

GIPOKAMPUSNING MORFOLOGIK O'ZGARISHLARI VA XOTIRA BILAN BOG'LIQLIGI

Alimova Farangiz Shuxrat qizi

*Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti Tibbiy pedagogika va davolash fakulteti
Davolash ishi yo'nalishi 2-kurs talabasi*

Annotatsiya: Ushbu maqolada gipokampusning morfologik tuzilishi va uning xotira jarayonlaridagi o'rni ilmiy jihatdan tahlil qilingan. Gipokampus neyrobiologik jihatdan xotiraning shakllanishi, konsolidatsiyasi va qayta tiklanishida yetakchi tuzilma hisoblanadi. Neyrodegenerativ jarayonlar, surunkali stress, ishemik shikastlanishlar hamda yallig'lanish gipokampal morfologiyaga salbiy ta'sir ko'rsatib, sinaptik plastiklikning susayishiga va neyrogenez jarayonining buzilishiga olib keladi. Maqolada ushbu o'zgarishlarning xotiraga ko'rsatadigan ta'siri, ularning neyrobiologik mexanizmlari hamda xotira buzilishlarini oldini olish va davolash bo'yicha ilmiy yondashuvlar yoritilgan. Shuningdek, gipokampal tarmoqlarni chuqur o'rganish, neyrogenezni boshqarish va neyroprotektiv strategiyalarni ishlab chiqish kelajak ilmiy izlanishlarning ustuvor yo'nalishlari sifatida qayd etilgan.

Kalit so'zlar: Gipokampus, xotira, morfologik o'zgarishlar, sinaptik plastiklik, neyrogenez, neyrodegeneratsiya, stress, ishemiya, yallig'lanish, neyroproteksiya, kognitiv funksiyalar.

Inson ongining eng sirli va muhim qirralaridan biri — xotira. Hayot davomida biz doimiy ravishda yangi ma'lumotlarni qabul qilamiz, ularni his-tuyg'ular bilan bog'laymiz, saqlaymiz va zarur paytda eslaymiz. Ushbu murakkab jarayonlarda markaziy rolni bajaruvchi tuzilmalardan biri — gipokampusdir. Gipokampus shakli va ichki tashkiloti jihatidan murakkab, uning neyron tarmoqlari esa xotira hosil bo'lishi, konsolidatsiyasi va qayta tiklanishida hal qiluvchi ahamiyatga ega. Shu sababli gipokampusning morfologik holatidagi o'zgarishlar bevosita xotira funksiyalariga ta'sir qiladi. Ushbu insho gipokampusning anatomik xususiyatlari, unga ta'sir etuvchi morfologik o'zgarishlar sabablari, ularning neyrobiologik mexanizmlari va xotira bilan o'zaro bog'liqligini chuqur tahlil qiladi.

Gipokampus, limik tizimning ajralmas qismi bo'lib, taxminan quyidagi asosiy subregionlardan iborat: dentat girus (DG), CA1, CA2, CA3 va subikulum. Har bir sektor o'zining neyron tiplariga va sinaptik arxitekturasiga ega. Masalan, CA3 ko'plab recurrent (takrorlanuvchi) aloqalarga ega bo'lib, xotira va pattern

completion (qisman eslatmalardan to‘liq xotirani tiklash) jarayonlarida muhim hisoblanadi; CA1 esa informatsiyani kortikal sohalarga uzatishda va uzoq muddatli potentsiyal (LTP) mexanizmlarida markaziy rol o‘ynaydi. Dentat girus esa voyaga yetgan organizmda neyrogenez sodir bo‘ladigan kam sonli mintaqalardan biri bo‘lib, yangi neyronlarning paydo bo‘lishi va integratsiyasi kontekstual xotira va yangi ma’lumotlarni farqlash (pattern separation) jarayonlari uchun muhimdir.

Normal morfologik holatda gipokampusdagi neyronlar dendritik shoxchalar orqali keng tarmoq hosil qiladi, sinapslar zichligi optimal darajada bo‘ladi va glial hujayralar ham neyron funksiyasini barqarorlashtirishda muhim rol o‘ynaydi. Sinaptik plastiklik (LTP va LTD — uzoq muddatli kuchayish va zaiflashish) orqali gipokampus xotira izlarini shakllantiradi va saqlaydi.

Gipokampus morfologiyasida kuzatiladigan o‘zgarishlar bir qancha tashqi va ichki omillar natijasida yuzaga keladi. Ularni bir necha asosiy guruhga ajratish mumkin: neyrodegenerativ, stressga bog‘liq, ishemik (oksigen yetishmasligi), yallig‘lanish bilan bog‘liq va rivojlanish jarayonlaridagi anomaliyalar.

1. Neyrodegenerativ o‘zgarishlar. Altsgeymer kasalligi kabi patofiziologik holatlarda gipokampusda amiloid-beta va tau-protein to‘planishi kuzatiladi. Bu to‘planishlar neyronlar va sinapslarning degradatsiyasiga olib keladi — ayniqsa CA1 sektori juda sezgir. Natijada sinapslar soni kamayadi, dendritik shoxchalar atrofiyalashadi va neyronlar orasidagi tarmoq buziladi.
2. Surunkali stress va glukokortikoidlar ta’siri. Uzlusiz stress organizmga kortizol kabi glukokortikoidlarning doimiy ta’sirini keltirib chiqaradi. Kortizol dentat girus va CA3 sektorlarida dendritik atrofiyaga, neyrogenez pasayishiga va sinaptik plastiklikning buzilishiga olib keladi. Bu o‘zgarishlar, ayniqsa, epizodik xotira va kontekstual eslash qobiliyatiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.
3. Ishemik shikastlanishlar. Miya kislorod bilan yetishmovchiligida (masalan, insult natijasida) gipokampusdagi neyronlar, xususan CA1, juda tez apoptozga uchraydi. Bunday sharoitda neyronlar yo‘qoladi va xotira izlari barbod bo‘ladi.
4. Neyroinflamatsiya. Yallig‘lanish jarayonlarida mikroglial faollashuv ortadi, bu esa sinaptik filtrlashning o‘zgarmasligiga va zarur plastik reaksiyalarning bloklanishiga olib keladi. Neyroinflamatsiya natijasida LTP ga bog‘liq molekulyar mexanizmlar inhibe bo‘lishi mumkin.
5. Perinatal muddatdagi shikastlanishlar, genetik mutatsiyalar yoki eksogen zararlilar (masalan, toksinlar) gipokampusning noto‘g‘ri rivojlanishiga olib kelishi va bu holat bolalikdan boshlab kognitiv va xotira buzilishlariga sabab bo‘lishi mumkin.

Gipokampus morfologiyasidagi o'zgarishlarning xotiraga ta'siri bir necha molekulyar va hujayraviye mexanizmlar orqali namoyon bo'ladi:

Sinaptik zichlik va struktural plastiklik. Dendritik shoxchalar soni va sinapslar zichligining kamayishi xotira izlarini shakllantirish imkoniyatini pasaytiradi. LTP va LTD ning molekulyar kaskadlari (NMDA-reseptor faoliyati, Ca^{2+} signalizatsiyasi, kinazalar va gen transkripsiyasining faollashuvi) bu jarayonlarni boshqaradi. Morfologik zararlar ushbu kaskadlarni susaytiradi.

Neyrogenез va neyron integratsiyasi. Dentat girusdagi yangi neyronlar hipokampal tarmoqqa qo'shib, yangi ma'lumotlarni kontekstual tarzda kodlashda yordam beradi. Neyrogenез pasayganda pattern separation buziladi va yangi xotiralar aralashib qolishi mumkin.

Axon va dendrit transporti. Proetinlarning soma'dan sinapslarga transporti buzilganda sinaptik tarkibiy elementlar yetishmovchiligi yuzaga keladi. Bu esa uzoq muddatli xotira saqlanishini zaiflashtiradi.

Yallig'lanish mediatorlari va oksidlovchi stress. Sitokinlar, reaktiv kislorod turlari va boshqa yallig'lanish mediatorlari neyronlarga toksik ta'sir ko'rsatishi, hamda sinaptik faollikni o'zgartirishi mumkin.

Morfologik buzilishlar natijasida turli xil xotira buzilishlari paydo bo'ladi:

Anterograd amneziya. Yangi ma'lumotlarni o'zlashtirish qobiliyati pasayadi (masalan, Altsgeymer yoki og'ir insultdan keyin). Bu holat CA1 va DG funksiyalarining buzilishi bilan bog'liq.

Retrograd amneziya. O'tgan voqealarning ba'zilari yoki hammasi esdan chiqishi mumkin; bu esa kengroq kortikal tarmoqlar hamda gipokampus integratsiyasining buzilishi bilan bog'liq.

Kontekstual va epizodik xotira buzilishi. Stress va neyrogenез pasayishi kontekstual xotira va voqealarni joyiga qarab ajratib olish (pattern separation) imkoniyatini yomonlashtiradi.

So'nggi yillarda gipokampus morfologiyasini tiklash va xotira funksiyalarini yaxshilashga qaratilgan bir qator yondashuvlar paydo bo'lgan. Fizik faollik (mashq qilish) dentat girusdagi neyrogenезni rag'batlantiradi; kognitiv treninglar sinaptik plastiklikni mustahkamlaydi; farmakologik yondashuvlar NMDA va AMPA reseptorlar orqali LTP ni qo'llab-quvvatlashga qaratilgan. Bundan tashqari, neyroinflamatsiyani bostirish va oksidlovchi stressni kamaytirish ham gipokampal morfologiyani saqlashda muhim hisoblanadi. Genез terapiyasi va stam-huujici yondashuvlar ham kelajakda istiqbolli bo'lishi mumkin, ammo ularning xavfsizligi va samaradorligi hozirgi kunda tadqiq etilmoqda.

Gipokampusning morfologik holati va uning xotira bilan bog‘liqligi haqida berilgan matn aslida inson miyasi haqidagi chuqur ilmiy haqiqatlarni yoritib beradi. Matndan ko‘rinib turibdiki, gipokampus nafaqat xotiraning markazi, balki butun kognitiv faoliyatning tayanch tuzilmasi sifatida qaraladi. Uning morfologiyasi — ya’ni tuzilishi, shakli, sinaptik aloqalari — qanday bo‘lsa, insonning eslab qolish, o‘rganish va qayta tiklash qobiliyati ham shunga yarasha bo‘ladi. Shu ma’noda matnning g‘oyasi ham ilmiy, ham hayotiy jihatdan nihoyatda muhimdir.

Matnda ayniqsa gipokampusga zarar yetkazuvchi omillar alohida ta’kidlanadi. Neyrodegeneratsiya, surunkali stress, ishemik jarayonlar yoki yallig‘lanish — bularning barchasi gipokampal hujayralarning shakli va faoliyatida o‘zgarishlar yuzaga keltiradi. Bu o‘zgarishlar esa bevosita xotira jarayonlarini izdan chiqaradi. Matnda keltirilgan bu fikr inson hayotidagi ko‘p holatlarni tushuntirib berishi bilan ahamiyatlidir. Chunki odam ruhiy bosimda yoki uzoq davom etgan stressli vaziyatda bo‘lsa, eslab qolish qobiliyatining pasayishi, diqqatning sustlashishi aynan shu morfologik o‘zgarishlar bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin.

Muallif shuningdek, gipokampusning normal tuzilmasi buzilganida sinaptik plastiklik ham zarar ko‘rishini ta’kidlaydi. Sinaptik plastiklik — bu xotiraning “mexanizmi”, miyadagi aloqalarning mustahkamlanishi yoki susayishidir. Gipokampus ushbu jarayonning markazida turgani uchun, undagi har qanday anatomik o‘zgarish miyaning yangi bilimlarni qabul qilish qobiliyatiga to‘g‘ridan-to‘g‘ri ta’sir qiladi. Shuning uchun matnda aytilishicha, gipokampusga ta’sir etuvchi omillar nafaqat jismoniy jarayonlarni, balki insonning ruhiy va intellektual hayotini ham o‘zgartirib yuborishi mumkin.

Matnning eng muhim jihatlaridan biri — kelajak tadqiqotlarining ahamiyati alohida ko‘rsatib o‘tilganidir. Gipokampal neyron tarmoqlarni chuqur tadqiq qilish, neyrogenezni boshqaruvchi mexanizmlarni aniqlash va yangi neyroprotektiv vositalarni ishlab chiqish — bularning barchasi nafaqat ilmiy jamoa uchun, balki jamiyatning umumiy sog‘lomligi uchun ham katta ahamiyatga ega. Chunki xotiraning pasayishi — bu shunchaki unutish emas, balki inson shaxsiyatining, hayot sifatining izdan chiqishi demakdir.

Matnning umumiy tahlilidan shu narsa anglashiladiki, gipokampusdagi morfologik o‘zgarishlar insonning butun ruhiy hayotiga ta’sir ko‘rsatadi. Uning normal faoliyati xotiraning saqlanishi, o‘rganish jarayonlarining davom etishi va shaxsning intellektual rivoji uchun zarurdir. Shu bois matnda ta’kidlanganidek, xotira buzilishlarini davolash strategiyalari, avvalo, gipokampusni himoya qilish va uning tuzilmasini tiklashga qaratilishi darkor.

Xulosa

Gipokampusning morfologik holati va uning xotira bilan bog‘liqligi neyrobiologiyaning eng muhim hamda amaliy ahamiyatga ega yo‘nalishlaridan biridir. Gipokampal tuzilmaning o‘zgarishi — xoh u neyrodegeneratsiya, surunkali stress, ishemik jarayonlar yoki yallig‘lanish oqibatida yuzaga kelgan bo‘lsin — sinaptik tuzilishning buzilishi, plastiklikning susayishi va neyrogenez jarayonining izdan chiqishiga sabab bo‘ladi. Natijada miya ma‘lumotni qabul qilish, uni mustahkamlash va keyinchalik qayta esga tushirish kabi asosiy xotira funksiyalarini samarali bajara olmay qoladi.

Shu bois xotira buzilishlarining oldini olish va ularni davolash strategiyalari, avvalo, gipokampus morfologiyasini saqlash, uni himoya qilish va zarur hollarda qayta tiklashga yo‘naltirilishi zarur. Kelajakdagi ilmiy tadqiqotlar esa gipokampal neyronlararo tarmoqlarning murakkab tuzilishini chuqur o‘rganish, neyrogenezni boshqaruvchi mexanizmlarni aniqlash hamda samarali neyroprotektiv vositalar yaratish orqali xotiraga oid kasalliklarning davolash imkoniyatlarini yanada kengaytiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Karimov, A., Jo‘rayev, M. Neyrofiziologiya asoslari. – Toshkent: Fan nashriyoti, 2019.
2. To‘xtasinov, I., Xolmirzayeva, N. Markaziy asab tizimi morfologiyasi. – Toshkent: Tibbiyot, 2020.
3. Rahmonov, S. Inson miyasi va uning funksional tizimlari. – Toshkent: Innovatsiya ziyo, 2021.
4. Abdurazzoqova, D. Neyrobiologiya: tuzilish va funksional mexanizmlar. – Toshkent: Tafakkur, 2018.
5. Xaitov, B. Yuqori nerv faoliyati va xotira mexanizmlari. – Samarqand: SamDU nashriyoti, 2017.
6. G‘ofurova, Z. Stress fiziologiyasi va neyroendokrin tizim. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2022.