

УДК 591.481.8+591.481.4+611.34+616.341

В. М. Федорак

ІВНЗ «Івано-Франківський національний медичний університет», м. Івано-Франківськ

УЛЬТРАСТРУКТУРНА ХАРАКТЕРИСТИКА НЕЙРОНІВ ІНТРАМУРАЛЬНИХ ГАНГЛІЇВ ТОВСТОЇ КИШКИ В РАННІ ТЕРМІНИ ПІСЛЯ ДИСТАЛЬНОЇ РЕЗЕКЦІЇ ТОНКОЇ КИШКИ

У статті наведені результати дослідження ультраструктурного стану нейронів інтрамуральних гангліїв відділів товстої кишки на 7-14 доби після дистальної резекції тонкої кишки. Дослідження виконано на 40 білих безпородних статевозрілих щурах-самцях. Забір матеріалу проводився з ділянок сліпої, ободової та прямої кишок на 7 та 14 доби. Вивчення матеріалу проводили на електронному мікроскопі ПЗМ-125 К, при прискорюючій напрузі 75 кВ, з наступним фотографуванням при збільшеннях від 3600 до 24000 разів. Дистальна резекція тонкої кишки призводить до значного пошкодження нервових клітин інтрамуральних сплетень товстої кишки щурів в ранні терміни експерименту, що супроводжуються розвитком ультраструктурних змін і загибеллю частини нейронів. Причому найбільш виражені зміни відмічені в м'язово-кишковому сплетенні сліпої кишки, менш помітні вони по мірі віддалення від неї і наближення до прямої кишки. Таким чином, на 7-14 доби експерименту в інтрамуральному нервовому апараті відділів товстої кишки переважають реактивно-дистрофічні зміни, що супроводжуються функціональною напруженістю структур.

Ключові слова: дистальна резекція тонкої кишки, товста кишка, інтрамуральний нервовий апарат.

Робота є фрагментом НДРМорфо-функціональне дослідження нервово-ендокринного апарату травного тракту і його мікроциркуляторного русла у інтактних щурів, після резекції тонкої кишки та при патології” (№ державної реєстрації 0107U006637).

Проблеми структурно-функціональної організації інтрамуральних нервових сплетень до активно розроблюваних в морфології [1, 4, 6]. Це пояснюється ще й тим, що пептидергічні нейрони інтрамуральних нервових сплетень продукують біогенні аміни та пептидні гормони, які забезпечують важливу регулюючу дію на шлунково-кишковий тракт в нормі і при патології [2, 3, 7, 8]. Серед методів хірургічного лікування, що застосовуються в даний час часто є резекція тонкої кишки.

Функціональні і морфологічні зміни, що виникають в товстій кишці після видалення частини тонкої кишки, зумовлені також і змінами, що наступають в її інтрамуральному нервовому апараті. В літературі є відомості про морфологічні зміни, які розвиваються в такому ж апараті у залишених відділах тонкої кишки після видалення її частини [2, 7], однак ще залишаються не вивчені питання, що стосуються інтрамурального нервового апарату товстої кишки. В літературі не знайдені дані про ультраструктурні зміни нервового апарату різних відділів товстої кишки після проведеної дистальної резекції тонкої кишки.

Метою роботи було встановити закономірності ультраструктурних змін в нейронах інтрамурального апарату відділів товстої кишки на 7-14 доби після дистальної резекції тонкої кишки.

Матеріал та методи дослідження. Дослідження виконано на 40 білих безпородних статевозрілих щурах-самцях, поділених на дві групи: 1- з контрольною лапаротомією, 2- з дистальною резекцією тонкої кишки. Забір матеріалу проводився з ділянок сліпої, ободової та прямої кишок на 7 та 14 доби.

Шматочки товстої кишки фіксували в 2,5% розчині глютарового альдегіду, дофіксували в 2% розчині тетраокису осмію на 0,1 М фосфатному буфері з рН 7,4. Вивчення матеріалу проводили на електронному мікроскопі ПЗМ-125 К, при прискорюючій напрузі 75 кВ, з наступним фотографуванням при збільшеннях від 3600 до 24000 разів.

Результати дослідження та їх обговорення. Електронномікроскопічно на 7 добу після операції, частіше в сліпій кишці, виявляються нейрони з локальною пониженою осміофільністю або повним її просвітленням. Вони здебільшого великих чи середніх розмірів, кулясті або овальні за формою. Їхні ядра частіше розташовуються ексцентрично і рівномірно заповнені зменшеною кількістю зерен хроматину. Біля нуклеолеми виявляються окремі грудочки гетерохроматину. Перинуклеарний простір нерівномірно розширений. Органели розташовуються дифузно в цитоплазмі у порівнянні з іншими нейронами.

Цистерни гранулярної ендоплазматичної сітки розширені, на їх мембранах зменшена кількість рибосом. Мішечки та пухирці комплексу Гольджі розширені. Окремі мітохондрії

просвітлені, збільшені, їх кристи частково редуковані, інші повністю зруйновані. В цитоплазмі виявляється менше вільних рибосом, полісом. В деяких лізосомах виявляються пігментні гранули.

Поруч з тим, у сліпій кишці частіше, ніж у контролі та в інших відділах товстої кишки, виявляються нервові клітини з тотальним хроматолізом цитоплазми. Число елементів гранулярної ендоплазматичної сітки в них помітно зменшене, збережені цистерни залишаються лише в безпосередній близькості до ядра. Окремі цистерни втрачають прикріплені до них рибосоми і перетворюються у великі вакуолі. Густина розташування рибосом на збережених елементах гранулярної ендоплазматичної сітки помітно зменшена, як і щільність розміщення полісом в цитоплазмі нейрона, які частіше виявляються поблизу ядра і розміщені групами. У цитоплазмі клітини частіше виявляються нейрофіламенти, а в місцях просвітлення з'являється дрібногранулярна і фібрилярна речовина. Цистерни комплексу Гольджі значно розширені, окремі перетворюються у великі вакуолі, величина їх перерізу значно перевищує таку ж у незмінених нейроцитів. В деяких клітинах спостерігається розпад їх цистерн. Мітохондрії набряклі, їх кристи і внутрішні мембрани зруйновані. У деяких мітохондрій внутрішня мембрана не виявляється, і вони перетворюються у вакуолі. Лише залишки крист і внутрішньої мембрани дають можливість говорити про їх походження з мітохондрій. Каріолема ядра набуває звивистого характеру, ядерце збільшене, а перинуклеарний простір значно розширений. В цитоплазмі деяких клітин утворюються мембранні комплекси чи мієліноподібні тільця та великі вакуолі.

В сліпій та ободовій кишці істотно частіше виявляються нервові клітини з підвищеною осміофільністю ядра і цитоплазми та змінами з боку органел. Вони частіше звичної для нейроцитів форми і розмірів. Ядро заповнене дрібнозернистим матеріалом. Різко збільшене ядерце дещо зміщене на периферію. Ядро набуває неправильної форми, його контури нерівні, мають багато заглибин і випинань, в окремих нейронах зовнішня ядерна мембрана утворює значні випинання в цитоплазму. Ядерні мембрани утворюють чисельні розширення, які світлими щілинами відокремлюють ядро від темної осміофільної цитоплазми. В цитоплазмі темних нейронів різко розширені цистерни гранулярної ендоплазматичної сітки та пластинчастого комплексу, хоча зустрічаються нейрони без їх розширення, які містять значну кількість вільних рибосом і полісом. Мітохондрії в них, як в контролі так і після операції зустрічаються частіше, ніж у незмінених нейронах. Нерідко помітні набряклі мітохондрії із просвітленим матриксом, фрагментацією та розпадом крист. При сильно вираженому їх набуханні відмічається руйнування мембрани, що обмежує мітохондрію, і перетворення її у вакуолю. Багаточисельні вакуолі помітні у вигляді світлих плям на тлі темної цитоплазми.

Деякі осміофільні клітини трикутної, витягнутої або неправильної форми мають менші розміри, ніж попередні, і більшу осміофільність. Для них характерне щільніше прилягання зерен хроматину в ядрі та органел у цитоплазмі, у порівнянні з нейронами помірної осміофільності. Ядра таких клітин мають нерівні контури та замість круглястої чи овальної багатолопастну форму. Ядерце важко розпізнати на фоні темної каріоплазми та зерен хроматину, часто не виявляється. Перинуклеарний простір більш розширений, місцями з'єднаний з цистернами гранулярної ендоплазматичної сітки. В цитоплазмі виявляються різні за будовою мітохондрії. Одні з них не змінені, інші набряклі, з незначно редукованими кристами, хоча виявляються й такі мітохондрії, кристи яких розширені або нагадують безформенні утворення. Більшість цистерн гранулярної ендоплазматичної сітки розширені. Мішечки та міхурці комплексу Гольджі збільшені, стають різноманітнішими за розмірами. Кількість рибосом в цитоплазмі зменшується. В окремих лізосомах виявляються пігментні гранули.

Електронномікроскопічно поруч з незміненими нервовими волокнами виявляються аксони і дендрити у стані деструкції. Гіалоплазма їх світла, вакуолізована. Мітохондрії набряклі, кристи редуковані, матрикс зниженої електронної щільності. Деякі з них нагадують вакуолі. Кількість агранулярних і гранулярних пухирців зменшується. Втрачається правильна орієнтація мікротрубочок, вони фрагментовані, зруйновані. Особливо виражені відмічені зміни в слизовій оболонці сліпої кишки. Зустрічаються також окремі нервові відростки із матриксом підвищеної осміофільності. В цитоплазмі та у відростках гліоцитів також відмічається набряк мітохондрій, розширення каналців гранулярної ендоплазматичної сітки, зменшення кількості рибосом і полісом. При ультраструктурному дослідженні нейронів на 14 добу виявляються різні за ступенем важкості зміни органел, що спостерігали на 7 добу. Поруч з незміненими нейроцитами в досліджених відділах товстої кишки найчастіше зустрічаються клітини з частковим чи тотальним хроматолізом і набуханням цитоплазми.

Частіше за попередній термін в усіх відділах товстої кишки, особливо, в сліпій кишці, зустрічаються нервові клітини, цитоплазма яких має підвищену електронну щільність, при майже відсутності вільних рибосом та полісом. В цитоплазмі виявляються залишки компонентів пластинчастого комплексу та агранулярної ендоплазматичної сітки. Мітохондрії зруйновані і практично відсутні, так як і елементи гранулярної сітки. Ядро має неправильну форму, воно стає витягнутим, трикутним, багатокутним чи багатолопастним. Ядерце в таких клітинах фрагментоване, погано виявляється або зовсім відсутнє. В інших клітинах вакуолі не зливаються у великі порожнини, але вони виявляються в ній у великій кількості, тому світлі електронно-прозорі вакуолі різної величини і походження складають основний фон цитоплазми.

Наявність великих вакуолей, вузькі перемички цитоплазми між ними, відсутність її великих ділянок, дещо менша осміофілія цитоплазми у порівнянні з ядром – все це під світловим мікроскопом створює пінисту картину цитоплазми. Такі клітини відносяться до групи вакуолізованих нейроцитів. Ядра таких клітин зморщені, витягнуті, паличкоподібні чи трикутні. Каріоплазма інтенсивно осміофільна, темна. Ядерце не виявляється. Елементи гранулярної ендоплазматичної сітки майже не виявляються, цистерни комплексу Гольджі розширені, мітохондрії набрякли чи розпадаються.

У частини клітин відбуваються перебудови, що вказують на відновлення і посилення внутрішньоклітинних регенераторних процесів. Цитоплазма таких клітин дещо зниженої електронної щільності. Збільшується кількість профілів гранулярної ендоплазматичної сітки, які розташовуються невеликими групами. У цитоплазмі, особливо біля ядра, збільшується кількість рибосом і полісом. Відмічається підвищення вмісту мікротрубочок і нейрофіламентів.

Зміни ультраструктури нервових волокон на 14 добу експерименту більш виражені у порівнянні з попереднім терміном. Виявляється різке просвітлення аксоплазми і матриксу дендритів. Набряклість і вакуолізація захоплює значну частину нервових стовбурів. Мітохондрії наводнені, мікротрубочки зруйновані, кількість синаптичних пухирців зменшена. Разом з цим зустрічаються відростки без ознак пошкодження. Вони містять електронно-щільні мітохондрії, заповнені кристами, мікротрубочки і синаптичні пухирці.

Дистальна резекція тонкої кишки призводить до значного пошкодження нервових клітин нервових сплетень товстої кишки шурів в ранні терміни експерименту (7-14 діб), що супроводжуються розвитком ультраструктурних змін і загибеллю частини нейронів. Причому найбільш вираженими відмічені зміни є в м'язово-кишковому сплетенні сліпої кишки, менш помітні вони по мірі віддалення від неї і наближення до прямої кишки.

Таким чином, на 7-14 доби експерименту в інтрамуральному нервовому апараті відділів товстої кишки переважають реактивно – дистрофічні зміни, що супроводжуються функціональною напруженістю структур.

Заключення

В ранні терміни після дистальної резекції тонкої кишки у нейронах нервових сплетень товстої кишки, превалюють ультраструктурні дані, що вказують на функціональне напруження органел, дистрофічні зміни та загибель окремих клітин, що є найбільш виражені в м'язово-кишковому сплетенні сліпої кишки.

Перспектива подальших досліджень. Отримані результати допоможуть встановити роль інтрамурального нервового апарату товстої кишки в розвитку компенсаторно-відновних процесів в ранні терміни після перенесеної резекції клубової кишки, з метою розробки патогенетичного лікування пацієнтів, які перенесли таку операцію.

Список літератури

1. Akmaev I. G. Ot neyroendokrinologii k neyroimmunologii / I. G. Akmaev, V. V. Grinevich // Byull. eksperim. biol. i med. – 2001. – T. 131, No. 1. – S. 22-32.
2. Dyeltsova O. I. Stan neyrotsitiv ta yih mikrogemosudin za umov subtotalnoyi rezektsiyi tonkoyi kishki / O. I. Dyeltsova // Bukov. med. visnik. – 2001. – No. 3. – S. 149-150.
3. Kovalchuk N. E. Morfofunktsionalniy stan intramuralnogo nervovogo aparatu tonkoyi kishki intaktnih schuriv / N. E. Kovalchuk // Ukrayinskiy naukovomedichniy molodizhniy zhurnal. – 2008. – No. 3. – S. 141-142.
4. Kvetnoy I. M. O sostoyanii slizistoy obolochki i neyroendokrinnykh kletok zheludka i kishechnika posle vagotomii / I. M. Kvetnoy, A. L. Grabezhev, N. I. Zhernakova [i dr.] // Gerontologicheskii zhurnal im. V.F. Kupkevicha. – 2011. – T. 2, No. 1 (4). – S. 24-31.
5. Kovalchuk N. E. Morfologichniy stan neyroniv intramuralnih gangliyiv tonkoyi kishki schuriv pislya gostroyi strangulyatsiyonoyi tonkokishkovoyi neprohidnosti / N. E. Kovalchuk, M. M. Bagriy, Yu. L. Popovich // Visnik morfologiyi. – 2013. – T. 19, No. 2. – S. 333-336.

6. Popovich Yu. L. Nervoviy, endokrinniy ta Imunnyy aparati travnogo traktu – Edina funktsionalna sistema / Yu. L. Popovich // Ukrayinskiy medichniy almanah. – 1999. – T. 2, No. 1. – S. 176-180.
7. Popovich Yu. L. Morfo-funktsionalniy stan adrenergichnogo nervovogo aparatu tonkoyi kishki pislya rezektsiyi porozhnoyi kishki / Yu. L. Popovich, I. G. Datsun, V. O. Kavyn // Shpitalna hirurgiya. – 2009. – No. 1. – S. 36-38.
8. Modlin I. M. Evolution of the diffuse neuroendocrine system-clear cells and cloudy origins / I. M. Modlin, M. C. Champaneria, J. Bornschein // Neuroendocrinology. – 2006. – Vol. 84 (2). – P. 69-82.

Реферати

УЛЬТРАСТРУКТУРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕЙРОНОВ ИНТРАМУРАЛЬНЫХ ГАНГЛИОНОВ ТОЛСТОЙ КИШКИ В РАННИЕ СРОКИ ПОСЛЕ ДИСТАЛЬНОЙ РЕЗЕКЦИИ ТОНКОЙ КИШКИ

Федорак В. М.

В статье наведены результаты исследования ультраструктурного состояния нейронов интрамуральных ганглиев отделов толстой кишки на 7-14 сутки после дистальной резекции тонкой кишки. Исследование выполнено на 40 белых беспородных половозрелых крысах-самцах. Забор материала проводился с участков слепой, ободочной и прямой кишок на 7 и 14 сутки. Изучение материала проводили на электронном микроскопе ПРМ-125 К, при ускоряющем напряжении 75 кВ, с последующим фотографированием при увеличениях от 3600 до 24000 раз. Дистальная резекция тонкой кишки приводит к значительному повреждению нервных клеточек нервных сплетений толстой кишки крыс в ранние сроки эксперимента, сопровождающиеся развитием ультраструктурных изменений и гибелью части нейронов. Причем наиболее выраженными отмеченные изменения являются в мышечно-кишечном сплетении слепой кишки, менее заметны они по мере удаления от нее и приближения к прямой кишке. Таким образом, на 7-14 суток эксперимента в интрамуральном нервном аппарате отделов толстой кишки преобладают реактивно - дистрофические изменения, сопровождающиеся функциональной напряженностью структур.

Ключевые слова: дистальная резекция тонкой кишки, толстая кишка, интрамуральный нервный аппарат.

Стаття надійшла 14.05.2015 р.

ULTRASTRUCTURAL CHARACTERISTICS OF INTRAMURAL GANGLION NEURONS' OF LARGE INTESTINE AT EARLY PERIOD AFTER DISTAL RESECTION OF SMALL INTESTINE

Fedorak V. M.

The paper presents findings of the study of state of neurons' ultrastructural intramural ganglion of large intestine at 7-14 days after distal resection of small intestine article. The research was conducted on 40 white mongrel mature male rats. Collecting the material was made from caecum' sections, large intestine and rectum for 7 and 14 days. The study was performed on material of electron microscope PpP-125 K, the accelerating voltage 75 kV, followed by a photo at increase from 3600 to 24000 times. The distal small intestine resection leads to significant damage to nerve cells of nerve plexus of rats' large intestine in early experiment involving the development of ultrastructural changes and loss of neurons. And the most pronounced changes are marked in musculo-intestinal cecum plexus, they are less noticeable as the distance from it and closer to the rectum. From 7-14 days of experiment in intramural nervous apparatus of large intestine prevail reactive - degenerative changes, accompanied by functional tension of structures.

Key words: distal resection of small intestine, large intestine, intramural nervous apparatus.

Рецензент Масловський С.Ю.

УДК 616.833-001.3:615.916:546.49]-085:57.084

С.М. Шамало

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ

ВПЛИВ АНТИОКСИДАНТНОЇ ТЕРАПІЇ НА ВІДНОВЛЕННЯ ТРАВМОВАНОГО НЕРВА ЗА УМОВ РТУТНОЇ ІНТОКСИКАЦІЇ

Метою даного дослідження є вивчення впливу тіотриазоліну на регенерацію периферійного нерва за умов ртутної інтоксикації. В дослідках на білих щурах, яких розділили на 4 групи, відтворили стандартну модель травми сидничого нерва за умов хронічного та субхронічного мікромеркуріалізму. У післяопераційному періоді щурам першої та третьої груп фармакотерапію не проводили, а в другій та четвертій групі тваринам внутрішньоочеревинно вводили щоденно, протягом 2 тижнів, розчин тіотриазоліну в дозі 100мг/кг. Досліджували морфологічну організацію та морфометричну характеристику регенераційної неврони та прилеглих відрізків (проксимального і дистального) сидничого нерва через 12 тижнів після пошкодження. Проведене дослідження свідчить, що у групах тварин, яким проводили фармакологічну корекцію тіотриазоліном, активується процес регенерації нерва за умов ртутної інтоксикації.

Ключові слова: мікромеркуріалізм, периферический нерв, регенерація, тіотриазолін.

Робота є фрагментом НДР «Органи нервової, імунної та сечочатевої систем в умовах експериментального пошкодження», № держреєстрації 0112U001413.

Однією з найважливіших проблем сучасної медицини залишаються відновлення порушень периферійної іннервації внаслідок травм. Лікування не завжди призводить до бажаних результатів [3]. Більшість експериментальних робіт присвячених проблемі регенерації периферійних нервів не враховують стан сучасної екології. Одне з провідних місць серед екзогенних забруднювачів довкілля займає ртуть та її солі [1, 2]. Навіть у невеликих концентраціях при тривалому впливі вони можуть викликати нейропатії, які будуть ускладнювати процес регенерації травмованого нерва [4 - 7]. Тому, залишається актуальним пошук нових фармакологічних препаратів що стимулюють процеси відновлення в умовах інтоксикації.