

Абоян И.А., Толмачев А.Н., Грачев С.В., Пакус С.М.

## Гольмиевая лазерная энуклеация предстательной железы (HoLEP). Совершенствование хирургической техники

Муниципальное бюджетное учреждение здравоохранения «Клинико-диагностический центр «Здоровье», г. Ростов-на-Дону

Aboyan I.A., Tolmachev A.N., Grachev S.V., Pakus S.M.

### Holmium Laser Enucleation of the Prostate. The improvement of surgical technique

#### Резюме

Доброкачественная гиперплазия предстательной железы (ДГПЖ) является одним из наиболее распространенных заболеваний мужчин пожилого и старшего возраста. При неэффективности консервативной терапии, а также наличии осложнений гиперплазии в виде камней мочевого пузыря, рецидивирующих задержек мочеиспускания показано оперативное лечение. HoLEP – это метод оперативного вмешательства, результаты которого превосходят результаты ТУР по данным долгосрочных исследований. Модификация техники энуклеации также повысила эффективность процедуры HoLEP. Применение данного метода является высокоэффективным в том числе, у пациентов со значительным размером предстательной железы, которые ранее являлись кандидатами для трансвезикальной простатэктомии. Нами представлено описание оптимизированной и стандартизированной нами техники HoLEP, с подробным изложением необходимого оборудования, и поэтапного анализа оперативного вмешательства основанное на опыте более 500 оперативных вмешательств, выполненных в нашей клинике. Несмотря на то, что кривая обучения данному методу вмешательства остаётся достаточно крутой, очевидные преимущества для пациента являются достаточно веским фактором для широкого распространения техники HoLEP в урологической практике. Данный метод имеет достаточный потенциал, чтобы стать стандартом хирургического лечения ДГПЖ в обозримом будущем.

**Ключевые слова:** ДГПЖ, HoLEP, гольмиевая лазерная энуклеация гиперплазии предстательной железы

#### Summary

Benign prostatic hyperplasia (BPH) is one of the most common diseases in senile and aged men. During ineffective of conservative therapy and with complications of hyperplasia as bladder stones, recurrent urinary delays surgical treatment is required. HoLEP is the surgical method, which results overcome the results of TUR according to prolonged researches. The modification of technique of enucleation increased the effectiveness of HoLEP as well. The use of this method is high-efficient in patients with a significant prostate size, which were previously candidates for transvesical prostatectomy. The description of optimized and standardized by us technique of HoLEP with detailed lists of necessary equipment and step-by-step analysis of surgery based on the experience of more than 500 surgical operations performed in our clinic is presented. Even that the learning curve of this method remains quite steep, the obvious benefits for the patient are a strong enough factor for the widespread use of HoLEP technique in urological practice. This method has sufficient potential to become the standard of surgical treatment of BPH in the nearest future.

**Keywords:** BPH, HoLEP, Holmium Laser Enucleation of the Prostate

#### Введение

Доброкачественная гиперплазия предстательной железы (ДГПЖ) является одним из наиболее распространенных заболеваний мужчин пожилого и старшего возраста [1]. У больных, длительно страдающих ДГПЖ, нарастает выраженность симптомов болезни и присоединяются различные осложнения, что значительно

ухудшает качество жизни пациентов [1], [2]. При неэффективности консервативной терапии, а также наличии осложнений гиперплазии в виде камней мочевого пузыря, рецидивирующих задержек мочеиспускания показано оперативное лечение [3]. В историческом аспекте «золотым стандартом» хирургического лечения симптоматической доброкачественной гиперплазии предстательной

железы (ДГПЖ) являлась трансуретральная резекция простаты (ТУР) [4]. Благодаря развитию новых лазерных технологий, в практику были введены методы минимально-инвазивного хирургического вмешательства, направленные на снижение степени морбидности, характерной для ТУР предстательной железы. Исторически гольмиевый лазер использовался для выполнения абляции предстательной железы, и вскоре метод трансформировался в технику гольмиевой лазерной резекции ткани [5]. С развитием совместимого морцеллятора ткани появилась возможность энуклеации долей предстательной железы, аналогично «открытой» энуклеации гиперплазии простаты, таким образом была разработана техника HoLEP [6].

На сегодняшний день HoLEP – это метод оперативного вмешательства, результаты которого превосходят результаты ТУР по данным долгосрочных исследований [7],[8]. Модификация техники энуклеации также повысила эффективность процедуры HoLEP. В течение последних десятилетий, отмечается существенное изменение тактики применения гольмиевого лазера в лечении гиперплазии предстательной железы [7]. Благодаря совершенствованию техники и улучшению оборудования расширился диапазон применения лазера – от простой вапоризации ткани до полного удаления, или энуклеации, интактных долей гиперплазии предстательной железы. На сегодняшний день, энуклеация предстательной железы гольмиевым лазером (HoLEP) в сочетании с механической морцелляцией представляют собой наиболее современную модификацию техники трансуретрального удаления доброкачественной гиперплазии предстательной железы [9]. Применение данного метода является высокоэффективным в том числе, у пациентов со значительным размером предстательной железы, которые ранее являлись кандидатами для трансвезикальной простатэктомии.

Нами представлено описание оптимизированной и стандартизированной нами техники HoLEP, с подробным изложением необходимого оборудования, и поэтапного анализа оперативного вмешательства основанное на опыте более 500 оперативных вмешательств, выполненных в нашей клинике.

Перечень оборудования, необходимого для выполнения HoLEP.

Тубус резектоскопа 26 Ch компании CarlStorz

Обтуратор резектоскопа оптический компании CarlStorz

Лазерный резектоскоп по Kunst компании CarlStorz

Переходник нефроскопа

Нефроскоп компании компании CarlStorz 22 Ch

Марцеллятор тканей Lumenis VersaCut (Lumenis Incorporated)

Лазерное волокно 550 мкр

Лазерная гольмиевая установка VersaPulse PowerSuite 100 Вт.( Lumenis Incorporated).

## Этапы оперативного вмешательства

Проведение резектоскопа. Уточнение анатомических ориентиров.

Нами выполняется калибровка уретры с использованием бужа Van Buren размером до 30 Ch . Как правило, размер до 30 Ch является адекватным для калибровки уретры, в противном случае следует рассмотреть возможность выполнения уретротомии для расширения дистального отдела уретры. Данный технический прием сводит к минимуму вероятность развития стриктуры уретры в результате последующих манипуляций резектоскопом.

В уретру, с использованием оптического обтуратора, вводится резектоскоп с постоянной ирригацией, размером 28 Ch . Далее устанавливается лазерное волокно 550 мкм. Необходимо удалить около 10 мм покрытия дистального отдела волокна. Целесообразно продеть излишнюю часть волокна через кровоостанавливающий зажим типа «москит», прикрепленный к хирургической простыне, таким образом вывода его из рабочего пространства хирурга.

Нами выполняется стандартная цистоскопия, оценка расположения и состояние устьев мочеточников, слизистой оболочки мочевого пузыря. После установки резектоскопа в мочевом пузыре необходимо, при возможности, определить локализацию внутреннего отверстия мочеиспускательного канала, в некоторых случаях этому может препятствовать чрезвычайно большой размер средней доли. Далее резектоскоп перемещается дистально, в ложе предстательной железы, и хирургом оценивается степень гиперплазии. В завершении оценивается местоположение семенного бугорка и наружного сфинктера. Начальный этап резекции зависит от степени гипертрофии средней доли. При увеличенном размере средней доли сначала выполняется энуклеация данной доли, для обеспечения более широкого пространства для диссекции боковых долей. При отсутствии значительного увеличения средней доли можно сначала выполнить энуклеацию боковой доли. Необходимые установки лазера: энергия – 2 Дж, частота – 50 Гц.

## Энуклеация средней доли

В случае «трёхдолевой» гипертрофии хирург имеет возможность визуализации двух борозд в положении приблизительно 5 и 7 часов, которые образуются в месте «соединения» боковой и средней долей. Начиная на уровне шейки мочевого пузыря, в положении 7 часов, формируется борозда, путем инцизии лазером вдоль борозды, до точки, находящейся латерально, в непосредственной близости от семенного бугорка. Данная борозда углубляется до уровня хирургической капсулы. Сформировав борозду, её необходимо отделить и расширить, таким образом, делая возможным разделение правой боковой доли и средней доли. Те же действия повторяются, формируя борозду в положении 5 часов условного циферблата.

Хирургу, находящемуся на начальном этапе «кривой обучения» (приобретения навыков), зачастую бывает сложно определить уровень плоскости между гиперплазией и хирургической капсулой во время формирования бороздки. Чтобы облегчить формирование правильной плоскости необходимо сначала постараться углубить борозду проксимально, поскольку в этой области можно

легко определить хирургическую капсулу по характерным белым циркулярным волокнам. Поскольку разрез проходит вдоль борозды к средней части ложа предстательной железы, намного сложнее определить уровень капсулы. Бороздка должна заканчиваться непосредственно латерально от семенного бугорка. Если хирург не уверен в глубине наиболее дистальной части борозды, предварительное отделение дна доли непосредственно латерально от семенного бугорка может помочь определить правильную плоскость. В последующем именно визуализируемая ткань капсулы будет являться надежным ориентиром, позволяющим хирургу правильно выбрать «плоскость энуклеации».

При начале диссекции, необходимо направить лазерное волокно в поперечном направлении, латерально от семенного бугорка. Затем необходимо наклонить под углом резектоскоп над боковой долей, поскольку формируется плоскость между аденомой и хирургической капсулой. В данной точке капсула имеет гладкую, блестящую поверхность, с иногда встречающимися прозрачными, прикреплениями к аденоматозной ткани. Периодически наблюдается истончение капсулы. Обнаружение жира является «тревожным сигналом» для хирурга о необходимости дальнейшего формирования плоскости выше этого уровня. Однако, для этих зон характерно адекватное «закрытие» после операции, без каких-либо последствий, в связи с чем данное повреждение не является показанием для остановки или сокращения продолжительности операции, как, например, при выполнении ТУР простаты.

Далее начинается энуклеация средней доли, непосредственно рядом с семенным бугорком. Лазерное волокно перемещается в поперечном направлении между двумя бороздками, оставляя в плоскости между хирургической капсулой и гиперплазированной долей. Когда дистальная часть средней доли начинает отделяться от капсулы, необходимо использовать дистальную часть резектоскопа как «точку опоры», поднимая и сдвигая среднюю долю вверх. Данный прием помогает определить плоскость между гиперплазией предстательной железы и капсулой. Капсула, как правило, имеет гладкий, блестящий вид. При достижении уровня шейки мочевого пузыря отсекаем проксимальные присоединения средней доли, с последующим перемещением всей средней доли в мочевой пузырь.

### Энуклеация правой доли

При отсутствии значительной гипертрофии средней доли формируется срединная бороздка в положении 6 часов, начиная от шейки мочевого пузыря и заканчивая точкой непосредственно рядом с семенным бугорком. Необходимо сформировать бороздку, используя дистальный конец лазерного волокна, затем расширить и углубить инцизию вниз, до уровня хирургической капсулы. Затем выполняется диссекция правой доли, продвигаясь латерально от семенного бугорка, в поперечном направлении. После первичного формирования плоскости под правой долей хирург продолжает движение в проксимальном направлении, энуклеируя боковую долю от «дна капсулы»,

путём перемещения лазерного волокна в поперечном направлении, движениями «из стороны в сторону», при этом используя кончик резектоскопа для воздействия по типу рычага и перемещения доли вверх. Важно не начинать слишком рано вращательные движения резектоскопом, поскольку это может стать причиной «потери» плоскости.

Плоскость между «дном капсулы» и правой долей гиперплазии должна быть сформирована проксимально по отношению к мочевому пузырю. Во время верхушечной диссекции, для предотвращения термического повреждения сфинктера, используются следующие установки лазера: мощность – 2 Дж, частота – 40 Гц. После передвижения резектоскопа ближе к сфинктеру определяется локализация самой боковой точки ранее рассеченной плоскости между дном и правой долей.

Диссекция продолжается в этой плоскости, хирургу необходимо «оставаться» между верхушечной тканью правой доли и капсулой, при резекции резектоскоп вращается в направлении «по часовой стрелке». На этом этапе диссекции имеется ограниченное пространство для дистального конца резектоскопа, соответственно, с ограниченным полем обзора. Критически важно начать диссекцию в точке, находящейся несколько проксимально по отношению к верхушке, оставляя позади " тканевой мостик», помогающий обеспечить целостность сфинктера.

Необходимо продолжить латеральную диссекцию вверх, приблизительно до положения 9-10 часов, где небольшой размер предстательной железы определяет большую степень свободы резектоскопа. Затем, необходимо отделить боковую стенку правой доли от хирургической капсулы, продвигаясь проксимально вдоль уже сформированной плоскости.

На данном этапе хирург должен вращать резектоскоп попеременно – в направлении «по- и против часовой стрелки», в пределах сформированной плоскости. Чтобы облегчить заключительные этапы энуклеации, необходимо отделить боковую долю от шейки мочевого пузыря настолько максимально, насколько это возможно.

### Выполнение инцизии на 12ти часах условного циферблата

Необходимо обратить внимание на область 12 часов («ложа предстательной железы»), где локализуется срединная бороздка между боковыми долями. Поворачивая резектоскоп на 180°, что позволяет правильно позиционировать лазерное волокно. Восстанавливаем установки лазерной системы: 2 Дж и 50 Гц. Начиная от шейки мочевого пузыря, продолжая дистально, выполняется рассечение борозды вдоль «передней комиссуры». Необходимо, чтобы бороздка распространялась от уровня шейки мочевого пузыря до уровня семенного бугорка. Периодически хирургу необходимо визуализировать местоположение семенного бугорка, оценивая его по отношению к дну, чтобы убедиться в отсутствии излишнего дистального распространения сформированной бороздки. Сформировав бороздку, расширяем её и углубляем до уровня хирургической капсулы, на всём её протяжении.

## Отделение правой доли от верхней стенки капсулы

Дистальный конец лазерного волокна должен находиться под углом к плоскости между аденомой и капсулой. Сначала необходимо последовательно направлять волокно вдоль плоскости проксимально и дистально, начиная последовательно резецировать и энуклеировать гиперплазированные ткани. Целесообразно начинать резекцию от шейки мочевого пузыря, где хирургу проще идентифицировать капсулу.

На этом этапе принципиально важно определить степень оставшихся боковых «соединений» с верхушкой доли. В ряде случаев это достаточно проблематично, поскольку плоскости рассечения между аденомой и капсулой от переднего и заднего векторов могут не соединиться латерально на одном и том же уровне. Определив место соединения плоскостей, обычно по «полоске слизистой» или «мостику», выполняем его рассечение лазером, соединяя обе плоскости. При рассечении используем следующие установки лазера: 2 Дж и 40 Гц. Далее продолжаем рассечение проксимально (также 2 Дж и 40 Гц), выделяя латеральную область доли. Далее правая доля удерживается только соединением на уровне шейки мочевого пузыря. При дальнейшем латеральном продвижении в этой плоскости необходимо рассекать все оставшиеся ткани. На заключительном этапе, продолжаем движение «под долей» и заканчиваем отделение в области «дна капсулы» и задней стороны шейки мочевого пузыря. Затем отсеченная доля перемещается в мочевой пузырь, используя для этого в качестве опоры дистальный конец резектоскопа. На этом этапе необходимо не допустить повреждение шейки мочевого пузыря, что является возможным при непреднамеренном чрезмерном смещении назад дистального конца резектоскопа.

## Знуклеация левой доли

Отделяем левую боковую долю в положении 5 часов (или 6 часов в случае, когда не требуется энуклеация средней доли), начиная на уровне шейки мочевого пузыря и двигаясь дистально. Таким образом, начинается отделение задней части боковой доли от капсулы. Далее определяем плоскость между левой долей и хирургической капсулой путём латерального рассечения от семенного бугорка в поперечном направлении. Затем можно использовать наконечник резектоскопа для диссекции под боковой долей, продолжая энуклеацию с последовательным гемостазом. Диссекция верхушки левой доли, передней части доли, латеральное продолжение плоскостей и отделение оставшихся соединений на уровне шейки мочевого пузыря – все эти этапы выполняются аналогично описанному ранее.

## Контрольный осмотр «ложа предстательной железы»

После отсечения и перемещения в мочевой пузырь всех долей, для достижения оптимальной коагуляции

необходимо изменить установки лазера на 2,5 Дж и 40 Гц (при большей степени кровотечения) или 1,5 Дж и 30 Гц (при меньшей степени кровотечения и рядом с верхушкой). Выполняется тщательный осмотр поверхности капсулы. Любое капсулярное кровотечение необходимо коагулировать, сначала дефокусируя лазер (положение кончика волокна в 2-3 мм от поверхности), с последующей его активацией вплоть до достижения гемостаза. Обязательным условием оптимальной визуализации и минимизации риска повреждения мочевого пузыря является «сухое» ложе перед началом морцелляции. При наличии остаточных фрагментов аденомы на поверхности капсулы, их можно легко vaporизовать или энуклеировать лазером.

## Морцелляция

После извлечения внутреннего тубуса резектоскопа, вместе с лазерным рабочим элементом, в наружный тубус резектоскопа устанавливается нефроскоп. Мы используем морцеллятор VersaCut (Lumenis Incorporated), состоящий из набора полых лезвий с возвратно-поступательным движением (диаметр 5 мм), подключенных к аппарату управления. Вакуумный отсос соединен с ручкой морцеллятора для обеспечения аспирации через лезвия, активация устройства осуществляется при помощи ножной педали. Входная инфузионная система трубок с физиологическим раствором должна быть подключена к обоим входным портам (внешний тубус резектоскопа, нефроскоп), что позволяет обеспечивать наполнение мочевого пузыря на протяжении всего процесса морцелляции. Данный технический прием имеет принципиально важное значение, поскольку полное опорожнение мочевого пузыря может привести к повреждению стенок.

Под непосредственным визуальным контролем наконечник морцеллятора вводится в мочевой пузырь и проводится под энуклеированные доли. Далее выполняется парциальное нажатие ножной педали, что приводит в действие процесс аспирации. После захвата части аденомы морцеллятором выполняется полное нажатие на педаль, что активизирует работу лезвий. Необходимо постоянно удерживать наконечник морцеллятора в прямом направлении в мочевом пузыре под постоянным визуальным контролем. Рабочую часть морцеллятора необходимо перемещать возвратно-поступательно в рабочем канале, периодически вращая для более эффективного захвата ткани. При достижении достаточно маленького размера оставшихся фрагментов ткани хирург должен использовать только аспирацию и «проталкивать» их в ложе предстательной железы, где морцелляция может выполняться безопасно. Если захват небольших фрагментов является проблематичным, для более лёгкого извлечения можно использовать корзину для извлечения камней или щипцы. Эвакуатор Ellik применяется для извлечения всех оставшихся сегментов ткани или сгустков. В отдельных случаях морцеллятор не может захватить гладкую верхнюю часть гиперплазии. Если такие сегменты являются слишком большими для удаления с использованием корзины или щипцов, необходимо переместить

фрагмент в «ложе» предстательной железы. Затем выполняется рассечение фрагмента лазерным волокном в нескольких точках, как следствие имеется большая область поверхности для захвата морцеллятором, без риска повреждения мочевого пузыря.

В качестве альтернативы морцелляции некоторые авторы описывают модифицированную технику извлечения ткани, где энуклеированная доля предстательной железы изначально остаётся присоединённой к шейке мочевого пузыря небольшой ножкой (так называемая техника «гриба»). Далее петлей резектоскопа выполняется резекции доли на сегменты, которые можно извлечь эвакуатором. В целом, мы считаем использование морцеллятора самым эффективным методом удаления ткани после энуклеации. При обеспечении мер безопасности, которые были описаны выше, морцелляция может выполняться с очень небольшой вероятностью развития осложнений.

В завершение операции, устанавливается катетер Фолея. В связи с тем, что необходимость непрерывного промывания мочевого пузыря возникает в редких случаях, закрываем третий порт, однако, он остаётся доступным при возникновении необходимости в ирригации.

## Заключение

Международный, мультицентровой опыт применения техники HoLEP показывает безопасность и эффективность операции в качестве наиболее радикальной

альтернативы хирургического лечения ДГПЖ. Несмотря на возможность выполнения энуклеации гиперплазии предстательной железы с использованием различных источников энергии, именно гольмиевый лазер характеризуется идеальным сочетанием эффективности резекции и коагуляции. Как следствие, практически исключен риск дилатационной гипонатриемии и необходимости переливания крови. Продолжительность госпитализации минимальна, и практически все пациенты могут быть выписаны после удаления катетера в течение ближайших 24-48 часов послеоперационного периода. Несмотря на то, что кривая обучения данному методу вмешательства остаётся достаточно крутой, очевидные преимущества для пациента являются достаточно веским фактором для широкого распространения техники HoLEP в урологической практике. Данный метод имеет достаточный потенциал, чтобы стать стандартом хирургического лечения ДГПЖ в обозримом будущем. ■

*Абоян И.А., д.м.н., профессор, главный врач МБУЗ КДЦ Здоровье; Толмачев А.Н. врач-уролог МБУЗ КДЦ Здоровье; Грачев С.В., к.м.н., заведующий урологическим отделением врач уролог МБУЗ КДЦ Здоровье; Пакус С.М., к.м.н. врач-уролог МБУЗ КДЦ Здоровье; Автор, ответственный за переписку — Толмачев Андрей Николаевич — 344001, г. Ростов-на-Дону, пер. Днепропетровский 122/1 корпус Г, Tolmachev\_a79@mail.ru, +79034722111*

## Литература:

1. Robert G, De La Taille A, Descazeaud A. Epidemiology of benign prostatic hyperplasia. *Prog Urol*. 2018 Nov; 28(15): 803-812. doi: 10.1016/j.purol.2018.08.005.
2. Calogero AE, Burgio G, Condorelli RA, Cannarella R, La Vignera S. Epidemiology and risk factors of lower urinary tract symptoms/benign prostatic hyperplasia and erectile dysfunction. *Aging Male*. 2018 Feb 2:1-8. doi: 10.1080/13685538.2018.1434772
3. Anderson B, Heiman J, Large T, Lingeman JE, Krambeck AE. Trends and Perioperative Outcomes across Major BPH Procedures from the ACS-NSQIP 2011-2015. *J Endourol*. 2018 Jul 24. doi: 10.1089/end.2018.0266.
4. Глыбочко П.В., Аляев Ю.Г., Рапопорт Л.М., Еникеев М.Э., Еникеев Д.В., Сорокин Н.И., Суханов Р.Б., Дымов А.М., Хамраев О.Х., Давыдов Д.С., Тараткин М.С. Гольмиевая лазерная энуклеация гиперплазии предстательной железы: технические аспекты. *Андрология и генитальная хирургия*. 2015;16(4):62-66. <https://doi.org/10.17650/2070-9781-2015-16-4-62-66>
5. Large T, Krambeck AE. Evidence-based outcomes of holmium laser enucleation of the prostate. *Curr Opin Urol*. 2018 May;28(3):301-308.
6. Shigemura K, Fujisawa M. Current status of holmium laser enucleation of the prostate. *Int J Urol*. 2018 Mar;25(3):206-211. doi: 10.1111/iju.13507. Epub 2017 Dec 3.
7. Kuebker JM, Miller NL. Holmium Laser Enucleation of the Prostate: Patient Selection and Outcomes. *Curr Urol Rep*. 2017 Oct 19;18(12):96. doi: 10.1007/s11934-017-0746-z.
8. Marien T, Kadihasanoglu M, Miller NL. Holmium laser enucleation of the prostate: patient selection and perspectives. *Res Rep Urol*. 2016 Oct 21;8:181-192. Collection 2016.
9. Xiao-Lei Ren, Hai-Bo Xia. Development of Medical Lasers for Treatment on Benign Prostatic Hyperplasia *Chin Med J (Engl)*. 2018 Sep 20; 131(18): 2265-2268. doi: 10.4103/0366-6999.240804