



О. А. Вільцанюк,
Р. А. Лутковський,
М. О. Хуторянський

Вінницький національний
медичний університет
імені М. І. Пирогова

© О. А. Вільцанюк,
Р. А. Лутковський,
М. О. Хуторянський

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІПРОПІЛЕНОВИХ НИТОК, МОДИФІКОВАНИХ ВУГЛЕЦЕВИМИ НАНОТРУБКАМИ ТА АНТИСЕПТИКАМИ, ДЛЯ ПРОФІЛАКТИКИ НЕСПРОМОЖНОСТІ МІЖКИШКОВИХ СПОЛУЧЕНЬ

Резюме. У роботі наводяться експериментальні та клінічні дані про ефективність використання способу профілактики неспроможності міжкишкових сполучень за рахунок формування анастомозу однорядним співставляючим швом із використанням поліпропіленових ниток, модифікованих вуглецевими нанотрубками та антисептиком — полігексагуанідином хлориду.

Ключові слова: неспроможність анастомозу, тонка кишка, поліпропіленова нитка, нанотрубки, полігексагуанідину хлорид.

Вступ

Проблема запобігання розвитку післяопераційних гнійно-септичних ускладнень є однією з найактуальніших у хірургічній практиці. При цьому незадовільні результати операцій, зокрема і в абдомінальній хірургії, безпосередньо залежать від якості подальшого з'єднання тканин [4, 9]. Так, незважаючи на впровадження в клінічну практику сучасних медичних технологій, після виконання хірургічних втручань на шлунково-кишковому тракті (ШКТ), як і раніше досить часто трапляються ускладнення з боку анастомозів, такі, як анастомозит, неспроможність швів, стриктура, кровотеча з лінії шва в просвіт травного каналу [6]. За даними багатьох дослідників, розвиток неспроможності анастомозу напряму пов'язаний із вибором шовного матеріалу. Традиційні нитки — шовк, капрон, кетгут — спричиняють виражену запальну реакцію, мають сенсibiliзуючі властивості, високу фітильність, надмірно травмують навколишні тканини, мають непрогнозовані терміни втрати міцності і біодеградації [8, 13]. У наш час широко застосовуються синтетичні шовні нитки, які мають високу міцність, викликають меншу запальну реакцію, мають декретовані терміни втрати міцності і розсмоктування [2, 12]. При цьому забезпечення одночасно високої фізичної міцності та біологічної герметичності в ділянці міжкишкового анастомозу до теперішнього часу залишається відкритим питанням.

Метою нашої роботи було розробити та обґрунтувати спосіб профілактики ускладнень після операцій на порожнистих органах травного каналу, який би забезпечував високу біологічну і фізичну герметичність міжкишкових сполучень та профілакував би неспроможність кишкового шва.

Матеріали та методи

Ефективність розробленого способу профілактики неспроможності міжкишкових сполучень була вивчена на 15 собаках у трьох серіях

дослідів, по 5 тварин у кожній. Під час проведення експериментального дослідження дотримувались основних біоетичних норм відповідно до міжнародних конвенцій про біомедичні експерименти та законів України.

Під тіопентал-натрієвим наркозом з розрахунку 30 мг/кг маси тіла тварин, після видалення шерсті з передньої поверхні черевної стінки та обробки операційного поля етанолом та 5% йодом тричі проводили лапаротомію, знаходили тонку кишку, виводили її в операційну рану, проводили резекцію 1 см кишки і формували анастомоз за типом «кінець в кінець». Перша серія тварин була контрольною: міжкишкові сполучення формували дворядним швом, а в післяопераційному періоді призначали антимікробні препарати парентеральним шляхом. У другій серії дослідів антимікробні препарати призначалися парентерально та вводилися в просвіт кишки [1]. У третій серії дослідів профілактику неспроможності міжкишкових сполучень проводили за розробленим способом. Після резекції порожнистого органа травного каналу (шлунок, кишка), формування анастомозу виконували однорядним співставляючим швом [10] із використанням ниток, модифікованих вуглецевими нанотрубками та антисептиком — полігексагуанідином хлориду («Спосіб профілактики неспроможності міжкишкових сполучень»). Заявка на винахід № 201008061 з пріоритетом від 29.06.2010 р.).

Ураховуючи, що неспроможність міжкишкових сполучень та найбільш виражені деструктивні зміни виникають на 3—5 добу після їх формування [3, 11], тому релапаротомію тваринам у всіх серіях дослідів виконували через три доби після операції під тіопентал-натрієвим наркозом правобічним параректальним доступом. Проводили макроскопічну оцінку змін в очеревинній порожнині, забирали матеріал для бактеріологічних досліджень з очеревинної порожнини та зони анастомозу. Виконували резекцію анастомозу з подальшим відновлення прохідності травного каналу. Тканини із зони анастомозу забирали

для гістологічного дослідження і після відповідної підготовки фарбували гематоксилін-еозинном, за Ван-Гізоном та за Грам-Вейгертом. Мікробну забрудненість, фізичну герметичність вивчали за методиками [5, 7]. Тварин із досліду не виводили.

Ефективність розробленого способу профілактики неспроможності міжкишкових сполучень була вивчена у 126 хворих, у яких під час оперативного втручання було виконано резекцію тонкої кишки з наступним формуванням тонко-тонкокишкового анастомозу. Шляхом ретроспективного аналізу вивчали результати оперативного лікування патології тонкої кишки у 94 хворих, які склали групу порівняння. Основну групу склали 32 хворих, у яких використовували розроблену профілактику неспроможності міжкишкових сполучень. Обидві групи хворих були репрезентативні за віком, статтю, термінами госпіталізації та характером патології (защемлена грижа, гостра непрохідність тонкої кишки, травма живота з пораненням тонкої кишки, перфорація тонкої кишки стороннім тілом). Ефективність методу профілактики неспроможності міжкишкових сполучень оцінювали за допомогою загальноклінічних, мікробіологічних та морфологічних методів дослідження.

Результати дослідження та їх обговорення

У результаті проведених експериментальних досліджень було встановлено, що найбільший вплив на кількість мікроорганізмів у стінці кишки мав розроблений спосіб. Кількість бактерій у тканинах стінки кишки при використанні розробленого способу була найнижчою ($p < 0,05$), що забезпечувало найменше інфікування очеревинної порожнини та зони анастомозу і свідчило про високу біологічну, фізичну герметичність міжкишкових сполучень, сформованих згідно з розробленим способом. Крім того, оцінка морфологічних змін міжкишкових сполучень на 3-тю добу, порівняно з контрольними дослідженнями і способом-прототипом, характеризується незначними змінами після використання розробленого способу. Отримані результати наведені в табл. 1, 2, 3.

Таблиця 1

Порівняльна оцінка біологічної герметичності міжкишкових сполучень на 3-тю добу після використання способу-прототипу та розробленого способу, КУО/мл

| № серії дослідів | Спосіб профілактики | Кількість бактерій в очеревинній порожнині, КУО/мл | Кількість бактерій в зоні анастомозу, КУО/мл | Кількість бактерій у тканинах кишки, КУО/мл |
|------------------|---------------------|--|--|---|
| 1 | Контроль | $4,1 \times 10^3 \pm 0,1 \times 10^3$ | $5,7 \times 10^5 \pm 0,6 \times 10^5$ | $6,5 \times 10^6 \pm 0,6 \times 10^6$ |
| 2 | Прототип | $2,6 \times 10^2 \pm 0,6 \times 10^2$ | $1,7 \times 10^3 \pm 0,3 \times 10^3$ | $3,1 \times 10^5 \pm 0,4 \times 10^5$ |
| 3 | Заявлений спосіб | Росту не було | Одиничні бактерії | $2,7 \times 10^2 \pm 0,3 \times 10^2$ * |

Примітка: КУО — колонієутворюючі одиниці;

* — $p < 0,05$ — різниця достовірна.

Таблиця 2

Порівняльна оцінка фізичної герметичності міжкишкових сполучень на 3-тю добу після використання способу-прототипу та розробленого способу, кПа

| № серії дослідів | Спосіб профілактики | Фізична герметичність міжкишкових сполучень, кПа |
|------------------|---------------------|--|
| 1 | Контроль | $11,2 \pm 0,4$ |
| 2 | Прототип | $12,3 \pm 0,5$ |
| 3 | Заявлений спосіб | $13,6 \pm 0,3$ * |

Примітка: * — $p < 0,05$ — різниця достовірна.

Таблиця 3

Характеристика морфологічних змін міжкишкових сполучень на 3-тю добу після використання способу-прототипу та розробленого способу

| Перелік об'єктів дослідження | Контроль | Прототип | Заявлений спосіб |
|--|--|--|--|
| Набряк шарів кишкової стінки | Виражений | Помірно виражений | Незначно виражений |
| Лейкоцитарна інфільтрація | Значна у всіх шарах кишкової стінки | Значна, переважно у підслизовій основі та навколо шовних каналів | Незначна, переважно навколо шовних каналів |
| Мікроорганізми в шовних каналах та навколо лігатур | У великій кількості | У вигляді скупчень у підслизовій основі та в шовних каналах | Невеликі скупчення в підслизовій основі, відсутні в шовних каналах |
| Мікроорганізми між зшитими тканинами | У великій кількості | У великій кількості | Одиничні бактерії |
| Розшарування сполучнотканинних утворень підслизової основи | Набрякли, розшаровані, місцями фрагментовані | Набрякли, розшаровані | Набрякли, місцями розшаровані |

Використання розробленого способу профілактики неспроможності міжкишкових сполучень у 32 хворих, яким проводилися оперативні втручання на тонкій кишці, забезпечувало неускладнений перебіг післяопераційного періоду. Так, загальнолабораторні показники раніше стабілізувалися у хворих основної групи. Аналіз показників термометрії тіла свідчив про нормалізацію температури тіла, яка починалася вже на $3,5 \pm 0,6$ добу у хворих з основної групи ($p < 0,05$). Тоді як у групі порівняння нормалізація температури тіла починалася лише з $5,3 \pm 0,4$ доби.

Кишкова перистальтика та відходження кишкових газів у хворих основної групи з'являлися через $2,8 \pm 0,3$ доби і $3,7 \pm 0,4$ доби ($p < 0,01$), а хворих групи порівняння — через $3,7 \pm 0,2$ і $4,4 \pm 0,2$ доби відповідно.

У післяопераційному періоді у групі порівняння в 17 (18,1%) хворих розвинулися післяопераційні гнійно-септичні ускладнення. Так, нагноєння післяопераційної рани розвинулися у 7 (7,4%) хворих, неспроможність швів міжкишкових анастомозів виникла у 8 (8,5%) хворих, поширений гнійний перитоніт — у 2 (2,1%) випадках. Гнійно-септичні внутрішньоочеревинні ускладнення стали причиною 10 (10,6%) релапаротомій. Крім



того, в одного хворого за рахунок вираженого злукового процесу у ділянці кишкового анастомозу була странгульована здухвинна кишка. Під час оперативного втручання у 7 (7,4%) випадках виконали резекцію петлі кишки з неспроможним анастомозом і наступним формуванням нового, у 2 (2,1%) спостереженнях була виконана його екстраперитонізація. В 1 (1,1%) випадку була введена ентеростома. Однак у 2 (2,1%) випадках після релапаротомії повторно розвинулися ознаки прогресуючого перитоніту. При повторній релапаротомії встановлено неспроможність швів кишкових анастомозів. У 1 (1,1%) випадку операція закінчилася екстраперитонізацією неспроможного анастомозу, ще в 1 (1,1%) випадку — формуванням ентеростоми. За таких умов середня тривалість лікування хворих із групи порівняння сягала $15,7 \pm 4,3$ ліжко-дня, причому у хворих, в яких розвинулися післяопераційні ускладнення, максимальна тривалість перебування в стаціонарі досягала 32 ліжко-днів. Крім того, у групі порівняння спостерігали 2 (2,1%) випадки післяопераційної летальності.

Проведений аналіз лікування хворих із основної групи свідчить, що у 2 (6,3%) з них розвинулися післяопераційні гнійно-септичні ускладнення у вигляді нагноєння післяопераційної рани. Ще у 2 (6,3%) пацієнтів діагностовано ранню післяопераційну злукову хворобу очеревинної порожнини, що призвело до повторних оперативних втручань. Однак розвитку неспроможності міжкишкового анастомозу, анастомозиту та післяопераційного перитоніту у хворих основної групи не спостерігалось. Час перебування хворих основної групи у стаціонарі в середньому складав $10,2 \pm 3,3$ ліжко-днів, що було достовірно нижче ($p < 0,05$), ніж у хворих групи порівняння. Летальних випадків у основній групі хворих не було.

Аналіз проведених експериментально-клінічних досліджень указує на високу ефективність розробленого способу профілактики неспроможності міжкишкових сполучень при оперативних втручаннях на порожнистих органах ШКТ. Це пояснюється тим, що за рахунок високої міцності поліпропіленових ниток, модифікованих вуглецевими нанотрубками та антисептиком — полігексагуанідином хлориду, для формування міжкишкового сполучення, використовується нитка значно меншого діаметру, ніж рекомендовано, і тим самим зменшується кількість сторонніх тіл (ниток у зоні сполучення), що, відповідно, забезпечує зниження запальної реакції тканин.

Крім того, за рахунок вивільнення з нитки інкорпорованого антисептика — полігексагуанідину хлориду підвищується біологічна герметичність сполучення за рахунок дії на мікроорганізми, що містяться в зшитих тканинах і тим самим профілактуються не тільки неспроможність, а й розвиток внутрішньоочеревинних ускладнень. При використанні такого способу профілактики неспроможності міжкишкових сполучень антисептик полігексагуанідину хлорид поступово вивільняється в навколишні тканини, діючи на кишкові бактерії, котрі містяться в зшитих тканинах; запобігає проникненню мікроорганізмів через прокольні канали в очеревинну порожнину, за рахунок впливу на адгезивні властивості бактерій і тим самим забезпечує зниження запальної реакції тканин, формування мікроабсцесів та підвищує фізичну герметичність сполучення. Крім того, за рахунок зменшення потрапляння мікроорганізмів в очеревинну порожнину профілактуються такі ускладнення, як перитоніт, внутрішньоочеревинні абсцеси, злукова хвороба й ін.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Проведені експериментальні дослідження показали, що використання поліпропіленових ниток, модифікованих вуглецевими нанотрубками та антисептиком — полігексагуанідину хлориду, для формування міжкишкового сполучення дозволяє зменшити інфікування очеревинної порожнини та зони анастомозу і забезпечує високу біологічну, фізичну герметичність міжкишкових сполучень, сформованих згідно з розробленим способом.

2. Оцінка морфологічних змін міжкишкових сполучень на 3-тю добу характеризується незначними змінами тканин ділянки анастомозу після використання розробленого способу.

3. Використання розробленого способу профілактики неспроможності міжкишкових сполучень у хворих, яким проводилися оперативні втручання на тонкій кишці, забезпечувало неускладнений перебіг післяопераційного періоду і скорочувало термін перебування хворих у стаціонарі.

Таким чином, розроблений спосіб профілактики неспроможності міжкишкових сполучень потребує подальшого вивчення при виконанні оперативних втручань у плановій хірургії та проведенні відновлювальних та реконструктивних операцій на порожнистих органах травного каналу.



ЛІТЕРАТУРА

1. А. с. 1106484 СССР МПК А 61 В 17/00 Способ профилактики послеоперационных осложнений при операциях на желудочно-кишечном тракте / П.К. Загниборода, Г.В. Терентьев, А.А. Запорожец, П.Л. Потолочный, О.И. Бондарчук, А.А. Вильцанюк. — №3298457/28-13; Заявл. 02. 06. 81; Опубл. 07. 08. 84, Бюл. №29.
2. *Бонцевич Д. Н.* Хирургический шовный материал / Д. Н. Бонцевич. — М.: Интеграция, 2005. — 118 с.
3. *Вильцанюк О. А.* Морфологічна оцінка процесів репаративної регенерації між кишкових сполучень, сформованих співставляючим швом / О. А. Вильцанюк // Вісник морфології. — 2002. — Т. 8, №1. — С. 35—37.
4. *Выбор метода восстановления непрерывности пищеварительного тракта / М.П. Захараш, В.М. Мельник, А.И. Пойда, Л.Г. Заверный // Хирургия. — 2002. — №11. — С. 73—79.*
5. *Даценко Б. М.* Методические рекомендации по экспериментальному (доклиническому) изучению лекарственных препаратов для местного лечения гнойных ран / Б.М. Даценко, С.В. Бирюкова, Т.И. Тамм. — М.: МЗ СССР Фармакологический комитет, 1989. — 46 с.
6. *Жебровский В. В.* Осложнения в хирургии живота: руководство для врачей / В.В. Жебровский. — М.: МИА, 2006. — 445 с.
7. *Запорожец А. А.* Послеоперационный перитонит / А.А. Запорожец. — Минск: Наука и техника, 1974. — 180 с.
8. *Морфология нижнегоризонтального электрохирургического гастроэнтероанастомоза в раннем послеоперационном периоде в эксперименте / Р.Ш. Шаймарданов, М.А. Купкенов, Н.Ш. Шамсутдинов, В.А. Филиппов // Казанский медицинский журнал. — 2005. — №6. — С. 471—473.*
9. *Особенности хирургической тактики при множественной травме толстой кишки / В.В. Бойко, П.Н. Замятин, С.Б. Пеев, Е.Н. Крутько // Харківська хірургічна школа. — 2009. — №2.2. — С. 13—15.*
10. *Пат. 14989 Україна МПК А 61 В 17/00 Спосіб формування однорядного кишкового шва / О.А. Вильцанюк, С.П. Жученко, М.О. Хуторянський, Р.А. Лутковський, О.А. Ткаченко; заявник і патентовласник Вінницький нац. мед. ун-ет ім. М.І. Пирогова. — №u 200510534 ; Заявл. 07.11.05; Опубл. 15.06.06, Бюл. №6.*
11. *Проблема хирургического шва толстой кишки / А.И. Кечеруков, И.А. Чернов, Ф.Ш. Алиев [и др.] // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. — 2003. — №9. — С. 68—74.*
12. *A new technique for small and secure knots using slippery polyethylene sutures / K. Nishimura, R. Mori, W. Miyamoto, Y. Uchio // Clinical biomechanics. — 2009. — №24. — P. 403—406.*
13. *Meat Eaters and Catgut Suture 'Rejection' / R. Narayani, G. Prakash, M. Paul Korath, K. Jagadeesan // Bombay Hospital Journal. — 2008. — Vol. 50, №1. — P 14—18.*

ОБОСНОВАНИЕ
ПРИМЕНЕНИЯ
ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ
НИТЕЙ,
МОДИФИЦИРОВАННЫХ
УГЛЕРОДНЫМИ
НАНОТРУБКАМИ
И АНТИСЕПТИКАМИ,
ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ
НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ
МЕЖКИШЕЧНЫХ
СОЕДИНЕНИЙ

*О. А. Вильцанюк,
Р. А. Лутковский,
М. О. Хуторянский*

EXPLANATION OF THE
USE OF POLYPROPYLENE
FIBERS MODIFIED BY
CARBON NANOTUBES AND
ANTISEPTICS FOR THE
PREVENTION OF INTESTINAL
ANASTOMOSIS FAILURE

*O. A. Viltsanyuk,
R. A. Lutkovskiy,
M. O. Khutoryanckiy*

Резюме. В работе приводятся экспериментальные и клинические данные об эффективности использования способа профилактики несостоятельности межкишечных соединений за счет формирования анастомоза однорядным сопоставляющим швом с использованием полипропиленовых нитей, модифицированных углеродными нанотрубками и антисептиком — полигексагуанидина хлоридом.

Ключевые слова: несостоятельность анастомоза, тонкая кишка, полипропиленовая нить, нанотрубки, полигексагуанидина хлорид.

Summary. The experimental and clinical data above the efficacy of using a method prevention of intestinal anastomosis failure, which were performed by one-layer comparable suture with polypropylene suture material modified by carbon nanotubes and antiseptic polygexmethyleguanidin chloride.

Key words: anastomosis failure, intestine, polypropylene suture material, carbon nanotubes, polygexmethyleguanidin chloride.