

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОНВЕКЦІЙНО-ІНФРАЧЕРВОНОЇ ТЕРМОХІРУРГІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ НА ФОРМУВАННЯ КОАГУЛЯЦІЙНОГО СТРУПУ ПРИ РЕЗЕКЦІЇ ПЕЧІНКИ В ЕКСПЕРИМЕНТІ

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

Національний технічний університет України “КПІ”, м. Київ

Вступ. Сучасні тенденції до зменшення травматизації тканини при оперативних втручаннях вимагають впровадження в щоденну хірургічну практику мало-травматичних методів здійснення гемостазу.

Мета. Оцінка в експерименті особливостей формування коагуляційного струпу на резекційній поверхні печінки використовуючи для забезпечення гемостазу конвекційно-інфрачервону термохірургічну технологію (КІ-технологія).

Матеріали та методи. Проаналізовано дані експериментальних досліджень 20 тварин (кролі) різної статі та віку, вагою тіла від 3350,0 гр. до 4180,0 гр., середня вага - 4000,0 (3800,0-4275,0) гр. У дослідну групу ввійшли 10 тварин, яким коагуляція резекційної поверхні печінки здійснювалася КІ-технологією, в групу порівняння - 10 тварин, яким коагуляція проводилась апаратом високочастотного електричного зварювання в режимі біполярної коагуляції. Проаналізовано дані гістологічного дослідження. Статистичний аналіз був проведений за допомогою SPSS Statistics.

Результати. В ході дослідження було виявлено, що середня товщина коагуляційного струпу в групі порівняння (біполярна коагуляція) склала 57,69 (56,51-58,39) мкм, і була статистично достовірно більшою у порівнянні з середнім показником товщини коагуляційного струпу дослідної групи (КІ- технологія), яка склала 40,33 (40,04-40,47) мкм ($p = 0,0001$).

Висновок. Використання конвекційно-інфрачервоної термохірургічної технології створює можливість для формування більш тонкого коагуляційного струпу в порівнянні з біполярною коагуляцією.

Ключові слова: конвекційно-інфрачервона термохірургічна технологія, коагуляційний гемостаз, коагуляційний струп, паренхіма печінки, експеримент.

Вступ. Особливість структури печінки, а саме судинної анатомії, визначають особливі вимоги до сучасних методів коагуляційного впливу на її паренхіму та, до устаткування, яке застосовується з цією метою. Розробка та впровадження такого обладнання послужило в якості одного з основних факторів, що сприяло помітному поліпшенню результатів хірургічного лікування хворих з вогнищевою патологією печінки в останні десятиліття (1,6). Використання високої температури в хірургічній практиці для розсічення чи досягнення гемостазу давно приваблює як медиків, так і розробників медичного устаткування. Сучасні тенденції до зменшень ушкоджень тканин при оперативних втручаннях вимагають впровадження в повсякденну практику надійних та при цьому малотравматичних методів здійснення гемостазу [1, 4].

В основу високотемпературних технологій забезпечення гемостазу, які використовують в хірургії, покладений принцип коагуляції білка. Дані літератури свідчать, що сьогодні не існує технологій, які б повністю задовольняли потреби сучасної хірургії. Так, зокрема, при використанні апаратів, принцип дії яких базується на застосуванні змінного електричного струму, гемостаз здійснюється контактним способом, тобто, потрібний контакт між робочим інструментом та поверхнею органа. При цьому, як правило, тканини налипають на електрод, відбувається відривання коагуляційного струпу [1, 2]. Безконтактні електричні методи коагуляції, коагуляційний вплив яких досягається дією високотемпературної газової плазми, що утворюється під час проходження інертного газу через електричний розряд в спеціальному пристрої — плазмотроні [3, 4], мають негативний ефект, що обумовлений високою температурою на кінці плазмового факела, що сягає 2800 °С і, фактично, спалює тканини.

Основною відмінністю конвекційно-інфрачервоної технології від інших термохірургічних методик є формування стерильної коагуляційної пломби на поверхні паренхіматозного органа. Основою формування такої пломби є коагульовані та ліофілізовані білки компонентів крові, зруйнованих клітин і міжклітинної рідини [2, 3]. Можливість змінювати температуру та співвідношення конвекційної та інфрачервоної складової потоку при проведенні термохірургічної обробки тканин дозволяє забезпечити необхідну глибину дезінфекції тканин з коагуляцією безкарбонізації тканини [4, 5].

Мета роботи. Дослідити в експерименті на тваринах (кролі) можливості та перспективи методу коагуляційно-інфрачервоної термохірургічної технології при операціях на паренхіматозних органах (печінка), та встановити особливості формування коагуляційного струпу.

Матеріали та методи. Вивчені морфологічні особливості формування коагуляційного струпу на поверхні печінки. Проаналізовано дані експериментів на тваринах, метою яких було вивчення можливості використання різних видів високотемпературного впливу на паренхіматозні органи в залежності від морфологічних характеристик коагуляційного струпу на поверхні печінки, для забезпечення інтраопераційного гемостазу. В дослідженні використовували апарати високотемпературного впливу контактного та безконтактного типу дії. З апаратів контактного типу використовували апарат високочастотного електричного зварювання "Патонмед" у режимі біполярної коагуляції. З апаратів безконтактної коагуляції використовували конвекційно-інфрачервоний коагулятор ТПБ—65, розроблений фахівцями Інституту електрозварювання ім. Е. О. Патона НАН України, за допомогою якого зупиняли кровотечу з ран печінки після резекції.

В експериментальне дослідження було включено 20 безпородних кролів різної статі та віку, вагою тіла від 3350,0 гр. до 4180,0 гр., середня вага - 4000,0 (3800,0-4275,0) гр. Кролі були поділені на дві групи в залежності від методу виконання коагуляції резекційної поверхні печінки: дослідна група – коагуляція поверхні печінки проводилась застосуванням КІ-технології, група порівняння – апарат високочастотного електричного зварювання у режимі біполярної коагуляції. В дослідну групу було включено 10 кролів з вагою 3350,0-5000,0 гр., середня вага 3900,0 (3800,0-4200,0) гр., в групу порівняння 3600,0-4180,0 гр., середня вага 4000,0 (3725,0-4400) гр.

Наркоз проводили шляхом внутрішньочеревинного введення розчину тіопенталу Na та 1% розчин дипрофолу. Як операційний доступ використовували серединну лапаротомію, після виконання якої в рану виводили печінку для виконання власне резекції. При коагуляції ТПБ-65 (KI-технологія) робочий елемент інструмента (сопло) розташовували на відстані 10 мм. від коагульованої поверхні, заданий температурний режим 600°C. Статистичний аналіз даних та обробка результатів були виконані за допомогою пакету інтегрованих програм IBM SPSS Statistics 20. Показники результатів дослідження представлені у вигляді Me – медіана, IQR – міжквартильний розмах (Q25-Q75), p – рівень значимості.

Результати та обговорення. За даними експериментального дослідження встановлено, що використання коагуляційних гіпертермічних апаратів на основі сконцентрованого інфрачервоного випромінювання виявилось ефективним при виконанні всіх експериментальних операцій. При використанні KI-технології відбувається коагуляція рідкої частини крові, яка згортається й набуває властивостей пломби. При цьому паренхіма органа не зазнає значного деструктивного високотемпературного впливу внаслідок термоізолюючих властивостей коагуляційної плівки. В усіх спостереженнях досягнутий надійний гемостаз, кровотеча не відновлювалась. За даними гістологічного дослідження препаратів, отриманих під час гострого експерименту, визначено товщину коагуляційного струпу на поверхні резекційної поверхні печінки (рис 1, 2). На поверхні кукси органа, яка піддавалась впливу KI-технології, коагуляційний струп був утворений за рахунок білків плазми крові з включенням її клітинних елементів (рис.3).

Статистично проаналізувавши результати експериментальних досліджень (табл.) встановлено, що середня товщина коагуляційного струпу у групі порівняння (біполярна коагуляція) становила 57,69 (56,51-58,39) мкм і була статистично достовірно більшою у порівнянні з середнім показником товщини коагуляційного струпу дослідної групи (KI-технологія), що становило 40,33 (40,04-40,47) мкм (p=0,0001).

Таблиця

Товщина коагуляційного струпу

Показник	Група порівняння (Біполярна коагуляція)		Дослідна група (KI-технологія)		p
	Me	IQR	Me	IQR	
Товщина коагуляційного струпу, мкм	57,69	56,51-58,39	40,33	40,04-40,47	p=0001

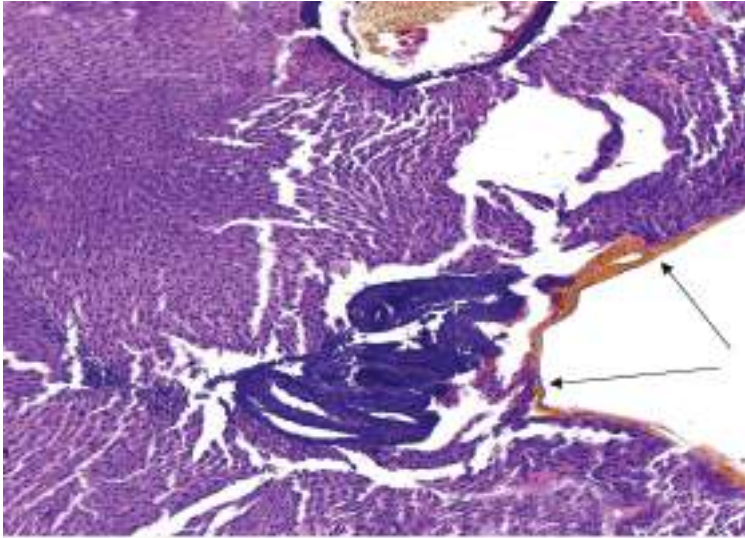


Рис. 1. Коагуляційний струп утворений впливом на поверхню печінки біполярної електрокоагуляції.Забарвлення гематоксиліном и еозином. Збільшеннях100

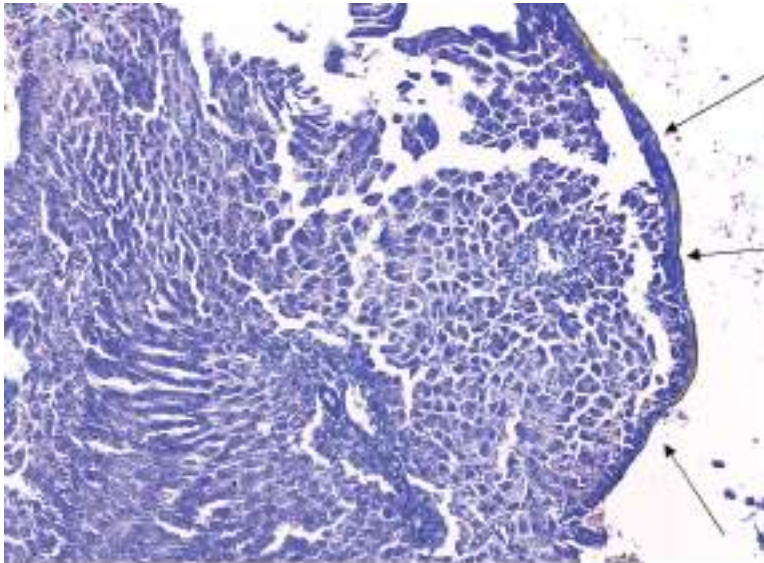


Рис. 2. Коагуляційний струп утворений впливом на поверхню печінки КІ-технології.Забарвлення азур-2 еозином. Збільшеннях100

Висновки. Використання конвекційно-інфрачервоної термохірургічної технології (КІ-технології) створює можливість для формування більш тонкого коагуляційного струпу у порівнянні з біполярною коагуляцією, при однаковому коагуляційному ефекті обох засобів високотемпературного впливу.

Література

1. Бойко В. В. Диссекция паренхимы в резекционной хирургии печени. Оценка пяти методов в проспективном рандомизированном исследовании / В. В. Бойко, А. М. Тищенко, Д. И. Скорый, Т. В. Козлова // *Хірургія України*. - 2012. - № 4. - С. 21—30.

2. Савицкая И. М. Особенности регенерации тканей при использовании высокотемпературных методов их соединения / Ю. А. Фурманов, О. А. Гейленко, Г. В. Терехов // *Клін. хірургія*. — 2007. — № 12. — С. 53 — 54.

3. Экспериментальне дослідження коагуляційних можливостей некогерентних оптико-електронних систем при операціях на паренхіматозних органах / І. А. Сухін, Ю. О. Фурманов, О. Т. Кожухар, та ін. // *Клінічна хірургія*. — 2012. — № 3. — С. 54—57.

4. Дослідження впливу на паренхіматозні органи високотемпературних методів розсічення та коагуляції тканин в експерименті / І. А. Сухін, І. Ю. Худецький, С. Г. Качан, О. М. Білиловець // *Клінічна хірургія*. - 2013. - № 1. — С. 76—78.

5. Современные способы контактной и бесконтактной сварки живых тканей / Ю. А. Фурманов, В. С. Гвоздецкий, И. В. Кривцун [и др.] // *Проблеми військової охорони здоров'я*. — К., 2006. — С. 612 — 613.

6. New Technique for Liver Resection Using HeatCoagulative Necrosis / Jean-Christophe Weber, MD, Giuseppe Navarra, MD, Long R. Jiao, et al. // *Annals of Surgery*. – 2002. - Vol. 236, No. 5. – P. 560–563.

А.Ю. Усенко, А.Н. Литвиненко, А.П. Тернавский, И.Ю. Худецкий

Исследование влияния конвекционно-инфракрасной термохирургической технологии на формирование коагуляционного струпа при резекции печени в эксперименте

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

Национальный технический университет Украины “КПИ”, г. Киев

Введение. Современные тенденции к уменьшению травматизации ткани при оперативных вмешательствах требуют внедрения в ежедневную хирургическую практику малотравматических методов осуществления гемостаза.

Цель. Оценка в эксперименте особенностей формирования коагуляционного струпа на резекционной поверхности печени при использовании для гемостаза конвекционно-инфракрасной термохирургической технологии.

Материалы и методы. Мы проанализировали данные экспериментальных исследований 20 животных (кролики) разного пола и возраста, весом тела от 3350,0 гр. до 4180,0 гр., средний вес - 4000,0 (3800,0-4275,0) гр. В исследуемую группу вошли 10 животных, которым коагуляция резекционной поверхности печени осуществлялась КИ-технологией, в группу сравнения – 10 животных, которым коагуляция проводилась аппаратом высокочастотного электрического сваривания в режиме биполярной коагуляции. Проанализированы данные гистологического исследования. Статистический анализ был произведен с помощью SPSS Statistics.

Результаты. В ходе исследования было обнаружено, что средняя толщина коагуляционного струпа в группе сравнения (биполярная коагуляция) составила

57,69 (56,51-58,39) мкм, и была статистически достоверно больше у сравнении с средним показателем толщины коагуляционного струпа исследуемой группы (КИ-технология), которая составила 40,33 (40,04-40,47) мкм ($p=0,0001$).

Вывод. Использование конвекционно-инфракрасной термохирургической технологии создает возможность для формирования более тонкого коагуляционного струпа в сравнении с биполярной коагуляцией.

Ключевые слова: конвекционно-инфракрасная термохирургическая технология, коагуляционный гемостаз, коагуляционный струп, паренхима печени, эксперимент.

O.Yu. Usenko, O.M. Lytvynenko, O.P. Ternavskiy, I.Yu. Hudetskiy

Research of influence of convection-infrared thermal surgical technology on the formation of coagulation scab during liver resection in the experiment

Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education,
National Technical University of Ukraine "KPI"

Introduction. The modern trends to decreasing tissue traumatism during surgery require implementation in daily practice miniinvasive methods of the hemostasis.

The aim. To evaluate experimentally the features of formation of coagulation scab on the resection surface of the liver b using convection-infrared thermal surgical technology for hemostasis.

Materials and methods. We analyzed data from 20 studies of experimental animals (rabbits) of different sex and age, body weight of 3350.0 g. up to 4180.0 g, the average weight - 4000,0 (3800,0-4275,0) g. The study group included 10 animals which were carried out the coagulation of resection surface of the liver by CI-technology and the control group included 10 animals which were conducted the coagulation with high-frequency electric welding machine in bipolar coagulation mode. The histological studies were analyzed. The statistical analysis was made by using SPSS Statistics.

Results. The study revealed that the average thickness of the coagulation scab in the control group (bipolar coagulation) was 57.69 (56,51-58,39) mkm and significantly greater if compared to 40.33 (40,04-40,47) mkm ($p = 0.0001$) of average thickness of the coagulation scab in the study group (CI-technology).

Conclusion. Using convection-infrared thermal surgical technology (CI-technology) makes it possible to form thinner coagulation scab in comparison with bipolar coagulation.

Key words: convection-infrared technology, coagulation hemostasis, coagulation scab, liver parenchyma, experiment.

Відомості про авторів:

Усенко Олександр Юрійович - д.мед.н., професор, зав. кафедрою хірургії та трансплантології НМАПО імені П.Л. Шупика. Адреса: 03680 м. Київ, вул. Героїв Севастополя, 30, тел.: (044) 408-19-90.

Литвиненко Олександр Миколайович - д.мед.н., професор кафедри хірургії та трансплантології НМАПО імені П.Л. Шупика. Адреса: 03680 м. Київ, вул. Героїв Севастополя, 30, тел.: (044) 408-19-90.

Тернавський Олександр Павлович - очний аспірант кафедри хірургії та трансплантології НМАПО імені П.Л. Шупика.

Худецький Ігор Юліанович - д.мед.н., професор, завідувач кафедрою біобезпеки і здоров'я людини, факультет біомедичної інженерії НТУУ «КПІ». Адреса: м. Київ, пр. Перемоги, 37.