

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Klinichna khirurgiia. 2018 July;85(7):75-78.
DOI: 10.26779/2522-1396.2018.07.75

Вплив методів резекції на структурно–функціональні зміни підшлункової залози

К. Г. Валіхновська

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

Impact of the resection method on the structure–functional changes in pancreatic gland

K. G. Valikhnovska

Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education, Kyiv

Реферат

Мета. Порівняти зміни в тканинах підшлункової залози (ПЗ) після експериментальних оперативних втручань, виконаних з використанням стандартної хірургічної техніки та електроварювання.

Матеріали і методи. В умовах експерименту виконували резекцію ПЗ у білих лабораторних щурів з використанням стандартної хірургічної техніки та електрокоагулятора «Патонмед ЕКВЗ–300» в режимі зварювання. Тканину ПЗ досліджували безпосередньо після виконання операції та через 3, 7 та 21 добу.

Результати. Після резекції, виконаної з використанням стандартної хірургічної техніки, виникали альтернативні зміни, що супроводжувались циркуляторними розладами навколо ділянок деструкції панкреатоцитів, процес набував каскадного характеру з формуванням вогнищ коагуляційного некрозу. Часткове відновлення функціонального стану паренхіматозних клітин з помірним згасанням у стромі проявив запалення та мікросудинної реакції спостерігали на 21–шу добу. У зоні резекції безпосередньо після електроварювання тканина ущільнювалась внаслідок компресії та випаровування рідини. Проте на 3–тю та 7–му добу площа некротизованої внаслідок термічного пошкодження паренхіми була менша, ніж після застосування стандартної техніки. Ділянка коагуляційного некрозу, що утворилася в результаті термічного впливу, зменшувалась у розмірах за рахунок заміщення сполучною тканиною та резорбції макрофагами.

Висновки. Після використання стандартної хірургічної техніки в ранні терміни виникало більш виражене запалення з домінуванням нейтрофільної інфільтрації та швидше наростав об'єм новоутвореної сполучної тканини, ніж після електроварювання, що в пізні терміни могло призвести до формування значного об'єму рубцевої тканини. Після електроварювання в новоутвореній тканині формувались протоки, чого не спостерігали після використання стандартної хірургічної техніки.

Ключові слова: резекція підшлункової залози; електроварювання; коагуляційний некроз.

Abstract

Objective. To compare the changes in pancreatic tissues after experimental operative interventions, performed, using standard surgical technique and electric welding.

Materials and methods. In experimental conditions a pancreatic resection was performed on laboratory animals – white rats, using standard surgical technique and electrocoagulator «Patomed EKVZ–300» in a welding regime. Pancreatic tissue was investigated immediately and in 3, 7 and 21 days after the operation.

Results. After resection, performed using standard surgical procedure, alternative changes have occurred, which were accompanied by circulatory disorders around foci of destruction in pancreatocytes, and the process progressing in a cascade–like character with formation of the colliquative necrosis foci. Partial restoration of functional state of parenchymatous cells with moderate reduction of a stromal signs of inflammation and microvascular reaction were observed on the 21–st day.

In the resection zone immediately after the electric welding conduction the tissue have had condensed due to the liquid compression and evaporation. But, on the 3–d and 7–th day a square of a necrotic parenchymatous damage due to thermal affection was lesser, then after application of a standard technique. The coagulation necrosis area, created as a result of a thermal impact, had reduced in size due to restoration by connective tissue and resorption by macrophages.

Conclusion. After applying of a standard surgical technique in early terms a more expressed inflammation have had occurred with a neutrophil infiltration predominance and more volume of a newly created connective tissue grown, than after electric welding, what might lead later to formation of cicatricial tissue in large volume. After the electric welding performance in a newly formatted tissue the ducts have evolved, what was not observed after usage of a standard surgical technique.

Keywords: pancreatic resection; electric welding; coagulation necrosis.

У сучасній хірургічній практиці широко використовують високочастотну електроварювальну технологію [1], що дає змогу істотно зменшити тривалість оперативного втручання, обійтися без використання шовних матеріалів

та інших засобів, звести до мінімуму кровотечу [2]. У разі використання високочастотних електрохірургічних інструментів під впливом високочастотного струму в тканинах організму відбуваються хімічні та фізичні процеси.

Розріз, коагуляція (біполярна, монополярна), електрозварювання – це основні прийоми, які застосовують у сучасній хірургії [3 – 5]. Дія на тканину, яку потрібно з'єднати, високочастотного електрозварювання, супроводжується такими процесами: стиснення тканини, проходження крізь неї струму високої частоти та її нагрівання. Під час високочастотного електрозварювання відбувається теплова денатурація білків тканини і їх з'єднання, а саме коагуляція, якій передують руйнування мембран клітин, що контактують, та формується загальний білковий простір для об'єктів, що сполучаються. Основною умовою збереження життєздатності тканин, які зварюють, є не повне пошкодження клітин, а часткове [6].

З використанням високочастотних електрохірургічних інструментів виконують оперативні втручання на органах дихальної, травної, сечостатевої систем [7 – 9]. Проте відомостей про застосування високочастотної електрохірургії під час резекційних втручань на ПЗ мало. Вивчення змін, які виникають в тканинах ПЗ після експериментальних оперативних втручань, виконаних з використанням стандартної хірургічної техніки та електрозварювання, є актуальним завданням у сучасній хірургічній практиці.

Мета дослідження: порівняти зміни в тканинах ПЗ після експериментальних оперативних втручань, виконаних з використанням стандартної хірургічної техніки та електрозварювання.

Матеріали і методи дослідження

Експерименти з дослідження впливу методів резекції ПЗ на відновлення її тканин проведені на 6-місячних білих щурах масою тіла 190 – 210 г з дотриманням вимог Закону України №3447-IV від 21.02.2006 р. «Про захист тварин від жорсткого поводження» та «Науково-практичних рекомендацій по утриманню лабораторних тварин і роботі з ними» ДФЦ МОЗ України (Протокол № 8 від 22.06.2012 р.). Втручання здійснювали під загальним внутрішньочеревним наркозом (0,2 мл 5% розчину тіопенталу натрію та 0,4 мл 1% розчину пропофолу) в сте-

рильних умовах. Після закінчення оперативного втручання тварин утримували в приміщенні з підвищеною температурою повітря (30° С) до відновлення поведінкової активності та захисних рефлексів, у подальшому – у звичних умовах.

Тварин виводили з експерименту внутрішньочеревним передозуванням 10% розчину тіопенталу натрію через 3, 7 та 21 добу після оперативного втручання.

У першій серії експериментів тваринам виконували резекцію ПЗ із застосуванням стандартної хірургічної техніки, у другій – з використанням електрокоагулятора «Патонмед ЕКВЗ-300» в режимі зварювання.

Для проведення загальногістологічного дослідження частини ПЗ в зоні резекції із захопленням прилеглої ділянки видаляли безпосередньо після операції та через 3, 7, 21 добу, після чого їх фіксували в розчині формальдегіду з об'ємною часткою 10% 24 год, ущільнювали в парафіні за загальноприйнятою схемою. Зрізи товщиною 7 мкм забарвлювали гематоксилином та еозином, пікрофуксином за ван Гізоном. Гістологічні препарати вивчали із застосуванням світлооптичного мікроскопа Leica DM500, фотодокументування здійснювали за допомогою камери Leica ICC50 HD.

Результати

Поверхню органу безпосередньо після резекції, виконаної із застосуванням стандартної хірургічної техніки, вкривав нещільний струп, утворений переважно із згорнутої крові та невеликої кількості фрагментів клітинних тіл і міжклітинної речовини, який не міг бути надійним пломбовочним захистом від кровотечі. У більшості спостережень резекція супроводжувалась крововиливами у строму. Крім того, місцями множинні крововиливи під зоною резекції зливалися у великі поля, порушуючи трофіку паренхіми, що зазнавала дистрофічних змін. Тканина ПЗ в зоні резекції була мовби зім'ята, в деяких місцях ущільнена внаслідок компресії, частина капілярів під зоною резекції закрыта, здавлена набряком, інші капіляри розкри-

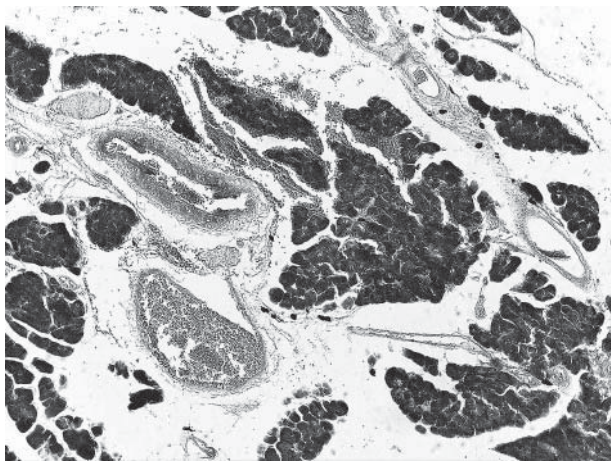


Рис. 1. Мікрофото. ПЗ білого щура під зоною резекції, виконаної із застосуванням стандартної хірургічної техніки, одразу після втручання. Крововиливи у стромі. Забарвлення азур-2-еозином. 3б. ×100.

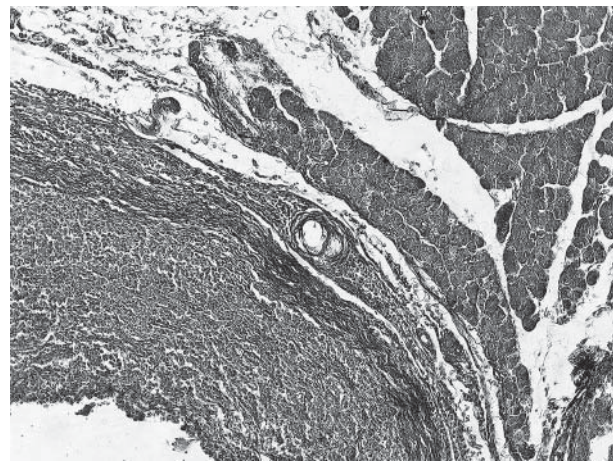
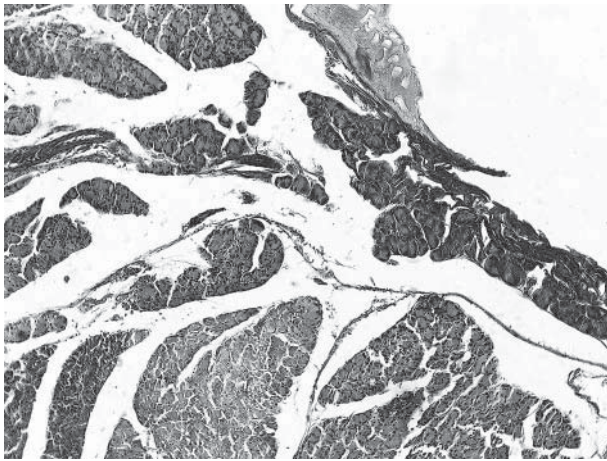
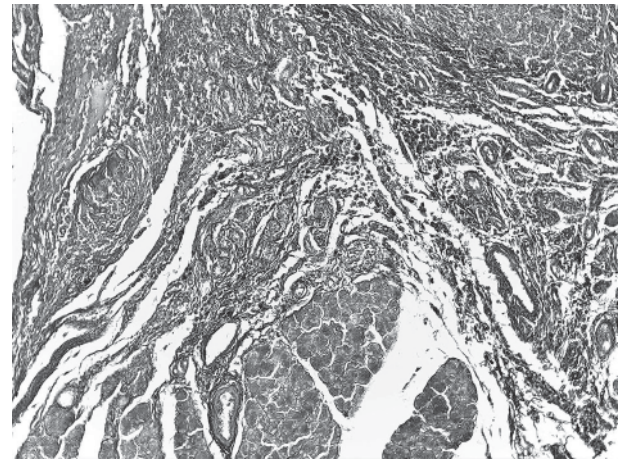


Рис. 2. Мікрофото. Сполучнотканинна капсула навколо некротизованої паренхіми ПЗ білого щура в зоні резекції, виконаної із застосуванням стандартної хірургічної техніки, на 21-шу добу. Забарвлення пікрофуксином за ван Гізоном. 3б. ×100.



*Рис. 3. Мікрофото.
 ПЗ білого щура в зоні резекції із застосуванням
 електрозварювання безпосередньо після операції.
 Забарвлення гематоксиліном та еозином. Зб. ×100.*



*Рис. 4. Мікрофото.
 ПЗ білого щура в зоні резекції з використанням
 електрозварювання на 21-шу добу.
 Забарвлення мікрофуксином за ван Гізоном. Зб. ×100.*

ті, артерії та вени розширені, вени повнокровні. Строма ПЗ під зоною резекції мала підвищений відносно норми вміст тканинних базофілів, судини гемомікроциркуляторного русла були розширені, повнокровні (рис. 1), на віддалених ділянках ознаки повнокров'я дещо згасали.

Через 3 доби в зоні резекції вогнище коліквацийного некрозу значного об'єму оточувало демаркаційний вал. Проникність судин різко порушена, що проявлялось плазморагією і діapedезними крововиливами, набряком різної вираженості, який зберігався навіть на віддалених ділянках. Рясна лімфоцитарна інфільтрація поширена всередину часточок. На відстані в збереженій паренхімі виражені дистрофічні зміни, полярності цитоплазми в екзокринних панкреатоцитах немає, строма різко набрякла навіть на віддалених ділянках.

На 7-му добу в зоні резекції спостерігали значний об'єм грануляційної тканини з вогнищами некрозу, строма набрякла як під зоною резекції, так і на віддалених ділянках. Прояви запалення більш виражені навколо зони резекції, на віддалених ділянках – дещо згаслі. Під зоною резекції та на віддалених ділянках в екзокринних панкреатоцитах не було полярності цитоплазми, вона забарвлювалась еозинофільно або поліхроматофільно.

На 21-шу добу утворилися зрощення з петлями тонкої кишки. В зоні резекції сформувалася товста, досить щільна васкуляризована сполучнотканинна капсула навколо значного об'єму некротизованої паренхіми (рис. 2). Збережена паренхіма ПЗ, що «підпаювалась» до капсули, та на віддалених ділянках мала помірні дистрофічні зміни, зональності цитоплазми клітин не було. Строма ПЗ набрякла, інфільтрована переважно нейтрофільними гранулоцитами та лімфоцитами, судини гемомікроциркуляторного русла розширені і повнокровні як під зоною резекції, так і на віддалених ділянках.

Дещо відновився функціональний стан паренхіматозних клітин. Прояви судинної реакції стали менш вираженими.

Таким чином, після резекції, виконаної із застосуванням стандартної хірургічної техніки, відбувались алггеративні зміни, що супроводжувались циркуляторними роз-

ладами навколо вогнищ деструкції панкреатоцитів, процес набував каскадного характеру з формуванням вогнищ коліквацийного некрозу, які починали відмежовуватись демаркаційною зоною на 3-тю добу, а на 7-му добу їх оточувала грануляційна тканина. Часткове відновлення функціонального стану паренхіматозних клітин з помірним згасанням у стромі проявів запалення та мікросудинної реакції спостерігали на 21-шу добу.

Після електрозварювання на поверхні зони резекції формувалася згорток переважно термічно коагульованої плазми, що мав щілини, під ним паренхіма була значно ущільнена через зменшення об'єму клітинних тіл, втрату рідини та внутрішньоклітинну коагуляцію. Кровоносні судини закриті, здавлені (рис. 3). Стан тканини був неоднорідний. Спостерігали невеликі поодинокі вогнища геморагії, мозаїчність розподілу ділянок ущільненої тканини і ділянок з дезагрегацією ацинарних клітин.

На 3-тю добу в зоні резекції навколо частково фрагментованого коагуляційного струпа разом з некротизованою паренхімою ПЗ утворився тонкий прошарок клітин фібробластичного ряду. Ознаки запалення в навколишніх тканинах були виражені. Під зоною резекції паренхіма ПЗ мала ознаки дистрофічних змін, а морфофункціональні зміни строми виявляли перш за все у всіх ланках мікросудинного русла: стаз, відшарування ендотеліоцитів у просвіт судин, плазморагічне просочування судинних стінок та інтерстиційної сполучної тканини.

Через 7 діб залишки коагуляційного струпа та некротизовану внаслідок зварювання тканину ПЗ оточувала сполучнотканинна капсула, в якій спостерігали новоутворені протоки і кровоносні судини.

Тинкторіальні властивості цитоплазми глибше розташованих панкреатоцитів змінювались, вона ставала гомогенною, слабо базофільною, зникала її зональність, ядра були просвітлені. У цій зоні паренхіма ПЗ була дистрофічно змінена, ядра клітин гіперхромні. Тканина ПЗ зберігала помірні ознаки запалення.

На 21-шу добу між поверхнею ПЗ в зоні резекції і поверхнею тонкої кишки утворювались тонкі ніжні зрощення. Новоутворена тканина була досить пухка, рясно ва-

скуляризована, помірно інфільтрована переважно лімфоцитами, зберігала фрагменти коагуляційного струпу, оточені сполучнотканинною капсулою (рис. 4), містила новоутворені протоки, в ній також ближче до зовнішньої поверхні виявляли активовані макрофаги. Під зоною резекції в панкреатоцитах починала відновлюватися зональність цитоплазми, в зимогенній зоні відзначали великі вакуолі.

На віддалених ділянках строма ПЗ була помірно або слабо інфільтрована нейтрофільними гранулоцитами і лімфоцитами, судини гемомікроциркуляторного русла помірно розширені і повнокровні, в панкреатоцитах частково відновлювалась поляризація на гомогенну та зимогенну зони, в над'ядерній частині цитоплазми вакуолі малі, численні, тобто спостерігали ознаки, характерні для фази синтезу секрету.

Таким чином, після операції в зоні резекції спостерігали значне ущільнення тканини і випаровування рідини. На 3–ту добу виникало запалення, яке значно згасало на 7–му добу. Через 21 добу значно знижувались ознаки запалення і набряк строми, ділянка некротизованої тканини, що утворилася в результаті термічного впливу, зменшувалась в розмірах за рахунок резорбції переважно макрофагами. Наявність новоутворених протоків свідчила про відновлення функціональної активності органу.

Обговорення

Під час виконання резекції ПЗ з використанням стандартної хірургічної техніки та в ранньому післяопераційному періоді частіше виникала кровотеча, в подальшому спостерігали виражене та стійке запалення, яке супроводжувалось циркуляторними розладами, швидко наростав об'єм новоутвореної сполучної тканини.

Після резекції з використанням електроварювання на відміну від стандартної техніки запалення було менш вираженим, функціональний стан органу відновлювався більш інтенсивно.

Результати досліджень свідчать про перспективність використання електроварювання для виконання резекції ПЗ.

Висновки

1. Після використання стандартної хірургічної техніки в ранні терміни виникало більш виражене запалення, ніж після електроварювання, з домінуванням нейтрофільної інфільтрації, після електроварювання інфільтрація була переважно лімфоцитарна.

2. Сполучна тканина після виконання резекції за допомогою електроварювання формувалась повільніше, ніж

після використання стандартної хірургічної техніки, проте клітини фібробластичного ряду відмежовували зону резекції вже на 3–ту добу, а після використання стандартної техніки зона резекції на 3–ту добу була відокремлена лише демаркаційним валом.

3. Після використання стандартної хірургічної техніки швидше, ніж після електроварювання, наростав об'єм новоутвореної сполучної тканини, що в пізні терміни могло призвести до формування значного об'єму рубцевої тканини.

4. Після електроварювання в новоутвореній тканині вже на 7–му добу формувались протоки, чого не спостерігали після використання стандартної техніки.

5. У разі використання електроварювального методу скорочується тривалість виконання оперативного втручання, зменшується ризик виникнення кровотечі, утворюється більш герметичний згорток на поверхні органу після резекції, що особливо важливо при виконанні операцій на ПЗ, не ускладнюються регенераційні процеси в досліджувані терміни.

References

1. Kosakovskaya IA. Hirurgicheskie vmeshatelstva na nizhnih nosovyih rakovinah u detey s ispolzovaniem vysokochastotnoy svarki. *Innovatsionnyie tehnologii v meditsine*. 2013;(1):106–10. [In Russian].
2. Korsak AV, Likhodiiievskyyi VV, Kryvosheyeva OI, Chernets OV, Chaikovskiy YuB. Ultrastruktura nevromy travmovanoho peryferiyinoho nerva pislia operatyvnoho likuvannia z vykorystanniam vysokochastotnoi elektrozvriuvainoi tekhnologii ta farmakolohichnoi korektsii. *Svit medytsyny ta biolohii*. 2015;(3):112–8. [In Ukrainian].
3. You H, Yang Q. The advance of electrosurgery equipment. *Zhongguo Yi Liao Qi Xie Za Zhi*. 2012 Jul;36(4):285–7. [In Chinese].
4. Alkatout I, Schollmeyer T, Hawaldar NA, Sharma N, Mettler L. Principles and safety measures of electrosurgery in laparoscopy. *JLS*. 2012 Jan–Mar;16(1):130–9. doi: 10.4293/108680812X13291597716348.
5. Huschak G, Steen M, Kaisers UX. Principles and risks of electrosurgery. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther*. 2009 Jan;44(1):10–3. doi: 10.1055/s-0028-1128179. [In German].
6. Paton BYe, Ivanova ON, redaktoryi. *Tkanesokhranyayushchaya vysokochastotnaya elektrosvarochnaya khirurgiya: atlas*. Kyiv: Nauk. dumka; 2009. 200 s. [In Ukrainian].
7. Morris ML, Tucker RD, Baron TH, Song LM. Electrosurgery in gastrointestinal endoscopy: principles to practice. *Am J Gastroenterol*. 2009 Jun;104(6):1563–74. doi: 10.1038/ajg.2009.105.
8. Linchevskyy O, Makarov A, Getman V. Lung sealing using the tissue-welding technology in spontaneous pneumothorax. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2010 May;37(5):1126–8. doi: 10.1016/j.ejcts.2009.11.017.
9. Shapovalova YA. Criteria of efficacy of the soft tissues electric welding for the hemostasis guaranteeing in laparoscopic operations. *Klinichna Khirurgiia*. 2015 Aug;(8):17–20. [In Ukrainian].