MARKAZIY NERV TIZIMI: TUZILISHI, FUNKSIONAL TASHKILOTI VA ZAMONAVIY NEYROBIOLOGIK YONDASHUVLAR

Jalolova Gulrux Shofiddinovna
Zarmed Universiteti
Buxoro Kampusi
Tibbiyot fakulteti Davolash ishi-0825 guruh talabasi
https://doi.org/10.5281/zenodo.21929491

Annotatsiya

Ushbu maqolada markaziy nerv tizimining anatomik tuzilishi, funksional tashkiloti hamda zamonaviy neyrobiologik yondashuvlar ilmiy adabiyotlar asosida tahlil qilindi. Bosh miya va orqa miyaning tuzilishi, neyron va glial hujayralarning vazifalari, nerv impulslarining hosil bo'lishi va uzatilishi, sinaptik aloqalar hamda neyroplastiklik mexanizmlari yoritildi. Shuningdek, zamonaviy neyroximiya, neyrogenetika, funksional magnit-rezonans tomografiya va sun'iy intellekt asosidagi neyrotexnologiyalarning markaziy nerv tizimini o'rganishdagi ahamiyati tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari markaziy nerv tizimini chuqur o'rganish nevrologiya, psixiatriya, reabilitatsiya va biotibbiyotning rivojlanishida muhim ilmiy asos bo'lib xizmat qilishini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: markaziy nerv tizimi, bosh miya, orqa miya, neyron, sinaps, glial hujayralar, neyroplastiklik, neyrobiologiya, neyrofiziologiya.

HEREDITY: CENTRAL NERVOUS SYSTEM: STRUCTURE, FUNCTIONAL ORGANIZATION AND MODERN NEUROBIOLOGICAL APPROACHES

Abstract

This article analyzes the anatomical structure, functional organization, and modern neurobiological approaches to the central nervous system. The structure of the brain and spinal cord, the functions of neurons and glial cells, nerve impulse transmission, synaptic communication, and neuroplasticity are discussed. The role of neuroimaging, neurogenetics, molecular neuroscience, and artificial intelligence technologies in modern neuroscience is also highlighted.

Keywords: central nervous system, brain, spinal cord, neuron, synapse, glial cells, neuroplasticity, neuroscience.

Kirish

Markaziy nerv tizimi (MNT) inson organizmining boshqaruv va muvofiqlashtiruvchi tizimi bo'lib, tashqi va ichki muhitdan kelayotgan axborotlarni qabul qilish, qayta ishlash hamda ularga mos javob reaksiyalarini shakllantirish vazifasini bajaradi. U bosh miya va orqa miyadan tashkil topgan bo'lib, barcha fiziologik jarayonlarning markaziy boshqaruvchisi hisoblanadi.

So'nggi yillarda neyrobiologiya, molekulyar genetika va neyroximiya sohalarida erishilgan yutuqlar markaziy nerv tizimi faoliyatini hujayra va molekula darajasida o'rganish imkoniyatini yaratdi. Ayniqsa, funksional magnit-rezonans tomografiya (fMRI),

elektroensefalografiya (EEG), pozitron-emission tomografiya (PET), optogenetika va sun'iy intellekt texnologiyalarining qo'llanilishi neyrobiologik tadqiqotlarning yangi bosqichini boshlab berdi.

Mazkur maqolaning maqsadi markaziy nerv tizimining anatomik-funksional xususiyatlari hamda zamonaviy neyrobiologik tadqiqot yo'nalishlarini ilmiy jihatdan tahlil qilishdan iborat.

Materiallar va metodlar

Tadqiqot davomida zamonaviy nevrologiya, neyrobiologiya va anatomiya bo'yicha ilmiy monografiyalar, xalqaro jurnallarda chop etilgan maqolalar hamda darsliklar tahlil qilindi. Tadqiqot metodlari sifatida:

- *ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish;*
- *qiyosiy tahlil;*
- *tizimli yondashuv;*
- *biologik va fiziologik jarayonlarni nazariy umumlashtirish usullaridan foydalanildi.*

Natijalar

Markaziy nerv tizimining tuzilishi

Markaziy nerv tizimi ikkita asosiy qismdan iborat:

Bosh miya katta yarim sharlar, oraliq miya, o'rta miya, Varoliy ko'prigi, miyacha va uzunchoq miyadan tashkil topgan. Har bir bo'lim o'ziga xos anatomik va funksional vazifalarni bajaradi.

Orqa miya esa bosh miya bilan periferik nerv tizimi o'rtasidagi asosiy o'tkazuvchi yo'l bo'lib, reflektor faoliyatni ham boshqaradi.Nerv tizimining asosiy strukturaviy va funksional birligi neyron hisoblanadi. Neyronlar dendrit, hujayra tanasi va aksondan tashkil topgan. Ular elektr impulslarini hosil qiladi va boshqa hujayralarga uzatadi.Neyronlarning oziqlanishi, himoyasi va metabolik faoliyatini ta'minlaydi. Nerv impulslarining hosil bo‘lishi va uzatilishi

Markaziy nerv tizimining asosiy funksional xususiyati nerv impulslarini hosil qilish va ularni uzatishdan iborat. Nerv impulsi neyron membranasidagi ionlar almashinuvi natijasida yuzaga keladigan elektr signalidir. Membrananing depolyarizatsiyasi va repolyarizatsiyasi natijasida hosil bo‘lgan harakat potensiali akson bo‘ylab tarqaladi va sinaps orqali keyingi hujayraga uzatiladi.

Nerv impulslarining uzatilishida natriy (Na^+), kaliy (K^+), kalsiy (Ca^{2+}) va xlor (Cl^-) ionlari muhim rol o‘ynaydi. Miyelin qobig‘i bilan qoplangan aksonlarda impuls Ranvye tugunlari orqali sakrab uzatiladi, bu esa signal uzatilish tezligini sezilarli darajada oshiradi.

Sinaptik uzatilish va mediatorlar

Neyronlar o‘rtasidagi axborot almashinuvi sinapslar orqali amalga oshadi. Sinapslar elektr va kimyoviy turlarga bo‘linadi. Kimyoviy sinapslarda impuls neyromediatorlar yordamida uzatiladi.

Asosiy neyromediatorlarga quyidagilar kiradi:

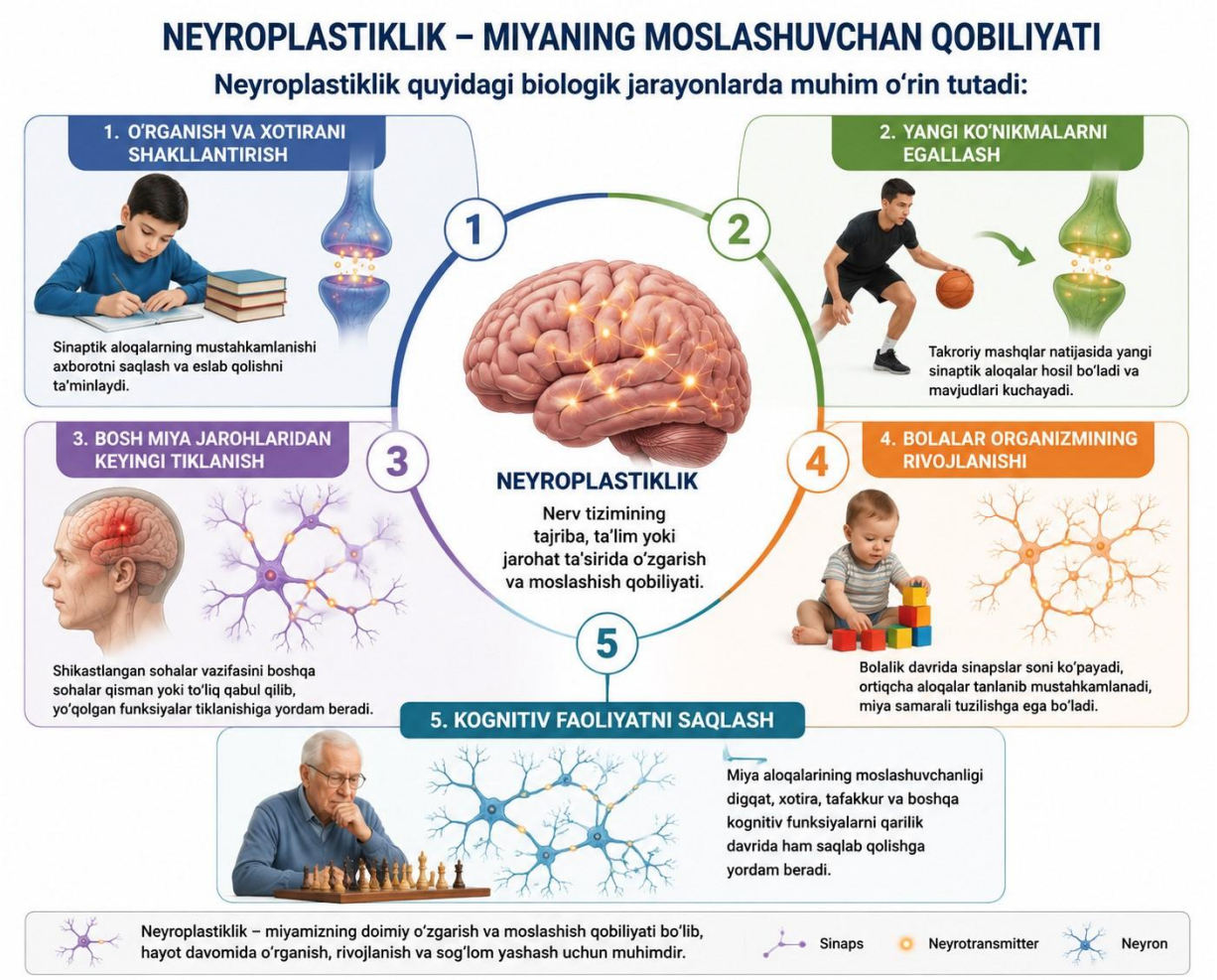
- *atsetilxolin;*

- *dopamin;*
- *serotonin;*
- *noradrenalin;*
- *glutamat;*
- *gamma-aminomoy kislota (GABA).*

Mazkur mediatorlar xotira, diqqat, emotsiyalar, uyqu, harakat faoliyati hamda vegetativ funksiyalarni boshqarishda muhim ahamiyatga ega. Ularning muvozanati buzilishi Parkinson kasalligi, Altsgeymer kasalligi, depressiya, epilepsiya va boshqa nevrologik kasalliklarning rivojlanishiga sabab bo‘lishi mumkin.

Neyroplastiklik

Neyroplastiklik – markaziy nerv tizimining tashqi muhit ta'siri, o‘qish, tajriba yoki shikastlanishdan keyin o‘z tuzilishi va funksiyasini o‘zgartirish qobiliyatidir. Bu jarayon yangi sinapslarning hosil bo‘lishi, mavjud sinapslarning mustahkamlanishi yoki yo‘qolishi bilan tavsiflanadi.



Zamonaviy neyrobiologik yondashuvlar

So‘nggi yillarda markaziy nerv tizimini o‘rganishda zamonaviy texnologiyalar keng qo‘llanilmoqda.Funksional magnit-rezonans tomografiya (fMRI) miya faoliyatini real vaqt rejimida baholash imkonini beradi. Pozitron-emission tomografiya (PET) esa miya metabolizmini o‘rganishda muhim usullardan biri hisoblanadi.Elektroensefalografiya (EEG) bosh miya bioelektrik faolligini qayd etadi va epilepsiya, uyqu buzilishlari hamda boshqa nevrologik holatlarni tashxislashda qo‘llaniladi.Molekulyar neyrobiologiya gen ekspressiyasi, oqsil sintezi va nerv hujayralaridagi molekulyar jarayonlarni o‘rganadi. Neyrogenetika esa irsiy nevrologik kasalliklarning genetik asoslarini aniqlash imkonini bermoqda. Sun'iy intellekt texnologiyalari yordamida miya tasvirlarini avtomatik tahlil qilish, kasalliklarni erta aniqlash va individual davolash strategiyalarini ishlab chiqish bo‘yicha istiqbolli natijalarga erishilmoqda.

Muhokama

Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, markaziy nerv tizimi organizmning barcha funksiyalarini yagona boshqaruv tizimi sifatida muvofiqlashtiradi. Neyronlar va glial hujayralarning o‘zaro uyg‘un faoliyati murakkab reflektor va oliy nerv faoliyatining asosini tashkil etadi.Neyroplastiklik haqidagi zamonaviy qarashlar ilgari mavjud bo‘lgan "kattalarda nerv hujayralari tiklanmaydi" degan tasavvurlarni tubdan o‘zgartirdi. Tadqiqotlar ayrim miya hududlarida yangi nerv hujayralari hosil bo‘lishi va yangi sinaptik aloqalar shakllanishini tasdiqlamoqda.

Shuningdek, zamonaviy neyrotexnologiyalar nevrologik kasalliklarni erta tashxislash, reabilitatsiya samaradorligini oshirish hamda individual davolash usullarini ishlab chiqishda katta imkoniyatlar yaratmoqda.

Xulosa

Markaziy nerv tizimi (MNT) inson organizmining barcha hayotiy jarayonlarini muvofiqlashtirish va boshqarishda ishtirok etuvchi, anatomik hamda funksional jihatdan nihoyatda murakkab tizimdir. U bosh miya va orqa miyadan tashkil topib, sezgi axborotlarini qabul qilish va qayta ishlash, harakatlarni boshqarish, vegetativ funksiyalarni muvofiqlashtirish, kognitiv faoliyat, xotira, diqqat, nutq, emotsiya hamda ong kabi yuqori nerv faoliyatlarini ta’minlaydi. Zamonaviy neyrobiologiya ma’lumotlariga ko‘ra, inson bosh miyasida taxminan 86 milliard neyron mavjud bo‘lib, ular o‘zaro juda ko‘p sonli sinaptik aloqalar orqali yagona funksional tarmoqni hosil qiladi.

Markaziy nerv tizimi organizm faoliyatini boshqaruvchi va muvofiqlashtiruvchi asosiy tizimdir. Bosh miya po‘stlog‘i yuqori darajadagi kognitiv jarayonlarda, jumladan, tafakkur, xotira, nutq, diqqat va ongda muhim rol o‘ynaydi. Orqa miya esa bosh miya bilan periferik nerv tizimi o‘rtasida axborot almashinuvini ta’minlash bilan birga, ko‘plab reflekslarning amalga oshishida ishtirok etadi.

Neyronlar va glial hujayralarning o‘zaro uyg‘un faoliyati MNTning normal ishlashining hujayraviy asosini tashkil etadi. Neyronlar elektr va kimyoviy signallarni uzatish orqali axborotni qayta ishlasa, astrotsitlar, oligodendrotsitlar va mikroglial hujayralar neyronlarning metabolik ta’minoti, miyelin hosil bo‘lishi, ion muvozanati, immun himoya va nerv to‘qimasining barqarorligini ta’minlashda muhim ahamiyatga ega. Oligodendrotsitlar hosil

qiladigan miyelin nerv impulslarining aksonlar bo‘ylab tez va samarali tarqalishiga yordam beradi.

Neyroplastiklik markaziy nerv tizimining muhim funksional xususiyati hisoblanadi. Neyroplastiklik — nerv tizimining tajriba, ta’lim, muhit yoki jarohat ta’sirida o‘zining funksional va qisman strukturaviy xususiyatlarini o‘zgartirish qobiliyatidir. Sinaptik kuchayish va susayish, yangi sinaptik aloqalarning shakllanishi hamda mavjud neyron tarmoqlarining qayta tashkil topishi o‘rganish va xotiraning biologik asoslaridan biridir. Shu sababli neyroplastiklik insult, bosh miya jarohatlari va boshqa nevrologik holatlardan keyingi reabilitatsiyada ham katta ahamiyatga ega.

MNT faoliyati molekulyar darajada murakkab neyrotransmitter va signal uzatish mexanizmlari orqali amalga oshadi. Glutamat asosiy qo‘zg‘atuvchi, GABA esa asosiy tormozlovchi neyrotransmitterlardan biri bo‘lib, dopamin, serotonin, noradrenalin va asetilxolin kabi mediatorlar harakat, motivatsiya, emotsiya, uyqu, diqqat va boshqa ko‘plab funksiyalarning boshqarilishida ishtirok etadi. Ushbu kimyoviy tizimlarning muvozanati buzilishi turli nevrologik va psixiatrik kasalliklarning rivojlanishi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin.

Zamonaviy neyrobiologik texnologiyalar MNTni o‘rganish imkoniyatlarini sezilarli darajada kengaytirdi. Magnit-rezonans tomografiya (MRT) va funksional MRT bosh miya tuzilishi hamda faoliyatini o‘rganishda, elektroensefalografiya (EEG) esa miya bioelektrik faolligini baholashda keng qo‘llaniladi. Pozitron-emission tomografiya (PET), diffuzion MRT va boshqa neyroimaging usullari miya faoliyati, metabolizmi va nerv tolalari tuzilishini yanada chuqurroq tadqiq etish imkonini beradi. Mazkur texnologiyalar epilepsiya, insult, demensiya, o‘sma va boshqa nevrologik kasalliklarni aniqlash hamda monitoring qilishda muhim klinik ahamiyatga ega.

Markaziy nerv tizimining himoya mexanizmlari ham uning normal faoliyati uchun muhimdir. Bosh miya va orqa miya kalla suyagi va umurtqa pog‘onasi bilan mexanik himoyalangan bo‘lib, ular miya pardalari va miya-orqa miya suyuqligi bilan ham himoya qilinadi. Qon-miya to‘sig‘i esa qondagi ko‘plab moddalar va potensial zararli agentlarning nerv to‘qimasiga nazoratsiz o‘tishini cheklab, markaziy nerv tizimi uchun nisbatan barqaror ichki muhitni saqlashga yordam beradi.Markaziy nerv tizimining funksional yaxlitligi insonning jismoniy, intellektual va ijtimoiy faoliyati uchun fundamental ahamiyatga ega. Harakat, sezgi, nutq, tafakkur, xotira, emotsional holat va vegetativ jarayonlarning o‘zaro muvofiqlashgan holda ishlashi MNTning turli bo‘limlari va nerv tarmoqlarining integratsiyalashgan faoliyati natijasidir.

MNTni kompleks o‘rganish zamonaviy tibbiyot va biologiyaning istiqbolli yo‘nalishlaridan biridir. Neyrodegenerativ kasalliklar, insult, epilepsiya, bosh miya shikastlanishlari va boshqa nerv tizimi patologiyalarining mexanizmlarini chuqur o‘rganish yangi diagnostika, profilaktika va davolash usullarini ishlab chiqishga zamin yaratadi. Shu bilan birga, neyrobiologik bilimlardan ta’lim jarayonida foydalanish xotira, diqqat, o‘rganish va kognitiv rivojlanish mexanizmlarini yaxshiroq tushunish imkonini beradi.

Umuman olganda, markaziy nerv tizimi anatomik tuzilish, hujayraviy tashkilot, molekulyar jarayonlar va funksional mexanizmlarning yagona tizim sifatida namoyon bo‘lishi bilan ajralib turadi. Neyron va glial hujayralarning o‘zaro hamkorligi, sinaptik uzatish, neyroplastiklik va murakkab nerv tarmoqlarining faoliyati insonning tashqi muhitga

moslashishi, bilim va tajribani egallashi hamda hayotiy faoliyatini davom ettirishining biologik asosini tashkil etadi. Shu sababli markaziy nerv tizimini molekulyar, hujayraviy, anatomik, fiziologik va klinik darajalarda kompleks tadqiq etish zamonaviy biologiya, tibbiyot, psixologiya va ta’lim fanlari rivojida muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Kandel E.R., Koester J.D., Mack S.H., Siegelbaum S.A. Principles of Neural Science. 6th ed. McGraw-Hill, 2021.
2. Purves D. et al. Neuroscience. 7th ed. Oxford University Press, 2023.
3. Bear M.F., Connors B.W., Paradiso M.A. Neuroscience: Exploring the Brain. 5th ed. Jones & Bartlett Learning, 2024.
4. Blumenfeld H. Neuroanatomy through Clinical Cases. 3rd ed. Sinauer Associates, 2022.
5. Nolte J. The Human Brain. 8th ed. Elsevier, 2023.
6. Guyton A.C., Hall J.E. Textbook of Medical Physiology. 15th ed. Elsevier, 2024.
7. Snell R.S. Clinical Neuroanatomy. 9th ed. Wolters Kluwer, 2023.
8. Kierszenbaum A.L., Tres L.L. Histology and Cell Biology. Elsevier, 2022.
9. Tortora G.J., Derrickson B. Principles of Anatomy and Physiology. Wiley, 2023.
10. Alberts B. et al. Molecular Biology of the Cell. 7th ed. Garland Science, 2022.
11. O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi. Odam anatomiyasi va fiziologiyasi fan dasturi. Toshkent, 2023.
12. Rasulov A. Neyrofiziologiya asoslari. Toshkent: Fan, 2022.
13. Karimov Sh. Odam anatomiyasi. Toshkent: O‘qituvchi, 2021.
14. DeFelipe J. The Human Brain. Springer, 2022.