

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

**ALISHER NAVOIY NOMIDAGI SAMARQAND
DAVLAT UNIVERSITETI**

**TABIIY FANLAR FAKULTETI
EKOLOGIYA YO'NALISHI
FIZIOLOGIYA, GENETIKA VA BIOKIMYO KAFEDRASI
ODAM VA HAYVONLAR FIZIOLOGIYASI FANIDAN**

REFERAT

MAVZU: Sezgi organlari –ko`rish fiziologiyasi

Bajaruvchi: Yusupova G
Rahbar: ass. D.G`. Hayitov

Samarqand-2015

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 uzatilmogi va uning belgili qismlarida analiz va sintez qilmogi 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 xossalarining 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 qorongu 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 (akslilik) 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.

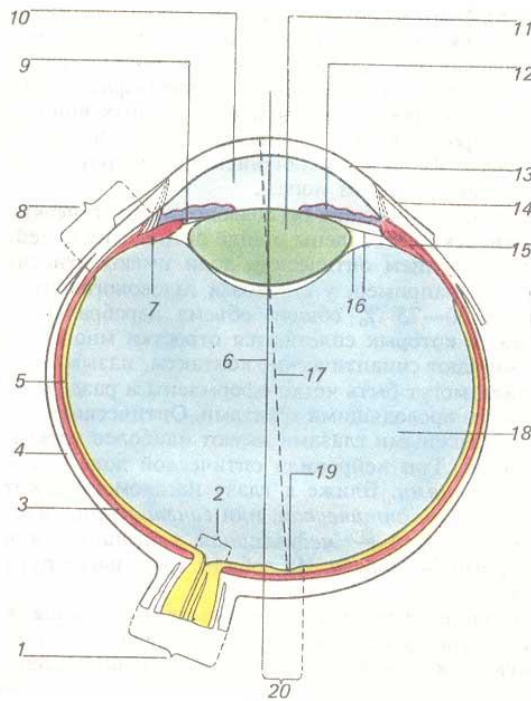
Analizatorlar faoliyatini o'rganishda shartli reflekslar usulidan keng foydalaniladi. Hayvonlarning sezgi organlariga kuchi, xili, sifati jihatidan turlicha bo'lgan ta'sirotlarni ta'sir ettirib, turli-tuman shartli reflekslarni hosil qilsa bo'ladi. Shunday qilib, turli analizatorlarning har xil ta'sirotlarga munosabati, ta'sirotlarni bir-biridan nechogli farq qila olishi, defferenciatsiya 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 yordamida 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 tufaylidan 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.

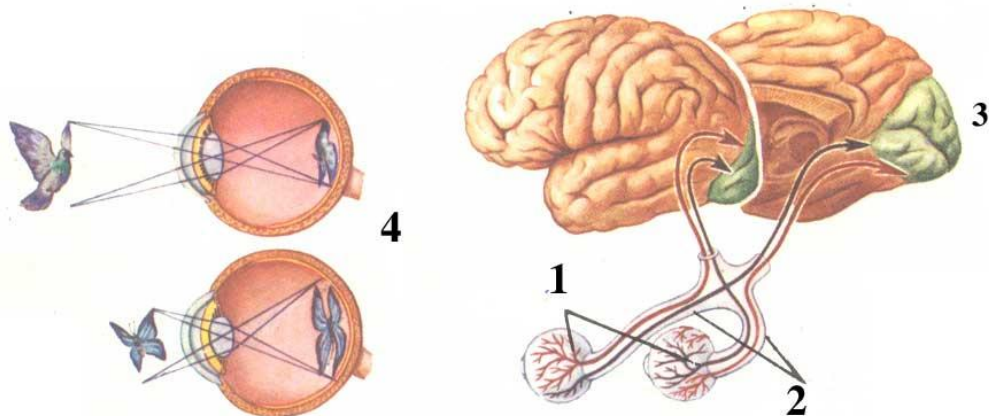
Ko'zning tuzilishi. Odam va hayvonlarning ko'zi o'ziga xos tuzilish va funksional xususiyatlarga ega bo'lib, bir necha qismlardan tashkil topgan, nihoyatda murakkab organdir. Ko'z kalla suyagining ko'z kosasi ichida joylashgan, u ko'z soqqasi (olmasi), ko'ruv nervi va yordamchi himoya apparat (ko'zning 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'shliq bor - bu - ko'zning oldingi kamerasidir; kamalak parda bilan ko'z gavhari o'rtasida ham bo'shliq 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 (59-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'implaridagi 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 (xlorlab 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 opsin 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 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 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

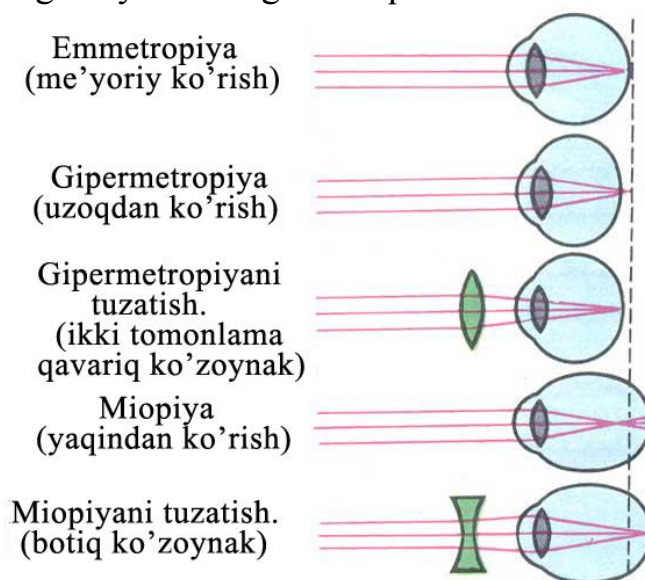
tugiladi. Keksayganda gavharning elastikligi pasayadi, shu sababli qarri odam va hayvonlar faqat uzoqdagi narsalarni aniq ko'radigan bo'lib qoladi.

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 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'lqin 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 mnmk (milli mikron uzunlikda bo'lsa narsa qizil, 510-550 mnmk uzunlikda bo'lsa yashil, 480-510 mnmk 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 belgisi 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, 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.

Asosiy adabiyotlar

1. Алматов К.Т. Алламуратов Ш.И. Одам ва ҳайвонлар физиологияси. Тошкент: ЎзМУ, 2004. – 580 б.
2. Покровский В. М., Коротько Г. Ф. Физиология человека: Учебник в двух томах. - М.: Медицина, 2001. - 467с
3. Ноздрачев А.Д., Баранников И.А., Батуев А.С. и др.Общий курс физиологии человека и животных. - М.: Высшая школа, 1991. 1 кн. - 511с., 2 кн. - 527с.
4. E.N.Nuritdinov «Odam fiziologiyasi» .T. 2005y
5. P.X.Хайитов, З.Т.Ражамуродов. «Ҳайвонлар физиологияси.» Т. 2005й
6. 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. Улфайиш физиологияси. Тошкент: ЎзМУ., - 2004. - 195б.
3. Батуев А.С.Малый практикум по физиологии человека и животных, Изд-во С-П. ун-та, 2001. - 345с.
4. Розен В.Б. Основы эндокринологии. - М.: МГУ, 1984. - 315с.
5. Киршенблад Я.Д.Практикум по эндокринологии. - М.: Высшая школа, 1969. - 255с.
6. Алматов К.Т. Одам ва ҳайвонлар физиологиясидан ўқув-услубий мажмуа. Тошкент, 2011.
7. А. Қодиров. Одам анотомияси ва физиологиясидан амалий ишлар. Тош. «Ўқитувчи» 1991.
8. D.G'. Hayitov, F.B. Baqoyev «Gematologiyadan labaratoriya va amaliy mashg'ulotlar». Savarqand. 2011.
9. Z.T. Rajamurodov, B.M.Bozorov, D.G'.Hayitov va A.I.Rajabov. Odam va hayvonlar fiziologiyasidan labotatoriya mashg'ulotlari. Uslubiy qo'llanma. Samarqand. 2012.

Elektron adabiyotlar

1. www. referat. Ru
2. <http://www.petsu.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.