

Сравнительный анализ результатов использования высокоинтенсивного лазерного излучения и высокочастотной электроэнергии при лапароскопической герниопластике паховых грыж

С. А. Совцов, А. Н. Пряхин, О. Б. Миляева

Южно-Уральский научный центр РАН;

Челябинский государственный институт лазерной хирургии;

Уральская государственная медицинская академия дополнительного образования, кафедра хирургии и эндоскопии.

Резюме

Проведен сравнительный анализ результатов использования высокоинтенсивного лазерного излучения с длиной волны 970 нм и высокочастотной электроэнергии при лапароскопической трансбрюшинной преперитонеальной герниопластике паховых грыж. Выполнено 127 операций, 75 (59,1%) больным выделение грыжевого мешка производили с помощью высокоинтенсивного лазерного излучения, у 52 (40,9%) пациентов — с использованием монополярной электрокоагуляции. В ходе исследования было установлено, что высокоинтенсивное лазерное излучение более активно, в сравнении с высокочастотной электроэнергией, индуцирует процессы неопластического, а следовательно, формирования грануляционной и соединительной тканей в области имплантации сетчатого протеза. Использование луча лазера вместо электрокоагуляции позволило уменьшить термическое воздействие на ткани, избежать интраоперационных и послеоперационных осложнений, что способствовало сокращению сроков стационарного лечения после операций с $2,52 \pm 1,02$ суток до $1,96 \pm 0,45$ суток ($p=0,0015$).

Ключевые слова: лазер, электрокоагуляция, лапароскопическая герниопластика паховых грыж.

Наружные грыжи живота являются одним из самых распространенных хирургических заболеваний, встречаясь у 3-7% населения, 75-80% из них составляют большие с паховыми грыжами. В России ежегодно выполняется около 200 000 плановых операций по поводу паховых грыж [1, 2]. В конце 80-х годов на фоне бурного развития видеолапароскопической техники были разработаны эндоскопические способы укрепления задней стенки пахового канала [3, 4]. Малая травматичность вмешательства, хороший косметический эффект, возможность проведения симультанных операций, короткие сроки реабилитации делают малоинвазивные способы герниопластики все более популярными, а некоторые клиники считают их методом выбора практически при любых видах паховых грыж [5, 6].

При выполнении лапароскопических герниопластик для диссекции тканей и осуществления гемостаза наиболее часто используются высокочастотные электрохирургические аппараты. Преимущества электрокоагуляции общеизвестны — это простота использования, вы-

сокая скорость рассечения тканей при работе в монополярном режиме, достаточная надежность гемостаза. Однако ее применение в лапароскопической хирургии имеет свои особенности и потенциальные проблемы: термические ожоги органов вследствие как прямого, так и емкостного «пробоя» электроэнергии, туннелирование тока с повреждением трубчатых структур и соседних органов, феномен демодуляции тока с поражением пациента током низкой частоты, ожог пациента в области пассивного электрода [7]. По данным отечественных и зарубежных авторов частота электрохирургических осложнений при лапароскопических вмешательствах находится в диапазоне от 0,5 до 12% [7-11]. В связи с этим проблема выбора оптимальной методики физического воздействия на ткани при выполнении эндоскопических операций остается на сегодняшний день весьма актуальной. Высокоинтенсивное лазерное излучение успешно используется в открытой абдоминальной хирургии уже более 40 лет [12]. За это время существенно расширился выбор длин волн лазерного излучения, повысилась надежность лазерных приборов, снизилась их стоимость. С появлением в 90-х годах прошлого века портативных и простых в эксп-

С. А. Совцов — д. м. н., профессор;

А. Н. Пряхин — к. м. н.

луатации диодных лазеров, стало возможным разместить на одной эндоскопической стойке несколько аппаратов, по-разному воздействующих на биоткани [13, 14].

Материал и методы

Проведен анализ результатов 127 лапароскопических герниопластик паховых грыж, выполненных в период с 2001 по 2006 год. Исследование рандомизированное. Рандомизация проводилась с использованием пронумерованных непрозрачных запечатанных конвертов. Конверты вскрывались непосредственно перед операцией.

Критерии включения в исследование: наличие паховой грыжи.

Критерии не включения в исследование:

1. Наличие тяжелой сопутствующей патологии, когда общий физический статус больного соответствовал 3 классу и выше по классификации Американской Ассоциации Анестезиологов (ASA).

2. Беременность.

3. Тяжелые нарушения свертывающей системы крови.

4. Гигантские пахово-мошоночные грыжи.

5. Ущемленные грыжи.

Критерии исключения из исследования:

1. Отказ больного от исследования.

2. Отказ пациента от рандомизации.

3. Невозможность больным понять информацию об исследовании (иностранцы, психические расстройства).

Ход исследования — 127 больных были разделены на две группы: основную и сравнимую. В основную группу (75 человек) вошли больные, которым выполнялись лапароскопические вмешательства с использованием высокоинтенсивного лазерного излучения. Группу сравнения (52 человека) составили пациенты, которым были выполнены лапароскопические операции с использованием высокочастотной электроэнергии.

Распределение пациентов по полу и возрасту представлено в табл. 1. Возраст больных находился в диапазоне от 19 до 67 лет и соста-

Таблица 1. Соотношение больных с паховыми грыжами по полу и возрасту

Возраст, (лет)	Основная группа, (n=75)		Группа сравнения, (n=52)	
	мужчины	женщины	мужчины	женщины
≤ 20	5 (6,7%)	2 (2,7%)	3 (5,8%)	2 (3,9%)
21–30	14 (18,7%)	5 (6,7%)	9 (17,3%)	4 (7,7%)
31–40	7 (9,3%)	1 (1,3%)	6 (11,5%)	1 (1,9%)
41–50	11 (14,7%)	1 (1,3%)	8 (15,4%)	–
51–60	23 (30,7%)	2 (2,7%)	15 (28,9%)	1 (1,9%)
61–67	4 (5,3%)	–	2 (3,9%)	1 (1,9%)
Всего	64 (85,3%)	11 (14,7%)	43 (82,7%)	9 (17,3%)

Таблица 2. Характеристика паховых грыж в исследуемых группах

Размер грыжи	Основная группа		Группа сравнения		p
	абс.	%	абс.	%	
Косая паховая	9	12	11	21,2	0,164
Прямая паховая	5	6,7	4	7,7	0,825
Пахово-мошоночная	36	48	21	40,4	0,396
Рецидивная паховая	25	33,3	16	30,7	0,761
Всего	75	100	52	100	–

Таблица 3. Площадь кровеносных сосудов в области имплантированного сетчатого протеза у пациентов основной группы и группы сравнения

Сроки исследования после операции	Площадь кровеносных сосудов в мм ²		p
	основная группа	группа сравнения	
7 сутки	415,6±130,5	317,4±121,2	0,024
14 сутки	507,5±182,1	297,9±116,3	<0,01
30 сутки	617±187,5	243,6±177,5	<0,01
60 сутки	88,9±30,2	61,8±26,9, 3	<0,01

вил в среднем в основной группе 44,52 ± 13,78 лет, в сравниваемой группе — 41,86 ± 15,06 лет ($p > 0,05$).

Характеристика грыж в основной и сравниваемой группах представлена в табл. 2. 61 больной (81,3%) в основной группе и 37 пациентов (71,2%) группы сравнения оперированы по поводу сложных форм паховых грыж (пахово-мошоночные и рецидивные грыжи), являющихся, по мнению большинства хирургов, серьезным фактором риска интраоперационных и послеоперационных осложнений, связанных с препаровкой тканей и выделением грыжевого мешка [0].

Техника операции

Все эндоскопические вмешательства выполнялись под общим обезболиванием с эндотрахеальной интубацией и искусственной вентилацией легких трансбрюшинным преперитонеальным способом. Герниопластику выполняли через три прокола: в верхней параумбиликальной точке устанавливали 10 мм троакары для лапароскопа; во фланговых областях по краю прямых мышц живота на уровне пупка вводили 5 и 10 мм троакары для рабочих инструментов. У пациентов с пахово-мошоночными грыжами выделение и удаление грыжевого мешка производили через дополнительный разрез длиной 2–3 см на мошонке до наложения пневмоперитонеума. В ходе эндоскопической герниопластики грыжевые ворота диаметром 3 см и более предварительно ушивали узловыми интракорпоральными швами нитями Ethibond (фирма Ethicon) с условным диаметром 2/0. В качестве имплантата использовали монофиламентный полипропиленовый сетчатый протез Surgipro Mesh (фирма Auto Suture) размерами 8x12 см. Во всех случаях, независимо от типа грыж, производили продольный раскрой протеза с подведением нижней порции под элементы семенного канатика. Фиксировали сетку узловыми интракорпоральными швами нитями Ethibond с условным диаметром 2/0. Для надежной фиксации протеза, как правило, требовалось от 8 до 12 швов. Дефект брюшины восстанавливали непрерывным интракорпоральным швом нитью «Vicril» (фирма Ethicon) с условным диаметром 3/0.

В качестве источника лазерного излучения использовали полупроводниковый лазер ЛС-0,97-ИРЭ-ПОЛЮС (Россия) с длиной волны излучения 970 нм. Доставка энергии к объекту производилась с помощью кварцевого моноволоконного световода диаметром 600 мкм. Для лазерной диссекции использовали импульсный режим работы квантового генератора, с длительностью импульса 50 мс, паузы — 50 мс, при средней мощности 6 Вт, контактный спо-

соб воздействия. Для лазерной коагуляции тканей применяли непрерывный режим, с мощностью 6–8 Вт, бесконтактный способ воздействия. Данные режимы лазерного излучения обеспечивают наибольшую скорость диссекции тканей и надежный гемостаз при минимальном термическом повреждении окружающих тканей.

В качестве источника высокочастотной электроэнергии применяли электрохирургический генератор ЭФА-0201 (Россия).

Обследование в послеоперационном периоде

В послеоперационном периоде оценивали величину болевого синдрома, сроки активизации больных и длительность стационарного лечения, количество осложнений и рецидивов грыж. Дважды в сутки (в 7 и 18 часов) измеряли температуру тела пациента в подмышечной области.

Через сутки после операции всем больным проводили лабораторные исследования, включавшие в себя определение общего анализа крови, уровня общего, прямого и непрямого билирубина, креатинина и мочевины, аланинаминотрансферазы, аспартатаминотрансферазы, амилазы, общего белка, тимоловой пробы.

На 7-е, 14-е, 30-е и 60-е сутки после герниопластики выполняли ультразвуковое исследование области операции с определением площади кровеносных сосудов в области имплантированного сетчатого полипропиленового протеза аппаратом Philips HD 11 XE (Германия) линейным датчиком L 12-3 (рабочая частота 3,8 МГц) с использованием режима энергетического доплера.

Статистические методы исследования

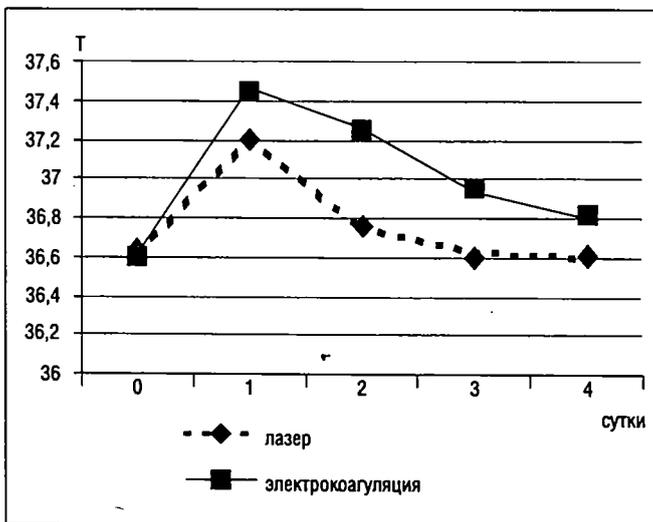
Полученные данные были обработаны методами медицинской статистики. Выполняли расчет показателей среднего и квадратичного отклонения. Оценку достоверности полученных данных производили с использованием критерия Манна-Уитни. Для оценки различий долевых показателей использовали хи-квадрат Пирсона. С этой целью применяли универсальную систему обработки данных Excel XP (Microsoft Office XP) и статистический программный пакет анализа данных Statistica 6,0. Различия считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

При анализе интраоперационного периода в группе сравнения нами было установлено, что использование монополярной электрокоагуляции при выполнении лапароскопических операций может сопровождаться серьезными техническими трудностями. При пересечении

спаек электрохирургическим инструментом возникало туннелирование тока с появлением участков ожогов белесоватого цвета диаметром от 1 до 5 мм в местах фиксации спаек к брюшине и мышечно-апоневротическим структурам задней стенки пахового канала. При электрохирургическом воздействии вблизи семенного канатика часто возникало туннелирование тока по ходу его элементов с термическим ожогом и высушиванием последних. Во время выполнения электрохирургического гемостаза очень часто рабочая поверхность инструмента «прилипала» к коагулируемой поверхности с последующим отрывом коагуляционного струпа и возобновлением кровотечения. В процессе работы на электрохирургический инструмент налипало большое количество коагулируемых тканей, что приводило к нарушению контакта между инструментом и тканями. Образующийся при электрохирургическом воздействии дым значительно ухудшал видимость в области воздействия. Серьезные сложности возникали при работе электрохирургическим инструментом в области «рокового треугольника», образованного семявыносящим протоком, сосудами семенного канатика и подвздошными сосудами, а также в проекции нижних эпигастральных сосудов. Благодаря строгому соблюдению правил электрохирургии нам удалось избежать повреждений сосудов в зоне «рокового треугольника». Однако в одном случае произошло повреждение нижней эпигастральной артерии электродом-крючком при диссекции грыжевого мешка. Дефект стенки сосуда был тут же пережат диссектором, артерия

Рисунок Температурная реакция у пациентов после лапароскопической герниопластики паховых грыж с использованием лазерного излучения и высокочастотной электроэнергии



клипирована выше и ниже дефекта, кровопотеря составила 50 мл. Послеоперационный период протекал без осложнений.

В основной группе использование высокоинтенсивного лазерного излучения позволило во всех случаях легко выдвинуть грыжевой мешок из сращений с обеспечением надежного гемостаза. Необходимо отметить, что во время диссекции тканей лазерным лучом образуется гораздо меньшее количество дыма в сравнении с электрохирургическим воздействием, что позволяло более четко визуально контролировать зону операции. Высокая направленность луча лазера с небольшой боковой температурной передачей и зоной некроза не превышающей 1 мм позволили безопасно выполнить прецизионную диссекцию тканей даже вблизи сосудов «рокового треугольника» и нижних эпигастральных сосудов. Осложнений у пациентов основной группы в ходе операции не наблюдали.

Продолжительность этапа выделения грыжевого мешка при использовании лазерного излучения и высокочастотной электроэнергии статистически достоверно не различалась ($p=0,489$), составив в среднем в основной группе $32,96 \pm 8,27$ минут, в группе сравнения — $34,48 \pm 12,63$ минуты.

При анализе раннего послеоперационного периода у пациентов основной группы и группы сравнения по ряду показателей были выявлены существенные различия.

В послеоперационном периоде наркотические анальгетики не использовались, необходимо отметить, что 23 пациента (30,7%), оперированных с использованием лазерного излучения, вообще отказались от введения анальгетиков.

Сроки активизации пациентов после операций в обеих группах составляли от 6 до 8 часов, достоверных различий по данному критерию обнаружено не было.

Гипертермия тела у пациентов после лапароскопической герниопластики с использованием высокоинтенсивного лазерного излучения была достоверно меньше ($p=0,0032$), составив в первые сутки в основной группе в среднем $37,21 \pm 0,49^\circ\text{C}$, а в сравниваемой группе — $37,45 \pm 0,45^\circ\text{C}$. Продолжительность гипертермии была достоверно больше ($p<0,0001$) после операций с использованием высокочастотной электроэнергии, составив в среднем в группе сравнения $2,12 \pm 1,13$ суток, в основной группе — $0,85 \pm 0,67$ суток (рисунок).

При сравнительном анализе уровня гемоглобина, количества лейкоцитов в периферической крови, уровня общего билирубина, тимоловой пробы, активности АЛТ и АСТ статистически достоверных различий в группах оперированных с использованием высокоинтенсивного лазерного излучения и высокочастотной электроэнергии нами не обнаружено. Данные показатели до и после операции у всех пациентов находились в пределах нормы.

После эндоскопических герниопластик с использованием высокочастотной электроэнергии в одном случае наблюдали гематому паховой области у пациента с рецидивной пахово-мошоночной грыжей. Гематома была удалена пункцией под ультразвуковым контролем. Причиной осложнения явилась грубая препаровка тканей при выделении грыжевого мешка с использованием монополярной электрокоагуляции.

Более благоприятное течение послеоперационного периода у пациентов, оперированных с использованием лазерного излучения, весьма позитивно отразилось на сроках госпитализации больных после операции, составив в основной группе в среднем $1,96 \pm 0,45$ суток, в группе сравнения $2,52 \pm 1,02$ суток ($p=0,0015$).

При ультразвуковом исследовании области операции на 7-е, 14-е, 30-е и 60-е сутки после герниопластики было установлено, что площадь кровеносных сосудов у пациентов основной группы была достоверно больше ($p < 0,05$), чем у больных группы сравнения (табл. 3). Эти данные свидетельствуют о том, что высокоинтенсивное лазерное излучение более активно, в сравнении с высокочастотной электроэнергией, индуцирует процессы неангиогенеза, а следственно, формирование грануляционной и соединительной тканей в области имплантации сетчатого протеза.

Рецидив заболевания отмечен в 1 случае у больного из группы сравнения с рецидивной пахово-мошоночной грыжей через два месяца после операции. Больному выполнена открытая герниопластика по методике Лихтенштейна.

Выводы

В профилактике местных интраоперационных и послеоперационных осложнений лапароскопической герниопластики важное значение имеют максимально бережная препаровка тканей и тщательный гемостаз с применением современных высокотехнологичных способов диссекции и коагуляции, в частности высокоинтенсивного лазерного излучения.

Использование электрокоагуляции при выполнении герниопластик сопровождается

глубокой термической травматизацией тканей и может приводить к повреждению элементов семенного канатика и крупных сосудов паховой области с возникновением массивных кровотечений как во время операции, так и в раннем послеоперационном периоде.

Энергия высокоинтенсивного лазерного излучения с длиной волны 970 нм имеет ряд существенных преимуществ перед высокочастотной электроэнергией: бесконтактность (отсутствует эффект «прилипания» инструмента к коагулируемой поверхности); значительно уменьшается глубина термической поврежденности тканей; меньшая задымленность в зоне операции; нет потенциальной опасности электрохирургических осложнений.

Высокоинтенсивное лазерное излучение более активно, в сравнении с высокочастотной электроэнергией, индуцирует процессы неангиогенеза, а следственно, способствует более быстрому формированию грануляционной и соединительной тканей в области имплантации сетчатого протеза.

Литература

1. Пришвин А. П., Майстренко Н. А., Сингаевский С. Б. Оптимизация методики лапароскопической герниопластики. Вестник хирургии. 2003; 6: 71-5.
2. Тоскин К. Д., Жебровский В. В. Грыжи живота. М: Медицина; 1983.
3. Протасов А. В., Виноградов А. В., Пономарев В. А. Применение синтетических материалов при эндовидеохирургической герниопластике. Эндоскопическая хирургия. 1999; 4: 45-7.
4. Сажин В. П., Федоров А. В. Лапароскопическая хирургия. М: Реком; 1999.
5. Стрижелецкий В. В., Рутенбург Г. М., Гуслев А. Б. и соавт. Место эндовидеохирургических вмешательств при лечении паховых грыж. Вестник хирургии. 2006; 6: 15-9.
6. Тимошин А. Д., Юрасов А. В., Шестаков А. Л. Современные подходы к лечению паховых грыж. Анналы хирургии. 2000; 5: 13-6.
7. Федоров И. В., Попов В. Я. Электрохирургия в лапароскопии. М: Триада-Х; 2003.
8. Борисов А. Е. Видеоэндоскопические вмешательства на органах живота, груди и забрюшинного пространства. СПб: Предприятие ЭФА «Янус»; 2002.
9. Крапивин Б. В., Давыдов А. А., Дадаев Р. С. и соавт. К вопросу о понятии «осложнение эндовидеохирургической операции». Эндоскопическая хирургия. 2001; 6: 3-9.
10. Nduka C. C., Super P. A., Monson J. R. Cause and prevention of electro-surgical injuries in laparoscopy. Am Coll Surg 1994; 179: 161-70.
11. Willson P. D., Walt J. D., Rogers J. Electro-surgical coupling to a metal cannula causing skin burns during laparoscopic surgery. Min Invas Ther 1995; 4: 163-4.
12. Скобелкин О. К. Лазеры в хирургии. М: Медицина; 1989.
13. Минаев В. П. Лазерные аппараты для хирургии и «силовой терапии» на основе мощных полупроводниковых и волоконных лазеров. Лазерная медицина. 2005; 4 (9): 50-9.
14. Fagniez P. L., Tantai B. The laser in digestive surgery. Ann Gastroenterol Hepatol (Paris) 1996; 2: 73-6.