

**Взаимосвязь между индексом массы тела и объемом предстательной железы у больных доброкачественной гиперплазией предстательной железы**С.Н. Волков<sup>1</sup>, Р.К. Михеев<sup>2</sup>✉, О.Р. Григорян<sup>3</sup>, В.И. Терещенко<sup>4</sup>,  
В.С. Степанченко<sup>5</sup>, Е.Н. Андреева<sup>6</sup><sup>1-6</sup> Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии, Москва, Россия<sup>6</sup> Московский государственный медико-стоматологический университет

им. А.И. Евдокимова, Москва, Россия

✉ [iceberg1995@mail.ru](mailto:iceberg1995@mail.ru)**Аннотация**

**Введение.** Обструкция вследствие доброкачественной гиперплазии предстательной железы (ДГПЖ) является распространенным заболеванием у мужчин старше 40 лет. В данном исследовании определено наличие связи между индексом массы тела (ИМТ) и предоперационным объемом предстательной железы (ПЖ). **Цель исследования** – установить, существует ли связь между ожирением и объемом предстательной железы у мужчин с ДГПЖ. **Материалы и методы.** Ретроспективно были рассмотрены медицинские карты пациентов у 96 пациентов, перенесших гольмиевую энуклеацию предстательной железы в качестве лечения ДГПЖ и соответствующих критериям включения. Средний возраст пациентов составил (70,6±8,5) лет. Для оценки связи между ИМТ и объемом ПЖ выполнен корреляционный анализ. **Результаты.** Всего было проанализировано 96 карт пациентов. При оценке взаимосвязи между ИМТ и объемом ПЖ выявлена статистически значимая прямая корреляционная связь умеренной силы ( $\rho = 0,456, p < 0,001$ ). У пациентов с объемом простаты > 75 мл достоверно возрастает вероятность задержки мочи ( $p < 0,001$ ; ОШ = 4,7; 95 % ДИ: 1,9–11,4). **Обсуждение.** Для проверки полученных результатов на соответствие истинным популяционным показателям необходимы исследования на более широких выборках пациентов. **Заключение.** Установлена положительная связь между ИМТ и объемом предстательной железы.

**Ключевые слова:** доброкачественная гиперплазия предстательной железы, индекс массы тела, корреляционный анализ, урология, хирургия

**Для цитирования:** Волков С.Н., Михеев Р.К., Григорян О.Р. с соавт. Взаимосвязь между индексом массы тела и объемом предстательной железы у больных доброкачественной гиперплазией предстательной железы. *Уральский медицинский журнал*. 2023;22(3):22–27. <http://doi.org/10.52420/2071-5943-2023-22-3-22-27>

© Волков С.Н., Михеев Р.К., Григорян О.Р., Терещенко В.И., Степанченко В.С., Андреева Е.Н., 2023

© Volkov S.N., Mikheev R.K., Grigoryan O.R., Tereshchenko V.I., Stepanchenko V.S., Andreeva E.N., 2023

## Correlation between body mass index and prostate volume in patients with benign prostatic hyperplasia

S.N. Volkov<sup>1</sup>, R.K. Mikheev<sup>2</sup>✉, O.R. Grigoryan<sup>3</sup>, V.I. Tereshchenko<sup>4</sup>, V.S. Stepanchenko<sup>5</sup>, E.N. Andreeva<sup>6</sup>

<sup>1-6</sup> National Medicine Research Centre for Endocrinology, Moscow, Russia

<sup>6</sup> A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia

✉ [iceberg1995@mail.ru](mailto:iceberg1995@mail.ru)

### Abstract

**Introduction** Obstruction due to benign prostatic hyperplasia (BPH) is a common condition in men over 40 years of age. This study determined the association between body mass index (BMI) and preoperative prostate volume (PV). **The purpose of the study** was to determine whether there is an association between obesity and prostate volume in men with BPH. **Materials and methods** The medical records of 96 patients who underwent holmium enucleation of the prostate as a treatment for BPH and who met the inclusion criteria were retrospectively reviewed. The mean age of the patients was (70.6±8.5) years. Correlation analysis was performed to assess the relationship between BMI and prostatic volume. **Results** A total of 96 patient charts were analyzed. When assessing the relationship between BMI and prostate volume, a statistically significant direct correlation of moderate strength was found ( $\rho = 0.456$ ,  $p < 0.001$ ). Patients with prostate volume > 75 mL were significantly more likely to have urinary retention ( $p < 0.001$ ; OR = 4.7; 95% CI: 1.9–11.4). **Discussion** Studies on larger patient samples are needed to verify the results against true population figures. **Conclusion** A positive correlation between BMI and prostate volume has been established.

**Keywords:** benign prostatic hyperplasia, body mass index, comparative analysis, urology, surgery

### For citation:

Volkov SN, Mikheev RK, Grigoryan OR et al. Correlation between body mass index and prostate volume in patients with benign prostatic hyperplasia. *Ural Medical Journal*. 2023;22(3):22–27. (In Russ.). <http://doi.org/10.52420/2071-5943-2023-22-3-22-27>

### ВВЕДЕНИЕ

Обструктивное мочеиспускание (ОМ) вследствие доброкачественной гипертрофии предстательной железы (ДГПЖ) и увеличения объема предстательной железы является распространённым состоянием у мужчин старше 40 лет. Распространённость ОМ / ДГПЖ увеличивается с возрастом, достигая 100 % после 80 лет [1]. В настоящее время пациентов с ОМ / ДГПЖ лечат либо консервативно альфа-адреноблокаторами и ингибиторами 5-альфа-редуктазы, либо хирургически, однако ни один из перечисленных методов не приводит гарантированно к ремиссии [1, 2]. Именно поэтому остается актуальным вопрос о решающей роли образа жизни, вредных привычек и нутритивного статуса пациента на развитие и течение патологии простаты, в частности ДГПЖ.

В целом ряде исследований сообщается о взаимосвязи ожирения и метаболического синдрома с ДГПЖ [3–15]. И хотя на современном этапе консенсуса на этот счёт нет, ожирение, высокий индекс массы тела (ИМТ) и метаболический синдром все же связывают с факторами риска ДГПЖ. P.R. Nandy с соавт. доказывают, что наличие таких компонентов метаболического синдрома, как гипергликемия венозной плазмы натощак, артериальная гипер-

тензия и дислипидемия могут спровоцировать реактивные изменения в железистой ткани и строме простаты на клеточном и молекулярном уровне (изменение экспрессии генов, участвующих в воспалительной реакции, росте и развитии клеток) [11]. Несмотря на результаты вышеуказанных исследований, окончательного консенсуса по данной патогенетической проблеме ещё не достигнуто [13].

**Цель исследования** – установить, существует ли связь между ожирением и объемом предстательной железы у мужчин с ДГПЖ.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Были ретроспективно проанализированы электронные медицинские карты 96 пациентов, перенесших операцию гольмиевым лазером по поводу обструкции нижних мочевыводящих путей в исходе ДГПЖ (период – с января 2021 г. по июнь 2022 г.). В исследование были включены пациенты с гистологически верифицированной ДГПЖ. Пациенты с патоморфологическим диагнозом, отличным от ДГПЖ, с раком предстательной железы в анамнезе и с хирургическим вмешательством по поводу ДОПЖ / ДГПЖ в анамнезе из исследования были исключены. Средний возраст пациентов – (70,6±8,5) лет.

Были проанализированы клинические (предо-

перационный объем простаты и консервативное лечение) и демографические (возраст) данные, а также ИМТ, наличие вредных привычек (курение) и сопутствующие заболевания (сахарный диабет, гипертоническая болезнь, гиперлипидемия). Предоперационный объем предстательной железы оценивали по формуле эллипсоида:

$$\text{длина} \times \text{ширина} \times \text{высота} \times (\pi/6)$$

Использованы данные трансректального ультразвукового исследования (ТРУЗИ), магнитной резонансной томографии (МРТ) или компьютерной томографии (КТ).

Количественные показатели, имеющие нормальное распределение (возраст, ИМТ), описывали с помощью средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD). Параметры с распределением, отличающимся от нормального, описывали с помощью медианы (Me) и интерквартильного размаха [25–75%]. Количественные параметрические данные сравнивали между собой при помощи критерия Стьюдента, непараметрические – критерия Манна – Уитни. Категориальные

данные (коморбидные данные) описывали с указанием абсолютных значений и процентных долей, сравнивали между собой с помощью критерия Хи-квадрат ( $\chi^2$ ). С целью выявления вероятности осложнений использовали метод логистической регрессии с определением достоверной значимости (p), отношения шансов (Odds Ratio, OR) и доверительных интервалов (95 % ДИ).

Был проведен корреляционный анализ Спирмена для определения связи ИМТ и предоперационного объема предстательной железы (ПЖ), а также связи возраста и объема ПЖ, предоперационный объем предстательной железы был преобразован логарифмически для нормализации.

**РЕЗУЛЬТАТЫ**

Не выявлено значимой корреляционной связи между возрастом и объемом предстательной железы ( $\rho = -0,169, p = 0,6$ ). Медиана предоперационного объема ПЖ составила 75,0 [50,0–90,0] мл. Были сопоставлены характеристики пациентов с меньшим объемом ПЖ ( $\leq 75$  мл) и большим объемом простаты ( $> 75$  мл) (табл. 1, 2).

Таблица 1

Анализ возраста пациентов с ДГПЖ и ИМТ в зависимости от предоперационного объема предстательной железы

Критерий	Объем предстательной железы $\leq 75$ мл, n = 48	Объем предстательной железы $\geq 75$ мл, n = 48	p
Возраст, лет, M $\pm$ SD	70,6 $\pm$ 8,8	71,2 $\pm$ 7,2	0,6
ИМТ, кг/м <sup>2</sup> , Me [50–75 %]	25,0 (23,0–28,3)	27,2 (24,7–30,2)	0,01

Пациенты с большим объемом ПЖ имели значимо более высокий ИМТ по сравнению с пациентами с меньшим объемом простаты ( $p = 0,01$ ). При корреляционном анализе выявлена статистически значимая прямая связь между ИМТ и объемом предстательной железы ( $\rho = 0,456, p < 0,001$ ). На объем простаты не влияет ( $p > 0,05$ ) наличие в ана-

мнезе курения, инфекции мочевыводящих путей, конкрементов мочевого пузыря, наличие сахарного диабета и артериальной гипертензии. Было выяснено, что риск задержки мочи значительно (в 4,7 раза) увеличивался у пациентов в случаях, когда объем ПЖ превышал 75 мл ( $p < 0,001$ ; ОШ = 4,7; 95 % ДИ: 1,9–11,4).

Таблица 2

Анализ распространения коморбидности у пациентов с ДГПЖ в зависимости от предоперационного объема предстательной железы

Критерий	Объем предстательной железы $\leq 75$ мл, n = 48		Объем предстательной железы $> 75$ мл, n = 48		p( $\chi^2$ ) =
	абс.	%	абс.	%	
Курение в анамнезе					
Никогда	9	18,8	11	22,9	0,616
Курил, бросил	33	68,7	29	60,4	0,394
Курит в настоящее время	6	12,5	8	16,7	0,564
Инфекция мочевыводящих путей					
Наличие в анамнезе	30	62,5	28	58,3	0,101
Задержка мочи					
Да	20	41,7	37	77,0	< 0,001* ОШ=4,7; 95 % ДИ: 1,9–11,4
Конкременты мочевого пузыря					
Нет	44	91,6	41	85,4	0,337
Сахарный диабет 2 типа					
Да	14	29,1	16	33,3	0,660
Гипертензия					
Да	33	68,7	35	72,9	0,654

**ОБСУЖДЕНИЕ**

В проведенном исследовании мы продемонстрировали положительную связь между ИМТ и предоперационным объемом ПЖ. Данный результат подтверждает ранее опубликованные результаты J.H. Fowke с соавт. [16], показавшие, что объем ПЖ в значительной мере положительно связан с ИМТ, соотношением окружности талии и бедер, окружностью талии, процентным содержанием жира в организме, общей жировой массой и общей безжировой массой. J.M. Kim с соавт. продемонстрировали положительную корреляцию между ИМТ и объемом ПЖ у лиц корейского происхождения [9]. В одном японском исследовании даже была разработана проверенная модель для оценки объема ПЖ (> 40 мл) на основе возраста, ПСА (простат-специфического антигена), процента свободного ПСА и массы тела. Также, в одном из американских исследований K. Batai с соавт. ( $n = 278$ ) был продемонстрирован ряд статически достоверных прямых корреляций: между ИМТ и объемом предстательной железы ( $r = 0,123$ ,  $p = 0,045$ ); между уровнем экспрессии гена TGFB3 и ИМТ ( $r = 0,709$ ,  $p = 0,007$ ); между уровнем экспрессии гена A2M и объемом простаты ( $r = 0,648$ ,  $p = 0,01$ ) [17].

Но, несмотря на перечисленные исследования, существуют работы, которые не выявили корреляцию между ИМТ или массой тела и ДГПЖ. Например, С.Н. Yee с соавт. [18] исследовали взаимосвязь между ожирением и синдромом обструкции нижних мочевыводящих путей и обнаружили, что у мужчин с более высоким ИМТ простата была меньше, чем у мужчин с более низким ИМТ на исходном уровне, и, более того, снижение веса не способствовало купированию симптомов со стороны нижних мочевыводящих путей после операции [18]. Предыдущие исследования также показали, что у латиноамериканцев выше риск ДГПЖ и СНМП [5, 6]. Среди них также более распространено ожирение по сравнению с североамериканцами, что связано с генетической предрасположенностью, обусловленной повышенной экспрессией аллели rs8050136 гена FTO (ОШ 1,40, 95 % ДИ 1,1–1,8;  $p = 0,01$ ) у афроамериканцев и аллели rs2272383 гена TUB (ОШ 1,34, 95 % ДИ 1,04–1,71;  $p = 0,02$ ) у латиноамериканцев [19, 20, 21]. Результаты анализа National Health Interview Survey также показывают, что латиноамериканцы имеют более высокую распространенность сахарного диабета, чем североамериканцы<sup>1</sup>. Было проведено множество исследований по поиску связи между метаболическим синдромом и ДГПЖ, но их результаты были

противоречивыми. В некоторых исследованиях сообщается, что сахарный диабет 2 типа, гиперлипидемия и повышение уровня адипокинов коррелируют с ДГПЖ по аналогии синдрома поликистозных яичников и метаболического синдрома у женщин [22–25]. S. Shimizu с соавт., N. Naga с соавт. высказывали предположения о роли атеросклероза артериальных сосудов малого таза как ключевого посредника между метаболическим синдромом и патологией простаты [26, 27]. В то время как в других исследованиях не удалось продемонстрировать такую закономерность, К.В. Egan с соавт. исследовали корреляцию между метаболическим синдромом и ДГПЖ в рамках национальных обзоров состояния здоровья и питания и обнаружили, что сердечнососудистые заболевания, сахарный диабет или гипертония не связаны с ДГПЖ после поправки на социальные и поведенческие факторы [28]. Разбивая компоненты метаболического синдрома или рассматривая метаболический синдром в целом, O. Telli с соавт. не нашли доказательств, подтверждающих какую-либо связь между метаболическим синдромом и СНМП [29].

Поскольку показатели распространенности ожирения продолжают расти в группах расовых / этнических меньшинств, влияние ожирения на ДГПЖ и его клинические последствия требуют дальнейшего изучения. ДГПЖ, вызванная ожирением, может иметь патофизиологическую основу, отличную от гормонально обусловленной или возрастной ДГПЖ, и понимание патофизиологической основы ДГПЖ, вызванной ожирением, может открыть новые возможности для терапии.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Сложившаяся тенденция к повышению доли пациентов с метаболическими нарушениями является значимой угрозой для здравоохранения. С одной стороны, неуклонно растёт число людей, ведущих малоподвижный образ жизни, злоупотребляющих курением и придерживающихся высококалорийного питания. С другой стороны, относительное увеличение когорты лиц пожилого возраста приводит к увеличению доли нозологий, ассоциированных со старением, в частности ДГПЖ. Увеличение объема предстательной железы является важнейшим фактором риска обструкции нижних мочевыводящих путей, что требует в свою очередь принятия решительных и скорейших мер по восстановлению физиологического оттока мочи. Несмотря на ряд данных, свидетельствующих в пользу наличия зависимости между ИМТ и ДГПЖ, проблема патогенетического обоснования данной взаимосвязи остаётся открытой.

<sup>1</sup> Summary Health Statistics: National Health Interview Survey, 2014

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Wein AJ, Kavoussi LR, Partin AW, Peters CA. Campbell-Walsh urology. Eleventh. Philadelphia: Elsevier; 2016.
2. Foster HE, Dahm P, Kohler TS et al. Surgical management of lower urinary tract symptoms attributed to benign prostatic hyperplasia: AUA guideline Amendment 2019. *J Urol.* 2019;202(3):592–598. <http://doi.org/10.1097/JU.0000000000000319>.
3. Egan KB. 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. <http://doi.org/10.1016/j.ucl.2016.04.001>.
4. Platz EA, Kawachi I, Rimm EB et al. Race, ethnicity and benign prostatic hyperplasia in the health professionals follow-up study. *J Urol.* 2000;163(2):490–495.
5. Kristal AR, Arnold KB, Schenk JM et al. Race/ethnicity, obesity, health related behaviors and the risk of symptomatic benign prostatic hyperplasia: results from the prostate cancer prevention trial. *J Urol.* 2007;177(4):1395–1591. <http://doi.org/10.1016/j.juro.2006.11.065>.
6. Van Den Eeden SK, Shan J, Jacobsen SJ et al. Evaluating racial/ethnic disparities in lower urinary tract symptoms in men. *J Urol.* 2012;187(1):185–189. <http://doi.org/10.1016/j.juro.2011.09.043>.
7. Bhindi B, Margel D, Trottier G et al. Obesity is associated with larger prostate volume but not with worse urinary symptoms: analysis of a large multiethnic cohort. *Urology.* 2014;83(1):81–87. <http://doi.org/10.1016/j.urology.2013.07.039>.
8. Fowke JH, Motley SS, Cookson MS et al. The association between body size, prostate volume and prostate-specific antigen. *Prostate Cancer Prostatic Dis.* 2007;10(2):137–142. <http://doi.org/10.1038/sj.pcan.4500924>.
9. Kim JM, Song PH, Kim HT, Moon KH. Effect of obesity on prostate-specific antigen, prostate volume, and international prostate symptom score in patients with benign prostatic hyperplasia. *Korean J Urol.* 2011;52(6):401–405. <http://doi.org/10.4111/kju.2011.52.6.401>.
10. Wang S, Mao Q, Lin Y, et al. Body mass index and risk of BPH: a meta-analysis. *Prostate Cancer Prostatic Dis.* 2012;15(3):265–272. <http://doi.org/10.1038/pcan.2011.65>.
11. Nandy PR, Saha S. Association between components of metabolic syndrome and prostatic enlargement: an Indian perspective. *Med J Armed Forces India.* 2016;72(4):350–355. <http://doi.org/10.1016/j.mjafi.2016.07.005>.
12. Chen Z, Miao L, Gao X et al. Effect of obesity and hyperglycemia on benign prostatic hyperplasia in elderly patients with newly diagnosed type 2 diabetes. *Int J Clin Exp Med.* 2015;8(7):11289–11294.
13. Gacci M, Sebastianelli A, Salvi M et al. Benign prostatic enlargement can be influenced by metabolic profile: results of a multicenter prospective study. *BMC Urol.* 2017;17(1):22. <http://doi.org/10.1186/s12894-017-0211-9>.
14. Meng J, Liu Y, Guan SY et al. Age, height, BMI and FBG predict prostate volume in ageing benign prostatic hyperplasia: Evidence from 5285 patients. *Int J Clin Pract.* 2019;e13438. <http://doi.org/10.1111/ijcp.13438>.
15. Li BH, Deng T, Huang Q, Zi H, Weng H, Zeng XT. Body mass index and risk of prostate volume, international prostate symptom score, maximum urinary flow rate, and post-void residual in benign prostatic hyperplasia patients. *Am J Mens Health.* 2019;13(4):1557988319870382. <http://doi.org/10.1177/1557988319870382>.
16. Fowke JH, Koyama T, Fadare O, Clark PE. Does inflammation mediate the obesity and BPH relationship? An epidemiologic analysis of body composition and inflammatory markers in blood, urine, and prostate tissue, and the relationship with prostate enlargement and lower urinary tract symptoms. *PLoS One.* 2016;11(6):e0156918. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0156918>.
17. Batai K, Phung M, Bell R et al. Correlation between body mass index and prostate volume in benign prostatic hyperplasia patients undergoing holmium enucleation of the prostate surgery. *BMC Urol.* 2021;21(1):88. <http://doi.org/10.1186/s12894-020-00753>.
18. Yee CH, So WY, Yip SK et al. Effect of weight reduction on the severity of lower urinary tract symptoms in obese male patients with benign prostatic hyperplasia: a randomized controlled trial. *Korean J Urol.* 2015;56(3):240–247. <http://doi.org/10.4111/kju.2015.56.3.240>.
19. Flegal KM, Kruszon-Moran D, Carroll MD, Fryar CD, Ogden CL. Trends in obesity among adults in the United States, 2005 to 2014. *JAMA.* 2016;315(21):2284–2291. <http://doi.org/10.1001/jama.2016.6458>.
20. Story M, Evans M, Fabsitz RR et al. The epidemic of obesity in American Indian communities and the need for childhood obesity-prevention programs. *Am J Clin Nutr.* 1999;69(4 Suppl):747S–754S. <http://doi.org/10.1093/ajcn/69.4.747S>.
21. Chalazan B, Palm D, Sridhar A et al. Common genetic variants associated with obesity in an African-American and Hispanic/Latino population. *PLoS One.* 2021;16(5):e0250697. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0250697>.
22. Corona G, Vignozzi L, Rastrelli G et al. Benign prostatic hyperplasia: a new metabolic disease of the aging male and its correlation with sexual dysfunctions. *Int J Endocrinol.* 2014;2014:329456. <http://doi.org/10.1155/2014/329456>.
23. Fu Y, Zhou Z, Yang B et al. The relationship between the clinical progression of benign prostatic hyperplasia and metabolic syndrome: a prospective study. *Urol Int.* 2016;97(3):330–335. <http://doi.org/10.1159/000448484>.
24. Xia BW, Zhao SC, Chen ZP et al. The underlying mechanism of metabolic syndrome on benign prostatic hyperplasia and prostate volume. *Prostate.* 2020;80(6):481–490. <http://doi.org/10.1002/pros.23962>.
25. Cannarella R, Condorelli RA, Barbagallo F et al. Endocrinology of the aging prostate: current concepts. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2021;12:554078. <http://doi.org/10.3389/fendo.2021.554078>.
26. Shimizu S, Tsounapi P, Shimizu T et al. Lower urinary tract symptoms, benign prostatic hyperplasia/benign prostatic enlargement and erectile dysfunction: are these conditions related to vascular dysfunction? *Int J Urol.* 2014;21(9):856–864. <http://doi.org/10.1111/iju.12501>.
27. Haga N, Akaihata H, Hata J et al. The association between local atherosclerosis of the prostatic artery and benign prostatic enlargement in humans: Putative mechanism of chronic ischemia for prostatic enlargement. *Prostate.*

2018;78(13):1001–1012. <http://doi.org/10.1002/pros.23658>.

28. Egan KB, Burnett AL, McVary KT et al. The co-occurring syndrome-coexisting erectile dysfunction and benign prostatic hyperplasia and their clinical correlates in aging men: results from the national health and nutrition examination survey. *Urology*. 2015;86(3):570–580. <http://doi.org/10.1016/j.urology.2015.04.054>.

29. Telli O, Demirbas A, Kabir M et al. Does metabolic syndrome or its components correlate with lower urinary tract symptoms in benign prostatic hyperplasia patients? *Nephrourol Mon*. 2015;7(3):e27253. [http://doi.org/10.5812/numonthly.7\(3\)2015.27253](http://doi.org/10.5812/numonthly.7(3)2015.27253).

#### Сведения об авторах

##### Станислав Николаевич Волков

– кандидат медицинских наук, заведующий отделением урологии и андрологии, [volkov\\_stas08@mail.ru](mailto:volkov_stas08@mail.ru), <http://orcid.org/0000-0002-2049-2191>

##### Роберт Константинович Михеев

– аспирант, [iceberg1995@mail.ru](mailto:iceberg1995@mail.ru), <http://orcid.org/0000-0001-5826-3186>

##### Григорян Ольга Рафаэлевна

– доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник отделения эндокринной гинекологии, <http://orcid.org/0000-0003-4979-7420>

##### Виталий Игоревич Терещенко

– врач-уролог-андролог, <http://orcid.org/0000-0002-4478-5968>

##### Владимир Сергеевич Степанченко

– врач-уролог-андролог, <http://orcid.org/0000-0003-2799-2241>

##### Елена Николаевна Андреева

– доктор медицинских наук, профессор, заведующая отделением эндокринной гинекологии, директор Института репродуктивной медицины, <http://orcid.org/0000-0001-8425-0020>

#### Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

#### Источник финансирования

Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

#### Этическая экспертиза

Исследование одобрено этическим комитетом ФГБУ НИИЦ эндокринологии Минздрава России (протокол №87 от 13.02.2021 г.).

#### Информированное согласие

Все участники исследования подписали информированное согласие.

Статья поступила в редакцию 21.10.2022; одобрена после рецензирования 01.03.2023; принята к публикации 02.05.2023.

#### Information about the authors

##### Stanislav N. Volkov

– PhD in medicine, the head of Urology and Andrology Department, [volkov\\_stas08@mail.ru](mailto:volkov_stas08@mail.ru), <http://orcid.org/0000-0002-2049-2191>

##### Robert K. Mikheev

– Postgraduate student, [iceberg1995@mail.ru](mailto:iceberg1995@mail.ru), <http://orcid.org/0000-0001-5826-3186>

##### Olga R. Grigoryan

– Doctor of Science (Medicine), Professor, the main research fellow of the Endocrine Gynecology department, <http://orcid.org/0000-0003-4979-7420>

##### Vitalij I. Tereshchenko

– Urologist andrologist, <http://orcid.org/0000-0002-4478-5968>

##### Vladimir S. Stepanchenko

– Urologist andrologist, <http://orcid.org/0000-0003-2799-2241>

##### Elena N. Andreeva

– Doctor of Science (Medicine), Professor, the leader of the Endocrine Gynecology department, Director of the Institute of Reproductive Medicine, <http://orcid.org/0000-0001-8425-0020>

#### Conflicts of interests

The authors declare no conflicts of interests.

#### Funding source

The authors state that there is no external funding for the study.

#### Ethics approval

The study was approved by the Ethics Committee of the National Research Institute of Endocrinology (No. 87, dated 13.02.2021).

#### Informed consent

All study participants signed an informed consent.

The article was submitted 21.10.2022; approved after reviewing 01.03.2023; accepted for publication 02.05.2023.