

Лазерная резекция почки с использованием пластических материалов (экспериментальное исследование)

В. А. Бычковских, Е. В. Копасов

ОГУЗ ЦОСМП «Челябинский государственный институт лазерной хирургии»
ГОУ ВПО «Челябинская государственная медицинская академия РОСЗДРАВА»,
кафедра факультетской хирургии с курсом урологии, г. Челябинск

Резюме

Оценивалась возможность и эффективность применения высокоинтенсивного лазерного излучения и пластических материалов при резекции почки. Проведено 18 экспериментальных операций на беспородных собаках. При лазерной резекции достигается удовлетворительный гемостаз, применение пластических материалов создает дополнительную герметичность раны. Ксеногенная консервированная брюшина обладает хорошими гемостатическими свойствами и к 30 суткам практически полностью замещается вновь образованной соединительнотканной капсулой почки.

Ключевые слова: почка, лазер, органосберегательные операции.

Введение

Анатомической основой для резекции почки является ее сегментарное строение, которое позволяет удалить часть органа без нарушения функции в целом и с сохранением функционирующей паренхимы. Несмотря на большое количество показаний для резекции почки при доброкачественных и злокачественных опухолях, коралловидных и чашечковых камнях, травматических повреждениях, локальных патологических процессах (хронический пиелонефрит, интерстициальный нефрит), аномалиях развития почек, паразитарных поражениях и гнойно-деструктивных процессах в паренхиме [1, 2, 3, 5, 6, 7, 11, 14, 16], большее количество урологов и хирургов относятся к этим операциям весьма сдержанно. Объясняется это возможностью развития таких осложнений, как первичные и вторичные кровотечения, инфаркты почки, мочевые свищи, острая почечная недостаточность, гнойно-воспалительные процессы.

Частота послеоперационных осложнений составляет от 10 до 18%, наиболее частыми являются мочевые свищи и острая почечная недостаточность [6, 13].

В последнее время в литературе значительное внимание уделяется возможности применения высокоинтенсивного лазерного излу-

чения в органосберегательной хирургии почки [4, 8, 9, 10, 12, 15]. Оно обладает хорошим гемостатическим, абластическим, асептическим свойствами. Другое важное преимущество — это незначительное повреждение почечной паренхимы, окружающей линию разреза.

Целью исследования явилось экспериментально-морфологическое обоснование возможности применения лазерного излучения ближнего инфракрасного диапазона и пластических материалов при резекции почки.

Материалы и методы

На базе Челябинского Государственного института лазерной хирургии в течение 2005–2006 годов проведено 18 экспериментальных операций на беспородных половозрелых собаках массой 8–15 кг. Все операции проводились под внутривенным наркозом, с соблюдением правил асептики и антисептики.

Все животные были разделены на две группы. Собакам первой группы выполняли лазерную резекцию полюса почки. Собаки второй группы были разделены на две подгруппы (А и Б). Животным группы 2А после лазерной резекции полюса почки выполняли пластику резецированной поверхности ксеногенной консервированной брюшиной (ККБ), а собакам группы 2Б — собственным салъником.

Доступ к почке осуществлялся трансабдоминально. После срединной лапаротомии отсекался задний листок париетальной брюши-

В. А. Бычковских — к. м. н., доцент кафедры факультетской хирургии с курсом урологии.

Е. В. Копасов — ассистент кафедры факультетской хирургии с курсом урологии.

ны, почка мобилизовывалась и выводилась в рану. Все операции проводились при выключенном почечном кровотоке: на сосудистую ножку накладывался мягкий сосудистый зажим. Общее время почечной ишемии составило не более 20 минут.

Основными видами резекции почки в практической урологии являются: плоскостная (горизонтальная) и клиновидная [3], поэтому в эксперименте мы использовали эти виды резекций.

Излучение диодного лазера (длина волны 980 нм) передавалось с помощью кварц-кварцевого световода в импульсном режиме, паренхима почки рассекалась контактным способом по одной из указанных методик, далее проводилась пластика раневой поверхности почки. После проведения основного этапа операции, в брюшную полость вводили раствор антибиотика и лапаротомную рану ушивали наглухо. Животных выводили из эксперимента на 3, 14 и 30-е сутки, в соответствии с поставленными задачами исследования.

В первой группе экспериментов (6 опытов) производили плоскостную резекцию полюса почки с помощью излучения диодного лазера. Почечная капсула рассекалась по ребру полюса почки, производилась плоскостная лазерная резекция по границе среднего сегмента и полюса контактным способом. Возникающее кровотечение из крупных сосудов мозгового вещества, после снятия зажима с почечной ножки, останавливалось путем прошивания.

Во второй группе (2А) экспериментов (6 опытов) производили плоскостную лазерную резекцию полюса почки, с последующей пластикой раны почки ККБ. После рассечения почечной капсулы, производилась контактная плоскостная лазерная резекция полюса почки на границе его со средним сегментом. На резецированную поверхность укладывалась пластина ККБ, которая фиксировалась к капсуле почки. После снятия зажима с магистральных сосудов, как правило, под листком брюшины формировалась ненапряженная плащевидная гематома. Кровотечения за пределы раневой поверхности не наблюдалось.

В третьей группе (2Б) экспериментов (6 опытов) производили клиновидную лазерную резекцию полюса почки, с последующей пластикой раны почки большим сальником. Почечная капсула рассекалась вышеописанным способом, паренхима клиновидно иссекалась контактным лазерным излучением. Зона резекции имела форму клина: вершиной обращенной к среднему сегменту, а основанием к выпуклому краю полюса. При этом угол клина был равен 45-50°. На дно раны укладывалась прядь большого сальника на питающей ножке, края

почечной раны ушивались через капсулу, всю толщу паренхимы и прядь сальника поддерживающими швами. После восстановления почечного кровотока кровотечения не наблюдалось. Животных выводили из эксперимента на 3, 14 и 30-е сутки, в соответствии с поставленными задачами исследования.

Почки выделяли и фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина в течение суток. Затем готовили сагитальные срезы, проходящие через верхний и нижний полюс почки, материал обезжизивали в спиртах возрастающей концентрации и заливали в парафин. Гистологические срезы толщиной 5-7 мкм окрашивали гематоксилином и эозином, пикрофуксином по Ван Гизону для выявления коллагеновых волокон. Морфометрическое исследование выполняли с помощью программы анализа изображений «ДиаМорф Cito_W», Москва.

Статистическая обработка цифровых данных производилась методом вариационной статистики с определением среднего квадратичного отклонения (σ), средней ошибки сравниваемых величин (m_1, m_2), коэффициента достоверности (t) и доверительной вероятности (P) с помощью программы Excel 8.0 из пакета Microsoft Office'2000. Различия считали достоверными при $P < 0,05$

Результаты

Проведенные исследования показали, что у животных 1-й опытной группы, макроскопически, через 3 суток линия лазерной резекции представляла собой поверхность, покрытую ожоговым струпом черного цвета. В группе 2А над ожоговым струпом дифференцировался листок ксеногенной брюшины. У животных группы 2Б к резецированной поверхности был плотно подпаян сальник. На срезах всех макропрепаратов под ожоговым струпом располагалась зона желто-коричневого окрашивания ткани шириной до 1-2 мм. Отек почечной паренхимы был слабо выраженным, имелись спайки с близлежащими органами.

Через 14 суток после операции макроскопическая картина по качественным признакам мало отличалась от предыдущего срока исследования, но ширина зоны желтовато-коричневого окрашивания паренхимы у животных всех групп уменьшалась практически в 2 раза.

Через 30 суток после операции у собак 1-й группы линия резекции представляла собой пласт плотно — эластической ткани белесоватого окрашивания шириной менее 1 мм. У собак группы 2А резецированный полюс был покрыт вновь сформированной соединительнотканной капсулой, а в группе 2Б к резецированной поверхности плотно прилежал плас-

Рисунок 1. Ширина зон лазерной резекции (мкм). 3 сутки после операции

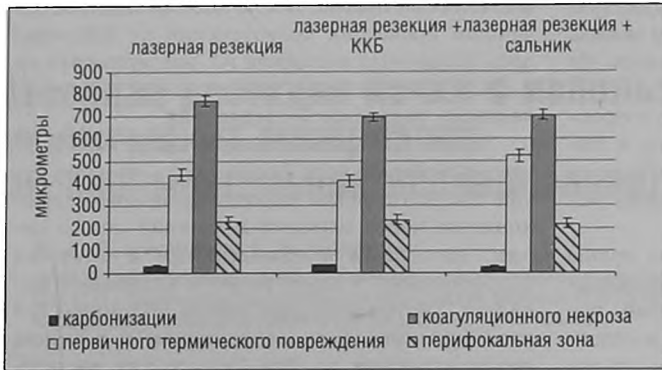


Рисунок 2. Ширина зон лазерной резекции (мкм). 14 суток после операции

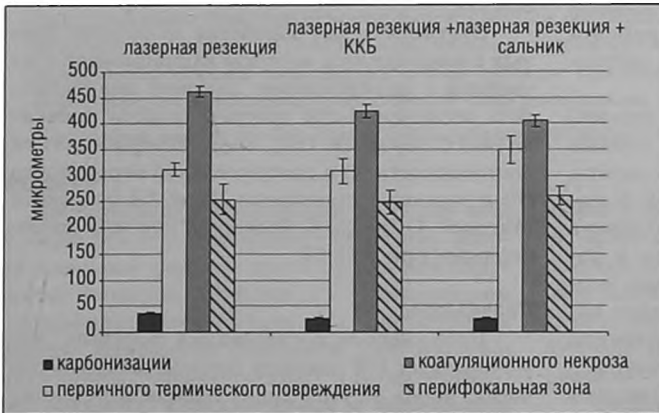
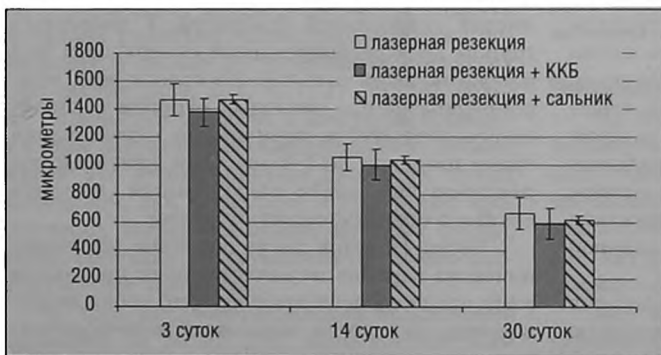


Рисунок 3. Общая ширина зоны лазерной резекции (мкм)



тический материал, причем его толщина была почти в 2 раза меньше, чем на сроке 3-х суток. Под пластическим материалом определялась полоска плотно-эластической ткани белесоватого окрашивания шириной менее 1 мм.

Микроскопически через 3 суток в зоне лазерной резекции отчетливо выявлялись четыре зоны (рис. 1):

1. обугливания (карбонизации);
2. первичного термического повреждения;
3. коагуляционного некроза;
4. пограничная (перифокальная) зона.

На 14 сутки в зонах карбонизации и первичного термического воздействия существенной динамики по сравнению с предыдущим сроком исследования не было. Пластический материал (ксеногенная брюшина) претерпевал изменения, заключающиеся в разрыхлении и расслоении основного вещества этого материала, очаговой инфильтрацией макрофагами и клетками лимфоидного ряда. Происходило постепенное замещение ККБ соединительной тканью, что приводит к началу формирования новой соединительнотканной капсулы. У животных группы 2Б в сальнике определялись небольшие очаги нейтрофильно-лимфоцитарной инфильтрации.

По сравнению с предыдущим сроком исследования общая ширина зоны лазерной резекции уменьшалась за счет уменьшения ширины зон первичного термического воздействия и коагуляционного некроза (рис. 2).

Морфометрическое исследование показало, что через 30 суток зональность строения «лазерных ран» исчезает, а значения ширины общей зоны лазерной резекции достоверно не различались между собой (рис. 3).

Обсуждение

При использовании лазерного излучения ближнего инфракрасного диапазона достигается удовлетворительный гемостаз — отсутствует паренхиматозное кровотечение, а на раневой поверхности образуется плотный ожоговый

струп, который создает дополнительную герметичность раны. При возникновении кровотечения из крупных сосудов, последние четко визуализируются на фоне общей сухой раневой поверхности, что значительно облегчает технику их прошивания, а фиксация лигатур на плотном струпе уменьшает вероятность прошивания швов.

Основным и наиболее эффективным методом достижения окончательного гемостаза на данный момент остается лигатурный, но он имеет ряд существенных недостатков. Селективное лигирование сосудов в ране почки является весьма трудновыполнимой манипуляцией из-за сокращения мышечной стенки артерий и «погружения» сосудов в паренхиму. В процессе проведения лазерной резекции крупные сосуды фиксируются на ожоговой поверхности, частично коагулируются, отсутствует эффект «погружения» сосудов в паренхиму, что значительно облегчает технику вазоселективного лигирования.

Асептичность «лазерной» раны доказана многими авторами. Именно бактериальная обсемененность ран и участки ишемии почечной ткани приводят к развитию воспалительных процессов, некрозов и нагноений, и, как следствие, возникновению вторичных кровотечений. В наших экспериментальных исследованиях не наблюдалось послеоперационных осложнений в виде мочевых затеков и свищей, вторичных кровотечений и нагноений.

Сочетание лазерной резекции почки с пластикой раневой поверхности биологическими материалами (ККБ, большой сальник) создает дополнительную герметичность раны, ее механическую прочность. Фиксирующие швы применялись исключительно для удержания пластического материала на раневой поверхности почки, и, тем самым, исключалась возможность развития ишемии почечной ткани с образованием инфарктов почки. Как показали экспериментальные исследования, ККБ более пластичная, прочная, обеспечивает надежную герметичность раны и обладает хорошими гемостатическими свойствами по сравнению с аутосальником. При использовании ККБ не было необходимости применения дополнительной лазерной коагуляции для остановки кровотечения, в результате чего формировалась равномерная зона первичного термического повреждения.

Морфологические исследования «лазерных» ран почек позволяют сделать заключение, что в ранах преобладают ранние репаративные процессы со слабовыраженной экссудативной фазой. Исследование почечных ран с применением пластических материалов, на отдаленных сроках исследования, не выявило разницы в ширине зоны лазерного воздействия, а неспецифическая воспалительная реакция организма на биологический материал была минимальной. ККБ расслаивается прорастающими соединительнотканскими элементами, фрагментируется, превращаясь к 30 суткам, во вновь образованную соединительнотканную капсулу почки.

Заключение

Проведенные экспериментальные исследования продемонстрировали возможность и эффективность применения высокоинтенсивного лазерного излучения ближнего инфракрасного диапазона с длиной волны 980 нм и пластических материалов (ксеногенной консервированной брюшины) при органосберегательных операциях на почке. Подходя к данной проблеме с осторожным оптимизмом, можно предположить, что дальнейшее совершенствование лазерно-пластических методик резекции почки позволит в будущем пересмотреть вопрос применения традиционных гемостатических швов.

Литература

1. Аляев Ю. Г., Крапивин А.А. Локализованный и местно-распространенный рак почки нефрактомия или резекция? Онкоурология, 2005, №1, 10-15 с.
2. Гликман Л., Левин И., Соломон Г. Резекция почки при почечнокаменной болезни. Урология и нефрология, 1990, №1, 37-42 с.
3. Казимиров В. Г., Бутрин С. В. Анатомо-функциональное обоснование резекции почки. Волгоград: Гос. Учреждение «Издатель», 2001; 168 с.
4. Магаша П., Кардош Р., Фекете Ф., Матафонов В.А. Опыт применения СО₂-лазера при операциях на почечной паренхиме. Урология и нефрология 1989; 2, 23-25 с.
5. МакАнинч Д. У., Диксон К. М., Каррол П. Р. Оперативное лечение травмы почки. Вестник хирургии им. Грекова, 1990 г., том 145, №11, 64-71 с.
6. Переверзев А. С. Показания, техника, осложнения и результаты органосберегательных операций при опухолях почки. 3-я Всероссийская научная конференция с участием стран СНГ (22-24 апреля 1999 г.)
7. Переверзев А. С., Романенко А. М. Резекция почки при гроздевидной гемангиоме Урология и нефрология 1985, № 2, 60-61 с.
8. Полянский В. К., Гигаури В. С., Царев Б. М., Калеко В. Г. Применение СО₂-лазера для остановки кровотечения и герметизации ран печени и почек. Хирургия им. Пирогова 1987; №5, 78-81 с.
9. Рощаль Л. М., Горбатова Н. Е., Лившиц Ю. Л. и соавт. Первый опыт совместного воздействия излучения АИГ-неодимового и АИГ-эрбиевого лазеров на ткани экспериментальных животных и возможности его использования в хирургии. Хирургия, 1991 г., №8, 103-105 с.
10. Сафаров Р. М., Кудрявцев Ю. В. Характеристика воздействия высокоэнергетических лазеров на ткань почки (экспериментальное исследование). Урология и нефрология, 1996, №6: 14-16 с.
11. Шапльгин Л. В. Военная травма почек. 10-й Российский съезд урологов. Материалы. Москва, 2002; 635-639 с.
12. Anderson JK, Baker MR, Lindberg G et al. Volume Laparoscopic Partial Nephrectomy Using the Potassium-Titanyl-Phosphate (KTP) Laser in a Survival Porcine Model. Eur Urol. 2006 Jun 6.
13. Hafez K., Novick A. C. Brit J. Urol. — 1997; 80: 2: 122.
14. Heinrich E, Egner T, Noe M et al. Organ-preserving endoscopic kidney cancer resection Eur Urol., 2006 Oct; 50(4): 732-7.
15. Lotan Y, Gettman MT, Lindberg G et al. Laparoscopic partial nephrectomy using holmium laser in a porcine model J Urol. 2005 Apr; 173(4): 1200-1.
16. Walters RC, Collins MM, L'Esperance JO. Hemostatic techniques during laparoscopic partial nephrectomy Curr Opin Urol. 2006 Sep; 16(5): 327-31.