

**XOTIRANING NEYROFIZIOLOGIK ASOSLARI VA BIOKIMYOVIY
NAZARIYALAR**

Toshpo'latov Ibrohimjon Ikromjonovich

Namangan Davlat Universiteti

Psixologiya kafedrasi o'qituvchisi

Xurkinova Durdona Baxtiyor qizi

Namangan Davlat Universiteti talabasi

Email:xurkinovadurdona@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada xotira jarayonining neyrofiziologik asoslari va biokimyoviy mexanizmlarichuqur tahlil qilinadi. Xotiraning shakllanishi, saqlanishi, saqlanishi va qayta tiklanishida ishtirok etadigan miya tuzilmalari, neyronlar o'zaro aloqasi, sinaptiklik plastiklik hamda neyromediator tizimning ro'li yoritilgan. Shuningdek, uzoq mudatli xotira hosi bo'lishida oqsil sintezigeneti regulyatsiy va molukulyar jarayonlarning ahamiyati ko'rib chiqiladi. Zamonaviy neyropsixologiya va neyrobiologiya yutuqlari asosida xotira mexanizmlariga doir ilmiy qarashlar umumlashtiriladi.

Kalit so'z: xotiraneurofiziologiya, sinaps, gippokamp, neyromediator, plastiklik biokimyo, oqsil sintezi

Аннотация: В данной статье подробно анализируются нейрофизиологические основы и биохимические механизмы памяти. Рассматриваются структуры мозга, участвующие в формировании, хранении и воспроизведении памяти, синаптическая пластичность, нейронные связи и роль нейромедиаторов. Особое внимание уделяется синтезу белков и генетическим механизмам, обеспечивающим долговременное сохранение информации. Также обобщаются современные достижения нейробиологии и нейропсихологии.

Ключевые слова: память, нейрофизиология, синапс, гиппокамп, нейромедиаторы, пластичность, биохимия, синтез белка

Abstract: This article provides an in-depth analysis of the neurophysiological foundations and biochemical mechanisms of memory. It discusses brain structures involved in memory formation, storage, and retrieval, as well as synaptic plasticity, neuronal networks, and neurotransmitter systems. Special attention is given to protein synthesis and genetic regulation underlying long-term memory formation. The study also summarizes modern findings in neurobiology and neuropsychology.

Keywords: memory, neurophysiology, synapse, hippocampus, neurotransmitters, plasticity, biochemistry, protein synthesis

Kirish: Xotira insonning kognitiv faoliyatida markaziy o‘rin egallovchi eng murakkab psixik jarayonlardan biridir. U insonning tashqi muhit bilan o‘zaro aloqasini ta’minlab, olingan axborotni qabul qilish, qayta ishlash, kodlash, saqlash va zarur paytda qayta tiklash funksiyalarini bajaradi. Xotira tufayli inson o‘z tajribasini to‘plab boradi, bilimlarni o‘zlashtiradi, muammolarni hal qiladi va kelajak faoliyatini rejalashtiradi. Psixologik nuqtayi nazardan xotira inson ongining asosiy tayanchlaridan biri bo‘lsa, biologik nuqtayi nazardan u miya neyronlari faoliyati bilan bevosita bog‘liq murakkab tizim hisoblanadi. Shu sababli xotirani faqat psixologik jarayon sifatida emas, balki neyrofiziologik va biokimyoviy mexanizmlar bilan uzviy bog‘langan tizim sifatida o‘rganish zarur.

So‘nggi o‘n yilliklarda neyrobiologiya, molekulyar genetika va kognitiv neyropsixologiya sohalarida olib borilgan tadqiqotlar xotira mexanizmlarini yanada chuqurroq tushunishga imkon berdi. Ayniqsa, miya plastiklik xususiyati, sinaptik o‘zgarishlar va neyromediatorlar tizimi xotira shakllanishining asosiy biologik poydevori sifatida e’tirof etilmoqda. Shuningdek, zamonaviy ilm-fan xotirani statik hodisa emas, balki doimiy ravishda o‘zgarib turadigan dinamik tizim sifatida qaraydi. Bu tizim doimiy ravishda yangi axborotlar ta’sirida qayta tuziladi, yangilanadi va moslashadi.

Xotira biz ilgari idrok qilgan, boshdan kechirgan va bajargan ishlarimizni yodda saqlash, keyinchalik ularni eslash yoki xotirlash jarayonidir. Biz har kuni yangi narsalarni bilamiz, kun sayin bilimlarimiz boyib boradi. Xotira faoliyatida shaxsning g‘oyaviy yo‘nalishi katta o‘rin egallaydi. Bu yo‘nalish uning faoliyatini hayot sharoiti ta’sirida shakllantiradi. Kishi o‘zining shu faoliyati uchun muhim bilgan voqea-hodisalarni yaxshi eslab qoladi. Aksincha, kishi uchun kam ahamiyatga ega bo‘lgan narsalar yomon esda qoidiriladi va tezda unutib yuboriladi. Shu o‘rinda xotira borasidagi ta’riflarga qaytsak, ko‘pgina adabiyotlarda xotira tushunchasi quyidagicha ta’riflanadi: ”individning o‘z tajribasida esda olib qolishi, esda saqlashi va keyinchalik uni yana esga tushirishi xotira” deb ataladi. Xotira jarayoni markaziy asab tizimining turli bo‘limlari o‘zaro muvofiqlashgan holda ishlaganda amalga oshadi. Miya tuzilmalari xotirani yagona markaz emas, balki bir nechta funksional tizimlar yig‘indisi sifatida boshqaradi. Har bir miya bo‘lagi xotiraning muayyan turiga – qisqa muddatli, uzoq muddatli, emotsional yoki protsessual xotiraga – javob beradi.

Gipokamp – xotira markaziy “o‘tkazgichi”. gipokamp limbik tizimning eng muhim qismi bo‘lib, yangi ma’lumotlarni qabul qilish va ularni vaqtinchalik xotiradan uzoq muddatli xotiraga o‘tkazishda asosiy rol o‘ynaydi. U “konsolidatsiya markazi” sifatida ishlaydi. Agar hipokamp faoliyati buzilsa, inson yangi ma’lumotlarni eslab qololmaydi, ammo eski xotiralar (bolalikdagi voqealar, eski bilimlar) saqlanib qolishi mumkin. Bu holat gipokampning asosan yangi xotira shakllanishi uchun javobgar

ekanini ko'rsatadi. Gipokamp shuningdek fazoviy xotira – ya'ni yo'l topish, joylarni eslab qolish jarayonida ham muhim rol o'ynaydi.

Bosh miya po'stlog'i (korteks) – uzoq muddatli xotira ombori. Bosh miya po'stlog'i inson xotirasining eng keng va murakkab saqlash tizimi hisoblanadi. U bilimlar, tajribalar va ko'nikmalarni uzoq vaqt davomida saqlaydi. Korteksning turli qismlari turli xotira turlariga javob beradi:

- frontal qism – mantiqiy fikrlash va ishchi xotira
- temporal qism – eshitish va til bilan bog'liq xotira
- parietal qism – fazoviy va sensor xotira

Korteksdagi neyron tarmoqlar qanchalik murakkab va mustahkam bo'lsa, xotira sifati shunchalik yuqori bo'ladi.

Amigdala – emotsional xotira markazi. Amigdala limbik tizimning muhim qismi bo'lib, hissiy holatlar bilan bog'liq xotiralarni shakllantiradi. Kuchli hissiyotlar bilan bog'liq voqealar (qo'rquv, quvonch, stress) odatda uzoq vaqt esda qoladi. Buning sababi shundaki, amigdala hipokamp bilan birgalikda ishlaydi va emotsional ahamiyatga ega ma'lumotlarni "ustuvor" qilib belgilaydi. Shuning uchun inson hayotidagi travmatik yoki juda quvonchli voqealar kuchli xotira izini qoldiradi.

Talamus – axborot filtr va uzatish markazi. Talamus barcha sezgi organlaridan kelayotgan axborotni qayta ishlovchi va miya po'stlog'iga yo'naltiruvchi markaz hisoblanadi. U xotira jarayonida "filtr" vazifasini bajaradi. Keraksiz axborotlar chetga chiqariladi, muhim ma'lumotlar esa hipokamp va korteksga uzatiladi. Shu orqali miya ortiqcha axborot yukidan himoyalanaadi.

Gipotalamus – stress va xotira bog'lanishi. Gipotalamus organizmning gormonal tizimini boshqaradi va stress holatlarida kortizol ajralishini tartibga soladi. Stress gormoni ortishi xotira jarayoniga bevosita ta'sir qiladi. Uzoq davom etgan stress gipokamp hujayralarining faoliyatini susaytiradi, bu esa xotira zaiflashishiga olib kelishi mumkin

Xotira jarayoni hech qachon bitta tuzilma bilan cheklanmaydi. Hipokamp, korteks, amigdala va boshqa tuzilmalar o'zaro murakkab neyron tarmoqlar orqali bog'langan holda ishlaydi.

Masalan:

- gipokamp yangi ma'lumotni kodlaydi
- amigdala unga emotsional baho beradi
- korteks uni uzoq muddat saqlaydi
- talamus esa axborotni yo'naltiradi

Bu o'zaro hamkorlik xotiraning barqaror va moslashuvchan bo'lishini ta'minlaydi.

Xotira jarayonining biokimyoviy asoslari neyronlar o'rtasidagi axborot almashinuvi faqat elektr signallar bilan emas, balki murakkab kimyoviy reaksiyalar orqali ham amalga oshishini ko'rsatadi. Inson miyasida xotira shakllanishi,

mustahkamlanishi va qayta chaqirilishi neyromediatorlar, ionlar, fermentlar va oqsillar faoliyati bilan bevosita bog‘liq. Zamonaviy neyrobiologiya xotirani statik jarayon emas, balki doimiy kimyoviy o‘zgarishlar natijasida shakllanadigan dinamik tizim sifatida qaraydi. Har bir yangi tajriba neyronlarda biokimyoviy o‘zgarishlar zanjirini ishga tushiradi.

Neyromediatorlar – bu neyronlar orasida signal uzatilishini ta‘minlovchi kimyoviy moddalardir. Xotira jarayonida ular asosiy “uzatuvchi vosita” sifatida ishlaydi.

- Asetilxolin o‘rganish va diqqat jarayonlarida eng muhim neyromediatorlardan biridir. U sinapslarda signal uzatilishini kuchaytiradi va yangi ma‘lumotni qabul qilishni osonlashtiradi. Asetilxolin yetishmovchiligi xotira zaiflashishiga olib kelishi mumkin.
- Dopamin mukofot tizimi bilan bog‘liq bo‘lib, motivatsiya va mustahkamlash jarayonlarida ishtirok etadi. Inson biror ma‘lumotni foydali yoki yoqimli deb qabul qilsa, dopamin ajralishi ortadi va bu xotiraning mustahkamlanishiga yordam beradi.
- Serotonin emotsional holat va kayfiyatni boshqaradi. U barqaror hissiy fon yaratib, xotira jarayonining samaradorligiga ta‘sir ko‘rsatadi. Past serotonin darajasi diqqat va eslab qolish qobiliyatini pasaytirishi mumkin.
- Glutamat – markaziy asab tizimida eng ko‘p uchraydigan qo‘zg‘atuvchi neyromediator hisoblanadi. U sinaptik plastiklikni faollashtiradi va uzoq muddatli xotira shakllanishida asosiy rol o‘ynaydi.

Xotiraning biokimyoviy asoslari juda murakkab va ko‘p bosqichli jarayon bo‘lib, u neyromediatorlar, ionlar, fermentlar, oqsillar va genetik mexanizmlarning o‘zaro ta‘siri natijasida shakllanadi. Ushbu jarayonlar sinaptik darajadan tortib genetik darajagacha bo‘lgan tizimlarni qamrab oladi. Shu sababli xotira nafaqat psixologik, balki chuqur biokimyoviy hodisa sifatida qaraladi.

Xotira jarayonini tushuntirishda ilm-fanda bir nechta asosiy nazariy yondashuvlar shakllangan. Ular xotirani turli darajada — sinaps, elektr impulslar va molekulyar kimyoviy o‘zgarishlar darajasida izohlaydi. Bu nazariyalar bir-birini inkor etmaydi, balki xotiraning murakkab tabiatini turli tomonlardan yoritadi.

Sinaptik nazariya xotirani neyronlar o‘rtasidagi bog‘lanishlarning o‘zgarishi bilan tushuntiradi. Ushbu yondashuvga ko‘ra, xotira sinapslarning kuchayishi yoki zaiflashishi natijasida shakllanadi. Neyronlar birgalikda faollashganda ular orasidagi sinaptik aloqa mustahkamlanadi. Bu tamoyil Hebb qonuniga asoslanadi: “Bir vaqtda faollashgan neyronlar o‘zaro bog‘lanishni kuchaytiradi.” Sinaptik plastiklik – sinapslarning o‘zgaruvchanligi bo‘lib, u xotira va o‘rganishning asosiy mexanizmi hisoblanadi.

U ikki turga bo‘linadi:

1. kuchayish (potentsiallasuv)
2. susayish (depressiya)

Sinaptik nazariyaning eng muhim mexanizmlaridan biri LTP hisoblanadi. U sinapslar orasidagi signal uzatish samaradorligini uzoq muddatga oshiradi.

Ahamiyati

- o‘rganish jarayonini tushuntiradi
- xotira mustahkamlanishini izohlaydi
- neyron tarmoqlar o‘zgarishini ko‘rsatadi

Bioelektrik nazariya xotirani neyronlar orasidagi elektr impulslarining maxsus naqshlari sifatida tushuntiradi. Miya faoliyati elektr signallar asosida ishlaydi va har bir xotira ma’lum neyron impulslar kombinatsiyasi sifatida kodlanadi. Bioelektrik nazariya xotirani “elektr naqshlar xaritasi” sifatida ko‘radi. Bu uch nazariya bir-biridan alohida emas, balki yagona tizimning turli darajalarini tushuntiradi:

- Bioelektrik nazariya → signal qanday uzatilishini tushuntiradi
- Sinaptik nazariya → neyronlar qanday o‘zgarishini ko‘rsatadi
- Biokimyoviy nazariya → hujayra ichida nima sodir bo‘lishini izohlaydi

Sinaptik, bioelektrik va biokimyoviy nazariyalar xotira jarayonining murakkabligini turli darajalarda ochib beradi. Ularning barchasi birgalikda xotirani neyron tarmoqlar, elektr impulslar va kimyoviy reaksiyalar integratsiyasi sifatida tushuntiradi. Zamonaviy neyrofan ushbu uch yondashuvni birlashtirgan holda xotira mexanizmlarini kompleks tizim sifatida o‘rganmoqda.

XULOSA

Xotira murakkab jarayon bo‘lib, u miya tuzilmalari, neyronlar faoliyati va kimyoviy jarayonlarning o‘zaro uyg‘unligi natijasida shakllanadi. Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, gipokamp yangi xotirani shakllantirishda, bosh miya po‘stlog‘i esa uni saqlashda muhim rol o‘ynaydi. Sinaptik plastiklik va uzoq muddatli potentsiallasuv xotira mustahkamlanishining asosiy mexanizmlaridan biridir. Biokimyoviy jihatdan xotira neyromediatorlar, oqsil sintezi va gen ekspressiyasi bilan bog‘liq bo‘lib, bu jarayonlar sinaptik o‘zgarishlarni ta’minlaydi. Shuningdek, sinaptik, bioelektrik va biokimyoviy nazariyalar xotira jarayonini turli darajalarda tushuntirib, uning murakkabligini ochib beradi. Umuman olganda, xotira inson kognitiv faoliyatining asosiy tarkibiy qismi bo‘lib, uni o‘rganish ilm-fan va amaliyot uchun muhim ahamiyatga ega.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. G‘oziev E. G‘. Umumiy psixologiya. – Toshkent: O‘qituvchi nashriyoti, 2010.-245-275-bet

2. Karimova V. M. Psixologiya. – Toshkent: O‘zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti, 2012.-180-225-bet
3. Mamatqulova Z. T. Psixologiya asoslari. – Toshkent: Fan va texnologiya nashriyoti, 2015.-150-170-bet
4. To‘ychiev A. T. Yosh va pedagogik psixologiya. – Toshkent: O‘qituvchi, 2013.-120-130-bet
5. O‘zbekiston Respublikasi OTMlari uchun Biologiya (darslik). – Toshkent: O‘qituvchi nashriyoti, 2018.
6. O‘zbekiston Respublikasi OTMlari uchun Odam anatomiyasi va fiziologiyasi. – Toshkent, 2017.-300-340-bet
7. Respublika ilmiy jurnali: “Pedagogika va psixologiya”, 2018–2024 yillar sonlari.10-20-bet
8. Respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari: “Kognitiv fanlar va zamonaviy psixologiya muammolari”. – Toshkent, 2021.50-90-bet