng'iroq tovushi shartsiz ta'sirotlar bilan mustahkamlangandagina shartli ta'sirlovchi bo'lib qoladi. Tashqi olamning dastlab indifferent bo'lgan signallari faqat shundagina faoliyatning muayyan turi uchun ta'sirlovchi bo'lib qoladi.

Shartli reflekslar hosil qilish uchun *vaqtincha aloqa* vujudga kelishi zarur. Boshqacha aytganda, shartli ta'sirotni sezuvchi po'stloq hujayralari shartsiz refleks yoyining tarkibiga kiruvchi po'stloq neyronlariga vaqtincha *bog'lanishi* kerak (42-rasm).



Eslatma: Shartli refleks - ikki shartsiz refleksni sintezi.

42-rasm.
Shartli
refleksning
shakllanishi
(E. Asratyan bo'yicha, 1956):
a, b, v - qisqa tutashuv darajasi;
qizil punktir chiziq - vaqtinchalik aloqa. Km - ko'rish markazi, Om - oziqlanish markazi.

Shartli va shartsiz ta'sirotlar bir vaqtga to'g'ri kelganda va birga ta'sir etganda katta yarimsharlar po'stlog'idagi turli neyronlar bir-biri bilan bog'lanadi.

4.3. Shartsiz va shartli reflekslarning komponentlari

Shartsiz reflekslarning aksariyati bir necha komponentdan tuzilgan murakkab reaksiyalardir. Masalan, it oyog'iga elektr toki bilan ta'sir etib yuzaga chiqariladigan shartsiz himoyalaniş refleksida himoya harakatlari bilan bir qatorda nafas kuchayadi va tezlashadi, yurak tezroq uradi, ovoz reaksiyalari paydo bo'ladi (it g'ingshiydi, vovullaydi), qon tarkibi o'zgaradi (leykositoz, trombositoz va hokazo ro'y beradi). Ovqatlanish refleks ham harakat (ovqatni yamlash, chaynash, yutish), sekretor, nafas, yurak-tomir va boshqa komponentlarga bo'linadi.

Shartli reflekslar, odatda, shartsiz refleks strukturasi gavalantiradi, chunki shartsiz ta'sirot qaysi asab markazlarini qo'zg'atsa, shartli ta'sirot ham o'sha asab markazlarini qo'zg'atadi. Shu sababli shartli refleks komponentlari tarkibi shartsiz refleks komponentlari tarkibiga o'xshaydi.

Shartli refleks komponentlari reflekslarning shu turi uchun spetsifik asosiy komponentlarga va nospetsifik, ikkinchi darajadagi komponentlarga bo'linadi. Himoyalaniş refleksida harakat, ovqatlanish refleksida esa harakat va sekretor komponentlar asosiy hisoblanadi.

Asosiy komponentlarga yo'ldosh bo'ladigan o'zgarishlar — nafas, yurak urishi, tomirlar tonusining o'zgarishlari ham hayvonning ta'sirotga yaxlit reaksiya ko'rsatishi uchun ham muhim, lekin ular I. P. Pavlov aytganidek, «sof xizmatkorlik rolini» o'ynaydi. Masalan, himoyalaniş shartli ta'sirlovchisi tufayli nafas tezlashuvi va kuchayishi, yurakning tez-tez urishi, tomirlar tonusining ortishi skelet mushaklarida modda almashinuvini kuchaytirib, himoya harakat reaksiyalarini yuzaga chiqarish uchun optimal sharoit tug'diradi.

Ekspirimentator shartli reflekslarni tekshirganda asosiy

komponentlardan birontasini ko'rsatkich sifatida tanlab oladi. Shuning uchun ham shartli va shartsiz harakat yoki sekretor yoki vazomotor reflekslar deb aytishadi. Ammo, ular organizm butun reaksiyasining faqat ayrim komponentlari ekanligini nazarda tutish lozim.

4.4. Shartli reflekslarning turlari

Shartsiz reflekslarning har qandayini asos qilib olib shartli reflekslar vujudga keltirish mumkin.

Shartli sekretor reflekslar. So'lak ajratish shartli reflekslari boshqalardan ko'ra yaxshiroq va mukammal o'rganilgan. *So'lak ajratish shartli reflekslarining* ko'proq tekshirilganiga sabab shuki, miya faoliyatining bu tashqi ko'rinishlarini I. P. Pavlov laboratoriyasi itlar ustidagi tajribalarda mukammal tekshirgan va so'lak ajratish reaksiyasini tajribada tahlil qilib, shartli reflekslarning barcha eng muhim qonuniyatlarini aniqlagan. N. I. Krasnogorskiy shu reflekslarni odamlarda, jumladan bolalarda, o'rgangan.

Ovqatlanish shartli reflekslari me'daning va me'da osti bezining sekretsiyasini tekshirishda ham aniqlansa bo'ladi. Hazm bezlariga taalluqli bu shartli reflekslarning organizm uchun fiziologik ahamiyati - organizmga ovqat kirmasdan uni hazm qilish uchun eng yaxshi sharoit tug'dirishdan iborat.

Harakat shartli reflekslari. Turli tadqiqotchilar ovqatlanish va himoyalani sh harakat shartli reflekslarini o'rganishgan. *Ovqatlanish harakat shartli reflekslari ovqatni yamlash, chaynash, yalash, yutish, so'rish, emishda namoyon bo'ladi.*

Oyoq terisiga elektr toki bilan ta'sir etib shartli signallarni mustahkamlaganda (bunday ta'sir natijasida oyoq bukish refleksi kelib chiqadi) *himoyalani sh harakat shartli reflekslari osonroq hosil bo'ladi.*

Himoyalani sh shartli reflekslarining biologik ahamiyati shundan iboratki, yemiruvchi ta'siro t organizmga tegmay turib, ba'zan halokatli va kasallantiruvchi ta'sir etmay turib, organizm

shu ta'sirotdan shartli bir signal ta'sirida uzoqlashadi.

Yurak shartli refleklari. Odamda *yurak* faoliyatini o'zgartiradigan *shartli refleklar* hosil qilingan. Shu maqsadda biron shartli ta'sirot ko'z soqqasini bosib turish bilan bir vaqtga to'g'ri keladi, ko'z soqqasi bosilganda yurak urishi refleks yo'li bilan (vagusning qo'zg'alishi tufayli) siyraklashadi — *Ashner refleksi* deb shuni aytiladi. Shunga o'xshash bir qancha tajribalar natijasida shartli refleks kelib chiqadi. Endi birgina shartli ta'sirotni qo'llanishi yurak urishini siyraklata oladi.

Nafasning va gazlar almashinuvining shartli refleks yo'li bilan o'zgarishi. Hayvonlarda ham, odamda ham nafasning shartli refleks yo'li bilan o'zgartirish mumkin

. Faqat shartli ta'sirotning qo'llanilishi bilan bir vaqtda bir necha tajriba mobaynida mushak ishi bajarilganligi natijasida o'pka ventilyasiyasining shartli refleks yo'li bilan ortishi va kislorodning ko'proq yutilishi aniqlangan.

Mushaklar ishlashiga aloqador bo'lgan bu shartli refleksning fiziologik ahamiyati organizmni biror bir faoliyatga tayyorlashdan iborat. Ish boshlashdan oldinoq gazlar almashinuvining kuchayishi va o'pka ventilyasiyasining ortishi mushak faoliyati vaqtida organizmning ko'proq chidamli bo'lishiga va ish qobiliyatining yaxshilanishiga yordam beradi.

Boshqa ichki a'zolar faoliyatining shartli refleks yo'li bilan o'zgarishi. Turli signallarni shartsiz ta'sirotlar bilan birga qo'llanib, ko'pgina ichki a'zolar faoliyatini o'zgartiradigan shartli refleklarni vujudga keltirsa bo'ladi.

Taloqning qisqarishi, tomirlarning torayishi, buyraklarda siydik ajralishining kamayishi va shunga o'xshashlarda namoyon bo'ladigan shartli refleklar shu tariqa vujudga keltirilgan.

Shartli refleklar sababli organizmda ro'y beruvchi gormonal o'zgarishlarni bir qancha tadqiqotchilar aniqlashgan. Masalan, og'rituvchi ta'sirotning shartli signali qondagi adrenalinni ko'paytiradi.

Farmakologik preparatlar ta'siriga doir shartli refleklar. Morfin ta'siriga shartli refleks hosil qilish mumkinligi I. P. Pavlov

laboratoriyasida ko'rsatib berilgan edi. It organizmiga morfin yuborilgach bir necha daqiqadan keyin organizm funksiyalari murakkab ravishda o'zgaradi; so'lak ajralishi, qusish, defekatsiya, nafasning o'zgarishi, gandiraklash, uyqu bosishi va nihoyat, uyqu ro'y beradi.

Bir vaqtda va birday sharoitda ko'p marta (8-17 kun mobaynida) morfin yuborilsa, yuqorida tasvirlangan fiziologik hodisalar (so'lak ajralishi, qusish, nafasning o'zgarishi, gandiraklash) da ifodalanadigan shartli refleks tajriba sharoitining ta'sirida, morfin yuborishga tayyorgarlik ko'rish yoki teri ostiga fiziologik eritma yuborishning o'zidayoq kelib chiqadi.

Morfından zaharlanishga xarakterli simptomlar shartli refleksda organizmga morfinning bevosita ta'sir etishidagiga nisbatan sustroq ko'rinadi.

Boshqa ko'p moddalar miya po'stlog'ining markazlariga bevosita yoki refleks yo'li bilan ta'sir etsa, ularga doir shartli reflekslarni vujudga keltirish mumkin.

Masalan, A. O. Dolin indifferent ta'sirotni teri ostiga bulbokapnin yuborish bilan birga qo'llagan. Bu ta'sirlovchi 10-12 marta takrorlangach, bulbokapnindan zaharlanish manzarasini shartli refleks yo'li bilan gavdalantira oladigan bo'lib qoldi. Hayvonda katalepsiya holati ro'y beradi, bulbokapninning o'zi ta'sir etgandagi kabi, katalepsiya holatida oyoqlar go'yo mumga o'xshab qoladi, istagan vaziyatda shunday qotib qoladiki, itni turli-tuman vaziyatga kiritisa bo'ladi.

Bu tajribalarning hammasi shuni isbot etadiki, shartli refleks hosil bo'lishi natijasida faoliyatini o'zgartirmaydigan - qo'zg'almaydigan yoki tormozlanmaydigan bironta ham a'zo yo'q. Organizmning har bir funksiyasini shartli reflektor ta'sirotlar bilan yuzaga chiqarish yoki tormozlash mumkin.

Hozirda olib borilyotgan tadqiqotlarda bosh miya katta yarimsharlarining po'stlog'ida funksiyalarni boshqarish imkoniyatlari katta ekanligi ko'rsatib berildi.

4.5. Shartli reflekslarni hosil qilish qoidalari

I. P. Pavlov laboratoriyasida o'tkazilgan ko'pgina tadqiqotlar shartsiz ta'sirot boshlanishdan oldin indifferent (bo'lajak shartli) signal ta'sir eta boshlagandagina shartli refleks hosil qilish mumkinligini ko'rsatgan. Shartli va shartsiz ta'sirotlar boshqacha qo'llanilsa, ya'ni ikkala ta'sirlovchi bir vaqtda berilsa yoki shartsiz ta'sirot boshlangani holda shartli signal qo'shilsa shartli refleks vujudga kelmaydi, bordi-yu vujudga kelgan bo'lsa, juda zaif bo'lib, tez so'nib qoladi.

Keyingi tadqiqotlar bu qoidani birmuncha oydinlashtirishga imkon berdi. Shartli signalni shartsiz ta'sirot dan bir qadar minimal vaqt ilgari bera boshlash kerak ekan. Himoyalani sh harakat shartli reflekslari uchun bu minimal vaqt 0,1 sekundga teng ekan. Interval bundan kaltaroq bo'lsa, shartli refleks vujudga kelmaydi.

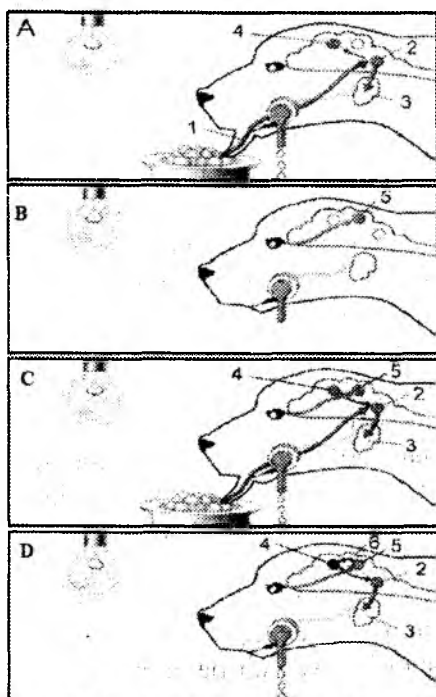
Shartli reflekslar hosil qilishning muqarrar sharti shuki, miya katta yarimsharlari normal faol holatda bo'lishi, organizmda patologik jarayonlar bo'lmasligi, tekshirilayotgan shartli va shartsiz reflekslardan tashqari orientirovka refleksini yoki vistseral reflekslarni vujudga keltiruvchi qandaydir yot ta'sirotlar ham bo'lmasligi kerak (43-rasm).

I. P. Pavlov shartli reflekslarni o'rganish uchun original tadqiqot metodikasini ishlab chiqqan. Tekshiriladigan hayvon yoki odam eksperimentatordan va tajriba uchun keraksiz yot tashqi ta'sirlardan yakkalab qo'yiladi. Shartli reflekslarning g'oyatda o'zgaruvchanligi va turli tashqi ta'sirlarga bog'liq ekanligidan shu shartga rioya qilinadi. Tajriba qilinadigan hayvon yoki tekshiriladigan odam maxsus kameraga qo'yiladi, bu kameraga yot tovush, hid, temperatura va yorug'lik kirmasligi kerak.

Shartli va shartsiz ta'sirotlar uchun zarur asboblarning hammasi kamera ichida turadi. Odatda hushtak, qo'ng'iroq, har xil tonlar, metronom tovushi, yorug'lik signallari, turli shakllarning ekrandagi tasvirlari, mexanik ta'sirot, badanni sovutish yoki isitish va shunga o'xshashlar shartli ta'sirotlar bo'lib xizmat qiladi.

Itlar ustidagi tajribalarda shartsiz ta'sirot uchun avtomatik

ravishda ochiladigan kormushka (ovqat kataklari) dan ovqat beriladi, lunjga mahkamlangan suyuqlik solinadigan idish yordamida og'izga turli eritmalar quyiladi yoki o'zgarmas yoki o'zgaruvchan elektr toki teriga qadalgan elektrodlar orqali beriladi.



43-rasm. Itda so'lak ajralish shartli refleksini hosil qilish

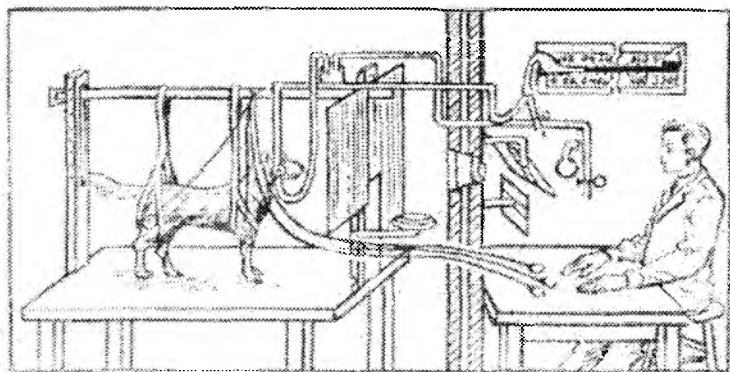
Shartli reflekslarni o'rganish metodikasi. Shartli reflektor faoliyatning qonuniyatlarini tekshirish uchun so'lak ajratish va himoyalalanish harakat shartli reflekslarini o'rganish maxsus fazilatlariga egadir. Bu reflekslarni o'rganishning xususiyatlari reaksiyalarni sodda va aniq qayd qilish, reaksiyalarning tez boshlanishi, reaksiya xarakterining stereotipligi, shuningdek shartli reflekslarning birmuncha oson hosil bo'lishi va so'nishidan iborat.

Eksperimentator, shartli va shartsiz ta'sirotlar uchun zarur asboblarni ishga soladigan mexanizmlar, shuningdek harakat,

sekretor, tomir shartli reflekslarini qayd qilish va miqdoriy hisobga olish apparatlari kameradan tashqarida turadi (44-rasm).

Bolalarda shartli reflekslarni tekshirish usullarini A. G. Ivanov-Smolenskiy ishlab chiqqan. U shartli signallarni ovqatlanish, nutq yoki orientirovka reaksiyalariga sabab bo'luvchi ta'sirotlar (rasmlar ko'rsatish) bilan mustahkamladi. Ovqatlanish harakat reflekslari tekshirilganda bola shartli ta'sirot berilgan paytda qo'lidagi rezinka ballonni qisib, konfet (ovqat) oladi. Ballonni qisish ovqatlanish shartli refleksini qayd qiladigan usul hamdir.

Shartli reflekslar hosil qilishda shartsiz ta'sirot odatda 1-5 sekund ilgari signal beriladi. Tajribalar shunday qilinganda shartsiz ta'sirot ta'siri bilan deyarli bir vaqtga to'g'ri keladigan shartli refleks paydo bo'ladi. Bu refleks vujudga kelib mustahkamlangach, shartli ta'sirotning boshlanishi bilan shartsiz ta'sirotning boshlanishi o'rtasidagi interval uzaytiriladi: shartsiz ta'sirot shartli ta'sirotning boshlanishidan «keyinda qoldiriladi». Ovqatlanish reflekslarini hosil qilishda bunday kechikish odatda 20-30 sekundni tashkil etadi, himoyalanish harakat reflekslarini hosil qilishda teriga elektr toki bilan ta'sir etish esa 8-10 sekund keyinda qoldiriladi. Shartli ta'sirotning shartsiz ta'sirotidan keyinda qoldirilishi shartli refleks miqdorini o'lchashga imkon beradi.



44-rasm. Ovqatlanish shartli reflekslari tekshiriladigan sharoitning sxematik tasviri (I. P. Pavlovdan)

Maymunda shartli reflekslarni yuzaga chiqargan vaqtda katta yarimsharlar po'stlog'idagi ayrim hujayralarning elektr faolligini qayd qilish metodikasi Jasper laboratoriyasida ishlab chiqilgan. Hayvon maxsus yasalgan stanokka qimirlamaydigan qilib yotqiziladi. Katta yarimsharlar po'stlog'ining turli chuqurligiga mikroelektrod kiritish imkonini beradigan qurilma kalla suyagiga joylanadi. Tajriba vaqtida yarimsharlar po'stlog'ining ayrim hujayralaridan ta'sir berishdan oldin va har xil shartli ta'sirlovchilarni qo'llanib, harakat potentsiallari ajratib olinadi.

4.6. Shartli refleks signallari

Tashqi muhitning yoki organizm ichki holatining har qanday o'zgarishi muayyan intensivlikka yetib, katta yarimsharlar po'stlog'ida idrok etilgach, shartli ta'sirlovchi bo'lib qola oladi.

Tabiati jihatidan turli-tuman ta'sirlar — tovushlar (tonlar va shovqinlar), yorug'lik intensivligi, yoritilgan narsalarning konturlari, ranglar, hidlar, ta'mli moddalar, teriga tegish, bosim, issiq va sovuq ta'siri, mushaklarning taranglanish darajasi, qisqarishi va bo'shashuvi, gavdaning fazodagi holati, ichki a'zolar holati, shilliq pardasining ta'sirlanishi, shuningdek, organizmda modda va energiya almashinuvining o'zgarishlari shartsiz ta'sirotlar bilan birga qo'llanilganda ular shartli reflekslarning signallariga aylanadi. Shunday qilib, eksteroretseptiv, vistseroretseptiv va proprioretseptiv ta'sirotlarning hammasi shartli refleks signallari bo'lib qolishi mumkin.

Dastlab indifferent bo'lgan ta'sirotlarga emas, odatda organizmning biron bir reaksiyalarini, jumladan shartsiz reflekslarni yuzaga chiqaradigan ta'sirotlar ham shartli signallarga aylanishi mumkin. Qanday bo'lmasin shartsiz refleksni yuzaga chiqaradigan ta'sirot boshqa shartsiz ta'sirot bilan birga qo'llanilganda ba'zan ikkinchi (o'z tabiatiga ko'ra boshqa) shartsiz refleksning shartli signali bo'lib qoladi. Pavlov laboratoriyasida o'tkazilgan tajribalarda kuchli himoyalani shartsiz refleksini vujudga keltiradigan ta'sirotlar ovqatlanish refleksining shartli

signallariga aylantirilgan edi. Shu maqsadda hayvonning oyoq panjasidan elektr toki o'tkazish bilan bir vaqtda ovqat berib ham turilgan. Shunga o'xshash bir qancha tajribalarda hayvon oyog'idan elektr toki o'tkazish yo'li bilan ovqatlanish shartli reflekslari, jumladan so'lak ajratish refleksi vujudga keltirilgan. Himoyalani shartsiz refleksi — oyoq bukish refleksi sekin-asta susayib, ovqatlanish shartli refleksi mustahkamlanadigan paytgacha butunlay yo'qolgan, tormozlangan.

Bu holda asab jarayoni bir shartsiz refleks markazidan boshqa asab markazlariga o'tdi, asab markazlari o'rtasida vaqtincha aloqa vujudga kelishi tufayli himoyalani shartsiz refleksini yuzaga chiqaruvchi ta'sirovqatlanish shartli refleksining signaliga aylandi.

Iz shartli reflekslari. Har xil tashqi signallarning ta'sir etishigina emas, balki ta'sir etmay qo'yishi, masalan, yoritilgan xonaning qorong'ilatilishi, tonning jaranglamay qo'yishi, shovqinning to'xtashi ham iz shartli refleksining signali bo'lib qolishi mumkin.

Iz shartli refleksini (masalan, ovqatlanish refleksini) vujudga keltirish uchun shartsiz refleksni signal ta'sir etayotgan vaqtda emas, balki uning ta'siri to'xtaganidan keyin muayyan vaqt (1-3 minut) o'tgach qo'llash zarur.

Bu holda signalning o'zi shartli refleksni vujudga keltira olmaydi, ammo u to'xtagach so'lak ajratish shartli refleksi vujudga keladi.

Buning ma'nosi shuki, shartli signalning katta yarimsharlar po'stlog'idagi izi hayvon uchun signal ahamiyatini kasb etadi.

Vaqtga doir shartli reflekslar. Vaqtga doir maxsus shartli reflekslar mavjudligini I. P. Pavlov isbot etib berdi. Itga har 10 minutda ovqat berib turilsa, shartli refleks vujudga keladi. Bu refleks shundan iboratki, itga avvalgi safar ovqat berilgach 10 minut oxiriga yaqin so'lagi oqa boshlaydi va ovqat idishi sari harakatlanish reaksiyasi ro'y beradi.

Itlarda muayyan vaqt bo'lagiga doir oyoq bukish - himoyalani shartli refleksini xuddi shu yo'l bilan vujudga

keltirish mumkin. Buning uchun tajriba vaqtida itning oyog'iga muttasil bir xil vaqtdan keyin, masalan, har 5 minutda elektr toki bilan ta'sir etish zarur.

Uzoqroq vaqtga doir shartli reflekslarni ham vujudga keltirsa bo'ladi. Masalan, itga har kuni muayyan soatda ovqat berilsa, o'sha soatga yaqin hali ovqat berilmasdan turib, me'da shirasi chiqa boshlaydi.

Mehnat va turmush tartibi doimo birday turganda — muayyan soatlarda ishlaganda, muayyan vaqtda ovqatlanganda, har kuni ma'lum vaqtda yotib uxlaganda - vaqtga doir har xil shartli reflekslar odamda ham kuzatiladi.

Uzoqroq vaqtga doir shartli reflekslarni vujudga keltirish mexanizmlari har xil.

Minutlar hisobidagi qisqa vaqtda asab markazlarining holatiga qo'zg'aluvchanligining o'zgarishiga, muayyan darajasiga, avvalgi ta'sirot iziga doir shartli reflekslar hosil bo'ladi. Uzoqroq vaqtga doir shartli reflekslarni butun organizm holatiga, xususan, modda almashinuvi, hazm a'zolari faoliyatining holati va intensivligiga doir reaksiyalar deb tushunish mumkin.

4.7. Shartli refleks miqdori shartsiz va shartli ta'sirotlar kuchiga bog'liq ekanligi

Bir xil sharoitda hayvondagi shartli refleks miqdori uning vujudga kelishi uchun asos bo'lgan shartsiz refleks kuchiga, shuningdek shartli ta'sirot kuchiga bog'liq. Masalan, tovush bilan ta'sir etib turib, itning oyoq terisiga juda kuchsiz elektr toki bilan ham ta'sir etilsa, vujudga keltirilayotgan shartli refleks zaif, omonat bo'lib chiqadi. Bordi-yu, shartsiz ta'sirot kuchi oshirilsa, kuchliroq va barqaror himoyalalanish refleksi vujudga keladi.

Shartli refleks miqdori shartsiz ta'sirot kuchiga bog'liq ekanligini tekshirib, shartsiz stimurning absolyut kuchi emas, balki shu stimulyufayli yuzaga chiqadigan qo'zg'alish intensivligi hal qiluvchi rol o'ynashi aniqlandi. Masalan, tajribadan oldin to'yg'izilgan itda ovqatlanish shartsiz reflekslari susaygan bo'lib,

shartli refleks miqdori shunga yarasha kamayadi.

Shartsiz ta'sirot kuchi doimo bir xilda turganda shartli refleks miqdori signal ta'sirotning jismoniy kuchiga bog'liq. Bu kuch qancha ortiq bo'lsa, shartli refleks o'shancha kuchli bo'ladi.

I. P. Pavlov ana shu ma'lumotlarga asoslanib, kuch nisbatlari qonunini ta'riflab bergan. Bu qonun shartli refleks miqdori shartli ta'sirot kuchiga to'g'ridan-to'g'ri bog'liq ekanligini ko'rsatadi.

Ammo, «kuch qonuni» faqat muayyan doirada amal qiladi — har qanday shartli ta'sirot uchun kuch chegarasi bor, bu chegaradan o'tgach ta'sirotni kuchaytirish shartli reaksiyaning susayishiga sabab bo'ladi.

4.8. Ikkinchi va uchinchi tartibdagi shartli reflekslar

Shartli refleksni shartsiz refleks asosidagina emas, ilgari vujudga keltirilgan boshqa shartli reflekslar negizida ham hosil qilish mumkin. Ayni vaqtda tajribalar quyidagicha o'tkaziladi. Shartsiz ta'sirot, masalan, ovqat berish bilan bir vaqtda qandaydir tashqi indifferent signal ham qo'llaniladi. Shu signalga, masalan, qo'ng'iroq tovushiga doir shartli refleks vujudga keltirilgach va mustahkamlangach, qo'ng'iroq tovushiga yangi indifferent signal ham qo'shiladi, masalan, terisi qashiladi. Bu holda avval terini bir necha sekund qashib turiladi, so'ngra qo'ng'iroq tovushi qo'shiladi. Shu ish bir necha marta takrorlanadi. Ilgari teri qashilganda hech ovqat berilmay, faqat boshqa shartli signal qo'llanilgan bo'lsa, endi terini qashish shartli refleksni vujudga keltira boshlaydi.

Signalni shartsiz ta'sirot bilan birga qo'llanish orqali vujudga keltirilgan shartli reflekslar *birinchi tartibdagi shartli reflekslar deb ataladi*. Tashqi indifferent signal (misolimizda - terini qashishni) ilgari birinchi tartibdagi barqaror shartli refleksni vujudga keltirgan shartli signal (qo'ng'iroq tovushi) bilan birga qo'llanish asosida hosil qilingan shartli reflekslar esa *ikkinchi tartibdagi shartli reflekslar deb ataladi* (45-rasm).

Ikkinchi tartibdagi shartli refleksni hosil qilish uchun shu

shartli refleksni yuzaga chiqaradigan signal birinchi tartibdagi shartli signaldan kamida 10-15 sekund ilgari ta'sir etishi zarur.

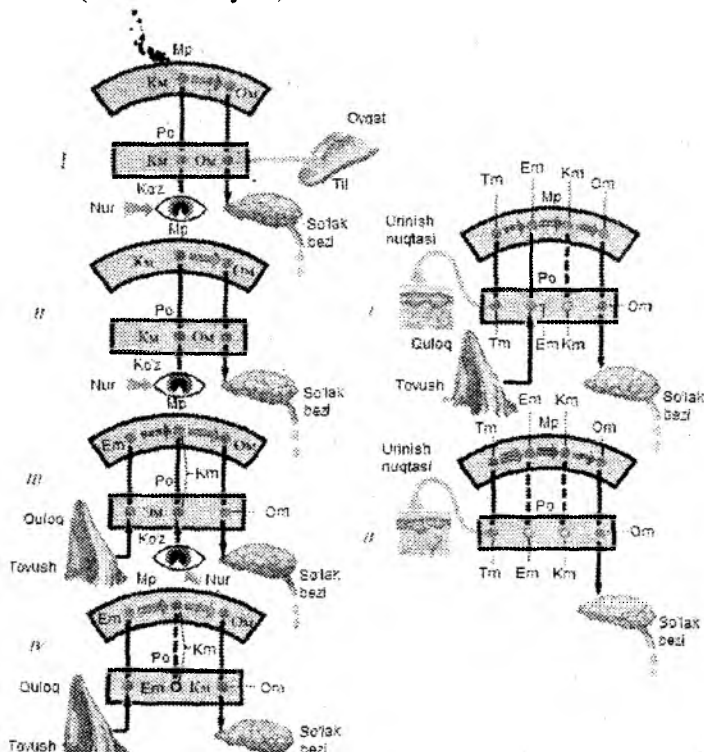
Indifferent signalni ikkinchi tartibdagi shartli signal (ta'sirlovchi) bilan birga qo'llanib, itda uchinchi tartibdagi shartli refleksni vujudga keltirish mumkin. Hayvon oyog'iga elektr toki bilan ta'sir etib, himoyalanish harakat reflekslarini vujudga keltirish tajribalarida uchinchi tartibdagi shartli refleksni hosil qilish mumkin bo'ldi. Itda to'rtinchi tartibdagi shartli reflekslarni vujudga keltirib bo'lmaydi. Bolalarda oltinchi tartibdagi shartli reflekslar tasvir etilgan.

4.9. Vaqtincha aloqa strukturasi va vujudga kelish mexanizmi

Katta yarimsharlar po'stlog'idagi ikki guruh hujayralar: shartli ta'sirotni idrok etuvchi hujayralar bilan shartsiz ta'sirotni idrok etuvchi hujayralar o'rtasida vaqtincha aloqa vujudga kelishi asosida shartli refleks hosil bo'ladi. Shartli reflekslar hosil bo'lganda po'stloqdagi markazlar o'rtasida qaror topadigan vaqtincha aloqa faqat funksional aloqadir, chunki markazlar o'rtasida hech qanday anatomik bog'lanish bo'lmaydi. O'sha markazlardan biri bir qancha vaqt ichida ikkinchisi bilan birga qo'zg'almay qo'ysa bas, ana shunday markazlar o'rtasidagi o'zaro funksional bog'lanish, vaqtincha aloqa uziladi, bu esa, shartli refleksning yo'qolib ketishiga olib keladi. Lekin o'sha shartli refleks yana tiklanishi mumkin. Buning uchun po'stloqdagi yuqorida ko'rsatilgan markazlar oldingidek yana bir necha marta qo'zg'alishi kerak. I. P. Pavlovning bu tasavvurini hozir hamma e'tirof etadi. Ilgari katta yarimsharlarning po'stlog'i orasidan va oq moddasidan o'tuvchi gorizental asab tolalari (assotsiativ va komissural tolalar) yuqorida aytilgan hujayralar o'rtasida qo'zg'alishni o'tkazadi, deb faraz qilishgan.

Katta yarimsharlar po'stlog'idagi turli sohalarning o'zaro ta'sir etish mexanizmlarida po'stloq-po'stloq osti po'stloq yo'llari ham muhim rol o'ynashi keyinchalik aniqlandi. Shartli qo'zg'alishning o'tishi uchun bu yo'llarning qanday ahamiyati borligini quyidagi

dalillar yaqqol ko'rsatadi. It miyasining kulrang moddasini kesib, yarimsharlar po'stlog'ining turli qismlari ajratib qo'yilsa, shu qismlardagi hujayralar o'rtasida vaqtincha aloqalar vujudga kelaveradi (E. A. Asratyan).



45-rasm. Ikkinchi (A) va uchinchi (B) tartibli shartli reflekslarni hosil qilinishi:

A. I – birinchi tartibli shartli refleksni hosil qilinishi, II – shartli refleks hosil qilingan, III – birinchi tartibli shartli refleks asosida ikkinchi tartibli shartli refleksni hosil qilinishi, IV – ikkinchi tartibli refleks hosil qilingan.

B. I – ikkinchi tartibli shartli refleks asosida uchinchi tartibli shartli refleksni hosil qilinishi, II – uchinchi tartibli shartli refleks hosil qilingan. (A.

V. Korobkov, S. A. Chesnakova, 1987).

Om – ovqat markazi, Mp – miya po'stlog'i, Po-po'stlog' osti, Km – ko'rish markazi, Em – eshitish markazi, Tm – taktil markazi

Odam miyasining orqadagi markaziy pushtasi (birinchi somatosensor zona) oldingi markaziy pushta (motor zona) dan ajratib qo'yilsa, shu sohalar o'rtasidagi barcha gorizontal asab aloqalari batamom uzilganiga qaramay, harakat malakalari buzilmaydi. Qadoqsimon tana qirqib qo'yilganda ham, odamning harakat malakalari jiddiy ravishda buzilmaydi (U. Penfild). Shartli signal ta'sirida kelib chiqqan afferent impulslar talamus va retikulyar formatsiya orqali miya po'stlog'ining sensor zonasiga boradi; impulslar shu yerda qayta ishlengach, tushuvchi yo'llar orqali po'stloq ostidagi spetsifik va nospetsifik tuzilmalarga qaytadi, bu yerdan esa yana miya po'stlog'iga — shartsiz refleksning po'stloqdagi vakillik zonasiga boradi.

Aksariyat tadqiqotchilar shartli refleksning vujudga kelish mexanizmida dominanta hodisasi muhim rol o'ynaydi, deb faraz qilishgan.

Shartsiz ta'sirot vaqtida tegishli analizatorning po'stloqdagi hujayralari qo'zg'aluvchanligi keskin darajada oshib ketadi, shu tufayli bu hujayralar miya po'stlog'idagi boshqa sohalarning qo'zg'alishiga reaksiya ko'rsatadigan bo'lib qoladi. Natijada indifferent va shartsiz ta'sirotlar birga qo'llanilsa, ular yuzaga chiqaradigan qo'zg'alishlar o'zaro qo'shiladi, I. P. Pavlov ta'biri bilan aytganda, summatsiya hodisasi ro'y beradi.

Markaziy asab tizimining barcha bo'limlarida dominanta va qo'zg'alishlarning qo'shilish hodisalari ro'y berib turadi, lekin po'stloq ostidagi va orqa miya markazlaridagi summatsiya refleksi tez o'tib ketuvchi hodisa bo'lsa, katta yarimsharlar po'stlog'ida bu refleks iz qoldiradi, mustahkamlanadi, shartli refleks ham shu tufayli hosil bo'ladi.

Turli retseptorlar — ko'ruv, eshituv, taktil, temperatura, mushak retseptorlari va shu kabi retseptorlardan keluvchi afferent impulslar o'sha asab hujayralariga konvergensiyanadi.

Vaqtincha aloqalarning vujudga kelishida xuddi ana shu hujayralar faol qatnashadi, degan fikr tug'ilishi tabiiy edi.

Ba'zi tadqiqotchilar shartli va shartsiz ta'sirlovchi bilan qo'zg'algan po'stloq hujayralari doiraviy ritmik faollikka tortiladi

va berk neyron zanjirlarida qo'zg'alishlarning aylanib yurishi sababli vaqtincha aloqalar hosil bo'ladi, deb faraz qilishgan edi. Ammo chuqur narkozdan keyin miyaning kognitiv funksiyasi buzilganda, tutqanoq tutganda va miya po'stlog'ining faolligini deyarli batamom susaytiradigan boshqa ta'sirotlardan keyin ilgari vujudga keltirilgan shartli reflekslar yo'qolmasligini maxsus tajribalar ko'rsatib berdi. Ayni vaqtda qo'zg'aluvchanlik ritmlari va o'zgarishlarining aylanib yurish uzluksizligi buziladi-yu, vaqtincha aloqalar saqlanib qoladi.

Shu sababli ta'sirlovchilarni birga qo'llanishda ro'y beruvchi funksional o'zgarishlar katta yarimsharlar po'stlog'ida ta'sirotlarning faqat qisqa vaqt iz qoldirishi uchun ahamiyatli bo'la oladi («qisqa vaqtli xotira»), degan tasavvur ehtimolga ko'proq yaqindir. Vaqtincha aloqalarning uzoq ushlanib turishi («uzoq vaqtli xotira») sinapslarda va hatto katta yarimsharlar po'stlog'ining asab hujayralarida ro'y beruvchi qandaydir molekulyar, plastik o'zgarishlarga asoslanadi.

Bu plastik o'zgarishlarning mohiyati haqida turli farazlar bayon qilingan. Ulardan biriga qaraganda, hujayraga impulslar hadeb bir xil hujayralardan tez-tez kelib turganda presinaptik terminallar oshib ketadi va asab sinapslarining soni ko'payadi. Boshqa taxminga qaraganda, impulslar sinaps orqali takror o'tganda, asab oxiridagi enzimatik tizimlarda barqaror o'zgarishlar ro'y beradi, natijada qo'zg'alishning o'tishi osonlashadi.

Asab hujayrasi qo'zg'alganda undagi nuklein kislotalar miqdorining ortishi yaqinda kashf etilgan bo'lib, so'nggi yillarda bu faktga katta ahamiyat berilmoqda. Hujayraning avvalgi qo'zg'alishlaridan iz qolishi ribonuklein kislota strukturasi o'zgarishiga bog'liq, deb faraz qilishadi. Ribonuklein kislota strukturasi o'zgariganda hujayra protoplazmasi va sinapslarda oqsillar sintezi o'zgaradi. Muayyan asab hujayralaridagi sinapslar ehtimol, shuning natijasida o'sib ketadi.

4.10. Bosh miya po'stlog'ida kuzatiladigan tormozlanish jarayonlari

Asab tizimining boshqa qismlari singari, bosh miya yarimsharlarining po'stlog'ida ham qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari bo'lib turadi. Po'stloqning qo'zg'alishi shartli reflekslar hosil bo'lishiga, tormozlanishi esa ularning yo'qolishiga olib keladi. Po'stloqda ikki xil tormozlanish farq qilinadi: 1. Shartsiz (tashqi). 2. Shartli (ichki) tormozlanish.

Shartsiz tormozlanishning o'zi ikkiga bo'linadi: 1. Tashqi tormozlanish; 2. Chegaradan chiqqan tormozlanish. Tashqi tormozlanish miya po'stlog'ida shartli refleks markazi bilan bir qatorda boshqa markaz kuchli qo'zg'alganida kuzatiladi. Chunki kuchli qo'zg'algan markaz o'ziga nisbatan kuchsizroq qo'zg'algan markazlarni tormozlaydi. Shartli refleksni tormozlaydigan markaz, shu shartli refleksning markazidan tashqarida bo'lganligi uchun ham, tormozlanishning bu xili *tashqi tormozlanish* deyiladi. Masalan, itda so'lak ajratish shartli refleksi hosil qilmagan bo'lsa, shu itdan so'lak ajratayotgan paytda unga mushukni ko'rsatsak, so'lak ajralishi to'xtaydi: shartli refleks tormozlanadi. Bu vaqtda mushukni ko'rish tegishli markazning qo'zg'alishiga sabab bo'ladi va bu so'lak ajratish markazini tormozlaydi. Shuningdek, sigirlar sog'ilayotganida odatdagi sharoitning o'zgarishi - shovqin-suron ko'tarilishi, begona odamlar paydo bo'lishi sut berish refleksining tormozlanishiga sabab bo'ladi. Ichki a'zolardan kelayotgan ta'sirotlar ham shartli refleksni tormozlab qo'yadi. Masalan, qovuqning haddan tashqari to'lib ketishi, qusish va boshqalar shartli reflekslarni tormozlay oladi. Tormozlanish jarayonining kuchi asab markazlarining holatiga bog'liq. Juda ochiqqan, ya'ni ovqatlanish markazi kuchli qo'zg'algan hayvonda bu markazni nihoyatda kuchli qo'zg'algan boshqa markazgina tormozlay oladi, xolos.

Shartli refleks shartli ta'sirot bilan doimo bir zayilda mustahkamlanib turmasa, shartli tormozlanish paydo bo'ladi. Bu

vaqtda tormozlanish mustahkamlanmay qolgan shartli refleks markazining o'zida paydo bo'ladi. Tormozlanish shartli refleksning o'z markazida paydo bo'lganligi tufayli, u ichki tormozlanish ham deyiladi. Shartli tormozlanishning to'rtta xili bor:

1. **Shartli refleksning so'nishi.** Shartli refleks hosil qilingandan so'ng shartli ta'sirot avvaldagiga nisbatan boshqacha qilib ta'sir ettirilsa va shu boshqacha ta'sirot shartsiz ta'sirot bilan mustahkamlanmasa, shartli refleks so'nib qoladi. Masalan, itda qo'ng'iroq chalinishiga so'lak ajratish shartli refleks hosil qilingan bo'lsin. Shu itda shartli refleks hosil qilinganda qo'ng'iroq qanday chalingan bo'lsa, keyin ham shunday chalinib, bu signal ozuqa bilan mustahkamlanib borilsa, so'lak ajralib, shartli refleksi davom etaveradi. Ammo qo'ng'iroq o'zgartirilsa, masalan, avvaliga ma'lum vaqt surunkasiga chalinib, keyin esa bir necha marta uzib-uzib chalinsa va qo'ng'iroqning shu tariqa takroriy chalinishi ozuqa berish bilan mustahkamlanmasa, ajraladigan so'lak tobora kamaya boradi va natijada mutlaqo ajralmay qo'yadi, shartli refleks so'nadi. Qo'ng'iroqning boshqacha chalinishi ozuqa bilan mustahkamlanmaganligi tufayli avval qo'zg'algan shartli refleks markazi tormozlanadi. Lekin shunisi ham borki, shartli ta'sirotni ancha uzoq vaqtdan so'ng yana aslida o'z holida ta'sir ettirsak, shartli refleks tag'in paydo bo'ladi. Ayni paytda miya po'stlog'ining qo'zg'aluvchanligi ortib, refleks tormozdan tushadi. Shartli ta'sirot boshqa bir yot ta'sirot bilan birga barovar ta'sir ettirilganida ham refleks tormozdan chiqishi mumkin. Masalan, qo'ng'iroq ovozigga javoban so'lak ajralmaydigan bo'lib qolganida, qo'ng'iroq chalish bilan ravshan olov yoqsak, it yana so'lak ajrata boshlaydi.

2. **Shartli ta'sirotni differentsiyalash (tabaqalanishi).** Hayvon, shartli ta'sirotni tabiatan unga juda yaqin turgan boshqa ta'sirotidan farq qila oladi. Shartli refleks hosil bo'lgan hayvonda shartli ta'sirotga juda yaqin turgan boshqa ta'sirotlarga javoban ham dastlab, shartli reaksiya kuzatila beradi (shartli refleksning generalizatsiyasi). Ammo keyinchalik hayvon o'z shartli ta'sirotini

unga yaqin turgan boshqa ta'sirotdan farq qiladi. Masalan, itda metronomning 100 marta tebranishiga nisbatan so'lak ajratish shartli refleksi hosil qilingan bo'lsin. Dastavval, bu it metronomning 100 marta tebranishi bilan birga 90, 80, 85 marta tebranishlariga ham so'lak ajrataveradi. Boshqacha aytganda, dastlab shartli refleks generalizatsiyaga uchraydi. Keyinchalik, faqatgina metronomning 100 marta tebranishini ovqat bilan mustahkamlab, boshqa xilda tebranishlarini mustahkamlamasak, it metronomning 100 marta tebranishiga so'lak ajratib, boshqa tebranishlariga javoban so'lak ajratmay qo'yadi, ya'ni metronomning 100 marta tebranishini – o'z shartli ta'sirotni shunga o'xshash boshqa ta'sirotlardan ajratib, differensiatsiyalab oladi. Differensiatsiyalaydigan tormozlanish asosida miya po'stlog'ining analiz faoliyati yotadi. Shunga ko'ra, hayvon ta'sirotlarni farqlaydi va unga nisbatan tegishli sur'atda javob beradi.

3. Shartli tormoz. Muayyan shartli ta'sirot shartsiz ta'sirot bilan mustahkamlansa-yu, shu shartsiz ta'sirot bilan boshqa ta'sirotning kombinatsiyasi (birgalashib ta'sir qilishi) shartsiz ta'sirot bilan mustahkamlanmasa, shartli tormoz hosil bo'ladi. Masalan, A shartli ta'sirotga nisbatan shartli refleks hosil qilingan deb faraz qilaylik. Shartli refleks to'la hosil bo'lgandan keyin, avvallari A ta'sirot (masalan, qo'ng'iroq ovozi) ning o'ziga shuningdek uning boshqa, masalan, B ta'sirot (masalan, metronom ovozi) bilan qo'shilganiga (kombinatsiyasiga) ham shartli reaksiya yuz beraveradi. Ammo keyinchalik A ta'sirotning o'zi shartsiz ta'sirot bilan mustahkamlanib, uning B ta'sirotni bilan kombinatsiyasi (A+B) mustahkamlanmasa, shartli reaksiya faqat A ta'sirotga javoban yuzaga chiqadi va A+B kombinatsiyasiga javoban yuzaga chiqmay qo'yadi. Shartli tormoz deb ana shunga aytiladi. Shartli tormoz tufayli hayvon birmuncha o'xshash va birmuncha o'zgacha ta'sirotlarni analiz qiladi va bir-biridan ajratadi. Qo'shimcha ta'sirot shartli ta'sirot bilan qo'shib, bir vaqtda ta'sir qilgandagina shartli tormoz paydo bo'ladi. Agar qo'shimcha ta'sirot shartli ta'sirotidan biroz oldin ta'sir qildirilsa,

qo'shimcha ta'sirotga javoban ikkinchi tartibli shartli refleks hosil bo'lib qolishi mumkin.

4. Shartli refleksning kechikishi. Shartli ta'sirot bilan shartsiz ta'sirot ta'siri o'rtasida ozmi-ko'pmi vaqt o'tsa, bunda shartli refleks birmuncha kechikadi. Masalan, chiroq yoqilishiga nisbatan so'lak ajratish shartli refleksi hosil qilingan hayvonda chiroq yoqilishi bilan ozuqa berish o'rtasida juda oz vaqt (1-5 sekund) o'tsa, chiroq yoqilishi bilanoq darrov so'lak ajralaveradi. Ammo chiroq yoqilishi bilan ozuqaning berilishi o'rtasida ko'proq vaqt (2-3 minut) o'tsa, keyinchalik chiroq yoqilishi bilan so'lak ajralishi o'rtasida ham ko'proq vaqt (2-3 minut) o'tadigan bo'lib qoladi. Bu vaqtda shartli ta'sirot shartli refleks markazini dastlab tormozlaydi, so'ngra qo'zg'atadi. Shartli tormozlanish organizm uchun nihoyatda katta ahamiyatga ega. Shartli tormozlanish bo'lmaganida edi, organizm shartsiz ta'sirot bilan mustahkamlanmagan, ammo shartli ta'sirot bo'la oladigan har qanday signallarga ham ortiqcha, keraksiz reaksiyalar bilan javob beraverar edi. Tormozlanish tufayli organizm faqatgina shartsiz ta'sirot bilan mustahkamlanadigan, o'zi uchun zarur reaksiyalarni vujudga keltiradi va shunday qilib, tashqi muhitga mukammalroq moslashadi.

Ichki tormozlanishning ahamiyati. Ichki tormozlanishning kashf etilishi barcha shartli signallarni ikki toifaga: shartli reaksiyani vujudga keltiruvchi, ijobiy shartli signallar va shartli tormozlanishni vujudga keltiruvchi, salbiy shartli signallarga ajratish imkonini berdi.

Organizmning moslanish faoliyatida shartli tormozlanishning ahamiyati juda katta. Ichki tormozlanish kelib chiqmagan taqdirda, shartsiz ta'sirlovchilar bilan mustahkamlanmay qo'yilgan yoki hech qachon mustahkamlanmagan, ammo mustahkamlanuvchi ta'sirlovchilarga o'xshaydigan har xil ta'sirotlarga javoban organizm bir talay ortiqcha, biologik jihatdan nomaqbul reaksiyalarni yuzaga chiqargan bo'lar edi.

Tormozlanish tufayli organizm reaksiyalari tashqi sharoitga ancha yaxshiroq mos keladi, organizm muhitga mukammalroq moslashadi. Yagona asab jarayonining namoyon bo'ladigan ikki

shakli — qo‘zg‘alish va tormozlanishning birgaligi va o‘zaro ta‘sir etishi organizmning har xil murakkab vaziyatda yo‘l topa bilishi (orientirovka) ga imkon beradi, ta‘sirotlarni analiz va sintez qilish shartlari hisoblanadi.

4.11. Katta yarimsharlar po‘stlog‘ida ta‘sirotlarning analiz va sintez qilinishi

Ta‘sirotlarni analiz va sintez qilish — bosh miya katta yarimsharlari po‘stlog‘ining eng muhim funksiyalaridir.

Ta‘sirotlarni analiz qilish miya po‘stlog‘ining turli neyronlari va neyron guruhleri o‘rtasida qaror topadigan o‘zaro ta‘sir tufayli katta yarimsharlar po‘stlog‘ining turli qismlarida ro‘y beruvchi qo‘zg‘alishlarni o‘zaro bog‘lash, yakunlash va birlashtirishdan iborat. Har qanday shartli refleksi hosil qilishga asos bo‘ladigan vaqtincha aloqaning vujudga kelishi miya po‘stlog‘idagi sintetik faoliyat belgisidir.

Ta‘sirotlarni analiz qilish organizmga ta‘sir etuvchi har xil signallarni (ta‘sirotlarni) farq qilish, ajratish, differensiallashdan iborat. Ta‘sirotlar retseptor apparatidayoq analiz qilina boshlaydi, bu apparatning turli elementlari xarakter e‘tibori bilan har xil ta‘sirotlarga reaksiya ko‘rsatadi; asab tizimining tuban bo‘limlari ham analiz qiladi. Ammo, analiz jarayonlari katta yarimsharlar po‘stlog‘ida yuksak darajada taraqqiy etadi.

Miya po‘stlog‘idagi sensor zonalarning tuzilmasi va asab yo‘llari shundayki, retseptorlarning har bir turidan impulslar po‘stloqdagi asab hujayralarining muayyan guruhlariga boradi. Bundan tashqari, reaksiyaga tortiladigan hujayralar soni va har bir hujayradagi impulslar chastotasi ta‘sirlovchining kuchiga, uzunligiga va ortib borish tikligiga qarab katta farq qiladi. Shu sababli har bir periferik ta‘sirotga qo‘zg‘alishning o‘z fazo-vaqt naqshini, I. P. Pavlov ta‘biri bilan aytganda, o‘ziga xos «dinamik struktura kompleksi»ni mos keltiruvchi sharoit vujudga keladi. O‘z xossalriga ko‘ra yaqin ta‘sirlovchilar bir-biridan shunday qilib farqlanadi.

Analizning katta yarimsharlar po'stlog'iga maxsus shakli ta'sirovchilarni signal ahamiyatiga qarab farq qilish — differensiallashdan iborat, ichki tormozlanishning vujudga kelishi esa shunga imkon beradi.

Analiz va sintez bir-biriga chambarchas bog'liq. Organizmga ayrim-ayrim ikki ta'sirovchi ta'sir etganda analiz va sintezning eng oddiy shakllarini ko'ramiz. Bir qancha komponentlarni o'z ichiga oluvchi kompleks ta'sirotlarni analiz qilishga asoslanib, miya po'stlog'idagi analitik-sintetik faoliyatning murakkabroq shakllari to'g'risida fikr yuritish mumkin. Shu maqsadda muayyan tartib bilan ketma-ket keluvchi bir necha signal shartli ta'sirovchi sifatida qo'llaniladi; shu signallarning o'zi esa shartsiz ta'sirot bilan mustahkamlanmay, boshqa tartibda qo'llaniladi. Ta'sirotlar differensiallanadigan bo'lsa, bu, katta yarimsharlar po'stlog'i signallarning har birini alohida emas, ularning faqat yig'indisiningina emas, balki qo'llanish tartibini, izchilligini ham idrok etayotganligini ko'rsatadi.

Analiz va sintezning murakkab shakllarini tekshirish uchun A. G. Ivanov-Smolenskiy to'rtta: $A+B+V+G$ tovushning ketma-ket qo'llanilishiga doir mustahkam shartli refleks vujudga keltirgan. So'ngra tovushlarning yuqoridagi tartibini ularning boshqa ($A+V+B+G$) tartibidan farq qilishga (differensiallashga) 5 oy urinib ko'rishgan. Itning bu murakkab ta'sirovchilarni to'la farq qilishiga muvaffaq bo'linmadi. Bunday vazifaga itning qurbi yetmaydi. Differensiatsiyalanadigan kombinatsiya o'rta hisob bilan 7 marta qo'llanilganda odam bunday vazifani bimalol uddalaydi.

Ko'pgina hayvonlarda analizning oddiy shakllari odamdagiga nisbatan yaxshiroq rivojlangan. Masalan, itning hid bilishi hammaga ma'lum, it hidlarni odamga nisbatan beqiyos aniqroq va yaxshiroq ajratadi. Xuddi shuningdek, it tovush ta'sirotlarini ham yuksak darajada differensiallaydi. Bir tovush shartsiz ta'sirot bilan mustahkamlansa-yu, ikkinchi tovush mustahkamlanmasa, it $1/8$ ton qadar farq qiluvchi ikki tovushni bir-biridan ajratganini kuzatish mumkin. Odam qulog'i sezmaydigan balandlikdagi tovushlarni it qulog'i eshitadi. Shunday qilib, ayrim qo'llanilgan ta'sirotlarni farq

qilish, ya'ni kortikal analizning quyi shakli odamga nisbatan hayvonda yaxshiroq rivojlangan bo'lishi mumkin. Ammo ta'sirotlarni analiz va sintez qilishning oliy shakllari hiyla yuksak rivojlanganligi bilan odam hayvondan oldinda turadi. F. Engelsning ta'biri bilan aytganda, «burgut odamga qaraganda ancha uzoqni ko'radi, lekin odamning ko'zi buyumlarda burgut ko'ziga qaraganda ancha ko'p narsani ajratadi».

Odamdagi katta yarimsharlar po'stlog'ining sintetik faoliyat jarayonlarida shartli va shartsiz ta'sirlovchilarning po'stlog vakilligi hujayralari o'rtasidagi vaqtincha aloqalargina emas, indifferent ta'sirotlar yig'indisini idrok etishda qatnashuvi asab hujayralarining guruhlari o'rtasida vujudga keladigan vaqtincha aloqalar ham muhim rol o'ynaydi. Masalan, biron kuy tovushlari eshitilganda eshituv analizatorining po'stloqdagi tegishli hujayralari periferiyadan keluvchi ta'sirotlar bilan muayyan tartibda qo'zg'aladi va shu hujayralar o'rtasida vaqtincha aloqalar vujudga keladi. Kuyni esda qoldirish — eshituv analizatorida vaqtincha aloqalarning vujudga kelishi demakdir. Boshlang'ich bir necha notaning jaranglashi butun kuyni esga tushirish uchun kifoya qilishi vaqtincha aloqalar vujudga kelishidan guvohlik beradi. Biron surat yoki narsani ko'zdan kechirganda ko'z to'r pardasidan va ko'z mushaklaridan afferent impulslar ko'ruv analizatori bilan proprioretseptiv analizatorning po'stloqdagi hujayralariga muayyan tartib bilan boradi, shu tufayli mazkur hujayralar o'rtasida vaqtincha aloqalar vujudga keladi. Natijada ko'ruv obrazi iz qoldiradi. Ta'sirlovchi qancha murakkab bo'lsa, ya'ni qancha ko'p komponentlardan tuzilgan bo'lsa, miya po'stlog'ining idrok etuvchi hujayralari o'rtasida o'shancha ko'p vaqtincha aloqalar vujudga kelishi kerak.

Ta'sirotlarni analiz va sintez qilish uchun fiziologik jarayonlar — oliy formalari odamda hodisa va tushunchalarni mantiqiy analiz va sintez qilishning sifat jihatidan o'ziga xos jarayonlari vujudga kelishi uchun asos hisoblanadi.

4.12. Katta yarimsharlar po'stlog'ining ishlashidagi tizimlilik

Miya po'stlog'idagi sintetik faoliyatning murakkab shakllari *dinamik stereotip*, yoki *tizimlilik* tushunchalari bilan ifodalanadigan hodisalarda yaqqol ko'rinadi.

It ustidagi tajribada kuch jihatdan har xil shartli reflekslarni vujudga keltiradigan har xil shartli ta'sirlovchilar kun sayin qat'iy muayyan tartibda qo'llanilsa, hayvonning katta yarimsharlar po'stlog'ida ta'sirotlarning butun shu tizimiga ko'rsatiladigan reaksiyalarning muayyan stereotipi vujudga keladi. Qandaydir tajribada shartli ta'sirlovchilardan faqat birontasini takror ta'sir ettirib, bunga ishonish mumkin. Shartli ta'sirlovchi kuchli, kuchsiz yoki tormozlovchi ta'sirlovchi o'rnida qo'llanilishiga qarab, effekti kuch jihatidan har xil bo'ladi. Miya po'stlog'i signalga muayyan andoza bilan, hosil bo'lgan dinamik stereotipga yarasha reaksiya ko'rsatadi. Shartli signal yakka ta'sirlovchi sifatida emas, balki muayyan signallar tizimining avvalgi va keyingi ta'sirotlar bilan bog'langan bir elementi sifatida idrok etiladi.

Miya po'stlog'ining bir faoliyatdan ikkinchi faoliyatga shartli refleks yo'li bilan ko'chishi. Organizm yashaydigan tabiiy sharoitda ta'sirotlarni miya po'stlog'ida analiz va sintez qilish jarayonlarida miya po'stlog'ining bir faoliyatdan ikkinchi faoliyatga shartli refleks yo'li bilan ko'chishi muhim rol o'ynashini E. A. Asratyan aniqlagan. Buning mohiyati shundan iboratki, shartli ta'sirlovchining effekti shu ta'sirlovchi qo'llanilayotgan sharoitga muayyan darajada bog'liq bo'lib qolishi mumkin.

Masalan, tovush chiqaruvchi biron agent, masalan, daqiqasiga 120 marta tebranadigan metronomni jaranglatish bilan birga ertalab hayvonga ovqat berilsa, kunduzi esa oyog'iga elektr toki bilan ta'sir etilsa, bunday ta'sirlovchi shartsiz ta'sirot bilan bir necha marta mustahkamlangach, kun vaqtiga (ertalabki yoki kunduziga) qarab har xil signal ahamiyatini kasb etadi — ertalab ovqatlanish shartli reaksiyasini, kunduzi esa himoyalaniish reaksiyasini vujudga

keltiradi. Kun vaqtida shartli reaksiya xarakterini belgilab beruvchi, miya po'stlog'ini bir faoliyatdan ikkinchi faoliyatga ko'chiruvchi omil bo'lib chiqadi.

Tajriba sharoiti yoki tekshiriluvchining o'ziga aloqador turli-tuman ta'sirlovchilar shunday ko'chiruvchi omillar (pereklyuchatellar) bo'la olishi tajribalardan ma'lum. Ko'chiruvchi omillar qanday bo'lmasin ro'y-rost effektini yuzaga chiqarmaydi, ular miya po'stlog'ining holatini faqat maxsus ravishda o'zgartiradi: ba'zi vaqtincha aloqalarni tormozlaydi va boshqa vaqtincha aloqalarning qo'zg'aluvchanligini oshiradi. Tadqiqotning turli sharoitida bir ta'sirlovchining o'zi (masalan, ovozli signal tovushi) goh shartli signal bo'lib, goh tormozlovchi signal bo'lib ta'sir etishi mumkin. Miya po'stlog'i bir faoliyatdan ikkinchi faoliyatga ko'cha olgani uchun organizm muttasil o'zgaruvchi tashqi muhitga mukammalroq moslashadi.

Odamning oliy nerv faoliyatida miya po'stlog'ining bir faoliyatdan ikkinchi faoliyatga ko'chishi ayniqsa katta ahamiyatga egadir. Odam uyida, ishxonasida, mehmondorchilikda, teatrda, yo'lda va boshqa joylarda ekanligiga qarab, bir xil ta'sirlovchilarga (bir so'zning o'ziga, bir narsaning o'ziga) turlicha reaksiya ko'rsatish misollari kundalik hayotda son-sanoqsiz.

4.13. Katta yarimsharlar po'stlog'ida qo'zg'alish va tormozlanishning o'zaro munosabatlari

Qo'zg'alish va tormozlanish irradiatsiyasi ham konsentratsiyasi. Shartli refleks hosil qilishda kuzatiladigan shartli refleks generalizatsiyasini I. P. Pavlov shunday izohlagan edi: shartli signal har gal ta'sir etganda qo'zg'alish miya po'stlog'ining bevosita ta'sirlanadigan hujayralaridan qo'shni hujayralarga yoyilib (irradiatsiya), ularni vujudga kelayotgan vaqtincha aloqaga tortadi.

Miya po'stlog'ining sensor zonalarida, ayniqsa assotsiativ zonalarida ko'pgina asab yo'llari (gorizontal tolalar) borligini, yonma-yon yotgan asab hujayralari shu gorizontal tolalar orqali

bog'lanishini gistologik va elektrofiziologik tadqiqotlar ko'rsatib berdi.

Biroq qo'zg'alish miya po'stlog'ining bir qismidan ikkinchi qismiga o'tganda, ya'ni qo'zg'alish irradiatsiyasida boya aytilgan gorizontalar bilan bir qatorda vertikal yo'llar: po'stloq-po'stloq osti-po'stloq yo'llari, ayniqsa miya ustunining retikulyar formatsiyasi orqali o'tuvchi yo'llar ham muhim rol o'ynasa kerak. Masalan, miya po'stlog'ining bir qismiga strikxinning eritmasi bilan ho'llangan qog'oz qo'yib, yuzaga chiqarilgan asab impulslarining razryadlari ikkala yarimshar po'stlog'ini birlashtiruvchi qadoqsimon tana qirqib qo'yilganiga qaramay, qarama-qarshi yarimsharga ham tarqaladi. Farmakologik modda — aminazin (xlorpromazin) retikulyar formatsiya funksiyalarini susaytirganda impulslar bir yarimshardan ikkinchi yarimsharga o'tmay qo'yadi.

Ta'sirlovchilarni differensiallash jarayonida ichki tormozlanish qo'zg'alish irradiatsiyasini cheklab, neyronlarning muayyan guruhlarida qo'zg'alish konsentratsiyasiga yordam beradi.

I. P. Pavlov shartli reflekslarga tormozlovchi signallarning ta'sirini tekshirib, qo'zg'alishgina emas, tormozlanish ham irradiatsiyaga va konsentratsiyaga qodir, degan xulosaga kelgan.

Tormozlanish irradiatsiyasini quyidagi tajribada ko'rish mumkin. Itning keyingi oyog'i bo'ylab 5 ta kasalka (suykanchiq) biriktirilgan, bular terining turli bo'laklariga; mexanik ta'sir ko'rsatgan. Yuqoridagi to'rtta kasalka ijobiy shartli signallar sifatida qo'llanilgan: ularning ta'sirida itda so'lak ajratish shartli refleksi yuzaga chiqqan. Pastdagi kasalka teriga ta'sir etganda ovqat berilmagan, bu ta'sirovchi tormozlovchi effekt bergan. Tajribalarning ko'rsatishicha, pastdagi kasalka qo'llanilgach, terining boshqa qismlariga ta'sir etishlariga ta'sir etish kuchsiz effekt berdi, faqat eng yuqoridagi kasalka ta'sirida kuchli shartli refleks vujudga keldi.

Tormozlovchi agent ta'siridan qisqa vaqt (masalan, 1 daqiqa) keyin ijobiy ta'sirlovchilar qo'llanilganda ham, shunday natija olinadi. Uzoqroq muddatdan keyin refleksning tormozlanishi

susayadi va shartli reflekslar tiklanadi.

I. P. Pavlov bu ma'lumotlarni shunday izohladi: tormozlovchi shartli signal ta'sir etganda shu ta'sirotni idrok etuvchi po'stloq hujayralarida tormozlanish jarayoni ro'y beradi; bu jarayon avval po'stloqqa yoyiladi (irradiatsiya), so'ngra boshlang'ich nuqtada to'planadi (konsentratsiya). Tormozlanish irradiatsiyasi turli itlarda tezlik bilan — 20 sekunddan 5 daqiqagacha vaqt ichida avj oladi. Tormozlanish konsentratsiyasi esa 4-5 baravar sekinroq ro'y beradi. Ichki tormozlanish irradiatsiyasining tabiati hozircha aniq emas.

Katta yarimsharlar po'stlog'idagi qo'zg'alish va tormozlanish induksiyasi. Tormozlovchi agent qo'llanilgach (masalan, differensiallangandan keyin) bir necha sekund mobaynida shartli ta'sirotlar effekti bir qancha hollarda ancha kuchayib qolishi shartli reflekslarga doir tajribalarda payqalgan edi. Xuddi shuningdek, ijobiy shartli ta'sirolovchilardan keyin differentsiallanuvchi agentning tormozlovchi ta'siri kuchayadi. Bu markaziy asab tizimining boshqa bo'limlariga ham xos bo'lgan musbat va manfiy ketma-ket induksiya natijasidir (tormozlanishdan keyin qo'zg'alish jarayoni ro'y beradi, qo'zg'alishdan keyin esa tormozlanish jarayoni boshlanadi).

Tormozlovchi agent ta'sir etib bo'lgach faqat dastlabki sekundlarda musbat induksiya hodisalari ro'y beradi (tormozlovchi agent ta'sir etgandan keyin ijobiy refleksning kuchayishi), so'ngra musbat induksiya hodisalari o'rniga shartli reflekslar susayadi. Shunga asoslanib, tormozlanish irradiatsiyasidan oldin induksiya hodisalari ro'y beradi, deb xulosa chiqarildi.

Tormozlovchi agent po'stlog'ida kontsentrlangan tormozlanish jarayonini vujudga keltirgandagina induksiya hodisasi ro'y beradi.

Musbat yoki manfiy induksiya fenomenlari kontrast hodisalariga ko'p jihatdan o'xshaydi, bular retsepsiya a'zolarini tekshirishda tasvir etilgan.

4.14. Shartli reflektor faoliyatining patologik buzilishi

I. P. Pavlov shartli reflektor faoliyatning asosiy qonuniyatlarini aniqlab, bu faoliyatning buzilishini ham o'rgangan. Oliy asab faoliyatining eksperimental patologiyasi asoslari shu tariqa yaratilgan, bu esa psixiatriya va klinik nevrologiya uchun ayniqsa muhimdir.

Ko'pgina zaharlardan birdaniga yoki surunkasiga zaharlanish, yuqumli kasalliklar, turli a'zolar funksiyasining buzilishi, jumladan, qon aylanishi, nafas, ovqat hazm qilish, ayirish a'zolari faoliyatining buzilishi, og'rituvchi ta'sirotlar, endokrin bezlar faoliyatining o'zgarishlari va shunga o'xshashlar oliy asab faoliyatining patologiyasiga sabab bo'la oladi.

Eksperimental nevrozlar degan patologik holatlar alohida diqqatga sazovor. Ular katta yarimsharlar po'stlog'ining patologik holati bo'lib, asab tizimi yoki organizmning boshqa a'zolari shikastlanmasdan turib vujudga kelishi mumkin. Eksperimental nevroz oliy asab faoliyatining funksional buzilishidan iborat. Bosh miya faoliyati qiyinlashganda, asab jarayonlarini o'ta zo'riqtiradigan sharoitda eksperimental nevroz ro'y berishi mumkin. Masalan, juda kuchli shartli va shartsiz ta'sirotlar qo'llanilganda, murakkab va nozik differensirovkalar hosil qilinganda (bir-biriga yaqin ikki tonni yoki bir-biriga o'xshaydigan ikki shaklni differensiallash), tormozlovchi signallar uzoq (bir necha daqiqa) qo'llanilganda va tormozlovchi ta'sirotidan shartli ta'sirotga tez o'tilganda ko'pincha eksperimental nevrozlar kuzatilgan.

Oliy asab faoliyatining patologik holati ko'pincha hayotga xavf tug'diruvchi vaziyat ro'y berishi natijasida kelib chiqqan. A. D. Speranskiy kuzatgan eksperimental nevroz shu jihatdan ibratlidir. Leningraddagi (hozirda Sankt-Peterburg) katta toshqin vaqtida suvdan zarar ko'rgan itda normal shartli reflektor faoliyat buzilgan: shartli reflekslarni tekshirish tajribasi vaqtida it ovqat yemay qo'ygan va barcha shartli reflekslari yo'qolib ketgan. Oliy asab faoliyati faqat $\frac{1}{2}$ oydan keyin birmuncha normal holatga kelgan.

Amimo, tajriba xonasiga suv oqimini qo'yish bilanoq shartli reflekslar yana buzilavergan. Jildirayotgan suvning tovushi va poldagi halqobni ko'rish toshqin vaqtida hayvonga ta'sir etgan shartsiz ta'sirlovchilarning shartli signallari bo'lib qolgan va shu sababli patologik holatning takrorlanishiga sabab bo'lgan.

Ekspirimental nevrozlar yoki tormozlanishning susayishida, yoki qo'zg'alishning susayishida yoki ikkala jarayon harakatchanligining o'zgarishida namoyon bo'ladi. Tormozlanish jarayonining kuchi kamayganda ta'sirotlarni differensiallash buziladi, shartli reflekslar so'nadi va kechikadi; qo'zg'alish jarayoni susayganda esa shartli reflekslar miqdori kamayadi. Asab jarayonlari harakatchanligining o'zgarishi ularning yo inertligi (faoliyatsizligi)da yoki haddan tashqari harakatchanligida, anchagina irradiatsiyaga moyilligida namoyon bo'ladi.

Ekspirimental nevrozlarda shartli signallar kuchi bilan shartli refleks miqdori o'rtasidagi nisbatlar ko'pincha xarakterli ravishda o'zgaradi.

Nevroz holati avj ola boshlaganda *baravarlovchi faza* kuzatiladi: turli kuchdagi ta'sirlovchilar taxminan teng reflektor javobni yuzaga chiqara boshlaydi. Bu fazadan keyin *paradoksal faza* keladi; unda shartli signal kuchi bilan shartli refleks miqdori o'rtasidagi normal nisbat buziladi: kuchli shartli signallar kuchsiz effektini, kuchsiz shartli signallar esa kuchli effektini yuzaga chiqaradi. Nevroz holati yanada avj olganda kuchli, shuningdek, kuchsiz shartli signallarning effektlari juda ham susayadi (narkotik faza). Nihoyat, muayyan hollarda *ultraparadoksal fazani* kuzatish mumkin. Bu fazaning xarakterli belgisi shuki, ijobiy shartli signallar tormozlovchi effekt beradi, tormozlovchi shartli signallar esa, aksincha, ijobiy shartli reaksiyaga sabab bo'ladi.

Baravarlovchi, paradoksal va ultraparadoksal fazalar ko'p kunlar va hatto haftalar davom etishi mumkin. Ba'zan nevroz holati barqaror bo'lganda shartli signallar kuchi bilan shartli refleks miqdori o'rtasidagi anormal nisbatlar surunkali tus oladi.

Bedorlik holatidan uyquga o'tishda eksperimental nevroz bo'lmaganda ham ba'zan shunga o'xshash hodisalar uchraydi.

Ayni vaqtda itlar ustidagi tajribalarda ko'pincha shunday holatlar kuzatiladiki, ovqatlanish shartli refleksining sekretor komponenti saqlangani holda harakat komponenti tormozlanadi: shartli signalning ta'siriga javoban so'lak chiqadi-yu, hayvonga hatto ovqat berilgandan keyin ham, u ovqat idishi sari harakatlanmaydi. Murakkab reaksiyadagi ayrim komponentlarning shunday ajralib qolishi gipnozda ham qayd qilinadi. I. P. Pavlov gipnozga butun miya po'stlog'ini emas, balki uning katta bo'lagini o'z ichiga olgan juz'iy (parsial) uyqu deb qaragan edi.

Yuqorida sanab o'tilgan fazalar N. Ye. Vvedenskiy kashf etgan parabioz fazalariga o'xshash ekanligi e'tiborni jalb etadi. Ammo, bu o'xshashlik faqat yuzaki o'xshashlikmi yoki shartli tormozlanish bilan N. Ye. Vvedenskiy tasvir etgan parabiostatik tormozlanishning tabiati asos e'tibori bilan birligidan kelib chiqadimi, bu masala hali ravshan emas.

Nevroz holatlari yo butun yarimsharlar po'stlog'ini yoki uning o'ta zo'riqqan va funksional jihatdan susaygan ayrim qismlarini o'z ichiga olishi mumkin. Miya po'stlog'idagi ayrim qismlarning funksiyasi buzilgan taqdirda oliy asab faoliyatining o'zgarishlari ko'ruv yoki eshituv, yoki terining muayyan retseptorlariga ta'sir etilgandagina aniqlanishi mumkin.

M. K. Petrovaning kuzatishlariga qaraganda, chuqur nevroz holatlari somatik buzilishlarga, masalan, terining ekzematoz zararlanishiga, ba'zi umumiy kasalliklarning yomonlashuviga va zo'riqishiga sabab bo'lishi mumkin.

Oliy asab faoliyatining buzilishi bir necha kun va haftalardan ko'p yillargacha kuzatilishi mumkin. Miya po'stlog'idagi patologik holatning chuqurligi va qancha davom etishi uning sababiga va hayvonning individual xususiyatlariga — asab tizimining tipiga bog'liq.

Asab jarayonlarining o'ta zo'riqishi sababli hayvonda kelib chiqqan patologik holatlarni bartaraf qilish uchun dam beriladi, ya'ni shartli refleks tajribalari bir necha hafta yoki oylab to'xtatib qo'yiladi va tajriba sharoiti yengillashtiriladi (buning uchun nevroz holatini vujudga keltirgan ta'sirotlar qo'llanilmay turadi). Shartli

reflektor faoliyatning buzilishini tuzatish uchun brom va kofein tuzlari dori moddalar sifatida ishlatilib, yaxshi natijalar olinadi. Natriy bromid tormozlanish jarayonlarini, kofein esa qo'zg'alish jarayonlarini kuchaytiradi.

4.15. Harakat malakalarini hosil qilishning fiziologik mexanizmlari

Katta yarimsharlar po'stlog'ida vaqtincha aloqalarning vujudga kelishi va mustahkamlanishi mashq qilish natijasida avtomatlashgan harakat aktlarini, ya'ni harakat malakalarini hosil qilishga asoslanadi. Odamning hayot va faoliyat davrida hosil qiladigan malakalari juda ko'p. Tikka turish ham, yurish ham, yugurish ham, mehnat va sportdagi har xil harakatlar ham harakat malakalariga kiradi.

Malakalarni hosil qilishda miya po'stlog'ining effektor — piramidali neyronlari bilan harakat analizatori va boshqa analizatorlarning po'stloqdagi sensor hujayralari o'rtasida neyronlararo vaqtincha aloqalar vujudga keladi. Bunday aloqalarning vujudga kelish mexanizmini quyidagicha tasavvur etish mumkin. Odam va yuksak darajadagi hayvonlarda miya po'stlog'idagi piramidali neyronlarning shartli yoki shartsiz refleksi yo'li bilan qo'zg'alishi oqibatida harakat vujudga keladi. Shu bilan birga har bir harakat vaqtida miya po'stlog'iga harakat apparatining proprioretseptorlaridan, shuningdek, mazkur harakat natijalarini, ya'ni ish effektlarini idrok etishda qatnashuvchi ko'pgina gavda retseptorlaridan afferent impulslar oqimi kelib turadi.

Miya po'stlog'idagi motor zona neyronlari bilan boshqa turli zonalardagi neyronlarning qo'zg'alishi takror qo'shilavergach (harakat va uning natijasida kelib chiqadigan afferent impulslar turli zonalarga boradi), vaqtincha aloqalar vujudga keladi. Bu aloqalar ixtiyoriy harakatlarni, ya'ni muayyan natijaga erishish yo'lidagi harakatlarni bajarish imkoniyatini tug'diradi.

Hayvonning harakati, masalan, oyog'ini ko'tarishi yoki richagni oyog'i bilan bosishi natijasida u ovqat yesa va bu effekt

bir necha marta takrorlansa, harakat analizatorining po'stloqdagi hujayralari (skelet mushaklari, bo'g'imlar va boylamlarning retseptorlaridan afferent impuls oladigan po'stloq hujayralari) bilan ovqatlanish markazining hujayralari o'rtasida vaqtincha aloqalar vujudga keladi (Y. M. Konorskiy). Shu aloqalar vujudga kelishi tufayli hayvon miya po'stlog'ining ovqatlanish markazi qo'zg'alganda u har gal oyog'ini ko'taradi yoki richagni oyog'i bilan bosadi. Hayvonga odatda qanday sharoitda ovqat berilsa, o'sha sharoit ta'sirida yoki ilgari shartsiz ovqatlanish ta'siroti bilan mustahkamlangan har xil shartli signallar ta'sirida shunday holatni itda tajriba yo'li bilan yuzaga chiqarish mumkin. Xuddi shuningdek, odam qo'lining harakati — tugmasi bosishi natijasida xonada chiroq yonsa, harakat analizatori bilan ko'ruv analizatorining neyronlari o'rtasida, ya'ni o'sha harakat va uning natijalarini idrok etuvchi neyronlar o'rtasida vaqtincha aloqalar vujudga keladi. Shuning uchun ham odam qorong'i xonaga kirganda chiroqni yoqish uchun almashtirish tugmasini bosadi.

Hayvonlar va odam yashaydigan tabiiy sharoitda harakat malakalari ko'pincha sinab ko'rish va yanglishish metodi bilan, ya'ni sinab qidirish harakatlari natijasida hosil bo'ladi.

Quyidagi tajribani ko'zdan kechiraylik. Och it qafasga qamab qo'yilgan, qafasning eshigi faqat lo'kidonini oyoq bilan bosib ochilishi mumkin. Eksperimentator qafas oldidan birmuncha nariga bir parcha kolbasa qo'yadi, shunga ko'ra hayvonning miya po'stlog'idagi ovqatlanish markazi shartli refleks yo'li bilan qattiq qo'zg'aladi. It qafas chiviq-lari orasidan tumshug'ini suqib kolbasani olishga urinadi. Maqsadiga yetolmaydi. Shundan keyin u oyoqlaridan birini kolbasaga yaqinlashtirmoqchi bo'lib, qafas chiviq-larining orasiga suqadi. Bu ham natija bermaydi. Hayvon qattiq qo'zg'aladi, keyingi oyoqlari bilan tikka turib, eshikchani butun gavdasi bilan itaradi, ayni vaqtda it tasodifan lo'kidonni bosadi, lo'kidon burilib, eshikcha ochiladi va it kolbasaga yetishadi. Bunday tajribalar takrorlanganda hayvon ovqatga yetishish uchun zarur harakatni darrov bajaradi. Bunday harakat malakasining vujudga kelish mexanizmi quyidagicha. Ovqatni

ko'rish va hidini sezish ovqatlanish markaziga qattiq ta'sir etganda qo'zg'alish ovqatlanish markazidan yarimsharlar po'stlog'ining sensomotor zonasiga (harakat analizatorining po'stloqdagi uchiga) irradiatsiyalanadi, shu tufayli har xil qidirish harakatlari vujudga keladi. It bajaradigan ko'p harakatlardan faqat bittasi izlangan natijani beradi, ya'ni ovqatga yetishtiradi. Bu holda lo'kidonni ochish (harakat reaksiyasi) bilan bog'langan proprioretseptiv ta'sirotlar va ko'ruv ta'sirotlari shartsiz ovqatlanish ta'siroti bilan birga bo'lgani uchun harakat hamda ko'ruv analizatorining hujayralari bilan ovqatlanish markazining hujayralari o'rtasida vaqtincha aloqalar vujudga keladi, bular esa hayvonning keyinchalik shu harakat vazifasini darrov hal qilishiga yordam beradi. G'oyat muhimi shuki, hayvon har bir yangi vazifani hal qilishda avvalo ilgari hosil qilgan harakat malakalaridan yoki ularni tashkil etuvchi ayrim komponentlaridan foydalanadi. Yuqorida ko'zdan kechirilgan misolda qafas eshikchasini ochish usuli o'zgartirilsa, masalan lo'kidonni uni bosish yo'li bilan emas, balki ko'tarish yo'li bilan ochiladigan qilib qo'yilsa, it avvalo oyoq bilan bosishdan iborat eski usulni tatbiq etib ko'radi, faqat keyinchalik, bir necha behuda urinishdan keyingina, ya'ni avvalgi shartli reflektor harakat reaksiyasi takror mustahkamlanmagach, boshqa sinov harakatlarini bajara boshlaydi. Odamda ham ko'pgina harakat malakalari sinash-qidirish harakatlari yordamida vujudga keladi. Bolada harakatlarning rivojlanishini ko'zdan kechirib, bunga bema'lol ishonish mumkin. Bola hayotining 4-5-oyida buyumni, masalan, ko'z oldiga osib qo'yilgan yorqin rangli o'yinchoqni ushlab olishga urinadi. Dastlab bu urinishlar xaotik, betartib bo'ladi, chunki bolaning miya po'stlog'ida ko'z va qo'l harakatlarini uyg'unlashtiradigan vaqtincha aloqalar hali yo'q. Bola o'yinchoqqa tikiladi, qo'lini uzatadi, ko'p marta qo'li yetmaydi va kafti o'yinchoqqa tegib, uni ushlab olmaguncha shu ahvol davom etadi. Bunday harakatlarda dastlab butun gavda va yuz mushaklari qatnashadi. Bola mashq qilgan sayin harakatlari tobora aniq bo'lib qoladi. U yangilish harakatlarni kamroq qilib, o'yinchoqqa qo'lini tegizadi va nihoyat, bola buyumga birinchi

galdayoq qo'l tegizishga o'rganadi. Ammo buyumni ushlab uchun kaft va barmoqlarni o'sha buyumga nisbatan to'g'ri ushlab kerak. Ammo, bolada bunday mahorat hali yo'q. Bu gal ham zarur harakat malakasi vujudga kelmaguncha sinov-qidiruv harakatlarining yana bir butun seriyasi namoyon bo'ladi. Kichkina buyumlarni bosh barmoq bilan ko'rsatkich barmoqni qarama-qarshi qo'yib ushlab olish qobiliyati bolada kechroq taraqqiy etadi. Bolaning barqaror tikka turish, yurish, yugurish va shunga o'xshash harakat malakalarini hosil qilishida ham, sinov-qidiruv harakatlarini bajarish yo'li bilan vaqtincha aloqalar hosil qilish mexanizmi muhim rol o'ynaydi. Gavda muvozanatini yoki uning fazoda siljishini ta'minlaydigan harakatlar mustahkamlanib qoladi, gavda muvozanatiga halaqit beradigan yoki gavdaning siljishiga yordam bermaydigan harakatlar esa tormozlanadi.

Harakatning o'zi yoki natijasi vujudga keltiradigan afferent impulslar shartli qo'zg'alishni avtomatik ravishda mustahkamlab turar ekan, vaqtincha aloqalar saqlanaveradi.

Harakat biron sabab bilan avvalgiday foydali natija bermasa, ya'ni shartli qo'zg'alish shartsiz ta'sirot bilan mustahkamlanmasa, faqat shundagina vaqtincha aloqalar tormozlanadi.

Har xil ixtiyoriy harakatlarni analiz qilish shunday xulosaga olib keladi: harakatning istalgan natijasi olinganda afferent impulslar boradigan po'stloq hujayralarining komplekti ixtiyoriy harakatlarning har biri boshlanishidan shartli refleks yo'li bilan qo'zg'aladi. Hujayralarning shu kompleksiga P. K. Anoxin harakat akseptori, deb nom bergan. Harakat akseptori hujayralarining shartli refleks yo'li bilan qo'zg'alishiga harakat natijasini oldindan bilib beradigan, kelajakni oldindan ko'rsatadigan fiziologik mexanizm, deb qarash mumkin. Harakat natijasi olinganda harakat akseptori hujayralariga afferent impulslar kelishi esa qanoatlanish, rag'batlanish, maqsadga yetish hissiyotlarining fiziologik asosini tashkil etadi. Bu holda hissiy-ijobiy reaksiyalarni yuzaga chiqarish bilan bog'langan muayyan po'stloq osti tuzilmalari ham reaksiyaga tortiladi.

V BOB. ODAM OLIY ASAB FAOLIYATINING XUSUSIYATLARI

5.1. Birinchi va ikkinchi signal tizimlari

Signal tizim – bu tashqi muhit va organism o'rtasidagi shartli va shartsiz reflektor bog'lamlar. Signal tizimlar birinchi va ikkinchilarga bo'linadi.

I .P.Pavlov birinchi va ikkichi signal tizimlarning o'zaro ta'sirlanish xususiyatlarini hisobga olib, odam asab tizimini ikkita asosiy tipga ajratish mumkin deb topdi. Shularning birinchisi badiiy tip deb atadi. Yozuvchilar, musiqachilar, rassomlar va boshqalarni u shu guruhga kiritdi. Bu guruh ahllarida 1-signal tizimi 2- signal tizimidan bir muncha ustun turadi. 2- tip mutafakkirlar tipi deb ataladi. Bu guruhga olimlar- faylasuflar, matemateklar, filologlar va boshqalar kiradi. Bu guruh kishilarida 2- signal tizimi 1-signal tizimidan ustun turadi. Bulardan tashqari oraliq guruh xam bor. Oraliq guruhga kiruvchi kishilarda 1-signal tizimi 2-signal tizimidan ustun turmaydi.

Shartli reflektor faoliyatning yuqorida tasvir etilgan barcha qonuniyatlari odam va yuksak darajadagi hayvonlar uchun umumiy qonuniyatlardir. Tekshiriluvchilarning yoki interoretseptorlarning har xil ta'sirlanishi bilan birga shartsiz yoki shartli reflekslarni yuzaga chiqaruvchi har qanday ta'sirotlar bo'lsa, odamda ham tashqi muhitning yoki organism ichki holatining turli signallariga doir shartli reflekslar vujudga keladi. Tegishli sharoitda tashqi (shartsiz) yoki ichki (shartli) tormozlanish jarayoni odamda ham kelib chiqadi. Qo'zg'alish va tormozlanish irradiatsiyasi va konsentrasiyasi, induksiya, dinamik stereotipiya va shartli reflektor faoliyatning boshqa xarakterli belgilari odamda ham kuzatiladi.

Tashqi olamning bevosita signallarini analiz va sintez qilish hayvonlar uchun ham, odam uchun ham umumiy xususiyatdir, bu signallar voqelikning *birinchi signal tizimini* tashkil etadi. I. P. Pavlov shu haqida quyidagilarni aytgan edi: «Deyarli nuqul ko'ruv, eshituv retseptorlari va organizmning boshqa retseptorlaridagi

maxsus hujayralarga bevosita keluvchi ta'sirotlar va ularning katta yarimsharlardagi izlari hayvonga voqelik haqida signal beradi. Tevarak-atrofdagi tashqi tabiat — umuman tabiat, shuningdek ijtimoiy tabiatimizdan taassurot, sezgi va tasavvurlar shaklida oladiganimiz shuning o'zginasidir (eshitadigan va ko'radigan so'zimiz bunda mustasno). Bu voqelikning birinchi signal tizimi bo'lib, biz bilan hayvonlarda umumiydir».

Odamning ijtimoiy taraqqiyot jarayonida, mehnat faoliyati natijasida miyaning ishlash mexanizmlariga favqulodda qo'shimcha qo'shilgan. Nutq signallari, nutq bilan bog'langan *ikkinchi signal tizimi* shunday qo'shimchadir. Signal berishning yuksak darajadagi ushbu mukammal tizimi eshittirib yoki eshittirmasdan aytiladigan, eshitiladigan yoki o'qiganda ko'riladigan so'zlarni idrok etishdan iborat. Ikkinchi signal tizimining taraqqiy etishi odamning oliy asab faoliyatini misli ko'rilmagan darajada kengaytirib va sifat jihatidan o'zgartirib yubordi. Nutq signallarining kelib chiqishi katta yarimsharlar faoliyatiga yangi prinsip kiritdi. «Tevarak-atrofdagi olamga doir sezgi va tasavvurlarimiz, — degan edi I. P. Pavlov, — biz uchun voqelikning birinchi signallari, aniq signallar bo'lsa, nutq, avvalo nutq a'zolaridan miya po'stlog'iga boruvchi kinestetik ta'sirotlar ikkinchi, signallardir, signallarning signalidir. Ular voqelikdan yiroqlashish bo'lib, umumlashtirishga yo'l qo'yadi, bu esa bizning ortiqcha, faqat odamga xos bo'lgan oliy tafakkurimizni tashkil etadi, bu tafakkur avval umuman insoniyat empirizmini, pirovardida esa odamning tevarak-atrofdagi olamda va o'zida yo'l topishi (orientirovka)ga yordam beradigan oliy quroli — fanni vujudga keltiradi».

Odam o'z retseptorlari yordamida idrok qiladigan tasirotlarning hammasini so'zdan iborat signallar bilan ifodalaydi. «Signallar signali» bo'lgan so'z aniq narsa va hodisalardan yiroqlashishga imkon beradi. Nutq signallarining taraqqiy etishi umumlashtirish va yiroqlashishni mumkin qilib qo'ydi, bular esa odamning tushunchalarida o'z ifodasini topadi. Ikkinchi signal tizimi odamning iltimoij hayotiga chambarchas bog'liq bo'lib,

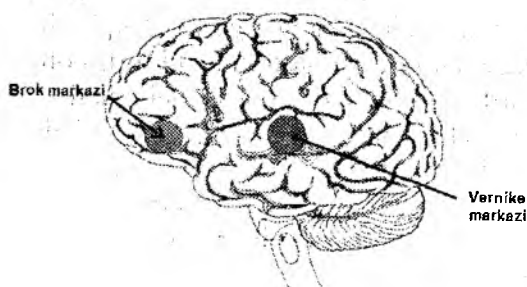
individuum bilan uning atrofidagi ijtimoiy muhit o'rtasida mavjud bo'lgan murakkab o'zaro munosabatlar natijasidir. Nutq signallari, nutq, til kishilarning aloqa vositalari bo'lib, jamoaviy mehnat jarayonida taraqqiy etgan. Shunday qilib, ikkinchi signal tizimi jamiyat taqozosi bilan kelib chiqadi.

Jamiyatdan tashqarida — boshqa kishilar bilan aloqa qilmagan taqdirda ikkinchi signal tizimi taraqqiy etmaydi. Yovvoyi hayvonlar olib qochgan bolalarning yirtqichlar uyasida omon qolib, voyaga yetish hodisalari tasvir etilgan. Ular nutqni tushunmagan va so'zlashni bilmagan. Yoshlikda odamlardan necha o'n yillab yakkalanib qolgan kishilarning nutqni unutib yuborganliklari ham ma'lum; ularda ikkinchi signal tizimi ishlamay qo'ygan.

Oliy asab faoliyati haqidagi ta'limot ikkinchi signal tizimining ishlash qonuniyatlarini ochishga imkon berdi. Qo'zg'alish va tormozlanishning asosiy qonunlari birinchi va ikkinchi signal tizimlari uchun umumiy qonuniyatlar ekanligi aniqlandi. Odam katta yarimsharlar po'stlog'ining har bir pushtasi nutqni eshitish va ifodalash zonalari, ya'ni nutqning sensor va motor markazlari bilan bog'langan holda qo'zg'aladi. Qanday bo'lmasin tovush yoki yorug'lik signaliga, masalan, qo'ng'iroq tovushiga yoki qizil chiroqning yalt etib yonishiga doir shartli refleks vujudga kelgach, shartli signalning so'zdan iborat ifodasi, ya'ni «qo'ng'iroq», «qizil» so'zlari shartsiz ta'sirlovchi bilan birga qo'llanilmasdan turib shartli refleksi darrov yuzaga chiqaradi. Tajriba aksincha olib borilganda — so'zdan iborat signalga doir shartli refleks hosil qilinganda, ya'ni «qo'ng'iroq» yoki «qizil chiroq» so'zlari shartli signal bo'lganda ilgari hech qachon shartsiz tasirotdan bilan birga qo'llanilmagan qo'ng'iroq tovushi yoki qizil chiroqning yonishi ta'sirlovchi sifatida birinchi marta qo'llanishi bilanoq shartli refleksi kuzatildi. L. I. Kotlyarevskiyning ba'zi tajribalarida ko'zni qorong'ulatish (qorachiqning kengayishiga sabab bo'ldi) shartsiz ta'sirlovchi sifatida qo'llanildi. Ayni vaqtda qo'ng'iroq tovushi shartli ta'sirlovchi bo'ldi. Qo'ng'iroq tovushiga doir shartli refleksi hosil bo'lgach, «qo'ng'iroq» so'zi aytilishi bilanoq shartli refleksi vujudga kelaverdi. Buning ustiga, tekshiriladigan kishining o'zi

shu soʻzni aytganda ham qoraqliqning torayish yoki kengayish shartli refleksi yuzaga chiqaverdi. Koʻz soqqasini bosish (yurak urishining refleksi yoʻli bilan siyraklanishiga sabab boʻldi) shartsiz taʼsirlovchi sifatida qoʻllanilganda ham shunday hodisalar kuzatildi.

Shunday shartli reflektor reaksiyalarning kelib chiqish mexanizmi shunga bogʻliqki, nutq oʻrganish jarayonida, tajribalardan ancha oldin miya poʻstlogʻining turli buyumlardan keluvchi signallarni idrok qiluvchi nuqtalari bilan buyumlarning soʻzlardan iborat ifodalarini idrok etuvchi nutq markazlari oʻrtasida vaqtincha aloqalar vujudga kelgan. Shunday qilib, odamning miya poʻstlogʻida vaqtincha aloqalar hosil boʻlishida nutq markazlari qatnashadi (46-rasm). Yuqorida tasvir etilgan tajribalarda biz *elektiv irradiatsiya* hodisasini koʻramiz. Elektiv irradiatsiya shundan iboratki, birinchi signal tizimining qoʻzgʻalishi ikkinchi signal tizimiga va ikkinchi signal tizimidan birinchi signal tizimiga oʻtadi. Elektiv irradiatsiya ikkinchi signal tizimining faoliyatida namoyon boʻladigan va uning birinchi signal tizimi bilan munosabatini taʼriflab beradigan butunlay yangi fiziologik prinsipdir.



**46-rasm. Miya
poʻstlogʻidagi nutq
markazlari**

Odam soʻzni ayrim tovush yoki tovushlar yigʻindisi sifatida emas, balki muayyan tushuncha sifatida idrok etadi, yaʼni uning maʼnosini tushunadi. Buni L. A. Shvars tajribalari isbot etadi. L. A. Shvars biror soʻzga, masalan, «soʻqmoq» soʻziga shartli refleksi hosil qilgach, bu soʻzni uning sinonimi, masalan, «yoʻl» soʻzi bilan almashtirgan.

Shartli refleks qaysi soʻzga hosil qilingan boʻlsa, oʻsha soʻz («soʻqmoq») kabi, sinonim («yoʻl» soʻzi) ham xuddi oʻshanday shartli reflektor reaksiyani yuzaga chiqardi. Shartli signal boʻlib xizmat qilgan soʻz tekshiriladigan kishiga tanish ajnabiy soʻz bilan almashtirilganda ham shunga oʻxshash hodisa kuzatiladi. «Neytral» soʻzlar, yaʼni shartli refleks hosil qilish uchun ishlatilmagan soʻzlar reaksiyani yuzaga chiqarmaganligi juda muhimdir. Eshitilish jihatdan bir-biriga yaqin soʻzlar, masalan, «tutun» soʻzi shartli refleksda «tugun» soʻzi bilan almashtirilganda faqat dastlabki vaqtda shartli refleksni yuzaga chiqarib turdi. Juda yaqin orada bunday soʻzlar differensiallanadigan (ajratiladigan) boʻlib qoldi va ular shartli reflekslarni yuzaga chiqarmay qoʻydi.

Oʻqish va yozish aktlarida, taʼlim jarayonida qatnashuvchi markazlar bilan miya poʻstlogʻining turli qismlari oʻrtasida ham vaqtincha aloqalar vujudga keladi. Xuddi shu sabablarga koʻra qoʻngʻiroq tovushiga shartli refleks hosil boʻlgach, «qoʻngʻiroq» yozuvining oʻzi oʻqishni biladigan kishida shartli reflektor reaksiyani vujudga keltiradi.

Odam ustidagi tajribalarda nutq signallari shartli taʼsirlovchini mustahkamlaydigan signal sifatida muvaffaqiyat bilan qoʻllanilishi mumkin. Shu maqsadda shartli taʼsirlovchi, masalan, qoʻngʻiroq tovush qoʻllanishi bilan birga soʻzlar shaklida yoʻl-yoʻriq beriladi: «kalitni bosing», «oʻmingizdan turing», «qoʻlingizni tortib oling» deyiladi va hokazo. Shartli taʼsirlovchi soʻzlar shaklidagi yoʻl-yoʻriq bilan bir necha marta takrorlanish natijasida (misolimizda — qoʻngʻiroq tovushiga) shartli refleks hosil boʻladi, buning xarakteri yoʻl-yoʻriqqa mos keladi. Soʻz gʻoyat mustahkam shartli reflekslarni hosil qilishga asos boʻla oladigan shartli signalni mustahkamlovchi kuchli taʼsirotidir.

Birinchi va ikkinchi signal tizimlari bir-biridan ajralmas tizimlardir. Odamning hamma idrok hamda tasavvurlari va sezgilarining koʻpchiligi soʻzlar bilan ifodalanadi. Bundan anglashiladiki, tevarak-atrofdagi dunyoda mavjud buyum va hodisalardan keluvchi aniq signallar birinchi signal tizimini qoʻzgʻatadi, bu qoʻzgʻalish esa ikkinchi signal tizimiga oʻtadi.

Bola nutqni egallaguncha, ya'ni tilga kirguncha birinchi signal tizimi ikkinchi signal tizimining ishtirokidan tashqari, yakka ishlashi mumkin (patologiya hodisalari bundan mustasno).

5.2. Bolada signal tizimlarining taraqqiy etishi

Tug'ilgan bola bosh miyasining katta yarimsharlari po'stlog'ida birinchi signal tizimining vaqtincha aloqalarni shakllantirish qobiliyati tug'ilishdan bir necha kun keyin oq namoyon bo'ladi. 7-10 kunlik bolada dastlabki shartli reflekslarni hosil qilish mumkin. Bola emizila boshlagach, og'ziga ko'krak tutishdan ilgariyoq lablarining tamshanish (so'rish) harakatlari yuzaga chiqadi. Hayotining birinchi oyi oxiriga yaqin tovush signallariga, ikkinchi oyida esa yorug'lik signallariga ham shartli reflekslar hosil qilish mumkin.

Yetilmasdan chala tug'ilgan bolalarda shartli reflekslar kechroq, yetilib tug'ilgan bolaning taxminan bir haftalik bo'ladigan davriga mos vaqtda hosil bo'ladi. Aftidan, faqat shu muddatga kelib, miya vaqtincha aloqalar hosil bo'ladigan darajadagi taraqqiyot bosqichiga yetadi.

Shartli reflekslarning hosil bo'lish tezligi hayotning dastlabki oylari mobaynida tez oshib boradi. Masalan, bola bir oylik bo'lganda shartli refleks hosil qilish uchun shartli va shartsiz ta'sirotlarni necha o'n martalab birga qo'llanish kerak; 2-4 oyligida shartli refleks hosil qilish uchun shartli va shartsiz ta'sirotlarni atigi bir necha marta birga qo'llash kifoya. Bolada shartli tormozlanish kechroq – 2-4-oyda hosil bo'ladi; ayni vaqtda tormozlanishning har xil shakllari bir xilda tezlik bilan vujudga kelavermaydi. Differensiallovchi tormozlanish ertaroq, kechikuvchi tormozlanish esa kechroq paydo bo'ladi. Bola rivojlangan sayin ichki tormozlanishning har xil turlari tobora osonroq va tezroq vujudga keladi.

Bola umrining birinchi yarim yilida tevarak-atrofdagi kishilarning nutq tovushlari unga alohida ahamiyatli bo'lmaydi; boshqa har qanday tovushlar kabi bu tovushlar ham eshituv

analizatorlarining ta'sirlovchilari hisoblanadi. Ikkinchi signal tizimi taraqqiy etayotganligining dastlabki belgilari bola hayotining ikkinchi yarim yilida paydo bo'ladi.

Ikkinchi signal tizimi aloqalarining shakllanishi uchun kishilar va buyumlarning so'zlar shaklidagi ifodasi ularning aniq obrazlari bilan birga qo'llanilishi zarur. Qanday bo'lmasin kishi yoki buyum ko'p marta tilga olinsa va ko'rsatilsa, tegishli so'z aytilishi bilan bola reaksiya ko'rsatadi. Masalan, «momo» so'zi aytilganda bola onasiga yalt etib qaraydi. Keyinchalik, bola ba'zi so'zlarni tanib boshlagach, buyumlarning nomini ayta boshlaydi. Nihoyat, yanada kechroq, bola boshqa kishilarga ta'sir o'tkazish uchun o'zi bilgan so'zlar zahirasidan foydalana boshlaydi. Masalan, qo'ng'iroqni olgisi kelsa-yu, qo'li yetmasa, to olib berilmaguncha tobora qattiqroq ovoz bilan aytaveradi. Ikkinchi signal tizimi bolaning boshqa kishilar bilan faol aloqa qilish vositasi bo'lib xizmat qila boshlaydigan darajada taraqqiy etganligi shundan ko'rinib turadi.

Odamning ikkinchi signal tizimi ta'lim jarayonida uzluksiz rivojlanib va takomillashib boradi. Har qanday ta'lim va har qanday ijodiy faoliyat ikkinchi signal tizimining uzluksiz takomillashuviga bog'liq. Ikkinchi signal tizimi tabiat va jamiyat qonunlarini bilish jarayonida taraqqiyotning yuksak bosqichiga ko'tariladi.

5.3. Ikkinchi signal tizimining funksiyalarida miya po'stlog'idagi turli sohalarning ahamiyati

«Dinamikani strukturaga to'g'ri keltirish», boshqacha aytganda, markaziy asab tizimi faoliyatining muayyan ko'rinishlarida har xil asab tuzilmalarining ahamiyatini aniqlash fiziologiyaning muhim vazifalaridan biri, deb hisoblagan edi I. P. Pavlov. Bu vazifani hal etish ikkinchi signal tizimiga kelganda g'oyatda muhim vazifadir. Bu masalada bir necha nuqtayi nazar mavjud. Bir nuqtayi nazar — psixomorfologik oqim tarafdorlarining faraz qilishicha, odam intellekti bilan bog'langan oliy asab funksiyalarining turli ko'rinishlari miyaning muayyan qismlarida joylashgan. Masalan, ba'zi mualliflar bosh miya

po'stlog'ining «funktional xaritalari»ni tuzishgan va psixik faoliyatning «faol tafakkur», «son tasavvurlari» kabi ko'rinishlarini va hatto shaxsiy, ijtimoiy va diniy «men» larini miya po'stlog'ining turli qismlariga joylashtirishgan edi. Ikkinchi nuqtayi nazar oliy asab faoliyatining eng murakkab ko'rinishlarini va ikkinchi signal tizimining funksiyalarini muayyan asab tuzilmalariga bog'lash mutlaqo mumkin emas, deydi. Bu tasavvurga ko'ra, xulq-atvorning har qanday murakkab aktida umuman butun miya po'stlog'i qatnashadi.

Ikkala nuqtayi nazar ham xatodir. Avvalo, ikkinchi signal tizimining funksiyalarida bosh miya chap va o'ng yarimsharlarining ahamiyati birday emasligini ko'rsatib o'tish kerak. Aksari kishilar (o'naqaylar)da bosh miyaning chap yarimshari ustun turadi va muayyan qismlari shikastlanganda, jarohatlanganda, qon quyilganda yoki o'smadan zararlanganda nutq funksiyalari, tanib olish va maqsadga muvofiq ish ko'rish funksiyalari, ya'ni odamga xos, ikkinchi signal tizimi bilan bog'langan funksiyalar buziladi. Chapaqaylar miyasining o'ng yarimshari chap yarimsharidan ustun bo'ladi, ularning o'ng yarimshari shikastlanganda yuqoridagi kabi hodisalar kuzatiladi. Bu omillar ikki yoqlama diqqatga sazovordir; birinchidan, ular ikkinchi signal tizimining funksiyalarida bir yarimsharning ahamiyati kattaroq ekanligini ko'rsatadi; ikkinchidan, ular bir yarimsharning ko'proq ahamiyatga ega ekanligi mehnat faoliyatida katta rol o'ynaydigan qo'lga qandaydir bog'liq ekanligini ko'rsatadi.

Ikkinchi signal tizimi normal ishlashi uchun miya po'stlog'ining keng sohalari kerak. Ammo, ikkinchi signal tizimining faoliyatida miyaning ba'zi qismlari kattaroq rol o'ynashi shubhasiz. Nutq, so'zlarning ma'nosini tushunish, ularni aytish, buyumlarni tanib, maqsadga muvofiq ish ko'rish, ish natijasini oldindan bilish bilan bog'liq bo'lgan murakkab funksiyalar yuzaga chiqishi uchun dinamik jihatdan vujudga keluvchi murakkab asab strukturalari, ya'ni miya po'stlog'ining birgalashib ishlovchi ko'p apparatlari kerak. Ana shu apparatlar juda ko'p neyronlar va

analizatorlarining ta'sirlovchilari hisoblanadi. Ikkinchi signal tizimi taraqqiy etayotganligining dastlabki belgilari bola hayotining ikkinchi yarim yilida paydo bo'ladi.

Ikkinchi signal tizimi aloqalarining shakllanishi uchun kishilar va buyumlarning so'zlar shaklidagi ifodasi ularning aniq obrazlari bilan birga qo'llanilishi zarur. Qanday bo'lmasin kishi yoki buyum ko'p marta tilga olinsa va ko'rsatilsa, tegishli so'z aytilishi bilan bola reaksiya ko'rsatadi. Masalan, «momo» so'zi aytilganda bola onasiga yalt etib qaraydi. Keyinchalik, bola ba'zi so'zlarni tanib boshlagach, buyumlarning nomini ayta boshlaydi. Nihoyat, yanada kechroq, bola boshqa kishilarga ta'sir o'tkazish uchun o'zi bilgan so'zlar zahirasidan foydalana boshlaydi. Masalan, qo'ng'iroqni olgisi kelsa-yu, qo'li yetmasa, to olib berilmaguncha tobora qattiqroq ovoz bilan aytaveradi. Ikkinchi signal tizimi bolaning boshqa kishilar bilan faol aloqa qilish vositasi bo'lib xizmat qila boshlaydigan darajada taraqqiy etganligi shundan ko'rinib turadi.

Odamning ikkinchi signal tizimi ta'lim jarayonida uzluksiz rivojlanib va takomillashib boradi. Har qanday ta'lim va har qanday ijodiy faoliyat ikkinchi signal tizimining uzluksiz takomillashuviga bog'liq. Ikkinchi signal tizimi tabiat va jamiyat qonunlarini bilish jarayonida taraqqiyotning yuksak bosqichiga ko'tariladi.

5.3. Ikkinchi signal tizimining funksiyalarida miya po'stlog'idagi turli sohalarning ahamiyati

«Dinamikani strukturaga to'g'ri keltirish», boshqacha aytganda, markaziy asab tizimi faoliyatining muayyan ko'rinishlarida har xil asab tuzilmalarining ahamiyatini aniqlash fiziologiyaning muhim vazifalaridan biri, deb hisoblagan edi I. P. Pavlov. Bu vazifani hal etish ikkinchi signal tizimiga kelganda g'oyatda muhim vazifadir. Bu masalada bir necha nuqtayi nazar mavjud. Bir nuqtayi nazar — psixomorfologik oqim tarafdorlarining faraz qilishicha, odam intellekti bilan bog'langan oliy asab funksiyalarining turli ko'rinishlari miyaning muayyan qismlarida joylashgan. Masalan, ba'zi mualliflar bosh miya

po'stlog'ining «funktional xaritalari»ni tuzishgan va psixik faoliyatning «faol tafakkur», «son tasavvurlari» kabi ko'rinishlarini va hatto shaxsiy, ijtimoiy va diniy «men» larini miya po'stlog'ining turli qismlariga joylashtirishgan edi. Ikkinchi nuqtayi nazar oliy asab faoliyatining eng murakkab ko'rinishlarini va ikkinchi signal tizimining funksiyalarini muayyan asab tuzilmalariga bog'lash mutlaqo mumkin emas, deydi. Bu tasavvurga ko'ra, xulq-atvorning har qanday murakkab aktida umuman butun miya po'stlog'i qatnashadi.

Ikkala nuqtayi nazar ham xatodir. Avvalo, ikkinchi signal tizimining funksiyalarida bosh miya chap va o'ng yarimsharlarining ahamiyati birday emasligini ko'rsatib o'tish kerak. Aksari kishilar (o'naqaylar)da bosh miyaning chap yarimshari ustun turadi va muayyan qismlari shikastlanganda, jarohatlanganda, qon quyilganda yoki o'smadan zararlanganda nutq funksiyalari, tanib olish va maqsadga muvofiq ish ko'rish funksiyalari, ya'ni odamga xos, ikkinchi signal tizimi bilan bog'langan funksiyalar buziladi. Chapaqaylar miyasining o'ng yarimshari chap yarimsharidan ustun bo'ladi, ularning o'ng yarimshari shikastlanganda yuqoridagi kabi hodisalar kuzatiladi. Bu omillar ikki yoqlama diqqatga sazovordir; birinchidan, ular ikkinchi signal tizimining funksiyalarida bir yarimsharning ahamiyati kattaroq ekanligini ko'rsatadi; ikkinchidan, ular bir yarimsharning ko'proq ahamiyatga ega ekanligi mehnat faoliyatida katta rol o'ynaydigan qo'lga qandaydir bog'liq ekanligini ko'rsatadi.

Ikkinchi signal tizimi normal ishlashi uchun miya po'stlog'ining keng sohalari kerak. Ammo, ikkinchi signal tizimining faoliyatida miyaning ba'zi qismlari kattaroq rol o'ynashi shubhasiz. Nutq, so'zlarning ma'nosini tushunish, ularni aytish, buyumlarni tanib, maqsadga muvofiq ish ko'rish, ish natijasini oldindan bilish bilan bog'liq bo'lgan murakkab funksiyalar yuzaga chiqishi uchun dinamik jihatdan vujudga keluvchi murakkab asab strukturalari, ya'ni miya po'stlog'ining birgalashib ishlovchi ko'p apparatlari kerak. Ana shu apparatlar juda ko'p neyronlar va

ularning zanjirlaridan iborat «burjlarni», ya'ni funksional tizimlarni hosil qiladi.

Miya katta yarimsharlari po'stlog'ida faqat birinchi yoki faqat ikkinchi signal tizimlariga taalluqli asab elementlari anatomiya nuqtayi nazaridan bir-biridan chegaralanmaganligini nazarda tutish kerak.

Odamda buyumni tanib olish, maqsadga muvofiq ish ko'rish va nutq funksiyalari ko'proq buziladi, ularni anatomiya-klinika nuqtayi nazaridan kuzatish ikkinchi signal tizimi asab strukturalarining lokalizatsiyasini aniqlashda asosiy usul hisoblanadi.

Agnoziya. Bilish funksiyasining buzilishi *agnoziya* (grekcha "gnosis" — bilish so'zidan) deb ataladi. Agnoziyaning bir qancha turli shakllari, masalan, ko'ruv, eshituv, taktil agnoziyalar bor.

Ko'ruv agnoziyasi buyumni tanimaslikda namoyon bo'ladi. Ko'ruv agnoziyasi (optik agnoziya) bo'lgan odam buyumlarni ko'radi, qoqilmasdan ularni aylanib o'tadi-yu, ammo tanimaydi; u buyumni tanishi uchun paypaslab tekshirishi yoki tovushini eshitishi kerak. Optik agnoziya ko'pincha miya ensa bo'laklarining zararlanishiga bog'liq.

Eshituv agnoziyasi buyumlarni chiqaradigan tovushidan tanimaslikda namoyon bo'ladi. Bemor tovushni eshitadi-yu, uni tovush chiqaruvchi muayyan jisimga bog'lamaydi. Eshituv agnoziyasi bo'lgan bemor bong tovushini yoki shaldirab tushayotgan suv tovushini tanimasligi mumkin, ammo bongni tashqi ko'rinishiga qarab, suvni unga qo'l botirib his qiladigan sezgisiga qarab darrov taniydi. Eshituv agnoziyasi odatda miyaning chakka bo'lagi zararlanganda kuzatiladi. Eshituv agnoziyasida nutqni idrok etish funksiyasi buziladi.

Taktil agnoziya buyumning tegib turganini bemor his qilgani holda uni paypaslab tanimasligida namoyon bo'ladi, binobarin, taktil agnoziyada bemorning oddiy taktil sezgilari saqlanib turadi. O'ng yarimsharning emas, balki ko'pincha chap yarimsharning yuqoridagi tepa bo'lagi zararlanganda taktil agnoziya kuzatiladi.

Apraksiya. *Apraksiya* (grekcha "praksis" — ish, harakat

soʻzidan) muayyan maqsad yoʻlida ish koʻrish, masalan, iroda bilan muayyan harakat qilishning buzilishida namoyon boʻladi. Masalan, apraksiya boʻlgan bemor koʻpincha gugurt chaqa olmaydi, qoʻlini qimirlatib, salomlasha olmaydi, non kesolmaydi va hokazo. Ayni vaqtda qoʻl falaj boʻlmay, ayrim oddiy harakatlarni bajara oladi - qoʻlini istagan boʻgʻimidan buka va yoza oladi. Bemor qiladigan ish-harakatini tushunishi, ammo shu bilan birga maqsadga muvofiq harakatni bajara olmasligi apraksiyaga xarakterli. Apraksiyada harakat qilish tashabbusi keskin darajada susayadi, shuning oqibatida ixtiyoriy harakatlarni kamayadi.

Afaziya. Agnoziya va apraksiyalar koʻpincha nutq buzilishi bilan birga kuzatiladi, baʼzan sof shaklda ham uchrab, nutq buzilishidan tashqari, buyumni tanish va harakat funksiyalarining buzilishi bilan davom etmaydi. Nutq buzilishi *afaziya* deb ataladi. Uning bir necha turi bor. *Harakat (motor)* yoki *pehona afaziyasi* yoki *Brok afaziyasi* boshqa turlarda ertaroq tasvir etilgan. Bunda bemor nutqni tushinishi mumkin, lekin oʻzining nutqi gʻoyat qiyinlashgan yoki butunlay gapira olmaydigan boʻladi. Brok afaziyasi ogʻir boʻlsa, bemor ta-ta, ne, ni va shunga oʻxshash ayrim tovushlarni qichqirib va sekin ayta oladi-yu, biron soʻzni ham bemalol ayta olmaydi.

Motor afaziya bilan bir vaqtda xat yozish buziladi (*agrafiya*) va xatni ovoz chiqarib oʻqib boʻlmaydi, lekin bemor oʻqigan narsasini tushunishi mumkin. Motor afaziya chap yarimsharning pastdagi pehona pushtasi zararlanganda kelib chiqadi; kamroq kishilarda (chapaqaylarda) oʻng yarimsharning tegishli qismi zararlangan boʻlishi mumkin.

Nutq funksiyasi buzilishining ikkinchi shakli - *sensor* yoki *chakka afaziyasi*, yoki *Vernike afaziyasi* nutq idrok etishning buzilishi bilan taʼriflanadi. Sensor afaziyali bemor nutqni tushunmaydi, ayrim soʻzlarni eshitmaydi, soʻzlash qobiliyati saqlanish bilangina qolmay, hatto sergaplikda namoyon boʻladi. Sensor afaziyada bemor oʻz nutqini idrok eta olmasligi tufayli soʻzlarni koʻpincha buzib aytadi va uning uzluksiz nutqi mutlaqo tushunilmaydigan boʻlishi mumkin. Sensor afaziya bilan bir vaqtda

aleksiya (ya'ni ovoz chiqarmasdan yoki ovoz chiqarib o'qish qobiliyatining buzilishi) va *amuziya* (ya'ni musiqani idrok etish qobiliyatining buzilishi) ham uchraydi.

O'naqaylarda chap yarimsharning birinchi chakka pushtasi zararlanganda sensor afaziya kelib chiqadi.

Afaziyaning maxsus turi *amneziya* yoki *tepa amneziyasi*, *amnestik afaziya* ayrim so'zlarni, ko'pincha ot, nomlarni unutib qo'yish bilan ta'riflanadi. Amneziya bo'lgan bemor nima haqida gapirmoqchi ekanligini biladi-yu, ko'pincha zarur so'zni esiga tushirolmaydi va buyumning nomini atash uchun uni uzundan-uzoq tasvirlashga majbur bo'ladi. Afaziyaning bu shaklida chap tomondagi pastki tepa pushta zararlangan bo'ladi. Bu pushta zararlanganda ko'pincha agnoziya va apraksiyalarning boshqa simptomlari, jumladan, sanay olmaslik *akalkuliya* ham kuzatiladi.

Bir qancha kuzatishlarga asoslanib, buyumni tanish, maqsadga muvofiq ish ko'rish va nutq jarayonlarida tepa sohasining orqadagi qismi va peshananing oldingi pushtasi maxsus rol o'ynaydi, deb faraz qilinadi. Miya po'stlog'idan ba'zi qismlarining zararlanishi ikkinchi signal tizimining funksiyalariga ayniqsa ko'p ta'sir etadi, garchi shunday bo'lsa ham, miyaning hatto bir-biridan ancha uzoqdagi ko'p qismlari zararlanganda har qanday murakkab funksiya (tanish, maqsadga muvofiq ish ko'rish, nutq, yozish, o'qish, sanash) buzilishi mumkinligini A. R. Luriya va boshqa tadqiqotchilar ko'rsatib berishgan. Shu bilan birga miya po'stlog'idan biror qismining zararlanishi oqibatida aksari bitta funksiya emas, balki bir qancha funksiyalar buziladi. Shunday qilib, ikkinchi signal tizimi muayyan funksiyalarining markazlari haqida juda shartli qilib gapirish mumkin, xolos.

5.4. Birinchi hamda ikkinchi signal tizimlari bilan po'stloq osti tuzilmalarining o'zaro munosabati

Odam xulq-atvorining har bir aktida neyronlararo aloqalarning uch guruhi: 1) shartsiz reflektor aloqalar; 2) birinchi signal tizimining vaqtincha aloqalari; 3) ikkinchi signal tizimining

vaqtincha aloqalari ishtirok etadi. Shu aloqalarning hammasi shakllanadigan asab strukturalari doimo o'zaro ta'sir etuvchi uchta instansiyani fashkil etadi. Odamning xulq-atvori ikkala signal tizimi hamda po'stloq osti tuzilmalarining birgalashib ishlashi natijasi ekanligi xulq-atvorning fiziologik mexanizmlarini analiz qilishda ma'lum bo'ladi.

Ikkinchi signal tizimi, I. P. Pavlov so'zlari bilan aytganda — «odam xulq-atvorining oliy regulyatori» birinchi signal tizimidan ustun bo'lib, uni bir qadar bosib turadi. Shu bilan birga birinchi signal tizimi ikkinchi signal tizimining faoliyatini bir qadar nazorat qiladi.

Ikkinchi signal tizimining vujudga kelishi birinchi signal tizimini sifat jihatidan o'zgartiradi. Ikkinchi signal tizimining ijtimoiy taqozasi borligi birinchi signal tizimiga ham ta'sir etadi: odamda birinchi signal tizimining reaksiyalari ham ijtimoiy muhitga anchagina bog'liq.

Birinchi va ikkinchi signal tizimlarining faoliyati amaliyotda tekshiriladi. Shartli reflektor reaksiyalar organizm yashab turgan tashqi sharoitga muvofiq bo'lmasa, bu hol reaksiyalarning qayta qurilishiga sabab bo'ladi, vaqtincha aloqalar o'zgaradi, muayyan shartli reflekslar tormozlanadi. Ikkinchi signal tizimining funksiyalarida amaliyot nazorati ayniqsa muhim. So'z ish bilan mustahkamlanishi lozim, degan ma'lum ibora shundan kelib chiqqan.

Ikkala signal tizimining faoliyati, umuman miya yarimsharlari po'stlog'ining faoliyati po'stloq ostidagi tuzilmalar bilan murakkab munosabatda bo'ladi. Odam o'zining shartsiz reflektor reaksiyalarini ixtiyoriy ravishda tormozlay oladi, o'z instinktlari va emotsiyalarining ko'pgina ko'rinishlarini to'xtatib tura oladi. Odam og'rituvchi ta'sirotlarga javoban kelib chiqadigan himoyalanih reflekslarini, ovqatlanish va jinsiy reflekslarni to'xtatib tura oladi. Shu bilan birga po'stloq ostidagi yadrolar, miya ustunining yadrolari va retikulyar formatsiya miya po'stlog'ining normal tonusini saqlab turadigan impulslarning manbalari hisoblanadi.

Miya po'stlog'i bilan po'stloq osti tuzilmalarining o'zaro munosabatini noto'g'ri tushunish ba'zi olimlarning odam tafakkurlarida go'yo miya po'stlog'i emas, balki go'yo po'stloq osti tuzilmalari yetakchi rol o'ynaydi, ya'ni odamning ongli faoliyat a'zosi emas, balki instinktiv faoliyat markazlari yetakchi rol o'ynaydi, degan butunlay noto'g'ri xulosalarga olib keldi.

Odamning psixik hayotida ongsiz instinktiv mayllar go'yo yetakchi rol o'ynaydi, degan noto'g'ri tasavvurni avstriyalik psixiatr Z. Freyd bayon qilgan edi. Uning fikricha, ongsiz biologik mayllar (shu jumladan Freyd alohida ahamiyat bergan jinsiy instinkt) odam psixikasini anchagina belgilab beradi. Freydning fikricha, ana shu mayllar ijtimoiy axloq talablariga zid bo'lib, ular bilan murosa qilolmaydi. Jamiyat a'zosi bo'lgan odam ijtimoiy axloq talablariga bo'ysunishga majbur. Jinsiy instinktni to'xtatib turish zarurati, Freydning fikricha, «sublimatsiyaga» olib keladi, ya'ni odam jamiyat manfaatlariga mos keluvchi faollikning boshqa shakllariga: ishlab chiqarishdagi mehnatga, badiiy va ilmiy ijodiyotga, ijtimoiy faoliyatga o'tadi. Freyd bu tasavvurlarga biologik tomon bilan ijtimoiy tomon o'rtasidagi nizo g'oyasini asos qilib oladi. Shunga tayanib, Freyd kishilarda normal xulq-atvorning turli o'zgarishlarini izohlab berdi. Freydning xatosi shuki, u tabiiy, tug'ma instinktlarning rolini haddan tashqari oshirib yuboradi, odamning ijtimoiy tarbiyasi bilan vujudga keladigan ongli tafakkurning ahamiyatiga yetarli baho bermaydi, iltimoiy tomon bilan biologik tomonni noto'g'ri qarshi qo'yadi. Patologik shaxslarda ongli tomon bilan instinktiv tomonning normal birligi (ong birlamchi ekanligiga asoslangan birlik) buzilganligi odam xulq-atvorini izohlashga asos qilib qo'yilishi mumkin emas. Freyd ta'limoti odam xulq-atvorining ongli instinktiv komponentlari o'rtasidagi munosabatlarni fiziologik norma asosida emas, balki patologiya asosida ta'birlashga behuda urinishdir. Ikkinchi signal tizimi yetakchi rol o'ynagani holda birinchi va ikkinchi signal tizimlari o'zaro bog'liq, degan Pavlov konsepsiyasi, miya po'stlog'i yetakchi rol o'ynagani holda miya po'stlog'i bilan po'stloq osti tuzilmalarining o'zaro ta'siri haqidagi konsepsiya

Freydning tasavvurlari ilmiy jihatdan asossiz ekanligini ko'rsatib, ularni rad etadi.

Po'stloq osti tuzilmalarining rolini oshirib yuborishning yana bir shakli U. Penfildning «markaziy - ensefalik nazariya»sidir. Miya ustunining retikulyar formatsiyasi ba'zi farmakologik preparatlar bilan ta'harlab qo'yilsa, bu formatsiya miya po'stlog'iga faollashtiruvchi ta'sir etmay qo'yadi va ong (xush) yo'qolib, mudroq bosadi va uyqu keladi. Shunga asoslanib, Penfild bosh miyada tafakkur va ong har xil lokalizatsiyaga ega: tafakkur katta yarimsharlar po'stlog'ining funksiyasi, ong esa bosh miya ustunidagi «markaziy - ensefalik tizim»ning funksiyasidir, deb xulosa chiqaradi. Penfild o'z nazariyasining asossiz ekanligiga ishonib, undan voz kechgan bo'lsa-da, bu nazariyaning baribir o'z tarafdorlari bor. Bu «nazariya»ning xatosi, birinchidan, shundan iboratki, u ongni tafakkurdan sun'iy ravishda ajratib qo'yadi. Ikkinchidan, retikulyar formatsiyadan miya po'stlog'iga faollashtiruvchi impulslar kelmaganda ong (xush) ning yo'qolishi uning retikulyar formatsiya funksiyasi ekanligidan mutlaqo guvohlik bermaydi. Uyqu arteriyalari qisilganda ham bosh miya po'stlog'ining qonga yolchimay qolishi natijasida ong (xush) yo'qoladi, ammo shunga asoslanib, ong uyqu arteriyalariga bog'liq yoki qonda joylashgan, deb xulosa chiqarish hech mumkin emas. Ong, tafakkur katta yarimsharlar po'stlog'ining funksiyalaridir, bu funksiyalar yuzaga chiqishi uchun miya po'stlog'i, po'stloq osti tuzilmalari va retseptor apparatlarning jami yig'indisi normal munosabatda bo'lishi kerak, bu esa organizm bilan tashqi muhitning adekvat o'zaro ta'sir etishini ta'minlaydi.

5.5. Hissiyotning turlari va biologik ahamiyati

Hissiyotlar nazariyasi. Hissiyotlar tashqi yoki ichki ta'sirotlar natijasida shakllangan odam va hayvonlarning subyektiv holati bo'lib, hazillashish yoki qanoatlanmaslik, norozilikni his etishdan iborat bo'ladi. Hissiyotlarning vujudga kelishi MATning ixtisoslashgan tuzilmalari faollashuviga bog'liq. Bu tuzilmalardan

ayrimlarining qo'zg'alishi ijobiy hissiyotlarni paydo qiladi va organizm ularni saqlab qolish, kuchaytirish va takrorlashga intiladi. Boshqa xil tuzilmalarning qo'zg'alishi manfiy hissiyotlarni rivojlantiradi, organizm bularni yo'qotishga yoki salbiylashtirishga intiladi. Hissiyotlar shaxsning hayotiy tajriba orttirishining asosini tashkil qiladi. Hissiyotlar musbat va manfiy mustahkamlovchi vazifani bajarib, biologik jihatdan maqsadga muvofiq xatti-harakatlarni rivojlanishini, yoki aksincha biologik tomondan ahamiyatsiz reaksiyalarning yo'qolishini ta'minlovchi, uning moslashuvchanlik imkoniyatlarini kengaytiruvchi omil vazifasini bajaradi, ruhiy faoliyatga ta'sir qiluvchi asosiy mexanizmlardan biri hisoblanadi. Odamning hissiyotlari, odatda, ijtimoiy asosga ega, ular ma'lum jamiyatning qonun-qoidalariga, urf-odati, axloqiga bog'liq bo'ladi. Odamning oliy hissiyotlari ma'naviy, estetik va zakovatli ehtiyojlar asosida shakllanadi. Odamning qaysi bir ehtiyojini olmaylik, u qoniqmaslikdan paydo bo'ladi. Odam o'z maqsadiga yetmasa, ehtiyojini qondira olmasa, qaysi yo'l bilan bo'lmasin oldida turgan qiyinchiliklarni yengishga harakat qiladi.

Odamning maqsadga yetishga qaratilgan faoliyatlari mexanizmi. Odamning o'z ehtiyojlarini takroran qondirishga, ijobiy hissiyotlarni boshdan kechirishga intilish tug'diradi. Peyps fikricha, hissiyotning shakllanishida miyaning limbik tuzilmalari asosiy rol o'ynaydi. Gippokampda paydo bo'lgan hissiyotning qo'zg'alishi mamillar tanalarga tarqaladi, keyin talamus orqali belbog' pushtaga o'tadi va undan miya po'stlog'iga yetib keladi. His-hayajonning qo'zg'alishi bu tuzilmalar o'rtasida uzoq vaqt aylanib yurishi mumkin. Ba'zi hissiyotlarning turg'unligi ana shu halqada qo'zg'alishning uzoq vaqt uzluksiz harakatda bo'lishi bilan tushuntiriladi.

Hissiyotlar odam kayfiyatini o'zgartirishdan tashqari, bir qator ichki a'zolar faoliyatiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi: qonda adrenalini miqdori ko'payadi, yurak faoliyati tezlashib, qon bosimi ko'tariladi, gazlar, modda va energiya almashinuvi tezlashadi, ko'ndalang targ'il mushaklar faoliyati o'zgaradi (47-rasm).



"Do'stingiz keldi va
Siz juda xursandsiz"



"Farzandingiz olamdan
o'tdi"



"Sizning juda jahlingiz
chiqdi va Siz
urishishga tayyorsiz"



"Siz o'lganiga ancha
bo'lgan hayvonni
ko'rdingiz"

47-rasm. O'z qabilasidan ajratib qo'yilgan aborigenning turli xabarlariga javoban yuz ifodasining o'zgarishi (Pol Ekman tadqiqotlari bo'yicha)

Oddiy sharoitda mushaklar birin-ketin ishga tushsa, his-hayajon paydo bo'lgan vaqtda hammasi birdan faol holatga o'tishi mumkin. Mushaklarda charchash jarayoni sekinlashadi. Bundan tashqari, ta'sirotlarga sezgirlik ortadi. Demak, his-hayajonda vujudga kelgan qo'zg'alish organizmning foydalanmagan imkoniyatlarini yuzaga chiqaradi va maqsadga erishishini yengillashtiradi. Bir tomondan, ehtiyojning paydo bo'lishi, ikkinchi tomondan bu ehtiyojni qondirish uchun zarur bo'lgan omil va imkoniyatlarning yetishmovchiligi hissiy zo'riqishga olib keladi. Maqsadga erishish uchun kerak bo'lgan omillarni bilim, ko'nikmalar, tajriba, energiya va vaqt tashkil qiladi. Organizmda bulardan biri yetarlicha bo'lmasa, zo'riqish holati rivojlana boshlaydi. **Hissiy zo'riqish.** Maqsad va ehtiyojning ahamiyati qanchalik katta bo'lsa, omil yetishmovchiligi qanchalik ko'p bo'lsa, zo'riqish darajasi shunchalik kuchli bo'ladi. Zo'riqish

ma'lum darajaga yetganda hissiyotni uyg'otadi. Uning 4 darajasi farqlanadi: 1) organizmning diqqat-e'tibori va ish qobiliyati kuchayadi, ruhiy va jismoniy imkoniyatlarini ishga soladi. Bunday holat organizmni chiniqtiradi, ish qobiliyatini kuchaytiradi, foydali bo'ladi; 2) ehtiyojni qondirish, maqsadga erishish uchun birinchi darajadagi zo'riqish holatida ishga solingan imkoniyatlar yetarli bo'lmasa, zo'riqishning ikkinchi darajasi rivojlanadi, manfiy hissiyot paydo bo'ladi, odam norozi bo'ladi, jahli chiqadi. Ammo, u imkoniyatlarini iloji boricha ishga solib, oldida turgan masalani yechishga harakat qiladi; 3) agar qondirilishi zarur bo'lgan ehtiyojlarni organizm ega bo'lganidan ko'p miqdorda talab qilinsa, organizmning imkoniyatlari turgan masalani yechish uchun yetarli bo'lmasa, zo'riqishning uchinchi darajasi rivojlanadi. Maqsadga yetishga ko'zi yetmagan odam siqilib, eziladi. Zo'riqishning bu darajasida organizm a'zolari va tizimlarining faoliyati keskin salbiylashib ketadi. Aqliy va jismoniy imkoniyatlari kamayadi, odam hech bir ishga qo'l urgisi kelmaydi, zarar yetkazuvchi omillarga qarshiligi pasayadi. Bunday holatning uzoq davom qilishi organizmga ziyon keltirib, turli kasalliklarning rivojlanishiga olib keladi. Shuning uchun zo'riqishning uchinchi darajasini organizmning o'ziga xos himoya reaksiyasi desa bo'ladi; 4) imkoniyatlari yetarli emasligini bilgan organizm maqsadga erishishdan voz kechishga majbur bo'ladi. Ammo, maqsadning ahamiyati, unga yetishish zaruriyati saqlanib qolsa, organizm mushkul ahvolda tushadi, endi zo'riqish to'rtinchi darajaga o'tadi.

5.6. Xotiraning turlari va biologik ahamiyati

Xotira. Ma'lumki, xotira quyidagi bir-biri bilan uzviy bog'liq jarayonlarga – eslab qolish, saqlash, qayta tiklash (xotiradan axborotni qaytarib olish) va tanishga asoslangan. Eslab qolish jarayonining aksi esdan chiqarishdir. Demak, xotira tafakkur bilan uzviy bog'liq.

Xotira markaziy asab tizimining asosiy vazifalaridan biri bo'lib, uning mavjudligi tufayli organizm tashqi ta'sirotlarni qabul

qilib, olingan axborotlarni o'zida saqlaydi va kerak bo'lganda uni qayta tiklaydi. Hayot davomida orttirilgan tajriba va bilimlarni xotirada saqlashni markaziy asab tizimida yuzaga chiqadigan tuzilma - faoliy o'zgarishlar ta'minlaydi. O'rganish davomida hayvonlarning miyasida RNK sintezlanishi kuchayadi, ayni paytda, miyada kichik peptidlarning miqdori oshadi va ular postsinaptik membrananing ion o'tkazuvchanligiga ta'sir qiladi.

Xotira mexanizmlari miya neyronlarining o'zaro bog'lanishlarini takomillashuvi, ular o'rtasidagi sinapslarning faoliyatini faollashuviga ham bog'liq. O'zgaruvchan sharoitda o'stirilgan hayvonlarda, ya'ni shu sharoitga moslashishga majbur bo'lgan hayvonlarda miya neyronlari o'rtasidagi sinapslarning soni ko'payadi, postsinaptik membrana qalinlashadi, sinaptik tugunchalar kattalashadi va boshqa o'zgarishlar paydo bo'ladi.

Xotira qisqa va uzoq muddatli bo'ladi. Xotiraning bir nechta tiplari mavjud: hissiy xotira boshdan kechirilgan ilhomlanish, quvonish, qayg'urish, qo'rqish va boshqa shu kabi holatlar hissiyotlarini eslab qolish; harakat xotirasi turli xildagi harakatlarni (obrazli, yoki ko'rish, eshitish) eslab qolishda ifodalanadi; ta'm bilish va boshqa xotiralar jismlar obrazlarini turli sezgi a'zolari orqali eslab qolish bilan xarakterlanadi; so'z-mantiq xotira so'z orqali ifodalangan fikrni eslab qolish. Har xil odamda u yoki bu tipdagi xotira ustun bo'lishi mumkin, lekin har kimsada so'z-mantiq xotira yetakchi mavqega ega.

Ma'lumki, xotiradagi hodisalar vaqt o'qi bo'ylab ularni real muddatini aks ettirishi bilan joylashadi. Retseptor hujayraning tashqi ta'sirga elektrli javobidan so'ng, real qo'zg'atuvchi bo'lmagan paytda ham davom etadigan izli jarayonlar hosil bo'ladi. Aynan shu jarayonlar sensorli xotiraning asosini tashkil qiladi. Sensorli xotirada izlarning saqlanish muddati 500 ms dan ortmaydi, uning o'chirilishiga esa 150 ms vaqt kerak. Odamning sensorli xotirasi uning qudratiga bo'ysunmaydi va uni ongli nazorat qilish imkoniyati yo'q. Axborotni saqlash bilan bog'liq bo'lgan keyingi davr *qisqa muddatli xotira* deb nomlanadi. Ancha muhim axborot esa uzoq muddatli xotirada saqlanadi. Qisqa

muddatli xotiradan uzoq muddatli xotiraga o'tish alohida tur bo'lmish oraliq xotiraga mos keladi.

Qisqa muddatli xotira taxminan birlamchi xotiraga to'g'ri keladi va uzoq vaqt davom etmaydi, uni gipoksiya, narkoz, miyaga elektr toki bilan ta'sir qilish va boshqalar shikastlaydi. Qisqa muddatli xotiradan ba'zi ma'lumotlar uzoq vaqtli xotiraga o'tkazilishi mumkin va bu tizimga o'tkazilgan axborot oylab, yillab va ko'pincha bir umrga saqlanadi. Ikkilamchi xotira va uchlamchi xotiralar uzoq muddatli xotiraga mos keladi. Hozir sodir bo'lgan voqealarni eslash bilan, uzoq o'tmishdagi voqealarni eslash o'rtasidagi juda ham katta farq bor. Birinchisi, tezda esga tushadi, ikkinchisini eslash ancha qiyin, vaqt talab qiladi. Axborotlarni uzoq muddatli xotiraga o'tkazish juda murakkab jarayon. Qisqa muddatli xotiraning hajmi juda ham oz bo'lib, bir necha saqlanish birligini tashkil qilsa, uzoq muddatli xotirada saqlanadigan axborotning hajm chegarasi milliardlab saqlash birligiga teng, lekin shunga qaramasdan, kerakli axborot anchagina tez topiladi. Uzoq muddatli xotira sinapslarning o'tkazuvchanligiga bog'liq. O'rgatish jarayoni sinapslarda faol xolinoretseptorlarning sonini ko'paytiradi, po'stloq neyronlarning atsetilxolinga sezgirligini kuchaytiradi. Bu eslab qolishni yaxshilaydi. Atsetilxolinning antagonistlari xotirani shikastlab, xotirani yo'qolishga (amneziyaga) olib keladi.

Uzoq muddatli xotira mexanizmlarida katexolaminergik va serotoninergik tuzilmalar ham ishtirok qiladi. Noradrenalin shartli signal yuzaga chiqargan qo'zg'alish vaqtini uzaytiradi va shu yo'l bilan tezlashtirib, hosil bo'lgan ko'nikmalarning xotirada saqlanishini ta'minlaydi.

Yuqoridagilarning barchasida obrazlarni, jismlarni va hodisalarni muhrlanib qolishi sodir bo'ladi va u o'z tarkibiga 3 davrni: engrammani shakllantirish, yangi axborotni turiga qarab bo'lish va ajratish, shakllantirish uchun muhim axborotni uzoq muddat saqlashni qamrab oladi.

Uzoq muddatli xotira asosida bosh miyaning tizimli va hujayra darajalaridagi juda murakkab tarkibiy-kimyoviy o'zgarishlari

yotadi.

Xotiraning fazaligi (qisqa va uzoq muddatliligi); uning jarayonlari (eslab qolish, saqlash, qayta ishlash va tanish); tiplari (hissiy, harakatli, obrazli, soʻz-mantiqi kabi barcha xususiyatlari), vaqtli aloqalarning shakllanishi va saqlanishi natijasi sifatida reflektorli nazariya bilan izohlanishi mumkin.

Xotiraning buzilishi. Anterogradli amneziya. Anterogradli amneziya deb yangi axborotni oʻzlashtirish qobiliyati yoʻqligiga (yaʼni axborotni oʻzida saqlash va kerak boʻlganda yetkazib berish) aytiladi. Klinikada bunday holat *amnestik sindrom* yoki *Korsakov sindromi* deb ataladi. Bunday bemorlarda (asosan surunkali alkogolizm bilan azob chekayotganlarda) ikkilamchi va uchlamchi xotiralar deyarli oʻzgarmaydi va birlamchi xotira faoliyati ham oʻzgarmaydi. Ammo, birlamchi xotiradan ikkilamchi xotiraga axborotlarni uzatilishi yoʻqoladi. Anterogradli amneziya koʻpincha gippokamp va unga bogʻliq hosilalarni olib tashlanganda yoki ikki tomonlama jarohatlanganda kuzatiladi. Demak, bu hosilalar axborotni birlamchi xotiradan ikkilamchi xotiraga uzatilishi va qayta kodlanishida asosiy rolni oʻynaydi. Chunki bu jarayonlar axborotni doimiy saqlash uchun qabul qilishga bogʻliq boʻlgani uchun, bu jarayonda gippokamp va limbik tizimni boshqa boʻlimlari ishtirok qiladi, deb taxmin qilish mumkin.

Retrogradli amneziya. Retrogradli amneziya deb miyani jarohatlanish momentidan oldin toʻplangan xotiralarni chiqarib olish qobiliyatini yoʻqotilishiga aytiladi. Retrogradli amneziyani kelib chiqishiga miyani chayqalishi, insult, elektr shoki (baxtsiz voqea sababli hosil boʻlgan, yoki davolash maqsadida kelib chiqqan) va narkozlar sabab boʻlishi mumkin. Bu sanab oʻtilgan holatlar miya faoliyatini umumiy buzilishiga olib keladi, va shu sababli retrogradli amneziya asosini qanday aniq strukturaviy va funksional oʻzgarishlar tashkil qilishi shu vaqtgacha maʼlum emas.

Harqalay, retrogradli amneziyaga olib keladigan har qanday sabab birlamchi xotirani butunlay yoʻqqa chiqaradi. Amneziyadan keyin birinchi vaqtlarda ikkilamchi xotirada saqlanayotgan xotiralar ozmi yoki koʻproq darajada boʻlib oʻtgan voqealar esdan

chiqadi. Amneziya og'ir bo'lganda avvallari bo'lib o'tgan voqealar ham esdan chiqadi. Ammo, keyinchalik amneziya bo'lgunga qadar bo'lib o'tgan voqealar asta-sekin qisman, ayrim hollarda to'liq qayta tiklanadi. Undan tashqari maxsus usullarni (masalan, gipnoz) qo'llash orqali avval bo'lib o'tgan voqealarni esga tushirish mumkin. Demak, retrogradli amneziya faqatgina xotiradagi ma'lumotlar yo'qotilishi bilangina emas, balki ikkilamchi xotiradan axborotlarni chiqarib olishda ham qiyinchilik bo'ladi. Shuni ta'kidlash lozimki, uchlamchi xotira odatda eng og'ir retrogradli amneziyada ham hech qanday salbiy o'zgarishlarga uchramaydi.

Isterik amneziya. Ba'zi bir bemorlarda xotiraning butunlay yo'qolishi kuzatiladi, amneziya boshlanmasdan oldin kimligini, nima ish bilan shug'ullanganligini eslay olishmaydi. Bunday holat odamlarda kamdan-kam bo'ladi. Bunda odamning ruhiyatida funksional buzilish kuzatiladi. Bunday faoliyatning buzilishini *isterik amneziya* deb ataladi. Bu amneziya bosh miyaning organik jarohatlanishi bilan kuzatiladigan amneziya turlaridan quyidagi xususiyatlari bilan farq qiladi: 1) bemor o'z shaxsini, ya'ni kimligini, shu jumladan ismi-sharifini esdan chiqaradi; 2) amneziya umumiy tavsifga ega bo'lib, unga bemor uchun o'ta muhim bo'lgan signallar (masalan, avval yashagan joyga olib kelinganda, yoki o'ziga yaqin odamlar bilan uchrashganda) umuman ta'sir qilmaydi; 3) yangi axborotlarni juda yaxshi eslab qoladi, ammo avval bo'lib o'tgan hodisalarni eslash qobiliyati butunlay yo'qoladi.

Neyropeptidlar. Ko'pchilik odamlar o'zlarining xotirasidan ko'ngli to'lmaydi. Ular qanday qilib bo'lsa ham xotiralarini yaxshilashga intilishadi. Ammo bunga erishish juda qiyin, chunki xotiraning ham qat'iy bir chegarasi bor. Shu sababdan neyrobiolog olimlar va tibbiyot xodimlari odamlarning xotirasini yaxshilash ustida tinmay tadqiqot ishlarini olib borishmoqda. Ular o'zlarining nigohini odamning miyasida hosil bo'ladigan xotira jarayonini boshqaradigan biologik faol moddalar - *neyropeptidlarga* qaratishgan.

Hozirgi paytda markaziy asab tizimining ma'lum miqdordagi aminokislotadan tashkil topgan va miyani integrativ faoliyatini boshqaradigan (modullaydigan) biologik faol moddalarni "neuropeptidlar" degan atama bilan aytilmoqda. Bajaradigan vazifalarining belgilariga qarab neuropeptidlar quyidagi guruhlarga bo'linadi:

1) xotira peptidlari – vazopressin, oksitotsin, kortikotropin (AKTG) va melanotropin (MSG) fragmentlari;

2) anelgetik peptidlar – endorfinlar, enkefalinlar, dermofinlar, dinorfinlar, kiotorfinlar, kazomorfinlar. Bu peptidlar miya tizimlaridagi og'riqqa qarshi kurashadi;

3) uyqu (gipnogen) peptidlari delta-uyqu peptidlari, Uchizano omili, Pappengeymer omili, Negasaki omili;

4) immunitet stimulyatorlari – interferon fragmentlari, tafsini, ayrisimon bez (timus) peptidlari, muramil-dipeptidlar;

5) narkotik moddalarni organizmga ta'sirini kamaytiradigan (tolerantlikni oshiradigan) peptidlar – vazopressin, tiroliberin, melanostatin;

6) shizofreniyani davolaydigan antipsixotrop peptidlar – deaztrozil-gamma-endorfin, tiroliberin, melanostatin, beta-endorfinning analoglari;

7) ovqat va suvga bo'lgan talabni modulyatorlari, shu jumladan ishtahani pasaytiradigan (anoreksigen) peptidlar – neyrotenzin, dinorfin, xolesistokinin (miyadagiga o'xshash), gastrin, insulin;

8) kayfiyat va komfort sezgisini (modulyatorlari) o'zgartiradigan peptidlar – endorfinlar, vazopressin, melanostatin, tiroliberin;

9) jinsiy xulqni kuchaytiradigan peptidlar – lyuliberin, oksitosin, kortikotropin fragmentlari;

10) tana haroratini boshqaruvchi peptidlar – bobmbezin, endorfinlar, vazopressin, tiroliberin;

11) ko'ndalang-targ'il mushaklarni tonusini boshqaradigan peptidlar – somatostatin, endorfinlar;

12) silliq mushaklar tonusini boshqaradigan peptidlar –

serulein, ksenopsin, fizalemin, kassinin;

13) ma'lum bir rang yoki tovushga afzallik yaratadigan peptidlar – amelitin, skotofobin;

14) neyromediatorlar va ularning antagonistlari – neyrotenzin, karnozin, proktolin, substansiya II, neyrouzatish ingibitori;

15) allergiyaga qarshi peptidlar – kortikotropin analoglari, bradikininni antagonistlari;

16) o'sishni tezlashtiruvchi va yashovchanlikni oshiruvchi peptidlar – glutation, hujayra o'sishini rag'batlovchi;

17) trofik peptidlar – pepstatin A, pentagastrin (yazvaga qarshi peptid), xolesistokininni analogi, insulin, bombezin;

18) kinin peptidlar – bradikinin, bradikinetensillaydigan peptid, substansiya II, taxikininlar (fizalemin, eleodozin);

19) bajaradigan vazifasi no'malum bo'lgan peptidlar – asetil-aspartil-peptidlar, gamma-glutamil-peptidlar va boshqalar.

Barcha sanab o'tilgan peptidlar odam va hayvonlar organizmidan ajratib olingan, identifikatsiyalangan va sintetik yo'l bilan olingan. Bu peptidlarning ta'siri hayvonlarda tekshirib ko'rilgan, ko'pchiligi amaliyotda foydalanish uchun klinikaga tavsiya qilingan. Ayrim neyropeptidlar, shu jumladan kortikotropin, oksitosin, vazopressin avvallari tibbiyotda gormon sifatida foydalanilgan. Hozirgi paytda ularni psixonevrologik ta'sir ko'rsatadigan preparatlar sifatida qo'llanilmoqda.

Hozirgi paytda bu ta'sir etish xususiyatlari bo'yicha tuzilgan klassifikatsiyadan tashqari, peptidlar organizmning qaysi a'zo va to'qimalarida sintezlanganligiga qarab 5ta guruhga bo'lingan:

1) gipotalamik neyropeptidlar. Bularga bosh miyani gipotalamik (bo'rtiq osti) sohasida hosil bo'ladigan peptidlar-boshqaruvchilar kiradi. Ularning odam organizmidagi asosiy vazifasi ayrim moddalarni tormozlash (statinlarni) yoki sintezlash (liberinlarni) va gormon ajratib chiqazadigan miya o'simtasi (bezi) - gipofiz gormonlarini ajralib chiqishini kuchaytirishdan iborat.

2) markaziy asab tizimidagi gipofiz progormonlari: somatotropin, prolaktin, tireotropin va shularga yaqin moddalar;

3) propiokortin sekventlari, ya'ni miyaning gipotalamo-

gipofizar sohasida hosil bo'ladigan va 91 aminokislotadan tashkil topgan oqsil qismi zanjirining moddasi. Bularga lipotropin, kortikotropin, melanotropin va endorfinlar kiradi.

4) markaziy asab tizimining gastroenteropankreatik (oshqozon-ichak) peptidlari. Bu miyada uchraydigan gastrin, insulin va xolesistokininlarning analoglari.

5) yuqoridagi 4ta guruhlarga kirmagan barcha neyropeptidlar.

Peptidlar - boshqaruvchilarning ta'sir etish samaralari nihoyatda xilma-xil. Bular organizmda moddalar almashinuvini boshqarishda ishtirok qilishadi, organizmdagi immun jarayonlarga ta'sir ko'rsatadi, onkologik kasalliklarga qarshi organizmning himoya faoliyatini oshiradi. Undan tashqari urchib ko'payish va harorat boshqariluviga, ichki muhitning gomeostatik muvozanatini saqlaydi va organizmning juda ko'plab hayot uchun muhim bo'lgan boshqa faoliyatlariga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Neyropeptidlarni organizm a'zo va to'qimalariga ta'siri xilma-xil. Endogen peptid-boshqaruvchilar DNK, RNK va oqsil sintezlariga, gormon va neyromediatorlarning sintezi va ajralib chiqishiga, glikoliz, oksidlanishli fosforlanish va boshqa jarayonlarga ta'sir ko'rsatadi.

Agar, markaziy asab tizimining mediatorlari bilan peptidlarni reaksiyalarning modulyatori sifatida bir-biriga o'xshashligi va bir-biridan farqini solishtiradigan bo'lsak quyidagi o'zgarishlarni kuzatamiz. Peptidlarning eng asosiy o'ziga xosligi — ularning distant, ya'ni masofadan turib ta'sir ko'rsatishi, uzoq vaqt asab hujayralari kompleksini qo'zg'algan holatda o'zgartirib turishi. Neyromediatorlar faqat sinaptik bo'shliqda ajralib chiqadi, ta'siri sinaps orqali millisekundlarda bo'lib o'tadi. Peptidlarning ta'siri esa sinapsli kontaktlardan tashqarida ham bo'laveradi.

Mediatorlar bilan neyropeptidlarning bir-biridan farqi yana nimada ko'rinadi? Mediatorlarni sintezi ham neyron tanasida, ham neyron oxirlarida bo'ladi. Neyropeptidlar asosan neyron tanasida (somada) sintezlanadi va akson bo'ylab uzatiladi. Mediatorlardan farqi qaytadan qabul qilinmaydi, retseptor bilan hamkorlikda ta'sir ko'rsatgan joyida parchalanib ketmaydi. Shu bilan birga bir

peptidning o'zi bir hujayra tizimida mediator bo'la turib, ikkinchi hujayra tizimida ham mediatorlik rolini bajaradi. Masalan, substansiya II po'stloq neyronining qo'zg'atuvchi mediatori va orqa miya tormoz neyronlarining modulyatori vazifasini bajaradi. Enkefalin - orqa miyani jelatin (yelimshak) bezi hujayrasining mediatori va markaziy asab tizimini ko'pchilik sohalarida modulyatori.

Neyropeptidlar neyronga kelib tushgan axborotni integratsiyasini va saqlanishini ta'minlaydi. Ular asab hujayralariga kelayotgan har xil signallarni neyron ichidagi va neyronlar oralig'idagi integratsiyasini ta'minlaydi.

Miyaning ko'pchilik tabiiy neyropeptidlari qanday metabolik xususiyatlariga egaligidan qat'iy nazar, ular maxsus shaklli xulq-atvor moslashuv reaksiyasiga ega. Bu xususiyat shu sinfga kiruvchi ko'pchilik birikmalarga xos. Barcha neyropeptidlar odamning shaxsan o'zi o'qish va xotira jarayonlarida tajriba asosida to'plagan ma'lumotlarga u yoki bu darajada bog'liq.

Diqqat. Diqqat tushunchasi - odam va yuksak hayvonlarning, ayni paytda ahamiyatga molik narsa yoki hodisaga nisbatan bilim orttirish faoliyati bilan belgilanadi. Ikki guruh odamlar suhbat qurishayotgan paytda, bitta guruhning gapiga quloq solsangiz, ular nima to'g'risida gapirishayotganini darrov tushunasiz. Shu bilan birga, ikkinchi guruhning gapini ham eshitasiz-u, lekin gapning ma'nosiga tushunmaysiz. Diqqat bir vaqtning o'zida turli manbalardan, har xil kanallar bo'ylab kelayotgan va biri ikkinchisiga xalaqit berayotgan axborotlar ichidan hozirning o'zida kerakli, yoki qiziqarli bo'lganini ajratib olish imkonini beradi, ya'ni tanlash xususiyatiga ega. Shu bilan birga, diqqat bir vaqtning o'zida sodir bo'layotgan voqealarni nazorat qilish imkoniyatini chegaralaydi. Diqqatni asosan bitta kanaldan kelayotgan axborotga qaratsak, boshqa kanallardan kelayotgan, juda ahamiyatli axborotlar ham nazoratdan chetda qolib ketadi. Diqqatni bitta hodisaga qaratib turib, qolganlarini ham ma'lum darajada nazorat qilib turish qobiliyatlarini rivojlantirish muhim ahamiyatga ega. Bunga erishish uchun axborotni saralash, e'tiborni ayni paytda o'ta

muhim bo'lgan axborotga qaratish va boshqa kanallardan kelayotgan axborot miqdorini kamaytirish lozim. Ushbu jarayonlarning paydo bo'lishi uchun markaziy asab tizimining tuzilishi va faollik ko'rsatish tamoyillari imkoniyat yaratadi. Retseptorlarning, axborotlarni saralashga ixtisoslashgani bizga ma'lum. Ikkinchi darajali axborotlarni markaziy asab tizimiga o'tishini chegaralashda afferent yo'llarning tuzilishida uchratiladigan torayuvchi «voronka» tamoyili katta ahamiyatga ega. Bu tuzilish xususiyatlaridan tashqari, diqqat-e'tibor hodisasida markaziy asab tizimining faoliyatidagi induksiya, to'planish va dominanta tamoyillari muhim rol o'ynaydi va aynan shu tufayli, diqqat juda muhim axborotlarga qaratiladi.

O'rganish shakllari. O'rganish shakllari, doimo o'zgarib turuvchi tashqi muhit sharoitida organizmning hayot faoliyati, muhim omil sifatida, keng spektrli individual xulq-atvor adaptatsiyalarini o'z ichiga oladi. Ajdodlarning turga mansub genofondida to'plangan tajribani aks etuvchi xulq-atvorning genetik determinant shakllari, ushbu zotlarni o'zgaruvchan muhitda faol hayot kechirishini ta'minlashi uchun yetarli bo'lmay qolar ekan. Muhit omillarining o'zgarish diapazoni qanchalik kam namoyon bo'lsa, hayvonlarning xulq-atvorini ajdodlari genotipida «yozib qo'yilgan» tajribaga suyanish darajasi shunchalik yuqori bo'ladi. Va, aksincha, atrof-muhit qanchalik ko'p o'zgaruvchan bo'lsa, turga mansub tajribaning pragmatik qiymati shunchalik past bo'ladi. Demak, shunchalik yuqori darajada xususiy, individual tajriba orttirish zarurati paydo bo'ladi.

Individual tajriba orttirish turli yo'llar bilan amalga oshiriladi. Uning asosida, tirik organizmlarni o'rganishga bo'lgan umumiy qobiliyati yotadi. Bu, organizmni qandaydir ma'lum bir muddatga o'rganish elementlarini saqlab qolishdek muhim xususiyati, ya'ni xotira xususiyatlari tufayli mumkin bo'ladi.

O'rganish va xotiraning neyrobiologiyasi bir butun ilmiy muammo. O'rganish deganda, orttirilgan tajriba natijasida individual xulq-atvorda adaptiv o'zgarishlarni paydo bo'lishidan iborat jarayonlar nazarda tutiladi. Ushbu jarayon, faqatgina xulq-

atvor natijalari bo'yicha baholanishi mumkin, boshqacha aytganda, o'rganish natijasida, hayvonlar eslab qolgan xulq-atvor axtlari bo'yicha baholanadi.

Quyida keltiriladigan o'rganish shakllarining tasnifi asosida, tirik organizmni filogenetik va ontogenetik rivojlanish dinamikasi yotadi. Ushbu tasnif ham, har qanday boshqa tasniflar singari to'liq bo'la olmaydi, va ma'lum bir darajada yaqinlashgan sifatida ko'riladi.

I. Mustaqil hayotining birinchi daqiqalaridan boshlab yosh organizm tashqi rag'batlarning yetarlicha barqaror to'plami bilan ta'minlanadi. Bu bosqichda, o'rganish noassotsiativ mujassamlangan tavsifga ega bo'lib, muhit omillari to'plami bilan belgilanadi va ularni organizmning bir butun faoliyati bilan assotsiatsiyasini shartligini talab qilmaydi. O'rganish rag'batga bog'liq tavsifga ega.

O'rganishning bu shakliga summatsiyali refleksi, odatlanish, tasvirlanib qolish (imprinting), taqlid qilish (imitatsiya) kabilarni kiritish mumkin. Summatsiya asosida sensibilizatsiya (ushbu qo'zg'atuvchi agentga organizmning sezuvchanligini ortishi) va fasilitatsiya (aynan shu javob reaksiyasini ishga tushishini yengillashtirish) turadi. Xulq-atvorning bunday ko'nikmalari: harakatlanishning ma'lum bir marshrutini o'zlashtirish, fazaning ma'lum bir joylarida to'planish, ovqatlanish uchun yaroqli va yaroqsiz mahsulotlarni farqlash va h.k.

Bu va bunga o'xshash ko'nikmalar quyidagi xususiyatlarga ega:

- 1) ular uzoq muddat saqlab qolinmaydi va yo'q bo'lib ketadi;
- 2) ularni yuzaga keltiruvchi qo'zg'atgichlar ixtisoslashgan signalli ahamiyatga ega emas;
- 3) ushbu ko'nikmalar yo'q bo'lgandan keyin mustaqil ravishda tiklanmaydi.

Oxirgisi shundan dalolat beradiki, ushbu ko'nikmalarni yo'q bo'lib ketishi bu vaqtinchalik tormozlanish emas, balki vayron bo'lish jarayonidir.

Summatsion reaksiya tirik mavjudotlar evolyutsiyasining ilk

bosqichlarida paydo bo'lib, yuksak hayvonlarda individual o'rganishning ancha murakkab shakllarini muhim elementi sifatida o'zgartirgan, ayrim hollarda esa niqoblangan ko'rinishda namoyon bo'ladi.

Odatlanish, summatsion reaksiyaga qarama-qarshi ravishda, o'rganishning shunday shakli sifatida namoyon bo'ladi. O'rganishning bu shakli, biron-bir biologik ahamiyatga ega agent (ovqatlanish, mudofaa va b.) bilan hamroh bo'lmagan qo'zg'atuvchini ko'p marotaba ta'siri oqibatidagi reaksiyani nisbatan barqaror susayishidan iborat.

Tuban hayvonlar uchun summatsiyali reaksiya va qisqa muddatli odatlanish individual tajriba orttirishning yagona mexanizmlari hisoblanishi mumkin. Odatlanish evolyutsiya davrida mukammallashadi va xulq-atvor adaptatsiyasi repertuarida muhim rol o'ynaydi. Ma'lum bir ma'noda odatlanish bu reaksiyalarni bostirilishi bo'lib, hayot faoliyatini qo'llab-quvvatlash uchun ularning ahamiyati katta emas. Odatlanish charchash yoki sensorli adaptatsiya natijasida yuzaga kelmaydi, u, qisqa va uzoq muddatli bo'lishi mumkin. Bu hol, odatlanishni har xil xotira turlarini o'rganish uchun model sifatida foydalanish imkonini beradi.

Hayvonot dunyosida odatlanishning eng ko'p tarqalgan shakli - orientirlanish refleksi hisoblanadi va uni yuzaga keltirgan qo'zg'atuvchi qayta ta'sir qilganda, odatlanishning barcha belgilari bilan birga so'nadi. Orientirlanish refleksini rivojlanishidagi asosiy omillar qo'zg'atuvchini yangilanishi, kutilmaganligi va mohiyatligi hisoblanadi. Orientirlanish reaksiyasi tarkibida ikkita jarayon ajratiladi:

1) bezovtalanish va hayronlik reaksiyasining boshlanishi bo'lib, ular mushaklar tonusini ortishi va gavda holatini fiksatsiya qilish (pisib turish), miyani elektrli faoliyatini generalizatsiyalangan o'zgarishi (nospetsifik moslanish) bilan birga sodir bo'ladi;

2) diqqat-e'tiborni tadqiqotchilik reaksiyasi, ya'ni qo'zg'atuvchi manbasi tomonga qarab boshni, ko'zlarni burish,

retseptorlarni orientatsiya qilish. U, miyaning bioelektrik faolligini lokal o'zgarishlari bilan birga sodir bo'ladi.

Orientirlanish reaksiyasi aynan rag'batga nisbatan emas, balki rag'batni asab tizimida oldingi qo'zg'atuvchi tomonidan qoldirilgan izli jarayon bilan solishtirish natijasida paydo bo'ladi. Agar rag'bat bilan iz bir-biriga to'g'ri kelsa orientirlanish reaksiyasi paydo bo'ladi. Agarda, rag'bat to'g'risidagi axborot va xotirada saqlangan izlar bir-biriga to'g'ri kelmasa orientirlanish reaksiyasi paydo bo'lmaydi va bunday mos kelmaslik qanchalik yorqin ifodalansa, reaksiya shunchalik jadal bo'ladi. Boshqacha aytganda, asab tizimi o'zining elementlarini kombinatsiya qilishi yo'li bilan rag'batning «asabli modelini» quradi. Uni shakllantirish dinamikasi, aynan orientirlanish reaksiyasini so'nish jarayonlarida aks etadi.

Imprinting. Yosh organizmni mustaqil hayotidagi birinchi qadamlari, hal qiluvchi darajada, uni onasi bilan kontakt qilishiga bog'liq bo'lib, ular uni yashashini amalga oshiradi. Yangi tug'ilgan hayvonni onasi bilan birlamchi aloqasini amalga oshiradigan xulq-atvor adaptatsiyalarining majmui, embrional davrini qayta o'zgarishi zanjirini yakunlovchisidek bo'ladi va unga his qilish va reaksiya qilishning shakllangan mexanizmlarini amalga oshirish imkonini beradi. Bu jarayon imprinting (tasvirlash) deb ataladi. Ushbu hodisaning detallashtirilgan biologik tavsifini K. Lorens ta'riflagan bo'lib, u imprintingning to'rtta asosiy xususiyatini ifodalagan:

1) noilojlik (kritik) yoki ta'sirchanlik davri deb ataladigan, hayotning cheklangan davriga mos keladigan imprinting;

2) imprinting qaytmaydi, ya'ni kritik davrda paydo bo'lib, keyingi tajribasi tomonidan yo'q qilinmaydi;

3) imprinting, mos ravishdagi xulq-atvor (masalan, jinsiy) hali rivojlanmagan paytda sodir bo'lishi mumkin; boshqacha aytganda, imprinting yo'li bilan o'rganish qo'llab-quvvatlashni talab qilmaydi;

4) imprinting paytida hayot uchun muhim obyektning individual tavsifi emas, balki turga xos tavsiflari tasvirlanib qoladi.

Masalan, jo'ja tuxumdan chiqish paytida yonida faqat quyonni ko'rsa, uning orqasidan ergashib ketaveradi. Taqlid qilish (imitatsiya) natijasida hayvon, o'z turiga mansub, boshqa hayvonlarning harakatlarini bevosita kuzatish orqali turga xos harakatlarni bajaradi. Bu, ayniqsa yosh hayvonlarga xos bo'lib, ular ota-onalarining xulq-atvorini imitatsiya qilish yo'li bilan, o'zining turiga xos xulq-atvor repertuarini turli ko'rinishlarini o'rganadi. L. A. Orbeli, imitatsiyali xulq-atvorni turni saqlovchi asos, deb hisoblagan, chunki eng katta afzallik shundan iboratki, o'z to'dasining a'zosini shikastlanishi aktida ishtirok etayotgan "tomoshabinlar" reflektorli himoya aktlarini ishlab chiqadilar va shu tarzda, kelgusida xavflardan qochishlari mumkin.

Shunday qilib, mujassamlangan, noassotsiativ o'rganish mustaqil hayot kechirish davrining birinchi bosqichlarida zotning hayot faoliyatini ta'minlaydi hamda turga xos xulq-atvor xarakteriga asos soladi.

Ontogenezning ancha keyingi bosqichlarida, borgan sari yuqori darajada faol xarakterga ega bo'ladi. Organizmning bir butun biologik reaksiyasi (assotsiativ, fakultativ o'rganish) bilan birgalikda bo'lishiga bog'liq holda, signal ahamiyatiga ega bo'lish qobiliyati bo'lgan tashqi omillar spektri kengayadi. Bu davrda, o'rganish samaraga bog'liq xarakterga ega bo'ladi, ya'ni organizmni muhit bilan kontaktini samaraligi bilan belgilanadi.

Assotsiativ o'rganish, qandaydir indifferent qo'zg'atuvchini organizmning faoliyati bilan vaqt birligida to'g'ri kelishi bilan xarakterlanadi. Bunday assotsiatsiyaning – shartli refleksning biologik mohiyati, uning signal ahamiyatiga ega ekanligida, ya'ni ushbu qo'zg'atuvchi tomonidan keyingi hodisalarni bostirib kelishini va u bilan, o'zaro hamkorlikka organizmni tayyorlovchi, ogohlantiruvchi omil rolini o'ynashida. Qandaydir ravishda shartsiz-reflektorli reaksiyani imitatsiya qiluvchi shartli reflekslar ishlab chiqish holati, so'lak ajralishi yoki elektrli mudofaa reflekslar paytida kuzatilgan. Oxirgi holatda, masalan, begona qo'zg'atuvchi, itlarda oyoqlarini tortib olishga olib keluvchi kuchsiz elektrli og'rituvchi rag'bat bilan birga ta'sir ko'rsatilgan.

Bir necha marta, ushbu ta'sirlar birga o'tkazilgandan keyin, shartli signalga ham shunday reaksiya yuzaga kelgan. Bunday shartli reflekslarni *I tip shartli reflekslar* yoki mumtoz shartli reflekslar deb ataladi. Bu reflekslar tufayli, signallarni shartsiz-reflektorli faoliyat tomonga sezilarli kengayishi hisobiga, passiv adaptasiyaga erishiladi. Bunda hayvon, hodisaning passiv ishtirokchisi sifatida chiqadi va ularni ketma-ketligini tubdan o'zgartirish imkoniyatiga ega bo'lmaydi.

Hayvonning faol maqsadga yo'naltirilgan faoliyati asosida namoyon bo'ladigan shartli reflekslar mustaqil shaklga birlashtiriladi. Bunda, hodisalarning ketma-ketligi nafaqat tashqi signallarga, balki hayvonning xulq-atvoriga ham bog'liq bo'ladi. Masalan, tajriba kamerasidagi kalamush bexosdan pedalni bosganda, darhol uni ovqat bilan rag'batlantiriladi. Agar, pedalni bosishidan oldin begona qo'zg'atuvchi ham qo'shilsa, quyidagicha zanjirli aloqa o'rnatiladi: signal pedalni bosish ovqat. O'rganishning bunday faol xarakteri, o'rta bo'g'inda – pedalni bosishda mujassamlashgan bo'lib, uni o'z vaqtida bajarilishiga ovqat topish xulq-atvor aktini muvaffaqiyatli bajarilishi bog'liqdir. Bunda, pedalni bosishning o'zi, ovqatni olish bilan hech qanday genetik aloqaga ega emas. Bunday shartli reflekslar instrumental yoki *II tip shartli reflekslar* deb ataladi. Bularga, operant o'rganish yoki dressirovkaning («sinov va xato» yordamida o'rganish) turli shakllari ham kiritiladi.

Asab tizimi rivojlangan, voyaga yetgan hayvonlarga ko'proq xos bo'lgan o'rganishning yuksak shakllari, konseptual ma'noda, atrof-muhitning funksional strukturasi shakllantirish xususiyatiga, ya'ni atrof-muhitning bir butun obrazini shakllantirishga tayanadi. Kognitiv o'rganishning bunday shakllari, muhitning alohida komponentlari o'rtasidagi aloqalar qonunlarini chiqarishga asoslanadi va ilgari ikki shakldagi o'rganishga asoslangan.

I. S. Beritashvilining (1936) fikricha, yuksak umurtqali hayvonlarda ovqatning joylashgan joyini ilk bor his qilgan paytidayoq, ovqatning obrazi yoki u to'g'risida va uni fazodagi

joylashgan joyi to'g'risida konkret tasavvur hosil bo'ladi. Ushbu obraz, uzoq muddat qaytadan yuzaga keltirilmasdan saqlanadi va har gal, ushbu muhitni yoki uning biron-bir komponenti his qilinganda, uni reproduksiya bo'lishi natijasida, hayvon o'zini bevosita ovqatni his qilgan paytidagidek tutadi. Bunday psixo-asabli xulq-atvor yoki obrazlar orqali yo'naltirilgan xulq-atvorni shartli-reflektorli, avtomatlashtirilgan xulq-atvordan farqli ravishda, *erkin xulq-atvor* deb atalgan. O'rganishning bunday shaklida, psixo-asabli obraz bilan miyaning harakatlantiruvchi markazi o'rtasida vaqtinchalik asabli aloqalar o'rnatiladi. Tashqi dunyoni subyektiv aks etishi asosida yotgan obraz bu keyinchalik sodir bo'ladigan reflektorli xulq-atvorning bo'lagidir. Obrazning bevosita faolligi, hayvonning xulq-atvorini boshqaruvchi orientirlanish reaksiyasi orqali amalga oshadi.

Psixo-asabli obraz orqali, birlamchi yo'naltiruvchi individual xulq-atvor qayta trenirovka (mashq) qilinganda avtomatlashtiriladi va shartli reflektorli o'rganishning barcha qonuniyatlari bo'yicha amalga oshiriladi.

L. V. Krushinskiy (1977) xulq-atvorning mustaqil shakli sifatida hayvonlarning elementar fikrlash faoliyatini alohida ko'rsatgan. Bu faoliyat, hayvonlarni tashqi muhitning predmetlari va hodisalarini bog'lovchi oddiy empirik qonunlarini ilg'ash qobiliyatida hamda yangi holatlarda xulq-atvor dasturini tuzish paytida ushbu qonunlardan foydalanish imkoniyatida mujassamlashgan. Hayvonning elementar fikrlash faoliyatini (idrokini) namoyon bo'lishi, qo'zg'atuvchining harakat yo'nalishini ekstrapolyatsiya qilish qobiliyati hisoblanadi. Hayvon o'zining «hisobni boshlash tizimi»dan foydalangan holda ovqat yo'nalishini o'zgarishini ekstrapolyatsiya qiladi. Bunda ovqat, yo'lning ko'proq qismida hayvonga ko'rinmaydi. Hayvon bunday yo'l bilan, o'zining kelgusidagi xulq-atvori mantiqini qurishi uchun, muhitdagi o'zgarishni oldindan his qilingan taktikasini ishlatadi.

Tanlash jarayonida, biologik ahamiyatga ega masalalarni eng tez yechilishini ta'minlaydigan neyronli funksional

konstellyasiyalar mustahkamlanib qoladi, degan tahmin mavjud. Ushbu lahzada ushlab qolingani qonunlarni, oldingi hayotda o'rganilganlari bilan taqqoslash sodir bo'ladi. Natijada, masalani yechishning eng adekvat yo'lini tanlash amalga oshiriladi. Fikrlash faoliyatining namoyon bo'lishiga **insayt** – o'rganish (inglizcha "insight" – ziyraklik, tushunish, intuitsiya) atamalarini kiritish mumkin.

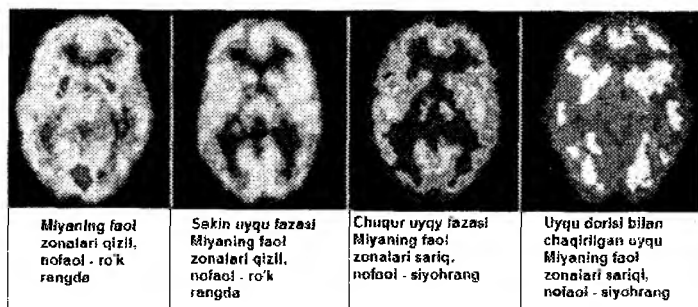
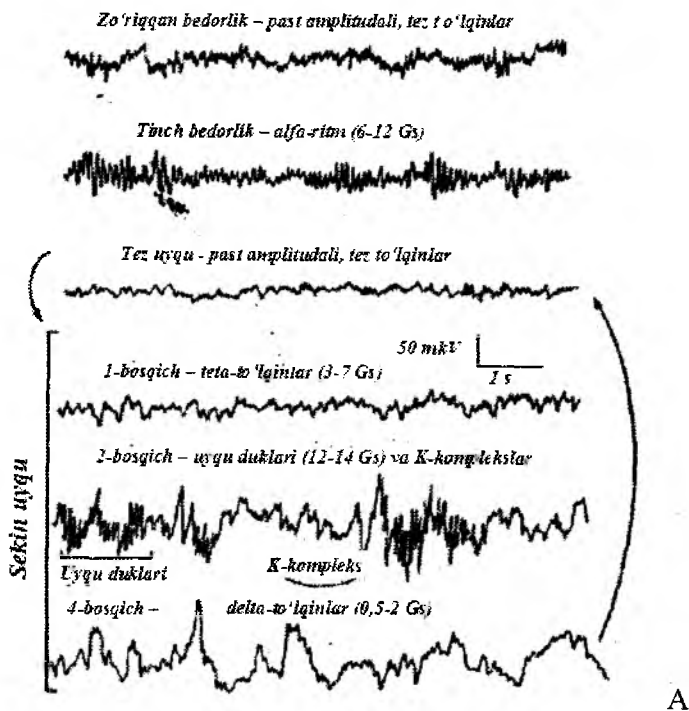
Ehtimoliy tashkiliy muhitda biologik evolyutsiyaning muhim natijasi - ehtimolli prognoz qilish (oldindan aytib berish) qobiliyati hisoblanadi. Buning ostida, oldingi tajriba va holatni mavjudligi to'g'risidagi axborotning ehtimoliy strukturasi asoslangan, kelajakni oldindan bilish yotadi. Ehtimoliy gipotezalarga mos ravishda, maqsadga erishishning eng ko'p ehtimoligiga olib keluvchi kelgusi holatlardagi harakatlarga tayyorgarlik amalga oshiriladi.

Ehtimollik o'rganish nazariyasi statistik qonuniyatlarni bashorat qilish to'g'risidagi tasavvurlardan va subyektning o'rganish paytida xulq-atvorni optimal strategiyalarini tanlashdan kelib chiqadi. P. V. Simonov (1986), subyektning axborotga ega bo'lish darajasi maqsadga erishishning joriy subyektiv ehtimoligiga bog'liq deb hisoblaydi. Bunda, mavjud vositalar va muammoviy holatni baholash hisobga olinishi kerak. Yuksak umurtqali hayvonlar va inson, uzluksiz ehtimollik prognozga suyanadilar. Hayvonlar o'zining «beparvoligini» qurboni bo'lib qolmaslik uchun, ovqat obyekti izlash ehtimoligini prognoz qiladi.

O'rganishning eng oddiy shakllari ko'p bo'lgan paytda, faoliyatini ehtimollik prognoz qilishga o'rgatish, miyaning yuqori integrativ tizimlarini ishi bilan bog'liq bo'lgan eng murakkab miya jarayonlarining natijasi sifatida namoyon bo'ladi.

5.7. Uyqu

Uyqu – fiziologik holat bo'lib, subyektning uni atrofidagi muhit bilan faol ruhiy aloqalarini yo'qotishi bilan xarakterlanadi. Uyqu yuksak hayvon va odamlar uchun hayotiy muhim hisoblanadi.



48-rasm. Bosh miya po'stlog'idagi uyqu vaqtida kuzatiladigan o'zgarishlar:

A - EEGdagi yozuv; B - MRTdagi tasvir.



49-rasm. Mushukda bedorlik, yengil uyqu va paradoksal uyqu

Uzoq yillar davomida uyquni faol bedorlik holatidan keyin miya hujayralarini kerakli energiya bilan ta'minlanishini tiklanishi uchun zarur, deb hisoblab kelganlar. Biroq ma'lum bo'lishicha, miyaning faolligi bedorlik vaqtiga qaraganda uyqu vaqtida ko'pincha yuqori bo'ladi.

Uyqu vaqtida reflektor reaksiyalar susayadi. Uxlayotgan odam tashqi ta'sirotlarni, agar ularning kuchi yuqori bo'lmasa, sezmaydi. Uyqu OAFda, ayniqsa u bedorlikdan uyquga o'tganda aniq ko'rinadigan fazali o'zgarishlar (tenglashgan, paradoksal, ultraparadoksal va narkotik fazalar) bilan xarakterlanadi. Narkotik fazada hayvonlar istalgan shartli ta'sirotchilarga shartli refleks bilan javob bermaydilar. Uyqu vegetativ ko'rsatkichlar va miyaning bioelektrik faolligining bir qator o'zgarishlari bilan kechadi. Zamonaviy tasavvurlarga ko'ra miya va organizmning yagona holati bo'lib qolmasdan, balki sifat jihatdan farqlanadigan ikkita holatning, ya'ni sekin va tez uyqu holatlarining yig'indisidir.

Sekin uyqu (ortodoksal) o'z navbatida EEGdagi o'zgarishlarga qarab ajratilgan bir necha bosqichga bo'linadi. *Birinchi bosqich* (mudroq) asosiy ritm – alfa-ritmni susayishi bilan xarakterlanadi, u asta-sekin turli chastotadagi past amplitudali tebranishlar bilan almashinib boradi. *Ikkinchi bosqich* vaqt-vaqti bilan “uyqu duklari”ni paydo bo'lishi bilan xarakterlanadi. *Uchinchi va to'rtinchi bosqichlar* EEGda yuqori amplitudali sekin delta-to'lqinlarni asta-sekin ortishi bilan xarakterlanadi. Ushbu bosqichlar chuqur uyqu davriga (delta-uyqu) to'g'ri keladi. Odatda uyquni maksimal chuqurligi har bir siklda tongga yaqin pasayadi va ertalabki soatlarda to'rtincha fazaga yetib kelmaydi.

Elektrofiziologik o'zgarishlardan tashqari, sekin uyqu uchun ma'lum bir metabolitik, vegetativ va gormonal o'zgarishlar ham xosdir. Masalan, uyqu paytida organizmda bedorlik davrida oshgan katabolizmni kompensatsiyalashga yo'naltirilgan jadal anabolitik jarayonlar kechadi.

Ushbu kompensator funksiyaning muhim komponenti bo'lib, oqsil makromolekulalarini sintezi hisoblanadi. Uyqu vaqtida anabolitik gormonlarning (o'sish gormoni, prolaktin) ekskretsiyasi ortadi, parasimpatik asab tizimining tonusi ortadi va b. Sekin uyqu vaqtida ham mushak tonusi pasayadi, nafas va puls chastotasi turlicha bo'ladi. Uyg'onishni chegarasi birinchi bosqichdan to'rtinchi bosqichgacha ortadi. Shuning uchun sekin uyqu davrida ko'pchilik odamlar tush ko'rmaydilar.

Tez uyqu (paradoksal). Tungi uyqu davomida tez uyqu 4-5 marta ro'y beradi (taxminan 1,5 soatdan keyin) va 6,8 yoki 20 daqiqa davom etadi. Kattalarda tez uyqu uyquning umumiy davomiyligidan 20% ga, bolalarda 30% ga, va yangi tug'ilgan chaqaloqlarda 50%ga to'g'ri keladi. Tez uyquda EEGda past amplitudali tez ritmlarni paydo bo'ladi. Tez uyquda orqa miya refleksleri keskin susayadi. Biroq, tonus umumiy pasayishi bilan birga tananing ayrim mushaklari, ayniqsa yuzning ayrim mushaklari uchib turadi. Bir vaqtning o'zida miyaga qon oqimi kuchayadi. Tez uyquning xarakterli xossalari ko'zlarni qovoqlari yumilgan holda tez harakatlanishi (daqiqasiga 60-70 marta), EEGni o'zgarishi, yurak qisqarishi chastotasi, arterial bosimni nomuntazam ortishi, gormonal faollikning kuchayishidir («vegetativ bo'ron»). Tez uyqudan uyg'otilgan odamlarning 80-90%i tush ko'rganligini aytadi (48, 49-rasmlar).

Shunday qilib, tungi uyquning barchasi 4-5 sikldan iborat. Ularning har biri sekin uyquning birinchi bosqichidan boshlanib tez uyqu bilan yakunlanadi. Uyquning davomiyligi 80-100 daqiqani tashkil etadi. Birinchi sikllarda delta-uyqu, oxirgi sikllarda esa – tez uyqu ustunlik qiladi. **Uyqu turlari.** Uyquning bir necha turi bor: 1) davriy sutkalik uyqu; 2) davriy, mavsumiy uyqu (hayvonlarning qishki yoki yozgi uyqu); 3) turli kimyoviy yoki fizik agentlar

ta'sirida kelib chiqadigan napkotik uyqu; 4) gipnotik uyqu; 5) patologik uyqu. Uyquning dastlabki ikki turi — fiziologik uyqu turlari. qolgan uch turi esa organizmga maxsus nofiziologik ta'sirlar oqibati hisoblanadi. Masalan, *narkotik uyqu* efir yoki xloroform bug'larini nafasga olish, organizmga alkogol, morfin va boshqa ko'pgina zaharlarni yuborish, elektr toki bilan uzluksiz ta'sir etish (elektronarkoz) va boshqa ko'pgina ta'sirlar natijasida yuzaga chiqishi mumkin. *Patologik uyqu* etiologiyasi va belgilari jihatidan bir necha tur xillarga ajratilishi mumkin. Miya anemiyasida, ya'ni uning qon ta'minoti yetarli bo'lmaganda, miya qisilganda, katta yarimsharlarda o'sma paydo bo'lganda yoki miya ustunining ba'zi qismlari zararlanganda patologik uyqu ro'y beradi. Ko'pincha patologik uyqu uzoq vaqt ko'p kunlar, haftalar, oylar va hatto yillar mobaynida kuzatilishi mumkin. Patologik uyqu vaqtida mushaklar tonusini pasayishi, shuningdek ko'tarilishi mumkin.

Gipnotik uyqu katta diqqatga sazovor bo'lib, vaziyatni gipnozlovchi, uxlatuvchi ta'sirida va uyquga ehtiyoj borligini ishontiradigan gipnozchining harakatlari ta'sirida vujudga kelishi mumkin. Gipnotik uyqu vaqtida kishi tevarak-atrofdagi olam bilan qisman aloqa qilib, sensomotor faoliyat saqlangani holda miya po'stlog'ining ixtiyoriy faolligi yo'qolishi mumkin. Gipnotik uyqu vaqtida mushaklar tizimining asab markazlari haddan tashqari susayish, tormozlanish holatida, shuningdek qo'zg'alish holatida bo'la oladi.

Davriy sutkalik uyqu. Voyaga yetgan odamda uyquning monofazali tipi (sutkasiga bir marta) yoki kamdan-kam hollarda difazali (sutkasiga ikki marta) tipi kuzatiladi; bolada uyquning polifazali tipi uchraydi.

Yangi tug'ilgan bolaning sutkalik uyqusi hammasi bo'lib 21 soatgacha boradi; bola olti oylikdan bir yoshigacha sutkada 14 soatcha, 4 yoshida 12 soat, 10 yoshida 10 soat uxlaydi. Voyaga yetgan kishi bir sutkada o'rta hisob bilan 7-8 soat uxlaydi. Keksalik davri yaqinlashgan sayin uyqu birmuncha kamayadi.

Uzoq vaqt — 3-5 sutka mobaynida tamomila uyqudan qolish tufayli uyquga ehtiyoj tug'iladi, bu uyqu istagini ixtiyoriy ravishda

qaytarib bo'lmaydi: faqat og'rituvchi kuchli ta'sirotlar, masalan, igna sanchish yoki elektr tokini ta'sir ettirish yo'li bilangina uyqu kelishiga to'sqinlik qilish mumkin. Odam 60-80 soat uyqudan qolganda psixik reaksiyalar tezligi kamayadi, aqliy ishdan tez charchaydi va bu ishni aniq bajara olmaydi. Surunkali uyqusizlikda vegetativ funksiyalar aytarli o'zgarmaydi, gavda harorati faqat ozgina kamayadi va tomir urishi bir ozgina sekinlashadi. 40-80 soat uyqudan qolganda fiziologik yoki obyektiv psixologik metodlar bilan qayd qilinadigan ozgina o'zgarishlarga qaramay, subyektiv sezgilar juda og'ir bo'lishi mumkin.

Organizmning uyqu vaqtidagi reaksiyalarini va uyg'onish uchun qo'llaniladigan ta'sirotning kuch bo'sag'asini tekshirib, uyquning turli paytlaridagi chuqurligini tasavvur qilish mumkin.

Uyqu chuqurligi dastlabki 2-3 soatda maksimal darajada bo'lib, keyin sekin-asta kamayadi. Ba'zi kishilarda uyquning 6-7 soatida uyqu chuqurligi yana kuchayadi.

Turli ta'sirotlarga javoban ro'y beruvchi reaksiyalarni va uyqu chuqurligini kuzatish shuni ko'rsatdiki, normal davriy uyqu vaqtida muayyan ta'sirotlarga javoban ro'y beruvchi reaksiyalar va po'stloq faoliyatining ba'zi turlari saqlanishi mumkin. Bu hodisa *juz'iy tiyraklik* deb ataladi.

Organizm reaktivligi qaysi ta'sirotlarga javoban saqlansa va qaysi ta'sirotlar uyg'onishni tez vujudga keltirsa, muayyan individium uchun qanday bo'lmasin maxsus diqqatga sazovor signallar o'sha ta'sirotga kiradi. Uyqu vaqtida miya po'stlog'ining juz'iy tiyraklik misollarini bola salgina ingrashi bilan uyg'onadigan, ammo kuchliroq boshqa tovushlarga parvo qilmaydigan onada, telefon jiringlashi bilan uyg'onadigan navbatchida, signal trubasida «to'planing» kuyi chalinganda uning tovushini eshitish bilanoq sakrab turuvchi harbiy xizmatchida kuzatish mumkin.

Uyqu nazariyalari. P. Pavlov uyquning muntazam nazariyasini ishlab chiqqan. Bu nazariyaga muvofiq, uyqu va ichki tormozlanish - ikkalasi bir jarayondir. Pavlov ta'limotiga ko'ra, uyqu katta yarimsharlar po'stlog'ini egallagan va po'stloq ostidagi

tugunlarga, oraliq miyaga, o'rta miyaga tushgan, keng tarqalgan, irradiatsiyalangan tormozlanishdir. Har xil shartli tormozlovchi ta'sirotlar takror qo'llanilganda it mudrab qolib, bir qancha hollarda chuqur uyquga ketishini, ayni vaqtda mushaklar to'la bo'shashuvini ko'rsatib bergan tajribalar shunday xulosaga olib kelgan.

Fiziologik uyqu vaqtida va shartli tormozlanishda elektroensefalogrammaning o'zgarishlarini taqqoslab ko'rish bu jarayonlarning tabiati bir, degan taxminning to'g'riligini tasdiqladi.

Fiziologik uyquda ham, shartli tormozlanishda ham miya po'stlog'ining ishlash ritmi ancha susayadi. Tafovut faqat shundaki, shartli tormozlanishda miya po'stlog'ining shu shartli refleksni yuzaga chiqarishga bevosita aloqador bo'lgan muayyan sohalaridagi ritmlar susayadi, uyqu vaqtida esa sust to'lqinlar faolligi butun yarimsharlar po'stlog'ini egallaydi.

Uyqu asab hujayralarini toliqtiruvchi ta'sirlardan saqlab, muhim muhofaza rolini o'ynaydi. Miya po'stlog'ining asab hujayralarida shunday muhofazaga zarurat kelib chiqishining sababi shuki, ular uzluksiz ravishda faollik holatida bo'lib, ayni vaqtda energiyaga boy fosforli birikmalar, oqsillar va aminokislotalar parchalanadi. Harakat faolligi natijasida ionlar muvozanati o'zgaradi (protoplazmada Na^+ ionlari to'planib, K^+ ionlari yo'qoladi), buning oqibatida tinchlik potentsiali, qo'zg'aluvchanlik darajasi, sinaptik potentsiallar amplitudasi, harakat potentsiallari va shunga o'xshashlar o'zgaradi.

Davriy uyqu, ya'ni katta yarimsharlar po'stlog'i va uning ostidagi oliy asab markazlarining sidirg'a tormozlanishi ularning kelgusi faoliyati tiklanishini ta'minlaydi.

Hayvonlar va odamda tormozlovchi shartli signallar ta'sirida kelib chiqadigan uyquni I. P. Pavlov faol uyqu deb atagan, uni katta yarimsharlar po'stlog'iga afferent impulslar kelmay qo'yishi yoki juda kam kelishi natijasida kelib chiqadigan passiv uyquga qarshi qo'ydi.

Bedorlik holatining davom etishida afferent impulsatsiyaning ahamiyatini I. M. Sechenovning o'ziyoq to'la ko'rsatgan. U sezgi

a'zolarining ko'p qismi zararlangan bemorlarda uzoq uyquning boshlanishini ko'rsatuvchi misollarni klinik amaliyotda keltirib, hozirgina aytilgan faktni asoslab bergan. Masalan, Shtryumpel klinikasida bir bemorning hamma sezgi a'zolaridan faqat bir ko'zi bilan bir qulog'i ishlardi. Ko'zi ko'rib, qulog'i eshitib turganda bemor uxlamasdi. Ammo vrachlar bemorning tashqi olam bilan aloqa qiladigan birdan-bir yo'li - bir ko'zi bilan bir qulog'ini yopib qo'yishgan hamono u uxlab qolar edi. S. P. Botkin klinikasida kuzatilgan bir bemorning hamma sezgi a'zolaridan faqat bir qo'lining sezgi retseptorlari va mushak sezgisi retseptorlari ishlardi. Shu bemor sutkaning aksari vaqtida uxlab yotar va qo'liga tegilgandagina uyg'onib ketar edi.

Uchta asosiy analizator: ko'ruv, eshituv va hid biluv analizatorlarining periferik bo'limlari operatsiya qilinib yemirilsa, hayvonlar ham uxlab qolishi keyinchalik ko'rsatib berilgan. V. S. Galkinitping ko'ruv va hid biluv asablarini qirqib qo'yib ichki quloqning ikkala chig'anog'ini yemirib tashlagan. It shunday operatsiyadan keyin sutkasiga 23 soatdan ortiq uxlab yotgan. Qorni ochganda yoki to'g'ri ichak bilan qovuq retseptorlaridan impulslar kelgandagina qisqa vaqt uyg'onib turgan.

Ba'zi klinisistlar va fiziologlar tomonidan ilgari surilgan uyqu markazi nazariyasi I. P. Pavlov nazariyasiga qarshi qo'yildi. Mushuk miyasidagi ustun qismining oldingi bo'limlariga elektr toki bilan ta'sir etib, muayyan nuqtalarning ta'sirlanishi natijasida uyqu kelishini aniqlagan V. Gessning kuzatishlari uyqu markazi nazariyasining asosiy dalilidir. V. Gess kalla suyagini teshib, katta yarimsharlar orqali oraliq miyaning orqadagi qismiga ingichka elektrodlar kiritgan. Ko'pgina tajribalarda elektr toki bilan ta'sir etish natijasida mushuk uxlab qolar, bu uyqu normal uyqudan hech bir farq qilmas edi. Hayvon bir necha minut aylanib yurib, yotgani joy tanlar va normal mushuk singari xurillab turib, uxlab qolar edi. Ta'sirot to'xtagach, uyqu yana bir necha vaqt davom etardi. Kuchli ta'sirotlar uyquni buza olar va oraliq miyaga qo'yilgan elektrodlar orqali o'tkazilgan elektr toki yana uyqu keltirar edi.

Gessning ma'lumotlari nevropatologlarning kuzatishlariga va letargik ensefalitdan o'lgan kishilarning bosh miyasini gistologik metodlar bilan tekshirish natijalariga to'la mos tushar edi. Uyqu buzilishi, ya'ni ko'p kunlik patologik uyqu yoki patologik tiyraklik letargik uyqu kasalligiga xarakterlidir. Bosh miya zararlanishining gistologik manzarasini tekshirgan Ekonomo patologik uyqu bilan davom etuvchi ensefalitda miya III qorinchasining orqa devorida va Silviy suv yo'lining devorlarida, ya'ni oraliq miya bilan o'rta miya chegarasidagi sohada ro'y bergan o'zgarishlarni aniqlagan. Ekonomoning fikricha, uyquni boshqaruvchi markaz xuddi shu sohada joylashgan. Uyqu markazidan oldingi tomondagi sohani Ekonomo tiyraklik markazi deb hisoblagan. Bu markaz zararlanganda patologik tiyraklik holati ro'y beradi.

Retikulyar formatsiyaning funksional ahamiyati oydinlashtirilgach va katta yarimsharlar po'stlog'i bilan retikulyar formatsiya o'rtasidagi o'zaro ta'sir aniqlangach, yuqorida aytilgan faktlarning hammasi yangicha izohlandi. O'rta miyaning retikulyar formatsiyasi va talamusning nospesifik yadrolari orqali katta yarimsharlar po'stlog'iga keladigan afferent impulslar po'stlog' neyronlarini faollashtiradi va miya po'stlog'ida faol tiyraklik holatini saqlab qoladi. Retikulyar formatsiyani, yemirish yoki ba'zi narkotik moddalar, masalan, barbituratlar bilan ta'sir etib, retikulyar formatsiyani zaharlab qo'yish natijasida afferent impulslar kelmay qolishi sababli chuqur uyqu kelib chiqadi. Miya stvolining retikulyar formatsiyasini esa, o'z navbatida, katta yarimsharlar po'stlog'i uzluksiz tonus holatiga keltiradi.

Katta yarimsharlar po'stlog'i bilan retikulyar formatsiya o'rtasida doiraviy bog'lanish borligi, aftidan, normal uyquning kelib chiqish mexanizmida muhim rol o'ynaydi. Darhaqiqat, katta yarimsharlar po'stlog'ining retikulyar formatsiyani tonus holatiga keltiruvchi qismlarida tormozlanish jarayonining avj olishi tufayli retikulyar formatsiyaning ko'tariluvchi faollashtiruvchi ta'siri susayishi mumkin, buning natijasida esa butun miya po'stlog'ining faolligi kamayadi. Shunday qilib miya po'stlog'ining cheklangan bir sohasida kelib chiniqqan tormozlanish jarayoni butun katta

yarimsharlar po'stlog'ida tormozlanish holatini vujudga keltira oladi.

Odamning normal fiziologik uyquasi hamisha yarimsharlar po'stlog'ida tormozlanish jarayonining ro'y berishiga bog'liq. Po'stloq hujayralarining uzoq ishlab charchashi, shuningdek tevarak-atrofdagi sharoitning bir xilligi, ya'ni bir xil ta'sirlovchilarning uzoq vaqt monoton ta'sir etishi miya po'stlog'ining tormozlanishiga sabab bo'la oladi. Odam o'rniga yotganda harakat faolligining kamayishi ham uyquning kelib chiqishida muhim rol o'ynaydi. Odam o'rniga yotganda retikulyar formatsiyani va miya po'stlog'ini faollashtiruvchi afferent impulsatsiya kamayadi.

Talamusning ba'zi bir nospesifik yadrolaridagi neyronlarning maxsus guruhleri uyquning kelib chiqishida muhim rol o'ynashi so'nggi yillarda ko'rsatib berildi. Bu neyronlarning qo'zg'alishi sababli po'stloq ritmlari susayib (sinxron bo'lib) qoladi, ritmlarning susayishi esa tiyraklik holatidan uyquga o'tish uchun xarakterlidir. Talamus retikulyar formatsiyasining ana shu neyronlari o'rta miyaning ko'tariluvchi aktivlashtiruvchi retikulyar formatsiyasi bilan antagonistik munosabatda bo'ladi, chunki o'rta miyaning retikulyar formatsiyasi po'stloq ritmlarini desinxronizatsiya qilib, uyg'onishga sabab bo'ladi. Gess tajribalarida talamus retikulyar formatsiyasining yuqorida aytilgan neyronlari qo'zg'alganligi oqibatida hayvonlar uxlab qolardi.

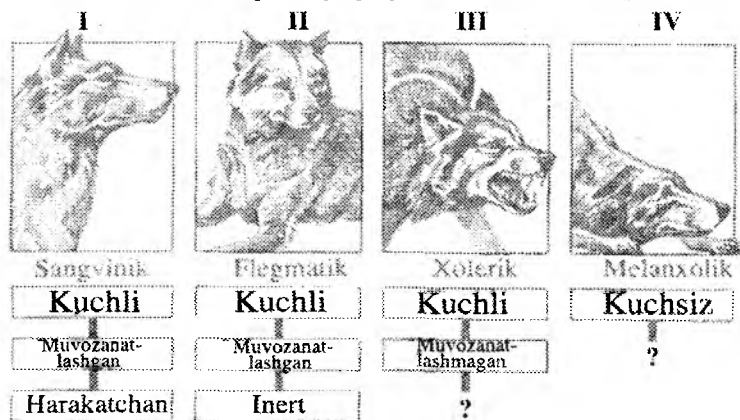
VI BOB. OLIY ASAB FAOLIYATINING TIPLARI

6.1. Hayvonlar oliy asab faoliyatining tiplari

Turli-tuman ta'sirotlarga javoban har xil hayvonlarda kuzatiladigan reaksiyalar mutlaqo bir xil bo'lmaydi. I. P. Pavlov itlarda o'tkazgan tajribalarida oliy asab faoliyati (shartli reflektor faoliyati) asab tizimining individual xossalariga, organizmning irsiy va hayotda orttirgan xususiyatlariga bog'liqligini aniqladi. Har bir individda shartli refleksning hosil bo'lish tezligi, miqdori, mustahkamligi, tormozlanishning intensivligi, asab hodisalarining irradiatsiyalanish va konsentratsiyalanish darajalari, patologik holatni vujudga keltiruvchi ta'sirotlarga nisbatan oliy asab faoliyatining barqarorligi har xil sharoitda bir xil emas. Binobarin, turli ta'sirotlar tufayli kelib chiqadigan javob reaksiyalari har qaysi hayvon asab tizimining individual xususiyatlari va holatlariga, ya'ni oliy asab faoliyatining tipiga bog'liq. Bizga ma'lumki, po'stloqda doimo to'xtovsiz ravishda qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari kuzatilib turadi. Ammo turli hayvonlarda bu jarayonlar bir xil munosabatda sodir bo'lmasdan, kuchi, o'zaro muvozanatlashganligi va harakatchanligi bilan farq qiladi. Asab hodisalarining (qo'zg'alish va tormozlanishning) kuchi po'stloq hujayralarining ish bajarish qobiliyatiga, surunkali ravishda kuchli qo'zg'alib, faollik qila olish xususiyatiga bog'liq. Qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlarining muvozanatlashganligi deganda, qo'zg'alish kuchi bilan tormozlanish kuchining o'zaro nisbati, ularning harakatchanligi deganda, qo'zg'alishning tormozlanish bilan va aksincha, tormozlanishning qo'zg'alish bilan almashinish tezligi tushuniladi. I. P. Pavlov bir talay kuzatish va tajriba ma'lumotlariga asoslanib, hamda po'stloqdagi qo'zg'alish va tormozlanishlarning kuchini, ularning o'zaro muvozanatlanishi va harakatchanligini o'rganib, itlar asab tizimini to'rta tipga bo'lgan (50-rasm).

1. Qo'zg'aluvchan tip. Bu tipda qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari kuchli, ammo muvozanatlashmagan bo'ladi,

qo'zg'alish tormozlanishdan ustun turadi. Bu tipdagi hayvonlar kamroq uchraydi, qo'zg'aluvchan, serharakat bo'ladi. Ularda shartli reflekslar tez hosil bo'lib, tez mustahkamlanadi va uzoq saqlanadi. Ammo bunday hayvonlarda tormozlanish, ayniqsa ichki tormozlanish sustroq kechadi. Ta'sirotlar nozik differentsiyalanmaydi. Shu sababli tez tormozlanish talab qilinadigan sharoitda, hayvonning asab tizimi kuchli qo'zg'alib "quturib" ketadi. Bu vaqtda u miya po'stlog'ining analiz faoliyati buzilib, ta'sirotlarni farqlamay qo'yadi.



50-rasm. Hayvonlar oliy asab faoliyati tiplari
(I. P. Pavlov bo'yicha).

2. Harakatchan (eng yaxshi) tip. Bu tipdagi hayvonlarda qo'zg'alish bilan tormozlanish jarayonlari kuchli, ammo o'zaro yaxshi muvozanatlashgan va harakatchan bo'ladi. Bu hayvonlarda shartli reflekslar tez hosil bo'lib, uzoq saqlanadi. Qo'zg'alish tormozlanish bilan va aksincha, tormozlanish qo'zg'alish bilan tez almashinadi. Bunday hayvonlar ta'sirotni nozik differentsiyalashga qodir, sharoitga tez moslashadi, mahsuldor bo'ladi, ko'proq uchraydi.

3. Inert tip. Bu tipda qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari kuchli, o'zaro muvozanatlashgan, kam harakatchan bo'ladi. Ya'ni tormozlanish qo'zg'alish bilan va aksincha, qo'zg'alish

tormozlanish bilan ancha sekin, sust almashinadi. Bunday hayvonlar yuvosh, kam harakat bo'ladi. Shartli reflekslar sekinroq hosil bo'ladi, ammo uzoq saqlanadi.

4. Nimjon tipda asab jarayonlari kuchsiz bo'ladi. Shu sababli bu tip kuchsiz, nimjon tip deyiladi. Bu tipda qo'zg'alish ham, tormozlanish ham birmuncha kuchsiz bo'ladi. Bunday hayvonlarda asab jarayonlarining muvozanatlashganligi va harakatchanligi turlicha bo'lsa ham, bu jarayonlarning zaif bo'lgani tufayli ular uncha ko'zga tashlanmaydi. Nimjon tipdagi hayvonlar kam mahsuldor, qo'rroq bo'ladi, ular tabiatda kamroq uchraydi. Shartli reflekslar ularda qiyinlik bilan hosil bo'ladi, kuchli ta'sirotlardan oliy asab faoliyati tez buziladi, nevrozlar ko'proq uchraydi. Bunday tipdagi hayvonlarni xo'jalikda saqlash maqsadga muvofiq emas. I. P. Pavlov asab tizimining hayvonlarga xos deb ajratgan shu to'rt tipi Gippokrat tomonidan odamlarda aniqlangan to'rtta temperamentga mos keladi. Jumladan, qo'zg'aluvchan tip – xolerik, harakatchan tip – sangvinik, inert tip – flegmatik, nimjon tip – melanxolik temperamentliklarga mos keladi.

Hayvonlarni muntazam ravishda tegishlicha tarbiyalab, asab tizimi tiplarini ma'lum darajada o'zgartirsa bo'ladi. Jumladan, to'g'ri parvarish bilan qo'zg'aluvchan hayvonlarda qo'zg'alish bilan tormozlanishiga, nimjon tipdagi hayvonlarda asab hodisalarining kuchliroq bo'lishiga erishish mumkin. Asab tizimining qayd qilingan shu to'rtta tipi sof holda kam uchraydi. Odatda bir hayvonda asab tizimining bir necha tipiga xos bo'lgan u yoki bu belgi turli darajada aralash holda uchraydi. Lekin biron-bir tipning belgilari boshqalarinikidan ustunroq bo'lishi mumkin. Asab tizimining tiplarini bilib olish chorvador uchun katta ahamiyatga ega. Chunki hayvonlarni qo'lga o'rgatish, ishlatishda va ular bilan muomala qilishda asab tizimining tiplarini, ya'ni hayvon xulq-atvorining o'ziga xos tomonlarini inobatga olinishi kerak. Qishloq xo'jalik hayvonlarining asab tizimini ham shu to'rtta tipga ajratish mumkin. Naslchilik ishlarini tashkil qilishda erkak hayvonlar asab tizimining tipiga alohida ahamiyat berishga to'g'ri keladi, chunki qo'zg'aluvchan tipdagi hayvonga yomon, qo'pol muomala qilinsa,

asab tizimini kuchli qo'zg'altilirilsa, uning "ko'ziga qon to'lib (quturib)" ketadi, jinsiy reflekslar tormozlanib qoladi. Inert tipdagi hayvonlarda avvalo tashqi tormozlanish, so'ngra jinsiy faollik kuzatiladi. Umuman olganda, bu tipdagi hayvonlar zaif bo'ladi. Nimjon tipdagi hayvonlarda tashqi tormozlanish kuchli bo'lganligi uchun ulardan nasichilik ishlarida foydalanish ancha qiyin. Harakatchan tipdagi hayvonlarda jinsiy reflekslar yaxshi, bir maromda kuzatiladi. Har xil tipdagi hayvonlarning mahsuldorligi ham bir xil bo'lmaydi. Qo'zg'aluvchan tipdagi sigirlarning ertalabki suti, kechqurungisiga nisbatan yog'liroq bo'ladi, degan ma'lumotlar bor. Bu sigirlarning sut mahsuldorligi nisbatan baland bo'lsa ham, turli xil tashqi ta'sirotlar tufayli, ular sutini tez-tez kamaytirib turadi. Harakatchan tipdagi sigirlarning sut mahsuldorligi past, laktatsiya davri qisqa bo'ladi. Otlarda o'tkazilgan tajribalarda eng yuqori ish qobiliyati harakatchan tipdagi otlar uchun xosligi aniqlandi. Asab tizimining tipini bilish tibbiyot va veterinariyada ham katta ahamiyatga ega. Asab jarayonlari kuchli bo'lgan insonlar va hayvonlarda immunologik jihatdan nisbatan faol, ya'ni kasalliklarga ancha chidamli bo'ladi, degan ma'lumotlar bor.

6.2. Odam oliy asab faoliyatining tiplari

Qadimdan odamlar bir-birini xulq-atvorida individual xususiyatlarni kuzatganlar. Qadimgi yunonlar davridan ma'lum bo'lgan quyidagi 4 tipdagi mijoz: xolerik («xole» – o't-safro), sangvinik («sangvis» - qiziqqon), flegmatik («flegma» – shilimshiq) va melanxolik («melanxole» - qora o't-safro) hozirgi vaqtda ham ishlatiladi. Shunday qilib, qo'zg'aluvchanligi yuqori bo'lgan, asabi tez taranglashadigan, serjahl, reaksiyalari kuchli bo'lgan odamlarni xoleriklar, hayotning o'zgaruvchan sharoitlariga o'zining harakatlari muvozanatini saqlagan holda jonli reaksiya bilan javob beruvchi odamlarni – sangvinik deb atashgan. Muvozanatlangan xarakterli, hayot sharoitlarining o'zgarishlariga o'z munosabatini qiyin o'zgartiradigan odamlarni

– flegmatik; kuchsiz, qo‘rqq, bir qarorga kela olmaydigan, ko‘ngli bo‘sh odamlarni – melanxolik deb atashgan.



51-rasm. Temperamentiga ko‘ra bir xil vaziyatga 4 xil javob qaytarish. (X. Bistrup bo‘yicha, 1968)

Ushbu to‘rt tipdagi temperamentlarni xulq-atvor xususiyatlarini solishtirib turli temperamentli kishilarning bir xil vaziyatga qanday javob berishlarini oson ajratish mumkin (51-rasm).

Mijozlar to‘g‘risidagi ta‘limotga qadimgi sharq mamlakatlarining olimlari va hakimlari ham katta ahamiyat berganlar. Ularning fikricha, uchta asosiy mijoz – issiq, o‘rtacha va sovuq mijozlar mavjud bo‘lib, odam o‘z mijoziga qarab hayot

kechirishi, ovqatlanishi va kasal bo'lganda davolanishi zarurligini aytganlar.

Odam oliy asab faoliyati to'g'risidagi nazariy bilimlari va klinik kuzatishlari oqibatida I. P. Pavlov, odam va hayvonlar uchun umumiy bo'lgan 4 tip bilan bir qatorda, faqat inson uchun xos bo'lgan yana 3 tip mavjudligi to'g'risidagi xulosaga kelgan. Bular 1) badiiy, 2) fikrlash va 3) o'rtacha tiplar hisoblanadi.

1. Badiiy tip – birinchi signal tizimining nisbatan kuchli faoliyati bilan tavsiflanadi. Bu tipga mansub odamlar fikrlash jarayonida sezish a'zolari orqali olingan atrof-muhit obrazlaridan foydalanadilar. I. P. Pavlovning ta'biriga ko'ra, ular borliqni butunligicha, ya'ni qismlarga ajratmasdan qamrab oladilar.

2. Fikrlash tipiga mansub odamlarda ikkinchi signal tizimining ishi sezilarli darajada kuchaygan, borliqdan boshqa narsalarga ham e'tiborni jalb qilish, ularni tahlil qilishga intilish, borliqni ayrim qismlarga ajratish, keyin esa bu qismlarni bir butun qilish qobiliyati keskin namoyon bo'ladi.

3. O'rtacha tipda, ikkala signal tizimi muvozanatlashgan bo'ladi. Bu tiplarni chuqur o'rganish nafaqat oliy asab faoliyati tiplari muammosi uchun, balki odam miyasining signalli faoliyati muammolari uchun ham ma'lumotlar beradi.

Tashqi va ichki muhitning turli signallariga odamda ham shartli refleks hosil qilish mumkin va tegishli sharoitlarda, bu reflekslar shartli va shartsiz tormozlanishga uchraydi. Atrof-muhit hodisalari va jismlar to'g'risidagi signallarni inson sezgi a'zolari orqali bevosita qabul qilib, analizatorlari yordamida ushbu axborotlarni tahlil va sintez qiladi.

Tashqi va ichki muhitni bevosita tasavvur qilish odam va hayvon uchun yagona bo'lgan birinchi signal tizimini tashkil etadi. Lekin, odamda, mehnat faoliyati va ijtimoiy rivojlanish tufayli ikkinchi signal tizim, ya'ni so'z bilan bog'liq bo'lgan tizim rivojlanadi va takomillashadi. Bu tizim yozma va og'zaki so'zni anglash hamda gapirish va yozishdan iborat.

6.3. Odam oliy asab faoliyatini tipologik xususiyatlari

Inson bolalik davridanoq shaxs sifatida shakllana boshlaydi va bunda, uning bolalar jamoasiga qo‘shilish davri muhim rol o‘ynaydi. Bu jarayonda bola duch keladigan qiyinchiliklar va muvaffaqiyatsizliklar kelajakda uni o‘z atrofidaqilar bilan chiqisha olmasligiga, ba‘zan esa, hatto kasal bo‘lib qolishiga ham olib kelishi mumkin. Natijada, bola o‘ziga ishonmaydigan va atrofidaqilarga loqayd bo‘lib o‘sadi. Reaksiyalari sust bo‘lgan va boshqalar bilan o‘ynashga yaxshi o‘rganmagan bolaning jamoaga qo‘shilishi juda qiyin kechadi.

Bola tomonidan hayotning birinchi yillarida o‘zlashtiriladigan ma‘lumotlarning miqdori, keyinchalik uni umri davomida olgan axborotlaridan ko‘p bo‘ladi. Shu tufayli ham, bolani atrof-muhit ta‘sirotlaridan ajratmasdan, aksincha, uni ushbu muhit bilan munosabatlarini osonlashtirgan holda, qabul qiladigan ma‘lumotlarni o‘zlashtirish va singdirish uchun zarur shart-sharoitlarni yaratib bergan holda tarbiya qilish kerak. Bolaning asab tizimi behisob ma‘lumotlarni qabul qilish va o‘zlashtirishga moslashgan bo‘ladi. Agar, ushbu tabiiy ehtiyojlar qondirilmasdan bolaning harakatlari cheklanib qo‘yilsa, bolaning rivojlanishiga va oliy asab faoliyatiga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi.

Odamzot jamiyatdan ajralgan holda va boshqa insonlar bilan muloqotdan mahrum bo‘lsa, unda ikkinchi signal tizimi rivojlanmaydi. Demak, ijtimoiy hayot bilan ikkinchi signal tizimi uzluksiz bog‘liqdir. Odamlar jamiyatidagina, inson shaxs sifatida shakllanadi, uning ichki qiyofasi boshqa odamlar bilan bo‘lgan muloqotda shakllanadi va shu jarayonda odam o‘z xatti-harakatlari bilan ma‘lum bir chegaralarni aniqlaydi, o‘z xulq-atvorini boshqa odamlar tomonidan baholanishiga ahamiyat beradi hamda uni, jamiyat talablariga moslab monandlashtirishga intiladi. Insonlarga ma‘lum bir guruh a‘zosi bo‘lish xos bo‘lib, ushbu guruhning o‘zi to‘g‘risidagi fikriga qiziqadi va ularning talablariga itoat qiladi.

6.4. Yosh bolalar oliy asab faoliyatining xususiyatlari

Bolalarning bosh miyasi yoshga oid ayrim o'zgarishlarga uchraydi. Bolalar bosh miyasi ular rivojlanishining birinchi yillarida tez taraqqiy etadi. Yosh bolalar, ayniqsa, yangi tug'ilgan chaqaloqlarda bosh miyaning sirtqi tomoni yaxshi rivojlanmagan bo'lib, katta pushtalarni bir-biri bilan qo'shib turadigan va katta pushtalardan ajralib chiqadigan mayda pushtalar bo'lmaydi. Bunday mayda pushtalar 6 oydan keyingina paydo bo'la boshlaydi. Bolaning bosh miyasining og'irligi 8-9 oylik bo'lganda yangi tug'ilgan paytdagiga nisbatan ikki martaga, 3 yoshga kirganda – uch martaga ko'payadi. Bosh miya yarimsharlarining po'stlog'i ham katta odamlarnikidan farq qiladi. 1 yoshdan 8 yoshgacha bo'lgan bolalarda po'stloq kattalarnikiga nisbatan yuqaroq bo'ladi. Shu bilan birga, ayrim hujayralar qavatidagi asab hujayralar juda zich joylashgan. Bola 6-7 yoshga yetgach miya po'stlog'ining qavatlari aniq shaklga ega bo'lib, olti qavatli shaklga kiradi.

Bolalarda shartli reflekslar hosil qilish uchun katta odamlarda qo'llaniladigan usullardan foydalanib bo'lmaydi. Ba'zi shartli reflekslar bola tug'ilgandan keyin birinchi kunlardanoq hosil bo'lishi mumkin. Bir oy o'tgach shartli refleks hosil qilish osonlashadi, ayniqsa, ovqat yeyishga oid reflekslar juda ko'p hosil bo'ladi. Masalan, chaqaloqni emizish paytidagi kabi holatda ushlab turilsa, u og'zini ochib, boshini ikki tomonga aylantiradi va lablarini so'ra boshlaydi. Oradan 1,5 -2 oy o'tgach yorug'lik va tovushlarga javoban vujudga keladigan harakatlar reflekslari hosil bo'ladi. 6-oydan boshlab sezuv a'zolari orqali shartli reflekslar hosil qilish mumkin. Bola 1 yoshga to'lgach, buyumlarning harakati, ranglari va shakllarini farqlay boshlaydi, mexanik va harorat ta'sirlarni bir-biridan ajratadi.

Tashqi muhit bilan aloqa qilish natijasida bola so'zlashga o'rgana boshlaydi. Odatda birinchi yoshning oxiri, ikkinchi yoshning boshlaridan bola ayrim gaplarni «tushunadigan» va ba'zi bir so'zlarni gapiradigan bo'ladi, bunda, uning «tushunishi»

so‘zlashidan ilgariroq taraqqiy etadi. Bola dastlab qiyqira boshlaydi, keyinchalik ayrim so‘zlarni talaffuz qilishni o‘rganadi. Birinchi yoshning oxiri va ikkinchi yoshning boshlaridan bola so‘zlarni «tushunishi» natijasida, ma’lum bir ma’noga ega bo‘lgan so‘zlarni gapira boshlaydi. Ikkinchi yoshning oxirida esa, ayrim tovushlardan butun so‘zlar tuzadi. Ma’noga ega so‘zlarning vujudga kelishi ikkinchi tartibli signal tizimining taraqqiy etishi natijasida amalga oshadi.

GLOSSARIY

A

Asab anoreksiyasi – bu ozish g‘oyasi bilan bog‘liq bo‘lgan nevroz turi. O‘smirlar, ayniqsa qizlar uchun 12-15 yoshlarda o‘ziga xos nevrozning xili mavjud. Bunda o‘smirlar o‘zlarini ovqatlanishdan cheklab, ozib ketishga intiladilar. Nevrozning bu xili, ko‘pincha, intellektini va o‘zini yuqori baholab yurgan o‘smirlarda rivojlanadi.

B

Biotik omillar – tirik organizmlarni o‘z hayot faoliyati bilan o‘zaro bir-biriga ta’siri. Masalan, inson faoliyatining tabiatga ta’siri.

Birinchi signal tizimi – tashqi olamning ko‘p sonli bevosita signallari ta’siriga javoban markaziy nerv tizimida sodir bo‘ladigan analitik va sintetik faoliyat. Birinchi signal tizimi qitqlagichlariga eshitaladigan so‘zlardan tashqari borliqning hamma signallari, ya’ni yorug‘lik, rang, xilma-xil tovushlar, shovqinlar, hidlar, ovqat ta’mi, issiq, sovuq, og‘riq, predmetlarning fazodagi holati bo‘ladi, harakati va boshqalar. Akademik I. P. Pavlov birinchi signal tizimi tushunchasini birinchi bo‘lib 1932-yilda taklif qilgan.

G

Gipodinamiya – (madorsizlanish) muskullarning haddan tashqari kuchsizlanishi tufayli quvvatning keskin kamayishi; ochlik, uzoq davom etgan kasallik yoki qarilik oqibatida vujudga keladi.

D

Dominanta – markaziy nerv sistemasi faoliyatida biron biologik ahamiyati ayni vaqtda (vaqtincha) individ uchun ustun turgan markaz ishining qolgan markazlar ustidan hukmronlik qilishi. Dominanta haqidagi ta’limot akademik A. A. Uxtomskiy tomonidan 1923-yil yaratilgan. Qo‘zg‘alishning dominant o‘chog‘i boshqa nerv markazlarining ishini o‘zgartiradi va go‘yo o‘ziga bo‘ysindiradi. Och qolib sut ichayotgan mushuk oyog‘ini kuchsiz elektr toki bilan qitqlash himoya refleksi o‘rniga sut ichish refleksini kuchaytiradi. Chunki ayni vaqtda sut ichish nerv markazi boshqa markazlar ustidan dominantlik qiladi.

Distress – zarar keltiruvchi, o‘limga olib boruvchi stressni G. Sele 1974-yili distress deb atadi. Bu so‘z inglizcha «distress» so‘zidan

olinib, «musibat, kulfat, darmonsizlik, nochorlik, tinka qurishi» degan ma'nolarni bildiradi.

J

Jarayon – biror narsa, hodisa rivojida izchil ro'y beradigan o'zgarishlar oqimi.

Jinsiy yetilish – hayvon va odam organizmining individual rivojlanishidagi jinsiy ko'payish xususiyatiga ega bo'lish davri. Bu davrda organizmda chuqur ichki o'zgarishlar bo'ladi.

Jinsiy tarbiya – umumiy tarbiyaning bir qismi bo'lib, bolalar, o'smirlar va yoshlarda jins masalalariga nisbatan to'g'ri munosabatda bo'lishni shakllantiradi. Jinsiy tarbiya o'g'il-qizlarning to'g'ri tarbiya olishida, har tomonlama yetuk bo'lishida katta ahamiyatga ega bo'lib, u bolaning yoshligidan boshlanishi kerak. Jinsiy tarbiya berishda ot-onalar tibbiyot xodimlari, o'qituvchilar, tarbiyachilar va butun jamoatchilik shug'ullanishi lozim.

Jismoniy rivojlanish – organizm holatini yaxshilashga xizmat qiluvchi omillar, jumladan jismoniy tarbiya ta'sirida uzoq vaqt davom etuvchi morfologik va funksional o'zgarishlar jarayoni.

Jismoniy tarbiya – organizmni chiniqtirishni, mustahkamlashni ko'zda tutadigan jismoniy mashqlar va sport o'yinlari sistemasi.

Jismoniy chiniqish – o'sish 1) organizmning individual taraqqiyotida morfologik va funksional xususiyatlarining o'zgarish jarayoni; 2) organizmning jismoniy kuchi, bardoshlilikini aniqlovchi morfologik va funksional xususiyatlar yig'indisi. U antropometrik usul bilan aniqlanib, aholi sog'lig'i darajasini ko'rsatuvchi belgilardan biri hisoblanadi.

I

Instinkt – ma'lum sharoitda muayyan turga xos bo'lgan tug'ma murakkab xulq-atvorlar majmuasi.

Insulin – oshqozon osti bezi Langergans orolchalaridagi β -hujayralar tomonidan qonga ishlab chiqariladigan, oqsil tabiatli gormon. Qondagi glyukoza miqdorini boshqaradi.

Intellekt – insonning tafakkur qobiliyati.

Introvert tip – butun fikri o'zini o'rab turgan dunyoga qaratilgan bo'ladi. Ular ishlarni rejalashtirib, puxta amalga oshiradi. Bu tipdagilar fanda katta yutuqlarga erishishi mumkin.

Intuitiv tip – o‘zining bahosini yaxshi bilmay, bo‘layotgan hodisalarni to‘la anglab olmasdan, kelajakni sezadi va ko‘ra oladi. Ular kechirimli, tartibsizlikka e‘tibor bermaydilar. Ko‘proq «ha» yoki «yo‘q» orasida ikkilanib yuradi. Lekin bu tipdagi odamlarda yangi - yangi g‘oyalari paydo bo‘ladi.

Irratsional tip – yengil va erkin harakatlar, vaziyatlar holatlariga ijobiy yondashish, hissiyotlarga qarab harakat qilish, odamlar bilan tez til topish xos. Ular o‘ziga nisbatan doimiy e‘tibor, taxsinlar va hamdardlik bildirishni istaydi. Irratsional tipiga kiruvchi bolalar tengdoshlari orasida ajralib turishga intiladi.

Isteriya – birinchi signal tizimi ikkinchi signal tizimidan patologik darajada ustun bo‘lishi tufayli kelib chiqadi. Ikkinchi signal tizimi ancha kuchsizlanadi, nerv tizimi juda ham sezgir bo‘lib, bola arzimagan narsaga ta’sirlanuvchan bo‘lib qoladi. Isteriyada karlik, ko‘rlik va falajlik holatlari ma’lum.

K

Kalla suyagi – umurtqali hayvonlar kallasining skeleti. U ikki: miya va yuz bo‘limidan iborat.

L

Limbik tizim – birinchi marta amerikalik olimlar D. V. Papes (1937) va P. D. Mak-Lin (1952) tomonidan morfofunktsional jihatdan asoslangan tizim (sistema). O‘z ichiga oldingi miyaning eski bo‘limlarini (poleokorteks), bodomsimon kompleks, gipokamp, talamus va gipotalamusga tegishli ko‘pgina yadrolarni oladi. Asosiy vazifasi ichki organlar faoliyatini, uyqu, bedorlikni, hissiyotni boshqarishda qatnashish.

M

Mantiqiy tip – tashqi dunyoni sezgi va mulohazalar orqali idrok etadi. Ular har tomonlama fikrlaydi va narsa va voqealarning asosiy negizini ajrata oladi va tushunadi. Ularda yaxshi va yomon degan aniq tushunchalar rivojlangan. Mantiqiy tipidagi odamlar sezgi hissiyotlariga ahamiyat bermaydi.

N

Nevroz – ruhiy faoliyat buzilishi bilan ifodalanadigan nerv sistemasi funksional kasalliklari guruhi.

Neyroleptiklar – nerv sistemasi funksiyasiga o‘ziga xos susaytiruvchi ta’sir ko‘rsatuvchi farmakologik moddalar guruhi.

Nuklein kislotalar – nukleotidlardan tashkil topgan yuqori molekularli organik birikmalar. Tirik organizmlarda irsiy belgilarni saqlaydi va avloddan avlodga o‘tkazadi. F.Misher 1868-yilda hujayra yadrosidan topgan. Ikki tip (RNK va DNK) nuklein kislotalar tafovut etiladi.

Nevrasteniya – katta yarimsharlar po‘stlog‘ida tormozlanish yoki aksincha, qo‘zg‘alish jarayonlarining o‘ta kuchlanishi bilan tasniflanadi. Ko‘pincha nevrasteniyada shartli tormozlanish jarayonlari izdan chiqadi. Buning sababi o‘ta kuchli bo‘lgan jismoniy va aqliy zo‘riqishlar va ruhiyatga ta’sir qiluvchi holatlarning paydo bo‘lishidir. Nevrasteniya vaqtida uyqu buziladi, ishtaha yo‘qolib yurak o‘ynaydi, qattiqi terlash, ish qobiliyatining keskin pasayishi kuzatiladi. Bu holatlardagi odamlarga ortiqcha harakatlar va shoshqaloqlik xosdir.

O

Ovqat – turli oziq moddalardan iborat taom, organizmning energetik ehtiyojini qoplash, o‘sishi va rivojlanishini ta’minlash uchun qabul qilib turiladi. Uning tarkibida asosiy oziq moddalar – oqsillar, yog‘lar va uglevodlardan tashqari mineral tuzlar, vitaminlar va suv bo‘ladi.

Ovqatlanish – tiriklikni ta’minlash maqsadida oziq moddalar, suv, mineral tuzlar va vitaminlarni qabul qilishdan iborat murakkab jarayonlar majmuasi.

Ovqatlanish markazi – nerv sistemasi, gipotalamus, retikulyar formatsiya va yarimsharlar po‘stlog‘ida joylashgan.

Ovqatlanish reflekslari – murakkab reflekslar majmui, ovqatni axtarish, qabul qilish, qayta ishlash, ovqat hazm qilish traktida siljitish va boshqa jarayonlarning amalga oshishida asosiy ishlarni bajaradi.

Oliy nerv faoliyati – bosh miya katta yarimsharlar po‘stlog‘i va unga yaqin po‘stloqosti tuzilmalari faoliyati, butun organizmning tashqi muhit bilan murakkab munosabatlarini va xulq-atvorini ta’minlab turadi.

Organizm – modda va energiya almashinuvi mavjudligi bilan karakterlanuvchi biologik sistema; ayrim tirik mavjudot.

Oq modda – bosh va orqa miyaning bir qismi. Orqa miya bo‘ylab tarqalgan akson to‘plamlaridan tashkil topgan.

Oqsil – peptid bog‘lanish orqali ma‘lum tartibda birikkan aminokislotalardan iborat, yuqori molekulali tabiiy organik birikma. 20 xil aminokislota qoldiqlaridan tarkib topgan. Tirik organizm hayot faoliyatida muhim ahamiyatga ega.

P

Poliuriya – siydik ajralishining ko‘payishidir.

Prenatal davr – embrional rivojlanish davri, u yo tuxum ichida, yo ona qornida bo‘ladi.

Proteolitik fermentlar – proteazalar, oqsil va peptidlarning gidrolitik parchalanishini katalizlovchi fermentlar.

Psixoasteniya – Bu holati ikkinchi signal tizimi rivojlanishi va po‘stloq osti tuzilmalarning uncha rivojlanmaganligi bilan tasniflanadi. Psixoasteniya vaqtida bolaning fikrlashlarida ma‘no bo‘lmaydi.

R

Ratsional tip – doimo aniq bir maqsad bilan va bir tekis faoliyat yuritadi. harakatlari mukammal. Ular odamga aniq fikr bilan keladi. Ular kimni qanday savol berishiga qarab javob beradilar. Lekin ular faqat kerakli odamlar bilan gaplashadi. Shuning uchun o‘zini aqlidagi, fikridagi zaruriy narsani amalga oshirishga intilishadi.

Revertaza – RNK va DNKga irsiy informatsiyani ko‘chirish reaksiyasini katalizlovchi qaytar transkriptaza fermenti.

Regeneratsiya – organizmning hayot sharoitida yo‘qotilgan yoki ishdan chiqqan hujayralar, to‘qima, organlarning mavjud qismlar hisobiga qayta tiklanishi. Bu atama 1712-yili R. Reomyur tomonidan fanga kiritilgan.

Reduksiya – organizmning individual (ontogenez) va tarixiy taraqqiyoti (filogenez) davomida organlarning kichrayishi, soddalashishi yoki o‘z funksiyasini yo‘qotishi.

Rejim – qat‘iy belgilangan tartib.

Rezistentlik – muhit sharoitning turli noqulay va zararli omillariga organizmning chidamliligi.

Refleks – tashqi va ichki taassurotlarga nisbatan organizmning javob reaksiyasi. Bu atamani birinchi bo‘lib fransuz fiziologi R. Dekart (1596-1650) qo‘llagan.

Refleks yoyi – refleks sodir bo‘lishi uchun nerv impulslarining retseptordan ichki organgacha bosib o‘tishi zarur bo‘lgan yo‘l. Refleks yoyi retseptor hujayra, afferent nerv tolasi, nerv markazi, efferent nerv tolasi va effektordan iborat.

Reflektor – refleksga oid.

Reflektor nazariya – organizmning barcha faoliyati refleks natijasidir deb tushuntiruvchi nazariya I. M. Sechenov va I. P. Pavlovlar shu nazariya asoschilaridir.

Retseptorlar – odam va hayvonlarda har xil ichki va tashqi ta'sirotlarni qabul qiluvchi sezuvchan tuzilmalar. Retseptorlar joylashgan joyiga ko'ra tashqi (ekstroretseptorlar) va ichki (interoretseptorlar)ga bo'linadi. Qabul qiladigan ta'sirot turiga qarab esa retseptorlar mexanoretseptorlarga, xemoretseptorlarga, fotoretseptorlarga va boshqalarga bo'linadi.

S

Sangvinik – temperament (mijoz turlaridan biri, bu temperamentga kiruvchi odamlar juda tez qo'zg'aluvchan, qiziqqon bo'ladilar).

Sekret – organizmda maxsus bez hujayralari ishlab chiqaradigan va ma'lum fiziologik funksiyani bajaradigan moddalar. Ular ichki (gormonlar) va tashqi sekretlarga bo'linadi. Bularga fermentlar, gormonlar, teri yog'lari, sut, so'lak misol bo'ladi.

Sekretin – gastrointestinal gormonlardan biri, o'n ikki barmoq ichak va och ichakning maxsus hujayralari tomonidan ishlab chiqariladi. Asosiy ta'siri oshqozon osti bezi sekretsiasini kuchaytirish.

Sekreksiya – hujayra va to'qimalar tomonidan ma'lum moddalarning (sekretning) hosil qilinishi va tashqariga chiqarilishi. Odatda tashqi (ekzokrin) va ichki (endokrin) sekreksiya farqlanadi. Ekzokren sekreksiya sekretning maxsus yo'llar bilan ma'lum bo'shliqlarga yoki tana yuzasiga chiqarishdan iborat. Endokrin sekreksiya ishlab chiqarilgan sekretning qon va limfaga to'g'ridan-to'g'ri chiqarilishidir.

Senestopatiya – turli-tuman yoqimsiz, ko'ngilsiz hissiyotlarni, badanning qaqshab og'rib turishini, qitiqlanish, chimchilanishni his etish.

Sensor organlar – ma'lum ta'sirotlarni qabul qilishga moslashgan maxsus sezgi organlari, masalan, ko'z, quloq, ta'm bilish, hid bilish organlari va hokazo.

Sinaps – ikkita neyron yoki nerv va muskul tutashgan joy. Ular orqali nerv impulslari o'tadi. Bu atama birinchi marotaba 1897 yili Charlz Sherington tomonidan kiritilgan.

Stereotip – biror jarayonning oʻzgarmagan holda qaytarilishi, bir maromda takrorlanishi.

Stress → odam va hayvonlarda kuchli taʼsirotlar natijasida roʻy beradigan zoʻriqish holati. Atama va shu konsepsiyaning (1936) muallifi Gans Selye boʻyicha stress bu organizmning fizikaviy, ruhiy kabi har qanday taʼsirotga boʻlgan nospetsifik neyroqumoral reaksiyasi.

Soʻlak – soʻlak bezlarining ogʻiz boʻshligʻiga ajratadigan tiniq, rangsiz, hidsiz suyuqligi. Odamda sutka davomida 1,5-2 l soʻlak ajraladi. Tarkibi, asosan suv (98,5-99,5 %) va unda erigan tuzlar, gazlar, organik birikmalar, leykotsitlar, amilaza va maltaza fermentlari hamda boshqa moddalardan tashkil topgan.

Soʻlak ajralishi – shartsiz va shartli reflekslar yoʻli bilan soʻlak ajralib chiqishi.

Soʻlak bezlari – quloq oldi, jagʻ osti va til osti bezlari. Asosan ogʻiz boʻshligʻiga soʻlak ajratadi.

Sensor tip – dunyoni toʻlaqonli anglashga harakat qiladi. Ranglardan, hiddan, taʼmdan, koʻrinishdan estetik zavq va yaxshi kayfiyat oladi. Kelajakni qiyinchilik bilan tasavvur etadi.

Sensitiv tip – koʻr-koʻrona odamgarchilik, tortinchoqlik xosdir. Sensitiv oʻsmirlar katta va yangi ulfatlarga qoʻshilishdan qochishadi, tengqurlarining shoʻxliklarida va qaltis ishlarida qatnashmaydilar, yosh bolalar bilan oʻynashni afzal koʻradilar.

T

Taktil sezgi – tana yuzasidagi beriladigan taʼsirotlarni bevosita teri orqali sezish. Teriga taʼsir etuvchi asosiy qitiqlagich mexanik taʼsir hisoblanadi. Mexanik qitiqlagich teriga ikki xil taʼsir koʻrsatadi: bevosita tegib turish va bosim berish. Bevosita tegib turish sezgisi tez moslana oladigan retseptorlar bilan bogʻliq boʻlsa, bosim berish sezgisi qiyin moslanadigan retseptorlar bilan bogʻliq.

Talamus – oraliq miyaning asosi, oʻrta miya va yarimsharlar poʻstlogʻi oraligʻida joylashgan. Uning tarkibida spetsifik, nospetsifik va assotsiativ yadrolar bor. Talamus xilma-xil impulslarni (hid bilish bilan bogʻliq boʻlgan impulslardan tashqari) qabul qilib, ularni miya yarimsharlarining poʻstlogʻiga va markaziy nerv sistemasining boshqa qismlariga oʻtkazadi. Talamusda 40dan ortiq yadrolar borligi aniqlangan.

U

Uzoq umr ko'rish – odamning uzoq yillar yashashini ta'riflovchi sotsial-biologik tushuncha. Bu masala bilan maxsus fangerotologiya shug'ullanadi. Mutaxassislarning fikricha, uzoq umr ko'rish deganda 90-95 yoshdan keyin yashash tushuniladi.

Uyqu – tirik organizmning fiziologik holati. Butun bir organizmda sodir bo'ladigan charchashini yo'qotish, organizm ish qobiliyatini tiklashga qaratilgan.

Uyquga ketish – ko'pgina hayvonlarning yilning ma'lum faslini, ko'pincha qish faslini uyquga ketish bilan o'tkazishi.

F

Fiziologiya – biologik fanlarning biri, tirik organizmning, undagi to'qima, hujayra, organlar va organlar sistemalarining hayotiy faoliyatini o'rganadi.

Fotoretseptorlar – yorug'lik nurlarini qabul qiluvchi retseptorlar (masalan, ko'z to'r pardasidagi tayoqcha va kolbachalar).

Funksional sistema – tirik organizmdagi shunday bir holatki, bunda to'qima, hujayra, organlarda o'zaro bog'lanish, kelishish, umumiy o'zgarishlar aslida bir maqsadga qaratilgan bo'ladi, ya'ni bir butun organizm o'z tirikligini, hayot kechirishini saqlab qoladi, yangi sharoitga moslashadi. Funksional sistema haqidagi ta'limot akademik P.K.Anoxin tomonidan yaratilgan.

Funksiya – har bir hujayra, to'qima, organ, sistemaning bir butun organizm sathidagi bajaradigan vazifasi, ishi; masalan, ko'ruv organlarining vazifasi ko'rish bo'lsa, eshitish organlariniki eshitish va hokazo.

X

Xotira – ko'rgan hamda eshitganlarni esda saqlash va shu asosda mantiqiy fikrlash, tasavvur etish qobiliyati. Nerv sistemasining asosiy xususiyatlaridan biri.

CH

Charchash – odam bajaradigan har qanday faoliyat (jismoniy ish, aqliy ish) ma'lum vaqtdan keyin odatdagi fiziologik holat – charchashga olib keladi.

Chiniqish – jismoniy mashq qilish turlaridan biri, organizmning har xil sovuq, issiq haroratlarga chidamliligini oshiradi va uni noqulay muhit sharoitiga bardoshli qiladi, ish qobiliyatini, kasalliklarga berilmaslik xususiyatini oshiradi.

Chamalash reflekslar – har qanday noma'lum ta'sirlovchilarga nisbatan bo'ladigan reflekslar.

SH

Shartli reflekslar – birinchi marta I. P. Pavlov tomonidan 1903-yilda asoslangan, odam va hayvonlarning individual hayoti davomida vujudga keladigan moslanish reaksiyasi. U tug'ma bo'lmaydi, yo'qolir va yangidan hosil bo'lib turadi.

Shartsiz reflekslar – ichki va tashqi ta'sirotlarga organizmning tug'ma reaksiyasi. Shartsiz reflekslar tug'ma nasldan-naslga beriladi.

Shishasimon tana – ko'z gavhari bilan to'r pardasi orasida joylashgan tiniq yelimsimon modda. U ko'z soqqasining nur sindiruvchi qismiga kirib, to'r pardaga predmetlar aksi tushishini ta'minlaydi. Shishasimon tana ko'z soqqasi ichidagi bosimni belgilashda va ko'zga ma'lum shakl berib turishda qatnashadi. U gialinli po'st bilan to'r pardaga yopishib turadi.

E

Efferent nerv tolalar – miyadan boshlangan nerv impulslarini organizm bo'ylab uzoq masofaga – effektorlarga uzatuvchi nerv tolalari.

Eshituv agnoziyasi – bosh miya yarimsharlari chekka qismlarida joylashgan eshitish markazlari faoliyatining buzilishidan yuzaga keladigan fiziologik holat. Bunday bemorlarda nutqni tushunish buzilgan bo'ladi.

Ekstrapolyatsion reflekslar – turli hayotiy voqealarni oldindan bilish va sezish bilan bog'liq, muhim ahamiyatga ega bo'lgan reflekslardir. Ular tajribali pedagog va tarbiyachilarning amaliyotida keng qo'llaniladi.

Ekstrovert tip – his-hayajonga tamomila berilgan odamlar kiradi, ba'zan muomala va faoliyatning zarurligi, maqsadga intilish, ko'p gapirish, qiziqishlarning doimiy emasligi, ba'zan maqtanchoqlik xos.

Y

Yurak avtomatiyasi – yurak muskullariga xos xususiyat, butun bir yurakning aynan o'zida impulslar ta'sirida yuzaga keladigan mustaqil ishlash holati.

Yurak aritmiyasi – yurak ritmik qisqarishining buzilishi.

Q

Qo'zg'alish – tirik to'qima va hujayralarning har qanday ta'sirotlarga nisbatan javob reaksiyasidan iborat bo'lgan murakkab fiziologik jarayon.

H

Harakat birliklari – motoneyron va u idora qiladigan muskul tolalari guruhi.

Harakat markazlari – miya yarimsharlar po'stloq qismida joylashgan va harakat faoliyatini boshqarilishini ta'minlaydigan markazlar.

Harakat reaksiyalari – retseptor yuzalarining qitiqlanishi natijasida afferent nerv tolalari orqali yuboriladigan impulslarga javoban orqa miya va bosh miyadagi maxsus harakat markazlaridan keladigan efferent impulslar effekti. U alohida olingan organlarda yoki butun bir organizmda sodir bo'lishi mumkin.

Harorat adaptatsiyasi – teri yuzasidagi sovuq va issiq haroratni sezuvchi retseptorlar sezgirligining pasayishi. Bunday holat odatda ma'lum bir haroratga ega bo'lgan narsaning teri yuzasiga davomli ta'sir etishi natijasida yuzaga keladi.

Hid bilish – hid bilish analizatorida joylashgan maxsus retseptorlar orqali tashqi muhitdagi gaz holdagi kimyoviy moddalarni sezish.

Hid bilish adaptatsiyasi – ma'lum hidning uzoq vaqt ta'sir etishi natijasida unga nisbatan sezuvchanlikni pasayishi. Bunda sezuvchanlik nafaqat ta'sir etayotgan moddaga nisbatan, balki boshqa hid tarqatuvchi moddalarga nisbatan ham pasayadi.

Hid bilish nervi – birinchi juft bosh miya nervi, hid sezuvchi retseptorlardan boshlanadi.

Hid bilish refleklari – organizmni turli ta'sirlardan himoya qilish refleklari. Ular asosan shartsiz reflekslardir.

Himoya refleklari – tashqi muhitning zararlovchi omillaridan himoya qiluvchi reflekslar.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. David Shetal., Human anatomy physiologi. Boston, Massachusetts. Me Graw Hill, 1996. - 1070c.
2. Ervin F.R., Anders T.R. Normal and pathological memory: date and a conceptual schene. In: Schmitt F.O., (ed), The Neurosciences, Second Study Program, p, 163, New York, Rockefeller University Phess, 1970.
3. Penfield W., Jasper H. Epilepsy and the Functional Anatomy of the Human Brain, Boston, Little, Brown and Company, 1954.
4. Penfield W., Roberts L. Speech and Brain Mechanisms, Princeton, N.J., Princeton University Press, 1959.
5. Rajamurodov Z.T., Rajabov A.I. "Odam va hayvonlar fiziologiyasi" Toshkent: 'Tib kitob' nashriyoti, 2010.
6. Roffwarg H.P., Muzio J.N., Dement W.C. Ontogenetic development of the human sleep-dream cycle. Science. 1966.
7. Schmitt F.O., Worden F.G. The Neurosciences. Third Study Program, Cembridge, Mass.-London. The MIT Press, 1974
8. Waugh N.C., Norman D.A. Primary memory, Psychol. Rev., 72. 89. 1965.
9. Азизходжаева Н.Н. Замоनावий педагогик технологиялар. Тошкент. 2002.
10. Алматов К.Т., Алламуратов Ш.И. Одам ва хайвонлар физиологияси. Тошкент: Университет, 2004.
11. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. М.: Медицина, 1975.
12. Андреева Н.Г. «Эволюционная морфология нервной системы позвоночных». - М.: 1991.
13. Агаджанян Н.А. «Атлас по нормальной физиологии» - М.: Высшая школа, 1986.
14. Батуев А.С. Высшая нервная деятельность. – М.: Высшая школа, 1991.
15. Бахарев В.Д. Пептиды – регуляторы. М.: Знание. 1985.
16. Беленков Н.Ю. Принцип целостности в деятельности мозга. М.: Медицина, 1980.
17. Бернштейн Н.А. Очерки по физиологии движений и по физиологии активности. М.: Медицина, 1966.

18. Бехтерева Н.П., Бундзен П.В., Гоголицын Ю.Л. Мозговые коды психической деятельности. Л.: Наука, 1977.
19. Буреш Я., Бурешова О., Хьюстон Д.П. Методики и основные эксперименты по изучению мозга и поведения. М.: Высшая школа, 1991.
20. Воронин Л.Г. Физиология высшей нервной деятельности. – М.: Высшая школа, 1979.
21. Гнездицкий В.В. Вызванные потенциалы мозга в клинической практике. Таганрог: ТГТУ, 1997.
22. Данилова Н.И., Крылова А.Л. Физиология высшей нервной деятельности. – М.: Высшая школа, 2002.
23. Данилова Н.Н. Психофизиология. М.: Аспект Пресс, 1998.
24. Дубровский Д.И. Психика и мозг: результаты и перспективы исследований. Психологический журнал. 1990. Т.11. № 6. С. 3-15.
25. Естественные научные основы психологии. Под. ред. А.А. Смирнова, А.Р. Лурия, В.Д. Небылицына. М.: Педагогика, 1978.
26. Иваницкий А.М., Стрелец В.Б., Корсаков И.А. Информационные процессы мозга и психическая деятельность. М.: Наука, 1984.
27. Карамян А.И. Функциональная эволюция мозга позвоночных. Л.: Наука, 1970.
28. Коган А.Б. Основы физиологии высшей нервной деятельности. - М.: Высшая школа, 1988.
29. Курепина М. М., Воккен Г. Г. Анатомия человека. М.: Мир, 1989.
30. Ломов Б. Ф. Методологические и теоретические проблемы психологии. М.: Наука, 1984.
31. Махкамов У. И. Олий таълим жараёнида замонавий педагогик технология асосида ўқув фаолиятини ташкил этиш услуб ва воситалари. Тошкент, 2007.
32. Мерлин В. С. Очерк интегрального исследования индивидуальности. М.: Педагогика, 1986.
33. Методика и техника психофизиологического эксперимента. М.: Наука, 1987.
34. Нейрокомпьютер как основа мыслящих ЭВМ. М.: Наука, 1993.

- 35.Общий курс физиологии человека и животных. В двух книгах. Под ред. проф. А. Д. Ноздрачёва. 1991.
- 36.Оснѳвы психофизиологии. Под ред. Ю.И. Александрова. М., 1998.
- 37.Покровский В. М., Коротько Г. Ф. Физиология человека: Учебник в двух томах. - М.: Медицина, 2001. - 467с
- 38.Сергеев Б. Ф. Ступени эволюции интеллекта. Л.: Наука, 1986.
- 39.Судаков К. В. Эмоциональный стресс. В кн. Биология. Новое в физиологии. М.: Знание. 1983.
- 40.Стерки П. мухаррирлигидаги «Основы физиологии». - М.: Мир, 1984.
- 41.Тихомиров О. К. Психология мышления. М.: МГУ, 1984.
- 42.Физиология человека. Под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса. Москва: Мир, 1985. Т.1.
- 43.Хэссет Дж. Введение в психофизиологию. М.: Мир, 1981.
- 44.Чуприкова Н. И. Психика и сознание как функция мозга. М.: Наука, 1985.
- 45.Ярвилехто Т. Мозг и психика. М.: Прогресс, 1992.
- 46.Шмидт Р., Г. Тевс тахрири остида «Физиология человека». - М.: Мир, 1985-1986
- 47.Шошина И. И., Гершкорон Ф. А., Инжеваткин Е. В. Физиология. Версия 1.0 [Электронный ресурс]: конспект лекций /— Электрон. дан. (12 Мб). — Красноярск: ИПК СФУ, 2008.

MUNDARIJA

SO'Z BOSHI	3
Kirish	4
I BOB. ASAB TIZIMINING TUZILISHI VA VAZIFALARI	6
1.1. Asab tizimining umumiy tuzilishi	6
1.2. Asab markazlari	10
1.3. Asab tizimining evolyutsiyasi	22
1.4. Asab to'qimasining tuzilishi	31
1.5. Neyronlarning klassifikatsiyasi	34
1.6. Gliya hujayralari: turlari va vazifalari	37
1.7. Markaziy asab tizimidagi sinapslar	40
1.8. Asab tizimining reflektor faoliyati	43
II BOB. MARKAZIY ASAB TIZIMI BO'LIMLARINING TUZILISHI VA VAZIFALARI	49
2.1. Orqa miya	49
2.2. Bosh miyaning tuzilishi va vazifalari	65
2.3. Uzunchoq miya	66
2.4. Ko'prik	70
2.5. Miyacha	72
2.6. O'rta miya	76
2.7. Oldingi miya	78
2.8. Oraliq miya	79
2.9. Oxirgi miya	86
2.10. Katta yarimsharlar po'stlog'i hujayralarining tuzilishi	87
2.11. Hid bilish miyasi	95
2.12. Yon qorinchalari	96
2.13. Yarimsharlarning bazal yadrolari	97
2.14. Limbik tizim	99
2.15. Yarimsharlarning oq moddasi	101
2.16. Odamni hayvondan farqlovchi bosh miya tuzilishining o'ziga xos tomonlari	101
III BOB. AVTONOM (VEGETATIV) ASAB TIZIMI	103
3.1. Simpatik asab tizimi	104
3.2. Parasimpatik asab tizimi	106
3.3. Metasimpatik asab tizimi	109
3.4. Avtonom asab tizimining reflektor faoliyati	113
3.5. A'zolar faoliyatiga avtonom asab tizimining ta'siri	115
IV BOB. KATTA YARIMSHARLAR PO'STLOG'INING SHARTLI REFLEKTOR FAOLIYATI	119
4.1. Refleks tushunchasi	119

4.2. Shartli va shartsiz reflekslarning tafovuti.....	122
4.3. Shartsiz va shartli reflekslarning komponentlari.....	125
4.4. Shartli reflekslarning turlari	126
4.5. Shartli reflekslarni hosil qilish qoidalari	129
4.6. Shartli refleks signallari.....	132
4.7. Shartli refleks miqdori shartsiz va shartli ta'sirotlar kuchiga bog'liq ekanligi	134
4.8. Ikkinchi va uchinchi tartibdagi shartli reflekslar.....	135
4.9. Vaqtincha aloqa strukturasi va vujudga kelish mexanizmi.....	136
4.10. Bosh miya po'stlog'ida kuzatiladigan tormozlanish jarayonlari .	140
4.11. Katta yarimsharlar po'stlog'ida ta'sirotlarning analiz va sintez qilinishi	144
4.12. Katta yarimsharlar po'stlog'ining ishlashidagi tizimlilik	147
4.13. Katta yarimsharlar po'stlog'ida qo'zg'alish va tormozlanishning o'zaro munosabatlari	148
4.14. Shartli reflektor faoliyatining patologik buzilishi	151
4.15. Harakat malakalarini hosil qilishning fiziologik mexanizmlari...	154
V BOB. ODAM OLIY ASAB FAOLIYATINING XUSUSIYATLARI	158
5.1. Birinchi va ikkinchi signal tizimlari.....	158
5.2. Bolada signal tizimlarining taraqqiy etishi.....	163
5.3. Ikkinchi signal tizimining funksiyalarida miya po'stlog'idagi turli sohalarning ahamiyati.....	164
5.4. Birinchi hamda ikkinchi signal tizimlari bilan po'stlog' osti tuzilmalarining o'zaro munosabati.....	168
5.5. Hissiyotning turlari va biologik ahamiyati.....	171
5.6. Xotiraning turlari va biologik ahamiyati	174
5.7. Uyqu	190
VI BOB. OLIY ASAB FAOLIYATINING TIPLARI	200
6.1. Hayvonlar oliy asab faoliyatining tiplari.....	200
6.2. Odam oliy asab faoliyatining tiplari.....	203
6.3. Odam oliy asab faoliyatini tipologik xususiyatlari	206
6.4. Yosh bolalar oliy asab faoliyatining xususiyatlari	207
GLOSSARIY	209
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI	219

**Djabbarova Gulchexra Muxamed-Karimovna
Mamatova Zulayxo Amindjanovna
Karimova Irodaxon Ibroximjonovna
Yusupova Umidaxon Raxmonovna
Mirzakulov Sobitjon Oltinovich**

OLIV NERV FAOLIVATI VA MARKAZIV NERV SISTEMASI FIZIOLOGIVYASI

DARSLIK

Toshkent - "Innovatsiya-Ziyo" - 2020

*Muharrir Kolsaidov F.B.
Musahhah Abdurahmonova S. A.*

*Nashriyot litsenziyasi AI №023, 27.10.2018.
Bosishga 30.10.2020. da ruxsat etildi. Bichimi 60x84.
"Times New Roman" garniturasini.
Ofsetbosmausulidabosildi.*

*Shartlibosmatabog'i 14. Nashr bosma tabog'i 14.
Adadi 100 nusxa.*

*"Innovatsiya-Ziyo" MCHJ matbaa bo'limida chop etildi.
Manzil: Toshkent shahri Farhod ko'chasi 6-uy.*

ISBN 978-9943-6790-5-4



9 789943 679054