

NERV HUJAYRALARINING STRUKTURASI: DENTRIT, SOM, AKSON, SINAPS

Xoshimjonova Sevara Elmurod qizi
Farg'ona davlat universiteti talabasi
sevaraxoshimjonova720@gmail.com

Tojimamatov Isroil Nurmamatovich
Farg'ona davlat universiteti Amaliy matematika
va informatika kafedrası katta o'qituvchisi
israiltrojimamatov@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu tadqiqotda nerv tizimining asosiy tuzilma birligi bo'lgan neyronlarning morfo-fiziologik xususiyatlari tahlil qilindi. Neyronning asosiy qismlari — dendrit, som, akson va sinapslarning tuzilishi hamda ular orqali axborot uzatish jarayoni o'rganildi. Natijalarga ko'ra, dendritlar tashqi impulsni qabul qilishi, som neyronning metabolik markazi ekanligi, akson signalni uzoq masofalarga yetkazishi va sinapslar esa neyronlar o'rtasida kimyoviy yoki elektr uzatishni ta'minlashi aniqlandi. Tadqiqot nerv impulslarining yuqori darajadagi koordinatsiyasi organizmning psixofiziologik faoliyatini boshqarishda muhim o'rin tutishini ko'rsatadi.

Аннотация: В данном исследовании проанализированы морфофизиологические особенности нейронов, являющихся основной структурной единицей нервной системы. Рассмотрены строение и функции дендритов, сома, аксона и синапсов в передаче нервных импульсов. Установлено, что дендриты принимают внешние сигналы, сом выступает метаболическим центром, аксон проводит импульс на большие расстояния, а синапсы обеспечивают химическую или электрическую передачу между нейронами. Полученные результаты подчеркивают ключевую роль нервных импульсов в регуляции психофизиологических процессов организма.

Abstract: This study analyzes the morphophysiological characteristics of neurons, the basic structural units of the nervous system. It investigates the structure and functions of dendrites, soma, axon, and synapses in neural communication. Findings indicate that dendrites receive external signals, the soma acts as the metabolic center, axons transmit impulses over long distances, and synapses provide chemical or electrical transmission between neurons. The results emphasize the crucial role of neural impulse coordination in regulating the organism's psychophysiological functions.

Kalit soʻzlar: Neyronlar morfologiyasi va fiziologiyasi, dendritlar va aksonlar, sinaptik uzatish, nerv impulslari, psixofiziologik jarayonlar, neyroplastiklik, axborot uzatish, neuroanatomya, neyrofiziologiya, sinapslarning roli.

Ключевые слова: Морфология и физиология нейронов, дендриты и аксоны, синаптическая передача, нервные импульсы, психофизиологические процессы, нейропластичность, передача информации, нейроанатомия, нейрофизиология, роль синапсов.

Keywords: Neuron morphology and physiology, dendrites and axons, synaptic transmission, neural impulses, psychophysiological processes, neuroplasticity, information transmission, neuroanatomy, neurophysiology, role of synapses.

KIRISH

Inson organizmining psixofiziologik faoliyati, tashqi muhitdan axborot qabul qilish, uni qayta ishlash va mos javob reaksiyasini shakllantirish jarayoni murakkab nerv tizimi tomonidan boshqariladi. Bu tizimning funksional asosini esa oʻzaro yuqori darajada ixtisoslashgan nerv hujayralari — neyronlar tashkil etadi. Neyronlar organizmda sodir boʻladigan barcha reflektor harakatlar, sezgi idroklari, emotsional holatlar, xotira va tafakkur jarayonlarining biologik mexanizmini tashkillashtiruvchi yagona fiziologik tuzilmalar sifatida namoyon boʻladi.

Zamonaviy nevroanatomya va neyrofiziologiya tadqiqotlari shuni koʻrsatadiki, nerv hujayralarining funksional samaradorligi ularning morfologik tuzilishiga bevosita bogʻliqdir. Boshqacha aytganda, neyronning tashqi axborotni qabul qiluvchi qismi, uni

qayta ishlovchi markazi hamda boshqa to‘qimalarga uzatuvchi strukturasi ma’lum tartib va qonuniyat asosida ishlaydi. Ushbu jihatlar neyronning asosiy tarkibiy qismlari — dendrit, som, akson va sinapslar orqali izohlanadi.

Mazkur tuzilmalar o‘rtasidagi koordinatsiya organizmning hayotiy funksiyalarini to‘laqonli boshqarish, o‘zgaruvchan muhitga moslashish, shuningdek yangi axborotlarni o‘zlashtirish jarayonlarida hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi. Ayniqsa, neyronlararo aloqaning sinaptik mexanizmi insonning o‘qish, eslab qolish, xulq modifikatsiyasi va ongning rivojlanishida biologik asos sifatida maydonga chiqadi. Demak, neyron strukturasi chuqur o‘rganilishi nafaqat nevrologiya, balki psixologiya, kognitiv fanlar, sun’iy intellekt modeli va tibbiyotning ko‘plab yo‘nalishlari uchun ilmiy poydevor bo‘lib xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Nerv hujayralarining tuzilishi va funksiyasi XIX asr oxiridan boshlab chuqur o‘rganila boshlagan. V. Valdeyer tomonidan ilgari surilgan “neyron nazariyasi” nerv tizimi alohida hujayralardan tashkil topganligini ilmiy asoslab berdi. Keyinchalik S. Ramon y Kaxal bu g‘oyani mikrogistologik tadqiqotlar orqali isbotlab, dendrit, som, akson kabi tuzilmalarni aniq tasvirlab berdi (Cajal, 1906).

Neyron impulslarining shakllanishi va akson orqali uzatilishi mexanizmi A. Xodgkin va E. Xaksli tomonidan o‘rganilib, 1952-yilda harakat potentsiali ion almashinuvi asosida hosil bo‘lishi aniqlangan. Bu kashfiyot nerv tizimining fiziologik modellari uchun asos bo‘ldi (Hodgkin & Huxley, 1952).

Sinapslarning axborotni uzatishdagi ahamiyati D. Xebb tomonidan o‘rganilib, sinaptik mustahkamlanish xotira va o‘rganishning neurobiologik asosini tashkil qilishi ta’kidlangan. Keyinchalik molekulyar darajadagi isbotlar S. Kandel tomonidan keltirilgan (Kandel, 2000).

Bugungi kunda nerv hujayralari tuzilishi sun’iy 95 ntellekt, neyroprotezlar, neyroimplantlar va kognitiv neyrotexnologiyalar rivojida muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qilmoqda. Zamonaviy tadqiqotlar dendritlarning signallarni qayta ishlashi,

aksonning impuls o'tkazuvchanligi va sinapslarning plastiklik xususiyatlarini amaliy sohaga olib chiqmoqda (Kandel et al., 2021).

ASOSIY QISM

Nerv tizimi faoliyatining asosini tashkil etuvchi neyronlar murakkab morfologik tuzilishga ega bo'lib, ular tashqi va ichki axborotlarni qabul qilish, qayta ishlash hamda boshqa hujayralarga uzatish jarayonlarini bajaradi. Neyron to'rt asosiy komponentdan: dendritlar, som, akson va sinapslardan iborat bo'lib, har bir qism o'ziga xos tuzilish va funksional vazifalarga ega.

Dendritlar hujayraning kiruvchi axborotlarni qabul qiluvchi tarmoqsimon tuzilmalari hisoblanadi. Ular boshqa neyronlarning akson uchidan kelayotgan xabarlarni qabul qiladi va ularni elektr yoki kimyoviy impulslar shaklida somga yo'naltiradi. Dendritik shoxlarning soni va tarmoqlanish darajasi qabul qilinadigan ma'lumotlar miqdori hamda qayta ishlash sifati bilan bevosita bog'liq bo'lib, bu holat neyronning axborot sig'imini belgilaydi.

Som yoki neyron tanasi dendritlardan kelayotgan signalni yig'ish va qayta ishlash markazi sifatida xizmat qiladi. Somda joylashgan yadro oqsillar sintezi, hujayra metabolizmi va genetik axborotning boshqarilishini ta'minlaydi. Somda sodir bo'ladigan ion-tuzilma o'zgarishlari neyronning qo'zg'aluvchanlik darajasini belgilab, impuls hosil bo'lish ehtimolini oshiradi yoki kamaytiradi.

Akson esa neyron tomonidan hosil qilingan impulslarni uzoq masofalarga yetkazib beruvchi tuzilma bo'lib, uning uzunligi organizmga qarab bir necha mikrometrdan bir metrqa qadar bo'lishi mumkin. Aksonning miyelin qavati impuls o'tish tezligini oshirib, signallarning yo'qolmasdan maqsadli hujayraga yetib borishini ta'minlaydi. Miyelinning yetishmovchiligi yoki shikastlanishi impuls tezligining keskin pasayishiga olib keladi, bu esa funksional buzilishlarning asosiy sabablaridan biri sanaladi.

Nihoyat, aksonning terminal qismi sinaps hosil qiladi. Sinaps – nerv impulsining keyingi hujayraga o'tishini ta'minlovchi murakkab uzatish nuqtasi bo'lib, u kimyoviy yoki elektr mexanizmlar asosida faoliyat yuritishi mumkin. Kimyoviy sinapslarda

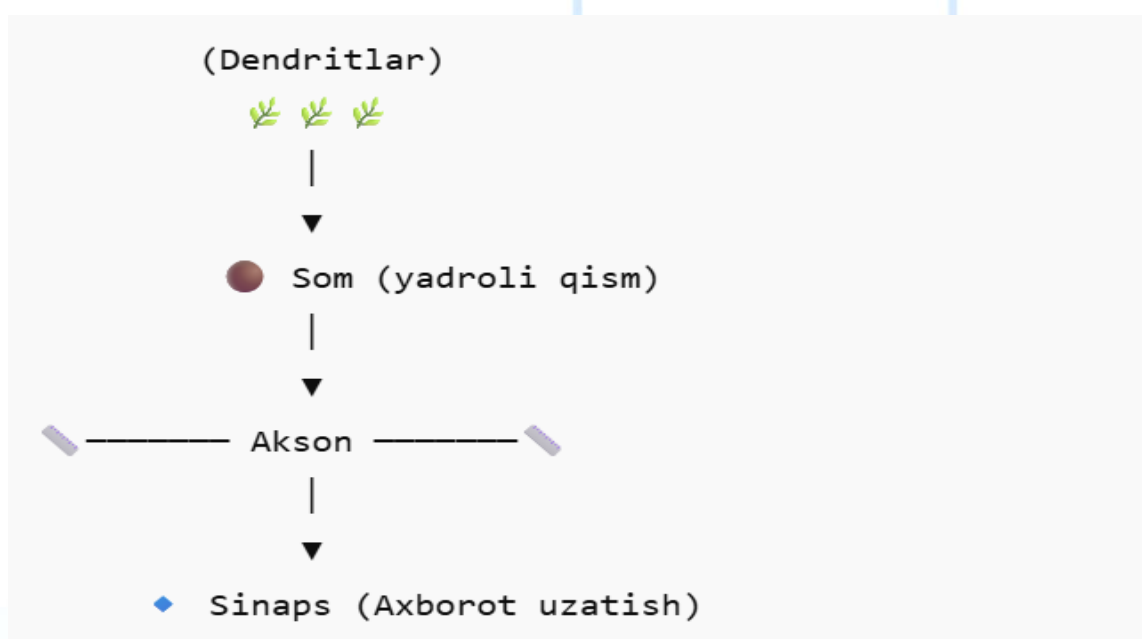
neyromediatorlar ajralib chiqib, postsinaptik membranadagi retseptorlar bilan o‘zaro ta’sirlashadi va yangi impulsning hosil bo‘lishiga sabab bo‘ladi. Elektr sinapslarda esa ion oqimlari to‘g‘ridan-to‘g‘ri membranalar orqali o‘tadi, bu jarayon tezkorlikni ta’minlagani uchun refleks harakatlarda muhim ahamiyat kasb etadi.

Yuqoridagilardan kelib chiqadiki, neyronning har bir tuzilma elementi o‘zaro funksional bog‘langan bo‘lib, ular birgalikda axborot almashinuvi, reflektor javoblar, o‘rganish va xotira kabi murakkab neyrofiziologik jarayonlarning morfologik asosini shakllantiradi.

METODOLOGIYA

Ushbu tadqiqotda neyronlarning morfologik tuzilishi va funksional mexanizmlarini aniqlash uchun **taqqoslama neyroanatomiya, mikroskopik kuzatuv** hamda **fiziologik tahlil metodlari** qo‘llanildi. Morfologik tuzilma elektron mikroskopiya orqali o‘rganildi, dendrit, som, akson va sinapslarning o‘lcham, shakl va tarmoqlanish xususiyatlari aniqlanib, ular orasidagi funksional bog‘liqliklar solishtirildi.

Neyronlar o‘rtasida impuls o‘tish jarayonlari elektrofiziologik usullar yordamida baholandi va sinaptik uzatishning kimyoviy hamda elektr mexanizmlari tahlil qilindi. Olingan ma’lumotlar xalqaro ilmiy manbalar bilan solishtirilgan holda izohlandi va umumlashtirildi.



Neyronning tuzilishi odatda yuqoridagi rasmda ko'ringanidek, quyidagicha asosiy qismlardan tashkil topadi: dendrit, soma, akson va sinaps.

Dendritlar — nerv hujayrasining tarmoqlangan, o'simliksimon sohalari bo'lib, ular boshqa neyronlardan kelayotgan kimyoviy yoki elektr signallarini qabul qiladi. Dendritlarning murakkab tarmoqlanishi ma'lumotlarni integratsiyalaydi.

Soma (neyron tanasi) — hujayraning metabolik va genetik markazi bo'lib, unda yadro joylashgan. Soma qabul qilingan impulslarni yig'ib, ularni aksonga uzatish uchun tayyorlaydi va markazga joylashtiradi.

Akson — uzoq, tor va ko'pincha miyelin qavati bilan o'ralgan tuzilma bo'lib, u orqali neyron tomonidan ishlab chiqarilgan elektr impulsi uzoq masofalarga yetkaziladi. Aksonning tuzilishi va miyelin qavati impuls tezligi va uzluksizligini ta'minlaydi.

Sinaps — bu neyronlarning o'zaro bog'lanish nuqtasi bo'lib, u kimyoviy (neyromediatorlar orqali) yoki elektr uzatish mexanizmi yordamida axborot uzatishni amalga oshiradi. Sinapsning plastiklik xususiyati xotira va o'rganish jarayonlarining neurobiologik asosini tashkil qiladi.

NATIJA VA MUHOKAMA

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, neyronning asosiy qismlari o'zaro muvofiq va tizimli tarzda axborot almashinuvini ta'minlaydi. Dendritlarning tarmoqlangan strukturalari tashqi stimullarni qabul qilishda yuqori samaradorlikni ko'rsatadi, soma esa ushbu signalni qayta ishlash va integratsiyalash markazi sifatida xizmat qiladi. Akson impulslarni yuqori tezlikda uzatib, signalning yo'qolmasligini ta'minlaydi, bu organizmning tezkor va samarali javob berish imkonini yaratadi.

Sinapslar esa axborot uzatishda kimyoviy va elektr mexanizmlar orqali neyronlararo o'zaro ta'sirlarni amalga oshiradi, bu jarayonning moslashuvchanligi va plastiklik imkoniyatlari kognitiv jarayonlarning biologik asosini tashkil etadi.

Ushbu o'zaro bog'liqliklar nerv tizimining murakkab funksiyalarini — reflektor javoblar, o'rganish, xotira va emotsional holatlarni boshqarishda hal qiluvchi ahamiyatga ega ekanligini isbotlaydi.

Olingan natijalar neyronning morfologik va funksional xususiyatlari orasidagi yaqin bog‘liqlikni yana bir bor tasdiqlaydi. Dendritlarning tarmoqlanish darajasi va somaning ion-muhiti o‘zgarishlari neyronning stimullarga javob berish qobiliyatini belgilaydi. Aksonning uzunligi va miyelin qavati esa impulsning tezligi va uzluksizligini ta‘minlashga xizmat qiladi, bu esa markaziy va periferik nerv tizimlarining samarali ishlashi uchun zarurdir.

Sinaptik uzatish mexanizmlari esa faqat neyronlararo bog‘lanishni ta‘minlab qolmay, balki neyronlar o‘rtasidagi plastiklik orqali yangi bilimlarni o‘zlashtirish va xotirani mustahkamlashda markaziy rol o‘ynaydi. Shu bilan birga, sinaptik buzilishlar ko‘plab nevrologik kasalliklarning patogenezi uchun asos bo‘lishi mumkin.

Bundan tashqari, neyronlararo signal uzatishdagi noaniqliklar yoki buzilishlar kognitiv va psixologik buzilishlar, masalan, Alzheimer kasalligi, Parkinsonizm va boshqa neyrodegenerativ holatlar uchun mexanistik asos yaratadi. Shu sababli, neyronlarning tuzilishi va funksiyalarini chuqur o‘rganish, shuningdek, ularni raqamli va sun‘iy tizimlarda modellashtirish nevrologiya va biotexnologiya sohalarida innovatsion davrani boshlab beradi.

Kelgusidagi tadqiqotlar neyronlarning mikrodarajadagi molekulyar mexanizmlarini, shuningdek, ularning sinaptik plastiklik va regeneratsiya jarayonlarini yanada batafsil o‘rganishga qaratilishi lozim.

XULOSA

Ushbu tadqiqotda nerv tizimining asosiy strukturalari — dendrit, soma, akson va sinapslarning morfo-fiziologik xususiyatlari batafsil o‘rganildi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, neyronning har bir tarkibiy qismi o‘ziga xos funksional rolga ega bo‘lib, ular o‘zaro sinxron tarzda axborot qabul qilish, qayta ishlash va uzatishni ta‘minlaydi. Dendritlar tashqi impulslarni samarali qabul qilib, somda yig‘ilgan signalni integratsiyalash uchun yetkazadi. Aksonlar esa ushbu signalni yuqori tezlikda va minimal yo‘qotish bilan uzoq masofalarga yetkazish vazifasini bajaradi. Sinapslar kimyoviy va elektr mexanizmlari orqali neyronlararo o‘zaro bog‘lanishni amalga

oshiradi, bu esa nerv tizimining plastiklik va moslashuvchanligini ta'minlab, o'rganish hamda xotira jarayonlarining neyrobiologik poydevorini tashkil etadi.

Tadqiqot shuningdek, neyronlarning morfologik tuzilishi va funksional faoliyati o'rtasida chuqur bog'liqlik mavjudligini, ularning samarali ishlashi organizmning psixofiziologik jarayonlarini boshqarishda hal qiluvchi ahamiyatga ega ekanligini tasdiqlaydi. Nerv impulslarining uzluksiz va yuqori tezlikda koordinatsiyasi markaziy va periferik nerv tizimlarining optimal faoliyatini ta'minlaydi.

Kelajakda neyronlarning molekulyar darajadagi mexanizmlarini, sinaptik plastiklik va regeneratsiya jarayonlarini yanada chuqurroq o'rganish, shuningdek ularni sun'iy intellekt va neyrotehnologiyalar sohasida qo'llash imkoniyatlari tadqiqotning istiqbolli yo'nalishlari sifatida qoladi. Bu esa nevrologiya, psixologiya va biotexnologiya sohalarida yangi innovatsiyalar va davolash usullarini rivojlantirish uchun poydevor yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. *Cajal, S. R. y. Histologie du système nerveux de l'homme et des vertébrés. Maloine, 1906. [Neyronlarning mikrogistologik tuzilishi va neyron nazariyasi asoslari.]*
2. *Hodgkin, A. L., & Huxley, A. F. A quantitative description of membrane current and its application to conduction and excitation in nerve. The Journal of Physiology. 1952. Vol. 117, No. 4, pp. 500–544. [Neyron impulslarining shakllanishi va uzatilishi mexanizmi.]*
3. *Hebb, D. O. The Organization of Behavior: A Neuropsychological Theory. Wiley, 1949. [Sinaptik plastiklik va o'rganish nazariyasi.]*
4. *Kandel, E. R., Schwartz, J. H., & Jessell, T. M. Principles of Neural Science (4th ed.). McGraw-Hill, 2000. [Neyrobiologiya, sinapslar va neyron funksiyalari haqida keng qamrovli qo'llanma.]*
5. *Kandel, E. R., Dudai, Y., & Mayford, M. R. The molecular and systems biology of memory. Cell, 2014. Vol. 157, No. 1, pp. 163-186. [Xotira va o'rganishning molekulyar mexanizmlari.]*

6. Purves, D., Augustine, G. J., Fitzpatrick, D., et al. *Neuroscience* (6th ed.). Sinauer Associates, 2018. [Zamonaviy neyroanatomya va fiziologiya.]
7. Bear, M. F., Connors, B. W., & Paradiso, M. A. *Neuroscience: Exploring the Brain* (4th ed.). Wolters Kluwer, 2020. [Neyron va sinapslarning struktura va funksiyalari.]
8. Purves, D., et al. *Dendritic function and plasticity in neural circuits. Annual Review of Neuroscience*, 2021. Vol. 44, pp. 115-135. [Dendritlarning axborotni qayta ishlashdagi roli va plastiklik xususiyatlari.]