

DOI: <https://doi.org/10.17816/uroved110730>

Научная статья



# Тулиевая лазерная энуклеация предстательной железы (ThuLEP): оценка эффективности и безопасности у пациентов с объемом предстательной железы более 80 см<sup>3</sup>

Н.Ю. Костенков<sup>1, 2</sup>, С.Х. Аль-Шукри<sup>1</sup>, Р.Э. Амдий<sup>1</sup>, Е.С. Невирович<sup>1, 2</sup>,  
И.Н. Ткачук<sup>1, 2</sup>, А.В. Новицкий<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия;

<sup>2</sup> Городская больница № 15, Санкт-Петербург, Россия

**Актуальность.** Доброкачественная гиперплазия предстательной железы — распространенное заболевание у мужчин старше 60 лет. В качестве золотого стандарта лечения доброкачественной гиперплазии предстательной железы объемом до 80 см<sup>3</sup> применяют трансуретральную резекцию предстательной железы. В то же время при объеме простаты более 80 см<sup>3</sup> выбор оптимального метода хирургического лечения является предметом дискуссий.

**Цель** — оценка эффективности и безопасности тулиевой лазерной энуклеации предстательной железы (ThuLEP) у больных доброкачественной гиперплазией предстательной железы с объемом предстательной железы более 80 см<sup>3</sup>.

**Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 75 пациентов в возрасте от 64 до 83 лет (средний возраст 70,4 года) с объемом предстательной железы от 80 до 215 см<sup>3</sup> (в среднем 123,9 см<sup>3</sup>). Всем больным выполняли ThuLEP с помощью тулий-волоконного лазера FiberLase U1 мощностью 120 Вт. Контрольные обследования проводили через 3 и 6 мес. после операции.

**Результаты.** Продолжительность оперативного вмешательства составила в среднем 84,7 мин (57–135 мин). Длительность нахождения уретрального катетера после операции в среднем составила 2,8 сут. Частота интра- и послеоперационных осложнений была низкой, ни одному пациенту не потребовалось проведения гемотрансфузии, а также повторного оперативного вмешательства с целью коагуляции сосудов ложа предстательной железы. У 3 (4 %) пациентов во время марцелляции возникло поверхностное повреждение стенки мочевого пузыря, которое потребовало коагуляции места травматизации. Все зафиксированные осложнения относились к I и II группам по шкале Clavien – Dindo. Проведенные через 3 и 6 мес. обследования показали достоверное снижение выраженности расстройств мочеиспускания, повышение качества жизни и улучшение оттока мочи из мочевого пузыря по сравнению с исходным уровнем.

**Выводы.** Результаты проведенного исследования показали высокую клиническую эффективность и безопасность применения тулиевой лазерной энуклеации доброкачественной гиперплазии у пациентов с размерами предстательной железы более 80 см<sup>3</sup>.

**Ключевые слова:** тулиевый лазер; тулиевая лазерная энуклеация предстательной железы; ThuLEP; инфравезикальная обструкция; доброкачественная гиперплазия предстательной железы; ДГПЖ.

## Как цитировать:

Костенков Н.Ю., Аль-Шукри С.Х., Амдий Р.Э., Невирович Е.С., Ткачук И.Н., Новицкий А.В. Тулиевая лазерная энуклеация предстательной железы (ThuLEP): оценка эффективности и безопасности у пациентов с объемом предстательной железы более 80 см<sup>3</sup> // Урологические ведомости. 2022. Т. 12. № 3. С. 211–219. DOI: <https://doi.org/10.17816/uroved110730>

DOI: <https://doi.org/10.17816/uroved110730>

Research Article

# Thulium laser enucleation of prostate (ThuLEP): efficacy and safety evaluation in patients with a prostate volume more than 80 cm<sup>3</sup>

Nikolay Yu. Kostenkov<sup>1, 2</sup>, Salman Kh. Al-Shukri<sup>1</sup>, Refat E. Amdiy<sup>1</sup>, Evgeniy S. Nevirovich<sup>1, 2</sup>, Iliya N. Tkachuk<sup>1, 2</sup>, Andrey V. Novitskiy<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia;

<sup>2</sup> City Hospital No. 15, Saint Petersburg, Russia

**BACKGROUND:** Benign prostatic hyperplasia is a common condition in men over 60 years of age. The gold standard for the treatment of benign prostatic hyperplasia up to 80 cm<sup>3</sup> is transurethral resection of the prostate. At the same time, with a prostate volume of more than 80 cm<sup>3</sup>, the choice of the optimal method of surgical treatment of benign prostatic hyperplasia is a matter of debate.

**AIM:** Evaluation of the efficacy and safety of thulium laser enucleation of the prostate (ThuLEP) in patients with benign prostatic hyperplasia with a prostate volume of more than 80 cm<sup>3</sup>.

**MATERIALS AND METHODS:** The study involved 75 patients with benign prostatic hyperplasia aged 64 to 83 years (mean age 70.4 years) with a prostate volume of 80 to 215 cm<sup>3</sup> (mean 123.9 cm<sup>3</sup>). All patients underwent ThuLEP using a thulium fiber laser FiberLase U1 with a power of 120 W. Control examinations were performed 3 and 6 months after the surgery.

**RESULTS:** The duration of surgery averaged 84.7 minutes and ranged from 57 to 135 minutes. The duration of the urethral catheter after surgery averaged 2.8 days. The frequency of intra- and postoperative complications was low, none of the patients required blood transfusion, as well as repeated surgery to coagulate the vessels of the prostate bed. In 3 (4%) patients, superficial damage to the bladder wall occurred during marcellation, which required coagulation of the injury site. All recorded complications belonged to groups I and II according to the Clavien – Dindo scale. Examinations carried out after 3 and 6 months showed a significant decrease in the severity of voiding disorders, an increase in the quality of life and an improvement in the outflow of urine from the bladder compared with the baseline.

**CONCLUSIONS:** The results of the study showed high clinical efficacy and safety of the use of thulium laser enucleation of benign prostatic hyperplasia in patients with prostates more than 80 cm<sup>3</sup>.

**Keywords:** thulium laser; thulium laser enucleation of prostate; ThuLEP; bladder outlet obstruction; benign prostatic hyperplasia; BPH.

**To cite this article:**

Kostenkov NYu, Al-Shukri SKh, Amdiy RE, Nevirovich ES, Tkachuk IN, Novitskiy AV. Thulium laser enucleation of prostate (ThuLEP): efficacy and safety evaluation in patients with a prostate volume more than 80 cm<sup>3</sup>. *Urology reports (St. Petersburg)*. 2022;12(3):211-219. DOI: <https://doi.org/10.17816/uroved110730>

Received: 31.08.2022

Accepted: 19.09.2022

Published: 29.09.2022

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Доброкачественная гиперплазия предстательной железы (ДГПЖ) — одно из наиболее частых заболеваний мужчин старшей возрастной группы и основная причина развития у них симптомов нижних мочевыводящих путей (СНМП). В возрасте старше 60 лет клинические проявления ДГПЖ развиваются у более половины мужчин [1, 2]. Значимость ДГПЖ обусловлена не только ее высокой распространенностью, но и существенным снижением качества жизни и высоким риском развития осложнений [3, 4]. Медикаментозная терапия является первой линией лечения пациентов с ДГПЖ, однако при ее неэффективности, наличии выраженной инфравезикальной обструкции или развитии осложнений показано хирургическое лечение [5]. У пациентов старшего возраста необходимость оперативного вмешательства повышается — если в возрасте 60 лет доля таких пациентов составляет около 30 %, то к 80 годам увеличивается практически вдвое [6, 7]. Длительное время золотым стандартом лечения ДГПЖ считается монополярная трансуретральная резекция простаты, однако при ее выполнении при объеме предстательной железы более 80 см<sup>3</sup> увеличивается риск развития осложнений [5]. Для хирургического лечения ДГПЖ больших размеров были предложены и успешно применяются биполярная плазмокинетическая трансуретральная резекция, электровапоризация, лазерная гольмиевая и тулиевая энуклеация, лапароскопическая и робот-ассистированная аденомэктомия [4, 8–10]. Все эти методы лечения используются в урологической практике, однако каждый из них имеет свои преимущества и недостатки. Эффективность и безопасность различных оперативных вмешательств для лечения ДГПЖ больших размеров до сих пор остаются предметом дискуссий.

В последние годы в лечении пациентов с ДГПЖ широко используются лазерные хирургические технологии. Первой из них стала методика вапоризации («испарения») ткани простаты, затем стали выполнять энуклеацию предстательной железы и комбинировать эти два метода. Использование методов марцелляции позволило проводить лазерную энуклеацию при больших объемах простаты [11, 12]. Энуклеация предстательной железы с помощью тулиевого лазера, или тулиевая лазерная энуклеация (англ. Thulium laser enucleation of the prostate — ThuLEP), была впервые предложена в 2009 г. F. Imkamp и соавт. [13] и с тех пор была внедрена во многих урологических центрах по всему миру. В рекомендациях Европейской ассоциации урологов (EAU) 2022 г. ThuLEP рассматривается как возможная альтернатива трансуретральной резекции и гольмиевой лазерной энуклеации предстательной железы (HoLEP) у пациентов с СНМП средней и тяжелой степени [14]. При этом многие вопросы относительно выполнения ThuLEP у больных ДГПЖ, в частности, при больших размерах предстательной железы, остаются неясными.

*Цель* — оценка эффективности и безопасности ThuLEP у больных ДГПЖ с объемом предстательной железы более 80 см<sup>3</sup>.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 75 пациентов с ДГПЖ, которые находились на лечении в урологическом отделении СПб ГБУЗ «Городская больница № 15», являющемся клинической базой кафедры урологии ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова, в период с ноября 2019 г. по октябрь 2021 г. Возраст наблюдаемых пациентов составил от 64 до 83 лет (в среднем 70,4 года), при этом старше 70 лет было 45 (60 %) пациентов. У 7 (6,7 %) больных по поводу острой задержки мочи ранее были установлены цистостомический дренаж или уретральный катетер.

Критериями включения в настоящее исследование были наличие показаний к оперативному лечению ДГПЖ (рецидивирующая задержка мочеиспускания, выраженная инфравезикальная обструкция, камни мочевого пузыря, интермиттирующая макрогематурия, гидронефроз, обусловленный ДГПЖ, с/без хронической болезни почек, большое количество остаточной мочи, неэффективность предшествующей медикаментозной терапии), объем предстательной железы >80 см<sup>3</sup>, наличие умеренных и выраженных СНМП (IPSS >7 баллов, QoL >2 баллов). Критерии невключения в исследование: острые или активная фаза хронических инфекционно-воспалительных заболеваний мочевых и половых органов, подозрение на рак предстательных желез, мочевого пузыря и других органов мочеполовой системы, оперативные вмешательства на нижних мочевых путях и предстательной железе в анамнезе.

Объем предстательной железы у наблюдаемых пациентов находился в диапазоне от 80 до 215 см<sup>3</sup> и в среднем составил 123,9 см<sup>3</sup>. Наличие ДГПЖ больших размеров сопровождалось выраженными СНМП и значимым ухудшением качества жизни: средний балл по анкете IPSS в среднем составил 24,6 балла, а показатель качества жизни по шкале QoL — 4,17 балла.

Всем включенным в исследование пациентам была выполнена ThuLEP с помощью тулий-волоконного лазера FiberLase U1 (ООО НТО «ИРЭ-Полюс», Россия) мощностью 120 Вт. Во время оперативного вмешательства применяли двух- или трехдолевую технику энуклеации простаты, после чего простатическая ткань подвергалась морцелляции. Трехдолевым способом был прооперирован 41 (54,6 %) пациент, двухдолевым — 34 (45,4 %).

Технику трехдолевой энуклеации использовали при больших размерах средней доли предстательной железы, в остальных случаях применяли двухдолевой способ. При трехдолевой технике разрез лазером начинали в положениях 5 и 7 ч условного циферблата. Затем разрезы углубляли до капсулы и продолжали от шейки мочевого пузыря до семенного бугорка. Впоследствии оба

разреза соединяли вместе, очерчивая капсулу на всем протяжении. Использовали механическое отделение долей от капсулы с помощью лазера и тубуса резектоскопа. После этого делали 12-часовой разрез и боковые доли рассекали от 12 до 3 ч условного циферблата путем отделения их от капсулы с использованием только лазерной энергии. После того как 3- и 5-часовые желоба были рассечены, они соединялись, и доля отделялась от капсулы. Ту же процедуру производили в положении от 7 до 9 ч. Средняя мощность лазера была установлена на уровне 60 Вт, энергия импульса составляла 1,5 Дж. Для ирригации использовали обычный 0,9 % раствор натрия хлорида. В конце операции доли морцелировали. При двухдольной технике вместо 5- и 7-часового разрезов использовали 6-часовой. В остальном процедура сходна с описанной выше. После операции пациентам устанавливали уретральный катетер Foley 22 Ch.

На дооперационном этапе все пациенты прошли комплексное урологическое обследование, включавшее сбор жалоб и анамнеза, лабораторное обследование с оценкой уровня онкомаркеров рака предстательной железы, урофлоуметрию, а также трансректальное ультразвуковое исследование предстательной железы или магнитно-резонансную томографию малого таза. Все пациенты, за исключением тех, у кого мочевого пузыря дренировался цистостомическим дренажом или уретральным катетером, перед операцией заполняли опросники IPSS и QoL. Контрольные обследования проводили через 3 и 6 мес. после операции. В эти сроки оценивали состояние пациентов с помощью опросников IPSS и QoL, выполняли урофлоуметрию и трансректальное ультразвуковое исследование предстательной железы. 35 пациентов с сохраненной эректильной функцией заполняли опросник МИЭФ-5 до операции, а также через 3 и 6 мес. после нее.

Подавляющее большинство включенных в настоящее исследование пациентов страдали сопутствующими заболеваниями разной степени тяжести. У 37 (49,3 %) диагностирована ишемическая болезнь сердца, у 33 (44 %) — гипертоническая болезнь, у 11 (14,6 %) — цереброваскулярная болезнь, в том числе с перенесенным

острым нарушением мозгового кровообращения в анамнезе. Только у 6 (8 %) человек при обследовании не выявлено какой-либо сопутствующей патологии. Пациенты проходили тщательную предоперационную подготовку. Больные, получающие антикоагулянтную и дезагрегантную терапию, перед операцией были осмотрены кардиологом с целью коррекции дозировок и возможным переводом на низкомолекулярный гепарин. Среди наблюдаемых нами пациентов коррекция антикоагулянтной терапии потребовалась 32 (42,7 %) пациентам.

Статистическую обработку результатов исследования проводили в программе Statistica v.10.0. Для описания количественных переменных использовали среднее арифметическое значение ( $M$ ) и стандартное отклонение от среднего арифметического значения ( $\sigma$ ), качественные переменные описывали абсолютными и относительными частотами (процентами). Различия считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Тулиевая лазерная энуклеация предстательной железы (ThuLEP) была выполнена всем 75 включенным в исследование пациентам. Продолжительность оперативного вмешательства составляла от 57 до 135 мин (в среднем 84,7 мин). Систему орошения отключали в первые сутки после операции. Длительность катетеризации в среднем составила 2,8 сут. Средний койко-день, проведенный после операции, составил 3,1 сут. Как правило, пациентов выписывали на следующие сутки после удаления уретрального катетера. Ни одному пациенту не потребовалось проведения гемотрансфузии, а также повторного оперативного вмешательства с целью коагуляции сосудов ложа предстательной железы. Частота интра- и ранних послеоперационных осложнений была низкой (см. таблицу). У 3 (4 %) пациентов во время марцелляции возникло поверхностное повреждение стенки мочевого пузыря, которое потребовало коагуляции места травматизации. Ни в одном случае не зарегистрировано перфорации мочевого пузыря, травматизации устьев мочеточ-

**Таблица.** Интра- и ранние послеоперационные осложнения ThuLEP ( $n = 75$ )

**Table.** Intra- and early postoperative complications of ThuLEP ( $n = 75$ )

Осложнение	Лечение	Частота осложнений ( $n = 75$ )
Осложнения I группы по шкале Clavien – Dindo		
Нарушение оттока мочи в связи с обтурацией уретрального катетера кровяным сгустком	Промывание уретрального катетера	2 (2,7 %)
Повреждение слизистой оболочки мочевого пузыря	Коагуляция области повреждения, установка уретрального катетера	3 (4 %)
Осложнения II группы по шкале Clavien – Dindo		
Послеоперационная гипертермия	Антибактериальная терапия	7 (9,3 %)
Острая задержка мочи	Повторная катетеризация мочевого пузыря	2 (2,7 %)

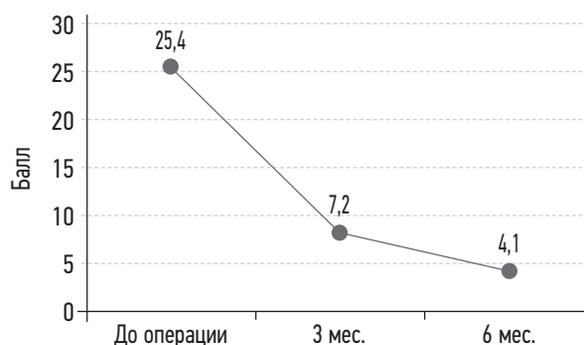
ников или синдрома водной интоксикации организма (ТУР-синдрома). У 2 (2,7 %) пациентов отмечено нарушение оттока мочи в связи с обтурацией уретрального катетера кровяным сгустком. Гипертермия в раннем послеоперационном периоде зарегистрирована только у 7 (9,3 %) пациентов, при этом температура тела не поднималась выше 38,4 °С. Средняя продолжительность оперативного вмешательства у этих больных была больше, чем у пациентов без гипертермии ( $113 \pm 12,4$  мин). После проведения антибактериальной терапии согласно результатам бактериологического посева мочи у всех пациентов температура нормализовалась в первые двое суток после операции. Случаев гнойно-септических осложнений у пациентов не отмечено. У 2 (2,7 %) пациентов после удаления уретрального катетера возникла острая задержка мочи, вероятнее всего обусловленная отеком области энуклеации. Этим пациентам потребовалась повторная установка уретрального катетера с назначением противовоспалительной терапии. После удаления уретрального катетера через 2 сут у обоих больных наблюдалось восстановление самостоятельного мочеиспускания. Ни у кого после удаления катетера не отмечено недержания мочи. Все зафиксированные осложнения относились к I и II группам по шкале Clavien – Dindo, осложнений III–V степени не было ни у одного пациента. В одном случае (1,3 %) в связи с ухудшением качества мочеиспускания через 3 мес. после операции при уретроцистоскопии был диагностирован склероз шейки мочевого пузыря.

После оперативного лечения отмечено существенное снижение выраженности СНМП, о чем свидетельствовала динамика общего балла по опроснику IPSS. Если до операции значение данного показателя составляло  $25,4 \pm 5,3$  балла, то через 3 мес. после операции —  $7,2 \pm 2,2$  балла ( $p = 0,002$ ), а через 6 мес. — уже  $4,1 \pm 1,9$  ( $p = 0,001$ ) (рис. 1).

Уменьшение интенсивности СНМП сопровождалось улучшением качества жизни. Так, значение показателя QoL до операции составило  $4,2 \pm 0,5$ , через 3 мес. после операции —  $3,2 \pm 0,7$ , а через 6 мес. —  $2,4 \pm 0,7$  ( $p < 0,05$ ). Изменение качества жизни у наблюдаемых больных после операции представлено на рис. 2.

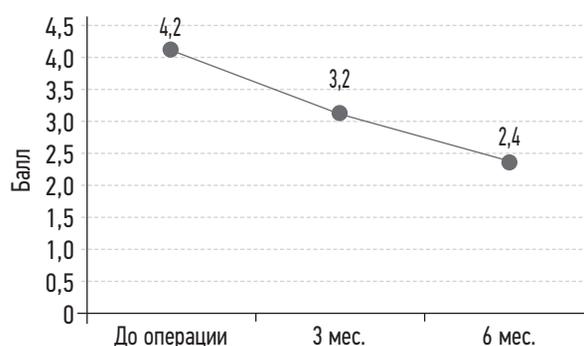
Выполнение ThuLEP способствовало улучшению оттока мочи из мочевого пузыря, о чем свидетельствовала динамика урофлоуметрических показателей. Максимальная скорость мочеиспускания ( $Q_{\max}$ ) до операции составляла  $7,1 \pm 1,4$  мл/с, через 3 мес. после операции значение этого показателя равнялось  $19,5 \pm 6,3$  мл/с, а через 6 мес. —  $24,5 \pm 8,2$  мл/с ( $p = 0,012$ ) (рис. 3).

На улучшение опорожнения мочевого пузыря после ThuLEP указывало также снижение объема остаточной мочи у оперированных больных. Перед проведением оперативного вмешательства величина этого показателя составила  $114 \pm 74,3$  мл, через 3 мес. после операции —  $23 \pm 9,8$  мл, а через 6 мес. —  $14,2 \pm 4,3$  мл ( $p = 0,001$ ). Таким образом, выявлено достоверное значительное



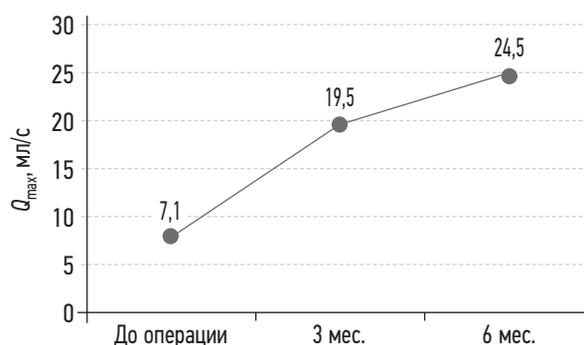
**Рис. 1.** Динамика изменения общего балла по опроснику IPSS у пациентов с доброкачественной гиперплазией предстательной железы после ThuLEP ( $n = 75$ )

**Fig. 1.** Dynamics of changes in IPSS in patients with benign prostatic hyperplasia after ThuLEP ( $n = 75$ )



**Рис. 2.** Динамика изменения качества жизни по шкале QoL у пациентов с доброкачественной гиперплазией предстательной железы после ThuLEP ( $n = 75$ )

**Fig. 2.** Dynamics of changes in the quality of life according to the QoL scale in patients with benign prostatic hyperplasia after ThuLEP ( $n = 75$ )

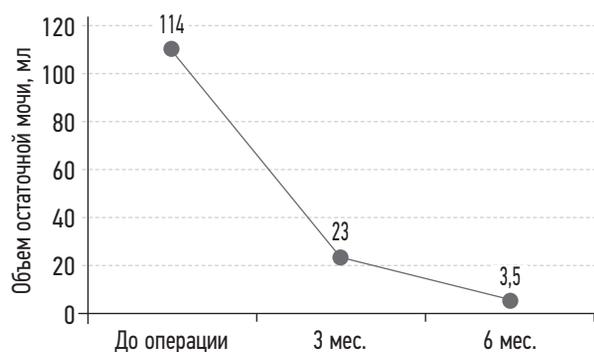


**Рис. 3.** Динамика изменения максимальной скорости мочеиспускания ( $Q_{\max}$ ) у пациентов с доброкачественной гиперплазией предстательной железы после ThuLEP ( $n = 75$ )

**Fig. 3.** Dynamics of change in maximum urine flow rate ( $Q_{\max}$ ) in patients with benign prostatic hyperplasia after ThuLEP ( $n = 75$ )

снижение объема остаточной мочи после операции по сравнению с исходными данными (рис. 4).

Динамика изменения суммы баллов по шкале МИЭФ-5 после операции у пациентов с сохраненной эректильной



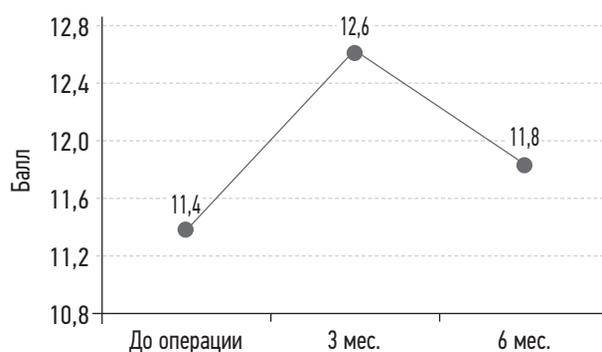
**Рис. 4.** Динамика изменения объема остаточной мочи у пациентов с доброкачественной гиперплазией предстательной железы после ThuLEP ( $n = 75$ )

**Fig. 4.** Dynamics of change in residual urine volume in patients with benign prostatic hyperplasia after ThuLEP ( $n = 75$ )

функцией представлена на рис. 5. Как видно из приведенных данных, через 3 и 6 мес. после операции достоверного изменения среднего балла не произошло, то есть после операции не было ни улучшения, ни ухудшения половой функции.

Результаты исследования показывают, что после выполнения ThuLEP пациентам с ДГПЖ больших размеров достоверно снижается выраженность расстройств мочеиспускания, повышается качество жизни и улучшается отток мочи из мочевого пузыря. Об этом свидетельствует динамика показателей IPSS, QoL,  $Q_{\max}$  и объема остаточной мочи. Изменения оказались достоверными и отмечались по крайней мере в течение 6 мес. после операции.

Результаты исследования подтверждают полученные другими авторами данные о высокой клинической эффективности и безопасности тулиевой лазерной энуклеации предстательной железы [15–18]. Использование тулиевого лазера в хирургии предстательной железы основано на его физических свойствах. Центральная длина волны тулиевого лазера регулируется в диапазоне от 1,75 до 2,22 мкм, что точно соответствует пику поглощения воды в тканях при 1,92 мкм. Это качество предполагает наиболее высокое поглощение энергии на поверхности ткани. Благодаря данному преимуществу тулиевый лазер справляется с vaporизацией и гемостазом. В этой связи ThuLEP при операциях по поводу ДГПЖ характеризуется минимизацией кровопотери и высокой скоростью резекции ткани предстательной железы [16]. Эти обстоятельства особенно важны при хирургических вмешательствах у пациентов с большими размерами предстательной железы, в которых отмечается более выраженный кровоток [19]. Установка для выполнения ThuLEP характеризуется компактностью, низким уровнем шума, меньшей стоимостью по сравнению с гольмиевым лазером, а также отсутствием необходимости в водяной системе охлаждения и переоборудования розеток в операционной. Ряд исследований также показал, что гистологический



**Рис. 5.** Динамика изменения суммы баллов МИЭФ-5 у пациентов с доброкачественной гиперплазией предстательной железы после ThuLEP ( $n = 75$ )

**Fig. 5.** Dynamics of changes in the sum of IIEF-5 points in patients with benign prostatic hyperplasia after ThuLEP ( $n = 75$ )

анализ материала после тулиевой лазерной трансуретральной резекции предстательной железы менее подвержен деструкции, что позволяет производить более точную диагностику вероятного рака предстательной железы [20].

Таким образом, ThuLEP простаты обеспечивает хорошие функциональные результаты в послеоперационном периоде, имеет значимые преимущества по сравнению с открытой аденомэктомией и трансуретральной резекцией предстательной железы, включающие более короткое время катетеризации мочевого пузыря и пребывания в больнице, меньший объем кровопотери, более низкую частоту осложнений и повторных операций, высокий реабилитационный потенциал. Данный метод также можно успешно использовать у пожилых пациентов со множеством сопутствующих заболеваний благодаря своей малотравматичности и обеспечению хорошего гемостаза, в том числе у пациентов, получающих антикоагулянтную терапию.

## ВЫВОДЫ

Результаты проведенного исследования показали высокую клиническую эффективность и безопасность применения ThuLEP ДГПЖ у пациентов с большими размерами предстательной железы. Целесообразно более широкое использование ThuLEP для хирургического лечения больших ДГПЖ.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

**Этическое утверждение.** Участники исследования были проинформированы о целях и методологии исследования и добровольно предоставили письменное согласие на свое участие.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Author contribution.** Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis,

interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

**Ethics approval.** The study participants were informed about the objectives and methodology of the study and voluntarily provided written consent for their participation.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Корнеев И.А., Алексеева Т.А., Аль-Шукри С.Х., Пушкарь Д.Ю. Симптомы нижних мочевых путей у мужчин Северо-Западного региона Российской Федерации: анализ результатов популяционного исследования // Урологические ведомости. 2016. Т. 6, № 1. С. 5–9. DOI: 10.17816/uroved615-9
2. Амдий Р.Э. Диагностическое и прогностическое значение уродинамических исследований нижних мочевых путей у больных с инфравезикальной обструкцией и нарушением сократимости детрузора: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Санкт-Петербург, 2007. Режим доступа: <https://www.dissercat.com/content/diagnosticheskoe-i-prognosticheskoe-znachenie-urodinamicheskikh-issledovaniy-nizhnikh-mochev/read>. Дата обращения: 10.08.2022.
3. Пушкарь Д.Ю., Берников А.Н., Ходырева Л.А. и др. Качество жизни пациентов с симптомами нижних мочевыводящих путей после перенесенной ТУРП по поводу ДГПЖ // Урология. 2018. № 1. С. 53–61. DOI: 10.18565/urology.2018.1.53-61
4. Zhang M.W., El Tayeb M.M., Borofsky M.S., et al. Comparison of perioperative outcomes between holmium laser enucleation of the prostate and robot-assisted simple prostatectomy // J Endourol. 2017. Vol. 31, No. 9. P. 847–850. DOI: 10.1089/end.2017.0095
5. Доброкачественная гиперплазия предстательной железы. Клинические рекомендации Минздрава РФ. 2020. Режим доступа: [https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/6\\_](https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/6_). Дата обращения: 10.08.2022.
6. Кузьмин И.В., Новицкий А.В., Невирович Е.С., и др. Выбор метода лечения больных с доброкачественной гиперплазией предстательной железы больших размеров в сочетании с синдромом старческой астении // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2021. № 2. С. 97–107. DOI 10.24412/2312-2935-2021-2-97-107
7. Lokeshwar S.D., Harper B.T., Webb E., et al. Epidemiology and treatment modalities for the management of benign prostatic hyperplasia // Transl Androl Urol. 2019. Vol. 8, No. 5. P. 529–539. DOI: 10.21037/tau.2019.10.01
8. Мартов А.Г., Ергаков Д.В., Турин Д.Е., Андронов А.С. Биполярная и лазерная эндоскопическая энуклеация доброкачественной гиперплазии предстательной железы больших размеров // Урология. 2020. № 1. С. 59–63. DOI: 10.18565/urology.2020.1.59-63
9. Выдрин П.С., Калинина С.Н., Бурлака О.О., Александров М.С. Оценка копулятивной функции и выраженности симптомов нижних мочевых путей у пациентов после трансуретральной энуклеации доброкачественной гиперплазии предстательной железы // Урологические ведомости. 2021. Т. 11, № 2. С. 123–132. DOI: 10.17816/uroved55409
10. Еникеев Д.В., Глыбочко П.В., Аляев Ю.Г., и др. Эндоскопическая энуклеация предстательной железы — новый стандарт хирургического лечения гиперплазии предстательной железы // Андрология и генитальная хирургия. 2017. Т. 18, № 3. С. 83–88. DOI: 10.17650/2070-9781-2017-18-3-83-88
11. Vartak K.P., Raghuvanshi K. Outcome of thulium laser enucleation of prostate surgery in high-risk patients with benign prostatic hyperplasia // Urol Ann. 2019. Vol. 11, No. 4. P. 358–362. DOI: 10.4103/UA.UA\_175\_18
12. Еникеев Д.В., Глыбочко П.В., Аляев Ю.Г., и др. Лазерная энуклеация гиперплазии простаты (HoLEP и ThuLEP): сравнительный анализ эффективности при лечении рецидивов гиперплазии простаты // Урология. 2017. № 4. С. 50–54. DOI 10.18565/urology.2017.4.50-54
13. Imkamp F., Bach T., Gross A.J., et al. ThuLEP-Thulium laser enucleation of the prostate // J Endourology. 2009. Vol. 23 (Suppl. 1). P. 24–26.
14. Gacci M., Gratzke C., Herrmann T.R.W., et al. Management of Non-neurogenic Male LUTS. EAU Guideline. Режим доступа: <https://uroweb.org/guidelines/management-of-non-neurogenic-male-luts/chapter/disease-management>
15. Ketan P.V., Prashant H.S. Thulium laser enucleation of the prostate is a safe and a highly effective modality for the treatment of benign prostatic hyperplasia — Our experience of 236 patients // Urol Ann. 2016. Vol. 8, No. 1. P. 76–80. DOI: 10.4103/0974-7796.171494
16. Bozzini G., Berti L., Maltagliati M., et al. Current evidence of ThuLEP for BPH: A review of literature // Turk J Urol. 2021. Vol. 47, No. 6. P. 461–469. DOI: 10.5152/tud.2021.21170
17. Jones P., Rai B.P., Somani B.K., Aboumarzouk O.M. A review of thulium laser vapo-enucleation of the prostate: A novel laser-based strategy for benign prostate enlargement // Arab J Urol. 2015. Vol. 13, No. 3. P. 209–211. DOI: 10.1016/j.aju.2015.06.007
18. Raber M., Buchholz N.N.P., Vercesi A., et al. Thulium laser enucleation of the prostate (ThuLEP): Results, complications, and risk factors in 139 consecutive cases // Arab J Urol. 2018. Vol. 16, No. 4. P. 411–416. DOI: 10.1016/j.aju.2018.05.004
19. Выдрин П.С., Калинина С.Н., Кореньков Д.Г. Оценка кровотока в предстательной железе до и после трансуретральной энуклеации доброкачественной гиперплазии // Урологические ведомости. 2022. Т. 12, № 1. С. 63–70. DOI: 10.17816/uroved105171
20. Sun F., Sun X., Shi Q., Zhai Y. Transurethral procedures in the treatment of benign prostatic hyperplasia: A systematic review and meta-analysis of effectiveness and complications // Medicine (Baltimore). 2018. Vol. 97, No. 51. P. e13360. DOI: 10.1097/MD.00000000000013360

## REFERENCES

1. Korneyev IA, Alexeeva TA, Al-Shukri SH, Pushkar DYU. Lower urinary tract symptoms in male population of the Russian Federation North-Western Region: analysis of population study results. *Urologicheskie Vedomosti*. 2016;6(1):5–9. (In Russ.) DOI: 10.17816/uroved615-9
2. Amdii RE. Diagnosticheskoe i prognosticheskoe znachenie uro-dinamicheskikh issledovaniy nizhnikh mochevykh putei u bol'nykh s infravezikal'noi obstruktsiei i narusheniem sokratimosti detruzora [dissertation abstract]. Saint Petersburg; 2007. Available from: <https://www.dissercat.com/content/diagnosticheskoe-i-prognosticheskoe-znachenie-urodinamicheskikh-issledovaniy-nizhnikh-mochev/read> (In Russ.)
3. Pushkar' DYU, Bernikov AN, Khodyreva LA, et al. Quality of life in patients with lower urinary tract symptoms after TURP for benign prostatic hyperplasia. *Urologiya*. 2018;(1):53–61. (In Russ.) DOI: 10.18565/urology.2018.1.53-61
4. Zhang MW, El Tayeb MM, Borofsky MS, et al. Comparison of perioperative outcomes between holmium laser enucleation of the prostate and robot-assisted simple prostatectomy. *J Endourol*. 2017;31(9):847–850. DOI: 10.1089/end.2017.0095
5. Dobrokachestvennaya giperplaziya predstatel'noi zhelezy. Klinicheskie rekomendatsii Minzdrava RF. 2020. Available from: [https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/6\\_](https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/6_). (In Russ.)
6. Kuz'min IV, Novitskii AV, Nevirovich ES, et al. Peculiarities of treatment of gerontological patients with benign prostate hyperplasia of large sizes in combination with stric asthenia syndrome. *Scientific Journal Current Problems of Health Care and Medical Statistics*. 2021;(2):97–107. DOI 10.24412/2312-2935-2021-2-97-107
7. Lokeshwar SD, Harper BT, Webb E, et al. Epidemiology and treatment modalities for the management of benign prostatic hyperplasia. *Transl Androl Urol*. 2019;8(5):529–539. DOI: 10.21037/tau.2019.10.01
8. Martov AG, Ergakov DV, Turin DE, Andronov AS. Bipolar and laser endoscopic enucleation for large benign prostatic hyperplasia. *Urologiya*. 2020;(1):59–63. (In Russ.) DOI: 10.18565/urology.2020.1.59-63
9. Vydrin PS, Kalinina SN, Burlaka OO, Aleksandrov MS. Assessment of copulative function and severity of lower urinary tract symptoms in patients with benign prostatic hyperplasia after transurethral enucleation. *Urology reports (St. Petersburg)*. 2021;11(2):123–132. (In Russ.) DOI: 10.17816/uroved55409
10. Enikeev DV, Glybochko PV, Alyaev YuG, et al. 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
11. Vartak KP, Raghuvanshi K. Outcome of thulium laser enucleation of prostate surgery in high-risk patients with benign prostatic hyperplasia. *Urol Ann*. 2019;11(4):358–362. DOI: 10.4103/UA.UA\_175\_18
12. Enikeev DV, Glybochko PV, Alyaev YuG, et al. Laser enucleation of the prostate (HoLEP and ThuLEP): a comparative effectiveness analysis in treating recurrent prostatic hyperplasia. *Urologiya*. 2017;(4):50–54. (In Russ.) DOI 10.18565/urology.2017.4.50-54
13. Imkamp F, Bach T, Gross AJ, et al. ThuLEP-Thulium laser enucleation of the prostate. *J Endourology*. 2009;23(Suppl. 1):24–26.
14. Gacci M, Gratzke C, Herrmann TRW, et al. Management of Non-neurogenic Male LUTS. EAU Guideline. Available from: <https://uroweb.org/guidelines/management-of-non-neurogenic-male-luts/chapter/disease-management>
15. Ketan PV, Prashant HS. Thulium laser enucleation of the prostate is a safe and a highly effective modality for the treatment of benign prostatic hyperplasia — Our experience of 236 patients. *Urol Ann*. 2016;8(1):76–80. DOI: 10.4103/0974-7796.171494
16. Bozzini G, Berti L, Maltagliati M, et al. Current evidence of ThuLEP for BPH: A review of literature. *Turk J Urol*. 2021;47(6):461–469. DOI: 10.5152/tud.2021.21170
17. Jones P, Rai BP, Somani BK, Aboumarzouk OM. A review of thulium laser vapo-enucleation of the prostate: A novel laser-based strategy for benign prostate enlargement. *Arab J Urol*. 2015;13(3):209–211. DOI: 10.1016/j.aju.2015.06.007
18. Raber M, Buchholz NNP, Vercesi A, et al. Thulium laser enucleation of the prostate (ThuLEP): Results, complications, and risk factors in 139 consecutive cases. *Arab J Urol*. 2018;16(4):411–416. DOI: 10.1016/j.aju.2018.05.004
19. Vydrin PS, Kalinina SN, Koren'kov DG. Assessment of blood flow in the prostate before and after transurethral enucleation of benign hyperplasia prostate. *Urology reports (St. Petersburg)*. 2022;12(1):63–70. DOI: 10.17816/uroved105171
20. Sun F, Sun X, Shi Q, Zhai Y. Transurethral procedures in the treatment of benign prostatic hyperplasia: A systematic review and meta-analysis of effectiveness and complications. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(51): e13360. DOI: 10.1097/MD.00000000000013360

## ОБ АВТОРАХ

\***Николай Юрьевич Костенков**, аспирант, врач-уролог; адрес: Россия, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8246-8798>; eLibrary SPIN: 2041-8837; e-mail: drkostenkov@rambler.ru

**Сальман Хасунович Аль-Шукри**, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой урологии; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4857-0542>; eLibrary SPIN: 2041-8837; Scopus: 6506423220; e-mail: alshukri@mail.ru

## AUTHORS' INFO

\***Nikolay Yu. Kostenkov**, Postgraduate Student, Urologist; address: 6-8, Lva Tolstogo st., Saint Petersburg, 197022, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8246-8798>; eLibrary SPIN: 2041-8837; e-mail: drkostenkov@rambler.ru

**Salman Kh. Al-Shukri**, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Urology; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4857-0542>; eLibrary SPIN: 2041-8837; Scopus: 6506423220; e-mail: alshukri@mail.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

## ОБ АВТОРАХ

**Рефат Эльдарович Амдий**, д-р мед. наук, профессор кафедры урологии; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1305-5791>; eLibrary SPIN: 2399-7041; Scopus: 6506347944; e-mail: r.e.amdiy@mail.ru

**Евгений Станиславович Невирович**, канд. мед. наук, доцент кафедры урологии; заведующий урологическим отделением; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8427-5092>; eLibrary SPIN: 9362-4145; e-mail: [enevirovich@gmail.com](mailto:enevirovich@gmail.com)

**Илья Николаевич Ткачук**, канд. мед. наук, доцент кафедры урологии, врач-уролог; e-mail: [tkachuk2@yandex.ru](mailto:tkachuk2@yandex.ru)

**Андрей Викторович Новицкий**, д-р мед. наук, главный врач; e-mail: [b15@zdrav.spb.ru](mailto:b15@zdrav.spb.ru)

## AUTHORS' INFO

**Refat E. Amdiy**, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Urology; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1305-5791>; eLibrary SPIN: 2399-7041; Scopus: 6506347944; e-mail: [r.e.amdiy@mail.ru](mailto:r.e.amdiy@mail.ru)

**Evgeniy S. Nevirovich**, MD, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Urology; Head of the urological unit; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8427-5092>; eLibrary SPIN: 9362-4145; e-mail: [enevirovich@gmail.com](mailto:enevirovich@gmail.com)

**Ilya N. Tkachuk**, MD, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Urology, Urologist; e-mail: [tkachuk2@yandex.ru](mailto:tkachuk2@yandex.ru)

**Andrey V. Novitskiy**, MD, Dr. Sci. (Med.), Chief Physician; e-mail: [b15@zdrav.spb.ru](mailto:b15@zdrav.spb.ru)