

NERV IMPULSINING SINAPTİK UZATILISHIDAGI MEDIATORLAR DISBALANSI OQIBATIDA NEYROPLASTIKLIKNING PASAYISHI VA KOGNITIV JARAYONLAR BUZILISHLARI

Muxtorova Madinabonu Jamil qizi

*Toshkent davlat tibbiyot universiteti 2- bosqich Tibbiy pedagogika va
davolash fakulteti talabasi*

Annotatsiya: Ushbu maqolada nerv impulsining sinaptik uzatilish jarayonida kuzatiladigan mediatorlar disbalansi, uning neyronlararo axborot almashinuviga ta'siri hamda neyroplastiklikning pasayishi bilan bog'liq mexanizmlar chuqur tahlil qilinadi. Neyrotransmitterlarning fiziologik muvozanati sinaptik uzatishning asosiy omili bo'lib, glutamat, GABA, asetilxolin, dofamin, serotonin va noradrenalin kabi mediatorlarning yetishmasligi yoki ortiqchaligi markaziy nerv tizimi faoliyatida murakkab o'zgarishlarga olib keladi. Maqolada ushbu disbalansning ion kanallari faoliyati, retseptorlarning sezuvchanligi, sinaptik zichlik va neyronlararo plastiklik jarayonlariga ko'rsatadigan ta'siri ilmiy manbalarga asoslangan holda yoritiladi. Shuningdek, neyroplastiklikning pasayishi — yangi neyron aloqalarining shakllanishi, mavjud sinapslarning kuchayishi yoki qayta tashkil topishi jarayonlarining susayishi — kognitiv jarayonlarning buzilishiga qanday olib kelishi o'rganiladi.

Kalit so'zlar: Neyrotransmitterlar, sinaptik uzatish, mediatorlar disbalansi, neyroplastiklik, kognitiv jarayonlar, glutamat, asetilxolin, serotonin, dofamin, noradrenalin, sinaptik kuchayish, long-term potentiation, sinaptik zichlik, neyrogenез, oksidativ stress, kognitiv buzilishlar, xotira shakllanishi.

Nerv impulslari neyrotransmissiya deb nomlanuvchi jarayon orqali sinaptik yoriq orqali uzatiladi. Bu jarayon presinaptik neyronlardan postsinaptik neyron membranasiidagi ion kanallaridagi maxsus retseptorlar bilan bog'langan neyrotransmitterlarni chiqarishni o'z ichiga oladi. Bu bog'lanish ion kanallarining ochilishiga olib keladi, bu esa ionlarning sinaptik bo'shliq bo'ylab oqishiga imkon beradi va shu bilan nerv impulslarini uzatadi. Keyin ionlar postsinaptik neyron bo'ylab harakatlanib, dendritlarni va oxir oqibat neyronning hujayra tanasini rag'batlantiradi. Bu butun jarayon asab tizimi orqali signallarni uzatish uchun muhim bo'lib, tananing turli qismlari o'rtasida aloqa o'rnatishga imkon beradi.

Sinaptik uzatish va mediatorlarning roli: Nerv tizimida axborot uzatish sinapslar orqali amalga oshadi. Sinaptik bo‘shliqqa ajralgan mediatorlar postsinaptik retseptorlar bilan bog‘lanib, signalning davom etishini ta’minlaydi. Asosiy mediatorlar glutamat, GABA, dopamin, serotonin, noradrenalin va atsetilxolin bo‘lib, ular xotira, o‘rganish, diqqat, motivatsiya va emotsional barqarorlikda muhim rol o‘ynaydi. Mediatorlarning optimal balansda ishlashi sinaptik kuchlanish, neyroplastiklik va kognitiv jarayonlarning barqarorligini ta’minlaydi. Mediatorlar disbalansi va uning mexanizmlari:

Mediatorlar disbalansi mediator yetishmovchiligi yoki ortiqcha ajralishi, postsinaptik retseptor sezuvchanligining kamayishi, neurotransmitterlarni qayta so‘ruvchi transporterlari faoliyatining buzilishi, sinaptik pufakchalar zaxirasining kamayishi kabi mexanizmlar orqali yuzaga keladi. Natijada LTP (sinapslarning uzoq muddatli samaradorligini kuchayish jarayoni) pasayadi, LTD (sinapslarning uzoq muddatli samaradorligini pasayish jarayoni) ortadi, kalsiy ionlarining hujayraga kirishi o‘zgaradi, oksidativ stress kuchayadi va sinaptik zichlik hamda dendritik shoxchalar qisqaradi. Ushbu jarayonlar neyroplastiklikning kamayishi va sinaptik uzatish samaradorligining susayishiga olib keladi.

Neyroplastiklik – bu neyronlar va sinapslarning o‘zgarishlarga moslashish qobiliyati bo‘lib, mediatorlar disbalansi sinaptik aloqalarni mustahkamlashning pasayishi, yangi sinapslar hosil bo‘lishining sekinlashishi, BDNF darajasining kamayishi va gipokampdagi neyrogenezning susayishiga olib keladi. Bu o‘zgarishlar xotira shakllanishi, o‘rganish jarayoni, diqqat va fikrlash tezligiga bevosita ta’sir qiladi. Mediatorlar disbalansidan kelib chiqqan neyroplastiklikning pasayishi kognitiv funksiyalarga qisqa va uzoq muddatli xotira pasayishi, diqqatni jamlash qiyinlashishi, o‘rganish tezligi va samaradorligining kamayishi, qaror qabul qilish va ijodiy fikrlash qobiliyatining susayishi kabi ta’sirlarni ko‘rsatadi. Surunkali disbalansning oqibatlari sifatida depressiya, tashvish, nevroz, demensiya va Altsgeymer kasalligi xavfi ortadi.

Neyroplastiklik turlari:

1. **Sinaptik neyroplastiklik** – mavjud sinapslarning kuchayishi yoki zaiflashishi orqali ma’lumot uzatilishining moslashishi. Bu jarayon long-term potentiation (LTP) va long-term depression (LTD) orqali amalga oshadi.
2. **Strukturaviy neyroplastiklik** – yangi sinapslar hosil bo‘lishi, dendrit tarmoqlarining o‘sishi yoki qisqarishi orqali miya tarmog‘ining qayta tashkil etilishi.
3. **Funksional neyroplastiklik** – miya hududlarining bir vazifani bajarish qobiliyatini boshqasiga o‘tkazish qobiliyati. Masalan, jarohat yoki kasallik

natijasida bir hudud faoliyati zaiflashsa, boshqa hududlar uning vazifasini qisman qoplay oladi.

Neyroplastiklikning ahamiyati:

- Yangi ma'lumotlarni o'rganish va xotirani shakllantirish;
- Diqqat, qaror qabul qilish va ijodiy fikrlash jarayonlarini yaxshilash;
- Miya jarohatlari yoki kasalliklaridan keyin funksiyalarni tiklash;
- Stress va psixologik o'zgarishlarga moslashish;

Uzoq muddatli neyrofiziologik oqibatlar: Mediatorlar muvozanatining uzoq muddatli buzilishi sinaptik zichlikning pasayishiga olib keladi. Bu degani, neyronlar orasidagi aloqalar soni kamayadi va signal uzatish samaradorligi sustlashadi, natijada sinapslar o'z funktsiyasini to'liq bajara olmaydi. Shu bilan birga, dendritik shoxchalar qisqarishi kuzatiladi, ya'ni neyronlarning dendritik arborizatsiyasi sodda va kam bo'ladi, bu esa yangi sinaptik aloqalarni hosil qilish qobiliyatini pasaytiradi. Miya po'stlog'i qalinligining kamayishi markaziy nerv tizimining yuqori darajadagi funksiyalari — masalan, qaror qabul qilish, ijodiy fikrlash va murakkab muammolarni hal qilish qobiliyatiga ta'sir qiladi. Gipokamp hajmining kamayishi esa xotira shakllanishi va o'rganish jarayonlariga bevosita ta'sir ko'rsatadi, chunki gipokamp — yangi ma'lumotlarni qayta ishlash va uzoq muddatli xotiraga saqlashda markaziy rol o'ynaydi. Ushbu morfologik o'zgarishlar kognitiv salohiyatning pasayishiga olib keladi, ya'ni individ tez va samarali fikrlash, yangi ma'lumotni o'zlashtirish va diqqatni jamlash qobiliyatini yo'qotadi. Shuningdek, mediatorlar disbalansi va neyroplastiklikning pasayishi emotsional barqarorlikka ham salbiy ta'sir ko'rsatadi. Stressga chidamlilik kamayadi, tashvish va depressiya rivojlanish xavfi ortadi. Natijada insonning adaptiv javob qobiliyati — yangi sharoitlarga moslashish, muammolarni hal qilish va hissiy holatni nazorat qilish qobiliyati ham susayadi. Uzoq muddatli buzilishlar davom etganda, bu jarayonlar surunkali kognitiv va emotsional buzilishlarga, hatto nevrodegenerativ kasalliklar (Altsgeymer, Parkinson) rivojlanishiga zamin yaratadi.

Dolzarbli: Zamonaviy inson hayotida stress, surunkali uyqusizlik, noto'g'ri ovqatlanish, sedentariya va yuqori kognitiv yuklanish markaziy nerv tizimida mediatorlar muvozanatining buzilishiga olib keladi. Ushbu disbalans sinaptik uzatish samaradorligini pasaytiradi, neyroplastiklik jarayonlarini susaytiradi va xotira, diqqat, o'rganish hamda qaror qabul qilish kabi kognitiv funksiyalarni izdan chiqaradi.

Mediatorlar disbalansining uzoq muddatli ta'siri gipokamp hajmining kamayishi, miya po'stlog'i qalinligining pasayishi va sinaptik tarmoqlarning

zaiflashishiga olib keladi, bu esa insonning intellektual, emotsional va adaptiv javob qobiliyatini susaytiradi. Shu bois, ushbu mavzu zamonaviy nevrologiya, psixologiya va kognitiv fanlar uchun dolzarb ahamiyatga ega bo‘lib, neyroplastiklikni qo‘llab-quvvatlash, mediatorlar balansini tiklash va surunkali kognitiv buzilishlarning oldini olish bo‘yicha ilmiy tadqiqotlarni rag‘batlantiradi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, jismoniy faollik, sog‘lom ovqatlanish, sifatli uyqu, stressni boshqarish va kognitiv mashqlar mediatorlar muvozanatini tiklash hamda kognitiv funksiyalarni yaxshilashda samarali vositalardir. Shu sababli, ushbu mavzu inson salomatligi va zamonaviy hayot sharoitida kognitiv barqarorlikni saqlash jihatidan katta dolzarb hisoblanadi.

Muhokama va natijalar: Tadqiqotda kuzatilgan natijalar shuni ko‘rsatadiki, sinaptik uzatilishdagi mediatorlar disbalansi neyroplastiklikning sezilarli pasayishiga olib keladi. Glutamat, GABA, dopamin, serotonin va atsetilxolin darajasidagi muvozanat buzilganda, sinapslar samaradorligi kamayadi, dendritik shoxchalar qisqaradi va sinaptik zichlik pasayadi. Ushbu o‘zgarishlar LTP (long-term potentiation-sinapslarning uzoq muddatli samaradorligini kuchayish jarayoni) jarayonining sustlashishi va LTD (long-term depression-sinapslarning uzoq muddatli samaradorligini pasayish jarayoni) mexanizmlarining kuchayishi bilan izohlanadi. Natijada xotira, diqqatni jamlash va o‘rganish jarayonlari susayadi, qaror qabul qilish va ijodiy fikrlash qobiliyati pasayadi. Shuningdek, uzoq muddatli mediatorlar disbalansi gipokamp hajmi, miya po‘stlog‘i qalinligi va sinaptik tarmoqlar strukturasi morfologiyasida sezilarli o‘zgarishlarga olib keladi. Bu holat kognitiv buzilishlar, xususan qisqa va uzoq muddatli xotira, diqqatni jamlash, o‘rganish va qaror qabul qilish qobiliyatining kamayishiga, shuningdek, emotsional barqarorlikning susayishiga sabab bo‘ladi. Surunkali disbalans stressga chidamlilikni kamaytiradi va depressiya, tashvish hamda demensiya kabi surunkali kognitiv buzilishlar rivojlanish xavfini oshiradi.

Tadqiqotdan kelib chiqqan xulosalar shuni ko‘rsatadiki, mediatorlar disbalansining zamonaviy hayot sharoitida kuchayishi (stress, uyqusizlik, noto‘g‘ri ovqatlanish va sedentariya) insonning kognitiv va emotsional salohiyatiga sezilarli salbiy ta‘sir qiladi. Shu bois, mediatorlar balansini tiklash va neyroplastiklikni qo‘llab-quvvatlash dolzarb ahamiyatga ega. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, jismoniy faollik, sifatli uyqu, sog‘lom ovqatlanish, stressni boshqarish va kognitiv mashqlar mediatorlar balansini tiklash va kognitiv funksiyalarni yaxshilashda samarali vositalardir. Shu sababli, mediatorlar disbalansining oldini olish va

neyroplastiklikni saqlash zamonaviy nevrologiya, psixologiya va kognitiv fanlar uchun ilmiy va amaliy jihatdan dolzarb masala hisoblanadi.

Xulosa: Qalqonsimon Nerv impulsining sinaptik uzatilishidagi mediatorlar disbalansi inson miyasi funksiyalariga chuqur ta'sir ko'rsatadi. Ushbu buzilishlar neyroplastiklikni kamaytirib, sinaptik tarmoqlar va dendritik strukturani susaytiradi, bu esa kognitiv jarayonlarning samaradorligini pasayishiga olib keladi. Natijada individ xotira, diqqat va o'rganish qobiliyatida qiyinchiliklar bilan yuzlashadi, shuningdek murakkab qaror qabul qilish va ijodiy fikrlash jarayonlari cheklanadi. Bundan tashqari, mediatorlar disbalansi emotsional barqarorlikni ham susaytiradi, stressga chidamlilikni kamaytiradi va surunkali ruhiy buzilishlar rivojlanish xavfini oshiradi. Shu sababli, neyroplastiklikni qo'llab-quvvatlash va mediatorlar balansini saqlash inson salomatligi va kognitiv barqarorlikni mustahkamlashda muhim ilmiy va amaliy yo'nalish sifatida dolzarb ahamiyat kasb etadi. Ushbu natijalar shuni ko'rsatadiki, sog'lom turmush tarzini rag'batlantirish, jismoniy faollikni oshirish, uyqu sifatini yaxshilash, stressni boshqarish va kognitiv mashqlar bilan shug'ullanish mediatorlar disbalansining oldini olish va kognitiv funksiyalarni saqlashda samarali strategiya bo'la oladi. Shu bilan birga, ushbu tadqiqot inson miyasi va uning moslashuvchan mexanizmlarini chuqurroq tushunish, shuningdek nevrodegenerativ va ruhiy kasalliklarning oldini olish bo'yicha kelgusidagi ilmiy ishlanmalarni rivojlantirish uchun asos yaratadi.

Research Science and Innovation House

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Lewis T. The Impact of Neurotransmitters on Memory and Learning: What We Know So Far. Allied Academies, 2025.
2. PubMed. Mechanisms of Synaptic Transmission Dysregulation in the Prefrontal Cortex, 2021.
3. MDPI. An Expanded Narrative Review of Neurotransmitters on Alzheimer's Disease, 2023.
4. PubMed. The Yin and Yang of GABAergic and Glutamatergic Synaptic Plasticity, 2022.
5. MDPI. Neurotransmitters—Key Factors in Neurological and Neurodegenerative Disorders of the CNS, 2023.

6. Frontiers in Cellular Neuroscience. GABAergic Neurotransmission and New Strategies of Neuromodulation, 2014.

7. Инна Прищева, Инна Ефременко. Neurofiziologiya. Litres, 2021.



**Research Science and
Innovation House**