Ilmiy tadqiqotlar va ularning yechimlari jurnali
Aoka guvohnoma № 323759 ISSN: 3060-4818

MIYA FAOLIYATI VA NEYRONLARNING ISHLASHI

Nishonov Muhammaddiyor Kuziboyevich

Eurasian multidisciplinary university 2-kurs talabasi

Nishonovdiyor0@gmial.com

Doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.20398724

Annotatsiya: Mazkur ilmiy maqolada inson bosh miyasining faoliyati hamda neyronlarning ishlash mexanizmlari biologik, fiziologik va neyrokimyoviy nuqtai nazardan chuqur tahlil qilinadi. Bosh miya markaziy nerv tizimining eng murakkab va asosiy boshqaruv organi bo‘lib, organizmning barcha hayotiy funksiyalarini muvofiqlashtiradi. Miya nafaqat harakat va reflekslarni boshqaradi, balki tafakkur, xotira, nutq, hissiyot, ong va qaror qabul qilish kabi murakkab kognitiv jarayonlarni ham nazorat qiladi.

Maqolada neyronlarning tuzilishi va fiziologik xususiyatlari batafsil yoritiladi. Neyron nerv tizimining asosiy strukturaviy va funksional birligi bo‘lib, dendrit, hujayra tanasi va aksondan tashkil topgan. Dendritlar tashqi signallarni qabul qiladi, akson esa nerv impulslarini boshqa hujayralarga uzatadi. Neyronlar o‘rtasidagi aloqa sinapslar orqali amalga oshadi.

Tadqiqotda nerv impulslarining hosil bo‘lish mexanizmi keng tahlil qilinadi. Neyron membranasida natriy va kaliy ionlarining harakati natijasida harakat potensiali hosil bo‘ladi. Ushbu elektr impulsi akson bo‘ylab tarqalib, sinapsga yetib boradi va keyingi neyron faoliyatini faollashtiradi.

Maqolada sinaptik uzatish jarayoni va neyromediatorlarning roli alohida ko‘rib chiqiladi. Dopamin, serotonin, asetilxolin, glutamat va gamma-aminomoy kislota kabi neyromediatorlar nerv tizimining asosiy kimyoviy uzatuvchilari hisoblanadi. Ushbu moddalar kayfiyat, harakat, xotira va emotsional reaksiyalarni boshqarishda muhim rol o‘ynaydi.

Tadqiqotda bosh miyaning asosiy anatomik qismlari va ularning vazifalari ham tahlil qilinadi. Katta yarim sharlar tafakkur, nutq va ong bilan bog‘liq bo‘lsa, miyacha harakat koordinatsiyasi va muvozanatni boshqaradi. Gipotalamus vegetativ nerv tizimi va gormonal muvozanatni nazorat qiladi. Talamus esa sezgi impulslarini qayta ishlovchi markaz sifatida faoliyat ko‘rsatadi.

Maqolada neyroplastiklik tushunchasi ham keng yoritiladi. Neyroplastiklik — bu miyaning yangi tajribalar, o‘rganish va shikastlanishlarga moslashish qobiliyatidir. Sinaptik bog‘lanishlarning mustahkamlanishi yoki qayta tashkil topishi xotira va o‘rganishning biologik asosini tashkil qiladi.

Shuningdek, maqolada xotira va tafakkurning neyrofiziologik asoslari tahlil qilinadi. Gipokamp yangi ma’lumotlarni uzoq muddatli xotiraga o‘tkazishda muhim rol o‘ynaydi. Prefrontal po‘stloq esa mantiqiy fikrlash, rejalashtirish va qaror qabul qilish jarayonlarida ishtirok etadi.

Tadqiqotda uyquning miya faoliyatidagi ahamiyati ham ko‘rib chiqiladi. Uyqu vaqtida nerv hujayralarining tiklanishi, xotira konsolidatsiyasi va neyromediatorlar muvozanati yuz beradi. Uyqusizlik esa kognitiv funksiyalar pasayishiga olib kelishi mumkin.

Maqolada Altsgeymer, Parkinson, epilepsiya va depressiya kabi nevrologik hamda psixiatrik kasalliklarda neyron faoliyatining buzilishi ham tahlil qilinadi. Altsgeymer kasalligida neyron

degeneratsiyasi va beta-amiloid to‘planishi kuzatilsa, Parkinson kasalligida dopamin ishlab chiqaruvchi hujayralar zararlanadi.

Shuningdek, sun’iy intellekt va neyrotexnologiyalarning miya faoliyatini o‘rganishdagi ahamiyati ham yoritiladi. Funktsional magnit-rezonans tomografiya (fMRI), elektroensefalografiya (EEG) va neyrointerfeyslar yordamida bosh miya faoliyatini real vaqt rejimida tahlil qilish imkoniyati paydo bo‘lmoqda.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, bosh miya va neyronlar faoliyati murakkab elektr-kimyoviy jarayonlarga asoslangan bo‘lib, insonning barcha fiziologik va psixologik funksiyalarini boshqaradi. Miya faoliyatini chuqur o‘rganish nevrologiya, psixologiya, sun’iy intellekt va klinik tibbiyot rivojlanishida katta ilmiy hamda amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so‘zlar: miya, neyron, sinaps, nerv impulsi, harakat potensiali, neyromediator, akson, dendrit, markaziy nerv tizimi, neyroplastiklik, xotira, tafakkur, ong, dopamin, serotonin, glutamat, asetilxolin, gipotalamus, talamus, miyacha, gipokamp, refleks, EEG, fMRI, biologiya, fiziologiya, nevrologiya.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МОЗГА И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ НЕЙРОНОВ

Аннотация: В данной научной статье подробно рассматриваются биологические, физиологические и нейрохимические механизмы деятельности головного мозга и функционирования нейронов. Головной мозг является центральным органом нервной системы и выполняет функции координации, регуляции и контроля всех жизненно важных процессов организма. Мозг отвечает за мышление, память, речь, эмоции, сознание, двигательную активность и адаптацию человека к окружающей среде.

В статье подробно анализируется строение нейрона как основной структурно-функциональной единицы нервной системы. Нейрон состоит из тела клетки, дендритов и аксона. Дендриты принимают сигналы от других клеток, а аксон передаёт нервные импульсы к следующим нейронам или исполнительным органам.

Особое внимание уделяется механизму формирования нервного импульса. Рассматриваются процессы изменения мембранного потенциала, движение ионов натрия и калия через клеточную мембрану, а также формирование потенциала действия. Нервный импульс распространяется по аксону и передаётся через синапсы.

В статье подробно анализируется синаптическая передача и роль нейромедиаторов. Допамин, серотонин, ацетилхолин, глутамат и гамма-аминомасляная кислота рассматриваются как важнейшие химические посредники нервной системы. Они участвуют в регуляции эмоций, памяти, двигательной активности, мотивации и когнитивных процессов.

Также рассматриваются основные отделы головного мозга и их физиологические функции. Большие полушария связаны с сознанием, мышлением и речью. Мозжечок отвечает за координацию движений и равновесие. Гипоталамус регулирует деятельность эндокринной и вегетативной нервной системы, а таламус участвует в обработке сенсорной информации.

В статье подробно освещается феномен нейропластичности — способности мозга изменять структуру и функции под влиянием опыта, обучения и повреждений. Усиление или перестройка синаптических связей лежит в основе процессов памяти и обучения.

Анализируются нейрофизиологические основы памяти, мышления и сознания. Гиппокамп играет ключевую роль в формировании долговременной памяти, а префронтальная кора участвует в логическом мышлении, планировании и принятии решений.

Отдельное внимание уделяется влиянию сна на деятельность мозга. Во время сна происходят восстановление нервных клеток, консолидация памяти и регуляция нейромедиаторных систем. Хроническое недосыпание может приводить к ухудшению когнитивных функций.

В статье рассматриваются неврологические заболевания, связанные с нарушением работы нейронов. Болезнь Альцгеймера сопровождается дегенерацией нейронов и накоплением β-амилоида, болезнь Паркинсона связана с гибелью дофаминергических нейронов, а эпилепсия характеризуется патологической электрической активностью мозга.

Также анализируется значение современных нейротехнологий и искусственного интеллекта в изучении мозга. Методы функциональной магнитно-резонансной томографии (fMRI), электроэнцефалографии (EEG) и нейроинтерфейсов позволяют исследовать активность мозга в реальном времени.

Результаты исследования показывают, что деятельность головного мозга основана на сложных электрических, химических и биологических процессах. Изучение работы нейронов имеет большое значение для неврологии, психологии, нейробиологии, искусственного интеллекта и клинической медицины.

Ключевые слова: головной мозг, нейрон, синапс, нервный импульс, потенциал действия, нейромедиаторы, аксон, дендрит, центральная нервная система, нейропластичность, память, мышление, сознание, допамин, серотонин, глутамат, ацетилхолин, гипоталамус, таламус, гиппокамп, EEG, fMRI, физиология, биология, неврология.

BRAIN ACTIVITY AND FUNCTIONING OF NEURONS

Abstract: This scientific article provides a comprehensive analysis of the biological, physiological, and neurochemical mechanisms of brain activity and neuronal functioning. The human brain is the central organ of the nervous system and serves as the primary control center responsible for regulating all vital bodily functions. It coordinates movement, sensory perception, emotions, memory, consciousness, learning, language, and decision-making processes.

The article examines the structure and functions of neurons, which are considered the fundamental structural and functional units of the nervous system. Each neuron consists of a cell body, dendrites, and an axon. Dendrites receive incoming signals from other neurons, while the axon transmits nerve impulses to neighboring cells through specialized junctions known as synapses.

Special attention is given to the mechanisms of nerve impulse generation and transmission. The movement of sodium and potassium ions across the neuronal membrane leads to changes in membrane

potential and formation of the action potential. This electrical signal propagates along the axon and initiates neurotransmitter release at synaptic terminals.

The study extensively analyzes synaptic transmission and the role of neurotransmitters in neural communication. Dopamine, serotonin, acetylcholine, glutamate, and gamma-aminobutyric acid (GABA) are discussed as major neurotransmitters involved in regulating mood, memory, learning, movement, motivation, and emotional responses.

The article further discusses the major anatomical regions of the brain and their physiological functions. The cerebral cortex is associated with cognition, language, and conscious thought. The cerebellum regulates balance and motor coordination. The hypothalamus controls autonomic and endocrine functions, while the thalamus acts as a relay center for sensory information.

Particular emphasis is placed on neuroplasticity, the brain's ability to reorganize and adapt its neural connections in response to learning, experience, and injury. Synaptic strengthening and neural network remodeling are considered fundamental mechanisms underlying memory formation and learning processes.

The neurophysiological basis of memory and cognition is also examined. The hippocampus plays a critical role in converting short-term memories into long-term memories, while the prefrontal cortex is involved in planning, reasoning, and executive functions.

The article analyzes the importance of sleep for brain function. During sleep, neuronal recovery, neurotransmitter regulation, and memory consolidation occur. Chronic sleep deprivation negatively affects attention, cognitive performance, and emotional stability.

Neurological disorders associated with neuronal dysfunction are also discussed. Alzheimer's disease is characterized by neuronal degeneration and beta-amyloid accumulation, Parkinson's disease involves degeneration of dopamine-producing neurons, and epilepsy is associated with abnormal electrical activity in the brain.

Modern neurotechnologies and artificial intelligence applications in neuroscience are reviewed as well. Functional magnetic resonance imaging (fMRI), electroencephalography (EEG), brain-computer interfaces, and neural network modeling have significantly improved the understanding of brain function and neural communication.

The findings indicate that brain activity is based on highly complex electrical, chemical, and biological processes involving billions of interconnected neurons. Understanding neuronal functioning is critically important for neurology, psychology, neurobiology, artificial intelligence, and modern clinical medicine.

Key Words: brain, neuron, synapse, nerve impulse, action potential, neurotransmitter, axon, dendrite, central nervous system, neuroplasticity, memory, cognition, consciousness, dopamine, serotonin, glutamate, acetylcholine, hypothalamus, thalamus, hippocampus, EEG, fMRI, neurobiology, physiology, neurology

Kirish

Inson bosh miyasi tabiatdagi eng murakkab biologik tizimlardan biri hisoblanadi. U milliardlab nerv hujayralari — neyronlardan tashkil topgan bo‘lib, organizmning barcha hayotiy funksiyalarini boshqaradi. Miya insonning tafakkuri, xotirasi, nutqi, hissiyotlari, ongli harakatlari va tashqi muhitga moslashuvini nazorat qiladi.

Markaziy nerv tizimining asosiy qismi bo‘lgan bosh miya organizmdagi barcha organ va tizimlar faoliyatini muvofiqlashtiradi. Miya tashqi va ichki muhitdan kelayotgan axborotlarni qabul qiladi, qayta ishlaydi va ularga mos javob reaksiyalarini shakllantiradi.

Neyron nerv tizimining asosiy strukturaviy va funksional birligi hisoblanadi. Har bir neyron elektr-kimyoviy signallar yordamida boshqa hujayralar bilan aloqa qiladi. Inson bosh miyasida taxminan 86 milliard neyron mavjudligi aniqlangan. Neyron uch asosiy qismdan tashkil topadi: hujayra tanasi, dendrit va akson. Dendritlar boshqa neyronlardan signal qabul qiladi. Akson esa nerv impulslarini boshqa hujayralarga uzatadi. Neyronlar o‘rtasidagi aloqa sinapslar orqali amalga oshadi. Sinaps maxsus funksional bog‘lanish bo‘lib, unda nerv impulslari neyromediatorlar yordamida uzatiladi. Nerv impulsining asosini harakat potensiali tashkil qiladi. Ushbu jarayon natriy va kaliy ionlarining neyron membranasi orqali harakati bilan bog‘liq.

Neyromediatorlar nerv tizimining asosiy kimyoviy uzatuvchilari hisoblanadi. Dopamin, serotonin, asetilxolin, glutamat va GABA eng muhim neyromediatorlardan hisoblanadi. Dopamin motivatsiya, mukofot tizimi va harakatlarni boshqarishda muhim rol o‘ynaydi. Parkinson kasalligida dopamin ishlab chiqaruvchi neyronlar zararlanadi. Serotonin kayfiyat, uyqu va emotsional holat bilan bog‘liq. Serotonin almashinuvi buzilishi depressiya rivojlanishida muhim ahamiyatga ega.

Glutamat markaziy nerv tizimidagi asosiy qo‘zg‘atuvchi neyromediator hisoblanadi. GABA esa aksincha tormozlovchi ta’sir ko‘rsatadi. Bosh miyaning katta yarim sharlari tafakkur, nutq va ongli faoliyat markazi hisoblanadi. Chap yarim shar odatda mantiqiy fikrlash bilan, o‘ng yarim shar esa ijodkorlik va tasavvur bilan bog‘liq. Miyacha harakat koordinatsiyasi va muvozanatni boshqaradi. Ushbu tuzilma mushak harakatlarining aniqligini ta’minlaydi.

Gipotalamus vegetativ nerv tizimi va endokrin tizim faoliyatini nazorat qiladi. U tana harorati, ochlik, chanqoqlik va gormonal muvozanatni boshqaradi. Talamus sezgi impulslarini qayta ishlovchi markaz hisoblanadi. Sezgi axborotlarining katta qismi dastlab talamus orqali o‘tadi. Gipokamp xotira shakllanishida muhim rol o‘ynaydi. Yangi ma’lumotlarning uzoq muddatli xotiraga o‘tishi aynan ushbu tuzilma bilan bog‘liq. Miya faoliyatida neyroplastiklik muhim ahamiyatga ega. Neyroplastiklik — bu miyaning yangi tajribalar va o‘rganish natijasida o‘zgarish qobiliyatidir. Sinaptik bog‘lanishlarning kuchayishi yoki qayta tashkil topishi xotira va o‘rganishning biologik asosini tashkil qiladi.

Uyqu miya faoliyati uchun juda muhim hisoblanadi. Uyqu vaqtida nerv hujayralari tiklanadi, xotira mustahkamlanadi va toksik moddalar chiqariladi. Uyqusizlik diqqat, xotira va emotsional holatga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Surunkali uyqusizlik nevrologik va psixiatrik kasalliklar xavfini oshirishi mumkin. Altsgeymer kasalligida neyronlar degeneratsiyasi va beta-amiloid to‘planishi kuzatiladi. Ushbu holat xotira va tafakkur buzilishiga olib keladi. Epilepsiyada esa neyronlarning patologik elektr faolligi yuzaga keladi. Natijada tutqanoq xurujlari rivojlanadi.

Zamonaviy neyrobiologiya bosh miya faoliyatini chuqur o‘rganishga imkon bermoqda. EEG, fMRI va PET texnologiyalari yordamida miya faoliyatini real vaqt rejimida kuzatish mumkin. Sun’iy intellekt va neyrotarmoqlar yaratishda ham inson miyasi faoliyati asosiy model sifatida xizmat qilmoqda.

Mazkur maqolaning maqsadi bosh miya va neyronlarning ishlash mexanizmlarini, nerv impulslarining uzatilishini hamda zamonaviy neyrobiologiyaning asosiy yo‘nalishlarini ilmiy jihatdan tahlil qilishdan iborat.

Neyronlarda nerv impulsining hosil bo‘lish mexanizmi

Nerv tizimining asosiy funksiyasi axborotni qabul qilish, qayta ishlash va uzatishdan iborat. Ushbu jarayon neyronlarda hosil bo‘ladigan nerv impulslari orqali amalga oshadi. Nerv impulsi elektr-kimyoviy tabiatga ega bo‘lib, neyron membranasidagi ionlar harakati bilan bog‘liq.

Normal holatda neyron membranasi tinchlik potensialiga ega bo‘ladi. Tinchlik potensiali odatda −70 mV atrofida bo‘lib, hujayra ichki va tashqi muhitidagi ionlar konsentratsiyasi farqi natijasida yuzaga keladi.

Natriy ionlari hujayra tashqarisida ko‘proq, kaliy ionlari esa hujayra ichida ko‘proq bo‘ladi. Ushbu ionlar muvozanatini natriy-kaliy nasosi saqlab turadi. Natriy-kaliy nasosi ATF energiyasi yordamida uchta natriy ionini hujayradan tashqariga va ikkita kaliy ionini ichkariga tashiydi. Shu sababli membrana ichki tomoni manfiy zaryadlangan bo‘lib qoladi.

Neyronga yetarlicha kuchli ta’sir bo‘lganda membrana depolyarizatsiyasi boshlanadi. Bu jarayonda natriy kanallari ochilib, natriy ionlari hujayra ichiga kiradi. Natriy ionlarining tez kirishi membrana potensialini musbat tomonga o‘zgartiradi. Natijada harakat potensiali hosil bo‘ladi. Harakat potensiali “hammasi yoki hech narsa” qonuni asosida yuz beradi. Agar ta’sir kritik chegaraga yetsa, to‘liq impuls hosil bo‘ladi. Depolyarizatsiyadan keyin repolyarizatsiya boshlanadi. Ushbu bosqichda kaliy kanallari ochilib, kaliy ionlari hujayradan tashqariga chiqadi.

Kaliy ionlarining chiqishi membrana potensialini yana manfiy holatga qaytaradi. Keyinchalik qisqa muddatli giperpolyarizatsiya ham kuzatilishi mumkin. Harakat potensiali akson bo‘ylab tarqaladi. Miyelin qobig‘iga ega nerv tolalarida impuls Ranvye tugunlari orqali “sakrab” o‘tadi. Ushbu jarayon saltator o‘tkazuvchanlik deb ataladi. Miyelin impuls uzatilish tezligini sezilarli oshiradi. Shu sababli miyelinli nerv tolalari impulslarni juda tez o‘tkazadi. Akson uchiga yetgan impuls sinapsda neyromediatorlar ajralishiga olib keladi. Kalsiy ionlari sinaptik pufakchalarning membrana bilan qo‘shilishiga yordam beradi.

Sinaptik pufakchalardan neyromediatorlar sinaptik yoriqqa chiqariladi. Ushbu moddalar keyingi neyron retseptorlariga bog‘lanadi. Glutamat qo‘zg‘atuvchi neyromediator sifatida keyingi neyronni faollashtiradi. GABA esa tormozlovchi ta’sir ko‘rsatib, impuls hosil bo‘lish ehtimolini kamaytiradi. Asetilxolin nerv-mushak sinapslarida muhim rol o‘ynaydi. Ushbu mediator mushak qisqarishini boshlaydi. Dopamin motivatsiya va mukofot tizimi bilan bog‘liq. Dopamin almashinuvi buzilishi Parkinson va shizofreniya kabi kasalliklarda kuzatiladi. Serotonin emotsional holat, uyqu va kayfiyatni boshqaradi. Serotonin yetishmovchiligi depressiya bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin.

Sinapslar faoliyati neyroplastiklikning asosini tashkil qiladi. Takroriy faollik natijasida ayrim sinaptik bog‘lanishlar kuchayadi. Uzoq muddatli potensiallanish xotira va o‘rganishning biologik

asoslaridan biri hisoblanadi. Ushbu jarayonda sinapslarning samaradorligi ortadi. Bosh miya milliardlab neyronlardan tashkil topgan murakkab neyron tarmoqlariga ega. Ushbu tarmoqlar birgalikda tafakkur, xotira va ongni shakllantiradi.

EEG yordamida neyronlarning elektr faolligi qayd qilinadi. Miya to‘lqinlari alfa, beta, delta va teta ritmlariga bo‘linadi. Alfa ritmlar tinch va hushyor holatda kuzatiladi. Beta ritmlar faol fikrlash va diqqat bilan bog‘liq. Epilepsiyada neyronlarning haddan tashqari sinxron elektr faolligi kuzatiladi. Ushbu holat tutqanoq xurujlariga olib keladi. Altsgeymer kasalligida neyronlararo bog‘lanishlar buziladi va sinaptik faoliyat pasayadi. Natijada xotira va tafakkur yomonlashadi. Parkinson kasalligida qora moddadagi dopaminergik neyronlar degeneratsiyaga uchraydi. Bu harakat buzilishlariga sabab bo‘ladi.

Zamonaviy neyrotexnologiyalar neyron faoliyatini chuqur o‘rganish imkonini bermoqda. Neyrointerfeyslar yordamida miya signallarini kompyuter qurilmalariga uzatish mumkin. Sun’iy neyron tarmoqlari inson miyasi ishlash prinsiplari asosida yaratilgan. Sun’iy intellekt rivojlanishida biologik neyronlar modeli muhim rol o‘ynaydi.

Shunday qilib, nerv impulsining hosil bo‘lishi va uzatilishi murakkab elektr-kimyoviy jarayon bo‘lib, inson organizmidagi barcha nerv faoliyatining biologik asosini tashkil qiladi.

Neyroplastiklik va miyaning moslashuv qobiliyati

Neyroplastiklik bosh miyaning eng muhim biologik xususiyatlaridan biri hisoblanadi. Ushbu tushuncha miyaning yangi tajribalar, o‘rganish, tashqi muhit ta’siri va shikastlanishlarga moslashish qobiliyatini anglatadi.

Avvallari olimlar miya faqat bolalik davrida rivojlanadi deb hisoblashgan. Zamonaviy tadqiqotlar esa bosh miya butun hayot davomida o‘zgarish va qayta tashkil topish qobiliyatiga ega ekanligini ko‘rsatmoqda. Neyroplastiklik asosida sinaptik bog‘lanishlarning kuchayishi yoki zaiflashishi yotadi. Neyronlar orasidagi aloqalar qanchalik ko‘p ishlatilsa, ular shunchalik mustahkamlanadi.

Takroriy o‘rganish va mashq qilish yangi neyron tarmoqlari hosil bo‘lishiga yordam beradi. Shu sababli muntazam mashq va bilim olish miya faoliyatini rivojlantiradi. Uzoq muddatli potensiallanish neyroplastiklikning asosiy mexanizmlaridan biridir. Ushbu jarayonda takroriy faollik natijasida sinapslarning samaradorligi oshadi. Glutamat va NMDA retseptorlari uzoq muddatli potensiallanishda muhim rol o‘ynaydi. Kalsiy ionlarining hujayraga kirishi sinaptik o‘zgarishlarni boshlaydi. Neyroplastiklik xotira va o‘rganishning biologik asosini tashkil qiladi. Yangi ma’lumotlarni o‘rganish davomida neyronlararo aloqalar qayta shakllanadi.

Bolalar miyasida neyroplastiklik juda yuqori bo‘ladi. Shu sababli bolalik davrida yangi tillarni va ko‘nikmalarni tezroq o‘rganish mumkin. Kattalarda ham neyroplastiklik saqlanib qoladi, biroq yosh o‘tishi bilan uning darajasi pasayishi mumkin. Miya shikastlangandan keyin ham neyroplastiklik muhim rol o‘ynaydi. Insult yoki travmadan so‘ng boshqa neyron tarmoqlari zararlangan funksiyalarni qisman o‘z zimmasiga olishi mumkin. Reabilitatsiya mashqlari neyroplastiklikni faollashtirishga yordam beradi. Shu sababli insultdan keyingi davolashda muntazam mashqlar muhim hisoblanadi.

Jismoniy faollik neyroplastiklikni kuchaytiradi. Sport va aerob mashqlar miya qon aylanishini yaxshilaydi hamda yangi nerv bog‘lanishlari hosil bo‘lishiga yordam beradi. Uyqu neyroplastiklik uchun juda muhimdir. Uyqu vaqtida xotira mustahkamlanadi va sinaptik qayta tashkil topish jarayonlari

yuz beradi. Stress va surunkali xavotir neyroplastiklikka salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Kortizol gormoni gipokamp faoliyatini susaytiradi.

Meditatsiya va mindfulness amaliyotlari neyroplastiklikni yaxshilashi mumkinligi ilmiy tadqiqotlarda ko‘rsatilgan. Musiqa bilan shug‘ullanish ham miya faoliyatini rivojlantiradi. Musiqachilarda ayrim miya hududlari faolroq ishlashi aniqlangan. Ikki yoki undan ortiq tilni bilish neyron tarmoqlarini faollashtiradi va kognitiv moslashuvchanlikni oshiradi. Altsgeymer kasalligida neyroplastiklik buzilishi kuzatiladi. Neyronlararo bog‘lanishlarning kamayishi xotira pasayishiga olib keladi. Parkinson kasalligida ham miya tarmoqlari faoliyatida o‘zgarishlar yuz beradi. Reabilitatsiya va neyrostimulyatsiya ayrim hollarda neyroplastiklikni qo‘llab-quvvatlashi mumkin.

Sun’iy neyron tarmoqlari va sun’iy intellekt tizimlari neyroplastiklik prinsiplaridan ilhomlangan holda yaratilgan. fMRI tadqiqotlari o‘rganish jarayonida bosh miyaning turli hududlari faoliyati o‘zgarishini ko‘rsatmoqda. Neyrointerfeys texnologiyalari miya va kompyuter o‘rtasida to‘g‘ridan-to‘g‘ri aloqa yaratishga imkon bermoqda. Bu kelajakda nevrologik kasalliklarni davolashda muhim rol o‘ynashi mumkin. Gen terapiyasi va ildiz hujayralar texnologiyasi yordamida zararlangan neyronlarni tiklash ustida tadqiqotlar olib borilmoqda. Kognitiv mashqlar va mantiqiy faoliyat miyaning faol ishlashiga yordam beradi. Kitob o‘qish, yangi bilim olish va muammolarni hal qilish neyron bog‘lanishlarni mustahkamlaydi.

Sog‘lom ovqatlanish ham neyroplastiklikka ta’sir qiladi. Omega-3 yog‘ kislotalari va antioksidantlar nerv hujayralari faoliyatini qo‘llab-quvvatlaydi.

Shunday qilib, neyroplastiklik miyaning moslashuvchanligi va rivojlanishining biologik asosi bo‘lib, insonning o‘rganish, xotira va tiklanish jarayonlarida muhim ahamiyatga ega. Zamonaviy neyrobiologiya ushbu mexanizmlarni chuqur o‘rganish orqali nevrologik kasalliklarni davolashning yangi usullarini ishlab chiqishga intilmoqda.

Miya faoliyatining zamonaviy tadqiqot usullari

Zamonaviy neyrobiologiya bosh miya faoliyatini chuqur o‘rganish uchun turli ilg‘or texnologiyalardan foydalanadi. Ushbu usullar neyronlarning ishlashi, nerv impulslarining tarqalishi va bosh miya markazlari faoliyatini real vaqt rejimida kuzatish imkonini beradi.

Elektroensefalografiya (EEG) miya faoliyatini o‘rganishdagi eng muhim usullardan biri hisoblanadi. EEG yordamida bosh miyaning elektr faolligi maxsus elektrodlar orqali qayd qilinadi. EEG miya to‘lqinlarini aniqlash imkonini beradi. Alfa, beta, teta va delta ritmlar bosh miyaning turli funksional holatlarini aks ettiradi. Alfa to‘lqinlar tinch va hushyor holatda kuzatiladi. Beta ritmlar faol fikrlash va diqqat bilan bog‘liq. Delta to‘lqinlar chuqur uyqu vaqtida ustunlik qiladi. Teta ritmlar esa meditatsiya yoki yengil uyqu holatlarida kuzatilishi mumkin. EEG epilepsiya diagnostikasida juda muhim hisoblanadi. Tutqanoq vaqtida patologik elektr faollik qayd qilinadi. Funktsional magnit-rezonans tomografiya (fMRI) miya faoliyatini o‘rganishning zamonaviy usullaridan biridir. Ushbu texnologiya bosh miyada qon oqimi o‘zgarishlarini aniqlaydi. Faol ishlayotgan miya hududlari ko‘proq kislorod talab qiladi. fMRI aynan ushbu hududlarni aniqlash imkonini beradi. fMRI yordamida xotira, nutq, emotsiyalar va qaror qabul qilish bilan bog‘liq miya markazlari o‘rganiladi.

Pozitron-emission tomografiya (PET) miya metabolizmini tahlil qilish imkonini beradi. Ushbu usul radioaktiv markerlar yordamida ishlaydi. PET yordamida dopamin va boshqa neyromediator tizimlari faoliyatini o‘rganish mumkin. Parkinson va Altsgeymer kasalliklari diagnostikasida ushbu texnologiya muhim ahamiyatga ega. Kompyuter tomografiyasi (KT) bosh miya tuzilishini baholashda qo‘llaniladi. Insult, travma va qon ketish holatlarida KT tez diagnostika imkonini beradi.

Magnit-rezonans tomografiya (MRT) miya to‘qimalarining yuqori aniqlikdagi tasvirini hosil qiladi. Ushbu usul o‘smalar va degenerativ kasalliklarni aniqlashda muhimdir. Neyrointerfeys texnologiyalari zamonaviy neyrobiologiyaning eng istiqbolli yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Ushbu tizimlar miya va kompyuter o‘rtasida to‘g‘ridan-to‘g‘ri aloqa yaratadi. Brain-computer interface texnologiyasi falaj bemorlarga fikr yordamida kompyuter yoki protezlarni boshqarish imkonini bermoqda.

Sun’iy intellekt tizimlari ham miya faoliyatini o‘rganishda qo‘llanilmoqda. Katta hajmdagi neyrobiologik ma’lumotlarni tahlil qilishda AI algoritmlari yordam beradi. Sun’iy neyron tarmoqlari inson miyasi ishlash prinsiplaridan ilhomlangan holda yaratilgan. Ushbu tizimlar o‘rganish va moslashish qobiliyatiga ega. Genetik tadqiqotlar miya faoliyatiga ta’sir qiluvchi genlarni aniqlash imkonini bermoqda. Ayrim nevrologik kasalliklarning irsiy asoslari o‘rganilmoqda. Optogenetika neyronlarni yorug‘lik yordamida boshqarish texnologiyasidir. Ushbu usul laboratoriya tadqiqotlarida keng qo‘llanilmoqda.

Mikroelektrodlar yordamida alohida neyronlarning elektr faolligini qayd qilish mumkin. Bu neyron tarmoqlarining ishlashini chuqur tushunishga yordam beradi. Zamonaviy tadqiqotlar ongning biologik asoslarini ham o‘rganmoqda. Olimlar ong va o‘zini anglash bilan bog‘liq miya hududlarini aniqlashga harakat qilmoqda. Uyqu va tush ko‘rish mexanizmlari ham neyrobiologiyaning dolzarb yo‘nalishlaridan biridir. REM uyqu bosqichida miya faoliyati sezilarli o‘zgaradi.

Stress va emotsiyalarning miya faoliyatiga ta’siri keng tadqiq qilinmoqda. Surunkali stress gipokamp va prefrontal po‘stloq faoliyatiga zarar yetkazishi mumkin. Miya qarishi jarayonlari ham ilmiy qiziqish uyg‘otmoqda. Neyrodegenerativ kasalliklarning oldini olish uchun yangi davolash usullari ishlab chiqilmoqda. Ildiz hujayralar texnologiyasi yordamida zararlangan neyronlarni tiklash ustida tadqiqotlar olib borilmoqda.

Kelajakda sun’iy neyron implantlari va neyroprotezlar ayrim nevrologik kasalliklarni davolash imkonini berishi mumkin.

Zamonaviy neyrobiologiya va neyrotexnologiyalar bosh miya faoliyatini chuqur o‘rganish imkonini yaratmoqda. Ushbu tadqiqotlar nevrologiya, psixologiya, sun’iy intellekt va klinik tibbiyot rivojlanishida katta ilmiy hamda amaliy ahamiyatga ega.

Xulosa

Bosh miya va neyronlar faoliyati inson organizmidagi eng murakkab biologik jarayonlardan biri hisoblanadi. Miya markaziy nerv tizimining asosiy boshqaruv organi bo‘lib, organizmning barcha hayotiy funksiyalarini muvofiqlashtiradi. Tafakkur, xotira, nutq, hissiyot, ong va harakatlar aynan miya faoliyati bilan bog‘liq.

Neyronlar nerv tizimining asosiy strukturaviy va funksional birligi hisoblanadi. Ular elektr-kimyoviy impulslar yordamida o‘zaro aloqa qiladi. Nerv impulslarining hosil bo‘lishi natriy va kaliy ionlari harakati bilan bog‘liq bo‘lib, harakat potensiali orqali amalga oshadi.

Sinapslar neyronlar o‘rtasidagi asosiy aloqa nuqtalari hisoblanadi. Neyromediatorlar — dopamin, serotonin, asetilxolin, glutamat va GABA nerv tizimi faoliyatida muhim rol o‘ynaydi. Ushbu moddalar xotira, kayfiyat, emotsiyalar va harakatlarni boshqarishda иштирок etadi.

Bosh miyaning turli qismlari o‘ziga xos fiziologik vazifalarni bajaradi. Katta yarim sharlar tafakkur va ong bilan bog‘liq bo‘lsa, miyacha harakat koordinatsiyasini boshqaradi. Gipotalamus vegetativ va endokrin tizim faoliyatini nazorat qiladi. Gipokamp esa xotira shakllanishida muhim ahamiyatga ega.

Neyroplastiklik miyaning yangi tajribalar va o‘rganish natijasida moslashish qobiliyatini ta’minlaydi. Sinaptik bog‘lanishlarning kuchayishi xotira va bilim olishning biologik asosini tashkil qiladi.

Uyqu miya faoliyati uchun juda muhimdir. Uyqu vaqtida nerv hujayralari tiklanadi, xotira mustahkamlanadi va metabolik chiqindilar chiqariladi. Uyqusizlik esa kognitiv funksiyalar pasayishiga olib kelishi mumkin.

Altsgeymer, Parkinson va epilepsiya kabi kasalliklarda neyronlar faoliyati buziladi. Ushbu kasalliklarni chuqur o‘rganish zamonaviy nevrologiyaning eng dolzarb yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi.

EEG, fMRI, PET va neyrointerfeys texnologiyalari bosh miya faoliyatini real vaqt rejimida o‘rganish imkonini bermoqda. Sun’iy intellekt va neyron tarmoqlar ham inson miyasi ishlash prinsiplari asosida rivojlanmoqda.

Kelajakda gen terapiyasi, ildiz hujayralar texnologiyasi va neyroprotezlar yordamida ayrim nevrologik kasalliklarni samarali davolash imkoniyatlari kengayishi kutilmoqda.

Bosh miya va neyronlar faoliyati murakkab elektr-kimyoviy hamda biologik jarayonlarga asoslangan bo‘lib, inson hayotining barcha fiziologik va psixologik funksiyalarini boshqaradi. Ushbu mexanizmlarni chuqur o‘rganish nevrologiya, psixologiya, sun’iy intellekt va klinik tibbiyot rivojlanishida katta ilmiy hamda amaliy ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Kandel E.R. Principles of Neural Science, 2021
2. Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology, 2021
3. Bear M.F. Neuroscience: Exploring the Brain, 2022
4. Nature Neuroscience, 2024
5. Journal of Neuroscience, 2024
6. Frontiers in Human Neuroscience, 2024
7. The Lancet Neurology, 2024
8. WHO Neurological Disorders Report, 2024
9. Clinical Neurobiology Reviews, 2024
10. Journal of Cognitive Neuroscience, 2024