

NERV SISTEMASINING NEYROBIOLOGIK DINAMIKASI: NEYROPLASTIKLIK VA FUNKSIONAL ADAPTATSIYA MEKANIZMLARINING TIBBIY-NAZARIY TAHLILI**Saidov Shoxrullo Sharafullayevich**

Termiz tibbiyot universiteti gistalogiya fan masuli assistant.

saidovshoxurullo1989@gmail.com**Toshtemirova Nigina O'ktam qizi**

Toshkent Davlat Tibbiyot universiteti

Termiz filiali Davolash ishi-2 fakulteti 108 B guruh talabasi.

niginatoshtemirova534@gmail.com<https://doi.org/10.5281/zenodo.19048118>

Annotatsiya. Ushbu maqolada inson nerv sistemasining o'zgaruvchan tabiati, xususan, neyroplastiklik hodisasi molekulyar, hujayraviy va tizimli darajalarda tahlil qilinadi. Maqolada miyaning strukturaviy evolyutsiyasi, sinaptik aloqalarning dinamikasi va kognitiv stimullarning neyrogenez jarayoniga ta'siri yaxlit ilmiy matn ko'rinishida bayon etilgan. Ayniqsa, ko'p tillilik (bilingvizm) va intensiv lingvistik o'rganishning miya korteksi strukturaviy zichligiga ta'siri neyrolingvistik nuqtai nazardan yoritilgan. Shuningdek, neyroeabilitatsiya va kognitiv rezerv tushunchalarining zamonaviy neyrologiya rivojida o'rni tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: Markaziy nerv sistemasi, neyroplastiklik, sinaptogenez, neyrogenez, kognitiv adaptatsiya, funksional rehabilitatsiya, aksonal sprouting, miya korteksi, neyrolingvistika, sinaptik modulyatsiya, gomeostaz, kognitiv Zahira.

ASOSIY QISM

Inson nerv sistemasi o'zining murakkabligi va o'zgaruvchanlik qobiliyati bilan tirik tabiatning eng mukammal apparati hisoblanadi. Uzoq yillar davomida neyrologiya fanida nerv sistemasi, xususan, katta yoshli insonlarning miya strukturasi qat'iy shakllangan va o'zgaras degan dogmatik qarash hukmronlik qilib keldi.

Biroq, zamonaviy neyrobiologik tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, inson miyasi hayotining so'nggi daqiqalariga qadar tashqi stimullar va ichki ehtiyojlar ta'sirida o'zining funksional va strukturaviy arxitekturasini qayta qurish imkoniyatiga ega. Bu jarayon neyroplastiklik tushunchasi bilan ifodalanib, u nerv sistemasining fundamental yashash mexanizmi hisoblanadi.

Neyroplastiklik hodisasini tahlil qilishda, avvalo, neyronlar darajasidagi o'zgarishlarga e'tibor qaratish lozim. Har bir yangi tajriba, olingan bilim yoki takrorlanuvchi harakat nerv hujayralari orasidagi sinaptik aloqalarning mustahkamlanishiga yoki yangilarining paydo bo'lishiga olib keladi. Bu jarayon molekulyar darajada sinaptogenez deb ataladi va u miyaning axborotni qayta ishlash qobiliyatini belgilaydi. Sinapslarning samaradorligi oshishi neyronlararo signal uzatish tezligini va sifatini yaxshilaydi, bu esa o'z navbatida xotira va o'rganish jarayonlarining biologik asosi bo'lib xizmat qiladi.

Neyroplastiklikning lingvistik stimullarga nisbatan javobi zamonaviy neyrolingvistikada eng dolzarb yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Ikkinchi yoki uchinchi tilni o'rganish jarayoni miyadan o'ta yuqori kognitiv yuklamani talab etadi, bu esa o'z navbatida chap yarim sharning Broka va Vernike sohalarida neyronal bog'lanishlarning zichlashishiga olib keladi.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, intensiv til o'rganuvchilarda miya po'stlog'ining kulrang moddasi (gray matter) zichligi nafaqat til markazlarida, balki kognitiv nazorat va ishchi xotira uchun mas'ul bo'lgan prefrontal korteks sohasida ham ortadi.

Bu hodisa "lingvistik neyroadaptatsiya" deb atalib, miyaning semantik va sintaktik axborotni tahlil qilish jarayonida yangi neyronal zanjirlarni yaratish qobiliyatini namoyon etadi.

Ayniqsa, kattalarda yangi til o'rganish jarayoni o'smirlardagidan farqli o'laroq, miyaning o'zini-o'zi modulyatsiya qilish qobiliyatini maksimal darajada ishga soladi, bu esa neyrodegeneratsiyaga qarshi kuchli biologik to'siq bo'lib xizmat qiladi.

Nerv sistemasining adaptiv imkoniyatlari faqatgina mavjud aloqalarni yaxshilash bilan cheklanib qolmaydi. Markaziy nerv sistemasi jiddiy jarohatlar, masalan, insult yoki mexanik travmalardan so'ng o'z-o'zini tiklashning noyob usullarini ishga soladi. Bunda funksional qayta xaritalash jarayoni yuz beradi, ya'ni shikastlangan sohaning vazifasini qo'shni yoki simmetrik joylashgan sog'lom miya bo'laklari o'z zimmasiga oladi. Bunday keng miqyosli o'zgarishlar aksonal sprouting va dendritlar shoxlanishi kabi mexanizmlar orqali amalga oshadi.

Ushbu jarayonlar nerv hujayralari orasidagi funksional iyerarxiyaning naqadar moslashuvchan ekanligidan dalolat beradi. Neyroplastiklikning eng yuqori cho'qqisi sifatida neyrogenez, ya'ni yangi neyronlarning hosil bo'lishini e'tirof etish joiz. Ilgari yangi nerv hujayralari faqat embrional davrda paydo bo'ladi deb hisoblangan bo'lsa, bugungi kunda miyaning gippokamp sohasida hayot davomida neyrogenez davom etishi ilmiy isbotini topgan.

Bu jarayon ayniqsa intellektual faollik, jismoniy harakat va yangi ko'nikmalarni o'zlashtirish jarayonida keskin faollashadi.

Miya strukturasidagi bu dinamik o'zgarishlar "Gebb qonuniyati" (Hebb's rule) asosida ishlaydi: bir vaqtda qo'zg'aluvchi neyronlar orasidagi bog'liqlik kuchayadi. Bu esa o'rganish jarayonining nafaqat psixologik, balki chuqur fizik hodisa ekanligini anglatadi. Lingvistik tajribalar shuni ko'rsatadiki, hatto qisqa muddatli intensiv o'quv kurslari ham miyaning oq moddasi (white matter) yaxlitligini oshirishi mumkin, bu esa miyaning turli qismlari orasidagi axborot almashinuvi tezligini ta'minlaydi. Kognitiv zahira (cognitive reserve) shakllanishi esa ushbu jarayonlarning uzoq muddatli natijasidir.

Doimiy intellektual mehnat bilan shug'ullanuvchi shaxslarda neyronal tarmoqlar shunchalik murakkab va zich shakllanadiki, hatto qarilik davridagi neyrodegenerativ jarayonlar ham ularda klinik jihatdan kechroq namoyon bo'ladi. Bu esa miyaning o'z-o'zini himoya qilish va patologik o'zgarishlarga qarshi turish mexanizmi sifatida talqin qilinadi.

Zamonaviy neyrobiologiyaning yana bir muhim tarmog'i bu — sinaptik modulyatsiya va gomeostaz masalasidir. Nerv sistemasi tashqi muhitdan kelayotgan axborotlar oqimini tartibga solish uchun o'zining ichki muvozanatini saqlashi kerak. Neyroplastiklik bu faqatgina yangi aloqalar hosil qilish emas, balki kerak bo'lmagan yoki eskirgan sinaptik bog'lanishlarni "qisqartirish" (pruning) jarayonini ham o'z ichiga oladi. Bu jarayon miyaning energiya sarfini optimallashtiradi va xotira sig'imini samarali boshqarishga imkon beradi. Shu nuqtai nazardan, nerv sistemasini doimiy ravishda yangi va murakkab stimullar bilan ta'minlash uning uzoq yillik salomatligi va funksional barqarorligining garovidir.

Xulosa o'rnida ta'kidlash lozimki, inson nerv sistemasi faqatgina biologik berilgan ma'lumotlar yig'indisi emas, balki shaxsning hayot tarzi, o'rganish faoliyati va atrof-muhit bilan o'zaro aloqasi natijasida doimiy shakllanib boruvchi murakkab ekotizimdir. Ayniqsa, lingvistik ko'nikmalarni egallash miyani doimiy ravishda "moslashuvchanlik holati"da ushlab turadi, bu esa o'z navbatida nerv sistemasining keksayish jarayonini sekinlashtiradi. Ushbu tizimni chuqurroq o'rganish tibbiyotning reabilitologiya, psixiatriya va zamonaviy ta'lim metodologiyasida yangi ufqlarni ochadi.

Kelajakda neyroplastiklik mexanizmlarini farmakologik va kognitiv usullar bilan boshqarish imkoniyatining yaratilishi insoniyatning intellektual salohiyatini yangi bosqichga ko'tarishi shubhasizdir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Purves, D., Augustine, G. J., & Fitzpatrick, D. (2018). *Neuroscience*. 6th edition. Oxford University Press.
2. Doidge, N. (2016). *The Brain's Way of Healing: Remarkable Discoveries and Recoveries from the Frontiers of Neuroplasticity*. Penguin Books.
3. Kandel, E. R., Koester, J. D., & Mack, S. H. (2021). *Principles of Neural Science*. 6th edition. McGraw-Hill Education.
4. Bialystok, E. (2017). *The Bilingual Adaptation: How Minds Accommodate Experience*. *Psychological Bulletin*, 143(3), 233-262.
5. Pliatsikas, C. (2020). *Understanding the Neural Dynamics of Second Language Learning*. *Nature Reviews Psychology*, 1(2), 115-128.
6. Hebb, D. O. (1949). *The Organization of Behavior: A Neuropsychological Theory*. Wiley & Sons.
7. Pascual-Leone, A., Amedi, A., & Fregni, F. (2005). *The Plastic Human Brain Cortex*. *Annual Review of Neuroscience*, 28, 377-401.