

## Оригинальные исследования

<https://doi.org/10.24060/2076-3093-2018-8-1-28-32>

## Первый опыт эмболизации простатических артерий в лечении больных с доброкачественной гиперплазией предстательной железы

Павлов Валентин Николаевич — д.м.н., член-корреспондент РАН, профессор, ректор, зав. кафедрой урологии с курсом ИДПО, [orcid.org/0000-0003-2125-4897](http://orcid.org/0000-0003-2125-4897)

Капранов Сергей Анатольевич — д.м.н., профессор, руководитель отдела рентгенхирургии НИИ клинической хирургии

Сафиуллин Руслан Ильясович — д.м.н., профессор кафедры урологии с курсом ИДПО

Плечев Владимир Вячеславович — д.м.н., профессор, зав. кафедрой госпитальной хирургии, [orcid.org/0000-0002-6716-4048](http://orcid.org/0000-0002-6716-4048)

Галимов Олег Владимирович — д.м.н., профессор, зав. кафедрой хирургических болезней и новых технологий с курсом ИДПО

Ишметов Владимир Шамилович — д.м.н., профессор кафедры госпитальной хирургии, зав. отделением рентген-эндovasкулярных диагностики и лечения

Папоян Анушаван Оганесович — врач-уролог

Ибрагимов Теймур Рамиз оглы — врач по рентген-эндovasкулярной диагностике и лечению, ассистент кафедры хирургических болезней и новых технологий с курсом ИДПО, e-mail: [vrachic88@mail.ru](mailto:vrachic88@mail.ru)

Благодаров Сергей Игоревич — врач по рентген-эндovasкулярной диагностике и лечению

Завьялов Константин Игоревич — врач по рентген-эндovasкулярной диагностике и лечению

В.Н. Павлов<sup>1</sup>, С.А. Капранов<sup>3</sup>, Р.И. Сафиуллин<sup>1</sup>, В.В. Плечев<sup>1</sup>, О.В. Галимов<sup>1</sup>, В.Ш. Ишметов<sup>1,2</sup>, А.О. Папоян<sup>2</sup>, Т.Р. Ибрагимов<sup>1,2</sup>, С.И. Благодаров<sup>3</sup>, К.И. Завьялов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Башкирский государственный медицинский университет, Россия, 450008, Уфа, ул. Ленина, 3

<sup>2</sup> Клиника Башкирского государственного медицинского университета, Россия, 450083, Уфа, ул. Шафиева, 2

<sup>3</sup> Российский научно-исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, ул. Островитянова, 1

**Контакты:** Ибрагимов Теймур Рамиз оглы, e-mail: [vrachic88@mail.ru](mailto:vrachic88@mail.ru)

### Резюме

**Введение.** В данной статье представлен первый опыт выполнения эмболизации простатических артерий при доброкачественной гиперплазии предстательной железы.

**Материалы и методы.** Средний возраст пациентов ( $n=3$ ) составил  $61,0 \pm 4$  года. Показаниями к эмболизации являлось наличие дизурических явлений, которые существенно ухудшали качество жизни, и отказ больных выполнять трансуретральную резекцию. Перед эмболизацией методом компьютерной томографии выявляли место отхождения простатической артерии и ее анастомозы. Во всех случаях операция выполнена успешно с использованием микрокатетерной техники. Для эмболизации применяли сферические эмболы HydroPearl размером 400 нм. Осложнений во время и после операции не зафиксировано.

**Результаты.** Все пациенты отметили уменьшение дизурических явлений в ближайшем послеоперационном периоде — на 7–15-е сутки после эндоваскулярного вмешательства. Контрольную ультразвуковую доплерографию выполняли через три месяца после операции. У двоих больных с эмболизацией выявлено уменьшение объема предстательной железы в среднем на 26%, а у одного больного — на 35%.

**Заключение.** Эмболизация простатических артерий — перспективный малотравматический и безопасный метод лечения больных с доброкачественной гиперплазией предстательной железы. Необходимо дальнейшее изучение ее отдаленных результатов, разработка оптимизированной методики — быстрой, простой и дешевой, но не в ущерб эффективности и безопасности.

**Ключевые слова:** доброкачественная гиперплазия предстательной железы, микроэмболы, простатические артерии, эмболизация

**Для цитирования:** Павлов В.Н., Капранов С.А., Сафиуллин Р.И., Плечев В.В., Галимов О.В., Ишметов В.Ш. и др. Первый опыт эмболизации простатических артерий в лечении больных с доброкачественной гиперплазией предстательной железы. Креативная хирургия и онкология. 2018;8(1):28–32. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2018-8-1-28-32>

# The First Experience in the Embolization of Prostatic Arteries in Patients with Benign Prostatic Hyperplasia

Valentin N. Pavlov<sup>1</sup>, Sergey A. Kapranov<sup>2</sup>, Ruslan I. Safiullin<sup>1</sup>, Vladimir V. Plechev<sup>1</sup>, Oleg V. Galimov<sup>1</sup>, Vladimir Sh. Ishmetov<sup>1,2</sup>, Anushavan O. Papoyan<sup>2</sup>, Teimur R. Ibragimov<sup>1,2</sup>, Sergey I. Blagodarov<sup>2</sup>, Konstantin I. Zavialov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bashkir State Medical University, 3 Lenin str., Ufa, 450008, Russian Federation

<sup>2</sup> Bashkir State Medical University Clinic, 2 Shafiev str., Ufa, 450083, Russian Federation

<sup>3</sup> Pirogov Russian National Research Medical University, 1 Ostrovityanov str., Moscow, 117997, Russian Federation

**Contacts:** Ibragimov Teimur Ramiz ogly, e-mail: vrachic88@mail.ru

## Summary

**Introduction.** Our first experience in embolization of prostatic arteries at patients with benign prostatic hyperplasia had comprised patients with the symptoms of chronic urinary retention.

**Material and methods.** The average age of patients ( $n=3$ ) was  $61.0 \pm 4$  years. Among medical indications to embolization there were dysuria significantly degrading the patients' life quality and their unwillingness to proceed to transurethral resection. Before the embolization of the prostatic artery, it is necessary to identify the place of its departure and its anastomosis by computed tomography. Successful operation was effectuated without microcatheter guides in 3 cases and with the application of microcatheter guides in 3 cases. For the purposes of embolization there were used spherical embolus HydroPearl sized 400 nm. No complications were reported neither in the operational nor in the post-operational periods.

**Results.** All patients admitted a decrease in dysuria as well as the improvement in life quality already in 7–15 days after the endovascular invasion. Control ultrasound dopplerography was performed 3 months after intervention. Two patients with embolization showed decrease of prostate volume by 26%, and one patient — by 35%.

**Conclusions.** Embolization of the prostatic arteries is a promising low-traumatic and safe method for treating patients with benign prostatic hyperplasia. It is necessary to further study its long-term results, to develop an optimized methodology — fast, simple and cheap, but not at the expense of efficiency and safety.

**Keywords:** benign prostatic hyperplasia, microembol, prostatic artery, embolization

**For citation:** Pavlov V.N., Kapranov S.A., Safiullin R.I., Plechev V.V., Galimov O.V., Ishmetov V.Sh., et al. The First Experience in the Embolization of Prostatic Arteries in Patients with Benign Prostatic Hyperplasia. *Creative Surgery and Oncology*. 2018;8(1):28–32. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2018-8-1-28-32>

Pavlov Valentin Nikolaevich — Doctor of Medical Sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Rector, Head of the Department of Urology with the Course of Additional Professional Education, [orcid.org/0000-0003-2125-4897](https://orcid.org/0000-0003-2125-4897)

Kapranov Sergey Anatolievich — Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Roentgenosurgery of Scientific Research Institute of Clinical Surgery

Safiullin Ruslan Ilyasovich — Doctor of Medical Sciences, Professor at the Department of Urology with the course of Additional Professional Education

Plechev Vladimir Vyacheslavovich — Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Hospital Surgery, [orcid.org/0000-0002-6716-4048](https://orcid.org/0000-0002-6716-4048)

Galimov Oleg Vladimirovich — Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Surgical Diseases and New Technologies with the Course of Additional Professional Education

Ishmetov Vladimir Shamilievich — Doctor of Medical Sciences, Professor at the Department of Hospital Surgery, Head of the Department of Endovascular Diagnostics and Treatment

Papoyan Anushavan Oganesovich — Urologist

Ibragimov Teimur Ramiz ogly — X-ray Endovascular Diagnostics and Treatment Physician, Assistant lecturer at the Department of Surgical Diseases and New Technologies with the Course of Additional Professional Education, e-mail: vrachic88@mail.ru

Blagodarov Sergey Igorevich — X-ray Endovascular Diagnostics and Treatment Physician

Zavialov Konstantin Igorevich — X-ray Endovascular Diagnostics and Treatment Physician

## Введение

На сегодняшний день в лечении доброкачественной гиперплазии предстательной железы (ДГПЖ) золотым стандартом является трансуретральная резекция (ТУР) при объеме предстательной железы (ПЖ) от 30 до 80 см<sup>3</sup> [1–3]. Несмотря на малоинвазивность такого вмешательства, для него характерны определенные осложнения, такие как массивное кровотечение, острая задержка мочи, ТУР-синдром, инфекционно-воспалительные осложнения, стриктура мочеиспускательного канала, склероз шейки мочевого пузыря и т.д. [4]. Наличие этих осложнений делает выполнение таких вмешательств у больных пожилого и старческого возраста с тяжелой сопутствующей соматической патологией рискованным или вообще невозможным. Появление новых видов оперативных вмешательств, лишенных значительных недостатков, которые можно было бы применить в этой категории больных, способствует существенному улучшению качества их жизни. Одним из таких методов является эмболизация артерий простаты (ЭАП) [5–7]. К преимуществам метода можно отнести наименьшую вероятность осложнений, срок госпитализации — одни сутки, отсутствие необходимости в общем наркозе, перевязках и так далее. Послеоперационный период протекает легко, больной практически не испытывает боль или другие негативные ощущения. Это делает операцию ЭАП применимой для лечения больных с ДГПЖ. Однако эта операция является новой в клинической практике.

Перед эмболизацией простатической артерии необходимо выявить место ее отхождения и ее анастомозы. Золотым стандартом для этого является компьютерная томография [8–10].

На сегодняшний день две научные школы имеют наибольший опыт выполнения ЭАП — в Португалии и Бразилии. Каждая из них отстаивает свою технику ее выполнения и проводит обучение эндоваскулярных хирургов.

Португальская методика операции заключается в том, что для катетеризации устья внутренней подвздошной артерии применяются стандартные катетеры типа RUC, UAB, JR и т.д. При этом проводится проксимальная эмболизация от устья ветвей 2-го порядка с использованием неспецифического эмболизата (PVA), выполняя неселективную окклюзию артерий простаты. Данная методика проще, быстрее, дешевле [11–13].

Бразильская методика операции отличается тем, что после катетеризации внутренней подвздошной артерии проводят микрокатетер в артерии 4-го порядка и поочередно селективно выполняют их эмболизацию. Использование микрокатетерной техники позволяет выполнить суперселективную катетеризацию артерий простаты малого диаметра, которые физически невозможно катетеризовать с помощью катетера диаметром 5F. Бразильская методика требует значительно больших материальных затрат из-за стоимости микрокатетера и сферических эмболов, способных проходить сквозь микрокатетер [11, 14, 15]. Основным принципом методики является наиболее селективная катетеризация самой простатической артерии. Данная методика более трудоемка, дольше, дороже.

**Цель работы** — демонстрация нашего первого опыта эндоваскулярного лечения больных с доброкачественной гиперплазией предстательной железы.

## Материалы и методы

Наш первый опыт выполнения ЭАП при ДГПЖ — три случая. Средний возраст больных — 61,0±4 года. Критериями отбора всех пациентов и оценки эффективности ЭАП при ДГПЖ являлись: клинические симптомы, возраст, объем простаты, IPSS (International Prostate Symptom Score), степень нарушения мочеиспускания, максимальный объем мочеиспускания ( $Q_{max}$ ) (Peak Urinary Flow), остаточный объем мочи (PVR) (Postvoid Residual Volume), нарушения сексуальной функции (IIEF) (International Index of Erectile Function), простатический специфический антиген (PSA) (Prostate Specific Antigen), сопутствующие заболевания. Критериями исключения пациентов с ДГПЖ в показаниях к ЭАП были: злокачественные опухоли, выраженный атеросклероз, нарушения функции детрузора, дивертикулы и камни мочевого пузыря, стенозы уретры, непереносимость контраста.

Всем больным перед операцией выполнено ультразвуковое исследование простаты, доплерография и мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) — для выявления типа отхождения простатической артерии. Для контроля результатов операции исследование также проведено через три месяца после операции.

Определяли уровень простатического специфического антигена к эмболизации и через три месяца после ЭАП. Показаниями к эмболизации было наличие дизурических явлений, которые существенно ухудшали качество жизни, и нежелание больных выполнять трансуретральную резекцию. Данные анализов и исследований пациентов перед операцией представлены в табл. 1.

	Пациент № 1	Пациент № 2	Пациент № 3
Антропометрические данные	Вес 99 кг, рост 175 см	Вес 60 кг, рост 165 см	Вес 86 кг, рост 170 см
Возраст	1960 г.р.	1955 г.р.	1952 г.р.
Шкала IPSS	27	21	14
Международный индекс эректильной функции	17	17	16
Урофлоуметрия	$V_{mочи} = 82,3$ ; $Q_{max} = 7,1$ см/с; $Q_{med} = 4,5$ см/с	$V_{mочи} = 227,4$ ; $Q_{max} = 16,7$ см/с; $Q_{med} = 7,1$ см/с	$V_{mочи} = 309,8$ ; $Q_{max} = 11,0$ см/с; $Q_{med} = 3,9$ см/с
УЗИ простаты	50×46×62 мм	58×50×54 мм	53×40×50 мм
MPT простаты	52×55×55 мм, $V = 79$ см <sup>3</sup>	57×58×57 мм, $V = 99$ см <sup>3</sup>	60,5×50,9×40,3 мм, $V = 65$ см <sup>3</sup>
Анализы (ПСА)	3,98 нг/мл	4,079 нг/мл	2,3 нг/мл

Таблица 1. Данные пациентов на момент поступления  
Table 1. Data of patients at the admission time

Всем пациентам выполнили ЭАП по бразильской методике.

Для катетеризации простатических артерий использовали микрокатетер Progreat 2,7F, для эмболизации — эмболы HydroPearl размером 400 нм.

## Результаты и обсуждение

Изучив отечественную и зарубежную литературу, ознакомившись с их результатами, мы пришли к выводу, что стандартные катетеры 5F плохо управляются в условиях извилистости подвздошных артерий, что часто встречается у пожилых пациентов с артериальной гипертензией и атеросклерозом, а также слишком больших для суперселективной катетеризации мелких простатических артерий, которых может быть несколько. Неселективная эмболизация является потенциально опасной из-за угрозы ишемии стенки мочевого пузыря и прямой кишки. Поэтому мы приняли решение начать наш опыт эмболизации артерий простаты с использованием микрокатетерной техники по бразильской методике.

Успешная двусторонняя ЭАП выполнена во всех трех случаях. Осложнений во время и после операции не зафиксировано.

Все больные отметили уменьшение дизурических явлений, улучшение качества жизни в первые 7–15 суток после эндоваскулярного вмешательства.

Контрольное ультразвуковое исследование простаты, ультразвуковую доплерографию и магнитно-резонансную томографию выполняли через три месяца после операции. У двоих больных с эмболизацией выявлено уменьшение объема предстательной железы в среднем на 26% (пациенты № 1, 2), а у одного больного (пациент № 3) — на 35%.

Уровень простатического специфического антигена значительно снизился у двоих больных (пациенты № 1, 3) через три месяца после эмболизации (табл. 2).

Индекс международной системы суммарной оценки заболевания предстательной железы (IPSS) снизился, а международный индекс эректильной функции повысился у тех же двоих пациентов, что говорит о благоприятном результате лечения (табл. 2).

	Пациент № 1	Пациент № 2	Пациент № 3
Антропометрические данные	Вес 99 кг, рост 175 см	Вес 60 кг, рост 165 см	Вес 86 кг, рост 170 см
Возраст	1960 г.р.	1955 г.р.	1952 г.р.
Дата операции	29–30.09.2017 (эмболизация артерий простаты препаратом HydroPearl)		
Шкала IPSS	8	22	2
Международный индекс эректильной функции	21	13	25
Урофлоуметрия	$V_{\text{мочи}} = 184$ мл; $Q_{\text{max}} = 17,1$ см/с; $Q_{\text{med}} = 9,1$ см/с	$V_{\text{мочи}} = 170$ мл; $Q_{\text{max}} = 13$ см/с; $Q_{\text{med}} = 9,2$ см/с	$V_{\text{мочи}} = 372$ мл; $Q_{\text{max}} = 17,3$ см/с; $Q_{\text{med}} = 6,3$ см/с
УЗИ простаты	50×44×55 мм	$V = 63,1$ см <sup>3</sup>	48×35×45; $V = 37,0$ см <sup>3</sup>
MPT простаты	$V = 60$ см <sup>3</sup>	$V = 65$ см <sup>3</sup>	$V = 35,0$ см <sup>3</sup>
Анализы (ПСА)	2,37 нг/мл	4,2 нг/мл	0,8 нг/мл

Таблица 2. Данные через 3 месяца после операции  
Table 2. Data of patients 3 months after the surgery

## Выводы

Наш первый опыт эмболизации артерий простаты свидетельствует о том, что использование микрокатетерной техники при выполнении этого вмешательства является оправданным и позволяет ожидать положительный результат даже при сложных анатомических вариантах отхождения простатических артерий.

Эмболизация простатических артерий — перспективный малотравматичный и безопасный метод лечения больных с доброкачественной гиперплазией предстательной железы.

Необходимо дальнейшее изучение ее отдаленных результатов, разработка оптимизированной методики — быстрой, простой и дешевой, но не в ущерб эффективности и безопасности.

### Информация о конфликте интересов.

Конфликт интересов отсутствует.

### Информация о спонсорстве.

Данная работа не финансировалась.

## Список литературы

- 1 Неймарк Б.А., Торбик Д.В. Отдаленные результаты лечения доброкачественной гиперплазии предстательной железы методом суперселективной эмболизации артерий простаты. Современные проблемы науки и образования. 2016;(6):24.
- 2 Иващенко В.А., Дюсубаев А.А. Диагностика и медикаментозная коррекция симптомов нижних мочевых путей после ТУР доброкачественной гиперплазии предстательной железы. Медицинский вестник Башкортостана. 2013;8(2):62–6.
- 3 Аль-Шукри С.Х., Гиоргобини Т.Г., Амдий Р.Э. Расстройства мочеиспускания после оперативного лечения доброкачественной гиперплазии предстательной железы. Нефрология. 2012;16(4):88–93.
- 4 Яковец Е.А., Неймарк А.И., Карпенко А.А., Яковец Я.В. Эмболизация артерий предстательной железы в лечении больных аденомой предстательной железы с высоким хирургическим риском. Андрология и генитальная хирургия. 2010;(1):38–43.
- 5 Alawamlh O.A.H., Goueli R., Lee R.K. Lower urinary tract symptoms, benign prostatic hyperplasia, and urinary retention. *Med Clin North Am.* 2018;102(2):301–11. DOI: 10.1016/j.mcna.2017.10.005
- 6 Roehrborn C.G. Prostatic urethral lift: a unique minimally invasive surgical treatment of male lower urinary tract symptoms secondary to benign prostatic hyperplasia. *Urol Clin North Am.* 2016;43(3):357–69. DOI: 10.1016/j.ucl.2016.04.008
- 7 Chen C.B., Chou C.T., Chen Y.L. Cone-beam CT findings during prostate artery embolization for benign prostatic hyperplasia-induced lower urinary tract symptoms: a case report. *BMC Urol.* 2017;17(1):120. DOI: 10.1186/s12894-017-0311-6
- 8 Байков Д.Э., Калачева Э.И., Ким Д.А., Ряховский А.Е., Шингарева Л.А., Байкова Г.В. Компьютерная томография в диагностике заболеваний и новообразований предстательной железы. Креативная хирургия и онкология. 2017;7(2):22–7. DOI: 10.24060/2076-3093-2017-7-2-22-27
- 9 Каприн А.Д., Костин А.А., Рерберг А.Г., Иваненко К.В., Покатилов А.А., Лучкин В.М. Ангиоинтервенционный подход к лечению доброкачественной гиперплазии предстательной железы с синдромом нижних мочевых путей. Вопросы урологии и андрологии. 2013;2(1):53–6.
- 10 Атаманова Е.А., Авдошин В.П., Андрюхин М.И., Чугаев В.В. Состояние кровотока предстательной железы у больных с доброкачественной гиперплазией предстательной железы, осложненной острой задержкой мочеиспускания. Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: медицина. 2012;(4):83–6.
- 11 Семенчев Д.В., Севрюков Ф.А., Сорокин Д.А., Карпунин И.В., Пучкин А.Б., Кочкин А.Д. и др. Сравнительная оценка эффективности различных энергетических блоков в биполярной хирургии простаты. Тихоокеанский медицинский журнал. 2017;(1):88–90. DOI: 10.17238/Pmj1609-1175.2017.1.88-90
- 12 Lourenco T., Pickard R., Vale L., Grant A., Fraser C., MacLennan G., et al. Benign prostatic enlargement team. Minimally invasive treatments for benign prostatic enlargement: systematic review of randomised controlled trials. *Br Med J.* 2008;337(7676):966–9. DOI: 10.1136/bmj.a1662
- 13 Wang M.Q., Guo L.P., Zhang G.D., Yuan K., Li K., Duan F., et al. Prostatic arterial embolization for the treatment of lower urinary tract symptoms due to large (> 80 mL) benign prostatic hyperplasia: results of midterm follow-up from Chinese population. *BMC Urol.* 2015;15:33. DOI: 10.1186/s12894-015-0026-5
- 14 Pisco J., Campos Pinheiro L., Bilhim T., Duarte M., Rio Tinto H., Fernandes L., et al. Prostatic arterial embolization for benign prostatic hyperplasia: short- and intermediate-term results. *Radiology.* 2013;266(2):668–77. DOI: 10.1148/radiol.12111601
- 15 Pisco J.M., Pinheiro L.C., Bilhim T., Duarte M., Mendes J.R., Oliveira A.G., et al. Prostatic arterial embolization to treat benign prostatic hyperplasia. *J Vase Interv Radiol.* 2011;22(1):11–9. DOI: 10.1016/j.jvir.2010.09.030

## References

- 1 Nojmark B.A., Torbik D.V. Long-term results of benign prostatic hyperplasia treatment by superselective embolization of prostatic arteries. *Modern problems of science and education.* 2016;(6):24. (in Russ.)
- 2 Ivashchenko V.A., Dyusyubaev A.A. Diagnostics and medicamental correction of lower urinary tract symptoms after tur of benign prostate hypertrophy. *Bashkortostan medical journal.* 2013;8(2):62–6. (in Russ.)
- 3 Al-Shukri S.H., Giorgobiani T.G., Amdiy R.E. Disuria after operative therapy of benign prostatic hyperplasia. *Nephrology.* 2012;16(4):88–93. (in Russ.)
- 4 Yakovets E.A., Neimark A.I., Karpenko A.A., Yakovets Y.V. Embolisation prostatic artery in the treatment of the BPH patients with the high surgical risk. *Andrology and genital surgery.* 2010;(1):38–43. (in Russ.)
- 5 Alawamlh O.A.H., Goueli R., Lee R.K. Lower urinary tract symptoms, benign prostatic hyperplasia, and urinary retention. *Med Clin North Am.* 2018;102(2):301–11. DOI: 10.1016/j.mcna.2017.10.005
- 6 Roehrborn C.G. Prostatic urethral lift: a unique minimally invasive surgical treatment of male lower urinary tract symptoms secondary to benign prostatic hyperplasia. *Urol Clin North Am.* 2016;43(3):357–69. DOI: 10.1016/j.ucl.2016.04.008
- 7 Chen C.B., Chou C.T., Chen Y.L. Cone-beam CT findings during prostate artery embolization for benign prostatic hyperplasia-induced lower urinary tract symptoms: a case report. *BMC Urol.* 2017;17(1):120. DOI: 10.1186/s12894-017-0311-6
- 8 Baikov D.E., Kalacheva E.I., Kim D.A., Ryakhovskiy A.E., Shingareva L.A., Baikova G.V. Computer tomography in diagnosis of diseases and new formations of the prostate gland. *Creative surgery and oncology.* 2017;7(2):22–7. DOI: 10.24060/2076-3093-2017-7-2-22-27 (in Russ.)
- 9 Kaprin A.D., Kostin A.A., Rerberg A.G., Ivanenko K.V., Pokatilov A.A., Luchkin V.M. An angio-interventional approach to treatment of benign prostatic hyperplasia with lower urinary tract syndrome. *Urology and andrology.* 2013;2(1):53–6. (in Russ.)
- 10 Atamanova E.A., Avdoshin V.P., Andryukhin M.I., Chugaev V.V. Prostate blood flow in patients with benign prostatic hyperplasia complicated by urine retention. *RUDN journal of medicine.* 2012;(4):83–6. (in Russ.)
- 11 Semyonychev D.V., Sevryukov F.A., Sorokin D.A., Karpukhin I.V., Puchkin A.B., Kochkin A.D., et al. Comparative evaluation of the effectiveness of various energy blocks in the bipolar prostate surgery. *Pacific Medical Journal.* 2017;(1):88–90. DOI: 10.17238/Pmj1609-1175.2017.1.88-90 (in Russ.)
- 12 Lourenco T., Pickard R., Vale L., Grant A., Fraser C., MacLennan G., et al. Benign prostatic enlargement team. Minimally invasive treatments for benign prostatic enlargement: systematic review of randomised controlled trials. *Br Med J.* 2008;337(7676):966–9. DOI: 10.1136/bmj.a1662
- 13 Wang M.Q., Guo L.P., Zhang G.D., Yuan K., Li K., Duan F., et al. Prostatic arterial embolization for the treatment of lower urinary tract symptoms due to large (> 80 mL) benign prostatic hyperplasia: results of midterm follow-up from Chinese population. *BMC Urol.* 2015;15:33. DOI: 10.1186/s12894-015-0026-5
- 14 Pisco J., Campos Pinheiro L., Bilhim T., Duarte M., Rio Tinto H., Fernandes L., et al. Prostatic arterial embolization for benign prostatic hyperplasia: short- and intermediate-term results. *Radiology.* 2013;266(2):668–77. DOI: 10.1148/radiol.12111601
- 15 Pisco J.M., Pinheiro L.C., Bilhim T., Duarte M., Mendes J.R., Oliveira A.G., et al. Prostatic arterial embolization to treat benign prostatic hyperplasia. *J Vase Interv Radiol.* 2011;22(1):11–9. DOI: 10.1016/j.jvir.2010.09.030