

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
ALISHER NAVOIY NOMIDAGI SAMARQAND
DAVLAT UNIVERSITETI**

Tabiiy fanlar fakulteti

Fiziologiya, genetika va biokimyo kafedrası

Odam va hayvonlar fiziologiyasi fanidan

KURS ISHI

Sensor tizimlar fiziologiyasi

Bajaruvchi:

Sodiqova Sayyora

Ilmiy rahbar:

ass. D.G`. Hayitov

Samarqand-2015

REJA

Analizatorlarning xillari

Analizatorlarning umumiy xususiyatlari.

Analizatorlarni tekshirish usullari.

Ko'rish analizatori.

Ko'rish fiziologiyasi.

Ko'zning himoya apparati.

Eshitish analizatori.

Eshitish fiziologiyasi.

Tana muvozanatini saqlovchi apparat – vestibulyar analizator.

Teri analizatori.

Hid sezish analizatori.

Hid bilish mexanizmi.

Ta'm bilish analizatori.

Interoretseptorlar (ichki analizatorlar).

Proprioretseptorlar (muskul - bug'im yoki harakat analizatorlari).

Analizatorlarning o'zaro munosabatlari.

Analizatorlarning xillari

Organizmning tashqi va ichki muhitidan tinmay kelib turadigan ta'sirotlarni idrok etib, analiz (tahlil) qiladigan murakkab nerv mexanizmlaridan iborat anatomik-fiziologik tizimlariga analizatorlar deyiladi. Analizatorlar markazga intiluvchi nerv tolalari orqali markaziy asab tizimi va uning oliy qismi bo'lmish bosh miya katta yarim sharlarining po'stlog'i bilan aloqador maxsus sezuvchi hujayralar to'plangan sezgi organlarini o'z ichiga oladi. Sezgi organlarga - ko'rish, eshitish, muvozanatni saqlash, hid bilish, ta'm bilish, muskul-bug'im yoki harakat, teri sezgisi va vitseral sezgi organlari kiradi. Muskul-bug'im, ya'ni harakat va vitseral sezgilardan tashqari boshqa barcha sezgi organlarning retseptorlari-ta'sirotni qabul qiluvchi hujayralarining sezuvchi uchlari organizmning sirtqi-tashqi tomonida (ko'z, quloq, til, burun, teri yuzasida) joylashgan. Shu sababli bu sezgi organlarining retseptorlari eksteroretseptorlar deyiladi va tashqi muhitdan kelayotgan ta'sirlarnigina idrok etadi.



1-rasm. Odamning sezgi a'zolari.

Muskul-bug'im (harakat) va vitseral sezgi apparatlarining retseptorlari organizmning ichkarisida – muskullar va paylarda, barcha ichki organlarda joylashgan bo'ladi va interoretseptorlar deyiladi. Sezgi organlari organizm uchun benihoya katta ahamiyatga ega. Ular yordamida organizm uzluksiz o'zgarib turadigan tashqi muhit bilan muntazam ravishda aloqada bog'laydi, natijada ob'ektiv dunyodagi turli-tuman hodisa va predmetlarni sezadi, ulardan xabardor bo'ladi. Shunga ko'ra organizm tashqi muhitga nisbatan doimo muayyan, o'zi uchun foydali, eng qo'lay vaziyatni egallab muhit o'zgarishlariga yaxshiroq moslashadigan va o'z ichki muhitini ancha barqaror saqlay oladigan, gomeostazni ta'minlay oladigan bo'lib qoladi. Tegishli sezgi hissiyotining ro'yobga chiqishi uchun tashqi muhitdan yoxud organizmning ichki muhitidan kelayotgan ta'sirotlarning u yoki bu sezgi organ retseptorlariga ta'sir qilishining o'zi kifoya qilmaydi. Sezgi hissiyotining paydo bo'lishi uchun retseptorlarga ta'sir qilayotgan ta'sirot, shu retseptorlar tomonidan qabul qilinishi, hosil bo'lgan qo'zg'alishning tegishli markazga intiluvchi nerv tolalari orqali markaziy asab tizimiga va uning oliy qismi bo'lmish bosh miya katta yarim sharlarining po'stlog'iga uzatilmog'i va uning belgili qismlarida analiz va sintez qilmog'i lozim. Ta'sirot dastavval retseptorlarda, so'ngra esa qo'zg'alish o'tayotgan neyronlarda, qolaversa, markaziy asab tizimining tegishli qismlarida, u yoki bu darajada analiz va sintez qilinadi. Biroq, oliy darajadagi nozik analiz va sintez

faqatgina miya po'stlog'ida yuzaga chiqishi mumkin, jumladan, ko'rish sezgisi miya po'stlog'ining ensa sohasida, eshitish sezgisi chakka sohasida, muskul-bug'im sezgisi esa tepa sohasida analiz va sintez qilinadi. Demak, har qanday sezgining ro'yobga chiqishi uchun uchta qism, uchta element, ya'ni ta'sirotni qabul qiluvchi - retseptor apparat (ko'z, quloq, teri, burun va boshqalar), qabul qilingan ta'sirotni markaziy asab tizimiga o'tkazuvchi, uzatuvchi apparat - markazga intiluvchi neyronlar tizimsi va nihoyat, o'sha markaziy qism, ya'ni miya po'stlog'i ishtirok etishi shart. Analizatorning po'stloq qismi deyilganda miya po'stlog'i va markaziy asab tizimining boshqa qismlarida joylashgan, muayyan ta'sirotlarni analiz va sintez qilishda ishtirok etadigan nerv hujayralarining guruhi tushuniladi. Shunday qilib, tegishli sezgi hissiyotining (ko'rish, eshitish, hid bilish, ta'm bilish, og'riq sezish va boshqalarning) paydo bo'lishi uchun belgili sezgi organlaridagi (ko'z, quloq, teri, burun, muskul, paylar va boshqalardagi) retseptorlar qabul qilayotgan ta'sirotlarning markaziy asab tizimiga, uning oliy qismi - po'stloqqa uzatilishi va u yerda analiz va sintez qilinishi shartligini hisobga olib, avval I.M.Sechenov keyinchalik esa I.P.Pavlov fandagi "sezgi organlari" degan tushunchalarni "analizatorlar" deb yuritish maqsadga muvofiq ekanligini ta'kidladilar va shu iborani fanga kiritdilar. Gap shundaki, sezgi organlari deganda faqatgina retseptor apparat, ta'sirotlarni qabul qiluvchi organ (ko'z, quloq, burun, teri, til va boshqalar) tushuniladi. Yuqoridagilardan ko'rinib turibdiki, sezgi hissiyoti faqat retseptor apparat, ya'ni sezgi organlarining ishtiroki bilangina yuzaga chiqmaydi. Sezgining yuzaga kelishi uchun sezgi organ (retseptor), undan chiqib, markazga intiluvchi va markazdan organga keluvchi (markazdan qochuvchi) nerv, markaziy asab tizimi va uning oliy qismi - bosh miya yarim sharlari po'stlog'i birga ishtirok etishi shart. Bular yagona tizim bo'lib, bir funksiyani bajaradigan organning turli qismlaridir. Shu tizimning istalgan zvenosi shikastlansa, tegishli sezgining paydo bo'lishi bo'ziladi, yoxud mutlaqo yuqoladi. Shu sababli bu tizimlarni yaxlit deb tasavvur qilib, ularni sezgi organlari deb atamasdan, analizatorlar deb atash ancha to'g'ri, zotan, bu nom ularning mohiyatiga to'la mos keladi. Analizatorlar hayvonlarning zoologik silsilaning qaysi bosqichida turishi, yashash xususiyatlari, rivojlanish darajasiga bog'liq ravishda rivojlanib borgan va mukammallashgan. Zoologik silsilaning qo'yi bosqichlarida turadigan, tuban hayvonlar ta'sirotni masofadan seza olmaydi. Ular tanasiga bevosita tekkan ta'sirlargagina javob reaksiyasi hosil qiladi, xolos. Zoologik silsilada bir muncha yuqoriroqda turadigan hayvonlar, masalan, baliqlar miyasining hid sezish qismi ancha taraqqiy etgan. Shu sababli ular ta'sirotni masofadan bemalol yaxshi seza oladi. Qishloq xo'jalik hayvonlarining analizatorlari misli ko'rilmagan darajada yaxshi taraqqiy etgan. Ular ta'sirotni masofadan, ko'pincha ancha uzoq masofadan juda yaxshi sezadi. Shu sababdan ham, ular organizmining tashqi muhitga mukammal moslasha olishi uchun eng qo'lay sharoit tugilgan. Har bir sezgi organining-analizatorning evolyutsiyada moslashgan, o'z tabiatiga monand, o'ziga xos, ya'ni adekvat ta'sirotchisi bo'ladi. Masalan, ko'ruv analizatori uchun yorug'lik nurlari, eshituv analizatori uchun tovush to'lqinlari adekvat ta'sirotlardir va hokazo. Adekvat ta'sirotga nisbatan analizator retseptorlarining qo'zg'aluvchanligi benihoya yuqori (ya'ni qo'zg'alish pog'onasi juda past) bo'ladi, chunonchi, ko'ruv analizatori retseptorlarining qo'zg'alishi uchun 1-2 ta yorug'lik kvantlari kifoya. Analizatorlar

retseptorlari adekvat ta'sirotlardan tashqari, adekvat bo'lmagan (noadekvat) ta'sirotlar, masalan, elektr toki, mexanik ta'sirlar va boshqa bilan ham qo'zg'alishi mumkin. Ko'zga birdan qattiq zarb tekkanida "ko'zning chaqnashi", ya'ni yorug'lik sezgisining yuzaga chiqishi yoki quloqdagi Kortiy organi tukli hujayralari - fonoretseptorlarining biror zarbdan ta'sirlanishi (zarb bilan urilganda "quloq shangillashi") bunga misol bo'la oladi. Ammo bu vaqtda kuzatiladigan sezgi tabiatan juda qashshoq, o'zi nihoyatda zaif bo'lib, qisqa davom etadi. Analizatorlar faoliyatining nihoyatda aniq ixtisoslashganligi XX asrdagi mashhur nemis fiziologi Iogannes Myullerni chalkash fikrlarga olib keldi. Shu sababli u adashib, sezgi organlarining spetsifik energiyasi haqida noto'g'ri idealistik nazariya yaratdi. I.Myuller har bir analizatorning evolyutsiya jarayonida aniq bir adekvat ta'sirotga moslashgani va nuqo'l o'ziga xos sezgi hosil qilishiga qarab hosil bo'ladigan sezgi sifati ta'sirot xarakteriga bog'liq bo'lmasdan, faqat sezgi organining holatiga, unda doimo bo'ladigan o'zgarmas qandaydir bir spetsifik energiyaga bog'liq deb da'vo qiladi. I.Myullerning bu ta'limotiga ko'ra, sezgilarimiz bizni urab olgan moddiy dunyodagi narsalarning, ular holatining, sifat xossalariining asl in'ikosi bo'lmasdan, sezgi organlarimiz, sezuvchi nervlarimizning shu narsalar ta'siridan kelib chiqadigan holatidir, degan noto'g'ri tushuncha paydo bo'ladi. Bu bilan I.Myuller sezgilarimiz moddiy dunyoni to'g'ri, qanday bor bo'lsa, shundayligicha aks ettira olmaydi, shu sababli sezgilarimiz yordamida ob'ektiv reallikni bilish mumkin emas, degan idealistik fikrga keladi. I.Myullerning ta'limotini keyinchalik uning shogirdi G.Gelmgolts rivojlantirdi. G.Gelmgolts sezgilarimiz ob'ektiv reallikning haqiqiy in'ikosi bo'lmasdan, ularning simvollari (belgilari) dir deb da'vo qildi va o'z ustozidan uzoq ketmadi. I.Myuller va shogirdlarining qarashlari, ta'limotlari, I.M.Sechenov, keyinchalik esa, I.P.Pavlov tomonidan qattiq tanqid qilindi. I.Myuller ta'limotining noto'g'riligi shu buyuk olimlarning ishlari, ilmiy tadqiqotlari bilan isbotlab berildi. I.Myuller yaratgan "fiziologik idealizm"ga V.I.Lenin qaqshatgich zarba berdi. V.I.Lenin o'zining in'ikos nazariyasida moddiy dunyo bizning ongimizdan tashqarida, mustaqil ravishda mavjud, sezgilarimiz esa ob'ektiv reallikning sub'ektiv obrazidir, deb ta'kidlaydi. Demak, sezgilar sub'ektiv xarakter va o'ziga xos sifat xususiyatlariga ega bo'lishi bilan bir vaqtda ularda narsa va hodisalarning ob'ektiv obrazi to'la o'z ifodasini topadi.

Analizatorlarning umumiy xususiyatlari.

Har qaysi analizator faqat o'ziga xos bo'lgan bir qancha xususiyatlarga ega bo'lishi bilan birga, barcha analizatorlar uchun umumiy bo'lgan xususiyatlar ham bor. Bular quyidagilardir:

Sezuvchanlik. Sezuvchanlik hamma analizatorlar uchun xos, ammo har xil turga mansub hayvonlardagi bir xil analizatorlar va bir turga mansub hayvonlardagi har xil analizatorlarning sezuvchanligi bir xil emas. Masalan, odam tovush tebranishlarining soni sekundiga 20 dan 20000 gacha bo'lganda, eshitgani holda, itlar esa tebranishlar soni sekundiga 40000 ga yetganida ham bemalol eshitaveradi. Alohida olingan har bir analizator retseptorlarining adekvat ta'sirotlarga javoban qo'zg'alish qobiliyati juda baland bo'ladi, deb yuqorida aytib o'tilgan edi. Masalan, ko'zdagi

fotoretseptorlar bo'lmish tayoqcha va kolbachalar yorug'likning bir necha kvantlari ta'sirida bimalol qo'zg'ala oladi. Shu sababli odam qorongu joyda nihoyatda zaif yorug'likni ham tez sezadi. Shuningdek quloqdagi Kortiy organining hujayralari tovush tebranishlarining $1:10^{-9}$ sek erg/m² sek ga teng energiyasi ta'sirida qo'zg'aladi. Analizator retseptorlarining qo'zg'alishi uchun kifoya qiladigan ta'sir energiyasining eng kam miqdoriga sezgi pog'onasi deyiladi. Sezgi pog'onasining adekvat ta'sirotlar uchun juda pastligi yuqoridagilardan ayon. Ammo noadekvat ta'sirotlar uchun sezgi pog'onasi juda baland bo'ladi. Chunki noadekvat ta'sirotidan sezgi paydo bo'lishi uchun, u adekvat ta'sirotga qaraganda bir necha milliard baravar ortiq kuch bilan retseptorlarga ta'sir etmog'i lozim. Ikki ta'sirni farq qilish uchun, ular jadaligi va sifati jihatidan bir-biridan ma'lum darajada farq qiladigan bo'lishi kerak. Veber 1834 yildagi tajribalarida qo'l terisining bosim sezgisini tekshirib, ta'sirot kuchi avvalgisidan ma'lum darajada ortiq bo'lsagina sezgining o'zgarishini ko'rsatib berdi. Masalan, odam muayyan og'irlikdagi yukni, aytaylik 100 g. yukni qo'lda ko'tarib turgan bo'lsa, shu yukdan paydo bo'lgan ishning kuchayishi uchun unga muayyan miqdorda, ya'ni kamida 3g. qo'shimcha yuk qo'shib ko'tarishi kerak. Ikkinchi marta qo'lga olingan yuk 103 g. bo'lmay, 101 yoki 102 g. bo'lsa, buni odam birinchi marta qo'lga olgan yukdan, ya'ni 100 g. dan farq qilolmaydi. Umuman, terida bosim sezgisini, ya'ni vaznni payqaydigan sezgini minimal darajada o'zgartirish va shu tariqa ko'tarilayotgan yuklar og'irligidagi minimal tafovutlarni ajratish uchun navbatda ko'tariladigan har bir yukka shundan oldin ko'tarilgan yuk vaznining 1/20-1/30 qismini qo'shib ko'tarish kerak bo'ladi. Veberning bu qonunini G. Fexner tekshirib, uni ancha oydinlashtirdi va bir oz boshqacharoq ifodaladi. U tajribalarida olgan ma'lumotlarni matematik tahlil qilib, sezgi ta'sirot kuchining logarifmiga proporsional ravishda oshib boradi, degan fikrga keldi. Shundan so'ng, bu qonun Veber-Fexner qonuni deb yuritiladigan bo'ldi. Veber-Fexner qonuni faqat o'rtacha ko'rsatkichlar uchungina to'g'ri.

Irradiatsiya, -markaziy asab tizimida qo'zg'alishning kelib chiqqan zonasidan po'stloqdagi boshqa hujayralarga tarqalishi, yoyilishidir. Irradiatsiya ayniqsa, ko'rish analizatorining po'stloq zonasida yaxshi kuzatiladi, chunonchi, qora joydagi oq qism irradiatsiya tufayli aslidagidan ko'ra kattaroq bo'lib ko'rinadi. Irradiatsiya ta'sirot kuchining nechogligiga bog'liq.

Adaptatsiya, -ta'sirot ta'sir qilib turgan paytda analizatorlar turli zvenolari (retseptor, o'tkazuvchi, va po'stloq qismlari) qo'zg'aluvchanlik darajasining o'zgarishi, analizatorning shu ta'sirotga moslasha borishidir. Boshqacha aytganda, adaptatsiya ta'siri uzoq davom etadigan ta'sirotga nisbatan sezgirlikning kamayishi yoki kuchayishi bilan ifodalanadi. Masalan, odam birdan qorongi joyga kirganda, avval hech narsani ko'rmaydi, bir ozdan keyin narsalarni gira-shira ko'ra boshlaydi. Ko'rish analizatorining qo'zg'aluvchanligi qorongulikda oshib, ravshan yorug'likda pasayadi. Turli analizatorlarning adaptatsiya qobiliyati turlichadir. Taktil analizatori ancha tez, harakat (proprio) analizatori undan sustroq, visceral (ichki) analizator undan ham sustroq adaptatsiyalanadi. Adaptatsiya tufayli analizatorlar belgili ta'sirotlarga o'rganib, ularga moslashib qoladi. Masalan, minishga o'rgatilayotgan ot dastavval egarlanganda, egarlashga ancha qarshilik ko'rsatadi. Ammo, bora-bora teridagi retseptorlar va umuman taktil analizator egar-afzal ta'siriga o'rganib,

adaptatsiyalanib qoladi. Natijada ot keyinchalik egarlashga qarshilik qilmay qo'yadi, kunikadi.

Sensibilizatsiya. Ta'sirot ta'sirida analizator qo'zg'aluvchanligining oshishiga sensibilizatsiya deyiladi. Odatda qo'zg'alish endi boshlanib kelayotgan davrda qo'zg'aluvchanlik oshib, pirovardiga kelganda pasayadi.

Kontrastlik (akslik) hodisasi. Biror ta'sirning yolg'iz o'zi uzoq ta'sir etganida yoxud unga tabiatan qarama-qarshi bo'lgan ta'sirot ham qushilib, ta'sir etganda analizator qo'zg'aluvchanligining oshishiga kontrastlik, ya'ni akslik hodisasi deyiladi. Masalan, sovuqdan so'ng, issiq ta'sir yaxshi seziladi, qoradan so'ng, oq rang ravshanroq ko'rinadi. Analizatorlardagi akslik hodisasi po'stloqdagi induksiya tufayli yuzaga chiqadi.

Iz qoldirish. Analizatorida paydo bo'lgan qo'zg'alish uni keltirib chiqargan ta'sirot to'xtashi bilanoq, sunib qolmaydi. Qo'zg'alish bir oz vaqt davomida asta-sekin sunib boradi, o'zidan keyin bir muncha vaqt uchmay turadigan iz qoldiradi. Shu sababli bo'linib-bo'linib ta'sir etadigan (yorug'lik kvantlari, tovush to'lqinlari va boshqalar) ma'lum ritmdagi ta'sirotlar uzluksiz sezgini keltirib chiqaradi (buyum va hodisalarni uzluksiz ko'ramiz, tovushni u tugaguncha uzluksiz eshitamiz va boshqalar). Analizatorning bu xususiyati retseptor apparatining o'ziga xos tabiati tufayli kelib chiqadi. Gap shundaki, nerv tolasiga bir marta ta'sirot bersak, u bu ta'sirotning qancha davom etishidan qat'iy nazar bir qo'zg'alish to'lqinini hosil qiladi, xolos. Retseptorlarga bir marta ta'sirot berilganda esa, ular xuddi nerv markazlari singari bu ta'sirotga bir qator impulslarni, qo'zg'alish to'lqinlarini ketma-ket hosil qilish bilan javob beradi. Ta'sirot qancha uzoq davom etib tursa, yangi-yangi qo'zg'alish to'lqinlari shuncha ko'p hosil bo'laveradi. Bu esa, hosil bo'ladigan sezgilarning uzviyligini ta'minlaydi.

Analizatorlarni tekshirish usullari.

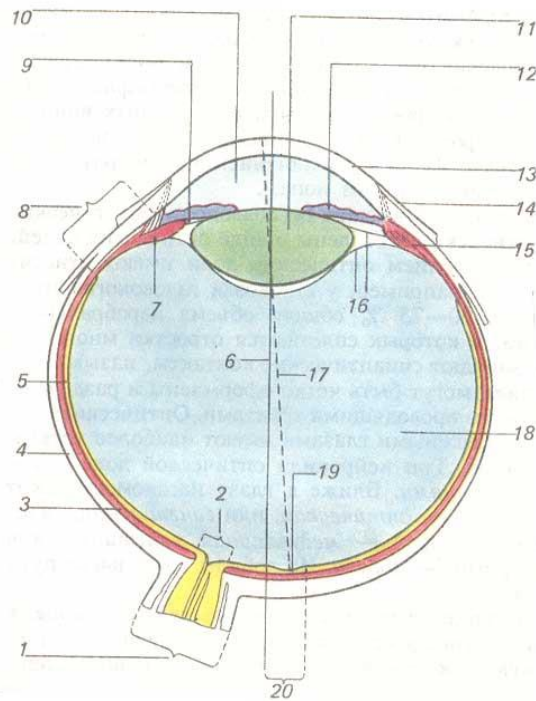
Analizatorlar faoliyatini o'rganishda shartli reflekslar usulidan keng foydalaniladi. Hayvonlarning sezgi organlariga kuchi, xili, sifati jihatidan turlicha bo'lgan ta'sirotlarni ta'sir ettirib, turli-tuman shartli reflekslarni hosil qilsa bo'ladi. Shunday qilib, turli analizatorlarning har xil ta'sirotlarga munosabati, ta'sirotlarni bir-biridan nechog'li farq qila olishi, differentsiatsiya qila olishi to'g'risida tegishli fikrga kelish imkoniyati tugiladi. Keyingi vaqtlarda analizatorlar faoliyatini o'rganishda turli-tuman elektrofiziologik usullar tobora keng qo'llanilmoqda. Buning uchun tegishli asboblarda retseptor apparatga kuchi, sifati, xossalari, tabiati jihatidan turlicha ta'sirotlar berilib, o'sha retseptorga, markazga intiluvchi nervda, markaziy asab tizimi va uning oliy qismi - bosh miya yarim sharlari po'stlog'ining turli qismlarida kuzatiladigan faoliyat potentsiallari, ularning o'ziga xos xususiyatlari o'rganilmoqda. Shu tariqa ta'sirotning kuchi, sifati, xili va xarakteri bilan bu potentsiallar o'rtasidagi munosabatlar qayd qilinib, tegishli analizator faoliyati to'g'risida xulosa chiqarilmoqda.

Ko'rish analizatori.

Ko'rish uchun tashqi muhitdan kelayotgan yorug'lik to'lqinlari ko'z orqali o'tib, markaziy asab tizimiga uzatilishi lozim. Binobarin, ko'z ko'rish analizatorining eng muhim qismi, retseptor apparatidir. Odam va hayvonlarning yorug'lik ta'sirotlarini sezish qobiliyati evolyutsiya jarayonida paydo bo'lib, rivojlanib borgan. Umuman, hayvonot olamining qariyb hamma vakillari u yoki bu darajada yorug'likni sezish xususiyatiga egadir. Past taraqqiy etgan tuban hayvonlarning ko'pchilik vakillari yorug'likni butun tanasining yuzasi bilan sezadi. Bular tanasining yuzasida yorug'likni sezadigan pigmentli maxsus hujayralar tarqalgan bo'ladi. Eng sodda ko'zsimon tuzilma dastlab, xivchinlilarda, birmuncha murakkab ko'z esa, bug'im oyoqlilarda paydo bo'lgan. Sut emizuvchi hayvonlarning ko'rish analizatori, jumladan ko'zi misli ko'rilmagan darajada yaxshi taraqqiy etgan va yorug'likni qabul qiladigan, sezadigan eng mukammal organga aylangan. Ko'rish organizm uchun benihoya katta ahamiyatga ega. Ko'rish tufayli odam va hayvonlar hayvonlar moddiy dunyodagi narsalar, ularning shakllari, ranglari, holatlari, o'zaro olgan o'rinlari, munosabatlari to'g'risida tasavvur hosil qiladi, natijada organizm ularga nisbatan eng qo'lay vaziyatni egallaydi, muhitga moslashadi.

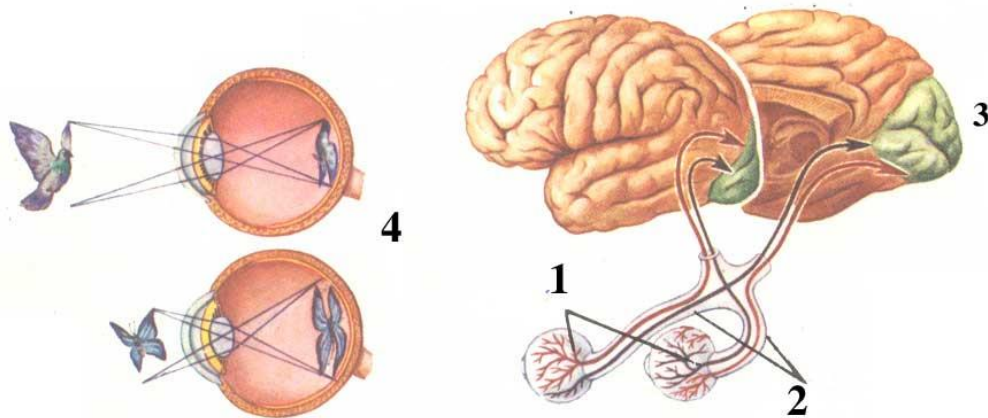
Ko'zning tuzilishi. Odam va hayvonlarning ko'zi o'ziga xos tuzilish va funksional xususiyatlarga ega bo'lib, bir necha qismlardan tashkil topgan, nihoyatda murakkab organdir. Ko'z kalla suyagining ko'z kosasi ichida joylashgan, u ko'z soqqasi (olmasi), ko'ruv nervi va yordamchi himoya apparat (ko'zning muskullari, fasciyalar, tomirlar va nervlardan) tashkil topgan. Ko'z kosasi ko'zni turli-tuman ta'sirlardan himoya qiladi. Ko'z soqqasining kapsulasi va yadrosi bor. Yadrosi - suyuqlik, gavhar, va shishasimon tanaga bo'linadi. Kapsulasi tashqi (oqsil parda), o'rta (tomirli) va ichki (to'r) pardalardan iborat.

Ko'zning tashqi oqsil pardasi zich biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan, orqa tomonida ko'ruv nervi o'tadigan teshik bor; oldingi qismi kichikroq, tiniq, ammo juda egilgan bo'lib, shox parda deyiladi. Ko'zning o'rtadagi tomirli pardasi tomirlar bilan yaxshi ta'minlangan, unda pigmentlar bor. Tomirli pardaning eng oldingi bo'limi, ya'ni bevosita shox pardaning orqasida yotgan qismi pigmentga boy bo'lib, rangdor parda yoki kamalak parda deyiladi. Kamalak pardaning o'rtasida teshik bor, qorachiq deb shunga aytiladi. Kamalak pardaning orqasida ikki tomonlama qavariq linzaga uxshaydigan yasmiqsimon shakldagi ko'z gavhari, uning orqasida esa shishasimon tana joylashgan. Shox parda bilan kamalak parda o'rtasida kichkinagina bo'shliqi bor - bu - ko'zning oldingi kamerasidir; kamalak parda bilan ko'z gavhari o'rtasida ham bo'shliqi bor, ko'zning keyingi kamerasi deb shunga aytiladi. Bu kameralar suvsimon suyuqlik bilan to'la bo'ladi. Ko'z gavharida tomirlar bo'lmaganligi sababli u ana shu kameralardagi suyuqlik orqali oziqlanadi. Gavharda tomirlar yuqligining katta ahamiyati bor. Gavharda tomirlar bo'lganida edi, uning tiniqligi bo'zilib, ko'rishga halaqit berar, oqibatda ko'z xira tortib qolgan bulardi.



2-rasm. Odam ko'zining tuzilishi.

1-ko'ruv asabi; 2-ko'ruv asabining so'rg'ichi; 3-ko'z olmasining tomirli pardasi; 4-sklera (fibroz qavatning orqa qismi) 5-to'r parda; 6-optik o'qi; 7-kiprikli o'simtalar; 8-kiprikli tana; 9-ko'z olmasining kamerasi (bo'limi) 10-ko'z olmasining oldingi kamerasi (bo'limi); 11-gavhar; 12-randor parda; 13-shox parda; 14-kon'yuktiva; 15-kiprikli tana mushaki; 16-sinoval boylami; 17-ko'rish o'qi; 18-shishasimon tana; 19-markaziy chuqurcha; 20-sariq dog'.



3-rasm. Ko'ruv analizatorining markazlari.

1-to'r parda; 2-ko'ruv asabi; 3-bosh miya yarim sharlar po'stlog'ining ko'ruv mintaqasi; 4-to'r pardada obyektlarning teskari tasviri.

Ko'zning tuzilishi (3-rasmda ko'rsatilgan). Ko'zning ichki uchinchi pardasi – to'r parda hamma pardalaridan ham muhimroq bo'lib, ko'zning butun ichki tomonini qoplagandir. Uning asosini tayanch hujayralar tashkil qiladi, bu hujayralar behad ko'p sinaps bog'lari hosil qilib, o'zaro tutashgan va ko'z soqqasining bu pardasiga guyo to'rni eslatadigan tuzilish bergan, uning to'r parda deb atalishiga ham sabab shu. To'r parda bir necha qavatlariga bo'linadi. Tashqi qavatida qora rangli fussin

pigmenti bor epiteliy hujayralaridan tashkil topgan. Fussin nurlarni yutib, narsalarni aniqroq ko'rishga yordam beradi. To'r pardaning navbatdagi qavatida yorug'likni sezuvchi hujayralar (fotoretseptorlar) - tayoqchalar va kolbachalar joylashgan. Bu pardaning ko'rish jarayonida muhim o'rin egallashi ham unda ana shu hujayralarning borligiga bog'liq. Fotoretseptorlar (shaklan tayoqcha va kolbachaga uxshash hujayralar) o'ziga xos tuzilishga ega bo'lib, ichki va tashqi bug'inchalardan tashkil topgan. Tashqi bug'inchalarida yorug'likni sezadigan pigment bo'ladi. Tayoqchalarning har qaysi bug'inchasi maxsus diskalardan - plastinkalardan tuzilgan. Alohida olingan har bir plastinka uch qatlamdan: ikkita lipid qatlami va ularning oraligidan joy olgan bitta oqsil qatlamidan iborat. Oqsil qatlamida ko'rish purpuri - rodopsin pigmentining tarkibiga kiradigan retinen moddasi mavjud. Fotoretseptorlarning ichki bug'inchalari tashqi bug'inchalariga qaraganda kaltaroq bo'ladi. Ichki bug'inchalarida yadro va mitoxondriyalar bor, yorug'likni sezuvchi hujayralarda kechadigan energetik jarayonlar shularda yuzaga chiqadi. To'r pardadan ko'ruv nervi boshlanadi. To'r pardada fotoretseptorlar borligi va ko'ruv nervining shu pardadan boshlanishi, to'r parda bilan ko'ruv nervining irsiy jihatdan birligidan dalolat beradi. Ko'ruv nervi to'r pardadan chiqqanidan so'ng, miyaga qarab yo'l olar ekan, o'zaro kesishadi. Oqibatda o'ng ko'zdan chiqqan ko'ruv nervi chap yarim sharga, chap ko'zdan chiqqan ko'ruv nervi esa, o'ng yarim sharga boradi (61-rasm). To'r pardadan ko'ruv nervi chiqadigan joyda fotoretseptorlar yo'q. Shu sababli bu yer ko'r nuqta - ko'r dog deyiladi. To'r parda markaziy maydonining o'rtasida markaziy chuqurcha bor, u yerda faqat kolbacha hujayralar joylashgan bo'lib, ularning soni 34000 gacha yetadi. Markaziy chuqurchaning atrofida sariq zona bor, sariq dog' deb shunga aytiladi. Sariq dog' ko'zning eng yaxshi ko'radigan joyidir.

Ko'rish fiziologiyasi.

Ko'zga tushgan yorug'lik nurlari shox parda, qorachiq, ko'z gavhari va shishasimon tanadan o'tib, to'r pardaga keladi. Yorug'lik nurlari shox pardadan to'r pardaga yetguncha bir necha marta sinadi. Chunki, shox parda, ko'z gavhari, shishasimon tana turlicha tuzilgan bo'lib, turlicha nur singdirish qobiliyatiga ega. Nurlarning sinib o'tishi tufayli tashqi buyumdan ko'zga keladigan nurlar, to'r pardada shu buyumlarning haqiqiy, ammo kichraygan teskari tasvirini beradi. Boshqacha aytganda, har bir narsaning tasviri ko'zga tushganda to'r pardaga teskari va kichik bo'lib tushadi. Buyumlarning tasviri ko'zga teskari bo'lib tushsa ham, biz ularni to'g'ri ko'ramiz. Chunki, ob'ektiv reallikni biz odatda faqatgina ko'zimiz yordamida aniqlaymiz.

Istalgan har bir narsa bir vaqtning o'zida bir nechta analizatorlar yordamida aniqlanadi. Shuning natijasida u qanday holda mavjud bo'lsa, shunday holda idrok qilinadi. Ko'rish uchun ko'zga tushgan nurning to'r pardaga yetib borishining o'zigina kifoya emas. Buning uchun nur ta'siroti to'r pardadan markaziy asab tizimi va uning oliy qismi - bosh miya yarim sharlarining po'stlog'iga uzatilishi kerak.

Darhaqiqat, ko'zga, ya'ni to'r pardaga tushgan yorug'lik nurlari u yerdagi yorug'lik sezuvchi hujayralar - (fotoretseptorlar) - tayoqcha va kolbachalarga ta'sir etib, tayoqcha va kolbachalarning tashqi bug'imlaridagi pigmentlarda murakkab

kimyoviy o'zgarishlarni keltirib chiqaradi, oqibatda bu hujayralar qo'zg'aladi. Odam va ko'pchilik hayvonlar ko'zining tayoqchasimon hujayralarida ko'ruv purpuri - rodopsin bor. Qushlarning kolbacha hujayralarida yodopsin pigmenti topilgan. Kolbachalarda yorug'likni sezadigan yana boshqa pigmentlar (xlolab va eritrolab) ham bo'ladi, degan ma'lumotlar bor. Yorug'likni sezadigan pigmentlarning ichida rodopsin asosiy o'rinni egallaydi. Rodopsin vitamin A aldegid - retinendan va opsin oqsilidan tashkil topgan birikmadir. Bu modda yorug'lik ta'sirida bir qator murakkab o'zgarishlarga uchraydi. Jumladan, retinen yorug'likni yo'tib, o'zining geometrik izomeriga aylanadi, oqibatda uning yon zanjiri to'g'rilanib, retinen bilan opson aloqasi o'ziladi. Pirovardida retinendan vitamin A hosil bo'ladi. Bu vitamin tayoqchalardan to'r pardaning tashqi pigmentli qavatiga o'tadi. Qorongulikda esa, rodopsin qayta sintezlanib, tiklanadi. Avitaminoz A da rodopsinning sintezlanishi bo'ziladi. Oqibatda bunday hayvonlar kunduz odatdagidek ko'rib, gira-shira (xira) yorug'likda ko'ra olmay qoladi, ya'ni shapko'rlik kelib chiqadi (qo'yiga qarang). Rodopsin va fotoretseptorlardagi boshqa pigmentlarning yorug'lik yo'tishi hamda parchalanishi ularga ta'sir etadigan yorug'likning to'lqin uzunligiga bog'liq. Jumladan, rodopsin to'lqin uzunligi 500 mmk ga boradigan nurlarni ancha yo'tsa, yodopsin 560 mmk ga yaqin bo'lgan yorug'lik nurlarini yaxshi yo'tadi. Xullas, to'r pardaga tushgan yorug'lik nurlari u yerdagi tayoqcha va kolbacha hujayralarini bir qator fotokimyoviy reaksiyalar oqibatida qo'zg'atadi. To'r pardaning tayoqcha va kolbachalar joylashgan qavatidan ichkari tomonida va bevosita shu qavatning yonida bipolyar neyronlar qavati, uning ichkarisida esa ganglioz hujayralar qavati joylashgan. Bundan ko'rinadiki, shishasimon tanadan o'tayotgan yorug'lik nurlari to'r pardaning tayoqcha va kolbachalari joylashgan qavatiga tushmasdan oldin uning ganglioz va bipolyar nerv hujayralari joylashgan qavatidan o'tadi. Ganglioz hujayralarning aksonlari ko'ruv nervi tolalarini hosil qiladi. Shunday qilib, yorug'lik ta'sirida kolbacha va tayoqchalarda vujudga kelgan qo'zg'alish bipolyar va ganglioz nerv hujayralari orqali ko'ruv nervining tolalariga o'tkaziladi va markaziy asab tizimiga uzatiladi. Qo'zg'alishning tayoqcha va kolbachalardan bipolyar hujayralarga qanday qilib o'tkazilishi hozircha aniqlangan emas. Qo'zg'alish ko'ruv nervining markazga intiluvchi tolalari orqali miya tirsaksimon tanasining tashqi qismiga boradi. U yerdan ikkinchi neyron orqali bosh miya yarim sharlarining po'stlog'iga uzatiladi. Ta'sirot po'stloqda tegishli analiz va sintez qilinadi, javob reaksiyasi hosil bo'lib, ko'zga boradi. Oqibatda ko'ruv sezgisi kelib chiqadi, ya'ni ko'zga nur yo'naltirgan narsa ongda aks etadi. Ko'ruv nervining markazga yo'naluvchi tolasi tirsaksimon tanaga yetmasdan to'rt tepalikning oldingi ikki do'mboqchasiga, tarmoq beradi. To'rt tepalik oldingi ikki do'mboqchasining yadrolaridan ko'z soqqasiga, qorachiq muskullariga, kipriksimon muskullarga efferent nerv tolalar keladi. Shu sababli yorug'likka javoban yuzaga keladigan umumiy reaksiya (yorug'likka tomon boshni burish va boshqalar) to'rt tepalikning oldingi ikki do'mboqchasiga bog'liq. To'r pardadagi tayoqcha va kolbachalar yorug'likni bir xilda sezmasligini aytib o'tish kerak. Jumladan, tayoqchalar yorug'likni kolbachalarga nisbatan bir necha marta yaxshi sezadi. Shu sababli ular, qosh qorayganda, g'ira-shira yorug'likda qo'zg'aladi, kechqurun va tunda ko'rishda ishtirok etadi. Kolbachalar ravshan yorug'likda qo'zg'alib, kundo'zi va rang ko'rishda ishtirok etadi. Shu sababli tayoqchalar

faoliyati bo'zilganda (avitaminoz A va boshqalarda) shapko'rlik kelib chiqadi. Bunday odam va hayvonlar xira yorug'likda ko'rolmay qolib, kundo'zi bemalol ko'raveradi. Kolbachalar zararlanganda ravshan yorug'likka qarab bo'lmaydi, ammo bunday odam va hayvon kechalari odatdagidek ko'raveradi. Kolbachalar faoliyati bo'zilganda rangni ko'rish ham bo'zilib, hayvon ranglarni ajratolmay qoladi, rangni ko'rmaslik deb shuni aytiladi. Tayoqchalarning gira-shira yorug'likda, kolbachalarning ravshan yorug'likda qo'zg'alishini bir qancha dalillar tasdiqlaydi. Demak, asosan tunda aktiv bo'ladigan hayvonlar (boyqush, ko'rshapalaklar) to'r pardasida tayoqchalar ko'proq, kundo'zi aktiv hayvonlar (kaptar, tovuq va boshqalar) to'r pardasida esa, kolbachalar ko'proq bo'ladi.

Ko'z akkomodatsiyasi. Narsalarni aniq va ravshan ko'rish uchun ulardan keladigan nurlar to'r pardada, odatda uning markaziy chuqurchasi atrofida fokusga yigilishi kerak. Turli masofada joylashgan narsalarni aniq ko'rish, ulardan keladigan nurlarni to'r pardaning nuqo'l markaziy chuqurchasi atrofida fokusga yigish uchun narsalarning qancha masofada joylashganligiga qarab ko'zning nur sindirish qobiliyati o'zgarib turadi. Ko'zning turli masofada joylashgan narsalarni aniq ko'rishga shu tariqa moslana olishiga akkomodatsiya deyiladi. Ko'z akkomodatsiya xususiyatiga ega bo'lmaganda edi, turli masofada turgan narsalar to'r pardaning markaziy chuqurchasida fokusga yigilmay, undan oldinroqda yoki keyinroqda fokusga yigilgan bulardi. Oqibatda ko'z ba'zi narsalarni ravshanroq, boshqalarini esa juda xira ko'radigan, ko'z anomaliyalari kelib chiqqan bulardi. Akkomodatsiya ko'z gavhari yordamida yuzaga chiqadi. Jumladan, sovuq qonli hayvonlarda akkomodatsiya ko'z gavharining oldinga yoxud orqaga surilishi va shu tariqa uning nur sindirish qobiliyatining o'zgarishi tufayli ro'yobga chiqadi. Masalan, baliqlarning ko'z gavhari odatda oldinroqda joylashgan bo'lib, ko'zi narsalarni yaqindan ko'rishga moslashgan, uzoqdagi narsalarni ko'rish uchun ko'z gavhari birmuncha orqaga suriladi. Baqalarda esa buning aksi kuzatiladi, ya'ni ularning ko'z gavhari orqaroqda joylashgan bo'lib, ko'zi odatda uzoqdagi narsalarni ko'rishga moslashgan bo'ladi, yaqindagi narsalarni ko'rish uchun esa, baqa ko'z gavharini bir oz oldinga siljitadi.

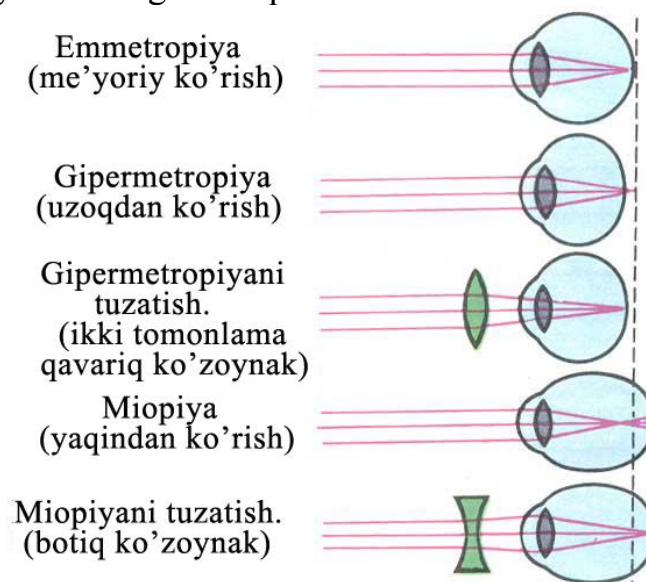
Odam va barcha issiq qonli hayvonlar ko'z gavharining nur sindirish qobiliyati uning oldinga yoki orqaga surilishi tufayli emas, balki egriligining o'zgarishi hisobiga yuzaga chiqadi. Jumladan, bu jonzoatlada gavharni urab turgan kapsuladan boshlanib, kipriksimon tanaga tutashgan Sinn boylamining tolalari odatda tarang turadi. Shu tufayli kapsula qisilib yassilashgan, oqibatda esa uning ichidagi gavhar ham birmuncha yassilashgan holda bo'ladi. Ko'z gavhari shu vaziyatda bo'lganida olisdagi buyumlar ravshan ko'rinadi. Yaqindagi buyumlarga qaralganda to'r pardaga noaniq tasvir tushadi. Bu hol kipriksimon tanadagi muskulning reflektor ravishda qisqarib, gavhar kapsulasi oldingi devorining oldinga tortilishiga sabab bo'ladi. Natijada ko'z gavhari o'zining elastikligi tufayli birmuncha qavariq bo'lib qoladi. Shu holatda gavharning nur sindirish qobiliyati bir oz oshadi va yaqindagi buyum tasvirining ravshan bo'lib turishiga imkon tugiladi. Keksayganda gavharning elastikligi pasayadi, shu sababli qarri odam va hayvonlar faqat uzoqdagi narsalarni aniq ko'radigan bo'lib qoladi.

Ko'z anomaliyalari. Ko'z soqqasining tuzilishidagi ba'zi nuqsonlar ko'zda quyidagi anomaliyalar, ya'ni kamchiliklar bo'lishiga olib kelishi mumkin. Ko'z soqqasining buylama o'qi haddan tashqari uzun bo'lsa, yoxud gavhar o'ta qavariq bo'lib, ko'zning nur sindirish qobiliyati kuchaygan bo'lsa, bu vaqtda buyumlardan ko'zga keladigan nurlar to'r pardada fokusga to'planmay, undan oldinroqda, shishasimon tanada to'planadi. Bunday ko'z yaqindan ko'radigan bo'ladi. Agarda ko'z soqqasining bo'ylama o'qi haddan tashqari kalta, yoxud ko'z gavhari o'ta yassilashgan bo'lib, nur sindirish qobiliyati pasaygan bo'lsa, bu vaqtda buyumlardan keladigan nurlar to'r pardaning orqasida fokusga to'planadi. Bunday ko'z uzoqdagi narsalarni aniqroq ko'radigan bo'ladi. Ikkala holda ham buyumlarning tasviri nur pardaga xira, noaniq bo'lib tushadi. Bu nonormal holatlar, anomaliyalar onda-sonda otlarda uchraydi, boshqa qishloq xo'jalik hayvonlarida uchramaydi desa ham bo'ladi. Bu anomaliyalardan tashqari astigmatizm, sferik abberatsiya, xromatik abberatsiya degan nuqsonlar ham uchrashi mumkin va hokazo.

Astigmatizm. Kipriksimon tanadagi muskullarning bir hilda qisqarmasligi natijasida ko'z soqqasi nur sindiruvchi qismlarining nurlarni har xil darajada sindirishi tufayli paydo bo'ladi. Bu vaqtda to'r pardaga buyumlarning noaniq tasviri tushadi, oqibatda narsalar xira ko'rinadi.

Sferik aberratsiya. Bu anomaliya paytida ko'zning markaziga tushgan nurlar chetrogiga tushgan nurlarga qaraganda kamroq sinadi. Oqibatda nurlar to'r pardaning muayyan nuqtasida fokusga yigilmaydi. Shu tufayli narsalar xira ko'rinadi.

Xromatik aberratsiya. To'r pardaning tegishli nuqtalarida to'liq uzunligi turlicha bo'lgan nurlarning bir vaqtda fokusga to'planishi bilan xarakterlanadi. Bunda ham to'r pardaga buyumlarning noaniq tasviri tushadi.



4-rasm. Yaqindan va uzoqdan ko'rish refraksiyasi.

Rang ko'rish. Tabiatdagi deyarli hamma narsalarning o'ziga xos rangi bor. Ko'zning o'sha narsalar rangini o'z holicha ko'rishiga, ajrata olishiga rang ko'rish deyiladi. Rang ko'rish tufayli hayvonlar narsa va buyumlarni yaxshiroq ko'radi. Bu esa hayvon hayotiga katta ahamiyatga ega. Chunki rang ko'rish natijasida hayvonlar ozuqalarni taniydi, g'animlarini ajratadi. Rang ko'rish layoqati hayvonlarning

evolyutsion taraqqiyotida paydo bo'lib, rivojlangan va takomillashgan. Zoologik silsilasining qo'yi bosqichlarida turadigan ko'pchilik hayvonlar (hasharotlar, baliqlar, baqalar va boshqalar) ham rang ko'rishga qodir ekanligi tekshirishlar tufayli isbotlangan. Jumladan, asalarilarning to'rt, toshbaqalarning uch xil rangni ajrata olishi isbotlangan. Ammo past taraqqiy etgan hayvonlarda rang ko'rish uncha takomiliga yetmagan. Shu sababli ular rangni ajratishda tez adashadi. Sut emizuvchilardan rang ko'rish qoramolda, ayniqsa, otlarda yaxshi rivojlangan, boshqa qishloq xo'jalik hayvonlari ham rangni yaxshi ajratadi, deb taxmin qilinadi. Otlar mavjud ranglarning hammasini, qoramollar esa to'rtasini - qizil, yashil, kuk va sariq ranglarni payqay oladi. Rang ko'rish ma'lum uzunlikdagi elektromagnit to'lqinlar, ya'ni har xil nurlar ko'zga, to'r pardaga tushganda yuzaga chiqadi. Masalan, ko'zga to'shayotgan elektromagnit to'lqinlari 620-760 mnm (milli mikron uzunlikda bo'lsa narsa qizil, 510-550 mnm uzunlikda bo'lsa yashil, 480-510 mnm uzunlikda bo'lganda esa kuk bo'lib ko'rinadi. Rang ko'rishda to'r pardadagi kolbachalar ishtirok etadi. Rang ko'rishni tushuntiradigan bir qancha nazariyalar bor. 1791 yili M. V. Lomonosov tomonidan maydonga qo'yilgan, keyinchalik T. Jung va G. Gelmgoltslar asoslagan uch komponentli rang ko'rish nazariyasi hozir ham qisman tan olinadi. Bu nazariyaga ko'ra, to'r pardaga uch xil kolbachalar bor. Shu kolbachalarning har bir xilida ma'lum uzunlikdagi yorug'lik nurlari ta'sirida parchalanadigan moddalar bor, jumladan, birinchi xil kolbachalarda qizil rangli, ikkinchi xil kolbachalarda yashil rangli, uchinchi xilida esa binafsha rangli nurlar ta'sirida parchalanadigan moddalar bo'ladi. Istalgan rangdagi narsalardan kelayotgan nurlar birdaniga barcha kolbachalardagi moddalarga ta'sir ko'rsatadi. Biroq bu vaqtda hamma kolbachalardagi moddalar bir xilda parchalanmaydi. Shu reaksiyalar tufayli hosil bo'lgan qo'zg'alish kolbachalardan ko'rish nervi orqali po'stloqqa uzatiladi, po'stloqda analiz va sintez qilinganidan so'ng belgili rangni ko'rish hissi paydo bo'ladi. Hozirgi vaqtda zamonaviy asboblarda yordamida o'tkazilayotgan tekshirishlar uch komponentli nazariyaning ozmi-ko'pmi to'g'riligidan darak bermoqda. Bu nazariyadan tashqari rang ko'rishni tushuntirishga harakat qilib, boshqa nazariyalar ham yaratilganki, Bularni R. Granit, E. Gering, G. Xartrij va boshqalar ishlab chiqqan. Uch komponentli nazariya va hozirgacha ma'lum bo'lgan boshqa hamma nazariyalar rang ko'rish jarayonining u yoki bu tomonlarini ozmi-ko'pmi ochib bersada, ammo uning mohiyatini to'la tushuntirib bera olmaydi.

Ikki ko'z bilan (binokulyar) ko'rish. Odatda buyum bir vaqtda ikki ko'z bilan ko'rilganda uning tasviri har ikkala ko'z to'r pardalarining simmetrik, bir-biriga mos nuqtalariga tushadi. Shu sababli u bitta bo'lib ko'rinadi. Agarda buyum tasviri har ikkala ko'z to'r pardasining bir-biriga nosimmetrik nuqtalarida tushganida edi, bu vaqtda u ikki ko'zga alohida-alohida, ya'ni ikkita bo'lib ko'ringan bulardi. Binokulyar ko'rish katta ahamiyatga ega. Ikki ko'z bilan ko'rilganda ko'z o'tkirligi kuchayib, ko'rish maydoni kengayadi. Buyumlar to'la, atroflicha ko'riladi, ularning shakli, qancha masofada turganligi to'g'risida aniqroq tasavvur hosil bo'ladi.

Ko'z adaptatsiyasi. Ko'zning turli ravshanlikdagi yorug'likka moslashish xususiyatiga adaptatsiya deyiladi. Chunonchi, odam ravshan yorug' joydan qorongi joyga kirganida bir oz vaqt davomida dastlab hech narsani ko'ra olmay turadi, ko'zning ko'rish qobiliyati bir oz vaqtdan so'ng asta-sekin tiklanadi (qorongulik

adaptatsiyasi). Shuningdek, qorungu joyda uzoq turilgandan keyin birdan yorug'likka chiqilganda ham dastlabki daqiqalar davomida ko'z qamashadi, natijada narsalar aniq ko'rilmaydi, ammo bunda ham ko'zning aniq ko'rish qobiliyati bir oz vaqtdan so'ng tiklanadi (yorug'lik adaptatsiyasi). Adaptatsiyaning kelib chiqishini tushuntirish fiziologiyadagi munozarali masalalardan biridir. Yorug'lik adaptatsiyasining zaminida ko'zning to'r pardasidagi fotoretseptorlarida yorug'likni sezuvchi moddalarning kamayishi va aksincha, qorongulik adaptatsiyasining zaminida yorug'likni sezuvchi moddalarning o'sha retseptorlarda ko'payishi yotadi, deb hisoblanadi. Ammo keyingi paytlarda bu fikr ma'lum e'tirozlarni tugdirmoqda. Hozir ko'zning adaptatsiyasi retseptorlarda kechadigan jarayonlar bilan bir vaqtda markaziy asab tizimiga ham bog'liq deb hisoblanadi. Adaptatsiya paydo bo'lishiga shartli reflekslar hosil qilinganligi bu jarayonda po'stloq ham ishtirok etishidan darak beradi. Rang-tuslarga nisbatan ham adaptatsiya paydo bo'ladi. Rangli nurlarga javoban kelib chiqadigan adaptatsiyaga rang adaptatsiyasi deyiladi. Ko'zning rang adaptatsiyasi uning rangli nurlarga o'rganib qolib, keyin bu nurlarni yaxshi sezmaydigan holda tushishi bilan ifodalanadi.

Ko'zning himoya apparati.

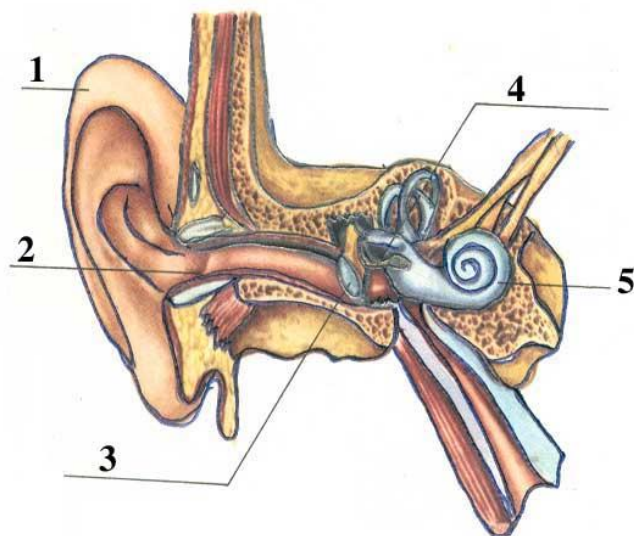
Ko'zning himoya moslamalariga ko'z kosasi, kipriklar bilan qurollangan qovoqlar va ko'z yosh apparati kiradi. Qovoqlar yopilib-ochilib turadi. Shu bilan ko'zni turli-tuman zararli agentlardan himoya qiladi. Qovoqlarning qirralarida kipriklar bor. Kipriklarning ildiz qismida sezuvchi nerv uchlari joylashgan bo'lib, ular kipriklarga kelgan ta'sirotlar tufayli qo'zg'aladi va qovoqlarning reflektor ravishda yumulib-ochilishiga sabab bo'ladi. Har ikkala qovoq bir vaqtda yumulib-ochiladi, qovoqlarning chetlarida shilliq suyuqlik ajratadigan Meyboniy bezchalari joylashgan. Bu bezchalarning suyuqligi ko'z yosh suyuqligi bilan birgalikda konyuktiva yuzasi va shox pardani qurib qolishdan saqlaydi. Ko'z yosh apparati ko'z yosh bezlari, ularning yo'llaridan, ko'z yosh haltachasi va burun – ko'z yosh yo'lidan iboratdir. Ko'z yosh bezlari ko'z kosasi tashqi chekkasining yuqorigi qismida joylashgan bo'lib, o'zidan ko'z yosh suyuqligini ajratadi. Ko'z yosh suyuqligi konyuktiva yuzasidan oqib tushib, ko'zning ichki burchagida, ko'z yosh xaltachasida to'planadi. U yerdan burun-ko'z yosh yo'li orqali burun bo'shlig'iga oqib tushadi. Ko'z yosh suyuqligi turli tuman ta'sirlar tufayli reflektor yo'l bilan ajraladi. Ko'z yosh suyuqligining tarkibida 98% suv, 1% tuzlar (asosan osh tuzi) va 1% organik moddalar bo'ladi. Ko'z yoshida bakteriotsidlik xususiyatiga ega bo'lgan lizotsim fermenti bor. Ko'z yoshi shox parda va konyuktivani namlab turishi bilan birga ko'zga tushgan narsalarni yuvib tashlaydi.

Eshitish analizatori.

Tovushni odam va hayvonlar quloqlari yordamida qabul qiladi. Binobarin, quloq eshitish analizatorining retseptor apparati bo'lib, hisoblanadi. Tovush to'lqinlari

quloq uchun adekvat ta'sirotdir. Quloq eshitish organi bo'lishi bilan bir vaqtda unda tana muvozanatini saqlovchi apparat – vestibulyar apparat ham joylashgan.

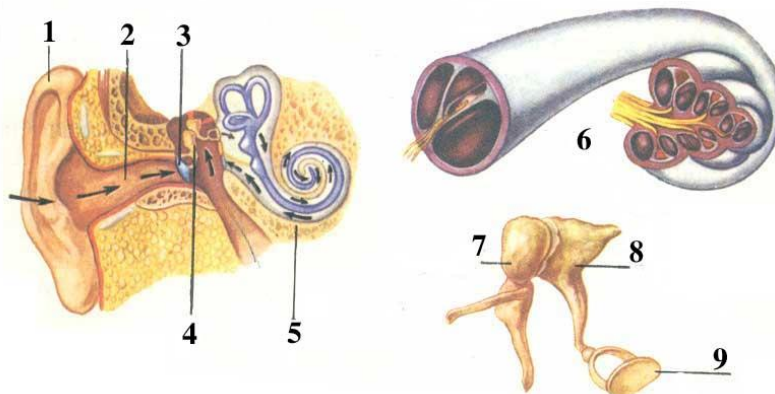
Quloqning tuzilishi. Quloq uch qismdan tashkil topgan: tashqi quloq – tovushni qabul qiluvchi apparat, o'rta quloq – tovushni o'tkazuvchi apparat, ichki quloq – tovushni qabul qilib, eshitish ta'siriga aylantiruvchi apparat.



5-rasm. Odam qulog'ining tuzilish chizmasi.

1-quloq suprasi; 2-tashqi eshituv yo'li; 3-quloqning nog'ora pardasi; 4-eshituv suyaklari; 5-ichki quloq.

Tashqi quloq – quloq suprasi va tashqi eshituv yo'lidan iborat. Quloq suprasi togayli organ bo'lib, turli hayvonlarda o'ziga xos shaklga kirgan va tovush to'lqinlarini qabul qilishga moslashgan. Uni bir qancha muskullari bor, shu sababdan quloq suprasi juda harakatchan organdir. Qushlarning quloq suprasi yo'q, shunga qaramasdan qushlar tovushni juda yaxshi eshitadi. Quloq suprasidan tashqi eshituv yo'li boshlanadi. Tashqi eshituv yo'li nay shaklda bo'lib, devori nozik tukchalar bilan qoplangan.



6-rasm. O'rta va ichki quloqning tuzilishi. Eshituv suyaklarning tasviri. 1-quloq supراسi; 2-tashqi eshituv yo'li; 3-o'rta quloq; 4-eshituv suyakchalari; 5-ichki quloq; 6-ichki quloqning alohida tasviri; 7-bolg'acha; 8-sandon; 9-uzangi.

O'rta quloq - nog'ora bo'shlig'i, eshituv suyakchalari va Evstaxiy naychasidan tashkil topgan. O'rta quloqning nog'ora bo'shlig'i tashqi quloqdan nog'ora parda bilan ajralgan bo'ladi. Bolg'acha, sandon, yasniqsimon va uzangi degan eshituv suyakchalari o'rta quloqning eng muhim qismi hisoblanadi. Bolg'acha dastasi bilan nog'ora pardaga suqolib kirgan, bolg'achaning ikkinchi tomoni yasniqsimon suyakchaga, u esa sandonga tutashgandir. Sandon uzangi bilan birlashgan. Uzangi oval darchaga taqalib turadi. O'rta quloq Evstaxiy nayi orqali halqum bilan tutashgan. Shuning uchun u yerdagi bosim tashqi muhit bosimi bilan doimo baravarlashib turadi.

Ichki quloq (labirint) – chakka suyagining ichida (piramidasida) joylashgan. Ichki quloq oval darcha orqali o'rta quloq bilan tutashadi. Oval darchani nozik parda qoplab turadi. O'rta quloqning uzangi suyakchasi shu pardaga kelib tutashadi. Ichki quloq labirint deb ataladigan suyak tuzilmadan tashkil topgan. Suyak labirintning ichida shaklan unga uxshaydigan parda labirint bor. Labirint dahliz, yarim doira kanallar va chiganoqdan iborat. Chiganoq turli hayvonlarda buralib, 2,5 dan to 4 tagacha uram hosil qiladi. Chiganoq kanali maxsus pardalar yordamida ikki qismga ; dahliz narvonchasi (yuqori kanal) qismi va nog'ora narvonchasi (pastki kanal) qismi. Nog'ora narvonchasi qismi yumaloq darcha bilan tugaydi. Chiganoqning yuqori kanali bilan pastki kanali perilimfa bilan to'la turadi. Yuqori kanal bilan pastki kanal o'rtasida (parda labirintda) o'rta kanal - parda kanal bor. O'rta kanal bo'shlig'i boshqa kanal bilan tutashmaydi va endo limfa bilan to'la bo'ladi. Endolimfa perilimfaga qaraganda kaliy ionlarini taxminan 30 baravar ko'p, natriy ionlarini esa, 20 baravar kam saqlaydi. Shu sababli u perilimfaga nisbatan musbat elektr zaryadli bo'ladi. Chiganoqning o'rta kanali ichida Kortiy organi joylashgan. U organdan eshitish nervi boshlanadi, tovush ana shu organ orqali seziladi.

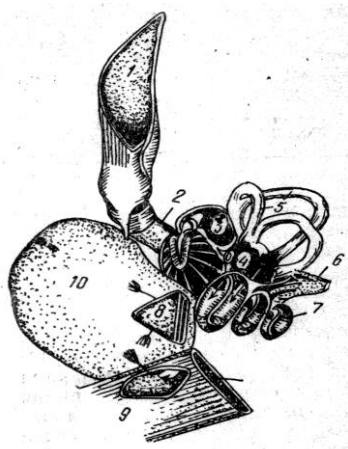
Eshitish fiziologiyasi.

Quloq supراسi orqali qabul qilinayotgan tovush to'lqinlari tashqi eshituv yo'li orqali nog'ora pardaga beriladi. Shunda nog'ora parda tovush to'lqinlariga mos ravishda tebrana boshlaydi.

Nog'ora pardaning tebranishlari bolg'acha, yasniqsimon suyakcha va sandon orqali uzangiga uzatiladi. Bolg'acha, yasniqsimon suyakcha va sandon nog'ora parda tebranishlarining amplitudasini kamaytirib, ammo kuchini oshirib uzangiga o'tkazadi.

Shu bilan birga, nog'ora parda yuzasidan uzangining oval darchadagi membranaga taqalgan yuzasi ancha kichik. Shu sababli nog'ora parda tebranishlari suyakchalar orqali o'tib, oval darchadagi membranaga bir necha marta ortiq kuch bilan ta'sir qiladi. Oqibatda nog'ora pardaga kelgan tovushning kuchsiz to'lqinlari oval darcha membranasining qarshiligini yengib, chiganoqning yuqori va pastki kanallari, ya'ni dahliz narvonchasi bilan nog'ora narvonchasidagi perilimfani tebrantiradi.

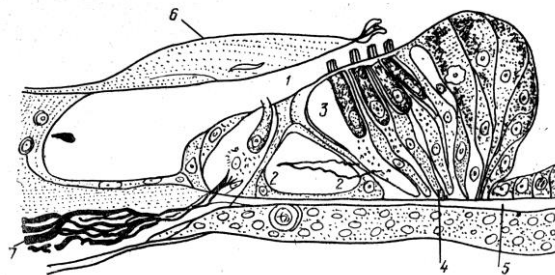
Perilimfaning tebranishi endolimfaning tebranishiga ham sabab bo'ladi. Perilimfa va endolimfaning tebranishlari yuqori kanalni pastki kanaldan ajratib turadigan asosiy membrananing tebranishi bilan birga davom etadi. Asosiy membrananing tebranishlarini Kortiy organning tukli retseptor hujayralari sezadi. Ana shu hujayralarda tovush tebranishlari nerv impulslariga aylantiriladi. Nerv impulsi eshituv nervi orqali markaziy asab tizimi va uning oliy qismi - bosh miya yarim sharlarining po'stlog'iga uzatiladi.



7-rasm. Ot qulogining tuzilishi.

1-quloq muskuli, 2-eshitish yuli, 3- nogora bushligi, 4-dahliz, 5-yarim doira kanallar, 6-eshituv nervi, 7-chiganoq, 8-Evstahiy nayi, 9-halqum, 10-havo haltasi.

Nerv impulsi po'stloqda tegishlicha analiz va sintez qilinganidan so'ng eshituv hissi paydo bo'ladi – tovush eshitiladi. Eshituv analizatorining po'stloq qismi bosh miya katta yarim sharlari po'stlog'ining chakka qismida joylashgan. Po'stloqning har ikkala chakka qismi shikastlansa, organizm tovushlarni mutlaqo eshitmaydigan bo'lib qoladi.



8-rasm. Kortiy organi.

1- turli membrana; 2- eshituv nervining tolachasi; 3- tovushni qabul qiladigan tukli hujayralar; 4- tayanch hujayralar; 5- asosiy parda; 6- qoplovchi parda; 7- nerv tolasi.

Po'stloqning har ikkala eshituv zonasidagi hujayralarga ikkala Kortiy organdan ham impuls kelib turadi. Shu sababli po'stloqning bir chakka qismi shikastlansa, eshitish vaqtincha va qisman pasayadi (67-rasm). Po'stloqning eshitish zonasidan qo'yi qismlarga, dastlab tirsaksimon tananing ichki qismi va to'rt tepalikning ikki opga dumbog'iga efferent yo'llar boradi. Tovushga nisbatan vujudga keladigan umumiy harakat reaksiyalari (quloq suprasini dikkaytirish, tovush kelayotgan tomonga boshni yoki quloq suprasini burish va boshqalar) ana shu yo'llar ishtirokida yuzaga chiqadi. Turli balandlikdagi, ya'ni tebranish chastotasi har xil bo'lgan tovushning eshitalishi to'g'risida bir qancha nazariyalar bor.

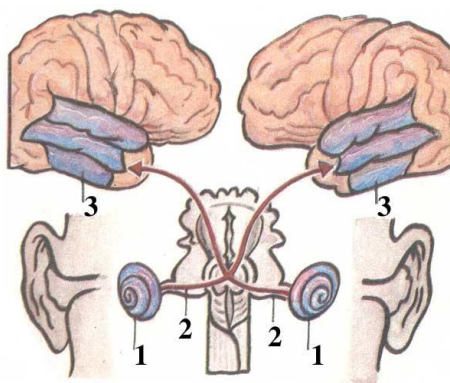
1863 yilda G. Gelmgols rezonans nazariyasiga asos soldi. Gelmgolsning bu nazariyasiga ko'ra, muayyan balandlikdagi tovushlar chiganoqdagi asosiy membrananing tegishli tolalarini tebrantiradi, ya'ni baland tovushlar kalta tolalarni, pastroq tovushlar uzunroq tolalarni tebrantiradi. Oqibatda tovushning baland-pastligiga qarab asosiy membranadagi tegishli tolalarning tebranishlarini Kortiy organining xuddi shu tolalarga mos keladigan tukli hujayralari sezadi. Binobarin, bu nazariyaga ko'ra, Kortiy organida turli tonlarni sezadigan tukli hujayralar bor. 1880 yili Rezerford telefon nazariyasini yaratdi. Bu nazariyaga ko'ra, eshituv nervidagi potencillarning tebranish chastotasi quloqqa kirayotgan tovush chastotasiga mos kelishi tufayli tovush balandligi seziladi (xuddi tovushning telefondan uzatilishiga uxshash). Har ikkala nazariya ham tovush balandligining mohiyatini qisman ochib beradi, xolos. Rezerfordning nazariyasi faqat past balandlikdagi tovushlarning eshitalishi xususiga to'g'ri keladi. Haqiqatan ham, past tonli tovushlar quloqqa kirganida eshituv nervidagi impulslar chastotasi eshitalayotgan tovush ta'sirida chiganoqda vujudga keladigan tebranishlarga mos bo'ladi. Baland tonli tovushlar eshitalayotganida esa chiganoqdagi asosiy membranada emas, balki suyuqliklar ustida ma'lum uzunlikda tebranish rezonansi paydo bo'ladi. Tebranish amplitudasining kattaligi tovush balandligiga bog'liq bo'ladi. Boshqacha aytganda, tovush qancha baland bo'lsa, suyuqlikning tebranuvchi ustuni shuncha kalta va aksincha, tovush qancha past bo'lsa, shuncha uzun bo'ladi. Suyuqlikning tebranishi asosiy membranani ham tegishlicha tebrantiradi. Oqibatda Kortiy organining tegishli qismidagi hujayralar qo'zg'alib, ta'sirot markaziy asab tizimiga uzatiladi, natijada tovush eshitaladi. Shunday qilib, baland tonli tovush ta'sir qilganda chiganoqdagi suyuqlik tovush chastotasiga mos ravishda tebranib, tovush masofada kodga solinadi. Eshituv analizatorida ham adaptatsiya hodisasi kuzatiladi. Quloqqa jarangdor tovush

uzoq vaqt betuxtov ta'sir qilib turaversa, quloqdagi retseptorlarda adaptatsiya yuzaga kelishi tufayli sezuvchanligi bir oz pasayadi. Ammo adaptatsiyaning muayyan chegarasi bor. Quloq adaptatsiyasining tabiati munozarali muammo bo'lib, qolmoqda.

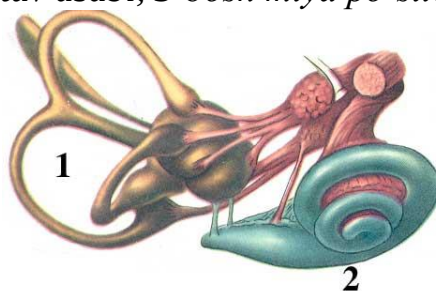
Tana muvozanatini saqlovchi apparat – vestibulyar analizator.

Vestibulyar apparat (9-rasm) tananing fazodagi vaziyati va harakatini idrok etadigan analizatoridir. Vestibulyar apparatning periferik retseptorlaridan markaziy asab tizimiga impulslar borib turishi natijasida gavdaning muvozanatini ta'minlovchi reflekslar vujudga keladi. Suyak labirinti ichida guyo uning shaklini to'la takrorlaydigan parda labirint bor. Parda labirintning dahliz va yarim doira kanallari vestibulyar apparatining periferik qismini tashkil qiladi. Dahlizda ikkita xaltacha bor. Ularning ichi endolimfa bilan to'la turadi. Devorida sezuvchi tukli hujayralar bo'ladi. Tukli hujayralarning ichida kal'siy - fosfat - karbonat birikmalaridan tashkil topgan kristallar – otolitlar bor.

Odam va hayvon boshining fazodagi vaziyatini o'zgartirganda (engashtirganda, ko'targanda, burganda) otolitlar tuklarni bosadi, yoxud taranglashtiradi. Oqibatda tukli hujayralar qo'zg'aladi. Parda labirintning yarim doira kanallari uchta bo'lib, o'zaro perpendikulyar yuzada joylashgan. Ularning kengaygan joylarida - ampulalarida retseptor hujayralar bor. Bu hujayralarning ham tuklari bo'ladi. Gavda aylanganda yarim doira kanallardagi endolimfa harakatga kelib, retseptor hujayralarning tuklarini qitiqlab qo'zg'atadi. Vestibulyar apparat tukli hujayralarining qo'zg'alishi tufayli hosil bo'lgan nerv impulsleri eshituv nervining vestibulyar tarmogi orqali markaziy asab tizimiga uzatiladi, shuning natijasida tanani muvozanatda saqlovchi reflekslar vujudga keladi. Organizm tinch holatda turganida ham vestibulyar apparatdan markaziy asab tizimiga siyrak impulsler yo'nalib turadi. Xilma-xil aylanma harakatlar paytida bu impulsler keskin ko'payadi. Aylanma harakat bir maromda, tekis bo'lsa impulsler yarim doira kanallardan yo'nalgan afferent tolalarda paydo bo'lmay, dahlizdagi otolitli hujayralardan boshlangan afferent tolalarda paydo bo'ladi, xolos.



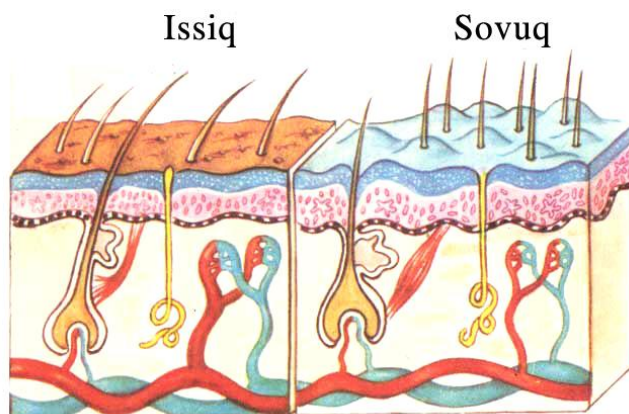
9-rasm. Eshituv analizatorining umumiy ko'rinishi.
1-eshituv reseptori, 2-eshituv asabi, 3-bosh miya po'stlog'ining eshituv mintaqasi.



10-rasm. Vestibulyar apparat. 1-yarim halqa kanali; 2-chig'anoq.

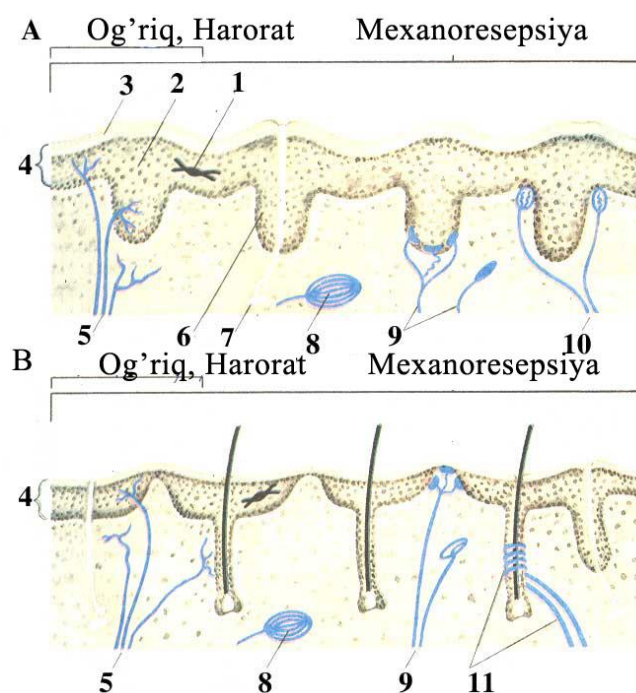
Teri analizatori.

Teri organizm uchun katta ahamiyatga ega bo'lgan analizatordir. Terida xilma-xil ta'sirotlarni qabul qiluvchi retseptorlar bor. Bular haroratni (issiqlik va sovuqlikni) sezuvchi,



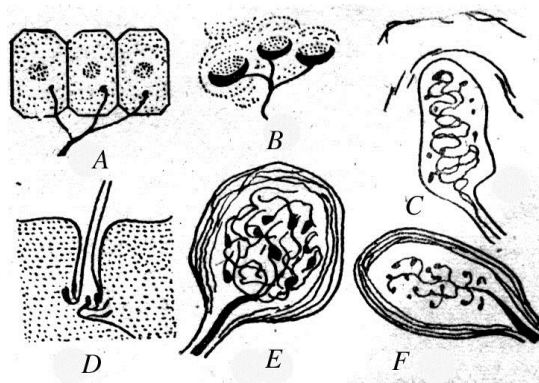
11-rasm. Tashqi muhit harorati ta'sirida qon tomirlarning o'zgarishi.

taqalash (tegish) va bosimni sezuvchi taktil (retseptorlar) va og'riqni sezuvchi retseptorlardir. Bu retseptorlar terining yuzasida alohida-alohida nuqtalar ko'rinishida joylashgan. Retseptorlarning joylanish zichligi terining turli qismida bir xil emas.



12-rasm. Terining tuksiz (A) va tukli (B) terisidagi mexanoreseptorlarning tuzilishi. 1-melanosit; 2-germentativ qavat; 3-epidermisning shox qavati; 4-epidermis; 5-erkin asab oxirlari; 6-asl terining so'rg'ichlari; 7-ter bezlari; 8-Pachini tanachasi; 9-Merkel disklari (Ruffini oxirlari); 10-Meysner tanachasi; 11-soch xaltachasining uchi.

Jumladan, terining tashqi muhitdagi narsalarga ko'proq tegadigan qismida (bosh, oyoqlarda) retseptorlar ancha zich, kamroq tegadigan qismida (orqa, chov sohalarida) siyrakroq joylashgandir. Teri retseptorlarining tuzilishi ham goyat xilma-xil. Taktil ta'sirotlar Merkel va Meysner tanachalari va soch ildizi atrofidagi nerv chigallari yordamida seziladi. Bosim esa, terining biriktiruvchi to'qima qavatida va teri osti kletchatkasida joylashgan Vater-Pachini tanachalari orqali seziladi, deb hisoblanadi. Harorat ta'sirotlarini qaysi xil retseptorlar qabul qiladi degan masala fiziologiyadagi munozarali masalalardan biri, shunday bo'lsa-da, sovuq ta'sirlari Krauze kolbachalari, issiq ta'sirotlari esa Ruffini tanachalari orqali qabul qilinadi, deb hisoblanadi (71-rasm). Ammo issiq va sovuq ta'sirotlar faqatgina Krauze kolbachalari va Ruffini tanachalari bilangina sezilmasdan, teri yuzasida sochilib joylashgan afferent nerv tolalarining yalangoch uchlari yordamida ham seziladi, degan fikr tarafdorlari keyingi vaqtda ancha ko'payib qoldi. Og'riq ta'sirotlarini qaysi xil retseptorlar qabul qilib oladi, degan masala hanuzgacha to'la hal qilinmay kelmoqda. Ayrim olimlarning fikricha, og'riqni sezadigan ixtisoslashgan maxsus retseptorlar yo'q. Istalgan retseptor yoki nerv tolalari haddan tashqari kuchli ta'sirlanganida, og'riq sezgisi paydo bo'laveradi. Boshqa olimlarning ta'kidlashicha, og'riq ta'sirotlarini qabul qiluvchi nerv tolalarining uchlari, maxsus retseptorlar bor. Teridagi qanday bo'lmasin biror retseptor ta'sirotni qabul qilar ekan, bu ta'sirot belgili nervlar orqali markaziy asab tizimining tegishli qismlariga o'tadi. Teridan kelayotgan ta'sirotlarning hammasi pirovard natijada bosh miya yarim sharlarining po'stlog'iga boradi, u yerda analiz va sintez qilinadi. Oqibatda tegishli sezgi hissiyoti yuzaga chiqadi.



13-rasm. Teri retseptorlari.

A - nervlarining yalangoch uchlari; B - Merkel tanachalari; C - Meysner tanachalari; D - soch piyozchasining atrofidagi nerv tolachalarining chigali; E - Krauze kolbachalari; F - Vater - Pachini tanachalari.

Taktil sezgisi. Teridagi Merkel va Meysner tanachalari va soch ildizi atrofidagi nerv chigallarining qo'zg'alishi natijasida hosil bo'ladigan ta'sirotni orqa miyaning dorzal ildizi orqali uzunchoq miyaga, keyin ko'rish do'mboqlariga (talamusga) uzatilishi, u yerdan ta'sirotning po'stloqqa yetib borib, analiz va sintez qilinishi tufayli taktil sezgisi yuzaga chiqadi. Taktil sezgisi predmetning shakli, xarakteri, olgan joyi to'g'risida markazga signal beradi. Taktil sezgisi teriga tegish yoki uning bosilishi tufayli kelib chiqadi. Ayrim hayvonlar (mushuk va kemiruvchilar) da esa ularning muylovlaridagi maxsus tuklarga tegilganda ham bu sezgi yuzaga chiqadi. Taktil sezgisi hayvonlarning yuz qismida va tilining uchida ayniqsa yaxshi rivojlangan. Shu sababli hayvonlar lab va tili yordamida oziqlarni darrov sezib, xarakterini aniqlaydi. Mushuk va kemiruvchilarning muylovlari kesib tashlansa, qoronguda organizmning o'z normal vaziyatini yaxshi saqlay olmaydigan bo'lib qoladi. Otlar va qoramollar oyogida qalin tuyiq bo'lishiga qaramay, yurgan joyini barmoqlari yordamida seza oladi. Sezgi kelib chiqishi uchun kifoya qiladigan bosim kuchiga qarab teridagi taktil sezgisi to'g'risida fikr yuritiladi. Taktil sezgisi tez adaptatsiyalanadi. Shu sababli bosim birmuncha vaqt davomida belgili ta'sir qilganda, taktil retseptorlar o'sha bosimga o'rganib qoladi va keyin uning o'zgarishini sezadi.

Harorat sezgisi. Teri retseptorlarining ishtirokida odam va hayvon issiq va sovuq haroratlarni sezadi va ajratadi. Haroratni sezish tashqi muhit haroratining o'zgarishi tufayli teri yuzasidagi terma retseptorlar qo'zg'alib, tegishli nerv impulslarini hosil qiladi, bu impulslar markaziy asab tizimiga, miya po'stlog'iga yetib borib, analiz va sintez qilinadi, shuning natijasida harorat sezgisi kelib chiqadi. Harorat o'zgarishlarini organizm seza olishi uchun teri bilan buyum o'rtasidagi haroratning farqi 0,2 gradusdan kam bo'lmasligi kerak. Terida issiqlikni sezadigan retseptorlarga nisbatan sovuqlikni sezadigan retseptorlar ko'proq. Binobarin, teri

issiqlikka qaraganda, sovuqlikni sezishga ancha yaxshi moslashgan. Haroratni sezish organizm uchun katta ahamiyatga ega. Haroratni sezish tufayli organizm tana haroratsini boshqarish uchun tashqi muhit haroratsi haqida tegishli signallarni olib turadi.

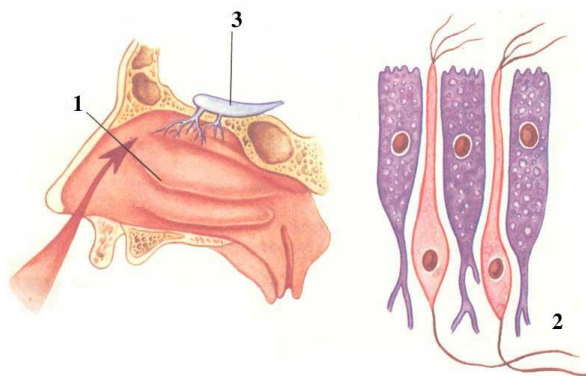
Og'riq sezgisi. Og'riqni keltirib chiqaradigan adekvat ta'sirot yo'q. Og'riq nerv uchlari yoki tolalarining qattiq ta'sirlanishidan paydo bo'ladi. Og'riq ta'sirlaridan hosil bo'ladigan qo'zg'alish ingichka nerv tolalari orqali 5-15 m/sek. tezlik bilan, mielinsiz ingichka nerv tolalari orqali 1-2 m/sek. tezlik bilan o'tadi. Og'riq paydo bo'lishi bilan organizmda tegishli himoya reflekslari paydo bo'ladi odam va hayvon og'riqdan qutilishga intiladi. Demak, og'riq sezilishining nihoyatda katta biologik ahamiyati bor. Og'riq sezgisi tufayli organizm o'ziga zarar yetkazadigan ta'sirotni bartaraf etishga harakat qiladi. Og'riq ko'pchilik kasalliklarning ilk, dastlabki sezgisi bo'lib, organizmda ro'y bergan patologik o'zgarish to'g'risida xabar qiladi. Shu sababli kasallik paytida og'riqning xarakterini tushunish hakamga to'g'ri tashxis qo'yishga yordam beradi. Og'riq paytida simpatik asab tizimi qo'zg'aladi, buyrak usti bezidan adrenalin ko'proq ajraladi. Oqibatda organizm o'zining bir qator moslashtiruvchi mexanizmlarini safarbar qiladi: yurak urishi va nafas tezlashadi, muskullarning tonusi oshadi, arterial tizim tomirlari torayib, qon bosimi ko'tariladi, glikogen parchalanishi tezlashadi, qonda qand ko'payadi. Og'riq sezgisining kelib chiqishida miya po'stlog'i ishtirok etadi. Shu sababli asab tizimi juda qo'zg'algan paytda og'riq ko'p sezilmaydi va aksincha, tinchlik vaqtida, ya'ni organizm boshqa ta'sirotlardan holi turgan paytda og'riq sezgilari kuchliroq seziladi. Og'riq sezgisi juda xilma-xil ta'sirotlardan: mexanik, ximik, fizik, biologik va boshqa ta'sirotlardan kelib chiqadi.

Hid sezish analizatori.

Hid sezish analizatori filogenetik jihatdan eng qadimgi analizatorlardan bo'lib, odam va hayvonlar uchun katta ahamiyatga egadir. Hid sezish analizatori turli is-hidlarni bilish va ularni bir-biridan ajratish uchun xizmat qiladi. Odam va hayvonlarda hidni masofadan sezish aksari yaxshi rivojlangan, hayvon shu analizatori yordamida ozuqa topadi, g'animi (dushmani) borligini sezadi, qarama-qarshi jinsdagi hayvonlarni ajratadi. Hidni yaxshi biladigan hayvonlar (deyarli barcha sut emizuvchilar) **makrosmatiklar** deyiladi. Qushlar odamlar, kitlar, maymunlar esa, hid bilishda makrosmatiklardan keyin turadi va **mikrosmatiklar** deb ataladi. Hid sezish analizatorining periferik retseptor qismi burun bo'shlig'ining yuqori qismida, g'alvirsimon suyakning ostida joylashgandir. Burun bo'shlig'i shilliq pardasining hid bilish retseptorlari joylashgan yuzasi hid bilish soxasi deyiladi. Hid bilish hujayralari

bipolyar bo'lib, silindr shakldagi tayanch hujayralarning atrofiga joylashadi, kattaligi 5-10 mikron keladi. Hid bilish hujayralarining yuzasida bir talay mayda tukchalar bor. Bu tukchalar hid bilish hujayralarining sezish yuzasini bir necha marta kengaytiradi. Burundagi hid sezuvchi bipolyar hujayralar aksonlarining hammasi o'zaro birikib, 20 ga yaqin nerv tolachalarini hosil qiladi. Shu tolachalar g'alvirsimon suyakning teshiklaridan o'tib, kalla suyagining ichiga kiradi va hid bilish traktining oldingi yugon qismiga boradi.

Shu yerdan ikkinchi neyron aksonlari chiqib, bodomsimon yadro bilan tutashadi. Bodomsimon yadrodan hid bilishning uchinchi neyroni boshlanadi, bu neyron bosh miya yarim sharlarining po'stlog'i bilan boglanadi.

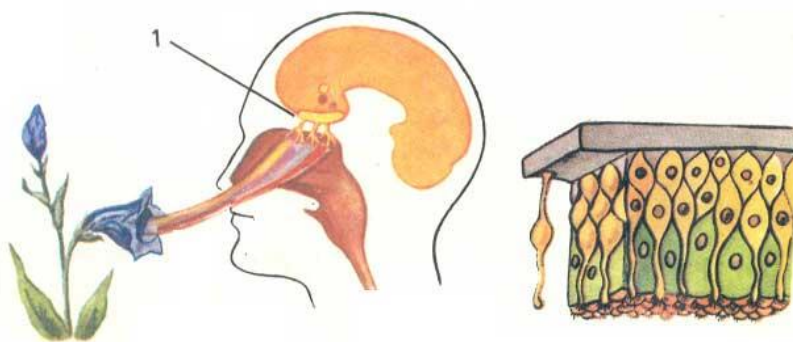


14-rasm. Hid bilish analizatori.

1-burun bo'shlig'i; 2-hid bilish reseptorlari; 3-hid bilish a'zosi.

Hid bilish mexanizmi.

Hidni sezish uchun turli-tuman hidli moddalarning molekulalari nafasga olinadigan havo bilan burun bo'shlig'iga kirishi va yuqoriga ko'tarilib, hid bilish soxasidagi retseptorlarni qo'zg'atishi kerak. Odam tez-tez va chuqur nafas olsa, hidli moddalarning molekulalari havo bilan hid bilish sohasiga tez va ko'p yetib boradi, oqibatda retseptorlarni kuchliroq qo'zg'atadi. Hid sezish retseptorlarining qo'zg'alish darajasi hidli moddaning xarakteriga, kimyoviy strukturasi, havodagi konsentratsiyaga va retseptorlarning fiziologik holatiga bog'liq. Hidli moddalarning ta'siri tufayli hid sezuvchi retseptorlarning qo'zg'alishi markazga intiluvchi nerv tolasi orqali markaziy asab tizimidagi hidlov traktining oldingi qismiga, u yerdan bodomsimon yadroga va oxirida bosh miya yarim sharlarining po'stlog'iga uzatiladi. Nerv impulsiga aylangan qo'zg'alish miya po'stlog'ida analiz va sintez qilinib, tegishli hid sezgisini keltirib chiqaradi.



15-rasm. 1-Hidlov miya.

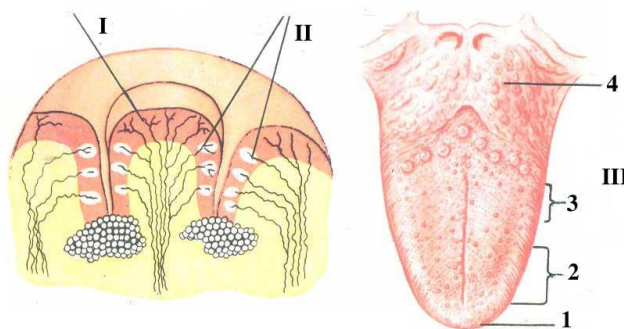
Po'stloqning hid bilish analizatori qismiga boradigan bu asosiy yo'ldan tashqari hidlash traktining oldingi qismida joylashib, ikkinchi neyron aksonlarini oraliq, orqa va o'rta miyaning turli yadrolari bilan boglab, turadigan yo'llar ham bor. Hid sezish retseptorlarining ta'sirlanishi tufayli yuz beradigan harakat va sekretor reaksiyalar ana shu yo'llar ishtiroki bilan yuz beradi. Hid sezish retseptorlari adaptatsiyalana oladi. Shu sababli hidli moddaning havodagi konsentratsiyasi katta bo'lgan binoda bir necha vaqtgacha bo'lgan odam shu hidni kam seza-digan bo'lib qoladi. Hozircha hidlarning aniq klassifikatsiyasi yo'q. Xenning hidli moddalarning kimyoviy strukturasiga qarab barcha hidlarni klassifikatsiya qilishni taklif qildi. Ammo tekshirishlarda muayyan strukturaga ega bo'lgan moddalarning turli hid taratishi mumkinligi ma'lum bo'ldi. Keyinchalik D.Eymur turli-tuman hidlarni o'rganib, asosan 7 xil hid borligini (kamfora hidli, gul hidli, efir hidli, o'tkir hidli, chirik hidli va boshqalar) va bu hidlarning hidli modda molekulalarining shakliga bog'liqligini aniqladi. Ammo hidning modda molekulasini bilan birga elektrik holatiga ham bog'liq bo'lishi keyinchalik isbotlandi. Chunonchi, molekulalari elektr manfiy bo'lgan moddalarning o'tkir, elektr musbat bo'lganlari esa, chirik hid taratishi aniqlandi. Biroq, hidlarning bu xildagi klassifikatsiyasi ham nisbiy bo'lib, haqiqatda uchrashi mumkin bo'lgan hid xillarini to'la qamrab olmaydi.

Hozirgi vaqtda hid sezishni tushuntiradigan ikkita nazariya bor. Birinchi kimyoviy nazariyadir. Bu nazariyaga ko'ra, hidli moddalar muayyan molekulalardan tashkil topgan, ya'ni hidli har bir moddaning molekulasini o'ziga xos tuzilishga ega. Shu sababdan hidli har bir moddaning molekulasini hid sezuvchi retseptorlarning o'z tuzilishiga mos keladigan xilini qo'zg'atadi. Oqibatda shu moddaning hidiga xos reaksiya yuz beradi. Ikkinchi nazariya fizikaviy nazariyadir. Bu nazariyaga ko'ra, muayyan hidni bilish hidli moddadan tarqaladigan elektromagnit to'lqinlariga bog'liq. Har ikkala nazariya ham hid bilish mohiyatini to'la tushuntirib berolmaydi. Hid bilish sohasidagi epiteliy hujayralar oqsillari sulfidril guruhining hid bilishda katta ahamiyatga ega ekanligi keyingi vaqtda aniqlandi. Har xil hidli moddalar

sulfgidril guruhini tegishli o'zgartiradi va shunga ko'ra, sezuvchi retseptor qo'zg'alganda paydo bo'ladigan impulslarning xarakteri ham moddaning hidiga guyo mos tushadi.

Ta'm bilish analizatori.

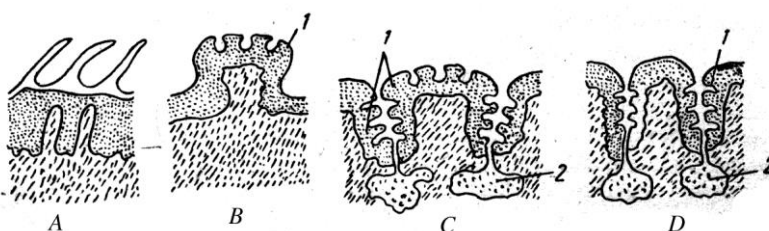
Iste'mol qilinayotgan ozuqalar tarkibidagi kimyoviy moddalarning xarakteri ta'm bilish analizatori yordamida aniqlanadi. Ta'm bilish analizatori tufayli odam va hayvonlar ozuqa tushadigan moddalarni yeb bo'lmaydigan moddalardan ajratadi. Suvda yashovchi hayvonlar, suvda erigan moddalarning ta'mini ham sezadi, demak bu hayvonlarda ta'm bilish analizatori hid bilish analizatori bilan birga ularning tevarak-atrofdagi muhitga moslanishiga yordam beradi. Ta'm bilish analizatorining periferik qismi og'iz bo'shlig'ida (til surg'ichlarida, halqumning orqa devorida, hiqildoq usti togayda) joylashgan.



16-rasm. Til, ta'm bilish reseptorlarining ko'rinishi.

I-ta'm bilish so'rg'ichi; II-ta'm bilish reseptorlari, III-tildagi ta'm bilish reseptorlarining joylashuvi; 1-shirin; 2-sho'r; 3-nordon; 4-achchiq.

Ta'm bilish retseptorlari til surg'ichlarida ayniqsa ko'p bo'ladi. Tilda to'rt xil: ipsimon, zamburug'simon, bargsimon va novsimon surg'ichlar bor, ta'm bilish piyozchalari (sugonlari) shularning ichida joylashgan. Ta'm bilish piyozchalari tayanch hujayralari orasida joylashgan bo'lib, silliq parda yuzasiga yetmasdan kichik chuqurcha - ta'm bilish chuqurchasi bilan undan ajratib turadi. Ta'm bilish piyozchalarining ichida urchuqqa uxshash juda mayda sezuvchi mikroorsinkalar - shfitcha hujayralar joylashgan. Bularning ikkita o'sigi bor.

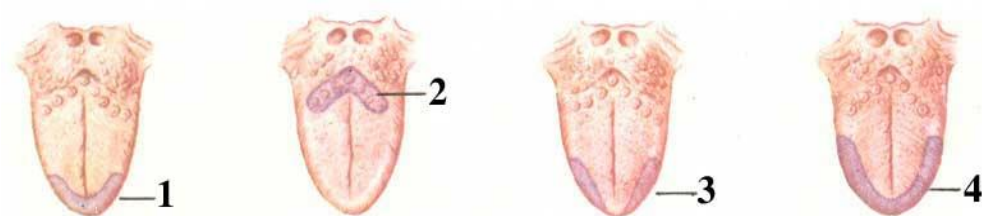


17-rasm. Til surg'ichlari.

A-bargsimon; B-zamburug'simon; C va D - ipsimon surg'ichlar;

1 - ta'm bilish piyozchalari; 2 - suyuqlik ajratuvchi bezchalar.

Bir o'sigi ta'm bilish piyozchasi bo'ylab yuqoriga yo'naladi va piyozcha ustidagi ta'm bilish chuqurchasidan bo'rtib chiqib turadi. Ikkinchi o'siqchasi piyozchadan pastga yo'nalib, ta'm sezuvchi nervning tolalari bilan tutashadi. Ta'm bilish hujayralarining o'siqlariga tolalar beradigan ta'm sezuvchi nerv markaziy asab tizimining tegishli qismlariga boradi, u yerdan belgili neyronlar bosh miya yarim sharlarining po'stlog'iga yo'naladi. Og'izga ozuqa olinganda, unda erigan moddalar ta'm bilish hujayralarining sezuvchi uchlarini qo'zg'atadi. Qo'zg'alish markaziy asab tizimiga boradi, miya po'stlog'ida analiz va sintez qilingandan keyin Og'izga olingan moddaning ta'mi seziladi. To'rt xil ta'm sezgilari farq qilinadi: taxir (achchiq), shirin, nordon va sho'r.



18-rasm. Tildagi ta'm bilish mintaqalari.

1-shirin; 2-achchiq; 3-nordon; 4-sho'r.

Tildagi surg'ichlarning aksariyat qismi ma'lum ta'mni sezishga ixtisoslashgan. Boshqacha aytganda, tilning ayrim surg'ichlari ta'sirlanganda shirin, boshqalari ta'sirlanganda sho'r yoki achchiq yoxud nordon ta'mlar seziladi. Ammo ta'sirlanganida ikki - uch xil ta'mni sezadigan hujayralar ham bor. Tilning turli qismi ma'lum bir ta'mni ko'proq sezadi, chunonchi, uchi shirinlikni, tubi achchiqni, o'rta va yon qismi nordonni ko'proq sezadi. Ta'm bilish analizatorida ham adaptatsiya hodisasi kuzatiladi. Ovqatni yuzaki chaynab yeydigan yirtqich hayvonlarda ta'm sezish piyozchalari kamroq, ozuqani yaxshi chaynab yeydigan utxo'r hayvonlarda ko'proq bo'ladi. Ta'm bilish analizatori hayvon organizmi uchun katta ahamiyatga ega. Aslida ovqatni hazm qilish jarayoni ta'm sezish bilan boshlanadi. Qishloq xo'jalik hayvonlarining ta'mni yaxshi sezishi aniqlangan, xususan qoramollar sho'r, nordon va shirin ta'mlarni yaxshi farqlaydi. Hayvonlar xushxo'r ozuqalarni yaxshi ishtaha bilan yeydi, shu sababli hayvonlarni oziqlantirishni tashkil qilishda ozuqani to'g'ri tayyorlash texnologiyasiga to'la amal qilish kerak.

Interoretseptorlar (ichki analizatorlar).

Organizmning barcha ichki organlarida, qon tomirlarining devorlarida turli-tuman retseptorlar joylashgan. Bu retseptorlar organizmning ichki qismida joylashgani uchun ular interoretseptorlar deyiladi. Interoretseptorlarning bir necha xillari bor (baroretseptorlar, ximoretseptorlar, osmoretseptorlar). Organizmning turli organlarida va qon tomirlaridagi shu interoretseptorlar tegishli ta'sirotlardan doimo qo'zg'alib turadi. Hosil bo'lgan qo'zg'alish markazga intiluvchi nerv tolalari orqali markaziy asab tizimining turli qismlariga uzatiladi va tegishli reflektor reaksiya yuzaga chiqib, organ yoki qon tomirlarining faoliyatini organizmning ehtiyojiga moslab, boshqarib boradi. Ichki organlar fiziologik tinch holatda bo'lganda ham retseptorlardan bir qator sekin impulslar markaziy asab tizimiga borib turadi, shu bilan tegishli organ yoki qon tomirning faoliyati to'g'risida markaziy asab tizimini xabardor qilib boradi. Ichki organlar va qon tomirlar faoliyatining shartli reflektor yo'l bilan ham boshqarilishi ularning regulatsiyasida po'stloq ham ishtirok etishidan darak beradi.

Proprioretseptorlar (muskul - bug'im yoki harakat analizatorlari).

Skelet muskullari, pay va bug'implarning yuzasida muskullar qisqarganda yoki tonusi o'zgarganda qo'zg'aladigan retseptorlar bor. Bular proprioretseptorlar deyiladi. Proprioretseptorlar vestibulyar apparat, teri retseptorlari singari tananing fazoda muayyan vaziyatni egallashida va muskullarning ish faoliyatida katta ahamiyatga ega. Muskullarning qisqarishi, xilma-xil harakatlarni keltirib chiqaradi, shu sababli bular harakat analizatori deb ham yuritiladi. Harakat analizatorining periferik qismi, ya'ni retseptor apparati xilma-xil tuzilishga ega. Jumladan, harakat analizatorining muskullarda joylashgan retseptorlaridan biri - muskul yoylari shaklan urchuqqa uxshagan, nihoyatda yuksak differenciatsionlashgan retseptor tuzilmalar bo'lib, har qaysisi ingichka, nozik tolalardan tashkil topgan. Muskul yoylari tegishli afferent va efferent nerv tolalari bilan tutashgan. Paylarda harakat analizatorining ikkinchi xil retseptorlari - Goldji tanachalari bor. Pachchini tanachalari deb yuritiladigan proprioretseptorlarning uchinchi xil chandirlar va bug'implarning yuzalarida bo'ladi. Muskullar qisqarishidan oldin muskul yoylari, Goldji va Pachchini tanachalari qo'zg'aladi. Hosil bo'lgan qo'zg'alish markazga intiluvchi nerv tolalari orqali markaziy asab tizimiga, eng oxirida esa, miya po'stlog'iga uzatiladi. Shu qo'zg'alish qayta ishlanganidan keyin muskullar tegishli qisqarib, harakat jarayonlarini yuzaga chiqaradi. Proprioretseptorlar tufayli markaziy asab tizimi muayyan vaqtda muskullar qay holatda ekanligi to'g'risida axborot beruvchi impulslarni olib turadi. Bu nerv impulslari markaziy asab tizimining tegishli qo'yi

qismlarida, keyin miya po'stlog'ida analiz va sintez qilinadi. Hosil bo'lgan javob reaksiyasi muskullarga yetib keladi va ularning ayni paytdagi faoliyat darajasini belgilaydi. Organizmda kuzatiladigan xilma-xil harakatlar shu tariqa murakkab koordinatsiyalanib, uyg'unlashib boradi. Harakat analizatori ko'rish, eshitish analizatorlari bilan chambarchas boglangan holda ishlaydi. Bu analizatorlarning hammasidan po'stloqqa boradigan nerv impulslari o'zaro ma'lum munosabatda bo'ladi. Ular birga qushilib, xilma-xil shartli reflekslar hosil bo'lishida ishtirok etadi.

Analizatorlarning o'zaro munosabatlari.

Organizmdagi barcha analizatorlar o'zaro yaqin munosabatda va bir-biri bilan chambarchas boglangan bo'ladi, ular bir-birining funksiyasini nazorat qilib, ishlaydi. Har bir analizatorning miya po'stlog'idagi zonasi ma'lum darajadagina mustaqildir. Chunki bir zonadagi hujayralarning o'siqlari bimalol ikkinchi, qo'shni zonaga ham o'tib, tarqaladi. Shuning natijasida turli zonalarining hujayralari o'zaro chirmashib ketadi. Miya po'stlog'ining muayyan zonasida, o'sha zonaning o'z retseptorlaridan kelayotgan adekvat ta'sirotlarga javob beruvchi hujayralarning tevarak – atrofida shu adekvat ta'sirot bilan birga boyagi zona hujayralari uchun xos bo'lmagan ta'sirotlarga ham javob beruvchi hujayralar borligi aniqlangan. Bundan ko'rinadiki, miya po'stlog'idagi turli analizatorlar zonalarining mustaqilligi nisbiy bo'lib, turli ta'sirotlarga miya po'stlog'i go'yo yaxlit tizim sifatida javob beradi. Po'stloqdagi analizator zonalarining o'zaro yaqindan aloqada bo'lishi tufayli har xil analizatorlarning periferik qismlaridan keladigan ta'sirotlarga tegishli shartli reflekslar hosil bo'ladi. Analizatorlarning o'zaro yaqin munosabatda bo'lib ishlashiga bir qancha misollar keltirsa bo'ladi. Masalan, ovqatning hididan uning mazasi to'g'risida tasavvur hosil qilish mumkin. Bu hid bilish analizatori bilan ta'm bilish analizatorining yaqin munosabatda ekanligini isbotlaydi. Odam baland qoyadan pastga nazar tashlasa, uning boshi aylanib, oyoqlari titray boshlaydi. Bordi-yu, shu odamni oldin ko'zini boglab, so'ngra qoyaga chiqarsak, unda bunday hodisa kuzatilmaydi. Bu vestibulyar va ko'rish analizatorlarining o'zaro chambarchas bog'liq holda ishlashidan darak beradi. Analizatorlar doimo o'zaro juda yaqin aloqada bo'lgani uchun ularni ishi bir-biriga mos, o'zaro uyg'unlashgan bo'ladi. Odatda tashqi muhitdan alohida-alohida ta'sirotlar kelmasdan, bir qancha analizatorlarga bir vaqtda ta'sirotlar keladi. Bu axborotlar miya po'stlog'ining tegishli zonalarida bir vaqtda analiz va sintez qilinadi, oqibatda tegishli shartli reflekslar hosil bo'ladi. Demak, analizatorlarning o'zaro yaqin munosabatda ishlashida miya po'stlog'i, shak-shubhasiz, asosiy rolni o'ynaydi.

Asosiy adabiyotlar

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

QO'SHIMCHA ADABIYOTLAR

1. Клемешева Л.М., Алматов К.Т.,Матчонов А.Т. Возрастная физиология. - Ташкент: НУУЗ., 2002. - 123с.
2. Алматов К.Т., Клемешева Л.С., Матчанов А.Т., Алламуратов Ш.И. Улғайиш физиологияси. Тошкент: ЎзМУ., - 2004. - 195б.
3. Батуев А.С.Малый практикум по физиологии человека и животных, Изд-во С-П. ун-та, 2001. - 345с.
4. Розен В.Б. Основы эндокринологии. - М.: МГУ, 1984. - 315с.
5. Алматов К.Т. Одам ва ҳайвонлар физиологиясидан ўқув-услубий мажмуа. Тошкент, 2011.
6. А. Қодиров. Одам анатомияси ва физиологиясидан амалий ишлар. Тош. «Ўқитувчи» 1991.
7. Z.T. Rajamurodov, B.M.Bozorov, D.G'.Hayitov va A.I.Rajabov. Odam va hayvonlar fiziologiyasidan labotatoriya mashg'ulotlari. Uslubiy qo'llanma. Samarqand. 2012.

Elektron adabiyotlar

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