

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE



УДК: 616.62-008.224

doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-3

СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕПОЛНОГО ОПОРОЖНЕНИЯ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ МЕТОДОМ УРОФЛОУМЕТРИИ

В. В. Данилов¹✉, В. В. Данилов², И. Ю. Вольных^{1, 3}, В. В. Ващенко¹
Д. А. Радько¹, В. В. Данилов¹, А. К. Шалаева¹

¹ Тихоокеанский государственный медицинский университет,
690002, Россия, Владивосток, просп. Острякова, 2

Поступила в редакцию: 15.01.2024 г.
Принята в печать: 24.01.2024 г.

² Дальневосточный федеральный университет,
690022, Россия, Владивосток, о. Русский, пос. Аякс, 10

³ Клиническая больница «РЖД-Медицина»,
690091, Россия, Владивосток, ул. Верхнепортовая, 25

Для цитирования: Данилов В. В., Данилов В. В., Вольных И. Ю., Ващенко В. В., Радько Д. А., Данилов В. В., Шалаева А. К. Способ определения неполного опорожнения мочевого пузыря методом урофлоуметрии. *Хирургическая практика*. 2024;9(1):28–37. <https://doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-3>

Цель — оценить возможности урофлоуметрии для определения остаточной мочи. Провести исследование корреляционных связей между ощущением неполного опорожнения мочевого пузыря, оцененного при помощи опросника IPSS, и фактом обнаружения остаточной мочи.

Материалы и методы. Для наблюдения и получения данных была выбрана группа пациентов, которые проходили лечение и наблюдение в центре «Патология мочеиспускания» (г. Владивосток) с диагнозом доброкачественной гиперплазии предстательной железы. В группу отобраны пациенты в возрасте от 50 до 73 лет (средний возраст в группе — 60,5 + 8,2 года) и длительностью наблюдения за ними от 2 до 24 месяцев (в среднем 8,4 + 5,5 месяца).

Результаты. Анализ данных ультразвукового исследования и результатов урофлоуметрии убедительно показывает, что с помощью урофлоуметра «Сигма» возможно определение остаточной мочи с высокой степенью достоверности ($p < 0,01$). В ходе проводимого исследования не было обнаружено устойчивой корреляционной связи между симптомом ощущения неполного опорожнения мочевого пузыря, оцененным с помощью опросника IPSS, и фактом наличия остаточной мочи, который был зафиксирован на УФМ «Сигма».

Заключение. С помощью урофлоуметрии, выполняемой на УФМ «Сигма», возможно достоверно определять случаи неполного опорожнения мочевого пузыря, что и было подтверждено при сравнении полученных данных с данными УЗИ. Клиническая оценка с помощью таблиц IPSS (симптом ощущения неполного опорожнения мочевого пузыря) неудовлетворительно отражает наличие остаточной мочи у пациента. Урофлоуметрия

позволяет определять неполное опорожнение мочевого пузыря и объем остаточной мочи без использования специального оборудования и медицинского персонала, что расширяет диагностические возможности метода при консервативной терапии и оперативном лечении.

Ключевые слова: остаточная моча, неполное опорожнение мочевого пузыря, доброкачественная гиперплазия предстательной железы, урофлоуметрия, ультразвуковое исследование остаточной мочи

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

UDK: 616.62-008.224

doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-3

A METHOD FOR DETERMINING INCOMPLETE URINARY BLADDER EMPTYING BY UROFLOWMETRY

V. V. Danilov¹✉, V. V. Danilov², I. Yu. Volnykh^{1,3}, V. V. Vashchenko¹
D. A. Radko¹, V. V. Danilov¹, A. K. Shalaeva¹

¹ Pacific State Medical University,
2 Ostryakova prospekt, Vladivostok, 690002, Russia

² Far Eastern Federal University,
10 Ajax Town, Russian Island, Vladivostok, 690922, Russia

³ RZD-Medicine Clinical Hospital,
25 Verkhneportovaya St, Vladivostok, 690091, Russia

Received 15 January 2024

Accepted 24 January 2024

To cite this article: Danilov V. V., Danilov V. V., Volnykh I. Yu., Vashchenko V. V., Radko D. A., Danilov V. V., Shalaeva A. K. A method for determining incomplete urinary bladder emptying by uroflowmetry. *Surgical Practice (Russia)*. 2024;9(1):28–37. <https://doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-3>

Aim. This article aims to assess the effectiveness of uroflowmetry in detecting residual urine and to investigate the relationship between the sensation of incomplete bladder emptying, as measured by the IPSS questionnaire, and the presence of residual urine.

Materials and methods. A cohort of patients treated at the Urination Pathology Centre (Vladivostok) for benign prostatic hyperplasia was observed and data were collected. Patients ranged in age from 50 to 73 years (with an average age of 60.5 ± 8.2 years) and were observed during from 2 to 24 months (with an average of 8.4 ± 5.5 months).

Results. The analysis of ultrasound data and uroflowmetry results demonstrates convincingly that the SIGMA uroflowmeter can reliably detect residual urine with a high degree of accuracy ($p < 0.01$). However, during the study, no consistent correlation was found between the symptom of feeling of incomplete bladder emptying, as assessed by the IPSS questionnaire, and the presence of residual urine detected by the SIGMA uroflowmeter.

Conclusion. Uroflowmetry conducted with the SIGMA uroflowmeter reliably identifies instances of incomplete bladder emptying, as evidenced by comparison with ultrasound data. At the same time, clinical assessment using the IPSS charts, particularly for the symptom of incomplete bladder emp-

tying, does not adequately indicate the presence of residual urine. Uroflowmetry offers a means to identify incomplete bladder emptying and measure residual urine volume without requiring specialised equipment or medical personnel, thus broadening the diagnostic scope for both conservative and surgical treatment approaches.

Keywords: residual urine, incomplete bladder emptying, benign prostatic hyperplasia, uroflowmetry, ultrasound examination of residual urine

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

Введение

Увеличение продолжительности жизни приводит к старению населения и, соответственно, к росту числа пациентов, имеющих функциональные нарушения нижних мочевых путей. Исследования последних лет показывают, что 90 % мужчин в возрасте старше 45 лет страдают расстройствами мочеиспускания разной степени выраженности [1]. Зачастую они вызваны разнообразными причинами, которые не всегда связаны с заболеваниями предстательной железы [2]. Однако примерно у 50 % мужчин старше 50 лет встречается доброкачественная гиперплазия предстательной железы (ДГПЖ), а с возрастом этот процент неуклонно растет, доходя до 80–100 % для пациентов старше 80 лет [3–6]. Следует отметить, что треть мужчин с ДГПЖ отмечают прогрессирующую дисфункцию мочевого пузыря, которая сопровождается хронической задержкой мочи, повышением внутрипузырного давления с последующим развитием уретерогидронефроза и хронической почечной недостаточности [7]. Исследование объема остаточной мочи (ОМ) в рутинной клинической практике позволяет выявить пациентов с риском острой задержки мочеиспускания, а также избежать осложнений, характерных для длительной ретенции мочи.

Цель и задачи

Установить значение возможности урофлоуметрии в определении остаточной мочи и оценить достоверность выявления случаев неполного опорожнения с помощью ультразвукового исследования. Исследовать возможность субъективной оценки неполного опорожнения мочевого пузыря по опроснику IPSS и сравнить с результатами обнаружения остаточной мочи методом урофлоуметрии.

Материалы и методы

Для наблюдения и получения данных нами была выбрана группа пациентов, которые проходили лечение и наблюдение в центре «Патология мочеиспускания» (г. Владивосток) с диагнозом доброкачественная гиперплазия предстательной железы (ДГПЖ). В группу отобраны пациенты в возрасте от 50 до 73 лет (средний возраст в группе составляет 60,5 + 8,2 года) и с длительностью наблюдения за ними от 2 до 24 месяцев (в среднем 8,4 + 5,5 месяца).

Критерии включения в группу:

- 1) наличие ДГПЖ;
- 2) отсутствие ранее выполненных оперативных вмешательств в связи с ДГПЖ;
- 3) отсутствие онкологических, психиатрических заболеваний.

В качестве оцениваемых параметров были выбраны:

- 1) оценка выраженности симптомов расстройств мочеиспускания на основе опросника IPSS;
- 2) данные домашней двухсуточной урофлоуметрии;

3) ультразвуковое обследование с определением объема остаточной мочи.

Для выполнения инструментальных обследований были использованы:

1) урофлоуметр «Сигма» (регистрационное удостоверение РЗН № 2020/11522 от 5 августа 2020 г., производитель ООО «Уровест», г. Владивосток);

2) УЗИ-аппарат Mindray DC-8 Exp (Mindray, Китай).

Обработка полученных данных производилась при помощи программ «Уровест 8.1» (ООО «Уровест» Россия, г. Владивосток) и Microsoft Excel.

Первой задачей исследования была оценка возможности верификации остаточной мочи с помощью урофлоуметрии. Для решения этой задачи выполнено сравнение данных о случаях неполного опорожнения мочевого пузыря, обнаруженных при помощи УЗИ, и результатах урофлоуметрии у одних и тех же пациентов.

Второй задачей была оценка корреляции между симптомом ощущения неполного опорожнения мочевого пузыря (по опроснику IPSS) и верифицированной остаточной мочой методом урофлоуметрии.

Для анализа полученных данных нами использован критерий согласия χ^2 .

Результаты

При обработке данных урофлоуметрии и ультразвукового исследования остаточной мочи была сформулирована нулевая гипотеза, согласно которой частота обнаружения остаточной мочи с помощью УЗИ не коррелирует со случаями, выявленными при помощи урофлоуметрии (табл. 1).

Таблица 1. Исходные данные для верификации остаточной мочи, определенной методом урофлоуметрии

Table 1. Initial data for the verification of residual urine as determined by uroflowmetry

Факторный признак	Результативный признак		Всего
	Есть остаточная моча по данным урофлоуметрии	Нет остаточной мочи по данным урофлоуметрии	
Есть остаточная моча по данным УЗИ	10	6	16
Нет остаточной мочи по данным УЗИ	0	20	20
<i>Всего</i>	10	26	36

Примечание. Число степеней свободы равно 1, значение критерия χ^2 – 17,308, критической значение χ^2 при уровне значимости $p = 0,01$ составляет 6,635, связь между факторным и результативным признаками статистически значима при уровне значимости $p < 0,01$.

Уровень значимости – $p < 0,01$.

Исходя из полученных результатов (табл. 1), нулевая гипотеза была отвергнута. С помощью двухдатчикового урофлоуметра «Сигма» и программного обеспечения «Уровест» (г. Владивосток), с возможностью нивелирования помехи, а также WAG-эффектов возможно определять остаточную мочу с высокой точностью.

В таблице 2 отражены результаты сравнения данных опросника IPSS и случаев остаточной мочи, для которых нулевая гипотеза сформулирована следующим образом: выраженность симптома неполного опорожнения мочевого пузыря и объем остаточной мочи не имеют связи друг с другом.

Таблица 2. Исходные данные для верификации чувства неполного опорожнения мочевого пузыря и остаточной мочи по урофлоуметрии**Table 2. Initial data obtained using uroflowmetry for the verification of residual urine and the feeling of incomplete emptying of the bladder**

IPSS (чувство неполного опорожнения мочевого пузыря)	Результативный признак		Всего
	Есть остаточная моча по данным урофлоуметрии	Нет остаточной мочи по данным урофлоуметрии	
Значение 1–5	9	16	25
Значение 0	1	10	11
<i>Всего</i>	10	26	36

Примечание. Число степеней свободы равно 1, значение критерия χ^2 – 2,757, критической значение χ^2 при уровне значимости $p < 0,05$ составляет 3,841, связь между факторным и результативным признаками статистически не значима, уровень значимости $p > 0,05$.

Уровень значимости $p = 0,097$.

При результатах, которые представлены в таблице 2, нулевая гипотеза не может быть отвергнута. Следовательно, связь между симптомом ощущения неполного опорожнения мочевого пузыря и обнаружением остаточной мочи, верифицированной с помощью урофлоуметрии, отсутствует. Полученные результаты согласуются с рядом исследований [8; 9].

Обсуждение

Причины, которые приводят к образованию остаточной мочи, хорошо освещены в литературе. К ним относят такие состояния, как детрузорно-сфинктерная диссинергия, снижение сократительной способности детрузора, а также инфравезикальная обструкция (ИВО), ДГПЖ, стриктура уретры, клапаны уретры, меатостеноз и т. д. [10; 11]. Но даже при наличии того или иного патологического процесса обнаружить остаточную мочу не всегда возможно [12; 13].

В настоящее время сохраняется интерес к методам определения случаев остаточной мочи и остающихся объемов, а также к установлению корреляции между объемом остаточной мочи и имеющимися расстройствами мочеиспускания [14].

На сегодняшний день к общепризнанным методам определения ОМ относятся исследования с использованием аппаратуры для ультразвуковой диагностики, в том числе с применением портативного ультразвукового сканера мочевого пузыря. Сохраняет свою актуальность инвазивная методика для исследования остаточной мочи – катетеризация. Все эти способы имеют и преимущества, и недостатки. Вместе с тем результаты определения ОМ не всегда удовлетворяют запросам клиницистов [10; 15–22].

В современной литературе последние два десятилетия особое внимание уделяется домашней урофлоуметрии как перспективному методу обследования урологических пациентов [23]. Следует отметить, что попытки использовать урофлоуметрию в качестве альтернативного неинвазивного метода верификации остаточной мочи к настоящему моменту не увенчались успехом [10; 11; 13; 26].

Многие авторы указывают на неоднозначное значение ОМ в диагностике заболеваний мочевых путей. Они связывают это с высокой вариабельностью симптома в течении суток, колебанием количества остаточной мочи в зависимости от многих причин, отсутствием четких границ «норма – патология» [8; 13]. Однако задача определения остаточной мочи не

лишена смысла, поскольку при использовании метода урофлоуметрического мониторинга открываются новые возможности в интерпретации получаемых данных. Подобный подход позволяет проводить длительное неинвазивное наблюдение у пациентов, имеющих субклинические расстройства мочеиспускания, оценивать функциональное состояние мочевых путей при назначении консервативной терапии, уточнять показания к оперативному лечению, прогнозировать формирование условий для инфекций мочевых путей, цистолитиза, отказа детрузора и т. д. [24; 25].

Существуют разнообразные варианты устройств для выполнения домашней урофлоуметрии, которая, по данным литературы, дает более достоверные результаты по сравнению с исследованиями в специализированных уродинамических лабораториях. Несмотря на это, использование элементарной урофлоуметрии не приносит желаемых результатов, поскольку это попытка статичным методом оценить очень переменчивую систему [23]. Для решения этой проблемы большей перспективой обладает аналитическая уродинамика (АУ), к основным методам которой относятся мониторинг, моделирование и прогнозирование. Благодаря применению АУ появляется возможность получать более полную картину о состоянии высокоизменчивой системы.

В проводимом исследовании был задействован отечественный двухдатчиковый урофлоуметр «Сигма», а также программное обеспечение «Уровест», которое использует уникальный алгоритм математической обработки отдельных урофлоуграмм (патенты РФ № 2303397 и 2598055). Преимуществами данного измерительного комплекса являются высокая помехоустойчивость при работе, что отражается на получаемых результатах, способность получать общепринятые данные при выполнении урофлоуметрии, а также с высокой точностью определять случаи неполного опорожнения мочевого пузыря. Учитывая данные, полученные с помощью этого аппаратно-программного комплекса, и сравнивая их с общепринятым методом оценки остаточной мочи в виде УЗИ, мы можем сделать вывод о появлении нового инструмента для неинвазивной диагностики неполного опорожнения, которая с вероятностью не ниже 0,95 позволяет выявлять остаточную мочу.

Отдельно стоит вопрос о том, почему, несмотря на высокую достоверность исследования, мы не получили идентичных результатов с применением разных методов? Стоит отметить, что методика определения остаточной мочи с помощью УЗИ имеет ряд недостатков. Вариабельность объема ОМ определяется целым рядом условий, в частности степенью заполнения мочевого пузыря, временем суток и влиянием окружающей обстановки [15]. В этом плане ключевым преимуществом УФМ «Сигма» является не только способность проводить исследования в лаборатории уродинамики, но и получать данные у пациента в домашних условиях, в любое время суток. Кроме этого конструктивные особенности измерителя и возможности встроенного программного обеспечения позволяют нивелировать влияние артефактов при сохранении высоких метрологических характеристик.

В заключение хотелось бы отметить, что в основе исследовательской работы были положены принципы аналитической уродинамики, которая, по сути, является эволюционным развитием элементарной уродинамики. Аналитическая уродинамика позволяет прогнозировать ответ мочевых путей на проведение консервативной терапии, формировать показания к оперативному лечению и проводить длительный мониторинг функционального состояния мочевой системы.

Заключение

1. С помощью урофлоуметрии, выполняемой на УФМ «Сигма», возможно достоверно определять случаи неполного опорожнения мочевого пузыря, что и было подтверждено при сравнении получаемых данных с данными УЗИ, в группе пациентов.

2. Клиническая оценка с помощью таблиц IPSS (симптом ощущения неполного опорожнения мочевого пузыря) неудовлетворительно отражает наличие остаточной мочи у пациента.

3. Урофлоуметрия позволяет определять неполное опорожнение мочевого пузыря и объем остаточной мочи без использования специального оборудования и медицинского персонала, что расширяет диагностические возможности метода при консервативной терапии и оперативном лечении.

Список литературы/references

1. Турдиев А. Т. Распространенность доброкачественной гиперплазии предстательной железы. *European science*. 2018;8(40):37–40.

Turдиев АТ. Prevalence of benign prostatic hyperplasia. *European science*. 2018;8(40):37–40 [in Russ.].

2. van Kerrebroeck P, Chapple C, Drogendijk T, Klaver M, Sokol R, Speakman M, Traudtner K, Drake MJ; NEPTUNE Study Group. Combination therapy with solifenacin and tamsulosin oral controlled absorption system in a single tablet for lower urinary tract symptoms in men: efficacy and safety results from the randomised controlled NEPTUNE trial. *Eur Urol*. 2013 Dec;64(6):1003–12. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2013.07.034>

3. Аль-шукри А. С., Костюков С. В. Амбулаторный пациент с симптомами нижних мочевых путей: возможности фитотерапии. *Справочник поликлинического врача*. 2021;1:60–63.

Al-shukri AS, Kostyukov SV. Outpatient with lower urinary tract symptoms: herbal medicine options. *Spravochnik poliklinicheskogo vracha*. 2021;1:60–63 [in Russ.].

4. Аль-шукри А. С., Костюков С. В., Максимова А. В. Роль фитопрепаратов в лечении симптомов нижних мочевых путей на фоне доброкачественного увеличения предстательной железы. Разбор клинических случаев. *Клинический разбор в общей медицине*. 2021;5:39–44.

Al-shukri AS, Kostyukov SV, Maksimova AV. The role of herbal remedies in the treatment of lower urinary tract symptoms associated with benign prostate enlargement. Analysis of clinical cases. *Klinicheskij razbor v obshhej medicine*. 2021;5:39–44 [in Russ.].

5. Аляев Ю. Г. Урология. Российские клинические рекомендации. Под ред. Ю. Г. Аляева, П. В. Глыбочко, Д. Ю. Пушкаря. М., ГЭОТАР-Медиа, 2016. 496 с.

Alyaeв Yu G. Urologiya. Urology. Russian clinical guidelines. Und. red. YuG Alyaeva, PV Glybochko, DYu Pushkarya. M., GEOTAR-Media, 2016. 496 s. [in Russ.].

6. Перевезенцев Е. А., Гурвич Н. И., Курбаков Д. О., Закерова Л. Р. Динамика заболеваемости и факторы риска, влияющие на качество жизни пациентов с доброкачественной гиперплазией предстательной железы. *Справочник врача общей практики*. 2021;4: 21–31.

Perevezencev EA, Gurvich NI, Kurbakov DO, Zakerova LR. Dynamics of morbidity and risk factors affecting the quality of life of patients with benign prostatic hyperplasia. *Spravochnik vracha obshhej praktiki*. 2021;4:21–31 [in Russ.]. <https://doi.org/10.33920/med-10-2103-03>

7. Коротеев М. А., Кореньков Д. Г., Михайличенко В. В. Ранняя профилактика инфекционно-воспалительных осложнений трансуретральной резекции доброкачественной гиперплазии предстательной железы. *Андрология и генитальная хирургия*. 2008;2:55–61.

Koroteev MA, Korenkov DG, Mixajlichenko VV. Early prevention of infectious and inflammatory complications of transurethral resection of benign prostatic hyperplasia. *Andrologiya i genitalnaya xirurgiya*. 2008;2:55–61 [in Russ.].

8. Lammers HA, Teunissen TAM, Bor H, Smid IS, Lagro-Janssen ALM. No Relationship Between the International Prostate Symptom Score and Post-Void Residual Volume in Primary Care. *Res Rep Urol*. 2020 May 5;12:167–174. <https://doi.org/10.2147/RRU.S241961>

9. Ezz el Din K, Kiemeny LA, de Wildt MJ, Debruyne FM, de la Rosette JJ. Correlation between uroflowmetry, postvoid residue, and lower urinary tract symptoms as measured by the International Prostate Symptom Score. *Urology*. 1996;48(3):393–397.
10. Ballstaedt L, Woodbury B. Bladder Post Void Residual Volume. 2023 Apr 23. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan.
11. Serlin DC, Heidelbaugh JJ, Stoffel JT. Urinary Retention in Adults: Evaluation and Initial Management. *AmFam Physician*. 2018 Oct 15;98(8):496–503.
12. Aldamanhori R. Lower urinary tract symptoms and feeling of incomplete emptying in Saudi Arabian men and its correlation with postvoid residual urine. *Urol Ann*. 2019 Apr-Jun;11(2):132–134. https://doi.org/10.4103/UA.UA_133_18
13. Rubilotta E, Balzarro M, Trabacchin N, Righetti R, D'Amico A, Blaivas JG, Antonelli A. Post-void residual urine ratio: A novel clinical approach to the post-void residual urine in the assessment of males with lower urinary tract symptoms. *InvestigClin Urol*. 2021 Jul;62(4):470–476. <https://doi.org/10.4111/icu.20200560>
14. Uzun H, Kadioglu ME, Metin NO, Akca G. The Association of Postvoiding Residual Volume, Uroflowmetry Parameters and Bladder Sensation. *Urol J*. 2019 Aug 18;16(4):403–406. <https://doi.org/22037/uj.v0i0.4368>
15. Alivizatos G, Skolarikos A, Albanis S, Ferakis N, Mitropoulos D. Unreliable residual volume measurement after increased water load diuresis. *International journal of urology: official journal of the Japanese Urological Association* 2004;11(12):1078–81. <https://doi.org/10.1111/j.1442-2042.2004.00951.x>
16. Rageth JC, Langer K. Ultrasonic assessment of residual urine volume. *Urol Res*. 1982;10(2):57–60. <https://doi.org/10.1007/BF00262402>
17. Yono M, Ito K, Oyama M, Tanaka T, Irie S, Matsukawa Y, Sekido N, Yoshida M, van Till O, Yamaguchi O. Variability of post-void residual urine volume and bladder voiding efficiency in patients with underactive bladder. *Low Urin Tract Symptoms*. 2021 Jan;13(1):51–55. <https://doi.org/10.1111/luts.12325>
18. Zhu X, Zou L, Yao Z, Chen Z. Abnormal deviation in the measurement of residual urine volume using a portable ultrasound bladder scanner: a case report. *TranslAndrol Urol*. 2021 Jul;10(7):3084–3088. <https://doi.org/10.21037/tau-21-444>
19. Alagiakrishnan K, Valpreda M. Ultrasound bladder scanner presents falsely elevated postvoid residual volumes. *Can Fam Physician*. 2009 Feb;55(2):163–4.
20. Vinod NN, Nagle AS, Naimi HA, Kolli H, Sheen D, Nandan N, Carucci LR, Speich JE, Klausner AP. Bladder volume correction factors measured with 3D ultrasound and BladderScan. *Can J Urol*. 2019 Aug;26(4):9829–9834.
21. Yang YH, Chen CY. Accuracy of residual urinary volume measurements in patients with neurogenic bladder when using a portable ultrasound bladder scanner. *Taiwan Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2018;46:63–9.
22. Yamaguchi Y, Kamai T, Kobayashi M. Comparative accuracy of the Liliun α -200 portable ultrasound bladder scanner and conventional transabdominal ultrasonography for postvoid residual urine volume measurement in association with the clinical factors involved in measurement errors. *NeuroUrol Urodyn*. 2021 Jan;40(1):183–192. <https://doi.org/10.1002/nau.24530>
23. Bladt L, Kashtiara A, Platteau W, De Wachter S, De Win G. First-Year Experience of Managing Urology Patients With Home Uroflowmetry: Descriptive Retrospective Analysis. *JMIR Form Res*. 2023 Oct 17;7:e51019. <https://doi.org/10.2196/51019>
24. Лоран О. Б., Вишнеvский Е. Л., Вишнеvский А. Е. Лечение расстройств мочеиспускания у больных доброкачественной гиперплазией простаты альфа-адреноблокаторами. М., ТЕРРА, 1998. 124 с.
- Loran OB, Vishnevskij EL, Vishnevskij AE. Treatment of urinary disorders in patients with benign prostatic hyperplasia with alpha-blockers. М., TERRA, 1998. 124 p. [in Russ.].

25. Братчиков О. И., Тюзиков И. А., Шумакова Е. А., Лазаренко С. В., Мадерсбахер Ш., Чураев С. А. Влияние различных режимов фармакотерапии на объем предстательной железы и остаточной мочи у мужчин с СНМП/АПЖ в зависимости от их андрогенного статуса. *Человек и его здоровье*. 2015;1:10–16.

Bratchikov OI, Tjuzikov IA, Shumakova EA, Lazarenko SV, Madersbaher Sh, Churaev SA. The effect of various pharmacotherapy regimens on prostate volume and residual urine in men with LUTS/BPH depending on their androgen status. *Chelovek i ego zdorov'e*. 2015;1:10–16 [in Russ.].

26. Kelly CE. Evaluation of voiding dysfunction and measurement of bladder volume. *Rev Urol*. 2004;6 Suppl 1(Suppl 1):S32–7.

27. Lim LY, Yang SS. Normal postvoid residual urine in healthy adults. *Neurouro/Urodyn*. 2023 Sep 28. <https://doi.org/10.1002/nau.25294>

Об авторах

Вадим Валерьевич Данилов, доктор медицинских наук, профессор, институт хирургии, Тихоокеанский государственный медицинский университет, Россия.

E-mail: vadim_danilov@list.ru

<https://orcid.org/0000-0001-6119-6439>

Валерий Вадимович Данилов, кандидат медицинских наук, врач-невролог, Центр «Патология мочеиспускания», Россия; доцент школы биомедицины, Тихоокеанский государственный медицинский университет, Россия.

E-mail: vesta1983@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0003-2320-1406>

Игорь Юрьевич Вольных, кандидат медицинских наук, заведующий Центром урологии и литотрипсии, Клиническая больница «РЖД-Медицина», Россия; доцент института хирургии, Тихоокеанский государственный медицинский университет, Россия.

E-mail: volnykh_igor@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-6151-2953>

Владимир Владимирович Ващенко, аспирант института хирургии, Тихоокеанский государственный медицинский университет, Россия.

E-mail: vuvashchenko@askl-dv.ru

<https://orcid.org/0009-0000-8273-0346>

Дмитрий Андреевич Радько, аспирант института хирургии, Тихоокеанский государственный медицинский университет, Россия.

E-mail: mitia_radko@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0003-1737-0649>

Виталий Вадимович Данилов, врач-эндокринолог, ассистент кафедры фармакологии, Тихоокеанский государственный медицинский университет, Россия.

E-mail: vitaliy.danilov.93@internet.ru

<https://orcid.org/0000-0002-7947-2873>

Анна Константиновна Шалаева, аспирант института хирургии, Тихоокеанский государственный медицинский университет, Россия.

E-mail: kiska-akc@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-0592-1859>

Для корреспонденции:

Вадим Валерьевич Данилов, Тихоокеанский государственный медицинский университет, Россия, 690002, Владивосток, просп. Острякова, 2.

E-mail: vadim_danilov@list.ru

The authors

Dr hab. Vadim V. Danilov, Professor, Institute of Surgery, Pacific State Medical University, Russia.

E-mail: vadim_danilov@list.ru

<https://orcid.org/0000-0001-6119-6439>

Dr Valerii V. Danilov, Neurologist, Centre for Urination Pathology, Russia; Associate Professor, School of Biomedicine, Pacific State Medical University, Russia.

E-mail: vesta1983@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0003-2320-1406>

Dr Igor Yu. Volnykh, Head of the Centre for Urology and Lithotripsy, RZD-Medicine Clinical Hospital, Russia; Associate Professor, Institute of Surgery, Pacific State Medical University, Russia.

E-mail: volnykh_igor@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-6151-2953>

Vladimir V. Vashchenko, Doctoral Student, Institute of Surgery, Pacific State Medical University, Russia.

E-mail: vvvashchenko@askl-dv.ru

<https://orcid.org/0009-0000-8273-0346>

Dmitrii A. Radko, Doctoral Student, Institute of Surgery, Pacific State Medical University, Russia.

E-mail: mitia_radko@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0003-1737-0649>

Vitalii V. Danilov, Assistant Lecturer, Department of Pharmacology, Pacific State Medical University, Russia.

E-mail: vitaliy.danilov.93@internet.ru

<https://orcid.org/0000-0002-7947-2873>

Anna K. Shalaeva, Doctoral Student, Institute of Surgery, Pacific State Medical University, Russia.

E-mail: kiska-akc@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-0592-1859>

For correspondence:

Vadim V. Danilov, Pacific State Medical University

2 Ostryakova prospekt, Vladivostok, Russia.

E-mail: vadim_danilov@list.ru

