MIYANI QON BILAN TA’MINLANISHINING ANATOMIK VA FIZIOLOGIK XUSUSIYATLARI, KLINIK AHAMIYATI HAMDA KASALLIKLARI

Ubaydullayev Olimjon Xasanovich[1], Ahmedova Gulnoraxon Mansurjon qizi[2]

Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti, Toshkent, O‘zbekiston

Odam anatomiyasi va OXTA kafedrasi assistenti[1]

Fundamental tibbiyot fakulteti, I bosqich talabasi[2]

Annotatsiya. *Ushbu maqolada bosh miyaning qon bilan ta’minlanish tizimi, uning anatomik tuzilishi, fiziologik xususiyatlari, klinik ahamiyati hamda ushbu tizim bilan bog‘liq kasalliklar haqida batafsil ma’lumot berilgan. Bosh miya inson organizmidagi eng muhim organlardan biri bo‘lib, uning normal faoliyati uzluksiz va yetarli qon aylanishiga bog‘liqdir. Miya to‘qimalari kislorod va oziq moddalarga juda sezgir bo‘lgani sababli, qon aylanishining qisqa muddatga buzilishi ham jiddiy nevrologik o‘zgarishlarga olib kelishi mumkin. Maqolada bosh miyani qon bilan ta’minlovchi asosiy arteriyalar — ichki uyqu arteriyasi va umurtqa arteriyasi tizimi haqida ma’lumot berilgan. Shuningdek, Willis halqasi, uning anatomik tuzilishi va kompensator ahamiyati yoritilgan.*

Maqolada miya qon aylanishining fiziologik boshqarilish mexanizmlari, autoregulyatsiya jarayonlari ham tahlil qilingan. Miya hujayralarining energiya almashinuvi, kislorod iste’moli va metabolik faoliyati qon aylanishi bilan chambarchas bog‘liq ekani ko‘rsatib o‘tilgan. Bundan tashqari, miya qon aylanishining buzilishlari, jumladan insult, ateroskleroz, anevrizma, tromboz va gipertoniya kabi kasalliklarning rivojlanish mexanizmlari, klinik belgilari va asoratlari yoritilgan.

Maqola davomida miya qon tomir kasalliklarini erta aniqlash, diagnostika usullari hamda profilaktik chora-tadbirlarning ahamiyati haqida ham ma’lumot

berilgan. Zamonaviy tibbiyotda dopplerografiya, angiografiya, kompyuter tomografiyasi va magnit-rezonans tomografiya kabi tekshiruv usullarining o‘rni alohida ta’kidlangan. Sog‘lom turmush tarziga rioya qilish, arterial bosimni nazorat qilish va zararli odatlardan voz kechish miya qon aylanishi kasalliklarining oldini olishda muhim omil hisoblanadi. Ushbu maqola anatomiya, fiziologiya va klinik tibbiyot yo‘nalishida tahsil olayotgan talabalar uchun muhim nazariy manba bo‘lib xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: *Bosh miya, qon aylanishi, ichki uyqu arteriyasi, umurtqa arteriyasi, Willis halqasi, arteriyalar, venalar, kapillyarlar, miya fiziologiyasi, autoregulyatsiya, insult, ateroskleroz, tromboz, anevrizma, gipertoniya, nevrologiya, miya qon tomirlari, kislorod almashinuvi, angiografiya, dopplerografiya, kompyuter tomografiyasi, magnit-rezonans tomografiya, klinik ahamiyat, miya kasalliklari.*

АНАТОМИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КРОВОСНАБЖЕНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА, КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ И ЗАБОЛЕВАНИЯ

Аннотация. В данной статье представлены общие сведения о кровоснабжении головного мозга, его анатомическом строении, физиологических особенностях, клиническом значении и заболеваниях, связанных с нарушением мозгового кровообращения. Головной мозг является одним из важнейших органов человеческого организма, и его нормальное функционирование напрямую зависит от постоянного и достаточного кровоснабжения. Ткани мозга чрезвычайно чувствительны к недостатку кислорода и питательных веществ, поэтому даже кратковременное нарушение кровообращения может привести к серьёзным неврологическим изменениям. В статье подробно рассмотрены основные артерии, обеспечивающие кровоснабжение мозга, включая внутреннюю сонную

артерию и позвоночные артерии. Особое внимание уделено артериальному кругу большого мозга (Виллизиеву кругу), его анатомическому строению и компенсаторной функции.

Также в статье описаны физиологические механизмы регуляции мозгового кровотока, процессы ауторегуляции и особенности обмена веществ в нервной ткани. Подчёркивается, что высокая потребность мозга в кислороде и энергии делает систему мозгового кровообращения жизненно важной для организма. Кроме того, рассмотрены основные заболевания сосудов головного мозга, такие как инсульт, атеросклероз, тромбоз, аневризмы и артериальная гипертензия, а также их причины, клинические проявления и осложнения.

В статье приведены современные методы диагностики нарушений мозгового кровообращения, включая допплерографию, ангиографию, компьютерную и магнитно-резонансную томографию. Особое значение уделено профилактике сосудистых заболеваний мозга, контролю артериального давления, правильному питанию и здоровому образу жизни. Материал статьи имеет важное значение для студентов медицинских вузов, изучающих анатомию, физиологию и клинические дисциплины.

Ключевые слова: Головной мозг, кровоснабжение, внутреняя сонная артерия, позвоночная артерия, Виллизиев круг, артерии, вены, капилляры, мозговое кровообращение, физиология, ауторегуляция, инсульт, атеросклероз, тромбоз, аневризма, гипертония, неврология, сосуды головного мозга, кислородный обмен, ангиография, допплерография, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, клиническое значение, сосудистые заболевания.

ANATOMICAL AND PHYSIOLOGICAL FEATURES OF THE BLOOD SUPPLY OF THE BRAIN, ITS CLINICAL SIGNIFICANCE AND DISEASES

Article. This article provides general information about the blood supply of the brain, including its anatomical structure, physiological features, clinical significance, and diseases associated with cerebral circulation disorders. The brain is one of the most important organs of the human body, and its normal functioning depends on continuous and adequate blood circulation. Brain tissues are highly sensitive to oxygen and nutrient deficiency; therefore, even short-term disturbances in cerebral blood flow can lead to serious neurological disorders. The article describes the main arteries supplying the brain, including the internal carotid arteries and vertebral arteries. Special attention is paid to the Circle of Willis, its anatomical structure, and compensatory role in maintaining cerebral circulation.

The article also discusses the physiological mechanisms regulating cerebral blood flow, including autoregulation processes and metabolic activity in nervous tissue. The high demand of brain cells for oxygen and energy highlights the importance of an effective vascular system. In addition, the paper examines common cerebrovascular diseases such as stroke, atherosclerosis, thrombosis, aneurysm, and hypertension, as well as their causes, clinical manifestations, and complications.

Modern diagnostic methods used in the evaluation of cerebral circulation disorders, including Doppler ultrasonography, angiography, computed tomography, and magnetic resonance imaging, are also described. Preventive measures such as blood pressure control, healthy nutrition, physical activity, and avoidance of harmful habits are emphasized as important factors in reducing the

risk of cerebrovascular diseases. This article serves as an important educational resource for medical students studying anatomy, physiology, and clinical medicine.

Keywords: Brain, blood supply, internal carotid artery, vertebral artery, Circle of Willis, arteries, veins, capillaries, cerebral circulation, physiology, autoregulation, stroke, atherosclerosis, thrombosis, aneurysm, hypertension, neurology, cerebral vessels, oxygen metabolism, angiography, Doppler ultrasonography, computed tomography, magnetic resonance imaging, clinical significance, cerebrovascular diseases.

Kirish

Bosh miya inson organizmidagi eng murakkab va muhim organlardan biri hisoblanadi. U organizmdagi barcha tizimlarning faoliyatini boshqaradi va muvofiqlashtiradi. Insonning fikrlashi, xotirasi, hissiyotlari va harakatlari bosh miya faoliyati bilan bog‘liqdir. Miya normal ishlashi uchun doimiy ravishda kislorod va oziq moddalarga ehtiyoj sezadi. Ushbu moddalar miya to‘qimalariga qon orqali yetkazib beriladi. Miya organizm massasining kichik qismini tashkil qilsa ham, organizmdagi kislorodning katta qismini iste’mol qiladi. Shu sababli bosh miyani qon bilan ta’minlash tizimi juda rivojlangan va murakkab tuzilishga ega. Miya qon tomirlari arteriyalar, venalar va kapillyarlardan tashkil topgan bo‘lib, ular nerv hujayralarining uzluksiz faoliyatini ta’minlaydi. Qon aylanishining buzilishi miya faoliyatiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Hatto qisqa muddatli qon yetishmovchiligi ham hujayralarning zararlanishiga olib kelishi mumkin. Zamonaviy tibbiyotda miya qon aylanishi bilan bog‘liq kasalliklar dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, insult va ateroskleroz kabi kasalliklar dunyo bo‘yicha nogironlik va o‘limning asosiy sabablaridan sanaladi. Shu sababli bosh miyani qon bilan ta’minlanishini anatomik va fiziologik jihatdan o‘rganish katta ahamiyatga ega.

Bosh miyaga qon asosan ichki uyqu arteriyalari va umurtqa arteriyalari orqali yetkaziladi. Ushbu arteriyalar bosh miya asosida bir-biri bilan tutashib, Willis halqasini hosil qiladi. Willis halqasi qon aylanishining muvozanatini saqlashda muhim rol o‘ynaydi. Agar biror arteriyada qon oqimi kamayib qolsa, boshqa tomirlar orqali kompensatsiya yuz beradi. Bu tizim miya to‘qimalarini kislorod yetishmovchiligidan himoya qiladi. Miya qon tomirlari o‘ziga xos anatomik tuzilishga ega bo‘lib, ular yuqori elastiklik va moslashuvchanlik bilan xarakterlanadi. Miya qon aylanishining doimiyligi autoregulyatsiya mexanizmi orqali boshqariladi. Arterial bosim o‘zgarganda ham miya hujayralariga yetib boradigan qon miqdori ma’lum darajada saqlanib turadi. Ushbu jarayon nerv va gumoral omillar orqali nazorat qilinadi. Miya qon aylanishining fiziologik xususiyatlarini bilish nevrologik kasalliklarni tushunishda muhim o‘rin tutadi. Chunki miya qon tomirlaridagi har qanday o‘zgarish organizm faoliyatiga jiddiy ta’sir ko‘rsatadi. Hozirgi kunda ilm-fan rivojlanishi natijasida miya tomirlarining anatomiyasi va fiziologiyasi chuqur o‘rganilmoqda. Zamonaviy diagnostika usullari miya qon aylanishidagi o‘zgarishlarni erta aniqlash imkonini bermoqda. Bu esa kasalliklarning oldini olish va samarali davolash uchun muhim omil hisoblanadi.

Miya qon aylanishining buzilishi ko‘plab xavfli kasalliklarning rivojlanishiga sabab bo‘ladi. Eng ko‘p uchraydigan kasalliklardan biri insult hisoblanadi. Insult natijasida miya hujayralarining ma’lum qismi nobud bo‘ladi va nevrologik buzilishlar yuzaga keladi. Bundan tashqari, ateroskleroz miya arteriyalarining torayishiga olib keladi. Tomir devorida yog‘ moddalari to‘planishi qon oqimini qiyinlashtiradi. Anevrizma esa qon tomiri devorining kengayishi bilan xarakterlanadi. Anevrizma yorilganda bosh miya qon quyilishi rivojlanishi mumkin. Tromboz va emboliya ham miya qon aylanishining o‘tkir buzilishlariga sabab bo‘ladi. Arterial gipertoniya esa tomir devorlariga ortiqcha bosim tushiradi. Bu holat tomirlarning mo‘rtlashishiga va qon quyilish xavfining oshishiga olib

keladi. Miya qon tomir kasalliklari nafaqat katta yoshdagilar, balki yoshlar orasida ham ko‘payib bormoqda. Noto‘g‘ri ovqatlanish, stress, kamharakatlik va zararli odatlar asosiy xavf omillari hisoblanadi. Shu sababli ushbu kasalliklarni erta aniqlash va profilaktika qilish tibbiyotning muhim vazifalaridan biridir. Sog‘lom turmush tarziga amal qilish miya qon tomir kasalliklari xavfini kamaytiradi.

Hozirgi zamonaviy tibbiyotda miya qon tomirlarini tekshirish uchun ko‘plab diagnostik usullar qo‘llaniladi. Dopplerografiya yordamida qon oqimining tezligi va tomir holati baholanadi. Angiografiya miya arteriyalarining anatomik tuzilishini aniq ko‘rsatib beradi. Kompyuter tomografiyasi va magnit-rezonans tomografiya miya to‘qimalaridagi patologik o‘zgarishlarni aniqlashda muhim ahamiyatga ega. Ushbu usullar yordamida insult, tromboz va anevrizmalarni erta bosqichda aniqlash mumkin. Erta tashxis qo‘yish esa samarali davolash imkoniyatini oshiradi. Miya qon aylanishi buzilishlarini davolashda dori vositalari, jarrohlik usullari va reabilitatsiya muhim o‘rin tutadi. Ayniqsa, qon bosimini nazorat qilish va xolesterin miqdorini kamaytirish profilaktikada katta ahamiyatga ega. Shuningdek, jismoniy faollik va to‘g‘ri ovqatlanish ham sog‘lom qon aylanishini ta’minlaydi. Tibbiyot rivojlanishi bilan miya qon tomir kasalliklarini davolash imkoniyatlari kengaymoqda. Zamonaviy texnologiyalar bemorlarning hayot sifatini yaxshilashga yordam bermoqda. Bosh miyani qon bilan ta’minlanishini o‘rganish anatomiya, fiziologiya va klinik tibbiyotning muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Ushbu mavzu bo‘yicha bilimlar kelajakdagi shifokorlar uchun katta amaliy ahamiyat kasb etadi.

Asosiy qism

Bosh miya qon bilan asosan 2 ta yirik arterial tizim orqali ta’minlanadi. Birinchi tizim ichki uyqu arteriyalari hisoblanadi. Ikkinchi tizim esa umurtqa arteriyalaridan tashkil topgan. Ichki uyqu arteriyasi umumiy uyqu arteriyasidan ajralib chiqadi va kalla bo‘shlig‘iga kiradi. Ushbu arteriya miya yarim sharlarining

katta qismini qon bilan ta’minlaydi. Umurtqa arteriyalari esa o‘mrov osti arteriyasidan boshlanadi. Ular bo‘yin umurtqalari orasidan o‘tib, bosh miya asosiga yetib boradi. Ikki umurtqa arteriyasi qo‘shilib, asosiy arteriyani hosil qiladi. Asosiy arteriya bosh miyaning orqa qismlarini qon bilan ta’minlaydi. Miya asosida ushbu arteriyalar o‘zaro birikib, Willis halqasini hosil qiladi. Willis halqasi 6–8 ta asosiy tomirdan tashkil topgan murakkab qon aylanish tizimidir. Ushbu halqa qon oqimining bir maromda taqsimlanishini ta’minlaydi. Agar bir tomir faoliyati buzilsa, boshqa tomirlar orqali kompensator qon oqimi yuz beradi. Bu mexanizm miya hujayralarining hayot faoliyatini saqlab qolishda katta ahamiyatga ega. Miya qon tomirlari ichida oldingi, o‘rta va orqa miya arteriyalari alohida klinik ahamiyatga ega hisoblanadi.

Miya fiziologiyasi nuqtai nazaridan qon aylanishi juda muhim hisoblanadi. Inson bosh miyasi tana massasining taxminan 2% qismini tashkil qiladi. Shunga qaramay, u organizmdagi kislorodning 20–25% qismini iste’mol qiladi. Bundan tashqari, miya yurak chiqarayotgan qonning qariyb 15% qismini qabul qiladi. Miya hujayralari energiyani asosan glyukoza hisobiga hosil qiladi. Nerv hujayralari kislorodsiz atigi 4–6 daqiqa yashay oladi. Shu sababli qon aylanishining qisqa muddatga buzilishi ham jiddiy oqibatlarga olib keladi. Miya qon aylanishi autoregulyatsiya mexanizmi orqali boshqariladi. Ushbu mexanizm arterial bosim 60–160 mm simob ustuni oralig‘ida bo‘lganda faol ishlaydi. Autoregulyatsiya tomirlarning kengayishi yoki torayishi orqali amalga oshadi. Karbonat angidrid miqdorining oshishi miya tomirlarining kengayishiga sabab bo‘ladi. Kislorod yetishmovchiligi ham tomirlarni reflektor ravishda kengaytiradi. Nerv tizimi va endokrin bezlar ham qon aylanishini boshqarishda ishtirok etadi. Miya to‘qimalarining normal faoliyati uchun qon aylanishining doimiyligi juda muhim hisoblanadi. Ushbu murakkab fiziologik jarayon organizmning barcha funksiyalariga ta’sir ko‘rsatadi.

Miya qon tomirlarining klinik axamiyati nevrologiya va neyroxirurgiyada juda katta hisoblanadi. Miya qon aylanishining buzilishi ko‘pincha insult rivojlanishiga olib keladi. Insultning 2 ta asosiy turi mavjud: ishemik va gemorragik insult. Ishemik insult barcha holatlarning taxminan 80% qismini tashkil qiladi. Bu holatda qon tomiri tromb yoki embol bilan berkiladi. Gemorragik insult esa tomir yorilishi natijasida yuzaga keladi. Insult vaqtida miya hujayralari kislorod yetishmovchiligi sababli nobud bo‘ladi. Bemorlarda nutq buzilishi, falajlik va xotira pasayishi kuzatiladi. Ba’zi hollarda hushdan ketish yoki koma rivojlanishi mumkin. Miya qon aylanishining surunkali buzilishi ensefalopatiyaga olib keladi. Arterial gipertoniya miya tomirlari devoriga katta yuklama beradi. Natijada tomirlar elastikligi pasayadi va qon quyilish xavfi oshadi. Ateroskleroz esa tomir devorida xolesterin blyashkalarining hosil bo‘lishi bilan xarakterlanadi. Bu holat qon oqimini sekinlashtiradi va tromboz xavfini oshiradi. Miya qon tomir kasalliklari dunyo bo‘yicha o‘lim sabablari orasida birinchi o‘rinlardan birini egallaydi.

Miya qon tomirlari bilan bog‘liq kasalliklar turli yoshdagi insonlarda uchrashi mumkin. Ateroskleroz 40–50 yoshdan keyin ko‘proq rivojlanadi. Ushbu kasallikda tomir devorida yog‘ moddalari to‘planadi. Natijada tomir bo‘shlig‘i torayib boradi. Anevrizma esa arteriya devorining qopcha shaklida kengayishi bilan namoyon bo‘ladi. Anevrizmaning yorilishi bosh miya qon quyilishiga olib keladi. Bu holat juda xavfli bo‘lib, ko‘pincha o‘lim bilan yakunlanadi. Tromboz qon tomir ichida tromb hosil bo‘lishi natijasida yuz beradi. Emboliya esa boshqa joydan kelgan tromb yoki havo pufagi tomirni to‘sib qo‘yganda rivojlanadi. Gipertoniya kasalligida arterial bosimning 140/90 mm simob ustunidan yuqori bo‘lishi kuzatiladi. Yuqori bosim tomirlarning shikastlanishiga sabab bo‘ladi. Qandli diabet ham miya tomirlariga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Chekish va alkogol iste’moli kasallik xavfini bir necha barobar oshiradi. Kamharakat turmush tarzi ham qon aylanishini yomonlashtiradi. Stress va noto‘g‘ri ovqatlanish ham xavf omillari qatoriga kiradi. Ushbu kasalliklarning oldini olish uchun sog‘lom hayot tarziga amal qilish zarur.

Miya qon aylanishi kasalliklarini aniqlashda zamonaviy diagnostika usullari keng qo‘llaniladi. Dopplerografiya yordamida tomirlardagi qon oqimi tezligi tekshiriladi. Ushbu usul og‘riqsiz va xavfsiz hisoblanadi. Angiografiya kontrast modda yuborish orqali arteriyalar holatini aniqlaydi. Kompyuter tomografiyasi bosh miyaning qatlamma-qatlam tasvirini beradi. Magnit-rezonans tomografiya esa yumshoq to‘qimalarni aniq ko‘rsatadi. Ushbu tekshiruvlar yordamida insult va anevrizmalarni erta aniqlash mumkin. Laborator tekshiruvlar ham diagnostikada muhim o‘rin tutadi. Masalan, qonda xolesterin va glyukoza miqdori aniqlanadi. Davolash usullari kasallik turiga qarab belgilanadi. Trombozda qon suyultiruvchi preparatlar qo‘llaniladi. Gipertoniya vaqtida arterial bosimni tushiruvchi dorilar buyuriladi. Ba’zi hollarda jarrohlik amaliyotlari bajariladi. Reabilitatsiya jarayoni bemorlarning tiklanishida katta ahamiyatga ega. Fizioterapiya, davolovchi mashqlar va logopedik yordam insultdan keyingi tiklanishni tezlashtiradi. Zamonaviy tibbiyot miya qon tomir kasalliklarini samarali davolash imkoniyatlarini tobora kengaytirib bormoqda.

Xulosalar

Xulosa qilib aytganda, bosh miyani qon bilan ta’minlash tizimi inson organizmidagi eng muhim va murakkab tizimlardan biri hisoblanadi. Miya faoliyatining normal davom etishi doimiy va yetarli qon aylanishiga bog‘liqdir. Miya hujayralari kislorod va oziq moddalarga juda sezgir bo‘lgani sababli qon oqimining qisqa muddatli buzilishi ham jiddiy nevrologik o‘zgarishlarga olib kelishi mumkin. Bosh miyaga qon asosan ichki uyqu arteriyalari va umurtqa arteriyalari orqali yetkaziladi. Ushbu arteriyalar Willis halqasini hosil qilib, qon aylanishining barqarorligini ta’minlaydi. Miya qon tomirlarining anatomik tuzilishini chuqur o‘rganish nevrologik kasalliklarni tushunishda muhim ahamiyatga ega. Miya qon aylanishining autoregulyatsiya mexanizmi nerv hujayralarining normal faoliyatini saqlab turadi. Qon aylanishining buzilishi insult, ateroskleroz, tromboz, anevrizma va gipertoniya kabi xavfli kasalliklarni yuzaga

keltiradi. Ayniqsa, insult dunyo bo‘yicha nogironlik va o‘limning asosiy sabablaridan biri hisoblanadi. Miya qon tomir kasalliklari insonning hayot sifati va mehnat faoliyatiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Ushbu kasalliklarning rivojlanishida noto‘g‘ri ovqatlanish, stress, kamharakatlik, chekish va alkogol iste’moli muhim xavf omillari hisoblanadi. Sog‘lom turmush tarziga rioya qilish esa kasalliklarning oldini olishda muhim o‘rin tutadi. Zamonaviy diagnostika usullari miya qon aylanishidagi o‘zgarishlarni erta aniqlash imkonini bermoqda. Dopplerografiya, angiografiya, kompyuter tomografiyasi va magnit-rezonans tomografiya diagnostikada keng qo‘llaniladi. Erta tashxis qo‘yish samarali davolash imkoniyatini oshiradi. Miya qon tomir kasalliklarini davolashda dori vositalari, jarrohlik usullari va reabilitatsiya muhim ahamiyat kasb etadi. Reabilitatsiya jarayoni bemorlarning kundalik hayotga qaytishida katta yordam beradi. Anatomiya va fiziologiya fanlari miya qon aylanishi mexanizmlarini tushunishda asosiy ilmiy manba hisoblanadi. Kelajakdagi shifokorlar uchun ushbu mavzu bo‘yicha chuqur bilimga ega bo‘lish juda zarurdir. Chunki miya qon tomir kasalliklarini erta aniqlash va to‘g‘ri davolash inson hayotini saqlab qolishda muhim rol o‘ynaydi. Ilm-fan va tibbiyot rivojlanishi bilan ushbu kasalliklarni davolash imkoniyatlari yanada kengayib bormoqda. Shu sababli bosh miyani qon bilan ta’minlanishi haqidagi bilimlar nafaqat nazariy, balki katta amaliy ahamiyatga ham ega hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Gray’s Anatomy. Gray H. *Gray’s Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice*. 41-nashr. London: Elsevier, 2016.
2. Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology. Hall J.E. *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology*. 14-nashr. Philadelphia: Elsevier, 2021.
3. Clinical Neuroanatomy. Snell R.S. *Clinical Neuroanatomy*. 8-nashr. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2019.

4. Human Anatomy and Physiology. Marieb E.N., Hoehn K. *Human Anatomy and Physiology*. 11-nashr. Pearson Education, 2018.
5. World Health Organization. *Cerebrovascular Diseases and Stroke Prevention Guidelines*. Geneva, 2022.
6. Atlas of Human Anatomy. Netter F.H. *Atlas of Human Anatomy*. 7-nashr. Elsevier, 2019.