

ВПЛИВ БІОДЕГРАДУЮЧОЇ ПОЛІМЕРНОЇ ПЛІВКИ «БІОДЕП-ДФ» НА БІОЛОГІЧНУ ГЕРМЕТИЧНІСТЬ ТА ФІЗИЧНУ МІЦНІСТЬ ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНОГО ШВА ШЛУНКА В ЕКСПЕРИМЕНТІ

О.Я. Попадюк, Р.В. Куцик

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

Ключові слова:
експеримент, плівка,
шлунок, міцність, шов.

Буковинський медичний
вісник. Т.23, № 3 (91).
С. 96-100

DOI:
10.24061/2413-0737.
XXIV.3.91.2019.67

E-mail: poradyukoleg@ukr.net

Мета роботи — оцінити вплив розробленої нами нової біодеградуючої полімерної плівки «Біодеп-ДФ» на біологічну герметичність та фізичну міцність шва післяопераційної рани шлунка в експерименті.

Матеріал і методи. Вивчення проводили на 50 морських свинках із доглядом усіх вимог гуманного поводження з піддослідними тваринами. Тварин розділяли на групи, проводили оперативні втручання на шлунку та досліджували фізичну міцність рубця шлунка методом пневмокомпресії та біологічну герметичність шляхом дослідження мікрофлори в ділянці рубця.

Результати. Встановлено, що міцність рубця шлунка була вищою у групі тварин, де застосовувалась плівка з декаметоксином та гідратованим фуллереном С60. Особливо це виражено на 3-тій та 7-му доби дослідження. Взяті протягом дослідження проби та проведені мікробіологічні дослідження показали відсутність патогенної флори в ділянці рубця та прилеглих тканин в усі терміни спостереження.

Висновок. Біодеградуюча полімерна плівка «Біодеп ДФ», завдяки внесеним у неї діючим засобам протекторної та протимікробної дії, ефективно підвищує міцність післяопераційного рубця шлунка в ранньому післяопераційному періоді та забезпечує біологічну герметичність шва після оперативного втручання.

Ключевые слова:
эксперимент, пленка,
желудок, прочность,
шов.

Буковинский медицинский
вестник. Т.23, № 3
(91). С. 96-100.

ВЛИЯНИЕ БИОРАЗЛАГАЕМОЙ ПОЛИМЕРНОЙ ПЛЕНКИ «БИОДЕП-ДФ» НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ ГЕРМЕТИЧНОСТЬ И ФИЗИЧЕСКУЮ ПРОЧНОСТЬ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО ШВА ЖЕЛУДКА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

О.Я. Попадюк, Р.В. Куцик

Цель работы — оценить влияние разработанной нами новой биоразлагаемой полимерной пленки «Биодеп-ДФ» на биологическую герметичность и физическую прочность шва послеоперационной раны желудка в эксперименте.

Материал и методы. Изучение проводили на 50 морских свинках с соблюдением всех требований гуманного обращения с подопытными животными. Животных разделяли на группы, проводили оперативные вмешательства на желудке и исследовали физическую прочность рубца желудка методом пневмокомпрессии и биологическую герметичность путем исследования микрофлоры в области рубца.

Результаты. Установлено, что прочность рубца желудка была выше в группе животных, где применялась пленка с декаметоксином и гидратированным фуллереном С60. Особенно это выражено на 3-и и 7-е сутки исследования. Взятые в течение исследования пробы и проведены микробиологические исследования показали отсутствие патогенной флоры в области рубца и окружающих тканей во все сроки наблюдения.

Keywords: *experiment, film, stomach, strength, stitch.*

Bukovinian Medical Herald. V.23, № 3 (91). P. 96-100.

EFFECT OF BIODEGRADABLE POLYMERIC FILM "BIODEPT- DF" ON BIOLOGICAL TIGHTNESS AND PHYSICAL STRENGTH OF POSTOPERATIVE SUTURE OF THE STOMACH IN EXPERIMENT

Popadiuk O.Ya., Kutsyk R.V.

Objective. *Assessment of the effect of the new biodegradable polymer film "Biodep-DF" developed by us on the biological tightness and physical strength of the postoperative wound of the stomach in the experiment.*

Material and methods. *The study was carried out on 50 guinea-pigs, observing all the requirements of humane treatment of the experimental animals. Animals were divided into groups, operated on the stomach and examined on the physical strength of the stomach scar by pneumocompression and biological tightness by studying the microflora in the scar region.*

Results. *The stiffness of the stomach was higher in the group of animals, where films with decamethoxin and hydrated fullerene C60 were applied. This is especially true at the 3rd and 7th days of the study. Samples taken during the research and microbiological researches showed the absence of pathogenic flora in the area of the scar and surrounding tissues in all terms of observation.*

Conclusions. *The biodegradable polymer film "Biodep DF", thanks to its active protective and antimicrobial agents, increases the strength of the postoperative scar of the stomach in the early postoperative period and provides the biological sealing of the seam after surgical intervention.*

Вступ. Незважаючи на розвиток сучасної хірургії, появу новітніх методів діагностики, лікування, вдосконалення методів накладання швів, не в повному об'ємі забезпечується цілісність анастомозів у шлунково-кишкової хірургії, що може бути причиною прогресування захворювання та залишається невирішеною проблемою [1].

Питання профілактики неспроможності швів, шлунково-кишкового тракту та розробка нових методів їх накладання, оскільки існуючі способи не завжди ефективні, є одними з найскладніших в абдомінальній хірургії [2].

Основною причиною післяопераційних ускладнень є порушення біологічної та фізичної герметичності швів, що призводить до проникнення мікрофлори крізь накладені шви, інфікування черевної порожнини та розвитку перитоніту [3].

Роль порожнинної кишкової мікрофлори у виникненні біологічної негерметичності анастомозів дає змогу вдосконалювати та розробляти нові методики медикаментозного впливу на неї як з боку просвіту кишки, так і з боку лінії швів [4].

Більшість хірургів при виконанні оперативних втручань основну увагу звертають на накладання технічно правильно анастомозів, використання якісного шовного матеріалу, поліпшення мікроциркуляції в зоні анастомозів, зменшення бактеріальної контамінації черевної порожнини [5].

Проникнення мікробної флори з просвіту кишки в черевну порожнину через негерметичні шви анастомозу спостерігається вже через 7-8 годин. Максимум проникності приходить на 2-3-тю добу післяопераційного періоду, що може стати причиною розвитку

післяопераційних перитонітів і утворення інфільтратів у зоні анастомозів [6].

Для забезпечення спроможності швів органів шлунково-кишкового тракту на сьогодні розробляють, вивчають та застосовують у клініці різноманітні додаткові засоби: клеї, плівки, біополімерні композиції, підшивання сальника та інші [7,8].

Саме тому, для забезпечення герметичності швів та вирішення проблеми їх недостатності в ранньому післяопераційному періоді, при оперативних втручаннях на органах шлунково-кишкового тракту, нами розроблений сучасний засіб – біодеградуєча полімерна плівка «Біодеп-ДФ» (Патент на корисну модель U 127302 від 25.07.2018, бюл. № 14).

Мета роботи. Оцінити вплив біодеградуєчої полімерної плівки «Біодеп-ДФ» на біологічну герметичність та фізичну міцність шва післяопераційної рани шлунка в експерименті.

Матеріал і методи. У дослідженні використовувалась розроблена нами біодеградуєча полімерна плівка «Біодеп-ДФ» товщиною 0,5 мм, довжиною 20 мм, шириною 10 мм. Період біодеградації розробленої плівки становив до двох діб і плівка була насичена декасаном (концентрація декаметоксину 0,2 мг/мл) та нанорозмірним гідратованим фулереном C60 з розрахунку 1 мкг/мл.

Дослідження проводили на 50 морських свинках (виду Мурчаки) масою 301,7±19,3г, котрі утримувались у клініко-біологічній базі «Віварій» ДВНЗ «Івано-Франківський національний медичний університет» згідно з санітарно-гігієнічними вимогами, нормами та правилами Європейської конвенції про захист хребетних тварин (European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific

Оригінальні дослідження

purposes. — Council of Europe. — Strasburg, 1986).

Тварин утримували в однакових умовах 10 діб, а за дві доби до оперативного втручання тварин не годували. За 30 хв до операції тваринам вводили з метою премедикації *sol. Dimedroli 1%* – 1,0 та *sol. Atropini sulfurici 0,1%* – 1,0. Під загальним знеболенням оксибутирату натрію з розрахунку 0,15 мл на 100 г маси, в підготовленій операційній віварію, з дотриманням усіх правил асептики та стерильності, тварину укладали і фіксували на операційному столі в положенні лежачи на спині, обробляли операційне поле 5% спиртовим розчином йоду, проводили серединну лапаротомію, лінійно розсікали стінку шлунка на довжину до 15 мм. Рану шлунка ушивали однорядним швом ниткою полігліколід 6.0 з атравматичною голкою, промивали ділянку шва розчином декасану та у визначених групах на шов накладали смужку підготовленої полімерної плівки. Передню черевну стінку ушивали наглухо пошарово.

Кожна тварина в післяопераційному періоді розміщувалась у окремій клітці, у першу добу тварин поїли теплою водою, а з другої доби давали рідку їжу до п'ятого дня, після чого переводили тварин на звичайний режим харчування. Проводили спостереження за їх загальним станом, поведінкою, фізичною активністю та станом післяопераційної рани передньої черевної стінки, яку щоденно обробляли 10% розчином бетадіну.

У термінах спостереження 1, 3, 7-ма та 10-та доби тварин II та III груп виводили з експерименту шляхом евтаназії згідно з рекомендаціями гуманного поводження з експериментальними тваринами (European Union. Directive 2010/63/EU of the European Parliament and of the Council of 22 September 2010 on the Protection of Animals Used for Scientific Purposes). Для евтаназії вводили 1% розчин тіопенталу натрію внутрішньоплеврально у дозі, що не менше ніж у три рази перевищувала терапевтичну дозу. Тварин IV групи не виводили з експерименту як інтактну групу, а проводили тільки спостереження. Тварин I групи виводили з експерименту одночасно з наступним дослідженням міцності тканин неоперованого шлунка.

Проводили релапаротомію, оцінювали стан рубця шлунка, прилеглих тканин, відбирали матеріал для мікробіологічного дослідження та видаляли шлунок для подальшого дослідження герметичності.

Мікробіологічне дослідження виконували в науково-дослідній лабораторії кафедри мікробіології ДВНЗ «Іван-Франківський національний медичний університет». Матеріали для посіву забирали стерильним ватним тампоном по усій довжині рубця на зовнішній поверхні стінки шлунка. Підготовлений таким чином зразок висівали на кров'яний агар та середовище Ендо за методом Голда [9] для виявлення та кількісного підрахунку числа життєздатних бактеріальних клітин.

Дослідження міцності післяопераційного рубця шлунка проводили способом пневмокомпресії [10] у рідині (50 тварин): група I (5 тварин) – вивчали міцність тканин неоперованого шлунка; група II (20 тварин) – без додаткового лікування; група III – 20 тварин – з

накладанням на ділянку рубця біодеградуєної плівки «Біодеп ДФ», група IV (5 тварин) – інтактні неоперовані тварини.

При вивченні фізичної міцності даним способом, після виведення тварин з експерименту та видалення шлунка, проводили його перев'язку в пілоричній частині з введенням у кардіальну ділянку трубки, до якої був під'єднаний електронний манометр з кроком вимірювання 1 мм рт.ст., (діапазон від 0 до 300 мм рт.ст.) з механічним нагнітачем повітря. Перед проведенням замірів у тварин II та III груп були зняті шви з післяопераційної рани шлунка, з метою нівелювання їхнього впливу на результати. Шлунок занурювали в посудину з прозорою дистильованою водою. Через введenu трубку в порожнину шлунка нагнітали повітря та фіксували на манометрі для визначення показника тиску, за якого виділялись бульбашки повітря крізь рубець.

Дослідження виконували з визначенням середніх значень результатів і статистичною обробкою даних на ліцензійних пакетах статистичного аналізу Microsoft Excel із внесенням їх у відповідні таблиці.

Результати дослідження та їх обговорення.

Проведене дослідження показало, що неоперовані тканини шлунка витримують тиск $152,6 \pm 1,6$ мм рт.ст. при якому відбувається їхній розрив.

У тварин групи II на 1-шу добу поява бульбашок повітря відзначена при створеному тиску $13,8 \pm 1,7$ мм рт.ст., що в 1,4 раза менше, ніж у тварин групи III. На 7-му добу проходження повітря крізь шов було помічено при тиску $123 \pm 1,4$ мм рт.ст., що демонструвало значне підвищення міцності рубця, порівняно з початковими значеннями. На 10-ту добу повітря не виділялось з рубця, а відбувався розрив тканин біля рубця в місцях проколів.

У тварин групи III на 1-шу добу повітря виділялось при тиску $21 \pm 0,9$ мм рт.ст., на 3-тю добу повітря виділялось при тиску $51,4 \pm 1,6$ мм рт.ст., що теж перевищувало показники контрольної групи. Уже на 7-му добу тиск становив $150 \pm 2,5$ мм рт.ст. На 10-ту добу бульбашки з'являлись із ділянки шва та тканин біля шва при тиску $152 \pm 2,6$ мм рт.ст., що відповідало тиску розриву тканин неоперованого шлунка (рис.).

Тварини групи IV за час дослідження не хворіли, нормально себе поводити та не загинуло жодної особини, що свідчить про те, що підібрані тварини для дослідження не мали супутніх захворювань, були здорові та не піддавались зовнішньому негативному впливу.

Проведене мікробіологічне дослідження показало відсутність росту патогенної гноєутворювальної кишкової мікрофлори навколо рубця на усіх етапах дослідження.

Розроблена нами плівка виконує роль додаткового засобу, що покращує міцність і герметизацію шва та, завдяки вмісту протимікробних компонентів, запобігає виникненню інфекційного ураження оперованої ділянки.

Порушення герметичності післяопераційного шва та проникнення мікрофлори є пусковим чинником механічної неспроможності накладених анастомозів,

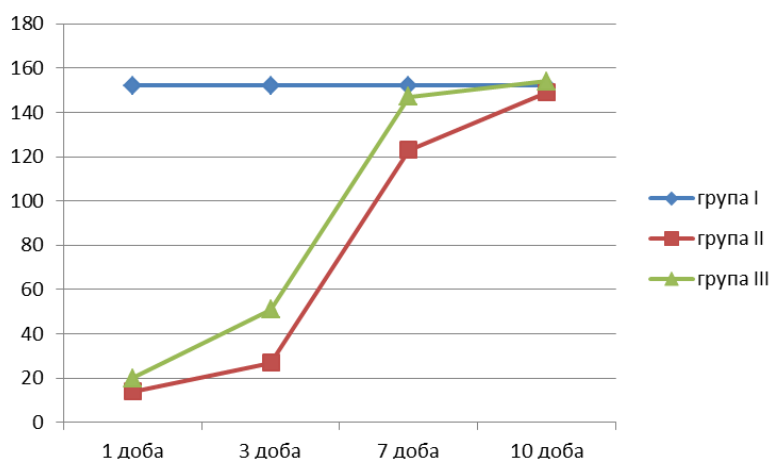


Рис. Зміна рівня герметичності шва та неоперованих тканин шлунка тварин досліджуваних груп

чому присвячена значна кількість публікацій стосовно профілактики внутрішньоочеревинних інфекційних ускладнень після операцій на порожнистих органах травлення [11].

Застосування сучасних антимікробних препаратів не завжди дає позитивного результату, що може спричинити появу інтраабдомінальних рідинних утворень, нориць, спайок після операцій на органах шлунково-кишкового тракту та порушення нормального мікробіоценозу [12].

Використання в нашому дослідженні декасану в поєднанні з нанорозмірним гідратованим фулереном C60 показало високу ефективність профілактики неспроможності швів та відсутність негативного біологічного впливу на тканини організму.

Відсутність росту патогенної флори свідчить про добру герметичність шва та правильність виконання оперативних втручань на органах черевної порожнини з дотриманням асептики та стерильності використаних нами полімерних плівок.

Найчастіше в літературі описані методи вивчення герметичності швів шлунково-кишкового тракту шляхом пневмокомпресії та гідрокомпресії. Отримані нами результати відповідають результатам світової літератури, де вказується, що до 3-ї доби міцність рубця є незначно вираженою, а до сьомої доби інтенсивно наростає і вже до 10-ї доби відповідає міцності стінки неушкодженого органа [13]. Застосування нами полімерної плівки насиченої декаметоксином та гідратованим фулереном C60 показало, що на 3-тню добу міцність рубця була вищою, ніж у групі контролю та така ж тенденція зберігалась до 7-ї доби. Це свідчить про ефективність запропонованого нами засобу місцевого впливу на загоєння післяопераційного рубця шлунка в експерименті. Даний ефект досягається завдяки особливому складу та технології виготовлення запропонованої плівки, а також діючим речовинам декаметоксину, що є сучасним високоякісним протимікробним засобом та гідратованому фулерену C60, який володіє протектор-

ними та репаративними властивостями.

Висновки

1. Досліджена нами біодеградуєча полімерна плівка «Біодеп-ДФ» є еластичною, поступово деградує, виділяє діючу речовину в ділянку ураження та покращує заживлення післяопераційного рубця шлунка, запобігаючи розвитку післяопераційних ускладнень.

2. Застосування інтраопераційно досліджуваної біодеградуєчої полімерної плівки підвищує фізичну міцність та біологічну герметичність рубця післяопераційної рани шлунка в експерименті.

3. Результати експериментального дослідження вказують на ефективність запропонованого засобу, перспективність його подальшого вивчення та застосування в хірургії, зокрема при оперативних втручаннях на органах шлунково-кишкового тракту.

Перспективи подальших досліджень. Подальше вивчення запропонованого нами нановмісного біодеградуєчого полімерного засобу для забезпечення достатності швів дозволить всебічно оцінити його властивості та механізм дії, дасть можливість підвищити фізичну міцність і біологічну герметичність швів після оперативних втручань на органах черевної порожнини, тим самим дозволить запобігти виникненню ускладнень у ранньому післяопераційному періоді.

Список літератури

- Naito M, Miura H, Nakamura T, Sato T, et al. Sutureless functional end-to-end anastomosis using a linear stapler with polyglycolic acid felt for intestinal anastomoses. *Ann Med Surg (Lond)*. 2017;Mar31(17):50-53. doi: 10.1016/j.amsu.2017.03.037. eCollection 2017 May.
- Войновский АЕ, Азаров ГВ, Коляденкова ТГ. Диагностика и лечение при инородных телах желудочно-кишечного тракта. *Хирургия*. 2012;8:51-54.
- Горский ВА, Шуркалин БК, Фаллер АП. Проблема надежности кишечного шва при перитоните и кишечной непроходимости. *Трудный пациент*. 2005;4:23-27.
- Полянський ЮО, Мороз ВА, Москалюк ВІ. Патогенетичні механізми розвитку неспроможності кишкових швів. *Клініч. та експерим. патол.* 2011;4(38):74 – 79.
- Orringer MB, Marshal B, Chang AC, et al. Two sousand Tran-

Оригінальні дослідження

- shiatl Esophagectomies. Changing Trends, Lessons Learned. *Annals of Surgery*. 2007; 246(3):363-74.
- Бисенков ЛН, Зубарев ПН, Трофимов ВМ, Шалаев СА, Ищенко БИ. Неотложная хирургия груди и живота: руководство для врачей. -2-е изд., перераб. и доп. -СПб.: Гиппократ; 2006. 560 с.
 - Красильников ДМ, Миннуллин ММ, Николаев ЯЮ. Диагностика и комплексное лечение несостоятельности швов желудочно-кишечного тракта у больных язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки. Креативная хирургия и онкология. 2012;3:49-55. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2012-0-3-49-55>.
 - Шуленбаев АС. Опыт применения Тахокомба в абдоминальной хирургии. *Вестник хирургии Казахстана*. 2012;1:24-25.
 - Меньшикова ВВ, редактор. *Лаборат. методи исследования в клинике: Справочник*. Москва: Мед; 1987. 316-17.
 - Егоров ВИ, Счастливцев ИВ, Турусов РА, и др. Что мы определяем, измеряя давление разрыва анастомоза? *Анналы хирургии*. 2001;3:47-49.
 - Камінський ІВ, Косенко ОВ, Гербали ОЮ. Прогнозування та профілактика післяопераційних гнійно-септичних ускладнень в абдоминальній хірургії. *Шпитальна хірургія*. 2013;2:35-38.
 - Kwon S, Morris A, Billingham R, et al. Routine leak testing in colorectal surgery in the surgical care and outcomes assessment program. *Arch. Surg*. 2012;4(147):345-51.
 - Алиев ФШ, Чернов ИА, Молокова ОА, Кечеруков АИ, и др. Взгляд на механическую прочность кишечного анастомоза. *Бюллетень сибирской медицины*. 2003;2:89-93.
- References**
- Naito M, Miura H, Nakamura T, Sato T, et al. Sutureless functional end-to-end anastomosis using a linear stapler with polyglycolic acid felt for intestinal anastomoses. *Ann Med Surg (Lond)*. 2017; Mar31(17):50-53. doi: 10.1016/j.amsu.2017.03.037. eCollection 2017 May.
 - Voynovskiy AE, Azarov GV, Kolyadenkova TG. Diagnostika i lechenie pri inородnyih telah zheludochno-kishechnogo trakta [Diagnosis and treatment for foreign bodies of the gastrointestinal tract]. *Hirurgiya*. 2012;8:51-54. (in Russian).
 - Gorskiy VA, Shurkalin BK, Faller AP. Problema nadezhnosti kishechnogo shva pri peritonite i kishechnoy neprohodimosti. [The problem of the reliability of intestinal suture with peritonitis and intestinal obstruction] *Trudnyiy patsient*. 2005;4:23-27. (in Russian).
 - Polianskiy Iiu, Moroz VA, Moskaliuk VI. Patohenetychni mekhanizmy rozvytku nespromozhnosti kyshkovykh shviv. [Pathogenetic mechanisms of insolvency of intestinal sutures]. *Klin. ta eksper. patol*. 2011;4(38):74-79. (in Ukrainian).
 - Orringer MB, Marshal B, Chang AC, et al. Two sousand Transhiatal Esophagectomies. Changing Trends, Lessons Learned. *Annals of Surgery*. 2007; 246(3):363-74.
 - Bisenkov LN, Zubarev PN, Trofimov VM, Shalaev SA, Ischenko BI. Neotlozhnaya hirurgiya grudi i zhivota: rukovodstvo dlya vrachey. -2-e izd., pererab. I dop [Emergency surgery of the chest and abdomen: a guide for doctors. -2 ed., recycled and supplemented]. -SPb.: Gippokrat; 2006. 560 s. (in Russian).
 - Krasilnikov DM, Minnullin MM, Nikolaev YaYu. Diagnostika i kompleksnoe lechenie nesostoyatel'nosti shvov zheludochno-kishechnogo trakta u bolnykh yzvennoy boleznyu zheludka i dvenadtsatiperstnoy kishki. [Diagnosis and complex treatment of the failure of the gastrointestinal tract sutures in patients with gastric ulcer and duodenal ulcer]. *Kreativnaya hirurgiya i onkologiya*. 2012;3:49-55. (in Ukrainian) <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2012-0-3-49-55>.
 - Shulenaev AS. Opyit primeneniya Tahokomba v abdominalnoy hirurgii. [Experience of using Tachocomb in abdominal surgery]. *Vestnik hirurgii Kazahstana*. 2012;1:24-25. (in Russian).
 - Menshikova VV, redaktor. *Laborat. metodi issledovaniya v klinike: [Lab. Research methods in the clinic: a Handbook. Spravochnik]*. Moskva: Med; 1987. 316-37. (in Russian).
 - Egorov VI, Schastlivtsev IV, Turusov RA, i dr. Chto myi opredelyaem, izmeryaya davlenie razryva anastomoza? [What do we determine by measuring the burst pressure of the anastomosis?] *Annalyi hirurgii*. 2001;3:47-49. (in Russian).
 - Kaminskiy IV, Kosenko OV, Herbali OYu. Prohnozuvannia ta profilaktyka pisliaoperatsiinykh hniino-septychnykh uskladnen v abdominalnii khirurgii. [Forecasting and prevention of post-operative purulent-septic complications in abdominal surgery]. *Shpytalna khirurgiia*. 2013;2:35-38. (in Ukrainian).
 - Kwon S, Morris A, Billingham R, et al. Routine leak testing in colorectal surgery in the surgical care and outcomes assessment program. *Arch. Surg*. 2012;4(147):345-51. (in Russian).
 - Aliev FSh, Chernov IA, Molokova OA, Kecherukov AI, i dr. Vzglyad na mehanicheskuyu prochnost kishechnogo anastomoza. [Insights in mechanical strength of intestinal anastomosis]. *Byulleten sibirskoy meditsinyi*. 2003;2:89-93. (in Russian).

Відомості про авторів:

Попадюк Олег Ярославович — к.мед.н, доцент кафедри загальної хірургії ДВНЗ «Івано-Франківський національний медичний університет», м. Івано-Франківськ, Україна.

Куцик Роман Володимирович — д.мед.н., професор, завідувач кафедри мікробіології, вірусології та імунології ДВНЗ «Івано-Франківський національний медичний університет» м. Івано-Франківськ, Україна.

Сведения об авторах:

Попадюк Олег Ярославович — к.мед.н., доцент кафедры общей хирургии

ГВУЗ «Івано-Франковский национальный медицинский университет», г. Івано-Франковск, Украина.

Куцик Роман Владимирович — д.мед.н., профессор, заведующий кафедрой микробиологии, вирусологии и иммунологии ГВУЗ «Івано-Франковский национальный медицинский университет», г. Івано-Франковск, Украина.

Information about the author:

Popadiuk Oleg Yaroslavovych — Ph. D., Associate Professor, Department of General Surgery, Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine.

Kutzik Roman Volodymyrovych — Doctor of Medicine, Professor, Head of the Department of Microbiology, Virology and Immunology, Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine.

Надійшла до редакції 15.04.2019
Рецензент — проф. Польовий В.П.
© О.Я. Попадюк, Р.В. Куцик, 2019