

UOT: 611.345

YOĞUN BAĞIRSAĞIN SİNİR KƏLƏFİ QANQLİONLARINDA NEYROSİTLƏR ARASINDA SİNSİTİAL ƏLAQƏLƏRİN TƏDQİQININ NƏTİCƏLƏRİ

Babayeva R.E., Hüseynov B.M

Azərbaycan Tibb Universiteti. İnsan anatomiyası və tibbi terminologiya kafedrası

Müəssisənin ünvanı: AZ 1022, Azərbaycan, Bakı şəhəri, Ə.Qasımzadə küçəsi 14

Babayeva R.E. Elektron poçt ünvanı: ramilababayeva@mail.ru

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0582-0337>

Hüseynov B.M. Elektron poçt ünvanı: medun91@mail.ru

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-4685-413X>

Açar sözlər: *yoğun bağırsaq, sinir kələfi qanqlionları, neyrositlər, sinsitial əlaqələr.*

Giriş. Sinapsların elektron mikroskopun köməyi ilə kəşfini neyron doktrinasının qələbəsinin mütləq sübutu kimi qiymətləndirmək olmaz. Belə ki, sinapsların mövcudluğu neyronlararası sinsitial əlaqələrin mövcud olmasını inkar etmir [1].

Hal-hazırda neyronistlərin və retikulositlərin diskussiyasında əks nəzəriyyənin qarşıqlıqlı olaraq qəti şəkildə rədd edilməsi prinsiplə məsələdir. Sinir sisteminin təşkili prinsipi kimi neyron çıxıntılarının ümumi sinsitial sitoplazmatik əlaqəsinin retikulyar nəzəriyyəsi barədə hələ German Joseph von Gerlach məlumatlı idi [2]. Retikulyar nəzəriyyə neyronların diskret tək deyil, qrup şəklində fəaliyyətini nəzərdə tutur ki, bu da indiki dövrdə daha real görünür [3].

Neyromorfoloji ədəbiyyatda sinir sistemində əlaqələrin öyrənilməsi əsasən kimyəvi və elektrik sinapslarının tədqiqi ilə məhdudlaşır [4,5,6,7]. Sinsitial əlaqələrin olması isə sinir nəzəriyyəsi tərəfindən qəbul edilmir. Bununla belə, sinir sistemindəki sitoplazmatik əlaqələrin öyrənilməsi son dərəcə vacibdir, çünki sinsitial əlaqələr sıfır müqavimətə malik sinir impulsunun keçiricisidir. O, sinaptik gecikmə olmadan, hər iki istiqamətdə qıcıqı keçirir və sərbəst membran keçiriciliyinə malik olur. Kompüter metodlarından istifadə edərək iki və çoxhüceyrəli sinsitial əlaqələr aşkar

edilmişdir ki, bu da retikulyar konsepsiyanın reallığının birbaşa sübutudur [8].

Qeyd edilənləri nəzərə alaraq sinsitial əlaqələrin ümumilikdə reallığını sübut etmək üçün yoğun bağırsağın sinir kələfi qanqlionlarının neyrositlər arasında sinsitial əlaqələrin mümkünlüyünü araşdırmağı zəruri hesab etdik.

Tədqiqatın məqsədi yoğun bağırsağın sinir kələfli qanqlionlarında neyrositlər arasında sinsitial əlaqələrin mövcudluğunun müəyyən edilməsi olmuşdur.

Tədqiqatın materialı və metodları. Tədqiqatın materialını insanın bətnxarici inkişafının müxtəlif yaş dövrlərinə və hər iki cinsə aid 61 meyitdən götürülmüş yoğun bağırsağın müxtəlif hissələri, həmin orqanın üzərində aparılan cərrahi müdaxilələr nəticəsində əldə olunmuş 64 ədəd rezeksiya və biopsiya materialı təşkil etmişdir. Meyit materialı Azərbaycan Respublikası Səhiyyə Nazirliyinin “Məhkəmə Tibbi Ekspertiza və Patoloji Anatomiya Birliyi” publik hüquqi şəxsin və Azərbaycan Tibb Universitetinin İnsan anatomiyası və tibbi terminologiya kafedrasının meyitxanalarından, cərrahi müdaxilələr nəticəsində əldə olunmuş rezeksiya və biopsiya materialları isə Akademik M.Ə.Mirqasımov adına Respublika Klinik Xəstəxanasından toplanmışdır.

Materialların götürüldüyü andan preparatın hazırlanmasına qədər müddət 1-3

saatdan çox olmamışdır. Həm meyit, həm də rezeksiya və biopsiya materialları Azərbaycan Tibb Uni-versitetinin Elmi-Tədqiqat Mərkəzində tədqiq olunmuşdur. Yoğun bağırsağın sinir törəmə-lərini öyrənmək üçün insan me-yitləri makro-mikroskopik metodla təşrih edil-dikdən sonra bu orqanın proksi-mal, orta və distal üçdə bir hissələrindən parçalar kəsil-mişdir. Əldə olunmuş material 10% neytral formalində və ya Karnua mayesində fiksə edil-mişdir. Fiksə edil-miş parçalar 960-li spirtə emal edildikdən sonra parafinə salınmışdır. Bu parçalardan 5mm qalınlığında kəsiklər hazır-lanmışdır. Hazırlanmış parçalar hematoksilin-eozinlə, metilen abısı ilə, Van Gizon metodları ilə boyadılmışdır [9].

Bundan başqa tədqiqatda gümüş duzları ilə impregnasiya, (Ranve-Qoyer və Bilšovski -Qross metodları) [10], argirofil strukturların elektiv aşkarlanmasının universal impreg-nasiya [11] metodlarından istifadə edilmişdir.

Preparatların öyrənilməsi video sis-temi olan «1_еюа-ЭМ 1000» mikroskopu vasitəsi ilə həyata keçirilmişdir.

Tədqiqatın nəticələri və onların müzakirəsi. Tərəfimizdən müəyyən edimişdir ki, saysız-hesabsız neyrit şaxələri neyronların struktur təşkilinin mürəkkəbliyini və digər argentofil qarışıqları gizlədir. Fikrimizcə bu hal sinir strukturlarının maskalanmasına gətirib çıxarır və neyronistlərlə retikulyar nəzəriyyənin tərəfdarları arasında mübahisələrə səbəb olur. Buna görə də onların impregnasiya mənzərəsini sadələşdirmək, əsas sinir kötüyünü gizlədən nazik "hörümçək torlarının" əksəriyyəti görünməz edərək, lif və neyron çəşniliğini üzə çıxartmaq zəruridir. Bunun üçün kompüter texnikasının köməyi ilə ilk növbədə təsvirin kontrastını kəskin şəkildə artırmaq lazımdır. Daha sonra durulducu Dodge alətin-dən istifadə edərək, bir-biri ilə təmasda olma-yən neyritlərin görüntüsünü zəiflətmək lazımdır. Belə olduqda neyronların cismi və bir-biri ilə təmasda olan yalnız iri kon-trastlı

argentofil strukturlar qalır. Bunlar əsasən sinir körpüləri və sinsitial təmas-lardır.

Tərəfimizdən müəyyən edimişdir ki, neyronlar arasında əlaqələr iki yolla əmələ gələ bilər. Birincisi, təmas sahəsində liflərin uclarının birləşməsi nəticəsində yaranan əla-qə. Bu halda filamentli iki hüceyrə üçün ümumi olan sitoplazmatik əlaqənin əmələ gəldiyi görünür (şəkil 1).

İkinci tip sinsitial sitoplazmatik əlaqələr qonşu sinir hüceyrələrinin çıxıntılarının yan-yana birləşməsi nəticəsində yaranır. Belə hü-ceyrələrarası əlaqələr müxtəlif uzunluğa malik ola bilər. Bu, onların hərəkətliliyi ilə bağlıdır. Bir-ləşən çıxıntıların retraksiyası və onların qonşu neyronların cisimlərinə qabarması nəti-cəsində birləşmələrin uzunluğu daim qısalar.

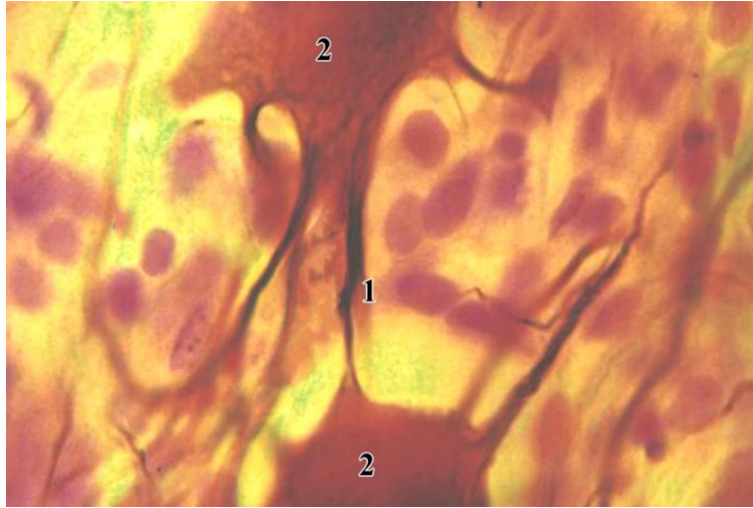
Yoğun bağırsağın bütün şöbələrində qoşalaşmış yaxın sinsitial əlaqələr adlandı-rılan birləşdirici qalın neyronlararası kör-pülər rast gəlinir. Onlar çox vaxt aydın görünürlər enli, qısa və ya nazik-uzun olurlar (şəkil 2).

Tərəfimizdən bir-birinə yaxın neyronla-rın böyük bir ikinüvəli hüceyrəyə çevrilməsi müşahidə edilmişdir. Təmasların retraksiyası əlaqədə olan hüceyrələrin yaxın-laşmasına, tədricən birləşməsinə və beləliklə də bir iki-nüvəli neyronun – dikarionun əmələ gəlməsi-nə səbəb olur. Belə dikarionlara yoğun bağır-sağın preparatlarında çox müşahidələrdə rast gəlin-mişdir.

Onların sinsitial əlaqələri uzana və uzaq sinir hüceyrələrinə çata bilir. Eyni zamanda sinsitial anastomozların diametri azalır və onlarda əlavə şaxələr görünür. Kəskin geniş-lənmiş qısa sinsitial birləşmələr və hətta sinir kələfindəki neyron cisimləri bir-biri ilə təmas-da ola bilir. Bəzi hallarda kələf neyronlarında 3 və ya daha çox sinsitial əlaqə müşahidə edilir.

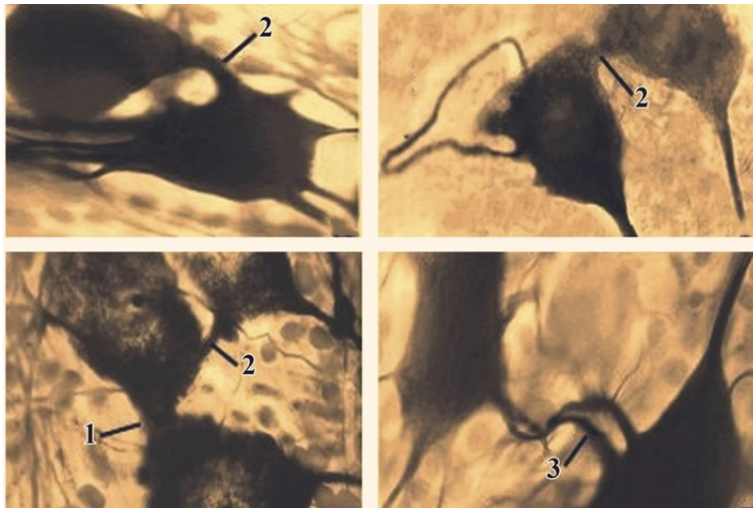
Yoğun bağırsaq kələfinin qanqlionları üçün çoxsaylı uzun, qapalı ilgəklərin və həlqəvi əlaqələrin xas olması aşkarlanmışdır.

II tip Dogel hüceyrələrinin neyritləri yu-maşəkilli reseptorlara keçir ki, bu da onların



Şəkil 1. Yoğun bağırsağın qanqlionunda sinir hüceyrələri çıxıntıların uclarının birləşməsi nəticəsində yaranan sinsitial əlaqə.

1) Sitoplazmatik əlaqə; 2) Sinir hüceyrələrinin cisimləri
Universal impregnasiya metodu. Böyütmə dərəcəsi X900



Şəkil 2. Yoğun bağırsağın qanqlionlarında sinsitial əlaqələrin rast gəlinmiş formaları. 1) Enli sinsitial əlaqələr; 2) Qısa sinsitial əlaqələr; 3) Nazik- uzun sinsitial əlaqələr.

Universal impregnasiya metodu. Böyütmə dərəcəsi X900

hissi təbiətini bir daha təsdiqləyir. Həl-qəvi əlaqələrdə çıxıntıların forması və diametri dəyişkəndir, onlar mielin qışasının fraqmentlərinə malik olurlar.

Tərəfimizdən 7-8 II tip Dogel hüceyrələri arasında sinsitial əlaqələr şəbəkəsi aşkar edilmişdir. Bu hal sinsitial birləşmələrin rast gəlinən nadir növüdür. Sinir kəməflərində bu cür sitoplazmatik neyron əlaqəsinin mövcudluğu yeni fizioloji yanaşmalar və izahlar tələb edir.

Tədqiqatda sübut edilmişdir ki, II tip Dogel hüceyrələrinin nazik şaxələnməmiş çıxıntıları təkcə cisimdən deyil, həm də onun sitoplazmatik çıxıntılarında başlayırlar. Bu çıxıntılarla qonşu neyrositlərin cisimləri arasında sinsitial əlaqələr aşkar etmək mümkün olmuşdur.

Son zamanlar elmi ədəbiyyatda sitoplazmatik sinsitial sinir təmasları barədə məlumatlara tez-tez rast gəlinir [12].

Bu, iki istiqamətdə gedən çox mürəkkəb

bir prosesdir. Belə ki, onurğa beyni sinirləri və azan siniri vasitəsilə beynə siqnallar göndərir və simpatik və parasimpatik impulsar qəbul edir. Beləliklə də, bağırsaqda yerləşən sinir törəmələri onun mühitini hiss edir və hərəkət-liliyə, sekresiyaya nəzarət edir. Bağırsağın boşluğunda yerləşən geniş mikrobiom sinir impulslarının iki istiqamətli ötürülməsində iştirak edən amillərdən biridir [13].

Sinsitial əlaqələr pişiklərin vegetativ qanqlionlarında, dovşanların dənizatiyanı qırışığında və beyin qabığında öyrənilmişdir [14].

Yekun. Tədqiqat nəticəsində yoğun bağırsaq qanqlionlarında neyronlararası tipik sitoplazmatik sinsitilər aşkar edilmişdir. Tərəfimizdən neyronların arasında üç və ya daha çox sinsitial əlaqələr müşahidə edilmişdir. Tədqiqatda iki neyronun bir-birinə birləşməsi nəticəsində bir iri həcmli ikinüvəli hüceyrənin yaranması faktı sübut edilmişdir. Belə hüceyrələr yoğun bağırsağın müxtəlif hissələrində müşahidə edilmişdir. Əldə edilən dəlillər mədə bağırsaq sistemi orqanlarının çoxsaylı patologiyalarının patogenezi optimallaşdırmaq üçün patofizioloqlara, bu orqanın müxtəlif nozoloji formalarının müalicəsinin keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq üçün gastroenteroloqlar üçün faydalı ola bilər.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Mazzarello, P. Net without nodes and vice versa, the paradoxical Golgi-Kajal story: a reconciliation? // *Brain Research Bulletin* – 2007. Jan;71(4), – p. 344–346.
2. Kajal R. Neuron theory or reticular theory? Objective evidence of the anatomical unity of nerve cells / R.Kajal. – Madrid: Inst. «Ramon y Cajal», – 1954. – 144 s.
3. Rovenska, E, Rovensky, J. Structure and function of lymphatic capillaries in synovial joint // *Journal of Czech Physicians*. – 2012. 151(11), – p. 520-522.
4. Jabeen, S., Thirumalai, V. The interplay between electrical and chemical

- synaptogenesis // *J Neurophysiology*, – 2018. Oct;120(4), – p. 1914-1922.
5. Pereda, A. Electrical synapses and their functional interactions with chemical synapses // *Nature Reviews Neuroscience*. – 2014. Apr;15(4), – p. 250-263.
 6. Şadlinski, V.B., Hüseynova. G.A. Periferik sinirlərin anatomiyası / V.B.Şadlinski, G.A.Hüseynova. – Bakı: Müəllim, – 2008. – 177 s.
 7. Абдуллаев, А.С. Холинергическая и норадренергическая иннервация губных желез крыс // – Кутаиси: Кутаисский медицинский журнал, – 1998. №1, – с.10-11
 8. Сотников, О.С. Объединенная нейронно-ретикулярная теория / О.С.Сотников, // – Санкт-Петербург: Наука, – 2019. – 239 с.
 9. Коржевский, Д.Э. Основы гистологической техники / Д.Э.Коржевский – Санкт-Петербург: Спец.Лит, – 2010. – 95 с.
 10. Даденко, А.В., Казьмин, В.И. Импрегнация микроглиоцитов солью серебра на гистологических срезах гиппокампа кроликов // – Саратов: Саратовский научно-медицинский журнал. – 2016. №4, – с. 692-695\
 11. Марков, И.И. Универсальный метод электрофизиологического выявления аргирофильных структур / И.И.Марков, Е.С.Петров, В.И.Маркова // *Морфологические ведомости*. – Самара: – 2016. № 1. – с. 114 – 117
 12. Сотников, О.С. Экспериментальное моделирование и обсуждение синцитиальных связей в нервной системе / О.С.Сотников, Х.М.Парамонова, А.А.Лактионовна [и др.] // – Санкт-Петербург: Морфология, – 2010. №6, – с.15-20
 13. Gershon, M., Margolis, K. The gut, its microbiome, and the brain: connections and communications // *Journal of Clinical Investigation*. – 2021. Sep;131(18), – p. e143768.
 14. Archakova, L. Syncytial cytoplasmic anastomoses between neurites in caudal mesenteric ganglion cells in adult cats / L.Archakova, O.Sotnikov, S.Novakovskaya [et al.] // *Neuroscience and Behavioral Physiology*, – 2010. 40(4), – p. 447 – 450.

РЕЗЮМЕ

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ СИНЦИТИАЛЬНЫХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ НЕЙРОЦИТАМИ В ГАНГЛИЯХ ТОЛСТОЙ КИШКИ

Бабаева Рамиля Эмиль кызы, Гусейнов Балакиши Мамедали оглы.

Азербайджанский медицинский университет. Кафедра анатомии человека и медицинской терминологии. Баку, Азербайджан

Цель исследования – определить наличие синцитиальных связей между нейроцитами ганглиев толстой кишки.

Материалом исследования послужили различные отделы толстой кишки, взятые от 61 трупа обоего пола в разном возрасте внеутробного развития человека, 64 кусочка резекционного и биопсийного материала, полученного в результате хирургических вмешательств на этом органе. Кусочки вырезали из проксимальной, средней и дистальной трети толстой кишки. Полученный материал фиксируют в 10% нейтральном формалине или жидкости Карнуа. Фиксированные кусочки обрабатывали спиртом 960, а затем заливали в парафин. Из этих кусочков изготавливали срезы толщиной 5-7 мкм. Подготовленные препараты окрашивали гематоксилин-эозином, метиленовым синим, методами Ван Гисона, использовали импрегнацией солями серебра (метод Ранвье-Гойера и Бильшовского-Гросса), и универсальный метод импрегнации селективного обнаружения аргирофильных структур.

Мы определили, что связи между нейронами могут формироваться двумя способами. Первый способ – соединение получается в результате соединения концов волокон в зоне контакта. Второй способ синцитиальные цитоплазматические связи образуются путем сопоставления отростков соседних нервных клеток. Толстые межнейрональные мостики, называемые парными проксимальными синцитиальными соединениями, встречаются по всей толстой кишке. Мы наблюдали трансформацию нейронов, расположенных близко друг к другу, в крупную двоядерную клетку. В некоторых случаях в оболочках нейронов наблюдаются 3 и более синцитиальных связей.

Полученные данные могут быть полезны патофизиологам для оптимизации патогенеза многочисленных патологий органов желудочно-кишечной системы, гастроэнтерологам для повышения качества лечения различных нозологических форм этого органа.

Ключевые слова: толстая кишка, ганглии нервных сплетений, нейроциты, синцитиальные связи.

SUMMARY

RESULTS OF THE STUDY OF SYNCYTIAL CONNECTIONS BETWEEN NEUROCYTES OF GANGLIONS OF LARGE INTESTINE

Babayeva Ramila Emil, Huseynov Balakishi Mamedali.

Azerbaijan Medical University. Department of human anatomy and medical terminology. Baku, Azerbaijan

The aim of the study was to determine the presence of syncytial connections between the neurons of the colon ganglia. The study material included various sections of the colon taken from 61 corpses of both sexes at different ages of extrauterine human development, 64 pieces of resection and biopsy material obtained as a result of surgical interventions on this organ. The pieces were cut from the proximal, middle and distal thirds of the colon. The obtained material was fixed in 10% neutral formalin or Carnoy's fluid. The fixed pieces were treated with alcohol 960, and then embedded in paraffin. From these pieces, sections 5-7 µm thick were made. The prepared preparations were stained with hematoxylin and eosin, methylene blue, Van Gieson's methods, silver salt impregnation (Ranvier-Goyer and Bielschowsky-Gross methods), and the universal method of selective argyrophilic structure detection impregnation.

We determined that connections between neurons can be formed in two ways. The first way - the connection is obtained as a result of joining the ends of fibers in the contact zone. The second way - syncytial cytoplasmic connections are formed by matching the processes of neighboring nerve cells. Thick interneuronal bridges, called paired proximal syncytial junctions, are found throughout the colon. We observed the transformation of neurons located close to each other into a large binuclear cell. In some cases, 3 or more syncytial connections are observed in the neuronal membranes. The obtained data can be useful for pathophysiologicals to optimize the pathogenesis of numerous pathologies of the gastrointestinal system, and for gastroenterologists to improve the quality of treatment of various nosological forms of this organ.

Key words: large intestine, ganglia of nerve plexuses, neurocytes, syncytial connections.