



Qurbonov Akobir Uyg'un o'g'li

Toshkent Tibbiyot Akademiyasi 4-kurs talabasi

aqurbonov@gmail.com +998973820525

Rahmonqulov Alferid To'lqin o'g'li

Toshkent Tibbiyot Akademiyasi 3-kurs talabasi

alfredrahmonqulov@gmail.com +998937090777

Annotatsiya. Nerv tizimi gistogenezi — embrional rivojlanish davrida nerv tizimining shakllanishi va differentsiatsiyasini o'z ichiga olgan murakkab biologik jarayon. Ushbu maqolada nerv tizimi gistogenezining asosiy bosqichlari: neyrogenez, neyron migratsiyasi, differentsiatsiya va sinapsogenez ko'rib chiqilgan. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, bu jarayonlar Wnt, Notch va SHH kabi signal yo'llari va Pax6, Sox2 kabi transkripsion omillar tomonidan tartibga solinadi. Nerv tizimi gistogenezining buzilishi neurodegenerativ kasalliklar, miya shikastlanishi va rivojlanish nuqsonlariga olib kelishi mumkin. Maqolada shuningdek, regenerativ tibbiyot va neyronal ildiz hujayralarining klinik ahamiyati haqida so'z yuritilgan. Tadqiqot natijalari nerv tizimi kasalliklarini tushunish va davolash uchun yangi yo'nalishlarni yaratish imkoniyatini beradi.

Аннотация. Гистогенез нервной системы — сложный биологический процесс, включающий формирование и дифференциацию нервной системы в ходе эмбрионального развития. В статье рассматриваются основные этапы гистогенеза нервной системы: нейrogenез, миграция нейронов, дифференцировка и синаптогенез. Исследования показывают, что эти процессы регулируются сигнальными путями, такими как Wnt, Notch и SHH, а также факторами транскрипции, такими как Pax6 и Sox2. Нарушение гистогенеза нервной системы может привести к нейродегенеративным заболеваниям, повреждению головного мозга и дефектам развития. В статье также обсуждается регенеративная медицина и клиническое значение нейрональных стволовых клеток. Результаты исследований дают возможность создать новые направления в понимании и лечении заболеваний нервной системы.

Abstract. Histogenesis of the nervous system is a complex biological process that involves the formation and differentiation of the nervous system during embryonic development. This article discusses the main stages of histogenesis of the nervous system: neurogenesis, neuronal migration, differentiation, and synaptogenesis. Research shows that these processes are regulated by signaling pathways such as Wnt, Notch, and SHH, as well



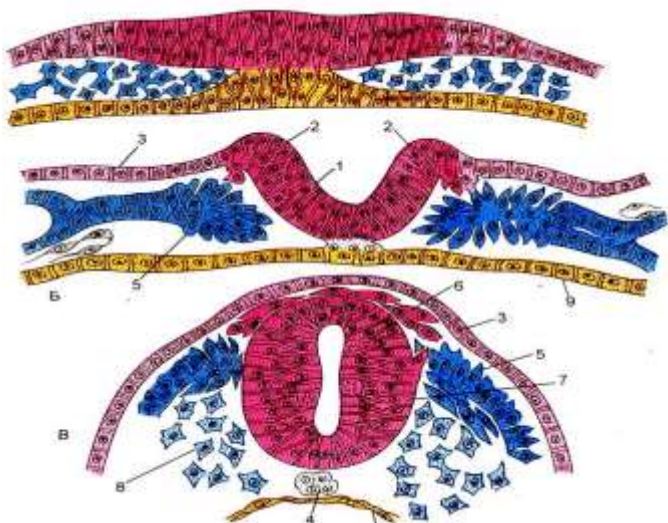
as transcription factors such as Pax6 and Sox2. Disruption of histogenesis of the nervous system can lead to neurodegenerative diseases, brain damage, and developmental defects. The article also discusses regenerative medicine and the clinical significance of neural stem cells. The results of these studies provide an opportunity to create new directions in understanding and treating diseases of the nervous system.

Kalit so'zlar. Neyrogenez, neyrodegenerativ kasalliklar, nerv plastinkasi, xorda, neyroblastlar, gen ekspressiyasi, glioblastlar.

Kirish (Introduction)

Nerv tizimi gistogenezi — bu embrional rivojlanish davrida nerv tizimining shakllanishi va differentsiatsiyasini o'rganuvchi muhim biologik jarayon. Bu jarayon neyrogenez, neyron migratsiyasi, sinapslar shakllanishi va miya tuzilmalarining differentsiatsiyasini o'z ichiga oladi. Nerv tizimi gistogenezini tushunish nafaqat asab tizimi kasalliklarining kelib chiqishini tushunishda, balki regenerativ tibbiyot va neyrodegenerativ kasalliklar uchun yangi davolash usullarini ishlab chiqishda ham muhim ahamiyatga ega. Ushbu maqolada

nerv tizimi gistogenezining asosiy bosqichlari va molekulyar mexanizmlari ko'rib chiqiladi.



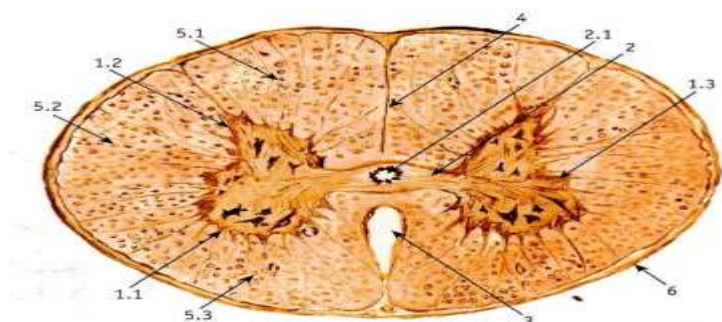
Nerv to'qimasi taraqqiyoti sxemasi

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili (Literature review)

Taraqqiyoti. Nerv to'qimasi bir necha manbalardan rivojlanadi. Neyrulyatsiya jarayonida hosil bo'lgan neyroektodermadan nerv nayi, nerv qirrasasi (ganglioz plastinka) va neyrogen plakodalar shakllanadi. Dastlab ektodermaning o'rta qismida yo'g'onlashgan joy – nerv plastinkasi paydo bo'ladi. Keyin esa xordadan ajralayotgan induktorlar ta'sirida nerv plastinkasi egila boshlaydi. Bu esa nerv tarnovchasini va nerv burmalarini hosil bo'lishiga olib keladi. Nerv tarnovchasining chetlari buralib bir-biriga yaqinlashadi va birikib, nerv nayini hosil qiladi. Nerv burmalari esa nerv nayi bilan ektoderma o'rtasida hujayralarning siyrak to'plamlari – juft nerv qirralar yoki ganglioz plastinkalarga aylanadi. Keyinchalik nerv nayidan markaziy nerv sistemasi – bosh va orqa miya hamda nerv sistemasining periferik qismlari paydo bo'la boshlaydi. Nerv qirrasining hujayralari esa bir necha guruhga



ajraladi. Bir xil hujayralar mezodermaga chuqur ko'chib kiradi va pushtning tegishli joylarida periferik nerv sistemasining tugunlari (gangliylar)ga asos soladi. Qolgan hujayralar ektoderma ostida qoladi va terining pigment hujayralari – melanotsitlarga aylanadi. Uchinchi hujayralar ham ko'chadi va ulardan periferik neyro-endokrinotsitlar: buyrak usti bezlarining mag'iz moddasi hujayralari, hamda ko'p sonli yakka-yakka joylashgan gormon ishlab chiqaruvchi hujayralar rivojlana boshlaydi. Boshning ayrim nerv tugunlarini hosil bo'lishida ehtimol neyral plokadalar – pusht kallasining yon tomonlaridagi ektodermaning yo'g'onlashgan joylari ham ishtirok etadi. Taraqqiyotning boshlang'ich davrlarida nerv nayining devori faqat bir qavat prizmatik hujayralardan tashkil topgan. Bu hujayralarning tez ko'payishi natijasida nerv nayining devori, ayniqsa uning yon tomonlari yo'g'onlashadi, bo'shlig'i esa torayayib boradi. Bu vaqtda nerv nayi devorida 3ta qavatni tafovut qilish mumkin bo'ladi: 1) ventrikulyar yoki ependima qavati; 2) yopqich yoki mantiya qavati; 3) marginal zona yoki qirg'oq vuali. Ventrikulyar yoki ependima qavati ko'payish xususiyatiga ega bo'lgan bir qavat prizmatik hujayralardan iborat. Ventrikulyar hujayralar ko'payadi va neyroblast va glioblastlar (spongioblastlar)ni hosil qiladi, ular markaziy nerv sistemasining neyronlari va gliotsitlarining boshlang'ich hujayralari bo'lib, mantiya qavatiga ko'chib o'tadi. Ventrikulyar hujayralarning bir qismi o'z o'rnida qoladi va bo'lajak ependimal gliyaga aylanadi. Ependimal hujayraning yadrosi hujayraning markaziy kanalga qaragan apikal qismiga migratsiya qila boshlaydi. Hujayralar bo'linadi va bo'lingandan so'ng qiz hujayralarning yadrolari ham hosil bo'lgan hujayralarning apikal qismiga ko'chib o'tadi va bu yerda DNKning ikkilanishi ro'y beradi va mitoz jadal davom etadi. Keyinchalik bu hujayralardan bosh miya qorinchalari va orqa miya kanali devorini qoplab turuvchi ependimal gliya taraqqiy etadi. Yopqich yoki mantiya qavati keyingi taraqqiyot mobaynida ikki xil hujayralarga – neyroblast va glioblast (spongioblast) larga aylanadi. Neyroblastlar bo'linish xususiyatini yo'qotadi va keyinchalik ulardan neyronlar taraqqiy eta boshlaydi. Glioblastlar bo'linishda davom etadi va astrotsitlar hamda oligodendroglitsitlarni hosil qiladi. Yetuk astrotsitlar va oligodendroglitsitlar ham bo'linish qobiliyatini to'liq yo'qotmaydi. Neyronlarning yangitdan hosil bo'lishi ilk postnatal davrda to'xtaydi. Yopqich qavat hujayralaridan orqa miyaning kulrang moddasi va bosh miya kulrang moddasining bir qismi hosil bo'la boshlaydi. Marginal zona yoki qirg'oq vuali hujayralar tutmaydi. U mantiya qavati neyroblastlari va glioblastlarining bu yerga o'sib kirgan o'simtalaridan shakllanadi va markaziy nerv sistemasining oq moddasini hosil qilishda qatnashmaydi.



Orqa miyaning gistologik
tuzilishi



Tadqiqot metodologiyasi (Research Methodology)

Nerv tizimi gistogenezini o'rganish uchun turli eksperimental usullar qo'llanilgan. Bularga quyidagilar kiradi:

1. Embriologik tadqiqotlar: Model organizmlar (masalan, sichqonlar, zebra baliqlari) yordamida embrional rivojlanish bosqichlari kuzatilgan.
2. Molekulyar biologiya usullari: Gen ekspressiyasini o'rganish uchun RT-PCR, RNK intervensiyasi va genetik modifikatsiyalar qo'llanilgan.
3. Immunogistokimyo: Neyronal markerlar va oqsillar joylashishini aniqlash uchun ushbu usuldan foydalanilgan.
4. In vitro modellar: Neyronal ildiz hujayralari va organoidlar yordamida nerv tizimi differentsiatsiyasi o'rganilgan.

Tahlil va natijalar (Analysis and results)

Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, nerv tizimi gistogenezi quyidagi bosqichlardan iborat:

1. Neurogenesis: Nerv plastinkasi shakllanishi va neyroektodermadan neyronal progenitar hujayralarning ajralishi.
2. Neuron migratsiyasi: Neyronlar maqsadli joylarga ko'chishi va miya tuzilmalarini shakllantirishi.
3. Differentsiatsiya: Neyronlar va glial hujayralarning yakuniy shakllanishi.
4. Sinapsogenez: Neyronlar o'rtasida funksional aloqalar shakllanishi. Molekulyar mexanizmlar orasida Wnt, Notch va SHH signal yo'llarining muhim roli aniqlangan. Bundan tashqari, transkripsion omillar (masalan, Pax6, Sox2) neurogenezni tartibga solishda hal qiluvchi rol o'ynaydi.

Xulosa va takliflar (Conclusion/Recommendations)

Nerv tizimi gistogenezi biologiyaning eng murakkab va qiziqarli sohalaridan biri bo'lib, uning tushunilishi tibbiyot va biologiyada katta yutuqlarga olib kelishi mumkin. Ushbu tadqiqotlar nerv tizimi kasalliklarini tushunish va ularni davolash uchun yangi yo'nalishlar yaratish imkoniyatini beradi.

Nerv tizimi gistogenezi bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar natijalari asosida quyidagi takliflar keltirish mumkin:

1. Molekulyar mexanizmlarni chuqurroq o'rganish: Nerv tizimi gistogenezida ishtirok etuvchi yangi signal yo'llari va transkripsion omillarni aniqlash uchun genetik va proteomik tadqiqotlarni kengaytirish.
2. Regenerativ tibbiyotda qo'llash: Neyronal ildiz hujayralaridan foydalanish orqali miya shikastlanishi va neyrodegenerativ kasalliklar uchun yangi davolash usullarini ishlab chiqish.
3. In vitro modellarni takomillashtirish: Organoidlar va boshqa in vitro modellar yordamida embrional rivojlanish jarayonlarini aniqroq simulyatsiya qilish.

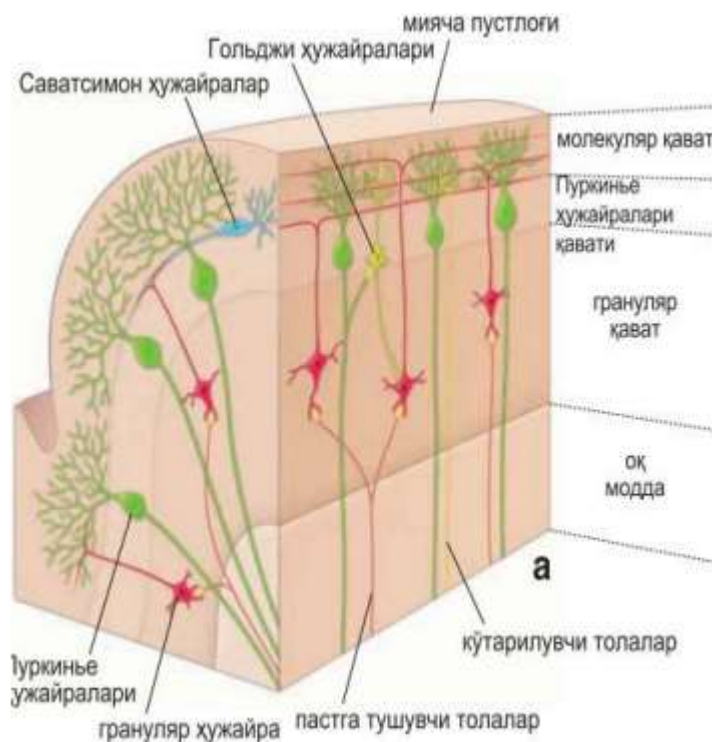


TANQIDIY NAZAR, TAHLILIY TAFAKKUR VA INNOVATION G'UYALAR



4. Klinik tadqiqotlarni kuchaytirish: Nerv tizimi gistogenezi bilan bog'liq kasalliklar (masalan, autizm, epilepsiya) uchun diagnostika va davolash usullarini yanada takomillashtirish.

5. Xalqaro hamkorlikni rivojlantirish: Nerv tizimi gistogenezi bo'yicha ilg'or tadqiqotlar olib borayotgan markazlar bilan hamkorlikni mustahkamlash.



Miyachadagi o'zaro neyronlarning aloqalari

Foydanilgan adabiyotlar ro'yxati (References)

- [1] Kandel, E. R., Schwartz, J. H., & Jessell, T. M. (2021). *Principles of Neural Science*. 6th Edition. McGraw-Hill Education.
- [2] Sanes, D. H., Reh, T. A., & Harris, W. A. (2020). *Development of the Nervous System*. 4th Edition. Academic Press.
- [3] Gage, F. H., & Temple, S. (2013). Neural Stem Cells: Generating and Regenerating the Brain. *Neuron*, 80*(3), 588-601.
- [4] Martínez-Cerdeño, V., & Noctor, S. C. (2018). Neural Progenitor Cell Terminology. *Frontiers in Neuroanatomy*, 12*, 104.
- [5] Takahashi, K., & Yamanaka, S. (2006). Induction of Pluripotent Stem Cells from Mouse Embryonic and Adult Fibroblast Cultures by Defined Factors. *Cell*, 126*(4), 663-676.
- [6] Huang, E. J., & Reichardt, L. F. (2001). Neurotrophins: Roles in Neuronal Development and Function. *Annual Review of Neuroscience*, 24*(1), 677-736.
- [7] Gotz, M., & Huttner, W. B. (2005). The Cell Biology of Neurogenesis. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, 6*(10), 777-788.



TANQIDIY NAZAR, TAHLILIY TAFAKKUR VA INNOVATSION G'OYALAR



[8] Lui, J. H., Hansen, D. V., & Kriegstein, A. R. (2011). Development and Evolution of the Human Neocortex. *Cell, 146*(1), 18-36.

[9] Molnár, Z., & Clowry, G. J. (2012). Cerebral Cortical Development in Rodents and Primates. *Progress in Brain Research, 195*, 45-70.

[10] Rakic, P. (2009). Evolution of the Neocortex: A Perspective from Developmental Biology. *Nature Reviews Neuroscience, 10*(10), 724-735.

[11] To'xtayev Q.R., Azizova F.H., Abdurahmonov M., Tursunov E.A., Rahmatova M.H. Gistalogiya, Sitologiya va Embriologiya 230-238