© Коллектив авторов, 2017
УДК 616.5/.599-02:533.9.001.6

Д. Ф. Черепанов¹, В. П. Земляной², Б. В. Сигуа², А. С. Соколова²,
С. А. Винничук², И. П. Мавиди¹, Д. С. Сахно²

ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ДВУХУРОВНЕВОГО ПЛАЗМЕННОГО ПОТОКА ПРИ ЛЕЧЕНИИ ВЕНТРАЛЬНЫХ ГРЫЖ *

¹ ФГБУЗ «Санкт-Петербургская клиническая больница Российской академии наук»
(главврач — канд. мед. наук О. Л. Чугунова); ² кафедра факультетской хирургии им. И. И. Грекова
(зав. — проф., засл. врач России В. П. Земляной), ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный
медицинский университет им. И. И. Мечникова», Санкт-Петербург

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ. Изучить влияние энергии высокотемпературного двухуровневого плазменного потока на подкожную клетчатку и определить степень воздействия на лимфатические сосуды. **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ.** Проведен эксперимент на 15 морских свинках, которые были разделены на 5 групп по 3 особи. Всем выполнен разрез в области спинки в пределах кожи и подкожной клетчатки. 1-я группа являлась контрольной, иссечённые ткани служили образцами для сравнительного морфологического анализа. В других группах подкожную клетчатку обрабатывали высокотемпературным двухуровневым плазменным потоком PlasmaJet® до достижения коагуляционного гемостаза. У особей 2-й группы выполнена эксцизионная биопсия сразу после обработки тканей PlasmaJet, 3-й группы — на 3-и сутки, 4-й группы — на 5-е, 5-й группы — на 7-е. **РЕЗУЛЬТАТЫ.** В результате гистологического и иммуногистохимического исследования было установлено достижение оптимального гемостаза за счёт коагуляции без выраженных некротических изменений и отсутствие лимфорей. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Разработанная методика гемостаза позволит снизить частоту осложнений в послеоперационном периоде.

Ключевые слова: высокотемпературный двухуровневый плазменный поток, подкожная клетчатка, лимфорей, профилактика осложнений

D. F. Cherepanov¹, V. P. Zemlyanoy², B. V. Sigua², A. S. Sokolova², S. A. Vinnichuk², I. P. Mavidi¹, D. S. Sakhno²

Possibilities and prospects of using energy of high-temperature oscillation plasma flow in treatment of ventral hernias

¹ St. Petersburg Clinical Hospital of Russian Academy of Medical Sciences; ² Department of faculty surgery named after I. I. Grekov, I. I. Mechnikov North-Western State Medical University, St. Petersburg

OBJECTIVE. This work investigated an influence of high-temperature oscillation plasma flow on hypoderma and determined the degree of influence on lymphatic vessels. **MATERIAL AND METHODS.** The experiment was carried out on 15 guinea pigs, that were divided into 5 groups (3 species in each group). An incision of derma and hypoderma was performed in dorsal area. The control group was the first and their incised tissues were used for comparative morphological analysis. Hypoderma has been treated by high-temperature oscillation plasma flow using PlasmaJet to achieve coagulation homeostasis in the second group. Excisional biopsy was made immediately after tissue processing by PlasmaJet in this group. Biopsy was performed on the third day in the third group. It was on the fifth day in the fourth group and on the seventh day in the fifth group. **RESULTS.** According to histological and immunohistochemical study, it was stated that optimal hemostasis was achieved due to coagulation without necrotic changes and absence of lymphorrhea. **CONCLUSIONS.** The developed method of hemostasis allowed doctors to reduce complication rate in postoperative period.

Key words: high-temperature oscillation plasma flow, hypoderma, lymphorrhea, prevention of complications

Введение. Бурное развитие современных технологий в хирургии за последние 20 лет существенно изменило подходы к лечению больных с послеоперационными вентральными грыжами.

Применение синтетических полимерных сеток и атравматического шовного материала обогатило хирургическую практику. Несмотря на это, актуальным является выбор

* Доклад на научно-практической конференции «Современные технологии лечения грыж передней брюшной стенки» 20–21.04.2017 г. В Санкт-Петербургской клинической больнице РАН.

метода пластики, учитывающий общесоматические заболевания и местное состояние тканей передней брюшной стенки [6]. Несмотря на широкое использование современных технологий, частота возникновения послеоперационных вентральных грыж составляет от 7,5 до 22,8 % [4, 7], а осложнений в послеоперационном периоде при устранении вентральных грыж — 30,5 % [1, 3, 5, 8]. Следует особо подчеркнуть, что 59–71 % из этих осложнений приходится на серомы [2, 5].

Цель исследования — изучить в эксперименте влияние энергии высокотемпературного двухуровневого плазменного потока на подкожную клетчатку и определить степень воздействия на лимфатические сосуды.

Материал и методы. В эксперименте были использованы 15 морских свинок обоих полов. Гуманное отношение с животными осуществлялось в соответствии с приказом Минздрава РФ № 708н «Об утверждении правил лабораторной практики» от 23.08.2010 г. Эксперимент был проведен в виварии № 2 научно-исследовательской лаборатории СЗГМУ им. И.И. Мечникова. Для анестезии внутримышечно вводили смесь 2 % растворов кетамина (100 мг/кг массы тела) и ксилазина (5 мг/кг массы тела). Животные были разделены на 5 групп. Всем в области спинки выполняли продольный линейный разрез в пределах кожи и подкожной клетчатки (ПЖК) длиной 2 см. 1-я группа являлась контрольной (иссечённые ткани кожи и подкожной жировой клетчатки служили образцами для сравнительного морфологического анализа). Во всех остальных группах подкожную клетчатку обрабатывали высокотемпературным двухуровневым плазменным потоком с помощью аппарата «PlasmaJet®» (модель PS10-2130-EN, серия 213020-0912-128) до достижения коагуляционного гемостаза. При этом у 2-й группы животных была выполнена эксцизионная биопсия сразу после обработки подкожной клетчатки плазменным потоком (ПП), в 3-й группе — на 3-и сутки после операции, в 4-й группе — на 5-е сутки, в 5-й группе — на 7-е сутки. Морфологический анализ включал в себя гистологическое и иммуногистохимическое исследование тканей.

Результаты. В микропрепаратах тканей после обработки ПП отмечали типичные изменения, характерные для кожи и ПЖК, подвергшейся термическому воздействию: гомогенизация коллагеновых волокон, что характерно для коагуляционного некроза. При этом структуры придатков кожи были сохранены (рисунк, а).

В образцах, взятых на 3-и сутки от начала эксперимента, хорошо визуализируется лимфо-

цитарная инфильтрация тканей. Хорошо виден лимфоцитарный вал, коллаген расположен компактно, в верхних отделах — он гомогенизирован (см. рисунок, б).

Изменения на 5-е сутки схожи с отмечаемыми на 3-е сутки. Но при этом обращает на себя внимание очаговое отторжение зоны коагуляционного некроза и эпителизация под зоной некроза. Кроме того, выражена лимфогистиоцитарная инфильтрация. Появляется примесь лейкоцитов (см. рисунок, в).

На 7-е сутки сохраняется лимфогистиоцитарная инфильтрация, но следует отметить то, что дефекты эпидермиса и дермы восстановлены (см. рисунок, г).

При проведении данной экспериментальной работы гистологическое исследование было дополнено иммуногистохимическим анализом. Учитывая тот факт, что основной диагностический поиск был направлен на анализ реакции лимфатических сосудов подкожной клетчатки, для проведения иммуногистохимического анализа использовали мышинное моноклональное антитело «Подопланин D2-40», которое является маркером эндотелиоцитов лимфатических сосудов. В препарате можно наблюдать расширение лимфатических сосудов, характерное для интраоперационных повреждений (рисунк, д).

Следует отметить, что длительное сохранение расширения лимфатических сосудов типично для физического и термического поражения при электрокоагуляции, что не наблюдалось после воздействия на подкожную клетчатку высокотемпературным двухуровневым ПП. Это было подтверждено при дальнейшем иммуногистохимическом анализе: уменьшается дилатация лимфатических сосудов, как на 3-и, так и на 5-е сутки (см. рисунок, е, ж), а на 7-е сутки расширение лимфатических сосудов отсутствовало (см. рисунок, з).

Обсуждение. Формирование сером в области раны в послеоперационном периоде обусловлено многими факторами. Использование современных технологий позволяет существенно снизить выраженность местных реакций на устанавливаемый имплантат. Однако такая

Микрофотографии препаратов кожи и подкожной клетчатки морской свинки после обработки аппаратом «PlasmaJet®».

а — г — окраска гематоксилином и эозином; д — з — иммуногистохимическое выявление молекулярных маркеров эндотелиоцитов лимфатических сосудов. а, д — 2-я группа, 0-е сутки; б, е — 3-я группа, 3-и сутки; в, ж — 4-я группа, 5-е сутки; г, з — 5-я группа, 7-е сутки; 1 — гомогенизированные коллагеновые волокна; 2 — волосные фолликулы; 3 — скопление лимфоцитов; 4 — коллагеновые волокна; 5 — зона отторжения коагуляционного некроза; 6 — зона эпителизации; 7 — лимфогистиоцитарная инфильтрация; 8 — лейкоциты; 9 — лимфатические сосуды. Ув.100

проблема, как истечение лимфы вследствие интраоперационных повреждений сосудов ПЖК, остаётся не решенной. Используемая для гемостаза электрокоагуляция приводит к пропотеванию интерстициальной жидкости в результате реакции тканей на термический ожог. Учитывая результаты, полученные в ходе эксперимента, использование энергии высокотемпературного двухуровневого ПП (аппарат «PlasmaJet®») при обработке подкожной клетчатки во время оперативного лечения пациентов с послеоперационными вентральными грыжами позволит снизить частоту гнойно-септических осложнений в раннем послеоперационном периоде и, как следствие, частоту рецидивов.

Выводы. 1. Использование энергии высокотемпературного двухуровневого плазменного потока (аппарат «PlasmaJet®») для обработки подкожной клетчатки позволяет достичь протекания типичного процесса воспаления, как этапа заживления раны, добиться оптимального гемостаза за счёт коагуляции, без выраженных и глубоких некротических изменений; на микроскопическом уровне отмечается типичное протекание процесса заживления: ткани проходят все этапы как воспаления (как характерная реакция на травму), так и восстановления.

2. Коагуляционный некроз тканей имеет незначительную глубину и выраженность повреждения, и, как результат, отсутствует длительная дилатация лимфатических сосудов.

3. Все перечисленные выше факторы приводят к снижению лимфореи в послеоперационном периоде и, как следствие, к значительному снижению числа осложнений в послеоперационном периоде.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCE]

1. Абдурахманов Ю.Х., Попович В.К., Добровольский С.Р. Качество жизни больных с послеоперационной вентральной грыжей в отдалённом периоде // Хирургия. 2010. № 7. С. 32–36 [Abdurakhmanov Yu. Kh., Popovich V. K., Dobrovolskii S. R. Kachestvo zhizni bol'nykh s posleoperatsionnoi ventral'noi gryzhei v otдалennom periode // Khirurgiya. 2010. № 7. P. 32–36].
2. Алекберзаде А.В., Липницкий Е.М., Сундуков И.В. Открытая аллопластика послеоперационных вентральных грыж // Хирургия. 2011. № 4. С. 13–16 [Alekbierzade A. V., Lipnitskii E. M., Sundukov I. V. Otkrytaya alloplastika posleoperatsionnykh ventral'nykh gryzh // Khirurgiya. 2011. № 4. P. 13–16].
3. Кузнецов Н.А., Счастливцев И.В., Цаплин С.Н. Роль операционного доступа в развитии послеоперационных вентральных грыж // Хирургия. 2011. № 7. С. 62–67 [Kuznetsov N. A., Schastlivtsev I. V., Tsaplin S. N. Rol' operatsionnogo dostupa v razvitiie posleoperatsionnykh ventral'nykh gryzh // Khirurgiya. 2011. № 7. P. 62–67].
4. Пушкин С.Ю., Белоконов В.И. Результаты лечения больных срединной вентральной грыжей с применением синтетических эндопротезов // Хирургия. 2010. № 6. С. 43–45 [Pushkin S. Yu., Belokonev V. I. Rezul'taty lecheniya bol'nykh sredinnoi ventral'noi gryzhei s primeneniem sinteticheskikh endoprotezov // Khirurgiya. 2010. № 6. P. 43–45].
5. Харитонов С.В., Кузнецов Н.А., Немов И.Д., Зинякова М.В. Закономерности неосложненного раневого процесса у больных со срединной вентральной грыжей после различных видов пластики передней брюшной стенки // Хирургия. 2013. № 1. С. 47–52 [Kharitonov S. V., Kuznetsov N. A., Nemov I. D., Zinyakova M. V. Zakonomernosti neoslozhnennogo ranevogo protsesssa u bol'nykh so sredinnoi ventral'noi gryzhei posle razlichnykh vidov plastiki perednei bryushnoi stenki // Khirurgiya. 2013. № 1. P. 47–52].
6. Breuing K., Butler C. E., Ferzoco S. et al. Incisional ventral hernias : review of the literature and recommendations regarding the grading and technique of repair // Surgery. 2010. Vol. 148. P. 544–558.
7. Hauters P., Desmet J., Gherardi D., Dewaele S., Poilvache H., Malvaux P. Assessment of predictive factors for recurrence in laparoscopic ventral hernia repair using a bridging technique // Surg. Endosc. 2017. Jan. 11 doi: 10.1007/s00464-016-5401-0.
8. Holihan J. L., Flores-Gonzalez J. R., Mo J., Ko T. C., Kao L. S., Liang M. K. A Prospective assessment of clinical and patient-reported outcomes of initial non-operative management of ventral hernias // World. J. Surg. 2017. Jan. 3 doi: 10.1007/s00268-016-3859-5.

Поступила в редакцию 25.04.2017 г.

Сведения об авторах:

Черепанов Дмитрий Феликсович (e-mail: dfcherepanov@mail.ru), канд. мед. наук, зав. хир. отд.; Мавиди Инна Павловна (e-mail: mavidi999@rambler.ru), канд. мед. наук, доц., консультант хир. отделения; Санкт-Петербургская клиническая больница Российской академии наук, 194017, Санкт-Петербург, пр. М. Тореза, 72;

Земляной Вячеслав Петрович (e-mail: vyacheslav.zemlyanoy@szgmu.ru), д-р мед. наук, проф., зав. каф., кафедра факультетской хирургии им. И. И. Грекова; Сигуа Бадри Валериевич (e-mail: dr.sigua@gmail.com), д-р мед. наук, доц. той же кафедры; Соколова Анна Сергеевна (e-mail: a.s.sokolova84@gmail.com), соискатель; Винничук Сергей Анатольевич (e-mail: s.a.vinnichuk@gmail.com), канд. мед. наук, доц., зав. ЦПАО; Сахно Денис Сергеевич (e-mail: denis_sahno@mail.ru), студент VI курса; кафедра факультетской хирургии им. И. И. Грекова, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова, 195067, Санкт-Петербург, Пискаревский пр., 47.