

## МЕТОД ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ТКАНИН В ЛАПАРОСКОПІЧНІ ХІРУРГІЇ

*Ничитайло М. Ю., Литвиненко О. М., Гулько О. М., Лукеча І. І., Булик І. І., Шпаковський М. М. Національний Інститут хірургії та трансплантології ім. О. О. Шалімова НАМН України*

В роботі представлено досвід застосування методу електрозварювання біологічних тканин як основного методу гемостазу та з'єднання тканин у 4256 хворих, яким виконано лапароскопічні втручання. Зроблено висновок, що використання методу електрозварювання біологічних тканин є простим, надійним і в багатьох ситуаціях незамінним в лапароскопічній хірургії.

**Ключові слова:** лапароскопічна хірургія, метод електрозварювання біологічних тканин.

Стрімке поширення лапароскопічної хірургії в останнє десятиріччя ХХ сторіччя дало поштовх розвитку новим методам гемо- та холестази, як одного з гарантів успішного виконання ендовідеохірургічних оперативних втручань. Застосування монополярної коагуляції, як основного методу зупинки кровотечі, досить швидко перестало задовольняти потреби хірургів, по мірі розширення спектру виконання різних маніпуляцій. Було встановлено, що використання монополярного коагулятора дає можливість зупинити капілярну кровотечу та закогулювати судини до 1 мм [1, 2]. Впровадження в лапароскопічну хірургію біполярних коагуляторів дало змогу робити гемостаз судин діаметром 1,5–2 мм. Однак судини більшого діаметру не можуть бути коагульовані за допомогою традиційного електрохірургічного інструментарію. Впровадження в лапароскопічну хірургію ультразвукових ножиць дало змогу проводити гарантовану механічну коагуляцію судин діаметром менш ніж 3 мм [3]. Однак висока вартість як самих ультразвукових апаратів для хірургічної мобілізації, так і витратних матеріалів до них, обмежує їх широке застосування в хірургічних відділеннях нашої країни. Ці обставини спонукали до пошуку нових методів виконання гемостазу в умовах лапароскопічної хірургії. Таким методом було обрано метод електрозварювання біологічних тканин, який експериментально був досліджений і потребував подальшого впровадження в клінічну практику [4–6]. В основі електрозварювальної методики лежить використання термічної енергії, в наслідок впливу якої відбувається локальна коагуляція і денатурація зварюваної тканини [6–7]. При зупинці електротермовпливу між зварюваними структурами утворюється коагуляційна сітка, за допомогою якої і відбувається їх адгезія.

В Інституті електрозварювання ім. Є. О. Патона НАН України було розроблено зварювальний комплекс, до складу якого входить джерело живлення (високочастотний коагулятор) з

системою управління та під'єднуваних до нього біполярних зварювальних затискачів. Джерело живлення може генерувати постійні і дискретні імпульси. Частота коливань електричного струму регулювалась ступінчато: 50, 200, 500, 1000 кГц. Коливання мали прямокутну форму. Амплітуда вихідного сигналу регулювалась програмно за допомогою комп'ютера оснащеного платою аналогового вводу-виводу. Напруга електричного струму плавно регулювалась в межах 0–100 вольт.

Співробітниками відділу лапароскопічної хірургії та холелітіазу разом із співробітниками Інституту електрозварювання було розроблено лапароскопічні зварювальні інструменти, робоча частина яких виготовлена із мідного сплаву, що запобігає виникненню явищ налипання зварюваних поверхнь до браншів інструменту. В листопаді 1999 року було виконано першу лапароскопічну холецистектомію з використанням методу електрозварювання біологічних тканин.

### Матеріали і методи

В нашій роботі вивчено застосування методу електрозварювання біологічних тканин як основного методу гемостазу та з'єднання тканин у 4256 хворих, яким виконано лапароскопічні втручання. Всі хворі знаходились на лікуванні у відділі лапароскопічної хірургії та холелітіазу ІХТ АМН України в період з 1999 по 2012 роки. Серед досліджених пацієнтів було 3064 (72,0%) жінки та 1192 (28,0%) чоловіки віком від 14 до 82 років.

Хворим виконано наступні лапароскопічні оперативні втручання (табл. 1).

Оперативні втручання виконувались на лапароскопічному обладанні фірм «Richard Wolf» (Німеччина), «Медфармсервіс» (Росія), Karl Storz (Німеччина), Olympus (Японія), Viking (США) які обладнано електрозварювальним блоком (рис. 1).

Таблиця 1

## Клінічна характеристика хворих

Лапароскопічні операції	Кількість
Холецистектомія	3840 (90,2%)
Ехінококектомія	48 (1,1%)
Періцистектомія ехінококової кісти	22 (0,5%)
Адреналектомія	92 (2,2%)
Дистальна резекція підшлункової залози	5 (0,1%)
Резекція кіст селезінки	61 (1,4%)
Крайова резекція печінки з кістою	11 (0,2%)
Енукліація гемангіоми	5 (0,1%)
Апендектомія	28 (0,7%)
Спленектомія	22 (0,6%)
Герніопластика пахової грижі	29 (0,7%)
Видалення оваріальних кіст	62 (1,5%)
Мобілізація ligamentum gastrocolica	12 (0,3%)
Видалення субсерозних м'юматозних вузлів	19 (0,4%)

Крім стандартних лапароскопічних інструментів використовували лапароскопічні зварювальні та пункційно-зварювальні затискачі (рис. 2).

Переважає більшість оперативних втручань (4228 (99,3%)) виконувались в плановому порядку після всебічного обстеження пацієнтів.

Всі оперативні втручання було виконано під ендотрахеальним наркозом із керованою штучною вентиляцією легень.

## Результати дослідження та їх обговорення

Першим оперативним втручанням, при якому ми почали застосовувати метод електрозварювання біологічних тканин була лапароскопічна холецистектомія. На перших етапах ми проводили герметизацію частини міхурової протоки, яка видалається разом із жовчним міхуром. В подальшому, практично у всіх випадках ми заварювали міхурову артерію і проводили герметизацію міхурової протоки. На культю останньої додатково накладали кліпсу. Таким чином, на даний момент ми виконуємо лапароскопічну холецистектомію з використанням однієї кліпси. Незаперечні переваги надає застосування електрозварювання біологічних тканин при виконанні лапароскопічної холецистектомії в умовах широкої (4–5 мм) міхурової протоки. Попередня герметизація протоки електрозварюванням приводить до зменшення діаметру останньої у 1,5–2 рази, що дає змогу кліпувати куксу міхурової протоки середньовеликими кліпсами.

Також застосування електрозварювання біологічних тканин дозволяє герметизувати післяпункційний отвір в жовчному міхурі в умовах гострого чи хронічного холециститу, коли на-

пружений жовчний міхур неможливо захопити затискачем. В такій ситуації використовували пункційно-зварювальний затискач, за допомогою якого спочатку пунктували, а потім заварювали отвір у стінці міхура.

Не можливо переоцінити роль методу електрозварювання біологічних тканин в лапароскопічній хірургії печінки. Методу електрозварювання ми використовували як з метою проведення гемостазу, так і холестази шляхом герметизації жовчних проток печінки різного діаметру. Застосування методу електрозварювання дало нам змогу провести лапароскопічну періцистектомію – радикальну органозберігаючу операцію при гідатидному ехінококозі печінки у 22 хворих. Лапароскопічну періцистектомію починали із розсічення капсули печінки за допомогою електроножа, по наміченій лінії, на границі з фіброзною капсулою, зробивши відступ на 3–4 мм від останньої. Потім за допомогою електроножа та тупфера на робочому затискачеві проводили відсепаровку фіброзної капсули від паренхіми печінки.

Раневу поверхню печінки відразу обробляли електрозварювальним затискачем тим самим, проводили гемостаз і герметизацію протокової системи печінки. Потім проводили обов'язковий контроль за допомогою марлевої серветки поміщеної в ложе кісти.

У 11 хворих було виконано лапароскопічну крайову резекцію печінки.

По наміченій лінії резекції накладали зварювальний затискач і в міру проходження струму, плавно стискали бранші інструменту в режимі зростаючого зусилля. Шляхом послідовного переміщення затискача по наміченій лінії повніс-

тю проварювали передбачувану лінію розрізу. По дистальному краю цієї борозни ми відтинали резектовану ділянку, поміщали в ендоконтейнер і витягали з черевної порожнини. Значної кровотечі і підтікання жовчі ми не відзначали. Коагуляцію судин і заварювання жовчних проток проводили електрозварюванням.

При виконанні лапароскопічної ехінококектомії використовували методику електрозварювання при виконанні пункції кісти з метою герметизації післяпункційного отвору, а також з метою герметизації цистобілярних норниць, виявлених при ревізії залишкової порожнини кісти, для профілактики зовнішніх жовчних норниць.

Використання електрозварювання при лапароскопічній апендектомії дало змогу у всіх випадках герметизувати а. appendicularis, та обробити основу апендикса, що дало змогу кліпувати куксу останнього. Виконання апендектомії у такий спосіб дало змогу значно спростити виконання операції, зменшити операційний час. Ускладнень під час операцій та в післяопераційному періоді ми не спостерігали.

Нами виконуються лапароскопічні спленектомії. Електрозварювання використовували для мобілізації фіксуючого апарату селезінки – ligamentum gastrolienale, ligamentum phrenicolienale. Мобілізація зв'язок селезінки дозволила виділити селезінкову артерію та вену, провести їх візуальну оцінку та кліпувати.

Добре себе зарекомендувала електрозварювальна методика і в хірургії наднирникових залоз. Ми використовуємо методику електрозварювання для оклюзії наднирникових артерій та гемостазу ложа наднирника.

Також ми використовували електрозварювальну методику при виконанні лапароскопічної інтраперітонеальної герніопластики у 29 хворих. Метод ми використовували на заключному етапі операції, після фіксації сітчатого алотрансплантанту для його перітонізації. З цією метою ми використовували торцьовий герніостаплер, яким з'єднували листки очеревини по контуру, а проміжки заварювали електрозварювальним застискачем. Застосування цієї методики дало змогу уникнути використання інтракорпорального шва і таким чином спростити виконання операції.

При виконанні гінекологічних операцій – видалення субсерозних міоматозних вузлів при вузловій фіброміомі проводили електроножем, попередньо обробивши основу вузла електрозварюванням, а також видалення оваріальних кіст, попередньо обробивши електрозварюванням ніжку або основу параоваріальної кісти. Ускладнень зв'язаних з кровотечею ми не спостерігали.

Також ми використовували метод електрозварювання біологічних тканин при мобілізації шлунковоободочної зв'язки при лапароскопіч-



Рис. 1. Лапароскопічне устаткування обладнане зварювальним пристроєм



Рис. 2. Зварювальний блок останньої генерації

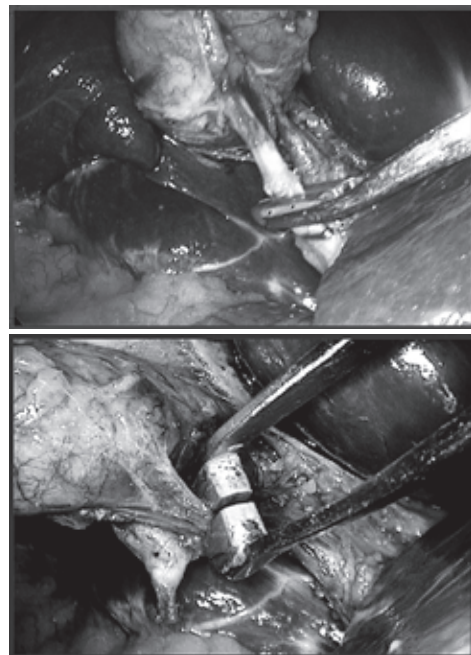


Рис. 3. Лапароскопічна холецистектомія із застосуванням методу електрозварювання

ній ревізії підшлункової залози та дистальній резекції. Жодних ускладнень пов'язаних з даною маніпуляцією ми не спостерігали.

### Висновки

Наш досвід використання лапароскопічних операцій дозволяє зробити висновок про те, що використання методу електрозварювання біологічних тканин є простим, надійним і в багатьох ситуаціях незамінним в лапароскопічній хірургії. В умовах ендовідеохірургічної операції, коли хірург працює в стислих умовах, надійний гемостаз судин більших за ті, що за звичай коагулюються – це безперечна перевага.

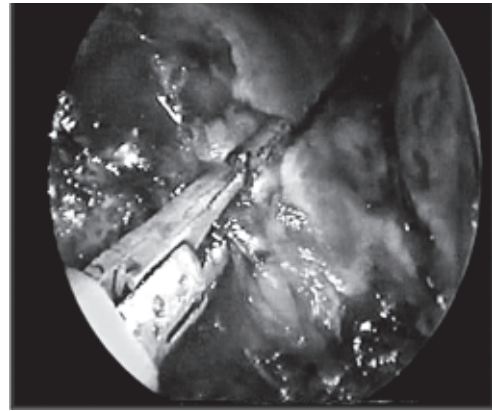


Рис. 4. Спленектомія із використанням методу електрозварювання.

### Література

1. В. А. Вишне夫斯基, А. В. Чжао, Н. А. Назаренко и др. Современные принципы техники оперативных вмешательств на печени. // *Анналы хирургической гепатологии*. – 1996. – т. 1. – с. 15–23.
2. Steven L. Peterson, Patricia L. Stranahan. Comparison of healing process following ligation with sutures and bipolar sealing. // *Surgical technology international*, 2000. – V. 22, № 4, p. 124–126.
3. В. А. Вишне夫斯基, М. Г. Магомедов. Ультразвуковые аппараты для хирургической мобилизации (Auto Sonix, Harmonic Scalpel, Sono Surg). // *Эндоскопическая хирургия*, 2003. – № 1. – С. 43–45.
4. М. Ю. Ничитайло, Ю. О. Фурманов, О. М. Литвиненко. Використання методу електротермоадгезії біологічних тканин в лапароскопічній хірургії. // *Шпитальна хірургія*, 2001. – № 3. – С. 42–44.
5. Бондарь Г. В., Седаков И. Е., Борота А. В. // *Электросварка мягких тканей в онкохирургии* / Матер. IV съезда онкологов и радиологов СНГ. Баку, 2006. – С. 185.
6. Ю. В. Иванов, Н. П. Истомин, И. А. Белоглядов, Н. А. Соловьев. // *Электросварка мягких тканей в лапароскопической хирургии*. // *Анналы хирургической гепатологии*, 2009 – № 1, – С. 75.
7. О. В. Совпель, С. Г. Скулков, В. В. Мате. // *Сварочные технологии в хирургии осложненного рака прямой кишки*. // *Клінічна анатомія та оперативна хірургія*, 2011. – Т. 10. – № 3, – С.42–45.

## МЕТОД ЭЛЕКТРОСВАРКИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ В ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ

*Ничитайло М. Ю., Литвиненко А. Н., Гулько О. М., Лукеча И. И., Булик И. И., Шпаковский М. М. Национальный Институт хирургии и трансплантологии им. А.А. Шалимова НАМН Украины*

В работе представлен опыт применения метода электросварки биологических тканей как основного метода гемостаза и соединения тканей у 4256 больных, которым выполнены лапароскопические вмешательства. Сделан вывод, что использование метода электросварки биологических тканей является простым, надежным и во многих ситуациях незаменимым в лапароскопической хирургии.

**Ключевые слова:** лапароскопическая хирургия, метод электросварки биологических тканей.

## EMETHOD OF ELECTRICWELDING OF BIOLOGICAL TISSUES IN LAPAROSCOPIC SURGERY

*Nychytaylo M. Yu., Litvinenko O. M., Gulko O. M., Lukecha I. I., Bulyk I. I., Shpakovsky M. M. A.A. Shalimov National Institute of Surgery and Transplantology, National Academy of Medical Science of Ukraine*

Authors presents experience in applying the method of electricwelding of biological tissues as the main method of hemostasis and tissue joining in 4256 patients who underwent laparoscopic surgery. It is concluded that using of electricwelding of biological tissues method is simple, reliable, and in many cases indispensable in laparoscopic surgery.

**Keywords:** laparoscopic surgery, method of electricwelding of biological tissues.