



П. Д. Фомін¹, С. О. Опарін², О. О. Дядик³,
Я. П. Фелештинський³, Б. В. Сорокін³, Д. В. Луценко²

¹ Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, Київ

² КЗ КОР «Київська обласна клінічна лікарня»

³ Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика, Київ

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-КЛІНІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЛІКУВАННЯ ШЛУНКОВО-КИШКОВИХ КРОВОТЕЧ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕНДОСКОПІЧНОЇ ВИСОКОЧАСТОТНОЇ ЗВАРЮВАЛЬНОЇ БІПОЛЯРНОЇ ЕЛЕКТРОКОАГУЛЯЦІЇ

Проблема лікування шлунково-кишкових кровотеч є актуальною, що зумовлено високою летальністю. Ендоскопічний гемостаз дає змогу знизити як загальну, так і післяопераційну летальність у 3—4 рази. Використовують такі ендоскопічні методи зупинки шлунково-кишкових кровотеч: хімічний, ін'єкційний, монополярна, аргоноплазмова, лазерна коагуляція, метод кліпування.

Мета роботи — експериментально та морфологічно обґрунтувати використання високочастотної зварювальної біполярної електрокоагуляції із застосуванням апарата ЕК-300М1 в ендоскопічному лікуванні шлунково-кишкових кровотеч і впровадити її в клінічну практику.

Матеріали і методи. На 10 свинях віком 5—7 років з масою тіла 85—100 кг проведено експериментальне дослідження нового способу локального гемостазу кровоточивих судин та ерозій (патент № 124885 від 25.04.2018 р. «Спосіб лікування хворих зі шлунково-кишковими кровотечами») з морфологічною верифікацією стану судини. Для високочастотної зварювальної біполярної коагуляції використовували два зонди, під'єднані до апарата ЕК-300 М1 у режимі перекриття: діаметром 2,2 мм (патент № 115147 від 10.04.2017 р.) з опуклим електродом (№ 1) та 3,2 мм (модифікований) з увігнутим електродом (№ 2).

Результати та обговорення. Встановлено, що для зупинки кровотечі із судин діаметром до 1 мм найефективнішим є застосування зонда № 1 з тривалістю експозиції 15 с, для судин діаметром понад 1 мм — використання зонда № 2 з тривалістю експозиції від 30 с.

Висновки. Високочастотна зварювальна біполярна електрокоагуляція має переваги над іншими методами ендоскопічної зупинки кровотеч і може бути рекомендована як метод вибору для лікування шлунково-кишкових кровотеч, який забезпечує стійкий та остаточний гемостаз.

Ключові слова: шлунково-кишкова кровотеча, зонд ендоскопічний, ендоскопічний гемостаз, патоморфологічне дослідження.

Проблема лікування шлунково-кишкових кровотеч є актуальною, що пов'язано з високою летальністю. За даними центру медичної статистики МОЗ України, за 2017 р. госпіталізовано 18 968 хворих, з них 35,56 % з пізньою госпіталізацією (пізніше 24 год). Загальна летальність в Україні становить 5,87 %, у м. Києві — 7,42 %, у Київській області — 4,27 %, післяопераційна летальність в Україні — 5,15 %, при госпіталізації пізніше 24 год — 7,86 %, у м. Києві — відповідно 3,33 та 6,32 %, у Київській області — 7,69 і 7,69 % [2]. Ендоскопічний гемостаз

дає змогу знизити як загальну, так і післяопераційну летальність у 3—4 рази [3].

Існує низка способів ендоскопічного гемостазу: хімічний (капрофер, ліфузол), ін'єкційний (адреналін 1:20, ремістип), термічні — монополярна коагуляція: діатермокоагуляція, гідродіатермокоагуляція, аргоноплазмова коагуляція, лазерна фотокоагуляція, механічні (кліпування та лігування). Прогноз рецидиву кровотечі тісно пов'язаний з використанням способу ендоскопічного гемостазу.

Ін'єкційні методи гемостатичної терапії широко застосовують. Вони є простими у використанні та найдешевшими з існуючих [9]. Механізм гемостатичної дії полягає у вазоконстрикторному ефекті адреналіну, ефекті тампонади (здавлення джерела кровотечі оточуючими тканинами), розвитку термінального артеріїту, а також у прямому впливі на процес утворення тромбу [7]. При цьому методі настає тимчасова зупинка кровотечі. Частота рецидиву кровотечі становить майже 25 % [1].

Перевага термічних методів зупинки кровотечі (діатермокоагуляція, гідродіатермокоагуляція, аргоноплазмова коагуляція, лазерна фотокоагуляція) полягає в тому, що їх можна підвести безпосередньо до джерела кровотечі, вони мають хороший коагуляційний ефект. Гемостатичну терапію за допомогою монополярної термокоагуляції використовують дуже рідко у зв'язку з надлишковим надходженням тепла до оточуючих тканин (перегріванням) і частим ускладненням — перфорацією органу. Частота рецидиву кровотечі — 11—17 % [1]. Аргоноплазмова коагуляція ґрунтується на коагуляції за допомогою потоку аргонового газу і використовується лише при поверхневих кровоточивих дефектах (виразках, ерозіях). Характеризується безконтактним впливом на джерело кровотечі. Глибина некрозу — до 3 мм. Недоліками методу є ризик пошкодження судин більшого діаметра, які не кровоточать, і неможливість використання у пацієнтів зі штучним водієм ритму [6]. Частота рецидиву кровотечі після застосування цього методу становить 15—22 % [1]. Недоліком лазерної коагуляції є дороге обладнання, яке рідко використовують [10]. Частота рецидиву кровотечі — 8—10 % хворих [1]. При використанні механічних методів гемостазу часто застосовують ендокліпси у разі візуалізації судини. Іноді виникають труднощі з їх накладанням, однак, якщо виразки, які кровоточать, розташовані у важкодоступних місцях, цей метод може бути найкращим для ендоскопічної гемостатичної терапії [8].

Таким чином, ін'єкційна та термічна гемостатична терапія є недостатньо ефективною при кровотечах з артерій діаметром понад 1 мм, які розташовані на дні виразки. Для хімічного та ін'єкційного гемостазу характерна тимчасова зупинка кровотечі.

Мета роботи — експериментально та морфологічно обґрунтувати використання високочастотної зварювальної біполярної електрокоагуляції із застосуванням апарату ЕК-300М1 в ендоскопічному лікуванні шлунково-кишкових кровотеч та впровадити її в клінічну практику.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Незважаючи на великий арсенал методів ендоскопічного гемостазу, ризик виникнення рецидиву залишається високим за рахунок кровотеч із судин діаметром понад 1 мм [1].

Нами запропоновано альтернативний спосіб ендоскопічного гемостазу — високочастотна зварювальна біполярна електрокоагуляція з використанням зонда, який з'єднується з апаратом ЕК-300М1 у режимі перекриття (патент на корисну модель № 124885 від 25.04.2018 р.; рис. 1, 2).

Робоча частина складається з двох металевих пластин (електродів), проксимальні кінці яких з'єднані дротами з контактами підключення електропристрою до високочастотного електрохірургічного коагулятора типу ЕК-300-М1. Між металевими пластинами розташована прокладка з діелектрика. Подовжувач виконаний у вигляді гнучкої трубки, всередині якої розташовані дроти.

Робоча частина електрода першого зонду має сферичну форму. Робоча частина електрода другого зонду має увігнуту форму для збільшення робочої поверхні. Електроди робочої частини виконано з композитного сплаву міді та молібдену. Всі вільні поверхні інструмента, крім біполярного електрода і контактних штирів, вкрито шаром електроізоляційного матеріалу.

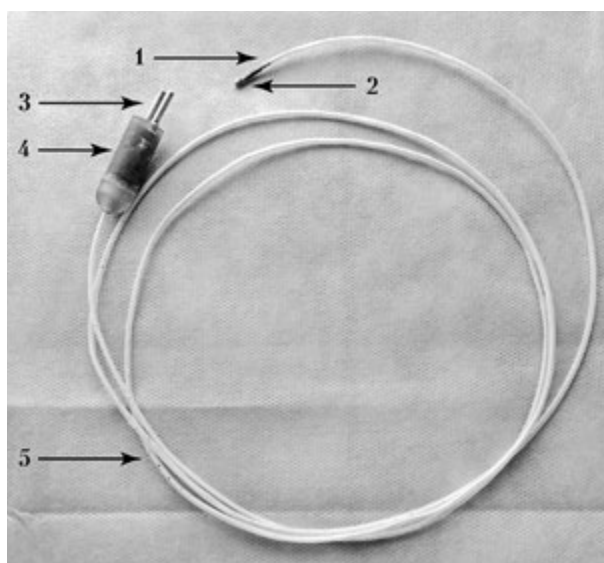


Рис. 1. Високочастотний зварювальний біполярний зонд: 1 — робоча частина; 2 — електроди; 3 — вилка для підключення до генератора високочастотного струму (ЕК-300М1); 4 — руків'я; 5 — подовжувач

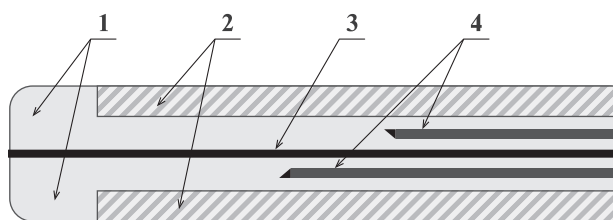


Рис. 2. Схематичне зображення зварювального зонду: 1 — електроди; 2 — трубка; 3 — електроізоляційна прокладка; 4 — дроти

Для вивчення ефективності електрокоагуляції для зупинки шлунково-кишкових кровотеч в експерименті були застосовані зонди для ендоскопічної височастотної біполярної зварювальної електрокоагуляції, розроблені в клініці Київської обласної лікарні спільно з Інститутом електрозварювання імені академіка Є. О. Патона.

Експеримент проведено на 10 свинях віком 5—7 років з масою тіла 85—100 кг, оскільки організм свині найближче генетично споріднений з організмом людини (наші дії регламентовані наказом № 249 Міністерства освіти і науки України від 16.03.2012 р. «Про затвердження порядку проведення науковими установами дослідів, експериментів на тваринах», статтею № 26 Закону України про захист тварин від жорстокого поводження «Правила поводження з тваринами, що використовуються в наукових експериментах, виробництві біологічних препаратів»).

Методика експерименту

Під внутрішньовенним наркозом проводили мобілізацію судин черевної порожнини різного діаметра (від 1 до 3 мм) — гілок *a. mesenterica superior*, *a. gastrica dextra*, а також *a. gastroduodenalis*. Гемостаз здійснювали в режимі перекриття різної потужності та з різним часом експозиції на судині, яка кровоточить. В експерименті використовували два зонди діаметром 2,2 мм (патент № 115147 від 10.04.2017 р.) [4] з опуклим електродом (№ 1) та 3,2 мм (модифікований) з увігнутим електродом (№ 2).

Для оцінки гемостазу судини діаметром 1 мм використовували гілки *a. mesenterica superior*. Час експозиції на судину електродом зонда № 1 становив 15—30 с. Зондом № 2 проводили оцінку на ділянці *a. gastrica dextra* та *a. gastroduodenalis*. Діаметр судини становив від 2 до 3 мм, час експозиції — від 15 до 40 с. Після зварювання в усіх випадках спостерігали остаточний гемостаз. Для патоморфологічного дослідження брали біоптати (ділянки зварених судин), які поміщали в спеціальні контейнери та фіксували в 10 % розчині нейтрального забуференого формаліну. Спостерігали відсутність прилипання електрода до судини та мінімальне пошкодження оточуючих тканин.

Патоморфологічне дослідження ділянок зварених судин проведено на базі кафедри патологічної та топографічної анатомії Національної медичної академії післядипломної освіти ім. П. Л. Шупика.

Для оцінки ефективності гемостазу досліджуваний матеріал поділили на дві групи. До першої групи віднесено біоптати артерій, зварені за допомогою зонда № 1, до другої — біоптати артерій, зварені за допомогою зонда № 2.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

При використанні зонда № 1 з експозицією 15 с внутрішня еластична мембрана звареного фрагмента артерії діаметром 1 мм мала «гофрований» вигляд,

спостерігали розволокнення зовнішньої еластичної мембрани, часткову дезорганізацію еластичних волокон адвентиційної оболонки (рис. 3).

Зварений за допомогою зонда № 1 з експозицією 30 с фрагмент артерії діаметром 2 мм мав такі морфологічні ознаки: зіяння просвіту артерії, зовнішня та внутрішня еластичні мембрани цілі, мали «гофрований» вигляд, еластичні волокна адвентиції були збережені (рис. 4).

При використанні зонда № 2 з експозицією 30 с у звареному фрагменті артерії діаметром 2 мм спостерігали тотальну облітерацію просвіту артерії, дезорганізацію внутрішньої еластичної

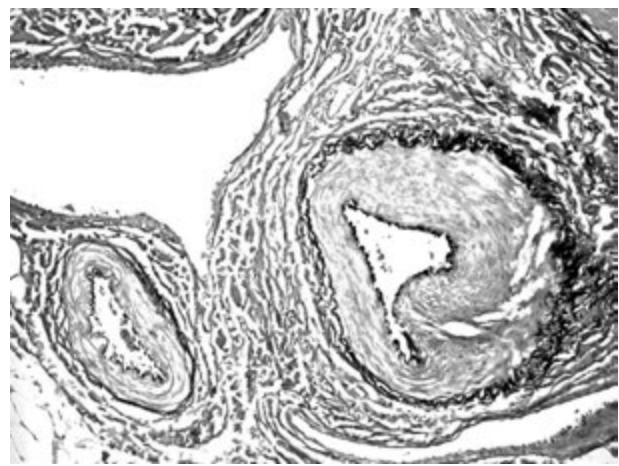


Рис. 3. Зонд № 1, фрагмент артерії діаметром 1 мм з експозицією 15 с: гофрований вигляд внутрішньої еластичної мембрани, розволокнення зовнішньої еластичної мембрани, часткова дезорганізація еластичних волокон адвентиційної оболонки. Забарвлення на еластичні волокна, Elastic Stain Kit. Зб. 100

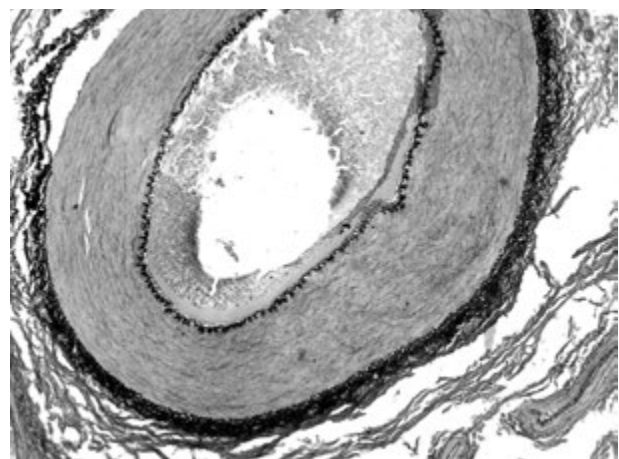


Рис. 4. Зонд № 1, фрагмент артерії діаметром 2 мм з експозицією 30 с: простір артерії з'яє, зовнішня та внутрішня еластичні мембрани цілі, мають гофрований вигляд, еластичні волокна адвентиції збережені. Забарвлення на еластичні волокна Elastic Stain Kit. Зб. 100

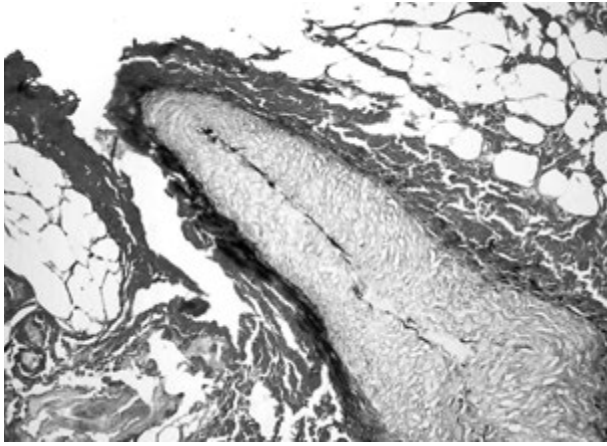


Рис. 5. Зонд №2, фрагмент артерії діаметром 2 мм з експозицією 30 с: тотальна облітерація простору артерії, внутрішня еластична мембрана дезорганізована, еластичні волокна адвентиції не визначаються, зовнішня еластична мембрана розширована. Забарвлення на еластичні волокна Elastic Stain Kit. Зб. 100

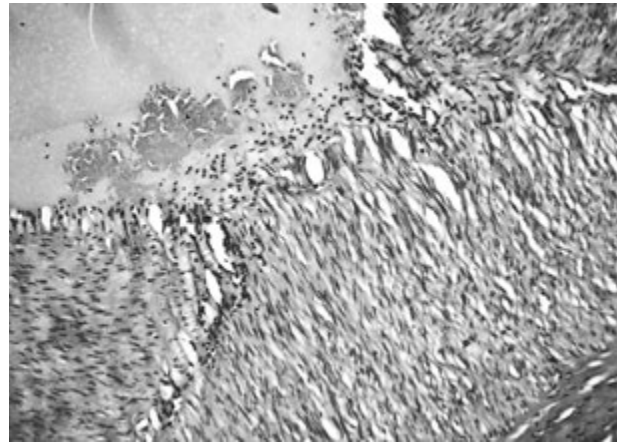


Рис. 6. Зонд №2, фрагмент артерії діаметром 3 мм з експозицією 30 с: тотальна облітерація просвіту артерії за рахунок коагуляції ендотелію діаметральних ділянок інтими та коагуляції еритроцитів в просвіті артерії з формуванням тромботичної маси. Забарвлення гематоксиліном та еозином. Зб. 100

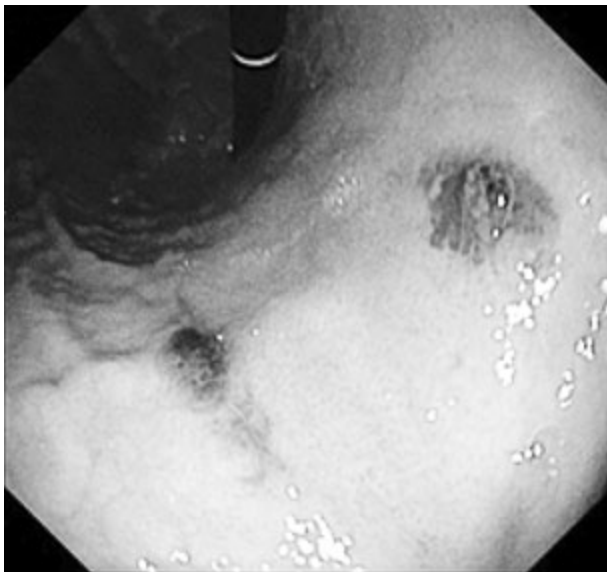
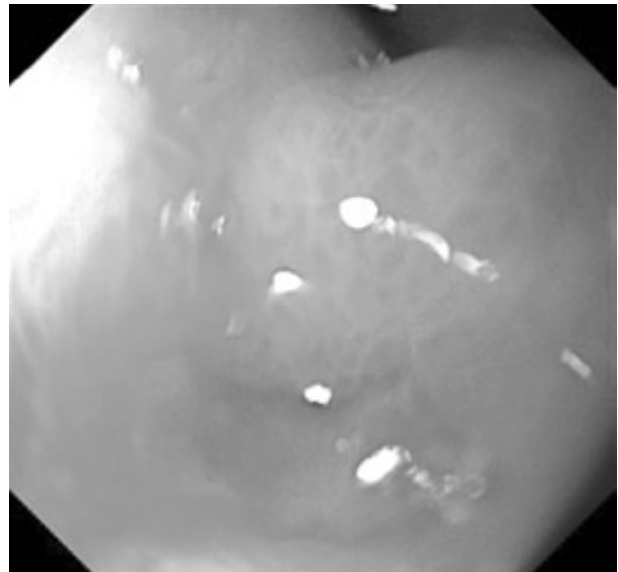


Рис. 7. Шлунок до зупинки кровотечі (дані відеогастроскопії)



мембрани, еластичні волокна адвентиції не визначалися, зовнішня еластична мембрана була розширована (повна оклюзія судини; рис. 5).

Дослідження звареного за допомогою зонда № 2 з експозицією 40 с фрагмента артерії діаметром 3 мм виявило тотальну облітерацію просвіту артерії за рахунок коагуляції ендотелію діаметральних ділянок інтими та коагуляції еритроцитів у просвіті артерії з формуванням тромботичної маси (повна оклюзія з тромбуванням судини; рис. 6).

На підставі результатів експериментально-морфологічного дослідження можна дійти висновку, що для зупинки кровотечі із судини діаметром 1 мм найбільш ефективною є експозиція 15 с при застосуванні зонда № 1, для гемостазу кровотечі із

судини діаметром 2 мм — експозиція 30 с при використанні зонда № 2, для зупинки кровотечі із судини діаметром 3 мм — експозиція не менше ніж 40 с при застосуванні зонда № 2.

У період з 2016 р. до початку 2018 р. у 28 пацієнтів проведено ендоскопічний гемостаз з використанням високочастотної зварювальної біполярної електрокоагуляції за допомогою апарата ЕК-300 М1 (рис. 7, 8). Причиною шлунково-кишкових кровотеч були: виразкова хвороба шлунка — у 12 хворих, виразкова хвороба дванадцятипалої кишки — у 10, синдром Меллорі — Вейса — у 6.

Після зварювання судин рецидивів не було. При ускладнених виразках (пенетрація, малігнізація) у 8 пацієнтів після зварювального остаточного

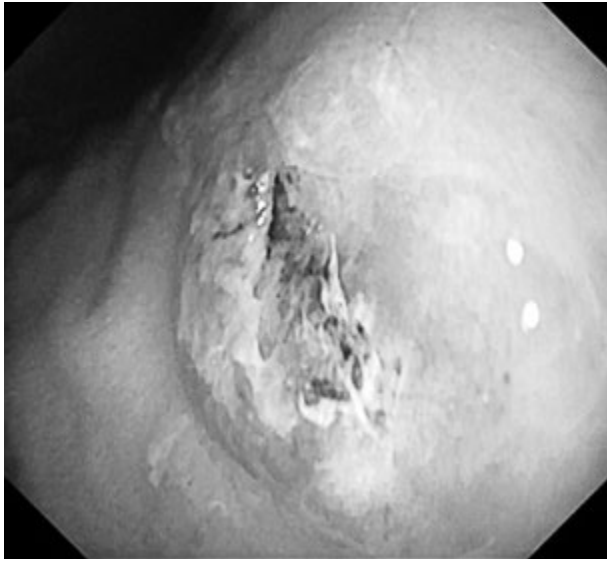


Рис. 8. Шлунок після зупинки кровотечі (дані відеогастроскопії)

гемостазу і гемотрансфузії проведено оперативне втручання.

Метод ендоскопічної зварювальної електрокоагуляції при шлунково-кишкових кровотечах (патент № 124885 від 25.04.2018) [5] має такі переваги:

1. На кінці електрода пристрою температура становить 55–80 °С.

Конфлікту інтересів немає.

Участь авторів: концепція і дизайн дослідження — С. О.; збір матеріалу — П. Ф., С. О., Я. Ф., Б. С.; обробка матеріалу — С. О., О. Д.; написання тексту — С. О.; редагування — Д. Л.

2. Відсутність ураження в зоні коагуляції пояснюється поверхневою дією на тканини.

3. Діаметр судин, які зварюються, становить від 1 до 3 мм.

4. Можливість використання у хворих зі штучним водієм ритму.

Використання цього методу доцільне лише при верифікації судини, яка кровоточить.

ВИСНОВКИ

Експериментально доведено, що при застосуванні зонда № 1 та діаметрі судини 1 мм на 15-й секунді кровотеча припиняється, а при діаметрі судини до 2 мм на 30-й секунді зупинка кровотечі є частковою, тоді як при використанні зонда № 2 та діаметрі судини до 2 мм включно на 30-й секунді настає повна зупинка кровотечі. При застосуванні зонда № 2 та діаметрі судини до 3 мм включно експозиції 40 с та більше достатньо для гемостазу.

З огляду на результати експериментальної операції та недоліки методів зупинки кровотеч при зварювальній електрокоагуляції гемостаз досягається при кровотечах із судин діаметром 2–3 мм без пошкодження сусідніх судин або анатомічних утворень.

Ендоскопічна високочастотна зварювальна біполярна електрокоагуляція може бути рекомендована як метод вибору для лікування шлунково-кишкових кровотеч, який забезпечує стійкий та остаточний гемостаз.

Література

1. Березницький Я. С., Сулима В. П., Ярошенко К. О. Вибір методу ендоскопічного гемостазу при гострих шлунково-кишкових кровотечах // Шпитальна хірургія 2016. — № 2. — С. 108–111.
2. Державний заклад «Центр медичної статистики Міністерства охорони здоров'я України». <http://www.medstat.gov.ua>
3. Одарченко С. П. та ін. Методи ендоскопічного гемостазу при шлунково-кишкових кровотечах // Хірургія України. — 2015. — № 3. — С. 56–63.
4. Патент № 115147 від 10.04.2017 р. Високочастотний біполярний зонд для ендоскопічних малоінвазивних оперативних втручань / Худецький І. Ю., Сорокін Б. В., Опарін С. О., Зельніченко О. Т., Опарін О. С.
5. Патент № 124885 від 25.04.2018 р. Спосіб лікування хворих із шлунково-кишковою кровотечею / Сорокін Б. В., Опарін С. О., Опарін О. С., Худецький І. Ю., Пироговський В. Ю.
6. Фомін П. Д., Бойко В. В., Гапонов В. В., Нікішаєв В. І. Удосконалені алгоритми діагностики та лікування гострої шлунково-кишкової кровотечі (методичні рекомендації) К., 2012. — С. 5–12.
7. Akin M., Alkan E., Tuna Y. et al. Comparison of heater probe coagulation and argonplasma coagulation in the management of Mallory-Weiss tears and high-risk ulcer bleeding // Gastroenterol. — 2017. — Vol. 1. — P. 52–54.
8. Cheng H. C., Wu C. T., Chen W. Y. et al. Risk factors determining the need for second-look endoscopy for peptic ulcer bleeding after endoscopic hemostasis and proton pump inhibitor infusion // Endosc. Int. Open. — 2016. — Vol. 3. — P. 11–18.
9. Elhendawy M., Mosaad S., Alkhalawany W. et al. Randomized controlled study of endoscopic band ligation and argonplasma coagulation in the treatment of gastric antral and fundal vascularectasia // United Eur. Gastroenterol. J. — 2015. — Vol. 3. — P. 17–19.
10. Ljubicic N., Budimir I., Biscanin A. et al. Endoclips vs large or small-volume epinephrine in peptic ulcer recurrent bleeding // World J. Gastroenterol. — 2012. — Vol. 18. — P. 33–34.
11. Vergara M., Bennett C., Calvet X., Gisbert J. P. Epinephrine injection versus epinephrine injection and a second endoscopic method in high-risk bleeding ulcers // Cochrane Database Syst Rev. — 2014. — P. 14–15.

П. Д. Фомин¹, С. А. Опарин², Е. О. Дядик³, Я. П. Фелештинский³, Б. В. Сорокин³, Д. В. Луценко²

¹ Национальный медицинский университет имени А. А. Богомольца, Киев

² КУ КОС «Киевская областная клиническая больница»

³ Национальная медицинская академия последипломного образования имени П. Л. Шупика, Киев

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-КЛИНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЛЕЧЕНИЯ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ КРОВОТЕЧЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ СВАРОЧНОЙ БИПОЛЯРНОЙ ЭЛЕКТРОКОАГУЛЯЦИИ

Проблема лечения желудочно-кишечных кровотечений является актуальной, что обусловлено высокой летальностью. Эндоскопический гемостаз позволяет снизить как общую, так и послеоперационную летальность в 3–4 раза. Используют такие эндоскопические методы остановки кровотечений: химический, инъекционный, монополярная, аргонплазменная, лазерная коагуляции, метод клипирования.

Цель работы — экспериментально и морфологически обосновать использование высокочастотной сварочной биполярной электрокоагуляции с применением аппарата ЕК-300М1 в эндоскопическом лечении желудочно-кишечных кровотечений и внедрить ее в клиническую практику.

Материалы и методы. На 10 свиньях в возрасте 5–7 лет с массой тела 85–100 кг проведено экспериментальное исследование нового способа локального гемостаза кровоточащих сосудов и эрозий (патент № 124885 от 25.04.2018 г. «Способ лечения больных с желудочно-кишечными кровотечениями») с морфологической верификацией состояния сосудов. Для высокочастотной сварочной биполярной коагуляции использовали два зонда, подключенные к аппарату ЕК-300 М1 в режиме перекрытия: диаметром 2,2 мм (патент № 115147 от 10.04.2017 г.) с выпуклым электродом (№ 1) и 3,2 мм (модифицированный) с вогнутым электродом (№ 2).

Результаты и обсуждение. Установлено, что для остановки кровотечения из сосудов диаметром до 1 мм наиболее эффективным является применение зонда № 1 с длительностью экспозиции 15 с, для сосудов диаметром более 1 мм — использование зонда № 2 с длительностью экспозиции от 30 с.

Выводы. Высокочастотная сварочная биполярная электрокоагуляция имеет преимущества перед другими методами эндоскопической остановки кровотечений и может быть рекомендована как метод выбора для лечения желудочно-кишечных кровотечений, который обеспечивает устойчивый и окончательный гемостаз.

Ключевые слова: желудочно-кишечное кровотечение, зонд эндоскопический, эндоскопический гемостаз, патоморфологические исследования.

P. D. Fomin¹, S. O. Oparin², O. O. Dyadyk³, J. P. Feleshtinsky³, B. V. Sorokin³, D. V. Lutsenko²

¹ O. O. Bogomolets National Medical University, Kyiv

² Kyiv Regional Clinical Hospital

³ P. L. Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education, Kyiv

EXPERIMENTAL AND CLINICAL RATIONALE FOR THE GASTROINTESTINAL BLEEDING TREATMENT WITH ENDOSCOPIC HIGH FREQUENCY WELDING BIPOLAR ELECTROCOAGULATION

Problem of gastrointestinal bleeding treatment remains relevant, due to the high mortality. Endoscopic haemostasis reduces both general and postoperative mortality 3–4 times. There are a number of methods for endoscopic haemostasis: chemical, injectable, monopolar coagulation, argon plasma coagulation, laser coagulation and clapping.

The aim — to substantiate experimentally and morphologically the use of high-frequency welding bipolar electrocoagulation with the ЕК-300М1 apparatus in gastrointestinal bleeding endoscopic treatment and introduce it into clinical practice.

Materials and methods. An experimental study of a new local haemostasis method for bleeding vessels and erosions (patent N 124885 dated 25.04.2018, A method for treating patients with gastrointestinal bleeding) with morphological verification of the state of the vessels was done with experimental study on 10 pigs aged 5–7 years, weighing 85–100 kg. For high-frequency welding bipolar coagulation, two probes were used, connected to the ЕК-300 М1 apparatus in the overlap mode: 2.2 mm in diameter (patent N 115147 dated 04.04.2017) with a convex electrode (N 1) and 3.2 mm (modified) with a concave electrode (N 2).

Results and discussion. It has been established that to stop bleeding from vessels with a diameter of up to 1 mm, it is most effective to use probe N 1 with an exposure time of 15 s; for vessels with a diameter of more than 1 mm- probe N 2 with an exposure time of 30 s.

Conclusions. High-frequency welding bipolar electrocoagulation has advantages over other methods of endoscopic haemostasis and can be recommended as the method of choice for the gastrointestinal

Key words: gastrointestinal bleeding, endoscopic probe, endoscopic haemostasis, pathomorphological studies.