

УДК:615.849.19:616-072.1

Гульмуратова Н.Т., Яфаров А.Р., Гаджиев А.И., Любчик Е.Н.

Применение высокоэнергетического лазерного излучения на этапах малоинвазивной холецистэктомии

Gulmuradova N.T., Yafarov A.R., Gadzhiev A.I., Ljubchik E.N.

High-level laser light for little-invasive cholecystectomy

ФГБУ «Государственный научный центр лазерной медицины ФМБА России», г. Москва

Исследование выполнено с целью оптимизации техники видео-лапароскопической холецистэктомии (ЛХЭК). Научно обоснована и разработана методика применения лазерной хирургической технологии, обеспечивающей подведение и рациональное использование излучения современных высокоэнергетических лазеров при различных формах желчно-каменной болезни. Исследованиями, проведенными на 80 пациентах в сравнении с традиционной ЛХЭК, доказано, что ширина зоны термического повреждения тканей при воздействии лазерным излучением была в среднем в 1,9 раз меньше. Репаративные процессы при лазерной технологии оперирования характеризовались более короткой фазой воспаления с минимальной экссудацией и лейкоцитарной реакцией, а также более ранним (с 3-х суток после операции) образованием полноценной грануляционной ткани и соединительного рубца, ширина которого была в среднем в 3,1 раза меньше, в сравнении с традиционным электрохирургическим воздействием. *Ключевые слова:* желчнокаменная болезнь, лапароскопическая холецистэктомия, высокоэнергетическое лазерное излучение.

Purpose. To optimize and to scientifically background a laser surgical technology which helps to deliver and to effectively use laser light – generated by the latest, high-level lasers – at some stages of videolaparoscopic cholecystectomy in patients with various forms of cholelithiasis. *Results.* The experimental studies with 80 patients has proven that the area of thermal damage was by 1.9 times less in average after laser technology than without it. Reparative processes were characterized with a shorter inflammatory phase as well as with minimal exudation and leucocytic reaction; with earlier (since the 3rd postoperative day) formation of matured granular tissue and connective scars the width of which was by 3.1 times less as to compared to those after electrosurgical technique. *Key words:* cholelithiasis, laparoscopic cholecystectomy, high-level laser irradiation.

Введение

Желчнокаменной болезнью (ЖКБ) в настоящее время страдают более 10% населения мира, при наблюдаемом перманентном росте этого показателя каждое десятилетие примерно в 2 раза. Особенно часто это заболевание наблюдают среди городского населения индустриально развитых стран. По данным большинства исследователей, ЖКБ значительно чаще страдают женщины. По данным статистики, рассматриваемым заболеванием страдают около 10% мужчин и 25% женщин стран Европы. У лиц старше 70 лет этот показатель возрастает до 30–40% [5].

Хирургическое лечение является единственно возможным способом излечения больных ЖКБ [2]. До сих пор не существует эффективных лекарственных препаратов, способных обеспечить растворение конкрементов в желчном пузыре и желчных протоках.

В настоящее время в медицинских учреждениях применяют три способа оперативного лечения ЖКБ: стандартные открытые лапаротомии, хирургический из минимального оперативного доступа и видео-лапароскопический.

Одним из наиболее значимых событий последних десятилетий в медицине стало бурное развитие и внедрение в широкую клиническую практику видеоэндоскопических технологий оперирования, в том числе и видеолапароскопических, коренным образом изменивших облик современной хирургии. В настоящее время малоинвазивные вмешательства используют практически во всех областях абдоминальной хирургии. Лапароскопическая холецистэктомия (ЛХЭК) сегодня является «золотым стандартом» лечения ЖКБ. Процент подобных

операций в ведущих клиниках достигает 92–96% [6, 14, 15]. В наши дни в эндоскопической хирургии для диссекции тканей и остановки кровотечения наиболее часто используют высокочастотную электроэнергию. Однако мировой опыт, накопленный в последние десятилетия, показал, что электрохирургия может быть причиной развития серьезных осложнений, частота которых варьирует от 0,5 до 12% и сопровождающейся летальностью до 11% [1, 3, 4, 8, 9, 11]. К нежелательным эффектам электрохирургии относят ожоги тканей, поражение электрическим током, при которых могут пострадать как больной, так и медицинский персонал. В связи с указанными возможными негативными моментами, исследователи во всем мире проявляют активный интерес к поиску и разработке иных методов диссекции и окончательного гемостазу при эндоскопических операциях на печени и желчевыводящих путях [10, 12, 13].

Цель исследования: научно обосновать и разработать лазерную хирургическую технологию, позволяющую обеспечить подведение и рациональное использование излучения современных высокоэнергетических лазеров на этапах видеолапароскопической холецистэктомии с учетом различных форм ЖКБ и оптимизирующую технику выполнения ЛХЭК.

Материал и методы исследования

В основу работы положены данные клинических наблюдений 80 пациентов ЖКБ в возрасте от 40 до 75 лет.

В основную группу (25 человек) вошли больные, которым при ЛХЭК для диссекции и коагуляции тканей использовали высокоинтенсивное лазерное излучение. Контрольную группу составили пациенты (55 человек),

у которых при ЛХЭК была использована высокочастотная электроэнергия. Все пациенты были оперированы по поводу ЖКБ на клинической базе ФГБУ «ГНЦ ЛМ ФМБА России» (ГКБ № 51 г. Москвы, ДЗМ). Распределение пациентов по полу и возрасту приведено в табл. 1.

Таблица 1
Распределение пациентов по полу и возрасту

Возраст	Пол пациентов		Всего
	Женщины	Мужчины	
	кол-во (%)	кол-во (%)	кол-во (%)
До 40 лет	6 (7,5%)	–	6 (7,5%)
40–50	17 (21,25%)	4 (5%)	21 (26,25%)
50–60	25 (31,25%)	10 (12,5%)	35 (43,75%)
60–70	10 (12,5%)	4 (5%)	14 (17,5%)
70–75	3 (3,75%)	1 (1,25%)	4 (5%)
Всего	61 (76,25%)	19 (23,75%)	80 (100%)

Большую часть оперированных – 61 (76,25%) – составляли женщины; пациентов мужского пола было 19 (23,75%). Из данных табл. 1 следует, что наибольшее их число приходилось на возрастную группу 50–60 лет, общее количество которых составляло 35 (43,75%) больных. Среди оперированных 65 больным ЛХЭК была выполнена в связи с хроническим калькулезным холециститом, а 15 пациентам – острым калькулезным холециститом.

Перед проведением оперативного лечения всем больным проводили УЗИ, по результатам которого определяли:

- наличие ЖКБ;
- характер и тяжесть изменений желчного пузыря;
- состояние внутри- и внепеченочных желчных протоков;
- состояние печени, поджелудочной железы селезенки и других органов брюшной полости.

Лабораторные методы исследования включали: определение общего анализа крови, общего анализа мочи, коагулограммы, уровня глюкозы крови, группы крови и резус фактора. Биохимически определяли уровень общего, прямого и непрямого билирубина, креатинина и мочевины, АСТ, АЛТ, амилазы, общий белок, щелочной фосфотазы, гамма-глутамилтранспептидазы и др.

Всех больных после ЭКГ-исследования осматривал кардиолог, анестезиолог. При наличии в анамнезе указаний на заболевания легких, рутинно выполняемому всем пациентам рентгенографию грудной клетки дополняли исследованием функции внешнего дыхания.

При отборе больных на операцию мы использовали классификацию ASA [7]. ЛХЭК выполняли пациентам, имевшим 1–3-й класс риска по классификации ASA. Противопоказаниями к ЛХЭК, как и большинство отечественных и зарубежных авторов [118, 180], мы считали случаи:

- панкреонекроза;
- злокачественного поражения желчного пузыря.

В основной группе ЛХЭК выполняли по следующей методике: пациента на операционном столе располагали на спине в положении Тренделенбурга. Оперирующий хирург находился слева от пациента, ассистент с видеокамерой – слева от оперирующего хирурга, первый ас-

систент – справа от пациента. Монитор находился у головного конца стола справа от пациента. Для выполнения операции использовали четыре троакара: параумбиликальный (10 мм троакар) для введения лапароскопа; субкисфоидаальный (10 мм троакар) – для введения эндодиссектора, эндоожниц, эндоклиппера; в правом подреберье на 2–4 см ниже реберной дуги по срединноключичной линии (5 мм троакар) – для введения эндоскопа, и лазерного крючка со световодом диодного лазера «Аткус-15» и YAG Nd лазера; в правом подреберье на 4–5 см ниже реберной дуги по передней подмышечной линии (10 мм троакар) – для введения эндозажима или веерного эндоретрактора. После выделения эндоожницами желчного пузыря из сращений с окружающими тканями осуществляли тракцию желчного пузыря за дно и карман Гартмана, краниально и латерально. Тупо диссектором обнажали пузырный проток и артерия. На выделенный пузырный проток с помощью эндоклиппера накладывали три клипсы: две на остающуюся часть протока и одну на уходящую. Пузырный проток пересекали эндоожницами без коагуляции. На пузырную артерию с помощью эндоклиппера накладывали 2 клипсы на остающуюся часть и одну на уходящую часть сосуда и пересекали излучением диодного лазера «Аткус-15» мощностью 15 Вт в непрерывном режиме. Излучение, доставляемое по кварцевому волокну, заведенному и фиксированному в канале инструмента «лазерного крючка», позволяет свободно манипулировать в зоне операции. Далее желчный пузырь выделяли из ложа субсерозно с помощью лазерного крючка, где ткань, взятую на крючок, играющую роль экрана, пересекают лазерным лучом диодного лазера «Аткус-15» в непрерывном режиме мощностью 15 Вт. Дополнительный гемостаз ложа желчного пузыря осуществляли воздействием излучения YAG-Nd лазера (1,06 мкм) в бесконтактном режиме. Операции завершали дренированием подпеченочного пространства силиконовым дренажом.

Больным из контрольной группы диссекцию и коагуляцию тканей при ЛХЭК выполняли с использованием электрокоагуляции по стандартной методике.

Результаты исследования

Необходимо отметить, что при использовании высокочастотной электроэнергии в процессе оперирования, иногда, вследствие особенностей анатомического расположения пузыря или строения его стенки, возникали сложности контроля глубины электрохирургического воздействия. Указанный факт у 18 больных привел к перфорации стенки желчного пузыря (32,7%). В 3 наблюдениях вышеуказанная причина обусловила повреждение подкапсульных вен печени с массивным кровотечением (5,4%) и ожог ложа желчного пузыря.

В отличие от электрического тока, лазерный луч, обладая высокой направленностью, позволяет произвести прицельное, точно контролируемое воздействие на площади 1 мм² с меньшей глубиной проникновения и минимальной боковой передачей тепла. Это предотвращало возникновение ожогов окружающих тканей и позволяло нам безопасно оперировать в непосредственной близости от стенок полых органов и сосудов.

Следует также отметить, что традиционное выполнение операции ЛХЭК с применением электрохирургического, в отличие от лазерного, воздействия сопровождается, как правило, образованием большого количества дыма, значительно ухудшающего возможности визуального контроля области оперирования.

Следует также отметить, что рабочая поверхность электрохирургического инструмента часто «прилипала» к коагулируемой поверхности с последующим отрывом коагуляционного струпа и возобновлением кровотечения. В ходе операции на поверхность электрода-крючка налипало большое количество коагулируемых тканей, что приводило к резкому снижению эффективности воздействия и требовало извлечения инструмента из брюшной полости и его очистки.

Использование в основной группе бесконтактного режима лазерной диссекции и коагуляции позволило эффективно решить и эту проблему, присущую электрохирургии. Ультразвуковое исследование области воздействия луча лазера и электрокоагуляции на 2-е сутки после операции показало, что ширина структурно измененных тканей печени в области воздействия оказалась достоверно меньше у больных, оперированных с использованием лазерной технологии. Следует указать, что на 2-е сутки после ЛХЭК уровни активности АЛТ и АСТ превышали норму и были достоверно выше у пациентов контрольной группы, причем уровень АЛТ во всех наблюдениях был достоверно больше АСТ. Повышение уровня активности аминотрансфераз (особенно АЛТ) отражает клиническую картину повреждения печени и гибели гепатоцитов в ходе операции. По полученным нами данным, использование при ЛХЭК лазерного излучения вместо высокочастотной электроэнергии сопровождается признаками достоверно меньшего повреждения ткани печени (табл. 2).

Таблица 2

Показатель активности аминотрансфераз у пациентов основной и сравниваемой групп на 2-е сутки после операции

Основная группа (n = 25)		Группа сравнения (n = 55)	
АЛТ	АСТ	АЛТ	АСТ
46,4 ± 11,9	40,5 ± 10,5	108,6 ± 37,3	93,7 ± 23,7

Уровень ЩФ и ГГТ в основной группе на 2-е сутки не превышал нормальных показателей в отличие от контрольной группы. Кроме указанного, использование высокоинтенсивного лазерного излучения, в сравнении с высокочастотной электроэнергией, сопровождается меньшей термической травматизацией тканей и менее выраженной их воспалительной реакцией. Эти данные нашли свое подтверждение и при анализе раннего послеоперационного периода. Так, у пациентов основной группы болевой синдром и температурная реакция ($t^{\circ}\text{C } 37,08 \pm 0,37$) менее выражены, чем у пациентов контрольной группы ($t^{\circ}\text{C } 37,5 \pm 0,41$).

Выводы

Ширина зоны термического повреждения тканей при ЛХЭК воздействием лазерным излучением ~ в 1,9 раз меньше, чем при традиционном способе оперирования. Репаративные процессы характеризуются более

короткой фазой воспаления с минимальной экссудацией и лейкоцитарной реакцией, а также более ранним (с 3-х суток после операции) образованием полноценной грануляционной ткани и соединительного рубца, ширина которого в среднем в 3,1 раза меньше по сравнению с формирующимся после традиционного электрохирургического воздействия.

Высокоинтенсивное лазерное излучение, примененное при ЛХЭК, демонстрирует ряд преимуществ перед высокочастотной электроэнергией в виде: высокой направленности с минимальной боковой температурной передачей и хорошо контролируемой глубиной воздействия, бесконтактности (отсутствует эффект «прилипания» инструмента к коагулируемой поверхности), более выраженного бактерицидного эффекта, меньшей задымленности в зоне операции – это позволило снизить количество интраоперационных осложнений и избежать послеоперационных осложнений.

Использование высокочастотной электроэнергии при лапароскопической холецистэктомии сопряжено с высоким риском появления аномальных путей распространения, туннелирования и демодуляции тока, а глубина электрохирургического воздействия значительно варьирует и плохо контролируется.

Использование высокоинтенсивного лазерного излучения вместо высокочастотной электроэнергии способствует более благоприятному течению послеоперационного периода: уменьшается интенсивность болевого синдрома, температурная реакция тела, лейкоцитарная реакция в периферической крови, активность трансаминаз после операции, воспалительная реакция тканей в ранах печени (по данным ультразвукового исследования). Это приводит к более быстрой послеоперационной реабилитации этих больных и сокращению сроков стационарного лечения в среднем в 1,6 раза.

Литература

1. Брехов Е.И. и др. Трудности, ошибки и осложнения при лапароскопической холецистэктомии // Хирургия. 1995. № 5. С. 10–14.
2. Борисов А.Е. (ред.) Видеозендоскопические вмешательства на органах живота, груди и забрюшинного пространства. СПб.: Предприятие ЭФА, Янус, 2002. 416 с.
3. Гальперин Э.И. и др. Лечение повреждений внепеченочных желчных протоков, полученных при лапароскопической холецистэктомии // Хирургия. 2001. № 1. С. 51–53.
4. Давыдов А.А. и др. Влияние электроэксцизии желчного пузыря на течение послеоперационного периода и функциональное состояние печени // Эндоскоп. хир.: Тез. докл. 5-го Всеросс. съезда по эндоскоп. хир. М., 24–25 февраля 2002. № 2. С. 34.
5. Кузин М.И. Хирургические болезни. М., 2002. С. 379–380.
6. Мартино А.А. и др. Специализированные эндоскопические инструменты и диодные лазеры при лапароскопической холецистэктомии // Эндоскоп. хир. 2005. № 1. С. 82–83.
7. Морган Дж. Э. Клиническая анестезиология: Пер. с англ. СПб.: БИНОМ-Невский Диалект, 1998. 431 с.
8. Мехтиханов З.С. и др. Характер осложнений при лапароскопической холецистэктомии // 2-й Москов. межд. конгр. по эндоскоп. хир.: Тез. докл. М., 1997. С. 67–69.
9. Прякин А.Н. Проблемы гемостаза в гепатобилиарной хирургии: сравнение диодного лазера и электрокоагуляции // Новые технологии в медицине: Сб. науч. тр. V науч.-практ. конф. Нягань, 2003. С. 22–23.

10. Скобелкин О.К. и др. Применение лазера в хирургии // Хирургия. 1987. № 5. С. 75–78.
 11. Федоров И.В. и др. Повреждения желчных протоков при лапароскопической холецистэктомии. Казань, 1996. 72 с.
 12. Blomley M.J., Nicholson D.A. et al. Holmium-YAG laser for gall stone fragmentation: on endoscopic tool. 1995. Gut 36. P. 442–445.
 13. Soper N.G. et al. Laparoscopic cholecystectomy: the new «gold standard» // Arch Surg. 1992. Vol. 127. P. 917.
 14. Spaw A.T. et al. Laparoscopic laser cholecystectomy: Analysis of 500 procedures // Surg. Laparosc. Endosc. 1991. Vol. 1. P. 2.
 15. Sun P. et al. Laparoscopic cholecystectomy by ultrasonic dissection // Trans. Biomed. Eng. 1997. Vol. 44. № 6. P. 462–467.
- Поступила в редакцию 19.11.2014 г.
Для контактов: Гульмурадова Наргис Таипулатовна
E-mail: ngulmuradova@list.ru

УДК 616,62-006.6-089:615.849.19

Вельшер Л.З.¹, Стаханов М.Л.², Калинин М.Р.², Горчак Ю.Ю.¹, Ишевский Г.Б.²,
Костин Е.Ю.², Фирсов К.А.¹, Аниканова Е.В.¹, Груздев Н.Ю.³

Непосредственные и отдаленные результаты применения лазерного излучения длиной волны 970 нм в хирургическом лечении больных немышечно-инвазивным раком мочевого пузыря

Velsher L.Z., Stakhanov M.L., Kalinin M.R., Gorchak U.U., Ischevskiy G.B.,
Kostin E.U., Firsov K.A., Anikanova E.V., Gruzdev N.U.

Immediate and long-term outcomes of laser-assisted surgery with laser wavelength 970 nm in patients with non-muscular invasive bladder cancer

¹ Московский государственный медико-стоматологический университет
им. А.И. Евдокимова, кафедра онкологии и лучевой терапии,

² Онкологический центр при ЦКБ № 2 им. Н.А. Семашко ОАО «Российские железные дороги», г. Москва,

³ ООО «Азор», г. Москва

Целью исследований является оценка непосредственных и отдаленных результатов применения полупроводникового диодного лазерного излучения длиной волны 970 нм в хирургическом лечении больных НМИ РМП. Исследование выполнено на 60 больных раком мочевого пузыря стадии T1aN0M0, в хирургическом лечении которых было использовано излучение длиной волны 970 нм лазерного аппарата ЛСП «ИРЭ-Полус» модели ЛСП-0,97/10 (г. Фрязино, Россия). Результаты исследования демонстрируют, что применение светодиодного лазерного излучения не только обеспечивает радикальность хирургического вмешательства и существенно снижает вероятность рецидива рака мочевого пузыря, но и улучшает функциональные результаты лечения в целом. Ключевые слова: немышечно-инвазивный рак мочевого пузыря (НМИ РМП), трансуретральная резекция, диодное лазерное излучение, аппарат ЛСП «ИРЭ-Полус».

The aim of the present study was to compare immediate and long-term outcomes after surgical treatment of patients with non-muscular invasive bladder cancer with laser light emitted with a semiconductor diode laser. 60 patients with T1aN0M0 bladder cancer were included into the study. Laser LSP IRE – Polus, model LSP 0,97/10 (Frjazino, Russia), was used for this. The results obtained have shown that diode laser light both provides both an adequate radical intervention and decreases the risk of bladder cancer recurrence. Such technique also improves functional results of the treatment. Key words: non-muscular invasive bladder cancer, transurethral resection, diode laser light, laser LSP (IRE – Polus).

Введение

Рак мочевого пузыря составляет третью часть всех онкоурологических заболеваний. Немышечно-инвазивная форма рака мочевого пузыря (НМИ РМП) диагностируется у 75% больных с впервые установленным диагнозом. Характерной особенностью этой формы является выраженная склонность к рецидивированию (50–80%) и к переходу в инвазивные и метастатические формы (10–30%). Рецидивное течение немышечно-инвазивного рака мочевого пузыря обусловлено, в первую очередь, мультицентричным ростом опухолевых очагов, наличием скрытых фокусов *carcinoma in situ* (CIS), а также возможной имплантацией опухолевых клеток во время выполнения оперативного вмешательства, что в свою очередь, обуславливает нерадикальность операции (Русаков И.Г. и Быстров А.А., 2003; Лоран О.Б., 2007; Аполихин О.А. с соавт., 2008; Матвеев Б.П. с соавт.,

2011; Чиссов В.И. с соавт., 2012; Domingez G. et al., 2002; Oosterlink W. et al., 2008).

Основным методом как диагностики, так и лечения больных НМИ РМП является трансуретральная резекция (ТУР) мочевого пузыря, которая может применяться не только в качестве самостоятельного вида лечения, но и в комбинации с адъювантной внутривезикулярной иммуно- или химиотерапией, способствующей снижению частоты рецидива рака (Русаков И.Г. и Быстров А.А., 2003; Чернышев И.В., 2004; Павленко К.А. с соавт., 2011; Воробцова И.Е. с соавт., 2013; Oosterlink W. et al., 2002; Moskovitz B. et al., 2005; Shen Z. et al., 2008). Однако применение внутривезикулярной лекарственной терапии с использованием цитостатических препаратов и вакцины BCG сопряжено с целым рядом осложнений, влияющих на функциональные результаты лечения в целом, и приводят к снижению качества жизни пациента. Это