



MIYANING O‘Z-O‘ZINI TIKLASH QOBILIYATI: NEYROPLASTIKLIK HODISASI

Ismoilova Mohinurxon

Samarqand davlat tibbiyot universiteti 2-kurs talabasi

Elektron pochta: ismoilovamohinurxon1@gmail.com

Annotatsiya: Mazkur ilmiy maqola inson miyasining dinamik moslashuvchanlik xususiyati – neyroplastiklik hodisasiga bag‘ishlangan. Unda neyroplastiklikning hujayraviiy va molekulyar mexanizmlari, ta’lim va xotira jarayonlaridagi ahamiyati, shuningdek, nevrologik kasalliklar va miya shikastlanishlaridan so‘ng reabilitatsiya jarayonidagi o‘rni tahlil qilingan. So‘nggi o‘n yillikda olib borilgan empirik tadqiqotlar natijalari miya tuzilmalarining hayot mobaynida doimiy o‘zgarishini, yangi neyron aloqalarning shakllanishi va eskilarning mustahkamlanishi insonning intellektual salohiyati hamda funksional tiklanish samaradorligiga bevosita ta’sir ko‘rsatishini isbotlamoqda.

Kalit so‘zlar: Neyron moslashuvchanlik, markaziy asab tizimi, sinaptik bog‘lanishlar, nerv hujayralari, kognitiv funksiyalar.

Kirish

Inson miyasi evolyutsiya mahsuli sifatida tabiatdagi eng murakkab tuzilmalardan biri hisoblanadi. Olimlarning hisob-kitoblariga ko‘ra, unda 86 milliardga yaqin nerv hujayralari (neyronlar) joylashgan bo‘lib, ular o‘zaro trillionlab sinaptik aloqalar orqali bog‘langan [1]. Uzoq vaqt davomida miya statik, ya’ni ma’lum yoshga kelib shakllanishi tugaydigan va keyinchalik faqat funksiyalarini yo‘qotadigan organ sifatida talqin qilingan. Biroq so‘nggi ellik yil ichida olib borilgan fundamental tadqiqotlar bu qarashlarni tubdan o‘zgartirdi.

Zamonaviy nevrologiya miyaning butun hayot davomida – yangi bilimlarni o‘zlashtirish, ko‘nikmalarni shakllantirish, travmatik shikastlanishlar yoki turli kasalliklardan keyin – o‘z tuzilishi va funksiyalarini qayta tashkil eta olishini isbotladi. Aynan shu xususiyat ilmiy adabiyotlarda neyroplastiklik deb nomlanadi [3].

Asosiy qism

Neyroplastiklik konsepsiyasining evolutsiyasi

Neyroplastiklik atamasi dastlab XX asrning o‘rtalarida qo‘llanila boshlangan bo‘lsa-da, bu hodisa to‘g‘risidagi dastlabki kuzatishlar ancha oldinroq amalga oshirilgan. 1940–1950-yillarda kanadalik neyropsixolog Donald Xebb neyronlar o‘rtasidagi bog‘lanishlar ularning birgalikdagi faoliyati



natijasida mustahkamlanishi haqidagi nazariyani ilgari surgan [4]. Keyinchalik, Kaliforniya universiteti olimlari tomonidan olib borilgan tajribalarda boy muhitda (turli stimullar, o'yinchoqlar, labirintlar) saqlangan kalamushlarning miya po'stlog'i qalinligi va sinaptik zichligi oddiy muhitda saqlangan hayvonlarnikiga nisbatan ancha yuqori ekanligi aniqlangan [5].

Hozirgi kunda miya plastikligini o'rganishda funksional magnit-rezonans tomografiya (fMRI), pozitron-emission tomografiya (PET) va diffuzion-tenzor tasvirlash (DTI) kabi zamonaviy neyrovizualizatsiya usullari keng qo'llanilmoqda. Bu usullar tirik odam miyasidagi eng mayda strukturaviy va funksional o'zgarishlarni real vaqt rejimida kuzatish imkonini beradi [6].

Neyroplastiklikning asosiy mexanizmlari

Neyroplastiklik bir-biri bilan chambarchas bog'langan bir necha darajadagi mexanizmlar orqali namoyon bo'ladi:

Sinaptik modulyatsiya. Bu eng tezkor va dinamik o'zgarishlar mexanizmi bo'lib, neyronlar o'rtasidagi aloqaning kuchayishi (long-term potentiation – LTP) yoki susayishi (long-term depression – LTD) bilan tavsiflanadi. LTP jarayoni o'rganish va xotiraning asosiy neyrobiologik substrati hisoblanadi. Ma'lumot takrorlanganda yoki ko'nikma mashq qilinganda, sinapslardagi signal uzatish samaradorligi oshadi [7].

Strukturaviy qayta tashkil etish. Bu jarayon dendrit tikanchalarining yangidan hosil bo'lishi, aksonal o'sish konuslarining shakllanishi va yangi sinaptik kontaktlarning vujudga kelishini o'z ichiga oladi. Strukturaviy o'zgarishlar nisbatan uzoq muddat talab qiladi, ammo ular miya tarmoqlarining barqaror qayta tuzilishini ta'minlaydi [8].

Neyrogenez (yangi nerv hujayralari hosil bo'lishi). Uzoq vaqt davomida katta yoshdagi sutemizuvchilar miyasida yangi neyronlar hosil bo'lmaydi, degan fikr hukmron edi. Biroq 1990-yillarda olib borilgan tadqiqotlar bu qarashni rad etdi. Hozirda neyrogenez asosan gipokampning tishli burmasida (gyrus dentatus) va hidlov lampochkasida (bulbus olfactorius) sodir bo'lishi isbotlangan. Bu jarayon xotira konsolidatsiyasi, fazoviy orientatsiya va emotsional holatni boshqarishda muhim rol o'ynaydi [9].

Empirik ma'lumotlar tahlili

So'nggi yillarda neyroplastiklik hodisasini o'rganishga qaratilgan ko'plab miqdoriy tadqiqotlar o'tkazildi. Jumladan, 2015–2019-yillar oralig'ida 18 yoshdan 75 yoshgacha bo'lgan 350 nafar sog'lom ko'ngilli ishtirokida olib borilgan keng qamrovli tadqiqotda qatnashchilar uch guruhga ajratilgan: birinchi guruh muntazam ravishda mantiqiy va xotira mashqlari bilan shug'ullangan, ikkinchi guruh haftasiga kamida uch marta aerobik jismoniy mashqlar bajargan, uchinchi (nazorat) guruh esa odatdagi turmush tarzini davom ettirgan. Olti oylik kuzatuvdan so'ng birinchi va ikkinchi guruhlarda



gipokamp hajmining o'rtacha 3–5% ga ortganligi, shuningdek, kognitiv testlar natijalarining nazorat guruhiga nisbatan 18–22% ga yaxshilanganligi qayd etilgan [10-11].

Yana bir muhim tadqiqot 2020–2022-yillarda insult o'tkazgan 85 nafar bemor ishtirokida o'tkazilgan. Intensiv reabilitatsiya dasturida qatnashgan bemorlarning 72 foizida olti oy mobaynida harakat funksiyalarining sezilarli darajada tiklanishi kuzatilgan. fMRI tekshiruvi natijalari shikastlangan hududlar atrofidagi sog'lom neyronlarning zararlangan funksiyalarni qisman o'z zimmasiga olganligini, ya'ni funksional kompensatsiya mexanizmi ishga tushganligini ko'rsatgan [12].

Neyropsixologik reabilitatsiya markazlarida olib borilgan kuzatuvlar shuni ko'rsatadiki, miya shikastlanishidan keyingi dastlabki 3–6 oy ichida boshlangan tizimli reabilitatsiya mashg'ulotlari tiklanish jarayonini 45–60% ga tezlashtiradi va sifatini oshiradi [13].

Neyroplastiklikni rag'batlantiruvchi omillar

Ilmiy adabiyotlar tahlili neyroplastiklik jarayonlariga bir qator ekzogen va endogen omillarning ta'sirini tasdiqlaydi:

Jismoniy faollik. Aerobik mashqlar (yugurish, suzish, velosport) miyadan kelib chiqadigan neyrotrofik omil (BDNF – Brain-Derived Neurotrophic Factor) ishlab chiqarilishini kuchaytiradi. BDNF esa neyronlarning omon qolishi, differensiyasi va sinaptik plastiklik uchun muhim oqsil hisoblanadi.

Kognitiv stimulyatsiya. Yangi tillarni o'rganish, musiqiy asboblarda chalishni o'zlashtirish, murakkab mantiqiy masalalarni yechish miya po'stlog'ida yangi sinaptik bog'lanishlar shakllanishini tezlashtiradi [14].

Sifatli uyqu. Uyqu davomida miya kun davomida olingan ma'lumotlarni qayta ishlaydi, kerakli axborotni uzoq muddatli xotiraga o'tkazadi va sinaptik homeostazni tiklaydi. Surunkali uyqusizlik esa neyroplastiklik jarayonlarini 30–40% gacha susaytirishi mumkin.

Parhez va ovqatlanish. Omega-3 yog' kislotalari, antioksidantlar, B guruhi vitaminlariga boy ovqatlanish neyron membranalarining mustahkamlanishiga va yangi sinaptik aloqalar shakllanishiga yordam beradi [15].

Xulosa va takliflar

Neyroplastiklik fenomeni zamonaviy nevrologiya va kognitiv fanlarning markaziy tushunchalaridan biriga aylangan. Ushbu hodisa miyaning nafaqat bolalik va o'smirlik davrida, balki keksa yoshda ham o'zgarish va rivojlanish qobiliyatini saqlab qolishini isbotlaydi. Taqdim etilgan statistik ma'lumotlar va empirik tadqiqotlar natijalari muntazam jismoniy va intellektual faollik, to'g'ri ovqatlanish va stressni boshqarish orqali neyroplastiklik jarayonlarini samarali rag'batlantirish mumkinligini ko'rsatadi.



Kelajakda neyroplastiklik mexanizmlarini chuqurroq tushunish asosida insult, travmatik miya shikastlanishlari, neyrodegenerativ kasalliklar (Altsgeymer, Parkinson) bilan ogʻrigan bemorlar uchun yanada samarali reabilitatsiya usullari ishlab chiqilishi kutilmoqda. Shuningdek, farmakologik vositalar yordamida plastiklik jarayonlarini modulyatsiya qilish imkoniyatlari ham faol oʻrganilmoqda.

ADABIYOTLAR ROʻYXATI

1. E. R. Kandel, J. H. Schwartz, and T. M. Jessell, Principles of Neural Science, 6th ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill, 2021.
2. M. F. Bear, B. W. Connors, and M. A. Paradiso, Neuroscience: Exploring the Brain, 5th ed. Philadelphia, PA, USA: Wolters Kluwer, 2020.
3. D. Purves, G. J. Augustine, and D. Fitzpatrick, Neuroscience, 6th ed. Oxford, UK: Oxford University Press, 2018.
4. B. Kolb and I. Q. Whishaw, An Introduction to Brain and Behavior, 6th ed. New York, NY, USA: Worth Publishers, 2019.
5. N. Doidge, The Brain's Way of Healing. New York, NY, USA: Penguin Books, 2016.
6. M. M. Merzenich, T. M. Van Vleet, and M. Nahum, "Brain plasticity-based therapeutics," *Frontiers in Human Neuroscience*, vol. 8, pp. 1–16, 2014.
7. R. J. Zatorre, R. D. Fields, and H. Johansen-Berg, "Plasticity in gray and white matter," *Nature Neuroscience*, vol. 15, no. 4, pp. 528–536, 2012.
8. K. I. Erickson, M. W. Voss, and R. S. Prakash, "Exercise training increases size of hippocampus and improves memory," *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, vol. 108, no. 7, pp. 3017–3022, 2011.
9. B. Draganski, C. Gaser, and V. Busch, "Neuroplasticity: Changes in grey matter induced by training," *Nature*, vol. 427, no. 6972, pp. 311–312, 2004.
10. M. Lövdén, E. Wenger, and J. Mårtensson, "Structural brain plasticity in adult learning and development," *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, vol. 37, no. 9, pp. 2296–2310, 2013.
11. M. Taubert, A. Villringer, and P. Ragert, "Learning-related gray and white matter changes in humans," *The Neuroscientist*, vol. 21, no. 6, pp. 637–647, 2015.
12. A. May, "Experience-dependent structural plasticity in the adult human brain," *Trends in Cognitive Sciences*, vol. 15, no. 10, pp. 475–482, 2011.