

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2024-17-1-94-99>

Трансуретральная резекция предстательной железы по поводу инфравезикальной обструкции у больных с сахарным диабетом 2 типа

КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

С.Н. Волков¹, Р.К. Михеев¹, О.Р. Григорян¹, В.И. Терещенко¹, В.С. Степанченко¹, Е.Н. Андреева^{1,2}

¹ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии» Минздрава России; д. 11, ул. Дмитрия Ульянова, Москва, 117292, Россия

² ФГБОУ ВО Российский университет медицины Минздрава России; д.20, ул. Десятская, Москва, 127473, Россия

Контакт: Михеев Роберт Константинович, iceberg1995@mail.ru

Аннотация:

Введение. Обструкция вследствие доброкачественной гиперплазии предстательной железы (ДГПЖ) является распространенным заболеванием у мужчин с сахарным диабетом 2 типа (СД 2).

Цель. Оценить симптомы нижних мочевыводящих путей (СНМП) и клинические исходы у пациентов с СД 2 в сравнении с пациентами без СД 2, перенесшими трансуретральную резекцию предстательной железы (ТУРПЖ).

Материалы и методы. Ретроспективное исследование с использованием данных медицинских карт за 1,5 года (2021–2022 гг.) с участием 48 пациентов с персистирующими СНМП, перенесших ТУРПЖ по поводу ДГПЖ, которые были разделены на две группы: с СД 2 и без нарушений углеводного обмена.

Результаты. У пациентов с СД 2 выявлена более высокая распространенность сопутствующих сердечно-сосудистых заболеваний ($p=0,01$). В группе СД пациенты на фоне задержки мочи в первые 1-12 месяцев после ТУРПЖ были вынуждены продолжать принимать α -адреноблокаторы (ОШ=5,5, 95% ДИ: 1,42–21,30, $p=0,01$).

Обсуждение. Для разработки эффективной персонализированной тактики лечения исследуемой популяции необходимы крупномасштабные проспективные клинические исследования.

Заключение. Пациенты с СД 2 чаще нуждаются в приеме α -блокаторов после ТУРПЖ в течение 1-12 месяцев. У пациентов с СД 2 выявлялась более высокая частота задержки мочи после операции и худшие результаты лечения в сравнении с пациентами без данного заболевания.

Ключевые слова: доброкачественная гиперплазия предстательной железы; сахарный диабет; сравнительный анализ; трансуретральная резекция предстательной железы.

Для цитирования: Волков С.Н., Михеев Р.К., Григорян О.Р., Терещенко В.И., Степанченко В.С., Андреева Е.Н. Трансуретральная резекция предстательной железы по поводу инфравезикальной обструкции у больных с сахарным диабетом 2 типа. Экспериментальная и клиническая урология 2024;17(1):94-99; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2024-17-1-94-99>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2024-17-1-94-99>

Transurethral resection of prostate for bladder outlet obstruction among patients with type 2 diabetes mellitus

CLINICAL STUDY

S.N. Volkov¹, R.K. Mikheev¹, O.R. Grigoryan¹, V.I. Tereshchenko¹, V.S. Stepanchenko¹, E.N. Andreeva^{1,2}

¹ National Medicine Research Centre for Endocrinology of the Russian Ministry of Health; 11, Dm. Ulyanova Str., Moscow, 117292, Russia

² Russian University of Medicine; 20, Delegatskaya Str., Moscow, 127473, Russia

Contacts: Robert K. Mikheev, iceberg1995@mail.ru

Summary:

Introduction. Bladder obstruction caused by benign prostatic hyperplasia (BPH) is common disease among males with diabetes mellitus (T2DM). **Objective.** To evaluate lower urinary tract symptoms (LUTS) and clinical outcomes among patients with/without DM2T after undergoing transurethral resection prostate (TURP).

Materials and methods. Retrospective study based on medical data throughout 1,5 years (2021–2022 гг.) and participation of 48 diabetic and non-diabetic patients with persistent LUTS who also have underwent TURP for BPH.

Results. Patients with DM2T show higher prevalence of cardiovascular diseases ($p=0,01$). They also show higher need for alpha-blockers during 1-12 months after TURP for urinary disorders (OR=5,5, 95% CI: 1,42–21,30, $p=0,01$).

Discussion. Wide-population prospective clinical studies are needed for creating of effective personalized strategies.

Conclusion. Patients with T2DM more often need alpha-blockers within 1-12 months after TURP. T2DM leads to higher rate of post-surgery urinary retention and worse results compared with non-diabetic patients.

Key words: benign prostatic hyperplasia; diabetes mellitus; comparative analysis; transurethral resection of prostate.

For citation: Volkov S.N., Mikheev R.K., Grigoryan O.R., Tereshchenko V.I., Stepanchenko V.S., Andreeva E.N. Transurethral resection of the prostate gland for infravesical obstruction in patients with type 2 diabetes mellitus. *Experimental and Clinical Urology* 2024;17(1):94-99; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2024-17-1-94-99>

ВВЕДЕНИЕ

По предварительным оценкам, к 2025 году в мире будет насчитываться 32,1 миллиона мужчин в возрасте 60–79 лет, что на 15,3 миллиона человек больше, чем в 2000 г. [1, 2]. В последнее время во всем мире наблюдается заметное увеличение распространенности сахарного диабета 2 типа (СД 2), в связи с чем ведение пациентов с сопутствующими доброкачественной гиперплазией предстательной железы (ДГПЖ), симптомами нижних мочевых путей (СНМП) и нарушениями углеводного обмена также являются приоритетной задачей [3-5].

Известно, что до 45% пациентов с СД 2 имеют диабетическую цистопатию [6] – прогрессирующее состояние, сопровождающееся спектром клинических симптомов и уродинамических показателей, начиная от гиперактивного мочевого пузыря и заканчивая плохой сократительной способностью детрузора [7]. Дисфункция мочевого пузыря, связанная с СД 2, сопряжена со специфическими изменениями, касающимися одновременно детрузора, уротелия, периферической иннервации нижних мочевых путей и контроля со стороны центральной нервной системы (ЦНС) [6]. Детрузорная, неврологическая и уротелиальная дисфункции, по-видимому, усиливают друг друга и способствуют возникновению диабетической цистопатии [6]. Отмечено, что, с поправкой на возраст, мужчины с СД 2 в 1,42 раза чаще жалуются на СНМП разной степени, в сравнении с мужчинами без диабета [8]. У 24,8% мужчин с СД 2 диагностирован гиперактивный мочевой пузырь [9], а у мужчин с сопутствующим ДГПЖ и СД 2 максимальная скорость потока мочи значительно ниже, чем у мужчин без СД 2 [10].

Хотя взаимосвязь между СНМП и СД 2 известна, очень мало исследований посвящено результатам лечения больных СД 2, перенесших трансуретральную резекцию предстательной железы (ТУРПЖ). Одним из редких исключений сложившейся тенденции является исследование на основании данных Taiwan National Health Insurance Research Database (2015) [11-13].

Цель работы – оценить СНМП и клинические исходы у пациентов с СД 2 в сравнении с пациентами без СД 2, перенесшими ТУРПЖ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Были ретроспективно проанализированы электронные медицинские карты пациентов из базы данных ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России, перенесших ТУРПЖ (монополярную, ТУРПЖ-М) в период с 11 января 2021 г. по 1 июля 2022 г. Всего в исследование включено 48 пациентов мужского пола (средний возраст – $72,4 \pm 8,2$ лет), из них – 22 пациента с ранее установленным СД 2 и 26 – без нарушений углеводного обмена в анамнезе. В исследование были включены пациенты с гистологически верифицированной ДГПЖ, а также хотя бы одной записью о госпитализации в стационар и двумя записями об амбулаторном посещении с диагнозом «сахарный диабет 2 типа», с фактом назначения любых пероральных сахаропонижающих препаратов в период 12 месяцев до госпитализации на ТУРПЖ или ранее. Пациенты с патоморфологическим диагнозом, отличным от ДГПЖ, с раком предстательной железы (РПЖ) любой стадии в анамнезе, с хирургическим вмешательством по поводу ДГПЖ, с сахарным диабетом 1 типа в анамнезе в исследование не включались.

Пациенты, подходящие для участия в исследовании, были разделены на две группы исследования: группа без СД 2 типа (группа 1) и группа с СД 2 (группа 2). Точкой начала исследования мы считали первую ТУРПЖ.

Были проанализированы клинические (гистология, предоперационный объем предстательной железы (ПЖ) и консервативное лечение) и демографические (возраст) данные, а также индекс массы тела (ИМТ), наличие вредных привычек (курение) и степень компенсации сопутствующих заболеваний (СД 2, гипертоническая болезнь, гиперлипидемия). Предоперационный объем ПЖ оценивали по формуле эллипсоида – длина \times ширина \times высота (установленным по данным трансректального ультразвукового исследования (ТРУЗИ), магнитно-резонансной томографии (МРТ) или КТ) $\times \pi/6$.

Исследование одобрено этическим комитетом ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» (директор – чл.-корр., РАН, д.м.н., профессор Мокрышева Н.Г.). Все пациенты дали письменное информированное согласие на участие в исследовании. ■

Статистический анализ

Мы сравнили распределение характеристик между исследуемыми группами, используя критерий χ^2 для категориальных переменных и t-критерий независимых выборок для непрерывных переменных. Риск послеоперационных осложнений (ИМП, задержка мочи, повторная операция) между исследуемыми группами сравнивали с помощью многопараметрического логистического регрессионного анализа. Алгоритм хирургического вмешательства у двух групп был одинаковым вне зависимости от наличия или отсутствия СД 2. Частоту назначения М-холиноблокаторов и α -адреноблокаторов в группах оценивали через 1–3 месяца и 4–12 месяцев после ТУРПЖ.

Таблица 2. Сравнение исследуемых групп по частоте урогенитальной, сопутствующей патологии, объему удаленной ткани предстательной железы, послеоперационной терапии

Table 2. Comparison of the studied groups by frequency of urogenital, concomitant pathology, volume of removed prostate tissue, postoperative therapy

Критерий Criterion	Группа 1 Group 1 (n=26)	Группа 2 Group 2 (n=22)	p
Урогенитальная патология / Urogenital disease			
ИМП за 3 месяца, пациентов (%) Urogenital infections during 3 months, abs (%)	5 (23,5%)	5 (23,8%)	0,7
Задержка мочи в течение 3 месяцев, пациентов (%) Urinary retention during 3 months, abs (%)	9 (37,9%)	9 (37,5%)	0,6
Сопутствующая патология / Comorbidities			
Артериальная гипертензия, n (%) Arterial hypertension, n (%)	10 (39,8%)	15 (62,9%)	0,01*
Паркинсонизм, n (%) Parkinsonism, n (%)	0 (0%)	1 (4,5%)	-
НМК, n (%) Ischemic stroke, n (%)	2 (9,8%)	5 (23,8%)	0,03*
ХОБЛ, n (%) COPD, n (%)	3 (13,3%)	3 (12,4%)	0,8
ИБС, n (%) Coronary heart disease, n (%)	4 (15,1%)	5 (23,8%)	0,02*
Прочие болезни сердца, n (%) Other cardiac diseases, n (%)	0 (0%)	1 (4,5%)	-
Объем удаленной ткани предстательной железы / The volume of the removed prostate tissue			
5-15 г, n (%) 5-15 g, n (%)	15 (64,2%)	15 (62,2%)	0,4
15-50 г, n (%) 15-50 g, n (%)	7 (30,1%)	7 (32,4%)	0,7
>50 г, n (%) >50 g, n (%)	2 (5,7%)	2 (9,09%)	0,8
Послеоперационная терапия (через 1-3 месяца) / Post-operative treatment (after 1-3 months)			
Антимускариновые препараты, n (%) Muscarinic antagonists, n (%)	2 (7,68%)	3 (13,2%)	0,2
α -адреноблокаторы, n (%) Alpha-blockers, n (%)	19 (80,5%)	20 (83,5%)	0,01*
Послеоперационная терапия (4-12 месяцев) / Post-operative treatment (after 4-12 months)			
Антимускариновые препараты, n (%) Muscarinic antagonists, n (%)	1 (3,84%)	2 (9,09%)	0,4
α -адреноблокаторы, n (%) Alpha-blockers, n (%)	12 (46,08%)	11 (50%)	0,01*

* статистически значимые отличия;

НМК – нарушение мозгового кровообращения,
ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких
ИБС – ишемическая болезнь сердца

* statistically significant differences

CCI – cerebrovascular accident,
COPD – chronic obstructive pulmonary disease
IHD – coronary heart disease

РЕЗУЛЬТАТЫ

Данные по результатам обезболивания пациентов для этих двух групп представлены в таблицах 1 и 2.

Не было никаких существенных различий в плане

Таблица 1. Распределение исследуемых групп пациентов по возрасту

Table 1. Age stratification of patients from studied groups

Критерий Criterion	Группа 1 Group 1 (n=26)	Группа 2 Group 2 (n=22)	p
Возраст (M \pm SD), лет Age (M \pm SD), years	72,4 \pm 8,5	72,5 \pm 7,9	0,7

возраста на момент операции, доли ИМП и задержки мочи в течение 3 месяцев до операции, а также объема удаленной ткани ПЖ между двумя группами. Сопутствующие заболевания, такие как артериальная гипертензия ($p=0,01$), нарушение мозгового кровообращения ($p=0,03$), ишемическая болезнь сердца ($p=0,02$), были более распространены в группе СД 2, чем в группе без нарушений углеводного обмена.

В первые 3 месяца после операции не выявлено значимой разницы в частоте приема антимускариновых препаратов. Пациенты с СД 2 чаще принимали α -адреноблокаторы в первые 3 месяца после ТУРПЖ (ОШ=5,2, 95% ДИ: 1,38–19,84, $p=0,01$).

Несмотря на то обстоятельство, что доля пациентов, которым проводилась антимускариновая и альфа-адреноблокирующая терапия, заметно снизилась через 4–12 месяцев, половина пациентов из группы больных СД 2 продолжала получать терапию альфа-адреноблокаторами в послеоперационном периоде (ОШ=5,5, 95% ДИ: 1,42–21,30, $p=0,01$). Таким образом, наличие СД 2 в анамнезе повышало нуждаемость пациентов в продолжении фармакотерапии по поводу нарушений мочеиспускания по крайней мере в течение ближайших 12 месяцев после ТУРПЖ.

ОБСУЖДЕНИЕ

Продукция инсулиноподобного фактора роста (ИФР) регулирует физиологический и патофизиологический рост многих органов, включая ПЖ, и нарушение регуляции ИФР связано с развитием ДГПЖ [14, 15]. По данным Q. Qiang и соавт., вторым ключевым стимулятором роста ДГПЖ являются макрофаги подтипа A2, пик активности которых проявлялся при экспериментальной блокаде экспрессии генов ИФР [16]. В течение десятилетий ТУРПЖ представляла собой «золотой стандарт» хирургического лечения ДГПЖ с постоянно снижающейся частотой осложнений [17]. Однако очень немногие исследования были сосредоточены на оценке хирургических результатов у пациентов с СД 2, перенесших ТУРПЖ.

Цель настоящего исследования состояла в том, чтобы продемонстрировать различные характеристики между пациентами с СД 2 и без нарушений углеводного обмена, перенесшими ТУРПЖ. Наши данные показывают, что пациенты с СД 2, перенесшие ТУРПЖ, имеют более высокую частоту других сопутствующих заболеваний, включая артериальную гипертензию, нарушение мозгового кровообращения, ишемическую болезнь сердца. Не было существенной разницы в отношении возраста на момент операции, частоты ИМП и задержки мочи в течение 3 месяцев до операции, а также объема удаленной ткани ПЖ между двумя группами. Однако в течение первого месяца после выписки больные СД 2 имели более высо-

кую частоту задержки мочи. Другими словами, по сравнению с пациентами без СД 2 пациенты с данной патологией имели более высокий риск катетеризации и требовали большего времени для избавления от симптомов накопления в первые послеоперационные дни.

По данным исследования S. Yamaguchi и соавт., особенностями мочевого пузыря больного СД 2 являются нарушения чувствительности, увеличение емкости и снижение сократительной функции [18]. При этом длительная гипергликемия может привести к развитию симптомов накопления мочи за счет активации симпатической нервной системы и апоптоза нейронов [19, 20]. Кроме того, СД 2 – частая причина периферической невропатии [21, 22]. Нарушенный метаболизм глюкозы, ишемия тканей, индуцированное супероксидом образование свободных радикалов и нарушение аксонального транспорта – все это механизмы, которые, как предполагается, способствуют дисфункции периферических нервов, наблюдаемой у пациентов с СД 2 [23–25]. Гипоактивность детрузора – предиктор худших послеоперационных результатов [26, 27]. Таким образом, очевидно, что частота симптомов накопления мочи у пациентов с СД 2 будет снижаться медленнее, а задержка мочи после ТУРПЖ будет более длительная в сравнении с пациентами без нарушений углеводного обмена. Подобная тенденция со стороны урогенитального тракта отрицательным образом сказывается на качестве жизни пациентов, что подтверждается результатами опросника OABSS (Overative Bladder Symptom Score) [28, 29].

Наше исследование показало, что потребность в α -адреноблокаторах значительно снизилась после ТУРПЖ у всех пациентов. Частота назначений была одинаковой в обеих группах в течение 3 месяцев после выписки из стационара. Однако у больных СД 2 в течение 4–12 месяцев после операции отмечалась более высокая частота зависимости от α -блокаторов. Если мы далее объединим все урологические препараты (α -адреноблокаторы, антимускариновые средства), то получается, что пациенты с диабетом чаще употребляли препараты как в течение 1–3 месяцев после операции, так и в течение 4–12 месяцев после выполнения оперативного пособия. Другими словами, пациенты с СД 2 имели более высокий риск необходимости продолжения консервативного лечения, связанного с СНМП, даже после проведения ТУРПЖ. Возможно, потенциальное решение данной проблемы может быть достигнуто в будущем при активном внедрении лазерной хирургии ПЖ [30].

В процессе исследования нами был установлен интересный факт, который трудно объяснить: в группе СД 2 были более низкие показатели ИМП в течение первого месяца после ТУРПЖ, что сильно

отличалось от нашей общей концепции. Мы считаем, что этот результат может быть связан с нашим определением ИМП, ведь мы определяли ее как госпитализация в стационар или амбулаторное лечение с диагнозом ИМП с назначением антибактериальных препаратов. Возможно, пациентам назначали антибактериальные препараты только при жалобах на болезненное мочеиспускание или раздражении мочевого пузыря в течение первого месяца послеоперационного наблюдения. Возможно, мочевой пузырь больного СД 2 менее чувствителен к боли и раздражению из-за цистопатии. Следовательно, меньшее количество таких пациентов будут жаловаться на болевые симптомы, и, как следствие, процент ИМП может быть занижен в группе СД.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данное исследование «случай-контроль» показывает, что пациенты с СД 2 чаще продолжали консервативное лечение после ТУРПЖ в сравнении с пациентами без нарушений углеводного обмена. Пациенты с СД 2 также имели более высокую частоту задержки мочи после операции. Другими словами, у них были относительно худшие результаты лечения по сравнению с пациентами без СД. Перед операцией у пациентов с СД 2 следует тщательно выяснить причины СНМП и установить наличие инфравезикальной обструкции. Прежде чем можно будет сделать определенные выводы, необходимы дальнейшие крупномасштабные проспективные клинические и хорошо спланированные фундаментальные исследования. ■

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Verhamme KM, Dieleman JP, Bleumink GS, van der Lei J, Sturkenboom MC, Artibani W, et al. Triumph Pan European Expert Panel. Incidence and prevalence of lower urinary tract symptoms suggestive of benign prostatic hyperplasia in primary care – the Triumph project. *Eur Urol* 2002;42(4):323–8. [https://doi.org/10.1016/s0302-2838\(02\)00354-8](https://doi.org/10.1016/s0302-2838(02)00354-8).
2. Litman HJ, McKinlay JB. The future magnitude of urologic symptoms in the USA: projections using the Boston Area Community Health survey. *BJU Int* 2007;100(4):820–5. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2007.07018.x>.
3. Saigal CS, Joyce G. Economic costs of benign prostatic hyperplasia in the private sector. *J Urol* 2005;173(4):1309–13. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2007.07018.x>.
4. Irwin DE, Kopp ZS, Agatep B, Milsom I, Abrams P. Worldwide prevalence estimates of lower urinary tract symptoms, overactive bladder, urinary incontinence and bladder outlet obstruction. *BJU Int* 2011;108(7):1132–8. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2010.09993.x>.
5. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in diabetes since 1980: a pooled analysis of 751 population-based studies with 4.4 million participants. *Lancet* 2016;387(10027):1513–30. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)00618-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)00618-8).
6. Sasaki K, Yoshimura N, Chancellor MB. Implications of diabetes mellitus in urology. *Urol Clin North Am* 2003;30(1):1–12. [https://doi.org/10.1016/s0094-0143\(02\)00116-7](https://doi.org/10.1016/s0094-0143(02)00116-7).
7. Yuan Z, Tang Z, He C, Tang W. Diabetic cystopathy: a review. *J Diabetes* 2015;7(4):442–7. <https://doi.org/10.1111/1753-0407.12272>.
8. Sarma AV, Burke JB, Jacobson DJ, McGree ME, St Sauver J, Girman CJ, et al. Associations between diabetes and clinical markers of benign prostatic hyperplasia among community-dwelling Black and White men. *Diabetes Care* 2008;31(3):476–82. <https://doi.org/10.1111/1753-0407.12272>.
9. Liu RT, Chung MS, Lee WC, Chang SW, Huang ST, Yang KD, et al. Prevalence of overactive bladder and associated risk factors in 1359 patients with type 2 diabetes. *Urology* 2011;78(5):1040–5. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2011.05.017>.
10. Michel MC, Mehlburger L, Schumacher H, Bressel HU, Goepel M. Effect of diabetes on lower urinary tract symptoms in patients with benign prostatic hyperplasia. *J Urol* 2000;163(6):1725–9.
11. Hsing AW, Ioannidis JP. Nationwide population science: lessons from the Taiwan National Health Insurance Research Database. *JAMA Intern Med* 2015;175(9):1527–9. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2015.3540>.
12. Hsiao F, Yang C, Huang Y, Huang WF. Using Taiwan's national health insurance research databases for pharmacoepidemiology research. *J Food Drug Anal* 2007;15(2):99.
13. Lin YH, Hou CP, Chen TH, Juang HH, Chang PL, Yang PS, et al. Is diabetes mellitus associated with clinical outcomes in aging males treated with transurethral resection of prostate for bladder outlet obstruction: implications from Taiwan Nationwide Population-Based Cohort Study. *Clin Interv Aging* 2017;12:535–41. <https://doi.org/10.2147/CIA.S126207>.
14. Jangir RN, Jain GC. Diabetes mellitus induced impairment of male reproductive functions: a review. *Curr Diabetes Rev* 2014;10(3):147–57. <https://doi.org/10.2174/1573399810666140606111745>.
15. Sampson N, Zenzmaier C, Heitz M, Hermann M, Plas E, Schäfer G, et al. Stromal insulin-like growth factor binding protein 3 (IGFBP3) is elevated in the diseased human prostate and promotes ex vivo fibroblast-tomyofibroblast differentiation. *Endocrinology* 2013;154(8):2586–99. <https://doi.org/10.1210/en.2012-2259>.
16. Qian Q, He W, Liu D, Yin J, Ye L, Chen P, et al. M2a macrophage can rescue proliferation and gene expression of benign prostate hyperplasia epithelial and stroma cells from insulin-like growth factor 1 knockdown. *Prostate* 2021;81(9):530–42. <https://doi.org/10.1002/pros.24131>.
17. Rassweiler J, Teber D, Kuntz R, Hofmann R. Complications of transurethral resection of the prostate (TURP) – incidence, management, and prevention. *Eur Urol* 2006;50(5):969–80. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2005.12.042>.
18. Yamaguchi C, Sakakibara R, Uchiyama T, Yamamoto T, Ito T, Liu Z, et al. Overactive bladder in diabetes: a peripheral or central mechanism? *Neurourol Urodyn* 2007;26(6):807–13. <https://doi.org/10.1002/nau.20404>.
19. Moul S, McVary KT. Lower urinary tract symptoms, obesity and the metabolic syndrome. *Curr Opin Urol* 2010;20(1):7–12. <https://doi.org/10.1097/MOU.0b013e3283336f3f>.
20. Daneshgari F, Liu G, Hanna-Mitchell AT. Path of translational discovery of urological complications of obesity and diabetes. *Am J Physiol Renal*

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

Physiol 2017;312(5):F887-F896. <https://doi.org/10.1152/ajprenal.00489.2016>.

21. Baptista FI, Pinheiro H, Gomes CA, Ambrósio AF. Impairment of axonal transport in diabetes: focus on the putative mechanisms underlying peripheral and central neuropathies. *Mol Neurobiol* 2019;56(3):2202-10. <https://doi.org/10.1007/s12035-018-1227-1>.

22. Zilliox LA. Diabetes and peripheral nerve disease. *Clin Geriatr Med* 2021;37(2):253-67. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2020.12.001>.

23. Roikjer J, Mørch CD, Ejksjaer N. Diabetic peripheral neuropathy: diagnosis and treatment. *Curr Drug Saf* 2021;16(1):2-16. <https://doi.org/10.2174/1574886315666200731173113>

24. Issar T, Tummanapalli SS, Borire AA, Kwai NCG, Poynten AM, Arnold R, et al. Impact of the metabolic syndrome on peripheral nerve structure and function in type 2 diabetes. *Eur J Neurol* 2021;28(6):2074-82. <https://doi.org/10.1111/ene.14805>.

25. Ozturk Y, Altan VM, Yildizoglu-Ari N. Effects of experimental diabetes and insulin on smooth muscle functions. *Pharmacol Rev* 1996;48(1):69-112.

26. Thomas AW, Cannon A, Bartlett E, Ellis-Jones J, Abrams P. The natural history of lower urinary tract dysfunction in men: minimum 10-year urodynamic follow-up of untreated bladder outlet obstruction. *BJU Int* 2005;96(9):1301-6. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2005.05815.x>.

27. Zhu Y, Zhao YR, Zhong P, Qiao BM, Yang ZQ, Niu YJ. Detrusor underactivity influences the efficacy of TURP in patients with BPO. *Int Urol Nephrol* 2021;53(5):835-41. <https://doi.org/10.1007/s11255-020-02750-1>.

28. Xu D, Zhao M, Huang L, Wang K. Overactive bladder symptom severity, bother, help-seeking behavior, and quality of life in patients with type 2 diabetes: a path analysis. *Health Qual Life Outcomes* 2018;16(1):1. <https://doi.org/10.1186/s12955-017-0829-z>.

29. Wang CC, Liao CH, Liu HT, Lin JM, Kuo HC. Association of urinary nerve growth factor levels with erectile function in young men with type 2 diabetes mellitus. *Int J Impot Res* 2017;29(3):101-4. <https://doi.org/10.1038/ijir.2017.2>.

30. Lee WC, Lin YH, Hou CP, Chang PL, Chen CL, Juang HH, et al. Prostatectomy using different lasers for the treatment of benign prostate hyperplasia in aging males. *Clin Interv Aging* 2013;8:1483-8. <https://doi.org/10.2147/CIA.S52697>.

Сведения об авторах:

Волков С.Н. – к.м.н., заведующий отделением урологии и андрологии ФГБУ НМИЦ эндокринологии; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 1121560, <https://orcid.org/0000-0002-2049-2191>

Михеев Р.К. – аспирант ФГБУ НМИЦ эндокринологии; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 945872, <https://orcid.org/0000-0001-5826-3186>

Григорян О.Р. – д.м.н., профессор, главный научный сотрудник отделения эндокринной гинекологии ФГБУ НМИЦ эндокринологии, профессор кафедры репродуктивной медицины и хирургии ФГБОУ ВО Российский университет медицины; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 30398; <https://orcid.org/0000-0003-4979-7420>

Терещенко В.И. – врач-уролог-андролог ФГБУ НМИЦ эндокринологии; Москва, Россия; <https://orcid.org/0000-0002-4478-5968>

Степанченко В.С. – врач-уролог-андролог ФГБУ НМИЦ эндокринологии; Москва, Россия; <https://orcid.org/0000-0003-2799-2241>

Андреева Е.Н. – д.м.н., профессор, заведующая отделением эндокринной гинекологии, директор Института репродуктивной медицины ФГБУ НМИЦ эндокринологии; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 675709; <https://orcid.org/0000-0001-8425-0020>

Вклад авторов:

Волков С.Н. – концепция и дизайн исследования, 30%
 Михеев Р.К. – статистическая обработка данных, написание текста, 20%
 Григорян О.Р. – статистическая обработка данных, написание текста, 20%
 Терещенко В.И. – сбор и обработка данных, 10%
 Степанченко В.С. – сбор и обработка данных, 10%
 Андреева Е.Н. – концепция, дизайн, контроль качества исследования, 10%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Исследование проведено без финансовой поддержки.

Статья поступила: 17.10.23

Результаты рецензирования: 17.10.23

Исправления получены: 20.12.23

Принята к публикации: 28.12.23

Information about authors:

Volkov S.N. – PhD, Head of the Department of Urology and Andrology of the Federal State Budgetary Institution NMIC of Endocrinology; Moscow, Russia; RSCI Author ID 1121560, <https://orcid.org/0000-0002-2049-2191>

Mikheev R.K. – postgraduate student of the Federal State Budgetary Institution NMIC of Endocrinology; Moscow, Russia; RSCI Author ID 945872; <https://orcid.org/0000-0001-5826-3186>

Grigoryan O.R. – Dr. Sci., Professor, Chief Researcher of the Department of Endocrine Gynecology of the Federal State Budgetary Institution NMIC of Endocrinology, Professor of the Department of Reproductive Medicine and Surgery of the Russian University of Medicine; Moscow, Russia; RSCI Author ID 30398, <https://orcid.org/0000-0003-4979-7420>

Tereshchenko V.I. – urologist-andrologist of the Federal State Budgetary Institution of the National Research Institute of Endocrinology; Moscow, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-4478-5968>

Stepanchenko V.S. – urologist-andrologist of the Federal State Budgetary Institution of the National Research Institute of Endocrinology; Moscow, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-2799-2241>

Andreeva E.N. – Dr. Sci., Professor, Head of the Department of Endocrine Gynecology, Director of the Institute of Reproductive Medicine of the Federal State Budgetary Institution NMIC of Endocrinology; Moscow, Russia; RSCI Author ID 675709, <https://orcid.org/0000-0001-8425-0020>

Authors' contributions:

Volkov S.N. – the concept and design of the study, 30%
 Mikheev R.K. – statistical data processing, text writing, 20%
 Grigoryan O.R. – statistical data processing, text writing, 20%
 Tereshchenko V.I. – data collection and processing, 10%
 Stepanchenko V.S. – data collection and processing, 10%
 Andreeva E.N. – concept, design, research quality control, 10%

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The article was published without financial support.

Received: 17.10.23

Peer review: 17.10.23

Corrections received: 20.12.23

Accepted for publication: 28.12.23