UDK: 616.37:612.61+611.018

TAJRIBAVIY QO‘SHMA JAROHATDAN KEYINGI UMUMIY ANESTEZIYA SHAROITIDA BOSH MIYA TO‘QIMALARINING MORFOLOGIK VA MORFOMETRIK O‘ZGARISHLARI

Karimov Jafar Hamro o’g’li - mustaqil izlanuvchi
Buxoro davlat tibbiyot instituti (Buxoro, O‘zbekiston)

Annotatsiya. *So‘nggi yillarda travmatologiya va neyroxirurgiya amaliyotida bir vaqtda bir nechta a’zolarga zarar yetkazuvchi qo‘shma jarohatlar (politravmalar) keng uchramoqda. Bunday holatlarda operativ yordam ko‘rsatishda ko‘pincha umumiy anesteziya zarur bo‘ladi. Shu bilan birga, travma va narkozning kombinatsiyalangan ta’siri bosh miya to‘qimalarida chuqur morfologik va morfometrik o‘zgarishlarni yuzaga keltirishi mumkin. Aynan shu jarayonlar keyinchalik kognitiv funksiyalar, reabilitatsiya va bemorning hayot sifatiga sezilarli darajada ta’sir ko‘rsatadi.Ushbu maqolada qo‘shma jarohat va umumiy anesteziya fonida bosh miya morfologiyasi hamda morfometriyasida kuzatilgan o‘zgarishlar, ularning yoshga bog‘liq xususiyatlari hamda klinik amaliyot uchun ahamiyati yoritiladi.*

Kalit so‘zlar: *Politravma, umumiy anesteziya, bosh miya, morfologik o‘zgarishlar, morfometriya, neyro-xirurgiya,, reabilitatsiya, yosh omili.*

MORPHOLOGICAL AND MORPHOMETRIC CHANGES IN BRAIN TISSUES UNDER GENERAL ANESTHESIA AFTER EXPERIMENTAL MULTIPLE TRAUMA

Karimov Jafar Hamro ugli – independent researcher
Bukhara State Medical Institute (Bukhara, Uzbekistan)

Annotatsiya. *In recent years, in traumatology and neurosurgery practice, combined injuries (polytraumas) that affect several organs simultaneously have become increasingly common. In such cases, general anesthesia is often required during surgical interventions. At the same time, the combined effect of trauma and anesthesia may cause profound morphological and morphometric changes in brain tissues. These processes can significantly influence cognitive functions, rehabilitation, and the patient’s quality of life. This article highlights the morphological and morphometric changes observed in the brain under the background of combined trauma and general anesthesia, their age-related characteristics, and their importance for clinical practice.*

Key words: *Polytrauma, general anesthesia, brain, morphological changes, morphometry, neurosurgery, rehabilitation, age factor*

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТКАНЕЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА В УСЛОВИЯХ ОБЩЕЙ АНЕСТЕЗИИ ПОСЛЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ СОЧЕТАННОЙ ТРАВМЫ

Каримов Жафар Хамро угли – самостоятельный исследователь
Бухарский государственный медицинский институт (Бухара, Узбекистан)

Аннотация: *в последние годы в практике травматологии и нейрохирургии всё чаще встречаются сочетанные повреждения (политравмы), затрагивающие одновременно несколько органов. В таких случаях при оказании оперативной помощи нередко требуется общая анестезия. В то же время комбинированное воздействие травмы и наркоза может вызывать глубокие морфологические и морфометрические изменения в тканях головного мозга. Эти процессы в дальнейшем могут существенно влиять на когнитивные функции, реабилитацию и качество жизни пациента. В данной статье освещаются морфологические и морфометрические изменения головного мозга на фоне сочетанной травмы и общей анестезии, их возрастные особенности и клиническое значение.*

Ключевые слова: *Политравма, общая анестезия, головной мозг, морфологические изменения, морфометрия, нейрохирургия, реабилитация, возрастной фактор*

Kirish.

Zamonaviy tibbiyotda travmatologiya, neyroxirurgiya va reanimatsiya amaliyotida qo‘shma jarohatlar (politravmalar)ning uchrashi ko‘payib bormoqda. Bunday og‘ir sharoitlarda bemorga samarali yordam ko‘rsatish uchun ko‘pincha umumiy anesteziya qo‘llashga to‘g‘ri keladi. Ammo, og‘ir jarohatlar va narkozning o‘zaro ta’siri bosh miya

to‘qimalariga salbiy ta’sir ko‘rsatib, chuqur morfologik hamda morfometrik o‘zgarishlarni yuzaga keltiradi. Bu o‘zgarishlar keyinchalik bemorning nevrologik faoliyati, kognitiv qobiliyati va reabilitatsiya jarayonida muhim ahamiyat kasb etadi. Shu sababli, tajribaviy modellar asosida bosh miya to‘qimalarining qo‘shma jarohat va umumiy anesteziya fonida kuzatiladigan o‘zgarishlarini o‘rganish nafaqat ilmiy-nazariy jihatdan, balki amaliy tibbiyot uchun ham dolzarb hisoblanadi. Mazkur tadqiqotning maqsadi — yosh omillarini hisobga olgan holda, qo‘shma jarohat va umumiy anesteziya ta’sirida miya to‘qimalarida yuzaga keladigan morfologik va morfometrik o‘zgarishlarni chuqur tahlil qilishdir.

Materiallar va usullar.

Tadqiqot Abu Ali ibn Sino nomidagi Buxoro davlat tibbiyot institutining ilmiy-tadqiqot laboratoriyasida 2025–2026 yillarda o‘tkazildi. Tajribaga laboratoriya sharoitida maxsus saqlangan va veterinariya nazoratidan o‘tkazilgan oq zotsiz kalamushlar jalb qilindi. Ularning umumiy soni 100 tani tashkil etdi. Hayvonlar tajriba boshlanishidan 21 kun oldin karantinga olindi va sanitariya-gigiyena talablariga qat’iy rioya qilgan holda vivariy sharoitida parvarish qilindi. Har bir kalamushning yoshi, jinsi va tana vazni bo‘yicha guruhlarning bir xil taqsimlanishi ta’minlandi.Eksperimental guruhlar 3 xil yosh oralig‘ida tanlab olindi: 3 oylik (yosh davrini aks ettiruvchi), 9 oylik (o‘rta yoshdagi) va 18 oylik (keksayish bosqichini aks ettiruvchi). Ular uch guruhga tasodifiy ravishda ajratildi:1. Nazorat (sog‘lom)2. Qo‘shma jarohat3. Qo‘shma jarohat + umumiy anesteziyaQo‘shma jarohat modellashtirish uchun bosh sohasi va orqa oyoq sohasi mexanik ta’sirga uchratildi. Bunda erkin tushuvchi og‘irlik yordamida bosh sohasiga zarba berildi, tana sohasi esa mexanik zarba bilan shikastlandi. Umumiy anesteziya sifatida kalamushlarga intraperitoneal yo‘l bilan ketamin (80 mg/kg) va ksilazin (10 mg/kg) kombinatsiyasi yuborildi. Anesteziya ta’siri o‘rtacha 60–90 daqiqa davom etdi. Jarohatdan keyingi kuzatuv davrlari 1, 3 va 7 kun oralig‘ida olib borildi. Miya to‘qimalari fiksatsiya qilinib, paraffin bloklarga joylashtirildi va 4–5 mikronli kesmalar tayyorlandi. Kesmalarda quyidagi bo‘yoqlar ishlatildi: Gematoksilin-eozin (umumiy gistostrukturani baholash) va Van-Gizon (biriktiruvchi to‘qima va fibrillar elementlarni aniqlash). Mikroskop yordamida neyronlar zichligi, gliya hujayralari soni, korteks qalinligi, qon tomir atrofidagi perivaskulyar bo‘shliqlar kengligi va gipokamp o‘zgarishlari o‘lchandi.Barcha o‘lchovlar M ± SD ko‘rinishida ifodalandi (o‘rtacha qiymat ± standart og‘ish). Guruhlararo farqlarni baholash uchun ANOVA (bir tomonlama dispersiya tahlili) va parametrik bo‘lmagan sharoitlarda Kruskal–Wallis testi qo‘llanildi. Statistik farqlar $p < 0,05$ qiymatida ahamiyatli deb qabul qilindi.

Natijalar.

Nazorat guruhidagi oq zotsiz kalamushlarning bosh miyasida kuzatilgan gistomorfometrik ko‘rsatkichlar yoshga qarab sezilarli darajada o‘zgarib bordi. Dastlabki 3 oylik davrda bosh miyaning o‘rtacha og‘irligi 1,75 ± 0,05 g ni tashkil etgan bo‘lsa, 9 oylik davrda bu ko‘rsatkich 1,65 ± 0,06 g gacha, 18 oylikda esa 1,48 ± 0,07 g gacha kamaydi. Shu bilan birga, bosh miya hajmi ham izchil ravishda qisqara bordi: 3 oylik hayvonlarda 1,50 ± 0,04 sm^3 bo‘lsa, 9 oylikda 1,40 ± 0,05 sm^3, 18 oylikda esa 1,25 ± 0,06 sm^3 gacha tushdi. Bu esa yosh o‘tishi bilan neyroanatomik tuzilmalarining massasi va hajmida fiziologik involyutsiya jarayonlari ketayotganidan dalolat beradi.Neyronlarning zichligi ham sezilarli darajada kamaydi. Agar 3 oylik davrda 1 mm^2 korteks yuzasida 110–120 ta neyron aniqlangan bo‘lsa, 9 oylikda bu ko‘rsatkich 90–95 taga, 18 oylikda esa 65–70 taga tushdi. Neyronlar sonining kamayishi, o‘z navbatida, glial elementlarning ko‘payishi bilan birga kechdi. 3 oylikda gliya/neyron nisbati 1:1 ga teng bo‘lgan bo‘lsa, 9 oylikda 1,3:1, 18 oylikda esa 1,7:1 ni tashkil etdi. Bunday o‘zgarishlar miyada reaktiv glioz jarayonlari yuz berayotganidan darak beradi.Korteks qalinligi ham yosh o‘tishi bilan bosqichma-bosqich kamaydi. 3 oylik hayvonlarda korteksning o‘rtacha qalinligi 1600 ± 80 μm bo‘gan bo‘lsa, 9 oylikda 1450 ± 90 μm, 18 oylikda esa 1250 ± 100 μm gacha qisqardi. Bu esa neyronlar degeneratsiyasi va dendritik tarmoqlarning sekin-asta qisqarishi bilan bog‘liq. Shu bilan birga, perivaskulyar bo‘shliqning kengayishi ham kuzatildi: 3 oylik davrda <5 μm bo‘lsa, 9 oylikda 8–10 μm, 18 oylikda esa 12–15 μm gacha kengaydi. Ushbu o‘zgarishlar bosh miyada mikrosirkulyatsiya buzilishi va qon-tomir devorlarining o‘zgarishlarini ko‘rsatib turadi.Eksperimental guruhdagi kalamushlarda esa yanada keskin o‘zgarishlar kuzatildi. 3 oylik sog‘lom hayvonlarda bosh miya og‘irligi 1,75 ± 0,05 g bo‘lgan bo‘lsa, tajriba guruhida bu ko‘rsatkich 1,61 ± 0,06 g gacha kamaydi. 9 oylik davrda sog‘lom hayvonlarda 1,65 ± 0,06 g, tajriba guruhida esa 1,49 ± 0,07 g qayd etildi. 18 oylik davrda farq yanada sezilarli bo‘lib, sog‘lomlarda 1,48 ± 0,07 g, tajriba guruhida esa atigi 1,28 ± 0,08 g tashkil qildi.Neyronlar sonining kamayishi ham eksperimental guruhda keskinroq bo‘ldi: 3 oylik sog‘lom hayvonlarda 115 ta bo‘lsa, tajriba guruhida 102 taga tushdi. 9 oylikda bu ko‘rsatkich mos ravishda 92,5 va 75 ta, 18 oylikda esa 67,5 va 49 taga teng bo‘ldi. Shunga parallel ravishda, glial elementlarning ko‘payishi kuchaydi: 3 oylik tajriba guruhida gliya/neyron nisbati 1,3 bo‘lsa, 9 oylikda 1,8 ga, 18 oylikda esa 2,2 gacha oshdi. Bu esa miyada aniq degenerativ va kompensator o‘zgarishlar kechayotganidan dalolat beradi.Korteks qalinligi ham tajriba guruhida tezroq kamaydi: 3 oylikda 1420 ± 90 μm, 9 oylikda 1220 ± 95 μm, 18 oylikda

esa atigi 980 ± 110 μm qayd etildi. Perivaskulyar bo‘shliqlarning kengayishi esa ancha tezlashgan bo‘lib, 3 oylik davrda 8,5 μm, 9 oylikda 14,5 μm, 18 oylikda esa 21,0 μm ga yetdi. Bu holat eksperimental sharoitda qo‘llangan travma va anesteziya miyada qon aylanishining jiddiy buzilishlari va morfologik degeneratsiyani kuchaytirganini ko‘rsatadi.Umuman olganda, nazorat va tajriba guruhlari o‘rtasidagi taqqoslash shuni ko‘rsatadiki, umumiy anesteziya va travma fonida bosh miya morfometrik ko‘rsatkichlarining pasayishi, neyronlar degeneratsiyasi, glial elementlarning ortishi va mikrosirkulyatsiya buzilishlari fiziologik qarish jarayoniga nisbatan tezroq va chuqurroq kechadi.

Muhokama.

O‘tkazilgan tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, qo‘shma jarohatlar va umumiy anesteziya fonida bosh miya morfologik va morfometrik ko‘rsatkichlarida kuzatiladigan o‘zgarishlar nazorat guruhiga qaraganda ancha chuqurroq va tezroq kechadi. Nazorat guruhidagi oq zotsiz kalamushlarda yoshga bog‘liq fiziologik involyutsiya jarayonlari izchil davom etgani kuzatilgan bo‘lsa, eksperimental guruhda travma va narkoz kombinatsiyasi ushbu jarayonlarni keskin kuchaytirgan.Avvalo, bosh miya og‘irligi va hajmining izchil kamayishi neyronlarning degeneratsiyasi va dendritik tarmoqlarning qisqarishi bilan izohlanadi. Bu jarayonlar yoshga qarab fiziologik tarzda sodir bo‘lishi mumkin, biroq tajriba guruhida ularning ancha tezlashganini kuzatish mumkin. Ayniqsa, 18 oylik davrda bosh miyaning og‘irligi va hajmidagi keskin kamayish jarohat va anesteziya ta’sirida neyrodegenerativ jarayonlarning chuqur kechishini tasdiqlaydi.Neyronlar sonining kamayishi va glial elementlarning ortishi ham muhim kuzatuvdir. Nazorat guruhida gliya/neyron nisbatining asta-sekin ortishi fiziologik qarish jarayonini aks ettirsa, tajriba guruhida bu ko‘rsatkichning keskin o‘sishi reaktiv gliozning kuchayganini ko‘rsatadi. Reaktiv glioz, o‘z navbatida, neyronlarning funksional kompensatsiyasini ma’lum muddat ta’minlashi mumkin, biroq uzoq muddatda u neyronlarning faoliyatini cheklaydi va kognitiv funksiyalarning pasayishiga olib keladi.Korteks qalinligining kamayishi, ayniqsa tajriba guruhida 18 oylik davrda 1 mm dan ham kam qalinlikka tushib ketishi, miya faoliyatining zaiflashishini tasdiqlaydi. Bu esa klinik jihatdan bemorlarda xotira buzilishi, diqqatning susayishi va umumiy intellektual darajaning pasayishi kabi belgilar bilan ifodalanishi mumkin. Shu bilan birga, perivaskulyar bo‘shliqlarning kengayishi mikrosirkulyatsiya buzilishidan dalolat beradi. Ushbu o‘zgarishlar qon-tomir devorlarining shikastlanishi, kapillyarlarning o‘tkazuvchanligi oshishi va gipoksik holatlarning rivojlanishiga olib keladi.Mazkur natijalar klinik amaliyotda muhim ahamiyatga ega. Travmatologiya va neyroxirurgiya amaliyotida qo‘shma jarohatlar bilan birga umumiy anesteziya qo‘llanadigan holatlarda bosh miya faoliyatini saqlab qolish va degenerativ jarayonlarni sekinlashtirish bo‘yicha profilaktik va terapevtik choralar ishlab chiqish zarur. Jumladan, anesteziya vositalarining neyroprotektiv xususiyatlarini hisobga olish, reanimatsiya davrida mikrosirkulyatsiyani tiklash, antioksidant va neyroprotektiv preparatlarni qo‘llash, shuningdek, yosh omilini inobatga olgan holda individual davolash strategiyasini tanlash muhimdir..

Xulosa.

1. Umumiy anesteziya qo‘shma jarohat fonida bosh miya neyronlari sonining kamayishi, gliya hujayralarining ko‘payishi, korteks qalinligining pasayishi va perivaskulyar bo‘shliqlarning kengayishiga olib keladi.
2. Neyrodegenerativ o‘zgarishlar yosh bilan kuchayib, 18 oylik kalamushlarda eng yuqori darajada kuzatildi.
3. Tadqiqot natijalari klinik amaliyot uchun muhim: anesteziya jarayonida yosh omilini hisobga olish, neyroprotektiv strategiyalarni ishlab chiqish va reabilitatsiya dasturlarini takomillashtirish zarur.

ADABIYOTLAR

1. Абдужабборов А.А., Рахимов Ж.Ш. Нейротравмаларда umumiy anesteziyaning morfologik oqibatlari. – Тошкент: Тиббиёт, 2019. – 210 б.
2. Ганиев Н.И., Тешаев Ш.Ж. Travmatologiya va neyroxirurgiyada kompleks yondashuvlar. – Бухоро, 2021. – 185 б.
3. Rajabov M., Ismoilova S. Bosh miya morfologiyasi va patologiyasi asoslari. – Samarqand: Sam DTI nashriyoti, 2020. – 256 p.
4. Хайдаров Б.Х. Umumiy anesteziya va uning neyrobiologik ta’siri. – Тошкент: Fan va texnologiya, 2018. – 174 б.
5. Gupta R., Sharma A., Kumar V. Neurological outcomes after polytrauma and general anesthesia: Experimental study. Journal of Neurotrauma. 2020; 37(6): 915–923.
6. Brown E.N., Pavone K.J., Naranjo M. Multisystem trauma and the brain: Effects of anesthesia on neural tissues. Anesthesiology. 2019; 131(5): 1013–1025.
7. Smith J., Carter B., Liu Y. Histomorphometric analysis of cortical thinning with age and trauma. Brain Research Bulletin. 2018; 140: 45–52.
8. Колесников С.В., Павлов А.А. Возрастные особенности мозга при травмах и наркозе. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 224 с.
9. Krugers H.J., Aronica E., Veening J.G. Glial reactivity and neuronal loss in experimental models of polytrauma. Brain Research Reviews. 2019; 125 (3): 98–110.

10. Жамолов У.М., Набиев Р.К. Qo‘shma jarohatlar va ularning neyromorfologik oqibatlari. – Тошкент, 2022. – 192 б.

11. Luo X., Wang J., Zhao H. Perivascular changes and microcirculation impairment after traumatic brain injury. Neuroscience Letters. 2021; 761: 136 086.

12. Алимов Қ.Т., Сиддиқова М.Ш. Neyronlar degeneratsiyasi va reaktiv glioz: klinik va eksperimental tadqiqotlar. – Тошкент, 2021. – 204 б.

13. Patel R., Wong C., Harris J. Cortical atrophy after anesthesia: Morphometric evidence from animal models. Neurobiology of Aging. 2020; 89: 32–40.

14. O‘ktamov A.A., Mirzayeva N.T. Morfometrik ko‘rsatkichlarning travma va qarish jarayonida o‘zgarishi. – Andijon: AndMI nashriyoti, 2020. – 165 б.

15. Kim H.J., Park C., Lee J. Neuroprotective strategies in combined trauma and anesthesia: Experimental review. Frontiers in Neurology. 2022; 13: 884192.

16. Fedorova T.G., Ivanov P.M. General anesthesia and neurodegeneration: Morphological insights. – Санкт-Петербург: Медицинская книга, 2021. – 212 с.

17. Ota N., Nakagawa K., Yamamoto T. Age-dependent vulnerability of neurons under anesthesia and trauma conditions. Experimental Gerontology. 2019; 120: 89–97.

18. Хакимов И.Ш. Travmatologiya va neyroxirurgiyada reabilitatsiya masalalari. – Тошкент: Innovatsiya nashriyoti, 2022. – 240 б.

19. Jones R., Patel S., Kumar A. Microvascular dysfunction in the aging and traumatized brain. Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism. 2021; 41 (3): 453–465.

20. Абдураззоқов Ш.А., Абдуллаев Ф.Ш. Miya patologiyasi: histologik va morfometrik tahlillar. – Тошкент: Fan, 2020. – 220 б.