

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE



УДК 616.62-008.224:65-007.61

<https://doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-4-1>

ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УРОФЛОУМЕТРИИ ПРИ АВТОМАТИЧЕСКОМ УСТРАНЕНИИ ПОМЕХИ

В. В. Данилов¹✉, В. В. Данилов^{1,2}, 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: 24.05.2024 г.

Принята в печать: 15.07.2024 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. Изменение показателей урофлоуметрии при автоматическом устранении помехи. *Хирургическая практика*. 2024;9(4):6–15. <https://doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-4-1>

Цель. Сравнить значения измеренного (Q_{MAX}) и вычисленного (Q_{MCLC}) максимального потока мочи, а также измеренного (T_Q) и вычисленного (T_{OCLC}) времени достижения максимального потока в большой группе отдельных урофлоуграм в процессе проведения домашнего урофлоумониторинга.

Материалы и методы. Были проанализированы 29 110 отдельных урофлоуграм, полученных у 719 пациентов с аденомой предстательной железы в возрасте от 50 до 73 лет (средний возраст в группе — $60,5 \pm 8,2$ года) за период с 2004 по 2024 г.

Использованы два алгоритма: определения Q_{MAX} как максимального значения вычисленного потока (экстремум функции) и вычисления действительного значения максимального потока после компьютерной обработки по устранению помехи и WAG-эффекта (Q_{MCLC}).

Результаты. Согласно полученным данным разница между Q_{MAX} и Q_{MCLC} в группах составила при объеме до 100 мл — 16,14%; 100–200 мл — 14,62%; 200–300 мл — 13,75%; 300–400 мл — 13,04%; 400–500 мл — 14,25%; 500–600 мл — 14,55%; 600+ мл — 12,65%. Для значений T_Q и T_{OCLC} разница по группам составила при объеме до 100 мл — 3,49%; 100–200 мл — 2,27%; в 200–300 мл — 0,71%; 300–400 мл — 0,97%; 400–500 мл — 0,91%; 500–600 мл — 3,51%; 600+ мл — 1,51%.

Заключение. В исследовании продемонстрирована статистически достоверная разница между показателями максимального потока мочи (Q_{MAX}), полученного при измерении, и максимального значения потока мочи после устранения помех и WAG-эффекта (Q_{MCLC}), которая характерна для любых зарегистрированных объемов. В связи с этим точность получаемых

данных может отличаться в зависимости от алгоритма обработки урофлоуграмм. Не было обнаружено статистически достоверной разницы между параметрами T_q и T_{qCLC} . Алгоритм обработки урофлоуграмм, используемый в аппаратно-программном комплексе «Сигма» и «Уровест», позволяет определять значения максимального потока с высокой точностью. В среднем определенная разница между показателями Q_{MAX} и Q_{MCLC} при различных объемах мочеиспускания составляет 14,14 %.

Ключевые слова: инфравезикальная обструкция, доброкачественная гиперплазия предстательной железы, урофлоуметрия, максимальная скорость потока мочи, урофлоуграмма, погрешность измерения потока мочи

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

UDK 616.62-008.224:65-007.61

<https://doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-4-1>

CHANGES IN UROFLOWMETRY INDICATORS WITH AUTOMATIC INTERFERENCE ELIMINATION

V. V. Danilov¹✉, V. V. Danilov^{1,2}, I. Yu. Volnykh^{1,3}

V. V. Vashchenko¹, D. A. Radko¹, V. V. Danilov¹, A. K. Shalaeva¹

¹ Pacific State Medical University,
2 Prospekt Ostryakova, 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 24 May 2024

Accepted 08 July 2024

To cite this article: Danilov VV, Danilov VV, Volnykh IYu, Vashchenko VV, Radko DA, Danilov VV, Shalaeva AK. Changes in uroflowmetry indicators with automatic interference elimination. *Surgical practice (Russia)*. 2024;9(4):6–15. <https://doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-4-1>

Aim. The aim of this article is to compare the values of measured (Q_{MAX}) and calculated (Q_{MCLC}) maximal urine flow and the values of measured (T_q) and calculated (T_{qCLC}) time to reach maximal flow in a large group of individual uroflowgrams during home uroflowmetry.

Materials and Methods. We analysed 29,110 individual uroflowgrams from 719 patients with prostate adenoma, aged 50 to 73 years (mean age, 60.5 ± 8.2 years), collected between 2004 and 2024. Two algorithms were used: determination of Q_{MAX} as the maximum value of the calculated flow (function extremum) and calculation of the actual value of the maximum flow after computer processing to eliminate interference and the WAG-effect (Q_{MCLC}).

Results. The data showed the following differences between Q_{MAX} and Q_{MCLC} in the groups: 16.14 % for volumes up to 100 ml; 14.62 % for 100–200 ml; 13.75 % for 200–300 ml; 13.04 % for 300–400 ml;

14.25 % for 400–500 ml; 14.55 % for 500–600 ml; and 12.65 % for 600+ ml. For T_q and T_{QCLC} values, the group differences were as follows: 3.49 % for volumes up to 100 mL; 2.27 % for 100–200 mL; 0.71 % for 200–300 mL; 0.97 % for 300–400 mL; 0.91 % for 400–500 mL; 3.51 % for 500–600 mL; and 1.51 % for 600+ mL.

Conclusion. The study demonstrated a statistically significant difference between the maximum urine flow (Q_{MAX}) values obtained during measurement and the maximum urine flow value, after removing interference and the WAG effect (Q_{MCLS}) characteristic of any recorded volumes. Therefore, the accuracy of the data obtained may differ depending on the algorithm of uroflowgram processing. No statistically significant difference was found between T_q and T_{QCLC} parameters. The algorithm of uroflowgrams processing used in the Sigma and Urovest uroflowmetry hardware and software system ensures high accuracy in determining maximum flow values; Urovest, in particular, has demonstrated reliability in this regard. The average determined difference between the Q_{MAX} and Q_{MCLS} values at different volumes of urination is 14.14 %.

Keywords: bladder outlet obstruction, benign prostatic hyperplasia, uroflowmetry, maximum urine flow rate, uroflowgram, error in urine flow measurement

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

Введение

Сегодня урофлоуметрия является широко распространенным методом неинвазивной диагностики функционального состояния нижних отделов мочевых путей. В ее основе лежат измерение или вычисление объемной скорости потока мочи (мл/с) или расхода, поэтому по конструкции приборы для урофлоуметрии относятся к классу расходомеров. Было предложено множество урофлоуметров разнообразных конструкций, разработанных с одной целью — осуществить максимально точно запись потока мочи и по результатам этого измерения предоставить для врача клинически значимую информацию [1]. Публикации в научной литературе, посвященные данному методу обследования, в свое время были прекрасно обобщены в диссертационном исследовании Н. J. Rollema [2]. Полученные данные требовали расшифровки и интерпретации результатов. При этом Н. J. Rollema считает, что ошибка измерения потока мочи гарантированно составляет 12 %.

С момента начала измерений потока появились показатели, которые впоследствии стали общепринятыми. К ним относятся выпущенный объем (V), максимальная (Q_{MAX}) и средняя (Q_{AVE}) скорость потока мочи. Время начала (T_{WAIT}) мочеиспускания и достижения максимального потока мочи (T_{QMAX}), а также время микции (T_{MIST}). В попытках получить наиболее достоверную информацию авторам различных вариаций урофлоуметров приходилось постоянно увеличивать точность измерения своих приборов. В конечном итоге к концу 1990-х гг. она стала достаточно высокой. Однако это породило иную проблему: регистрация помех и «артефактов всплесков потока», которые накладывались на основную запись, тем самым искажая получаемую картину [3]. Серьезным проблемным аспектом является регистрация волнообразного движения мочи по воронке, так называемый WAG-эффект, который тоже искажает конечный вид урофлоуграммы и влияет на точное определение необходимых величин [4].

Для преодоления вышеуказанных ограничений и избавления от ручной обработки урофлоуграмм были предложены различные варианты компьютерной обработки получаемых данных [5]. Современные урофлоуметры всех моделей отображают величину максимального потока как экстремум функции (Q_{MAX}), что приводит к ошибкам в диагно-

стике. Для того чтобы избежать этого, существуют два принципиально разных подхода. Первый заключается в обязательной проверке врачом данных, получаемых после проведения урофлоуметрии, и удалении некорректных записей с обнаружением истинного значений в «ручном режиме» [6]. Второй заключается в использовании специального математического алгоритма обработки данных с высокой точностью, получением вычисленной максимальной скорости потока мочи (Q_{MCLC}) и устранением помехи и WAG-эффекта [6].

Цель — сравнить значения измеренного (Q_{MAX}) и вычисленного (Q_{MCLC}) максимального потока мочи, а также измеренного (T_Q) и вычисленного (T_{QCLC}) времени достижения максимального потока в большой группе отдельных урофлоуграм в процессе проведения домашнего урофлоумониторинга.

Материалы и методы

Были проанализированы 29 110 отдельных урофлоуграм, полученных у 719 пациентов с аденомой предстательной железы в возрасте от 50 до 73 лет (средний возраст в группе — $60,5 \pm 8,2$ года), за период с 2004 по 2024 г.

Использованы два алгоритма: определения Q_{MAX} как максимального значения вычисленного потока (экстремум функции) и вычисления действительного значения максимального потока после компьютерной обработки по устранению помехи и WAG-эффекта (Q_{MCLC}).

В качестве оцениваемых параметров были выбраны:

- 1) объемы мочеиспускания, зафиксированные при проведении урофлоуметрии;
 - 2) показатели Q_{MAX} и Q_{MCLC} , T_Q и T_{QCLC} ;
- где Q_{MAX} — определенный показатель максимального потока;
 Q_{MCLC} — вычисленный показатель максимального потока;
 T_Q — определенный показатель времени потока;
 T_{QCLC} — вычисленный показатель времени потока.

Для выполнения инструментальных обследований был использован урофлоуметр «Сигма» (регистрационное удостоверение РЗН № 2020/11522 от 05.08.2020 г., производитель ООО «Уровест», г. Владивосток).

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

Результаты

Данные, полученные при проведении исследования, были обработаны и проанализированы (табл. 1). Все урофлоуграммы были разделены на группы согласно значению объема (VOL).

Таблица 1. Сравнение показателей Q_{MAX} и Q_{MCLC}

Table 1. Comparison of Q_{MAX} and Q_{MCLC} values

Группа	Q_{MAX}	Q_{MCLC}	% разницы между значениями	p
До 100 мл	7,1 [5; 9,7]	5,8 [4; 8,2]	16,14	$p < 0,001$
100–200 мл	12 [8,8; 15,8]	10,2 [7,2; 13,8]	14,62	$p < 0,001$
200–300 мл	15,4 [11,1; 20,1]	13,2 [9,2; 17,8]	13,75	$p < 0,001$

Окончание табл. 1

Группа	Q _{MAX}	Q _{MCLC}	% разницы между значениями	p
300–400 мл	17,3 [12,5; 23]	15 [10,7; 20,4]	13,04	p < 0,001
400–500 мл	19,7 [14,5; 25,8]	17 [12,2; 23]	14,25	p < 0,001
500–600 мл	20,6 [15,9; 28,1]	17,6 [13,8; 22,3]	14,55	p < 0,001
600 + мл	24,7 [18,2; 33,2]	22,15 [15,7; 29]	12,65	0,066

Примечание. Дескриптивные статистики представлены как Med [Н_{кв}, В_{кв}], где Med – медиана, Н_{кв} – нижний квартиль, В_{кв} – верхний квартиль. Сравнение средних значений количественных признаков в нескольких группах проводили с помощью параметрического t-критерия Стьюдента. Различия считали статистически значимыми при p < 0,05. Для множественных сравнений использовали критерий Стьюдента с поправкой Бонферрони, где уровень значимости p/k (k – число сравнений).

Согласно полученным данным разница между Q_{MAX} и Q_{MCLC} в группах составила при объеме до 100 мл – 16,14 %; 100–200 мл – 14,62 %; 200–300 мл – 13,75 %; 300–400 мл – 13,04 %; 400–500 мл – 14,25 %; 500–600 мл – 14,55 %, 600 + мл – 12,65 %.

Для визуального сравнения центральных параметров групп были построены диаграммы размаха (рис. 1).

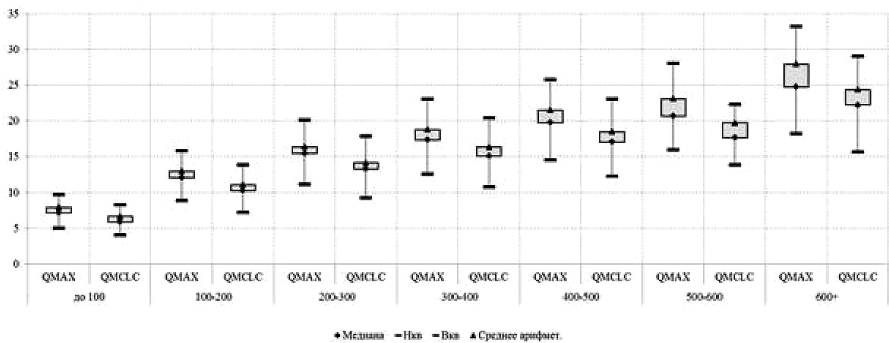


Рис. 1. Визуализация сравнения показателей Q_{MAX} и Q_{MCLC}

Fig. 1. Visualization of Q_{MAX} and Q_{MCLC} performance comparison

В качестве других оцениваемых параметров были проанализированы параметры T_q и T_{qCLC} (табл. 2).

Таблица 2. Сравнение показателей T_q и T_{qCLC}

Table 2. Comparison of T_q and T_{qCLC} values

Группа	T _q	T _{qCLC}	% разницы между значениями	p
До 100 мл	4,1 [2,4; 6,6]	4,5 [3,1; 6,6]	3,49	0,041
100–200 мл	6 [4,2; 8,8]	6,2 [4,6; 8,7]	2,27	0,131
200–300 мл	7,4 [5,3; 11]	7,6 [5,5; 10,4]	0,71	0,737
300–400 мл	8,35 [5,8; 12,4]	8,6 [6,3; 11,7]	0,97	0,768

Окончание табл. 2

Группа	T_Q	T_{QCLC}	% разницы между значениями	p
400–500 мл	8,9 [5,9; 12,9]	9 [6,5; 12]	0,91	0,865
500–600 мл	10,5 [6; 16,2]	10,3 [7; 15]	3,51	0,659
600 + мл	10,5 [5,9; 14,7]	10,35 [6,8; 14,2]	1,51	0,893

Примечание. Дескриптивные статистики в тексте представлены как Med [H_{KB} , B_{KB}], где Med — медиана, H_{KB} — нижний квартиль, B_{KB} — верхний квартиль. Сравнение средних значений количественных признаков в нескольких группах проводили с помощью параметрического t-критерия Стьюдента. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$. Для множественных сравнений использовали критерий Стьюдента с поправкой Бонферрони, где уровень значимости p/k (k — число сравнений).

Согласно полученным данным разница между T_Q и T_{QCLC} в группах составила при объеме до 100 мл — 3,49 %; 100–200 мл — 2,27 %; 200–300 мл — 0,71 %; 300–400 мл — 0,97 %; 400–500 мл — 0,91 %; 500–600 мл — 3,51 %; 600 + мл — 1,51 % (рис. 2).

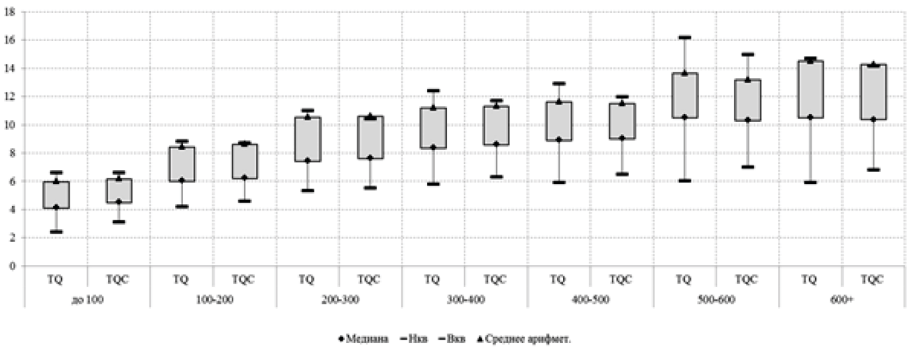


Рис. 2. Визуализация сравнения показателей T_Q и T_{QCLC}

Fig. 2. Visualization of T_Q and T_{QCLC} comparison

Обсуждение

Несмотря на высокую точность современных урофлоуметров, не удастся добиться полного устранения влияния помехи на запись кривой потока мочи.

Получаемые таким образом данные дают лишь грубую оценку мочеиспускания [7]. При сравнении урофлоуметров разных производителей исследователи отметили, что отклонение Q_{MAX} может достигать 53 % из-за WAG-эффекта [8]. Помимо WAG-эффекта появление помехи может быть вызвано случайным воздействием на датчик.

Еще одной причиной, влияющей на качество получаемых данных, является проведение урофлоуметрических исследований в стенах лаборатории уродинамики. Чаще всего эти обследования сопряжены с психоэмоциональным стрессом, меньшим удобством для пациента, необходимостью повторного тестирования при акте мочеиспускания, который оценивается как нерепрезентативный [9; 10].

Немаловажным фактом является недостаточное количество данных, получаемых при единичной записи потока мочи. Методику домашней урофлоуметрии можно встретить в работе J. Golomb с соавт. в 1992 г. [11]. После нее последовал ряд работ, в которых De La

Rosette [12], Boci [13] и Heesakkers [15] и Gan [16] провели собственные исследования, продемонстрировав преимущества домашней урофлоуметрии относительно урофлоуметрии в клинике. Однако согласно полученным результатам при проведении домашней урофлоуметрии влияние артефактов на получаемые результаты достигает 20 %. Существующие алгоритмы обработки данных не позволяют полностью устранить помеху, что требует дополнительной «ручной» обработки специалистом и увеличивает затрачиваемое время [16].

Используемая в исследовании отечественная аппаратно-программная система, состоящая из двухдатчикового урофлоуметра «Сигма» и программное обеспечение «Уровест», использует уникальный алгоритм математической обработки отдельных урофлоуграм (патенты РФ № 2303397 и № 2598055). Преимуществами данного измерительного комплекса являются высокая помехоустойчивость при работе, что отражается на получаемых результатах.

Благодаря данному комплексу удалось установить, что Q_{MAX} достоверно отличается от значения Q_{MCLC} , что, в свою очередь, оказывает влияние на интерпретацию данных. Наложение ошибки обработки урофлоуграм на результаты мониторинга, в котором таких урофлоуграм может быть несколько десятков, приводит к искажению результата и снижению ценности диагностического метода.

Заключение

1. В исследовании продемонстрирована статистически достоверная разница между показателями максимального потока мочи (Q_{MAX}), полученного при измерении, и максимального значения потока мочи после устранения помех и WAG-эффекта (Q_{MCLC}), которая характерна для любых зарегистрированных объемов. В связи с этим точность получаемых данных может отличаться в зависимости от алгоритма обработки урофлоуграм.

2. Не было обнаружено статистически достоверной разницы между параметрами T_Q и $T_{Q_{\text{MCLC}}}$.

3. Алгоритм обработки урофлоуграм, используемый в аппаратно-программном комплексе УФМ «Сигма» и «Уровест» позволяет определять значения максимального потока с высокой точностью. В среднем определенная разница между показателями Q_{MAX} и Q_{MCLC} при различных объемах мочеиспускания составляет 14,14 %.

Список литературы / References

1. Данилов В. В., Данилов В. В. *Нейроурология*. Владивосток, 2019. Т. 1. 280 с. [Danilov VV, Danilov VV. *Neiourologija*. Vladivostok, 2019. Vol. 1. 280 p. (in Russ.).]
2. Rollem HJ. Uroflowmetry in males, reference values and clinical application in being prostatic hypertrophy : PhD diss. Geonongen, 1981. 288 p.
3. Addla SK, Marri RR, Daayana SL, Irwin P. Avoid cruising on the uroflowmeter: evaluation of cruising artifact on spinning disc flowmeters in an experimental setup. *Neurourol Urodyn*. 2010 Sep;29(7):1301–1305. <https://doi.org/10.1002/nau.20846>
4. Greenland JE, Brading AF. The effect of bladder outflow obstruction on detrusor blood flow changes during the voiding cycle in con-scious pig. *The journal of urology*. 2001;165:245–248. <https://doi.org/10.1097/00005392-200101000-00072>
5. Nitti VW. Practical urodynamics. Philadelphia, 1998. 295 p.
6. Rollem HJ. Uroflowmetry. Clinical neuourology. Edited by R. J. Crane, B. M. Siroky. Boston ; Toronto ; London, 1991. 288 p.
7. Heesakkers J, Farag F, Pantuck A, Moore K, Radziszewski P, Lucas M. Applicability of a disposable home urinary flow measuring device as a diagnostic tool in the management of males with lower urinary tract symptoms. *Urol Int*. 2012;89(2):166–172. <https://doi.org/10.1159/000338907.000338907>

8. Long Depaquit T, Michel F, Gaillet S, Savoie PH, Karsenty G. Techniques et intérêt clinique de la débit-métrie à domicile: une revue de la littérature [Home uroflowmetry techniques and clinical relevance: A narrative review]. *Prog Urol*. 2022 Dec;32(17):1531–1542 (in French). <https://doi.org/10.1016/j.purol.2022.07142>
9. Serati M, Braga A, Rosier PFWM, de Wachter S, Uren A, Finazzi-Agrò E. Acceptability and perceived value of urodynamics from the patient perspective: A narrative review. *NeuroUrol Urodyn*. 2022 Jun;41(5):1065–1073. <https://doi.org/10.1002/nau.24932>
10. Monger L, Wilkins A, Allen P. Identifying visual stress during a routine eye examination. *J Optom*. 2015 Apr;8(2):140–145. <https://doi.org/10.1016/j.optom.2014.10.001>
11. Golomb J, Lindner A, Siegel Y, Korczak D. Variability and circadian changes in home uroflowmetry in patients with benign prostatic hyperplasia compared to normal controls. *J Urol*. 1992 Apr;147(4):1044–1047. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)37462-1](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)37462-1)
12. De La Rosette JJ, Witjes WP, Debruyne FM, Kersten P, Wijkstra H. Improved reliability of uroflowmetry investigations: results of a portable home-based uroflowmetry study. *Br J Urol*. 1996 Sep;78(3):385–390. <https://doi.org/10.1046/j.1464-410x.1996.00115.x>
13. Boci R, Fall M, Waldén M, Knutson T, Dahlstrand C. Home uroflowmetry: improved accuracy in outflow assessment. *NeuroUrol Urodyn*. 1999;18(1):25–32. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1520-6777\(1999\)18:1<25::aid-nau5>3.0.co;2-o.1002/\(SICI\)1520-6777\(1999\)18:1<25::AID-NAU5>3.0.CO;2-O](https://doi.org/10.1002/(sici)1520-6777(1999)18:1<25::aid-nau5>3.0.co;2-o.1002/(SICI)1520-6777(1999)18:1<25::AID-NAU5>3.0.CO;2-O)
14. Heesakkers J, Farag F, Pantuck A, Moore K, Radziszewski P, Lucas M. Applicability of a disposable home urinary flow measuring device as a diagnostic tool in the management of males with lower urinary tract symptoms. *Urol Int*. 2012;89(2):166–172. <https://doi.org/10.1159/000338907>
15. Gan ZS, Zderic SA. Current state and future considerations for home uroflowmetry. *Nat Rev Urol*. 2023 Sep;20(9):515–516. <https://doi.org/10.1038/s41585-023-00785-4>
16. Bladt L, Kashtiar 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>

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

Prof. Vadim V. Danilov, Institute of Surgery, Pacific State Medical University, Russia.

E-mail: vadim_danilov@list.ru

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

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>

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, Postgraduate 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, Postgraduate 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, Endocrinologist; 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, Endocrinologist; Lecturer, Department of Pharmacology, 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 Prospekt Ostryakova, Vladivostok, Russia.

E-mail: vadim_danilov@list.ru

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования: В. В. Данилов, В. В. Данилов

Сбор и обработка материалов: И. Ю. Вольных, В. В. Ващенко

Статистическая обработка: Д. А. Радько, А. К. Шалаева

Написание текста: В. В. Данилов, Д. В. Радько, А. К. Шалаева

Редактирование: В. В. Данилов, И. Ю. Вольных

Authors contribution:

Concept and design of the study: Vadim V. Danilov, Valerii V. Danilov

Collection and processing of the material: Igor Yu. Volnykh, Vladimir V. Vashchenko

Statistical processing: Dmitrii A. Radko, Anna K. Shalaeva

Text preparation: Vitalii V. Danilov, Dmitrii A. Radko, Anna K. Shalaeva

Editing: Valerii V. Danilov, Igor Yu. Volnykh

