

В.М. Лисенко¹
А.Ю. Глаголева¹
М.Ю. Крестянов¹
Д.С. Завертиленко¹
М.В. Рубленко²
С.В. Рубленко²
Я.С. Радкевич¹
О.О. Дядик¹

¹ Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика, Київ
² Білоцерківський національний аграрний університет

Надійшла: 08.10.2018

Прийнята: 14.11.2018

DOI: <https://doi.org/10.26641/1997-9665.2018.4.55-63>

УДК 616.381-002.3-092.4-089.86:615.84

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗВАРЮВАЛЬНОГО АНАСТОМОЗУ ТОНКОЇ КИШКИ

Lysenko V.M. , Glagolieva A.Yu.  ✉, Krestyanov M.Yu. , Zavertylenko D.S. , Rublenko M.V. ,
Rublenko S.V. , Radkevych Ya.S., Dyadyk O.O.  Experimental study of morphofunctional characteristics of the welding anastomosis of the small intestine.

Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education, Kyiv, Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine

ABSTRACT. Background. Modern methods of small bowel anastomosis formation, introduced in clinical practice, include the creation of a manual stitch or stapled suture at the site of the intestine connection. Despite the constant development of the technological base aimed to provide effective surgical interventions, the rate of small bowel anastomosis leak still reaches 3%, and strictures are observed in 8% of cases. The fundamental research of the option of anastomosis formation without the use of sutures (stitches, staplers) and provided by electrosurgical device application is a promising direction in experimental and clinical surgery. **Objective:** to study the functional and morphological characteristics of small bowel anastomoses created by bioelectrowelding device. **Methods.** Experimental method, clinical observation, morphological method (microscopy and capturing of the samples stained with hematoxylin-eosin, Van Gieson, Mason, PAS-reaction). **Results.** In 3 experimental animals, a regular general and eating behavior was observed in the postoperative period, the bowel function was restored almost immediately after surgery. One pig developed an increased body temperature (38.8⁰C) and short-term (3 days) bowel paresis associated with the effect of acepromazine. The regeneration process in the anastomosis areas appeared to be stage-wise, which was confirmed by neoangiomas and maturation of the connective tissue fibers; contact areas of the serosa membranes in welding anastomoses were hermetic, and the function of surrounding cellular elements was preserved. At the same time, in the stitched portions of the anastomoses, the muffs of fibrous tissue around the threads were visualized, which grew circularly and partially replaced the hyaline tissue. **Conclusion.** Histologic, microscopic and functional evaluation have demonstrated the reliability and safety of the welded small-bowel anastomosis in the experiment.

Key words: bioelectrowelding, welded small bowel anastomosis, anastomotic leak, electrosurgery.

Citation:

Lysenko VM, Glagolieva AYu, Krestyanov MYu, Zavertylenko DS, Rublenko MV, Rublenko SV, Radkevych YaS, Dyadyk OO. [Experimental study of morphofunctional characteristics of the welding anastomosis of the small intestine]. Morphologia. 2018;12(4):55-63. Ukrainian.

DOI: <https://doi.org/10.26641/1997-9665.2018.4.55-63>

 Lysenko V.M. 0000-0001-7327-3710,  Glagolieva A.Yu. 0000-0003-1256-7277,  Krestyanov M.Yu. 0000-0003-4529-5036,  Zavertylenko D.S. 0000-0002-5832-1507,  Rublenko M.V. 0000-0001-9690-9531,  Rublenko S.V. 0000-0003-0678-5497,  Dyadyk O.O. 0000-0002-9912-4286
✉ nlagoleva90@gmail.com

© SI «Dnipropetrovsk Medical Academy of the Ministry of Health of Ukraine», «Morphologia»

Вступ

Загоєння тонкокишкового анастомозу потребує співставлення та контакту колагенових волокон підслизового шару стінок кишки, які анастомозуються [1]. Традиційно для формування надійного з'єднання між пересіченими кінцями або боковими стінками петель тонкої кишки застосовуються шовні матеріали або степлери [2]. Однак завдяки технологіям біозварювання, які базуються на утворенні з'єднання між тканинами та використанню термічної енергії, отриманої в результаті трансформації електричної енергії височастотного змінного струму, також можна створювати сполучення між частинами порожнистих органів, в тому числі між ділянками тонкої кишки [3]. При цьому в результаті денатурації колагену та еластину при належній силі стиснення сегментів стінки кишки можливо досягти формування функціонуючого ентероанастомозу [4]. У даному експериментальному дослідженні вивчалась можливість анастомозування ділянок тонкої кишки за допомогою методу біоелектрозварювання, його надійність, безпечність, а також оцінювались гістологічні характеристики ділянок анастомозу.

Мета: дослідити функціональні та морфологічні характеристики тонкокишкових анастомозів, створених із застосуванням способу біоелектрозварювання.

Матеріали та методи

Всього було виконано 5 тонкокишкових анастомозів «бік-у-бік» на біологічній моделі свині (по 1 анастомозу у 3 свиней і 2 анастомози у четвертої). У якості енергогенератора використовувалася платформа для біозварювання EK300M, до якої приєднувався біполярний лапароскопічний інструмент із вбудованим ножом ENSEAL® (Ethicon). У EK300M інтегрована система зворотнього зв'язку із замкнутим контуром, яка, в залежності від товщини, імпедансу та комплайнсу стінки кишки забезпечувала адаптацію енергії, яка передавалась на місце з'єднання ділянок органу. Браншами інструменту ENSEAL® захоплювались протилежні фрагменти стінки кишки, виконувалось їх стиснення та активація процесу біозварювання.

Дослідження проводилось на 5 свинях (1 самка і 4 самці). За 24 год до початку експерименту тваринам перестали давати тверду їжу, але не обмежили вживання рідини. З метою анестезії застосовували кетамін (20 мг/кг), тіопентал натрію (12 мг/кг) та ацепромазин (0,5 мг/кг) внутрішньовенно. У 1 свині напустила зупинка дихання на фоні проведення анестезії до початку хірургічної інтервенції, реанімаційні заходи виявились несефективними, і тварина була виведена з експерименту.

Місце розрізу попередньо знеболювалося інфільтративним введенням бупівакаїну 0,25% (3-5 мл). Далі виконувалась серединна лапарото-

мія довжиною до 7 см. Ревізували черевну порожнину, ідентифікували тонку кишку та виводили її в рану. У 3 свиней формували функціональний ізоперистальтичний анастомоз «бік-у-бік». При цьому петлю кишки спочатку пересікали інструментом ENSEAL® і у однієї свині додатково відсікали крайову ділянку заглушеного краю кишки з метою гістологічної оцінки безпосередніх результатів зварювання. Далі робили по одному отвору до 0,7 см на боковій стінці кишки, які анастомозували, і в кожній вводили браншу інструменту ENSEAL®. Стискали бранші та активували режим «Автоматичне зварювання» з пересіченням зварених ділянок вбудованим в інструмент ножом у повздовжньому напрямку (Т-подібний анастомоз). Комбінація механічного стиснення та енергії височастотного струму спричиняла денатурацію колагену кишкової стінки та з'єднання наближених одна до одної ділянок. Після видалення браншей візуально оцінювалась герметичність з'єднання, а також оглядалися суміжні ділянки на наявність ознак колатерального поширення теплової енергії та інші побічні ефекти. Спільний технічний отвір ушивали однорядним безперервним швом - матеріалом, що тривало розсмоктується. Таким чином, у кожній з 3 свиней анастомоз складався з двох принципово різних частин: одна являла собою експериментальний зварювальний шов (внутрішній), а інша – стандартний лігатурний шов на верхівці анастомозу (зовнішній). У 1 свині було сформовано анастомоз за вищеприписаною технікою, але технічний отвір заварювався затискачем для відкритих операцій на режимі «Ручне зварювання». У цієї ж тварини також окремо формували ручний тонкокишковий анастомоз «бік-у-бік» виключно шовним матеріалом (безперервний однорядний шов) на іншому фрагменті кишки. Лапаротомію ушивали пошарово.

З 1 дня після операції тваринам давали воду та механічно подрібнену їжу. Клінічне обстеження проводили двічі на день із вимірюванням ректальної температури, аускультативною оцінкою перистальтики та оглядом рани. Тварини були виведені з експерименту на 15-й, 21-й, 22-й та 35-й день. У день виведення свиням вводився тіопентал натрію у летальній дозі і виконувалась релапаротомія. Черевна порожнина оцінювалась на предмет виявлення ознак перитоніту та недостатності анастомозу, а також ідентифікувались ділянки анастомозів.

При патоморфологічному дослідженні вивчали фрагменти анастомозів, які фіксували в 10%-му розчині нейтрального забуференого формаліну (pH 7,4) протягом 24-36 годин, проводили за стандартною методикою та заливали в парафін. З парафінових блоків на ротаційному мікротомі HM 325 (ThermoShandon, Англія) виготовляли серійні гістологічні зрізи товщиною 4-5 мкм, які потім забарвлювали гематоксиліном та

еозином, за Ван-Гізеном (виявлення волокон сполучної та гладком'язової тканин), PAS реакції (оцінка слизоутворення), проводилось диференціювання еластичних волокон судинного компоненту за Вейгертом-Ван-Гізеном та диференціювання колагенових волокон методом забарвлення за Массоном. Мікроскопічне дослідження та фотоархівування проводили із використанням світлооптичних мікроскопів «ZEISS» (Німеччина) з системою обробки даних «AxioImager. A2» при збільшенні об'єктивів $\times 5$, $\times 10$, $\times 20$, $\times 40$.

Результати дослідження

Під час формування анастомозів жодного побічного ефекту виявлено не було як в процесі зварювання, так і при накладанні шовного матеріалу. Завершені анастомози макроскопічно не мали ознак колатерального розповсюдження тепла. У 3 піддослідних тварин спостерігалася нормальна загальна та харчова поведінка у післяопераційному періоді, функція кишки відновлю-

вилася практично одразу після операції. У однієї свині відмічалось підвищення температури тіла до $38,8^{\circ}\text{C}$ та короткочасний парез кишок, що ймовірно було зумовлено побічною дією ацетпромазину; на фоні антибактеріальної терапії та введення прокінетиків вказані негативні явища минули на 3 добу.

При релапаротомії під час виведення тварин з експерименту ознак непрохідності, розповсюдженого перитоніту або екстралюмінально розміщених депозитів кишкового вмісту виявлено не було. При візуальній оцінці три анастомози були інтактними і без ознак патологічного функціонування. Пальпаторно ділянка зварювального шва мала більш щільну структуру порівняно із сусідньою ділянкою кишки.

Макроскопічна оцінка черевної порожнини та ділянки анастомозу свині №3 наведена на рисунку 1.



Рис. 1. Міжкишковий анастомоз без ознак неспроможності; відсутні явища перитоніту; спостерігається помірно виражене злукоутворення.

В одному випадку відмічалися ознаки посиленого злукоутворення та реактивних змін у лімфатичних вузлах брижі як можливі ознаки мінімальної неспроможності, що самостійно обмежилась (у тварини з тимчасовим підвищенням температури тіла та парезом кишок). Випоту або фібринозних нашарувань на очеревині не відмічалось. В ділянці анастомозу дефектів тканин або ознак непрохідності не спостерігалось. Злукоутворення переважало в ділянках лінії лапарорафії та вісцеральної очеревини, що не прилягала брижі в області анастомозу.

Макроскопічна оцінка черевної порожнини та ділянки анастомозу свині №5 наведена на рис. 2.

Проводилась морфологічна оцінка змін тканин з ділянок анастомозів виконаних методом зварювання та ушивання шовним матеріалом. Оцінювалася морфологічна цілісність гістологічних структур, функціональна здатність продукції слизу слизової в ділянках оперативного втручання, регенеративні зміни, стан судинного ком-

поненту, м'язових та еластичних волокон стінки кишки. Для оцінки контактної ділянки стінки кишки було проведено забарвлення гістологічних препаратів гематоксилін-еозином. Виявилось що співставленні ділянки серозних оболонок після зварювання забезпечують герметичний контакт. У ділянці зварювання відмічається однорідні будови з пухкої фіброзної тканини з просякненням дрібними сплетеннями капілярів, наявна помірна лімфогістіоцитарна запальна реакція, яка обмежується зоною зварювання серозного шару та незначно поширюється в м'язовий шар (рис. 3, 4.)

Відмічалось, що слизова кишки зберігала свою морфологічну будову, у епітеліальному компоненті були присутні ознаки функціонування. В стромальному компоненті присутні поодинокі лімфоцити які являють собою варіант норми. Поверхневі відділи слизової з чіткими межами та слідами слизу на їх поверхні (рис. 5).



Рис. 2. Міжкишковий анастомоз без ознак неспроможності; відсутні явища перитоніту; відмічаються реактивні зміни в регіонарних лімфатичних вузлах брижі.

Процес регенерації в ділянках анастомозу перебігав стадійно, що підтверджено неоангіоматозом та дозріванням волокон сполучної тканини залежно від дня забору операційного матеріалу (трансформація пухкої сполучної тканини в дозріваючу та зрілу).

У тканині анастомозу котрий був вилучений на 15 день після оперативного втручання спосте-

рігалася велика кількість судин мілкового калібру оточених ніжними волокнами сполучної тканини (рис. 6). Тоді як у тканині на 22-й та 35-й день ми спостерігали збільшення діаметру судин, потовщення їх стінки (рис. 7). При забарвленні за Ван-Гізоном у анастомозі на 35-й день спостерігалися сформовані пучки сполучної тканини котрі утворювали щільну сітку між двома стінками кишок,

яка була просякнена повнокровними судинами великого та середнього розміру (рис. 8).

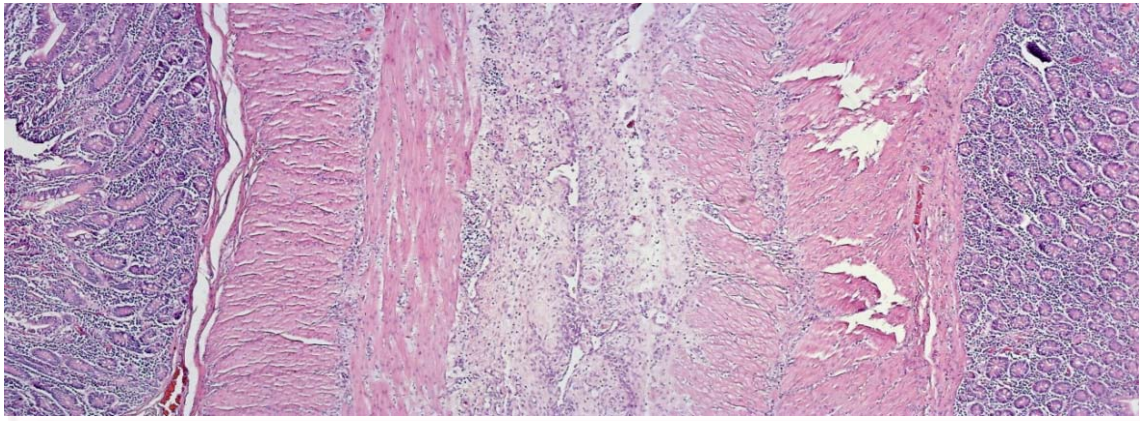


Рис. 3. Зона зварювання анастомозів з помірною лімфогістіоцитарною запальною інфільтрацією, що обмежується серединою м'язового шару обох кишок. Підслизовий шар та слизова збережена. Забарвлення гематоксиліном-еозином. Панорамний знімок, $\times 50$.

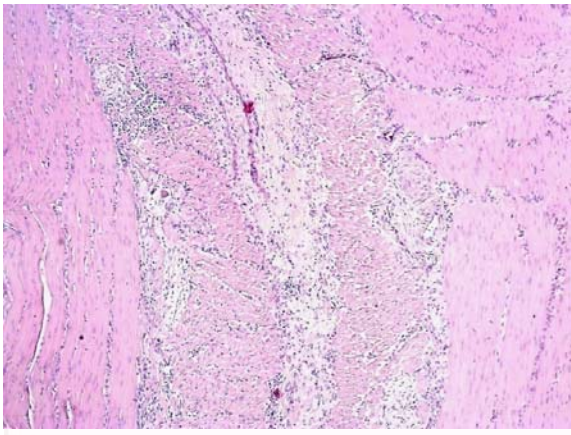


Рис. 4. Ділянка анастомозу з щільно прилягаючими стінками кишок між якими відмічається однорідне з'єднання з незначною лімфоцитарною запальною інфільтрацією. Забарвлення гематоксиліном-еозином. $\times 100$.

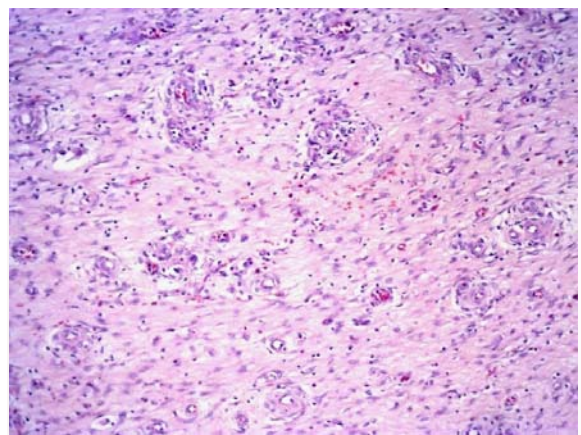


Рис. 6. Тканина з ділянки анастомозу на 15-й день. Густа сітка дрібних тонкостінних судин, в товщі невеликі скупчення лімфоцитів. Забарвлення гематоксиліном-еозином. $\times 200$.

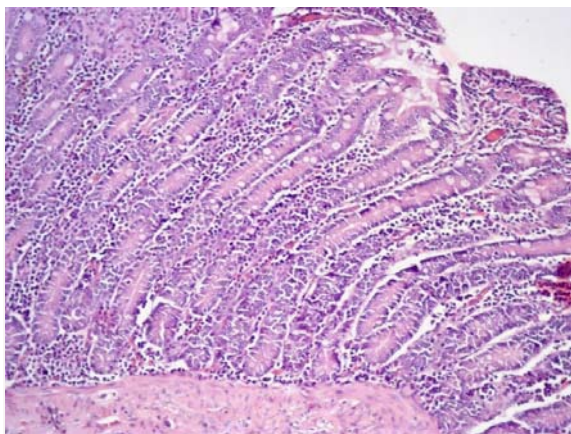


Рис. 5. Слизова кишки зі збереженим функціонуючим епітелієм та поодинокими лімфоцитами в стромі. Забарвлення гематоксиліном-еозином. $\times 100$.

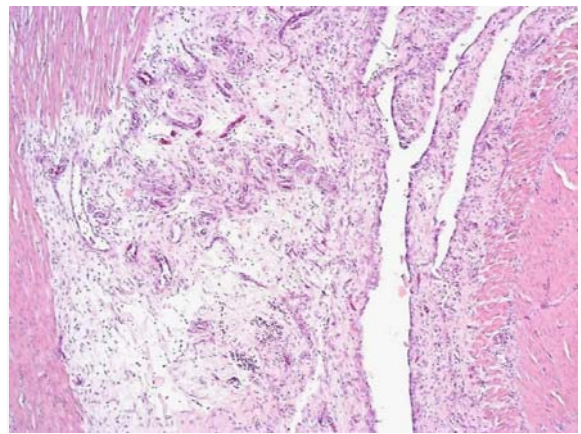


Рис. 7. Тканина з ділянки анастомозу на 35-й день. Густі сплетення повнокровних товстостінних судин серед дозріваючої та зрілої сполучної тканини. Забарвлення гематоксиліном-еозином. $\times 100$.

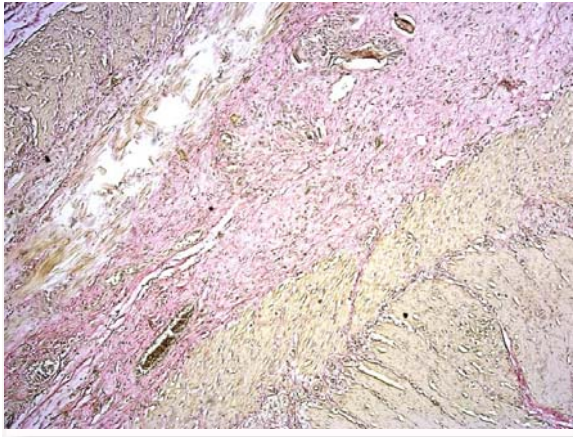


Рис. 8. Тканина з ділянки анастомозу на 35-й день. Щільна сітка волокон сполучної тканини між контактним поверхнями анастомозу з судинами середнього розміру. Забарвлення за Ван-Гізеном. $\times 100$.

У ділянках анастомозу, котрі були ушиті шовним матеріалом, відмічалася подібна морфологічна картина, як і у ділянках з'єднання стінок кишківника методом зварювання. Суттєва різниця була в тому, що інтенсивність запальної інфільтрації навколо самого шовного матеріалу була вищою ніж у ділянках зварювання на 15-й день (рис. 9). На 35-й день відмічалася майже повне розсмоктування ниток з формуванням грануляційної муфти з незначною хронічною запальною інфільтрацією (рис. 10).

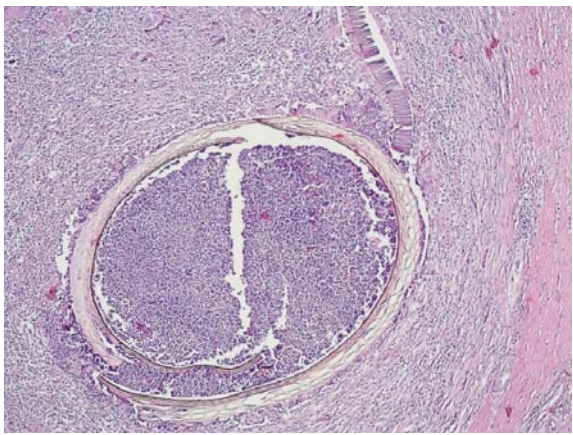


Рис. 9. Тканина анастомозу з шовним матеріалом на 15-й день. Часткове розчинення шовного матеріалу з вираженою запальною інфільтрацією навколо. Забарвлення гематоксиліном-еозином. $\times 200$

Для оцінки збереження функції слизоутворення була проведена PAS реакція, яка виявила позитивне рівномірне забарвлення слизу в вакуолях епітеліальних клітин кишки (рис. 11).

При ідентифікації еластичних волокон окраскою Вейгерт - Ван-Гизон було відмічено збереження їх в судинному компоненті (рис. 12) та в стінці кишки (рис. 13), що забезпечує адекватне

кровопостачання анастомозу та забезпечує гістофізіологічні властивості стінки кишки.

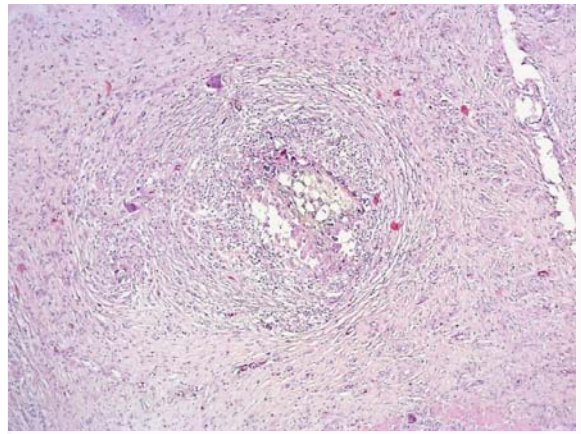


Рис. 10. Тканина анастомозу на 35-й день з рештками шовного матеріалу оточеними молодою грануляційною тканиною та густою лімфо-гістіоцитарною інфільтрацією. Забарвлення гематоксиліном-еозином. $\times 200$.

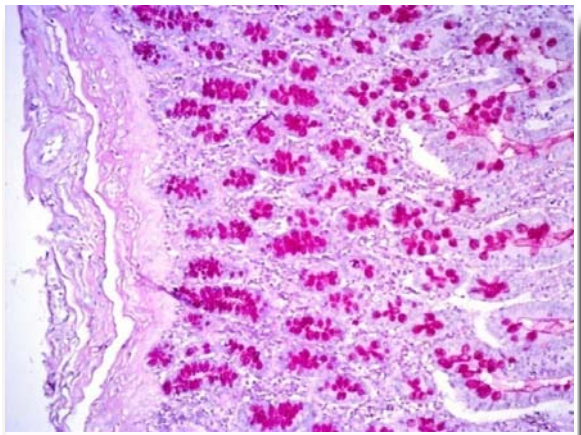


Рис. 11. Слизова з ділянки анастомозу на 21-й день. Позитивна рівномірна окраска слизу, що повністю заповнює вакуолі епітелію слизової кишки. PAS реакція. $\times 200$.

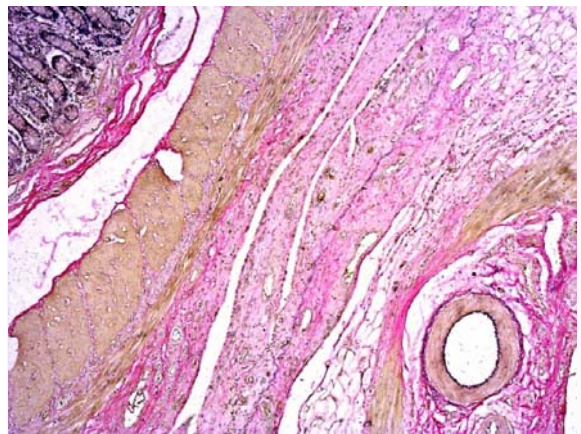


Рис. 12. Тканина анастомозу ділянка зварювання з збереженими еластичними волокнами стінки судин (волокна чорного кольору). Забарвлення Вейгерт - Ван-Гизон. $\times 100$.

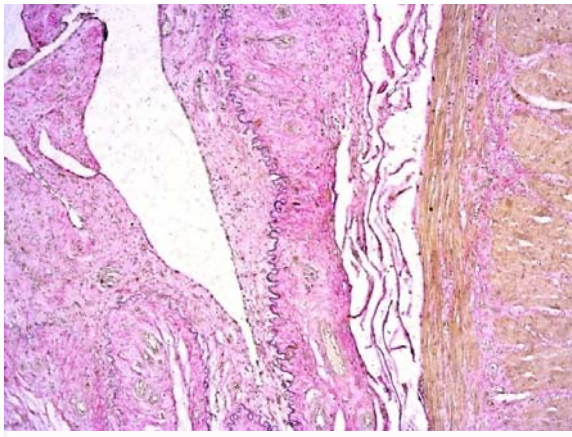


Рис. 13. Стінка кишки з ділянки зварювання з збереженими прошарками еластичних волокон (волокна чорного кольору). Забарвлення Вейгерт - Ван-Гізон. ×100.

При дослідженні гіалінових волокон було порівняно інтактну ділянку кишки з зоною що піддавалася зварюванню та прошиванню шовним матеріалом. У інтактній ділянці гіалінові волокна утворювали інтенсивно забарвлену пластинку в підслизовому шарі просякнену судинами різного діаметру та тяжі волокон в м'язовому шарі (рис. 14). В ділянках зварювання гіалінові волокна в безпосередній дії струму мали менш інтенсивне забарвлення та мали більш дрібну структуру з переважанням судин середнього та дрібного калібру (рис. 15). Ділянка тканини з шовним матеріалом мала іншу гістологічну структуру. Навколо ниток візуалізувалися муфти фіброзної тканини, які розросталася в стороні й частково заміщували гіалінову тканину, мали місце прояви неангіоматозу у вигляді сітки дрібних судин (рис. 16). Оцінивши дані зміни можна сказати, що тканина, котра піддалася зварюванню, має подібнішу гістологічну структуру до норми ніж тканина що прошивалася.

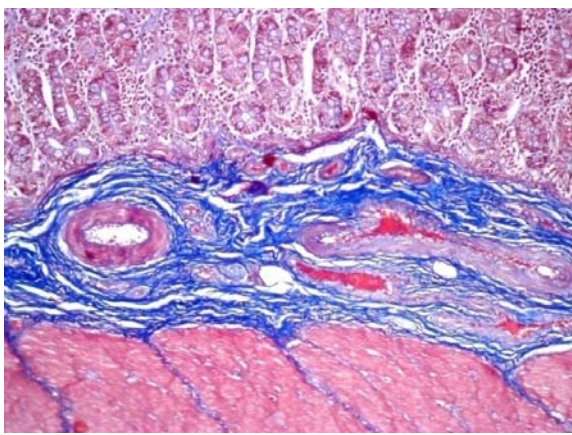


Рис. 14. Тканина інтактної кишки з добре вираженим прошарком гіалінових волокон в підслизовому шарі що поширюється на м'язовий шар та несе в собі розвинену сітку судин різного калібру. Забарвлення за Массоном. ×200.

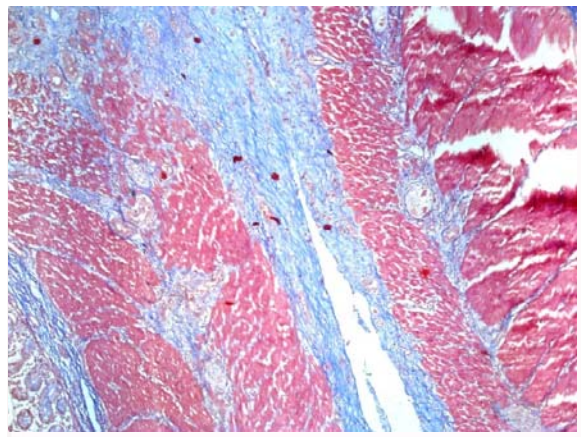


Рис. 15. Тканина кишки з зони зварювання. Гіалінові волокна мають дрібнішу структуру та меншу інтенсивність забарвлення. Забарвлення за Массоном. ×200.

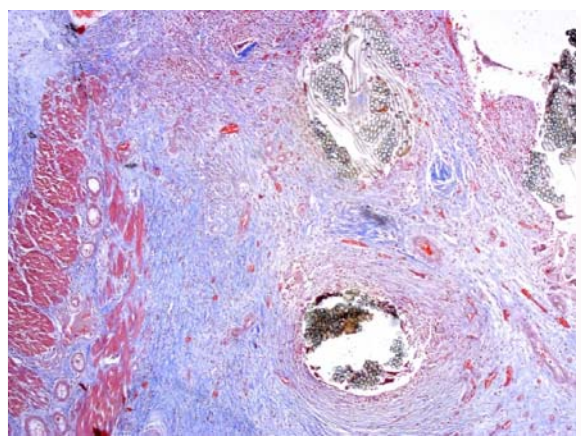


Рис. 16. Ділянка кишки з шовним матеріалом з частковим заміщенням гіалінових волокон фіброзною тканиною навколо нитки та проявами вираженого неангіоматозу. Забарвлення за Массоном. ×200.

Підсумок та обговорення

Неспроможність анастомозу при відновленні безперервності кишки на сьогодні залишається одним з найсерйозніших ускладнень в абдомінальній хірургії. Ручний шовний анастомоз важко формувати в ділянках обмеженої анатомічної доступності, а степлери характеризуються високою вартістю та необхідністю ретельного підбору картриджів з належною висотою скоб відповідно до товщини стінки органів, що анастомозуються [5-7]. Так як рівень неспроможності тонкокишкових анастомозів досі сягає 3%, а стриктур – 8%, виникає необхідність у пошуку нових технологій створення функціонуючих з'єднань між ділянками кишки [8].

Біполярні електрохірургічні пристрої мають здатність забезпечувати ефект з'єднання стінок судин різного діаметру та порожнистих органів [9-11]. В нашому експериментальному дослідженні було показано, що при використанні комбінації механічного стиснення ділянок кишки

та зварювання в автоматичному режимі можна сформувати тонкокишковий анастомоз задовільних структурних та функціональних характеристик без негативних найближчих та віддалених наслідків.

Попередні експериментальні дослідження показали, що фази запалення, особливо проліферація та регенерація, найбільш інтенсивні протягом першого тижня після операції, а отже цей період вважається критичним для адекватного загоєння анастомозу. У нашому дослідженні у найближчому періоді після втручання достовірних ознак неспроможності або стенозу анастомозу не спостерігалось у жодної тварини. При гістологічному дослідженні після девіталізації свиней відмічалися ознаки реепітелізації слизової оболонки, утворення нових колагенових волокон у підслизовому шарі та неоваскуляризація. Разом результати гістологічної, макроскопічної та функціональної оцінки підтверджують надійність та безпечність зварювального тонкокишкового анастомозу.

Застосування технології зварювання для формування анастомозу в клінічній практиці може

забезпечити скорочення тривалості операції (як відкритої, так і лапароскопічної), а також спрощує техніку хірургічного втручання.

Перспективи подальших досліджень

Для імплементації техніки біоелектрозварювання для формування міжкишкових анастомозів у рутинну клінічну практику необхідне проведення експериментальних досліджень з більшим числом лабораторних тварин, рандомізованих на основну групу та групу порівняння. При цьому важливо детальніше дослідити біофізичні перетворення в ділянках анастомозування та оцінити хронологічно гістологічну картину протягом основних етапів загоєння анастомозу.

Інформація про конфлікт інтересів

Потенційних або явних конфліктів інтересів, що пов'язані з цим рукописом, на момент публікації не існує та не передбачається.

Джерела фінансування

Дослідження проведено в рамках науково-дослідної теми «Інноваційні технології в хірургічному лікуванні захворювань органів черевної порожнини, черевної стінки та судин» (номер державної реєстрації 0117U002468).

Літературні джерела References

1. Santini M, Fiorelli A, Messina G, Mazzella A, Accardo M. The Feasibility of LigaSure to Create Intestinal Anastomosis. *Surgical Innovation*. 2014;22(3):266–73. doi:10.1177/1553350614547771
2. Madani R, Day N, Kumar L, Tilney HS, Gudgeon AM. Hand-Sewn versus Stapled Closure of Loop Ileostomy: A Meta-Analysis. *Dig Surg*. 2018. doi: 10.1159/000487310
3. Holmer C, Winter H, Kröger M, Nagel A, Jaenicke A, Lauster R, Kraft M, Buhr HJ, Ritz JP. Bipolar radiofrequency-induced thermofusion of intestinal anastomoses-feasibility of a new anastomosis technique in porcine and rat colon. *Langenbecks Arch Surg*. 2011;396(4):529-33. doi:10.1007/s00423-011-0756-0.
4. Mooloughi S, Joudi M, Dalili A, Dalili A. Different types of anastomotic methods: a review of literature. *Reviews in Clinical Medicine*. 2015;2(4):178-181. doi:10.17463/RCM.2015.04.004
5. Mohamed MA, Ahmed LM, Hagag MGE, Nassar MNS. Stapler versus handswen in small intestinal anastomosis. *Int Surg J*. 2018;5:2054-8. doi.org/10.18203/2349-2902.isj20182054
6. Robert JF, David S, Scott HP, Prestone R. Stapled versus handswen a prospective emergency

1. surgery study. *J Trauma Med Res*. 2017;82(3)435-43.
7. Bruns BR, Morris DS, Zielinski M, Mowery NT, Miller PR, Arnold K, et al. Stapled versus hand-sewn: A prospective emergency surgery study. An American Association for the Surgery of Trauma multi-institutional study. *J Trauma Acute Care Surg*. 2017;82(3):435-43. doi: 10.1097/TA.0000000000001354
8. Rushin BT, Sandeep S, Priyank A. A comparative study of hand suture versus stapler anastomosis gastrointestinal surgeries. *Nat J Med Res*. 2014;4(4):354-6.
9. Smulders JF, de Hingh IHJT, Stavast J et al. *Surg Endosc*. 2007;21: 2105. <https://doi.org/10.1007/s00464-007-9330-9>
10. Elemen L, Yazir Y, Tugay M, Akay A, Aydin S, Yanar K, Ceylan S. LigaSure™ compared with ligatures and endoclips in experimental appendectomy: how safe is it? *Pediatr Surg Int*. 2010;26:539–45.
11. Turial S, Engel V, Sultan T. Closure of the cystic duct during laparoscopic cholecystectomy in children using the LigaSure vessel sealing system. *World J Surg*. 2011;35:212–6.

Лисенко В.М., Глаголева А.Ю., Крестьянов М.Ю., Завертиленко Д.С., Рубленко М.В., Рубленко С.В., Радкевич Я.С., Дядик О.О. Экспериментальне дослідження морфофункціональних характеристик зварювального анастомозу тонкої кишки.

РЕФЕРАТ. Актуальність. Сучасні способи формування тонкокишкових анастомозів, впроваджені в клінічну практику, включають створення ручного лігатурного або степлерного шва в місці з'єднання ділянок кишки. Незважаючи на постійний розвиток технологічної бази для забезпечення ефективних хірургічних втручань, рівень неспроможності тонкокишкових анастомозів досі сягає 3%, а стриктур – 8%. Фундаментальне дослідження опції створення анастомозу без застосування шовного матеріалу (лігатур, скоб) за допомогою електрохірургічних пристроїв є перспективним напрямком в експериментальній та клінічній хірургії. **Мета:** дослідити функціональні та морфологічні характеристики тонкокишкових анастомозів, створених із застосуванням способу біоелектрозварювання. **Методи.** Експериментальний метод, клінічне спостереження, морфологічний метод (мікроскопія та фотографування зразків, забарвлених гемотоксилін-еозином, за Ван-Гізеном, Массоном, PAS-реакція). **Результати.** У 3 піддослідних тварин спостерігалася нормальна загальна та харчова поведінка у післяопераційному періоді, функція кишки відновлювалася практично одразу після операції. У однієї свині відмічалася підвищення температури тіла до 38,8⁰С та короточасний (3 доби) парез кишок, пов'язаний із дією ацепромазину. Процес регенерації в ділянках анастомозу перебігав стадійно, що підтверджено неоангіоматозом та дозріванням волокон сполучної тканини; співставленні ділянки серозних оболонок після зварювання забезпечували герметичний контакт із збереженням функціонування оточуючих клітинних елементів. При цьому в лігатурних ділянках анастомозів навколо ниток візуалізувалися муфти фіброзної тканини, яка розросталася в боки й частково заміщуючи гіалінову тканину. **Підсумок.** Гістологічна, макроскопічна та функціональна оцінка продемонстрували надійність та безпечність зварювального тонкокишкового анастомозу в експерименті.

Ключові слова: біоелектрозварювання, зварювальний міжкишковий анастомоз, неспроможність анастомозу, електрохірургія.

Лысенко В.М., Глаголева А.Ю., Крестьянов М.Ю., Завертиленко Д.С., Рубленко М.В., Рубленко С.В., Радкевич Я.С., Дядык Е.А. Экспериментальное исследование морфофункциональных характеристик сварочного анастомоза тонкой кишки.

РЕФЕРАТ. Актуальность. Современные способы формирования тонкокишечных анастомозов, внедренные в клиническую практику, включают создание ручного лигатурного или степлерного шва в месте соединения участков кишки. Несмотря на постоянное развитие технологической базы для обеспечения эффективных хирургических вмешательств, уровень несостоятельности тонкокишечных анастомозов до сих пор достигает 3%, а стриктур - 8%. Фундаментальное исследование опции создания анастомоза без применения шовного материала (лигатур, скоб) с помощью электрохирургических устройств является перспективным направлением в области экспериментальной и клинической хирургии. **Цель:** исследовать функциональные и морфологические характеристики тонкокишечных анастомозов, образованных с помощью способа биоэлектросваривания. **Методы.** Экспериментальный метод, клиническое наблюдение, морфологический метод (микроскопия и фотографирование образцов, окрашенных гемотоксилин-еозином, по Ван-Гизону, Массону, PAS-реакция). **Результаты.** У 3 подопытных животных наблюдалось нормальное общее и пищевое поведение в послеоперационном периоде, функция кишки восстанавливалась практически сразу после операции. У одной свиньи отмечалось повышение температуры тела до 38,8⁰С и кратковременный (3 суток) парез кишечника, связанный с действием ацепромазина. Процесс регенерации в участках анастомозов протекал стадийно, что подтверждалось наличием неоангиоматоза и созревания волокон соединительной ткани; сопоставленные участки серозных оболочек после сваривания обеспечивали герметичный контакт при сохранении функционирования окружающих клеточных элементов. При этом в лигатурных участках анастомозов вокруг нитей визуализировались муфты фиброзной ткани, которая разрасталась в стороны и частично замещала гиалиновую ткань. **Заключение.** Гистологическая, макроскопическая и функциональная оценка продемонстрировали надежность и безопасность сварочного тонкокишечного анастомоза в эксперименте.

Ключевые слова: биоэлектрозваривание, сварочный межкишечный анастомоз, несостоятельность анастомоза, электрохирургия.