

УДК 591.481.8+611.34+616-08987+616.341

В.М. Федорак

Кафедра анатомії людини, оперативної хірургії та топографічної анатомії (зав. – проф. Ю.І. Попович) ДВНЗ “Івано-Франківський національний медичний університет”

СВІТЛООПТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЗМІН НЕЙРОНІВ ІНТРАМУРАЛЬНОГО НЕРВОВОГО АПАРАТУ ТОВСТОЇ КИШКИ В ПІЗНІ ТЕРМІНИ ПІСЛЯ ДИСТАЛЬНОЇ РЕЗЕКЦІЇ ТОНКОЇ КИШКИ

Резюме. У статті відображено дослідження якісних та кількісних зміни нейронів інтрамурального апарату товстої кишки на 30-180 доби після дистальної резекції тонкої кишки. Експеримент виконано на 60 білих статевозрілих щурах-самцях. Забір матеріалу проводився із відділів товстої кишки на 30, 90 та 180 доби. Гістозрізи фарбовували за методом Нісля. Морфологічну характеристику стану нервових клітин та виявлені зміни нейронів позначали в балах, визначали ступінь змін нейронів та процентне співвідношення розподілу нейронів за величиною площі профілю. Експериментально встановлено, що дистальна резекція тонкої кишки призводить до значного пошкодження нейронного складу інтрамуральних нервових сплетень щурів, що супроводжується розвитком структурних змін і загибеллю частини нейронів. Починаючи з 30 доби, відмічається ряд компенсаторно-приспосувальних процесів в нейронах, спрямованих на відновлення порушених функцій, що досягають найбільшого розвитку до 90 доби експерименту. В проміжку з 90 до 180 доби відбувається поступова нормалізація кількісних, якісних показників нервових клітин.

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

Клінічними дослідженнями встановлено, що після значних резекцій тонкої кишки розвивається симптомокомплекс, названий “синдромом короткої кишки” [1, 2], розвиток якого залежить від стану залишеної частини кишки та інших органів [3].

У відновлення порушених функцій залучаються всі органи травного тракту [4, 5], в тому числі різні частини товстої кишки [6]. Існує думка, що компенсація здійснюється, головним чином, за рахунок дистальних відділів кишки [7]. Морфологічною основою компенсаторних процесів, що відбуваються в слизовій оболонці товстої кишки є процеси внутрішньоклітинної гіпертрофії та гіперплазії, що приводять до гіпертрофії органу [6, 8].

Функціональні та морфологічні зрушення, що виникають в товстій кишці, обумовлені також 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 ви-

далення її частини [9, 10], однак нами не знайдені дані, що стосуються інтрамурального нервового апарату товстої кишки.

Отже, аналіз літератури показав, що дане питання вивчене недостатньо повно і тому доцільним є досліджувати кількісні і якісні зміни нервового апарату товстої кишки після дистальної резекції тонкої кишки, як об’єктивні показники розвитку процесів, що відбуваються в післярезекційному періоді.

Мета дослідження: світлооптично дослідити якісні та кількісні зміни нейронів інтрамурального апарату товстої кишки на 30-90 доби після дистальної резекції тонкої кишки.

Матеріал і методи. Дослідження виконано на 60 білих безпородних статевозрілих щурах-самцях, розподілених на дві групи: 1 - з контрольною лапаротомією (КЛ), 2 - з дистальною резекцією тонкої кишки (ДР). Забір матеріалу проводився з ділянок сліпої, ободової та прямої кишок на 30, 90

© Федорак В.М., 2015

та 180 доби. Зафарбовували гістопрізи за методом Нісля. Для оцінки стану нейроцитів інтрамурального нервового апарату (ІНА) товстої кишки використали схему А.В. Свищева. Морфологічну характеристику стану нервових клітин та виявлені зміни нейронів позначали в балах. Використовуючи дані показники, визначали ступінь змін нейронів (СЗ). Залежно від величини площі профілю, нейрони розподілені на групи: малі – площею до 70 мкм² (МН), середні – від 70 до 140 мкм² (СН) та великі – більше 140 мкм² (ВН). Для обчислення вимірних параметрів і коефіцієнтів використовували електронні таблиці Microsoft®Excel 2007.

Результати дослідження та їх обговорення.

На 30 добу експерименту розподіл нейронного складу м'язово-кишкового (МКС) та підслизового сплетень (ПС) по різному представленій у відділах товстої кишки. Чисельність незмінених нейронів становить: у сліпій кишці – 63,2% в МКС і 62,8% у ПС, в ободовій – відповідно 75,2% і 77,2%, а в прямій – 81,2% і 82,4%. Кількість змінених нейронів перевищує контрольні показники у всіх відділах кишки: у сліпій кишці – у 2,1 раза в обох сплетеннях, в ободовій – відповідно у 1,7 разів, в прямій – у 1,8 раза. СЗ нейронів МКС для різних відділів також є різною і становить в сліпій кишці 62,2%, в ободовій – 48,2% і в прямій – 40,1%.

В усіх відділах товстої кишки на 30 добу експерименту простежується збільшений вміст різних за морфологічною структурою нейронів. В сліпій кишці істотно зростає кількість гіперхромних клітин, залишаються вищими за контрольні показники кількості нейронів з явищами набухання і хроматолізу (12,4% і 13,6%), вакуолізованих клітин (4,8 і 4,4 %) відповідно у МКС і ПС. В ободовій і прямій кишці кількість гіперхромних нейронів залишається приблизно в 2 рази більшим порівняно з контролем. Доволі високим залишається вміст дегідратованих нейроцитів в МКС сліпої кишки та атрофованих нервових клітин в усіх відділах товстої кишки. Останні в декілька разів перевищують контрольні дані.

Процентне співвідношення нервових клітин ПС, що знаходяться в різних функціональних станах, нагадує розподіл їх в МКС. Хоча загальна кількість пошкоджених нейронів і ступінь зміни їх в ПС дещо нижчі, ніж в МКС і становить 37,2 (62,2%) для сліпої кишки, 22,8% (46,2%) – для ободової і 17,6% (36,6%) – для прямої. На 30 добу експерименту, в усіх відділах товстої кишки частка великих нейронів в МКС істотно переважає такі ж величини у лапаротомних тварин: у сліпій кишці в 2 рази, в ободовій в 1,8 та у прямій в 2,5 раза. Істотне переважання відсотка малих нейро-

цитів спостерігається у сліпій (в 2,3 раза) та ободовій кишках (в 2,1 раза), тоді як у прямій кишці вони виявляються лише в 1,2 раза частіше, ніж після контрольної лапаротомії, що є неістотним. Кількість середніх нейроцитів в усіх досліджених відділах товстої кишки є меншою за показники, що відмічаються при контрольній лапаротомії: в сліпій кишці в 1,6 раза, в ободовій і прямій кишках в 1,3 раза.

Кількість малих і великих нервових клітин ПС на 30 добу експерименту є істотно більшою у всіх досліджених групах порівняно з такою ж після контрольної лапаротомії, за винятком малих нейронів у сліпій кишці, відсоток яких (15,44%) мало вирізняється від контрольних (12,8%). Частка ж середніх нейронів ПС усіх відділів товстої кишки залишається значно меншою, ніж після лапаротомії.

На 90 добу превалюють нейрони овальної і округлої форми. Часто виявляються клітини з великим гіперхромним ядром. При подальшому зменшенні кількості змінених нейронів до 33,6% у сліпій кишці, 21,6% в ободовій і 16,0% у прямій, зберігається досить високий вміст гіперхромних нервових клітин в МКС (4,4%) і в ПС (4,0%) сплетеннях ободової кишки. А у сліпій кишці їх кількість навіть збільшується в обох сплетеннях і досягає максимальних величин (8,4% і 7,6% відповідно). Залишається високим порівняно з попереднім терміном і значно вищим, ніж у контролі, кількість вакуолізованих нейронів у МКС сліпої кишки (4,8%). У сліпій кишці частіше, ніж в попередні терміни і в контролі, виявляються дегідратовані нейрони (2,8% у МКС і 2,0% у ПС). СЗ нейронів продовжує залишатися підвищеним: максимальним в МКС сліпої кишки (59,2%) і мінімальним в МКС прямої (36,0%).

На 90 добу після операції кількість великих нейронів МКС зменшується в усіх відділах товстої кишки порівняно з попереднім терміном експерименту. Однак порівняно з інтактними тваринами їх кількість залишається більшою в 1,9 раза у сліпій кишці, лише в 1,2 раза – в ободовій кишці і не вирізняється від таких же у прямій кишці. Проте порівняно з лапаротомією відсоток великих нервових клітин після операції в усіх відділах залишається більшим від 1,4 до 1,8 разів.

Частка малих нейронів в даний термін відносно попереднього змінюється неістотно і неоднаково у різних відділах товстої кишки. Так, у сліпій кишці відмічається незначне зростання, а в ободовій і прямій, навпаки, їх зменшення. Причому в ободовій і прямій кишках їх кількість практично не вирізняється від величин, виявлених після контрольної лапаротомії. В усіх відділах товстої кишки зростає кількість середніх нервових клітин. В

ободовій і прямій кишках кількість середніх нейронів фактично не вирізняється від такої ж при контрольній лапаротомії, а в сліпій кишці лише 1,4 раза перевищує їх.

Частка великих і малих нейронів ПС на 90 добу продовжує зменшуватися в усіх відділах товстої кишки. При цьому кількість великих нервових клітин у сліпій і ободовій кишках в 1,5 раза, а у прямій в 2,2 раза переважає контрольні показники. В той же час частка малих нейронів практично не вирізняється від величин характерних для лапаротомії. Відсоток середніх нервових клітин порівняно з 30 добою зростає і практично не вирізняється від показників при контрольній лапаротомії.

До 180 доби відбувається майже повна нормалізація нейронного складу ІНА. Кількість змінених нейронів незначно переважає такі ж показники у контрольних тварин і в МКС сліпої кишки становить 26,0%, а в ПС 24,0%, в ободовій відповідно 15,6% і 14,8%, а в прямій – 14,4% і 12,8%. Зменшуються і практично не вирізняються від контрольних також показники СЗ нейронів.

На 180 добу кількість великих нейронів МКС товстої кишки зменшується відносно попереднього сплетення і в ободовій кишці не вирізняється від контрольних величин, а в сліпій та прямій кишках незначно перевищує їх. Зменшується до контрольних величин також відсоток малих нейронів. Натомість відсоток середніх нервових клітин зростає і в усіх відділах не вирізняється від контрольних показників. Відсоток великих і малих нейронів зменшується порівняно з 90 добою, а середніх зростає і не вирізняється від показників притаманних для контрольної лапаротомії.

З 30 доби розпочинається поступова нормалізація нейронного складу ІНА, яка майже повністю завершується на 180 добу досліду. Зростає чисельність незмінених нейронів: менш помітно у сліпій кишці, більш виражено – в ободовій, і в найбільшій мірі – у прямій кишці. Кількість змінених нейронів пропорційно зменшується у всіх відділах кишки. СЗ нейронів МКС для різних відділів також зменшується і становить найбільші величини в сліпій кишці, менші – в ободовій і найменші у прямій кишці.

На 30-90 доби після операції, серед морфологічно змінених нейронів ІНА різних відділів товстої кишки після резекції клубової кишки зростає кількість великих клітин, що мають інтенсивніше забарвлення базofilної речовини і велике ядрце, а також зростає кількість клітин, які мають два і більше ядерця. Відомо, що гіперхромність клітин, а також збільшення кількості і величини ядерця є показником функціональної акти-

вності нейронів, це вказує на активні репаративні процеси в нейронах.

Відсоток різних за морфологічною структурою нейронів зменшується в усіх відділах товстої кишки, за винятком окремих груп нейронів. У сліпій кишці істотно зростає кількість гіперхромних клітин, досягає максимуму на 90 добу експерименту і зменшується на 180 добу, однак продовжує переважати контрольні дані. В ободовій і прямій кишці на 30-180 доби кількість гіперхромних нейронів зменшується, проте залишається більшим порівняно з контролем. У товстій кишці у згадані терміни зменшуються, але залишаються вищими за контрольні показники, особливо у сліпій кишці, кількості нейронів з явищами набухання та хроматолізу, вакуолізовані клітини.

Доволі високим залишається вміст дегідратованих нейронів в МКС сліпої кишки та атрофованих нервових клітин в усіх відділах товстої кишки. Атрофовані нейрони впродовж 30-180 дб після операції виявляються частіше, ніж у інтактних щурів, однак, їх кількість фактично не вирізняється від такої у тварин з лапаротомією. Зменшується частка загинувших нервових клітин. Їх кількість на 180 добу експерименту не вирізняється від показників тварин, що перенесли лапаротомію.

В інтервалі з 30 до 90 дб експерименту в усіх відділах обох сплетень товстої кишки відсоток великих і малих нейронів починає зменшуватися, а середніх, навпаки, збільшуватися. До 180 доби після резекції розподіл нейронів за окремими групами залежно від їх величини, майже не вирізняється від лапаротомного.

Висновки. 1. Дистальна резекція тонкої кишки призводить до значного пошкодження нейронного складу інтрамуральних нервових сплетень щурів, зростання кількості морфологічно змінених нейронів та ступеня їх змін, що супроводжується розвитком структурних змін і загибеллю частини нейронів. 2. Починаючи з 30 доби, відмічається ряд компенсаторно-приспосувальних процесів в нейронах, спрямованих на відновлення порушених функцій, що досягають найбільшого розвитку до 90 доби експерименту. 3. У проміжку з 90 до 180 доби відбувається поступова нормалізація кількісних, якісних показників нервових клітин.

Перспектива подальших досліджень. Перспективним є використання кореляційного аналізу морфологічних показників, що дасть можливість глибше зрозуміти закономірності змін нейронів товстої кишки в умовах резекції тонкої кишки та роль інтрамурального нервового апарату кишок в розвитку компенсаторно-відновлювальних процесів в залишених відділах кишки.

Список використаної літератури

1. Pereira P.M. *New growth therapies aimed at improving intestinal adaptation in short bowel syndrome* / P.M. Pereira, J.E. Bines // *J. Gastroenterol. Hepatol.* – 2006. – № 21. – P. 932-940.
2. Westergaard H. *Short bowel syndrome* / H. Westergaard // *Semin. Gastrointest. Dis.* – 2002. – V. 13, № 4. – P. 210-220.
3. Wilmore D.W. *Short bowel syndrome* / D.W. Wilmore, M.K. Robinson // *World J. Surg.* – 2000. – Vol. 24, № 12. – P. 1486-1492.
4. *Intestinal adaptation after massive intestinal resection* / A.R. Weale, A.G. Edwards, M. Bailey [et al.] // *Postgraduate Med. J.* – 2005. – Vol. 81. – P. 178-184.
5. *Rapid expansion of intestinal secretory lineages following a massive small bowel resection in mice* / M.A. Helmrath, J.J. Fong, C.M. Dekaney [et al.] // *Am. J. Physiol. Gastrointest. Liver Physiol.* – 2007. – Vol. 292, № 1. – P. 215-222.
6. Попович Ю. І. *Нервовий, ендокринний та імунний апарати травного тракту – єдина функціональна система* / Ю.І. Попович // *Укр. мед. альманах.* – 1999. – Т. 2, № 1. – С. 176-180.
7. *Early regional expression and secretion of peptide YY and entero-glucagon after massive resection of small bowel* / A.J. Bilchik, O.J. Hines, T.E. Adrian [et al.] // *J. Amer. Coll. Surg.* – 1995. – Vol. 180, № 4. – P. 417-426.
8. *Importance large intestine in intestinal adaptation. Study with the proliferating cell nuclear antigen* / A. Mata, I.A. Gomez de Segura, J. Diaz [et al.] // *Rev. Esp. Enferm. Dig.* – 1993. – Vol. 84, № 3. – P. 149-152.
9. Дельцова О.І. *Стан нейронів та їх мікрогемосудин за умов субтотальної резекції тонкої кишки* / О.І. Дельцова // *Бук. мед. вісн.* – 2001. – № 3. – С. 149-150.
10. Попович Ю.І. *Морфо-функціональний стан адренергічного нервового апарату тонкої кишки після резекції порожньої кишки* / Ю.І. Попович, І. Г. Дацун // *Шпитальна хірург.* – 2009. – № 1. – С. 36-38.

СВЕТООПТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗМЕНЕНИЯ НЕЙРОНОВ ИНТРАМУРАЛЬНОГО НЕРВНОГО АППАРАТА ТОЛСТОЙ КИШКИ В ПОЗДНИЕ СРОКИ ПОСЛЕ ДИСТАЛЬНОЙ РЕЗЕКЦИИ ТОНКОЙ КИШКИ

Резюме. В статье отражено исследование качественных и количественных изменений нейронов интрамурального аппарата толстой кишки на 30-180 сутки после дистальной резекции тонкой кишки. Эксперимент выполнен на 60 белых половозрелых крысах-самцах. Забор материала проводился из отделов толстой кишки на 30, 90 и 180 сутки. Гистосрезы красили методом Нисля. Морфологическую характеристику состояния нервных клеток и выявленных изменений нейронов обозначали в баллах, определяли степень изменений нейронов и процентное соотношение распределения нейронов по величине площади профиля. Экспериментально установлено, что дистальная резекция тонкой кишки приводит к значительному повреждению нейронного состава интрамуральных нервных сплетений, что сопровождается развитием структурных изменений и гибелью части нейронов. Начиная с 30 суток, отмечается ряд компенсаторно-приспособительных процессов в нейронах, направленных на восстановление нарушенных функций, достигающее наибольшего развития до 90 суток эксперимента. В промежутке с 90 до 180 сутками происходит постепенная нормализация количественных, качественных показателей нервных клеток.

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

LIGHT OPTICAL CHARACTERISTICS OF INTRAMURAL NERVOUS APPARATUS NEURONS OF THE LARGE INTESTINE IN THE LATE PERIODS AFTER DISTAL RESECTION OF THE SMALL INTESTINE

Abstract. The article presents the study of qualitative and quantitative changes of the large intestine intramural apparatus neurons on the 30th-180th days after distal resection of the small intestine. The experiment was performed on 60 albino mature male rats. The material was collected from the portions of the large intestine on the 30, 90 and 180 days. Histological sections were stained by Nissl method. Morphological characteristic of nerve cells condition and changes found in neurons were marked in points, the degree of neuronal changes and percentage ratio of neurons distribution on the square of profile were determined. Distal resection of the small intestine was experimentally found to lead to significant damage of the neural content of intramural nerve plexus of rats, accompanied by development of structural changes and loss of a part of neurons. Since the 30th day, a series of compensatory-adaptive processes in neurons occurs directed to the restoration of disturbed functions that reach the greatest development till the 90th day of the experiment. In the interval from 90 to 180 days there is a gradual normalization of quantitative and qualitative indicators of the nerve cells.

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

Ivano-Frankivsk National Medical University (Ivano-Frankivsk)

Надійшла 20.04.2015 р.

Рецензент – проф. Давиденко І.С. (Чернівці)