



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

НОВІ ПІДХОДИ ДО ПРОФІЛАКТИКИ НАГНОЄННЯ ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНОЇ РАНИ

Резюме. Розроблено новий спосіб профілактики нагноєння післяопераційної рани, який забезпечується шляхом промивання раневої поверхні препаратом на основі нанодисперсного кремнезему (флотоксан), а апоневроз і сама післяопераційна рана зашиваються поліпропіленовими нитками, модифікованими вуглецевими нанотрубками та антисептиками з групи гуанідинів (полігексаметиленгуанідину хлорид або полігексаметиленгуанідину фосфат), які введені до складу нитки. Проведені експериментальні дослідження показали, що завдяки розробленому способу профілактики нагноєння післяопераційної рани зменшувалася мікробна забрудненість раневої поверхні перед накладанням швів і запобігалися раневі ускладнення в післяопераційному періоді. Використання розробленого способу в клініці допомогло попередити виникнення раневих ускладнень, і тим самим скорочувалися терміни перебування хворих у стаціонарі.

Ключові слова: нагноєння післяопераційної рани, сорбенти, антисептики, поліпропіленові нитки, вуглецеві нанотрубки.

Вступ

Розвиток ускладнень після операцій з приводу гострої абдомінальної патології залишається однією з головних проблем невідкладної хірургії. При цьому нагноєння післяопераційної рани займає провідне місце в структурі післяопераційних ускладнень. Це обумовлено тим, що виконання оперативного втручання з приводу гострого апендициту, перитоніту, гострої непрохідності кишок, деструктивних форм холециститу та ін. супроводжується масивним інфікуванням післяопераційної рани [4, 14, 15]. У результаті перебіг післяопераційного періоду ускладнюється гнійно-запальними процесами з боку післяопераційної рани (сером, інфільтрати, абсцеси, лігатурні нориці, флегмони). Загальноприйняті методи попередження нагноєння післяопераційної рани (антибіотикопротекція в передопераційному періоді, місцеве використання антисептиків для обробки рани під час операції, дренивання рани та ін.) забезпечують певний позитивний ефект [3, 11, 16]. Однак, незважаючи на це, кількість гнійно-запальних ускладнень з боку післяопераційної рани продовжує залишатись високою — 2,7—37,8%, що обумовлено резистентністю мікрофлори до антибактеріальних препаратів, забезпеченням антисептичного впливу лише на поверхні рани, використанням шовного матеріалу, який має вузький антимікробний спектр та низьку доступність для пацієнтів [1, 7, 9, 13].

Нами розроблено новий «Спосіб профілактики нагноєння післяопераційної рани» (Пат. України № 55907) [8], який включає використання поліпропіленових ниток, модифікованих вуглецевими нанотрубками та антимікробними засобами для зашивання післяопераційної рани, з попередньою обробкою раневої поверхні препаратом на

основі нанодисперсного кремнезему з катіонними поверхнево-активними антисептиками (флотоксан).

Мета дослідження — обґрунтувати ефективність розробленого способу профілактики нагноєння післяопераційної рани при оперативному лікуванні захворювань органів черевної порожнини, які супроводжуються масивним інфікуванням раневої поверхні під час виконання оперативного втручання.

Матеріали та методи

Відповідно до поставленої мети ефективність розробленого способу профілактики нагноєння післяопераційної рани була вивчена в експерименті та клініці. Експериментальні дослідження проведено на 18 кролях, у трьох серіях дослідів по 6 кролів у кожній. При проведенні експериментальних досліджень дотримувались основних біоетичних норм Ванкуверської конвенції (1979, 1994pp.) про біомедичні експерименти, Міжнародних принципів Європейської конвенції про захист хребетних тварин (Страсбург, 1985р.) та відповідних законів України. Модель інфікованої рани створювали таким чином. Після проведення премедикації під внутрішньом'язевим кетаміновим наркозом з розрахунку 10 мг/кг маси тіла кролика фіксували на операційному столі спиною догори, на боковій поверхні спини зліва видаляли шерсть, обробляли операційне поле йодом та спиртом тричі. Повздожнім розтином завдовжки 6 см розкривали шкіру, підшкірну клітковину та фасцію до м'язів. У рану вносили 5 мл 18-годинної культури *S.aureus* ATCC 25923 та *E. coli* ATCC 25922 з мікробним навантаженням 20 млрд мікробних тіл в 1 мл. Рану закривали стерильною серветкою. Через 30 хвилин завис мікроорганізм



мів видаляли із рани та проводили забір тканин із рани для визначення рівня мікробної забрудненості. У першій та другій серіях дослідів рану промивали 3% розчином перекису водню, декасаном, осушували і повторно проводили забір матеріалу для оцінки ефективності цих заходів. У третій серії дослідів після промивання рани 3% перекисом водню її промивали 3% зависом препарату «Флотоксан». У всіх серіях дослідів після промивання ран відповідними препаратами їх зашивали. У першій серії дослідів рану зашивали капроном, а в другій серії дослідів післяопераційну рану попередньо промивали 3% зависом силіксу і зашивали поліпропіленовими нитками. В третій серії дослідів рану промивали 3% зависом флотоксану і зашивали поліпропіленовими нитками, модифікованими вуглецевими нанотрубками та антисептиком (полігексагуанідин хлорид). Після промивання рани перед накладанням швів проводили посіви для оцінки ефективності цих препаратів із видалення мікроорганізмів із рани і тільки після цього накладали шви. В післяопераційному періоді протягом семи діб проводили спостереження за загальним станом кролів, оцінювали загальний стан рани та наявність ознак запалення. При виникненні нагноєння шви знімали і проводили лікування за загально прийнятими методиками з використанням мазей на гідрофільній основі (Б.М. Даценко та співавт., 1995). Через 7 діб у тварин, у яких не було нагноєння, повторно проводили знеболення, післяопераційний рубець разом із навколишніми тканинами та лігатурами висікали для гістологічного дослідження. Шматочки тканини фіксували в 10% розчині формаліну, зневоднювали, заливали в парафін, готували зрізи товщиною 3—5 мк і забарвлювали гематоксилін-еозинном за Ван-Гізоном, за Грамом—Вейгертом.

Оцінку ефективності розробленого способу профілактики нагноєння післяопераційної рани було проведено у 35 хворих із деструктивними процесами в очеревинній порожнині, які були ускладнені перитонітом, або коли оперативне втручання супроводжувалось розкриттям посвіту порожнистого органа. Групу порівняння становили 65 хворих з аналогічною патологією, але профілактику нагноєння післяопераційної рани проводили за загальноприйнятими методами [12]. Усім хворим проводили інтенсивну інфузійну, антибактеріальну, антикоагулянтну терапію згідно з рекомендаціями [5, 6]. Оцінку ефективності лікування хворих обох груп у післяопераційному періоді проводили за загальноклінічними, лабораторними та мікробіологічними методами дослідження та показниками ендогенної інтоксикації (ЕІ): лейкоцитарний індекс інтоксикації (ЛІІ) за методом Я.Я. Кальф-Каліфа (1941), гематологічний показник інтоксикації (ГПІ) за методом В. С. Васильєва (1983) та рівень молекул середньої маси (МСМ) за методом Н. И. Габрієлян (1984).

Статистична обробка отриманих даних проводилась методом варіаційної статистики з використанням програмного забезпечення Microsoft Office Excel 2003 for Windows.

Результати дослідження та їх обговорення

Проведені експериментальні дослідження показали, що після інфікування рани зависом мікроорганізмів їх кількість становила 10^8 КУО/г тканини. Після промивання раневої поверхні розчином перекису водню та антисептиком у тварин першої серії дослідів кількість мікроорганізмів фактично не змінювалась і їх кількість була 10^7 — 10^8 КУО/г тканини, тоді як в другій серії дослідів після додаткової обробки рани зависом силіксу кількість мікроорганізмів була достовірно ($p < 0,05$) меншою (10^7 КУО/г тканини). У тварин третьої серії дослідів при додатковій обробці рани флотоксаном відзначалось достовірне ($p < 0,05$) зниження мікробної забрудненості раневої поверхні і кількість мікроорганізмів становила 10^3 — 10^4 КУО/г тканини, що було достовірно нижче, ніж у попередніх серіях дослідів. При зашиванні апоневрозу та шкіри з використанням традиційного шовного матеріалу і обробки раневої поверхні тільки перекисом водню у 4 кроликів з 6 післяопераційна рана нагноїлась. У другій серії дослідів нагноєння післяопераційної рани було у 3 кроликів, а у інших трьох кроликів зберігалась масивна інфільтрація тканин, гіперемія шкіри, які залишались вираженими до 7-ї доби спостереження. У серії дослідів, де була використана розроблена методика, нагноєння післяопераційної рани було тільки у одного кролика, хоча запальна інфільтрація та гіперемія шкіри спостерігались ще у 2 кроликів, а в 3 кроликів відзначалась тільки гіперемія шкіри, яка проходила на 7-му добу спостереження.

Гістологічне дослідження тканини в ділянці рани через 7 діб також свідчило, про переваги розробленого способу. Так, у першій серії дослідів мікроскопічне дослідження тканин у ділянці ушивання рани показало, що в ранах процеси проліферації були уражені незначно. Запальні процеси залишались, про що свідчила наявність ділянок із дифузними поліморфноклітинними інфільтратами та великою кількістю нейтрофілів. В окремих ділянках траплялися мікроабсцеси, а в прокольних каналах навколо лігатур в окремих місцях визначались мікроорганізми. Між зшитими тканинами визначалась багата кровоносними судинами молода грануляційна тканина із значною кількістю нейтрофільних лейкоцитів. Процеси формування рубця були не завершені, про що свідчила велика кількість фіброblastів, макрофагів та нейтрофільних лейкоцитів. У ділянках прокольних каналів епідерміс мав неоднакову висоту. В ньому спостерігалась проліферація базального шару і диференціювання в шиповаті клітини. Сполучнотканинні утворення були представлені безладно розташованими колагеновими

волоконми, що формувались в утворення у вигляді пучків.

У другій серії дослідів гістологічні зміни в тканинах рани свідчили, що запальний процес мав більш помірний характер, ніж в попередній серії дослідів. Лейкоцитарна інфільтрація тканин мала вогнищевий характер. Оскільки і в попередній серії дослідів у тканинах рани переважали процеси проліферації, наявність мікроабсцесів була виявлена тільки в одному досліді. Аналогічно до попередній серії дослідів процеси формування рубця були не завершені, про що свідчили як наявність незрілої грануляційної тканини між зшитими тканинами з тонкостінними судинами артеріального типу, так і макрофаги з інтенсивною проліферацією фібробластів. Разом із тим навколо лігатур починала формуватись сполучнотканинна капсула.

При проведенні дослідження тканин у серії дослідів, де профілактика нагноєння рани проводилась за розробленим способом, відзначалась зовсім інша картина, ніж в попередніх серіях дослідів. Через сім діб після операції в тканинах запальна реакція була практично відсутня, за виключенням невеликої лейкоцитарної інфільтрації. Між зшитими тканинами визначались активно перебігаючі процеси регенерації, які виявлялись проліферацією фібробластів, синтезом колагену. Навколо лігатур була сформована тонка сполучнотканинна капсула. В дермі мало місце непоширене розростання сполучнотканинних волокон, які були представлені колагеновими волокнами. В цих ділянках спостерігалась незначна кількість кровоносних судин та клітинних елементів.

Таким чином, можна зробити висновок, що при проведенні профілактики нагноєння післяопераційної рани за розробленим способом запальна реакція в ділянці післяопераційної рани була найнижчою, при цьому йшли інтенсивні процеси репаративної регенерації і завершення формування рубця. Тоді як в попередніх серіях дослідів через 7 діб після операції ще спостерігалась запальна реакція тканин і формування рубця знаходилося на початкових стадіях.

Порівняльний аналіз використання розробленого методу профілактики нагноєння післяопераційної рани в комплексному лікуванні хворих при оперативному лікуванні захворювань органів черевної порожнини, які супроводжуються масивним інфікуванням ранової поверхні під час виконання оперативного втручання, показав, що більш сприятливий перебіг післяопераційного періоду спостерігався в основній групі хворих. При аналізі рівня ендотоксикозу відзначали більш швидку стабілізацію показників ЕІ у хворих основної групи, а на 10-ту добу ЛІІ та ГІІ відповідали нормальним показникам, тоді як у хворих групи порівняння ці показники відповідно в 1,5 і 3 рази перевищували норму. Нормалізація МСМ у хворих основної групи наставала на 5-ту добу ($p < 0,001$), а у хворих групи порів-

няння рівень МСМ наближався до верхньої межі норми лише на 10-ту добу. Температурна реакція також свідчила про ефективність використання розробленої методики у хворих основної групи. При цьому нормалізація температури тіла хворих основної групи відбувалась достовірно раніше — на $4,9 \pm 0,5$ доби ($p < 0,01$), а у хворих групи порівняння — на $7,8 \pm 1,2$ доби. Аналіз розвитку ускладнень в післяопераційному періоді показав, що більш сприятливий перебіг післяопераційного періоду був у хворих основної групи, в якій загальна кількість ускладнень виникла у 5 (14,3%) хворих, на відміну від загальної кількості ускладнень у 34 (52,3%) хворих групи порівняння. Так, в основній групі нагноєння післяопераційної рани виникло у 3 (8,6%) хворих, тоді як у групі порівняння — в 23 (35,4%) хворих, що потребувало повторних оперативних втручань. Використання розробленого методу профілактики у хворих основної групи дозволило скоротити тривалість перебування хворих на лікарняному ліжку до $13,1 \pm 0,7$ доби ($p < 0,01$), а тривалість післяопераційного періоду до $11,6 \pm 0,6$ доби ($p < 0,01$), у хворих групи порівняння ці терміни відповідно становили — $16,9 \pm 1,0$ та $15,5 \pm 1,0$ доби.

Отримані результати обумовлені тим, що використавши розроблений спосіб у хворих основної групи при зашиванні апоневрозу поліпропіленовими нитками, модифікованими вуглецевим нанотрубками та антимікробними засобами, за рахунок їх високої міцності та гідрофобних властивостей забезпечувалось зменшення кількості сторонніх тіл на апоневрозі та профілакувалось виникнення фасциїту, який призводить до зменшення міцності апоневрозу та виникнення евентрації або післяопераційних вентральних гриж у подальшому. Промивання післяопераційної рани зависом сорбентів із катіонними поверхнево-активним речовинами забезпечувало максимальне видалення бактерій, токсинів, метаболітів середньої маси з ранової поверхні, дозволяючи зменшити їх кількість нижче критичного рівня. Крім того, така композиція зменшує здатність мікроорганізмів до адгезії, а саме — зменшує їх вірулентність [2, 10].

При зашиванні рани такими нитками антисептик, інкорпорований в нитці, вивільняється в навколишні тканини, діючи на мікроорганізми, що знаходяться в рані, тим самим забезпечуючи зниження запальної реакції тканини та попереджає вірогідність виникнення нагноєння рани.

Висновки

Використання розробленої програми профілактики нагноєння післяопераційної рани при комплексному лікуванні гострих захворювань органів черевної порожнини дозволяє зменшити кількість післяопераційних ускладнень та скоротити терміни перебування хворих в стаціонарі і потребує подальшого вивчення при оперативному лікуванні хірургічної патології іншої локалізації.



ЛІТЕРАТУРА

1. Біляева О. О. Профилактика гнійно-запальних ранових ускладнень у невідкладній абдомінальній хірургії / О. О. Біляева, В. В. Нешта, Д. І. Міхантиєв // Харківська хірургічна школа. — 2007. — № 2. — С. 155—157.
2. Вільцанюк О. А. Обґрунтування використання поліпропіленових ниток модифікованих вуглецевими нанотрубками та антисептиками для профілактики неспроможності міжкишкових сполучень / О. А. Вільцанюк, Р. А. Лутковський, М. О. Хуторянський // Харківська хірургічна школа. — 2010. — № 6. — С. 43—47.
3. Влияние основы комбинированных лекарственных препаратов на течение раневого процесса / Т.И. Тамм, С.Г. Белов, И.Н. Мамонтов, А.Б. Даценко // Вісник Української медичної стоматологічної академії. — 2007. — Т. 7, № 1—2. — С. 253—255.
4. Даценко Б.М. Раневой процесс как фундаментальная проблема современной клинической хирургии / Б.М. Даценко // Вісник Української медичної стоматологічної академії. — 2007. — Т. 7, № 1—2. — С. 212—214.
5. Инфузионная терапия у пациентов хирургического профиля / А. Ю. Маленко, М. В. Коровкин, В. И. Залюбовский, Ляшок // Український хімотерапевтичний журнал. — 2008. — № 1—2 (22). — С. 47—49.
6. Интубация кишечника в ургентной и плановой хирургии / В. В. Бойко, В. К. Логачев, А. А. Вильцанюк, М. А. Хуторянський. — Харьков: ОМАПАК, 2007. — 52 с.
7. Логачев В. К. Местное лечение ран в историческом аспекте / В. К. Логачев // Харківська хірургічна школа. — 2009. — № 2.1 (33). — С. 44—45.
8. Пат. 55907 Україна МПК 2011. 01. А 61 В 17/00 Спосіб профілактики нагноєння післяопераційної рани / О.А. Вільцанюк, М.В. Цебрєнко, Р.А. Лутковський, М.О. Хуторянський, Н. М. Резанова, І. А. Мельник; Заявник і патенто власник Вінницький нац. мед. у-ет ім. М.І. Пирогова. — № u 201008402; Заявл. 05.07.10; Опубл. 27.12.10, Бюл. № 24.
9. Перспективи використання поліпропіленових мікроволокон в хірургії / М. В. Цебрєнко, Н. М. Резанова, О. А. Вільцанюк [та ін.] // Харківська хірургічна школа. — 2010. — № 2 (40). — С. 101—105.
10. Применение антисептика декасана в неотложной абдоминальной хирургии / П.Д. Фомин, А.И. Лиссов, С.Н. Козлов [и др.] // Клінічна хірургія. — 2009. — № 11—12. — С. 98—100.
11. Радзіховський А.П. Профілактичні напрямки зменшення частоти післяопераційних раневих ускладнень / А.П. Радзіховський, О.І. Мироненко, Р.В. Іванченко // Клінічна хірургія. — 2009. — № 11—12. — С. 73—74.
12. Шалимов О. О. Сучасне медикаментозне лікування ран / О. О. Шалимов, В. Ф. Саєнко, Б. М. Даценко // Відомча інструкція. — К., 2002. — 37 с.
13. Prognostic factors of the mortality of postoperative intra-abdominal infections / N. Torer, K. Yorganci, D. Elker, I. Sayek // Infection. — 2010. — № 38(4). — P. 255—260.
14. Role of suture material and technique of closure in wound outcome following laparotomy for peritonitis / V. Agrawal, N. Sharma, M.K. Joshi, V.R. Minocha // Trop Gastroenterol. — 2009. — № 30(4). — P. 237—240.
15. Utzolino S. Postoperative sepsis: diagnosis, special features, management / S. Utzolino, U.T. Hopt, M. Kaffarnik // Zentralbl. Chir. — 2010. — № 135 (3). — P. 240—248.
16. Yaghoubian A. Appendicitis outcomes are better at resident teaching institutions: a multi-institutional analysis / A. Yaghoubian, C. de Virgilio, S.L. Lee // Am. J. Surg. — 2010. — № 200(6). — P. 810—813.

НОВЫЕ ПОДХОДИ К ПРОФИЛАКТИКЕ НАГНОЕНИЯ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ РАНЫ

**А. А. Вильцанюк,
Р. А. Лутковський,
М. О. Хуторянський**

Резюме. Разработан новый способ профилактики нагноения послеоперационной раны, который обеспечивается путем промывания раневой поверхности препаратом на основе нанодисперсного кремнезема (флотоксан), а апоневроз и сама послеоперационная рана зашиваются полипропиленовыми нитями, модифицированными углеродными нанотрубками и антисептиками из группы гуанидина (полигексаметиленгуанидина хлорид или полигексаметиленгуанидина фосфат), который введен в состав нити. Проведенные экспериментальные исследования показали, что разработанный способ профилактики нагноения послеоперационной раны уменьшал микробную загрязненность раневой поверхности перед наложением швов и профилактировал раневые осложнения в послеоперационном периоде. Использование разработанного способа в клинике предупреждало возникновение раневых осложнений, и тем самым сокращались сроки пребывания больных в стационаре.

Ключевые слова: нагноение послеоперационной раны, сорбенты, антисептики, полипропиленовые нити, углеродные нанотрубки.

NEW APPROACHES TO THE PREVENTION OF POSTOPERATIVE WOUND SUPPURATION

**A. A. Viltanyuk,
R. A. Lutkovskiy,
M. A. Khutoryanskiy**

Summary. The new method of prophylaxis of suppuration of postoperative wound which is provided by washing of wound surface by preparation on the basis of nanodispersed silica (floxan), and aponeurosis and postoperative wound is sutured by polypropylene suture material modified by carbon nanotubes and antiseptic from the group of guanidine (polygexmethylenguanidin chloride or polygexmethylenguanidin phosphate) which is entered in the complement of filament. The conducted experimental researches showed that the worked out method of prophylaxis of suppuration of postoperative wound had diminished microbial muddiness of wound surface before imposition of sutures and prevented wound complications in a postoperative period. The use of the worked out method in a clinic warned the origins of wound complications and abbreviated the terms of stay of patients the same in permanent establishment.

Key words: suppuration of postoperative wound, sorbents, antiseptics, polypropylene suture material, carbon nanotubes.