

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ДИОДНОГО ЛАЗЕРА (X 980 нм) В ОРГАНОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ХИРУРГИИ ПОЧКИ

*В.А. Бычковских, В.Н. Бордуновский, Е.В. Копасов, А.Ю. Васильков
ЧелГМА, ЧГИЛХДКБ, г. Челябинск*

Целью настоящего исследования явилось экспериментальное обоснование возможности использования лазерного излучения ближнего инфракрасного диапазона и ксеногенной консервированной брюшины в качестве пластического материала при резекции почки с последующим внедрением их в клиническую практику.

Ключевые слова: резекция почки, лазер, консервированная ксенобрюшина.

Радикальным методом лечения многих заболеваний почки является нефрэктомия, оставаясь достаточно частой операцией и поэтому количество пациентов с единственной почкой не имеет тенденции к уменьшению. Это люди с ограниченным резервом компенсаторных возможностей. У 33,8–48,2 % таких пациентов развивается хроническая почечная недостаточность и другие осложнения. На инвалидность при патологии единственной почки переводится 83,8 % больных [9]. Поводом для нефрэктомии, по данным большинства исследователей, является пиелонефрит и его осложнения, гидронефроз, аномалии развития, опухоли, травма, туберкулез и другие заболевания [1, 2, 13, 14]. Удельный вес нефрэктомии составляет 14–27 % от общего количества оперативных вмешательств, причем наибольший процент приходится на вторичные нефрэктомии, выполняемые после безуспешных органосохраняющих операций [1, 2, 7, 13]. За последние годы отмечается тенденция к расширению показаний для органосберегающих операций при органической патологии почек [2, 4, 5, 10, 13, 15, 16]. Впервые удачную резекцию почки выполнил Sternу (1887) по поводу ангиосаркомы, а V. Vermooten доказал функциональную обоснованность резекции почки при новообразованиях. Преимуществом органосохраняющего лечения является сохранение функционирующей почечной паренхимы. Качество жизни пациентов, перенесших органосберегательные операции на почке, значительно выше, чем после нефрэктомии [2, 7, 12]. Однако, зачастую предпочтение отдается удалению почки, как наиболее надежному методу. Основными причинами сдержанного отношения к органосохраняющим операциям являются: недостаточная предоперационная информация о патологическом процессе в почке, высокая вероятность возникновения технических проблем в ходе операции и возможные послеоперационные осложнения – кровотечения, образование гематом, мочевых затеков, свищей, атрофии оставшейся паренхимы после резекции. Частота послеоперационных осложнений при органосо-

храняющих операциях составляет 10–18 %, при нефрэктомиях – от 6 до 30 % [2, 4, 7, 9, 12, 13, 14].

В литературе описано множество различных способов достижения окончательного гемостаза при резекции почки, что свидетельствует об отсутствии единого мнения по данной проблеме [1, 2, 5, 10, 17, 18]. Чаще для достижения окончательного гемостаза используется лигатурный способ, но прошивание, лигирование сосудов в ране почки после ее резекции является проблемой из-за сокращения мышечной стенки артерий и «погружения» сосудов в паренхиму. При накладывании швов нередко возникает прорезание ткани почки, усиливается кровотечение, что вынуждает хирурга выполнить нефрэктомию. Наложение большого числа швов часто приводит к выраженному поражению паренхимы в зоне резекции, образованию ишемизированных зон с последующим формированием грубого деформирующего рубца, сокращению функционирующей ткани.

Использование при резекции почки аутоктапей, кетгута, синтетических материалов, гемостатической губки, биоклея не всегда эффективно и приводит к расширению объема оперативного вмешательства и может явиться причиной развития послеоперационных осложнений [1, 3, 4, 5, 10, 13, 17]. Современные научные разработки направлены на совершенствование технических возможностей резекции почки. В последние годы значительное внимание в литературе уделяется использованию высокоинтенсивного лазерного излучения в органосберегательной хирургии почки. Использование в качестве «скальпеля» или с целью коагуляции оно сочетает в себе хорошие гемостатические, аблацические, асептические свойства с минимальным повреждением почечной паренхимы. При этом наблюдается более ранняя активация процессов неангиогенеза по сравнению с использованием традиционных хирургических методов [3, 4, 6, 8, 11, 18].

Кроме того, наше внимание привлекла консервированная ксеногенная брюшина («Био-Коб») в виде пластины толщиной 7 микрон, обладающей

прочностью, пластичностью и выраженной гемостатичностью. К тому же этот биологический препарат «рассасывается», стимулируя репаративные процессы, постепенно утилизируется, замещаясь собственной соединительнотканной капсулой [3, 5, 8,]. Перечисленные свойства доказаны авторами при работе на паренхиматозных органах – печени, селезенке. Сведений об использовании ксенобрюшины при операциях на почке нив эксперименте ни в клинике нами в доступной литературе не найдено.

Целью настоящего исследования явилось экспериментальное обоснование возможности использования лазерного излучения ближнего инфракрасного диапазона и ксеногенной консервированной брюшины в качестве пластического материала при резекции почки с последующим внедрением их в клиническую практику.

Материалы и методы исследования. Нами предложена резекция почки диодным лазером ($\lambda = 980$ нм) с укрытием и без укрытия резецированной поверхности консервированной ксеногенной брюшиной.

На первом этапе исследования выполнен подбор режима воздействия лазера на ткань почки. В качестве источника лазерного излучения использовалась установка диодного лазера марки «Alto-surgeon»(Россга), генерирующая излучение с длиной волны 980 нм. Излучение диодного лазера подводилось к операционному полю через гибковолоконный кварц-кварцевый световод, общим диаметром 1,0 мм и диаметром светонесущей жилы 400 мкм. Подбор мощности высокоинтенсивного лазерного излучения проводился эмпирическим путем в импульсно-периодическом режиме при мощностях лазера 5, 7, 10, 12 и 15 Вт. Критерием эффективности считалось сочетание оптимальной скорости рассечения паренхимы и минимального термического повреждения ткани. Экспериментальное исследование проведено на 50 лабораторных крысах (25 крыс – опыт, 25 – контроль). Все исследования выполнены в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных», регламентированных в приложении к приказу МЗ СССР № 755 от 12.09.77 г. Для контроля состояния микроциркуляции в зоне резекции использовалась лазерная доплеровская флоуметрия на аппарате ЛАКК-01 (НЛП «ЛАЗМА»). Операции производились под наркозом лапаротомным доступом. При выведении животных из наркоза на 1, 3, 7, 15, 30 сутки после воздействия лазера оценивалось макроскопическое состояние почки, зоны резекции, окружающих тканей. Затем готовились фронтальные срезы почки с целью гистологического исследования. Микроскопическое изучение гистологических срезов проводилось на микроскопе Leica DMRXA, Германия.

На втором этапе эксперимента мы оценивали эффективность лазерной резекции в сочетании с укрытием зоны резекции почки пластическим ма-

териалом консервированной ксенобрюшиной. Эксперимент проводился на собаках весом 15–20 кг (22 особи). В первой группе (10 животных) осуществлялась только лазерная резекция полюса почки, во второй (12 животных) – резекция почки в сочетании с фиксацией ксенобрюшины методом лазерной сварки. Термин «лазерная варка тканей» обозначает использование лазерного излучения для бесшовного соединения тканей. Подбор рабочих параметров высокоинтенсивного лазерного излучения для «сварки» пластины ксенобрюшины с резецированной поверхности осуществлялся путем постепенного увеличения мощности излучения с шагом 1 Вт, начиная с 1 Вт до величины, при которой пластический материал фиксировался на раневой поверхности почки. Степень повреждения прилежащей паренхимы оценивалась как на первом этапе эксперимента. Разработанный нами способ фиксации ксенобрюшины к резецированной поверхности почки методом «лазерной сварки» ранее в органосохраняющей хирургии почки не применялся (патент № 2321372 «Способ пластического закрытия поверхности паренхиматозных органов»). После отработки методики лазерной резекции и использования ксенобрюшины для закрытия резецированной поверхности почки с помощью «сварки» в эксперименте в урологической клинике ЧелГМА на базе Дорожной клинической больницы выполнена лазерная резекция почки у 9 пациентов. В том числе в 3 случаях при единственной функционирующей почке. Группу сравнения составили 20 пациентов, которым произведена лигатурная или скальпельная (плоскостная или клиновидная) резекция почки. При планировании органосохраняющей операции у пациентов проведены лабораторные исследования, ультразвуковое исследование (УЗИ) и УЗИ с цветным доплеровским картированием почек, радиоизотопные исследования, экскреторная урография, компьютерная или мультиспиральная компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, при необходимости почечная ангиография, венокаваграфия.

Техника оперативного вмешательства состояла в следующем: после иммобилизации органа на почечную артерию накладывали зажим (турникет), производили резекцию почки при режиме лазерного излучения с длиной волны 980 нм в импульсно-периодическом режиме 50:50 мощностью 10–12 Вт. Резецированную поверхность почки обрабатывали лазером в непрерывном режиме мощностью 3 Вт до получения струпа (5 пациентов). При этом мелкие сосуды коагулировались, а более крупные сосуды прошивались викриловой нитью 4/0. На этапе окончательного гемостаза накладывали П-образные швы с подкладыванием паранефральной клетчатки. У 5 пациентов лазерная резекция почки дополнена закрытием раневой поверхности ксеногенной брюшиной с проведением «лазерной сварки». Исследования соответствовали этическим стандартам комитетов по биомедицинской этике, разработан-

ных в соответствии с Хельсинской декларацией, принятой ВМА, а также приказу МЗ РФ за № 226 от 19.06.2003 г. (Правила клинической практики в РФ). В том и другом случае при вскрытии чашечно-лоханочной системы восстанавливали ее целостность путем «сварки» или узловыми викриловыми швами 4/0. При необходимости проводилось внутреннее или наружное дренирование чашечно-лоханочной системы. В первой группе время ишемии в среднем было 12 мин. Во второй группе – 17 мин. В послеоперационном периоде (при выписке, через 3 месяца, 6 месяцев, 1 год) пациенты проходили обследование на предмет рецидива мочекаменной болезни, местного рецидива опухоли и определения функционального статуса почки (сывороточный креатинин, радиоизотопные исследования, УЗИ, УЗИ с ЦДК, при необходимости КТ и МРТ, экскреторная урография).

Результаты исследования. При выполнении экспериментального исследования определено, что для резекции почки диодным лазером ($\lambda = 980$ нм) требуется мощность 10–12 Вт в импульсном режиме (50:50). С целью фиксации к резецированной поверхности почки ксеногенной брюшины методом «лазерной сварки» оптимальным режимом работы лазера является непрерывный при мощности излучения 3 Вт. Как показали проведенные исследования, время, затраченное на отсечение полюса почки с помощью высокоинтенсивного лазерного излучения, более продолжительное, чем при традиционных видах резекции (лигатурной, скальпельной), а сама методика более трудоемкая. Но она имеет ряд преимуществ. После лазерной резекции раневая поверхность остается относительно сухой, а кровоточащие сосуды четко визуализируются на ней. При этом кровотечение не является фонтанирующим, так как происходит частичная коагуляция крупных сосудов. Они оказываются фиксированными к ожоговому струпу и не погружаются в толщу паренхимы. Это облегчает их прошивание, а плотный ожоговый струп препятствует прорезыванию лигатур, что также облегчает технику остановки кровотечения. В группе пациентов, где наряду с лазерной резекцией использовалось подкладывание паранефральной клетчатки при прошивании паренхимы, вторичное кровотечение наблюдалось в 1 случае на операционном столе, что потребовало наложение дополнительных транспаренхиматозных швов. Во второй группе какие-либо осложнения отсутствовали. В группе больных, оперированных традиционным способом (20 пациентов), отмечены такие осложнения, как мочевого затек и нагноение раны (1), мочевого свища (2), которые удалось излечить консервативно после установки внутреннего стента. В 3 случаях возникли повторные кровотечения, которые потребовали ревизии почки и проведения дополнительного гемостаза, в 1 случае выполнена вторичная нефрэктомия.

Обследование больных в раннем послеопера-

ционном периоде показало повышение уровня креатинина в среднем $240,00 \pm 15,32$ ммоль/л. Нарушения кровоснабжения почки в зоне резекции, выявленное при УЗИ ЦДК, было более выражено у больных, оперированных традиционным способом. Нарушения исчезали к 3 месяцу после операции. При лазерной резекции кровоснабжение улучшалось уже к выписке больных из стационара (3 недели), причем кровоснабжение восстанавливалось до капсулы почки в большинстве случаев в течение 1,5 месяцев.

Заключение. В проведенных экспериментальных и клинических исследованиях показана высокая эффективность и безопасность методики лазерной резекции почки в сочетании с пластикой консервированной ксеногенной брюшины. Можно предположить, что дальнейшее совершенствование лазерно-пластических методик резекции почки, накопление клинического опыта позволит улучшить результаты органосохраняющих операций на почке.

Литература

1. Айвазян, А.В. Гемостаз при операциях на почке / А.В. Айвазян. – М., 1982. – 275 с.
2. Аляев, Ю.Г. Локализованный и местнораспространенный рак почки нефрэктомия или резекция? / Ю.Г. Аляев, А.А. Крапивин // Онкоурология. – 2005. – № 1. – С. 10–15.
3. Бондаревский, И.Я. Способ лазерно-пластического лечения паразитарных, непаразитарных кист и гемангиом печени (экспериментально-клиническое исследование): дис. ... канд. мед. наук / И.Я. Бондаревский. – Челябинск, 2000. – 220 с.
4. Волкова М.И. Обзор материалов XXII конгресса Европейской ассоциации урологов (21–24 марта 2007 г.) / М.И. Волкова // Онкоурология. – 2007. – № 3. – С. 77–80.
5. Казимиров, В.Г. Резекция почки при некоторых урологических заболеваниях / В.Г. Казимиров, С.В. Бутрин. – Волгоград: Волгоградский уро-нефрологический центр, 2001. – 272 с.
6. Козель, А.И. Экспериментально-морфологические аспекты трансмиокардиальной лазерной реваскуляризации / А.И. Козель, Р.У. Гиниатуллин, С.В. Евдокимов // Хирургия. – 2000. – № 11. – С. 8–10.
7. Матвеев, Б.П. Клиническая онкоурология / Б.П. Матвеев. – М., 2003. – 717 с.
8. Применение CO_2 -лазера для остановки кровотечения и герметизации ран печени и почки // В.К. Полянский, В.С. Гигаури, Б.М. Царев, В.Г. Калеко // Хирургия им. Пирогова. – 1987. – № 5. – С. 78–81.
9. Пепенин, В.Р. Состояние клеточного и гуморального иммунитета у больных с единственной почкой, пораженной пиелонефритом / В.Р. Пепенин // Урология. – Киев. – 1989. – Вып. 23. – С. 82–87.

10. Петров, С.Б. Усовершенствованная техника достижения гемостаза при резекции почки с новообразованием / С.Б. Петров // Урология. – 2009. – № 1. – С. 14–19.

11. Сафаров, Р.М. Характеристика воздействия высокоэнергетических лазеров на ткань почки (экспериментальное исследование) / Р.М. Сафаров, Ю.В. Кудрявцев // Урология и нефрология. – 1996. – № 6. – С. 14–16.

12. Серегин, А.В. Сравнительная оценка качества жизни больных раком почки после органосохраняющих операций и радикальной нефрэктомии / А.В. Серегин // Урология. – 2002. – № 3. – С. 6–8.

13. Шаплыгин, Л.В. Военная травма почек / Л.В. Шаплыгин // Материалы 10-го Российского съезда урологов. – М., 2002. – С. 635–639.

14. Яненко, Э.К. Причины повышенной кровопотери при операциях на почке у больных мочекаменной болезнью / Э.К. Яненко, В.Б. Румянцев,

Е.О. Осмоловский // Материалы 10-го Российского съезда урологов. – М., 2002. – С. 648–649.

15. Nephron – Sparing Surgery versus Radical Nephrectomy in the Treatment of intracapsular Renfl Cell Carcinoma up to 7 cm / A. Antonelli, A Cozzoli, M. Nicolai et al. // Eur. Urol. – 2008. – V. 53, № 4. – P. 803–807.

16. Nephron – Sparing Surgery // F. Becker, S. Siemer, J. Rotering et al. // Urologe. – 2008. – V. 47, № 2. – P. 215–223.

17. Connor, C. Novel modification of partial nephrectomy technigue using porcine small intestine submucosae / C.O. Connor, J.N. Harding, G.D. Steinberg // Urologe. – 2002. – V. 90. – P. 906–909.

18. Walters, R.C. Hemostatic techniques during laporoscopic partial nephrectomy Curr Opin / R.C. Walters, M.M. Collins, J.D. Esperance // Urol. – 2006. Sep. – V. 16 (5). – P. 327–331.

Поступила в редакцию 19 мая 2009 г.