

НАУЧНЫЕ ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ SCIENTIFIC LITERATURE REVIEWS

<https://doi.org/10.57256/2949-0715-2026-5-2-11-22>



ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МАЛОИНВАЗИВНЫХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОЙ ГИПЕРПЛАЗИИ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ: ОТ ОТКРЫТЫХ ОПЕРАЦИЙ К УЛЬТРАМАЛОИНВАЗИВНЫМ МЕТОДИКАМ

Воробьев В.А.¹, Кернер Д.В.², Осадчинский А.Е.³, Тухиев А.Р.¹

¹ Иркутский государственный медицинский университет, 664003, г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1, Россия

² Линия жизни, 664009, г. Иркутск, ул. Ширямова, 2, Россия

³ ООО «Бостон Сэентифик», 125315, г. Москва, Ленинградский просп., 72, корп. 2, эт. 3, пом. V, оф. 1А, Россия

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Доброкачественная гиперплазия предстательной железы является одним из наиболее распространённых урологических заболеваний и одной из ведущих причин симптомов нижних мочевых путей у мужчин пожилого возраста. Расширение спектра эндоскопических, лазерных и ультрамалоинвазивных вмешательств при этом заболевании требует систематизации данных об их историческом развитии и современной клинической роли.

Цель исследования. Проанализировать эволюцию хирургического лечения доброкачественной гиперплазии предстательной железы от первых открытых аденомэктомий и трансуретральной резекции предстательной железы до современных лазерных и ультрамалоинвазивных технологий.

Материалы и методы. Выполнен нарративный обзор литературы, клинических рекомендаций Европейской ассоциации урологов и Американской урологической ассоциации, а также ключевых метаанализов, посвящённых хирургическому лечению доброкачественной гиперплазии предстательной железы. Оценивались технические особенности, преимущества, ограничения и современная клиническая роль методов.

Результаты. Показано, что хирургическое лечение доброкачественной гиперплазии предстательной железы эволюционировало от открытых операций к трансуретральной резекции предстательной железы, длительное время сохранявшей статус «золотого стандарта», а затем – к биполярной резекции и лазерным технологиям, прежде всего гольмиевой и тулиево-лазерной энуклеации предстательной железы, фотоселективной вапоризации предстательной железы. В последние годы получили развитие ультрамалоинвазивные методики: простатический уретральный лифтинг; водно-паровая термотерапия; роботизированная водоструйная абляция; эмболизация артерий предстательной железы; временно имплантируемые нитиноловые устройства. Эти подходы направлены на снижение травматичности вмешательства и сохранение сексуальной функции. Вместе с тем они, как правило, обеспечивают менее выраженный функциональный эффект и характеризуются более высокой вероятностью повторного лечения.

Заключение. Современное лечение доброкачественной гиперплазии предстательной железы основано на персонализированном выборе метода с учётом объёма и анатомии предстательной железы, выраженности симптомов, сопутствующих заболеваний и предпочтений пациента. Трансуретральная резекция предстательной железы сохраняет значение базового клинического эталона, лазерная энуклеация сопоставима с ней по эффективности при меньшей инвазивности, а ультрамалоинвазивные технологии расширяют возможности щадящего, индивидуализированного лечения.

Ключевые слова: доброкачественная гиперплазия предстательной железы, история, хирургическое лечение, трансуретральная резекция простаты, лазерная энуклеация, минимально инвазивные вмешательства, ультрамалоинвазивные методы

Для цитирования: Воробьев В.А., Кернер Д.В., Осадчинский А.Е., Тухиев А.Р. История развития и современное состояние малоинвазивных методов лечения доброкачественной гиперплазии предстательной железы: от открытых операций к ультрамалоинвазивным методикам. *Байкальский медицинский журнал*. 2026; 5(2): 11-22. <https://doi.org/10.57256/2949-0715-2026-5-2-11-22>

THE HISTORY OF DEVELOPMENT AND THE CURRENT STATE OF MINIMALLY INVASIVE TREATMENT METHODS FOR BENIGN PROSTATIC HYPERPLASIA: FROM OPEN SURGERIES TO ULTRA-MINIMALLY INVASIVE TECHNIQUES

Vladimir A. Vorobev¹, Denis V. Kerner², Aleksandr E. Osadchinskii³, Artur R. Tukhiev¹

¹ Irkutsk State Medical University, 664003, Irkutsk, Krasnogo Vosstaniya str., 1, Russian Federation

² Surgical Clinic "Liniya Zhizni", 664009, Irkutsk, Shiryamova str., 2, Russian Federation

³ Boston Scientific, 125315, Moscow, Leningradsky ave., 72, korp. 2, floor 3, room V, office 1A, Russian Federation

ABSTRACT

Background. Benign prostatic hyperplasia remains one of the most common urological diseases and a leading cause of lower urinary tract symptoms in elderly men. The expanding range of endoscopic, laser, and ultra-minimally invasive surgical techniques requires a structured overview of their historical development and current clinical role.

The aim of the study. To analyze the evolution of surgical treatment for benign prostatic hyperplasia from open adenectomy and transurethral resection of the prostate to current laser and ultra-minimally invasive surgical techniques.

Materials and methods. We carried out a narrative review of the literature, clinical recommendations of the European Association of Urology and the American Urological Association, and key meta-analyses. Technical features, advantages, limitations, and current clinical role of the methods were assessed.

Results. Surgical treatment for benign prostatic hyperplasia evolved from open procedures to transurethral resection of the prostate, which for a long time remained the gold standard, to bipolar resection and laser techniques, particularly holmium and thulium laser enucleation of the prostate, and photoselective vaporization of the prostate. Over the last years, ultra-minimally invasive approaches, including prostatic urethral lift, water vapor thermal therapy, robotic water-jet ablation, prostatic artery embolization, and a temporarily implanted nitinol device, have expanded the therapeutic armamentarium by reducing invasiveness and better preserving sexual function. However, these methods generally provide less pronounced functional improvement and may be associated with higher retreatment rates.

Conclusion. Current surgical treatment for benign prostatic hyperplasia is based on a personalized selection according to prostate size and anatomy, symptom severity, comorbidities, and patient's preferences. Transurethral resection of the prostate remains a key clinical benchmark; laser enucleation offers comparable efficacy with lower invasiveness, and ultra-minimally invasive therapies broaden the options for individualised treatment.

Key words: *benign prostatic hyperplasia, history, surgical treatment, transurethral resection of the prostate, laser enucleation, minimally invasive surgical therapies, ultra-minimally invasive methods*

For citation: Vorobev V.A., Kerner D.V., Osadchinskii A.E., Tukhiev A.R. The history of development and the current state of minimally invasive treatment methods for benign prostatic hyperplasia: From open surgeries to ultra-minimally invasive techniques. *Baikal Medical Journal*. 2026; 5(2): 11-22. <https://doi.org/10.57256/2949-0715-2026-5-2-11-22>

АКТУАЛЬНОСТЬ

Доброкачественная гиперплазия предстательной железы (ДГПЖ) относится к наиболее распространённым урологическим заболеваниям у мужчин пожилого возраста. По мере увеличения доли лиц старших возрастных групп растёт и число пациентов с ДГПЖ. По данным эпидемиологических исследований, до 75 % мужчин старше 65 лет имеют симптомы, связанные с этим заболеванием [1]. Гиперплазия преимущественно переходной и периуретральной зон предстательной железы приводит к обструкции выходного отдела мочевого пузыря и развитию симптомов нижних мочевых путей (СНМП), снижающих качество жизни. Несмотря на широкое применение медикаментозной терапии (α -адреноблокаторы, ингибиторы 5-альфа-редуктазы) с 1990-х годов, для многих пациентов хирургическое вмешательство остаётся наиболее эффективным способом устранения инфравезикальной обструкции и улучшения мочеиспускания [2].

За последнее столетие подходы к хирургическому лечению ДГПЖ существенно изменились – от открытых операций до минимально инвазивных эндоскопических технологий [3]. Классическая трансуретральная резекция предстательной железы (ТУРП), впервые выполненная в 1926 г., длительное время считалась «золотым стандартом», обеспечивая выраженное уменьшение симптоматики при приемлемом профиле безопасности [4]. Вместе с тем риск интра- и послеоперационных осложнений при ТУРП (кровотечения, синдром трансуретральной резекции (ТУР-синдром), стриктуры уретры, ретроградная эякуляция и др.; совокупно до 10–20 % случаев) обусловил поиск альтернативных методов [5, 6]. В 1990–2000-х гг. появились техники, направленные на снижение травматичности вмешательства при сохранении клинической эффективности. К ним относятся абляция ткани предстательной железы с использованием различных источников энергии (лазеры, микроволны, радиочастотная энергия, водяной пар, высокоскоростная водная струя), а также механические и рентгеноэндovasкулярные методы (импланты-лифты, стенты, эмболизация артерий) [7]. Отечественные обзорные данные подтверждают ключевую роль лазерных технологий – гольмиевой лазерной энуклеации предстательной железы (HoLEP, holmium laser enucleation of the prostate), тулиево-лазерной энуклеации предстательной железы (ThuLEP, thulium laser enucleation of the prostate) и фотоселективной вапоризации – как эффективных и безопасных альтернатив традиционной ТУРП [8].

В последние годы рост интереса к минимально инвазивным и ультрамалоинвазивным методам лечения ДГПЖ отмечается не только в научных публикациях и клинических рекомендациях, но и в профессиональных медицинских изданиях; это отражает смещение клинической парадигмы в сторону более щадящих и пациент-ориентированных подходов [9].

Настоящий обзор посвящён исторической эволюции хирургического лечения ДГПЖ – от первых открытых аденомэктомий и ТУРП до современных лазерных технологий и ультрамалоинвазивных методик (MIST, minimally invasive surgical therapies). Рассмотрены ключевые этапы развития и основные инновации: ТУРП; биполярная резекция; лазерная вапоризация и энуклеация; UroLift; Rezum; Aquablation; эмболизация артерий простаты (ЭАП); временный нитиноловый имплант (iTIND, temporarily implanted nitinol device) и другие подходы. Также проанализированы позиции этих методов в клинических рекомендациях Европейской ассоциации урологов (EAU, European Association of Urology), Американской урологической ассоциации (AUA, American Urological Association) и данных современных метаанализов.

Следует отметить, что в последние годы акцент сместился с изолированной оценки объёма предстательной железы на выраженность симптомов и их влияние на качество жизни [10]. Современные рекомендации по ведению мужчин с ДГПЖ и мужскими СНМП предполагают персонализированный подход, учитывающий клиническую ситуацию и предпочтения пациента. Далее последовательно рассмотрены основные этапы развития технологий и их современное клиническое значение.

ИСТОРИЧЕСКАЯ РЕТРОСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОЙ ГИПЕРПЛАЗИИ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Эра открытых операций (конец XIX в. – середина XX в.)

До конца XIX в. радикальные операции при доброкачественном увеличении предстательной железы практически не выполнялись из-за высокого риска осложнений. Предпринимались лишь единичные попытки хирургического лечения. Так, в 1827 г. французский хирург Ж. Амюсса частично удалил гиперплазированные доли через промежностный разрез; в 1830 г. английский хирург С. Гютри разработал инструменты для рассечения шейки мочевого пузыря, а в 1840 г. А. Мерсье усовершенствовал их, что позволило частично удалять ткань аденомы [3]. В последующие десятилетия ряд хирургов (Фергюссон, Гюри, Брайант, Харрисон и др.) при выполнении литотомии пытались «вслепую» выщипывать разросшуюся ткань предстательной железы; у части пожилых пациентов это приводило к улучшению мочеиспускания [3].

Во второй половине XIX в. были разработаны техники полноценной аденомэктомии. В 1880–1900 гг. сформировались основы открытого удаления аденомы: сначала через надлобковый доступ (чреспузырная аденомэктомия), затем через позадилобный доступ с рассечением капсулы предстательной железы вне мочевого пузыря [3]. Классические описания дали

П. Фрейер (1901) и Т. Миллин (1945): удаление гиперплазированных узлов через разрез (со вскрытием мочевого пузыря или внепузырно) стало стандартом для крупных желез. Открытая аденомэктомия позволяла радикально устранить обструкцию и продемонстрировала высокую эффективность при больших объёмах предстательной железы, однако сопровождалась значительной инвазивностью. В настоящее время открытая простатэктомия применяется относительно редко – главным образом при объёме предстательной железы $>150 \text{ см}^3$, наличии осложнений (камни мочевого пузыря, дивертикулы) или в лапароскопической/робот-ассистированной форме у отдельных пациентов [3]. Другим историческим подходом был гальванокаутер Боттини (1877): трансуретральная электрическая коагуляция ткани предстательной железы с формированием рубцов в области шейки мочевого пузыря. Метод частично уменьшал обструкцию без удаления ткани, однако не обеспечивал радикального эффекта и сегодня имеет лишь историческое значение.

Развитие эндоскопической резекции (1920–1980-е гг.)

Ключевым этапом в хирургии ДГПЖ стали изобретение резектоскопа и внедрение ТУРП. Первую эндоскопическую резекцию аденомы выполнил М. Штерн в 1926 г.; в 1931 г. Ч. Маккарти усовершенствовал технику Штерна. Монополярная ТУРП в течение многих десятилетий оставалась «золотым стандартом» лечения ДГПЖ при объёме предстательной железы до 80 см^3 , обеспечивая снижение суммарной оценки симптомов по Международной шкале симптомов предстательной железы (IPSS, International Prostate Symptom Score) на 70–85 % и увеличение максимальной скорости потока мочи (Q_{\max}) примерно в 2–3 раза [11]. ТУРП существенно улучшала уродинамические показатели и обеспечивала стойкие результаты, что подтверждено многочисленными исследованиями и обобщающими обзорами [4, 11]. Даже спустя почти столетие она сохраняет позиции благодаря сочетанию высокой эффективности, приемлемой безопасности и доказанных долговременных исходов [4].

Классическая монополярная ТУРП, однако, не лишена ограничений. После вмешательства осложнения различной степени тяжести регистрируются примерно у 15–20 % пациентов [5, 6]. Наиболее значимыми являются ТУР-синдром (1–5 % случаев, преимущественно при длительных операциях) и кровотечения, требующие гемотрансфузии (2–5 %) [6]. Также описаны перфорация капсулы с экстравазацией, стриктура уретры (до 5–7 %) и склероз шейки мочевого пузыря. Ретроградная эякуляция после ТУРП развивается у 40–70 % пациентов [6]. Риск эректильной дисфункции относительно невысок и составляет около 5–10 %. Совершенствование техники ТУРП – улучшение оптики, внедрение более управляемых источников тока и меры профилактики гипонатриемии (в частности, ограничение вре-

мени резекции не более 60 мин и контроль ирригации) – повысило безопасность процедуры. В среднем ТУРП обеспечивает снижение IPSS на 70–80 %, а Q_{\max} после операции удваивается или утраивается [2]. Именно поэтому ТУРП в течение длительного времени рассматривалась как «золотой стандарт» хирургического лечения ДГПЖ [4].

Стремление снизить риск осложнений ТУРП стимулировало дальнейшее развитие трансуретральной хирургии [5, 6]. Современные обзоры подчёркивают, что она продолжает эволюционировать за счёт совершенствования техники, источников энергии и эндоскопического оборудования, сохраняя центральное место в лечении инфравезикальной обструкции при ДГПЖ [12]. Одним из важных усовершенствований стало внедрение биполярной трансуретральной резекции. При этой технологии электрод работает в физиологическом растворе, а резекция и вапоризация ткани выполняются с использованием плазменного разряда. Биполярная ТУРП практически исключает риск ТУР-синдрома [6], уменьшает интраоперационную кровопотерю и позволяет работать с большими объёмами ткани без ограничений, связанных с гипотоническим ирригантом. По эффективности биполярная резекция сопоставима с традиционной ТУРП, но характеризуется более благоприятным профилем безопасности, особенно у пациентов, получающих антикоагулянты, и при больших объёмах предстательной железы [6].

Появление лазерных технологий (1990-е гг.)

В конце XX в. в хирургический арсенал лечения ДГПЖ вошли лазерные технологии, что стало новым этапом развития малоинвазивных вмешательств. Контактная лазерная коагуляция неодимовым лазером на иттрий-алюминиевом гранате (Nd:YAG, (neodymium-doped yttrium aluminium garnet), включая визуальную лазерную абляцию простаты (VLAP, visual laser ablation of the prostate) и контактную лазерную абляцию простаты (CELAP, contact laser ablation of the prostate), была внедрена в 1990 г. Метод обеспечивал глубокую коагуляцию и частичную вапоризацию ткани инфракрасным неодимовым лазером, часто в комбинации с контактным сапфировым наконечником. Основным преимуществом была низкая кровопотеря, однако зона коагуляционного некроза требовала длительной катетеризации, а клинический эффект оставался умеренным. В исходном варианте метод не получил широкого распространения, но стал основой для разработки более мощных лазерных систем [7].

Гольмиевая лазерная резекция (HoLRP, holmium laser resection of the prostate) и энуклеация предстательной железы были разработаны в 1996–1998 гг. Метод представляет собой анатомическое эндоскопическое вылущивание аденомы с помощью импульсного гольмиевого лазера (длина волны 2,1 мкм) с последующей внутрипузырной морцелляцией удалённой ткани. В настоящее время HoLEP рассматри-

ваются как один из наиболее эффективных методов лечения ДГПЖ при любом объёме предстательной железы [13]. По эффективности HoLEP сопоставима с открытой аденомэктомией и превосходит её по профилю безопасности: метод характеризуется минимальной кровопотерей, возможностью выполнения у пациентов, принимающих антикоагулянты, а также более короткими сроками катетеризации и госпитализации [11, 13]. Основное ограничение связано с высокой требовательностью техники к квалификации хирурга и продолжительной кривой обучения. Современные руководства Европейской и Американской урологических ассоциаций рекомендуют лазерную энуклеацию наряду с ТУРП при средних объёмах предстательной железы, а при крупных железах – как предпочтительную альтернативу открытой операции [13].

«Зелёный лазер» (калий-титанил-фосфатный (КТР, potassium titanyl phosphate) или литий-триборатный (LBO, lithium triborate)) появился в начале 2000-х годов. Фотоселективная вапоризация предстательной железы (PVP, photoselective vaporization of the prostate) с использованием GreenLight™-лазера (длина волны 532 нм) мощностью 80–180 Вт позволяет испарять ткань с одновременной коагуляцией сосудов. PVP зарекомендовала себя как альтернатива ТУРП у пациентов с повышенным риском кровотечения и при малых или средних объёмах предстательной железы [13]. По данным рандомизированных исследований, улучшение симптоматики и уродинамических показателей сопоставимо с ТУРП при более короткой госпитализации [14]. Метод особенно актуален для пациентов, принимающих антикоагулянты. К ограничениям относятся вероятность повторного вмешательства при очень больших железах и отсутствие удалённой ткани для гистологического исследования. В крупных многоцентровых исследованиях (например, GOLIATH) PVP не уступила ТУРП по эффективности и безопасности в течение 2 лет наблюдения [14]. Вместе с тем, хотя тяжёлые инфекционные осложнения после PVP описаны крайне редко, их возможность требует внимательного отбора пациентов и строгого соблюдения технологии [15].

Тулиевый лазер (2008 г.) – непрерывный лазер на иттрий-алюминиевом гранате, легированном тулием (длина волны 2,0 мкм), применяемый для вапоризации (ThuVAP, thulium laser vaporization of the prostate) или энуклеации предстательной железы (ThuLEP, thulium laser enucleation of the prostate) по аналогии с HoLEP. По характеру воздействия тулиевый лазер близок к гольмиевому и обеспечивает эффективное удаление ткани при хорошем гемостазе. Благодаря непрерывному излучению он также позволяет выполнять быструю вапоризацию. Результаты клинических исследований подтверждают высокую эффективность лазерных методов хирургического лечения ДГПЖ: эндоскопическая лазерная энуклеация предстательной железы с использованием тулиевого лазера улучшает уродинамические показатели, уменьшает выраженность симптомов

нижних мочевых путей и повышает качество жизни пациентов при низкой частоте послеоперационных осложнений [16]. Ряд центров отмечают сокращение времени операции при использовании тулиевых лазеров; в клинических руководствах ThuLEP рассматривается наравне с HoLEP как вариант лазерной энуклеации [13]. Отечественные клинические данные подтверждают сопоставимую эффективность и безопасность гольмиевой и тулиевой лазерной энуклеации у пациентов с большим объёмом предстательной железы: отмечаются значимое уменьшение симптомов, улучшение уродинамических показателей и низкая частота осложнений [17].

МИНИМАЛЬНО ИНВАЗИВНЫЕ МЕТОДИКИ (MIST) КОНЦА XX В. – НАЧАЛА XXI В.

Первыми малоинвазивными альтернативами ТУРП и открытой аденомэктомии в 1990-х гг. стали методы термоабляции предстательной железы без резекции ткани. Трансуретральная микроволновая термотерапия (TUMT, transurethral microwave thermotherapy) получила распространение с 1994 г. и была одобрена Управлением по контролю качества пищевых продуктов и лекарственных средств США (FDA, Food and Drug Administration) в 1996 г. Через специальный катетер-антенну микроволновая энергия нагревает ткань железы до 45–80 °С, вызывая коагуляционный некроз и последующую атрофию узлов. TUMT стала одной из первых MIST-методик. Она обеспечивает умеренное улучшение симптоматики, однако заметно уступает резекции по эффективности: IPSS снижается примерно на 40 %, а Qmax увеличивается в среднем на 5 мл/с [7]. Преимуществами являются низкий риск осложнений, сохранение сексуальной функции и возможность амбулаторного проведения под местной анестезией. Долгосрочная эффективность ограничена: повторные вмешательства требуются у 20–30 % пациентов. В современных рекомендациях TUMT практически вытеснена более эффективными методами (Rezum, UroLift и др.), поэтому её применение существенно сократилось.

Другой малоинвазивной термотехникой стала **трансуретральная игльчатая абляция (TUNA, transurethral needle ablation)** – трансуретральное введение в ткань предстательной железы игл-электродов с радиочастотным нагревом окружающей ткани примерно до 100 °С. Метод был одобрен FDA в 1996 г. TUNA также выполнялась амбулаторно, под местной анестезией, с минимальной травмой тканей и благоприятным профилем безопасности. Однако клинический эффект после TUNA оказался недостаточно стойким: до 30 % пациентов нуждались в повторном лечении. К 2010-м годам популярность TUNA снизилась, а в пересмотре рекомендаций AUA 2018 г. метод был исключён из перечня рекомендуемых из-за недостаточной эффективности [2]. В настоящее время данная технология практически не применяется.

С конца 2000-х годов активно развиваются **ультрамалоинвазивные методы**, направленные на механическое расширение простатического отдела уретры или локальную деструкцию ткани без резекции. Один из них – **простатический уретральный лифт (PUL, prostatic urethral lift; торговое название – UroLift)**, одобренный FDA в 2013 г. С помощью специального эндоскопического инструмента в латеральные доли предстательной железы устанавливаются 2–6 постоянных нитиноловых имплантов, которые отводят доли латерально и расширяют просвет уретры. Метод обеспечивает быстрое облегчение мочеиспускания без удаления ткани. Процедура проводится без разрезов, часто в амбулаторных условиях. Основное преимущество – сохранение антеградной эякуляции у большинства пациентов (примерно 98 % случаев) [18]. Ограничением является неполное устранение обструкции: снижение IPSS составляет 40–50 %, а прирост Qmax – лишь 3–4 мл/с [18, 19]. Метод подходит для предстательной железы объёмом 30–70 см³ при отсутствии выраженной средней доли. По данным 5-летнего наблюдения, около 13 % пациентов после UroLift нуждаются в повторном лечении, чаще в ТУРП [18]. AUA включила PUL (UroLift) в рекомендации 2018 г. как опцию для пациентов, стремящихся сохранить эякуляцию [2]. В рекомендациях EAU 2023 г. (EAU-2023) отмечено, что UroLift имеет наиболее развитую доказательную базу среди MIST: представлены 5-летние данные, подтверждающие стойкость достигнутого уменьшения симптомов и низкую частоту серьёзных нежелательных явлений [13]. Поэтому у тщательно отобранных пациентов с объёмом предстательной железы 30–70 мл без средней доли, желающих избежать сексуальных нарушений, UroLift может быть предложен как вариант лечения (уровень доказательности 1b, условная рекомендация). Пациента необходимо информировать, что уменьшение симптомов, как правило, менее выражено, а риск повторного вмешательства выше, чем после более инвазивной резекции [2, 18, 19]. Включение UroLift в официальные рекомендации расширило возможности индивидуализированного выбора лечения.

Инъекционная водно-паровая термотерапия (Rezum) получила одобрение FDA в 2015 г. Через специальный цистоскопический аппликатор в ткань предстательной железы вводят дозированные порции водяного пара (103 °С). Пар конденсируется, отдаёт тепловую энергию и вызывает локальный некроз клеток. Процедура минимально инвазивна и проводится амбулаторно под местной анестезией или седацией. Большинство пациентов (более 90 %) сохраняют эякуляцию [20]. Клинический эффект развивается в течение 1–3 месяцев: IPSS снижается примерно на 50 %, а Qmax возрастает примерно на 5 мл/с [20]. В послеоперационном периоде нередко требуется кратковременная катетеризация из-за отёка. Метод подходит для предстательной железы объёмом до 80 мл, в том числе при наличии

средней доли, что является преимуществом перед UroLift [2]. По данным 5-летнего наблюдения, достигнутый эффект сохраняется, а частота хирургических повторных вмешательств составляет 4,4 % [20]. Отечественный клинический опыт также подтверждает эффективность и безопасность водно-паровой термотерапии Rezum с клинически значимым уменьшением выраженности СНМП и благоприятным профилем переносимости у тщательно отобранных пациентов [21]. В рекомендациях AUA Rezum указан среди методов, которые могут применяться у пациентов, стремящихся избежать сексуальных побочных эффектов (уровень доказательности 2) [2]. EAU-2023 рассматривает паровую терапию как перспективную альтернативу, но не как новый стандарт, у пациентов с объёмом предстательной железы до 80 мл [13]. Необходимы дальнейшие исследования с периодом наблюдения более 3–5 лет.

Aquablation (AquaBeam) – роботизированная технология высокоскоростной водоструйной абляции, одобренная FDA в 2017 г. Под контролем ультразвукового исследования в режиме реального времени система автоматически удаляет ткань предстательной железы сверхвысокоскоростной струёй физиологического раствора. Метод сочетает трансуретральную эндоскопию и трансректальное ультразвуковое наведение. В исследованиях Aquablation продемонстрировала эффективность, сопоставимую с ТУРП, при предстательной железе среднего объёма (30–80 мл) [22]. Ключевым преимуществом является более высокая вероятность сохранения эякуляторной функции: эякуляторная дисфункция после Aquablation регистрируется реже, чем после ТУРП [22]. Вместе с тем процедура требует общей анестезии и выполнения в условиях операционной; кроме того, отсутствие коагуляционного этапа повышает риск кровотечения, поэтому нередко требуется установка катетера с тампонадой мочевого пузыря [22]. Долгосрочная доказательная база пока ограничена 3–5-летними результатами. EAU-2023 даёт слабую положительную рекомендацию рассматривать Aquablation как альтернативу ТУРП при среднем объёме предстательной железы [13]. Широкое внедрение метода ограничивается высокой стоимостью оборудования.

Эмболизация артерий предстательной железы применяется с 2010 г. Это рентгеноэндоваскулярная процедура, при которой через бедренный или лучевой доступ катетеризируют ветви простатических артерий и вводят микрочастицы-эмболы, вызывающие ишемическое уменьшение объёма гиперплазированной ткани. ЭАП рассматривается как перспективный малоинвазивный метод у пациентов с очень большим объёмом предстательной железы и тяжёлыми сопутствующими заболеваниями, у которых выполнение операции под наркозом связано с высоким риском [23]. Улучшение симптомов развивается постепенно, в течение нескольких месяцев, и составляет 40–50 % по IPSS [23]. По данным сравнительных исследований, через 6–12 месяцев эффект

ЭАП по шкале IPSS незначительно уступает ТУРП [23, 24], тогда как уменьшение объёма предстательной железы и прирост Qmax более выражены после резекции [23]. Важное преимущество ЭАП – минимальное влияние на сексуальную функцию, поскольку риск ретроградной эякуляции после эмболизации близок к нулю [23]. Основным ограничением метода является необходимость участия высококвалифицированного интервенционного рентгенохирурга. Возможны неполная эмболизация с сохранением симптомов и специфические осложнения: гематурия, тазовая боль, временное раздражение при мочеиспускании. Редко развивается ишемия смежных органов при нецелевом попадании эмболов, например, мочевого пузыря, прямой кишки или полового члена [23]. В версиях рекомендаций EAU/AUA 2021–2023 гг. ЭАП обозначена как экспериментальный метод, который следует выполнять в специализированных центрах или в рамках клинических исследований [2, 13]. Несмотря на то, что по 1–2-летним результатам эффективность ЭАП лишь немного уступает ТУРП [23, 25], отсутствие долгосрочных рандомизированных данных и сложности стандартизации процедуры пока ограничивают её широкое применение вне исследований.

Временный нитиновый имплант (iTIND) получил европейскую маркировку соответствия Conformité Européenne в 2015 г.; в США он был одобрен FDA в 2022 г. Устройство представляет собой небольшую трёхлепестковую конструкцию, которую эндоскопически вводят в простатический отдел уретры на 5–7 дней. Раскрывшиеся нитиновые «лепестки» механически расширяют просвет, формируя три продольных канала-насадки в ткани предстательной железы и области шейки мочевого пузыря. Спустя несколько дней имплант удаляют. iTIND относится к ультрамалоинвазивным технологиям. По данным 1–3-летнего наблюдения, метод обеспечивает снижение IPSS примерно на 50 % от исходного уровня, практически полное сохранение эякуляции (около 100 %) [26] и хорошо переносится пациентами, поскольку процедура выполняется амбулаторно под местной анестезией. В отдельных случаях эффект со временем уменьшается; в течение 3 лет повторная операция потребовалась 5 % пациентов [26]. В рекомендациях EAU-2023 iTIND упомянут как вариант для пациентов очень высокого операционного риска, которым противопоказано общее обезболивание [13]. До получения более убедительных данных iTIND остаётся вне основных алгоритмов лечения и применяется в отдельных клиниках.

Систематический обзор и метаанализ, посвящённый ультрамалоинвазивным методам лечения ДГПЖ (uMIST, ultra-minimally invasive surgical treatments), показал, что эти технологии обеспечивают быстрое и клинически значимое уменьшение выраженности симптомов нижних мочевых путей, умеренный прирост максимальной скорости потока мочи и не оказывают отрицательного влияния на эректильную и эякуляторную функцию. Наиболее благоприятный профиль сексуальной безопасности был продемонстрирован для Rezum, UroLift и эмболизации артерий предстательной железы [27].

Хронология внедрения методов лечения ДГПЖ, их основные характеристики и современная клиническая оценка представлены в таблице 1.

ТАБЛИЦА 1
МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОЙ ГИПЕРПЛАЗИИ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В ХРОНОЛОГИЧЕСКОМ ПОРЯДКЕ ВНЕДРЕНИЯ И ИХ СОВРЕМЕННАЯ КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

TABLE 1
METHODS FOR TREATING BENIGN PROSTATIC HYPERPLASIA IN CHRONOLOGICAL ORDER OF THEIR IMPLEMENTATION AND CURRENT CLINICAL ASSESSMENT

Метод (аббревиатура)	Год внедрения (прибл.)	Краткое описание	Текущая клиническая роль (оценка)
Гальванокаутер Боттини	1877	Трансуретральная электрокоагуляция ткани простаты (создание рубцов)	Исторический метод; в современной практике не используется.
Открытая аденомэктомия (чреспузырная/позадилонная)	1880–1900 (Фрейер П., 1901; Миллин Т., 1945)	Удаление аденоматозных узлов через разрез (со вскрытием мочевого пузыря или внепузырно)	Высокая эффективность при больших объёмах; высокая инвазивность. Сейчас применяется при очень больших простатах/осложнениях, иногда в лапаро-/робот-ассистированной форме.
ТУРП (монополярная)	1926 (Штерн М.; Маккарти Ч., 1931)	Эндоскопическая резекция ткани петлёй, монополярная энергия, несолоевой ирригант	Долгие годы – «золотой стандарт» при простате 30–80 мл. Высокая эффективность, но есть риск кровотечений/ТУР-синдрома/ретроградной эякуляции.
TUIP (инцизия простаты)	1969–1970-е	Продольный разрез шейки пузыря/простаты без удаления ткани	Метод выбора при простате <30 мл без выраженной средней доли; лучше сохраняет эякуляцию, меньше осложнений.

ТАБЛИЦА 1 (продолжение)

TABLE 1 (continued)

Nd:YAG-лазер (VLAP/CELAP)	1990	Глубокая коагуляция/частичная вапоризация неодимовым лазером	Исторически важный этап; в «чистом виде» почти не используется из-за длительной катетеризации и умеренной эффективности.
TUMT	1994 (FDA, 1996)	Микроволновый нагрев ткани через катетер-антенну	Историческая MIST-методика: умеренный эффект, высокая частота повторных процедур; сейчас используется редко.
TUNA	1996 (FDA, 1996)	Радиочастотная коагуляция ткани вокруг игл-электродов	Ограниченная долгосрочная эффективность, высокая частота повторных вмешательств; в современных рекомендациях обычно не поддерживается.
HoLRP/HoLEP	1996 (HoLRP); 1998 (HoLEP)	Анатомическая энуклеация по капсуле с морцелляцией	Один из наиболее эффективных методов при любом объеме; низкая кровопотеря, короткая госпитализация; ограничение – кривая обучения.
Биполярная ТУРП (плазменная резекция/вапоризация)	2000 (внедрение 1997–2001)	Биполярная энергия в физиорастворе; резекция и/или вапоризация	Сопоставима с монополярной по эффективности; ниже риск ТУР-синдрома, часто меньше кровопотеря.
PVP «зелёным» лазером (KTP/LBO GreenLight)	2002	Фотоселективная вапоризация (532 нм) с хорошим гемостазом	Альтернатива ТУРП, особенно у пациентов с риском кровотечения; меньше ткани для гистологии; при больших объемах возможно повторное вмешательство.
ThuVAP/ThuLEP	2008	Вапоризация/энуклеация лазером 2,0 мкм (часто непрерывный режим)	Эффективен и безопасен; близок к HoLEP по концепции; применяется в ряде центров как вариант лазерной энуклеации.
ЭАП	2010	Эндоваскулярная ишемизация простаты микрочастицами	Перспективен у пациентов высокого риска и/или с большими объемами предстательной железы; эффект развивается медленно; результат зависит от сосудистой анатомии и опыта рентгенохирурга; в ряде рекомендаций – ограниченные показания или исследовательский статус.
PUL (UroLift)	2013	Механическая латерализация долей имплантатами без резекции	Быстрое восстановление, хорошее сохранение эякуляции; эффект умеренный, повторные вмешательства чаще, чем после ТУРП/HoLEP.
Rezum (водяной пар)	2015	Конвективная термоабляция паром 103 °С	Амбулаторно, обычно сохраняет эякуляцию; эффект развивается за недели, возможна временная катетеризация; частота повторных вмешательств умеренная.
iTIND	2015	Временное устройство на 5–7 дней для формирования каналов/надсечек	Ультрамалоинвазивная методика: минимальное влияние на сексуальную функцию, умеренный эффект; данных долгосрочного наблюдения пока мало.
Aquablation (AquaBeam)	2017	Роботизированная водоструйная абляция под ультразвуковым наведением	Эффективность сопоставима с ТУРП при 30–80 мл; часто лучше сохранение эякуляции; риск кровотечений/стоимость оборудования ограничивают распространение.

Примечание. TUIP – трансуретральная инцизия предстательной железы (transurethral incision of the prostate).

ОБСУЖДЕНИЕ: СОВРЕМЕННАЯ ОЦЕНКА МЕТОДОВ И МЕСТО В РЕКОМЕНДАЦИЯХ

Эволюция хирургических подходов к лечению ДГПЖ привела к формированию широкого спектра вмешательств – от открытых и эндоскопических операций до амбулаторных ультрамалоинвазивных процедур. Выбор оптимального метода должен основываться на индивидуальных характеристиках пациента: объёме и анатомии предстательной железы, наличии осложнений, сопутствующих заболеваний, а также приоритетах пациента, включая сохранение эякуляции, стремление избежать госпитализации или общей анестезии и экономические факторы. Современные клинические рекомендации предлагают алгоритмы выбора, предусматривающие совместное принятие решения врачом и пациентом после информирования последнего о преимуществах и ограничениях каждого вмешательства [28].

Согласно актуальным руководствам EAU-2023 по ведению мужчин с СНМП/ДГПЖ, хирургическое лечение показано пациентам с выраженными симптомами или осложнениями, а также при недостаточном эффекте консервативной терапии [13]. ТУРП и лазерная энуклеация (HoLEP/ThuLEP) остаются методами первой линии для большинства пациентов. ТУРП рекомендуется при объёме предстательной железы до 80 мл, HoLEP/ThuLEP – при железах большого объёма как альтернатива открытой операции [13]. Трансуретральная инцизия простаты рекомендована при объёме предстательной железы менее 30 мл без выраженной средней доли, поскольку позволяет снизить риск побочных эффектов [13, 29]. PVP «зелёным» лазером признаётся эффективной альтернативой ТУРП у пациентов с повышенным риском кровотечения и при малых или средних объёмах предстательной железы [13, 14]. Биполярная резекция по эффективности сопоставима с монополярной и предпочтительна у пациентов с нарушениями коагуляции [6]. В отношении новых MIST-методов рекомендации более сдержанны. Простатический уретральный лифтинг (UroLift) имеет наиболее развитую доказательную базу среди минимально инвазивных методов: доступны 5-летние данные, подтверждающие стойкость достигнутого уменьшения симптомов и низкую частоту серьёзных осложнений [13]. У пациентов с объёмом предстательной железы 30–70 мл без средней доли, желающих сохранить эякуляцию, PUL может рассматриваться как вариант лечения (уровень доказательности 1b, условная рекомендация) [13]. Rezum (инъекционная водно-паровая термотерапия) рассматривается как перспективная альтернатива для пациентов с объёмом предстательной железы до 80 мл, но пока не как новый стандарт [13]. Aquablation имеет слабую положительную рекомендацию как опция при средних объёмах вследствие ограниченного срока наблюдения [13]. ЭАП в рекомендациях EAU/AUA 2021–2023 гг. обозначена как экспериментальный метод; её пред-

лагают выполнять только в специализированных центрах или в рамках исследований из-за недостатка долгосрочных данных и сложности стандартизации процедуры [2, 13]. TUMT и TUNA в настоящее время не рекомендуются из-за меньшей эффективности по сравнению с другими методами [2]. iTIND упомянут в EAU-2023 как вариант для пациентов очень высокого операционного риска, но до получения новых доказательств остаётся вне основных алгоритмов [13].

После пересмотра рекомендаций в 2018 г. AUA включила UroLift и Rezum в перечень методов, применимых у пациентов с объёмом предстательной железы 30–80 мл и с умеренными или тяжёлыми симптомами, подчеркнув их преимущество в сохранении половой функции [2]. AUA также указывает на то, что при выборе MIST вместо более инвазивной резекции пациент должен быть информирован о несколько меньшей степени уменьшения симптомов и вероятности повторных процедур [2]. Включение MIST в рекомендации важно, поскольку расширяет возможности индивидуального выбора лечения. В 2018 г. Aquablation и ЭАП не были включены в рекомендации AUA из-за недостатка данных, однако отмечалось, что их статус может быть пересмотрен по мере накопления доказательств [2, 30]. К 2023 г. появились данные 3–5-летнего наблюдения: в обновлении рекомендаций AUA Aquablation добавлена в перечень рекомендованных опций, тогда как по ЭАП продолжается накопление данных [30].

Важные сравнительные данные представлены в сетевом метаанализе Cochrane (Franco J.V. и соавт., 2021), в котором оценены эффективность и безопасность различных технологий лечения ДГПЖ [31]. В анализ вошли 27 рандомизированных исследований. Показано, что ТУРП по-прежнему обеспечивает наибольший прирост уродинамических параметров (Qmax), тогда как по субъективной выраженности симптомов (IPSS) и качеству жизни малоинвазивные методы (UroLift, Rezum, ЭАП) лишь умеренно уступают ей [31]. При этом частота серьёзных нежелательных явлений, включая кровотечения, госпитализации и необходимость переливания крови, при MIST ниже, а риск нарушения эякуляции значительно меньше. Согласно обзорам, PUL и ЭАП практически не влияют на эякуляцию, Rezum оказывает минимальное влияние, тогда как после ТУРП ретроградная эякуляция развивается у большинства пациентов [18, 32]. С другой стороны, частота повторных вмешательств при MIST выше – в среднем около 10–15 % за 3–5 лет наблюдения, тогда как для ТУРП/HoLEP этот показатель составляет 1–3 % [18, 20, 33]. Эти данные имеют ключевое значение для информирования пациентов: менее инвазивное лечение предполагает компромисс между меньшей травматичностью, несколько более умеренным уменьшением симптомов и возможностью повторной процедуры в будущем [2].

Отдельные исследования наглядно демонстрируют этот компромисс. Так, рандомизированное исследование ВРНб сравнивало UroLift и ТУРП: импланты обеспечивали меньшее улучшение уродинамики, но лучше сохраняли эякуляцию и способствовали более быстрому восстановлению качества жизни [34]. Аналогично, в небольшом швейцарском рандомизированном исследовании (2018) эмболизация артерий предстательной железы приводила к менее выраженному снижению IPSS через 3 месяца, чем ТУРП, но сопровождалась меньшей частотой осложнений [35]. В целом совместное принятие решений с учётом предпочтений пациента становится ключевым принципом выбора метода лечения ДГПЖ [28]. Врач должен представить доступные опции – от наблюдения и медикаментозной терапии до различных видов вмешательств – и объяснить ожидаемую эффективность, риски и влияние каждой технологии на качество жизни. Например, пациент с умеренными симптомами, для которого принципиально сохранение эякуляторной функции, может предпочесть UroLift или Rezum, даже учитывая возможность повторного вмешательства в будущем [18, 32]. Пациент с выраженными симптомами, большим объёмом предстательной железы и готовностью к более инвазивному вмешательству, напротив, может выбрать HoLEP или ТУРП для максимально выраженного и стойкого улучшения мочеиспускания.

Для клинической практики принципиальное значение имеют объективные сравнительные данные. Накопление результатов и метаанализы, включая обзор Cochrane 2021 г., позволяют сопоставлять методы и уточнять их оптимальные ниши [31, 33]. Не менее важны ресурсные аспекты: высокая стоимость оборудования (лазеры, роботизированные платформы) может ограничивать внедрение отдельных технологий в ряде регионов. В этом контексте актуальным направлением остаётся разработка более доступных лазерных и плазменных систем для лечения ДГПЖ. Дальнейший прогресс связан с накоплением долгосрочных независимых данных по новым MIST-методикам, оптимизацией критериев отбора пациентов и совершенствованием техники вмешательств.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эволюция хирургического лечения ДГПЖ привела к существенному расширению спектра вмешательств – от открытой аденомэктомии и ТУРП до современных лазерных и ультрамалоинвазивных технологий. ТУРП сохраняет значение высокоэффективного клинического эталона, однако HoLEP и ThuLEP обеспечивают сопоставимые функциональные результаты при меньшей инвазивности и более благоприятном профиле безопасности. MIST-методики, в свою очередь, расширяют возможности персонализированного выбора лечения у пациентов, для которых приоритетны меньшая

травматичность, амбулаторное выполнение и сохранение сексуальной функции. Дальнейшее накопление долгосрочных независимых данных необходимо для уточнения оптимальных показаний и места новых технологий в клинических алгоритмах.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Egan K.B. The epidemiology of benign prostatic hyperplasia associated with lower urinary tract symptoms: Prevalence and incident rates. *Urol Clin North Am.* 2016; 43(3): 289-297. <https://doi.org/10.1016/j.ucl.2016.04.001>
2. Foster H.E., Barry M.J., Dahm P., Gandhi M.C., Kaplan S.A., Kohler T.S., et al. Surgical management of lower urinary tract symptoms attributed to benign prostatic hyperplasia: AUA guideline. *J Urol.* 2018; 200(3): 612-619. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2018.05.048>
3. Мустафаев А.Т., Кызласов П.С., Дианов М.П., Мартов А.Г., Ергаков Д.В., Севрюков Ф.А. Хирургическое лечение доброкачественной гиперплазии предстательной железы: прошлое и настоящее. *Урологические ведомости.* 2019; 9(1): 47-56. [Mustafaev A.T., Kyzlasov P.S., Dianov M.P., Martov A.G., Ergakov D.V., Sevryukov F.A. Surgical treatment of benign prostatic hyperplasia: The past and the present. *Urology Reports (St.-Petersburg).* 2019; 9(1): 47-56. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/uroved9147-56>
4. Strebler R.T., Kaplan S.A. The state of TURP through a historical lens. *World J Urol.* 2021; 39(7): 2255-2262. <https://doi.org/10.1007/s00345-021-03607-7>
5. Mebust W.K., Holtgrewe H.L., Cockett A.T., Peters P.C. Transurethral prostatectomy: Immediate and postoperative complications. A cooperative study of 13 participating institutions evaluating 3,885 patients. *J Urol.* 1989; 141(2): 243-247. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(17\)40731-2](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(17)40731-2)
6. Mamoulakis C., Ubbink D.T., de la Rosette J.J. Bipolar versus monopolar transurethral resection of the prostate: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur Urol.* 2009; 56(5): 798-809. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2009.06.037>
7. Christidis D., McGrath S., Perera M., Manning T., Bolton D., Lawrentschuk N. Minimally invasive surgical therapies for benign prostatic hypertrophy: The rise in minimally invasive surgical therapies. *Prostate Int.* 2017; 5(2): 41-46. <https://doi.org/10.1016/j.prn.2017.01.007>
8. Быков П.И., Ширяев А.А., Колонтарев К.Б. Лазерные технологии в лечении доброкачественной гиперплазии предстательной железы. *Экспериментальная и клиническая урология.* 2022; 15(2): 24-31. [Bykov P.I., Shiryaev A.A., Kolontarev K.B. Laser technologies in treatment of benign prostatic hyperplasia. *Experimental and Clinical Urology.* 2022; 15(2): 24-31. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2022-15-2-24-31>
9. Hilton L. Minimally invasive treatments grab BPH spotlight. *Urology Times.* 2019 Jan 30. URL: <https://www.urologytimes.com/view/minimally-invasive-treatments-grab-bph-spotlight> [date of access: 01.02.2026].
10. Gravas S., Malde S., Cornu J.N., Gacci M., Gratzke C., Herrmann T.R.W., et al. From BPH to male LUTS:

A 20-year journey of the EAU guidelines. *Prostate Cancer Prostatic Dis.* 2024; 27(1): 48-53. <https://doi.org/10.1038/s41391-023-00700-3>

11. Ahyai S.A., Gilling P., Kaplan S.A., Kuntz R.M., Madersbacher S., Montorsi F, et al. Meta-analysis of functional outcomes and complications following transurethral procedures for lower urinary tract symptoms resulting from benign prostatic enlargement. *Eur Urol.* 2010; 58(3): 384-397. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2010.06.005>

12. Teo J.S., Lee Y.M., Ho H.S.S. An update on transurethral surgery for benign prostatic obstruction. *Asian J Urol.* 2017; 4(3): 195-198. <https://doi.org/10.1016/j.ajur.2017.06.006>

13. Gravas S., Gacci M., Gratzke C., Herrmann T.R.W., Karavitakis M., Kyriazis I., et al. Summary paper on the 2023 European Association of Urology guidelines on the management of non-neurogenic male lower urinary tract symptoms. *Eur Urol.* 2023; 84(2): 207-222. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2023.04.008>

14. Thomas J.A., Tubaro A., Barber N., d'Ancona F, Muir G, Witzsch U, et al. A multicenter randomized noninferiority trial comparing GreenLight-XPS laser vaporization of the prostate and transurethral resection of the prostate for the treatment of benign prostatic obstruction: Two-yr outcomes of the GOLIATH Study. *Eur Urol.* 2016; 69(1): 94-102. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2015.07.054>

15. Alderweireld C.E.A., van der Kooij D.C., Stuurman-Wieringa R.E., Boom H., Postema P.T.E. Soft tissue infection after photoselective vaporization of the prostate: A life-threatening complication. *Neth J Med.* 2019; 77(5): 183-185.

16. Рахимов С.А., Феофилов И.В., Арбузов И.А. Лазерные технологии в хирургии доброкачественной гиперплазии предстательной железы. *Вестник урологии.* 2024; 12(1): 80-90. [Rakhimov S.A., Feofilov I.V., Arbutov I.A. Laser technologies in surgery for benign prostate hyperplasia. *Urology Herald.* 2024; 12(1): 80-90. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.21886/2308-6424-2024-12-1-80-90>

17. Попов С.В., Орлов И.Н., Мартов А.Г., Малевич С.М., Сушина И.В., Гринь Е.А., и др. Сравнение энуклеации доброкачественной гиперплазии предстательной железы объемом более 80 см³ гольмиевым и тулиевым лазерами: ретроспективное клиническое исследование с 12-месячным наблюдением. *Урология.* 2019; 3: 80-83. [Popov S.V., Orlov I.N., Martov A.G., Malevich S.M., Sushina I.V., Grin E.A., et al. A comparison between enucleation of the prostate using holmium and thulium laser in volume over 80 cc: retrospective clinical study with 12-months follow-up. *Urologiya.* 2019; 3: 80-83. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18565/urology.2019.3.80-83>

18. Roehrborn C.G., Barkin J., Gange S.N., Shore N.D., Giddens J.L., Bolton D.M., et al. Five year results of the prospective randomized controlled prostatic urethral L.I.F.T. study. *Can J Urol.* 2017; 24(3): 8802-8813.

19. Xiang P., Wang M., Guan D., Liu D., Wang Y., Hao Y, et al. A systematic review and meta-analysis of prostatic urethral lift for male lower urinary tract symptoms secondary to benign prostatic hyperplasia. *Eur Urol Open Sci.* 2020; 19: 3-15. <https://doi.org/10.1016/j.euros.2020.05.001>

20. McVary K.T., Gittelman M.C., Goldberg K.A., Patel K., Shore N.D., Levin R.M., et al. Final 5-year outcomes

of the multicenter randomized sham-controlled trial of a water vapor thermal therapy for treatment of moderate to severe lower urinary tract symptoms secondary to benign prostatic hyperplasia. *J Urol.* 2021; 206(3): 715-724. <https://doi.org/10.1097/JU.0000000000001778>

21. Воробьев В.А., Тухиев А.Р., Леявин К.Б., Осадчинский А.Е., Фокин С.О., Белых К.Р., и др. Водно-паровая термотерапия Rezūm в лечении доброкачественной гиперплазии простаты: клинические исходы и эффективность. *Байкальский медицинский журнал.* 2025; 4(3): 74-83. [Vorobev V.A., Tukhiev A.R., Lelyavin K.B., Osadchinskiy A.E., Fokin S.O., Belykh K.R., et al. Rezūm water vapor thermal therapy in the treatment of benign prostatic hyperplasia: Clinical outcomes and efficacy. *Baikal Medical Journal.* 2025; 4(3): 74-83. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.57256/2949-0715-2025-4-3-74-83>

22. Gilling P., Barber N., Bidair M., Anderson P., Sutton M., Aho T, et al. Three-year outcomes after Aquablation therapy compared to TURP: Results from a blinded randomized trial. *Can J Urol.* 2020; 27(1): 10072-10079.

23. Knight G.M., Talwar A., Salem R., Mouli S. Systematic review and meta-analysis comparing prostatic artery embolization to gold-standard transurethral resection of the prostate for benign prostatic hyperplasia. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2021; 44(2): 183-193. <https://doi.org/10.1007/s00270-020-02657-5>

24. Gao Y.A., Huang Y., Zhang R., Yang Y.D., Zhang Q., Hou M, et al. Benign prostatic hyperplasia: Prostatic arterial embolization versus transurethral resection of the prostate – A prospective, randomized, and controlled clinical trial. *Radiology.* 2014; 270(3): 920-928. <https://doi.org/10.1148/radiol.13122803>

25. Abt D., Müllhaupt G., Hechelhammer L., Markart S., Güsewell S., Schmid H.P., et al. Prostatic artery embolisation versus transurethral resection of the prostate for benign prostatic hyperplasia: 2-yr outcomes of a randomised, open-label, single-centre trial. *Eur Urol.* 2021; 80(1): 34-42. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2021.02.008>

26. Amparore D., Fiori C., Valerio M., Schulman C, Giannakis I, De Cillis S, et al. 3-year results following treatment with the second generation of the temporary implantable nitinol device in men with LUTS secondary to benign prostatic obstruction. *Prostate Cancer Prostatic Dis.* 2021; 24(2): 349-357. <https://doi.org/10.1038/s41391-020-00281-5>

27. Checucci E., Veccia A., De Cillis S., Piramide F., Volpi G., Amparore D., et al. New ultra-minimally invasive surgical treatment for benign prostatic hyperplasia: A systematic review and analysis of comparative outcomes. *Eur Urol Open Sci.* 2021; 33: 28-41. <https://doi.org/10.1016/j.euros.2021.08.009>

28. Lerner L.B., McVary K.T., Barry M.J., Bixler B.R., Dahm P., Das A.K., et al. Management of lower urinary tract symptoms attributed to benign prostatic hyperplasia: AUA guideline part I – Initial work-up and medical management. *J Urol.* 2021; 206(4): 806-817. <https://doi.org/10.1097/JU.0000000000002183>

29. Hueber P.A., Zorn K.C. Let's not forget about TUIP: A highly underutilized, minimally-invasive and durable technique for men with <30 g prostates. *Can Urol Assoc J.* 2015; 9(7-8): 255-256. <https://doi.org/10.5489/cuaj.3239>

30. Sandhu J.S., Bixler B.R., Dahm P., Goueli R., Kirkby E., Stoffel J.T., et al. Management of lower urinary tract symptoms attributed to benign prostatic hyperplasia (BPH): AUA guideline amendment 2023. *J Urol.* 2024; 211(1): 11-19. <https://doi.org/10.1097/JU.0000000000003698>

31. Franco J.V., Jung J.H., Imamura M., Borofsky M., Omar M.I., Escobar Liquitay CM, et al. Minimally invasive treatments for lower urinary tract symptoms in men with benign prostatic hyperplasia: A network meta-analysis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2021; 7(7): CD013656. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013656.pub2>

32. Busetto G.M., Checchia A., Recchia M., Tocci E., Falagarò U.G., Annunziata G., et al. Minimally invasive surgical therapies (MISTs) for lower urinary tract symptoms (LUTS): Promise or panacea? *Asian J Androl.* 2024; 26(2): 135-143. <https://doi.org/10.4103/aja202357>

33. Huang S.W., Tsai C.Y., Tseng C.S., Shih M.C., Yeh Y.C., Chien K.L., et al. Comparative efficacy and safety of new surgical treatments for benign prostatic hyperplasia: Systematic review and network meta-analysis. *BMJ.* 2019; 367: 15919. <https://doi.org/10.1136/bmj.15919>

34. Sønksen J., Barber N.J., Speakman M.J., Berges R., Wetterauer U., Greene D., et al. Prospective, randomized, multinational study of prostatic urethral lift versus transurethral resection of the prostate: 12-month results from the BPH6 study. *Eur Urol.* 2015; 68(4): 643-652. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2015.04.024>

35. Abt D., Hechelhammer L., Müllhaupt G., Markart S., Güsewell S., Kessler T.M., et al. Comparison of prostatic artery embolisation (PAE) versus transurethral resection of the prostate (TURP) for benign prostatic hyperplasia: Randomised, open label, non-inferiority trial. *BMJ.* 2018; 361: k2338. <https://doi.org/10.1136/bmj.k2338>

Конфликт интересов

Осадчинский А.Е. является клиническим специалистом ООО «Бостон Сэентифик». Остальные авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования

Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Вклад авторов

Авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE.

Информация об авторах

Воробьев Владимир Анатольевич – д.м.н., профессор кафедры факультетской хирургии и урологии, Иркутский государственный медицинский университет, 664003, г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1, Россия. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3285-5559>

Кернер Денис Владимирович – врач-хирург, врач-уролог, врач ультразвуковой диагностики, детский уролог-андролог, хирургическая клиника «Линия жизни», 664009, г. Иркутск, ул. Ширямова, 2, Россия. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1852-569X>

Осадчинский Александр Евгеньевич – к.м.н., клинический специалист, ООО «Бостон Сэентифик», 125315, г. Москва, Ленинградский просп., 72, корп. 2, эт. 3, пом. V, оф. 1А, Россия. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2892-5665>

Тухиев Артур Русланович – ассистент кафедры факультетской хирургии и урологии, Иркутский государственный медицинский университет, 664003, г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1, Россия. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1525-3425>

Для переписки

Воробьев Владимир Анатольевич, denecer@yandex.ru

Получена 16.02.2026
Принята 08.05.2026
Опубликована 10.06.2026

Conflict of interest

Aleksandr E. Osadchinskii is a clinical specialist at Boston Scientific. The remaining authors declare no apparent or potential conflict of interest related to the publication of this article.

Funding source

The authors declare no external funding for the study and publication of the article.

Authors' contribution

The authors participated equally in the preparation of the publication: concept development, obtaining and analyzing factual data, writing and editing the text of the article, checking and approving the text of the article. The authors declare their authorship to be in compliance with the international ICMJE criteria.

Information about the authors

Vladimir A. Vorobev – Dr. Sci. (Med.), Professor at the Department of Faculty Surgery and Urology, Irkutsk State Medical University, 664003, Irkutsk, Krasnogo Vosstaniya str., 1, Russian Federation. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3285-5559>

Denis V. Kerner – Surgeon, Urologist, Ultrasound Diagnostic Specialist, Pediatric Urologist-Andrologist, Surgical Clinic "Liniya Zhizni", 664009, Irkutsk, Shiryamova str., 2, Russian Federation. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1852-569X>

Aleksandr E. Osadchinskii – Cand. Sci. (Med.), Clinical Specialist, Boston Scientific, 125315, Moscow, Leningradsky ave., 72, korp. 2, floor 3, room V, office 1A, Russian Federation. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2892-5665>

Artur R. Tukhiev – Teaching Assistant at the Department of Faculty Surgery and Urology, Irkutsk State Medical University, 664003, Irkutsk, Krasnogo Vosstaniya str., 1, Russian Federation. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1525-3425>

Corresponding author

Vladimir A. Vorobev, denecer@yandex.ru

Received 16.02.2026
Accepted 08.05.2026
Published 10.06.2026