

УДК 616.361-002-089.86:57.089.6

А.І. Гуцуляк

**МАКРОСКОПІЧНА ОЦІНКА БІЛІДИГЕСТИВНИХ АНАСТОМОЗІВ,
СФОРМОВАНИХ МЕТОДОМ ВЧ-ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАННЯ
М'ЯКИХ ТКАНИН В ЕКСПЕРИМЕНТІ**

Національний інститут хірургії та трансплантології ім. О.О. Шалімова НАМН України, м. Київ

Резюме. В експерименті на 50 кролях, які були поділені на основну групу (n=35) та групу порівняння (n=15), проводили формування холецистоентеро- та ентероентероанастомозів на виключеній по Ру петлі тонкої кишки. В основній групі формували однорядні евертуючі анастомози методом ВЧ-електрозварювання тканин, у групі порівняння накладали однорядні шовні анастомози. Формування зварювальних та шовних анастомозів проводили як на незапалених тканинах, так і на тлі жовчного перитоніту. У різні терміни після операції проводили макроскопічне оцінювання прохідності, внутрішнього та зовнішнього вигляду отриманих з'єднань.

Встановлено, що процеси регенерації тканин у ділянці шва при формуванні анастомозів методом ВЧ-

електрозварювання проходять типово, аналогічно, як і при їх накладанні традиційним шовним методом. Формування евертуючих анастомозів за допомогою зварювання дозволяє досягти високопрецизійного зіставлення слизових оболонок, що запобігає пролабуванню тканин стінок у просвіт анастомозів. Це запобігає як початковому звуженню анастомозів, що характерне при їх формуванні лігатурним методом, так і подальшому стенозуванню та стриктурутворенню.

Ключові слова: білідигестивний анастомоз, жовчовивідні протоки, стриктура, жовчний перитоніт, ВЧ-електрозварювання, експериментальне дослідження.

Вступ. У поточній хірургічній практиці актуальною залишається проблема накладання білідигестивних анастомозів з метою відновлення магістрального жовчовідтоку. На даний час гепатикоєюностомія посідає домінуюче місце серед методів відновлення жовчовідтоку і є стандартною операцією при доброякісних та злоякісних ураженнях жовчних проток [2, 5]. При формуванні гепатикоєюноанастомозів (ГЄА) більшість сучасних вітчизняних і закордонних авторів дотримується наступних правил: прецизійне зіставлення слизових оболонок, мінімальна дисекція зі збереженням судин біліарного дерева, формування анастомозу без натягу, створення широкого анастомозу в зв'язку з його неминучим звуженням, формування анастомозу на петлі тонкої кишки по Ру довжиною 80-90 см [1, 2, 7].

Дотримання даних принципів та поява нових інертних атравматичних шовних матеріалів призвели до зниження частоти утворення стриктур та неспроможності анастомозів. Проте рівень ускладнень після накладання ГЄА залишається досить високим, ранні ускладнення (формування абсцесу, холангіт, жовчотеча з анастомозу) виникають майже у 20 %, віддалені проявляються в основному у вигляді стриктур і становлять 10-30% [6, 9,10]. Враховуючи, що довготривалі результати після накладання ГЄА ще далекі від добрих продовжується удосконалення шовних та розробка нових безлігатурних методів формування анастомозів [4, 8, 11].

Мета дослідження. Розробити новий спосіб накладання анастомозів, який би дав можливість формувати білідигестивні анастомози без використання чужорідних шовних матеріалів та забезпечував максимально прецизійне зіставлення слизових оболонок з'єднаних органів, а також дозволив накладати анастомози як на незапалених, так і на запалених тканинах.

Матеріал і методи. Експериментальне дослідження виконано на 50 кролях, які були розподілені на основну групу (n=35) та групу порівняння (n=15). Всім тваринам накладали білідигестивні анастомози. Враховуючи, що діаметр спільної жовчної протоки дорослого кроля становить 1-2 мм, що не дає технічної можливості сформувати ГЄА, тому як аналог ГЄА накладали холецистоентероанастомоз (ХЕА). Щоб максимально наблизити умови експерименту до клінічних ХЕА, формували на петлі тонкої кишки виключеної по Ру, з подальшим відновленням пасажу кишкового вмісту шляхом накладання ентероентероанастомозу (ЕЕА) за типом «кінець у бік».

В основній групі як в умовах незапалених тканин, так і на тлі перитоніту тваринам формували однорядні евертуючі ХЕА та ЕЕА методом високочастотного (ВЧ) електрозварювання апаратом «Патонмед ЕКВ3-300» у режимі «Ручне зварювання». Спочатку на протилежні кінці створеного сполучення накладали два П-подібні шви-трималки, які крім того, що зводили з'єднані органи, також забезпечували вивертання країв жовчного міхура (ЖМ) та тонкої кишки. Далі проводили накладання точкових зварювальних з'єднань (швів) по всьому периметру анастомозу. За рахунок того, що зварювальні шви були евертуючими, вдалося досягти максимально ідеального зіставлення «слизова до слизової», другий ряд швів не накладали. Аналогічним способом формували міжкишковий анастомоз [3].

У групі порівняння анастомози формували традиційним шовним методом. ХЕА та ЕЕА накладали однорядним безперервним швом, використовували шовний матеріал ПДС 5/0 на атравматичній голці. Краї типово ввертали всередину, другий ряд швів не накладали.

Кожну з груп відповідно було розподілено на дві підгрупи: а) здорові тварини – анастомози формували на незмінених тканинах; б) тварини з перитонітом – анастомози накладали на запалених тканинах на тлі змодельованого жовчного перитоніту.

Моделювання розлитого жовчного перитоніту проводили шляхом уведення в черевну порожнину суспензії лабораторної культури *E. coli* в кількості $1,0 \times 10^8$ КУО/мл на 1 кг маси тіла, яку додавали до стерильної медичної жовчі з розрахунку 2 мл жовчі на 1 кг маси тіла. Введення суспензії проводили шприцом шляхом пункції по білій лінії в дистальній частині черевної порожнини. Через 24 год у тварин розвивався розлитий серозно-фібринозний або гнійно-фібринозний перитоніт. Для моделювання дифузного серозного перитоніту в черевну порожнину вводили тільки культуру *E. coli* без додавання жовчі.

Отримані в основній групі результати порівнювали при накладанні анастомозів на незмінених та запалених тканинах, а також із групою порівняння.

При проведенні експериментального дослідження дотримувалися норм, обумовлених нака-

зом № 249 МОН України «Про затвердження Порядку проведення науковими установами дослідів, експериментів на тваринах».

Результати дослідження та їх обговорення. Оцінювання результатів проводили відразу після операції, через два-три та сім днів, три тижні, три, шість місяців та один рік. Кролі виводилися з експерименту, здійснювалося макроскопічне оцінювання зовнішнього та внутрішнього вигляду анастомозів, визначалася їх прохідність та прецизійність зіставлення слизових оболонок.

Безпосередньо після зварювання з'єднання мало вигляд циркулярно охоплюючого анастомоз валика шириною 1-2 мм та висотою біля 4 мм (від краю стінки органів до вільного краю зварювального шва). Зварювальний шов був сірого кольору, без видимих ділянок некрозу (рис. 1). З боку просвіту анастомозу шов мав вигляд тонкої полоси світло-сірого кольору шириною 1,5-2 мм, термічних уражень слизової оболонки поза межами шва візуально не спостерігалось. Відмічали повну прохідність усіх анастомозів, їхній внутрішній діаметр практично відповідав довжині розрізів стінок зварюваних органів, також не спосте-

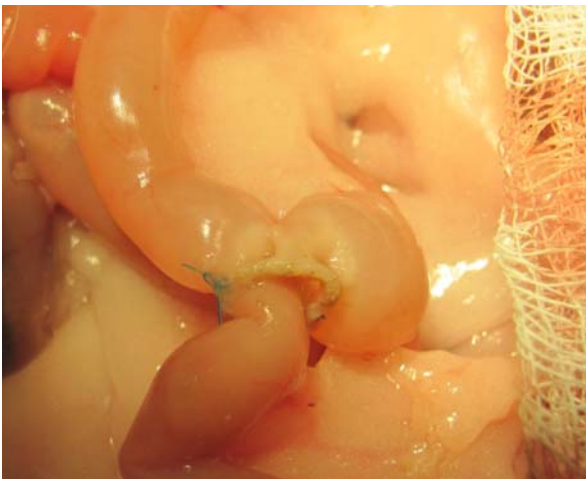


Рис. 1. Зварювальний ентоероанастомоз відразу після операції, зварювальний шов між привідною та Ру петлею тонкої кишки



Рис. 2. Зварювальний холецистоентероанастомоз відразу після операції, бранша пінцета в порожнині жовчного міхура та просвіті анастомозу

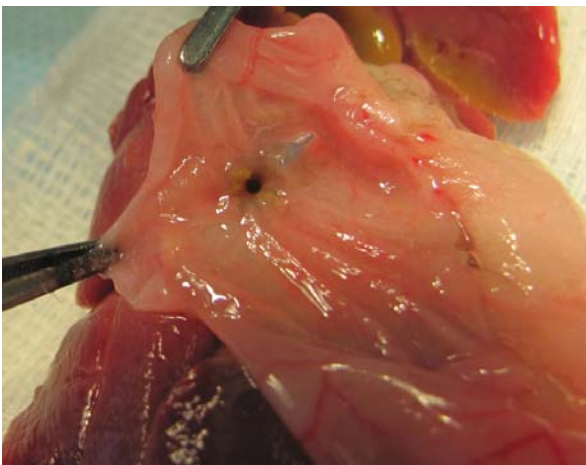


Рис. 3. Зварювальний холецистоентероанастомоз, 2-га доба після операції, вигляд з боку просвіту тонкої кишки

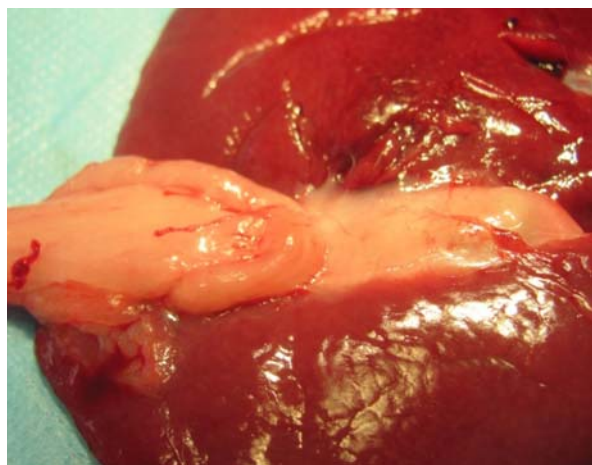


Рис. 4. Зварювальний холецистоентероанастомоз, 6 місяців після операції, лінія зварювального шва - вигляд ззовні

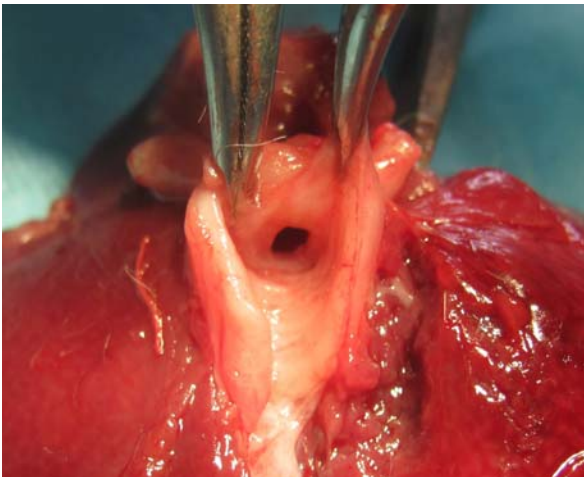


Рис. 5. Зварювальний холецистоентероанастомоз, 6 місяців після операції, просвіт анастомозу з боку жовчної міхура

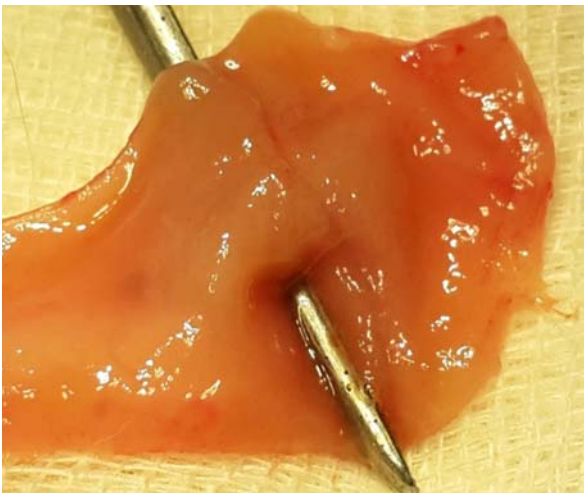


Рис. 7. Зварювальний ентероентероанастомоз, 6 місяців після операції, вигляд зсередини, бранша пінцета в просвіті анастомозу

рігали пролабування в просвіті анастомозів жодних тканин стінок (рис. 2).

На 2-й та 3-й день після формування зварювальний шов зберігав первинну форму валика, візуально тканини були повністю життєздатними, поширення ділянок електротравми за межі зварювального шва не було, звуження просвіту анастомозу також не спостерігали (рис. 3).

Через сім днів після формування анастомозу зовнішній вигляд шва змінювався – він все ще зберігав форму валика, але його висота дещо зменшувалася (до 2-3 мм), а ширина збільшувалася (до 3 мм), тканини зварювального шва, які піддавалися дії електроструму, змінювали свій колір із сірого до рожево-білого, хоча все ще відрізнялися від навколишніх інтактних тканин. З боку просвіту анастомозу лінія шва чітко визначалася, але аналогічно змінювався її колір із світло-сірого до більш рожевого. Ділянок некрозу та ознак стенозування не відмічали.

Через три тижні після операції місце шва візуально не визначалося, валик, який утворювався в процесі зварювання, повністю зникав і суцільний серозний шар в ЕЕА переходив із приві-



Рис. 6. Зварювальний ентероентероанастомоз, 6 місяців після операції, вигляд ззовні

дної петлі на відвідну, а в ХЕА за рахунок опуклості стінок ЖМ у місці з'єднання навіть утворювалася незначна борозна. Колір зварювального шва відповідав кольору навколишніх тканин і тільки при ретельному огляді зблизька можна було побачити ледь помітну лінію в місці з'єднання. Зсередини анастомозу в місці з'єднання відмічався тонкий рубець у вигляді валика рожевого кольору, шириною 1-2 мм. Просвіт анастомозу був звичайної округлої форми, жодних явищ стенозування не визначали.

У терміни три місяці місце з'єднання ззовні було вкрито відновленою серозною оболонкою, ознак рубцювання не спостерігали, лінія зварювального шва в ХЕА визначалася за рахунок різниці в кольорі тканини ЖМ та ТК, а в ЕЕА не визначалася взагалі. Зсередини лінія з'єднання була повністю вкрита відновленою слизовою оболонкою і візуально теж не визначалася. Анастомози були повністю прохідні, без будь-яких ознак звуження.

Через шість місяців після операції місце з'єднання ЖМ та тонкої кишки можна було визначити тільки за рахунок відмінностей у кольорі та структурі тканин цих органів (рис. 4, 5), а місце зварювання в міжкишковому анастомозі ні ззовні, ні зсередини візуально не визначалося, також не було ніяких ознак стенозу (рис. 6, 7).

Через рік картина була аналогічна, як і після шести місяців. ЖМ був звичайної форми та кольору, спайковий процес у ділянці ХЕА був мінімально виражений і проявлявся тільки в місці з'єднання ЖМ та тонкої кишки. Зсередини слизова ЖМ візуально була нормальної структури без явищ запалення та гіперплазії. ЖМ містив макроскопічно звичайну жовч без осаду та конкрементів. Проведено посів жовчі на стерильність – росту мікроорганізмів не виявлено. ХЕА округлої форми діаметром біля 4-5 мм, вільно прохідний.

ЕЕА через рік після формування: колір, структура та діаметр привідної, відвідної та Ру петель не відрізнялися між собою та відповідали нормальним характеристикам тонкої кишки.

Спайковий процес у ділянці ЕЕА був відсутній. Місце зварювального шва візуально не визначалося, серозна оболонка та видимі дрібні судини плавно переходили через зону з'єднання. Зсередини місце з'єднання візуально теж не визначалося, слизова оболонка рівномірно вкривала ділянку зварювального шва. Гіпертрофії стінок при відної петлі, яка б свідчила про стенозування, не виявлено. ЕЕА був прохідний, діаметр анастомозу становив 6-7 мм і відповідав діаметру тонкої кишки.

Окремо потрібно зазначити, що при макроскопічній оцінці анастомозів, сформованих в умовах незапалених тканин, та анастомозів, сформованих на тлі перитоніту, значних відмінностей у структурі зварювального шва та термінах загоєння не виявлено. На тлі вираженого запалення можна відмітити початковий набряк тканин зварюваних органів, який після ліквідації перитоніту і на тлі антибіотикотерапії зменшувався вже на 2-3-й післяопераційні дні. А починаючи з 7-го дня, набряк тканин та інші запальні явища з боку органів черевної порожнини візуально не визначалися і процеси регенерації в ділянках зварювального шва проходили однаково в обох підгрупах піддослідних тварин.

Проводилося макроскопічне оцінювання анастомозів і при формуванні їх традиційним шовним методом. У перші три доби можна відмітити незначний набряк та гіперемію в ділянці шва, які дещо збільшувалися на 7-му добу. Враховуючи первинне ввертання країв, у сумі це призводило до помірного звуження просвіту анастомозу приблизно на 1/4 його діаметра. Через три тижні після операції місце з'єднання ззовні визначалося у вигляді тонкої лінії білуватого кольору, а зсередини - у вигляді валика шириною 2-3 мм. Хоча шовний матеріал визначався, але реактивний набряк практично зникав і звуження просвіту анастомозів якщо і було, то незначне. Через три місяці лінія анастомозів ззовні була ледь помітною. Всередині відмічалися фрагменти шовного матеріалу, спостерігалася їх деструкція та відторгнення в просвіт анастомозу. Лінія з'єднання була у вигляді валика чи точніше незначного потовщення. Візуально слизова оболонка повністю вкривала лінію шва без будь-яких дефектів. Прокідність анастомозів була задовільною, діаметр ХЕА становив біля 4-5 мм, діаметр ЕЕА практично відповідав діаметру тонкої кишки. У термін шість місяців стан шовних анастомозів залишався задовільним, фрагментів шовного матеріалу та явищ стенозування не виявляли.

Також при формуванні анастомозів методом ВЧ-електрозварювання в черевній порожнині практично був відсутній спайковий процес. У той час, як при шовних анастомозах у ряді випадків виявляли значні площинні спайки чи утворення в підпечінковому просторі конгломерату з шлунка, кишечника та великого сальника.

Висновки

1. Порівнюючи результати з'єднання тканин методом зварювання з шовним можна відмітити, що процеси регенерації після зварювання проходять аналогічно, як і при використанні лігатур.

2. Макроскопічно порушення чи сповільнення формування рубця виявлено не було. У зв'язку з відсутністю чужорідного шовного матеріалу та прецизійному зіставленню тканин, відмічалася менш виражена місцева реактивна запальна відповідь, що в кінцевому результаті давало більш тонкий рубець та дещо швидшу епітелізацію ділянки з'єднання.

3. Суттєвими перевагами анастомозів, сформованих методом ВЧ-електрозварювання, крім відсутності шовного матеріалу в місці з'єднання є відсутність пролабування тканин у просвіт анастомозу, що запобігає початковому звуженню анастомозів та подальшому стриктурутворенню внаслідок надмірних регенеративних процесів.

Література

1. Гальперин Э.И. «Свежие» повреждения желчных протоков / Э.И. Гальперин, А.Ю. Чевокин // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2010. – № 10. – С. 4-10.
2. Ничитайло М.Е. Хирургическое лечение поврежденных и стриктур желчных протоков после холецистэктомии / М.Е. Ничитайло, А.В. Скумс // Альманах Института хирургии им. А.В. Вишневского. – 2008. – Т. 3, № 3. – С. 71-76.
3. Формування білідигестивних та міжкишкових анастомозів в умовах жовчного перитоніту з використанням ВЧ-електрозварювання в експерименті / М.Ю. Ничитайло, Ю.О. Фурманов, А.І. Гуцуляк [та ін.] // Клінічна хірургія. – 2016. – № 1. – С. 65-68.
4. Healing of stoma after magnetic biliary-enteric anastomosis in canine peritonitis models / J.H. Li, L. Guo, W.J. Yao [et al.] // Chin Med Sci J. – 2014. – Vol. 29, № 2. – P. 91-97.
5. Hirano S. Techniques of biliary reconstruction following bile duct resection / S. Hirano, E. Tanaka, T. Tsuchikawa // J. Hepatobiliary Pancreat Sci. – 2012. – Vol. 19, № 3. – P. 203-209.
6. Long-term outcome after early repair of iatrogenic bile duct injury. A national Danish multicentre study / N.M. Stilling, C. Frstrup, A. Wettergren [et al.] // HPB (Oxford). – 2015. – Vol. 17, № 5. – P. 394-400.
7. Moraca R.J. Long-term biliary function after reconstruction of major bile duct injuries with hepaticoduodenostomy or hepaticojejunostomy / R.J. Moraca // Arch. Surg. – 2002. – Vol. 137. – P. 889-894.
8. Novel technique for biliary reconstruction using an isolated gastric tube with a vascularized pedicle: a live animal experimental study and the first clinical case / A.A. Helmy, M.A. Hamad, A.M. Aly [et al.] // Ann Surg Innov Res. – 2011. – Vol. 5. – P. 8.
9. Reconstruction of major bile duct injuries after laparoscopic cholecystectomy / K. Holte, L. Bardram, A. Wettergren [et al.] // Dan. Med. Bul. – 2010. – Vol. 57, № 2. – P. 413-415.
10. Referral pattern and timing of repair are risk factors for complications after reconstructive surgery for bile duct injury / P.R. de Reuver, I. Grossmann, O.R. Busch [et al.] // Ann. Surg. – 2007. – Vol. 245, № 5. – P. 763-770.
11. Repair of bile duct defect with degradable stent and autologous tissue in a porcine model / Yue-Long Liang, Yi-Chen Yu, Kun Liu [et al.] // World J. Gastroenterol. – 2012. – Vol. 18, № 37. – P. 5205-5210.

МАКРОСКОПИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БИЛИДИГЕСТИВНЫХ АНАСТОМОЗОВ СФОРМИРОВАННЫХ МЕТОДОМ ВЧ-ЭЛЕКТРОСВАРКИ МЯГКИХ ТКАНЕЙ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

А.И. Гуцуляк

Резюме. В эксперименте на 50 кроликах, которые были разделены на основную группу (n=35) и группу сравнения (n=15), проводили формирование холецистоэнтеро- и энтероэнтероанастомозов на выключенной по Ру петле тонкой кишки. В основной группе формировали однорядные эвертирующие анастомозы методом ВЧ-электросварки тканей, в группе сравнения накладывали однорядные шовные анастомозы. Формирование сварочных и шовных анастомозов проводили как на невоспаленных тканях, так и на фоне желчного перитонита. В разные сроки после операции проводили макроскопическую оценку проходимости, внутреннего и внешнего вида полученных соединений.

Установлено, что процессы регенерации тканей в области шва при формировании анастомозов методом ВЧ-электросварки проходят типично, аналогично, как и при их наложении традиционным шовным методом. Формирование эвертирующих анастомозов с помощью сварки позволяет достичь высокопрецизионного сопоставления слизистых оболочек, предотвращает проллабирование тканей стенок в просвет анастомозов. Это предупреждает как первоначальное сужение анастомозов характерное при их формировании лигатурным методом, так и будущее стенозирование и стриктурообразование.

Ключевые слова: билиодигестивный анастомоз, желчевыводящие протоки, стриктура, желчный перитонит, ВЧ-электросварка, экспериментальное исследование.

MACROSCOPIC EVALUATION OF EXPERIMENTAL BILIODIGESTIVE AND INTESTINAL ANASTOMOSIS, FORMED BY A TECHNIQUE OF HIGH FREQUENCY ELECTRIC WELDING OF SOFT TISSUES

A.I. Hutsuliak

Abstract. The experiment involved 50 rabbits, which were formed cholecysto-entero and entero-entero anastomoses on intestinal Roux loop. Animals were divided into the main group (n=35) and the comparison group (n=15). In the main group a single layer everting anastomoses by using HF-electric welding method were formed, in the comparison group single row suture anastomoses has been done. Welding and suture anastomosis were performed both on the uninfamed tissues and in bile peritonitis created in advance. At the different time periods after operation macroscopic evaluation of anastomosis sufficiency, internal and external shape were evaluated.

It was established that regeneration of tissues in anastomoses, formed by HF-electric welding method were similar to the traditional suture method. Formation everting anastomoses by welding can achieve high-precision comparison of the mucous membranes, preventing prolapse into the lumen connections organs tissues wall. Welding preventing stenosis, stricture formation and narrowing of anastomoses, what is typical by ligature method anastomosis formation.

Key words: biliodigestive anastomosis, bile ducts, stricture, bile peritonitis, HF-electric welding, experimental research.

A.A. Shalimov National Institute of Surgery and Transplantology NAMS of Ukraine (Kyiv)

Рецензент – проф. В.П. Польовий

Buk. Med. Herald. – 2016. – Vol. 20, № 3 (79). – P. 57-61

Надійшла до редакції 29.04.2016 року