



SENSOR A'ZOLARNING ANATOMIYASI FIZIOLOGIYASI VA PATOLOGIYASI

XADJAYEV MIRZOQUL BO'RIQULOVICH

*So'zangaron Abu Ali ibn Sino nomidagi jamoat salomatlik texnikumi anatomiya
fiziologiya va patologiya fanni o'qituvchisi*

ANNOTATSIYA

Ushbu ishda sensor a'zolarning (ko'rish, eshitish, hid bilish, ta'm bilish va teri sezgi tizimi) anatomiyasi, fiziologiyasi hamda patologik holatlari ilmiy jihatdan tahlil qilinadi. Sensor tizimlar organizmning tashqi muhit bilan aloqasini ta'minlab, axborotni qabul qilish, qayta ishlash va markaziy nerv tizimiga uzatishda muhim rol o'ynaydi. Tadqiqotda har bir sensor a'zo tuzilishi, uning funksional mexanizmlari va asosiy kasallik holatlari yoritiladi. Shuningdek, sensor tizimlarning buzilishi natijasida yuzaga keladigan klinik belgilar va ularning organizm faoliyatiga ta'siri ko'rib chiqiladi. Natijalar sensor a'zolar patologiyasini erta aniqlash va profilaktik choralarni takomillashtirish muhimligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: *Sensor a'zolar, anatomiyasi, fiziologiya, patologiya, ko'rish analizatori, eshitish tizimi, hid bilish, ta'm bilish, teri sezgisi, nerv tizimi, retseptorlar, klinik belgilar.*

KIRISH

Sensor a'zolar (sezgi analizatorlari) inson organizmining tashqi va ichki muhit bilan axborot almashinuvini ta'minlovchi murakkab funksional tizim hisoblanadi.

Zamonaviy tibbiy manbalar va rasmiy klinik tavsiyalar (WHO 2021–2024 yillardagi sog'liqni saqlash hisobotlari, NIH klinik anatomik ma'lumotlari, hamda ILO va xalqaro nevrologiya jamiyatlari tavsiyalari) sensor tizimlarning inson hayot faoliyati, moslashuv jarayonlari va markaziy nerv tizimi ishlashida asosiy rol o'ynashini tasdiqlaydi.



Sensor analizatorlar uch asosiy komponentdan tashkil topgan: periferik retseptor apparati, o'tkazuvchi nerv yo'llari va markaziy nerv tizimidagi analiz markazlari. Retseptorlar tashqi fizik yoki kimyoviy stimullarni qabul qilib, ularni nerv impulslariga aylantiradi. Bu impulslar afferent nerv tolalari orqali markaziy nerv tizimiga uzatiladi va miya po'stlog'ida qayta ishlanib, sezgi sifatida anglanadi. Bu jarayon analizator tizimi nazariyasiga asoslanadi.

ASOSIY QISM

Ko'rish analizatori anatomik jihatdan ko'z, ko'ruv nervi va miya po'stlog'ining oksipital bo'limidan iborat. Retina tarkibidagi tayoqcha va konus hujayralar yorug'lik energiyasini nerv impulslariga aylantiradi. Fiziologik jarayon fototransduktsiya mexanizmi orqali amalga oshadi. Rasmiy oftalmologik ma'lumotlarga ko'ra (WHO Eye Health Reports 2022-2023), ko'rish buzilishlarining eng ko'p uchraydigan turlari miopiya, gipermetropiya, astigmatizm, katarakta va glaukoma hisoblanadi. Ushbu patologiyalar ko'rish o'tkirligining pasayishi yoki to'liq yo'qolishiga olib kelishi mumkin.

Eshitish analizatori tashqi quloq, o'rta quloq va ichki quloqdan tashkil topgan. Tashqi quloq tovush to'lqinlarini yig'adi, o'rta quloq (bolg'acha, sandoncha va uzangi suyakchalari) ularni mexanik tebranishga aylantiradi, ichki quloqdagi chig'anoq (koxlea) esa bu tebranishlarni nerv impulsiga aylantiradi. Korti organi eshitish retseptorlarining asosiy funksional tuzilmasi hisoblanadi. WHO (2021–2024) ma'lumotlariga ko'ra, eshitish buzilishlari global miqyosda eng keng tarqalgan sensor patologiyalardan biri bo'lib, uning asosiy turlari sensorinevral karlik, o'tkazuvchi karlik va surunkali otit hisoblanadi.

Hid bilish analizatori burun bo'shlig'ining yuqori qismidagi olfaktor epiteliydan boshlanadi. Kimyoviy moddalar hid retseptorlari bilan ta'sirlashib, nerv impulslarini hosil qiladi. Ushbu impulslar olfaktor nerv orqali miya markazlariga uzatiladi. Rasmiy nevrologik tadqiqotlarda (NIH Neuroscience Reports 2022) hid



sezishning yo‘qolishi - anosmiya - COVID-19 infeksiyasi va boshqa respirator kasalliklar bilan bog‘liqligi keng o‘rganilgan.

Ta‘m bilish analizatori til yuzasidagi ta‘m kurtaklaridan iborat bo‘lib, shirin, sho‘r, nordon, achchiq va umami kabi asosiy ta‘mlar aniqlanadi. Fiziologik jarayon kimyoviy moddalarning ta‘m retseptorlari bilan o‘zaro ta‘siri natijasida yuzaga keladi. Patologik holatlar orasida ageuziya (ta‘m sezish yo‘qolishi), gipogeuziya (sezish pasayishi) va disgeuziya (buzilgan ta‘m sezish) keng uchraydi.

Sensor a‘zolar inson organizmining tashqi va ichki muhitdan kelayotgan axborotni qabul qilish, uni nerv impulslariga aylantirish, markaziy nerv tizimiga uzatish hamda qayta ishlash funksiyalarini bajaruvchi murakkab biologik va funksional tizimlar hisoblanadi. Zamonaviy neyrofiziologiya, klinik anatomiya va patofiziologiya ma‘lumotlariga ko‘ra, sensor tizimlar organizmning adaptatsiya mexanizmlari, homeostazni saqlash, harakat koordinatsiyasi va xulq-atvor shakllanishida markaziy o‘rin egallaydi. Sensor analizatorlar funksional jihatdan uch asosiy komponentdan tashkil topgan: periferik retseptor apparati, afferent (o‘tkazuvchi) nerv yo‘llari hamda markaziy nerv tizimidagi kortikal va subkortikal analiz markazlari.

Sensor a‘zolarining anatomik asosini maxsuslashgan retseptor hujayralar tashkil etadi. Ushbu retseptorlar fizik, kimyoviy, mexanik va termal stimullarni qabul qilib, ularni bioelektrik signallarga (nerv impulslariga) aylantiradi.

Retseptorlar funksional jihatdan bir nechta turlarga bo‘linadi: mexanoreseptorlar (bosim va tebranishni sezadi), xemoreseptorlar (kimyoviy moddalarni aniqlaydi), fotoreseptorlar (yorug‘likni qabul qiladi) va termoreseptorlar (harorat o‘zgarishlarini sezadi). Hosil bo‘lgan nerv impulsleri afferent nerv tolalari orqali orqa miya yoki bosh miya po‘stlog‘ining tegishli markazlariga uzatiladi va u yerda integratsiya qilinadi.

Sensor tizimlarning ishlash mexanizmi reflektor va analizator tamoyiliga asoslanadi. Har bir sezgi turi alohida analizator tizimiga ega bo‘lib, u tashqi ta‘sirni



qabul qilishdan tortib, ongli sezgi shakllanishigacha bo'lgan jarayonlarni o'z ichiga oladi. Bu jarayonlarda sinaptik uzatish, neyromediatorlar faoliyati, ion kanallari dinamikasi va kortikal plastiklik muhim rol o'ynaydi.

Ko'rish analizatori insonning eng muhim sensor tizimlaridan biri bo'lib, u tashqi dunyodan kelayotgan yorug'lik signallarini qabul qiladi va tasvirga aylantiradi.

Anatomik tuzilma: Ko'z (bulbus oculi), shox parda (cornea), gavhar (lens), to'r parda (retina), ko'ruv nervi (nervus opticus), hamda bosh miya oksipital bo'lagidagi Brodmann 17, 18 va 19 maydonlari.

Fiziologik jarayon: Yorug'lik nurlarining sinishi (refraksiya), retina fotoreseptorlarida (tayoqcha va konus hujayralari) fotokimyoviy reaksiya orqali elektr impulslar hosil bo'lishi, signalning ko'ruv nervi orqali markaziy nerv tizimiga uzatilishi va kortikal darajada qayta ishlanishi.

Asosiy funksional ko'rsatkichlar: Ko'rish o'tkirligi 1.0 normal holat hisoblanadi, refraksiya buzilishlari esa miopiya (-0.5 dan -6.0 dioptriya), gipermetropiya (+0.5 dan +5.0 dioptriya) va astigmatizm ko'rinishida namoyon bo'ladi.

Patologiyalar:

Katarakta (linza xiralashuvi), glaukoma (ko'z ichki bosimi 21 mmHg dan yuqori), retinal degeneratsiya, diabetik retinopatiya (35–60% diabet bemorlarida uchrashi mumkin), makula degeneratsiyasi va ko'ruv nervi atrofiyasi.

Eshitish analizatori tovush signallarini qabul qilish va ularni nerv impulslariga aylantirish uchun xizmat qiladi.

Anatomik tuzilma: Tashqi quloq, o'rta quloq (malleus, incus, stapes suyakchalari), ichki quloq (koklea, vestibulyar apparat), hamda temporal korteks.

Fiziologik jarayon: Tovush to'lqinlarining 20 Hz dan 20 000 Hz gacha diapazonda qabul qilinishi, mexanik tebranishlarning suyakchalar orqali



kuchaytirilishi, chigʻanoqdagi Korti organi tomonidan nerv impulslariga aylantirilishi.

Funksional koʻrsatkichlar: Eshitish chegarasi 0-20 dB normal hisoblanadi, 25 dB dan yuqori pasayish esa eshitish buzilishi sifatida baholanadi.

Patologiyalar: Sensorinevral karlik (30–70 dB yoʻqotish), oʻtkazuvchi karlik, surunkali otit, labirintit, akustik travma, presbiakuziya (yoshga bogʻliq eshitish pasayishi).

Anatomik tuzilma: Burun boʻshligʻining yuqori qismidagi olfaktor epiteliy, olfaktor nerv (I juft bosh miya nervi), olfaktor bulb va limbik tizim bilan bogʻlanish.

Fiziologiya: Kimyoviy molekulalarning retseptorlarga bogʻlanishi, G-oqsl orqali signal transduktsiyasi, nerv impulslarining hosil boʻlishi va miya markazlariga uzatilishi.

Patologiyalar: Anosmiya (hid sezish yoʻqolishi), giperosmiya (ortiqcha sezgirlik), parosmiya (buzilgan hid sezish), shuningdek, virusli infeksiyalar va travmalar natijasidagi funksional buzilishlar.

Anatomik tuzilma: Til yuzasidagi taʼm soʻrgʻichlari (fungiform, foliate, circumvallate), VII, IX va X bosh miya nervlari.

Fiziologik jarayon: Kimyoviy moddalar ion kanallari va G-protein retseptorlari orqali qabul qilinadi, natijada nerv impulslari hosil boʻladi.

Taʼm turlari: Shirin, shoʻr, nordon, achchiq va umami.

Patologiyalar: Ageuziya (taʼm yoʻqolishi), gipogeuziya (taʼm pasayishi), disgeuziya (buzilgan taʼm sezish), shuningdek ogʻiz boʻshligʻi yalligʻlanish kasalliklari bilan bogʻliq holatlar.

Anatomik tuzilma: Meissner tanachalari, Pacini tanachalari, Merkel hujayralari, Ruffini tanachalari, erkin nerv uchlari.

Fiziologiya: Mexanik bosim, vibratsiya, harorat va ogʻriq signallarining qabul qilinishi va somatosensor korteksga uzatilishi.



Funksional ko'rsatkichlar: Og'riq sezish chegarasi, harorat sezgirligi diapazoni, mexanik stimulg javob tezligi.

Patologiyalar:

Periferik neyropatiya (20–50% diabet bemorlarda), gipoesteziya, giperesteziya, allodiniya, paresteziya.

XULOSA

Sensor a'zolar kasalliklari ko'pincha quyidagi mexanizmlar asosida rivojlanadi:

Neyron degeneratsiyasi, demiyelinizatsiya jarayonlari, mikrosirkulyatsiya buzilishi, yallig'lanish reaksiyalari, oksidativ stressning ortishi (ROS darajasining oshishi 40-80%), hamda sinaptik uzatish buzilishlari.

Diagnostic usullar: Magnit-rezonans tomografiya (MRI), kompyuter tomografiya (CT), elektroensefalografiya (EEG), elektromiografiya (EMG), audiometriya, oftalmoskopiya, endoskopik tekshiruvlar va laborator biomarker tahlillari.

Zamonaviy texnologiyalar: Sun'iy intellekt asosidagi diagnostika tizimlari, raqamli tibbiy monitoring, biofeedback tizimlari va real vaqtli sensor analiz platformalari.

Sensor a'zolar inson organizmining eng muhim integrativ funksional tizimi bo'lib, ular tashqi va ichki muhit bilan uzluksiz axborot almashinuvini ta'minlaydi.

Ularning anatomik va fiziologik yaxlitligi buzilganda, markaziy nerv tizimi faoliyatida jiddiy o'zgarishlar yuzaga keladi. Zamonaviy ilmiy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, sensor tizim patologiyalarini erta aniqlash va davolashda yuqori aniqlikdagi instrumental usullar, raqamli texnologiyalar hamda sun'iy intellekt asosidagi tibbiy diagnostika tizimlari muhim ahamiyatga ega bo'lib, ularning samaradorligi 85-95% gacha yetishi mumkin.



FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2021). *Textbook of Medical Physiology*. Elsevier.
2. Kandel, E. R., Koester, J. D., Mack, S. H., & Siegelbaum, S. A. (2021). *Principles of Neural Science*. McGraw-Hill Education.
3. World Health Organization (WHO). (2023). *World Report on Vision*. Geneva: WHO Press.
4. National Institutes of Health (NIH). (2022). *Neuroscience and Sensory Systems Research Reports*. Bethesda, USA.