

## 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

---

Б. В. Данилов<sup>1</sup>✉, В. В. Данилов<sup>1,2</sup>, И. Ю. Вольных<sup>1,3</sup>

Б. В. Ващенко<sup>1</sup>, Д. А. Радько<sup>1</sup>, В. В. Данилов<sup>1</sup>, А. К. Шалаева<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Тихоокеанский государственный медицинский университет, 690002, Россия, Владивосток, просп. Островского, 2

Поступила в редакцию: 24.05.2024 г.

Принята в печать: 15.07.2024 г.

<sup>2</sup> Дальневосточный федеральный университет, 690922, Россия, Владивосток, о. Русский, пос. Аякс, 10

<sup>3</sup> 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 устраниении помехи. Хирургическая практика. 2024;9(4):6–15. <https://doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-4-1>

**Цель.** Сравнить значения измеренного [ $Q_{\text{MAX}}$ ] и вычисленного [ $Q_{\text{MCLC}}$ ] максимального потока мочи, а также измеренного [ $T_q$ ] и вычисленного [ $T_{\text{QCLC}}$ ] времени достижения максимального потока в большой группе отдельных урофлоограмм в процессе проведения домашнего урофлоумониторинга.

**Материалы и методы.** Были проанализированы 29 110 отдельных урофлоограмм, полученных у 719 пациентов сadenомой 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  $Q_{\text{MAX}}$  как максимального значения вычисленного потока [экстремум функции] и вычисления действительного значения максимального потока после компьютерной обработки по устранению помехи и WAG-эффекта [ $Q_{\text{MCLC}}$ ].

**Результаты.** Согласно полученным данным разница между  $Q_{\text{MAX}}$  и  $Q_{\text{MCLC}}$  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  $T_{\text{QCLC}}$  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 [ $Q_{\text{MAX}}$ ], полученного при измерении, и максимального значения потока мочи после устранения помех и WAG-эффекта [ $Q_{\text{MCLC}}$ ], которая характерна для любых зарегистрированных объемов. В связи с этим точность получаемых

данных может отличаться в зависимости от алгоритма обработки урофлюграмм. Не было обнаружено статистически достоверной разницы между параметрами  $T_q$  и  $T_{QCLC}$ . Алгоритм обработки урофлюграмм, 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, урофлюметрия, максимальная скорость потока мочи, урофлюгограмма, 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. Danilov<sup>1</sup>✉, V. V. Danilov<sup>1,2</sup>, I. Yu. Volnykh<sup>1,3</sup>

V. V. Vashchenko<sup>1</sup>, D. A. Radko<sup>1</sup>, V. V. Danilov<sup>1</sup>, A. K. Shalaeva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pacific State Medical University,

2 Prospekt Ostryakova, Vladivostok, 690002, Russia

<sup>2</sup>Far Eastern Federal University,

10 Ajax Town, Russian Island, Vladivostok, 690922, Russia

<sup>3</sup>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,  $60.5 \pm 8.2$  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 ( $Q_{MCLC}$ ) 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  $Q_{MCLC}$  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. І. Rollema [2]. Полученные данные требовали расшифровки и интерпретации результатов. При этом Н. І. 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 ( $T_{MICT}$ ). 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 урофлоограммы и влияет на точное определение необходимых величин [4].

Для преодоления вышеуказанных ограничений и избавления от ручной обработки урофлоограмм 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 урофлюметрии, 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 ( $Q_{\text{MCALC}}$ ) и устранением помехи и WAG-эффекта [6].

Цель – сравнить значения измеренного ( $Q_{\text{MAX}}$ ) и вычисленного ( $Q_{\text{MCALC}}$ ) максимального потока мочи, а также измеренного ( $T_q$ ) и вычисленного ( $T_{\text{QCLC}}$ ) времени достижения максимального потока в большой группе отдельных урофлюграмм в процессе проведения домашнего урофлюмомониторинга.

## Материалы и методы

Были проанализированы 29 110 отдельных урофлюграмм, полученных у 719 пациентов сadenомой 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  $Q_{\text{MAX}}$  как максимального значения вычисленного потока [экстремум функции] и вычисления действительного значения максимального потока после компьютерной обработки по устранению помехи и WAG-эффекта ( $Q_{\text{MCALC}}$ ).

*В качестве оцениваемых параметров были выбраны:*

- 1) объемы мочеиспускания, зафиксированные при проведении урофлюметрии;
- 2) показатели  $Q_{\text{MAX}}$  и  $Q_{\text{MCALC}}$ ,  $T_q$  и  $T_{\text{QCLC}}$ ,

где  $Q_{\text{MAX}}$  – определенный показатель максимального потока;

$Q_{\text{MCALC}}$  – вычисленный показатель максимального потока;

$T_q$  – определенный показатель времени потока;

$T_{\text{QCLC}}$  – вычисленный показатель времени потока.

Для выполнения инструментальных обследований был использован урофлюметр «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 урофлюграммы были разделены на группы согласно значению объема (VOL).

**Таблица 1. Сравнение показателей  $Q_{\text{MAX}}$  и  $Q_{\text{MCALC}}$**

**Table 1. Comparison of  $Q_{\text{MAX}}$  and  $Q_{\text{MCALC}}$  values**

Группа	$Q_{\text{MAX}}$	$Q_{\text{MCALC}}$	% разницы между значениями	p
До 100 мл	71 [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	$p < 0,001$

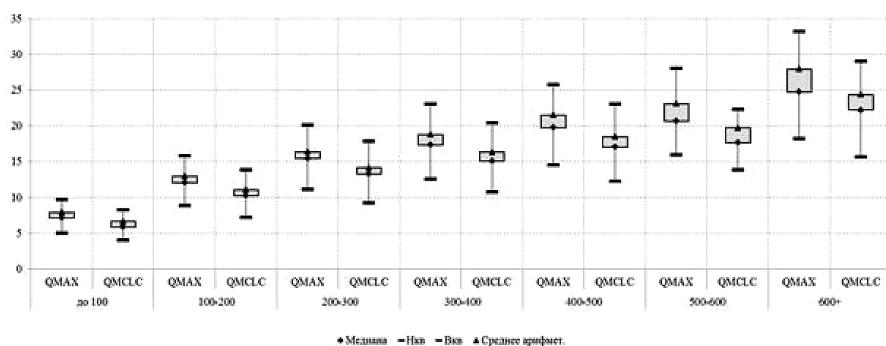
Окончание табл. 1

Группа	$Q_{\text{MAX}}$	$Q_{\text{MCLC}}$	% 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  $\text{Med} [H_{\text{кв}}, B_{\text{кв}}]$ , где Med – медиана,  $H_{\text{кв}}$  – нижний квартиль,  $B_{\text{кв}}$  – 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  $Q_{\text{MAX}}$  и  $Q_{\text{MCLC}}$  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  $Q_{\text{MAX}}$  и  $Q_{\text{MCLC}}$ Fig. 1. Visualization of  $Q_{\text{MAX}}$  and  $Q_{\text{MCLC}}$  performance comparison

В качестве других оцениваемых параметров были проанализированы параметры  $T_q$  и  $T_{\text{QCLC}}$  (табл. 2).

Таблица 2. Сравнение показателей  $T_q$  и  $T_{\text{QCLC}}$ Table 2. Comparison of  $T_q$  and  $T_{\text{QCLC}}$  values

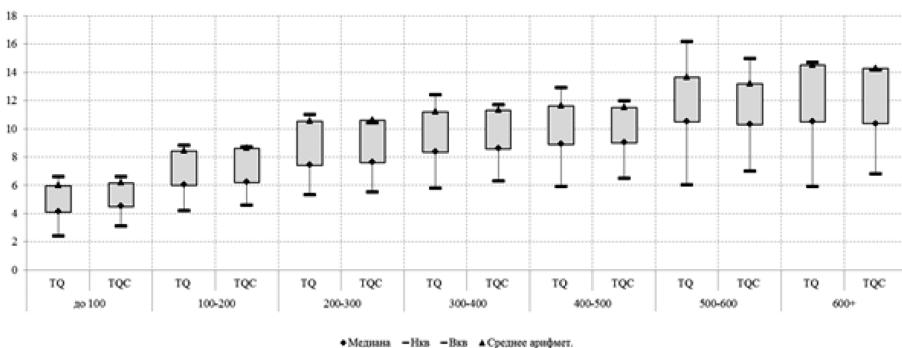
Группа	$T_q$	$T_{\text{QCLC}}$	% разницы между значениями	p
До 100 мл	4,1 [2,4; 6,6]	4,5 [3,1; 6,6]	3,49	0,041
100–200 мл	6 [4,2; 8,8]	6,2 [4,6; 8,7]	2,27	0,131
200–300 мл	7,4 [5,3; 11]	7,6 [5,5; 10,4]	0,71	0,737
300–400 мл	8,35 [5,8; 12,4]	8,6 [6,3; 11,7]	0,97	0,768

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 quartиль,  $B_{KB}$  – верхний quartиль. 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 урофлюметров, не удается добиться полного устранения влияния помехи на запись кривой потока мочи.

Получаемые таким образом данные дают лишь грубую оценку мочеиспускания [7]. При сравнении урофлюметров 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 урофлюметрических 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 непрепрезентативный [9; 10].

Немаловажным фактом является недостаточное количество данных, получаемых при единичной записи потока мочи. Методику домашней урофлюметрии 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 урофлоуграмм (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  $Q_{\text{MAX}}$  достоверно отличается от значения  $Q_{\text{MCLC}}$ , что, в свою очередь, оказывает влияние на интерпретацию данных. Наложение ошибки обработки урофлоуграмм на результаты мониторинга, в котором таких урофлоуграмм 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 [ $Q_{\text{MAX}}$ ], полученного при измерении, и максимального значения потока мочи после устранения помех и WAG-эффекта [ $Q_{\text{MCLC}}$ ], которая характерна для любых зарегистрированных объемов. В связи с этим точность получаемых данных может отличаться в зависимости от алгоритма обработки урофлоуграмм.

2. Не было обнаружено статистически достоверной разницы между параметрами  $T_q$  и  $T_{\text{QCLC}}$ .

3. Алгоритм обработки урофлоуграмм, используемый в аппаратно-программном комплексе УФМ «Сигма» и «Уровест» позволяет определять значения максимального потока с высокой точностью. В среднем определенная разница между показателями  $Q_{\text{MAX}}$  и  $Q_{\text{MCLC}}$  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. *Neurourologija*. Vladivostok, 2019. Vol. 1. 280 p. [in Russ.].]
2. Rollema HJ. Uroflowmetry in males, reference values and clinical application in benign prostatic hyper trophy : PhD diss. Geonogen, 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 conscious 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. Rollema HJ. Uroflowmetry. Clinical neurourology. 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 technics and clinical relevance: A narrative review]. *Prog Urol*. 2022 Dec;32(17):1531–1542 (in French). <https://doi.org/10.1016/j.purol.2022.07.142>
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.joptom.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.s0022-5347\(17\)37462-1](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)37462-1.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;2-0.10.1002/\[SICI\]1520-6777\[1999\]18:1<25::aid-nau5>3.0.C0;2-0](https://doi.org/10.1002/[sici]1520-6777[1999]18:1<25::aid-nau5>3.0.co;2-0.10.1002/[SICI]1520-6777[1999]18:1<25::aid-nau5>3.0.C0;2-0)
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/10.1159/000338907.000338907>
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, 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>

## 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 Патологии 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: vvvashchenko@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. Островского, 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. А. 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

