

NEYROGLIAL HUYAYRALARNING TURLARI VA ULARNING MARKAZIY ASAB TIZIMIDAGI ROLI

Termiz iqtisodiyot va servis universiteti tibbiyot fakulteti

Davolash ishi 24-08 guruh talabasi

Davlatova Laylo Jo'rabek qizi

E-mail: laylodavlatova933@gmail.com

Termiz iqtisodiyot va servis universiteti tibbiyot fakulteti

“Fundamental fanlar” kafedrasida o'qituvchisi

Babamurodov Alisher Ro'ziboyevich

Annotatsiya. Ushbu maqolada neyrogliyal hujayralarning turlari va ularning markaziy asab tizimidagi roli keng yoritilgan. Neyroglia (glial hujayralar) markaziy asab tizimining tarkibiy qismini tashkil etib, neyronlar faoliyatini qo'llab-quvvatlovchi, himoya qiluvchi va trofik (oziqlantiruvchi) funksiyalarni bajaradi. Maqolada asosan astrotsitlar, oligodendrositlar, mikroglia va endimotsitlar kabi glial hujayralarning tuzilishi, joylashuvi va fiziologik ahamiyati tahlil qilinadi.

Astrotsitlar neyronlar o'rtasidagi moddalar almashinuvini ta'minlab, qon-miya to'sig'ini shakllantiradi. Oligodendrositlar markaziy asab tizimida miyelin qobig'ini hosil qilib, impulslarning tez o'tishini ta'minlaydi. Mikroglia esa immun himoya funksiyasini bajarib, asab to'qimalaridagi zararlangan yoki nobud bo'lgan hujayralarni fagotsitoz qiladi. Endimotsitlar miya qorinchalari va orqa miya kanalini qoplab, miya suyuqligining aylanishi va filtrasiyasida ishtirok etadi.

Maqolada shuningdek neyrogliyal hujayralarning neyronlar faoliyatiga ta'siri, ularning patologik holatlarda (masalan, neyrodegenerativ kasalliklarda) o'zgarishi ham tahlil qilinadi. Umuman olganda, neyrogliyal hujayralar markaziy asab tizimining barqaror ishlashini, neyronlarning hayotiy faoliyatini saqlab turuvchi muhim strukturaviy va funksional birlik sifatida namoyon bo'ladi.

Kalit so'zlar: neyroglia, astrotsit, oligodendrosit, mikroglia, endimotsit, markaziy asab tizimi, miyelin, qon-miya to'sig'i.

TYPES OF NEUROGLIAL CELLS AND THEIR ROLE IN THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM

Annotation. This article extensively discusses the types of neuroglial cells and their role in the central nervous system. Neuroglia (glial cells) are a component of the central

nervous system and perform functions that support, protect, and nourish the activity of neurons. The article mainly analyzes the structure, location, and physiological significance of glial cells such as astrocytes, oligodendrocytes, microglia, and ependymocytes.

Astrocytes provide the exchange of substances between neurons and form the blood-brain barrier. Oligodendrocytes form the myelin sheath in the central nervous system, ensuring the rapid transmission of impulses. Microglia, on the other hand, perform an immune defense function, phagocytosing damaged or dead cells in the nervous tissue. Ependymocytes line the ventricles of the brain and the spinal canal, participating in the circulation and filtration of cerebrospinal fluid.

The article also analyzes the influence of neuroglial cells on the activity of neurons, their changes in pathological conditions (for example, in neurodegenerative diseases). In general, neuroglial cells are an important structural and functional unit that maintains the stable functioning of the central nervous system and the vital activity of neurons.

Keywords: neuroglia, astrocyte, oligodendrocyte, microglia, ependymocyte, central nervous system, myelin, blood-brain barrier.

ТИПЫ НЕЙРОГЛИАЛЬНЫХ КЛЕТОК И ИХ РОЛЬ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЕ

Аннотация. В данной статье подробно рассматриваются типы нейроглиальных клеток и их роль в центральной нервной системе. Нейроглия (глиальные клетки) является компонентом центральной нервной системы и выполняет функции поддержки, защиты и питания нейронов. В статье, в основном, анализируются структура, расположение и физиологическое значение глиальных клеток, таких как астроциты, олигодендроциты, микроглия и эпендимоциты. Астроциты обеспечивают обмен веществ между нейронами и формируют гематоэнцефалический барьер. Олигодендроциты образуют миелиновую оболочку в центральной нервной системе, обеспечивая быструю передачу импульсов. Микроглия, в свою очередь, выполняет функцию иммунозащиты, фагоцитируя поврежденные или погибшие клетки нервной ткани. Эпендимоциты выстилают желудочки головного мозга и спинномозговой канал, участвуя в циркуляции и фильтрации спинномозговой жидкости.

В статье также анализируется влияние нейроглиальных клеток на активность нейронов, их изменения при патологических состояниях (например, при нейродегенеративных заболеваниях). В целом, нейроглиальные клетки являются

важной структурно-функциональной единицей, обеспечивающей стабильное функционирование центральной нервной системы и жизнедеятельность нейронов.

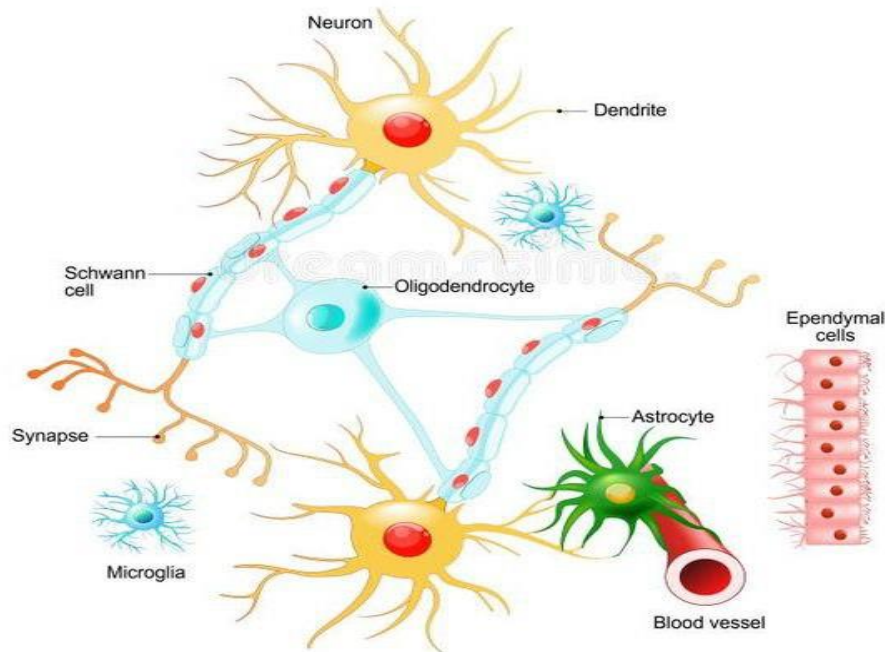
Ключевые слова: нейроглия, астроцит, олигодендроцит, микроглия, эпендимоцит, центральная нервная система, миелин, гематоэнцефалический барьер.

Kirish: Inson organizmining eng murakkab va mukammal tizimlaridan biri bu — **markaziy asab tizimi (MAT)** bo‘lib, u butun organizmning faoliyatini boshqaradi, muvofiqlashtiradi va tashqi hamda ichki muhit o‘rtasida uzviy aloqani ta‘minlaydi. Asab tizimining asosiy tarkibiy qismi neyronlar bo‘lsa, ularning normal faoliyatini qo‘llab-quvvatlovchi, himoya qiluvchi va modda almashinuvini tartibga soluvchi neyrogliyal hujayralar ham muhim o‘rin tutadi. **Neyroglia, ya’ni glial hujayralar** neyronlar bilan birgalikda markaziy asab tizimining to‘liq ishlashini ta‘minlaydi.

Neyrogliyal hujayralar son jihatidan neyronlardan bir necha baravar ko‘p bo‘lib, ular miya va orqa miyada tayoq, tarmoq yoki yulduzsimon shaklda joylashgan. Ular faqat yordamchi element bo‘lib qolmay, balki neyronlarning elektr faoliyatiga, sinaptik uzatishga, qon-miya to‘sig‘i yaxlitligiga va miya suyuqligi aylanishiga ham bevosita ta‘sir ko‘rsatadi.

So‘nggi yillarda olib borilgan **neyrofiziologik tadqiqotlar** shuni ko‘rsatmoqdaki, neyroglia nafaqat passiv qo‘llab-quvvatlovchi tuzilma, balki faol axborot almashinuvi jarayonida ishtirok etuvchi hujayralar majmuasi hamdir. Shu boisdan, neyrogliyal hujayralarning turlari va ularning markaziy asab tizimidagi o‘rni, vazifalari hamda ahamiyatini o‘rganish zamonaviy neyrobiologiyada muhim ilmiy yo‘nalishlardan biri hisoblanadi.

NEURONS and GLIAL CELLS



Neyroglial hujayralarning umumiy tavsifi va tasnifi

Neyroglial hujayralar (glial hujayralar) markaziy asab tizimining neyronlardan keyingi eng muhim strukturaviy qismlaridan biri bo‘lib, ular neyronlarning faoliyatini qo‘llab-quvvatlaydi, himoya qiladi va asab to‘qimasida barqaror muhitni saqlab turadi. “Glia” so‘zi yunoncha “elim” degan ma‘noni bildiradi, ya‘ni bu hujayralar asab to‘qimasidagi neyronlarni bir-biriga “elimlab”, ularni mustahkam bir butun tizim sifatida birlashtiradi.

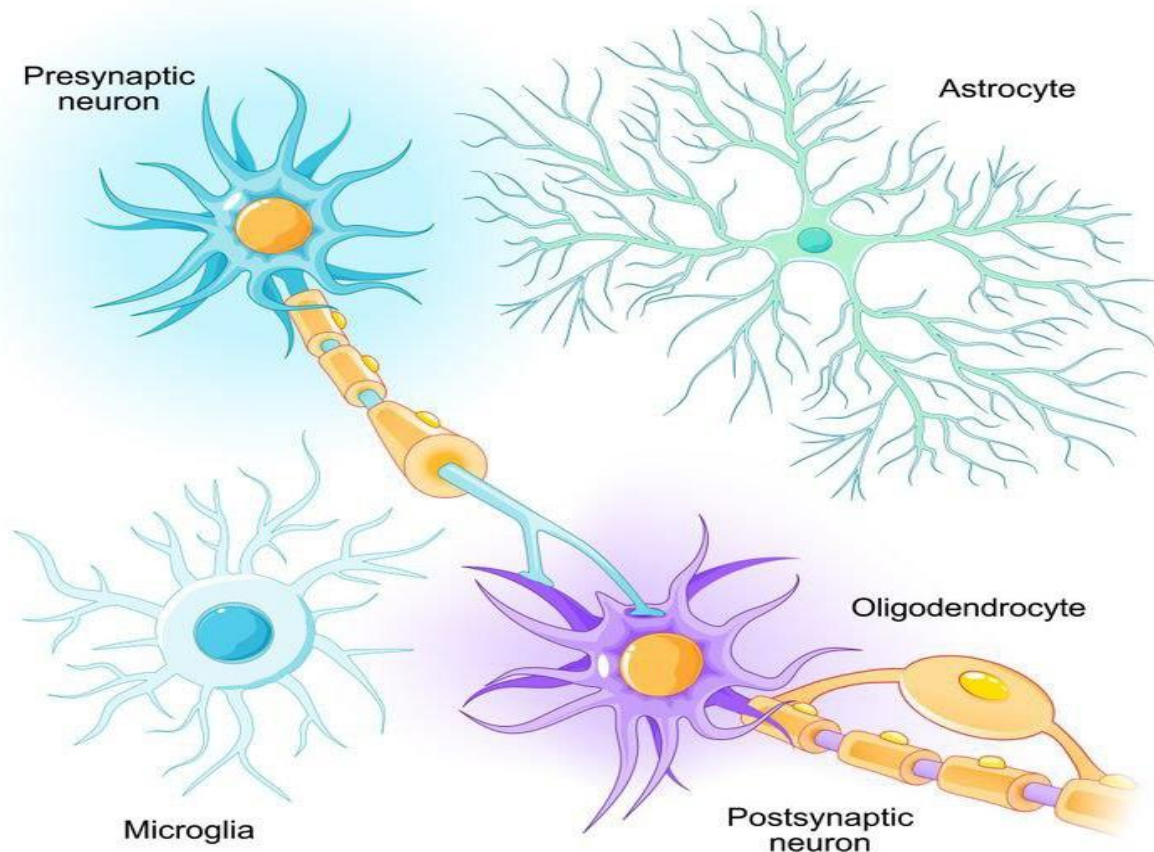
Neyroglial hujayralar miya va orqa miyada neyronlardan 5–10 barobar ko‘p bo‘lib, ularning umumiy og‘irligi miya massasining qariyb yarmiga tengdir. Ular elektr impulslarini hosil qilmaydi, ammo neyronlarning hayot faoliyatini davom ettirishi uchun zarur bo‘lgan sharoitni yaratadi. Neyroglial hujayralar asosan to‘rt asosiy turga bo‘linadi:

Astrotsitlar – yulduzsimon shakldagi yirik glial hujayralar bo‘lib, ular neyronlar va qon tomirlari orasida joylashadi. **Astrotsitlar qon-miya to‘sig‘ini hosil qilib,** neyronlarga kislorod va ozuqa moddalarning yetkazilishini nazorat qiladi.

Oligodendrositlar – markaziy asab tizimida miyelin qobig‘ini hosil qiluvchi hujayralardir. Ular asab tolalarining izolyatsiyasini ta‘minlab, nerv impulslarining tez o‘tishiga yordam beradi.

Mikroglia – kichik o‘lchamli himoya hujayralar bo‘lib, ular asab to‘qimasidagi immun hujayralar vazifasini bajaradi. **Mikroglia fagotsitoz xususiyatiga** ega bo‘lib, zararlangan yoki nobud bo‘lgan hujayralarni yo‘q qiladi.

Ependimotsitlar – miya qorinchalari va orqa miya markaziy kanalini qoplab turuvchi hujayralardir. Ular miya suyuqligining aylanishi va filtratsiyasini boshqarishda ishtirok etadi.



Neyroglial hujayralar o‘zaro yaqin aloqada bo‘lib, ular neyronlarning elektr faoliyatini barqarorlashtiradi, sinapslarda ion muvozanatini saqlaydi va asab to‘qimalarining shikastlanishidan so‘ng regeneratsiya jarayonini tezlashtiradi. Shu sababli, glial hujayralar markaziy asab tizimining nafaqat yordamchi, balki faol boshqaruvchi elementi sifatida ham katta ahamiyatga ega.

Astrotsitlarning tuzilishi va ularning markaziy asab tizimidagi roli

Astrotsitlar — markaziy asab tizimida eng yirik va ko‘p uchraydigan glial hujayralardan biri bo‘lib, ular yulduzsimon shaklda bo‘ladi (shuning uchun **“astrotsit”** deb ataladi). Ularning uzun, tarmoqlangan o‘simtalari (neyritsimon tuzilmalar) neyron tanasi, sinapslar va qon tomirlar bilan bevosita aloqa qiladi. Bu o‘simtalar orqali astrotsitlar qon va neyronlar o‘rtasidagi moddalar almashinuvini ta’minlaydi.

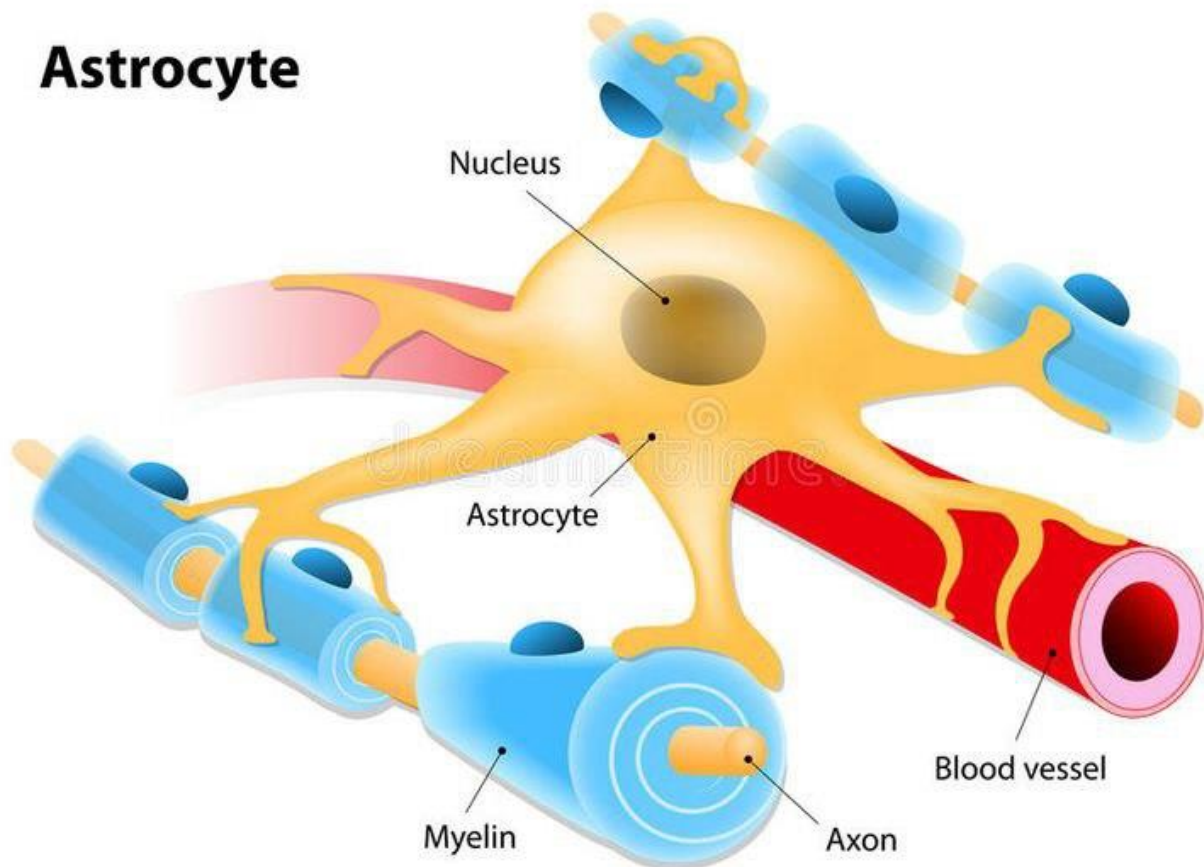
Astrotsitlarning ikki asosiy turi farqlanadi:

Tolali (fibroz) astrotsitlar – asosan oq moddada joylashadi va uzoq, to‘g‘ri shaklli o‘simtalarga ega.

Protoplazmatik astrotsitlar – asosan kulrang moddada joylashadi va ko‘p sonli, qisqa, tarmoqlangan o‘simtalari mavjud.

Astrotsitlarning asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

Astrocyte



Qon-miya to‘sig‘ini shakllantirish – Astrotsitlarning oyoqsimon uchi miya kapillyarlari atrofini o‘rab, ularning o‘tkazuvchanligini nazorat qiladi. Bu neyronlarni zaharli moddalardan, mikroblardan va ortiqcha ionlardan himoya qiladi.

Modda almashinuvini boshqarish – Neyronlar faoliyatida hosil bo‘ladigan ortiqcha kaliy ionlarini, laktat va neurotransmitterlarni o‘ziga singdiradi va ularni qayta ishlashga yordam beradi.

Energiya manbai yaratish – Astrotsitlar glyukozani sut kislotasiga aylantirib, neyronlarga qo‘shimcha energiya manbai sifatida uzatadi.

Sinaptik faoliyatni tartibga solish – Astrotsitlar sinapslar atrofida joylashib, neurotransmitterlar konsentratsiyasini boshqaradi, bu esa neyronlar o‘rtasidagi axborot uzatilishining aniqligini ta‘minlaydi.

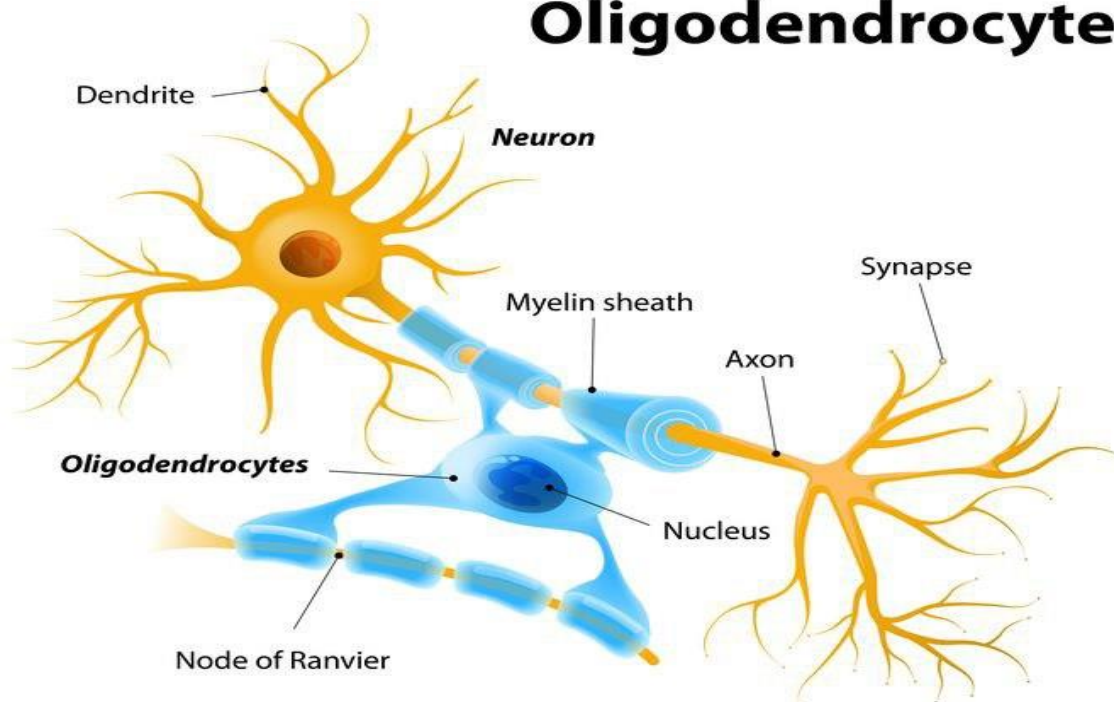
Regeneratsiya va to‘qima tiklanishi – Asab to‘qimasi shikastlanganda, astrotsitlar faol bo‘lib, “glioz” deb ataluvchi himoya to‘qimasini hosil qiladi. Bu jarayon miya va orqa miyada shikastlangan joyni ajratib, uning kengayishiga yo‘l qo‘ymaydi.

Astrotsitlarning bu xilma-xil funksiyalari ularni markaziy asab tizimining muvozanatini saqlovchi va himoya qiluvchi asosiy glial hujayra sifatida ajratib turadi. Ularning normal faoliyati buzilganda, epilepsiya, Altsgeymer kasalligi va boshqa neyrodegenerativ patologiyalar rivojlanishi kuzatiladi.

Oligodendrositlarning tuzilishi va funksiyasi

Oligodendrositlar — markaziy asab tizimidagi miyelin hosil qiluvchi glial hujayralar bo‘lib, ular asab impulslarining tez va samarali o‘tishini ta’minlaydi. “Oligodendrosit” so‘zi yunoncha “oligos” — oz, “dendron” — shox, “tsitos” — hujayra degan ma’noni bildiradi, ya’ni bu hujayralar kam sonli, ammo nisbatan uzun shoxchalarga ega bo‘ladi. Ular asosan miyaning oq moddasida ko‘p uchraydi.

Oligodendrocyte



Tuzilishi: Oligodendrositlar dumaloq yoki cho‘zinchoq shaklda bo‘lib, ularning o‘simtalari bir nechta neyronlarning aksonlarini o‘rab oladi. Har bir oligodendrosit o‘zining shoxlari orqali bir nechta akson atrofida miyelin qobig‘ini hosil qilishi mumkin. Bu qobiq elektr izolyatsiya vazifasini bajaradi, ya’ni asab impulsining yo‘qolmasdan, tez o‘tishiga sharoit yaratadi.

Asosiy funksiyalari:

Miyelin qobig'ini hosil qilish – Oligodendrositlarning eng muhim vazifasi bu asab tolalarini miyelin bilan o‘rashdir. Miyelin qavati impuls o‘tishini 50–100 barobar tezlashtiradi.

Nerv impulslarini izolyatsiya qilish – Miyelin elektr izolyator sifatida harakat qilib, impulslarning yon tomonga tarqalishini to‘xtatadi va axborot uzatishni aniq qiladi.

Neyronlarni oziqlantirish va himoya qilish – Oligodendrositlar aksonlarga metabolik moddalarning yetib borishini ta‘minlaydi, ularni mexanik va kimyoviy shikastlanishdan himoya qiladi.

Regeneratsiyada ishtirok etish – Asab tolalari shikastlanganda, oligodendrositlar yangi miyelin qavatlarini tiklashga harakat qiladi. Ammo bu jarayon markaziy asab tizimida nisbatan sust kechadi.

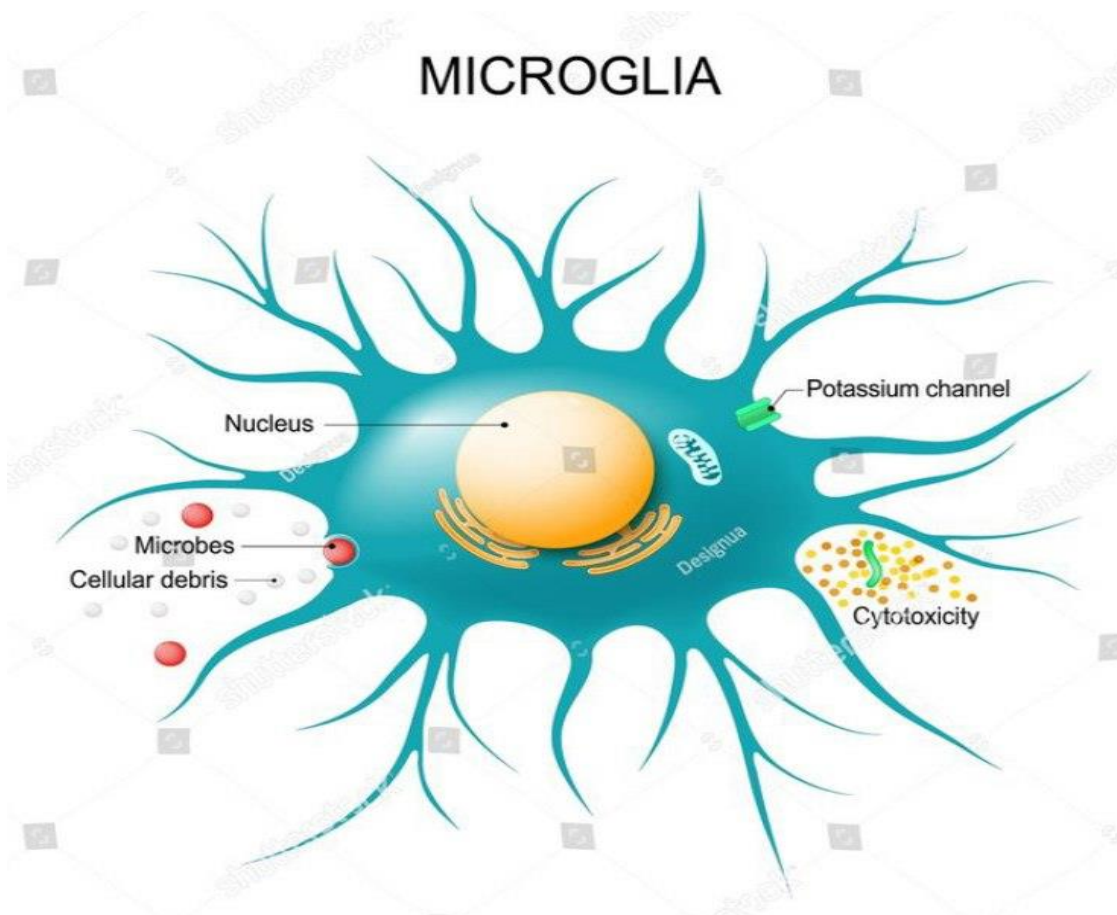
Asab signallarining sinxronlashuvi – Oligodendrositlar neyronlar faoliyatini muvofiqlashtirib, turli asab yo‘llarida signallar sinxron o‘tishini ta‘minlaydi.

Oligodendrositlarning faoliyati buzilganda, asab tolalari miyelinsizlanib, impuls o‘tishi sekinlashadi yoki butunlay to‘xtaydi. Bu holat skleroz (ko‘p skleroz), **mielinopatiyalar va boshqa demiyelinizatsion** kasalliklarga sabab bo‘ladi.

Mikroglial hujayralarning tuzilishi va vazifalari

Mikroglia — markaziy asab tizimidagi immun himoya hujayralari bo‘lib, ular asab to‘qimasini infeksiyalardan, shikastlanishlardan va zaharli moddalardan himoya qiladi. Bu hujayralar boshqa glial hujayralardan farqli ravishda mezenximal kelib chiqishga ega, ya‘ni ular asosan qon monotsitlaridan hosil bo‘ladi. Mikroglia asab tizimining “navbatchi” yoki “tozalovchi” hujayralari deb ham ataladi.

Tuzilishi: Mikroglial hujayralar kichik o‘lchamli, cho‘zinchoq yoki o‘tkir burchakli shaklda bo‘lib, ularning sitoplazmasidan ko‘plab ingichka o‘simtalar tarqaladi. Ushbu o‘simtalar yordamida mikroglia atrof-muhitni doimiy “skanerlab turadi” — ya‘ni u asab to‘qimasidagi har qanday o‘zgarish, yallig‘lanish yoki zararlanishni tezda aniqlaydi.



Asosiy funksiyalari:

Fagotsitoz (tozalovchi faoliyat) – Mikroglia o‘lik hujayralar, parchalanib ketgan aksonlar, mikroblar yoki toksinlarni yutib, ularni parchalaydi. Bu asab to‘qimasida tozalovchi jarayonni amalga oshiradi.

Immun himoya – Mikroglial hujayralar infeksiyaga qarshi sitokin va interferon kabi biologik faol moddalarning ajralishini ta‘minlaydi. Shu orqali ular miya ichidagi immun javobni boshqaradi.

Yallig‘lanish jarayonlarini nazorat qilish – Zararlanish holatida mikroglia faollashadi va himoya reaksiyalarini kuchaytiradi, ammo ortiqcha faollashuv yallig‘lanishning kuchayishiga olib kelishi mumkin.

Neyronlararo aloqani qo‘llab-quvvatlash – Mikroglia sinapslarning rivojlanishi va ortiqcha sinapslarning yo‘qotilishida (sinaptik “budama” jarayonida) ishtirok etadi. Bu esa neyronlar tarmog‘ining samarali ishlashini ta‘minlaydi.

Asab to‘qimasining tiklanishi – Shikastlangan joyda mikroglia maxsus o‘rish omillarini ajratib, neyronlarning regeneratsiyasiga yordam beradi.

Mikroglial hujayralarning haddan tashqari faollashuvi esa miya uchun xavfli bo‘lishi mumkin. Ularning ortiqcha sitokin ajratishi Altsgeymer kasalligi, Parkinson kasalligi, insult va boshqa neyrodegenerativ kasalliklar rivojlanishiga sabab bo‘ladi.

Shu bois, mikroglia faoliyati markaziy asab tizimi salomatligini saqlashda muvozanatli bo'lishi zarur.

Mikroglial hujayralar organizmda immunitet tizimi va asab tizimi o'rtasida ko'prik vazifasini bajaradi — ular tashqi xavflarni aniqlab, neyronlarni himoya qiladi va asab to'qimasining tozaligini ta'minlaydi.

Ependimotsitlarning tuzilishi va vazifalari

Ependimotsitlar — markaziy asab tizimidagi maxsus epiteliyga o'xshash glial hujayralar bo'lib, ular miya qorinchalari (ventrikulalar) va orqa miyaning markaziy kanalini ichki tomondan qoplab turadi. Ushbu hujayralar miya va orqa miyada miya suyuqligi (likvor) aylanishi, uning tarkibini boshqarish hamda neyronlarni himoya qilishda muhim rol o'ynaydi.

Tuzilishi: Ependimotsitlar silindrsimon yoki kubsimon shaklda bo'ladi. Ularning apikal (ichki) yuzasida kirpikchalar (siliyalar) va mikrovorsinkalar joylashgan. Kirpikchalar yordamida ular miya suyuqligining harakatlanishini ta'minlaydi, mikrovorsinkalar esa likvordan moddalarning so'rilishi va o'zaro almashinishini boshqaradi. Bazal (pastki) qismi esa asab to'qimasiga o'tib, astrotsitlar bilan bevosita aloqada bo'ladi.

Asosiy funksiyalari:

Miya suyuqligini hosil qilish va aylanishini ta'minlash – Ependimotsitlar qon tomirli parda (plexus choroideus) bilan birgalikda miya suyuqligini ishlab chiqaradi. Ularning kirpikchalari bu suyuqlikni qorinchalardan orqa miya kanaliga harakatlantiradi.

Filtratsiya va almashinuv – Ependimotsitlar qon va likvor o'rtasida moddalar almashinuvini tartibga soladi, ya'ni faqat zarur bo'lgan ionlar va ozuqa moddalarning o'tishiga ruxsat beradi.

Mexanik himoya – Miya suyuqligi va ependimotsitlar qavati miya va orqa miyaning to'qimalarini zarbalardan, bosim o'zgarishlaridan himoya qiladi.

Regeneratsiya va neyron hosil bo'lishi – So'nggi ilmiy tadqiqotlarga ko'ra, ependimotsitlar neyral ildiz hujayralariga aylanish qobiliyatiga ega. Shikastlangan joylarda ular yangi glial yoki neyron hujayralar hosil qilib, tiklanish jarayonida ishtirok etadi.

Gomeostazni saqlash – Ependimotsitlar miya suyuqligining bosimini, tarkibini va hajmini muvozanatda ushlab turadi, bu esa markaziy asab tizimi muhitining barqarorligini ta'minlaydi.

Ependimotsitlarning faoliyati buzilganda miya suyuqligi aylanishi to'xtashi yoki sekinlashishi mumkin, bu esa **gidrosefaliya** (miya suyuqligining to'planishi) kabi

kasalliklarga olib keladi. Shuningdek, endimotsitlardan kelib chiqadigan o'sma turi — endimoma deb ataladi.

Xulosa

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, neyrogial hujayralar markaziy asab tizimining ajralmas tarkibiy qismi bo'lib, ular neyronlarning faoliyatini qo'llab-quvvatlash, himoya qilish va ularning normal ishlashini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Har bir turdagi glial hujayra o'ziga xos tuzilish va funksiyaga ega: astrotsitlar moddalar almashinuvini boshqaradi va qon-miya to'sig'ini hosil qiladi; oligodendrositlar asab tolalarini miyelin bilan o'rab, impuls o'tish tezligini oshiradi; mikroglia asab to'qimasining immun himoyasini ta'minlaydi; endimotsitlar esa miya suyuqligi aylanishi va muvozanatini saqlab turadi.

Neyrogial hujayralarning bunday ko'p qirrali faoliyati ularning faqat "yordamchi" emas, balki asab tizimining faol ishtirokchisi ekanligini ko'rsatadi. Ular neyronlar orasidagi muhitni barqarorlashtiradi, axborot uzatish samaradorligini oshiradi va shikastlanishdan so'ng to'qimalarning tiklanishida faol qatnashadi.

Shu sababli, neyrogial hujayralarni chuqur o'rganish zamonaviy neyrofiziologiya, neyropatologiya va biotibbiyot sohalarida muhim ilmiy ahamiyatga ega. Ularning tuzilishi va funksiyalarini yanada chuqur o'rganish kelajakda asab tizimi kasalliklarini erta aniqlash, davolash va regeneratsiya jarayonlarini yaxshilash uchun keng imkoniyatlar yaratadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Sobirov, S. (2015). Nerv tizimi fiziologiyasi. Toshkent: Fan.
2. Mirzaev, A. (2018). Asab tizimi va uning kasalliklari. Toshkent: Sharq.
3. Xasanov, T., & To'raqulov, N. (2017). Biologiya asoslari va inson fiziologiyasi. Toshkent: O'zbekiston.
4. Karimov, B. (2016). Neyrobiologiya va tibbiyot asoslari. Toshkent: Fan va Texnologiya.
5. Qodirov, R. (2014). Markaziy asab tizimi va neyrogial hujayralar. Toshkent: Ta'lim.
6. Kandel, E.R., Schwartz, J.H., Jessell, T.M., Siegelbaum, S.A., & Hudspeth, A.J. (2013). Principles of Neural Science (5th ed.). McGraw-Hill Education.
7. Bear, M.F., Connors, B.W., & Paradiso, M.A. (2020). Neuroscience: Exploring the Brain (4th ed.). Wolters Kluwer.
8. Purves, D., Augustine, G.J., Fitzpatrick, D., Hall, W.C., LaMantia, A.-S., Mooney, R.D., Platt, M.L., & White, L.E. (2018). Neuroscience (6th ed.). Oxford University Press.

9. Sofroniew, M.V., & Vinters, H.V. (2010). Astrocytes: biology and pathology. *Acta Neuropathologica*, 119, 7–35.
10. Kettenmann, H., & Ransom, B.R. (2013). *Neuroglia* (2nd ed.). Oxford University Press.
11. Stadelmann, C., & Brück, W. (2008). Oligodendrocytes and neurodegeneration. *Brain Pathology*, 18(2), 146–161.
12. Saijo, K., & Glass, C.K. (2011). Microglial cell origin and phenotypes in health and disease. *Nature Reviews Immunology*, 11, 775–787.
13. Johansson, P.A., & Herculano-Houzel, S. (2010). Ependymal cells and cerebrospinal fluid dynamics. *Frontiers in Neuroanatomy*, 4, 1–12.