



## Влияние эндоскопической энуклеации гиперплазии предстательной железы на эректильную и эякуляторную функции

© Сергей В. Котов<sup>1, 2, 3</sup>, Антон П. Семенов<sup>1, 3</sup>, Анвар Г. Юсуфов<sup>1, 3</sup>,  
Ренат И. Гуспанов<sup>1, 2, 3</sup>

<sup>1</sup> Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова [Москва, Россия]

<sup>2</sup> Городская клиническая больница № 1 им. Н. И. Пирогова [Москва, Россия]

<sup>3</sup> Московский многопрофильный клинический центр «Коммунарка» [Москва, Россия]

### Аннотация

Доброкачественная гиперплазия предстательной железы (ДГПЖ) является распространённым заболеванием у пожилых мужчин, которое часто связано как с симптомами нижних мочевыводящих путей, так и со снижением качества сексуальной жизни. За последние три десятилетия исследователи были сосредоточены на усовершенствовании новых оперативных техник для снижения осложнений традиционных хирургических вмешательств при ДГПЖ, таких как стриктура уретры, стрессовое недержание мочи. Поскольку требование к минимизации негативных явлений стало волновать большее количество пациентов у хирургов возрос интерес к исследованиям связи хирургического лечения и сексуальных нарушений в послеоперационном периоде, таких как эректильная и эякуляторная дисфункция. В связи с вышеизложенным, целью данной статьи стала систематизация информации по качеству сексуальной жизни пациентов после хирургического лечения ДГПЖ, которая показала, что данная проблема остаётся актуальной по настоящий день. Обращает на себя внимание малое количество хорошо спланированных, рандомизированных исследований по данной проблеме, что, вероятнее всего, обусловлено отсутствием единой методологии оценки сексуальной функции у пациентов с ДГПЖ, подвергающихся хирургическому лечению.

**Ключевые слова:** эректильная дисфункция; эякуляторная дисфункция; HoLEP; ThuLEP; обзор

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки. **Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Вклад авторов:** С.В. Котов — концепция исследования, научное руководство, критический обзор и редактирование финального варианта статьи; А.П. Семенов, А.Г. Юсуфов, Р.И. Гуспанов — обзор публикаций; сбор и обработка данных; написание текста рукописи.

✉ **Корреспондирующий автор:** Антон Павлович Семенов; [semenovap.uro@yandex.ru](mailto:semenovap.uro@yandex.ru)

**Поступила в редакцию:** 07.08.2023. **Принята к публикации:** 10.10.2023. **Опубликована:** 26.12.2023.

**Для цитирования:** Котов С.В., Семенов А.П., Юсуфов А.Г., Гуспанов Р.И. Влияние эндоскопической энуклеации гиперплазии предстательной железы на эректильную и эякуляторную функции. *Вестник урологии*. 2023;11(4):128-140. DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-128-140.

## Effect of endoscopic enucleation of the prostate on erectile and ejaculatory function

© Sergey V. Kotov<sup>1, 2, 3</sup>, Anton P. Semenov<sup>1, 3</sup>, Anvar G. Usufov<sup>1, 3</sup>, Renat I. Guspanov<sup>1, 2, 3</sup>

<sup>1</sup> Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov Medical University) [Moscow, Russian Federation]

<sup>2</sup> Pirogov City Clinical Hospital No.1 [Moscow, Russian Federation]

<sup>3</sup> "Kommunarka" Moscow Multidisciplinary Clinical Centre [Moscow, Russian Federation]

### Abstract

Benign prostatic hyperplasia (BPH) is a highly prevalent condition in older men, often associated with both lower urinary tract symptoms (LUTS) and reduced quality of sexual life. During the past three decades, researchers have focused on improving new operative techniques to reduce complications of traditional surgery for BPH, such as urethral stricture, stress urinary incontinence. Surgeons have increased interest in investigating the relationship between surgical treatment and postoperative sexual dysfunction such as erectile and ejaculatory dysfunction, as the demand to minimise adverse events has become a concern for more patients. In view of the above, this paper aims to systematise information on the quality of sexual life of patients after surgical treatment of BPH. This work has

shown that this problem remains topical to nowadays. It is noteworthy that only a limited number of well-designed, randomised studies exist on this issue. This is mainly due to the unavailability of a uniform methodology for assessing sexual function in surgically treated BPH-patients.

**Key words:** erectile dysfunction; ejaculatory dysfunction; HoLEP; ThuLEP; review articles

**Financing.** The study did not have sponsorship. **Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interests.

**Authors' contribution:** S.V. Kotov — supervision, research conception, research design development, scientific editing, critical review; A.P. Semenov, A.G. Usufov, R.I. Guspanov — data acquisition, data interpretation, drafting the manuscript.

✉ **Corresponding author:** Anton P. Semenov; semenovap.uro@yandex.ru

**Received:** 07/08/2023. **Accepted:** 10/10/2023. **Published:** 26/12/2023.

**For citation:** Kotov S.V., Semenov A.P., Usufov A.G., Guspanov R.I. Effect of endoscopic enucleation of the prostate on erectile and ejaculatory function. *Urology Herald*. 2023;11(4):128-140. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-128-140.

## Введение

Доброкачественная гиперплазия предстательной железы (ДГПЖ) является одной из основных причин возникновения симптомов нижних мочевыводящих путей у мужчин пожилого возраста [1]. Распространённость ДГПЖ увеличивается с возрастом (70% мужчин в возрасте от 60 до 69 лет, 80% мужчин старше 70 лет) [2].

Трансуретральная резекция предстательной железы (ТУР ПЖ) до настоящего времени является «золотым стандартом» хирургического лечения гиперплазии предстательной железы. ТУР ПЖ эффективна в отношении функциональных результатов мочеиспускания после хирургического лечения, но она также связана с высокой частотой кровотечений, стрессового недержания мочи и возможным развитием ТУР-синдрома [3].

В течение последних двух десятилетий минимально-инвазивные методики хирургического лечения, включая использование таких лазерных технологий, как гольмиевый (Ho:YAG) и тулиевый (Tm:YAG) лазеры, активно развились в отношении снижения частоты интра- и послеоперационных осложнений и достижения сопоставимых хирургических результатов с ТУР ПЖ [4, 5].

Систематический обзор и мета-анализ, проведённый J.N. Cornu et al. в 2015 году, включал 69 исследований, изучавших функциональные результаты и осложнения после трансуретральных вмешательств при гиперплазии предстательной железы, и только в трёх из них исследовалась сексуальная функция после энуклеации предстательной железы с помощью гольмиевого лазера либо после ТУР ПЖ. При этом результаты показали незначительное снижение сексуальной функции в обеих группах исследований [6].

В мета-анализе, проведённом Y. Liu et al. (2020), оценивающим влияние хирургии предстательной железы на сексуальную функцию в 2 исследованиях, где выполнялась тулиевая энуклеация предстательной железы и сравнивалась с ТУР ПЖ, сообщалось, что эректильная функция (ЭФ) через 48 месяцев после лазерной хирургии была значительно лучше, чем после ТУР ПЖ, в то время как частота эякуляторных нарушений была одинаковой после обеих операций [7].

В данных работах акцент исследования был смещён в сторону оценки функциональных результатов мочеиспускания после хирургического лечения. Мы же прицельно искали в литературе все исследования, оценивающие влияние хирургического лечения гиперплазии предстательной железы на сексуальную функцию.

**Цель исследования.** Обобщение и анализ данных мировой литературы по качеству сексуальной жизни пациентов после хирургического лечения доброкачественной гиперплазии предстательной железы.

## Материалы и методы

Систематический обзор литературы производили по трём научным базам данных (PubMed, Scopus и Web of Science) с использованием следующим поисковых слов: «laser enucleation», «erectile dysfunction», «ejaculatory dysfunction», «HoLEP», «ThuLEP», «sexual outcomes». В данный систематический обзор литературы включены статьи на английском языке, содержащие оригинальные данные о влиянии хирургического лечения гиперплазии предстательной железы на сексуальную функцию пациентов. При этом исключались обзоры, клинические случаи, комментарии, редакционные материалы, книги. Среди всех доступных в настоящее время типов применяемой

энергии наибольшее количество публикаций посвящено использованию гольмиевой (Holmium Laser Enucleation of the Prostate (HoLEP)), тулиево (Thulium Laser Enucleation of the Prostate (ThuLEP)) и биполярной энергии (Bipolar Enucleation of the Prostate (BiPLEP)). В настоящем обзоре проанализированы исследования за период 2009 – 2022 годы.

## Результаты

### Эректильная функция

В настоящее время ведутся научные дебаты относительно патофизиологии влияния эндоскопической хирургии гиперплазии предстательной железы на ЭФ. Ранее считалось, что послеоперационная эректильная дисфункция (ЭД) связана с травматизацией сосудисто-нервного пучка интенсивным термическим повреждением во время выполнения этапа энуклеации [8]. Также отдавалась роль повреждению уретры с последующим болезненным ощущениями во время эрекции [9] или даже эмоциональному стрессу в послеоперационном периоде [10].

Тесная связь СНМП и ЭФ была впервые продемонстрирована в Кёльнском исследовании мужчин [11]. Исследование выявило среди мужчин с ЭД 72,2% пациентов с СНМП, у пациентов без ЭД только 37,7% — с жалобы на СНМП.

Многочисленные исследования, проведенные впоследствии, повторили эти результаты и выдвинули гипотезу о «механизме ассоциации» [12 – 14]. Логично, что за улучшением СНМП также должно следовать улучшение ЭФ, как сообщалось в нескольких исследованиях [15, 16].

**HoLEP.** Лазерная энуклеация предстательной железы с использованием гольмиевого лазера была первой и в настоящее время является наиболее изученной методикой энуклеации простаты. Гольмиевый лазер имеет минимальное коагуляционное повреждение — 0,4 мм, — что потенциально может минимизировать травматизацию сосудисто-нервного пучка, проходящего в парапростатическом пространстве [17, 18].

В недавно опубликованном проспективном нерандомизированном контролируемом исследовании А.М. Elshal et al. в 2017 году сообщили о влиянии лазерной энуклеации предстательной железы на эрек-

тильную функцию, используя в своей работе опросник Международного Индекса Эректильной Функции-15 (МИЭФ-15).

В группу контроля входили пациенты, которым выполнялась диагностическая цистоскопия. Через 12 месяцев наблюдения показатели ЭФ, по данным МИЭФ-15, в обеих группах были сопоставимы ( $p = 0,29$ ) с незначительным увеличением баллов МИЭФ-15 в группе HoLEP, что подтверждает тезис о том, что ликвидация СНМП способствует улучшению качества сексуальной жизни [19].

Большинство проспективных сравнительных исследований сравнивали лазерную энуклеацию предстательной железы и ТУР ПЖ

А. Briganti et al. опубликовали результаты проспективного рандомизированного исследования, сравнивающего HoLEP и ТУР ПЖ [8]. Через 12 и 24 месяца наблюдения между двумя группами сравнения не было различий в ЭФ и удовлетворенности сексуальной жизнью. По сравнению с дооперационным уровнем ЭФ также не изменилась в обеих группах. Однако выявлена корреляционная связь между оценкой по Международной системе суммарной оценки заболеваний предстательной железы и качества жизни International Prostate Symptom Score – Quality of Life (IPSS-QoL) и улучшением ЭФ по шкале МИЭФ (МИЭФ-ЭФ).

Р. Pushkar et al. в 2019 году опубликовали проспективное нерандомизированное исследование по сравнению влияния HoLEP и ТУР ПЖ на сексуальную функцию с использованием МИЭФ-15 [20]. 119 мужчин завершили этап 6-месячного наблюдения. Результаты не показали различий в отношении МИЭФ-ЭФ и общего балла МИЭФ-15.

Е. Montorsi et al. опубликовали рандомизированное контролируемое исследование, в котором сравнивали HoLEP ( $n = 52$ ) и ТУР ПЖ ( $n = 48$ ). Качество сексуальной жизни оценивали с помощью МИЭФ-15. Не было изменений домена ЭФ от исходного уровня на 12 месяце наблюдения в обеих группах, а также межгрупповых различий во всех доменах [21].

Недавнее рандомизированное исследование А. Jhanwar et al. (2017) с участием 164 пациентов показало аналогичный результат. Не было никаких существенных изменений в сокращенной версии МИЭФ (МИЭФ-5) каждой группы (HoLEP и ТУР ПЖ)

от исходного уровня до этапа 12-месячного наблюдения, а также не было существенных различий между двумя исследуемыми группами [22].

Большое ретроспективное исследование, включающее анализ трёх лазерных методик (HoLEP, фотоселективная вапоризация простаты и гольмиевая лазерная абляция простаты), оценивало МИЭФ-15 у 191 сексуально активных мужчин через 6 и 12 месяцев после операции. Значительное изменение оценки определяли как пять баллов и более [23]. В группе HoLEP 60,6% мужчин сообщило об улучшении оценок по шкале МИЭФ-15 и 17,2% мужчин отметило ухудшение качества сексуальной жизни через 12 месяцев наблюдения. В целом наблюдалось значительное улучшение общего балла МИЭФ-15, ЭФ и удовлетворенности половым актом. Многофакторный анализ показал, что нормальная дооперационная ЭФ (МИЭФ-15  $\geq$  55) была связана с более высокой вероятностью возникновения ЭД после оперативного лечения.

Показатели ЭФ в различных неконтролируемых исследованиях показали неоднозначные результаты. S.H. Kim et al. В 2014 году опубликовали проспективное исследование, в котором приняли участие 60 мужчин, состоящих в стабильных сексуальных отношениях. Это исследование было уникальным тем, что использовался Опросник Мужского Сексуального Здоровья — Male Sexual Health Questionnaire (MSHQ) для оценки сексуальной функции до операции и через 6 месяцев после операции. Результаты показали, что общая удовлетворённость сексуальной жизнью не претерпела существенных изменений после HoLEP. Общее снижение показателей IPSS и QoL коррелировало с улучшением общего показателя удовлетворённости сексуальной жизнью ( $p < 0,01$ ). Также было обнаружено, что улучшение послеоперационной эрекции в значительной степени было связано с уменьшением ноктурии. Исследователи предположили, что уменьшение ноктурии может улучшить качество сна, что приводит к увеличению кровоснабжения полового члена кислородом в ночное время суток [24].

Аналогичные данные были получены F. Meng et al. в 2007 году с использованием Датского опросника оценки сексуальной функции. Было отмечено значительное

улучшение в отношении частоты утренних эрекций, которые увеличились с 45% до 62% после HoLEP. Авторы также связывают увеличение частоты утренних эрекций с улучшением качества сна из-за уменьшения явлений ноктурии [9].

Большое ретроспективное исследование, проведённое J. Placer et al. (2015), оценивало качество сексуальной жизни у 200 мужчин, подвергшихся HoLEP, с помощью опросника МИЭФ-5 [25]. Через 12 месяцев наблюдения после хирургического лечения 6,9% и 12,4% мужчин сообщило об улучшении или ухудшении ЭФ соответственно (изменение более чем на пять баллов, считалось значимым). Анализ исследуемых групп показал, что снижение баллов по шкале МИЭФ -5 было значительным только у пациентов, не предъявляющих жалоб на ЭД в предоперационном периоде.

Долгосрочные результаты были опубликованы P. Capogrosso et al. в 2016 году [26]. Исследовательская группа сообщила о результатах МИЭФ-ЭФ у 135 сексуально активных мужчин со средним периодом наблюдения 152 месяца. При наблюдении было отмечено значительное снижение среднего балла МИЭФ-ЭФ. По домену МИЭФ-ЭФ, в 37%, 7,4% и 55,6% случаях ухудшилась, улучшилась и осталась на прежнем уровне соответственно.

Несколько ретроспективных исследований пришли к аналогичным выводам, не показавшим значительных изменений в ЭФ после HoLEP [27 – 29].

HoLEP является современной методикой хирургического лечения ДГПЖ, одновременно как эффективной в отношении ликвидации СНМП, так и безопасной в отношении ЭФ. Небольшое количество исследований отмечает негативное влияние оперативного лечения на ЭД, и напротив, большое количество исследований показывает отсутствие влияния или даже положительное действие HoLEP на ЭФ. Стоит отметить, что в вышеуказанных исследованиях нет акцента на анализе влияния резидуальных СНМП после хирургического лечения на ЭФ, что могло бы дополнить понимание механизма снижения качества сексуальной жизни.

**ThuLEP.** Тулий: YAG (Tm:YAG) представляет собой лазер непрерывного типа с длиной волны 2 мкм и небольшой глубиной коагуляционного проникновения 0,2 мм.



Тулиевый лазер имеет выраженный коагуляционный эффект и, соответственно, обеспечивает лучший гемостаз по сравнению с гольмиевым лазером. Однако качество лазера к коагуляционному эффекту на ткани затрудняет для хирургов как определение, так и последовательное строгое соблюдение одной хирургической плоскости на всем протяжении энуклеации [30].

Поэтому в большинстве исследований энуклеация проводилась с преобладанием механической тракции ткани с помощью резектоскопа. Многочисленные исследования показали аналогичные краткосрочные и среднесрочные функциональные результаты по сравнению с HoLEP с потенциально более короткой кривой обучения [31 – 34].

ЭФ после ThuLEP не претерпевала существенных изменений в двух проспективных и двух ретроспективных исследованиях, где внимание к сексуальной функции было первостепенно [35 – 38].

Это может быть объяснено минимальной проводимостью лазерной энергии за пределы капсулы простаты, что снижает послеоперационную нейропраксию [37].

Опубликованный в 2022 году метаанализ В. Li et al. сообщал о том, что энуклеация предстательной железы тулиевым лазером способствует улучшению качества сексуальной жизни после ликвидации СНМП, а также авторы сделали вывод о более безопасном влиянии ThuLEP на сексуальную функцию, чем ТУР ПЖ [39].

Лазерная энуклеация предстательной железы с помощью тулиевого лазера, так и с помощью гольмиевого лазера обеспечивают полное удаление гиперплазии аналогично открытой аденокэтомии, обеспечивая отличные и долгосрочные функциональные результаты и низкую частоту рецидивов [40], однако разнородность критериев оценки ЭФ в проведенных исследованиях о влиянии ThuLEP на ЭФ не даёт однозначного понимания характера влияния. Рекомендуются стандартизация критериев оценки ЭФ и проведение полноценных рандомизированных исследований, изучающих влияние ThuLEP на ЭФ.

**Bipolar.** Биполярная (то есть плазмокинетическая) энуклеация предстательной железы является ещё одним методом лечения ДГПЖ. Плазма — это одно из четырёх основных состояний материи, которое создаётся путём приложения энергии к газу.

Молекулы ионизируются, и это превращает газ в плазму. Ткань-мишень испаряется в результате местного процесса денатурации, в то время как эффекты теплового повреждения окружающих тканей незначительны. Учитывая эти свойства, биполярная энуклеация простаты выгодно отличается от ТУР ПЖ. Высокая стоимость лазерного оборудования, используемого при выполнении лазерной энуклеации, является ограничивающим фактором для большого количества хирургов, поэтому биполярная энуклеация предстательной железы имеет высокий потенциал распространения среди большого количества хирургов.

В 2012 году Z. Zhao et al. провели проспективный анализ влияния биполярной энуклеации предстательной железы на сексуальную функцию 186 пациентов [41]. Оценка её проводилась по МИЭФ-15 до оперативного лечения, через 3, 6 и 12 месяцев после операции. Было отмечено незначительное увеличение общего балла МИЭФ и в четырёх из его пяти категорий доменов (ЭФ, удовлетворение от полового акта, сексуальное желание и общее удовлетворение) через 3, 6 и 12 месяцев. Примечательно, что общий балл МИЭФ через 12 месяцев после операции увеличился с  $38,62 \pm 8,13$  до  $41,02 \pm 9,01$ , а домен ЭФ улучшился с  $16,48 \pm 5,05$  до  $18,20 \pm 5,78$ . Также наблюдалась положительная линейная корреляция между средним показателем IPSS, показателем качества жизни и улучшением показателя МИЭФ-ЭФ после операции, что свидетельствует о потенциальном влиянии ликвидации симптомов нижних мочевыводящих путей и улучшения качества жизни на ЭФ пациента.

В проспективном одноцентровом исследовании R. Giulianelli et al. (2019), где были проанализированы 5-летние функциональные результаты 41 пациента с использованием МИЭФ-5 для оценки ЭФ в предоперационном периоде и при последующих ежегодных обследованиях [42]. Была отмечена тенденция к незначительному улучшению ЭФ, которая сохранялась на протяжении всего периода наблюдения, хотя статистический анализ не проводился. МИЭФ-5 составлял  $19,6 \pm 3,55$  в предоперационном периоде и  $20,95 \pm 2,45$  и  $21,8 \pm 6,1$  через 12 и 60 месяцев, соответственно.

В другом исследовании, сравнивавшем биполярную энуклеацию предстательной

железы и ТУР ПЖ, было продемонстрировано незначительное улучшение показателей МИЭФ-5 на протяжении 5 лет наблюдения [43]. Исходный и 5-летний балл МИЭФ-5 после биполярной энуклеации простаты составили  $23,13 \pm 2,8$  и  $23,37 \pm 2,8$  соответственно ( $p = 0,74$ ).

Недавнее рандомизированное контролируемое исследование сравнило безопасность и эффективность биполярной энуклеации предстательной железы и HoLEP у 64 пациентов [44]. Все операции были выполнены одним хирургом с одинаковым опытом в обеих применяемых техниках. Никаких существенных изменений показателей МИЭФ-5 не было отмечено в обеих исследуемых группах. Послеоперационные баллы МИЭФ-5 составили  $20,16 \pm 4,56$  и  $17,68 \pm 5,27$  для групп HoLEP и Bipolar, соответственно ( $p = 0,074$ ).

С учётом высокой эффективности и безопасности, а также выгодной экономики биполярная энуклеация предстательной железы является прекрасной альтернативой лазерной энуклеации простаты. В настоящее время нет достаточного количества исследований, прицельно оценивающих влияние биполярной энуклеации предстательной железы на качество сексуальной функции, а именно ЭФ, рекомендуется проведение многоцентровых рандомизированных исследований с акцентированием внимания на влиянии хирургического лечения на ЭФ.

### Эякуляторная функция

Наиболее частым нежелательным явлением после трансуретральной хирургии аденомы предстательной железы является эякуляторная дисфункция. «Сухой оргазм» был почти естественным следствием и платой после хирургического лечения СНМП [45]. Влияние ЭяД на качество жизни нельзя недооценивать, и её следует рассматривать как важный аспект мужского сексуального здоровья [14]. Важность эякуляции также может быть подчеркнута тесной связью между ЭяД и интенсивностью оргазма [19, 46, 47].

B. Cheng et al. в 2020 году отметили, что средняя частота нарушений эякуляции при любом типе лазерной энергии при выполнении энуклеации предстательной железы составляет ~ 75% [48].

Также в мультицентровом популяционном исследовании "CLasP" J.L. Donovan et

al. (2000) сообщили, что тяжесть СНМП — самый сильный предиктор эякуляторных нарушений у пациентов, ещё не подвергшихся хирургическому лечению ДГПЖ. Эякуляторные нарушения считались проблемой у 35,6%, 51,6% и 64,1% мужчин с лёгкими, средними и тяжёлыми СНМП соответственно [49].

В нашей статье мы использовали общий термин «эякуляторная дисфункция (ЭяД)» для описания мужчин, у которых либо уменьшился объём эякулята, либо возникла анэякуляция в послеоперационном периоде.

Долгое время считалось, что анэякуляция или уменьшенный объём эякулята являются результатом ретроградной эякуляции. Однако тот факт, что инцизия шейки мочевого пузыря приводит к небольшому количеству нарушений эякуляции, может свидетельствовать об ином механизме [49]. В 2019 году G. Zeuner et al. опубликовали своё исследование, в котором 314 мужчинам, живущим полноценной сексуальной жизнью, выполнено ТУР средней доли простаты с целью ликвидации СНМП. Сохранение антеградной эякуляции отмечено у 92% пациентов [50]. В 1994 году J.M. Jr Gil-Vernet et al. исследовали добровольцев, которым во время мастурбации выполнялась трансректальная сонография простаты. В ходе исследования была идентифицирована «зона эякуляции высокого давления», состоящая из параколликулярной ткани, что способствует антеградной эякуляции. Во время эякуляции семенной бугорок смещался каудально, временно касаясь противоположной стенки уретры, что сопровождалось сокращением бульбарной части уретры и наружного сфинктера уретры [51].

Эти факты подтверждали гистологические изыскания W. Dorschner и J.U. Stolzenburg в 1994 году [52]. Исследователи описали, что дистальнее семявыбрасывающего протока располагается дорсальная продольная мышца уретры, получившая название *musculus ejaculatorius*, которая является непосредственным продолжением мышечной системы семявыбрасывающего протока, что позволило по-новому взглянуть на физиологический механизм эякуляции и так называемую эякуляторно-протективную технику, которая может способствовать сохранению тканей, окружающих семенной бугорок.

**HoLEP.** R.M. Kuntz et al. в 2004 году первыми отметили в рандомизированном исследовании высокую частоту ЭяД после HoLEP — 74,0% (по сравнению с 70,3% после ТУР ПЖ [53]).

Используя домен эякуляции опросника MSHQ (MSHQ-EjD) в проспективном контролируемом исследовании A.M. Elshal et al. (2017), продемонстрировали значительно более высокую частоту ЭяД через 12 месяцев после HoLEP по сравнению с контрольной группой, которой выполнялась смотровая цистоскопия [19]. Все семь пунктов ответов в опроснике MSHQ-EjD были затронуты в группе HoLEP (сухость, удовольствие, объём эякулята, болезненность, сила и частота эякулирования), причём наиболее часто отмечалось изменение объёма эякулята.

S.H. Kim et al. в 2014 году отметили незначительное снижение среднего балла домена эякуляции MSHQ с  $19,0 \pm 8,2$  до  $16,6 \pm 8,8$  в небольшом проспективном исследовании ( $n = 60$ ). О ЭяД сообщалась в 63,3% случаев [24].

В большом ретроспективном одномоментном исследовании, включавшем 202 мужчины, антеградная эякуляция была утрачена у 70,3% мужчин, а уменьшение объёма эякулята было отмечено у 21% пациентов после HoLEP. Примечательно снижение частоты болезненной эякуляции с 26,3% до 8,7% после операции [25].

В другом подобном исследовании использовали невалидизированные опросники для изучения восприятия пациентом ЭяД после операции. 76,9% мужчин сообщили о полном отсутствии эякулята, а 18,7% — об уменьшении его объёма (J.K. Kim et al. (2017)). Большинство пациентов (73,6%) воспринимало ЭяД как «разочарование, но готовность терпеть из-за снижения жалоб на учащённое мочеиспускание» [47].

В двух других ретроспективных исследованиях сообщалось о 52% и 70% случаев ЭяД соответственно [9, 27].

**ThuLEP.** Зарегистрированная послеоперационная частота сохранённой антеградной эякуляции варьировалась от 12,0% до 52,7% после ThuLEP, при этом 7,9 – 12,1% пациентов сообщало о болезненной эякуляции [35, 37, 38].

**BipoleP.** Частота ЭяД после биполярной эякуляции в разных исследованиях варьировалась от 48,8%, 64,7% до 100% [41, 42,

54].

Исключительно высокий уровень анэякуляции у R. Giulianelli et al. (2019) — 100% — может быть объяснён небольшим размером выборки пациентов [42].

### **Эякуляторно-протективная методика лазерной энуклеации предстательной железы**

Были предложены методики эякуляторно-протективных техник ТУР ПЖ [55, 56]. Так, А.Г. Мартов и соавт. в 2014 году опубликовали свой опыт выполнения эякуляторно-протективной ТУР ПЖ, техника выполнения которой состояла из сохранения не только супраколликулярной ткани слизистой простатического отдела уретры, но и параколликулярной слизистой вокруг семенного бугорка на протяжении 1,0 – 1,5 см. Эякуляторно-протективная методика позволила полностью сохранить естественную эякуляцию 48,7% пациентов и частично — 25,6% [57].

Подобный принцип, такой как техника сохранения «эякуляторного капюшона», применяли при выполнении HoLEP [58], где особое внимание уделялось сохранению параколликулярной и супраколликулярной ткани в пределах 1,0 – 1,5 см проксимальнее семенного бугорка. Тем не менее 58,3% пациентов отмечали эякуляторные нарушения.

R. Leonardi et al. в 2009 году описали эякуляторно-протективную методику при выполнении вапоризации предстательной железы диодным лазером, где внимание уделили сохранению супра- и параколликулярной ткани и сохранению продольных мышечных волокон, идущих от шейки мочевого пузыря дистальнее, по направлению к семенному бугорку [59]. Также исследователи рекомендуют комбинирование длин волн и величины энергии лазерного излучения, что позволяет не только уменьшить послеоперационные ирритативные симптомы, работая более деликатно в зоне наружного сфинктера уретры, но и защитить семявыбрасывающие протоки [60].

В 2023 году команда исследователей под руководством А.Г. Мартова продолжила научные изыскания в отношении изучения эякуляторно-протективной методики уже с использованием ThuLEP. В исследовании участвовали 84 пациента, живущих половой жизнью, которые были распределе-



ны по наличию средней доли простаты ( $n = 54$  — средняя доля простаты определялась,  $n = 30$  — средняя доля простаты отсутствовала). Результаты исследования показали отсутствие антеградной эякуляции после эякуляторно-протективной методики ThuLEP у пациентов со средней долей и, напротив, у пациентов, не имеющих среднюю долю предстательной железы — полное сохранение антеградной эякуляции отмечено в 57,0% случаев, частичное сохранение наблюдали у 43,0% пациентов [61].

В настоящее время единственной рекомендуемой Европейской Ассоциацией Урологов (European Association of Urology (EAU)) эякуляторно-сохраняющей операцией с целью ликвидации СНМП является установка UroLIFT™ [62], заключающаяся в имплантации нитиноловых нитей под цистоскопическим контролем для латерального смещения боковых долей [63]. Несмотря на то, что UroLIFT™ можно рассматривать как эффективный вариант лечения устраняющий СНМП, особенно у пожилых и соматически ослабленных пациентов, и несмотря на отличные результаты в отношении сохранения антеградной эякуляции, он не обеспечивает такого же улучшения мочеиспускания, например, как ТУР ПЖ [64].

### Обсуждение

Несмотря на большое количество исследований, подтверждающих преимущества методов лазерной энуклеации предстательной железы по сравнению с ТУР ПЖ и лапароскопической аденомэктомией, исследователи не смогли избежать возникновения эректильных и эякуляторных нарушений после оперативного лечения [65 – 67].

Результаты исследований по влиянию оперативного лечения на сексуальную функцию неоднородные, трудно сделать однозначный вывод по данным разных исследований. Возникает несколько вопросов касательно исследований. Во-первых, исследования сексуальной функции после эндоскопической энуклеации были разнородными по дизайну. Большинство проспективных исследований сообщало о сексуальных функциях только как о вторичных результатах. В результате расчёт размера выборки, генерация рабочих гипотез и критерии отбора пациентов не были специально разработаны или даже доступны для из-

учения в отношении сексуальной функции пациентов. Кроме того, большинство исследований не включали контроль и оценку партнёра. Большие различия в методологии затрудняют сравнение исследований.

Методы индивидуальной сексуальной оценки также имели определённые ограничения. Хотя в большинстве исследований использовались опросники МИЭФ, они не давали большой информации об эякуляторной функции.

Важные аспекты, такие как эякуляторная дисфункция, потеря чувствительности или силы эякуляции и удовольствия во время эякуляции, не рассматривались исследователями. Оргазмическая оценка в МИЭФ-5 также очень ограничена и не подходит для использования в качестве основного критерия оценки. Неудивительно, что в большинстве исследований с использованием МИЭФ не удалось оценить ЭЯД и связанное с ней изменение ощущения оргазма после операции.

Кроме того, не было информации о сексуальной функции партнёра и статусе отношений, которые могли бы быть важными факторами, определяющими сексуальные переживания после оперативного лечения. Опросник MSHQ был разработан в попытке устранить ограничения МИЭФ. MSHQ предполагает более детальную оценку эякуляторной функции и регулярности половых контактов. Однако только в нескольких исследованиях MSHQ использовался в качестве оценки исхода.

За последние несколько лет появилось множество многообещающих методик лечения ДГПЖ. Провозглашённое превосходство многих новых методик оперативного лечения заключается в сохранении качества сексуальной функции и эякуляторной функции по сравнению со стандартными методиками, такими как ТУР ПЖ, лазерная энуклеация предстательной железы. В исследовании WATER, в котором мужчины были рандомизированы в группы Aquablation™ и ТУР ПЖ, общая оценка удовлетворённости MSHQ-EjD и МИЭФ-15 была значительно выше в группе Aquablation™ [68]. Частота анэякуляции также была ниже у мужчин, получавших Aquablation™ (10% против 36%,  $p = 0,0003$ ). Сохранение эякуляторной функции было связано с запрограммированным контуром резекции, который сохранял ткани вблизи семенного бугорка.



В проспективном контролируемом исследовании с применением Aquablation™ только 4,4% мужчин сообщили об уменьшении объёма эякуляции и 2,9% — об анэякуляции. Показатели МИЭФ-ЭФ и MSHQ-EjD существенно не изменились в течение 1 года наблюдения [69].

Другие новые минимально-инвазивные хирургические вмешательства, такие как Rezum™ и эндоваскулярная эмболизация артерий ПЖ, несмотря на более благоприятные результаты в отношении сохранения антеградной эякуляции и частоты возникновения стрессового недержания мочи по сравнению с традиционными хирургическими методиками, всё ещё считаются «пилотными» в соответствии с рекомендациями EAU из-за отсутствия большего количества рандомизированных контролируемых исследований с длительным периодом наблюдения, изучающих их безопасность и эффективность [70, 71].

Новые методики, такие как UroLIFT™, Rezum™, Aquablation™, очевидно превосходят классические хирургические методики с точки зрения сохранения сексуальной функции, особенно антеградной эякуляции, однако стоит продолжить исследовать длительность сохранения их функциональных результатов и безопасности. А также следует отказаться от концепции «Одна операция подходит всем» в области хирургии ДГПЖ. Методы лечения и рекомендации должны быть адаптированы к размеру предстательной железы, сопутствующим заболеваниям

и сексуальным потребностям пациента [72].

### Заключение

Благодаря появлению лазерных технологий эндоскопическая лазерная энуклеация ПЖ уверенно движется к определению «золотого стандарта» хирургического лечения ДГПЖ.

В настоящее время исследования должны быть направлены на дальнейшее выяснение взаимосвязи между хирургическим лечением ДГПЖ и качеством сексуальной жизни. Необходимо проведение дополнительных проспективных контролируемых исследований энуклеации простаты для оценки сексуальной функции как основного предмета изучения с более комплексным подходом, включая использование опросников МИЭФ-15, MSHQ, Международный консультативный опросник по недержанию мочи, Модуль «Мужские сексуальные вопросы, связанные с симптомами нижних мочевых путей» (International Consultation on Incontinence Questionnaire Male Sexual Matters Associated with Lower Urinary Tract Symptoms Module (ICIQ-MLUTSsex)) или других стандартизированных валидированных анкет, а также учитывая партнёрскую оценку.

Для хирургов, занимающихся лазерной энуклеацией простаты, изучение эякуляторно-протективной техники может стать прекрасной возможностью для дальнейшего укрепления роли и расширения показаний к данной методике.

### Список литературы | References

1. Roehrborn CG. Benign prostatic hyperplasia: an overview. *Rev Urol.* 2005;7 Suppl 9(Suppl 9):S3-S14. PMID: 16985902; PMCID: PMC1477638
2. Lim KB. Epidemiology of clinical benign prostatic hyperplasia. *Asian J Urol.* 2017;4(3):148-151. DOI: 10.1016/j.ajur.2017.06.004
3. Teo JS, Lee YM, Ho HSS. An update on transurethral surgery for benign prostatic obstruction. *Asian J Urol.* 2017;4(3):195-198. DOI: 10.1016/j.ajur.2017.06.006
4. Dołowy Ł, Krajewski W, Dembowski J, Zdrojowy R, Kołodziej A. The role of lasers in modern urology. *Cent European J Urol.* 2015;68(2):175-82. DOI: 10.5173/cej.2015.537
5. Gupta NK, Gange SN, McVary KT. New and Emerging Technologies in Treatment of Lower Urinary Tract Symptoms From Benign Prostatic Hyperplasia. *Sex Med Rev.* 2019;7(3):491-498. DOI: 10.1016/j.sxmr.2018.02.003
6. Cornu JN, Ahyai S, Bachmann A, de la Rosette J, Gilling P, Gratzke C, McVary K, Novara G, Woo H, Madersbacher S. A Systematic Review and Meta-analysis of Functional Outcomes and Complications Following Transurethral Procedures for Lower Urinary Tract Symptoms Resulting from Benign Prostatic Obstruction: An Update. *Eur Urol.* 2015;67(6):1066-1096. DOI: 10.1016/j.eururo.2014.06.017
7. Liu Y, Cheng Y, Zhuo L, Liu K, Xiao C, Zhao R, Lu J, Ma L. Impact on Sexual Function of Endoscopic Enucleation vs Transurethral Resection of the Prostate for Lower Urinary Tract Symptoms Due to Benign Prostatic Hyperplasia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Endourol.* 2020;34(10):1064-1074. DOI: 10.1089/end.2020.0141
8. Briganti A, Naspro R, Gallina A, Salonia A, Vavassori I, Hurler R, Scattoni E, Rigatti P, Montorsi F. Impact on sexual function of holmium laser enucleation versus transurethral resection of the prostate: results of a prospective, 2-center, randomized trial. *J Urol.* 2006;175(5):1817-21. DOI: 10.1016/S0022-5347(05)00983-3

9. Meng F, Gao B, Fu Q, Chen J, Liu Y, Shi B, Xu Z. Change of sexual function in patients before and after Ho:YAG laser enucleation of the prostate. *J Androl.* 2007;28(2):259-61. DOI: 10.2164/jandrol.106.000372
10. Zohar J, Meiraz D, Maoz B, Durst N. Factors influencing sexual activity after prostatectomy: a prospective study. *J Urol.* 1976;116(3):332-4. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)58805-9
11. Braun M, Wassmer G, Klotz T, Reifenrath B, Mathers M, Engelmann U. Epidemiology of erectile dysfunction: results of the 'Cologne Male Survey'. *Int J Impot Res.* 2000;12(6):305-11. DOI: 10.1038/sj.ijir.3900622
12. Gacci M, Eardley I, Giuliano F, Hatzichristou D, Kaplan SA, Maggi M, McVary KT, Mirone V, Porst H, Roehrborn CG. Critical analysis of the relationship between sexual dysfunctions and lower urinary tract symptoms due to benign prostatic hyperplasia. *Eur Urol.* 2011;60(4):809-25. DOI: 10.1016/j.eururo.2011.06.037
13. Nakamura M, Fujimura T, Nagata M, Hosoda C, Suzuki M, Fukuhara H, Enomoto Y, Nishimatsu H, Kume H, Igawa Y, Homma Y. Association between lower urinary tract symptoms and sexual dysfunction assessed using the core lower urinary tract symptom score and International Index of Erectile Function-5 questionnaires. *Aging Male.* 2012;15(2):111-4. DOI: 10.3109/13685538.2011.646342
14. Rosen R, Altwein J, Boyle P, Kirby RS, Lukacs B, Meuleman E, O'Leary MP, Puppo P, Robertson C, Giuliano F. Lower urinary tract symptoms and male sexual dysfunction: the multinational survey of the aging male (MSAM-7). *Eur Urol.* 2003;44(6):637-49. DOI: 10.1016/j.eururo.2003.08.015
15. Jung JH, Jae SU, Kam SC, Hyun JS. Correlation between Lower Urinary Tract Symptoms (LUTS) and sexual function in benign prostatic hyperplasia: impact of treatment of LUTS on sexual function. *J Sex Med.* 2009;6(8):2299-304. DOI: 10.1111/j.1743-6109.2009.01324.x
16. Shelbaia A, Elsaied WM, Elghamrawy H, Abdullah A, Sala-heldin M. Effect of selective alpha-blocker tamsulosin on erectile function in patients with lower urinary tract symptoms due to benign prostatic hyperplasia. *Urology.* 2013;82(1):130-5. DOI: 10.1016/j.urology.2013.03.026
17. Bach T, Muschter R, Sroka R, Gravas S, Skolarikos A, Herrmann TR, Bayer T, Knoll T, Abbou CC, Janetschek G, Bachmann A, Rassweiler JJ. Laser treatment of benign prostatic obstruction: basics and physical differences. *Eur Urol.* 2012;61(2):317-25. DOI: 10.1016/j.eururo.2011.10.009
18. Kabalin JN, Gillling PJ, Fraundorfer MR. Holmium:yttrium-aluminum-garnet laser prostatectomy. *Mayo Clin Proc.* 1998;73(8):792-7. DOI: 10.4065/73.8.792
19. Elshal AM, El-Assmy A, Mekawy R, Taha DE, El-Nahas AR, Laymon M, El-Kappany H, Ibrahim EH. Prospective controlled assessment of men's sexual function changes following Holmium laser enucleation of the prostate for treatment of benign prostate hyperplasia. *Int Urol Nephrol.* 2017;49(10):1741-1749. DOI: 10.1007/s11255-017-1649-0
20. Pushkar P, Taneja R, Agarwal A. A prospective study to compare changes in male sexual function following holmium laser enucleation of prostate versus transurethral resection of prostate. *Urol Ann.* 2019;11(1):27-32. DOI: 10.4103/UA.UA\_44\_18
21. Montorsi F, Naspro R, Salonia A, Suardi N, Briganti A, Zanoni M, Valenti S, Vavassori I, Rigatti P. Holmium laser enucleation versus transurethral resection of the prostate: results from a 2-center, prospective, randomized trial in patients with obstructive benign prostatic hyperplasia. *J Urol.* 2004;172(5 Pt 1):1926-9. DOI: 10.1097/01.ju.0000140501.68841.a1
22. Jhanwar A, Sinha RJ, Bansal A, Prakash G, Singh K, Singh V. Outcomes of transurethral resection and holmium laser enucleation in more than 60 g of prostate: A prospective randomized study. *Urol Ann.* 2017;9(1):45-50. DOI: 10.4103/0974-7796.198904
23. Elshal AM, Elmansy HM, Elkoushy MA, Elhilali MM. Male sexual function outcome after three laser prostate surgical techniques: a single center perspective. *Urology.* 2012;80(5):1098-104. DOI: 10.1016/j.urology.2012.08.001
24. Kim SH, Yang HK, Lee HE, Paick JS, Oh SJ. HoLEP does not affect the overall sexual function of BPH patients: a prospective study. *Asian J Androl.* 2014;16(6):873-7. DOI: 10.4103/1008-682X.132469
25. Placer J, Salvador C, Planas J, Trilla E, Lorente D, Celma A, López MÁ, Morote J. Effects of holmium laser enucleation of the prostate on sexual function. *J Endourol.* 2015;29(3):332-9. DOI: 10.1089/end.2014.0502
26. Capogrosso P, Ventimiglia E, Ferrari M, Serino A, Boeri L, Capitanio U, Briganti A, Damiano R, Montorsi F, Salonia A. Long-term sexual outcomes after holmium laser enucleation of the prostate: which patients could benefit the most? *Int J Impot Res.* 2016;28(5):189-93. DOI: 10.1038/ijir.2016.29
27. Jeong MS, Ha SB, Lee CJ, Cho MC, Kim SW, Paick JS. Serial Changes in Sexual Function Following Holmium Laser Enucleation of the Prostate: A Short-term Follow-up Study. *Korean J Urol.* 2012;53(2):104-8. DOI: 10.4111/kju.2012.53.2.104
28. Klett DE, Tyson MD 2nd, Mmeje CO, Nunez-Nateras R, Chang YH, Humphreys MR. Patient-reported sexual outcomes after holmium laser enucleation of the prostate: a 3-year follow-up study. *Urology.* 2014;84(2):421-6. DOI: 10.1016/j.urology.2014.04.042
29. Shiraishi Y, Yoshimura K, Inoue T, Okubo K, Watanabe J, Kamba T, Kanematsu A, Nakamura E, Nishiyama H, Kamoto T, Ogawa O. [One year follow-up results of urinary incontinence and sexual function after holmium laser enucleation of the prostate]. *Hinyokika Kyo.* 2009;55(9):539-43. (In Japanese) PMID: 19827614.
30. Kahokehr A, Gillling PJ. Enucleation techniques for benign prostate obstruction: which one and why? *Curr Opin Urol.* 2014;24(1):49-55. DOI: 10.1097/MOU.0000000000000005
31. Becker B, Netsch C, Glybochko P, Rapoport L, Taratkin M, Enikeev D. A Feasibility Study Utilizing the Thulium and Holmium Laser in Patients for the Treatment of Recurrent Benign Prostatic Hyperplasia after Previous Prostatic Surgery. *Urol Int.* 2018;101(2):212-218. DOI: 10.1159/000489858
32. Netsch C, Bach T, Herrmann TR, Neubauer O, Gross AJ. Evaluation of the learning curve for Thulium VapoEnucleation of the prostate (ThuVEP) using a mentor-based approach. *World J Urol.* 2013;31(5):1231-8. DOI: 10.1007/s00345-012-0894-1
33. Saredi G, Pirola GM, Pacchetti A, Lovisolo JA, Borroni G,

- Sembenini F, Marconi AM. Evaluation of the learning curve for thulium laser enucleation of the prostate with the aid of a simulator tool but without tutoring: comparison of two surgeons with different levels of endoscopic experience. *BMC Urol.* 2015;15:49. DOI: 10.1186/s12894-015-0045-2
34. Zhang J, Ou Z, Zhang X, He W, Wang R, Mo M, Chen L, Xu R, Jiang S, Peng X, Qi L, Wang L. Holmium laser enucleation of the prostate versus thulium laser enucleation of the prostate for the treatment of large-volume prostates > 80 ml: 18-month follow-up results. *World J Urol.* 2020;38(6):1555-1562. DOI: 10.1007/s00345-019-02945-x
35. Carmignani L, Bozzini G, Macchi A, Maruccia S, Picozzi S, Casellato S. Sexual outcome of patients undergoing thulium laser enucleation of the prostate for benign prostatic hyperplasia. *Asian J Androl.* 2015;17(5):802-6. DOI: 10.4103/1008-682X.139255
36. Enikeev D, Glybochko P, Rapoport L, Okhunov Z, O'Leary M, Potoldykova N, Sukhanov R, Enikeev M, Laukhtina E, Taratkin M. Impact of endoscopic enucleation of the prostate with thulium fiber laser on the erectile function. *BMC Urol.* 2018;18(1):87. DOI: 10.1186/s12894-018-0400-1
37. Saredi G, Pacchetti A, Pirola GM, Martorana E, Berti L, Scropo FI, Marconi AM. Impact of Thulium Laser Enucleation of the Prostate on Erectile, Ejaculatory and Urinary Functions. *Urol Int.* 2016;97(4):397-401. DOI: 10.1159/000446829
38. Wang Y, Shao J, Lu Y, Lü Y, Li X. Impact of 120-W 2- $\mu$ m continuous wave laser vaporization of the prostate on sexual function. *Lasers Med Sci.* 2014;29(2):689-93. DOI: 10.1007/s10103-013-1386-2
39. Li B, Hao L, Pang K, Zang G, Wang J, Yang C, Zhang J, Cai L, Wang X, Han C. Assessment of Sexual Outcomes in Patients Undergoing Thulium Laser Prostate Surgery for Management of Benign Prostate Hyperplasia: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sex Med.* 2022;10(2):100483. DOI: 10.1016/j.esxm.2021.100483
40. Herrmann TR, Bach T, Imkamp F, Georgiou A, Burchardt M, Oelke M, Gross AJ. Thulium laser enucleation of the prostate (ThuLEP): transurethral anatomical prostatectomy with laser support. Introduction of a novel technique for the treatment of benign prostatic obstruction. *World J Urol.* 2010;28(1):45-51. DOI: 10.1007/s00345-009-0503-0
41. Zhao Z, Ma W, Xuan X, Ou L, Liang Y, Zeng G. Impact of plasmakinetic enucleation of the prostate (PKEP) on sexual function: results of a prospective trial. *J Sex Med.* 2012;9(5):1473-81. DOI: 10.1111/j.1743-6109.2011.02522.x
42. Giulianelli R, Gentile BC, Mirabile G, Tema G, Nacchia A, Albanesi L, Tariciotti P, Mavilla L, Bellangino M, Lopes Mendes L, Rizzo G, Aloisi P, Vincenti G, Lombardo R. Bipolar Plasma Enucleation of the Prostate: 5 Years Outcomes. *J Endourol.* 2019;33(5):396-399. DOI: 10.1089/end.2019.0050
43. Zhu L, Chen S, Yang S, Wu M, Ge R, Wu W, Liao L, Tan J. Electrosurgical enucleation versus bipolar transurethral resection for prostates larger than 70 ml: a prospective, randomized trial with 5-year followup. *J Urol.* 2013;189(4):1427-31. *Erratum in: J Urol.* 2013;189(6):2396. DOI: 10.1016/j.juro.2012.10.117
44. Habib E, Ayman LM, ElSheemy MS, El-Feel AS, Elkhoully A, Nour HH, Badawy MH, Elbaz AG, Roshdy MA. Holmium Laser Enucleation vs Bipolar Plasmakinetic Enucleation of a Large Volume Benign Prostatic Hyperplasia: A Randomized Controlled Trial. *J Endourol.* 2020;34(3):330-338. DOI: 10.1089/end.2019.0707
45. Sturch P, Woo HH, McNicholas T, Muir G. Ejaculatory dysfunction after treatment for lower urinary tract symptoms: retrograde ejaculation or retrograde thinking? *BJU Int.* 2015;115(2):186-7. DOI: 10.1111/bju.12868
46. Hedlund H, Ek A. Ejaculation and sexual function after endoscopic bladder neck incision. *Br J Urol.* 1985;57(2):164-7. DOI: 10.1111/j.1464-410x.1985.tb06413.x
47. Kim JK, Cho MC, Son H, Ku JH, Oh SJ, Paick JS. Patient Perception of Ejaculatory Volume Reduction After Holmium Laser Enucleation of the Prostate (HoLEP). *Urology.* 2017;99:142-147. DOI: 10.1016/j.urology.2016.09.037
48. Cheng BK, Li TC, Yu CH. Sexual outcomes of endoscopic enucleation of prostate. *Andrologia.* 2020;52(8):e13724. DOI: 10.1111/and.13724
49. Donovan JL, Peters TJ, Neal DE, Brookes ST, Gujral S, Chacko KN, Wright M, Kennedy LG, Abrams P. A randomized trial comparing transurethral resection of the prostate, laser therapy and conservative treatment of men with symptoms associated with benign prostatic enlargement: The CLasP study. *J Urol.* 2000;164(1):65-70. PMID: 10840426
50. Gul Z, Chughtai B, Te AE, Thomas D, Kaplan SA. Ejaculatory Preserving Middle Lobe Onl-Transurethral Resection and Vaporization of the Prostate: 12-Year Experience. *Urology.* 2019;134:199-202. DOI: 10.1016/j.urology.2019.07.042
51. Gil-Vernet JM Jr, Alvarez-Vijande R, Gil-Vernet A, Gil-Vernet JM. Ejaculation in men: a dynamic endorectal ultrasonographic study. *Br J Urol.* 1994;73(4):442-8. DOI: 10.1111/j.1464-410x.1994.tb07612.x
52. Kuntz RM, Ahyai S, Lehrich K, Fayad A. Transurethral holmium laser enucleation of the prostate versus transurethral electrocautery resection of the prostate: a randomized prospective trial in 200 patients. *J Urol.* 2004;172(3):1012-6. DOI: 10.1097/01.ju.0000136218.11998.9e
53. Rao JM, Yang JR, Ren YX, He J, Ding P, Yang JH. Plasmakinetic enucleation of the prostate versus transvesical open prostatectomy for benign prostatic hyperplasia >80 mL: 12-month follow-up results of a randomized clinical trial. *Urology.* 2013;82(1):176-81. DOI: 10.1016/j.urology.2013.02.032
54. Alloussi SH, Lang C, Eichel R, Alloussi S. Ejaculation-preserving transurethral resection of prostate and bladder neck: short- and long-term results of a new innovative resection technique. *J Endourol.* 2014;28(1):84-9. DOI: 10.1089/end.2013.0093
55. Ronzoni G, De Vecchis M. Preservation of anterograde ejaculation after transurethral resection of both the prostate and bladder neck. *Br J Urol.* 1998;81(6):830-3. DOI: 10.1046/j.1464-410x.1998.00658.x
56. Мартов А.Г., Андронов А.С., Дутов С.В., Байков Н.А. Эякуляторно-протективная трансуретральная резекция предстательной железы. *Урология.* 2014;(4):69-75. Martov A.G., Andronov A.S., Dutov S.V., Baykov N.A. Ejaculatory-protective transurethral resection of the prostate. *Urologiya.* 2014;(4):69-75. (In Russian). eLIBRARY ID: 22370362; EDN: SVNUNJ
57. Kim M, Song SH, Ku JH, Kim HJ, Paick JS. Pilot study of the clinical efficacy of ejaculatory hood sparing technique for



- ejaculation preservation in Holmium laser enucleation of the prostate. *Int J Impot Res.* 2015;27(1):20-4.  
DOI: 10.1038/ijir.2014.22
58. Leonardi R. Preliminary results on selective light vaporization with the side-firing 980 nm diode laser in benign prostatic hyperplasia: an ejaculation sparing technique. *Prostate Cancer Prostatic Dis.* 2009;12(3):277-80.  
DOI: 10.1038/pcan.2009.5
  59. Leonardi R, Caltabiano R, Lanzafame S. Histological evaluation of prostatic tissue following transurethral laser resection (TULaR) using the 980 nm diode laser. *Arch Ital Urol Androl.* 2010;82(1):1-4.  
PMID: 20593707
  60. Мартов А.Г., Ергаков Д.В., Аслиев К.А., Байков Н.А. Эякуляторно-протективная энуклеация доброкачественной гиперплазии предстательной железы: это вообще возможно? *Вестник урологии.* 2023;11(1):59-69.  
Martov A.G., Ergakov D.V., Asliev K.A., Baykov N.A. Ejaculation-sparing enucleation of benign prostate hyperplasia: is it almost feasible? *Urology Herald.* 2023;11(1):59-69. (In Russian).  
DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-1-59-69
  61. Cornu JN (Chair), Gacci M, Hashim H, Herrmann TRW, Malde S, Netsch C, Rieken M, Sakalis V, Tutolo M. Management of Non-neurogenic Male LUTS. *EAU Guidelines.* Edn. presented at the EAU Annual Congress Milan March 2023. ISBN 978-94-92671-19-6
  62. Woo HH, Bolton DM, Laborde E, Jack G, Chin PT, Rashid P, Thavaseelan J, McVary KT. Preservation of sexual function with the prostatic urethral lift: a novel treatment for lower urinary tract symptoms secondary to benign prostatic hyperplasia. *J Sex Med.* 2012;9(2):568-75.  
DOI: 10.1111/j.1743-6109.2011.02568.x
  63. Albisinni S, Aoun F, Roumeguère T, Porpiglia F, Tubaro A, DE Nunzio C. New treatment strategies for benign prostatic hyperplasia in the frail elderly population: a systematic review. *Minerva Urol Nefrol.* 2017;69(2):119-132.  
DOI: 10.23736/S0393-2249.16.02743-0
  64. Tan AH, Gilling PJ, Kennett KM, Frampton C, Westenberg AM, Fraundorfer MR. A randomized trial comparing holmium laser enucleation of the prostate with transurethral resection of the prostate for the treatment of bladder outlet obstruction secondary to benign prostatic hyperplasia in large glands (40 to 200 grams). *J Urol.* 2003;170(4 Pt 1):1270-4.  
DOI: 10.1097/01.ju.0000086948.55973.00
  65. DeLay KJ, Nutt M, McVary KT. Ejaculatory dysfunction in the treatment of lower urinary tract symptoms. *Transl Androl Urol.* 2016;5(4):450-9.  
DOI: 10.21037/tau.2016.06.06
  66. Sapetti J, Sakat J, Saad E, Zerbib M, Belas O, Doru-Pop C, Peyromaure M, Delongchamps NB. Incontinence urinaire après énucléation endoscopique de la prostate au laser Holmium : fréquence, évolution, et facteurs prédictifs de survenue [Urinary incontinence after HOLEP: Incidence, evolution and predictive factors]. *Prog Urol.* 2019;29(2):101-107. (In French)  
DOI: 10.1016/j.purol.2018.12.008
  67. Gilling P, Barber N, Bidair M, Anderson P, Sutton M, Aho T, Kramolowsky E, Thomas A, Cowan B, Kaufman RP Jr, Trainer A, Arther A, Badlani G, Plante M, Desai M, Doumanian L, Te AE, DeGuenther M, Roehrborn C. WATER: A Double-Blind, Randomized, Controlled Trial of Aquablation® vs Transurethral Resection of the Prostate in Benign Prostatic Hyperplasia. *J Urol.* 2018;199(5):1252-1261.  
DOI: 10.1016/j.juro.2017.12.065
  68. McVary KT, Gange SN, Gittelman MC, Goldberg KA, Patel K, Shore ND, Levin RM, Rousseau M, Beahrs JR, Kaminetsky J, Cowan BE, Cantrill CH, Mynderse LA, Ulchaker JC, Larson TR, Dixon CM, Roehrborn CG. Erectile and Ejaculatory Function Preserved With Convective Water Vapor Energy Treatment of Lower Urinary Tract Symptoms Secondary to Benign Prostatic Hyperplasia: Randomized Controlled Study. *J Sex Med.* 2016;13(6):924-33.  
DOI: 10.1016/j.jsxm.2016.03.372
  69. Lebdaï S, Chevrot A, Doizi S, Pradere B, Delongchamps NB, Benchikh A, Cornu JN, Della Negra E, Fourmarier M, Misraï V, Theveniaud PE, Descazeaud A, Robert G; CTMH-AFU group. Do patients have to choose between ejaculation and miction? A systematic review about ejaculation preservation technics for benign prostatic obstruction surgical treatment. *World J Urol.* 2019;37(2):299-308.  
DOI: 10.1007/s00345-018-2368-6
  70. Gratzke C, Bachmann A, Descazeaud A, Drake MJ, Madersbacher S, Mamoulakis C, Oelke M, Tikkinen KAO, Gravas S. EAU Guidelines on the Assessment of Non-neurogenic Male Lower Urinary Tract Symptoms including Benign Prostatic Obstruction. *Eur Urol.* 2015;67(6):1099-1109.  
DOI: 10.1016/j.eururo.2014.12.038

#### Сведения об авторах

**Сергей Владиславович Котов** — д-р мед. наук, профессор; заведующий кафедрой урологии и андрологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России; врач-уролог урологического отделения ГБУЗ «ГКБ № 1 им. Н.И. Пирогова ДЗМ»; руководитель Университетской клиники урологии, онкоурологии и андрологии ГБУЗ «ММКЦ «Коммунарка» ДЗМ»  
Москва, Россия  
<https://orcid.org/0000-0003-3764-6131>  
[urokotov@mail.ru](mailto:urokotov@mail.ru)

**Антон Павлович Семенов** — аспирант кафедры урологии и андрологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России; врач-уролог урологического отделения ГБУЗ «ММКЦ «Коммунарка» ДЗМ»  
Москва, Россия  
<https://orcid.org/0000-0002-6661-8570>  
[semenovap.uro@yandex.ru](mailto:semenovap.uro@yandex.ru)

#### Information about the authors

**Sergey V. Kotov** — M.D., Dr.Sc. (Med), Full Prof.; Head, Dept. of Urology and Andrology, Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov Medical University); Urologist, Urology Division, Pirogov City Clinical Hospital No.1; Head, University Clinic of Urology, Oncourology and Andrology, «Kommunarka» Moscow Multidisciplinary Clinical Centre  
Moscow, Russian Federation  
<https://orcid.org/0000-0003-3764-6131>  
[urokotov@mail.ru](mailto:urokotov@mail.ru)

**Anton P. Semenov** — M.D.; Postgrad. Student, Dept. of Urology and Andrology, Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov Medical University) Urologist, Urology Division, «Kommunarka» Moscow Multidisciplinary Clinical Centre  
Moscow, Russian Federation  
<https://orcid.org/0000-0002-6661-8570>  
[semenovap.uro@yandex.ru](mailto:semenovap.uro@yandex.ru)

**Анвар Гаджиевич Юсуфов** — канд. мед. наук; доцент кафедры урологии и андрологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России; заведующий урологическим отделением ГБУЗ «ММКЦ «Коммунарка» ДЗМ»

*Москва, Россия*

<https://orcid.org/0000-0001-8202-3844>

[anvar.yusufov@mail.ru](mailto:anvar.yusufov@mail.ru)

**Ренат Иватуллаевич Гуспанов** — канд. мед. наук; доцент кафедры урологии и андрологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России; врач-уролог урологического отделения ГБУЗ «ГКБ № 1 им. Н.И. Пирогова ДЗМ»; врач-онколог 4-го онкологического отделения (онкоурологии) ГБУЗ «ММКЦ «Коммунарка» ДЗМ»

*Москва, Россия*

<https://orcid.org/0000-0002-2944-2668>

[uroguspanov@yandex.ru](mailto:uroguspanov@yandex.ru)

**Anvar G. Yusufov** — M.D., Cand.Sc.(Med); Assoc.Prof., Dept. of Urology and Andrology, Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov Medical University); Head, Urology Division, «Kommunarka» Moscow Multidisciplinary Clinical Centre

*Moscow, Russian Federation*

<https://orcid.org/0000-0001-8202-3844>

[anvar.yusufov@mail.ru](mailto:anvar.yusufov@mail.ru)

**Renat I. Guspanov** — M.D., Cand.Sc.(Med); Assoc.Prof., Dept. of Urology and Andrology, Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov Medical University); Urologist, Urology Division, Pirogov City Clinical Hospital No.1; Oncologist, Oncology (Oncourology) Division No. 4, «Kommunarka» Moscow Multidisciplinary Clinical Centre

*Moscow, Russian Federation*

<https://orcid.org/0000-0002-2944-2668>

[uroguspanov@yandex.ru](mailto:uroguspanov@yandex.ru)