

© Коллектив авторов, 2020

УДК 616.65-007.61-072.1:615.849.19

DOI 10.21886/2308-6424-2020-8-4-100-111

ISSN 2308-6424



Опыт использования технологии MOSES при эндоскопическом лечении гиперплазии предстательной железы

Кирилл С. Пешехонов¹, Олег О. Бурлака¹, Евгений С. Шпиленя², Борис К. Комяков

¹СПб ГБУЗ «Александровская больница»

193312, Россия, г. Санкт-Петербург, пр. Солидарности, д. 4

²ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет

им. И.И. Мечникова» Минздрава России

191015, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41

Введение. Развитие лазерных технологий в медицине и внедрение их в повседневную клиническую практику определяют тенденцию использования данного вида энергии в лечении пациентов с симптомами нижних мочевых путей вызванных гиперплазией предстательной железы (ГПЖ). В последнее десятилетие на место «золотого стандарта» в лечении ГПЖ претендует гольмиевая лазерная энуклеация (ГЛЭ) предстательной железы. В рандомизированных исследованиях продемонстрированы преимущества ГЛЭ перед альтернативными технологиями (трансуретральная резекция, биполярная энуклеация) в лечении ГПЖ. Эти преимущества заключаются в уменьшении сроков нахождения пациента в стационаре, безопасности и высоком качестве жизни пациента после оперативного вмешательства. Использование электрической энергии в резекционных методиках лечения ГПЖ в большинстве случаев ограничено объемом предстательной железы в 80 см³, рисками геморрагических осложнений у пациентов на постоянной дезагрегантной и антикоагулянтной терапии, а также глубиной проникновения электрической энергии в ткани наружного сфинктера мочевого пузыря, увеличивающей риски тотального недержания мочи в послеоперационном периоде. Лучшее понимание эффекта лазерного излучения и его клинической эффективности привели к повышению интереса и широкому распространению лазерных систем. Постоянный поиск и улучшение имеющихся подходов стимулирует врачей-урологов, а также компании производящие хирургическое оборудование исследовать новые лазерные системы. Одним из видов улучшения является обновление программного обеспечения в отношении модуляции лазерного импульса, которое было разработано с целью повышения эффективности лазерного оборудования. Для дальнейшего развития новых лазерных технологий и широкого распространения в рутинной клинической практике необходимо их сравнение со стандартными методами хирургического лечения гиперплазии предстательной железы с оценкой эффективности, а также плюсов и минусов сравниваемых методик.

Цель исследования. Сравнить результаты лазерного эндоскопического лечения пациентов с гиперплазией предстательной железы.

Материалы и методы. В исследование включено 50 пациентов с гиперплазией простаты, подвергнутых оперативному вмешательству двумя технологиями — гольмиевой лазерной энуклеации (I группа; n = 25) и гольмиевой лазерной энуклеации с технологией MOSES (II группа; n = 25). Критерии включения — наличие умеренных или тяжелых обструктивных симптомов нижних мочевых путей, объем предстательной железы > 40 см³, максимальный поток мочи (Q-макс) < 12 мл/сек. Критерии исключения — наличие цистостомического дренажа, онкологического процесса органов мочевыделительной системы, активного воспалительного процесса мочевого пузыря, перенесенные ранее хирургические вмешательства на органах мочевыделительной системы. Исходно и через 3 месяца после операции оценены данные опросников I-PSS, QoL и МИЭФ, уровень простатспецифического антигена (ПСА), максимальный поток струи мочи (Q-макс), объем остаточной мочи. Изучены основные показатели сравниваемых методик, количество и характер осложнений.

Результаты. Обе методики лазерной энуклеации позволяют добиться хорошего функционального результата с минимальным количеством осложнений. При сравнении обеих методик во II группе пациентов перенесших ГЛЭ-М было статистически значимое преимущество по показателям: время энуклеации I группа (ГЛЭ) — 46,7 ± 15,0 (31 – 80) минут vs II группа — 38,9 ± 7,6 (30 – 60) минут (p = 0,03), однако это не отражалось на итоговом времени оперативного вмешательства I группа (ГЛЭ) — 62,2 ± 20,4 (40 – 107) минут vs II группа (ГЛЭ-М) — 56,1 ± 12,1 (40 – 90) минут (p = 0,21), уровню послеоперационного изменения гемоглобина I группа (ГЛЭ) — 7,5 ± 5,4 (2 – 18) г/л vs II группа (ГЛЭ-М) — 5,0 ± 2,9 (2 – 13) г/л (p = 0,04) и времени орошения в послеоперационном периоде I группа (ГЛЭ) — 17,6 ± 3,6 (11 – 26) часа vs II группа — 14,0 ± 4,3 (5 – 21) часа (p < 0,001). Таким образом, результаты исследования позволяют считать, что ГЛЭ с технологией модифицированного импульса MOSES имеет преимущества перед стандартной методикой ГЛЭ. ГЛЭ-М позволяет быстрее выполнять этап энуклеации, с более качественным гемостазом, минимизирует воздействие лазера на окружающие ткани. Осложнений выше 2 уровня в обеих группах по шкале Clavien-Dindo не наблюдалось.

Заключение. С точки зрения хирургической безопасности, эффективности, а также продолжительности восстановительного периода пациента, ГЛЭ-М является безопасным методом хирургического лечения гиперплазии предстательной железы и может служить альтернативой стандартной методике гольмиевой лазерной энуклеации.

Ключевые слова: предстательная железа; доброкачественная гиперплазия предстательной железы; гольмиевая энуклеация; эндоскопическая урология

Раскрытие информации: Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов: Кирилл С. Пешехонов — сбор, обработка, статистический анализ и интерпретация данных полученных в исследовании; Олег О. Бурлака — основной оператор, координатор хирургического этапа исследования; Евгений С. Шпиленя — разработка дизайна исследования, коррекция окончательной версии рукописи; Борис К. Комяков — формулировка концепции исследования.

Поступила в редакцию: 25.08.2020. **Принята к публикации:** 10.11.2020. **Опубликована:** 26.12.2020.

Автор для связи: Кирилл Сергеевич Пешехонов; тел.: +7 (921) 449-74-22; e-mail: ispeshe@gmail.com

Для цитирования: Пешехонов К.С., Бурлака О.О., Шпиленя Е.С., Комяков Б.К. Опыт использования технологии MOSES при эндоскопическом лечении гиперплазии предстательной железы. *Вестник урологии*. 2020;8(4):100-111. DOI: 10.21886/2308-6424-2020-8-4-100-111

Experience in the use of MOSES technology for endoscopic treatment of benign prostatic hyperplasia

Kirill S. Peshekhonov¹, Oleg O. Burlaka¹, Evgeniy S. Shpilenia², Boris K. Komyakov²

¹St. Petersburg Alexander Municipal Hospital
193312, Russian Federation, St. Petersburg, 4 Solidarity ave.

²Mechnikov North-West State Medical University
191015, Russian Federation, St. Petersburg, 41 Kirochnaya st.

Introduction. The development of laser technologies in medicine and their introduction into everyday clinical practice determine the trend of using this type of energy in the treatment of patients with lower urinary tract symptoms caused by benign prostatic hyperplasia (BPH). In the last decade, holmium laser enucleation (HoLEP) of the prostate has been claiming to be «the gold standard» in the BPH treatment. The advantages of HoLEP over alternative technologies (transurethral resection, bipolar enucleation) in the BPH treatment have been demonstrated in randomized trials. These advantages include the reduction of the patient's hospital stay, safety of manipulation and high quality of life for the patient after surgery. The use of electrical energy in resection techniques for the BPH treatment in most cases is limited by the prostate volume (80 cm³). A better understanding of the effect of laser radiation and its clinical efficacy has led to increased interest and widespread adoption of laser systems. The constant search and improvement of existing approaches encourages urologists and surgical equipment companies to research new laser systems. One type of improvement is a software update for laser pulse modulation that has been developed to improve the efficiency of laser equipment. For the further development of new laser technologies and widespread use in routine clinical practice, it is necessary to compare them with standard methods of BPH surgical treatment with an assessment of the effectiveness, as well as the pros and cons of the compared methods.

Purpose of the study. To evaluate the results of laser endoscopic treatment of patients with prostatic hyperplasia.

Materials and methods. The study included 50 patients with prostatic hyperplasia who underwent two different types of surgery — HoLEP (group I; n = 25) and HoLEP with MOSES (HoLEP-M) technology (group II; n = 25). Inclusion criteria were: the presence of moderate or severe obstructive symptoms of the lower urinary tract, prostate volume > 40 cm³, maximum urine flow (Q-max) < 12 ml/sec. Exclusion criteria were: the presence of cystostomy drainage, an oncological process of the urinary system, an active inflammatory process of the genitourinary system, previous surgical interventions on the urinary system. I-PSS, QoL and IIEF questionnaires data, the level of prostate-specific antigen (PSA), the maximum flow of the urine stream (Q-max) and the post-void residual volume were assessed at baseline and 3 months after the operation. The main indicators of the compared methods, the number and nature of complications were studied.

Results. Both methods of laser enucleation allow achieving a good functional result with a minimum number of complications. When comparing both methods in the group II of patients who underwent HoLEP-M, there was a statistically significant difference in terms of characteristics: the time of enucleation in group I (HoLEP) — 46.7 ± 15.0 min (31 – 80) vs group II (HoLEP-M) — 38.9 ± 7.6 min (30 – 60) (p = 0.03), but this did not affect the total time of surgery (p = 0.21), the level of haemoglobin postoperative changes in group I (HoLEP) — 7.5 ± 5.4 g/l (2 – 18) vs group II (HoLEP-M) — 5.0 ± 2.9 g/l (2 – 13) (p = 0.04) and irrigation time in the postoperative period, group I (HoLEP) — 17.6 ± 3.6 h (11 – 26) vs group II — 14.0 ± 4.3 h (5 – 21) (p < 0.001). Thus, the results of the study suggest that the HoLEP with the modified pulse MOSES technology has advantages over the standard HoLEP technique. HoLEP-M allows you to perform the enucleation stage faster, with better hemostasis and minimizes the effect of the laser on the surrounding tissues. Complications above level 2 were not observed in both groups according to the Clavien-Dindo scale.

Conclusion. HoLEP-M is a safe method of surgical treatment of prostatic hyperplasia from the point of view of surgical safety, efficacy, as well as the duration of the patient's recovery period and can serve as an alternative to the HoLEP standard technique.

Key words: prostate; benign prostatic hyperplasia; holmium enucleation; endoscopic urology

Disclosure: The study did not have sponsorship. The authors have declared no conflicts of interest.

Authors' contributions: Kirill S. Peshekhonov — collection, processing, statistical analysis and interpretation of data obtained in the study; Oleg O. Burlaka — main operator, coordinator in the surgical stage of the study; Evgeny S. Shpilenia — research design development, the final version of the manuscript correction; Boris K. Komyakov — formation of the research concept.

Received: 25.08.2020. **Accepted:** 10.11.2020. **Published:** 26.12.2020.

For correspondence: Kirill Sergeevich Peshekhonov; tel.: +7 (921) 449-74-22; e-mail: ispesh@gmail.com

For citation: Peshekhonov K.S., Burlaka O.O., Shpilenia E.S., Komyakov B.K. Experience in the use of MOSES technology for endoscopic treatment of benign prostatic hyperplasia. *Urology Herald*. (In Russ.). 2020;8(4):100-111. DOI: [10.21886/2308-6424-2020-8-4-100-111](https://doi.org/10.21886/2308-6424-2020-8-4-100-111)

Введение

Симптомы нижних мочевых путей (СНМП) вызванные гиперплазией предстательной железы (ГПЖ) — одно из наиболее часто встречающихся заболеваний у мужчин пожилого и старческого возраста [1]. Эпидемиологические исследования, проведённые в нашей стране, показали, что в период с 2008 по 2017 год, отмечен прирост общей заболеваемости патологии предстательной железы с 2152,1 до 2770,2 (+28,7%), рассчитанный на 100 тыс. мужского населения. За 9-летний период наблюдения отмечено увеличение первичной заболеваемости на 5,2 %, достигнув максимума в 2016 году: 296 тыс. первично-заболевших. Симптомы нижних мочевых путей, обусловленные развитием ГПЖ, встречаются у 40 – 80% мужчин в возрасте от 50 до 85 лет [2, 3]. Увеличение доли мужчин пожилого и старческого возраста определяет постепенное нарастание заболеваемости ГПЖ с 11,3% в возрасте 40 – 49 лет до 81,4% в возрасте ≥ 80 лет [4, 5]. По данным НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина, общее количество мужчин с СНМП в РФ может достигать 13 млн. человек, что выводит это заболевание в ряд первоочередных медицинских и социальных проблем и несёт значительную экономическую нагрузку на систему государственного здравоохранения [3].

Практически каждый второй мужчина к 60-летнему возрасту не удовлетворён качеством мочеиспускания, отмечая один или несколько симптомов: слабую струю при мочеиспускании, императивные позывы к мочеиспусканию, частое мочеиспускание малыми порциями, чувство неполного опорожнения мочевого пузыря [6].

Указанные факторы значимо сказываются на психологическом состоянии человека и нарушают его социальную адаптацию. Каждый четвёртый из тех пациентов, у которых развиваются данные симптомы, требует хирургического вмешательства [7].

В некоторых ситуациях медикаментозная терапия затруднена или невозможна из-за отягчающей сопутствующей патологии у пациентов пожилой возрастной группы. Каждый третий пожилой пациент, которому показано лечение СНМП имеет одну из форм ишемической или гипертонической болезни [8]. Четверть пациентов, которым требуется лечение СНМП, имеют одновременно от 2 до 5 сопутствующих болезней разного профиля. Это приводит к необходимости каждому второму пациенту принимать не менее 5 лекарственных препаратов одновременно, а каждому четвёртому — не менее 10 препаратов различных наименований [9, 10]. Полифармакотерапия снижает комплаенс пациентов к медикаментозному лечению и ухудшает результаты лечения пациентов с ГПЖ.

В 2018 году J.C. Ulchaker et al. сделали вывод, что наибольшая частота неудач наблюдается при лекарственной терапии и составляет до 30 – 40%, а при хирургических вмешательствах процент неэффективного результата составляет около 10%. Постоянная смена и подбор лекарственных препаратов по поводу СНМП при ГПЖ, а также затягивание с хирургическим вмешательством приводят к увеличению итоговой стоимости лечения ГПЖ при его неэффективности [11]. В исследовании R.L. Disantostefano et al. (2006) было показано, что после 5 – 7 лет применения комбинированной медикаментозной терапии, включающие оплаты визитов к врачам,

общие затраты на медикаментозное лечение превышают затраты на любой вид эндоурологического вмешательства [12]. Выраженная сопутствующая патология и побочные эффекты, связанные с консервативной терапией, а также вопрос эффективности экономических затрат, в определенных случаях делают оперативное лечение ГПЖ более предпочтительным, а иногда и единственно возможным.

Развитие и внедрение в практику современных методик хирургического лечения ГПЖ необходимо, так как около трети пациентов остаются неудовлетворёнными качеством мочеиспускания в послеоперационном периоде [7]. Наиболее частыми симптомами после операции являются ночное мочеиспускание, императивные позывы к мочеиспусканию, недержание мочи (ургентное и стрессовое), затруднённое мочеиспускание — симптомы, которые беспокоили пациентов и до операции [8]. В ходе операции у 15 – 20% пациентов после операции развиваются такие осложнения, как кровотечение, приводящее к анемизации больного и требующее гемотрансфузии, стриктура уретры, склероз шейки мочевого пузыря, ретроградная эякуляция, недержание мочи [13]. Эти осложнения требуют повторного хирургического вмешательства, что значительно увеличивает риски, связанные с повторным вмешательством, в том числе и анестезиологические, а также увеличивают стоимость лечения пациента [14]. Наиболее часто данные осложнения встречались при использовании монополярной ТУР ГПЖ, которые с некоторыми оговорками по сей день считаются «золотым стандартом» лечения ГПЖ и широко применяются в нашей стране [5, 15]. Однако в последнее время энуклеационные методики рассматриваются как альтернатива резекционным [16]. Усовершенствование методик оперативного лечения позволяет не только снизить риск интра-и послеоперационных кровотечений, но и выполнять эти операции у пожилых пациентов с установленными кардиостимуляторами, принимающих антикоагулянты и дезагреганты без коррекции дозировки указанных препаратов, что делает современные методики предпочтительными [7].

Дополнительным стимулом для поиска новых малоинвазивных хирургических вмешательств является то, что любая операция, помимо интраоперационных, предполагает ещё и анестезиологические риски, которые увеличиваются с возрастом. При выполнении трансуретральных операций достаточно регионар-

ной анестезии, без необходимости в общей. Это снижает риски развития осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы, а следовательно, и смертность пожилых пациентов в послеоперационном периоде [17].

Появление в клинической практике в 1996 году гольмиеволазерной энергии определило новый этап в развитии эндоурологических технологий [18]. Впоследствии совершенствование техники хирургического вмешательства позволило выполнять ретроградную энуклеацию от верхушки предстательной железы, к шейке мочевого пузыря. Эта техника позволила сохранять анатомичность энуклеации и минимизировать риски перфорации капсулы предстательной железы, травматизации внутреннего сфинктера мочевого пузыря, шейки мочевого пузыря [19].

Помимо совершенствования техники оперативного вмешательства, появление успеха в лечении гиперплазии предстательной железы определяется появлением новых видов лазера и оптимизации применяемой энергии [20]. Это стало доступно с появлением эффекта MOSES. Эффект MOSES был впервые адаптирован для клинического использования в урологии в 2017 году. При этом длина волны энергии гольмиевого лазера составляет (~ 2,1 мкм) и хорошо поглощается водой. Лазерная технология MOSES модулирует импульсный, лазерный взрыв на границе волокна и жидкой внешней среды. Часть энергии первого импульса, поглощается водой и приводит к образованию микропузырьков пара (первый кавитационный пузырьёк). Затем по мере затухания пузырька возникает второй импульс, и лазерный луч проходит через туннель с газовой средой с очень малым эффектом затухания по сравнению с жидкой средой, и возникает формирование второго кавитационного пузырька, обеспечивая максимальную энергию у объекта воздействия (рис. 1) [21].

Ввиду усовершенствования настроек системы лазерного лечения и появления нового лазерного волокна сформулировано предположение о том, что этот вид хирургического лечения гиперплазии предстательной железы может быть лучше стандартной методики гольмиевой энуклеации. Это послужило основанием для проведения ретро, проспективного сравнительного исследования стандартной гольмиеволазерной энуклеации предстательной железы (ГЛЭ) и гольмиеволазерной энуклеации с технологией MOSES у мужчин пожилого возраста с оценкой функциональных результатов, безопасности и послеоперационных осложнений.

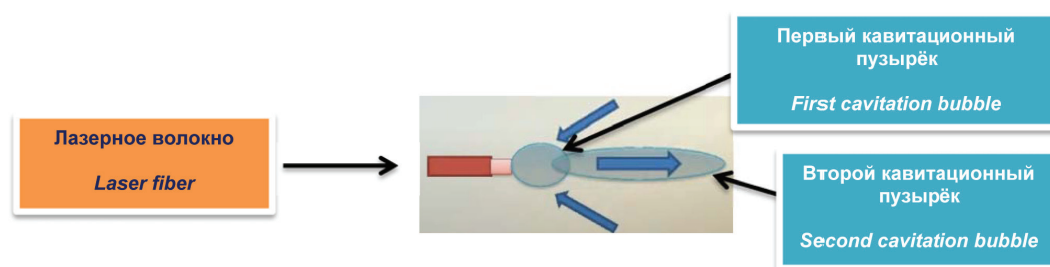


Рисунок 1. Этап формирования эффекта «MOSES»
Figure 1. The stage of «MOSES» effect formation

Цель исследования: сравнить результаты лазерного эндоскопического оперативного лечения пациентов с гиперплазией предстательной железы.

Материалы и методы

В исследование были включены 50 пациентов, разделённых на две группы по 25 пациентов в каждой. Все пациенты находились на лечении в период с октября 2018 по декабрь 2019 года и соответствовали следующим критериям: возраст старше 60 лет, наличие умеренных или тяжёлых симптомов нижних мочевых путей (СНМП), максимальный поток мочи — не более 12 мл/с, объём остаточной мочи > 50 мл. При показателях ПСА более 4 нг/мл на дооперационном этапе пациентам выполняли мультифокальную биопсию предстательной железы. Критериями исключения являлись возраст младше 60 лет, наличие цистостомического дренажа, онкологического процесса органов мочевыделительной системы, активная фаза воспалительного процесса мочевого пузыря, перенесённые ранее хирургические вмешательства на органах мочевыделительной системы. Перед операцией проводился сбор анамнеза, оценка данных по шкалам IPSS, QoL, МИЭФ, ПСА, урофлоуметрия, трансректальное ультразвуковое исследование (ТРУЗИ). Оценивались интраоперационные и послеоперационные показатели: время операции, масса энуклеированной ткани, длительность орошения, продолжительность катетеризации, пребывание в стационаре и спектр осложнений. Пациентов выписывали домой на следующий день после удаления катетера. Впоследствии проводилось комплексное обследование при 3-месячном наблюдении.

Хирургическая техника. Для лазерной энуклеации использовался 120 W гольмиевый лазер Lumenis 120H с толщиной торцевого волокна 550-нм. Технические параметры для проведения энуклеации: сила тока — 1,4 Дж и частота — 60 Гц, режим коагуляции — 2,0 Дж, частота — 40 Гц. Те же параметры были выставлены при энуклеации лазерным волокном MOSES. В обеих группах наблюдения техника энуклеации выполнялась по методике «en-bloc» (рис. 2). Морцелляцию энуклеированной ткани производили на оборудовании Lumenis Versacut. Все операции осуществлены одной хирургической бригадой, с опытом более тысячи трансуретральных вмешательств.

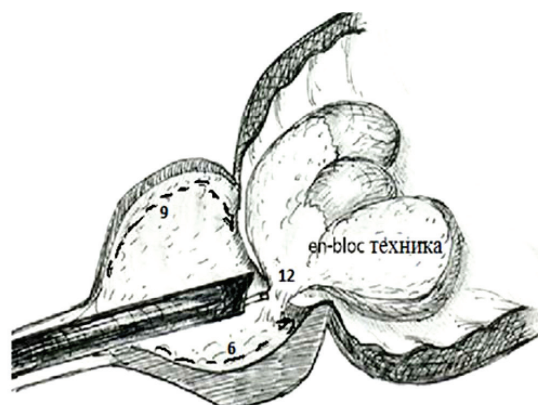


Рисунок 2. Схема энуклеации «En-bloc»^[1]
Figure 2. Enucleation technique «En-bloc»^[1]

Энуклеация начиналась с этапа надрезания слизистой в области верхушки простаты, проксимальнее семенного бугорка на 5 и 7 часах условного циферблата, до уровня простатической капсулы (рис. 3 – 4). Ориентиром достижения простатической капсулы выступали поперечные волокна белого цвета, которые отличались от характерной аденоматозной ткани. С одномомент-

^[1] Minagawa, S., Okada, S., Sakamoto, H., Toyofuku, K., & Morikawa, H. (2015). En-Bloc Technique With Anteroposterior Dissection Holmium Laser Enucleation of the Prostate Allows a Short Operative Time and Acceptable Outcomes. *Urology*, 86 3, 628-3.

ным использованием энергии лазера осуществлялась двусторонняя энуклеация долей железы в направлении шейки мочевого пузыря с пересечением участка слизистой на 12 часах условного циферблата. Затем энуклеированная аденома измельчалась морцеллятором на более мелкие фрагменты под контролем гемостаза и эвакуировалась из мочевого пузыря (рис. 5).

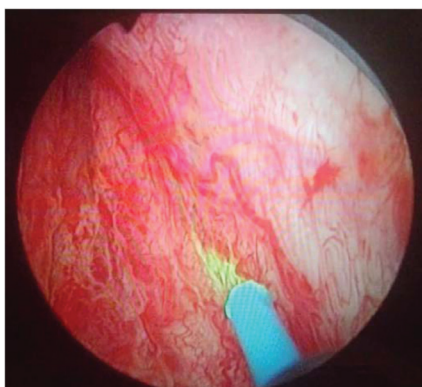


Рисунок 3. Этап начальной инцизии при гольмиеволазерной энуклеации
Figure 3. Primary incision stage during HoLEP

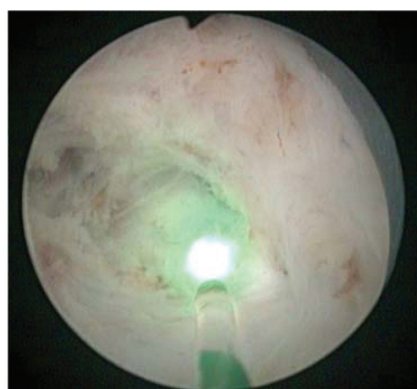


Рисунок 4. Этап энуклеации при гольмиеволазерной энуклеации с волокном MOSES
Figure 4. Enucleation stage during HoLEP MOSES



Рисунок 5. Этап морцелляции энуклеированных фрагментов при гольмиеволазерной энуклеации
Figure 5. Morcellation stage of the resected fragments during HoLEP

В обеих группах оперативные вмешательства выполнялись под постоянным орошением физиологического раствора, через резектоскоп диаметром 26 Fr. У всех прооперированных пациентов в послеоперационном гистологическом материале была подтверждена доброкачественная гиперплазия предстательной железы.

Статистическая обработка данных. Статистический анализ был выполнен с использованием Т-критерия Стюдента с предварительной оценкой нормальности выборок тестом Шапиро-Уилка. Пред- и послеоперационные показатели в каждой группе сравнивались при помощи Т-критерия Стюдента для парных сравнений. Статистически значимыми показателями считались значения $p < 0,05$. Использован пакет программ IBM SPSS Statistics 22 и Jamovi.

Результаты

В исследовании представлены две сопоставимые для сравнения группы пациентов. Первая группа подверглась выполнению ГЛЭ ($n = 25$), вторая — ГЛЭ с волокном MOSES ($n = 25$) (табл. 1).

В исследовании мы оценивали интраоперационные показатели, такие как продолжительность операции, которая состояла из двух этапов (энуклеации и морцелляции), объём удаляемой ткани, длительность послеоперационного орошения, послеоперационного дренирования мочевых путей, дельту гемоглобина и итоговый проведённый койко-день в стационаре (табл. 1). Общая продолжительность операции оценивалась с момента установки резектоскопа, до времени помещения уретрального катетера в полость мочевого пузыря. Время операции в группе ГЛЭ составило $62,2 \pm 20,4$ минут, и этот показатель был выше, чем в группе ГЛЭ-М ($56,1 \pm 12,1$ минут), но статистического подтверждения этот показатель не получил ($p = 0,21$). Однако при расчёте времени этапов энуклеации и морцелляции в группе ГЛЭ-М времени на выполнение этапа энуклеации было потрачено меньше, чем в группе ГЛЭ ($p = 0,03$). Объём удаляемой ткани был сопоставим ($p = 0,31$).

Промывная система преимущественно отключалась на следующие сутки. Удаление уретрального дренажа происходило при нормализации цвета мочи, поступающей по нему, от светло-розового до жёлтого. В группе, в которой применялась технология MOSES, были короче продолжительность послеоперационного орошения ($p < 0,001$) и время послеоперационного дренирования ($p = 0,27$), чем в группе ГЛЭ. На следующие сутки после оперативного вмеша-

Таблица 1. Характеристика пациентов и методик лечения

Table 1. Characteristic of patients included in the study and presentation of the results

Показатели <i>Characteristics</i>	ГЛЭ <i>HoLEP</i>	ГЛЭ-М <i>HoLEP-M</i>	95% ДИ <i>95% CI</i>	<i>p</i>
Возраст, лет <i>Age, years</i>	69,8 ± 6,6 (60 – 80)	68,4 ± 6,2 (60 – 80)	–	0,47
Объём предстательной железы, гр <i>Prostate volume, g</i>	64,1 ± 9,5 (48 – 90)	60,2 ± 15,7 (41 – 87)	–	0,29
Объём удалённой ткани, гр <i>Removed tissue volume, g</i>	46,6 ± 7,1 (35 – 66)	43,8 ± 11,5 (30 – 63)	-2,6 – 8,2	0,31
Время операции, мин <i>Surgery duration, min</i>	62,2 ± 20,4 (40 – 107)	56,1 ± 12,1 (40 – 90)	-3,5 – 15,5	0,21
Время энуклеации, мин <i>Enucleation duration, min</i>	46,7 ± 15,0 (31 – 80)	38,9 ± 7,6 (30 – 60)	1,0 – 14,6	0,03
Время морцелляции, мин <i>Morcellation duration, min</i>	15,7 ± 5,1 (12 – 30)	17,7 ± 3,5 (15 – 30)	-4,5 – 0,5	0,12
Время послеоперационного дренирования, ч <i>Postoperative drainage duration, h</i>	53,0 ± 24,0 (16 – 90)	45,4 ± 24,5 (15 – 92)	-21,4 – 6,1	0,27
Время орошения в послеоперационной периоде, ч <i>Irrigation duration in the postoperative period, h</i>	17,6 ± 3,6 (11 – 26)	14,0 ± 4,3 (5 – 21)	1,9 – 7,0	< 0,001
Дельта гемоглобина, г/л <i>Delta of hemoglobin, g/l</i>	7,5 ± 5,4 (2 – 18)	5,0 ± 2,9 (2 – 13)	-0,1 – 5,0	0,04
Койко-день <i>Hospital stay</i>	4,8 (3 – 10)	4,6 (3 – 7)	-0,8 – 1,1	0,81

Примечания: ГЛЭ — гольмиевая лазерная энуклеация; ГЛЭ-М — гольмиевая лазерная энуклеация с технологией MOSES; 95% ДИ — доверительный интервал при 95% уровне вероятности.

Notes: HoLEP — holmium laser enucleation; HoLEP-M — holmium laser enucleation (MOSES); 95% CI — confidence interval.

тельства осуществлялся забор клинического анализа крови для оценки показателей гемоглобина. В группе ГЛЭ-М было достоверно меньшее снижение этого показателя ($p = 0,04$). Выписка пациента производилась на следующие сутки после удаления уретрального дренажа, при условии восстановления самостоятельного мочеиспускания. Итоговая длительность пребывания пациентов в стационаре в обеих группах не различалась между группами ($p = 0,81$). Медиана времени пребывания пациентов в стационаре составила 4 койко-дня.

Ни один пациент не был исключён из исследования из-за послеоперационной смены диагноза. Во всех случаях в послеоперационном гистологическом материале была подтверждена доброкачественная гиперплазия предстательной железы.

При включении пациентов в исследование обе группы пациентов были сравнимы по функциональным показателям «до операции» ($p > 0,05$). Изучение показателей урофлоуметрии, IPSS, QoL, ПСА, объёма остаточной мочи через 3 месяца после оперативного вмешательства показало их значимое изменение в сравнении с ис-

ходными показателями в обеих группах пациентов (табл. 2) ($p < 0,05$).

Стоит отметить, что ни один из клинических показателей в обеих сравниваемых группах не получил статистического подтверждения. Следовательно, достоверных различий между группами не было выявлено, что свидетельствует об одинаковой эффективности анализируемых видов оперативных вмешательств в сроках трёхмесячного наблюдения после операции.

Из интра- и послеоперационных осложнений, которые возникли на госпитальном этапе, встречались перфорация капсулы, повреждение стенки мочевого пузыря, острая задержка мочи, обострение пиелонефрита, которые были разрешены во время госпитализации пациентов. Статистически значимых различий в частоте возникаемых осложнений выявлено не было (табл. 3). Ни в одной из групп в послеоперационном этапе не возникло необходимости в гемотрансфузии. Осложнений по шкале Clavien-Dindo выше 2-й категории в обеих группах послеоперационного периода не наблюдалось.

В связи с короткими сроками наблюдения (3 месяца) такие осложнения, как стрессовое не-

Таблица 2. Динамика симптомов и основных изучаемых параметров до и через 3 месяца после лечения
Table 2. Dynamics of symptoms and main studied parameters before and 3 months after treatment

Показатели <i>Characteristics</i>		ГЛЭ <i>HoLEP</i>	ГЛЭ-М <i>HoLEP-M</i>	p
I-PSS, баллы <i>I-PSS, points</i>	Исходно <i>Initial</i>	22,0 ± 3,3 (14 – 29)	21,6 ± 2,9 (18 – 27)	0,68
	Через 3 месяца <i>After 3 months</i>	7,6 ± 2,8 (6 – 17)*	6,8 ± 1,0 (5 – 17)*	0,20
QoL, баллы <i>QoL, points</i>	Исходно <i>Initial</i>	4,2 ± 0,8 (3 – 6)	4,3 ± 1,1 (3 – 6)	0,88
	Через 3 месяца <i>After 3 months</i>	2,1 ± 1,2 (1 – 6)*	2,4 ± 1,0 (1 – 5)*	0,32
МИЭФ, баллы <i>IIEF, points</i>	Исходно <i>Initial</i>	17,8 ± 4,8 (10 – 25)	15,8 ± 3,5 (10 – 21)	0,16
	Через 3 месяца <i>After 3 months</i>	17,0 ± 5,2 (7 – 25)*	15,2 ± 3,8 (10 – 21)*	0,21
Q-макс, мл/с <i>Q-max, ml/s</i>	Исходно <i>Initial</i>	7,3 ± 1,4 (6 – 11)	7,9 ± 2,1 (4 – 11)	0,26
	Через 3 месяца <i>After 3 months</i>	23,6 ± 6,0 (12 – 32)*	22,0 ± 4,5 (14 – 29)*	0,31
ООМ, мл <i>RUV, ml</i>	Исходно <i>Initial</i>	94,0 ± 64,6 (50 – 225)	87,5 ± 40,3 (50 – 200)	0,77
	Через 3 месяца <i>After 3 months</i>	37,3 ± 19,4 (20 – 90)*	35,4 ± 11,6 (20 – 55)*	0,73
ПСА, нг/мл <i>PSA, ng/ml</i>	Исходно <i>Initial</i>	2,4 ± 1,9 (0,3 – 7,0)	2,7 ± 1,6 (0,2 – 6)	0,61
	Через 3 месяца <i>After 3 months</i>	1,9 ± 1,6 (0,2 – 6)*	2,1 ± 1,4 (0,2 – 5,2)*	0,73

Примечания: 1) ГЛЭ — гольмиевая лазерная энуклеация; ГЛЭ-М — гольмиевая лазерная энуклеация с технологией MOSES; I-PSS — международная система суммарной оценки заболеваний предстательной железы в баллах «International Prostate Symptom Score»; QoL — шкала оценки качества жизни, связанного с мочеиспусканием «Quality of life»; МИЭФ — международный индекс эректильной функции; Q-макс — максимальная скорость мочеиспускания; ООМ — объем остаточной мочи; ПСА — простатспецифический антиген. 2) * — статистически значимое различие при сравнении с показателями до лечения ($p < 0,05$).

Notes: 1) HoLEP — holmium laser enucleation; HoLEP-M — holmium laser enucleation (MOSES); I-PSS — International Prostate Symptom Score; QoL — Quality of Life; IIEF — International Index of Erectile Function; Q-max — maximum urinary flow; RUV — residual urine volume; PSA — prostate-specific antigen. 2) * — significant difference between initial and final index ($p < 0.05$).

Таблица 3. Виды и количество осложнений
Table 3. Types of complications and its number

Вид осложнений <i>Types of complications</i>	ГЛЭ <i>HoLEP</i>	ГЛЭ-М <i>HoLEP-M</i>	p
Перфорация капсулы простаты, повреждение стенки мочевого пузыря <i>Capsular perforation, injury of bladder wall</i>	1 / 25	0 / 25	0,337
Острая задержка мочеиспускания <i>Acute urinary retention</i>	1 / 25	2 / 25	0,571
Инфекционно-воспалительные осложнения <i>Infectious complications</i>	2 / 25	3 / 25	0,654
Общее число осложнений <i>Total complications</i>	4 / 25	5 / 25	0,726

Примечания: ГЛЭ — гольмиевая лазерная энуклеация; ГЛЭ-М — гольмиевая лазерная энуклеация с технологией MOSES.

Notes: HoLEP — holmium laser enucleation; HoLEP-M — holmium laser enucleation (MOSES).

держание мочи, стриктура уретры, контрактура шейки мочевого пузыря в нашем исследовании не оценивались. За всеми пациентами, принявшими участие в исследовании, продолжается наблюдение.

Обсуждение

Несмотря на прогресс в фармакологической сфере за последние годы и снижение общего количества операций по поводу гиперплазии предстательной железы, трансуретральная резекция предстательной железы и гольмиеволазерная энуклеация оставляют за собой право называться одними из наиболее эффективных хирургических видов лечения инфравезикальной обструкции. Однако сопутствующие заболевания у пациентов пожилой возрастной группы, проблема сочетания и развития побочных эффектов от приёма лекарственных препаратов для лечения ГПЖ, а также осложнения после ТУР ГПЖ диктуют необходимость поиска новых видов лечения ГПЖ. Безопасность и эффективность — основные требования, предъявляемые к новым методикам, которые выступают как альтернатива ТУРП [1, 19].

Расширение возможностей эндохирургии и появление минимально инвазивных технологий лечения ГПЖ позволяет клиницистам и пациентам более гибко выбирать варианты лечения. Научные работы последних лет свидетельствуют о том, что ранняя высокотехнологичная хирургия в определенных случаях может обеспечить высокий долгосрочный клинический эффект и качество жизни пациента, снизив нагрузку как на физическое плательщика, так и на систему здравоохранения [12, 22].

Появление большого количества работ, описывающих методику ГЛЭ, совершенствование техники (энуклеации) оперативного вмешательства, а также внедрение новых лазерных систем имеют цель улучшить результаты хирургического лечения пациентов с ГПЖ [23, 24]. При этом каждую из этих «новых» методик необходимо сравнивать со стандартами лечения ГПЖ — гольмиевой лазерной энуклеацией и трансуретральной резекцией предстательной железы.

Инновации в лечении ГПЖ с использованием биполярной хирургии, лазеров и минимально инвазивных технологий не только повысили эффективность лечения, но и обеспечили экономическое преимущество перед традиционными операциями или длительным консервативным лечением [12].

Нами проведена сравнительная оценка интра- и послеоперационных результатов двух

методик (ГЛЭ и ГЛЭ-М). При оценке интраоперационных данных показано, что гольмиеволазерная энуклеация с технологией MOSES имеет преимущество по таким показателям, как время энуклеации и гемостатический эффект. С точки зрения достижения клинического эффекта, а также частоты послеоперационных осложнений, статистически значимых различий получено не было. Это позволяет говорить об одинаковой эффективности анализируемых видов оперативных вмешательств в сроках трёхмесячного наблюдения после операции. Длительность нахождения уретрального катетера и сроки пребывания в стационаре были также без статистически достоверных различий.

В представленном исследовании есть ограничения по объёму проведённой выборки, срокам наблюдения в послеоперационном периоде, а также отсутствию слепой рандомизации при наборе в операционную группу.

Результаты нашего исследования достаточно сдержанно позволяют судить о том, что ГЛЭ с технологией модифицированного импульса MOSES имеет преимущества перед стандартной методикой ГЛЭ в скорости выполнения этапа энуклеации и более эффективном гемостазе. Обе методики лазерной энуклеации позволяют добиться хорошего функционального результата с минимальным количеством осложнений.

Заключение

Анализируя показатели опросников I-PSS, QoL, скорость потока мочи, объём остаточной мочи и уровень снижения ПСА можно сделать вывод о том, что обе энуклеационные методики (ГЛЭ и ГЛЭ-М) являются эффективными и могут являться методом выбора в лечении ГПЖ у пациентов с гиперплазией предстательной железы. Лазерные методики имеют приемлемые показатели в сроках послеоперационного орошения, дренирования мочевых путей и итоговом времени нахождения пациента в стационаре, а следовательно, времени послеоперационной реабилитации. ГЛЭ с технологией модифицированного импульса MOSES превосходит стандартную методику ГЛЭ, позволяет быстрее выполнять этап энуклеации, обладает более выраженным гемостатическим эффектом.

В нашем исследовании мы зафиксировали наличие умеренных интраоперационных различий между ГЛЭ и ГЛЭ-М. Мы считаем, что технологию модифицированного импульса MOSES можно безопасно внедрять в практику хирурги-

ческого лечения гиперплазии предстательной железы. Использование новейших лазерных технологий позволяет улучшить показатели хи-

рургического лечения данной патологии. Необходимы долгосрочные и более крупные исследования, чтобы подтвердить эти результаты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Lim KB. Epidemiology of clinical benign prostatic hyperplasia. *Asian J Urol.* 2017;4(3):148-151. DOI: 10.1016/j.ajur.2017.06.004
2. Кривонос О.В., Скачкова Е.И., Малхасян В.А., Пушкарь Д.Ю. Состояние, проблемы и перспективы развития Российской урологической службы. *Урология.* 2012;(5):5-12. eLIBRARY ID: 18193388
3. Аполихин О.И., Комарова В.А., Никушина А.А., Сивков А.В. Болезни предстательной железы в Российской Федерации: статистические данные 2008-2017 гг. *Экспериментальная и клиническая урология.* 2019;(2):4-13. DOI: 10.29188/2222-8543-2019-11-2-4-12
4. Вишневский Е.Л., Лоран О.Б., Вишневский А.Е. *Клиническая оценка расстройств мочеиспускания.* М.: Терра; 2001. ISBN 5-273-00170-6
5. Лопаткин Н.А. Осложнения ТУР предстательной железы и аденомэктомии. В кн.: *Доброкачественная гиперплазия предстательной железы.* М.; 1997. Loh SY, Chin CM. A demographic profile of patients undergoing transurethral resection of the prostate for benign prostatic hyperplasia and presenting in acute urinary retention. *BJU Int.* 2002;89(6):531-3. DOI: 10.1046/j.1464-410x.2002.02662.x
6. Еникеев Д.В., Глыбочко П.В., Аляев Ю.Г., Рапопорт Л.М., Еникеев М.Э., Спивак Л.Г., Цариченко Д.Г., Сорокин Н.И., Суханов Р.Б., Дымов А.М., Хамраев О.Х., Гаас М.Я., Тараткин М.С. Эндоскопическая энуклеация предстательной железы – новый стандарт хирургического лечения гиперплазии предстательной железы. *Андрология и генитальная хирургия.* 2017;18(3):83-88. DOI: 10.17650/2070-9781-2017-18-3-83-88
7. Аль-Шукри С.Х., Гиоргобини Т.Г., Амдий Р.Э., Аль-Шукри А.С. Нарушения мочеиспускания у больных с неудовлетворительными результатами хирургического лечения доброкачественной гиперплазии предстательной железы. *Вестник хирургии имени И.И. Грекова.* 2017;176(6):66-70. DOI: 10.24884/0042-4625-2017-176-6-66-70
8. Herr M, Robine JM, Pinot J, Arvieu JJ, Ankri J. Polypharmacy and frailty: prevalence, relationship, and impact on mortality in a French sample of 2350 old people. *Pharmacoepidemiol Drug Saf.* 2015;24(6):637-46. DOI: 10.1002/pds.3772
9. Gacci M, Corona G, Sebastianelli A, Serni S, De Nunzio C, Maggi M, Vignozzi L, Novara G, McVary KT, Kaplan SA, Gravas S, Chapple C. Male Lower Urinary Tract Symptoms and Cardiovascular Events: A Systematic Review and Meta-analysis. *Eur Urol.* 2016;70(5):788-796. DOI: 10.1016/j.eururo.2016.07.007
10. Ulchaker JC, Martinson MS. Cost-effectiveness analysis of six therapies for the treatment of lower urinary tract symptoms due to benign prostatic hyperplasia. *Clinicoecon Outcomes Res.* 2017;10:29-43. DOI: 10.2147/CEOR.S148195
11. DiSantostefano RL, Biddle AK, Lavelle JP. The long-term cost effectiveness of treatments for benign prostatic hyperplasia. *Pharmacoeconomics.* 2006;24(2):171-91. DOI: 10.2165/00019053-200624020-00006
12. Zhong J, Feng Z, Peng Y, Liang H. A Systematic Review and Meta-analysis of Efficacy and Safety Following Holmium Laser Enucleation of Prostate and Transurethral Resection of Prostate for Benign Prostatic Hyperplasia. *Urology.* 2019;131:14-20. DOI: 10.1016/j.urology.2019.03.034

REFERENCES

1. Lim KB. Epidemiology of clinical benign prostatic hyperplasia. *Asian J Urol.* 2017;4(3):148-151. DOI: 10.1016/j.ajur.2017.06.004
2. Krivonos O.V., Skachkova E.I., Malhasyan V.A., Pushkar D.YU. Sostoyanie, problemy i perspektivy razvitiya rossiyskoy urologicheskoy sluzhby. [Current state, challenges and prospects for the development of the russian urological service]. *Urologiya.* 2012;(5):5-12. (In Russ.). eLIBRARY ID: 18193388
3. Apolihin O.I., Komarova V.A., Nikushina A.A., Sivkov A.V. Prostate diseases in the Russian Federation: statistical data for 2008-2017. *Experimental and Clinical Urology.* 2019;(2):4-13. (In Russ.). DOI: 10.29188/2222-8543-2019-11-2-4-12
4. Vishnevskij E.L., Loran O.B., Vishnevskij A.E. *Klinicheskaja ocenka rasstrojstv mocheispuskaniya.* M.: Terra; 2001. (In Russ.). ISBN 5-273-00170-6
5. Lopatkin N.A. Oslozhneniya TUR predstatel'noj zhelezy i adenomjektomii. In book: *Dobrokachestvennaja giperplazija predstatel'noj zhelezy.* Pod red. Lopatkina N.A. M.; 1997. (In Russ.).
6. Loh SY, Chin CM. A demographic profile of patients undergoing transurethral resection of the prostate for benign prostatic hyperplasia and presenting in acute urinary retention. *BJU Int.* 2002;89(6):531-3. DOI: 10.1046/j.1464-410x.2002.02662.x
7. Enikeev D.V., Glybochko P.V., Alyaev Y.G., Rapoport L.M., Enikeev M.E., Spivak L.G., Tsarichenko D.G., Sorokin N.I., Sukhanov R.B., Dymov A.M., Khamraev O.K., Gaas M.Y., Taratkin M.S. Endoscopic enucleation of the prostate – a new standard in surgical treatment of benign prostatic hyperplasia. *Andrology and Genital Surgery.* 2017;18(3):83-88. (In Russ.). DOI: 10.17650/2070-9781-2017-18-3-83-88
8. Al-Shukri S.K., Giorgobiani T.G., Amdiy R.E., Al-Shukri A.S. Urinary dysfunction in patients with unsatisfactory results of surgical treatment of benign prostatic hyperplasia. *Grekov's Bulletin of Surgery.* 2017;176(6):66-70. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2017-176-6-66-70
9. Herr M, Robine JM, Pinot J, Arvieu JJ, Ankri J. Polypharmacy and frailty: prevalence, relationship, and impact on mortality in a French sample of 2350 old people. *Pharmacoepidemiol Drug Saf.* 2015;24(6):637-46. DOI: 10.1002/pds.3772
10. Gacci M, Corona G, Sebastianelli A, Serni S, De Nunzio C, Maggi M, Vignozzi L, Novara G, McVary KT, Kaplan SA, Gravas S, Chapple C. Male Lower Urinary Tract Symptoms and Cardiovascular Events: A Systematic Review and Meta-analysis. *Eur Urol.* 2016;70(5):788-796. DOI: 10.1016/j.eururo.2016.07.007
11. Ulchaker JC, Martinson MS. Cost-effectiveness analysis of six therapies for the treatment of lower urinary tract symptoms due to benign prostatic hyperplasia. *Clinicoecon Outcomes Res.* 2017;10:29-43. DOI: 10.2147/CEOR.S148195
12. DiSantostefano RL, Biddle AK, Lavelle JP. The long-term cost effectiveness of treatments for benign prostatic hyperplasia. *Pharmacoeconomics.* 2006;24(2):171-91. DOI: 10.2165/00019053-200624020-00006
13. Zhong J, Feng Z, Peng Y, Liang H. A Systematic Review and Meta-analysis of Efficacy and Safety Following Holmium Laser Enucleation of Prostate and Transurethral Resection of Prostate for Benign Prostatic Hyperplasia. *Urology.* 2019;131:14-20. DOI: 10.1016/j.urology.2019.03.034

12. Красулин В.В., Глухов В.П., Васильев К.С. Современные возможности хирургического лечения гиперплазии предстательной железы. *Вестник урологии*. 2019;7(2):85-92. DOI: 10.21886/2308-6424-2019-7-2-85-92
13. Michalak J, Tzou D, Funk J. HoLEP: the gold standard for the surgical management of BPH in the 21(st) Century. *Am J Clin Exp Urol*. 2015;3(1):36-42. PMID: 26069886. PMCID: PMC4446381
14. Пешехонов К.С., Шпиленя Е.С., Комяков Б.К., Бурлака О.О., Саргсян М.С. Сравнительный анализ резекционной и энуклеационных методик эндоскопического лечения гиперплазии предстательной железы у пациентов пожилого возраста. *Вестник урологии*. 2020;8(1):25-38. DOI: 10.21886/2308-6424-2020-8-1-25-38
15. de Lucia C, Femminella GD, Rengo G, Ruffo A, Parisi V, Pagano G, Liccardo D, Cannavo A, Iacotucci P, Komici K, Zincarelli C, Rengo C, Perrone-Filardi P, Leosco D, Iacono F, Romeo G, Amato B, Ferrara N. Risk of acute myocardial infarction after transurethral resection of prostate in elderly. *BMC Surg*. 2013;13 Suppl 2(Suppl 2):S35. DOI: 10.1186/1471-2482-13-S2-S35
16. Gilling PJ, Kennett K, Das AK, Thompson D, Fraundorfer MR. Holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP) combined with transurethral tissue morcellation: an update on the early clinical experience. *J Endourol*. 1998;12(5):457-9. DOI: 10.1089/end.1998.12.457
17. Liu CX, Xu AB, Zheng SB, Li HL. V1403: Real Endo-Enucleation of Prostate for Treatment of Benign Prostatic Hyperplasia. *The Journal of Urology*. 2006;175(4S):453. DOI: 10.1016/S0022-5347(18)33970-3
18. Enikeev D, Shariat SF, Taratkin M, Glybochko P. The changing role of lasers in urologic surgery. *Curr Opin Urol*. 2020;30(1):24-29. DOI: 10.1097/MOU.0000000000000695
19. Ventimiglia E, Traxer O. What Is Moses Effect: A Historical Perspective. *J Endourol*. 2019;33(5):353-357. DOI: 10.1089/end.2019.0012
20. Das AK, Teplitzky S, Humphreys MR. Holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP): a review and update. *Can J Urol*. 2019;26(4 Suppl 1):13-19. PMID: 31481144
21. Gratzke C, Bachmann A, Descalzeaud 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
22. Мартов А.Г. Максимов В.А., Яровой С.Ю., Ермаков Д.В., Корниенко С.И., Фахредин Г.А. Трансуретральная гольмиевая энуклеация аденомы предстательной железы. *Урология*. 2011;1:38-43. eLIBRARY ID: 16335687
23. Krasulin V.V., Gluhov V.P., Vasilev K.S. Surgical treatment of benign prostatic hyperplasia: modern methods and potentials. *Urology Herald*. 2019;7(2):85-92. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2019-7-2-85-92
24. Michalak J, Tzou D, Funk J. HoLEP: the gold standard for the surgical management of BPH in the 21(st) Century. *Am J Clin Exp Urol*. 2015;3(1):36-42. PMID: 26069886. PMCID: PMC4446381
25. Peshekhonov K.S., Shpilenia E.S., Komyakov B.K., Burlaka O.O., Sargsyan M.S. Endoscopic Treatment of Prostatic Hyperplasia in Elderly Patients: A Comparative Analysis of Resection and Enucleation Technique. *Urology Herald*. 2020;8(1):25-38. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2020-8-1-25-38
26. de Lucia C, Femminella GD, Rengo G, Ruffo A, Parisi V, Pagano G, Liccardo D, Cannavo A, Iacotucci P, Komici K, Zincarelli C, Rengo C, Perrone-Filardi P, Leosco D, Iacono F, Romeo G, Amato B, Ferrara N. Risk of acute myocardial infarction after transurethral resection of prostate in elderly. *BMC Surg*. 2013;13 Suppl 2(Suppl 2):S35. DOI: 10.1186/1471-2482-13-S2-S35
27. Gilling PJ, Kennett K, Das AK, Thompson D, Fraundorfer MR. Holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP) combined with transurethral tissue morcellation: an update on the early clinical experience. *J Endourol*. 1998;12(5):457-9. DOI: 10.1089/end.1998.12.457
28. Liu CX, Xu AB, Zheng SB, Li HL. V1403: Real Endo-Enucleation of Prostate for Treatment of Benign Prostatic Hyperplasia. *The Journal of Urology*. 2006;175(4S):453. DOI: 10.1016/S0022-5347(18)33970-3
29. Enikeev D, Shariat SF, Taratkin M, Glybochko P. The changing role of lasers in urologic surgery. *Curr Opin Urol*. 2020;30(1):24-29. DOI: 10.1097/MOU.0000000000000695
30. Ventimiglia E, Traxer O. What Is Moses Effect: A Historical Perspective. *J Endourol*. 2019;33(5):353-357. DOI: 10.1089/end.2019.0012
31. Das AK, Teplitzky S, Humphreys MR. Holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP): a review and update. *Can J Urol*. 2019;26(4 Suppl 1):13-19. PMID: 31481144
32. Gratzke C, Bachmann A, Descalzeaud 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
33. Martov A.G., Maksimov V.A., Yarovoj S.Yu., Ergakov D.V., Kornienko S.I., Fahredinov G.A. Transurethral holmium enucleation of prostatic adenoma. *Urologiya*. 2011;1:38-43. (In Russ.). eLIBRARY ID: 16335687

Сведения об авторах

Кирилл Сергеевич Пешехонов — врач-уролог отделения урологии СПб ГБУЗ «Александровская больница»
г. Санкт-Петербург, Россия
ORCID iD 0000-0003-2196-3175
e-mail: ispesh@gmail.com
Олег Олегович Бурлака — к.м.н.; заведующий отделением урологии СПб ГБУЗ «Александровская больница»
г. Санкт-Петербург, Россия
ORCID iD 0000-0001-6405-9405
e-mail: burlaka@list.ru
Евгений Семенович Шпиленя — д.м.н., профессор; профессор кафедры урологии ФГБОУ ВО СЗГМУ им.

Information about the authors

Kirill S. Peshekhonov — M.D.; Urologist, Urological Division, St. Petersburg Alexander Municipal Hospital
ORCID iD 0000-0003-2196-3175
e-mail: ispesh@gmail.com
Oleg O. Burlaka — M.D., Cand.Sc.(M); Head, Urological Division, St. Petersburg Alexander Municipal Hospital
ORCID iD 0000-0001-6405-9405
e-mail: burlaka@list.ru
Evgeniy S. Shpilenia — M.D. Dr.Sc.(M), Full Prof.; Prof., Dept. of Urology, Mechnikov North-West State Medical University
ORCID iD 0000-0003-0479-6555
e-mail: spilenya@mail.ru

И.И. Мечникова Минздрава России
г. Санкт-Петербург, Россия
ORCID iD 0000-0003-0479-6555
e-mail: spilenya@mail.ru

Борис Кириллович Комяков — д.м.н., профессор; заведующий кафедрой урологии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России
г. Санкт-Петербург, Россия
ORCID iD 0000-0002-8606-9791
e-mail: komyakovbk@mail.ru

Boris K. Komyakov — M.D. Dr.Sc.(M), Full Prof.; Head, Dept. of Urology, Mechnikov North-West State Medical University
ORCID iD 0000-0002-8606-9791
e-mail: komyakovbk@mail.ru