

ОЦЕНКА КРОВОТОКА В ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЕ У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКИМ БАКТЕРИАЛЬНЫМ ПРОСТАТИТОМ

© *В.Н. Крупин, А.В. Крупин, Н.А. Нашивочникова*

ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Нижний Новгород, Россия

Для цитирования: Крупин В.Н., Крупин А.В., Нашивочникова Н.А. Оценка кровотока в предстательной железе у больных хроническим бактериальным простатитом // Урологические ведомости. – 2017. – Т. 7. – № 3. – С. 38–43. doi: 10.17816/uroved7338-43

Дата поступления: 23.08.2017

Статья принята к печати: 20.09.2017

Методами тазовой реографии, реопростатографии, лазерной доплеровской флоуметрии и ультразвуковой доплерографии изучено состояние гемодинамики у 73 больных хроническим бактериальным простатитом. Полученные результаты свидетельствуют о нарушениях кровоснабжения предстательной железы, которые зависят не от выраженности воспалительного процесса, а от степени гемодинамических нарушений в малом тазу и в большей степени обусловлены нарушением тонуса сосудов простаты.

Ключевые слова: хронический бактериальный простатит; гемодинамика предстательной железы; реопростатография; доплерография предстательной железы.

EVALUATION OF BLOOD FLOW IN PROSTATE IN PATIENTS WITH CHRONIC BACTERIAL PROSTATITIS

© *V.N. Krupin, A.V. Krupin, N.A. Nashivochnikova*

Department of Urology named after E.V. Shakhov. Nizhny Novgorod State Medical Academy, Nizhny Novgorod, Russia

For citation: Krupin VN, Krupin AV, Nashivochnikova NA. Evaluation of blood flow in prostate in patients with chronic bacterial prostatitis. *Urologicheskie vedomosti*. 2017;7(3):38-43. doi: 10.17816/uroved7338-43

Received: 23.08.2017

Accepted: 20.09.2017

73 patients with chronic bacterial prostatitis were undergone several methods of investigations, such as pelvic rheography, rheoprostatography, laser doppler flowmetry and ultrasonic dopplerography for studying its hemodynamics. The results obtained indicate a violation of the blood supply to the prostate, which depends not only of the severity of the inflammatory process, but on the degree of hemodynamic disturbances in the small pelvis too and caused by a violation of the tone of the vessels of the prostate as well.

Keywords: chronic bacterial prostatitis; prostate hemodynamics; rheoprostatography; prostate dopplerography.

ВВЕДЕНИЕ

Нарушение гемодинамики органов малого таза, выявляемое у больных хроническим простатитом, не только является важным патогенетическим фактором в развитии хронического воспаления, но и принимает участие в формировании симптомов хронического простатита, а также определяет тяжесть его течения [1, 2]. Значение нарушений гемодинамики в предстательной железе при хро-

ническом простатите настолько существенно, что улучшение гемодинамики в простате в процессе лечения служит признаком патогенетической обоснованности проведенной терапии [3].

На протяжении последних тридцати лет было неоднократно продемонстрировано, что использование у больных хроническим бактериальным простатитом (ХБП) различных методов medica-

ментозных и физиотерапевтических воздействий на состояние микроциркуляции предстательной железы приводит к высокой частоте клинического выздоровления [4–7]. В то же время исследований состояния гемодинамики в предстательной железе у больных ХБП крайне мало [8]. Предполагается, что нарушение кровообращения в предстательной железе происходит преимущественно в невизуализируемых мелких сосудах (артериолах, прекапиллярах и венах) [9]. По этой причине использование ультразвуковой доплерографии не позволяет в полной мере оценить состояние гемодинамики в предстательной железе, что требует использования других методов исследования у больных ХБП. В этом отношении большой интерес представляют метод реографии таза [10], высокая информативность которого доказана в клинике [11], и метод реопростатографии.

Цель исследования — оценить состояние гемодинамики в предстательной железе при хроническом бактериальном простатите.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Состояние гемодинамики в предстательной железе изучали с помощью ультразвуковой доплерографии на аппаратах Aloka-3500 и Aloka-4000 (Япония) с использованием ректального датчика, тазовой реографии, реопростатографии и лазерной доплеровской флуометрии. При тазовой реографии ленточные электроды располагались на расстоянии 10 см друг от друга, причем верхний электрод накладывали на уровне передневерхней ости подвздошных костей с регистрацией реографического изображения реографом РГ 1-01 и регистрирующим устройством — 8-канальным чернилопишущим электроэнцефалографом фирмы Medisor. Для проведения реографии предстательной железы мы использовали 6-канальный многофункциональный компьютерный реограф с биполярным ректальным электродом «Рео-Спектр-3» производства фирмы «Нейрософт» (Иваново, Россия). Визуальную и количественную оценку реографических кривых производили с использованием компьютерных программ, поставляемых заводом-производителем. Микроциркуляцию в предстательной железе исследовали методом лазерной доплеровской флуометрии (ЛДФ). Важно отметить, что этот метод позволяет выделить преобладание того или иного активного фактора контроля системы микроциркуляции. Использован лазерный анализатор

микроциркуляции крови ЛАКК-02 (НПП ЛАЗМА, Россия) и световодные зонды-датчики, сконструированные для работы в жидкой среде. Датчик устанавливали после визуального определения шейки мочевого пузыря в области внутреннего сфинктера уретры.

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Обследовано 73 пациента с ХБП в возрасте 28–51 год (средний возраст — 43,2 года). В качестве контроля обследовано 18 добровольцев 23–49 лет без клинических признаков патологических изменений в предстательной железе.

При ультразвуковой доплерографии с целью количественной оценки кровотока в сосудах простаты определяли линейную скорость кровотока, которая пропорциональна максимальной амплитуде комплекса ($Max A$) на доплерограмме, резистивный параметр (RP) и индекс пульсационности (P_i). Эти показатели наиболее точно характеризуют периферическое сопротивление кровотоку.

Визуализация сосудов предстательной железы в серошкальном диапазоне дала возможность выявить различную степень васкуляризации простаты у разных больных и различие в васкуляризации долей простаты у одного больного. Для характеристики васкуляризации мы применили шкалу от 0 до 2 [9], согласно которой 0 соответствует низкой васкуляризации, 1 — нормальной и 2 — повышенной. У обследуемой категории больных низкая васкуляризация простаты зафиксирована у 6 человек, нормальная — у 53 человек и повышенная васкуляризация — у 14 пациентов. В последнем случае гиперваскуляризация обусловлена в основном расширенными венозными сосудами. Линейная скорость кровотока в артериальных сосудах предстательной железы у больных ХБП находилась в пределах 12,11–24,81 см/с (в среднем — $20,14 \pm 0,12$ см/с), а в венозных сосудах — в диапазоне 3,98–6,83 см/с (в среднем — $5,53 \pm 0,02$). При этом индекс Парселота определялся в пределах 0,613–0,783 (в среднем — $0,651 \pm 0,04$).

При сопоставлении показателей кровотока в сосудах простаты у больных ХБП с аналогичными показателями здоровых мужчин статистически значимых различий не выявлено (табл. 1). В результате оценки характера гемодинамики в предстательной железе в зависимости от стороны было установлено, что у 53 человек (72,6 %) имеются значимые различия как в артериальном, так и в венозном

кровотоке, что может свидетельствовать об одностороннем патологическом процессе, связанном с гемодинамической патологией.

Таким образом, ультразвуковая доплерография позволяет оценить гемодинамические процессы в крупных сосудах предстательной железы, но не дает ответа на вопрос о характере кровоснабжения органа в целом. Поэтому у пациентов с ХБП исследовали гемодинамику с помощью тазовой реографии и реопростатографии. Качественную оценку реограмм проводили с помощью наиболее употребительных показателей [11].

При качественном анализе реограмм 39 больных ХБП в возрасте от 34 до 59 лет отмечено, что реографические комплексы у всех пациентов были регулярными, однако их характеристики у 24 (61,5 %) человек имеют отличия от нормальной реографической кривой. Эти отличия заключались в изменении внешнего вида реографического комплекса — его уплощении с наличием «зазубренной» вершины реографической кривой и увеличении крутизны подъема реографической кривой (рис. 1).

У 14 пациентов имелось удлинение комплекса реограммы за счет нисходящего колена и снижения ее амплитуды. У десяти пациентов вершина

реографической кривой уплощена, имела вид «петушиного гребешка» или вид «двугорбой» кривой. В 5 случаях нисходящее колено тазовой реограммы удлинено, с множеством дополнительных волн низкой амплитуды.

У 37 больных (94,9 %) в ответ на сублингвальный прием нитроглицерина отмечалось улучшение показателей реограммы. Такой ответ характерен при функциональных нарушениях кровотока, обусловленных спазмом периферических сосудов.

Основным количественным показателем реограммы является реографический индекс, определяемый отношением высоты реографической кривой к величине калибровочного сигнала. Учитывая наличие у некоторых больных реографических комплексов разной амплитуды, для определения реографического индекса брали среднюю арифметическую величину, полученную при измерении амплитуды шести следующих подряд реографических комплексов [11].

При количественном анализе результатов тазовой реографии у больных ХБП отмечено статистически достоверное снижение реографического индекса по сравнению с аналогичными показателями здоровых мужчин (табл. 2).

Таблица 1

Показатели гемодинамики в сосудах простаты больных хроническим бактериальным простатитом ($M \pm m$)

Показатель гемодинамики	Больные хроническим бактериальным простатитом ($n = 73$)	Здоровые мужчины ($n = 18$)	P
Мах А — артерии, см/с	$20,14 \pm 0,12$	$21,08 \pm 0,08$	$> 0,05$
Мах А — вены, см/с	$5,53 \pm 0,02$	$5,93 \pm 0,19$	$> 0,05$
RP (артерии)	$0,651 \pm 0,04$	$0,64 \pm 0,06$	$> 0,05$

Таблица 2

Реографический индекс у больных хроническим бактериальным простатитом ($M \pm m$)

Реография	Больные хроническим бактериальным простатитом ($n = 79$)	Здоровые мужчины ($n = 18$)	P
Грудная	$1,992 \pm 0,062$	$1,614 \pm 0,096$	$> 0,1$
Тазовая	$0,384 \pm 0,023$	$0,446 \pm 0,046$	$< 0,02$

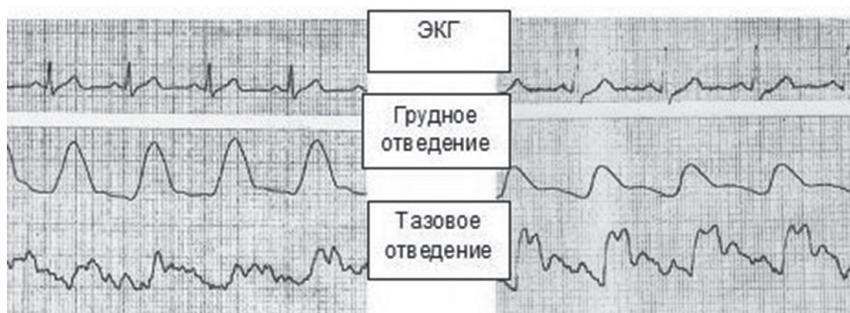


Рис. 1. Тазовые реограммы больных хроническим бактериальным простатитом

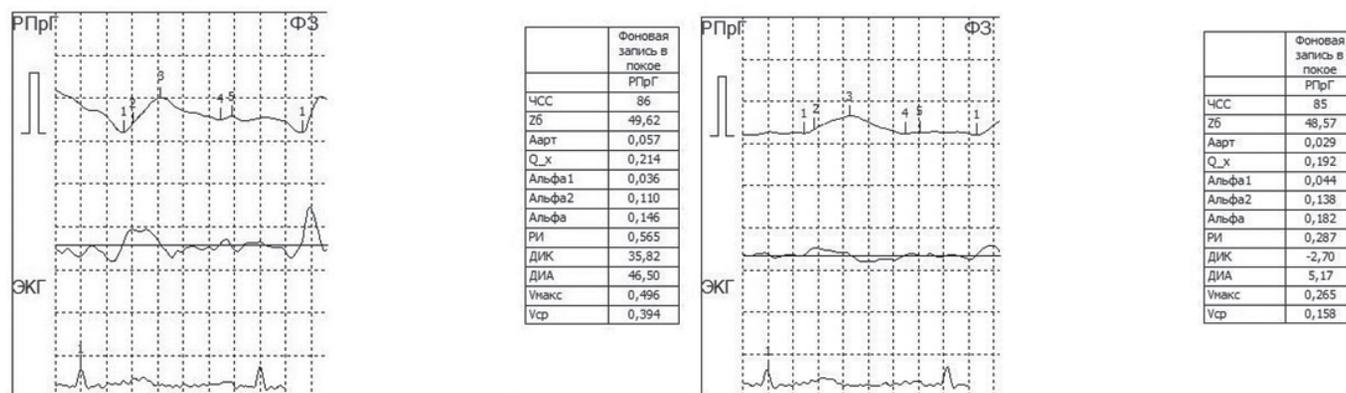


Рис. 2. Реопростатограммы больных хроническим бактериальным простатитом

Таким образом, тазовая реография у больных ХБП позволила выявить статистически достоверные нарушения тазовой гемодинамики различной степени выраженности. Однако в большинстве случаев эти нарушения носили функциональный характер, что подтверждено данными сублингвальной нитроглицериновой пробы.

Реопростатография выполнена 39 мужчинам в возрасте 25–57 лет с верифицированным ХБП. Реопростатограмма во всех случаях имела правильную форму с присущими ей характеристиками, была регулярной. В то же время виды кривой у разных пациентов значительно отличались друг от друга (рис. 2).

В этой связи основное внимание уделялось количественным показателям реограмм, рассчитываемым компьютером в автоматическом режиме. При анализе этих показателей отмечено снижение кровотока в простате у 31 (79,5 %) пациента с ХБП. При сравнении значений реографического индекса у пациентов из основной группы и здоровых мужчин из контрольной группы отмечено статистически достоверное ($p < 0,02$) снижение величины этого показателя у больных хроническим простатитом (соответственно $0,287 \pm 0,027$ и $0,565 \pm 0,065$).

При анализе особенностей гемодинамических нарушений в предстательной железе и сопоставлении их с нарушениями тазовой гемодинамики отмечена четкая зависимость между нарушениями кровотока в предстательной железе и тазового кровотока.

Оценку микроциркуляции предстательной железы проводили методом лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ). При этом микроциркуляцию исследовали в слизистой оболочке шейки мочевого пузыря и простатического отдела уретры у 43 мужчин (возраст от 36 до 51 года), наблюдавшихся по

поводу ХБП. Показанием для эндоскопического исследования послужило наличие инфравезикальной обструкции (с целью исключения органического поражения уретры и шейки мочевого пузыря) — у 10 пациентов, вмешательства по поводу камней нижних отделов мочеточников — у 17 больных и различные манипуляции на верхних мочевых путях: уретероскопия — у 6 пациентов, стентирование или катетеризация мочеточника — у 9 человек, баллонная дилатация стриктуры мочеточника — у 1 пациента. Контрольную группу составили 15 мужчин в возрасте от 28 до 49 лет, которым выполняли диагностическую цистоскопию по поводу заболеваний, не затрагивающих пузырно-уретральный треугольник и предстательную железу.

Результаты исследования микроциркуляции методом ЛДФ представлены в табл. 3. У наблюдаемых нами больных ХБП значения показателя микроциркуляции (ПМ) в шейке мочевого пузыря составили в среднем $20,9 \pm 0,6$ перфузионных единиц (пф. ед.) и находились в диапазоне от 16,2 до 25,4 пф. ед. Уровень сатурации кислорода у этих пациентов равнялся $29,6 \pm 0,9$ % и находился в диапазоне от 45,2 до 21,3 %. Значения ПМ в шейке мочевого пузыря у мужчин из контрольной группы составили в среднем $28,9 \pm 0,6$ пф. ед. (в диапазоне от 34,5 до 20,3 пф. ед.), уровень сатурации кислорода — $49,5 \pm 1,9$ % (в диапазоне от 61,4 до 42,6 %). Полученные данные свидетельствуют о существенном ухудшении кровотока в шейке мочевого пузыря у больных ХБП по сравнению с мужчинами из контрольной группы.

Анализ результатов базального кровотока показал увеличение нейрогенного тонуса как активного компонента регуляции микроциркуляции у больных ХБП по сравнению с контрольной группой (табл. 4). Вследствие увеличения нейро-

Таблица 3

Показатель микроциркуляции и уровень сатурации кислорода в шейке мочевого пузыря у больных основной и контрольной групп по результатам лазерной доплеровской флоуметрии ($M \pm m$)

Группа испытуемых	Показатель микроциркуляции, пф. ед.	Уровень сатурации кислорода, %
Контрольная группа ($n = 15$)	$28,9 \pm 0,6$	$49,5 \pm 1,9$
Больные хроническим бактериальным простатитом ($n = 43$)	$20,9 \pm 0,6^*$	$29,6 \pm 0,9^*$

* различие со значением в контрольной группе достоверно ($p < 0,05$).

Таблица 4

Показатели базального кровотока в шейке мочевого пузыря у больных основной и контрольной групп по результатам лазерной доплеровской флоуметрии ($M \pm m$)

Группа испытуемых	Нейрогенный тонус, отн. ед.	Миогенный тонус, отн. ед.	Показатель шунтирования, у. е.
Контрольная группа ($n = 15$)	$2,72 \pm 0,65$	$2,78 \pm 0,23$	$1,04 \pm 0,07$
Больные хроническим бактериальным простатитом ($n = 43$)	$4,06 \pm 0,33^*$	$2,80 \pm 0,41$	$1,16 \pm 0,02$

* различие со значением в контрольной группе достоверно ($p < 0,05$).

генного компонента артериолярного тонуса повышается ригидность сосудистой стенки. При этом показатели миогенного компонента сосудистого тонуса микроциркуляторного русла шейки мочевого пузыря, обусловленного состоянием гладкомышечных структур сосудов, у больных хроническим простатитом и мужчинами из контрольной группы не различались (соответственно $2,80 \pm 0,41$ и $2,78 \pm 0,23$ отн. ед.). Это свидетельствует об отсутствии поражения стенки сосудов микроциркуляторного русла.

Таким образом, проведенные исследования микроциркуляции в шейке мочевого пузыря с помощью ЛДФ свидетельствуют о выраженных нарушениях кровотока у больных ХБП, что обусловлено нейрогенным компонентом. Значительное угнетение микроциркуляции, приводящее к гипоксии шейки мочевого пузыря и предстательной железы, способствует развитию грубой соединительной ткани в этих структурах, что было в последующем подтверждено гистологически у 23 пациентов.

ВЫВОДЫ

1. У больных хроническим бактериальным простатитом отмечается статистически достоверное нарушение кровотока в предстательной железе, напрямую зависящее от выраженности нарушения тазовой гемодинамики.

2. Характер нарушения кровотока в предстательной железе в большинстве случаев обусловлен

нарушением тонуса сосудов (нейрогенный компонент) и чаще носит функциональный характер.

3. Выявленные нарушения микроциркуляции в предстательной железе сопровождаются снижением уровня сатурации кислорода почти в два раза, что может способствовать развитию рубцовых склеротических процессов в ткани железы.

ЛИТЕРАТУРА

- Kogan MI, Belousov II. Relationship of low urinary tract symptoms and chronic pelvic pain syndrome in men with pelvic hemodynamic disorders. *Eur Urol Suppl.* 2009;8(4):258. doi: 10.1016/S1569-9056(09)60547-9.
- Коган М.И., Белоусов И.И., Шангичев А.В. Играет ли дислипидемия патогенетическую роль в развитии невоспалительной формы хронического простатита/синдрома хронической тазовой боли? // Урология. – 2012. – № 5. – С. 46–52. [Kogan MI, Belousov II, Shangichev AV. Whether dyslipidemia plays the pathogenetic role in the development of noninflammatory chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome? *Urologija.* 2012;(5):46-52. (In Russ.)]
- Кульчавеня Е.В., Шевченко С.Ю., Брижатюк Е.В. Экстракорпоральная ударно-волновая терапия при хроническом простатите // Урология. – 2016. – № 2. – С. 77–81. [Kul'chavenya EV, Shevchenko SYu, Brizhatyuk EV. Extracorporeal shock wave therapy in chronic prostatitis. *Urologija.* 2016;(2):77-81. (In Russ.)]
- Гурцкой Р.А. Физические факторы и лекарственные суппозитории в комплексной терапии больных хроническим бактериальным простатитом: дис. ... канд. мед. наук. – М., 2006. – 109 с. [Gurckoj RA. Fizicheskie faktory i lekarstvennye suppozitorii

- v kompleksnoj terapii bol'nyh hronicheskim bakterial'nym prostatitom. [dissertation] Moscow; 2006. 106 p. (In Russ.)]
5. Аль-Шукри С.Х., Кузьмин И.В., Слесаревская М.Н., Соколов А.В. Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на показатели эякулята у больных хроническим простатитом // Урологические ведомости. – 2015. – Т. 5. – № 4. – С. 8–12. [Al-Shukri SKh, Kuzmin IV, Slesarevskaya MN, Sokolov AV. The effect of low-intensity laser radiation on semen parameters in patients with chronic prostatitis. *Urologicheskie vedomosti*. 2015;5(4):8-12. (In Russ.)]
 6. Ткачук В.Н., Аль-Шукри А.С., Ткачук И.Н., Стернин Ю.И. Результаты 10-летнего исследования эффективности протеолитических энзимов у больных хроническим простатитом // Урологические ведомости. – 2015. – Т. 5. – № 2. – С. 5–9. [Tkachuk VN, Al'-Shukri AS, Tkachuk IN, Sternin Yul. The results of a 10-year efficacy study of proteolytic enzymes in patients with chronic prostatitis. *Urologicheskie vedomosti*. 2015;5(2):5-9. (In Russ.)]
 7. Боков А.И., Забелин М.В., Кызласов П.С. Эффективность физиотерапевтического лечения хронического бактериального простатита // Урологические ведомости. – 2016. – Т. 6. – № 1. – С. 10–15. [Bokov AI, Zabelin MV, Kyzlasov PS. Efficiency of physiotherapy treatment of chronic bacterial prostatitis. *Urologicheskie vedomosti*. 2016;6(1):10-15. (In Russ.)]. doi: 10.17816/uroved6110-15.
 8. Ершов Е.В. Оценка кровообращения в предстательной железе у больных хроническим простатитом // Нефрология. – 2007. – Т. 11. – № 1. – С. 103–107. [Ershov EV. Ocenka krovoobrashhenija v predstatel'noj zheleze u bol'nyh hronicheskim prostatitom. *Nefrologija*. 2007;11(1):10-15. (In Russ.)]
 9. Васильев А.Ю., Громов А. И. Цветовое доплеровское картирование с использованием энергетического доплера в оценке патологии предстательной железы // Военно-медицинский журнал. – 1997. – № 4. – С. 33–37. [Vasil'ev AJu, Gromov AI. Cvetovoe doplerovskoe kartirovanie s ispol'zovaniem jenergeticheskogo dopplera v ocenke patologii predstatel'noj zhelezy. *Voенно-медицинский журнал*. 1997;(4):33-37. (In Russ.)]
 10. Есилевский Ю.М. Реография органов мочеполовой системы. – М.: Медпресс-Информ, 2004. – 248 с. [Esilevskij JuM. Reografija organov močepolovoj sistemy. Moscow: Medpress-Inform; 2004. 248 p. (In Russ.)]
 11. Коган М.И., Селезнев Г.Г., Абоян Н.А. Хронический простатит и эректильная функция // Актуальные проблемы андрологии: сборник статей / Под ред. В.В. Красулина. – Ростов на/Д, 1986. – С. 74–80. [Kogan MI, Seleznev GG, Abojan NA. Hronicheskiy prostatit i jerektil'naja funkcija. In: Aktual'nye problemy andrologii. Ed. by V.V. Krasulin. Rostov-on-Don; 1986. P. 74-80. (In Russ.)]

Сведения об авторах:

Валентин Николаевич Крупин — профессор, д-р мед. наук, заведующий кафедрой урологии им. Е.В. Шахова ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная медицинская академия» Минздрава РФ, Нижний Новгород. E-mail: vn.krupin@mail.ru.

Алексей Валентинович Крупин — ассистент кафедры урологии им. Е.В. Шахова ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная медицинская академия» Минздрава РФ, Нижний Новгород. E-mail: alval.krupin@gmail.com.

Наталья Алексеевна Нашивочникова — канд. мед. наук, ассистент кафедры урологии им. Е.В. Шахова ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная медицинская академия» Минздрава РФ, Нижний Новгород. E-mail: dom17.doctor@mail.ru.

Information about the authors:

Valentin N. Krupin — doctor of medical science, professor, head of the Department of Urology named after E.V. Shakhov. Nizhny Novgorod State Medical Academy, Nizhny Novgorod, Russia. E-mail: vn.krupin@mail.ru.

Alexey V. Krupin — assistant-professor, Department of Urology named after E.V. Shakhov. Nizhny Novgorod State Medical Academy, Nizhny Novgorod, Russia. E-mail: alval.krupin@gmail.com.

Natalya A. Nashivochnikova — candidate of medical science, assistant-professor, Department of Urology named after E.V. Shakhov. Nizhny Novgorod State Medical Academy, Nizhny Novgorod, Russia. E-mail: dom17.doctor@mail.ru.