

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
O'ZBEKISTON DAVLAT JAHON TILLARI UNIVERSITETI**

YOSH FIZIOLOGIYASI VA GIGIYENASI FANIDAN

MUSTAQIL ISH

**MAVZU: Analizatorlar fiziologiyasi va uning yoshga bog'liq
xususiyatlari: Ko'rish va eshitish analizatorlari.**

Guruh: 223

Bajardi: Sadriyeva G.

Tekshirdi: Kamolova M.

Toshkent - 2016

MAVZU:

Analizatorlar fiziologiyasi va uning yoshga bog'liq xususiyatlari: Ko'rish va eshitish analizatorlari.

Kirish

I. Asosiy qism:

- 1. Analizatorlar haqida umumiy ma'lumot.**
- 2. Ko'rish analizator va uning fiziologiyasi.**
- 3. Eshitish analizator va uning fiziologiyasi.**

Xulosa.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati.

KIRISH

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.

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 aloqa 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 tizimi va nihoyat, o'sha markaziy qism, ya'ni miya po'stlog'i ishtirok etishi shart. Analizatorning po'stlog' 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

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 bemalol 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'sirot dan 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 proporcional 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 induksiyalar tufayli yuzaga chiqadi.

Iz qoldirish. Analizatorlarda paydo bo'lgan qo'zg'alish uni keltirib chiqargan ta'sirot to'xtashi bilanoq, so'nib 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.

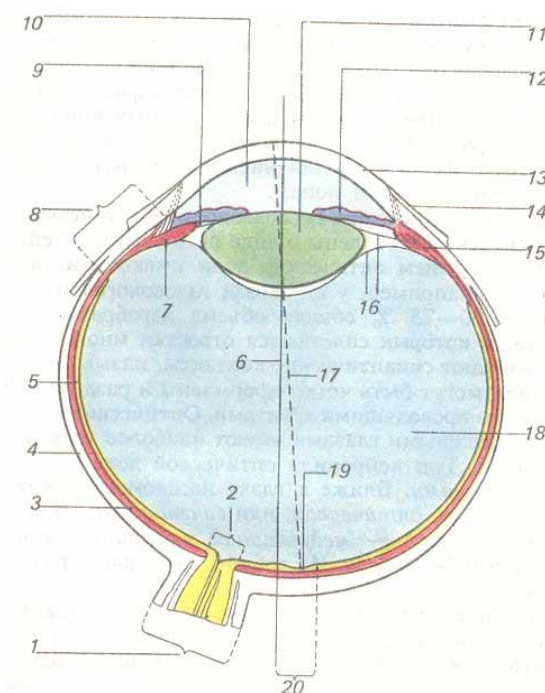
Ko'rish analizatori

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.

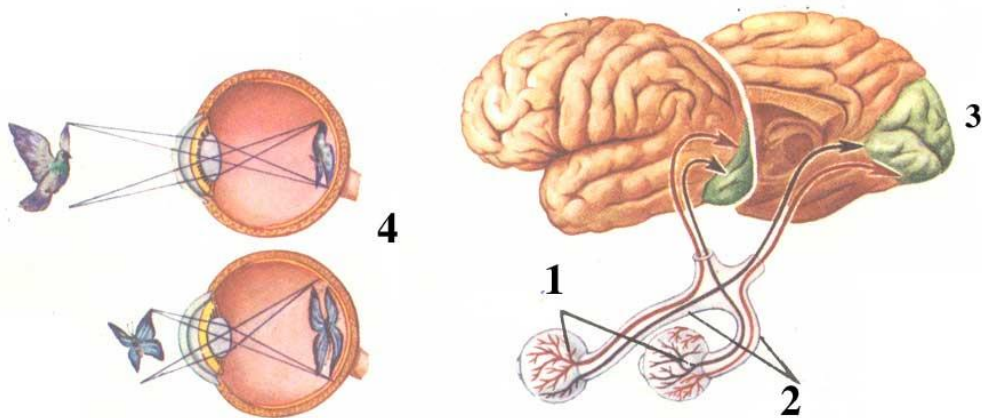
Ko'zning tashqi oqsil pardasi zich biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan, orqa tomonida ko'ruv nervi o'tadigan teshik bor; oldingi qismi kichikroq, tiniq, ammo juda egilgan bo'lib, shox parda deyiladi. Ko'zning o'rtadagi tomirli pardasi tomirlar bilan yaxshi ta'minlangan, unda pigmentlar bor. Tomirli pardaning 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.



1-rasm. Odamko'zining tuzilishi.

1-ko'ruvasabi; 2-ko'ruvasabining so'rg'ichi; 3-ko'zolmasining tomirlipardasi; 4-sklera (fibroz qavatning orqa qismi) 5-to'rparda; 6-optiko'qi; 7-kiprikliyo'simtalar; 8-kipriklitana; 9-ko'zolmasining kamerasi (bo'limi) 10-ko'zolmasining oldingi kamerasi (bo'limi); 11-gavhar; 12-randorparda; 13-shoxparda; 14-kon'yuktiva; 15-kipriklitana mushaki; 16-sinoyalboylami; 17-ko'risho'qi; 18-shishasimontana; 19-markaziy chuqurcha; 20-sariqdog'.



2-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. Ko'zning ichki uchunchi 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 o'xshash 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 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 aldegidi - 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 nm ga boradigan nurlarni ancha yo'tsa, yodopsin 560 nm 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 tegishlicha 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, gira-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 jonzotlarda 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

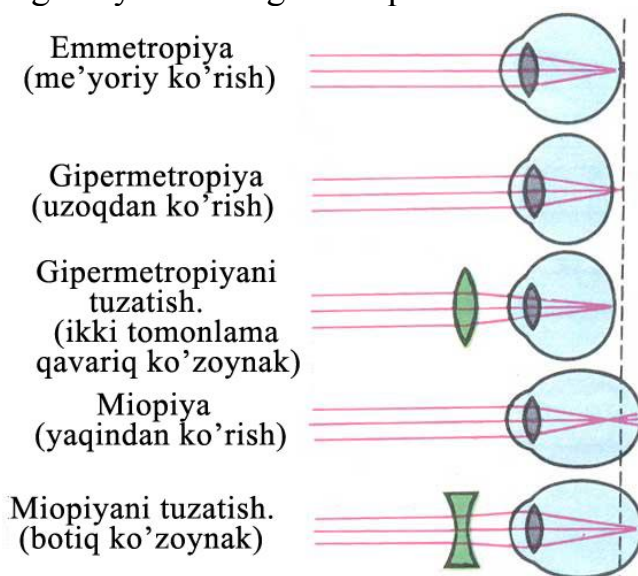
tugiladi. Keksayganda gavharning elastikligi pasayadi, shu sababli qarri odam va hayvonlar faqat uzoqdagi narsalarni aniq ko'radigan bo'lib qoladi.

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 bo'ylama 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'lqin uzunligi turlicha bo'lgan nurlarning bir vaqtda fokusga to'planishi bilan xarakterlanadi. Bunda ham to'r pardaga buyumlarning noaniq tasviri tushadi.



3-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 mlmk (milli mikron uzunlikda bo'lsa narsa qizil, 510-550 mlmk uzunlikda bo'lsa yashil, 480-510 mlmk 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. Gelmgoltlar 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 asboblar 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 bersa-da, 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, qorongu 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.

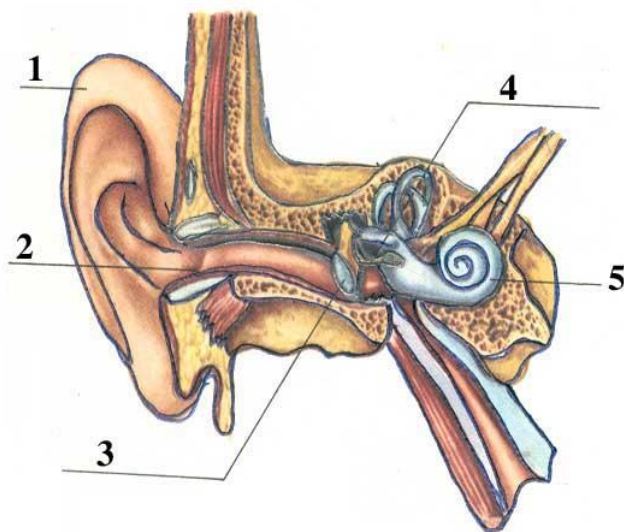
Ko'zning himoya apparati

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

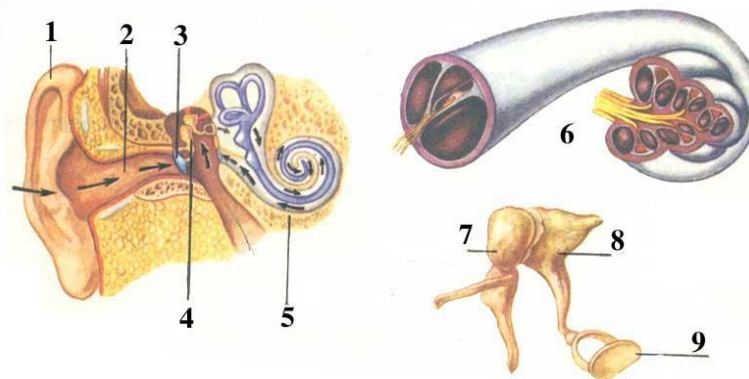
Quloqning tuzilishi. Quloq uch qismdan tashkil topgan: tashqi quloq – tovushni qabul qiluvchi apparat, o'rta quloq – tovushni o'tkazuvchi apparat, ichki quloq – tovushni qabul qilib, eshitish ta'siriga aylantiruvchi apparat.



4-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'liqlarini 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.



5-rasm. O'rta va ichki quloqning tuzilishi. Eshituv suyaklarning tasviri.
 1-quloq suprasi; 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.

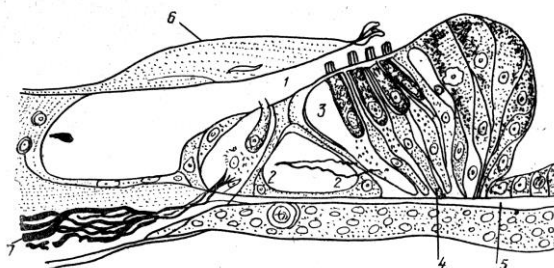
Eshitish fiziologiyasi

Quloq suprasi orqali qabul qilinayotgan tovush to'liqlari tashqi eshituv yo'li orqali nog'ora pardaga beriladi. Shunda nog'ora parda tovush to'liqlariga 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'liqlari 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 membraning tebranishi bilan birga davom etadi. Asosiy membraning 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.

Nervimpulsi 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.



7-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 potencialarning 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. Bola tug'ilishi bilan eshitish analizatorlari ishlay boshlaydi. Eshitish analizatorlarining funksional rivojlanishi 6-7 yoshgacha davom etadi. 14-15 yoshda eshitish sezgirligi juda susayadi keyin ortib boradi.

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. 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
6. 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. Улфайиш физиологияси. Тошкент: ЎзМУ., - 2004. - 1956.
3. Батуев А.С.Малый практикум по физиологии человека и животных, Изд-во С-П. ун-та, 2001. - 345с.
4. Розен В.Б. Основы эндокринологии. - М.: МГУ, 1984. - 315с.
5. Киршенблад Я.Д.Практикум по эндокринологии. - М.: Высшая школа, 1969. - 255с.
6. Алматов К.Т. Одам ва ҳайвонлар физиологиясидан ўқув-услугий мажмуа. Тошкент, 2011.
7. А. Қодиров. Одам анатомияси ва физиологиясидан амалий ишлар. Тош. «Ўқитувчи» 1991.
8. D.G'. Hayitov, F.B. Baqoyev «Gematologiyadan labaratoriya va amaliy mashg'ulotlar». Samarqand. 2011.
9. Z.T. Rajamurodov, B.M.Bozorov, D.G'.Hayitov va A.I.Rajabov. Odam va hayvonlar fiziologiyasidan labotatoriya mashg'ulotlari. Uslubiy qo'llanma. Samarqand. 2012.

Elektron adabiyotlar

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